

# Załącznik nr 1 do SIWZ – Opis przedmiotu zamówienia (OPZ)

## 1. Nazwa zamówienia publicznego

Rozbudowa Zakładu Regionalnego Centrum Zagospodarowania i Unieszkodliwiania Odpadów "Czysty Region" w Kędzierzynie-Koźlu w celu zwiększenia mocy przerobowych w zakresie przetwarzania selektywnie zebranych surowców wtórnych oraz doposażenie RIPOK kompostownia, zadanie nr 2 – „Zespół urządzeń do sortowania automatycznego (optopneumatycznego i metali żelaznych i nieżelaznych)”.

## 2. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia.

### 2.1. Sporządzenie i uzgodnienie z Zamawiającym schematu (projektu) technologicznego zespołu urządzeń do automatycznego sortowania, to jest rozmieszczenia poszczególnych urządzeń oraz ich podłączenie oraz wydzielenie następujących frakcji tj.

- PET transparentny,
- PET niebieski,
- PET zielony,
- PP
- PEHD
- karton,
- papier.
- metale kolorowe/ Al.,
- Fe .
- pozostałość 3D,2D
- KDPŻ - kartoniki do płynnej żywności,(tetrapaki)
- PS,
- PE

2.1.1. Przykładowy schemat blokowy zamaszynowania został zamieszczony w niniejszym dokumencie - Rysunek 8 – strona 29. **Dopuszcza się inny niż przykładowy schemat zamaszynowania pod warunkiem zachowania parametrów gwarantowanych oraz opisanych możliwości przetwarzania poszczególnych odpadów.**

2.1.2. Projekt uwzględni urządzenia nowe, dostarczone przez wykonawcę, o których mowa w pkt. 2.2 OPZ, jak również urządzenia wykorzystywane przez Zamawiającego przed modernizacją wymienione w pkt. 4.3 OPZ.

2.1.3. Załącznikiem do projektu będą:

- stosowne informacje dotyczące bezpieczeństwa użytkowania poszczególnych urządzeń jak i całej linii do automatycznego sortowania;
- schemat technologiczny (rysunki techniczne rozmieszczenia urządzeń zespołu – rzuty i przekroje) oferowanej instalacji do sortowania odpadów po modernizacji (opisanego w dalszej części SIWZ);
- schemat przepływów – odpadów przez zaprojektowany układ urządzeń;
- schemat wydzielania poszczególnych frakcji na zaprojektowanych urządzeniach;
- część opisowa, zawierająca w szczególności opis rozwiązań technicznych, technologicznych, konstrukcyjnych i materiałowych; opisem proponowanego procesu;

- wykaz oferowanych urządzeń, osprzętu, aparatury kontrolnej, regulacyjnej i pomiarowej, automatycznego systemu sterowania wraz z ich charakterystyką techniczną i z podaniem producentów sporządzony wg. wzoru wraz z załączeniem kart parametrów technicznych oferowanych urządzeń;
- dokumentację przedstawiającą plan przygotowania rozruchów i prób końcowych;
- Zestaw urządzeń powinien zapewnić minimum efektywność 80% zdefiniowanego rodzaju materiału ( danej frakcji) przy czystości min. 80%. W ocenie zostaną pominięte obiekty czarne.
- Schematy przepływu strumieni odpadów:
  1. 15 01 01 – opakowania z papieru i tektury
  2. 15 01 06 – zmieszane odpady opakowaniowe (tworzywa)
  3. 20 03 01 – niesegregowane (zmieszane) odpady opakowaniowe przez linię sortowniczą z uwzględnieniem efektów sortowania, na zaprojektowanych urządzeniach (masowych i objętościowych).

## **2.2. Zamówienie obejmuje dostawę następujących fabrycznie nowych urządzeń:**

- 2.2.1. dwa separatory optopneumatyczne NIR (opis wymagań w p. 0);
- 2.2.2. stacja kompresorów (opis wymagań w p. 2.4.2);
- 2.2.3. separator balistyczny 2D/3D z wydzielaniem frakcji #40 mm (opis wymagań w p. 2.4.3);
- 2.2.4. separator Fe nadtaśmowy (separacja magnetyczna) (opis wymagań w p. 2.4.4);
- 2.2.5. separator nFe - metali kolorowych i Aluminium (opis wymagań w p. 2.4.5);
- 2.2.6. zespół przenośników taśmowych (opis wymagań w p. 2.4.6);
- 2.2.7. sito bębnowe (opis wymagań w p. 2.4.7);
- 2.2.8. konstrukcje wsporcze, konstrukcje serwisowe, **dojście serwisowe wokół separatora powietrznego**, schody, etc. (opis wymagań w p. 2.4.8);
- 2.2.9. zespół zasilania (opis wymagań w p. 2.4.10);
- 2.2.10. zespół sterowania (opis wymagań w p. 2.4.10);
- 2.2.11. zespół wizualizacji (opis wymagań w p. 2.4.10);
- 2.2.12. zespół sterowania nadrzędnego (opis wymagań w p. 2.4.10);

## **2.3. Oferowane urządzenie nie mogą być prototypami. Wymaga się, aby zostały wcześniej zamontowane w co najmniej w jednej instalacji do odpadów komunalnych zmieszanych i selektywnie zbieranych.**

## **2.4. Wymagane parametry brzegowe (minimalne) urządzeń**

Wykonawca zobowiązany będzie dostarczyć takie urządzenia, które indywidualnie spełniają wszystkie określone przez Zamawiającego wymagania, a pracując w linii sortowniczej spełnią wszystkie stawiane przez Zamawiającego wymagania brzegowe dotyczące procesu technologicznego, a ponadto:

- będzie możliwe ich ustawienie, rozmieszczenie wraz z podestami w strefie A zabudowy (*Rysunek 1 Strefy zabudowy modernizacji.*); a ich współpraca zapewni uzyskanie właściwego procesu spełniającego wszystkie wymagania określone w niniejszym dokumencie (OPZ);
- ich wydajność podczas pracy w linii sortowniczej przy pełnym obciążeniu spełni wymagania określone w OPZ;
- sumaryczna ilość godzin pracy poszczególnych urządzeń, maszyn nie może przekroczyć założonego czasu pracy dla wszystkich strumieni określonego w OPZ z uwzględnieniem pracy równoległej.

### **2.4.1. Separatory optyczne.**

Zadaniem separatorów optycznych jest automatyczne wydzielenie ze strumienia odpadów danej zdefiniowanej frakcji materiałowej.

#### Separator optyczny (dwie szt.) – parametry wymagalne

- wyposażenie: stacja kompresorów,
- szerokość minimalna 2 800 mm,
- minimalna przepustowość - odpady komunalne zmieszane 6-8 t/h;
- minimalna przepustowość - odpady lekkie 4 t/h.

#### Główne części składowe.

Automatyczny separator sortujący danej frakcji materiałowej powinien składać się z:

- czujnika (skanera) z systemem lamp i komputerem,
- listwy z dyszami z regulatorem sprężonego powietrza,
- armatury sprężonego powietrza, połączeniami pomiędzy poszczególnymi elementami separatora,
- skaner wyposażony w niezbędne czujniki z systemem lamp,
- szafa sterownicza z panelem sterowania z komputerem,
- zespół z zaworami, dyszami z regulatorem sprężonego powietrza w tym pneumatycznie uchylana listwa z dyszami,
- armatura sprężonego powietrza,
- połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami separatora.

Dodatkowo w skład systemu wchodzi:

- przenośnik przyspieszający z konstrukcją wsporczą czujnika,
- komora separacyjna,
- zastosowanie jednej stacji kompresorów dla wszystkich systemów wraz z doprowadzeniem i przyłączem sprężonego powietrza do armatury.

#### Podawanie odpadów.

Odpady do separatora winny być podawane poprzez przenośnik bądź zespół przenośników wraz z niezbędnymi przesypami, zapewniającymi równomierne, jednowarstwowe rozłożenie odpadów na taśmie do sortowania przenośnika przyspieszającego tak, aby możliwie wykluczyć nakładanie się na siebie poszczególnych materiałów.

Wykonawca winien zapewnić wyposażenie niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania systemu sortującego. Długość przenośnika przyspieszającego winna być taka, aby minimalna odległość pomiędzy miejscem kontaktu odpadów z taśmą przenośnika, a miejscem detekcji wynosiła, co najmniej 5000 mm.

#### Szerokość taśmy

Szerokość taśmy przenośnika przyspieszającego i wydajność separatora musi być dostosowana do ilości segregowanych odpadów. Podane przez Zamawiającego parametry należy traktować, jako minimalne. Szerokość czynna (szerokość taśmy po odliczeniu części taśmy zakrytej przez burty boczne czy uszczelnienie) taśmy winna odpowiadać (mniej więcej być równa) szerokości czujnika.

#### Konstrukcje wsporcze, przesypy, podesty.

Czujnik winien zostać zabudowany na konstrukcji wsporczej nad przenośnikiem przyspieszającym. Komora separacyjna winna posiadać:

- przegrodę wyposażoną w obracającą się rolkę i możliwością regulacji – ustawiania odpowiedniego dla danego rodzaju materiału położenia - przesuwania i ustawiania w pionie i poziomie. Zakres przesuwania przegrody dostosowany do materiału i umożliwiający optymalizację sortowania w zakresie min. +/- 100 mm od nominalnego położenia, zastosować rozwiązanie chroniące łożyskowanie rolki przed owijaniem się odpadów,
- otwierane klapy rewizyjne umożliwiające czyszczenie,
- odpowiednią regulowaną (do ustawienia) konstrukcją eliminującą niekontrolowane odbijanie się wydzielanych materiałów i wpadanie do miejsca przeznaczenia (np. mieszanie surowca z balastem).

#### Szerokość taśmy przyspieszającej

Szerokość taśmy przenośnika przyspieszającego i wydajność separatora musi być dostosowana do ilości segregowanych odpadów. Podane przez Zamawiającego parametry należy traktować jako minimalne. Szerokość czynna (szerokość taśmy po odliczeniu części taśmy zakrytej przez burty boczne czy uszczelnienie) taśmy winna odpowiadać (mniej więcej być równa) szerokości czujnika. Prędkość przenośnika przyspieszającego: regulowana w zakresie 2 do 4,0 m/s. W przypadku przenośników przyspieszających doprowadzających do skanera separatora, należy wyposażyć je w trwałą przegrodę umożliwiającą podanie dwóch niezależnych strumieni odpadów.

Pozostałe wyposażenie

Separator musi być urządzeniem kompletnym, wkomponowanym w linię sortowania. Należy przewidzieć możliwość regulacji separatora i wyposażenia niezbędnego dla prawidłowej pracy separatora oraz optymalizacji jego pracy w zależności od rodzaju wydzielonych frakcji, materiałów.

#### Konserwacja, serwis

Celem zapewnienia możliwości przeprowadzania bieżącej konserwacji, kalibracji i analizy pracy separatorów należy zapewnić możliwość dojścia do separatorów poprzez układ schodów, a w obszarze separatorów – komory separacyjnej, separatora, pulpitu sterowniczego - podestów.

#### Cel

Zadaniem separatora jest automatyczne wydzielenie ze strumienia odpadów, danej frakcji, określonego rodzaju materiału.

