

I. Opis przedmiotu zamówienia:

1. Przedmiotem umowy jest budowa przez Wykonawcę kompostowni odpadów w technologii wraz z infrastrukturą towarzyszącą w ramach rozbudowy zakładu gospodarowania odpadami w Dylowie „A”, gm. Pajęczno, zgodnie z dokumentami o których mowa w § 1 ust. 2 umowy, ofertą Wykonawcy z dnia oraz niniejszym opisem przedmiotu zamówienia.
2. Przedmiot zamówienia, o którym mowa w pkt 1 obejmuje swym zakresem posadowienie/wykonanie przez Wykonawcę m.in. następujących elementów:
 - 1) Wiaty magazynowe;
 - 2) Waga najazdowa wraz z dostawą zestawu komputerowego;
 - 3) Zbiornik ZWO;
 - 4) Zbiornik ZSO;
 - 5) Myjnia płytowa;
 - 6) Brodzik dezynfekcyjny;
 - 7) Instalacje sanitarne zewnętrzne;
 - 8) Sieci zewnętrzne NN;
 - 9) Stacja transformatorowa;
 - 10) Drogi, zjazdy, utwardzenia;
 - 11) Bramy wjazdowe, 2 szt.;
 - 12) Szlabany, 2 kpl.
 - 13) Pas zieleni izolacyjnej;
 - 14) Ogrodzenie zbiorników;
 - 15) Kompostownia odpadów wraz z dostawą i montażem technologii oraz dostawą zestawu komputerowego.
3. Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje również wykonanie przez Wykonawcę następujących czynności:
 - 1) przeprowadzenie rozruchu technologicznego kompostowni tunelowej oraz szkolenia pracowników Zamawiającego z obsługi, konserwacji i eksploatacji kompostowni. Wykonanie rozruchu technologicznego przewidziane jest przez okres 2 miesięcy po wybudowaniu kompostowni odpadów (po wykonaniu wszystkich prac budowlanych oraz po dostawie i montażu kompletnej technologii oraz po uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie). Celem rozruchu (który zostanie potwierdzony protokołem podpisanym przez obie strony) jest:
 - potwierdzenie sprawności wszystkich urządzeń i zastosowanej technologii;
 - uzyskanie w tunelach kompostowni we wskazanym czasie (4 – 6 tygodni) następujących parametrów (potwierdzonych wykonaniem przez Wykonawcę badań laboratoryjnych we wsadzie w każdym kolejnym tygodniu procesu przez akredytowane laboratorium):
 - straty prażenia stabilizatu mają być mniejsze niż 35% suchej masy, a zawartość węgla organicznego ma być mniejsza niż 20% suchej masy,
 - ubytek masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach mierzony stratą prażenia lub zawartością węgla organicznego był większy niż 40%,
 - wartość AT4 była mniejsza niż 10 mg O₂/g suchej masy.
 - 2) przeprowadzenie szkolenia pracowników w zakresie obsługi konserwacji i eksploatacji zastosowanych urządzeń. Szkolenie ma być przeprowadzone w taki sposób, aby pracownicy Zamawiającego byli zaznajomieni ze wszystkimi szczegółami procesu obsługi, elektrotechniki i sterowania oraz mogli samodzielnie prowadzić eksploatację urządzeń. Przeprowadzenie szkolenia powinno być potwierdzone protokołem popisanym przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy.
 - 3) przeprowadzenie procedur odbiorowych i uzyskanie niezbędnych pozwoleń i uzgodnień wynikających z przepisów prawa, w tym stanowisk ppoż i sanepidu.
 - 4) uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

- 5) dostarczenie w dniu odbioru końcowego następujących dokumentów w wersji papierowej w języku polskim oraz w wersji elektronicznej (tam gdzie wskazano):
- a) dziennika budowy;
 - b) dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej inwentaryzację geodezyjną w ilości 2 szt. w wersji papierowej oraz 2 szt. w wersji elektronicznej na płycie CD w formacie PDF;
 - c) gwarancji na zastosowane urządzenia i wykonane prace, których warunki będą odpowiadać co najmniej zapisom dotyczącym warunków gwarancji określonych w umowie;
 - d) protokołów z pomiarów ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji;
 - e) projekt powykonawczy wykonanych instalacji w ilości 2 szt. w wersji papierowej oraz 2 szt. w wersji elektronicznej na płycie CD w formacie PDF;
 - f) atestów, certyfikatów na użyte materiały;
 - g) aprobat technicznych;
 - h) deklaracji zgodności z PN;
 - i) instrukcji eksploatacji i konserwacji dla zainstalowanych instalacji i urządzeń w ilości 2 szt. w wersji papierowej oraz 2 szt. w wersji elektronicznej na płycie CD w formacie PDF;
 - j) instrukcji obsługi dla zainstalowanych instalacji i urządzeń w ilości 2 szt. w wersji papierowej oraz 2 szt. w wersji elektronicznej na płycie CD w formacie PDF;
 - k) wykazu zainstalowanych elementów i urządzeń w ilości 1 szt. w wersji papierowej oraz 1 szt. w wersji elektronicznej na płycie CD w formacie PDF;
 - l) licencji, deklaracji zgodności CE,
 - m) dla zestawu komputerowego - licencji, deklaracji zgodności CE, instrukcji obsługi, certyfikatów, potwierdzenia spełnienia kryteriów środowiskowych, oświadczenie o spełnianiu warunku, że w przypadku awarii dyski twarde zostają u Zamawiającego, dokumentów potwierdzających posiadanie ISO 9001:2008 na świadczenie usług serwisowych i na posiadanie autoryzacji producenta, oświadczenie producenta, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisowej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem oraz raport badawczy poziomu hałasu, wystawiony przez niezależną, polską, akredytowaną jednostkę – dla sprzętu komputerowego;
 - n) protokołu z rozruchu technologicznego kompostowni odpadów i przeprowadzenia szkolenia pracowników Zamawiającego z obsługi, konserwacji i eksploatacji;
 - o) badań laboratoryjnych potwierdzających spełnienie wymagań opisanych w pkt 3.1);
 - p) dokumentów odbiorowych, tj. stanowisko ppoż, sanepidu.
 - q) protokołu szkolenia pracowników w zakresie obsługi konserwacji i eksploatacji zastosowanych urządzeń.

Zamawiający może wnieść uwagi do dostarczonej przez Wykonawcę dokumentacji, które Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić lub odnieść się do nich, w terminie obustronnie ustalonym. Wniesienie przez Zamawiającego uwag do przekazanej przez Wykonawcę dokumentacji nie może stanowić przyczyny odmowy podpisania przez strony protokołu zdawczo-odbiorczego potwierdzającego wykonanie przedmiotu zamówienia, za wyjątkiem przypadku braku kompletności przekazanej dokumentacji.

4. Przedmiot zamówienia powinien być wykonany w oparciu o następujące dokumenty:

- 1) projekt budowlany, na podstawie którego została wydana decyzja Starosty Pajęczańskiego z dnia 31.12.2015 roku nr 572/2015 zatwierdzająca projekt budowlany i udzielająca pozwolenia na budowę zamierzenia budowlanego pn.: Rozbudowa zakładu zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Dylów „A”;
- 2) projekt budowlany, na podstawie którego została wydana decyzja Starosty Pajęczańskiego z dnia 22.12.2015 roku nr 567/2015 zatwierdzająca projekt budowlany i udzielająca pozwolenia na budowę złącza 15kV w linii kablowej 15kV oraz stacji transformatorowej 15/0,4 kV;
- 3) projekt wykonawczy kompostowni odpadów wraz z infrastrukturą towarzyszącą w ramach rozbudowy zakładu zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów w Dylowie „A”, gm. Pajęczno;

- 4) raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko wraz z jego korektą;
- 5) dokumentację hydrogeologiczną i geologiczno-inżynierską;
- 6) badania geologiczne pod obiekty budowlane;
- 7) decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydaną przez Burmistrza Pajęcna z dnia 14 lipca 2015 roku;
- 8) przedmiary robót;
- 9) specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót;
- 10) wytyczne odnośnie wagi najazdowej;
- 11) wytyczne odnośnie technologii kompostowania;
- 12) wytyczne odnośnie zestawu komputerowego dla kompostowni;
- 13) wytyczne odnośnie przeprowadzenia rozruchu technologicznego kompostowni tunelowej oraz szkolenia pracowników Zamawiającego z obsługi, konserwacji i eksploatacji kompostowni.

