

## 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia (OPZ) - Załącznik nr 1 do SIWZ

### 1.1. Opis istniejącej linii sortowniczej

#### 1.1.1. Opis

Trafiające do zakładu ZMBPOK zmieszane odpady komunalne oraz selektywnie zebrane odpady z tworzyw sztucznych kierowane są do procesu segregacji na istniejącej linii sortowniczej. W pierwszym etapie dostarczane odpady wyładowywane są w hali przyjęcia M04 do żelbetowych boksów skąd za pomocą ładowarki trafia na pierwszy element linii sortowniczej jakim jest rozrywarka worków. Przed umieszczeniem odpadu w urządzeniu dokonywana jest wstępna jego kontrola, mająca na celu wyjęcie elementów i materiałów mogących zaburzyć proces dalszego transportu odpadów lub uszkodzić urządzenia, typu: odpady budowlane i wielkogabarytowe długie taśmy, druty, materiały niebezpieczne itp. Po przejściu przez rozrywarkę worków opady dwoma przenośnikami transportowane są do kabiny wstępnej segregacji (sześć- stanowiskowej), w której to manualnie zostają wydzielone: materiały niebezpieczne, odpady wielkogabarytowe, szkło, duże kartony, duża folia, gruz i inne odpady „problematyczne”. Kabina wyposażona jest w instalację wymiany powietrza z opcją jego ogrzewania lub schładzania w zależności od pory roku. Wydzielone odpady trafiają zsykami do kontenerów umieszczonych pod kabiną, skąd transportowane są do miejsc magazynowych lub do boksów surowców wtórnych (karton, folia) znajdujących się pod kabiną główną – zblokowaną a następnie przenośnikiem trafiają do prasy. Odpad po przejściu przez kabinę wstępną przenośnikiem wznoszącym trafia do sita bębnowego (średnica 3 m, długość siewna - 12,5 m), w którym dzięki zastosowaniu dwóch rodzajów otworów 80 mm i 340 mm następuje rozdział materiału na trzy podstawowe frakcje :

- Frakcja o wymiarze >340 mm zwana nad-sitową, która jest bezpośrednio transportowana układem taśmociągów do kabiny sortowniczej głównej - zblokowanej na przenośnik wzdłużny, umożliwiając manualne wysortowanie z tej frakcji surowców wtórnych (głównie papieru i foli) oraz innych materiałów nadających się do odzysku. Wysortowany papier i folia zsykami trafia do boksów znajdujących się pod kabiną segregacji a inne odzyskane surowce wtórne o ile występują, gromadzone są w pojemnikach wewnątrz kabiny. Przenośnik dodatkowo wyposażony jest w zsyk frakcji balastowej, z którego wysortowany odpad trafia automatycznie do stacji załadunku balastu. Pozostałość z sortowania, taśmociągami znajdującymi się pod kabiną sortowniczą, trafia do przenośnika buforowego frakcji kalorycznej pre-RDF ( tzw. komponentów do produkcji paliwa alternatywnego).
- Frakcja o wymiarach 80-340 mm, kierowana jest za pomocą układu przenośników w obszar działania pierwszego separatora opto-pneumatycznego tworzyw sztucznych NIR 1, na którym następuje wydzielenie frakcji tworzywowej. Wydzielona frakcja taśmociągami transportowana jest do kabiny głównej na przenośnik sortowniczy, przy którym znajduje się dziewięć podwójnych stanowisk sortowniczych zaopatrzonych w zsypy celem rozsortowania na poszczególne rodzaje. Dzięki temu układowi możliwe jest manualne wysortowanie PE/PP, PET 1, PET 2, PET 3, foli (x2), papieru oraz kartonu. Wysortowane surowce trafiają do boksów znajdujących się pod kabiną główną a następnie za pomocą wózka spychane są na przenośnik transportujący je do prasy belującej. Pozostałe tworzywa nie nadające się do recyklingu (pozostałe na przenośniku) łącząc się z pozostałościami z doczyszczania frakcji >340 opisanej powyżej automatycznie trafiają do przenośnika buforowego frakcji kalorycznej pre-RDF. Frakcja negatywna po separatorze NIR1 przenośnikami, trafia w obszar działania drugiego separatora papieru NIR2, na którym w sposób automatyczny wydzielany jest

(łącznie) papier i karton. Wydzielona frakcja, transportowana jest do kabiny surowcowej na przenośnik sortowniczy papieru w celu doczyszczania i manualnego wydzielenia kartonu, który następnie trafia do boksu "na karton" znajdującego się pod kabiną główną. Zanieczyszczenia znajdujące się w papierze po manualnym wydzieleniu trafiają do pojemników (nadające się do recyklingu/przetworzenia biologicznego) lub przenośnikami, wspólnie z frakcją balastową z innych punktów linii sortowniczej trafiają do automatycznej stacji załadunku balastu. Surowce nadające się do recyklingu mogące znajdować się w doczyszczanej frakcji papieru wydzielane są do mobilnych pojemników znajdujących się w kabinie. Pozostały, doczyszczony papier trafia bezpośrednio do boksu „na papier” znajdującego się pod kabiną główną. Frakcja negatywna po separatorze NIR2, przenośnikiem transportowana jest w obszar działania kolejnego separatora opto-pneumatycznego NIR3, na którym z pozostałego odpadu wydzielana jest frakcja wysokokaloryczna. Automatycznie wysortowany materiał po połączeniu z frakcją pre-RDF powstałą po doczyszczaniu tworzyw, trafia do przenośnika buforowego pre-RDF. Pozostałość po separatorze NIR3 przenośnikami, trafia w obszar działania separatora magnetycznego wydzielającego złom żelazny a następnie separatora wiroprowadowego metali nieżelaznych, gdzie wydzielana jest głównie puszka aluminiowa i inne metale niemagnetyczne. Wydzielone na separatorach surowce Fe i nFe łączą się z metalami wydzielonymi poprzez takie same separatory na frakcji 0-80 mm (opis poniżej), a następnie wspólnym (dzielonym) przenośnikiem trafiają do kabiny głównej na przenośnik sortowniczy metali celem ich doczyszczania. Zanieczyszczenia podobnie jak w przypadku wyżej opisanych frakcji, automatycznie trafiają do przenośnika buforowego frakcji pre-RDF. Metale nieżelazne trafiają do boksu pod kabiną sortowniczą, a następnie do prasy belującej, natomiast metale Fe kierowane są do koleby samowyladowczej, skąd wózkiem widłowym transportowane są do wiaty magazynowej. Frakcja negatywna pozostała na linii po przejściu przez wszystkie wyżej wymienione separatory klasyfikowana jest jako balast posortowniczy i przenośnikami trafia do w pełni automatycznej stacji załadunku balastu, skąd wywożona jest na składowisko odpadów lub do uprawnionych podmiotów.

- Frakcja 0-80 mm powstała podczas sortowania tworzyw sztucznych na sicie obrotowym (wariant pracy linii na selektywnej zbiórce) ze względu na brak odpadów biodegradowalnych kierowana jest na przenośnik odbierający frakcji 80-340. Funkcja ta możliwa jest poprzez zmianę kierunku pracy przenośnika odbierającego.

W przypadku standardowej pracy na zmieszanych odpadach komunalnych frakcja 0-80 mm kierowana jest przenośnikami w obszar działania separatora magnetycznego a następnie separatora wiroprowadowego nFe. Wysortowane metale po połączeniu z metalami pochodzącymi z frakcji 80-340 mm kierowane są do kabiny głównej celem doczyszczania. Frakcja negatywna po separatorach metali trafia przenośnikami do sita bębnowego wyposażonego w otwory 60 mm, gdzie następuje rozdział granulometryczny na frakcje 60-80 mm i 0-60 mm. Frakcja 60-80 mm kierowane są przenośnikiem do kontenera lub na posadzkę w hali B04, zaś frakcja 0-60 mm przenośnikami kierowana jest do sita batutowego znajdującego się w hali B02. Istnieje możliwość ominięcia sita bębnowego, wówczas pełna frakcja 0-80 mm trafia bezpośrednio na halę M04. Na sicie batutowym dochodzi do przesiania odpadu i odseparowania frakcji 0-15 mm (mineralnej), która jest kierowana do kontenera lub przenośnikiem do hali B04. Pozostała po sicie frakcja 15-60 mm przenośnikiem trafia do separatora balistycznego bębnowego, na którym dochodzi do doczyszczania strumienia i odseparowania elementów „twardych” (szkło, kamienie, kości). Zanieczyszczenia, po połączeniu z frakcją 0-15 mm, przenośnikami kierowane są na halę w hali B04, zaś doczyszczona frakcja organiczna podawana jest do bunkra magazynującego. Zmagazynowany materiał automatycznie przenośnikiem ślimakowym, podawany jest bezpośrednio do komory fermentacyjnej, w której zachodzi proces stabilizacji beztlenowej w

warunkach termofilowych ( $55^{\circ}\text{C}$ ). W procesie powstaje biogaz, który po odsiarczeniu zostaje zużyty do produkcji energii elektrycznej i ciepłej na zakładzie. Podczas automatycznego wyładunku komory fermentacyjnej powstaje tzw. pofermentat, który rurociągiem kierowany jest do zbiornika retencyjnego w module odwadniania w hali B04a. Ze zbiornika materiał bezpośrednio trafia na prasę śrubową, gdzie oddzielany jest wytlók od odcieku trafiającego do zbiornika „odcieku spod prasy”. Następnie powstały odciek ze zbiornika pompowany jest na wirówkę dekantacyjną celem dodatkowego odseparowania części stałych. Oczyszczona ciecz zawracana jest do procesu fermentacji a odwodniony pofermentat z prasy i wirówki przenośnikiem wstęgowym trafia na posadzę w hali B04, skąd wraz z frakcją 60-80 mm, 0-15 mm i odpadami twardymi z separatora balistycznego ładowany jest ( za pomocą ładowarki) do jednego z 6 tuneli intensywnej stabilizacji tlenowej.

#### **1.1.2. Schemat technologiczny Wyniki prób wydajnościowych**

Obecny układ technologiczny sortowni, wg dokumentów, ma zdolność przetwarzania 18,5 Mg/h zmieszanych odpadów komunalnych oraz 3,2 Mg/h odpadów z selektywnej zbiórki (tzw. „żółty” i „niebieski” worek). Niezbędne jest zwiększenie mocy przerobowej instalacji w zakresie przetwarzania odpadów z selektywnej zbiórki. Wynika to zarówno z kwestii ilościowej (zwiększenie strumienia zbieranego selektywnie), jak również warunków ekonomicznych związanych z manualnym wybieraniem surowców.

ZMBPOK STALOWA WOLA

### 1.1.3. Wyniki prób wydajnościowych

Użytkownik przeprowadził testy efektywności linii sortowniczej dla przetwarzania odpadów z selektywnej zbiórki przy różnych prędkościach nastaw, odpowiadające odpowiednio: próba nr 1 – 4,9 Mg/h, próba 2 – 4,2 Mg/h, próba 3 – 2,8 Mg/h i próba 4 – 5,9 Mg/h. Długość prób każdorazowo – 1 zmiana robocza (6,5-7,0h). Następnie rozsortowano preRDF w celu określenia strat surowców, które nie zostały wybrane manualnie.