#### Separatory uniwersalne winny umożliwiać selektywne wydzielenie:

- PET transparentny,
- PET niebieski,
- PET zielony,
- PEHD
- PP
- KDPŻ - kartoniki do płynnej żywności,(tetrapaki)
- karton,
- pozostałość 3D,2D
- Papier

#### Wymagania techniczne dla każdego z oferowanych separatorów:

- separator winien zapewnić możliwość wydzielenia obiektów z warstwą PCV o wielkości min. 5 cm<sup>2</sup> i zawartości PCV od 10%. Takie obiekty (materiały) winny zostać uznane, jako PCV. Separator winien posiadać możliwość konfiguracji powyższych parametrów;

- separator należy wyposażyć w funkcje pozwalające na analizę składu strumienia odpadów podawanego w obszar identyfikacji i sortowania przez separator zarówno na panelu separatora, jak i w systemie wizualizacji. Dane winny zostać pobierane w okresach maksimum co 5 minut;
- separator należy wyposażyć w funkcje pozwalające na analizę składu strumienia odpadów podawanego do sortowania przez separator po upływie znacznego czasu (np. po 6 miesiącach pracy);
- system wizualizacji winien obejmować również wizualizację, kontrolę i ustawienie parametrów separatora z komputera znajdującego się w sterowni. Należy zapewnić:
  - weryfikację statusu separatora,
  - ustawienie, bądź zmianę parametrów,
  - wyłączenie i włączenie funkcji sortowania dla wybranych dysz wchodzących w skład zespołu z zaworami,
  - wgląd w skład podawanej do sortowania frakcji.
  - transfer danych, statystyk do arkusza Excel.

Dostawca winien zaoferować nowy system sterowania i wizualizacji separatorami optycznymi obejmujący niezależny komputer zlokalizowany w sterowni, pozwalający na włączenie i prawidłową konfigurację systemu sterowania i wizualizację uwzględniającą wszystkie separatory optyczne tak, aby zapewnić realizację wszystkich funkcji dostępnych z lokalnego panelu sterowniczego separatorów optycznych ze centralnego komputera znajdującego się w sterowni.

#### Komputer, czujnik, jednostka defektująca – wymagania.

- Zdolność przetwarzania/wydajność czujnika musi zostać tak dobrana, aby również przy dużych prędkościach przenośnika przyspieszającego - nawet 4 m/s, zapewnione było skanowanie całkowitej powierzchni przenośnika bez występowania luk. Celem tego jest zapewnienie uchwycenia wszystkich obiektów znajdujących się na przenośniku. Dostawca winien w ramach oferty podać ilość punktów pomiarowych na sekundę oraz wielkość tego punktu w cm<sup>2</sup>.
- Celem zapewnienia rozpoznania również najmniejszych obiektów w ramach danej wielkości frakcji, wielkość powierzchni każdego punktu pomiarowego może wynieść max. 45% powierzchni najmniejszego zakładanego obiektu w danej frakcji jednakże nie większa niż 15 x 15 mm<sup>2</sup>.
- W związku z tym, że czujniki separatorów optycznych służą identyfikacji zarówno rodzaju materiału, jak i koloru, pomiar winien nastąpić w tym samym miejscu i na tej samej osi. W ten sposób winna zostać zapewniona maksymalna precyzja rozpoznania, jak również winno nastąpić wykluczenie występowania przesunięć relatywnych obiektów przy identyfikacji koloru i rodzaju materiału.
- Celem przygotowania się do zwiększenia parametrów jakościowych sortowanych materiałów, w przypadku sortowania papieru i PET, należy zapewnić identyfikację oprócz rodzaju materiału również koloru. W szczególności przy sortowaniu papieru, możliwość rozpoznania i oddzielenia papieru białego od brązowego (kartonu) jest niezbędna. Papier mocno zabrudzony względnie zagnity (w fazie rozkładu) winien zostać uwzględniony podczas sortowania i pozostawiony w frakcji balastu.

- Czujniki winny zostać tak zaprojektowane i wykonane, aby konieczna kalibracja systemu w trakcie normalnej pracy była niezbędna najwcześniej po 250 godzinach pracy. Obowiązuje to również przy dużych zmianach w warunkach pracy jak np. przy zmianach temperatury.
- Należy zapewnić możliwość ciągłego i automatycznego dostosowywania się parametrów pracy separatora do ewentualnych zmian prędkości przenośnika przyspieszającego.

#### Bezpieczeństwo pracy, redundancja

- Celem zapewnienia bezpieczeństwa pracy instalacji na wysokim poziomie, w związku tym, że instalacja do sortowania zostanie w przyszłości wyposażona w większą ilość separatorów do sortowania automatycznego, należy zagwarantować możliwość użytkowania poszczególnych systemów przeznaczonych do wydzielania innych frakcji materiałowych niezależnie od siebie. Awaria systemu przeznaczonego do sortowania papieru nie może doprowadzić do sytuacji, że inny system np. do sortowania tworzyw sztucznych czy sortowania PET nie będzie mógł być gotowy do użytkowania.
- System oświetleniowy należy tak zaprojektować, aby nawet w przypadku awarii większej ilości źródeł światła (żarówek) i utracie nawet do 20% natężenia światła, system sortowania automatycznego mógł bezpiecznie pracować do następnej przerwy.
- Natężenie źródeł światła (żarówek) musi być automatycznie nadzorowane a ewentualne zmiany odpowiednio uwzględniane podczas identyfikacji materiałów, tak aby zapewnić pracę z zachowaniem założonych parametrów pracy.
- System oświetlenia (źródła światła/ żarówki) należy tak zabudować tak, aby zapewnić bezkolizyjność z poddawanym sortowaniu strumieniem odpadów i wykluczyć możliwość kontaktu czy zaczepienia się materiałów.
- Celem uniknięcia uszkodzenia separatora odległość pomiędzy skanerem, a taśmą przenośnika winna wynosić co najmniej 500 mm. Separator winien pracować z zachowaniem wymaganych parametrów pracy w zakresie temperatur otoczenia w hali sortowni (ujemne/dodatnie): -10°C do +40°C
- Zespół z zaworami wyposażyć w system ogrzewania listwy tak, aby zapewnić właściwą pracę w przypadku obniżenia się temperatury w hali nawet do temperatury (ujemne): -10°C
- Wysokość usytuowania skanera nad taśmą musi zapewnić jego bezawaryjną pracę i brak zagrożenia uszkodzenia mechanicznego przez strumień odpadów.

#### Elastyczność, możliwość wykorzystania systemu dla innych zadań:

- Celem zapewnienia dużej funkcjonalności i możliwości wykorzystania poszczególnych separatorów sortujących dla innych zadań w przyszłości, należy odpowiednio zaprojektować efektywność i możliwości każdego z czujników tzn. tak, aby zapewnić możliwość realizacji różnych zadań w zakresie sortowania również w przyszłości. Prócz zdefiniowanych i wymaganych indywidualnych dla każdego separatora kryteriów sortowania na etapie bieżącej realizacji podanych poniżej w wymaganiach szczegółowych, każdy z systemów sortujących winien posiadać możliwość realizacji innych typowych zadań sortowania. Realizacja dodatkowych zadań winna być możliwa po zastosowaniu dodatkowego odpowiedniego oprogramowania, które będzie mógł nabyć Zamawiający w

przyszłości i nie może wiązać się z koniecznością doposażenia czy wymiany komputera, części lub całości czujnika itp.

- Celem zapewnienia odpowiedniej obsługi serwisowej, obniżenia kosztów związanych z zapewnieniem serwisu, wszystkie separatory optyczne winny zostać wykonane przez jednego producenta.
- Dla optymalizacji działań w obszarze serwisowania należy zapewnić możliwość zdalnego ustawiania i optymalizacji parametrów pracy separatora optycznego przez serwis producenta z jego siedziby lub siedziby oddziału/ spółki zależnej zajmującej się profesjonalnie obsługą serwisową. Do tego celu należy wykonać łącze zapewniające efektywną i możliwie szybką transmisję danych przy zachowaniu dużego bezpieczeństwa za pomocą szyfrowanego połączenia VPN. Ponadto należy zapewnić kontakt z osobą ze wsparcia serwisowego, profesjonalnie przygotowaną do tego typu reakcji serwisowych porozumiewającą się w języku polskim.

#### Podesty

W obszarze komory separacyjnej, czujnika i komputera ( panelu sterowniczego) należy wykonać podesty obsługowe.

#### Przepustowość

Separator należy dobrać do zakładanej ilości strumienia kierowanego w obszar działania czujników, jednakże winien zostać dobrany dla **min. 4 Mg/h** przy ciężarze nasypowym ponad 150-200kg/m<sup>3</sup>. Szerokość działania winna wynosić **min. 2 800 mm**. Nad przenośnikiem przyspieszającym - o minimalnej szerokości 2800 mm - należy zastosować skaner oraz zespół zaworów o szerokości działania min. 2800 mm.

#### Parametry pracy - efektywność

Separator winien zapewnić wydzielenie min. 80% zdefiniowanego rodzaju materiału trafiającego w obszar działania separatora przy czystości min. 80%. Czystość wydzielanego kartonu nie będzie podlegała ocenie. W ocenie zostaną pominięte objekty czarne.

#### Dodatkowe wyposażenie

Fracje kierowane do boksów oraz max. do dwóch kontenerów z przeznaczeniem do belowania z następującym pierwszeństwem (wg. masy i objętości):

- 1) papier,
- 2) karton
- 3) PET transparentny,
- 4) PET niebieski,
- 5) PET zielony,
- 6) PEHD
- 7) PP
- 8) KDPŻ - kartoniki do płynnej żywności,
- 9) PS,
- 10) PET - PCW,
- 11) PE

Za zgodą Zamawiającego powyższa kolejność może ulec zmianie na etapie sporządzenia projektu technologicznego.

Fracja kierowana do doczyszczania do istniejącej kabiny sortowniczej: pozostałość 2D, 3D.

**Wykonawca powinien uwzględnić konieczność zastosowania (zakupu i zabudowy) dodatkowych kabin sortowniczych, w przypadku jeżeli zastosowanie istniejącej kabiny nie zagwarantuje uzyskania wymaganych parametrów końcowych.**

#### 2.4.2. Stacja kompresorów

Należy przewidzieć stację kompresorów zlokalizowaną wewnątrz hali sortowni w zamkniętym kontenerze lub kontenerach lub lekko zabudowanym pomieszczeniu, przystosowaną do pracy w warunkach zimowych.

Stacja kompresorowa powinna przygotować powietrze o parametrach wymaganych dla zapewnienia prawidłowej pracy separatorów optycznych, również podczas ewentualnego występowania ujemnych temperatur.

Należy dostosować do potrzeb i zapewnić odpowiednią ilość powietrza doprowadzonego do separatorów optycznych stanowiących przedmiot zamówienia jednakże co najmniej **12.000 l/min**. Sprężone powietrze doprowadzone do separatorów musi spełniać normy jakości co najmniej klasy 3.2.3. wg standardu ISO 8573-1. Należy zapewnić kierowanie ciepła do pomieszczenia kompresorów w okresie zimowym oraz na zewnątrz w okresie letnim.

Stację kompresorów należy dobrać do zapotrzebowania, z min. 1 kompresorem zaopatrzonym w falownik.

Dla zapewnienia wymaganej jakości sprężonego powietrza kontenerową stację należy wyposażyć co najmniej w: sprężarkę śrubową – ciśnienie robocze min. 8 bar, cyklonowy automatyczny (elektroniczny) spust kondensatu, osuszacz adsorpcyjny regenerowany na zimno z układem filtracji wstępnej i dokładnej, układ wentylacji nawiewnej i wywiewnej kontenera z pełną automatyką, nagrzewnicę umożliwiającą utrzymanie temperatury min. 5° C (sterowaną automatycznie), połączenia pneumatyczne wewnątrz kontenera/ów lub pomieszczenia, instalację elektryczną zasilania urządzeń z szafką przyłączeniową, wewnętrzne oświetlenie kontenera/ów lub pomieszczenia.