Dodatkowe informacje dotyczące przedmiotu zamówienia:

1. Waga najazdowa zostanie wykonana w oparciu o dokumentację projektową oraz następujące wytyczne:
 - waga wylewana w całości - fundamenty monolityczne;
 - waga zagłębiona 18 x 3 m o nośności 60 Mg, klasa dokładności III, działka elementarna 20 kg, działka legalizacyjna 20 kg;
 - waga w całości betonowa, bez dodatkowej konstrukcji stalowej podtrzymującej płyty wierzchnie; fundament zbrojony, monolityczny;
 - 3 wierzchnie płyty żelbetowe;
 - 3 włazy - na końcach wagi w skrajnych płytach wierzchnich oraz w środkowej płycie wierzchniej; średnica włazu minimum fi 800;
 - minimum 100 cm przestrzeni pomiędzy dnem wagi (posadzką fundamentu) a spodnią powierzchnią płyt wierzchnich (zapewnienie możliwości czyszczenia i napraw wagi bez konieczności zdejmowania płyt wierzchnich);
 - 2 otwory odpływowe w dnie wagi;
 - opaska odgramiająca wokół fundamentu wagi;
 - zainstalowane specjalne zderzaki poprzeczne na końcach pomostu i wzdłużne na środku pomostu, eliminujące dylatację;
 - 8 samopionujących czujników tensometrycznych, analogowych, nierdzewnych, o stopniu ochrony IP68; montowanych w samostabilnych gniazdach wychyłnych;
 - miernik wagowy w obudowie nierdzewnej ze stali szlachetnej, zapewniający możliwość usytuowania miernika w pozycji poziomej, jak i umocowania w pozycji pionowej na ścianie; wyposażony w wyjścia umożliwiające podłączenie do komputera oraz do wyświetlacza zewnętrznego; odporność miernika na zakłócenia EN 45501; miernik o stopniu ochrony IP67 zgodny z EN 60529 – miernik do zaakceptowania przez Zamawiającego na etapie realizacji przedmiotu umowy.
 - szczelina pomiędzy pomostem a fundamentem wagi zabezpieczona uszczelką gumową o przekroju "T" o szerokości minimum 120 mm, zabezpieczająca wagę przed dostawaniem się nadmiernej ilości zanieczyszczeń;
 - wyświetlacz zewnętrzny wskazujący w kg, diodowy, charakteryzujący się wysokością znaków minimum 100 mm;
 - waga wyposażona w dwa sygnalizatory z podziałem każdego na kolor czerwony i zielony;
 - waga wyposażona w zestaw komputerowy – odpowiadający parametrom zestawu komputerowego przewidzianego do kompostowni odpadów.
2. Bramy wjazdowe wykonane w oparciu o dokumentację projektową oraz następujące wytyczne:
 - bramy elektryczne,
 - bramy otwierane i zamykane za pomocą pilota;

- przy bramach zamontowane domofony – połączenie z istniejącym budynkiem administracyjno-socjalnym.

3. Kompostownia odpadów zostanie zrealizowana w oparciu o następujące wytyczne:

1) Forma i funkcja obiektu:

Tunele kompostowni odpadów wraz z przyległymi placami, przeznaczone są do przetwarzania (kompostowania) odpadów biodegradowalnych, znajdujących się w odpadach komunalnych, do przetwarzania (kompostowania) odpadów zielonych, przetwarzania (kompostowania) osadów ściekowych i innych odpadów ulegających biodegradacji.

Obiekt kompostowni to system sześciu naziemnych modułów - tuneli żelbetowych wyposażonych w elementy technologiczne. Powierzchnia całkowita zabudowy dla kompostowni wynosi: $46,30 \times 57,90 = 2\,680,77 \text{ m}^2$.

Pojemność robocza bioreaktorów powinna zapewnić przerobienie minimum 60 000 Mg/rok frakcji o wielkości co najmniej 0-80 mm ulegającej biodegradacji.

Instalacja powinna zapewnić dotrzymanie następujących parametrów przekompostowanego materiału:

- osiągnięcie AT_4 poniżej 20 mg O_2 /g suchej masy po fazie stabilizacji intensywnej (ok. 2-3 tygodnie);
- spełnianie wymagań dla stabilizatu po procesie dojrzwania: wartość AT_4 mniejsza niż 10 mg O_2 /g suchej masy oraz straty prażenia stabilizatu mniejsze niż 35% suchej masy, a zawartość węgla organicznego mniejsza niż 20% suchej masy lub ubytek masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach mierzony stratą prażenia lub zawartością węgla organicznego większy niż 40% w czasie od 4-6 tygodni od momentu rozpoczęcia procesu.

Część wyposażenia technologicznego to:

- a) system napowietrzania i wentylacji,
- b) system odprowadzania powstających odcieków,
- c) system sterowania i czujników technologicznych,
- d) system zamknięcia tuneli, składający się z zadaszenia z odpowiedniej membrany, rozłożonej na prefabrykowanej konstrukcji stalowej wraz z odwodnieniem dachu do górnej krawędzi ścian żelbetowych oraz z podwieszanych i przesuwanych bram o konstrukcji aluminiowej (odpornej na działanie NH_3) – bramy podgrzewane jako zabezpieczenie od zamarzania.

Kompletny system napowietrzania (w tym przewody wentylacyjne, wentylatory, stalowe elementy konstrukcyjne, wyposażenie kanałów w posadzce), kompletny dach (w tym stalowa konstrukcja nośna, odprowadzenia wody deszczowej, powłoki dachowe), system sterowania wraz z odpowiednim oprogramowaniem oraz sondy pomiarowe temperatury, zawartości tlenu w złożu i inne czujniki, w tym elementy wyposażenia jak narzędzie do pomiaru wilgotności, system oczyszczania powietrza procesowego z biofiltrami należą do zakresu dostawy i montażu tych elementów.

Wymaga się, aby technologia wykonania konstrukcji żelbetowej tuneli kompostowni gwarantowała szczelność przerw roboczych i dylatacyjnych poprzez zastosowanie dedykowanych rozwiązań systemowych instalowanych wewnątrz betonu w miejscach połączeń płyty fundamentowej ze ścianą, pionowych przerw dylatacyjnych, pionowych i poziomych przerw roboczych. Rozwiązania te na etapie realizacji należy przedłożyć Zamawiającemu do akceptacji.

Do zakresu dostawy i montażu należy również:

- a) montaż drutu elektrooporowego w rynnach i rurach spustowych, tak by woda nie ulegała zamarzaniu w okresach chłodnych;
- b) montaż na dwóch bocznych ścianach kompostowni (zewnętrznych) gniazda elektrycznego 1x230 V oraz gniazda siłowego 230x3 V;
- c) montaż bram podgrzewanych w taki sposób, aby zabezpieczyć przed ewentualnym zamarznięciem i oblodzeniem, uwzględniając przy tym elektroniczne zabezpieczenie

przeciwporażeniowe, które zapewni bezpieczne użytkowanie bram w trakcie procesu technologicznego;

- d) rozproszanie systemu zraszającego pryzmy kompostowe wewnątrz każdego tunelu wraz z wykonaniem zabezpieczenia systemu zraszania przed wpływem warunków atmosferycznych (zwłaszcza w okresie mrozów) – montaż drutu oporowego; wymaga się, by proces sterowania systemem zraszania odbywał się automatycznie z miejsca sterowania (wskazanego przez Zamawiającego) poprzez wykonanie wizualizacji w oprogramowaniu sterującym całym procesem oraz ręcznie poprzez panel operatorski umiejscowiony na tunelach kompostowni; sterowanie systemem zraszania ma się odbywać m.in. w następujących przedziałach $1/5$, $2/5$, $1/2$, $3/4$ i 1 długości całego tunelu, a jednocześnie ma zapewniać równomierne zraszanie całego reaktora.
 - e) dostawa wyposażenia niezbędnego do kontroli procesu, np. wilgotności.
- 2) Wytyczne technologiczne technologii kompostowania:
- a) Krótki opis technologii:

Podstawowym elementem ma być **system napowietrzania** gwarantujący równomierne napowietrzanie pryzm w tunelach (maksymalny spadek ciśnienia do 5% na całej długości sieci), co ma być potwierdzone przy udziale Zamawiającego i potwierdzone stosownym protokołem. Specjalne rozwiązanie ma pozwalać na bezawaryjną obsługę bez potrzeby specjalnych zabiegów czyszczenia systemu napowietrzania. System jednocześnie ma stanowić odprowadzenie odcieków w tunelu.

