

## Załącznik nr 4 do Zapytania ofertowego

### ZUM CHEŁMNO – OPIS MODERNIZACJI LINII SORTOWNICZEJ ZAINSTALOWANEJ W ZZO w OSNOWIE

#### Głównym celem rozbudowy i modernizacji linii sortowniczej jest:

- Wydzielenie dwóch linii. Jednej do sortowania odpadów komunalnych zmieszanych, drugiej do sortowania odpadów ze zbiórki selektywnej i fr. nadsitowej >80 mm, z możliwością pracy obu linii jednocześnie lub każdej z osobna,
- Dopuszczenie linii w urządzenia do automatycznego sortownia – separatora,
- Zwiększenie wydajności linii dla odpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej,
- Zwiększenie efektywności i skuteczności sortowania szczególnie odpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej.

Średnia roczna przepustowość linii segregacji po modernizacji powinna wynosić nie mniej niż  $G=42.000\text{Mg/rok}$ .

Dobowa przepustowość powinna wynosić  $G=144\text{Mg/dobę}$  odpadów zmieszanych i  $G=24\text{Mg/dobę}$  odpadów z selektywnej zbiórki; w systemie pracy dwuzmianowym, przy efektywnym czasie pracy instalacji równej 15h/dobę przez 260 dni w roku.

Linia segregacji powinna być dostosowana do segregacji zarówno odpadów zmieszanych jak i selektywnie zebranych surowców wtórnych.

Kontrola dostawy odpadów odbywać się będzie przy wjeździe na teren Zakładu. Tu prowadzone będzie ważenie, klasyfikacja i rejestracja oraz kierowanie do rozładunku. Waga oraz budynek dla wagowego jest zlokalizowana przy wjeździe na teren Zakładu.

Instalacja sortowni powinna umożliwić przeróbkę całego strumienia odpadów w ciągu dwóch zmian roboczych, przy założeniu, iż rzeczywisty czas pracy instalacji podczas jednej zmiany wynosi ok. 7,5h. Przy projektowaniu harmonogramu czasu pracy sortowni należy zwrócić uwagę, iż proporcje pomiędzy poszczególnymi strumieniami odpadów będą ulegały zmianom w czasie.

Odpady dostarczane do hali sortowni podawane będą na instalację z poziomu posadzki hali za pomocą ładowarki kołowej lub urządzenia przeładunkowego. Przed podaniem odpadów na instalację należy wyeliminować z nich odpady tarasujące (meble, opony, sprzęt AGD itp.).

#### **Strumień odpadów zmieszanych**

Odpady zasypywane są do rozrywarki worków zainstalowanej poprzecznie do istniejącego przenośnika kanałowego. Rozrywarka otwiera worki z odpadami i dalej dozuje je na istniejący przenośnik łańcuchowy podający na przenośnik skośny, przy którym będzie prowadzone manualne wydzielenie znajdujących się w strumieniu odpadów wielkogabarytowych, opakowań szklanych, większych kartonów, a także odpadów problemowych mogących zakłócać funkcjonowanie linii sortowniczej i odpadów niebezpiecznych. Dalej po przeprowadzeniu wstępnej segregacji, strumień odpadów będzie kierowany do sita bębnowego, w którym nastąpi jego rozdział na frakcje „drobną” (0-80mm), średnią (80-300 mm) i nadsitową (ponad 300mm). Istniejące sito bębnowe wymaga przestawienie o kąt 90 stopni, w celu umożliwienia zabudowy dodatkowych urządzeń.

Sito bębnowe będzie miało wymienione blachy sitowe na połowie długości tj. na 3,0 mb, na blachy o oczkach wielkości 300 mm. Frakcja „drobna” (0-80 mm) kierowana będzie poprzez nowo zaprojektowany zsyp na nowy przenośnik łańcuchowy poziomo skośny i dalej na przenośnik rolkowy (istniejący), który skieruje odsiew do bufora przed stabilizacją. Po drodze odsiew zostanie poddany działaniu bębna magnetycznego, który wybierze z odpadu metale żelazne. W istniejącym przenośniku rolkowym, poza halą wymieniony zostanie bęben przenośnika na bęben magnetyczny, umożliwiający wydzielenie metali żelaznych oraz zostanie zainstalowany zsyp kierunkowy metale do pojemnika.

Frakcja średnia (80-300 mm) zbierana będzie nowym przenośnikiem podsitowym, który skieruje odsiew bezpośrednio do nowej hali, na przenośnik wznoszący i dalej poprzez kolejny przenośnik wznoszący, przesyłowy kierowany będzie na separator balistyczny, gdzie nastąpi podział na frakcję płaską 2D, toczącą 3D i frakcję drobną 0-50mm składającą się z drobnych pozostałości odpadów organicznych i innych. Frakcja 0-50 mm poprzez przenośnik zostanie bezpośrednio skierowana do strumienia 0-80mm i razem kierowana do stabilizacji.

Fracja płaska 2D zawierająca głównie odpady płaskie lekkie jak papier, folia, karton, będzie kierowana na istniejący przenośnik sortowniczy celem rozsortowania na 4 rodzaje. Odpady gromadzone w boksach w istniejącej kabinie.

Fracja 3D tocząca, zostanie skierowana w pole działania separatora optycznego NIR o szerokości działania min. 1800 mm, w celu wysortowania odpadów tworzyw sztucznych (tj. „chemia” HDPE, PP, PS), które następnie układem 3 przenośników taśmowych kierowane będą do nowej hali, gdzie przenośnik przesyłowo-sortowniczy będzie zainstalowany w małej kabinie sortowniczej w której z masy odpadów sortowacze wybiorą np. „chemie miękką” którą zrzucą zsysem sortowniczym do pojemnika samowyladowczego tzw. „koleby”. Po zapełnieniu pojemnika zostanie on przez bramę w ścianie hali wyciągnięty na zewnątrz wózkiem widłowym i opróżniony do boksu lub kontenera. Pozostała część materiału tzw. „chemia twarda” trafi poza halę do kontenera lub pojemnika.

Pozostałość po sortowaniu separatora NIR będzie kierowana na nowy przenośnik sortowniczy i nową kabinę sortowniczą wyposażoną w 4 boksy i przystosowaną do pracy 8 osób. W tym miejscu sortowane będą butelki PET na kolory i opakowania TetraPak. Surowce gromadzone w 4 bokasach pod kabinami przy czym boks nr 1 będzie wyposażony w przenośnik bunkrowy natomiast do pozostałych trzech będzie dostęp poprzez istniejące bramy. Pozostałość ze stołu sortowniczego kierowana będzie pod działanie separatora metali żelaznych (nadaśmowy) zamontowanego wzdłużnie nad przesysem ze stołu sortowniczego. Metale żelazne poprzez zsyyp gromadzone w kontenerze poj. ok. 1m<sup>3</sup>. Następnie pozostały balast kierowany będzie na nowy separator metali nieżelaznych celem wysortowania puszek aluminiowych, które zsysem kierunkowym kierowane będą do pojemnika ok. 1 m<sup>3</sup> natomiast pozostałość opadać będzie na istniejący przenośnik sortowniczy przed przenośnikiem zbiorczym balastu.