#### 2.4.3. Separator balistyczny

Separator wykorzystujący właściwości materiałów (ciężar właściwy i kształt) do ich mechanicznego rozdzielenia. Separator balistyczny powinien umożliwić podział wydzielonych tworzyw sztucznych z frakcji 80 – 340 mm frakcji tworzywowej z odpadów zmieszanych oraz z odpadów z selektywnej zbiórki na frakcję ciężką-toczącą się (np. butelki PET, PE, opakowania wielomateriałowe) i lekką-płaską (np. folia). Poszczególne frakcje powinny następnie trafić na dalszy ciąg sortowania automatycznego poszczególnych frakcji materiałowych. Separator ten powinien zostać wyposażony w kilka przesuniętych względem siebie rotujących mimośrodowo perforowanych paneli stalowych. Separator ten powinien zapewnić odsianie frakcji drobnej 0 – 40 mm – zanieczyszczeń - stanowiących balast. Dobór otworów sita należy do Wykonawcy. Urządzenie powinno posiadać wytrzymałą konstrukcję, możliwość zmiany kąta stalowych paneli i sprawdzone aplikacje w obszarze przetwarzania odpadów.

##### Wykonanie separatora:

- Wykonanie podstawowe dla separacji na trzy frakcje,
- Elementy przesiewające,
- Ściana szczytowa maszynowni ze stali bez drzwi wejściowych,
- Specjalne narzędzia dla prac serwisowych,
- Mechaniczne ustawianie nachylenia z możliwością  $\pm 9-15^\circ$ ,
- Kłapa na wejściu materiału do separacji, w celu ustalenia punktu zrzutu na separator,
- Osłony boczne prowadzenia materiału na przenośniku wykonane z blachy,
- Okrycie separatora przy pomocy brezentu.



#### Główne wymiary:

- Przybliżona długość: max. 8000 mm,
- Przybliżona szerokość: max. 3500 mm,
- Przybliżona wysokość: max. 2000 mm.

#### Elementy przesiewające:

- Płyty przesiewające z otworami o śred.  $\varnothing$  40 mm,
- Typ: z wymiennymi płytami przesiewania,
- Ilość: min. 6 szt.,
- szerokość: min. 400 mm,
- Długość: min. 5500 mm,
- Przybliżona odległość między elementami: max. 5 mm,
- Materiał: Stal,
- Ciężar jednego elementu: max. 220kg,
- Powierzchnia przesiewania: min. 14 m<sup>2</sup>.

#### Pulpit sterowniczy:

- Pulpit sterowniczy z przyciskami, miękki starter, licznik godzin i amperomierz dla silników.

Elementy sitowe z odgiętym dolnym końcem (minus 5 stopni)

Obudowa z blachy do odsysania kurzu, punkty smarowania dla łożyskowania ramy punkty smarowania dla łożyskowania wału korbowego.

#### Napęd:

- Typ: silnik elektryczny z przekładnią,
- Zabezpieczenie: IP 55,
- Moc zainstalowana: min. 5 kW.
- Typ napędu: napęd bezpośredni.

#### Wał korbowy:

- Ilość: min. 2 szt.,
- Obroty: min. 200 obr./min,
- Łożyska: łożyska wałkowe,
- Smarowanie: centralny układ smarowania.

#### 2.4.4. Separator Fe metali żelaznych

Separacja odpadów żelaznych winna być realizowana poprzez zastosowanie taśmowych separatorów magnetycznych umieszczonych wzdłużnie nad przesypami przenośników doprowadzających.

Wykonawca winien dokonać doboru parametrów separatora magnetycznego w zależności od rodzaju materiału, ciężaru, wielkości, wysokości wciągania i przepustowości.

Szerokość taśmy winna być skorelowana z szerokością przenośnika doprowadzającego.

Taśma winna posiadać wzmocnienia z niemagnetycznymi progami.

Separator winien się charakteryzować wysoką niezawodnością.

Dla optymalizacji działania separatorów, ich mocowanie winno umożliwiać przestawianie w kierunku poziomym, pionowym oraz zmianę kąta nachylenia. Należy zapewnić regulację prędkości przenośnika doprowadzającego.

Wysokość usytuowania separatorów nad taśmą powinna być regulowana i umożliwiać maksymalny poziom wydzielenia metali (Fe).

Wysokość usytuowania separatora nad taśmą musi zapewnić jego bezawaryjną pracę i brak zagrożenia uszkodzenia mechanicznego przez strumień odpadów.

Geometria rynny rzutowej winna być dopasowana do możliwości przemieszczania separatorów i wykonana ze stali niemagnetycznej w obszarze działania pola magnetycznego.

Drgania towarzyszące pracy separatorów nie powinny być przenoszone na konstrukcję nośną.

Separatory winny mieć możliwość wyłączenia niezależnego od pracy ciągu instalacji technologicznej sortowania w przypadku segregacji odpadów nie zawierających frakcji ferromagnetyków.

Wykonawca dla zapewnienia obustronnego dostępu dla obsługi, napraw i czyszczenia winien zbudować podesty obsługowe oraz drabiny lub schody.

Separatory muszą być tak dobrane i zamontowane, aby można było usuwać co najmniej 80% żelaza zawartego w strumieniu odpadów.

#### 2.4.5. Separator metali nieżelaznych

Separacja odpadowych metali nieżelaznych powinna być realizowana poprzez zastosowanie taśmowego separatora, działającego na zasadzie prądów wirowych, umieszczonego na konstrukcji stalowej.

Wykonawca powinien dokonać doboru parametrów separatora w zależności od rodzaju materiału, ciężaru, wielkości i przepustowości. Separator powinien się charakteryzować wysoką niezawodnością.

Separator metali nieżelaznych ma cechować się możliwością szybkiego demontażu i montażu połączonej w obwód zamknięty taśmy. Napęd taśmy przez elektryczny motoreduktor.

Należy zapewnić konstrukcję nośną, na którą nie będą przenoszone drgania towarzyszące pracy separatora.

Separator powinien mieć możliwość wyłączenia niezależnego od pracy ciągu linii technologicznej sortowania w przypadku sortowania odpadów, które nie zawierają metali nieżelaznych.

Wykonawca dla zapewnienia obustronnego dostępu dla obsługi, napraw i czyszczenia powinien zbudować podesty obsługowe oraz schody lub drabiny (drabiny tylko jeśli nie ma możliwości ustawienia schodów).

#### 2.4.6. Wymagania dotyczące przenośników

Wykonawca w swojej ofercie powinien przedstawić wszystkie oferowane typy przenośników, rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu. Dopuszcza się wyłącznie dostawę i montaż przenośników specjalistycznych, dostosowanych do transportu odpadów komunalnych.

Zamawiający wymaga, aby przenośniki wznoszące, podające, sortownicze, przyspieszające do separatorów optycznych, konstrukcje stalowe zostały wykonane przez jednego producenta.

Wyklucza się możliwość zastosowania urządzeń prototypowych. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca posiadał doświadczenie poparte wcześniejszymi dostawami urządzeń, jakie zostaną zaproponowane w niniejszym postępowaniu, na minimum dwóch instalacjach do odpadów komunalnych zmieszanych i selektywnie zbieranych.

Konstrukcja przenośnika powinna składać się z giętej i skręcanej konstrukcji z blachy stalowej i profili stalowych, o budowie w układzie modułowym przy maksymalnej długości każdego modułu do 3000 mm.

Grubość blach konstrukcji podstawowej powinna wynosić minimum 3 mm, a burt bocznych minimum 2 mm. Kąt ugięcia taśmy przenośnika (kąt pochylenia krążników bocznych) w zależności od przeznaczenia przenośnika powinien wynosić od 0° do 30°. W miejscach gdzie jest to konieczne

należy zastosować taśmy z progami ze względu na pochylenie przenośnika i rodzaj transportowanego materiału.

Wykonawca, w zależności od transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika, powinien dobrać przenośnik wykonany jako:

- ślizgowy
- nieckowy (krążnikowo - trójrolkowy)

Taśma przenośników powinna być odporna na działanie tłuszczu i olejów. Wymagana jest wysoka wytrzymałość taśmy na rozrywanie (taśma wielowarstwowa). Nie są dopuszczalne szwy na taśmie biegnące poprzecznie do kierunku transportu (osi podłużnej przenośnika).

Wymagania dla taśm:

- EP – taśma poliestrowo-poliamidowa,
- 400 – minimalna wytrzymałość na rozrywanie w N/mm<sup>2</sup>,
- 3 – minimalna ilość przekładek.

W zależności od rodzaju transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika Wykonawca powinien dobrać burty boczne o odpowiedniej wysokości. Burty boczne winny posiadać uszczelnienie wykonane z PVC gwarantujące optymalne uszczelnienie taśmy przenośnika.

Odległość pomiędzy rolkami górnymi powinna zostać dopasowana do rodzaju oraz właściwości transportowanego materiału na instalacji i zapewniać prawidłowe prowadzenie taśmy górnej.

W obszarach załadunkowych i przesypowych, ze względu na zwiększone obciążenie, odstęp pomiędzy rolkami należy odpowiednio dopasować. Rolki powrotne powinny być w maksymalnym rozstawie nie większym niż 3000 mm oraz być wyposażone w gumowe krążki.

Napęd przenośników powinien być realizowany poprzez motoreduktor. Gdzie jest to konieczne lub uzasadnione, Wykonawca powinien zapewnić płynną regulację obrotów z zastosowaniem zmiennika częstotliwości – falownika. W zależności od funkcji część przenośników powinna posiadać napęd w układzie rewersyjnym. Należy tak dobrać napędy przenośników, aby możliwe było ich uruchomienie także pod pełnym obciążeniem.

Bębny napędzający i napinający powinny posiadać kształt zapewniający prostoliniowość biegu taśmy. Bębny napędowy i napinający wyposażone muszą być w łożyska toczne. Oprawy łożyskowe powinny być wyposażone w gniazda smarowe z końcówką stożkową i winny zapewniać możliwość smarowania w trakcie pracy przenośnika przy jednoczesnym zachowaniu odpowiednich norm polskich i europejskich. Zamawiający wymaga, aby przynajmniej bęben napędzający był pokryty okładziną gumową, zapewniającą odpowiednie tarcie pomiędzy bębniem a taśmą. Bębny napędowy i zwrotny powinny być wykonane jako konstrukcje skręcane, tzn. wyposażone w czopy bębna przykręcane śrubami do policzków lub wał bębna powinien być łączony z bębniem za pomocą samocentrujących pierścieni rozprężno-zaciskowych.

Bęben napędowy powinien posiadać powłokę o współczynniku tarcia gwarantującym zamianę ruchu obrotowego bębna na ruch prostoliniowy taśmy przenośnikowej. W przypadku bębniów pracujących w pobliżu separatora metali żelaznych, bęben musi być wykonany z materiału niemagnetycznego.

Napinacz dla łożyska przy bębnie winien być usytuowany w sposób umożliwiający napinanie bębna w trakcie pracy przenośnika, bez konieczności demontażu osłon i urządzeń zabezpieczających przy jednoczesnym zachowaniu polskich i europejskich norm bezpieczeństwa.

Przenośniki w zależności od rodzaju transportowanego materiału oraz funkcji powinny być wyposażone w odpowiednie systemy zgarniaczy gwarantujące zachowanie czystości taśmy zarówno od strony zewnętrznej jak i wewnętrznej.

