



Spis treści

1.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia	5
1.1.	Lokalizacja – położenie administracyjne	5
1.2.	Stan istniejący	6
1.3.	Opis procesu przetwarzania odpadów	9
2.	Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe	11
2.1.	Technologia	11
2.2.	Wymagane parametry instalacji.....	11
3.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe.....	12
3.1.	Membrana półprzepuszczalna	12
3.2.	Zwijarka membrany.....	13
3.3.	Kanały napowietrzająco-odwadniające.....	14
3.4.	Wentylatory promieniowe	14
3.5.	Sterowanie procesem kompostowania.....	15
3.6.	Zasilanie elektryczne i AKPiA	16
4.	Wymagania Zamawiającego odnośnie przygotowania projektu instalacji	17
4.1.	Projekt technologiczny	17
4.2.	Projekt wykonawczy	18
4.3.	Minimalne wymagania technologiczne.....	18
4.4.	Wymagania dotyczące przeglądów i serwisów	18
4.5.	Parametry gwarantowane po montażu linii oraz warunki ich spełnienia.....	18
4.6.	Warunki wykonania i odbioru	18
4.8.	Pozostałe warunki	19
5.	Procedury systemu zarządzania środowiskowego Zamawiającego	20

Opis
✓
Jan

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedsięwzięcie polega na opracowaniu i wdrożeniu technologii procesu kompostowania statycznego z intensywnym napowietrzaniem i przykryciem membraną półprzepuszczalną w istniejących boksach żelbetowych. Planowane przedsięwzięcie ma na celu osiągnięcie większej wydajności technologicznej i zabezpieczenia potrzeb w zakresie recyklingu organicznego selektywnie zebranych odpadów zielonych. Przepustowość całego obiektu ma umożliwić przetworzenie 5.000 Mg/rok odpadów biodegradowalnych (20 02 01). Przy wykonywaniu projektów i planowaniu dostawy sprzętu i wyposażenie Wykonawca powinien wziąć pod uwagę, iż wymagania Zamawiającego wskazane w niniejszym OPZ nie muszą być kompletne i wyczerpujące w odniesieniu do wszystkich możliwych rozwiązań. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w niniejszym PFU dokumentacji przedstawionej przez Zamawiającego, a o ich wykryciu winien poinformować Zamawiającego.

W zakres przedmiotu zamówienia wchodzi:

- a) wykonanie projektu technologicznego oraz projektu wykonawczego (w szczególności instalacji napowietrzania, sterowania i automatyki, oraz technologii przykrycia membranowego boksów). Wykonawca w terminie 21 dni od podpisania umowy przedstawi Zamawiającemu szczegółowy projekt technologiczny ze wskazaniem wybranych technologii oraz wyszczególnieniem głównych urządzeń i instalacji oraz zastosowanych materiałów
- b) dostawa i montaż urządzeń oraz wyposażenia technologicznego wraz z niezbędnymi instalacjami.
- c) wykonanie systemu zasilania, automatyki i sterowania instalacji.
- d) opracowanie instrukcji obsługi i konserwacji, dostatecznie szczegółowej (z podziałem na czynności codzienne, cotygodniowe, itd.), aby Zamawiający mógł eksploatować, konserwować, wymieniać części zużywające się, rozbierać, składać, regulować i naprawiać urządzenia,
- e) opracowanie programu odbiorów, zawierającego m.in. plan rozruchu, prób końcowych i prób eksploatacyjnych, zawierającego: zapotrzebowanie na personel Zamawiającego (z określeniem wymaganej liczby, kwalifikacji i uprawnień) i materiały eksploatacyjne; opisany przebieg rozruchu i eksploatację instalacji, obiektów w czasie pracy i w razie awarii (procedury usuwania awarii i powrotu do normalnej eksploatacji), opisy i instrukcje stanowiskowe.
- f) przeprowadzenie rozruchu i prób końcowych,
- g) dostarczenie dokumentacji urządzeń w języku polskim (DTR, karty gwarancji, świadectwa zgodności, świadectwa CE, inne niezbędne dokumenty i certyfikaty),
- h) przeszkolenie personelu Zamawiającego w zakresie eksploatacji, konserwacji i napraw wykonanej instalacji oraz BHP.
- i) opracowanie wyczerpującego (zamkniętego) wykazu części zamiennych i zużywających się z określeniem maksymalnego czasu dostawy do Zamawiającego,
- j) przekazanie Zamawiającemu urządzeń i instalacji do użytkowania,
- k) udzielenie gwarancji na wszystkie wykonane oraz zmodyfikowane (w zakresie wprowadzonych zmian), instalacje, dostarczone urządzenia i technologie,
- l) zapewnienie serwisu i przeglądów wykonanych instalacji i technologii, oraz dostarczonych urządzeń w okresie trwania gwarancji.

1.1. Lokalizacja – położenie administracyjne

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na terenie zakładu MASTER – ODPADY I ENERGIA Sp. z o.o. w Tychach na parcelach nr: 669/19, 526/17, 668/17, 525/17, 672/22, 181/23, 740/23 położonych w Tychach przy ul. Lokalnej 11.



Rys. 2 – lokalizacja obiektu

Inwestycja została zrealizowana na podstawie decyzji nr 561/2019 z dnia 29 sierpnia 2019r. zatwierdzającej projekt budowlany i udzielenia pozwolenia na budowę.

W załączeniu Plan Zagospodarowania Terenu – załącznik nr 1.