W wyniku procesu sortowania odzyskiwane będą np. następujące materiały:

Kabina 2D:

- papier ze strumienia 2D
- folia PE ze strumienia 2D
- karton ze strumienia 2D

Podest sortowniczy nowa hala:

- HDPE, PP, PS z pozytywnego sortowania na NIR

Kabina 3D:

- PET transparentny ze strumienia 3D
- PET zielony ze strumienia 3D
- PET niebieski ze strumienia 3D
- opakowania wielomateriałowe typu Tetra Pak ze strumienia 3D

Separatory:

- metale żelazne ze strumienia 3D
- metale nieżelazne ze strumienia 3D

Fracja nadsitowa powyżej 300 mm, trafi z sita na przenośnik przesyłowy i zostanie skierowana do boks w hali, obok sita. Tam będzie gromadzona czasowo. Po zgromadzeniu odpowiedniej ilości zostanie ona skierowana do rozdrabniacza mobilnego (w posiadaniu Użytkownika), który na ten czas zostanie zainstalowany czasowo przy ścianie istniejącej hali w osi poziomej E, między osiami pionowymi 20-21. Rozdrabniacz będzie załadowywany ładowarką pobierającą fr. nadsitową powyżej 300 mm, z hali i wrzucający ją do leja załadowczego rozdrabniacza. Przenośnik wyspowy z rozdrabniacza wstępnego przejdzie przez ścianę hali między osiami 20-21 i wrzuci rozdrobniony materiał do boks przy rozrywarce worków. Rozdrobniona frakcja nadsitowa zostanie potem podana na przenośnik kanałowy i skierowana na linię jak odpady po rozrywarce worków.

Dodatkowo modernizowana linia doposażona będzie w nową prasę belującą o nacisku min. 65 ton z automatycznym systemem podawania materiału i wiązania bel oraz perforatorem, przy czym przenośnik łańcuchowy obecnie używany pozostanie wykorzystany. Pomiedzy kabinami (nową i starą) wykonany będzie nowy kanał, w którym umiejscowiony będzie nowy przenośnik łańcuchowy do zasypu surowcem wysegregowanym z nowej kabiny 3D. Dodatkowo za kabinami sortowniczymi zostanie zainstalowany dodatkowy przenośnik kanałowy przesyłowy, który surowce z nowego przenośnika kanałowego między kabinami skieruje na istniejący przenośnik kanałowy, załadowczy do prasy. Istniejący przenośnik załadowczy do prasy zostanie dodatkowo w części kanałowej wydłużony do osi hali nr 7, tak żeby móc przejmować

wysortowane surowce z kabiny 3D oraz pre-RDF z istniejącego przenośnika załadunkowego balast do kontenera (na naczepę samochodu).

### **Strumień odpadów z selektywnej zbiórki**

Odpady zasypywane do rozrywarki worków zlokalizowanej w nowej hali. Z rozrywarki po otwarciu worków odpady są przesypywane do przenośnika łańcuchowego kanałowego umiejscowionego w kanale technologicznym. Istnieje możliwość zasypu odpadów bezpośrednio na część poziomą przenośnika z ominięciem rozrywarki. Następnie odpady kierowane systemem przenośników taśmowych na separator balistyczny i dalej proces sortowania jak dla odpadów zmieszanych.

## **ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE**

### **1.1. Przenośniki taśmowe**

Dopuszcza się wyłącznie dostawę i montaż przenośników specjalistycznych, dostosowanych do transportu odpadów komunalnych. Konstrukcja przenośnika winna składać się z giętej i skręcanej konstrukcji z blach stalowych i profili stalowych, o budowie w układzie modułowym. Grubość blach konstrukcji podstawowej winna wynosić minimum 4 mm, a burt bocznych minimum 3 mm.

Wykonawca winien w zależności od transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika dokonać doboru przenośników wykonanych jako krążnikowe lub ślizgowe. Przenośniki podające do sita bębnowego oraz podające frakcję 0-50 mm spod separatora balistycznego należy wykonać wyłącznie w konstrukcji krążnikowej, gdzie prowadzenie taśmy górnej następuje po krążnikach. Wyklucza się możliwość zastosowania przenośników z prowadzeniem taśmy górnej wyłącznie po ślizgu stalowym na tych przenośnikach.

Taśma wszystkich przenośników winna być odporna na działanie tłuszczu i olejów. Wymagana jest wysoka wytrzymałość taśmy na rozrywanie (taśma wielowarstwowa EP/400/3). Nie są dopuszczalne szwy na taśmie biegnące poprzecznie do kierunku transportu (osi podłużnej przenośnika).

W miejscach, gdzie jest to konieczne należy zastosować taśmy z progami ze względu na pochylenie przenośnika i rodzaj transportowanego materiału. Przenośniki te winny być wykonane o kącie ugięcia taśmy w części zewnętrznej w zakresie do 24°.

W zależności od rodzaju transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika Wykonawca winien dobrać burty boczne o odpowiedniej wysokości zabezpieczającej odpady przed wysypywaniem się.

Burty boczne winny posiadać uszczelnienie wykonane z PVC lub gumowe gwarantujące optymalne uszczelnienie taśmy przenośnika.

Średnica rolek górnych winna wynosić min. 89 mm. Odległość pomiędzy rolkami górnymi winna 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 winien być odpowiednio dopasowany lub wypełniony elementami amortyzującymi. Rolki dolne winny być w maksymalnym rozstawie nie większym niż 1800 mm i wyposażone w gumowe krążki.

Napęd przenośników winien być realizowany poprzez motoreduktor (przekładnie stożkowo walcowe). Gdzie konieczne lub uzasadnione Wykonawca winien zapewnić płynną regulację obrotów z zastosowaniem przemiennika częstotliwości – falownika. W zależności od funkcji część przenośników winna posiadać napęd w układzie rewersyjnym. Należy tak dobrać napędy przenośników, aby możliwe było ich uruchomienie także pod pełnym obciążeniem.

Bębny: napędzający i napinający winny posiadać kształt zapewniający prostoliniowość biegu taśmy (baryłkowate).

Bębny: napędowy i napinający wyposażone muszą być w łożyska toczne.

Bęben napędzający winien być pokryty okładziną z gumy dla zapewnienia odpowiedniego tarcia pomiędzy bębniem a taśmą.

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 odpowiednich norm bezpieczeństwa - polskich i europejskich.

Przenośniki w zależności od rodzaju transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika winny być wyposażone w odpowiednie systemy zbieraków gwarantujące zachowanie czystości taśmy zarówno od strony zewnętrznej jak i wewnętrznej. Do czyszczenia górnej powierzchni

taśmy bez progów przy bębnie napędzającym należy zamontować zabieraki, których ostrze wykonane jest z węgla wolframu z dociskami sprężystymi. W przypadku taśm z progami zabieraki należy wykonać z twardych elementów gumowych lub tworzywa bez docisków sprężystych. Do czyszczenia taśmy po stronie wewnętrznej należy zastosować zbierak pługowy zainstalowany w obszarze taśmy napinającej.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa przenośniki do wysokości minimum 3000 mm winny być wyposażone w osłony zabezpieczające, które winny być wyposażone w system mocowań umożliwiający szybki i łatwy ich demontaż dla celów ich czyszczenia.