**Tabela 1.** Procentowy rozkład odpadów w poszczególnych próbach

	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	średnia
tworzywa	28,2%	27,4%	25,3%	24,9%	26,5%
papier	12,1%	19,2%	19,4%	23,0%	18,4%
złom Fe	4,2%	3,8%	5,8%	3,7%	4,4%
ALU	0,7%	0,7%	0,6%	0,5%	0,6%
RDF	22,4%	20,6%	19,7%	22,6%	21,3%
balast	31,2%	28,0%	29,2%	24,9%	28,3%
pozostałe	1,2%	0,4%	0,0%	0,3%	0,5%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabela 2.** Procentowy skład tworzyw sztucznych w poszczególnych próbach

	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	średnia
FOLIA	32,8%	34,6%	34,0%	36,4%	34,4%
PET bezbarwny	26,5%	25,7%	26,1%	24,3%	25,6%
PET niebieski	18,1%	19,0%	17,0%	18,0%	18,0%
PEHD	8,4%	11,3%	6,2%	8,0%	8,5%
PET zielony	8,2%	6,2%	9,4%	7,3%	7,8%
PP	6,1%	3,3%	7,3%	6,1%	5,7%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

### 1.2. Opis projektowanej linii sortownicza

Celem modernizacji istniejącej linii technologicznej sortowania odpadów komunalnych jest maksymalizacja odzysku i recyklingu tworzyw sztucznych poprzez zastosowanie automatycznego sortowania tworzyw z wykorzystaniem separacji balistycznej i optycznej. Modernizacja ma na celu również zwiększenie wydajności godzinowej sortowania odpadów selektywnie zbieranych, a w szczególności selektywnie zbieranych tworzyw sztucznych (tzw. żółty worek) których udział wagowy stale się zwiększa, przy jednoczesnym zwiększeniu odzysku surowców wtórnych i zmniejszeniu frakcji preRDF.

Mieszanina tworzyw sztucznych wydzielana przez istniejący separator tworzyw sztucznych [NIR1] jest obecnie kierowana do kabiny głównej (sortowniczej) celem manualnego wydzielenia poszczególnych rodzajów frakcji surowcowych nadających się do recyklingu. Modernizacja istniejącego układu technologicznego będzie polegać na tym, czego Zamawiający wymaga, aby obecnie (optycznie) wydzielona przez separator NIR1 frakcja

tworzyw sztucznych przez wejściem do kabiny została dodatkowo skierowana na nowy separator balistyczny, na którym nastąpi rozdział na trzy frakcje:

- tworzywa płaskie „lekkie” - (2D),
- tworzywa przestrzenne „ciężkie” - (3D)
- frakcję „drobną” (<40 lub <50 mm ) – pod-sitową powstałą na skutek wytracania się zanieczyszczeń na urządzeniu.

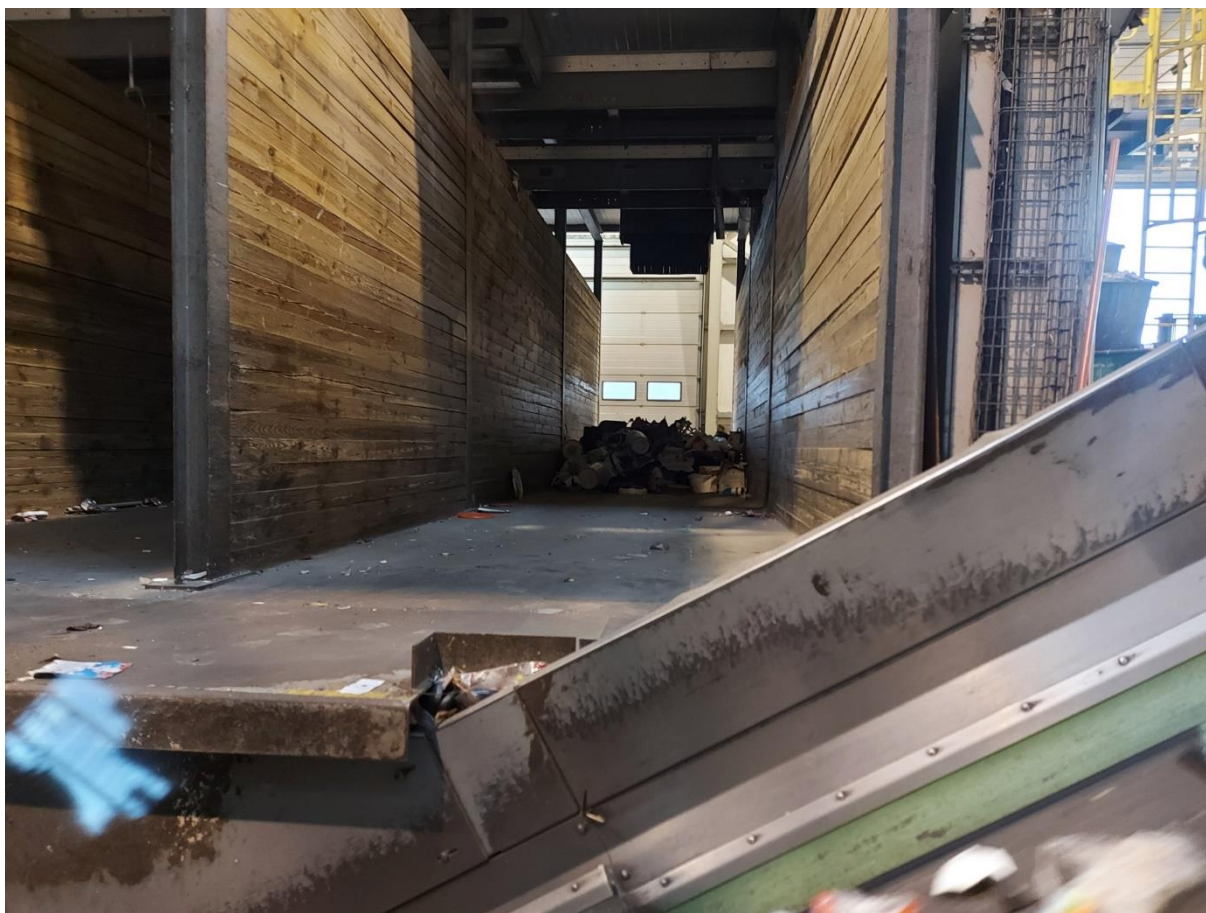
Frakcję drobną <40/50 mm lub <50 mm należy skierować przenośnikami do istniejącej automatycznej stacji załadunku balastu lub zapewnić alternatywnie skierowanie systemem przenośników do kontenera lub koleby samowyładowczej.

Tworzywa lekkie 2D wydzielone na separatorze balistycznym należy skierować w obszar działania nowego separatora optycznego folii PE/LDPE [NIR6]. Pozytywnie wydzielona na separatorze folia PE/LDPE powinna zostać skierowana przenośnikami do zmodernizowanej kabiny sortowniczej celem doczyszczania oraz dodatkowego manualnego wydzielenia z masy surowca folii transparentnej. Zanieczyszczenia wydzielone w trakcie doczyszczania folii powinny zostać przenośnikami skierowane bezpośrednio do istniejącego urządzenia magazynującego frakcję wysokokaloryczną – pre-RDF (istniejący przenośnik bunkrowy, pojemność ok. 35m<sup>3</sup>, zlokalizowany pod zblokowaną kabiną sortowniczą). Wysortowana manualnie folia transparentna powinna zostać skierowana do odrębnego boksu znajdującego się pod kabiną. Pozostała po doczyszczaniu frakcja surowcowa (folia mix PE/LDPE) powinna automatycznie trafić do wydzielonego boksu na folie mix. Frakcja „negatywna” pozostała po przejściu odpadów przez separator optyczny [NIR6] musi zostać skierowana, do istniejącego urządzenia magazynującego frakcję wysokokaloryczną (istniejący bunkier).

Zmawiający sugeruje, aby w istniejącym pierwszym boksie od prasy kierowany był inny surowiec niż folia. W obecnej konfiguracji linii sortowniczej w boksie tym zbierane jest PP. Wynika to przede wszystkim z istniejącego zawężenia światła przestrzeni wyladowczej (zawężony wylot). Zawężenie to tworzy przenośnik wznoszący kierujący surowce do prasy belującej, wskutek czego przepychanie folii z tego boksu do końcowej części przenośnika kanałowego jako rozwiązanie docelowe z uwagi na jej klinowanie jest niedopuszczalne.

Wykonawca w projekcie technologiczny proponuje rodzaj surowca kierowanego do pierwszego boksu, celem jego akceptacji przez Zamawiającego. Zamawiający podejmując decyzję będzie się kierował wyłącznie trudnościami w przemieszczaniu danego surowca z tego boksu do przenośnika kanałowego.





Zdjęcie: zawężenie wylotu z pierwszego boksu

Odległość pomiędzy boksem a przenośnikiem- 109 cm.

Wysokość krawędzi przenośnika w najwyższym punkcie (w świetle boksu) – 57 cm.

Szerokość boksu – 235 cm, została w świetle zawężona o ok. 120 cm.

Wykonawca może też zaproponować inne rozwiązanie wyładunku z pierwszego boksu, przy czym rozwiązanie to musi być bardziej funkcjonalne niż obecnie stosowane (przepychanie wózkiem widłowym z pługiem).

Zamawiający rekomenduje wykonanie w tym boksie przenośnika bunkrowego, samowyladowczego o pojemności czynnej min. 30m<sup>3</sup>.

Zastosowanie bunkra samowyladowczego przez Wykonawcę, skutkować będzie przyznaniem punktów w jednym z kryteriów.

Należy zapewnić co najmniej dwa boksy pod kabiną sortowniczą, tj. jeden – dla folii transparentnej 2D, a drugi dla folii mix (nie licząc boksu na folię wydzielaną z frakcji >340mm). W przypadku konieczności modernizacji istniejących boksów należy zastosować takie rozwiązanie konstrukcyjne aby umożliwić wjazd wózków widłowych używanych na zakładzie w celu opróżnienia (zepchnięcia) materiału bezpośrednio na obecny przenośnik kanałowy transportujący odpad do prasy belującej. Wymagana minimalna szerokość wewnętrzna boksu nie może być mniejsza niż 245 cm. Należy zapewnić odpowiednią długość przenośnika sortowniczego folii PE/LDPE umożliwiającego swobodne jej rozsortowanie i doczyszczanie w

dostosowanej do tego celu kabinie sortowniczej – głównej, przy zapewnieniu możliwości pracy minimum 4 osób (2 osoby - doczyszczanie, 2 osoby - wydzielanie folii transparentnej)

*Uwaga 1: należy zapewnić możliwość doposażenia w przyszłości instalacji do sortowania odpadów komunalnych o dodatkowy separator optyczny folii PE/LDPE II-go stopnia [NIR7], którego zadaniem będzie automatyczne doczyszczanie folii PE pozytywnie wydzielonej przez separator optyczny I-go stopnia folii [NIR6]. W takim przypadku, folia pozytywnie wydzielona przez separator optyczny NIR6- dostarczany w ramach niniejszego zamówienia, winna być skierowana do separatora folii PE/LDPE II stopnia, gdzie nastąpi powtórne pozytywne wydzielenie folii PE/LDPE lub foli LDPE według wybranego koloru. W rezultacie tego procesu, pozytywnie wydzielona folia PE/LDPE wpierw przez pierwszy (I stopnia), a następnie przez drugi (II stopnia) separator folii PE/LDPE zostanie skierowana do kabiny sortowniczej, celem wydzielenia folii transparentnej (lub innej) do wyodrębnionego boksu oraz zanieczyszczeń, które należy skierować do urządzenia magazynującego frakcję wysokokaloryczną. Doczyszczona folia PE/LDPE mix zostanie automatycznie skierowana do osobnego boksu pod kabiną sortowniczą. Pozostałość po optycznym sortowaniu folii PE/LDPE w ramach I, jak i II stopnia należy skierować do urządzenia magazynującego frakcję wysokokaloryczną. Niniejsze rozwiązanie jako docelowe, możliwe do wykonania w przyszłości, należy przedstawić w projekcie technologicznym np. w formie osobnego rysunku wraz z opisem.*

Tworzywa przestrzenne 3D wydzielone na separatorze balistycznym należy skierować w obszar działania układu dwóch (nowych) separatorów optycznych tworzyw 3D. Frakcje wydzielone przez te separatory powinny trafić do zmodernizowanej kabiny sortowniczej - głównej na nowopowstałe przenośniki sortownicze, gdzie zostaną doczyszczane i rozdzielone na rodzaje. Zanieczyszczenia wydzielone manualnie w kabinie, przenośnikami należy skierować do istniejącego urządzenia magazynującego frakcję wysokokaloryczną (bunkier). Frakcje surowcowe przeznaczone do recyklingu (takie jak np. PET wg koloru, PE, PP, kartony do płynnej żywności [kdpż]) zsypani powinny trafiać do boksów pod kabiną sortowniczą. Frakcja „negatywna” pozostała po automatycznym sortowaniu tworzyw 3D, po przejściu przez oba separatory, powinna zostać dodatkowo skierowana na przenośnik sortowniczy znajdujący się w zmodyfikowanej kabinie głównej celem dodatkowego manualnego wydzielenia cennych frakcji surowcowych znajdujących się w pozostałej masie tworzyw. Wysortowane surowce wtórne zsypani należy skierować do poszczególnych boksów znajdujących się pod kabiną, a pozostała frakcja powinna trafić do urządzenia magazynującego frakcję wysokokaloryczną pre-RDF.