1.2. Stan istniejący

Zakres przedsięwzięcia obejmował:

- a) Budowę placu magazynowego o powierzchni 850m² i nawierzchni żelbetowej;
- b) Budowę przegród żelbetowych;
- c) Budowę odwodnienia placu,
- d) Budowę muru oporowego ze ścian szczelnych Larsena

Przedmiotem dostosowania technologicznego w zakresie kompostowania odpadów biodegradowalnych w technologii statycznej membranowej będą przegrody żelbetowe pełniące w dalszej części funkcję boksów kompostowania.

Wykonano 5 boksów konstrukcji żelbetowej składającej się ze wspólnej ściany oporowej oraz indywidualnych ścian boksu wysokości 1,5m i grubości ścian 30cm. Wykonano 5 boksów długości 17,0m oraz jeden długości 14,0m.

W załączeniu projekt architektoniczno-budowlany (załącznik nr 2).



Rys. 2 – istniejące boksy żelbetowe

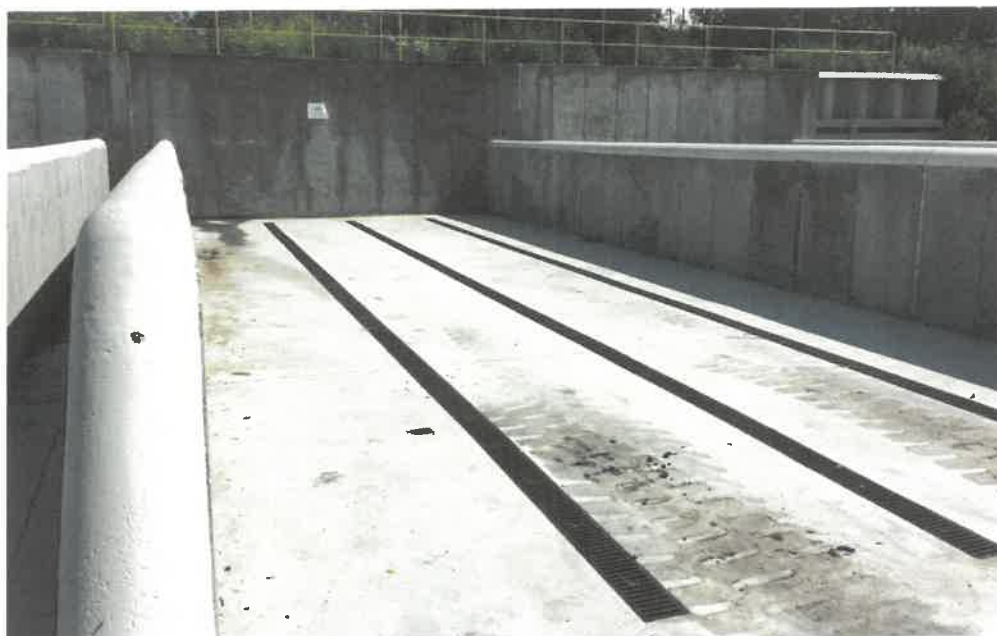
Parametry obiektu (boksów) opisane zostały w tabeli nr 1.

Tabela nr 1 - Parametry boksów

Parametr	Boks dłuższy	Boks krótszy
Liczba boksów [szt.]	4	1
Długość boksu [m]	17,0	14,0
Szerokość boksu [m]	6,60	
Wysokość ścian boksów [m]	1,5	
Grubość ścian boksu [m]		
Odległość między sąsiednimi ścianami [m]	0,80	

W posadzce boksów wykonane zostały wzdłużne kanały odwadniające z polimerobetonu z listwami stalowymi SYTEC SE15 oraz kratki żeliwnej z mocowaniem śrubowym. W każdym boksie wykonano 3 kanały o szerokości 15cm i odległości między sąsiadującymi kanałami wynoszącej 2,0m.

Handwritten signature and initials in blue ink.

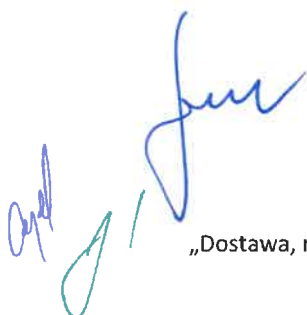


Rys. 3 – kanały odwadniające w boksie

Kanały odwadniające będą pełnić funkcję napowietrzania wsadu, dlatego też poza ścianę oporową wyprowadzone zostały króćce przyłączeniowe rur PVC o średnicy 160mm.