Przesypy winny być wykonane z blachy o grubości minimum 3mm i tam gdzie to niezbędne wyłożone wykładziną trudnościeralną oraz winny być wyposażone w klapy rewizyjne do konserwacji.

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.

Konstrukcja przenośnika winna umożliwiać zainstalowanie przez Wykonawcę w trakcie robót lub przez Zamawiającego w przyszłości, dodatkowego wyposażenia, np. czujnik czasu przestoju, instalacji odpylania, osłony dolnej części przenośnika.

Podpory przenośników winny 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.

Z uwagi na funkcje przenośników wymaga się taśm o szerokościach jak podano poniżej:

- Przenośnik łańcuchowy kanałowy załadowniczy odpadów zmieszanych: min. 1200 mm,
- Przenośniki sortownicze: - min. 1000mm dla nowej kabiny frakcji 3D.
- Przenośniki łańcuchowe kanałowe podające do prasy: min. 1200 mm

Dobór przenośników należy do Wykonawcy i powinien zapewnić korelację pomiędzy współpracującymi ze sobą przenośnikami i urządzeniami.

Wszystkie elementy konstrukcyjne z blach i profili stalowych winny być co najmniej piaskowane do stopnia czystości 2,5 (wg PN-ISO 8501-1:2007), malowane warstwą farby podkładowej 1x40 µm oraz warstwą farby nawierzchniowej 40 µm, malowanie farbami chemoutwardzalnymi.

## 1.2. Przenośniki sortownicze

Poza wymaganiami jak w punkcie powyżej przenośniki sortownicze winny posiadać regulację prędkości przesuwu taśmy w zakresie minimum 0,1-0,5 m/s, realizowaną poprzez zmiennik częstotliwości – falownik. Konstrukcja nośna przenośnika winna zapewniać optymalne warunki pracy personelu sortującego (zasięg ramion). Wysokość przenośnika powinna wynosić min. 0,9 m.

Wszelkie prostokątne krawędzie będące w polu pracy personelu sortującego winny być stępione i zabezpieczone trwałą, termoizolacyjną, amortyzującą i łatwą do czyszczenia wykładziną.

## 1.3. Przenośniki kanałowe łańcuchowe i przenośnik łańcuchowy frakcji 0-80mm

Przenośniki kanałowe winny być wykonane, jako przenośniki taśmowe łańcuchowe, składające się z części zasypowej umieszczonej horyzontalnie w kanale żelbetowym i części skośnej.

- a) kąt wznoszenia do 30 stopni,
- b) łańcuch min. 2 x FV90 z podziałką 125mm
- c) prędkość przesuwu taśmy z możliwością regulacji prędkości,
- d) wysokość ścian bocznych w części poziomej – min. 500 mm,
- e) wysokość ścian bocznych w części wznoszącej – min. 700 mm,
- f) taśma gumowa typu EP 400/3 4+2 Oil GM-ce (MOR),
- g) wysokość zabieraków (stalowe poprzeczki) – 50 mm,
- h) rozstaw zabieraków (stalowe poprzeczki) - 500 mm,
- i) łańcuch - hartowane rolki i trzpienie,
- j) statyczne obciążenie transportera - 350 kg/m<sup>2</sup>,
- k) przykrycie kanału blachą trapezową minimum 8 mm,
- l) wytrzymałość przykrycia części poziomej nie mniej niż 3 t/m<sup>2</sup>,
- m) smarowanie łańcucha.

#### 1.4. Przenośnik doprowadzający do separatora magnetycznego

Przenośnik winien posiadać regulację prędkości przesuwu taśmy, realizowaną poprzez zmiennik częstotliwości – falownik. Dobór zakresu prędkości należy do Wykonawcy.

Wszystkie części i elementy konstrukcyjne łącznie ze ścieralnymi elementami zsyków znajdujących się w polu działania separatora magnetycznego winny być wykonane ze stali niemagnetycznej.

#### 1.5. Separacja magnetyczna

Separacja odpadów żelaznych z frakcji 3D 80-300mm 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. Separator winien charakteryzować się wysoką niezawodnością. Szerokość taśmy winna być skorelowana z szerokością przenośnika doprowadzającego. Taśma winna posiadać wzmocnienia z niemagnetycznymi progami.

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 nie powinna być mniejsza niż 40cm. Geometria rynny zrzutowej 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.

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 85% żelaza zawartego w strumieniu odpadów.

#### 1.6. Separacja metali nieżelaznych

Separacja odpadów nieżelaznych z frakcji 3D 80-300mm winna być realizowana poprzez zastosowanie separatora metali nieżelaznych umieszczonego na ciągu technologicznym za separatorami metali żelaznych. Wykonawca winien dokonać doboru parametrów separatora w zależności od rodzaju materiału, ciężaru, wielkości, wysokości wciągania i przepustowości. Separator winien charakteryzować się wysoką niezawodnością. Szerokość taśmy winna być skorelowana z szerokością przenośnika doprowadzającego.

Należy zapewnić regulację prędkości przenośnika doprowadzającego. Drgania towarzyszące pracy separatora nie powinny być przenoszone na konstrukcję nośną.

Separator winien mieć możliwość wyłączenia niezależnego od pracy ciągu instalacji technologicznej sortowania w przypadku segregacji odpadów nie zawierających frakcji metali nieżelaznych.

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 90% metali nieżelaznych zawartych w strumieniu odpadów.

#### 1.7. Kabina sortownicza

##### **Wymagania dla:**

1. kabiny sortowniczej frakcji 3D

2. kabiny sortowniczej wydzielonych na separatorze optycznym NIR opakowań HDPE, PP, PS

Konstrukcja stalowa wykonana z profili hutniczych, na której nadbudowana jest kabina sortownicza. W przypadku boksów zlokalizowanych pod kabiną, konstrukcja trybuny ma wydzielać boksy o szerokości dostępnej nie mniejszej niż 2800 mm. Układ słupów nośnych, belek i stężeń powinien zapewnić sztywność i możliwość bezpiecznego posadowienia na trybunie kabiny sortowniczej.

Kabiny sortownicze winny spełniać przepisy i wytyczne dotyczące miejsc stanowisk pracy zgodnie z polskim prawem. Wysokość w kabinie sortowniczej musi wynosić min. 3,0m (odległość pomiędzy wewnętrzną stroną podłogi i wewnętrzną stroną dachu).