Powietrze ma być włączane za pomocą wentylatorów tak dobranych, by zapewniały odpowiednią ilość włączanego powietrza dla optymalnego prowadzenia procesu. Włączane powietrze ma być podgrzane (z sąsiadujących tuneli - dachowe wymienniki kopułowe należy wyposażyć w dodatkowe wentylatory, które umożliwią przepływ powietrza z dachowego wymiennika kopułowego, pod którym trwa proces stabilizacji tlenowej odpadów do dachowego wymiennika kopułowego, pod którym proces technologiczny się zaczyna; ujęcie pomiędzy membranami dachowymi, podgrzane termofilowym procesem stabilizacji tlenowej), przez co proces jest stabilniejszy i krótszy. Proces regulowany za pomocą sond tlenowych. Wentylatory mają się włączać w przypadku, gdy zawartość tlenu spadnie poniżej 79% wartości naturalnej i wyłączać się przy 80% (z równomiernym możliwym płynnym zastosowaniem innych nastawów, co jest uzależnione od rodzaju odpadu). Proces przebiega wówczas optymalnie. W pierwszej fazie (2-3 dni) napowietrzanie ma trwać kilka-kilkanaście godzin na dobę, a po dwóch tygodniach 1-2 godziny. Pozwala to na przyspieszenie procesu i optymalizację kosztów związanych z poborem prądu przez wentylatory. Wszystkie wyniki całego procesu mają być rejestrowane w systemie komputerowym w specjalnie opracowanym programie komputerowym w języku polskim (pełna ewidencja i dokumentacja procesu). Zamawiający ma mieć zapewnioną możliwość pełnego sterowania procesem zachodzącym w tunelach kompostowni poprzez ustawianie wszystkich parametrów wpływających na proces kompostowania.

Tunele (boksy) mają stanowić reaktor zamknięty, w którym następować będzie stabilizacja i higienizacja wsadu. Tunele mają stanowić reaktory betonowe, gdzie każdy tunel ma się składać z trzech ścian żelbetowych, otwieranej przesuwnej bramy oraz z dachu z tworzywa sztucznego. Tunele mają zapewnić prowadzenie procesu niezależnie w każdym reaktorze w swoim specyficznym środowisku. Tunele mają zapewnić oszczędność miejsca (znacznie skracają proces dojrzewania na pryzmach). Każdy tunel powinien być niezależny (zamknięcie, napowietrzanie, wyciąg zanieczyszczonego powietrza do biofiltrów, sterowanie automatyczne procesem za pomocą sond monitorujących min. tlen w złożu, temperaturę złoża i długość pracy wentylatorów oraz monitoring). Wsad ma być dostarczany do tuneli przy pomocy ładowarki kołowej (optymalizacja kosztów). Dach ma być wykonany w konstrukcji stalowej osłoniętej podwójną warstwą specjalnej membrany. Kolejnym elementem, który ma gwarantować spełnienie wymagań prawnych oraz zminimalizowanie uciążliwości dla ludzi i środowiska jest **system ujęcia powietrza poprocesowego i jego oczyszczenia w biofiltrach**. Powietrze z tuneli będzie zasysane i kierowane do biofiltrów pionowych. Biofiltr zagwarantuje zminimalizowanie wszelkich uciążliwości odorowych dla otoczenia.

Ostatnim elementem procesu ma być dojrzewanie kompostu w pryzmach na **placu kompostowym**, jednak zakłada się, że osiągnięcie wymaganych parametrów nastąpi w tunelu kompostowym bez konieczności prowadzenia procesu na placu dojrzewania.

B) Zasada działania:

Odpowiednio przygotowane odpady, będą kompostowane w tunelach. Ten etap intensywnego kompostowania odbywać się będzie poprzez włączanie powietrza za pomocą płyty aeracyjnej, sterowanej w oparciu o parametry takie jak zawartość tlenu, temperatura oraz wilgotność wsadu i jego porowatości.

Technologia musi uwzględniać by powietrze wdmuchiwane było wstępnie podgrzane, przede wszystkim przez wykorzystanie naturalnego ciepła, bez dodatkowego wydatku energii. Technologia musi uwzględniać system zamknięcia (zadaszenia) tuneli – z wykorzystaniem technologii podwójnego dachu wykonanego z odpowiedniego rodzaju materiału (membrany). Zaczerpywane powietrze musi być pobierane z przestrzeni między dachowej, gdzie ulega podgrzaniu wstępnemu przez promieniowanie słoneczne oraz ciepło odzyskane z procesu. Wymaga się, by powietrze kierowane do procesu sterowane było w następujący sposób: najpierw przepływa ono przez podwójną powłokę tuneli, gdzie ulega podgrzaniu wstępnemu przez promieniowanie słoneczne oraz ciepło odzyskane z procesu, a następnie poprzez kopułowy wymiennik ciepła do reaktora. Dachowe wymienniki kopułowe należy wyposażyć w dodatkowe wentylatory, które umożliwią przepływ powietrza z dachowego wymiennika kopułowego, pod którym trwa proces stabilizacji tlenowej odpadów do dachowego wymiennika kopułowego, pod którym proces technologiczny się zaczyna. Rozwiązanie to pozwala na skrócenie czasu rozruchu procesu przez napowietrzanie pryzm wstępnie podgrzonym powietrzem z dachowego wymiennika kopułowego pod którym trwa już zaawansowany proces stabilizacji tlenowej odpadów. Takie rozwiązanie umożliwia efektywne prowadzenie procesu, w szczególności w fazie wstępnej, w czasie występowania niskich temperatur.

Kompostowanie odpadów ma prowadzić do odseparowania i zminimalizowania ilości gazu wonnego wydzielanego przez odpady za pomocą instalacji modułowej, która charakteryzuje się wysoką odpornością na działanie chemiczne. Technologia ta eliminuje ryzyko skorodowania tradycyjnej szkieletowej konstrukcji nośnej, pozostając odporną na działanie śniegu i deszczu. Przy zastosowaniu niniejszego rozwiązania można zredukować do 25 % objętość powietrza, które należy poddać przeróbce przy koszcie tunelów betonowych ograniczonym o 30 %. Powietrze ma przepływać przez podwójną powłokę tuneli kompostowni, gdzie ulega podgrzaniu wstępnemu przez promieniowanie słoneczne oraz ciepło odzyskane z procesu, a następnie poprzez kopułowy wymiennik ciepła.

W zależności od natężenia odorów w wytwarzanych gazach, powietrze w tunelach oczyszczane jest w fizyczno-chemicznej i / lub biologicznej stacji dezodoryzacji.

Tunele powinny umożliwiać pracę przy świetle dziennym, bez wydatku energii.

Ściany bioreaktorów (szczególnie tylna) poza obciążeniem ładunkiem powinna przenosić uderzenia ładowarki.

Posadzka tuneli powinna mieć powierzchnię przeciwślizgową zapobiegającą poślizgom ładowarki podczas manewrowania.

Ściany wewnątrz bioreaktorów nie powinny zawierać żadnych występow, zwężeń lub elementów konstrukcyjnych, które mogłyby być uszkodzone w trakcie załadunku lub rozładunku tunelu ładowarką.

Każdy tunel powinien być wyposażony w niezależny wentylator nawiewny, włączanie się wentylatorów nadmuchujących powinno być regulowane minimum za pomocą pomiaru nasycenia tlenem oraz temperatury, osobno dla każdego tunelu.

Proces stabilizacji powinien być stale monitorowany w każdym tunelu, za pomocą minimum pomiaru nasycenia tlenem, temperatury, bezpośrednio w stabilizowanym odpadzie i długością pracy wentylatorów.

Odcieki powinny być zbierane przez kanały napowietrzające, za pomocą oprzyrządowania syfonowego. Odprowadzenie odcieków poza tunelami kompostowni ma się odbywać poprzez system zapewniający obciążenie ładowarki.

Wyciąg powietrza z tuneli kompostowych musi dotyczyć wyłącznie tych tuneli, w których odbywa się proces stabilizacji tlenowej odpadów (wymagane).