Do czyszczenia górnej powierzchni taśmy bez progów przy bębnie napędzającym należy zamontować zbieraki wykonane z twardych elementów gumowych z dociskami sprężystymi. W przypadku taśm z progami zbieraki należy wykonać z twardych elementów gumowych bez docisków sprężystych. Do czyszczenia taśmy po stronie wewnętrznej należy zastosować zbierak pługowy zainstalowany w obszarze bębna napinającego.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa rolki dolne powinny być wyposażone w osłony zabezpieczające, które należy wyposażyć w system mocowań umożliwiający szybki i łatwy ich demontaż dla celów ich czyszczenia. Wykonanie powinno umożliwić prace demontażu oraz czyszczenia przez jedną osobę obsługi.

Przesypy powinny być wykonane z blachy o grubości minimum 3 mm. Tam, gdzie to będzie niezbędne, powinny być wyposażone w klapy rewizyjne do konserwacji. Pokrywa otworu rewizyjnego musi być tak zaprojektowana, żeby elementy odpowiedzialne za utrzymanie pokrywy w stanie zamkniętym nie uległy zniszczeniu na skutek kontaktu z materiałem.

Wykonawca winien tam gdzie będzie to konieczne wyposażyć przenośniki w osłony górne oraz osłony pomiędzy burtami bocznymi, a konstrukcją podstawową. Osłony winny umożliwiać dokonywanie kontroli i usuwanie ewentualnie występujących zanieczyszczeń.

Każdy przenośnik winien być wyposażony w wyłącznik bezpieczeństwa. Doprowadzenie do sita powinno zostać dodatkowo zabezpieczone wyłącznikami linkowymi, a włązy powinny być wyposażone w wyłączniki krańcowe.

Podpory przenośników powinny być wykonane ze stabilnych profili stalowych, wyposażone w stopy umożliwiające regulację wysokości (dla kompensacji nierówności podłoża). Stopy winny być kotwione do podłoża lub przykręcane do konstrukcji stalowych w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań.

Dobór szerokości przenośników należy do Wykonawcy i powinien zapewnić korelację pomiędzy współpracującymi ze sobą przenośnikami i urządzeniami oraz zapewnić zakładane przepustowości. Przenośniki zabudowane w sposób piętrowy (tzn. jeden nad drugim), mają mieć możliwość swobodnego dostępu do stacji napędowej i zwrotnej oraz wymiany taśmy przenośnikowej, tzn. należy przewidzieć możliwość demontażu systemu uszczelnień i odpowiednią ilość miejsca dla co najmniej 2 ludzi dokonujących montażu. Musi być także zagwarantowana możliwość podania taśmy na urządzenie przy pomocy urządzeń transportu bliskiego.

Przenośniki ślizgowe powinny mieć konstrukcję po której ślizga się taśma przenośnikowa złożoną z blaszanych ślizgów o grubości min. 3 mm. Ślizgi mają być mocowane do ramy (konstrukcji nośnej przenośnika) za pomocą śrub. Rozwiązanie to ma mieć na celu wymianę zużytych ślizgów, bez konieczności wymiany całego urządzenia.

Połączenia śrubowe do których nie można dotrzeć bez zdjęcia taśmy mają być zabezpieczone przy pomocy kleju (gwint ma być pokryty klejem przed wkręceniem śruby) lub nakrętki z teflonem. Uszczelnienie ma być tak skonstruowane, aby wargę uszczelnienia ściśle przylegała do taśmy i aby pod nią nie przedostawały się zanieczyszczenia poza przenośnik.

#### 2.4.7. Sito bębnowe przed sitem dyskowym.

Sito bębnowe winno być dostarczone i zamontowane na spawanej, stabilnej podstawie ramowej, wykonanej ze stali i wyposażone w przetoczone pierścienie oraz wymienne blachy sitowe o wielkości otworów okrągłych: 340 mm. Grubość blach sitowych winna wynosić min. 10 mm. Posadowienie urządzenia wykonać zgodnie z wymogami producenta sita.

Wielkości otworów i ich rozstaw muszą być dobrane w sposób zapewniający maksymalne odsiewanie zdefiniowanej frakcji powyżej 340 mm. Rozkład otworów winien być dobrany przez

Wykonawcę i zapewnić uzyskanie największej otwartej powierzchni przesiewania oraz optymalny proces sortownia.

Podawanie odpadów do sita bębnowego winno nastąpić poprzez przenośnik doprowadzający usytuowany wzdłużnie do osi sita bębnowego.

Długość czynna bębna sita (długość siewna): minimum 5,0 m, średnica czynna bębna min. 2,4 m. Poprzez długość siewną należy rozumieć odległość mierzoną wyłącznie na długości blach perforowanych sita.

Sito musi posiadać pyłoszczelną obudowę oraz musi być przystosowane do zamontowania w przyszłości odciągu powietrza. Włazy rewizyjne muszą mieć takie wymiary, aby można było bez przeszkód wykonywać prace konserwacyjne i remontowe. Należy także zapewnić oświetlenie wewnętrzne oraz na pomostach niezbędne do przeprowadzania tych prac.

W celu dostosowania sita do zmieniających się własności materiału należy je zaopatrzyć w wymienne, przykręcane śrubami blachy perforowane oraz układ regulacji prędkości obrotowej. Dostęp do wnętrza sita musi być zapewniony poprzez opuszczany względnie podnoszony mechanicznie składany pomost serwisowy.

Bęben powinien być wyposażony w minimum dwie bieżnie nośne. Bieżnie w czterech punktach mają być podparte na łożyskowanych rolkach tocznych wykonanych ze stali i pokrytych bandażem poliuretanowym.

Rolka toczna winna być zespolona z motoreduktorem napędzającym. Łożyskowanie osiowe winno być zapewnione przez rolkę dociskową umieszczoną po stronie wyjściowej bębna. Zespół łożyska osiowego winien być mocowany śrubami i posiadać łatwy dostęp.

W przedniej części sita przy wejściu przenośnika do sita należy zastosować uszczelnienie sita. Przesypy pod sitem ukierunkowujące odsiane frakcje na przenośniki należy wykonać z blachy stalowej. Przesypy powinny być wyłożone gumą lub innym materiałem w celu redukcji hałasu.

Korpus sita bębnowego winien być zabudowany na spawanej ramie nośnej, do której nadto montowane winny być:

- rynna wlotowa materiału wyposażona w specjalne uszczelnienia labiryntowe,
- rynna wylotowa pozostałości materiału z sita wraz z drzwiami obsługowymi, uchylnym pomostem do prowadzenia prac serwisowych, instalacją oświetleniową i wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- rynna materiału odsianego (wzdłuż bębna) wraz z zabudową, ochroną przeciw ścieraniu oraz z drzwiami obsługowymi,
- obudowa ochronna przeciwpyłowa i dźwiękoizolacyjna.

Punkty smarowania łożysk winny być umieszczone tak, aby smarowanie przebiegało sprawnie i nie wymagało demontażu urządzenia oraz umożliwiały pracę ciągłą urządzenia bez konieczności wyłączenia i przestoju linii technologicznej.

Wykonawca winien zapewnić:

- zabudowę elementów konstrukcyjnych minimalizującą zabrudzenie urządzenia i otoczenia,
- wykonanie rozwiązań, które zminimalizują zatykanie się oczek sit, owijanie się na sicie np. linek, kabli, wyrobów pończosznich i odzieżowych, taśm video i magnetofonowych, poprzez zabudowanie odpowiedniego kołnierza (tulei) otworów 340 mm o wysokości każdego min. 130 mm.

Optymalna efektywność odsiewania winna być zapewniona poprzez odpowiednie elementy konstrukcyjne oraz regulację prędkości obrotów sita bębnowego. Dla umożliwienia prowadzenia prac serwisowych winny zostać zamontowane pomosty i schody serwisowe minimum z jednej

strony sita oraz z tyłu sita przy wylocie materiału. Ponadto w obudowie – z jednej strony sita (tej gdzie jest pomost i wejście do sita) winny zostać wykonane klapy pozwalające na czyszczenie bębna sita od zewnątrz. Klapy te powinny być uchylne poprzez odblokowanie zamka centralnego połączonego z wyłącznikiem bezpieczeństwa uniemożliwiającym włączenie linii po otwarciu zamka. Klapy nie służą wejściom obsługi do środka sita tylko do prac związanych z czyszczeniem od zewnątrz bębna sita. Należy zapewnić zmaksymalizowane pole czyszczenia i dostępności do obszaru bębna sita. Całkowita długość siewna sita musi być dostępna poprzez klapy uchylne. Każda klapa winna zostać zabezpieczona poprzez czujniki otwarcia i być połączona z systemem sterowania i awaryjnego wyłączenia linii.

Regulacja prędkości obrotowej bębna – płynna bezstopniowa, sterowana elektronicznie z szafy sterującej przemiennikiem częstotliwości. Napęd winien stanowić silnik elektryczny zablokowany z przekładnią płaską.

Wszystkie elementy konstrukcyjne z blach i profili stalowych, poza wyspecyfikowanymi inaczej, winny być co najmniej: piaskowane do stopnia czystości 2,0 (wg PN-EN ISO 8501-1:2008 - wersja polska), malowane warstwą farby podkładowo nawierzchniowej o grubości powyżej 100 µm. Kolor poza elementami ocynkowanymi do wyboru Zamawiającego.

Poniżej zestawiono główne parametry i założenia funkcjonalne sita bębnowego:

- sito bębnowe powinno być dostosowane do pracy z komunalnymi odpadami zmieszany po rozrywarce worków,
- wydajność urządzenia – zgodna z przepustowością instalacji dla odpadów selektywnie zbieranych i odpadów zmieszanych
- pokład powinien umożliwić wydzielanie frakcji > 340 mm i skierowanie jej do sortowania do istniejącej kabiny sortowniczej,
- wymaga się, aby odbiór frakcji < 340 mm odbywał się za pomocą przenośnika taśmowego podającego na kolejne w układzie technologicznym sito dyskowe do odsiania fr. <80 mm,.

#### 2.4.8. Wymagania dotyczące konstrukcji stalowych.

Wszystkie wyżej położone punkty pracy, które wymagają regularnej obsługi powinny mieć zapewniony dostęp dla obsługi poprzez system przejść i podestów. Tam gdzie będzie to możliwe Wykonawca powinien zastosować schody, w wyjątkowym wypadku gdzie nie jest to możliwe. W takim przypadku Zamawiający dopuszcza zastosowanie drabin montowanych na stałe.

Podesty powinny być wyłożone ocynkowanymi kratami pomostowymi. Stopnie schodów winny być wykonane z ocynkowanych krat pomostowych. Stopnie drabin winny być wykonane w wersji przeciwpoślizgowej. Konstrukcje stalowe winny być z profili stalowych skręcanych.

Tam gdzie będzie niemożliwe wykonanie konstrukcji skręcanej Zamawiający dopuszcza spawanie profili stalowych konstrukcji.

Należy zapewnić przejścia pomiędzy podstawowym wyposażeniem takim jak: kabiny sortownicze, sita bębnowych, wszystkimi separatorami optycznymi, separatorami metali żelaznych i nieżelaznych za pomocą schodów i podestów. Drabiny można stosować wyłącznie jako drogę ewakuacyjną.

Konstrukcje wsporcze należy zabezpieczyć farbą podkładową a następnie nawierzchniową w kolorze wybranym przez Zamawiającego.