Ściany, podłoga i dach winny być wykonane, jako warstwowe elementy z blachy stalowej powlekanej w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, z wypełnieniem jn:

- Ściany - płyta warstwowa z ukrytym mocowaniem i z rdzeniem poliizocyjanurowym o grubości min. 80mm. Rdzeń styropianowy. Okładziny z blach stalowych zabezpieczanych antykorozyjnie w zależności od przewidywanego zastosowania.
- Podłoga (między kratownicami trybuny sortowniczej) izolacja termiczna oraz od góry dwie warstwy płyty wiórowej o grubości ok. 40 mm wraz z wykładziną antypoślizgową. Okładziny z blach stalowych zabezpieczanych antykorozyjnie w zależności od przewidywanego zastosowania.
- Dach - Dachowa płyta warstwowa z wysokim profilem z rdzeniem styropianowym. Okładziny z blach stalowych zabezpieczanych antykorozyjnie w zależności od przewidywanego zastosowania.

Stołarka okienna i drzwiowa winna być wykonana z profili PCV, szyby zespolone co najmniej podwójne. Podłoga winna być pokryta wykładziną przeciwpoślizgową. Opór cieplny podłogi nie może być niższy od oporu cieplnego ścian.

Wejście do i wyjście z kabin mają zapewniać drzwi oraz prowadzące do nich schody główne i awaryjne oraz podesty z każdej strony (jeżeli wymaga tego powierzchnia kabiny). Schody i podesty wejściowe oraz drabinki ewakuacyjne należy wykonać z blach stalowych, materiałów hutniczych i krat zgrzewanych - cynkowanych.

Kabiny sortownicze winny zostać wyposażone w instalację oświetleniową, niezależny system wentylacji, ogrzewania (nagrzewnica elektryczna) oraz możliwość chłodzenia. Warunki dla zastosowanego oświetlenia, to min. 300 lux w wykonaniu przemysłowym.

Instalacja grzewcza i wentylacyjna wraz z klimatyzacją na kabin sortowniczych winna spełniać następujące wymagania:

- instalacja wspólna dla obu kabin sortowniczych z możliwością pracy obu kabin i każdej z osobna (odcinanie kabiny która w której nie pracuje personel i zmniejszenie wydajności),
- czerpnia powietrza doprowadzanego winna być usytuowana w sposób zapewniający doprowadzenie powietrza świeżego,
- zastosowany ma być system wentylacji nawiewno-wywiewnej,
- wewnątrz kabiny sortowniczej winno panować lekkie nadciśnienie w stosunku do ciśnienia panującego w otaczającej ją hali,
- ilość powietrza doprowadzonego winna być większa od ilości powietrza odsysanego,
- wentylacja nawiewno-wywiewna powinna zapewnić skuteczną min. 15 krotną wymianę powietrza na godzinę,
- ogrzewanie nawiewne zsynchronizowane z wentylacją,
- na okres letni wymagane jest chłodzenie powietrza,
- instalacja grzewcza i chłodnicza zapewnić mają temperaturę minimalną 16°C,
- należy zapewnić odpowiednią i optymalną dla indywidualnego stanowiska pracy prędkość przepływu powietrza,
- nad przenośnikiem sortowniczym w kabinie wstępnej winny zostać wykonane odciągi,

Kabiny sortownicze powinny być wyposażone w leje zsypane zamykane w systemie mechanicznomanualnym.

### 1.8. Separator optyczny NIR dla opakowań HDPE, PP, PS

Separator będzie miał za zadanie wydzielić frakcję HDPE, PP, PS ze strumienia odpadów 3D zarówno z linii odpadów komunalnych, jak i selektywnej zbiórki.

Główne części składowe separatora:

1. Kompletna komora separacyjna,
2. Przenośnik przyspieszający,

W skład komory separującej wchodzi:

- skaner z czujnikami (spektrometrami),
- szafa sterownicza z panelem sterowania z komputerem,
- zespół z zaworami, dyszami, z regulatorem sprężonego powietrza i urządzeniem monitorującym ciśnienie,

- armatura sprężonego powietrza,
- połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami separatora,

#### Wymagania techniczne:

- oferent dobierze typ i wielkość separatora optycznego do wydajności jaką wyliczy na podstawie danych wejściowych oraz wydajności i efektywności proponowanego przez siebie separatora balistycznego,  
Za założeniem, że szerokość robocza sortowania separatora optycznego nie będzie mniejsza niż 1.800 mm, a długość przenośnika przyspieszającego nie będzie dłuższa niż 4.000 mm,
- max długość separatora z przenośnikiem przyspieszającym to 6.000 mm
- prędkość pracy przenośnika przyspieszającego minimum 3,0 m/s,
- zapotrzebowanie na powietrze: maksymalnie 250 m<sup>3</sup>/h,
- ciśnienie powietrza: 100 PSI 7 bar,
- klasa czystości: ISO 8573.1 Klasa 5.4.2,
- separator przystosowany do pracy w zakresie temperatur od -10° do + 40°,
- Instrukcja użytkownika w jęz. Polskim,

### 1.9. Separator balistyczny

Separator wykorzystujący właściwości materiałów (ciężar właściwy i kształt) do ich rozdziału. Separator winien zostać wyposażony w rotujący, jednopokładowy, perforowany pokład lub wielopanelowy perforowany stalowy pokład.

Separator balistyczny winien umożliwić podział strumienia na frakcję ciężką-twardą-toczącą się (np. butelki PET, PE, opakowania wielomateriałowe) i lekką-miękką-płaską (np. folia). Poszczególne frakcje winny następnie trafić na dalszy ciąg sortowania poszczególnych frakcji materiałowych.

Separator ten winien zapewnić odsianie frakcji drobnej <40/50mm.

Separator powinien zostać wyposażony w jeden pokład rotujący o odpowiedniej powierzchni dopasowanej do wydajności lub w kilka, tj. min. 8 przesuniętych względem siebie rotujących mimośrodowo perforowanych paneli stalowych, których prędkość obrotowa napędu będzie regulowana w zakresie co najmniej od 0 do 200 obrotów na minutę.

Wymiary zewnętrzne: max długość separatora to 7.100mm,.

Wymiary robocze: minimalna szerokość robocza 2.500, minimalna długość paneli stalowych lub pokładu 5.000 mm.

Separator winien zostać wyposażony w napęd elektryczny, zamontowany na zewnątrz obudowy, maksymalnie 14kW.

Urządzenie winno mieć wytrzymałą konstrukcję, możliwość zmiany kąta nachylenia od 5 do 12 stopni (ręczna zamiana kąta, pompa hydrauliczna).

Powierzchnia robocza separowania: min. 12,5 m<sup>2</sup> (szerokość robocza dostępna x długość robocza dostępna).

Wydajność separatora min. 60 m<sup>3</sup>/h max. 80 m<sup>3</sup>/h. dla gęstość materiału maksymalnie 250kg/m<sup>3</sup>.