W przypadku separatorów optycznych tworzyw 3D należy stworzyć takie rozwiązanie powiązań technologicznych oraz tak dobrać wyposażenie i parametry pracy, aby możliwe było automatyczne wydzielenie za pomocą tych dwóch separatorów co najmniej czterech różnych/oddzielnych strumieni frakcji materiałowych, które następnie przenośnikami (oddzielnymi lub wydzielonymi częściami przenośników) trafią do doczyszczania lub dalszego rozsortowania w zmodernizowanej kabinie sortowniczej-głównej.

Przewiduje się, że taśma przyspieszająca do separatorów NIR4 i NIR5 zostaną przedzielone przegrodą umożliwiającą odrębne (niezależnie w formie opisanych „kroków”) sortowanie – kierowanie pod skaner – poszczególnych frakcji – Zgodnie ze schematem technologicznym z Rozdziału 1.1.2. Separatory te winny wydzielić przykładowo: separator optyczny tworzyw sztucznych 3D nr 1 [NIR4]: PET transparentny w kroku 1 oraz PP/HDPE w kroku 2, a separator optyczny tworzyw sztucznych 3D nr 2 [NIR5]: PET zielony i niebieski w kroku 1 oraz kartoniki



po płynnej żywności (KPŻP) (lub niebieski) w kroku 2. Oprócz powyższych przykładów podziału frakcji, urządzenia powinny mieć możliwość dowolnej konfiguracji i zmiany ustawień (w zakresie rodzaju wydzielanego materiału, jak i koloru), celem optymalizacji i dostosowania ich pracy do zmieniających się strumieni odpadów oraz rynku zbytu surowców wtórnych, na etapie eksploatacji zakładu. Ponadto, należy stworzyć możliwość dostosowania przepustowości w zakresie wydzielania danego rodzaju materiału do zmiennego udziału/ ilości poszczególnych frakcji materiałowych wydzielanych na każdym separatorze optycznym tworzyw twardych 3D w zakresie +/- 10%, poprzez odpowiednie mechaniczne przygotowanie zarówno separatorów optycznych, jak i wyposażenia uzupełniającego (przenośników, przesypów itd.). Wyklucza się jednakże możliwość zastosowania rozwiązań, które może cechować prawdopodobieństwo krzyżowania się wydzielanych frakcji materiałowych (np. trójdrożne separatory optyczne z podwójnymi listwami zaworów) i w efekcie redukcji skuteczności wydzielania zdefiniowanych frakcji materiałowych oraz ich czystości. Wydzielone frakcje materiałowe jak wspomniano powyżej powinny każdorazowo trafić do kabiny sortowniczej na przenośnik sortowniczy celem ich ewentualnego doczyszczenia i rozsortowania. Ponadto każda z wydzielonych frakcji materiałowych winna trafić oddzielnie i automatycznie do co najmniej 5 istniejących osobnych boksów: PET transparentny, PET zielony, HDPE, PP, i Pet niebieski oraz kartoniki do płynnej żywności znajdujących się pod kabiną sortowniczą tworzyw 3D. Przez kierowanie automatyczne rozumie się brak konieczności przenoszenia przez sortowaczy powyższych surowców wewnątrz i na zewnątrz kabiny sortowniczej (tam gdzie nie będzie takiej możliwości należy pod kabiną przewidzieć przenośnik transportujący). W przypadku konieczności modernizacji istniejących boksów należy zastosować takie rozwiązanie konstrukcyjne aby umożliwić wjazd wózków widłowych używanych na zakładzie w celu opróżnienia (zepchnięcia) materiału bezpośrednio na obecny przenośnik kanałowy transportujący odpad do prasy belującej. W celu uzyskania wymaganej liczby boksów Zamawiający dopuszcza zmianę układu technologicznego w zakresie transportu i magazynowania metali nieżelaznych [nFe] i przeznaczenie boksu wykorzystywanego obecnie na gromadzenie frakcji metali nFe do magazynowania jednego z wyżej wymienionych rodzajów tworzyw sztucznych. W przypadku takiego rozwiązania wymagane będzie automatycznie przekierowanie metali nFe oraz utworzenie stacji lub dodatkowego boksu magazynującego o pojemności min. 12 m<sup>3</sup>. Punkt magazynowy powinien być zlokalizowany w takim miejscu aby umożliwić swobodne skierowanie zgromadzonego materiału bezpośrednio na przenośnik kanałowy do prasy belującej. Zamawiający dopuszcza również inne automatyczne, rozwiązanie techniczne opróżniania magazynu przy czym operacja ta nie może trwać dłużej niż 3 min. np. z wykorzystaniem przenośnika bunkrowego lub równi pochyłej (ze względu na brak miejsca nie możliwości wykorzystania wózka widłowego) – kryterium punktowane. Na końcu przenośników sortowniczych należy wykonać odpowiednie przesypy pozwalające na skierowanie doczyszczonych wydzielonych przez separatory optyczne frakcji materiałowych do jednego z dwóch dedykowanych na te frakcje boksów. Dodatkowo w kabine sortowniczej tworzyw 3D należy przewidzieć możliwość manualnego wydzielania do pojemników, puszek (aluminiowych i stalowych) które wraz z frakcją tworzyw sztucznych mogą trafić na separatory balistyczne i dalej na separatory optyczne frakcji 3D.

## **2. Wymagania szczegółowe**

## 2.1. Przenośniki taśmowe

Przenośniki taśmowe będące przedmiotem niniejszego zamówienia powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- 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 2-3 mm z blachy ocynkowanej.
- Wykonawca winien w zależności od transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika dokonać doboru przenośników wykonanych jako kombinowane krążnikowo-ślizgowe. Zamawiający wymaga zastosowania krążników z tarczami gumowymi. Nie dopuszcza się stosowania krążników teflonowych. Wyklucza się możliwość zastosowania przenośników z prowadzeniem taśmy górnej wyłącznie po ślizgu stalowym, za wyjątkiem przenośników przyspieszających zabudowanych bezpośrednio przed separatorami optycznymi przenośnikami oraz przenośnikami o długościach do 2200 mm.
- Taśma przenośników powinna być odporna na działanie tłuszczu i olejów. Wymagana jest wysoka wytrzymałość taśmy na rozrywanie (taśma wielowarstwowa nie gorsza niż EP/400/3). Nie są dopuszczalne szwy lub łąty na taśmie biegnące poprzecznie do kierunku transportu (osi podłużnej przenośnika). Minimalne wymagania dla taśm:  
EP – taśma poliestrowo-poliamidowa,  
400 – minimalna wytrzymałość na rozrywanie w N/mm,  
3 – minimalna ilość przekładek.
- 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 30°.
- W zależności od rodzaju transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika Wykonawca winien dobrać burty boczne o odpowiedniej wysokości zabezpieczającej odpady przed wysypywaniem się. Burty boczne należy wykonać z blachy ocynkowanej oraz posiadać uszczelnienie wykonane z PVC lub gumowe gwarantujące optymalne uszczelnienie taśmy przenośnika tam gdzie jest ono wymagane.
- Przegroda dzieląca taśm dwudzielnych również musi posiadać uszczelnienie wykonane z PVC lub gumowe gwarantujące optymalne uszczelnienie taśmy przenośnika. Ze względu na trwałość taśmy nie dopuszcza się stosowania przegród bez uszczelnienia ani też stosowania grzebienia - preferowane uszczelnienie fartuchowe.
- 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. Rolki dolne winny być w maksymalnym rozstawie nie większym niż 3 000 mm i wyposażone w gumowe krążki.

- Napęd przenośników winien być realizowany poprzez motoreduktor. 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. Bębny: napędowy i napinający wyposażone muszą być w łożyska toczne. Oprawy łożyskowe winny 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. 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 taśmy 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 zbieraki wykonane z twardych elementów wykonanych z tworzywa z dociskami sprężystymi. W przypadku taśm z progami nie należy stosować zbieraków po stronie zewnętrznej natomiast po stronie wewnętrznej należy zastosować zbierak pługowy zainstalowany w obszarze bębna napinającego.
- Dla zapewnienia bezpieczeństwa rolki dolne do wysokości minimum 3000 mm winny być wyposażone w osłony zabezpieczające (kosze), które winny być wyposażone w system mocowań umożliwiające szybki i łatwy ich demontaż dla celów ich czyszczenia.
- Przesypy muszą zostać wykonane z blachy ocynkowanej giętej osłonięte gumą od strony wewnętrznej o grubości minimalnej 8 mm. 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.
- Konstrukcja przenośnika winna umożliwiać zainstalowanie 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.
- Dobór szerokości pozostałych przenośników nieokreślonych w niniejszym OPZ należy do Wykonawcy i powinien zapewnić korelację pomiędzy współpracującymi ze sobą przenośnikami i urządzeniami. Ostateczną ilość oraz pozostałe parametry przenośników powinien określać projekt technologiczny i traktować to wyposażenie jako elementy łączące

zasadnicze/główne wyposażenie technologiczne linii w całość procesu z uwzględnieniem minimalnych wymogów oraz parametrów Zamawiającego.

- Zamawiający z uwagi na obsługę serwisową oraz obniżenie kosztów eksploatacji wymaga, aby wszystkie zastosowane przenośniki taśmowe, w tym przenośniki sortownicze, bunkrowe, podające, przyspieszające podające do separatorów optycznych oraz komory separacyjne przy separatorach optycznych pochodziły od tego samego producenta.
- Wszystkie elementy konstrukcyjne z blach i profili stalowych niezabezpieczonych antykorozyjnie w inny sposób (np. ocynkowane), poza wyspecyfikowanymi inaczej, winny być oczyszczone i przygotowane, a następnie malowane warstwą farby podkładowo nawierzchniowej o grubości łącznej min. 80-100 µm dla zapewnienia klasy korozyjności C2 (DIN EN-ISO 12944-5). Kolor poza elementami ocynkowanymi należy dopasować do użytego w zainstalowanych konstrukcjach.

## **2.2. Przenośniki sortownicze**

Poza wymaganiami jak w punkcie powyżej przenośniki sortownicze winny posiadać regulację prędkości przesuwu taśmy w zakresie minimum 0,25-0,45 m/s, realizowaną poprzez przemiennik częstotliwości – falownik. Konstrukcja nośna przenośnika winna zapewniać optymalne warunki pracy personelu sortującego (zasięg ramion). Wszelkie prostokątne krawędzie będące w polu pracy personelu sortującego winny być stępione i zabezpieczone trwałą, termoizolacyjną, amortyzującą i łatwą do czyszczenia wykładziną. Stanowiska sortownicze powinny zostać wyposażone dedykowane poduszki ochronne mocowane do burt przenośnika.

## **2.3. Kabina sortownicza**

Istniejącą kabinę sortowniczą nr 2 (kabina zblokowana), należy rozbudować z zastosowaniem nie gorszych elementów jak zastosowano pierwotnie.

Wymaga się, aby konstrukcję kabiny były wykonane jako stalowe, z profili hutniczych, na których nadbudowane będzie kabina sortownicza.

Układ słupów nośnych, belek i stężeń ma zapewnić sztywność i możliwość bezpiecznego posadowienia na trybunie kabiny sortowniczej.

Ściany kabiny należy wykonać z płyt warstwowych (kolor RAL 9002/9002) z rdzeniem styropianowym o grubości min. 100mm, natomiast podłogę z zastosowaniem warstw od dołu takich jak: blacha stalowa obróbkowa profilowana gr. min. 0,5mm, belki drewniane z izolacją cieplną z wełny mineralnej gr. min. 120mm, folii izolacyjnej oraz płyty OSB gr. min. 22mm, wykładziny antypoślizgowej PCV.