Wstępną rysunkową koncepcję przejść, podestów i schodów spełniającą wymagania określone w niniejszym punkcie należy załączyć do oferty.

#### 2.4.9. Wymagania dotyczące dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, w okresie nie późniejszym niż dwa tygodnie przed rozpoczęciem rozruchu, kopie robocze instrukcji eksploatacji wszystkich Urządzeń. Przygotowane

instrukcje eksploatacji powinny objaśniać "krok po kroku" procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń.

Instrukcje eksploatacji przygotowane przez Wykonawcę odnoszące się do instalacji będącej przedmiotem zamówienia, zostaną wydrukowane, a następnie oprawione w okładki formatu A4. Po pozytywnym odbiorze końcowym instrukcje eksploatacji, zostaną przedstawione Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.

Wykonawca przygotowuje 2 komplety Instrukcji eksploatacji w wersji papierowej oraz 1 kopię w wersji elektronicznej w ogólnie dostępnym formacie \*.pdf i formacie edytowalnym .docx, .xlsx, oraz .dwg.

Do obowiązku Wykonawcy należy upewnienie się, że Instrukcja eksploatacji zawiera w szczególności:

- schematy technologiczne przepływów materiału z podaniem frakcji (rozdziału granulometrycznego), rodzaju materiału oraz jego ilości w odniesieniu do poszczególnych urządzeń;
- opis działania instalacji do sortowania odpadów;
- schematy ideowe instalacji sprężonego powietrza i innych mediów;
- rzuty poziome, przekroje, rysunki trójwymiarowe instalacji sortowni;
- dokumentację techniczno-ruchową każdego urządzenia, składającą się z rysunków złożeniowych z wymiarami gabarytowymi wraz z opisem i oznaczeniami części składowych urządzenia, części zamiennych i zużywających się, planem smarowania, wykazem środków smarnych i innych mediów eksploatacyjnych. Na podstawie takiej dokumentacji dowolna służba techniczna musi mieć możliwość dokonania konserwacji i naprawy urządzenia oraz możliwość zamówienia części zamiennych;
- potwierdzenia zgodności z Dyrektywami: maszynową, elektromaszynową, ciśnieniową, nisko- i wysokonapięciową, kompatybilności elektromagnetycznej;
- dokumentację budowlaną jeżeli będzie konieczność wykonywania prac budowlanych;
- powykonawczy Projekt technologiczny;
- listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym Urządzenia;
- szczegółowy opis poszczególnych wariantów pracy instalacji po modernizacji;
- listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń;
- katalog części zamiennych;
- rysunki przekrojów głównych Urządzeń (tzn. np. separatorów wraz z instrukcją ich demontażu);
- schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników;
- schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników i zamontowanymi Urządzeniami;
- aprobaty lub deklaracje zgodności badań dla nowych dostarczonych urządzeń;
- certyfikat CE dla tzw. zespołu maszyn, tj. kompletnej zmodernizowanej linii;
- listę zalecanych smarów, olejów i innych materiałów eksploatacyjnych i ich substytutów.

#### 2.4.10. Wymagania dotyczące elektryki i systemu zasilania, sterowania i wizualizacji.

System zasilania, wizualizacji i sterowania powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z polskim prawem, polskimi normami, z odpowiednimi standardami międzynarodowymi lub Unii Europejskiej, jak również z Wymaganiami Zamawiającego, najnowszą praktyką inżynierską i najlepszą dostępną techniką (BAT) wymaganą Prawem Kraju.

Zamawiający wymaga pełnej automatyki, sterowania i wizualizacji dla całego zmodernizowanego procesu sortowania z centralnym komputerowym systemem sterowania.

Zamawiający wymaga, aby wykonawca zapewnił gwarancję sprawności funkcjonalnej systemu zasilania, sterowania i wizualizacji dla nowo wprowadzanych urządzeń technologicznych, jak również dla urządzeń technologicznych obecnie eksploatowanych i wykorzystywanych w nowym układzie technologicznym.

Modernizowana instalacja do segregacji odpadów powinna zostać zaplanowana dla ciągłego ruchu w cyklu automatycznym. System automatyzacji powinien być w związku z tym zaprojektowany na maksymalną dyspozycyjność i zminimalizowanie przerw w ruchu instalacji. Sterowanie automatyczne instalacją powinno odbywać się z istniejącej sterowni za pomocą nowego i wydzielonego jednostanowiskowego systemu wizualizacji typu SCADA. Nowy system sterowania i wizualizacji pracy sortowni odpadów ma zapewnić dla urządzeń istniejących i nowo zabudowanych n/w wymagane funkcje sterowania, monitoringu, archiwizacji danych, generowania okresowych raportów, wykonywania analiz technologicznych i diagnostycznych.

Funkcje wymagane:

- dostarczanie, wizualizacja i zbieranie informacji o stanie pracy linii sortowniczej;
- zbieranie i archiwizacja wszystkich danych zbieranych przez system SCADA;
- zbieranie, przedstawianie i opracowywanie meldunków;
- opracowywanie raportów z podziałem na zmiany, tygodniowych, miesięcznych, kwartalnych i rocznych;
- tworzenie wielkości obliczeniowych;
- przedstawianie wykresów i trendów;
- zbieranie i zarządzanie danymi;
- sterowanie procesem technologicznym;
- nadzorowanie prac konserwacyjnych;
- umożliwienie obsłudze i osobom uprawnionym sterowanie systemem, przy zachowaniu odpowiednich zabezpieczeń;
- obsługa wizualizacji z różnych poziomów dostępu;
- kontrole i alarmowanie o sytuacjach awaryjnych i niepożądanych;
- przedstawienie ilości roboczogodzin dla wszystkich urządzeń;
- zdalny serwis (poprzez Internet) pozwalający na zdalny diagnostyczny dostęp do oprogramowania sterowników jak i systemu wizualizacji.

W przypadku awarii stacji komputerowej należy przewidzieć jednostkę zastępczą skonfigurowaną identycznie jak jednostka podstawowa.

Oferowany układ sterowania linią sortowniczą winien umożliwić uruchomienie i pracę linii w kilku wariantach pracy, które wykonawca winien zaproponować na podstawie innych zapisów dokumentacji przetargowej oraz własnych doświadczeń.

Cała zmodernizowana instalacja ma być objęta systemem wyłączników awaryjnych oddziaływujących w sposób bezpośredni na funkcje zatrzymania sterowanego urządzenia technologicznego i jego bezpieczne odłączenie od zasilania zgodnie z wymaganą kategorią oraz pośrednio na pozostałe pracujące urządzenia zabudowane w wspólnej strefie zagrożenia życia dla ludzi. W celu uniknięcia przepełnienia maszyn i przenośników w czasie postoju instalacji należy zastosować system szybkiego zatrzymania wszystkich pozostałych urządzeń zasypujących. W momencie wyłączenia któregokolwiek z urządzeń, wszystkie urządzenia przed nim powinny zostać wyłączone.



Sterowanie pracą instalacji powinno być zoptymalizowane tak, aby w przypadku wystąpienia przestoju w pracy możliwy był szybki powrót do prawidłowego stanu pracy instalacji.

Przed rozruchem instalacji w cyklu automatycznym w hali musi być wyraźnie słyszalny sygnał ostrzegawczy. Działanie instalacji powinno być sygnalizowane lampą sygnalizacyjną (światłem pomarańczowym).

Rozpoczęcie pracy linii sortowniczej winno być sygnalizowane ostrzegawczo przez ok. 10 sek. Układ sterowania winien wybrać właściwą kolejność uruchamianych bądź zatrzymywanych urządzeń w zależności od wybranego przez operatora wariantu pracy linii.

Dla nowo wprowadzanych i modernizowanych urządzeń technologicznych obwody zasilania należy wyposażyć w zabezpieczenia przeciążeniowe oraz zwarciove, których stan wyłączenia będzie sygnalizował awarię obwodu-urządzenia. Ponadto należy zabezpieczyć dostęp do zmodernizowanych i nowo wprowadzanych obszarów serwisowych - zagrożonych, w których prace nie mogą być prowadzone w trakcie działania linii technologicznej, a w przeciwnym razie winno nastąpić automatyczne wyłączenie bądź uniemożliwienie uruchomienia linii sortowniczej.

Modernizowaną linię należy wyposażyć w nowe oprogramowanie aplikacyjne sterowania PLC, sterowania funkcjami bezpieczeństwa linii i wizualizacji. Wymagania dotyczące sprzętu PLC budowa modułowa umożliwiającą dalszą etapową rozbudowę konfiguracji PLC. Wszystkie sterowniki wraz z modułami wej./wyj. winny być zabudowane w szafach zasilająco-sterujących.

Dla realizacji wymaganych nowo projektowanych funkcji bezpieczeństwa w nowych i modernizowanych obszarach technologicznych należy zastosować programowalny sterownik bezpieczeństwa. Sterownik ten winien posiadać wydzieloną sieć komunikacyjną – bezpieczeństwa obejmującą wszystkie nowo wprowadzane szafy zasilająco-sterujące i urządzenia technologiczne. Należy zapewnić zabezpieczenie sprzętu PLC przed utratą danych i oprogramowania w przypadku zaniku zasilania.

Wszystkie elementy w układach zasilania i sterowania mogące być ustandaryzowane, w szczególności moduły PLC, przetwornice, styczniki, przekaźniki, zabezpieczenia prądowe powinny być wytworzone przez jednego producenta, w zakresie grup urządzeń takich jak np. przenośniki, sortery optoelektroniczne, itp.

Wykonawca ma obowiązek przekazania kopii aplikacji zastosowanej w sterownikach systemu sterowania i innych programowalnych urządzeń.

Wymaga się, aby wszelkie oprogramowania aplikacyjne zostały zarchiwizowane w wersjach instalacyjnych na niewymazywanych nośnikach danych i było protokolarnie przekazane Zamawiającemu. Odtwarzanie (reinstalacja) tego oprogramowania ma być możliwa centralnie (ze stanowiska CD) lub lokalnie.

Wymaga się przekazania kopii zapasowych oprogramowania aplikacyjnego oraz kodów źródłowych oprogramowania sterującego pracą linii i wizualizacji, parametrów i ustawień falowników, oprogramowania programowalnego sterownika bezpieczeństwa. Powinno to umożliwić po zakończeniu okresu gwarancyjnego swobodny wybór obsługi serwisowej i modyfikacji w zakresie oprogramowania.

Przekazanie kopii zapasowych oprogramowania oraz kodów źródłowych ma umożliwić korzystanie z nich przez Zamawiającego na potrzeby własne:

- związane z usuwaniem błędów przez Zamawiającego lub podmioty trzecie, po zakończeniu okresu gwarancyjnego,
- związane z niewykonaniem obowiązków gwarancyjnych przez Wykonawcę skorzystanie przez Zamawiającego z wykonania zastępczego, na koszt i ryzyko Wykonawcy,

- związane z wykonaniem modyfikacji lub rozbudowy oprogramowania przez Zamawiającego lub osoby trzecie po upływie okresu gwarancyjnego,
- przekazanie kopii zapasowych oprogramowania nastąpi wraz z Protokołem z Rozruchu. Przekazanie kodów źródłowych nastąpić musi przed końcem gwarancji serwisowej,
- ponadto Wykonawca każdorazowo przenosi w ramach wynagrodzenia na Zamawiającego majątkowe prawa autorskie do oprogramowania na polach eksploatacji niezbędnych do korzystania z urządzeń wykorzystujących oprogramowanie oraz niezbędnych do wprowadzenia zmian i modyfikacji oprogramowania po upływie okresu gwarancji.