Efektywność pracy

90% dla wydajności 60 m<sup>3</sup>/h

80% dla wydajności 80 m<sup>3</sup>/h

### 1.10. Konstrukcje wsporcze

Wszystkie wyżej położone punkty pracy, które wymagają regularnej obsługi winny być dostępne dla obsługi poprzez system przejść i podestów. Tam gdzie będzie to możliwe Wykonawca winien zastosować schody, w przeciwnym wypadku Zamawiający dopuszcza zastosowanie drabin montowanych na stałe. Podesty winny być wyłożone blacha „łezkową” lub 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. Wszystkie elementy konstrukcyjne z blach i profili stalowych winny być co

najmniej piaskowane do stopnia czystości 2,5 (wg PN-70/H-97050) i malowane warstwą podkładową 1x40 µm warstwa nawierzchniowa 40 µm.

Należy zapewnić możliwość dojścia do kabin sortowniczych, sit, separatorów za pomocą schodów i podestów.

Drabiny można stosować wyłącznie jako droga ewakuacyjna.

W ofercie należy przedstawić oddzielny rysunek przedstawiający plan pomostów, podestów schodów skomunikowanych zgodnie z w/w wymogami.

### 1.11. Automatyczna kanałowa prasa belująca z perforatorem

Prasa winna pracować w układzie sterowania automatycznego i ręcznego. Prasa musi być wyposażona w dwuwałowy perforator butelek PET, zamontowany nad lejem zasypowym belownicy, w taki sposób, aby była możliwość wykorzystania prasy bez używania perforatora. Wydajność min. 40 000 butelek na godzinę.

Materiałem wsadowym do prasy będą:

- folie,
- papier i tektura,
- opakowania po napojach,
- tworzywa sztuczne,
- zmieszana frakcja energetyczna.

Należy przewidzieć prowadnicę dla min. 4 beli.

Prasa powinna posiadać następujące wyposażenie:

- stempel na łożyskowanych, wewnętrznie prowadzonych rolkach dolnych i górnych ślizgach z tworzywa sztucznego
- podłoga wyłożona wymiennymi, przykręcanymi płytami podłogowymi ze stali trudnościeralnej
- automatyczny wybijak materiału
- zsuwnia do beli,
- uchwyt na drut dla szpuli o wadze min. 500 kg (rozwijacze, stojaki),
- lej zasypowy z klapą inspekcyjną,
- boczne duże drzwi komory prasowniczej umożliwiające wykonywanie prac konserwacyjnych i porządkowych,
- system sterowania ze sterownikiem PLC,
- szafa sterownicza ustawiona osobno obok prasy łącznie z okablowaniem przykrytym blacha,
- system transferowy kluczy na wszystkich drzwiach i klapach rewizyjnych wg najnowszej wytycznej 2006/42/EG w bardzo wysokim stopniu diagnozy bezpieczeństwa
- zapewniona zdolność diagnozy w przypadku ewentualnych uszkodzeń przez ciągłą kontrolę całości zainstalowanej sensoryki prasy,
- wyłącznik bezpieczeństwa poziomemu oleju,
- podgrzewacz oleju,
- licznik ilości beli,
- miernik długość beli,
- licznik czasu pracy,
- duży wyświetlacz cyfrowy min. 100 mm,
- hydrauliczne ustawianie kanału prasy służące do dopasowania ciśnień do prasowanego materiału,
- automatyczny wybijak materiału,
- automatyczne minimum 4-krotne wiązanie pionowe z automatycznym podajnikiem drutu,
- centralny punkt smarujący rolki płyty prasującej.

Prasa winna być dostosowana do zastosowania drutu o średnicy od 3,1 do 4,1 mm.

Bele z prasy będą odbierane wózkami widłowym. Wykonawca w ramach wyposażenia prasy winien dostarczyć odpowiedni olej hydrauliczny w wymaganej dla prasy ilości początkowej. Wymagania technologiczne dla prasy określa poniższa tabela:



Wydajność przy gęstości materiału 15 kg/m <sup>3</sup>	Min. 3,4 Mg/h
--	---------------

Wydajność przy gęstości materiału 50 kg/m <sup>3</sup>	Min. 10,4 Mg/h
Wydajność przy gęstości materiału 80 kg/m <sup>3</sup>	Min. 15,0 Mg/h
Siła nacisku	Min. 65 Mg
Nacisk specyficzny	min 75 N/cm <sup>2</sup>
Ciężar / masa prasy	12-14 ton
Wymiary kanału zasypowego prasy	Min. 1400 x 1000 mm
Wymiary beli	70-80 cm x 100-110 cm x do ustawienia
Ciężar beli w zależności od rodzaju materiału	ok. 250 - 500 kg
Moc napędu pompy głównej	Max 37 kW
Pojemność zbiornika oleju	Max 770 l

#### 1.12. Rozrywarki worków:

- Do odpadów komunalnych zmieszanych
- Do odpadów ze selektywnej zbiórki

Zamawiający oczekuje zabudowy urządzenia do otwierania worków przystosowanego do przyjmowania:

**Poz. 150 - odpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej,**

**Poz. 220 – odpadów komunalnych zmieszanych,**

Wymagania dla każdej z maszyn takie same z różnicą w budowie urządzeń polegającą przede wszystkim na zastosowaniu lżejszej konstrukcji i mniej elementów wykonanych z stali trudnościeralnej w rozrywance worków dla odpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej, pozostałe elementy są identyczne.

Wymagania dla obu maszyn:

Oczekuje się zabudowy urządzenia do otwierania worków, wyposażonego w wolnoobrotowy bęben rozrywający. Urządzenie powinno zapewniać możliwość automatycznego dopasowania swoich parametrów pracy do wielkości worków, stopnia ich wypełnienia oraz wielkości nadawy. Urządzenie do otwierania worków będzie połączone ze stacją nadawczą wykonaną jako bunkier zasypowy ruchomą podłogą. Cały zespół będzie umieszczony na stabilnej konstrukcji nośnej zakotwionej do posadzki hali.

Maszyna winna zostać wykonana w stabilnej ramie z konstrukcji z blachy giętej i wyposażona z każdej ze stron w osłony, charakteryzować się dużą wytrzymałością na zabrudzenia, zapchania i owijania materiału oraz przystosowana do pracy w ciężkich warunkach. Bęben rozrywający winien składać się z jednoczęściowego korpusu z systemem ruchomych noży otwierających worki lub z dwuczęściowego korpusu bębna z pierścieniami segmentowymi na zewnętrznym obwodzie. Elementy obrotowe bębna rozrywającego powinny być wyposażone w ciągłe smarowane oraz mocne i ze wszystkich stron szczelne łożyska toczne. By uzyskać optymalną skuteczność otwierania i wypróżniania worków przepływ materiału winien przebiegać i dostosowywać się automatycznie do różnego stopnia wypełnienia worków, masywne i objętościowe ciała obce i zmiennego strumienia materiału. Zasobnik nadawy wykonany w stabilnej ramie z profili stalowych. Ściany zasobnika winny zostać wykonane z blachy stalowej o grubości min. 4 mm z odpowiednimi wzmocnieniami.