Dla efektywnego prowadzenia procesu wymaga się, by w tunelach kompostowych rozprowadzony był system zraszający przyzmy kompostowe wraz z wykonaniem zabezpieczenia systemu zraszania przed wpływem warunków atmosferycznych (zwłaszcza w okresie mrozów) – montaż drutu oporowego. Wymaga się, by proces sterowania systemem zraszania odbywał się automatycznie z miejsca sterowania (wskazanego przez Zamawiającego) poprzez wykonanie wizualizacji w oprogramowaniu sterującym całym procesem oraz ręcznie poprzez panel operatorski umiejscowiony na tunelach kompostowni. Sterowanie systemem zraszania ma się odbywać w przedziałach $1/5$, $2/5$, $1/2$, $3/4$ i 1 długości całego tunelu. W celu optymalizacji zużycia wody wymaga się, aby pomiar wilgotności odbywał się w całej objętości tak, aby móc kontrolować i sterować wilgotnością niezależnie w każdej z min. 5 stref reaktora. Każda z dysz nawadniających umieszczonych pod stropem powinna mieć możliwość niezależnego nawodnienia obsługiwanej strefy. Jako wodę do nawadniania, celem obniżenia zużycia wody technologicznej czystej, należy wykorzystywać wodę z systemu rekuperacji ciepła z powietrza poprocesowego, kondensat odebrany z biofiltrów lub wodę opadową ze zbiornika, odcieki ze zbiornika lub wodę z sieci wodociągowej wraz z dostawą układu filtrów wody, który zapobiegać będzie zatykaniu dysz.

c) Prowadzenie procesu:

Wszystkie wyniki całego procesu mają być rejestrowane w systemie komputerowym w specjalnie opracowanym programie komputerowym w języku polskim (pełna ewidencja i dokumentacja procesu).

- Wentylacja powinna być sterowana na podstawie pomiaru tlenu i temperatury przez system regulacyjny w przedziale między nastawą górną a dolnym progiem. Nie dopuszcza się sterowania jedynie za pomocą wyłącznika.
- W każdym tunelu ma się znajdować czujnik tlenu i temperatury.
- Sonda pomiarowa powinna być dostępna dla pracownika obsługującego instalację (nie dopuszcza się lokalizacji sondy w tylnej części tunelu).
- Oprogramowanie sterujące ma pozwalać na rejestrację danych przynajmniej co 1 minutę.
- Zapisywane mają być następujące parametry: tlen, temperatura, czas trwania wentylacji, liczba uruchomień wentylatora, dobowa ilość wtłaczanego powietrza dla każdego z tuneli w m³/dobę, poziomy higienizacji, parametr AT₄.
- Oprogramowanie ma umożliwiać wizualizację wszystkich rejestrowanych parametrów w postaci krzywych dla okresów od jednej doby do ośmiu tygodni.
- Oprogramowanie musi archiwizować dane z całego okresu procesu w formie protokołów (tabele, wykresy, awarie, załączenia urządzeń, czas pracy itp.) oraz raportować o stanach alarmowych.
- Od systemu sterowania w celu optymalizacji procesu i zużycia mediów wymaga się, aby zapewniał:
 - autonomiczny system regulacji automatycznej przepływu na podstawie ciągłego pomiaru przepływu powietrza doprowadzanego do bioreaktora,
 - autonomiczny system regulacji automatycznej stopnia napowietrzenia złoża odpadów i temperatury w złożu oparty na podstawie ciągłego pomiaru zawartości tlenu i temperatury w złożu,
- Wykonawca musi zapewnić odpowiedni zestaw komputerowy o parametrach wskazanych w dalszej części SIWZ (wraz z dostarczeniem licencji, deklaracji zgodności CE, gwarancji producenta oraz instrukcji obsługi). Przewidziany zestaw komputerowy dla sterownia procesem kompostowania powinien umożliwiać:
 - w komputerze, bez konieczności logowania, można uzyskać uprawnienia do wszystkich opcji podglądu na ekranie – tzw. „gość”, dodatkowo po zalogowaniu (podaniu hasła) możliwość sterowania procesem kompostowania, generowania raportów z pracy kompostowni i wykonywanie nastaw parametrów – tzw. „operator” oraz dodatkowo po zalogowaniu (podaniu hasła) będzie można uzyskać pełną

możliwość sterowania procesem kompostowania oraz dostęp do pozostałych funkcji, w tym usuwanie np. raportów – tzw. „administrator”.

- na komputerze ma być przedstawiona wizualizacja wykonanej kompostowni odpadów;
- generowanie raportów w języku polskim o pracy kompostowni odpadów oraz o sytuacjach awaryjnych (raportowanie może być zmienione w uzgodnieniu z Zamawiającym na etapie realizacji przedmiotu zamówienia i uwzględniać dodatkowe wytyczne Zamawiającego).
- Wykorzystanie komputera do innych celów - komputer nie może być dedykowany tylko do obsługi kompostowni.

Uwagi:

Zamawiający ma mieć możliwość uzyskania raportów z pracy całego układu - możliwość uzyskiwania dowolnych form raportów poprzez swobodne określanie zakresów, np. czasu pracy.

Pozostałe informacje oraz wytyczne dotyczące automatyki i sterownia:

- Urządzenia muszą być urządzeniami fabrycznie nowymi;
- System musi być wykonany na poziomie technicznym zgodnym ze stanem najnowszej aktualnej wiedzy technicznej odpowiadającej rozwiązaniom technicznym i obowiązującym standardom;
- System musi być systemem otwartym, umożliwiającym późniejszy dalszy rozwój systemu i jego rozbudowę;
- Zamawiający wymaga, aby była możliwość zdalnej administracji systemu.
- Wykonana wizualizacja umożliwiać będzie intuicyjną obsługę z zachowaniem dynamicznego przekazywania informacji.
- Struktura systemu:

Zamawiający wymaga, aby system był oparty na strukturze światłowodowej, np. Industrial Ethernet wykonanej w technologii min. 10/100MBit/s lub 1Gbit/s. lub komunikacyjnym systemem bezprzewodowym w standardzie opierającym się na IEEE 802.11.

Na najniższym poziomie struktury systemu – poziomie dostępu do czujników, aparatury kontrolno-pomiarowej i urządzeń wykonawczych dopuszcza się korzystanie z sieci i protokołów komunikacyjnych pozwalających na ograniczenie ilości przewodów sterujących (np. PROFIBUS DP, DEVICE NET). Takie rozwiązania są preferowane do zastosowania wszędzie tam, gdzie tylko jest to możliwe z punktu widzenia dostępności na rynku odpowiedniego interfejsu komunikacyjnego dla tych urządzeń.

Pasywne i aktywne sieci komunikacyjne:

Wszystkie elementy wchodzące w skład struktury sieciowej systemu („switche”, „konwertery światłowodowe” itp.) muszą być wykonane w wersji przemysłowej.

Wszędzie, tam gdzie medium transmisji komunikacyjnej dla sieci, np. ETHERNET, PROFIBUS, MODBUS, itp. wychodzi poza budynek, musi być zrealizowane za pomocą połączeń światłowodowych lub bezprzewodowych.

- Sygnały I/O:

W miarę możliwości ma być zachowany jednolity standard sygnałów pomiarowych i sterujących:

- dla cyfrowych sygnałów pomiarowych i sterujących napięcie 24 V DC lub 230V AC,
- dla analogowych sygnałów pomiarowych i sterujących pętla 4-20mA, lub 0-10 V DC.

Wymaga się przynajmniej 10% rezerw w sygnałach wejściowych i wyjściowych, przy czym rezerwa ma dotyczyć tylko tych typów sygnałów, które znajdują się w danej szafie automatyki.

Sterowniki programowalne PLC powinny pochodzić od jednego z wiodących dostawców automatyki na świecie, zapewnić możliwość programowania w trzech