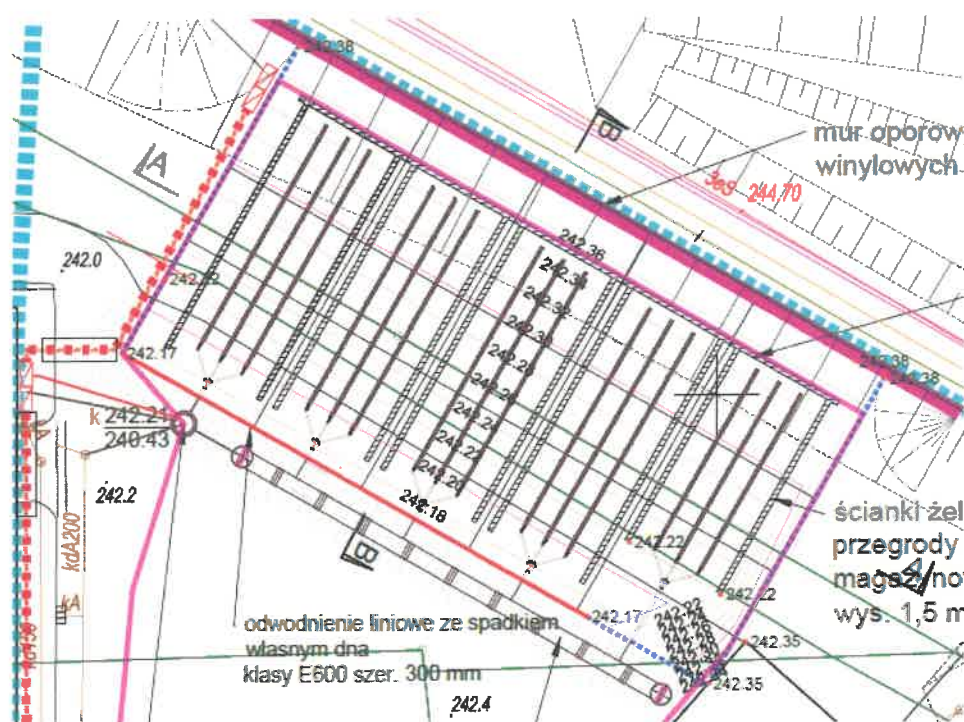
Rys. 4 – ściana oporowa kompostowni (z lewej) z wyprowadzonymi króćcami napowietrzania



Kanały odwadniające z danego boksu włączone zostały bezpośrednio do indywidualnych studzienek odbiorczych D400mm. Spadek kanałów jest równy spadkowi posadzki w boksie wynoszącą 1% skierowanym na zewnątrz.

Wzdłuż wszystkich boksów wykonano odwodnienie liniowe ze spadkiem własnym dna, zapobiegające wydostawaniu się odcieków i zanieczyszczonych wód opadowych poza obszar kompostowni do wód gruntowych.

Każda ze studzienek włączona została do zbiornika retencyjnego rurowego o średnicy 1,0m, który następnie został połączony przelewem ze studnią pompowni. Zebrane odcieki kanalizacją przemysłową kierowane są do istniejącej zakładowej oczyszczalni ścieków.



Rys. 4 – wycinek planu zagospodarowania z naniesionymi sieciami

1.3. Opis procesu przetwarzania odpadów

W planowanej instalacji przetwarzane będą selektywnie zebrane odpady ulegające biodegradacji o kodzie 20 02 01 (odpady zielone). Poniżej opis procesu przetwarzania odpadów.

- 1) Proces kompostowania rozpoczyna się od przygotowania wsadu do kompostowania poprzez:
 - a) Rozdrobnienie odpadów zielonych (rozdrabniacz wolnoobrotowy do frakcji <100-150mm lub rozdrabniacz szybkoobrotowy do frakcji <100mm)

- b) Wytworzenie odpowiedniej mieszanki odpadów zielonych spełniającej warunek udziału C:N 25-35:1 (, zrębki, gałęzie: trawa)
 - c) Nawilżenie lub redukcja wilgotności w granicach 50-60%
- 2) Przygotowany wsad kierowany jest do boksu, gdzie za pomocą ładowarki kołowej usypywana jest równa przyzma (rys. 5 przekrój poprzeczny przyzmy) do wysokości bocznych ścian boksów i wysokości ok. 2,5m w środkowej części boksów.
 - 3) Za pomocą zwijarki membrany i ładowarki kołowej wyposażonej w wciągarkę hydrauliczną rozkładana jest membrana na powierzchni odpadów a następnie naciągana bocznie i mocowana do ściany za pomocą wszytych pasów napinających
 - 4) Zakończenie membrany na wjeździe do boksu dociskane jest obciążeniem liniowym (rury stalowe, wałki z piaskiem) dla zapewnienia pełnej szczelności przykrycia.
 - 5) W przyzmy montowana jest lanca pomiaru temperatury do monitoringu i sterowania pracą wentylatorów napowietrzania.
 - 6) Wentylatory promieniowe (dedykowane dla każdej z przyzm, montowane za ścianą oporową) włączają powietrze poprzez kanały napowietrzająco-odwadniające.
 - 7) Częstotliwość pracy wentylatorów jest nastawiana przez system sterowania i automatyki i korygowana na podstawie wskazań lancy pomiaru temperatury.
 - 8) Odcieki powstające w procesie kompostowania, odbierane są kanałami napowietrzająco-odwadniającymi, i poprzez studzienkę syfonową kierowane do buforowego zbiornika odcieków a następnie przepompownią do zakładowej oczyszczalni ścieków.
 - 9) Po 2-3 tygodniach intensywnego kompostowania, odpad z uwagi na tendencje do osiadania, zmniejsza swoją porowatość ograniczając swobodny przepływ powietrza przez przyzmę. Dodatkowo, osiadanie materiału staje się nierównomierne tworząc zapadnięcia przyzmy i skupiska wody. Ograniczenia te obniżają skuteczność napowietrzania i mogą generować powstawanie stref gnilnych a w konsekwencji emisję odorów. W tym celu konieczne jest przerzucenie materiału z boksów do kolejnych boksów.
 - 10) Membrana jest rozpinana i zwijana na zwijarkę montowaną na ścianie oporowej.
 - 11) Kompost jest sprawdzany organoleptycznie pod kątem ewentualnej korekty wilgotności.
 - 12) Po nawilżeniu przyzmy (nawilżenie najlepiej prowadzić podczas przeładunku odpadów) odpad kierowany jest do kolejnego boksów, gdzie prowadzone są działania opisane w punktach 4-8.
 - 13) Po zakończeniu kolejnych 2 tygodni intensywnego kompostowania, odpad w zależności od wymagań kierowany jest na przyzmę dojrzewania (z przerzucaniem) lub po przesianiu kierowany do procesu stabilizacji (usuwanie wilgoci w celu ograniczenia procesów rozkładu).