Wypełnienie zasobnika rozrywarki za pomocą ładowarki możliwie aż do górnej krawędzi ścian bocznych zasobnika. Zamawiający oczekuje dostawy urządzenia do rozrywania ze sterowaniem gwarantującym dopasowanie prędkości podawania ruchomej podłogi do wydajności bębna rozrywającego, w tym celu maszyna musi być wyposażona w czujnik indukcyjny. Materiał transportowany z obszaru pracy rozrywarki worków, a dalej przez elementy rozrywające do otworu kanałowego. Mechanizm otwierający winien zostać wyposażony w ruchome noże rozrywające worki tworzywowe lub palce rozrywające. Worki winny zostać rozerwane i możliwie opróżnione, a następnie podawane w formie równomiernego strumienia materiału do sita bębnowego. Odbiór materiału odbywa się za pomocą przenośnika odbierającego z rozrywarki worków i podającego dalej na linię technologiczną sortowania odpadów.

Skuteczność otwierania powinna wynosić min. 85% przy zakładanej przepustowości. Worek uznaje się za otwarty jeśli ten w sicie bębnowym zostaje opróżniony lub posiada minimum jedno cięcie lub rozerwanie, przez które powstaje otwór, który odpowiada wielkością otworowi załadunku worka. Zakłada się, że odpady wielkogabarytowe ( np. typu rama roweru, dywany,

materace, betonowe bloki, duże kartony) zostaną usunięte ze strumienia przed podaniem odpadów do zasobnika rozrywarki.

Rozrywarkę worków należy zainstalować nad przenośnikiem kanałowym, częścią poziomą, prostopadłe do osi przenośnika – dotyczy to obu rozrywarek.

Minimalna odległość między dolną konstrukcją ramową rozrywarki a taśmą przenośnika to 700 mm.

Należy przewidzieć podkonstrukcję stalową pod ramą rozrywarki gwarantującą uzyskanie odpowiedniej odległości od taśmy przenośnika kanałowego. Podkonstrukcja powinna być dyblowana do posadzki betonowej.

Należy zastosować podwyższenie zasobni na ścianie tylnej i bocznej załadunku, w celu uniemożliwienia przesypywania odpadu za rozrywarkę.

Sterowanie elektryczne rozrywarki worków i ruchomej podłogi powinno składać się z wolnostojącej szafy sterowniczej w klasie IP54 z wył. głównym, wyłącznikami bezpieczeństwa i sterowaniem za pomocą panelu dotykowego. Instalacja elektryczna powinna być zabezpieczona przed gryzoniami.

Rozrywarki worków powinny być urządzeniami nowymi rok produkcji 2018r.

### **Wymagane dane techniczne dla rozrywarki Poz. 150 – dla odpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej**

Wydajność:	Dla odpadów ze zbiórki selektywnej: min. 5 t/h przy gęstości nasypowej materiału 50 kg/m <sup>3</sup> min. 10 t/h przy gęstości nasypowej materiału 100 kg/m <sup>3</sup>
Min wydajność objętościowa:	min. 40 m <sup>3</sup> /h
Wymiary:	min. 8.500 dł. x 1.900 szer. x 2.300 wys. mm
Szerokość robocza:	min. 1.300 mm
Długość wew. zasobnika:	min. 6.000 mm
Pojemność zasobnika:	min. 14 m <sup>3</sup>
Wysokość zadawania mat.:	max 2.400 mm (bez dodatkowej konstrukcji wsporczej)
Wysokość zadawania materiału z podkonstrukcją:	max 3.800 mm
Położenie przesuwnej podłogi:	poziome
Prędkość podawcza:	maks. 1,5 m/min, płynna regulacja
Liczba obrotów wału:	min. 15 obr/min
Średnica zewnętrzna bębna rozrywającego:	min. 800 mm
Masa:	min. 10 t
Całkowita moc zainstalowana:	max 20 kW
Moc napędu bębna rozrywarki:	min 10 kW
Zasilanie elektryczne:	3 x 400V, 50 Hz+N+PE,
Powłoka lakiernicza	
Podkład:	min. 40 μm
Lakier:	min. 40 μm
Kolor:	dowolny wg palety RAL

### **Wymagane dane techniczne dla rozrywarki Poz. 220 – odpadów komunalnych zmieszanych**

Wydajność:	Dla odpadów komunalnych zmieszanych: min. 5 t/h przy gęstości nasypowej materiału 50 kg/m <sup>3</sup> min. 10 t/h przy gęstości nasypowej materiału 100 kg/m <sup>3</sup> min. 15 t/h przy gęstości nasypowej materiału 200 kg/m <sup>3</sup> min. 18 t/h przy gęstości nasypowej materiału 300 kg/m <sup>3</sup>
Min wydajność objętościowa:	min. 40 m <sup>3</sup> /h
Wymiary:	min. 8.500 dł. x 1.900 szer. x 2.300 wys. mm
Szerokość robocza:	min. 1.300 mm
Długość wew. zasobnika:	min. 6.000 mm
Pojemność zasobnika:	min. 14 m <sup>3</sup>
Wysokość zadawania mat.:	max 2.400 mm (bez dodatkowej konstrukcji wsporczej)

Wysokość zadawania materiału z podkonstrukcją:	max 3.800 mm
Położenie przesuwnej podłogi:	poziome
Prędkość podawcza:	maks. 1,5 m/min, płynna regulacja
Liczba obrotów wału:	min. 15 obr/min
Średnica zewnętrzna bębna rozrywającego:	min. 800 mm
Masa:	min. 10 t
Całkowita moc zainstalowana:	max 25 kW
Moc napędu bębna rozrywarki:	min 10 kW
Zasilanie elektryczne:	3 x 400V, 50 Hz+N+PE,
Powłoka lakiernicza	
Podkład:	min. 40 µm
Lakier:	min. 40 µm
Kolor:	dowolny wg palety RAL

### 1.13. Stacja sprężarkowa dla 1 szt. separatora NIR + instalacja doprowadzająca powietrze do separatora

Należy przewidzieć stację kompresorową zlokalizowaną w zamkniętym, przystosowaną do pracy w warunkach zimowych (ujemne temperatury). Stacja kompresorowa winna przygotować powietrze o parametrach wymaganych dla zapewnienia prawidłowej pracy separatorów optycznych, również w przypadku występowania ujemnych temperatur.

Należy dostosować do potrzeb i zapewnić odpowiednią ilość powietrza doprowadzonego do separatorów optycznych stanowiących przedmiot zamówienia. Sprężone powietrze doprowadzone do separatorów musi spełniać normy jakości co najmniej klasy 5.4.2 wg standardu ISO 8573-1. Należy uwzględnić doposażenie stacji kompresorów o dodatkowe urządzenia umożliwiające dostarczenie wymaganej ilości powietrza po doposażeniu instalacji do sortowania w dodatkowe separatory optyczne w przyszłości do wariantu docelowego. W tym celu należy przewidzieć rezerwę miejsca oraz zasilania elektrycznego.

Dla zapewnienia wymaganej jakości sprężonego powietrza kontenerową stację należy wyposażyć co najmniej w: sprężarkę śrubową min. 7 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 st. C (+sterowaną automatycznie), połączenia pneumatyczne wewnątrz kontenera/ów czy pomieszczenia, instalację elektryczną zasilania urządzeń z szafką przyłączeniową, wewnętrzne oświetlenie kontenera/ów czy pomieszczenia.