- standardowo stosowanych językach programowania: STL, LAD, FBD, posiadać ogólnodostępne wsparcie techniczne, ogólnodostępną dokumentację techniczną.
- Jednostki centralne (CPU) sterowników programowalnych PLC:
Dla całego obiektu, jeśli to możliwe powinien być zachowany w miarę możliwości jednolity standard jednostek centralnych, który po zakończeniu prac zapewni:
 - czas cyklu nie większy niż 100ms,
 - zajętość pamięci RAM nie większą niż 70%.
 - Moduły wejściowe i wyjściowe sterowników PLC:
Dla całego obiektu, jeśli to tylko możliwe, powinien być zachowany w miarę możliwości jednolity standard modułów kart wejściowych i wyjściowych:
 - wejścia cyfrowe: karty 8, 16, 32 lub 64 wejścia 24 V DC,
 - wyjścia cyfrowe: karty 8, 16, 32 lub 64 wyjścia 24 V DC,
 - wejścia analogowe: karty 2, 4 lub 8 wejść 4-20mA,
 - wyjścia analogowe: karty 2, 4 lub 8 wyjść 4-20mA.
 - System nadzorowania sterowników programowalnych np. SCADA (lub równoważny):
System powinien być złożony z szeregu masek technologicznych odwzorowujących obiekt technologiczny i poszczególne fragmenty utworzonego układu. Czas odświeżania stanów poszczególnych sygnałów na maskach oraz czas reakcji na wykonanie przez operatora czynności sterujących nie powinien przekraczać 2 s.
Wszystkie zdarzenia zachodzące w systemie, zarówno sterownia ręcznego jak i automatycznego, powinny być rejestrowane w archiwum.
 - Dodatkowo system nadrzędnego sterowania SCADA (lub równoważny) musi zapewnić możliwość dostępu uprawnionych operatorów procesu poprzez typowe przeglądarki internetowe, tablety oraz telefony komórkowe. Warstwa bezpośredniego sterowania procesem musi być oparta na niezawodnym wysokowydajnym sterowniku przemysłowym PLC wyposażonym w interfejs lokalnej sieci w standardzie przemysłowym do komunikacji z warstwą nadrzędną SCADA (lub równoważny). W warstwie bezpośredniego sterowania należy zaimplementować bezpośrednio sterowania urządzeniami wykonawczymi, takimi jak falowniki, przepustnice oraz odczyt danych procesowych z czujników tlenu, temperatury, przepływu i wilgotności. System sterowania powinien być wyposażony w system watchdog i system zabezpieczeń, który nawet w wyniku awarii nie będzie blokował pracy instalacji. Każdy z bioreaktorów powinien posiadać indywidualny tryb pracy ręcznej. System sterowania nadrzędnego SCADA (lub równoważny) powinien zapewnić następującą funkcjonalność:
 - możliwość sterowania nawadnianiem złoża w min. 5 sekcjach każdego reaktora;
 - możliwość zmiany parametrów zadanych prowadzonego procesu jak: temperatura, przepływ, nasycenie O₂, wilgotność złoża, również w trakcie trwania procesu,
 - automatyczne sterowanie przepustnicami na wyciągu powietrza ze strefy między dachowej oraz powietrza po procesowego,
 - edycja i personalizacja interfejsu użytkownika,
 - wizualizacja danych pomiarowych, stanu urządzeń i awarii,
 - podgląd na przebiegach czasowych danych z prowadzonych oraz zakończonych procesów,
 - podgląd pracy biofiltra oraz systemu zraszania,
 - archiwizacja danych pomiarowych z podziałem na prowadzone procesy,
 - możliwość zdalnego podglądu i sterowania procesem przez internet i z urządzeń mobilnych tablet, telefon komórkowy,
 - możliwość zapisywania danych – raportów z prowadzonego procesu w postaci pdf, ich drukowania i przesyłania pocztą elektroniczną,
 - możliwość prowadzenia pracy w trybie automatycznym oraz ręcznym, tak samo jak i przez jednostkę centralną oraz urządzenia mobilne oparte o systemy android i OS z dostępem do wewnętrznej lokalnej i sieci GSM.

- Przed przystąpieniem do wykonywania prac nad systemem, Zamawiający oczekuje przedstawienia propozycji rozwiązań dotyczących wyglądu stacyjek, wyglądu i podziału masek w systemie, sposobu obsługi i sterowania, alarmów, trendów, raportów i innych przewidzianych funkcjonalności i zastrzega sobie prawo wniesienia uwag i oczekiwań, co do wyżej wymienionych elementów;
- Zamawiający wymaga, by mieć zapewnioną możliwość uczestnictwa w pracach uruchomieniowych na obiekcie, a w szczególności w przeprowadzanych testach funkcjonalnych;
- Wykonawca jest zobowiązany po zakończonym rozruchu, zapewnić i przekazać Zamawiającemu wszelkie licencje zainstalowanego oprogramowania oraz kody źródłowe umożliwiające dostęp do oprogramowania.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania opomiarowania kompostowni odpadów – zamontowania podlicznika umożliwiającego określenie faktycznego zużycia energii elektrycznej na kompostowni odpadów.

d) Układ napowietrzania:

Napowietrzanie tuneli powinno obejmować dwa podstawowe strumienie:

- wyciąg zużytego powietrza z tuneli do oczyszczenia na biofiltrach,
- zasysanie ciepłego powietrza, które powinno być wdmuchane przez podłogę napowietrzającą, w tym również ma być pobierane z przestrzeni między dachowej pozostałych tuneli kompostowni.

Każdy tunel niezależnie powinien być wyposażony w sieć wyciągową wykonaną z polipropylenu, która prowadzi do instalacji oczyszczania powietrza, w skład której wchodzi biopłuczka i biofiltr zespolone w pojedynczym urządzeniu. tzw. biofiltry kominowym/wieżowym.

Powietrze wdmuchiwane do tuneli nie powinno być narażone na działanie ujemnych temperatur. Należy zastosować wymiennik (nie dopuszcza się rozwiązań generujących koszty eksploatacyjne) zasilający promieniowe wentylatory nadmuchu. W okresie zimowym powietrze wdmuchiwane do tuneli powinno być wstępnie podgrzane do + 5 °C.

Wymiana powietrza w produkcji, tj. masie kompostowanej minimum 7-krotna na godzinę. Wymiana powietrza w zamkniętym tunelu minimum 3 krotnie na godzinę (pomiędzy kompostem a dachem).

Przekrój głównego przewodu zasilającego biofiltr określić należy w oparciu o dopuszczalne ciśnienia dynamiczne dla danej sieci, a także w oparciu o dyspozycyjne ciśnienie statyczne wytwarzane przez wentylator wyciągowy. Kanały łączące wentylator z płuczką i płuczkę z biofiltrem właściwym wykonane powinny być z odcinków o stopniowanym przekroju.

Obudowy wentylatorów powinny być wykonane z tworzywa sztucznego chemoodpornego i być przystosowane do pracy na wolnym powietrzu (mrozoodporność). Uciążliwość hałasowa: max. 80 dB(A) w odległości 1 m w obszarze wolnym, z połączeniami przed i po.

Dla każdego tunelu winien być zapewniony jeden wentylator napowietrzający, a dla całej kompostowni minimum dwa wentylatory wyciągowe.

Układ napowietrzania – podstawowe dane:

- Napowietrzanie każdego z reaktorów powinno się odbywać poprzez minimum 6 kanałów napowietrzających umiejscowionych w posadzce reaktora i gwarantować równomierne napowietrzanie złoża odpadów;
- Powietrze do reaktorów powinno być tłoczone przez zewnętrzne wentylatory dedykowane dla każdego tunelu;
- Kanały muszą pełnić także funkcję odwadniania reaktora – odcieki z przetwarzanych odpadów należy ujmować kanałami i odprowadzać grawitacyjnie do studni syfonowej umieszczonej poza reaktorem;
- Celem wyrównania ciśnienia na całej długości kanałów napowietrzających oraz w każdym z kanałów napowietrzających, w osi reaktora zainstalowana ma być rura pozbawiona dysz napowietrzających, łącząca prostopadle kanały rozprowadzające zainstalowane w części tylnej i przedniej reaktora;