Stołarka okienną i drzwiową należy wykonać z profili PCV, z zastosowaniem szyb zespolonych, co najmniej podwójnych.

Dach kabiny sortowniczej wykonano również z płyt warstwowych w kolorze RAL 9002/9002 z rdzeniem styropianowym o gr. 100mm, wsparty na elementach ściennych oraz ramach stalowych. Dach dookoła wykończono obróbkami blacharskimi.

Miejsca styku ściany z podłogą i dachem należy uszczelnić pianą montażową i doszczelnić silikonem lub masą trwale elastyczną.

W celu niwelacji utraty ciepła zimą bądź chłodu latem, miejsca zrzutów (leje zsypowe) należy wyposażyć w zamknięcia zwalniane, dźwignią nożną.

Kabinę sortowniczą należy doposażyć w instalację oświetleniową LED. Warunki dla zastosowanego oświetlenia, to min. 300 lux w wykonaniu przemysłowym.

Ponadto należy rozbudować istniejący system wentylacji nawiewno-wywiewnej, zachowując lekkie nadciśnienie w stosunku do ciśnienia panującego w otaczającej hali. Normowanie temperatury wewnątrz kabiny sortowania nr 2 należy realizować z wykorzystaniem istniejącej centrali klimatyzacyjnej, natomiast normowanie temperatury w kabinie sortowania wstępnego należy realizować w oparciu o nową centralę, dostarczoną przez Wykonawcę. Przy doborze centrali należy się kierować nie tylko kubaturą kabiny wstępnej lecz również należy uwzględnić w bilansie cieplnym, zyski ciepła pochodzące od odpadów przechodzących przez kabinę. Jako źródło ciepła dla centrali należy wykorzystać sieć ciepłą zakładową, dostarczającą czynnik termodynamiczny do istniejącej centrali. Nad przenośnikami sortowniczymi należy wykonać odciały przy których dodatkowo należy zamontować linkę bezpieczeństwa unieruchamiającą linię sortowniczą w przypadku wystąpienia zdarzenia wypadkowego. Czyste powietrze należy podawać ponad głowami personelu.

Wymiary wewnętrzne maksymalne kabiny wstępnej oraz kabiny zespolonej prezentują rzuty oraz przekroje stanowiące załączniki do OPZ.

#### **2.4. Klimatyzacja kabin sortowniczych**

Przewiduje się zastosowanie nowych kabin sortowniczych bądź rozbudowa istniejącej zblokowanej kabiny nr 2. Do rozbudowy kabiny sortowniczej nr 2 wymagany będzie przeniesienie istniejącej centrali klimatyzacyjnej (VS-180-R-PHC VTS Polska). Czerpnie natomiast należy zamontować możliwie daleko od istniejących wentylatorów wyciągowych tak aby nie ujmować zanieczyszczonego powietrza. Szafkę elektryczną centrali (zabezpieczenia, falownik, sterownik) należy zamontować wewnątrz rozbudowywanej kabiny, gdzie jest normowane powietrze.

##### **Dane istniejącej centrali wentylacyjnej:**

Nawiew: 24150 m<sup>3</sup>/h

Wywiew : 21750 m<sup>3</sup>/h

Moc nagrzewnicy wodnej 242 kW

Czynnik grzewczy 70/50 C roztwór glikolu ok 35%

Moc chłodnicza 90kW

Czynnik chłodniczy: R410a

Spręż dyspozycyjny nawiewu 350 Pa

Spręż dyspozycyjny wywiewu 350 Pa

Moc silnika wentylatora nawiewu 2 x 5,5kW

Moc silnika wentylatora wywiewu 2x4,0 kW

Filtr kieszeniowy EU4

Masa 1650 kg

Agregat chłodniczy: Lennox

Typ.: ASC085DNM3M



Napięcie zasilania 400V

Pobór mocy 31 kW

Moc chłodnicza 85 kW

Czynnik chłodniczy: R410a

Masa 537kg

W wyniku rozbudowy kabiny sortownicza nr 2, zwiększy się kubaturą, dlatego też istniejącą centralę klimatyzacyjną, która do tej pory klimatyzowała dwie kabiny (nr 1 – kabina wstępna, nr 2 – kabina zblokowana) należy wykorzystać wyłącznie do klimatyzowania rozbudowanej kabiny nr 2.

W tym celu wymaga się aby Wykonawca odłączył centralę klimatyzacyjną od kabiny sortowniczej nr 1 (kabina wstępna).

Zadaniem Wykonawcy będzie również dostarczenie i montaż nowej centrali wentylacyjnej dla kabiny nr 1.

Klimatyzacyjna kabin sortowniczych ma spełniać następujące wymagania:

- czerpnia powietrza doprowadzanego ma być usytuowana w sposób zapewniający doprowadzenie powietrza świeżego; zastosowany ma być system wentylacji nawiewno-wywiewnej,
- wewnątrz kabin sortowniczych ma panować lekkie nadciśnienie w stosunku do ciśnienia panującego w otaczającej ją hali,
- ilość powietrza doprowadzonego ma być większa od ilości powietrza odsysanego,
- wentylacja nawiewno-wywiewna ma zapewnić skuteczną min. 15 krotną wymianę powietrza na godzinę,
- ogrzewanie nawiewne zsynchronizowane z wentylacją,
- na okres letni wymagane jest chłodzenie powietrza,
- instalacja grzewcza zapewnić ma temperaturę minimalną 16° C wewnątrz kabiny sortowniczej,
- instalacja chłodnicza ma zapewnić temperaturę maksymalną 25° C wewnątrz kabiny sortowniczej,
- należy zapewnić odpowiednią i optymalną dla indywidualnego stanowiska pracy prędkość przepływu powietrza,
- nad przenośnikami sortowniczymi mają zostać wykonane odciągi,
- czyste powietrze ma być podawane ponad głowami personelu zatrudnionego przy segregacji odpadów.

Wymaganiem Zamawiającego jest zastosowanie wymienników ciepła np. krzyżowych, celem minimalizacji strat energii i utrzymania właściwego komfortu cieplnego w kabinach sortowniczych (16-25°C).

Zamawiający oczekuje dostawy centrali wentylacyjnej wyposażonej w wentylatory nawiewne i wyciągowe, filtry powietrza, nagrzewnicę wodną, chłodnicę, wymiennik krzyżowy odzysku ciepła i chłodu, agregat ziębniczy oraz automatykę sterującą instalacją wentylacji/ogrzewania/chłodzenia zamontowaną w każdej z kabin.

W przypadku gdy w okresie gwarancyjnym producent centrali klimatyzacyjnej wymaga stosowania oryginalnych filtrów, Wykonawca musi dostarczyć komplet filtrów na cały ten okres. W przypadku gdy producent zezwala na stosowania zamienników, Zamawiający zaopatrywać się będzie sam.

## **2.5. Przenośniki przyspieszające podające do separatorów optycznych**

Przenośnik winien posiadać regulację prędkości przesuwu taśmy, realizowaną poprzez przemiennik częstotliwości – falownik. Dobór zakresu prędkości należy do Wykonawcy jednakże przy uwzględnieniu wymagań określonych w dalszej części w zakresie opisu separatorów optycznych.

Należy zaprojektować układ technologiczny w sposób optymalny tzn. wymaga się podawania strumienia odpadów pod działanie separatora optycznego równolegle na przenośnik przyspieszający w jego osi w układzie wzdłużnym. Wyklucza się możliwość podawania odpadów na przenośnik przyspieszający w układzie kątowym np. 90° za wyjątkiem strumieni odpadów frakcji 3D.

W przypadku przenośników przyspieszających, należy zastosować odpowiednią konstrukcję niezbędną dla zapewnienia odpowiedniej pracy separatorów optycznych. Prowadzenie taśmy winno następować po ślizgu stalowym. Dla tego typu przenośników należy dobrać również odpowiedniego typu taśmy oraz uszczelnienia burt.

W przypadku separatorów[NIR4] oraz [NIR5] taśmę przyspieszającą należy podzielić przegrodą umożliwiającą odrębne (niezależnie) sortowanie – kierowanie pod skaner.

UWAGA:

Zamawiający w celu obniżenia kosztów serwisowania, jak i minimalizacji ilości części zaspasowych, wymaga, aby wszystkie przenośniki taśmowe, w tym kanałowe, bunkrowe, wznoszące, podające, sortownicze, przyspieszające podające do separatorów optycznych jako kompletne wraz z konstrukcjami stalowymi tj. wsporczy dla urządzeń oraz podestami, przesypami, komorami separacyjnymi separatorów optycznych były wykonane i dostarczone przez jednego producenta.

## **2.6. Separatory optyczne**

***Separatory optyczne – wymagania podstawowe dla wszystkich separatorów***

Główne części składowe

Automatyczny separator sortujący danej frakcji materiałowej składa się z:

- czujnika (skanera) z systemem lamp LED i komputerem,
- listwy z dyszami z regulatorem sprężonego powietrza,
- armatury sprężonego powietrza, połączeniami pomiędzy poszczególnymi elementami separatora,

Dodatkowo w skład systemu wchodzi:

- przenośnik przyspieszający z konstrukcją wsporczą czujnika,
- komora separacyjna,
- kompresor dla poszczególnego systemu lub jednej stacji kompresorów dla wszystkich systemów wraz z doprowadzeniem i przyłączem sprężonego powietrza do armatury.
- układ przygotowania powietrza w tym reduktor ciśnienia, filtr cząstek stałych (8  $\mu\text{m}$ ) oraz odolejacz.
- klimatyzacja na szafie sterowniczej.
- zbiornik wyrównawczy sprężonego powietrza.

UWAGA! Wymaga się aby dla frakcji pozytywnie wybranej na separatorze NIR 3 (istniejącym na preRDF) zainstalować taśmociąg rewersyjny. Taśmociąg ten w zależności od kierunku pracy umożliwiać powinien podanie wysortowanego materiału po połączeniu z frakcją pre-RDF powstałą po doczyszczaniu tworzyw (do istniejącego bunkra na preRDF, poprzez kabinę zblokowaną gdzie wybrane zostaną pozostałe w tym strumieniu surowce wtórne) – zgodnie z opisem w Rozdziale 1.1.1.. W przypadku zmiany kierunku pracy taśmociąg powinien umożliwić zawrócenie pozytywnie wybranej frakcji tworzyw sztucznych przed nowoprojektowany separator balistyczny.

#### Podawanie odpadów

Odpady winny być podawane do separatora poprzez przenośnik bądź zespół przenośników wraz z niezbędnymi przesypami, zapewniającymi równomierne, jednowarstwowe rozłożenie odpadów na taśmie do sortowania przenośnika przyspieszającego tak, aby możliwe wykluczyć nakładanie się na siebie poszczególnych obiektów (materiałów). Wykonawca winien zapewnić wyposażenie niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania systemu sortującego. Długość przenośnika przyspieszającego winna być taka, aby min. odległość pomiędzy miejscem kontaktu odpadów z taśmą przenośnika a miejscem detekcji wynosiła, co najmniej 6000 mm. Prędkość przenośnika przyspieszającego regulowana w zakresie 2,0 do 4,0 m/s. Czujnik skanera separatora powinien w sposób płynny dostosowywać się do zmiennej, w podanym powyżej zakresie, prędkości taśmy przyspieszającej.

#### 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. +/- 200 mm od nominalnego położenia,
- otwierane klapy rewizyjne umożliwiające czyszczenie,
- odpowiednią regulowaną (do ustawienia) konstrukcję eliminującą niekontrolowane odbijanie się wydzielanych materiałów i wpadanie do miejsca przeznaczenia (np. mieszanie surowca z balastem).
- długość wewnętrzną mierzoną od osi bębna napędzającego/napinającego przenośnika przyspieszającego zlokalizowanego w komorze separacyjnej przy którym zainstalowany jest zespół z zaworami/dyszami a wewnętrzną tylną ścianą komory separacyjnej winna wynosić min.:
  - 2800 mm w przypadku separatorów optycznych folii PE,
  - 2200 mm w przypadku separatorów optycznych frakcji 3D tworzyw sztucznych
- ruchomy podest wewnętrzny ułatwiający czyszczenie komory separacyjnej.