Poniżej wymiary przyzmy możliwej do wykonania w boksach kompostowania.



Rys. 5 – przekrój poprzeczny pryzmy w boksie

2. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe

2.1. Technologia

Kompostowanie jest złożonym procesem chemicznym, fizycznym i biologicznym. Warunkiem wstępnym optymalnego procesu jest dostosowanie idealnej wilgotności materiału.

Aby warunki atmosferyczne (wiatr, słońce i deszcz) miały niewielki lub żaden wpływ na proces, pryzmy kompostu powinny być przykryte przez cały czas. Zabezpieczy to przed przemoczeniem lub wysuszeniem materiału, zapobiegnie wyflukiwaniu składników odżywczych z pryzmy i ogranicza emisję nieprzyjemnych zapachów. Jednym z możliwych do wykorzystania materiałów tekstylnych są membrany półprzepuszczalne. Odpowiednie do kompostowania są sprawdzone produkty trójwarstwowe, gdzie warstwa wewnętrzna składa się z porowatej membrany teflonowej (PTFE - Poli(tetrafluoroetylen)) , która jest chroniona z obu stron mocną tkaniną poliestrową (PES). Mikrootwory w membranie są większe niż pojedyncze molekuly wody z jakich składa się wytwarzana para wodna pod membraną, a jednocześnie mniejsze niż wielocząsteczkowe pakiety z jakich składa się woda i deszcz. Tym samym dzięki półprzepuszczalności membrany część wilgoci z wewnątrz zostaje wyprowadzona na zewnątrz pozostawiając jej znaczną część pod membraną utrzymując wymaganą wilgotność przez dłuższy czas. Wraz z niewielką emisją pary wodnej ograniczona jest również emisja związków odorowych.

Półprzepuszczalność membrany wymaga układu napowietrzania statycznego, gdzie przy odpowiednim doborze wentylatorów (wydajność i spręż) oraz szczelności układu (odpowiednie mocowania membrany oraz brak pęknięć) pod membraną wytwarzane jest nadciśnienie, które efektywnie penetruje cały wsad nie pozostawiając stref niedotlenionych (gnilnych). Pozwala to na maksymalne ograniczenie emisji zapachowych do środowiska.

2.2. Wymagane parametry instalacji

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Obliczenia przepustowości wykonane zostały przy założeniu 6-tygodniowego czasu przetrzymania w boksach (tabela nr 2)

Tabela nr 2 – obliczenia przepustowości instalacji kompostowania

Wymiary boksów		Boks długi	Boks krótki
Szerokość	m	6	6
Długość	m	16,7	13,7
Liczba boksów	szt.	4	1
Wysokość ścian	m	1,5	1,5
Powierzchnia boksu	m ²	100,2	82,2
Przekrój poprzeczny przyzmy	m ²	12,9	
Objętość boksu	m ³	202,53	163,83
Gęstość nasypowa materiału	Mg/m ³	0,6	0,6
Masa odpadu w boksie	Mg/boks	121,52	98,30
Przepustowość instalacji			
Czas przetrzymania	tygodnie	6	
Przepustowość boksu	Mg/rok	1 053,16	851,92
Przepustowość instalacji	Mg/rok	4 212,62	851,92
	Mg/rok	5 064,54	

Wymagana przepustowość instalacji – 5.000 Mg/rok.

3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe

Szczegółowe wytyczne dot. urządzeń, materiałów oraz wyposażenia opisano poniżej.

3.1. Membrana półprzepuszczalna

1) Membrana wykonana zgodnie ze specyfikacją przedstawioną w tabeli nr 3

Tabela nr 3 – specyfikacja membrany półprzepuszczalnej

Rodzaj pierwszej warstwy		tkanina poliestrowa (flizelinowa)
Rodzaj drugiej warstwy		membrana PTFE
Rodzaj trzeciej warstwy		tkanina poliestrowa (flizelinowa)
Waga gotowej membrany	g/m ²	500 ± 5%
Wytrzymałość na rozciąganie	N/5cm	4300-5200
Oddychalność (przepuszczalność pary wodnej)	g/m ² /24h	4000

Przepuszczalność powietrza	m ³ /m ² h	4-8
Odporność na promieniowanie UV		Wykończenie odporne na promieniowanie UV
Odporność ogniowa		Wykończenie odporne ogniowo