Jednostanowiskową stację operatorską należy wyposażyć w komputer PC z nowym oprogramowaniem systemowym i aplikacyjnym oraz w dwa niezależne monitory 32" z wbudowanymi głośnikami. Należy również przewidzieć jednostkę PC zastępczą skonfigurowaną identycznie jak jednostka podstawowa.

Wymaga się, aby oprogramowanie aplikacyjne pozwalało na czytelną wizualizację układu technologicznego, łatwy odczyt stanów i parametrów pracy poszczególnych urządzeń, zmianę nastaw urządzeń, ich włączania i wyłączania.

Ponadto program ma posiadać uproszczone procedury pracy automatycznej, możliwość rejestracji błędów i stanów awaryjnych oraz ich archiwizacji – w tym również możliwość wykonywania automatycznej zapasowej kopii danych (backup lokalny i w sieci), która umożliwi przywrócenie stanu oprogramowania np. po awarii.

Konfigurację sprzętową komputerów należy dobrać tak, aby umożliwiała bezproblemową współpracę z układem sterowania oraz zapewniały ciągłość pracy w sytuacji awarii sprzętu komputerowego.

W celu zwiększenia niezawodności (odporności na awarie), oba ww. komputery PC, powinny być wyposażone po dwa dyski działające w oparciu o technologię RAID-1. Należy zapewnić podtrzymanie zasilania komputera na stacji operatorskiej w przypadku zaniku zasilania, a w przypadku braku zasilania dłuższego niż 15 min. zapewnić automatyczne bezpieczne zamknięcie systemu sterowania i wizualizacji – zanik zasilania nie może powodować utraty danych i ustawień systemu i nie może generować usterek oprogramowania sterującego i wizualizacji.

Komputery dostarczane w ramach systemu wizualizacji i sterowania nie będą stosowane w innych celach (np. biurowych), niż związanych ściśle ze sterowaniem linią technologiczną, zgodnie z przeznaczeniem i w zakresie określonym przez dostawcę linii technologicznej.

### **3. Wytyczne dotyczące sposobu realizacji zamówienia**

**3.1. Zamawiający informuje, że przed realizacją zamówienia, zostaną przesunięte filtry separatora powietrza, które aktualnie ustawione są obok sita dyskowego. Filtry te zostaną przesunięte poza hale sortowania odpadów. Niemniej po stronie Wykonawcy przewiduje się na etapie montażu dostarczanych urządzeń:**

- ewentualną realizację punktowych wzmocnień posadzek w hali sortowni i wykonania nawierzchni lub ich wzmocnienia. Wykonawca powinien dostosować powierzchnie posadзки, z których konieczne będzie zebranie ewentualnie powstałych odcieków np. sieci kanalizacji technologicznej urządzeń;
- ewentualne wykonanie otworów technologicznych;
- ewentualne wykonanie nowych murów oporowych wewnątrz hali;
- ewentualnej likwidacji obecnych murów oporowych wewnątrz hali;

- weryfikacja doprowadzenia branżowych dla kompleksowego wykonania instalacji elektrycznych, wentylacji ogólnej i odpylania oraz doprowadzenia ogrzewania, dla potrzeb technologii do wskazanych miejsc istniejącej hali i wykonanie niezbędnych modyfikacji; Kontenerowa stacja kompresorów lub wykorzystanie istniejącego pomieszczenia (adaptacja).

### **3.2. System sterowania**

W ramach zamówienia Wykonawca dostarczy system sterowania, wraz z wizualizacją, linii sortowniczej (np. SCADA). System wizualizacji i sterowania instalacją obejmuje integrację do systemu urządzeń będących na wyposażeniu Zamawiającego oraz urządzeń modernizowanych, naprawianych lub nowo dostarczanych przez Wykonawcę.

### **3.3. Montaż i uruchomienie**

W ramach realizacji zamówienia Wykonawca powinien przewidzieć montaż kompletnego wyposażenia technologicznego, zarówno dostarczonego w ramach realizacji niniejszego zamówienia, jak i istniejącego, możliwego do wykorzystania układu maszyn i urządzeń udostępnionych przez Zamawiającego.

Należy uwzględnić wykorzystanie w linii technologicznej niektórych zmodernizowanych istniejących urządzeń wraz z ich dostosowaniem do pełnienia nowych funkcji technologicznych, zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego Projektem Technologicznym.

Uruchomienie i rozruch kompletnej zmodernizowanej linii sortowania odpadów. Przeprowadzenie rozruchów oraz prób końcowych zgodnie z niniejszym OPZ oraz wg. przedstawionego przez wykonawcę programu rozruchu oraz prób końcowych.

Wykonawca przeprowadzi szkolenia w zakresie m. in. obsługi, konserwacji, serwisowania oraz BHP w obszarze kompletnej zmodernizowanej linii do sortowania odpadów.

### **3.4. Dostarczenie powykonawczej dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR)**

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu opracowaną dokumentację DTR, instrukcję eksploatacji dla linii sortowania odpadów oraz opracowaną dokumentację powykonawczą. Dokumentacja zostanie wykonana w języku polskim.

Do szczególnych zadań Wykonawcy należeć będzie dostarczenie kompletnej dokumentacji odbiorowej, w tym min.:

- dokumentacji technicznej maszyn i zespołu maszyn, tzw. maszyny zespolonej (całej linii segregacji odpadów);
- instrukcji obsługi opatrzonej napisem „instrukcja oryginalna” lub „tłumaczenie instrukcji oryginalnej” maszyn;
- deklaracji zgodności WE dla maszyn;
- instrukcji eksploatacji dla zespołu maszyn (tzw. maszyny zespolonej) tj. zmodernizowanej instalacji (linii) w języku polskim;
- Deklaracji Właściwości Użytkowych na wbudowane elementy, a także na materiały budowlane.

### **3.5. Gwarancja**

Wykonawca zobowiązuje się do przejścia odpowiedzialności gwarancyjnej oraz technologicznej za zmodernizowaną część linii sortowania odpadów wraz z nowym systemem sterowania i wizualizacji oraz za wszystkie nowo dostarczone maszyny i urządzenia, które zostały dostarczone w ramach niniejszej umowy i stanowią wyposażenie zmodernizowanej linii sortowania odpadów.

Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności za istniejące urządzenia technologiczne będące w posiadaniu Zamawiającego, które będą wykorzystywane w ramach modernizacji linii technologicznej, za wymianę części zużywających się, uzupełnienie materiałów eksploatacyjnych czy też wymianę części zamiennych.

Maszyny i zespoły maszyn zostaną oznakowane znakiem CE i danymi identyfikującymi producenta i maszynę (w ramach wykonania części zmodernizowanej linii sortowania odpadów).

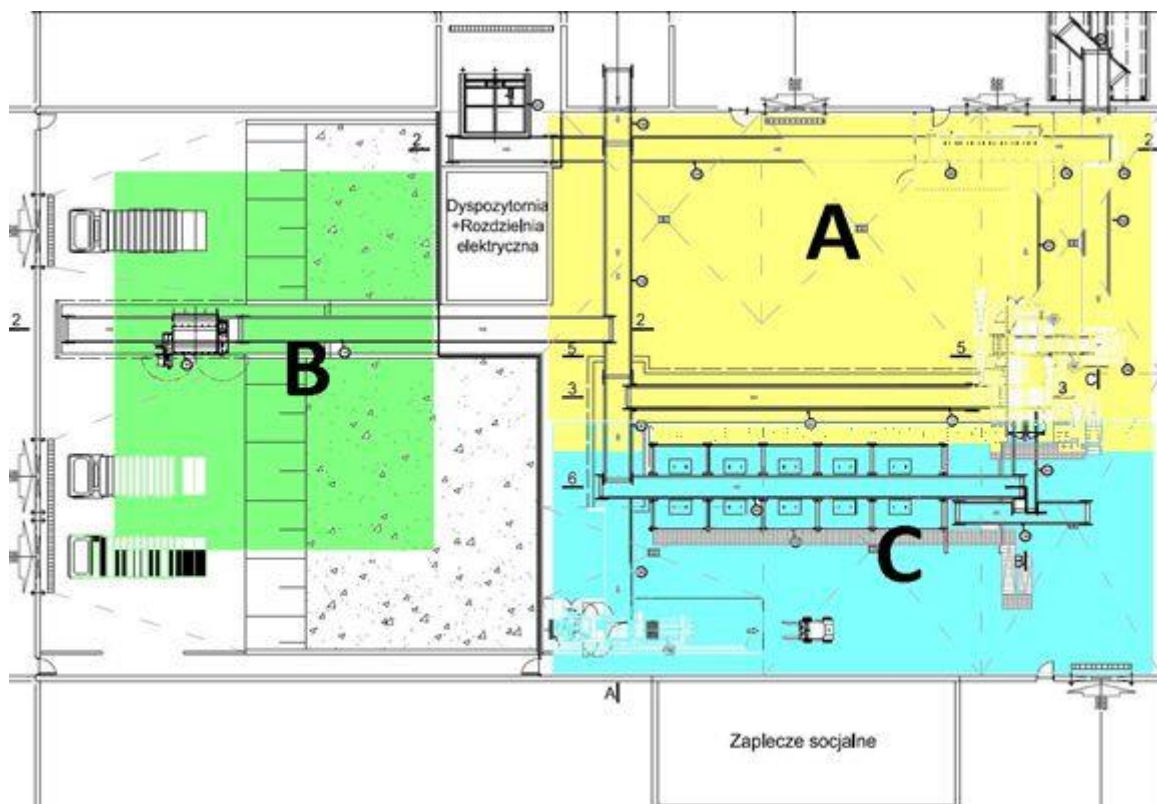
Wykonawca również zapewni serwis gwarancyjny. Od momentu otrzymania zgłoszenia od przedstawiciela Zamawiającego, Wykonawca zobowiązuje się do przystąpienia do usunięcia usterek przez serwis Wykonawcy oraz producentów dostarczonych maszyn i urządzeń technologicznych, w czasie maksymalnie do 24 godzin w dni robocze. Jako przystąpienie do usunięcia usterek należy rozumieć czas reakcji, przybycia o ile zdalne usunięcie usterki okaże się niemożliwe. Na wszystkich etapach procedury serwisowej należy zapewnić obsługę polskojęzyczną. Dotyczy to zarówno serwisu Wykonawcy, jak również serwisu podwykonawców i dostawców poszczególnych urządzeń czy instalacji. Szczegóły warunków gwarancyjnych w umowie.

### 3.6. Strefy zabudowy modernizacji wraz z opisem przepływów frakcji materiałowych.

Na rysunku przedstawionym poniżej przedstawione zostały obszary podlegające modernizacji w ramach realizacji nowego układu instalacji. Zamawiający zastrzega, że wyłącznie w tych obszarach możliwe jest wstawienie maszyn i urządzeń zgodnie z niniejszym OPZ.

*Rysunek 1. Strefy zabudowy modernizacji*

*Rysunek 1 Strefy zabudowy modernizacji.*



Na mapce zostało zaznaczonych 3 strefy oznaczonych literami A-C:

- **Strefa A** – strefa technologii 2D, 3D w tej strefie należy przewidzieć dostawę separatora(separatorów) optycznego (optycznych) do separacji pozytywnej materiałów PE/PP/PA, PET niebieski, PET zielony, PET transparentny, separatora balistycznego oraz kabiny sortowniczej technologii 2D. Dodatkowo w tej strefie należy przewidzieć dostawę

sita bębnowego, separatora balistycznego, separatorów FE i NE. Nie dopuszcza się zmiany położenia sita dyskowe i separatora powietrznego. (W następnym etapie w przestrzeni separatora powietrznego Zamawiający przewiduje posadowienie dodatkowego separatora opto-pneumatycznego), wraz z infrastrukturą.