#### 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. Urządzenie powinno posiadać możliwość sterowania lokalnego.

#### Konserwacja, serwis

Celem zapewnienia możliwości przeprowadzania bieżącej konserwacji, kalibracji i analizy pracy separatorów należy zapewnić możliwość dojścia do separatorów poprzez układ schodów, a przypadku gdy nie ma miejsca na schody – drabin. W obszarze separatorów – komory separacyjnej, separatora, pulpitu sterowania lokalnego, podestów ruchomych .

#### Cel

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

#### Szczegółowe 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 funkcję pozwalającą 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,
  - wyłączanie i włączanie 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 system wizualizacji i sterowania separatorami optycznymi obejmujący niezależny komputer zlokalizowany w sterowni, pozwalający na włączenie i prawidłową konfigurację systemu sterowania i wizualizację uwzględniającą wszystkie separatory optyczne tj. separatory optyczne będące w posiadaniu Zamawiającego oraz te objęte niniejszym postępowaniem przetargowym, tak, aby zapewnić realizację wszystkich funkcji dostępnych z lokalnego panelu sterowniczego separatorów optycznych z centralnego komputera znajdującego się w sterowni. Wymagana jest integracja systemu istniejącego wraz z nowo dostarczonym. Wykonawca przejmie odpowiedzialność za zmodyfikowany system sterowania i wizualizacji.*

*W ramach niniejszego zamówienia należy dostosować oprogramowanie istniejących separatorów optycznych do nowych potrzeb wynikających z doposażenia instalacji w kolejne separatory optyczne oraz zmieniającego się strumienia odpadów zbieranych selektywnie. W szczególności należy zapewnić możliwość wydzielania:*

- a) PET, PE, PP, PS bez kartoników wielomateriałowych po żywności płynnej poprzez istniejący separator optyczny tworzyw sztucznych,*
  - b) kartoników wielomateriałowych do żywności płynnej (KPŻP) lub PET zielony lub PET mix lub grupę odpadów np. papier wraz z PET poprzez istniejący separator optyczny papieru*
- komputer, czujnik, jednostka detekująca:
    - 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.
    - 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 wszystkich separatorów, należy zapewnić identyfikację oprócz rodzaju materiału również koloru. W przypadku sortowania folii PE możliwość rozpoznania i oddzielenia folii białej/transparentnej jest niezbędna. W przypadku separatorów, które mają również sortować PET należy umożliwić wydzielanie pozytywne lub negatywne m.in. następujących kolorów PET: przezroczysty, zielony, niebieski, **brązowy**. Wraz z danym rodzajem wydzielanego PET o danym kolorze, w zależności od bieżących potrzeb należy umożliwić wydzielanie dodatkowej frakcji materiałowej PE lub PP.
- 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 oraz zabrudzeniu taśmy.
- 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 z 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 50% źródeł światła (żarówek) i utracie nawet do 50% natężenia światła**, system sortowania automatycznego mógł bezpiecznie pracować do następnej przerwy-(końca zmiany) bez negatywnego wpływu na parametry pracy separatora. Należy zapewnić, odpowiednią ilość źródeł światła na metr szerokości przenośnika. Należy zapewnić możliwość łatwego czyszczenia źródeł światła dobrej dostępności i ich wymiany bez konieczności użycia specjalistycznych narzędzi.
- Należy zapewnić funkcjonalną ciągłą kontrolę systemu oświetlenia (źródeł światła). Informacja o zmianach (awarii, spadku natężenia poniżej określonego poziomu) winna być wyświetlana na ekranie dotykowym szafy sterowniczej separatora optycznego.



- Natężenie źródeł światła musi być w całym okresie ich żywotności automatycznie nadzorowane a ewentualne zmiany odpowiednio uwzględniane podczas identyfikacji materiałów, tak aby zapewnić pracę z zachowaniem założonych parametrów pracy.
- System oświetlenia należy tak zabudować tak, aby zapewnić bezkolizyjność z poddawany 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 +50°C
- Zespół z zaworami wyposażać w system ogrzewania listwy tak, aby zapewnić właściwą pracę w przypadku obniżenia się temperatury w hali nawet do temperatury (ujemne): -10°C
- Należy zapewnić możliwość ciągłego i automatycznego dostosowywania się parametrów pracy separatora do ewentualnych zmian prędkości przenośnika przyspieszającego.
- Celem zapewnienia łatwości czyszczenia, zespół z zaworami winien zostać wyposażony w system automatycznie ustawianego położenia zespołu/listwy z dyszami.

#### Bezpieczeństwo instalacji, zagrożenie pożarem:

- Koniecznie należy wykluczyć podczas eksploatacji instalacji, nadbyt intensywne przenoszenie ciepła na materiał wejściowy do separatora i związane z tym niebezpieczeństwo pożaru. Podczas zatrzymania instalacji – przenośnika przyspieszającego – winno zostać bezzwłocznie, jednakże nie później niż po 5 sekundach od zatrzymania, wyłączone oświetlenie materiału.
- Moc zainstalowana systemu oświetlenia nie może przekroczyć 300W w przeliczeniu na 1 m szerokości przenośnika przyspieszającego, nad którym separator został zabudowany.
- W przypadku włączonego systemu oświetlenia separatora temperatura po 1 godzinie na powierzchni przenośnika / materiału nie może przekroczyć 80°C niezależnie od statusu pracy przenośnika przyspieszającego (włączony/ wyłączony).

#### 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 sortowni 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 możliwości optymalizacji pracy separatorów oraz obniżenia zużycia powietrza wykorzystywanego poprzez separatory powietrza w trakcie pracy instalacji, jak również dostosowania parametrów pracy do jakości i rodzajów odpadów kierowanych do procesu sortowania, należy zapewnić możliwość automatycznego wyłączania funkcji sortowania wybranych dysz wchodzących w skład zespołu z zaworami. Należy zapewnić rozwiązanie umożliwiające np. wyłączenie co drugiej dyszy tak aby włączone dysze pracowały w odległości nie większej niż 60 mm. Rozwiązanie to nie może skutkować uszkodzeniem dysz. Ich włączanie i ponowne wyłączanie winno być możliwe z panelu obsługowego oraz systemu wizualizacji.
- 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.

#### **2.6.1. Separator optyczny 2D-1 [NIR6] – wymagania szczegółowe dla danego separatora**

##### Frakcja, materiał wejściowy

Frakcja „lekka” – płaska pozostała z frakcji, odsianej na sicie bębnowym, poddanej działaniu separatora optycznego tworzyw sztucznych [NIR1] i podziałowi na separatorze balistycznym. Frakcja lekka winna zostać podawana z separatora balistycznego poprzez przenośnik lub ciąg przenośników pośrednich na przenośnik przyspieszający separatora folii w kierunku wzdłużnym.

##### Prędkość przenośnika

Przenośnik przyspieszający z możliwością regulacji prędkości w zakresie min. 2,0 – 4,0 m/s.

##### Cel, kryteria sortowania

- wariant 1 (odpady komunalne zmieszane 80-340mm lub zbierane selektywnie 0-340mm):
  - pozytywnie: folia PE/LDPE zmieszana lub folia PE/LDPE przezroczysta/biała
- wariant 2 (papier zbierany selektywnie 0-340mm):
  - pozytywnie: papier mix

##### Rodzaj sortowania

– Pozytywnie – folia PE/LDPE mieszana

Jako dodatkowe zadanie sortowania należy stworzyć możliwość wydzielenia pozytywnego folii przezroczystej/białej.

#### Przepustowość

Separator należy dobrać do zakładanej ilości strumienia kierowanego do separatora, jednakże winien on zostać dobrany dla **min. 0,8 Mg/h** przy ciężarze nasypowym ok. 20-30 kg/m<sup>3</sup>. Szerokość działania separatora winna wynosić **min. 2000 mm**.

#### Efektywność pracy

Separator winien zapewnić wydzielenie min. 80% zdefiniowanego rodzaju materiału przy czystości min. 80 %. W ocenie zostaną pominięte obiekty czarne.

#### Dodatkowe wyposażenie

W zależności od przeznaczenia i funkcji należy zastosować odpowiedni zespół zaworów. Dotyczy to zarówno siły wydmuchu (min. ciężar powierzchniowy wydzielanych materiałów), jak i odstępu pomiędzy zaworami/dyszami. Niniejszy separator optyczny tworzyw sztucznych przenośnik przyspieszający należy wyposażyć w odpowiednią listwę z dyszami (zespół zaworów), przy czym odległość pomiędzy dyszami (oś-oś) nie powinna być większa niż 30 mm i zapewniać możliwość wydzielenia obiektów o ciężarze powierzchniowym min. 150 g/dm<sup>2</sup>.

### **2.6.2. Separator optyczny 3D-1 [NIR4] – wymagania szczegółowe dla danego separatora**

#### Frakcja, materiał wejściowy

Frakcja „ciężka”- przestrzenna pozostała z frakcji 80-340 mm lub 0-340mm odpowiednio ze zmieszanych odpadów komunalnych lub selektywnie zebranych odpadów komunalnych) odsianej na sicie bębnowym, poddanej działaniu separatora optycznego tworzyw sztucznych [NIR1] i podziałowi na separatorze balistycznym. Frakcja ciężka winna zostać podawana poprzez przenośnik lub ciąg przenośników pośrednich na przenośnik przyspieszający separatora [NIR4].

Taśma przyspieszająca do separatora powinna być podzielona przegrodą – niezależne kierowanie odpadów na wydzielone w ten sposób odcinki skanera.

#### Prędkość przenośnika

Przenośnik przyspieszający z możliwością regulacji prędkości w zakresie min. 2,0 – 4,0 m/s.

#### Cel, kryteria sortowania

- PET transparentny po jednej stronie separatora optycznego lub papier lub papier + PET (wybrany kolor)
- PP lub PP/PE lub PE lub PET niebieski po drugiej stronie separatora optycznego

Oczekuje się możliwości tworzenia dodatkowych innych konfiguracji (zadań) wydzielenia danych rodzajów tworzyw sztucznych, czy ich kolorów, w fazie eksploatacji instalacji.

#### Rodzaj sortowania

Pozytywnie

#### Przepustowość

Separator należy dobrać do zakładanej ilości strumienia kierowanego do separatora, jednakże winien on zostać dobrany dla **min. 2,5 Mg/h** przy ciężarze nasypowym ok. 50-80 kg/m<sup>3</sup> dla

kierowanego na jedną mechanicznie wydzieloną stronę separatora optycznego. Łączna szerokość działania separatora winna wynosić **min. 2.000 mm**. **Szerokość separatora należy przyjąć na etapie projektu technologicznego, kierując się koniecznością spełnienia warunków technologicznych, zawartych we wzorze umowy.**

#### Efektywność pracy

Separator winien zapewnić wydzielenie min. 85% zdefiniowanego rodzaju materiału przy czystości min. 85%. W ocenie zostaną pominięte obiekty czarne.

#### Dodatkowe wyposażenie

W zależności od przeznaczenia i funkcji należy zastosować odpowiedni zespół zaworów. Dotyczy to zarówno siły wydmuchu (min. ciężar powierzchniowy wydzielanych materiałów), jak i odstępu pomiędzy zaworami/dyszami. Niniejszy separator optyczny tworzyw sztucznych przenośnik przyspieszający należy wyposażać w odpowiednią listwę z dyszami (zespół zaworów), przy czym odległość pomiędzy dyszami (oś-oś) nie powinna być większa niż 30 mm i zapewniać możliwość wydzielenia obiektów o ciężarze powierzchniowym min. 150 g/dm<sup>2</sup>.