- 2) Boki membrany wykonane z obszytej wokół plandeki PVC, , której zadaniem jest ochrona membrany przed uszkodzeniem (rozerwaniem, przetarciem o mur oporowy). Szerokość obszycia powinna zapewnić brak styku membrany właściwej z powietrzną betonową boku
- 3) Naciąganie i montaż membrany za pomocą pasów naciągowych montowanych do obszycia membrany (przelotki w membrane, przeszycia z pasami). Należy wykonać punkty montażowe membrany w boksach betonowych. Przelotki oraz linki montażowe wykonać ze stali niekorodującej
- 4) Każda z plandek posiada otwór techniczny (wykonany w wersji szczelnej) w celu instalacji lancy pomiaru temperatury. W przypadku braku lancy otwór posiada możliwość szczelnego zamknięcia (np. zakręcany korek) uniemożliwiający przepływ powietrza.
- 5) Plandeka wyposażona w uchwyty montażowe do nawijarki oraz uchwyty umożliwiające naciąganie membrany za pomocą wciągarki hydraulicznej.
- 6) Membrana powinna zostać wyposażona w co najmniej 1 odczepianą część (50x50 cm) aby umożliwić kontrolę przebiegu procesu kompostowania.
- 7) W zakresie dostawy Wykonawca dostarczy zestaw naprawczy do usunięcia możliwych do powstawania w trakcie eksploatacji przebić i rozerwań membrany. Dla każdej z membran powinien to być zestaw naprawczy o wymiarach 1x1m wraz z dodatkowymi elementami umożliwiającymi jego montaż.

3.2. Zwijarka membrany.

- 1) Każdy z boksów wyposażony jest w indywidualną zwijarkę membrany.
- 2) Zwijarka montowana jest do tylnej ściany oporowej.
- 3) Zwijanie oparte jest o pracę silnika elektrycznego z przekładnią, pozwalającą na pracę dwukierunkową (zwijanie i rozwijanie).
- 4) Prędkość zwijania nie większa niż 0,3m/s.
- 5) Należy zastosować ogranicznik, wyłączający zwijarkę po nawinięciu membrany.
- 6) Moc silnika pojedynczej zwijarki – nie większy niż 2,5 kW.
- 7) Prędkość rozwijania należy ograniczyć, tak aby podczas ciągnięcia membrany po przyźnie (za pomocą wciągarki hydraulicznej w ładowarce kołowej) cały czas utrzymywać membranę napiętą.
- 8) Zwijarka wykonana w konstrukcji stalowej (stal węglowa) z ochroną antykorozyjną wykonaną w ocynku ogniowym.

3.3. Kanały napowietrzająco-odwadniające

- 1) Istniejące kanały napowietrzająco-odwadniające należy dostosować poprzez wymianę krutek żeliwnych na płyty stalowe lub płyty PEHD o określonej liczbie otworów napowietrzających. Otwory powinny być skonstruowane w ten sposób aby minimalizować ryzyko zatykania materiałem
- 2) Liczba otworów w płytach musi zostać dobrana w taki sposób aby przepływ powietrza na całej długości kanału był równomierny.
- 3) Średnica otworów – 6/8mm.
- 4) Grubość płyty stalowej – nie mniejsza niż 5mm.
- 5) Płyta stalowa musi być zabezpieczona przed możliwością poderwania przez lemiesz ładowarki kołowej (uchwyty i rama wewnętrzna).
- 6) Płyta musi przenosić obciążenia najazdu przez ładowarkę kołową i być wytrzymała na odkształcenia poprzez wspawane żebra poprzeczne.
- 7) Maksymalna długość płyty nie większa niż 0,5m.

3.4. Wentylatory promieniowe

- 1) Do napowietrzania pryzm kompostowych należy zastosować wentylatory promieniowe średniego ciśnienia.
- 2) Należy zastosować wentylatory w obudowie z odlewu stopów aluminium z uwagi na montaż zewnętrzny (montaż do ściany oporowej) i oraz utrudnione warunki pracy, które zwiększają ryzyko korozji elementów obudowy i wirnika.
- 3) Wentylator należy dobrać pod względem:
 - a) Wydajności przepływu, która limitowana jest przez przepuszczalność membrany. Do celów obliczeniowych należy przyjąć przepuszczalność membrany na poziomie $6\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$.

Tabela nr 4 -Wstępny dobór wentylatorów dla poszczególnych boksów

		Boks długi	Boks krótki
Powierzchnia boku	m^2	100,2	82,2
Wymagana wydajność godzinowa wentylatora	m^3/h	601,2	493,2
Wymagana wydajność wentylatora	m^3/min	10,02	8,22

b) Ciśnienia statycznego (sprężu), która niezbędna jest do pokonania oporów związanych z przepływem przez pryzmę rozdrobnionych odpadów. Do celów obliczeniowych należy przyjąć wymaganą pracę wentylatora w obszarze 3500-4000 Pa.

- 4) Z uwagi na zróżnicowaną gęstość materiału wsadowego sterowanie wentylatorem należy prowadzić poprzez falownik, którego zmiana częstotliwości pracy pozwoli

dostosować ciśnienie pracy przy zapewnieniu odpowiedniej wydajności przepływu powietrza limitowanego przez membranę.

- 5) Moc wentylatora nie większa niż 2 kW.