- **Strefa B** - strefa przyjęcia odpadów, przy zachowaniu w niezmienionym położeniu rozrywarki worków 1-1;
- **Strefa C** – w tej strefie Zamawiający nie przewiduje się zmiany położenia urządzeń istniejących oraz posadowienia nowych urządzeń.

### 3.7. Wydzielone strefy wraz z przepływem frakcji materiałowej

Dla odpadów zmieszanych.

Załadunek odpadów odbywać się będzie na dwa sposoby – poprzez dotychczasową rozrywarkę do worków dla odpadów zbieranych selektywnie i komunalnych zmieszanych po wcześniejszym usunięciu elementów mogących uszkodzić lub zatamować linie lub przez rynną wibracyjną, lub poprzez rynną wibracyjną, bezpośrednio na sito dyskowe.

Materiał załadowany na rozrywarkę do worków zostanie skierowany do sita bębnowego, gdzie zostaną usunięte odpady ponad 340 mm i gabaryty. Następnie materiał zostanie skierowany do istniejącego sita dyskowego, gdzie podlega on separacji na frakcję nadsitową >80 mm oraz podsitową <80 mm.

Frakcje nadsitową należy skierować na separator powietrzny istniejący gdzie odbywać się będzie rozseparowanie materiału na tworzywa i papier oraz balast. Frakcja balastowa, po separatorze powietrznym, podlega oczyszczeniu z metali żelaznych i nieżelaznych poprzez separator magnetyczny, gdzie odzyskiwane są metale oraz następnie poprzez separator niemagnetyczny, gdzie odzyskiwana jest frakcja metali nieżelaznych. Pozostały materiał, skierowany będzie do kontenera. ~~Należy przewidzieć skierowanie frakcji nadsitowej z sita dyskowego bezpośrednio na separator opto-pneumatycznym, a następnie na separator balistyczny a następnie na drugi separator opto-pneumatyczny w celu doczyszczenia.~~

Frakcja tworzyw, papier, po separatorze powietrznym jest skierowana na separator balistyczny. Separator balistyczny wydziela frakcję 2D, która zostaje skierowana do kabiny sortowniczej, gdzie wybierana jest folia oraz papier, natomiast pozostały materiał trafia do kontenera **jako balast po 2D (preRDF)**. Odzyskane w kabine sortowniczej 2D papier oraz folie trafiają do boksów pod trybuną sortowniczą z możliwością skierowania ich na istniejący przenośnik kanałowego transportujący materiał w stronę prasy. Należy zapewnić dojazd do trybuny pod kabiną sortowniczą 2D.

Frakcja 3D po separatorze opto-pneumatycznym ma zostać skierowana do strefy technologii 3D, gdzie za pomocą separatora opto-pneumatycznego ( trójdzielny lub dwudzielny z funkcją nawrotu odpadu) pozytywnie odzyskuje się **co najmniej** materiały PE/PP, PET niebieski, PET transparentny. Materiały te zostaną skierowane do kabiny doczyszczenia technologii 3D w celu ich doczyszczenia, a następnie skierowane do boksów umieszczonych pod trybuną sortowniczą. Materiał z boksów przy użyciu wózka widłowego jest skierowany do istniejącego przenośnika kanałowego, który transportuje materiał w stronę prasy. Odpady zostają sprasowane na bele i trafiają do boksów magazynowych.

Dla odpadów z selektywnej zbiórki (żółty worek)

Załadunek odpadów będzie się odbywać poprzez dotychczasową rozrywarkę do worków z opcją rozdrabniania dla odpadów zbieranych selektywnie, po wcześniejszym usunięciu elementów mogących uszkodzić lub zatamować linie.

Materiał załadowany na rozrywarkę do worków zostanie skierowany do sita bębnowego, gdzie zostaną usunięte odpady ponad 340 mm i gabaryty.

Następnie frakcję lekką skierować bezpośrednio na separator balistyczny, a następnie frakcje 3D na dwa separatory opto-pneumatyczne z zawróceniem (multitrack) i automatycznym wybieraniem 3-4 czterech rodzajów odpadów a przy ponownym zawróceniu można wybierać 5 frakcji np. ( PET t.,PET n., PET z., PP, PEHD) a resztę skierować do istniejącej kabiny sortowniczej. Natomiast wydzielone frakcje skierować do nowej kabiny w celu doczyszczenia negatywnego, a następnie skierowane do boksów umieszczonych pod trybuną sortowniczą. Materiał z boksów przy użyciu wózka widłowego jest skierowany do istniejącego przenośnika kanałowego, który transportuje materiał w stronę prasy. Odpady zostają sprasowane na bele i trafiają do boksów magazynowych.  
**Przewidzieć, że w przypadku dużego zanieczyszczenia odpadów w żółtym worku aby skierować cały strumień odpadów tak jak w przypadku sortowania odpadów zmieszanych.**

#### Dla odpadów z papieru.

Załadunek odpadów będzie się odbywać poprzez dotychczasową rozrywarkę do worków z opcją rozdrabniania dla odpadów papier zbierany selektywnie, po wcześniejszym usunięciu elementów mogących uszkodzić lub zatamować linie.

Materiał załadowany na rozrywarkę do worków zostanie skierowany do sita bębnowego, gdzie zostaną usunięte odpady ponad 340 mm, głównie duże kartony.

Po wybraniu odpadów pow. 340 mm, materiał należy skierować bypasssem z pominięciem separatora powietrznego i separatora balistycznego) prosto na separatory opto- pneumatyczne w celu rozdzielenia karton/papier oraz wybrania zanieczyszczeń z tworzyw sztucznych.

Natomiast wydzielone frakcje skierować do nowej kabiny w celu doczyszczenia negatywnego, a następnie skierowane do boksów umieszczonych pod trybuną sortowniczą. Materiał z boksów przy użyciu wózka widłowego jest skierowany do istniejącego przenośnika kanałowego, który transportuje materiał w stronę prasy. Odpady zostają sprasowane na bele i trafiają do boksów magazynowych

## **4. Opis stanu przez modernizacją**

### **4.1. W Czysty Region Spółka z o.o. przyjmowane są odpady zmieszane oraz odpady pochodzące z zbiórki selektywnej (żółty, niebieski, zielony worek).**

#### **4.1.1. Opis stanu aktualnego zamaszynowania instalacji do sortowania odpadów zmieszanych i selektywnych :**

- przepustowość instalacji sortowania odpadów zmieszanych – 42 000 Mg/rok;
- przepustowość instalacji sortowania odpadów selektywnych (makulatura + tworzywa) – 4 000 Mg/rok;
- ilość dni roboczych w roku – 260 dni/rok;
- system pracy – dwuzmianowy;
- efektywny czas pracy – 13 h/dzień;
- przybliżona ilość frakcji nadsitowej otrzymanej po przejściu przez rozrywarkę a następnie przez sito dyskowe wynosi od 30 % do 40 % odpadu zmieszanego tj. 1Mg wejście-0,3- 0,4 Mg wyjście.

#### 4.2. Zamaszynowanie hali pozwala na pracę sortowni w następujących wariantach:

- wariant I – sortowania odpadów zmieszanych w kierunku odzysku materiałowego;
- wariant II – sortowania odpadów z selektywnej zbiórki.

Sortownia odpadów zmieszanych i selektywnie zbieranych składa się z hali o wymiarach około 66x 35,5 m, podzielonej na dwie sekcje. W pierwszej części znajduje się strefa przyjęć i składowania odpadów, z przenośnikiem taśmowo-łańcuchowym.

Wariant I jest głównym wariantem pracy sortowni. W strefie przyjęć prowadzona jest wstępna segregacja materiału w celu usunięcia ze strumienia odpadów elementów, które mogą zatarasować bądź uszkodzić linie.

Materiał po preselekcji jest załadowywany do rozrywarki worków, a następnie skierowany na przenośnik łańcuchowy 1-2, znajdującym się w kanale, i transportowany do drugiej sekcji hali sortowni odpadów. Istnieje możliwość podawania materiału bezpośrednio na przenośnik 1-2 z ominięciem rozrywania worków.

*Rysunek 2 Strefa załadunku sortowni odpadów zmieszanych i selektywnie zbieranych w Kędzierzynie Koźlu*



*Rysunek 3 Wał rozrywający w rozdrabniaczu.*



Linia sortownicza, znajdująca się w drugiej części hali, składa się z systemu taśmociągów, które rozprawdają materiał na separatory i kabinę sortowniczą w celu odseparowania frakcji i odzysku materiałowego. Do istniejącego zamaszynowania należy: separator powietrzny, sito dyskowe, dwa separatory metali żelaznych, prasa, rynna wstrząsowa, oraz kabina sortownicza 3D.

Materiał z przenośnika 1-2 trafia na przenośnik rewersyjny 1-3, skąd jest przekazywany na przenośnik rewersyjny 1-4, lub w stronę kabiny sortowniczej na przenośnik 5-1, w przypadku pracy w wariantcie II instalacji.

Przenośnik 1-4 może kierować materiał do boksu poza halą lub w stronę sita dyskowego 2-3. Materiał jest transportowany na sito dyskowe przenośnikiem wznoszącym 2-2.

Linia do rozdziału materiału granulometrycznego składa się z rynny wstrząsowej 2-1, która jest załadowywana ładowarką na zewnątrz hali.

Materiał z rynny wstrząsowej jest przekazany przenośnikiem 2-2 do sita dyskowego 2-3. Sito to rozdziela strumień główny odpadów na dwie frakcje: frakcję nadsitową >80 mm, oraz podsitową <80 mm.

*Rysunek 4 Linia rozdziału granulometrycznego.*



Fracja nadsitowa transportowana jest przenośnikiem 3-1 do separatora powietrznego 3-2, gdzie podlega dalszej separacji na frakcję lekką i frakcję ciężką. Frakcja podsitowa <80 mm skierowana jest przenośnikiem 4-4, nad którym umiejscowiony jest separator elektromagnetyczny 4-5, który wychwytuje materiały żelazne.

Separator powietrzny rozdziela materiał nadsitowy z sita dyskowego na frakcję lekką i ciężką. Frakcja ciężka trafia na przenośnik 4-1, gdzie odbywa się pierwsze wychwytywanie materiałów żelaznych poprzez separator metali żelaznych 4-2.

Materiał, pozbawiony części frakcji metali, jest skierowany przenośnikiem 4-3 do doczyszczenia przez separator elektromagnetycznym 4-5. Następuje tutaj połączenie materiału z frakcją podsitowa z sita dyskowego 2-3.

Odseparowane materiały żelazne są transportowane przenośnikami oraz zbierane w pojemnikach.

*Rysunek 5 Odbiór frakcji metali żelaznych z separatorów 4-2 oraz 4-5*



*Rysunek 6 Separator metali żelaznych 4-5.*



Materiał pozostały po separacji metali trafia do automatycznej stacji załadunku, poza halą sortowania odpadów. Przenośnik rewersyjno-obrotowy, w zależności od potrzeby, załadunku jeden z dwóch kontenerów hakowych. Frakcja ta przeznaczona jest do stabilizacji.

Frakcja lekka z separatora powietrznego jest przekazana na przenośnik rewersyjny 3-3, który kieruje materiał, w zależności od potrzeby, na przenośnik rewersyjny 3-4 lub przenośnik podający



3-5. Przenośnik 3-4 może podać materiał do załadowania kontenera, lub skierować go na linię prasowania, kolejno na przenośniki kanałowe 6-1 i 6-2 w stronę prasy 6-3.