- Każdy z reaktorów musi zostać wyposażony w system automatycznej regulacji przepływu pracującej w układzie ze sprzężeniem zwrotnym. Regulacja przepływu ma umożliwić ciągłą precyzyjną regulację strumienia powietrza przepływającego przez płytę aeracyjną niezależnie od oporu przepływu złoża;
 - Spadek ciśnienia (przepływu nadmuchu powietrza w sieci napowietrzania) między przodem a tyłem tunelu nie powinien przekraczać 5%, niezależnie od stopnia napełnienia tunelu.
 - Układ napowietrzania powinien być skonstruowany tak, aby być odpornym na obciążenia mechaniczne wywoływane przez sprzęt ładunkowy, a także na wpływy fizykochemiczne wsadu, bez uszkodzania ani zatykania dysz rozprowadzających powietrze. Dysze są wykonane z tworzywa odpornego na działanie temperatur -30°C - $+60^{\circ}\text{C}$ (Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu odpowiednich certyfikatów w tym zakresie).
 - Układ napowietrzania powinien być przystosowany do pracy z wysokościami wsadu w przedziale od 1 do 3,5 m, z zachowaniem wydajności procesu.
 - Układ napowietrzania powinien umożliwiać pracę, jeżeli tunel jest częściowo wypełniony, z zachowaniem wydajności aeracji.
 - Układ napowietrzania powinien być przystosowany do zmian przepuszczalności wsadu (porowatości) w zakresie od 15 do 30 %, z zachowaniem wydajności procesu.
 - Układ napowietrzania powinien umożliwiać utrzymanie średniej temperatury higienizacji powyżej 55°C w 95 % objętości wsadu.
 - Układ napowietrzania powinien umożliwiać utrzymanie stopnia nasycenia tlenem w wysokości przynajmniej 85% we wsadzie.
 - W okresie zimowym powietrze wdmuchiwane do tuneli powinno być wstępnie podgrzane do $+5^{\circ}\text{C}$.
 - Ciśnienie rozdzielcze wentylatorów powinno być regulowane przez oddzielną studzienkę syfonową dla każdego wentylatora.
 - Dysze lub otwory w płycie napowietrzającej powinny być zaprojektowane oraz wykonane tak, aby nie następowała ich kolmatacja oraz powinny zapewniać możliwość łatwego czyszczenia.
 - Płyta napowietrzająca powinna pozwolić na jednolite funkcjonowanie, niezależnie od poziomu napełnienia tunelu (długości i wysokości).
 - Płyta napowietrzająca powinna być zaprojektowana w taki sposób, żeby możliwy był przejazd ładowarki na całej jej powierzchni, nie powodując uszkodzenia kanałów napowietrzających.
 - Sterowanie systemem przepustnic regulujących dopływ powietrza do i z tuneli kompostowych ma się odbywać z poziomu operatorskiego oraz ma być zapewniona taka możliwość z panelu umieszczonego na tunelach kompostowych, z wizualizacją przepustnic umieszczoną na tunelach kompostowych maks. do 2 metrów od podłoża.
- e) Odporność na korozję:
- Konstrukcja stalowa dachu powinna być odporna na oddziaływanie NH_3 w stężeniu 400 ppm (nie dopuszcza się wykonania dachu w konstrukcji żelbetowej lub drewnianej).
 - Konstrukcja tuneli powinna być odporna na działalność wilgoci 95 %.
 - Dach w konstrukcji stalowej pokryty dwiema warstwami membrany nieprzepuszczalnej.
 - Dach wykonany w konstrukcji umożliwiającej prace w porze dziennej bez konieczności oświetlenia sztucznego.
 - Klasami odporności betonu są minimum XA2 według EUROCODE 2.
 - Rozdział powietrza i odbiór odcieków pod wsadem następują przy pomocy dysz z tworzywa sztucznego, niewrażliwych na zmiany temperatury i na agresywność odcieków.
 - Nie dopuszcza się lokalizacji elementów mogących ulec korozji typu śruby, nity wewnątrz bioreaktorów.
- f) Bramy do tuneli bioreaktorów:

- Bramy otwierane, przesuwne, podwieszane, szczelne, odporne na działanie NH_3 w stężeniu pow. 400ppm, wyposażone w drzwi umożliwiające dostęp do tunelu kompostowni bez otwierania bram;
- Bramy otwierane ręcznie, przesuwne do zewnątrz (bez zmian prześwitu otworów drzwiowych) nie ograniczające dostępu ładowarki do tunelu,
- Bramy zabezpieczone przed skraplającą się wodą, która może się gromadzić na stykach i na dole przy posadzce – w miejscach gdzie woda może zamarzać,
- Bramy podgrzewane w taki sposób, aby zabezpieczyć przed ewentualnym zamarznięciem i oblodzeniem, uwzględniając przy tym elektroniczne zabezpieczenie przeciwporażeniowe, które zapewni bezpieczne użytkowanie bram w trakcie procesu technologicznego.
- Wszelkie elementy metalowe typu zawiasy powinny być umieszczone na zewnątrz.
- Otwieranie bram powinno odbywać się bez wydatku energii,
- Bramy nie mogą ograniczać ruchu maszyn w strefie załadunku i rozładunku,
- Nie dopuszcza się bram materiałowych (plandekowych), drewnianych.

g) Oczyszczanie powietrza:

Należy przewidzieć instalacje oczyszczania powietrza, w skład której wchodzi biołuczka i biofiltr zespolone w pojedynczym urządzeniu. tzw. biofiltry kominowym/wieżowym (minimum 4 biofiltry). Sieć nawilżania na wlocie i wylocie biofiltra powinna utrzymać optymalne warunki uzdatniania – należy przewidzieć system zraszania wsadu biofiltracyjnego zintegrowanego z recyrkulacją odcieków.

Przewiduje się min. 4 biofiltry wieżowe, których zadaniem będzie oczyszczanie powietrza procesowego o maksymalnej wydajności około 72000 m³/h. Na jeden biofiltr ma zatem przypadać maksymalny przepływ około 18000 m³/h.

Powietrze ma przepływać przez pionową kolumnę każdego biofiltra wykonaną z siatki ażurowej, która ma stanowić jego rdzeń, a następnie ma ulegać filtracji przez wypełnienie biofiltra (materiał filtracyjny powinien znajdować się między rdzeniem a konstrukcją odporną na korozję). Poniżej wypełnienia ma się znajdować wolna powierzchnia techniczna. Odbiór odcieków ma być przewidziany w fundamencie każdego biofiltra - odcieki kierowane poprzez studzienkę syfonową do zbiornika odcieków.

Uzdatniane powietrze ma się rozkładać równomiernie na całej wysokości każdego biofiltra i ma być odprowadzane przez otwory o średnicy 32 mm +/-20% wykonane na całej powierzchni powłoki walcowej biofiltra.

Biofiltr powinny stanowić organiczne materiały filtrujące (np. kora kalibrowana 20 / 40 mm). Złoże filtracyjne w każdym biofiltrze powinno być wykonane ze skalibrowanych materiałów organicznych, których wymiana nie powinna być konieczna w ciągu pierwszych 5 lat (Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dokumentu, np. certyfikatu, który potwierdzać będzie, że materiał został należycie skalibrowany, jest zdalny do użycia jako materiał filtracyjny, a jego ważność to minimum 5 lat).

Konstrukcja każdego biofiltra ma być wykonana ze stali nierdzewnej jako przestrzenna konstrukcja stalowa składająca się z pojedynczych skręcanych ze sobą segmentów umożliwiających łatwą i szybką rozbórkę konstrukcji w celu wymiany lub uzupełnienia materiału filtracyjnego (w ciągu 1 dnia), bez konieczności użycia specjalistycznego sprzętu, np. bez zastosowania maszyn odsysających. Do segmentów konstrukcji stalowej od strony wkładu filtracyjnego ma być przymocowana powłoka walcowa składająca się z blachy kwasowej i płyt z polietylenu.

Każdy z czterech biofiltrów należy wyposażyć w drabinę komunikacyjną wykonaną ze stali nierdzewnej, z koszem ochronnym, umożliwiającą komunikację na galerii obsługowej biofiltra znajdującej się na zadaszeniu biofiltra. Galerie należy wyposażyć w barierki ze stali nierdzewnej.

Zadaszenie każdego biofiltra ma być wykonane w taki sposób, by była zapewniona ochrona wnętrza biofiltra przed warunkami atmosferycznymi – opadami deszczu czy śniegu, a jednocześnie zapewniona możliwość dostępu do wnętrza biofiltra – w celu zasypania biofiltra korą z worków typu big-bag.

W celu obserwacji poprawnej pracy dysz zraszających biofiltry, należy wykonać rewizję zapewniającą podgląd pracy każdej z dysz oraz łatwy dostęp do dysz – w celach serwisowych, np. by dokonać wymiany dysz bez konieczności demontażu całego orurowania.

Wszystkie elementy mające kontakt z powietrzem przeznaczonym do dezodoryzacji, jak i z odciekami, wykonane są z materiałów odpornych na czynniki korozyjne.

Należy zapewnić minimalny 20 sekundowy czas styku powietrza procesowego ze złożem każdego biofiltra.

Odprowadzanie nieoczyszczonego powietrza procesowego powinno odbywać się w górnej części każdego tunelu.

Odprowadzanie nieoczyszczonego powietrza procesowego powinno pozwalać na utrzymanie wszystkich tuneli w podciśnieniu, niezależnie od tego czy wentylator nadmuchujący jest uruchomiony.

Wykonawca zobowiązuje się wypełnić biofiltr/y organicznym materiałem filtrującym (np. korą) oraz pozostawić Zamawiającemu 70% zapas organicznych materiałów filtrujących (np. kory) na wypełnienie każdego biofiltra (w workach typu big bag).

- h) Przewody wyciągowe zużytego powietrza łączące komory bioreaktorów z biofiltrem:
- Materiał kanałów: polipropylen.
 - Materiał obejm: stal ocynkowana.
 - Materiał wsporników: stal ocynkowana.
 - Materiał połączeń śrubowych: stal nierdzewna.
 - Kanały łączące wentylator z płuczką i płuczkę z biofiltrem właściwym wykonane powinny być z odcinków o stopniowym przekroju.
- i) Wentylatory biofiltru:
- Materiał obudowy: PP.
 - Materiał wirnika: PP.
 - Zabezpieczenie konstrukcji: farba epoksydowa.
 - Napęd: bezpośredni.
 - Sterowanie: za pomocą falowników.
- j) System zraszania pryzm: rozproszanie systemu zraszającego pryzmy kompostowe wewnątrz każdego tunelu wraz z wykonaniem zabezpieczenia systemu zraszania przed wpływem warunków atmosferycznych (zwłaszcza w okresie mrozów).
- k) Wykonawca zapewni serwis techniczny dla eksploatowanej instalacji w Polsce.