3.5. Sterowanie procesem kompostowania.

- 1) W procesie kompostowania statycznego z przykryciem membranowym sterowanie odbywa się w sposób uproszczony, w której nastawom podlegają głównie ilość wtłaczanego powietrza do przyzmy. Parametrem mierzonym jest temperatura, której odczyt wykonywany jest za pomocą stale umieszczonej w przyzmy sondy pomiaru temperatury. Sonda wyposażona jest w co najmniej 2-punktowy na długości lancy (ok. 1,5m) czujnik temperatury, który wskazuje temperaturę w odległościach min. 1,0m. Na podstawie pomiaru temperatury określany jest prawidłowy przebieg procesu kompostowania oraz możliwość ingerencji w proces w przypadku odczytów wykraczających poza normę. Przykładowo, prawidłowy proces kompostowania winien być prowadzony w temperaturze 45-65°C. Zwiększona temperatura spowalnia szybkość rozkładu. Na tą sytuację może mieć wpływ: niska wilgotność odpadów, zbyt wysoka zawartość odpadów zawierających łatwo rozkładalny azot (zmniejszony stosunek C:N). W tym przypadku należy przyzmę wychłodzić za pomocą zwiększonej pracy wentylatora i w momencie przerzucenia odpowiednio nawilżyć do wymaganej wilgotności 55-60%. Lance temperaturowe należy wykonać w wersji bezprzewodowej ze stali kwasoodpornej. Przewiduje się dostawę 1 lancy na każdy boks kompostowania. Każda lanca winna być wyposażona w uchwyty ułatwiające wbijanie i wyciąganie jej z przyzmy.
- 2) Pomiar temperatury należy archiwizować w systemie sterowania a zarchiwizowane dane przedstawiać lub eksportować w formie tekstowej (tabele) oraz graficznej (wykresy).
- 3) Napowietrzanie prowadzić wg zadanych czasookresów pracy lub stale w zależności od wskazań lancy pomiaru temperatury.
- 4) Należy również monitorować ciśnienie na rurociągach tłoczących (dla każdego boks), które sugerować będzie prawidłowy przepływ powietrza przez złożę. Odpad w kompostowaniu statycznym ma tendencje do osiadania i ograniczania przepływu powietrza, czego skutkiem jest nieodpowiednie napowietrzenie wszystkich stref i możliwość tworzenia się obszarów niedotlenionych (gnilnych). W tej sytuacji wymagane jest przerzucenie materiału. Monitoring ciśnienia dolotowego pozwoli zapobiegać tym sytuacjom i reagować na problemy z niedostatecznym natlenianiem złoża. .
- 5) Opory przepływu przez materiał wsadowy mogą różnić się w zależności od partii materiału. Wentylator o wysokim ciśnieniu statycznym bez założonych projektowo oporów będzie pracował na zbyt wysokich parametrach, oddziałując negatywnie na membranę, która ma ograniczoną przepuszczalność powietrza. Z uwagi na ten fakt należy pracę wentylatorów kontrolować i ograniczać za pomocą falowników odpowiednio do ciśnienia powietrza w systemie napowietrzania.

- 6) System sterowania powinien posiadać łatwą i czytelną wizualizację procesu z archiwizacją danych (temperatura, czas pracy wentylatorów, ciśnienie, błędy i awarie) w formie tabelarycznej i wykresu.
- 7) System sterowania powinien posiadać możliwość sterowania i kontroli zdalnej za pomocą zdalnego pulpitu w systemach operacyjnych lub za pomocą aplikacji. Należy wykonać instalacje tego systemu w systemach zamawiającego.
- 8) System sterowania powinien posiadać moduł kontroli przebiegu urządzeń (wentylatory, zwijarki), ułatwiający kontrolę czasu pracy tych urządzeń i związanych z nim okresowych przeglądów.

3.6. Zasilanie elektryczne i AKPiA

- 1) Na potrzeby zasilania projektowanej linii, Zamawiający udostępni złącze kablowe znajdujące się przy modernizowanych boksach żelbetowych. Projekt złącza kablowego w załączniku nr 3.
- 2) Zamawiający wymaga użycia przewodów i kabli o minimalnych parametrach jak niżej:
 - a. kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi na napięcie 1kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia (minimalnie 2,5 mm²).
 - b. kable elektroenergetyczne specjalne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 1kV pomiędzy falownikami i urządzeniami łagodnego startu a silnikami (minimalny przekrój 2,5 mm²).
 - c. kable sterownicze typu YKSY z żyłami miedzianymi na napięcie 300 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami (minimalny przekrój żyły 1 mm²). Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.
 - d. dla zasilania odbiorów i gniazd remontowych wymaga się minimalnego przekroju żyły 2,5mm².
 - e. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej.
 - f. Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtyczkowe i puszkę rozgałęźne winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności co najmniej IP 65.
- 3) Każdy napęd zwijarki należy wyposażyć w skrzynkę sterowania lokalnego. Dopuszcza się umieszczenie w jednej skrzynce elementów sterowniczych dla dwóch lub więcej napędów powiązanych funkcjonalnie i zgrupowanych obok siebie.
- 4) Skrzynki powinny być wyposażone w:
 - a. przełącznik „Auto- Wyłączony
 - b. Ręczne” przyciski i lampki sterownicze.
- 5) Skrzynki, szafy/rozdzielnice zasilające – sterownicze, szafy aparaturowe powinny być o minimalnym stopniu ochrony IP 65. Listwy zaciskowe wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu oraz posiadające minimum 10 % rezerwowych zacisków. Należy stosować bezpieczniki z oprawą oraz z sygnalizacją.
- 6) Silniki elektryczne oraz skrzynki zaciskowe silników powinny spełniać stopień ochrony min IP54.
- 7) Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym powinna stanowić izolacja główna części pod napięciem a dodatkową wyłączniki różnicowo prądowe.