Wydajność stacji sprężarkowej nie mniejsza niż: **325 m<sup>3</sup>/h**

### 1.14. Instalacja AKPiA

#### Wymagania ogólne AKPiA

System automatyki linii sortowniczej musi być zrealizowany w oparciu o programowalny sterownik PLC wyposażony w graficzny, dotykowy panel operatorski HMI o wielkości przynajmniej 9" oraz nadrzędny system sterowania i wizualizacji typu SCADA zainstalowany na komputerze, który będzie znajdował się w pomieszczeniu dyspozytorskim. Napędy linii będą zasilane poprzez styczniki lub przetwornice częstotliwości w zależności od wymagań technologicznych. Urządzenia systemu automatyki mają być połączone ze sobą z wykorzystaniem sieci komunikacyjnych opartych o technologię Ethernet. Dotyczy to komunikacji z panelami operatorskimi HMI, z systemem nadrzędnym SCADA, zaawansowanymi urządzeniami elektrycznymi np. przetwornicami częstotliwości itp. Zastosowane rozwiązania muszą umożliwiać ewentualną przyszłą rozbudowę systemu sterowania.

System automatyki będzie wyposażony w programowalny sterownik bezpieczeństwa (osobny lub zintegrowany ze sterownikiem PLC), który zapewni realizację funkcji

bezpieczeństwa systemu sterowania na poziomie przynajmniej PL d (SIL 2). Będzie on wyposażony także w kolumny sygnalizacyjne świetlno-dźwiękowe informujące o stanie linii np. procesie rozruchu, awarii, pracy itp. Na hali sortowniczej zainstalowane będą wyłączniki stopu awaryjnego (lokalne przyciski lub wyłączniki linkowe), których użycie zapewni bezpieczne wyłączenie wszystkich urządzeń instalacji i będzie jednoznacznie identyfikowane na panelu HMI i w systemie SCADA.

Wszystkie urządzenia technologiczne posiadające własne szafy sterownicze zostaną zintegrowane z systemem automatyki linii sortowniczej, tak aby sterowanie nimi oraz ich diagnostyka były możliwe z jednego miejsca (systemu SCADA lub panelu operatorskiego HMI). Należy również odpowiednio zintegrować układy stopu bezpieczeństwa urządzeń autonomicznych z systemem sterowania linii, aby naciśnięcie przycisków zatrzymania awaryjnego zarówno na linii technologicznej jak i na autonomicznym urządzeniu powodowało bezpieczne zatrzymanie wszystkich urządzeń instalacji.

System zasilania, wizualizacji i sterowania winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z polskim prawem, polskimi normami jak również z odpowiednimi standardami Międzynarodowymi lub Unii Europejskiej oraz z wymaganiami Zamawiającego, najnowszą praktyką inżynierską i najlepszą dostępną techniką (BAT) wymaganą Prawem Kraju. Zastosowane w Projekcie rozwiązania technologiczne, techniczne i komunikacyjne muszą zapewnić bezpieczeństwo i wysokie walory eksploatacyjne i estetyczne Zakładu. Zamawiający wymaga pełnej automatyki, sterowania i wizualizacji dla całego zmodernizowanego procesu sortowania z centralnym komputerowym systemem sterowania. Zamawiający oczekuje i wymaga, aby wykonawca zapewnił gwarancję sprawności funkcjonalnej systemu zasilania, sterowania i wizualizacji.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu zamówienia muszą być nowe, nieużywane i dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Ustawą z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane i Ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych) oraz posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie.

### **System wizualizacji i sterowania**

System wizualizacji pracy sortowni odpadów ma umożliwiać podgląd stanów pracy, awarii oraz zarządzanie sterowaniem poszczególnych urządzeń sortowni. Zastosowany system należy wyposażyć w funkcję archiwizacji stanów pracy urządzeń na dysku komputera. System winien zostać wyposażony w zestaw funkcji pozwalających na przeglądanie zarchiwizowanych danych oraz na generację zdarzeń alarmowych informujących operatora o zaistniałych awariach podczas pracy obiektu. Układ automatyki należy wyposażyć w rozwiązania umożliwiające zdalną diagnostykę instalacji i urządzeń, pomoc techniczną i transfer plików.

System zasilania i sterowania będzie się składać z szaf technologicznych, w których znajdują się: sterownik PLC, aparatura zasilająca i zabezpieczająca napędy, analizator parametrów zasilania i inne niezbędne urządzenia. Zastosowane urządzenia muszą pochodzić od renomowanych, ogólnie dostępnych dostawców urządzeń elektrycznych i automatyki na rynku.

Stacja komputerowa oraz pulpit operatorski z panelem HMI będą stanowiły równoważne miejsca do sterowania instalacji sortowniczej. Można je stosować równolegle do prowadzenia i nadzoru procesu technologicznego. Awaria jednego z nich nie blokuje możliwości eksploatacji linii. Panel operatorski będzie zamontowany na szafce z przełącznikami i przyciskami sterującymi, która będzie zlokalizowana na hali produkcyjnej w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.

Stan pracy każdego urządzenia linii winien być określany kolorystycznie poprzez prezentację co najmniej następujących stanów: praca urządzenia, urządzenie zatrzymane, gotowość urządzenia do pracy, awaria urządzenia. W przypadku urządzeń z zastosowaną możliwością zmiany prędkości napędów, wartości tych parametrów będą mogły być zmieniane zdalnie w systemie sterowania poprzez wprowadzenie określonej wartości z poziomu wizualizacji lub panelu operatorskiego.

Układ sterowania linią winien umożliwić uruchomienie i pracę linii w kilku wariantach pracy, które wykonawca winien wykonać na podstawie uzgodnień z technologami oraz własnych

doświadczeń. Należy umożliwić ciągłą pracę linii z włączonymi bądź wyłączonymi separatorami w zależności od potrzeb.

Rozpoczęcie pracy linii winno być sygnalizowane ostrzegawczo przez ok. 10 sek. (buczek + mrugające żółte/pomarańczowe światło). Układ sterowania winien wybrać właściwą kolejność uruchamianych bądź zatrzymywanych urządzeń w zależności od wybranego przez operatora wariantu pracy linii.

Z uwagi na konieczność zapewnienia bezpiecznych warunków pracy należy zapewnić automatyczny system zabezpieczenia przed uruchomieniem linii w sytuacji braku gotowości ze strony urządzeń lub personelu obsługi. W uzasadnionych technologicznie miejscach winny zostać zainstalowane wyłączniki awaryjne uniemożliwiające uruchomienie linii po aktywowaniu (wciśnięciu) któregokolwiek z nich. Poszczególne urządzenia należy wyposażyć w zabezpieczenia przeciążeniowe oraz zwarciovowe, których stan wyłączenia awaryjnego będzie sygnalizował brak gotowości pracy urządzenia. Ponadto należy zabezpieczyć dostęp do obszarów serwisowych - zagrożonych, w których prace nie mogą być prowadzone w trakcie działania linii technologicznej, a w przeciwnym razie winno następować automatyczne wyłączenie bądź uniemożliwienie uruchomienia linii sortowniczej.