4. Zestaw komputerowy dla kompostowni odpadów musi odpowiadać następującym wytycznym:

➤ Komputer:

Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne komputera
Typ	Komputer stacjonarny. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta.
Zastosowanie	Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do internetu oraz poczty elektronicznej, jako lokalna baza danych, stacja programistyczna.
Wydajność	Procesor wielordzeniowy osiągający w teście PassMark CPU Mark wynik min. 7020 punktów.
Pamięć operacyjna RAM	4GB DDR3 1600MHz możliwość rozbudowy do min 32GB, dwa sloty wolne.
Parametry pamięci masowej	Min. 500 GB SATA 7200 obr./min.
Wydajność grafiki	Grafika musi umożliwiać pracę dwumonitorową z wsparciem DirectX 11.1, OpenGL 4.0, Shader 5.0. Komputer w oferowanej konfiguracji musi osiągać w testach wydajności wyniki nie gorsze niż: SYSmark® 2012 PerformanceTest; - 3D Modeling- co najmniej 230 punktów. Test musi być przeprowadzony dla minimum trzech iteracji przy rozdzielczości monitora 1920x1080 @ 60Hz. Dokumentem potwierdzającym spełnianie ww. wymagań będzie dołączony do oferty wydruk z

	przeprowadzonego testu, potwierdzony za zgodność z oryginałem przez Wykonawcę.
Wyposażenie multimedialne	Min. 24-bitowa Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, wewnętrzny głośnik 2W w obudowie komputera. Porty słuchawek i mikrofonu na przednim oraz na tylnym panelu obudowy.
Obudowa	Małogabarytowa typu small form factor, umożliwiająca pracę w pionie, jak i w poziomie, z obsługą kart PCI Express wyłącznie o niskim profilu, fabrycznie przystosowana do pracy w układzie pionowym i poziomym, wyposażona w min. 2 kieszenie: 1 szt. 5,25" zewnętrzne typu „slim” i 1 szt. 3,5" wewnętrzne. Obudowa powinna fabrycznie umożliwiać montaż min. 1 szt. dysku 3,5" lub 2 szt. dysków 2,5". Suma wymiarów obudowy nie może przekraczać 70cm, waga max 6 kg. Zasilacz o mocy min. 250W pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego. Moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń, napędu optycznego i 3,5" dysku twardego bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycia wkrętów, śrub motylkowych). Obudowa w jednostce centralnej musi być otwierana bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycie standardowych wkrętów, śrub motylkowych) oraz posiadać czujnik otwarcia obudowy współpracujący z oprogramowaniem zarządzającym – diagnostycznym producenta komputera. Obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona) oraz kłódki (oczeko w obudowie do założenia kłódki). Obudowa musi być wyposażona w zamek szybkiego dostępu, który nie wystaje poza obrys obudowy i musi być usytuowany na bocznym panelu. Obudowa musi posiadać wbudowany wizualny system diagnostyczny, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, a w szczególności musi sygnalizować: <ul style="list-style-type: none"> - uszkodzenie lub brak pamięci RAM, - uszkodzenie złączy PCI i PCIe, płyty głównej, - uszkodzenie kontrolera Video, - uszkodzenie dysku twardego, - awarię BIOS'u, - awarię procesora. Oferowany system diagnostyczny nie może wykorzystywać minimalnej ilości wolnych slotów wymaganych w specyfikacji. Komputer powinien być oznaczony niepowtarzalnym numerem seryjnym umieszczonym na obudowie, oraz musi być wpisany na stałe w BIOS.
Zgodność z systemami operacyjnymi i standardami	Oferowany model komputera musi posiadać certyfikat producenta oferowanego systemu operacyjnego, potwierdzający poprawną współpracę oferowanego modelu komputera z oferowanym systemem operacyjnym (załączyć wydruk ze strony producenta oprogramowania).
Bezpieczeństwo	Zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego.
Oprogramowanie	Zainstalowany system operacyjny Windows 7 Professional 64 bit PL, dodatkowo licencja oraz nośnik do systemu Windows 8.1 Professional 64bit PL. Zainstalowany MS Office 2013 Home and Business PL.
Wirtualizacja	Sprzętowe wsparcie technologii wirtualizacji realizowane łącznie w procesorze, chipsecie płyty głównej oraz w BIOS systemu (możliwość włączenia/wyłączenia sprzętowego wsparcia wirtualizacji dla poszczególnych komponentów systemu).
BIOS	BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI. Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, odczytania z BIOS informacji o: <ul style="list-style-type: none"> - wersji BIOS,

	<ul style="list-style-type: none"> - nr seryjnym komputera wraz z datą jego wyprodukowania, - ilości i sposobu obłożenia slotów pamięciami RAM, - typie procesora wraz z informacją o ilości rdzeni, wielkości pamięci cache L2 i L3, - pojemności zainstalowanego dysku twardego, - rodzajach napędów optycznych, - MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej, - kontrolerze audio. <p>Funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego (gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS).</p> <p>Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznymi urządzeniami.</p> <p>Możliwość polegająca na kontrolowaniu urządzeń wykorzystujących magistralę komunikacyjną PCI, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych. Pod pojęciem kontroli Zamawiający rozumie funkcjonalność polegającą na blokowaniu/odblokowaniu slotów PCI.</p> <p>Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, ustawienia hasła na poziomie systemu, administratora oraz dysku twardego oraz możliwość ustawienia następujących zależności pomiędzy nimi: brak możliwości zmiany hasła pozwalającego na uruchomienie systemu bez podania hasła administratora.</p> <p>Musi posiadać możliwość ustawienia zależności pomiędzy hasłem administratora a hasłem systemowy tak, aby nie było możliwe wprowadzenie zmian w BIOS wyłącznie po podaniu hasła systemowego. Funkcja ta ma wymuszać podanie hasła administratora przy próbie zmiany ustawień BIOS w sytuacji, gdy zostało podane hasło systemowe.</p> <p>Możliwość włączenia/wyłączenia zintegrowanej karty dźwiękowej, karty sieciowej, portu równoległego, portu szeregowego z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych.</p> <p>Możliwość ustawienia portów USB w trybie „no BOOT”, czyli podczas startu komputer nie wykrywa urządzeń bootujących typu USB, natomiast po uruchomieniu systemu operacyjnego porty USB są aktywne.</p> <p>Możliwość wyłączenia portów USB w tym: wszystkich portów, tylko portów znajdujących się na przodzie obudowy, tylko tylnych portów.</p>
Certyfikaty i standardy	<ul style="list-style-type: none"> - Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu), - Deklaracja zgodności CE (załączyć dokument), - Potwierdzenie spełnienia kryteriów środowiskowych, w tym zgodności z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych w postaci oświadczenia producenta jednostki (wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1; dokument z grudnia 2006), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 gram. - Komputer musi spełniać wymogi normy Energy Star min. 5.0 – należy dołączyć certyfikat lub wydruk ze strony http://www.eu-energystar.org albo http://www.energystar.gov.
Ergonomia	<p>Głośność jednostki centralnej mierzona zgodnie z normą ISO 7779 oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 w pozycji operatora w trybie pracy dysku twardego (WORK) wynosząca maksymalnie 20dB (załączyć raport badawczy wystawiony przez niezależną, polską, akredytowaną jednostkę).</p>
Warunki gwarancji	<p>5-letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u Zamawiającego. Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego.</p>