Przenośnikiem 3-5 transportowany jest materiał lekki po separatorze powietrznym. Z przenośnika 3-5 materiał trafia na przenośnik 5-1, a następnie na przenośnik sortowniczy w kabinie sortowniczej 5-3. W kabinie wydzielone zostają frakcje materiałowe, które trafiają do boksów zlokalizowanych pod trybuną sortowniczą. Pozostały materiał, jako preRDF, trafia na przenośnik 3-4, w kierunku kontenera, lub prasy w zależności od potrzeby. Odpady z boksów zostają sprasowane na bele i trafiają do boksów magazynowych.

*Rysunek 7 Widok na kabinę sortowniczą i przenośnik transportowy 3-5.*



W wariancie II materiał w strefie przyjęcia odpadów są w miarę możliwości rozdzielane na frakcję tworzyw sztucznych oraz makulatury. Następuje tutaj wstępna selekcja podczas której, z materiału usuwane są elementy mogące uszkodzić lub zatarasować linię technologiczną.

W miarę możliwości frakcja tworzyw sztucznych oraz makulatury jest załadowywana na rozdrabniacz z opcją rozrywania worków, a następnie przekazana na przenośnik wznoszący 1-2. Istnieje możliwość bezpośredniego załadunku materiału na przenośnik, z pominięciem opcji rozrywania worków.

Odpady są kierowane do sortowania w kabinie sortowniczej 3D 5-6. Ze strumienia odpadów tworzyw sztucznych są ręcznie wysortowywane takie frakcje jak np. PET, PE, PP, folia, a w przypadku strumienia makulatury np. karton, papier gazetowy. Wysortowane pozytywnie frakcje trafiają do boksów pod trybuną sortowniczą, skąd są załadowywane wózkami widłowymi na przenośnik kanałowy 6-1 i skierowane do prasy 6-3, gdzie materiał jest belowany i magazynowany w boksach.

Pozostały materiał po wybraniu pozytywnej frakcji trafia jako preRDF do boksów zlokalizowanych przy kabinie sortowniczej.

**4.3. Do modernizacji linii sortowniczej należy wykorzystać następujące maszyny posiadane przez Zamawiającego i pracujące w instalacji przez modernizacją bez możliwości zmiany położenia tych maszyn:**

- 4.3.1. urządzenie rozdrabniające z opcją rozrywania worków – w załączeniu DTR
- 4.3.2. sito dyskowe 2-3 - w załączeniu DTR
- 4.3.3. separator powietrzny 3-2 - w załączeniu DTR
- 4.3.4. separatory metali żelaznych 4-2 oraz 4-5 - w załączeniu DTR
- 4.3.5. kabina sortownicza 3D – w załączeniu opis
- 4.3.6. prasa belująca - w załączeniu DTR

Zamawiający wyraża zgodę na przestawienie lub inne wykorzystanie rynn wstrząsowej, jeżeli będzie ona kolidowała w projekcie nowej linii.

Należy przewidzieć możliwie maksymalne zaadaptowania przenośników, będących na wyposażeniu Zamawiającego do nowej linii technologicznej. W szczególności należy tutaj rozumieć przenośniki które, ze względu na modernizację linii do sortowania odpadów, zostaną pozbawione swojej aktualnej funkcji.

#### 4.4. Wymagania dotyczące rozruchy

Wykonawca przeprowadzi rozruch wewnętrzny instalacji i urządzeń zgodnie z przygotowanym przez siebie programem rozruchu.

Etapy rozruchu będą następujące:

- próby przedrozruchowe - rozruch mechaniczny w obecności dostawcy urządzeń, polegający na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomieniu maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem itp., przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów. Czas przedrozruchowych rozruchu mechanicznego: do 5 dni roboczych,
- rozruch technologiczny. Celem rozruchu technologicznego jest uruchomienie linii technologicznej, sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy urządzeń i całej instalacji, zapewniającej osiągnięcie wymagań technicznych i technologicznych określonych w projekcie technologicznym oraz w zgodności z wymaganiami niniejszego przedmiotu zamówienia. Czas rozruchu technologicznego: do 4 tygodni.

Rozruch przeprowadzony powinien być we współpracy z wyznaczonym i oddelegowanym przez Zamawiającego personelem.

Obowiązkiem Wykonawcy podczas rozruchu jest osiągnięcie bezpiecznej i właściwej pracy dostarczonych urządzeń oraz udowodnienie parametrów gwarantowanych.

Uwaga:

Strumień odpadów oraz media (np. energia elektryczna) i personel do rozruchu sortowni zostanie dostarczony przez Zamawiającego.

Warunkiem rozpoczęcia rozruchu mechanicznego jest wykonanie następujących czynności:

- sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania Robót i Urządzeń poddawanych rozruchowi poprzez weryfikację ich zgodności z dokumentacją projektową,
- zakończenie prób montażowych zgodnie z Umową, projektami techniczno - ruchowymi maszyn i urządzeń DTR,
- zakończenie prac regulacyjno - pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - wykonanie pomiarów skuteczności zerowania,
  - wykonanie pomiarów oporności izolacji,
- sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
  - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,
  - cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem.
- zaznajomienie się personelu Zamawiającego z dokumentacją w zakresie:

- działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
- schematów połączeń elektrycznych, AKPiA,
- instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR urządzeń, instrukcji rozruchu ujętej wDTR urządzeń,
- sposobu sterowania,
- przeprowadzenie szkolenia stanowiskowego załogi w zakresie bieżącej obsługi instalacji.

Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny maszyn i urządzeń przeprowadza się "na sucho".

Czynności rozruchu mechanicznego polegają na:

- sprawdzeniu połączeń przewodów technologicznych;
- sprawdzeniu i uzupełnieniu wszystkich punktów smarowania;
- sprawdzeniu działania armatury;
- sprawdzeniu prawidłowości montażu maszyn i urządzeń,
- sprawdzeniu działania pracy pomp, sprężarek dmuchaw, wentylatorów i innych urządzeń;
- sprawdzeniu zamocowania, czystości i drożności rurociągów, przewodów i kanałów;
- dokładnym zapoznaniu się przez personel Zamawiającego z dokumentacjami techniczno-ruchowymi poszczególnych maszyn i urządzeń przeprowadzeniu wszelkich czynności przewidzianych w DTR dla tego etapu rozruchu.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem.

Rozruch technologiczny.

Rozruch technologiczny sprowadza się do sprawdzenia działania instalacji i urządzeń w warunkach ich rzeczywistej pracy, ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy obiektów i instalacji, zapewniających osiągnięcie wymagań gwarancji technologicznych określonych w niniejszym OPZ.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- potwierdzenie spełnienia gwarancji technologicznych wymaganych zapisami zawartymi w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia dla instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów;
- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich pełnego obciążenia;
- optymalizacja i prawidłowość sterowania oraz automatyki;
- przeszkolenie załogi w zakresie technologii, obsługi urządzeń

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu mechanicznego potwierdzone protokołem,
- przeszkolenie załogi

Uwaga!

Zamawiający zapewni i poniesie koszty związane m.in. z:

- zapewnieniem strumienia odpadów na wejściu,
- zagospodarowaniem i składowaniem strumieni powstałych w wyniku rozruchu instalacji,
- sprzętem mobilnym: samochody, ładowarki, wózki, itp.
- personelem obsługującym sprzęt oraz instalacje technologiczne,
- koszty energii i materiałów eksploatacyjnych, maszyn, urządzeń i obiektów za czas rozruchu

Koszty te będzie ponosić Zamawiający przez okres planowanych rozruchów.

Wykonawca zapewni i przejmie koszty własnego personelu niezbędnego dla prowadzenia rozruchów i nadzoru personelu Zamawiającego.

Każdy z rozruchów powinien zakończony być raportem sporządzonym przez Wykonawcę zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym OPZ. Efektem prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie wymaganych gwarancji technologicznych w projekcie Zakładu i niniejszym OPZ.

#### 4.5. Parametry gwarantowane

Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość	Ilość prób/czas trwania prób
Przepustowość całkowita roczna dla odpadów komunalnych zmieszanych (20 03 01).	Mg/rok	min.24 000 w czasie 1200 h	liczona proporcjonalnie do okresu prowadzenia prób
Przepustowość całkowita roczna dla selektywnie zbieranych odpadów tworzywowych.(15 01 06)	Mg/rok	min. 5 000 w	liczona proporcjonalnie do okresu prowadzenia prób
Przepustowość całkowita roczna dla selektywnie zbieranych odpadów z papieru. (15 01 01)	Mg/rok	min. 3 000	liczona proporcjonalnie do okresu prowadzenia prób
Przepustowość całkowita roczna dla frakcji odpadów selektywnie zebranych	Mg/rok	min. 8 000 w czasie 2050 h	liczona proporcjonalnie do okresu prowadzenia prób
Minimalny efektywny czas pracy linii sortowniczej	h/dobę	13 (dwie zmiany robocze),	
Minimalna przepustowość godzinowa linii dla pracy na odpadach z tworzyw sztucznych	Mg/godz.	min.4,0	dwie próby liczone dla pracy ciągłej na 1 zmianę
Minimalna przepustowość godzinowa linii dla pracy na odpadach z papieru	Mg/godz.	min.5,0	dwie próby liczone dla pracy ciągłej na 1 zmianę
Minimalna przepustowość godzinowa linii dla pracy na odpadach komunalnych zmieszanych	Mg/godz.	min.20,0	dwie próby liczone dla pracy ciągłej na 1 zmianę
Skuteczność sortowania separatora optopneumatycznego NIR 1 z frakcji 80 ÷ 340 mm	%	min. 80	dwie próby (w ocenie zostaną pominięte objekty czarne)
Skuteczność sortowania separatora optopneumatycznego NIR 2 z frakcji 80 ÷ 340 mm	%	min. 80	dwie próby (w ocenie zostaną pominięte objekty czarne)
Skuteczność sortowania nowego separatora metali żelaznych Fe z frakcji preRDF ( 40 ÷ 340 mm)	%	min. 80	dwie próby
Skuteczność sortowania nowego separatora metali nieżelaznych nFe z frakcji ciężkiej po separatorze powietrznym	%	min. 80	dwie próby
Czystość surowca na wyjściu z separatorów optopneumatycznych NIR 1 oraz NIR 2.	%	min. 80	dwie próby
Czystość surowca na wyjściu z sep. metali żelaznych Fe z frakcji preRDF	%	min. 80	dwie próby
Czystość surowca na wyjściu z sep. metali nieżelaznych nFe	%	min. 80	dwie próby
Czystość wydzielonej frakcji na końcu procesu– PET transparentny	%	100%	dwie próby
Czystość wydzielonej frakcji na końcu procesu– PET niebieski	%	100%	dwie próby
Czystość wydzielonej frakcji na końcu procesu– PET zielony	%	100%	dwie próby
Czystość wydzielonej frakcji na końcu procesu– KDPŻ – kartonik do płynnej żywności (tetrapaki)	%	100%	dwie próby
Czystość wydzielonej frakcji na końcu procesu– PS	%	100%	dwie próby
Czystość wydzielonej frakcji na końcu procesu– PET - PCW	%	100%	dwie próby
Czystość wydzielonej frakcji na końcu procesu– makulatura	%	100%	dwie próby

Rysunek 8. Schemat blokowy zamaszynowania – przykładowe rozwiązanie