### **2.6.3. Separator optyczny 3D-2 [NIR5] – wymagania szczegółowe dla danego separatora**

#### Frakcja, materiał wejściowy

Frakcja ciężka pozostała z frakcji 80-340 mm lub 0-340mm (odpowiednio ze zmieszanych odpadów komunalnych lub selektywnie zebranych odpadów komunalnych) odsianej na sicie bębnowym, poddanej działaniu separatora optycznego tworzyw sztucznych [NIR1] i podziałowi na separatorze balistycznym i separatorze optycznym 3D-1 [NIR4]. Frakcja ciężka winna zostać podawana poprzez przenośnik lub ciąg przenośników pośrednich na przenośnik przyspieszający separatora NIR5.

Taśma przyspieszająca do separatora powinna być podzielona przegrodą – niezależne kierowanie odpadów na wydzielone w ten sposób odcinki skanera.

#### Prędkość przenośnika

Przenośnik przyspieszający z możliwością regulacji prędkości w zakresie min. 2,0 – 4,0 m/s.

#### Cel, kryteria sortowania

- PET zielony, PET zielony+niebieski lub PE lub PE/PP po jednej stronie separatora optycznego
- PET niebieski lub kartonik po żywności płynnej (KPŻP) lub KPŻP wraz z PE po drugiej stronie separatora optycznego

Oczekuje się możliwości tworzenia dodatkowych innych konfiguracji (zadań) wydzielenia danych rodzajów tworzyw sztucznych, czy ich kolorów, w fazie eksploatacji instalacji.

#### Rodzaj sortowania

Pozytywnie

#### Przepustowość

Separator należy dobrać do zakładanej ilości strumienia kierowanego do separatora, jednakże winien on zostać dobrany dla **min. 2,5 Mg/h** przy ciężarze nasypowym ok. 50-80 kg/m<sup>3</sup> dla kierowanego na jedną mechanicznie wydzieloną stronę separatora optycznego. Łączna szerokość działania separatora winna wynosić **min. 2000 mm**.



**Szerokość separatora należy przyjąć na etapie projektu technologicznego, kierując się koniecznością spełnienia warunków technologicznych, zawartych we wzorze umowy.**

Efektywność pracy

Separator winien zapewnić wydzielenie min. 85% zdefiniowanego rodzaju materiału przy czystości min. 85%. W ocenie zostaną pominięte obiekty czarne.

Dodatkowe wyposażenie

W zależności od przeznaczenia i funkcji należy zastosować odpowiedni zespół zaworów. Dotyczy to zarówno siły wydmuchu (min. ciężar powierzchniowy wydzielanych materiałów), jak i odstępu pomiędzy zaworami/dyszami. Niniejszy separator optyczny tworzyw sztucznych przenośnik przyspieszający należy wyposażyć w odpowiednią listwę z dyszami (zespół zaworów), przy czym odległość pomiędzy dyszami (oś-oś) nie powinna być większa niż 30 mm i zapewniać możliwość wydzielenia obiektów o ciężarze powierzchniowym min. 150 g/dm<sup>2</sup>.

**2.6.4. Separator optyczny folii PE drugiego stopnia 2D-2 [NIR7] – wymagania szczegółowe dla danego**

**(separator nie jest objęty przedmiotem zamówienia)**

Uwaga: separator optyczny 2d-2 [NIR7] nie stanowi przedmiotu niniejszego zamówienia, jednakże jego parametry należy uwzględnić w projekcie technologicznym linii sortowniczej, z uwzględnieniem pozostałych wymagań dotyczących linii w wersji podstawowej stanowiącej przedmiot zamówienia, jak również przy uwzględnieniu wymagań dla układu docelowego linii.

Frakcja, materiał wejściowy

Folia PE mix wydzielona poprzez separator optyczny foli [NIR4] - SOF4 folii PE podawana na przenośnik przyspieszający.

Prędkość przenośnika

Przenośnik przyspieszający z możliwością regulacji prędkości w zakresie min. 2,0 – 4,0 m/s.

Cel, kryteria sortowania

- pozytywnie lub negatywnie: folia PE/LDPE mix, pozytywnie folia PE lub LDPE transparentna/biała

Rodzaj sortowania

- Pozytywnie lub negatywnie

Przepustowość

Separator należy dobrać do zakładanej ilości strumienia kierowanego do separatora, jednakże winien on zostać dobrany dla **min. 0,6 Mg/h** przy ciężarze nasypowym ok. 20-30 kg/m<sup>3</sup>. Szerokość działania separatora winna wynosić **min. 1400 mm**.

**Szerokość separatora należy przyjąć na etapie projektu technologicznego, kierując się koniecznością spełnienia warunków technologicznych, zawartych we wzorze umowy.**

Efektywność pracy

Separator winien zapewnić wydzielenie min. 80% zdefiniowanego rodzaju materiału przy czystości min. 80 %. W ocenie zostaną pominięte obiekty czarne.

Dodatkowe wyposażenie

W zależności od przeznaczenia i funkcji należy zastosować odpowiedni zespół zaworów. Dotyczy to zarówno siły wydmuchu (min. ciężar powierzchniowy wydzielanych materiałów),

jak i odstępu pomiędzy zaworami/dyszami. Niniejszy separator optyczny tworzyw sztucznych przenośnik przyspieszający należy wyposażyć w odpowiednią listwę z dyszami (zespół zaworów), przy czym odległość pomiędzy dyszami (oś-oś) nie powinna być większa niż 30 mm i zapewniać możliwość wydzielenia obiektów o ciężarze powierzchniowym min. 150 g/dm<sup>2</sup>.

## **2.7. Separator balistyczny**

Przedmiotem zamówienia jest separator wykorzystujący właściwości materiałów (ciężar właściwy i kształt) do ich rozdziału. Separator balistyczny winien umożliwić podział podawanego strumienia odpadów pochodzących z automatycznej segregacji na separatorze tworzyw sztucznych [NIR1] na frakcję ciężką-twardą-toczącą się (np. butelki PET, HDPE, PP opakowania wielomateriałowe) i lekką-miękką-płaską (tj. głównie folia). Poszczególne frakcje winny następnie trafić na dalszy ciąg sortowania automatycznego poszczególnych frakcji materiałowych. Separator ten winien umożliwić odsiewanie frakcji drobnej tj. ok. 40-60 mm, która powinna zostać skierowana do automatycznej stacji załadunku balastu. Separator powinien zostać wyposażony w min. 6 przesuniętych względem siebie rotujących mimośrodowo perforowanych paneli stalowych (padle), których prędkość obrotowa napędu będzie regulowana w zakresie co najmniej od 170 do 200 obrotów na minutę. Zastosowane urządzenie winno skutecznie separować frakcję ciężką-twardą-toczącą się od lekkiej-miękkiej-płaskiej bez zastosowania dodatkowych rozwiązań pneumatycznych (zasysanie lub tłoczenie powietrza). Otwory w panelach powinny mieć wielkość od 40 do 60 mm x od 40 do 60 mm. Urządzenie należy wykonać z wytrzymałej konstrukcji blachownicowej skręcanej, która umożliwi w przyszłości wymianę części tej konstrukcji na nową w przypadku fragmentarycznego jej uszkodzenia bez konieczności wymiany całego korpusu bądź obszernego fragmentu urządzenia. Kąt nachylenia separatora balistycznego musi być regulowany w zakresie co najmniej od 15 do min. 18 stopni. Wykonawca będzie odpowiedzialny za optymalne ustawienie kąta pracy i prędkości obrotowej napędu separatora podczas rozruchów. Mechanizm regulacji kąta nachylenia separatora balistycznego winien umożliwiać jego bezpieczną obsługę przez użytkownika. Regulacja kąta nachylenia winna być realizowana poprzez mechanizm hydrauliczny z napędem ręcznym lub automatycznym oraz wybranej pozycji ustawienia separatora. Separator winien posiadać obudowę uniemożliwiającą wydostawanie się segregowanych odpadów z przestrzeni pracy rotujących paneli o wysokości obudowy min. 800 mm od najwyższego położenia roboczego tych paneli. Zarówno wał czynny jak i wał bierny powinny być wieloczęściowe, składające się z łatwo - demontowalnych elementów umożliwiających szybką obsługę i wymianę łożysk i przynależnych do nich fragmentów wału. Separator należy wyposażyć w klapy serwisowe z napędem ręcznym i zabezpieczeniem poprzez czujniki otwarcia, które należy zintegrować z systemem sterowania i awaryjnego wyłączenia linii w przypadku otwarcia klapy. Klapy serwisowe winny być wykonane z dwóch przeciwnych czołowych stron separatora w sposób umożliwiający dostęp serwisowy do wału czynnego i biernego. Powierzchnia robocza separowania (szerokość robocza dostępna x długość robocza dostępna paneli): min. 16,5 m<sup>2</sup>.

## **2.8. Stacja kompresorów**

Dla potrzeb wszystkich nowych separatorów optycznych należy przewidzieć stację kompresorową zlokalizowaną w zamkniętym kontenerze lub kontenerach lub pomieszczeniu,

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, jednakże nie mniejszą niż 1200m<sup>3</sup>/h powietrza. Sprężone powietrze doprowadzone do separatorów musi spełniać normy jakości co najmniej klasy 3.2.3. (2-2-2.) wg standardu ISO 8573-1.

Dla zapewnienia wymaganej jakości sprężonego powietrza kontenerową stację należy wyposażyć co najmniej w dwie sprężarki śrubowe: jedna stało-obrotowa min. 10 bar, 55 kW, druga sprężarka zmiennie-obrotowa min. 4-10 bar, 110 kW, cyklonowy automatyczny (elektroniczny) spust kondensatu, 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.

Nowopowstała stacja kompresorów powinna być połączona z istniejącą instalacją sprężonego powietrza w jeden układ. Należy wykonać system sterowany nadrzędnie oparty na 4 sprężarkach w którym wiodącą rolę będzie pełniła nowoprojektowana sprężarka zmiennie-obrotowa, a pozostałe będą dołączane w zależności od aktualnego zapotrzebowania na sprężone powietrze.

W celu zapewnienia wymaganej ilości sprężonego powietrza oraz eliminacji gwałtownych skoków ciśnienia w instalacji należy dobrać odpowiedniej wielkości zbiorniki buforowe, tak zagwarantować prawidłową i stałą pracę separatorów.

W celu zapewnienia wymaganej jakości sprężonego powietrza należy dobrać nowy osuszacz adsorpcyjny regenerowany na zimno, sterowany na podstawie pomiaru ciśnieniowego punktu rosy.

## **2.9. Konstrukcje wsporcze**

Wszystkie wyżej położone punkty pracy, które wymagają regularnej obsługi, dozoru i czynności ekipy Zamawiającego winny być dostępne dla obsługi poprzez system przejść, podestów oraz schodów. Tam gdzie będzie to możliwe Wykonawca winien zastosować schody, w przeciwnym wypadku Zamawiający dopuszcza zastosowanie drabin montowanych na stałe lecz nie w komunikacji podstawowego ciągu technologicznego maszyn i urządzeń tj. kluczowego/głównego wyposażenia, pomiędzy którym to powinna być zapewniona komunikacja z zastosowaniem schodów. Podesty winny być wyłożone blachą „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 bez zabezpieczenia antykorozyjnego, poza wyspecyfikowanymi inaczej w opisach szczegółowych, winny

odpowiednio oczyszczone i przygotowane, a następnie malowane warstwą farby podkładowo nawierzchniowej o grubości łącznej powyżej 100 µm. Kolor poza elementami ocynkowanymi do wyboru Zamawiającego.

Należy zapewnić możliwość dojścia do wszystkich kabin sortowniczych, wszystkich separatorów optycznych, separatora balistycznego, za pomocą schodów i podestów. Należy również zapewnić przejścia pomiędzy wszystkim nowymi separatorami optycznymi i separatorem balistycznym za pomocą schodów i podestów. Drabiny można stosować wyłącznie, jako droga ewakuacyjna.

## **2.10. Zasilanie, sterowanie i wizualizacja**

### **Wymagania ogólne**

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. System zasilania, wizualizacji i sterowania winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie 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 procesu sortowania z centralnym komputerowym systemem sterowania.