- 8) Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zapewnić ochronę urządzeń przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Ochronę należy wykonać jako dwustopniową, stosując odgromniki i ochronniki przeciwprzepięciowe.
- 9) Należy uwzględnić instalację gniazd wtyczkowych trójfazowych i jednofazowych do zasilania przenośnych urządzeń remontowych. Gniazda powinny mieć stopień ochrony IP 54. Rozmieszczenie gniazd należy uzgodnić z Zamawiającym. Gniazda jednofazowe powinny mieć obciążalność od 16 A, a gniazda trójfazowe obciążalność do 32A. Należy zapewnić minimum 1 zestaw gniazd remontowych. Lokalizacja przy szafie sterowniczej.
- 10) Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być dostarczone Zamawiającemu. Do przetworników prądu i mocy należy dostarczyć świadectwa kalibracji.
- 11) Dla instalacji uziemiającej należy wykonać testy rezystancji.(jeżeli dotyczy)
- 12) Dla kabli należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu.
- 13) Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji silników, przewodów, itp.
- 14) Należy dokonać nastaw zabezpieczeń termicznych silników, zabezpieczeń nadprądowych wyłączników samoczynnych, wyłączników różnicowoprądowych i innych przekaźników zabezpieczających.
- 15) Wszystkie kable i szafy sterownicze powinny być zabezpieczone przed gryzoniami.
- 16) Zasilanie i AKPiA powinno być dostosowane do pracy w zmiennych warunkach temperatury (-20°C do 40° C), atmosferycznych oraz odporne na promieniowanie UV.

4. Wymagania Zamawiającego odnośnie przygotowania projektu instalacji

Oferent w oparciu o zebrane informacje i wymagania Zamawiającego winien przygotować i przedstawić projekt instalacji w 2 fazach.

- a) Projekt technologiczny
- b) Projekty wykonawcze

4.1. Projekt technologiczny

Obejmuje niżej wymienione elementy, ale nie ogranicza się jedynie do nich:

- 1) Część opisowa projektu.
 - 2) Schemat technologiczny.
 - 3) Opis rozwiązań technicznych, konstrukcyjnych i materiałowych.
 - 4) Opis projektowanej instalacji
 - 5) Opis procesu
 - 6) Opis systemu automatyki i sterowania.
 - 7) Wykaz urządzeń oraz wyposażenia z podaniem producenta, typu urządzenia, mocy zainstalowanej itp. z wykorzystaniem załączanych kart technicznych urządzeń.
 - 8) Wykaz niezbędnych opinii, pozwoleń i decyzji wynikających z obowiązującego prawa wymaganych w celu uruchomienia linii technologicznej.
 - 9) Wstępny harmonogram realizacji.
- Rysunki.

- a) Rysunki technologiczne – rzuty i przekroje.
- b) Schematy instalacji elektrycznych
- c) Schematy algorytmów sterowania

4.2. Projekt wykonawczy

Projekty wykonawcze powinny obejmować:

Szczegółowe rysunki wszystkich urządzeń zabudowanych na linii technologicznej, w tym: konstrukcji wsporczych, elementów wyposażenia i pozostałych.

4.3. Minimalne wymagania technologiczne

Zamawiający wymaga, aby:

- 1) Urządzenia mechaniczne i elektryczne zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 10 lat,
- 2) Oprzyrządowanie i systemy sterowania zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 5 lat
- 3) Urządzenia należy projektować tylko takie, które są dopuszczone do pracy w Polsce i dla których zapewnione są w Polsce usługi serwisowe lub zapewniona jest internetowa pomoc serwisowa.

4.4. Wymagania dotyczące przeglądów i serwisów

W okresie gwarancji, raz w roku lub według wymagań zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej będą przeprowadzane przeglądy gwarancyjne z udziałem Wykonawcy i Zamawiającego w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego.

4.5. Parametry gwarantowane po montażu linii oraz warunki ich spełnienia.

Przepustowość instalacji	5.000 Mg/rok
Dyspozycyjność instalacji	Min. 8.500 h/rok

4.6. Warunki wykonania i odbioru

Warunkiem odbioru końcowego linii będzie skuteczne wykonanie testów polegających na:

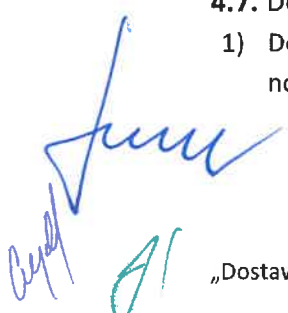
- 1) Ciągłej pracy instalacji kompostowania przez 72h (dopuszczalna 1h przerwy technicznej) Przeprowadzenia testu kompostowania (napowietrzania) pełnej przymy przez okres 2 tygodni z przzerwami. Dotyczy wszystkich boksów.

Zamawiający oczekuje informacji min. 7 dni przed o zamiarem przeprowadzenia testu.

Prawidłowość przebiegu prób gwarantowanych zostanie potwierdzona wydrukami z systemu sterowania oraz poświadczona obustronnym protokołem.

4.7. Dokumentacja powykonawcza

- 1) Dokumentację powykonawczą (4 egzemplarze papierowe i 4 egz. w wersji elektronicznej na nośniku elektronicznym) należy sporządzić wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie jak



w Dokumentacji projektowej, a jej treść przedstawiać będzie roboty tak, jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane.

- 2) Rysunki wszelkich instalacji wykonać w kolorze dla zróżnicowania rodzaju instalacji.