W miejscach technologicznie uzasadnionych należy wykonać wyłączniki chwilowego zatrzymania. W celu uniknięcia przepełnienia maszyn i przenośników w czasie postoju instalacji należy zastosować system zatrzymania wszystkich urządzeń zasypujących. W momencie wyłączenia któregokolwiek z urządzeń, wszystkie urządzenia przed nim (wcześniejsze) powinny zostać wyłączone. Instalacja będzie przeznaczona do ruchu ciągłego w cyklu automatycznym. System automatyzacji powinien w związku z tym być zaprojektowany na maksymalną dyspozycyjność i zminimalizowanie przerw w ruchu instalacji

Wizualizacja pracy linii winna być przedstawiona na ekranie aplikacji w postaci schematu technologicznego przedstawiającego wszystkie urządzenia linii technologicznej oraz kierunku przepływu odpadów. Ponadto należy zapewnić podgląd stanu m.in. obecności i zapełnienia kontenerów.

System sterowania winien posiadać możliwość monitorowania parametrów zasilania szaf technologicznych energią elektryczną, takich jak: natężenia prądów, napięcia, moce, zużycia energii itp. System wizualizacji winien umożliwiać generowanie raportów czasu pracy.

Parametry i wyposażenie komputera należy dobrać tak, aby umożliwił on prawidłową pracę systemu SCADA oraz całego systemu sterowania. Stację operatorską należy wyposażyć w monitor min. 24" z wbudowanymi głośnikami oraz podstawowe oprogramowanie biurowe. Komunikację komputera ze sterownikiem należy wykonać po sieci Ethernet z wykorzystaniem okablowania miedzianego lub światłowodowego w zależności od długości trasy komunikacyjnej.

Wymaga się, aby oprogramowanie 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. 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.

System wizualizacji winien zapewnić następujące wymagane funkcje:

- Dostarczanie, wizualizacja i zbieranie informacji o stanie pracy linii;
- Zbieranie i archiwizacja wybranych danych przez system SCADA;
- Opracowywanie raportów;
- Tworzenie wielkości obliczeniowych;
- Przedstawianie wykresów i trendów;
- Zbieranie i zarządzanie danymi;
- Sterowanie procesem technologicznym;

- Umożliwienie obsłudze i osobom uprawnionym sterowanie systemem, przy zachowaniu odpowiednich zabezpieczeń;
- Zabezpieczenie przed ingerencją w system sterowania osób niepowołanych;
- Kontrole i alarmowanie o sytuacjach awaryjnych i niepożądanych;
- Przedstawienie ilości roboczogodzin dla wybranych urządzeń, (dwa sumatory z możliwością zerowania jednego).

Wykonawca ma obowiązek przekazania kopii wykonanych aplikacji dla sterownika PLC, panelu HMI oraz wizualizacji SCADA oraz plików konfiguracji pozostałych programowalnych urządzeń.

### **Wymagania dotyczące szaf zasilająco-sterowniczych:**

- Szafa zasilająco-sterownicza będzie umieszczona na hali przy instalacji technologicznej;
- W szafie muszą być zapewnione warunki środowiskowe odpowiednie dla zabudowanych urządzeń;
- Komunikacja sterownika PLC, oddalonych modułów I/O itp. musi odbywać się cyfrowo z wykorzystaniem sieci Ethernet;
- Układ bezpieczeństwa ma być zrealizowany przez programowalny sterownik bezpieczeństwa (autonomiczny lub zintegrowany z PLC) z minimalną funkcjonalnością na poziomie PL d (SIL 2). Poziom ten ma być zachowany dla całej instalacji;
- Szafy mają być w wykonaniu przemysłowym ze stopniem ochrony min. IP54;
- Szafy mają być wyposażone w ochronę przeciwprzepięciową na zasilaniu typu T1+T2;
- Wszystkie podłączenia urządzeń zasilanych z szafy muszą być wykonane w systemie TN-S;
- Zastosowane urządzenia elektryczne w szafie powinny posiadać obudowy o szczelności min. IP20;
- Szafę sterowniczą należy wyposażyć w gniazdo elektryczne ze stykiem ochronnym;
- Wszystkie pola szafy mają być wyposażone w oświetlenie pól;
- Wszystkie elementy nośne, szyny montażowe, płyty montażowe itp. muszą być odpowiednio zabezpieczone przed korozją;
- Wyłącznik główny szafy musi posiadać funkcjonalność blokady załączenia szafy za pomocą kłódki na czas prowadzonych napraw i prac serwisowych;
- Wszystkie kable, przewody i silniki należy zabezpieczyć od zwarc i przeciążeń samoczynnymi wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi lub bezpiecznikami dobranymi do dopuszczalnej obciążalności długotrwałej i zwarciowej.
- Sterowanie przemiennikami częstotliwości przez sterownik PLC ma się odbywać z wykorzystaniem sieci komunikacyjnej Ethernet;
- Przetwornice częstotliwości mają być wyposażone w filtry EMC odpowiednie dla obiektów przemysłowych;
- Szafy sterownicze urządzeń technologicznych (np. rozdrabniaczy, pras itp.) będą podłączone do nadrzędnego systemu sterowania poprzez wymianę sygnałów bezpotencjałowych. Dotyczy to sygnałów sterujących, diagnostycznych oraz wymiany sygnałów pomiędzy przekaźnikami bezpieczeństwa. Wymagany minimalny poziom bezpieczeństwa dla wszystkich urządzeń technologicznych linii to PL d (SIL 2);

### **Instalacja obiektowa**

- Trasy kablowe mają być prowadzone w ocynkowanych korytach z zachowaniem odpowiednich odległości pomiędzy kablami sterowniczymi i zasilającymi;
- Koryta będą mocowane do konstrukcji urządzeń technologicznych oraz hali odpowiednimi uchwytyami;

- Koryta muszą być połączone pomiędzy sobą połączeniami wyrównawczymi i podłączone do szyny PE, musi być zachowana ciągłość elektryczna wzdłuż całej trasy;
- Kable i przewody muszą być ułożone równolegle w korytach i mocowane opaskami;
- Wszystkie kable na każdym końcu muszą być wyposażone w oznaczniki zgodne ze schematami;
- Podłączenie napędów zasilanych przetwornicami częstotliwości musi być wykonane kablami ekranowanymi;
- Trasy kablowe należy wykonać z koryt siatkowych typu Cablofil lub równoważnymi;
- Dla wszystkich zainstalowanych przewodów zasilających 230/400V należy wykonać pomiar izolacji kabli;
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić metodą pomiarową skuteczność ochrony przeciwporażeniowej;
- W miejscach pomiarów poziomego zasypu należy wykorzystać przetworniki ultradźwiękowe z sygnałem ciągłym (sygnał analogowy  $4\div 20\text{mA}$  lub po sieci komunikacyjnej);
- Obecność kontenerów należy kontrolować czujnikami fotooptycznymi.