Zamawiający oczekuje i 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. Wykonawca podpisze oświadczenie o przejęciu odpowiedzialności za system sterowania, wizualizacji i zasilania lokalnego dla zmodernizowanego systemu. Wykonawca w projekcie technologicznym musi podać zapotrzebowanie na moc, z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności pracy nowozainstalowanych odbiorników.

### **2.10.1. Zasilanie**

Zamawiający wymaga dostarczenia przez Wykonawcę zestawienia sumarycznej mocy zainstalowanych urządzeń z podziałem na urządzenia sortownicze i oddzielnie na urządzenia stanowiące wyposażenie sprężarkowni. W zestawieniu tym należy również wyszczególnić przewidywane obciążenie rzeczywiste. Urządzenia sortownicze w zależności od zainstalowanej mocy i przewidywanego obciążenia będzie można podłączyć pod rozdzielnicę główną zlokalizowaną w hali M04, obok centralnej dyspozytorni, bądź też do nowych rozdzielnic (do wykonania w ramach niniejszego zamówienia). Zasilanie nowych rozdzielnic należy włączyć do WLZ zlokalizowanej w kanale północnej ściany hali M04, obok prasy kanałowej. WLZ do kanału kablowego zlokalizowanego obok prasy belującej doprowadzi Zamawiający.

Na kanale należy zamontować podrozdzielnię (obowiązek Wykonawcy), przy czym ze względu na bliskie sąsiedztwo prasy i konieczność odbioru bel, rozdzielnię tę należy zabezpieczyć odbojami przed ewentualną kolizją z urządzeniami transportu bliskiego.

### **2.10.2. System SCADA nadrzędny**

W ramach planowanej inwestycji Zamawiający wymaga aktualizacji istniejącego systemu zarządzania i kontroli pracy Zakładu. Obecny system realizuje zaawansowane funkcje operatorskie i sterownicze, jak również dostarcza istotne dane oraz informacje na różne szczeble zarządzania w skali całego Zakładu.

Istniejący system pozwala zarówno na prowadzenie pełnej automatyzacji ciągu fermentacyjnego, modułu kogeneracji jak również integruje pozostałe systemy i programy kontrolująco-wspomagające pracę Zakładu.

Zamawiający wymaga aktualizacji obecnego systemu wizualizacji na wszystkich posiadanych stacjach operatorskich znajdujących się w serwerowni głównej na hali sortowni jak również w serwerowni w budynku administracyjnym.

Wymaga się, aby Wykonawca dostarczył przed podpisaniem protokołu odbioru wersje końcowe programów. Pełne oprogramowanie komputerowego systemu sterowania obiektów i programy systemowe, firmowe i użytkowe, wykonanie wizualizacji i wdrożenie aplikacji, cesja praw autorskich na Użytkownika do wykorzystania na wszystkich polach eksploatacji w tym rozbudowy, modyfikacji itp., należy do obowiązków Wykonawcy i ma być kompletne oraz ujęte w wycenie kosztów inwestycji.

### **2.10.3. System wizualizacji i sterowania linią sortowniczą**

Instalacja do segregacji 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 ze sterowni za pomocą zmodernizowanej komputerowej stacji operatorskiej wyposażonej w oprogramowanie wizualizacji typu SCADA. Zmodernizowany system wizualizacji pracy sortowni odpadów ma zapewnić dla urządzeń istniejących i nowo zabudowanych wszystkie obecne funkcje sterowania, monitoringu, archiwizacji danych, generowania okresowych raportów, wykonywania analiz technologicznych i diagnostycznych.

W przypadku awarii podstawowej stacji komputerowej sterowanie pracą linii winno odbywać się za pomocą rezerwowej stacji komputerowej oraz panelu operatorskiego z zmodernizowanym oprogramowaniem aplikacyjnym.

Zmodernizowany układ sterowania linią sortowniczą winien umożliwić uruchomienie i pracę linii w kilku wariantach pracy (niesegregowane odpady zmieszane, selektywna zbiórka tworzywa sztuczne/papier) itp., które wykonawca winien zaproponować na podstawie innych zapisów dokumentacji przetargowej oraz własnych doświadczeń. Należy umożliwić ciągłą pracę linii z włączonymi bądź wyłączonymi separatorami optycznymi i metali żelaznych, w które linia sortownicza została wyposażona.

Cała 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 któregośkolwiek z urządzeń, wszystkie urządzenia przed nim powinny zostać wyłączone.



Sterowanie pracą instalacji powinno być zoptymalizowane tak, aby w przypadku wystąpienia przestojów 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 podczas rozruchu, światłem zielonym podczas normalnej pracy). 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.

Z uwagi na konieczność zapewnienia bezpiecznych warunków pracy należy zainstalować na całym obiekcie automatyczny system zabezpieczenia przed uruchomieniem linii w sytuacji braku gotowości ze strony urządzeń jak również występujących zagrożeń dla personelu obsługi. W wyznaczonych miejscach przy każdym urządzeniu winny być zainstalowane wyłączniki awaryjne uniemożliwiające uruchomienie linii po aktywowaniu (wciśnięciu) któregośkolwiek z nich. Poszczególne urządzenia należy wyposażyć w zabezpieczenia przeciążeniowe oraz zwarciovowe których stan wyłączenia będzie sygnalizował awarię obwodu-urządzenia. Aby zminimalizować negatywne wpływy zakłóceń i uszkodzeń spowodowanych m.in. przez wyładowania piorunowe jak również przepięcia łączeniowe przenoszone z sieci rozdzielczej oraz przepięcia wewnętrzne powstające w instalacji elektrycznej obiektu, poszczególne urządzenia należy wyposażyć w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe zgodnie z zasadami prawidłowej koordynacji wielostopniowej ochrony przepięciowej. 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.

Dla realizacji wymaganych nowoprojektowanych funkcji bezpieczeństwa w nowych obszarach technologicznych należy zastosować programowalny sterownik bezpieczeństwa.

Sterownik ten winien być połączony z istniejącymi sterownikami bezpieczeństwa, posiadać wydzieloną sieć komunikacyjną – bezpieczeństwa obejmującą wszystkie urządzenia technologiczne i urządzenia dodatkowo wprowadzone dla podwyższenia bezpieczeństwa obsługi linii.

Zamawiający wymaga zastosowania rozwiązań technicznych, raportujących do SCADA ponadnormatywne pobory energii przez zainstalowane napędy urządzeń/przenośników, a w przypadku gdy w mechanizm działania urządzeń nastąpi ingerencja ludzka czy też inne ciało obce blokować będzie pracę wówczas nastąpi automatyczne, awaryjne wyłączenie urządzenia i linii sortowniczej.

## **Oprogramowanie**

Zmodernizowane oprogramowanie aplikacyjne sterowania PLC, panelu operatorskiego, sterowania funkcjami bezpieczeństwa linii i wizualizacji powinny posiadać identyczną strukturę jak w rozwiązaniach istniejących.

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

Wymaga się, aby wszelkie oprogramowania aplikacyjne niezabezpieczone hasłami zostały zarchiwizowane w końcowych wersjach instalacyjnych na niewymazywanych nośnikach danych i było protokolarnie przekazane Zamawiającemu.

Odtwarzanie (reinstalacja) tego oprogramowania ma być możliwa centralnie (ze stanowiska CD) lub lokalnie.

### **2.11. Wymagania dotyczące stacji komputerowej do sterowania linią**

W sterowni zostanie zrealizowana wizualizacja instalacji zasilania i sterowania instalacją sortowniczą w oparciu o komputer o minimalnych parametrach:

system operacyjny:

Windows 10 PRO (wersja 64-bitowa) lub równoważny. Zainstalowany system operacyjny w wersji polskiej, niewymagający aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu. Dopuszczalny jest system operacyjny dla komputerów PC, spełniający następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji:

- a) system ze wsparciem producenta minimum rok od momentu instalacji u zamawiającego
- b) możliwość dokonywania uaktualnień sterowników urządzeń przez internet (witrynę producenta systemu);
- c) możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu przez internet z możliwością wyboru instalowanych poprawek;
- d) system operacyjny ma pozwalać na włączenie komputera do domeny Active Directory (wykorzystywanej przez zamawiającego)
- e) darmowe aktualizacje w ramach wersji systemu operacyjnego przez Internet (niezbędne aktualizacje, poprawki, muszą być dostarczane bez dodatkowych opłat) – wymagane podanie nazwy strony serwera www,

pamięć operacyjna:

minimum 4GB pamięci SDRAM DDR4 2933 MHz z korekcją błędów ECC

pamięć masowa:

Dwa dyski SSD 2,5", każdy o pojemności minimum 250 GB

Obudowa RACK o wysokości minimum 2U wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie urządzenia do celów serwisowych.

Wbudowane porty minimalnie:

- 1 złącze VGA
- 2 złącza HDMI
- 4 porty USB 3.0
- 2 porty USB 2.0
- 1 port DVI-D
- 2 złącza sieciowe RJ-45 (LAN) 10/100/1000

#### **Wymagania materiałowe**

Nowowprowadzane urządzenia, aparaty systemu zasilania, sterowania i wizualizacji winny być kompatybilne w warstwie oprogramowania z aparatami, urządzeniami pracującymi w istniejącym systemie.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu zamówienia muszą być:

- 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) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,

- nowe i nieużywane.

### **Wymagania dotyczące nowych szaf zasilająco – sterowniczych:**

W szafach zasilająco-sterujących należy zabudować: sterowniki PLC i moduły wej./wyj., aparaturę zasilającą i zabezpieczającą, aparaturę pomiarową w tym również analizatory parametrów sieci zasilającej.

Nowe szafy zasilająco-sterujące należy zabudować w obiekcie w układzie rozproszonym.

Wszystkie elektryczne urządzenia technologiczne zasilic z sieci typu TN-S (z wydzielonym przewodem ochronnym PE). Zasilanie elektryczne nowej szafy zasilająco-sterującej odbywać się poprzez Rozdzielnicę Główną.

Wszystkie szafy zasilająco-sterujące wyposażyc w wyłącznik główny zasilania,

W celu zagwarantowania maksymalnej dyspozycyjności całego systemu wymagany jest standard wykonania przemysłowy.

Dla szaf zasilająco-sterujących i innych urządzeń elektrycznych zabudowanych na hali zapewnić stopień ochrony: minimum IP55.

W nowych szafach zasilająco-sterujących zapewnić zamknięty obieg powietrza bez wymiany czynnika chłodzącego z zewnątrz. W związku z zabudową przemienników częstotliwości wewnątrz szaf, należy w nich zapewnić optymalne warunki temperaturowe pracy dla wszystkich zamontowanych urządzeń, zgodnie z DTR każdego urządzenia.

Dla każdego nowego pola szafowego należy zabudować wewnętrzny pomiar temperatury z aktywną funkcją wizualizacji i rejestracji danych na komputerowej stacji operatorskiej.

W każdym nowym polu zasilającym zabudować analizator sieci dla monitoringu parametrów zasilania z ciągłą zdalną rejestracją danych na komputerowej stacji operatorskiej.

W nowych szafach zasilająco-sterujących należy zabudować zdalną diagnostykę (sygnalizację i wizualizację) stanu aparatury elektrycznej zasilającej urządzenia odbiorcze. Na ekranie diagnostycznym wizualizacji należy przedstawić status nowych urządzeń zasilających oraz ich miejsce zabudowy (nr pola odpływowego). Dodatkowo do nowoprojektowanego systemu należy wprowadzić sygnalizację i rejestrację czasu niezamkniętych drzwi szaf zasilająco-sterujących.

### **Wymagania dotyczące nowych i modernizowanych instalacji oświetlenia technologicznego**

Wymagane natężenie oświetlenia dla nowych i modernizowanych miejsc pracy w kabinach sortowniczych winno wynosić min. 300 lux w wykonaniu przemysłowym.

### **Instalacja obiektowa**

Wszystkie nowe napędy maszyn i urządzenia technologiczne winny być zasilane z sieci typu TN-S (z wydzielonym przewodem ochronnym PE) za pośrednictwem wyłączników remontowych z funkcją zamykania na kłódkę. Wyłączniki te należy zamontować w pobliżu napędów, na kablach zasilających urządzenia. Wszystkie nowe napędy maszyn i urządzenia technologiczne wyposażyc w panele sterujące do lokalnego załączenia i wyłączenia napędu podczas prowadzenia prac remontowych.