4.8. Pozostałe warunki

- 1) Wykonawca jest zobowiązany i odpowiedzialny za realizowanie prac zgodnie z Kontraktem i obowiązującymi w Polsce przepisami prawa oraz Polskich Norm lub równoważnych i norm branżowych, przy zapewnieniu jakości wykonanych prac zgodnie z wiedzą, Dokumentacją Projektową, wymaganiami Zamawiającego zawartymi w SIWZ.
- 2) Lista Polskich Norm jest dostępna na stronie www.pkn.pl w polskiej i angielskiej wersji językowej.
- 3) Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania praw patentowych.
- 4) Wykonawca zobowiązany jest do zawarcia umów ubezpieczeniowych zabezpieczających ryzyko związane z wszelkimi nieprawidłowościami wynikającymi z następstw związanych z montażem instalacji technologicznych.
- 5) Wykonawca odpowiada za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz winien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.
- 6) Wykonawca podczas prowadzenia prac powinien zapewnić właściwe warunki dla ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem: emisji hałasu, emisji substancji do środowiska, ochrony zieleni, itp.
- 7) Wykonawca zobowiązany jest do bezwzględnego przestrzegania przepisów BHP i p.poż na terenie objętym realizacją inwestycji. Wykonawca wyposaży oddawane obiekty w sprzęt BHP i p.poż., a także zamontuje oznaczenia BHP, znaki bezpieczeństwa i pożarowe tablice informacyjne, w tym schematy ewakuacyjne. Wykonawca zapozna się i potwierdzi pisemnie przyjęcie do wiadomości regulaminy BHP stosowane przez zamawiającego.
- 8) Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przepisami prawa. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem w okresie realizacji.
- 9) Wykonawca powinien przygotować i utrzymywać odpowiednie wyposażenie pierwszej pomocy.
- 10) Zastosowany sprzęt (rodzaj i ilość) powinien zagwarantować wykonanie prac montażowych w ustalonym terminie.
- 11) Operatorzy maszyn i sprzętu używanego podczas realizacji zamówienia powinni legitymować się odpowiednimi świadectwami kwalifikacyjnymi, uprawniającymi do pracy i obsługi. Podczas realizacji robot Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
- 12) Wykonawca powinien zabezpieczyć teren prac w okresie montażu instalacji.
- 13) Wykonawca powinien zapewnić dojazd zgodnie z koniecznością wynikająca z eksploatacji linii
- 14) Wszelkie koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w cenie oferty .



5. Procedury systemu zarządzania środowiskowego Zamawiającego

- 1) W ramach procedur systemu zarządzania środowiskowego Zamawiającego podmioty zewnętrzne świadczące usługi Zamawiającemu na terenie bezpośrednio objętym zakresem jego działalności zobowiązane są do:
 - a) Przestrzegania wymagań określonych w systemie zarządzania środowiskowego wg ISO 14001 i Ustawie o krajowym systemie ekzarządzania i audytu EMAS, a w szczególności:
 - b) przestrzegania wymagań prawnych w zakresie podpisanej z MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o. w Tychach umowy
 - c) zmniejszania dla otoczenia uciążliwość swojej działalności związanej z wykonywaniem prac zleconych przez MASTER – Odpady i Energia
 - d) minimalizowania ilości powstających odpadów,
 - e) zabierania z terenu firmy wszelkich odpadów powstałych w czasie świadczenia usług lub wg postanowień umowy
 - f) zmniejszania zużycia nośników energii i surowców naturalnych
- 2) Nie wolno Wykonawcom :
 - a) wwozić na teren firmy żadnych odpadów
 - b) składować żadnych substancji mogących zanieczyścić powietrze atmosferyczne, wodę, glebę, a w przypadku gdy substancje te służą do wykonywania usług dla firmy szczegóły ich składowania i stosowania należy uzgodnić z Pełnomocnikiem ds. Zintegrowanego Systemu Zarządzania
 - c) myć pojazdów i sprzętu
 - d) spalać odpadów
 - e) wylewać jakichkolwiek substancji do gleby lub kanalizacji
 - f) wykonywać innych czynności, które w jakikolwiek sposób zagroziłyby środowisku
- 3) Przeprowadzenia szkolenia wśród podległych pracowników wykonujących usługę w zakresie obowiązującej w firmie MASTER – Odpady i Energia polityki środowiskowej i systemu zarządzania środowiskowego wg ISO 14001 i Rozporządzenia(WE) nr 761/2001 Unii Europejskiej EMAS .
- 4) Umożliwienia Pełnomocnikowi ds. Zintegrowanego Systemu Zarządzania kontroli postępowania na zgodność z przyjętymi zasadami środowiskowymi.

W sytuacjach wątpliwych i nieokreślonych w powyższych zasadach środowiskowych należy zwracać się do Pełnomocnika ds. Zintegrowanego Systemu Zarządzania w MASTER – Odpady i Energia .

Wobec stworzenia przez Wykonawcę sytuacji zagrożenia środowiska, Wykonawca zostanie usunięty z terenu działania firmy MASTER – Odpady i Energia i zostanie obciążony kosztami związanymi z likwidacją powstałej szkody (straty).

6. Załączniki

- 1) Plan Zagospodarowania Terenu – załącznik nr 1
- 2) projekt architektoniczno-budowlany - załącznik nr 2
- 3) Projekt wykonawczy – branża elektryczna – zasilanie – załącznik nr 3