	<p>Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2008 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta komputera – należy dołączyć dokumenty potwierdzające.</p> <p>Długość gwarancji musi wynikać bezpośrednio z numeru seryjnego komputera i być weryfikowalna na stronie internetowej producenta sprzętu.</p> <p>Oświadczenie producenta, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.</p> <p>W przypadku awarii, dyski twarde zostają u Zamawiającego – należy załączyć oświadczenie podmiotu realizującego serwis u producenta o spełnieniu tego warunku.</p>
Wsparcie techniczne producenta	<p>Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.</p> <p>Dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta numeru seryjnego lub modelu komputera – należy dołączyć link strony.</p>
Wymagania dodatkowe	<p>Porty zintegrowane z płytą główną: RS232, VGA, min. 2 x PS/2, min. 2 x DisplayPort, min. 10 portów USB wyprowadzonych na zewnątrz komputera: 4x USB 3.0 (min. 2 z przodu obudowy), 6x USB 2.0; 2 porty USB wewnętrzne; wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) portów USB nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek itp. porty słuchawek i mikrofonu na przednim oraz tylnym panelu obudowy; porty słuchawek i mikrofonu na przednim oraz tylnym panelu obudowy.</p> <p>Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45, zintegrowana z płytą główną, wspierająca obsługę WoL (funkcja włączana przez użytkownika), PXE 2.1, umożliwiająca zdalny dostęp do wbudowanej sprzętowej technologii zarządzania komputerem z poziomu konsoli zarządzania - niezależnie od stanu zasilania komputera - łącznie z obsługą stanu S3 (uśpienie) oraz S4-S5 (hibernacja i wyłączenie).</p> <p>Płyta główna zaprojektowana i wyprodukowana na zlecenie producenta komputera, trwale oznaczona na etapie produkcji logiem producenta oferowanej jednostki dedykowana dla danego urządzenia; wyposażona w min 2x PCI Express x16 Gen (dopuszcza się jedno elektrycznie jak PCIex4, min. 4 złącza DIMM z obsługą do 32GB DDR3 pamięci RAM, min. 3 złącza SATA w tym 2 szt SATA 3.0; zintegrowany z płytą główną kontroler RAID 0 i RAID 1;</p> <p>Klawiatura USB w układzie polski programisty.</p> <p>Mysz optyczna USB z dwoma klawiszami oraz rolką (scroll).</p>

➤ Monitor:

Monitor LCD

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne monitora
1.	Typ ekranu	Ekran ciekłokrystaliczny z aktywną matrycą 27" (5:4).
2.	Rozmiar plamki	0,29 mm.
3.	Jasność	250 cd/m2.
4.	Kontrast	Typowy 1000:1, Dynamiczny 2000000:1.
5.	Kąty widzenia (pion/poziom)	178/178 stopni.
6.	Czas reakcji matrycy	max 8 ms (grey to grey).
7.	Rozdzielczość maksymalna	1280 x 1024 przy 60Hz.
8.	Częstotliwość odświeżania poziomego	30 – 81 kHz.
9.	Częstotliwość odświeżania pionowego	56 – 76 Hz.
10.	Obrót monitora w pionie (PIVOT)	TAK.
11.	Wydłużenie w pionie	TAK, min. 130 mm.
12.	Zużycie energii	Normalne działanie 16W (typowe), 37W (maksymalne)

		uwzględniając wykorzystanie wszystkich portów USB i podłączonych głośników, tryb wyłączenia aktywności mniej niż 0,5W.
13.	Powłoka powierzchni ekranu	Antyodblaskowa utwardzona.
14.	Podświetlenie	System podświetlenia LED.
15.	Bezpieczeństwo	Monitor musi być wyposażony w tzw. Kensington Slot - gniazdo zabezpieczenia przed kradzieżą. Gniazdo blokady podstawy chroniące przed kradzieżą (do panelu).
16.	Waga bez podstawy	Maksymalnie 2,80 kg.
17.	Złącze	15-stykowe złącze D-Sub, DVI-D (HDCP), DisplayPort (v 1.2). 3x USB do pobierania danych, 1x USB do przesyłania danych.
18.	Gwarancja	5 lat na miejscu u Zamawiającego. Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2008 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta – należy załączyć dokumenty potwierdzające. Oświadczenie producenta monitora, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.
19.	Certyfikaty	TCO 5.0, ISO 13406-2 lub ISO 9241, EPEAT Gold, Energy Star 5.0 – załączyć oświadczenie producenta o spełnianiu wymogów.
20.	Inne	Zdejmowana podstawa oraz otwory montażowe w obudowie VESA 100 mm. Głośniki wbudowane lub dedykowane głośniki producenta monitora podłączane do obudowy w formie listwy głośnikowej.

➤ Zasilacz awaryjny UPS:

Zasilacz awaryjny UPS do zestawu komputerowego stacjonarnego

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne monitora
1.	Moc pozorna	650 VA.
2.	Moc rzeczywista	400 W
3.	Architektura UPS	Off-line.
4.	Ilość gniazd z podtrzymaniem	3xIEC320 C13.
5.	Czas podtrzymania przy obciążeniu 100%	5 minut.
6.	Czas podtrzymania przy obciążeniu 50%	15 minut.
7.	Porty komunikacji	USB.
8.	Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> • kabel USB, • kabel zasilający 1.8m IEC320 C13/C14 - 2 szt., • oprogramowanie na CD, • instrukcja obsługi.

5. Przeprowadzenie rozruchu technologicznego kompostowni tunelowej oraz szkolenia pracowników Zamawiającego z obsługi, konserwacji i eksploatacji kompostowni powinno się odbyć zgodnie z następującymi wytycznymi:

1) Wykonanie rozruchu technologicznego przewidziane jest przez okres 2 miesięcy po wybudowaniu kompostowni odpadów (po wykonaniu wszystkich prac budowlanych oraz po dostawie i montażu kompletnej technologii oraz po uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie).

Celem rozruchu (który zostanie potwierdzony protokołem podpisanym przez obie strony) jest:

- potwierdzenie sprawności wszystkich urządzeń i zastosowanej technologii;
 - uzyskanie w tunelach kompostowni we wskazanym czasie (4 – 6 tygodni) następujących parametrów (potwierdzonych wykonaniem przez Wykonawcę badań laboratoryjnych we wsadzie w każdym kolejnym tygodniu procesu przez akredytowane laboratorium):
 - straty prażenia stabilizatu mają być mniejsze niż 35% suchej masy, a zawartość węgla organicznego ma być mniejsza niż 20% suchej masy,
 - ubytek masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach mierzony stratą prażenia lub zawartością węgla organicznego był większy niż 40%,
 - wartość AT4 była mniejsza niż 10 mg O₂/g suchej masy.
- 2) Przeprowadzenie przez Wykonawcę rozruchu technologicznego musi zostać przeprowadzone:
 - a) po uprzednim poinformowaniu Zamawiającego;
 - b) w ustaleniu z Zamawiającym;
 - c) w czynnym zakładzie pracy.
 - 3) Przeprowadzenie przez Wykonawcę rozruchu technologicznego ma się odbyć pod obciążeniem – z zastosowaniem odpadów (za dostarczenie odpadów odpowiedzialny będzie Zamawiający).
 - 4) Podczas trwania rozruchu technologicznego, Wykonawca na wniosek Zamawiającego zobowiązany będzie do podjęcia działań mających na celu wdrożenie uwag Zamawiającego celem wyeliminowania wszystkich błędów w działaniu oraz celem usprawnienia jego działania w zakresie sterowania i automatyki oraz raportowania.
 - 5) W przypadku wystąpienia wad i uchybień w wykonanym przedmiocie zamówienia, Zamawiający może nie odebrać wykonanego przedmiotu zamówienia lub wyznaczyć Wykonawcy dodatkowy termin celem wyeliminowania wszystkich błędów w działaniu oraz celem usprawnienia jego działania w zakresie sterowania i automatyki oraz raportowania. Na wniosek Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest podjąć działania mające na celu wdrożenie uwag Zamawiającego.
 - 6) Przeprowadzenie szkolenia musi zostać przeprowadzone:
 - a) po uprzednim poinformowaniu Zamawiającego;
 - b) w ustaleniu z Zamawiającym;
 - c) w miejscu montażu przedmiotu zamówienia.
 - 7) Pracownicy wskazani przez Zamawiającego zostaną przeszkoleni z zakresu obsługi, konserwacji i naprawy elementów wchodzących w skład przedmiotu zamówienia. Szkolenie ma być przeprowadzone w taki sposób, aby po zakończeniu uruchomienia pracownicy Zamawiającego byli zaznajomieni ze wszystkimi szczegółami procesu obsługi, elektrotechniki, sterowania oraz mogli samodzielnie prowadzić eksploatację kompostowni odpadów oraz innych elementów wchodzących w skład przedmiotu zamówienia. Przeprowadzenie szkolenia powinno być potwierdzone protokołem popisanym przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy.
 - 8) W okresie do 12 miesięcy od dnia podpisania końcowego protokołu zdawczo-odbiorczego, Zamawiający jest uprawniony do pisemnego zwrócenia się do Wykonawcy o ponowne przeprowadzenie szkolenia z optymalizacji pracy kompostowni odpadów. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić ponowne szkolenie w ciągu 14 dni od daty otrzymania pisemnej informacji w tej sprawie.