Panel sterujący należy wyposażyć w wyłącznik awaryjny, wyłącznik remontowy, przełącznik stabilny „start-stop” w trybie sterowania serwisowego (ręcznego) i sygnalizację optyczną uzyskanej gotowości do sterowania napędem.

Załączenie każdego napędu w trybie serwisowym winno być poprzedzone sygnalizacją ostrzegawczą akustyczną.

Należy wydzielić trasy kablowe dla systemów niskoprądowych i dla tras kabli siłowych zasilających.

Trasy kablowe należy wykonać z wykorzystaniem koryt siatkowych.

### **Wymagania uzupełniające**

Nową i zmodernizowaną instalację elektryczną należy wyposażyć w połączenia wyrównawcze dodatkowe.

Wykonawca prac przekaze Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz wymagane przepisami badania odbiorcze w wersji papierowej i elektronicznej dla całego zmodernizowanego systemu zasilania, sterowania i wizualizacji. Wymaga się aby cała przekazana dokumentacja, instrukcje obsługi jak i dokumentacja techniczno-ruchowa była w języku polskim.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań.

Jakiegokolwiek rozwiązanie, które może w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem będzie obciążało Wykonawcę.

### **Uwaga:**

Zamawiający dopuszcza wykorzystanie urządzeń wchodzących w skład dziś funkcjonującej instalacji do sortowania odpadów. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za zapewnienie właściwego działania nowych urządzeń instalacji po realizacji modernizacji linii sortowniczej.

### **Zamawiający wymaga zastosowania sprawdzonych rozwiązań gwarantujących bezpieczeństwo pracy:**

Wyklucza się możliwość zastosowania maszyn, urządzeń, wyposażenia oraz rozwiązań technologicznych i technicznych (konstrukcyjnych) mających charakter prototypowy.

Wszystkie dostarczane urządzenia i elementy muszą być fabrycznie nowe. Wymaga się, aby oferowane rozwiązanie w postaci systemu zasilania i sterowania urządzeń linii sortowniczej, tj. na poszczególnych poziomach: zasilania, bezpieczeństwa, sterowania i wykonania właściwego do trudnych wymagań środowiskowych właściwych dla zakładów przetwarzania odpadów, zostało co najmniej trzykrotnie zastosowane przez oferenta tj.: dostawcę wyposażenia technologicznego w funkcjonujących zakładach przetwarzania odpadów komunalnych zmieszanych o podobnym stopniu zaawansowania.

## **2.12. Konstrukcje wsporcze i pomosty**

Wszystkie punkty pracy linii technologicznej do segregacji odpadów, które wymagają regularnej obsługi, konserwacji i dozoru winny być dostępne dla obsługi poprzez system przejść i podestów. Bezwzględnie zastosować podesty pełne dla obsługi elementów wymaganych codziennej inspekcji. Tam, gdzie będzie to możliwe Wykonawca winien zastosować schody, w szczególnych warunkach Zamawiający dopuszcza zastosowanie drabin montowanych na stałe, lecz nie w komunikacji podstawowego ciągu technologicznego

maszyn i urządzeń, tj. kluczowego/głównego wyposażenia, pomiędzy którymi powinna być zapewniona komunikacja z zastosowaniem schodów. Podesty powinny spełniać wymagania przepisów BHP; w miejscach, gdzie to jest konieczne należy zainstalować zabezpieczenia dla pracowników (możliwość wpięcia auto-asekuracji pracownika). Podesty winny być wyłożone blachą ryflowaną. Stopnie schodów winny być wykonane z ocynkowanych krat pomostowych. Stopnie drabin i schodów winny być wykonane w wersji przeciwpoślizgowej. Konstrukcje stalowe winny być wykonane 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 powinna być wykonana lakierem dwukomponentowym i powinna mieć grubość 80 µm.

Kolor konstrukcji powinien być zbliżony do zastosowanego w istniejącym układzie.

### **2.13. Wymagania techniczne**

Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe i wykonane w wysokim standardzie (I klasa). Zamawiający nie dopuszcza zastosowania urządzeń prototypowych.

Wykonawca winien wykonać system znakowania elementów zmodernizowanej linii.

Oznakowanie należy umieścić w miejscach dobrze widocznych.

Wszystkie napisy na urządzeniach, tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia, itp. należy wykonać w języku polskim.

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być dostarczone Zamawiającemu. Do przetworników prądu i mocy należy dostarczyć świadectwa kalibracji.

Dla instalacji uziemiającej należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Dla kabli należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył oraz pomiar rezystancji izolacji.

Należy dokonać nastaw zabezpieczeń termicznych silników, zabezpieczeń nadprądowych wyłączników samoczynnych, wyłączników różnicowoprądowych i innych przełączników zabezpieczających. Należy wykonać próby funkcjonalne sterowań ze sterownika PLC. Należy przeprowadzić rozruch technologiczny.

### **2.14. System monitoringu termowizyjnego, wczesnego ostrzegania i ppoż.**

W celu zapewnienia monitoringu temperatury powierzchni składowanych odpadów na terenie ZMBPOK należy wykonać przemysłowy system termowizyjny oparte o min. 3 kamery termowizyjne obrotowe (tzw. funkcja omiatania). Dobór kamer jak również rozmieszczenie należy uzgodnić z IK, Zamawiającym na etapie wykonywania projektu. Kamery należy wyposażyć w dodatkowe obudowy ochronne z nadmuchem powietrza na optykę oraz grzanie. Mocowanie kamer ma być stabilne (dedykowane uchwyty). Zamawiający wymaga żeby monitoring obejmował miejsca magazynowania odpadów palnych zgromadzonych we wiatrach (min. wiata M06 i jedenaście wiat M05 – lokalizacja Załącznik nr 15 do OPZ). Wymaga się również montaż kamery termowizyjnej w strefie załadunku, umożliwiając rejestrację (identyfikację) punktów zapalnych. Kamery należy wyposażyć w funkcję wczesnego automatycznego wykrycia punktów zapalnych, rozpoznawania i pomijania fałszywych alarmów (maszyny, przenośniki, osoby, zwierzęta).

Obraz z wszystkich kamer należy doprowadzić do Centralnej Dyspozytorni. W tym celu należy dostarczyć zestaw umożliwiający obserwację i sterowanie, wyposażony w jeden monitor LED przeznaczony do systemu CCTV (do pracy ciągłej) o przekątnej min. 27 cali. Rejestrator



pozwalający na jednoczesną obsługę obrazów „na żywo” (podziały ekranu), rejestrację oraz odtwarzanie z dysków systemowych, należy zainstalować w szafie rackowej w głównej serwerowni.

System monitoringu termowizyjnego należy wyposażyć w moduł ostrzegania wyposażony m.in. w sygnał dźwiękowy oraz system wysyłania ostrzeżeń na podane nr telefonu. W celu zapewnienia ciągłej pracy systemu w przypadku zaniku napięcia należy przewidzieć podtrzymanie pracy całego systemu poprzez zastosowanie UPS z funkcją automatycznego, poprawnego zamykania systemu operacyjnego. Minimalny czas podtrzymania napięcia jaki przewiduje Zamawiający to 25 minut.

Kable i przewody przeznaczone dla systemu telewizji termowizyjnej należy prowadzić w korytach kablowych, poza budynkami i halami kable należy układać w kanalizacji teletechnicznej.

Sygnał z kamer w zależności od zastosowanej technologii może być przysyłany cyfrowo kablem (do 100 m) lub światłowodem przeznaczonym do pracy w agresywnym środowisku.

Zamawiający wymaga aby przy każdej kamerze Wykonawca zostawił min. 5 m zapasu przewodów, umożliwiającego ewentualne przestawienie kamery w przyszłości.

Wszystkie kable należy oznaczyć numerycznie. Dodatkowo na korytach kablowych co 10 metrów należy wykonać paszportyzację partii kabli celem ich identyfikacji.

Zamawiający wymaga aby system termowizyjnego monitoringu temperatury wyposażony był:

- w oprogramowanie z menu w języku polskim,
- oprogramowanie do analizy termograficznej,
- oprogramowanie będzie przekazywało obraz „na żywo”
- rejestracji i archiwizacji danych,
- będzie posiadał zapis ustawień i automatycznie wznowienie pracy po restarcie systemu,
- moduł ostrzegania SMS,
- moduł z wyjściami przekątnikowymi do alarmowania systemów nadrzędnych o przekroczeniu temperatury w każdym podobszarze, ogólny alarmujący o temperaturze wewnątrz kamery, o zaniku komunikacji,
- zakres pomiarowy 0 – 500 st.C
- detektor o rozdzielczości min. 384x288
- temperatura pracy -20 ... +60 st.C
- dokładność +/-2% wartości mierzonej lub +/- 2 st. C
- widmo spektralne kamery 8 – 14 µm

Sieć monitoringu wizyjnego należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Wymaga się, aby całość osprzętu rozdzielczego na napięcie do 1 kV była przystosowana do montażu na euroszynie, posiadała certyfikat, znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Wymaga się, aby wszystkie zabudowane urządzenia były w sposób trwały opisane w języku polskim zgodnie ze schematem. Wszystkie kable muszą być opisane na obu końcach zgodnie z listą kabli.

Wszystkie zaciski w szafach mają spełniać swoje funkcje bez konieczności ciągłego sprawdzania i okresowego dokręcania śrub, w tym celu należy stosować zaciski sprężynowe. Systemowi monitoringu termowizyjnemu musi również towarzyszyć system wczesnego gaszenia miejsc gromadzenia odpadów w strefie przyjęcia odpadów wewnątrz hali M04 (system musi objąć całą zasobnię) rozmieszczenie jak i dobór zraszaczy winien być dobrany z uwzględnieniem wysokości umiejscowienia instalacji ppoż. Wymaga się aby wysokość montażu instalacji p.poz musi uniemożliwiać jej uszkodzenie zarówno przez operującą w zasobni ładowarką kołową jak poprzez uniesionym do góry opróżnianym kontenerem – wyładunek hakowca.

Dodatkowo instalację gaszenia należy zamontować nad przenośnikiem kanałowym zlokalizowanym pomiędzy rozrywarką worków jak i przenośnikiem wznoszącym przed kabiną wstępnego sortowania.

Wymagania szczegółowe w zakresie systemu p.poz.

Zamawiający wymaga montażu szybko reagującego systemu przeciwpożarowego, którego zadaniem jest skuteczna detekcja źródeł zapłonów (iskry, żar, przegrzane czarne cząstki mające wysoką temperaturę, płomienie) oraz ugaszenie wykrytych zagrożeń zanim spowodują one pożar. Do gaszenia wykorzystywana jest woda pod wysokim ciśnieniem ok. 9-11 bar oraz system niskociśnieniowej mgły wodnej. Ostateczną wartość wymaganego ciśnienia należy zweryfikować u dostawcy danego systemu. Zadaniem systemu wykrywania i gaszenia iskier jest zmniejszanie ryzyka pożarowego poprzez wykrywanie i gaszenie źródeł zapłonów. Jest to tak zwany system prewencyjny, ponieważ jego zadaniem jest eliminacja źródeł zapłonów zanim spowodują one realne zagrożenie pożarowe. Czas reakcji systemu to maksymalnie 300 ms. Jest to czas od chwili wykrycia niebezpiecznej cząstki do momentu, aktywowana przez dysze gaśnicze wody. System ma wykrywać tzw. gorące cząstki w temperaturach odpowiednich minimalnym temperaturom zapłonu materiału, iskry oraz zarzewia ognia. W przypadku wykrycia zagrożenia automatycznie aktywowane jest gaszenie. Pojedyncze detekcje i akcje gaśnicze nie powodują zatrzymania procesu technologicznego. Jeżeli jednak przekroczony zostanie próg bezpieczeństwa wtedy aktywowane jest gaszenie oraz dodatkowo wysyłany sygnał zatrzymania procesu technologicznego. Zatrzymanie procesu technologicznego ma na celu umożliwienie zlokalizowania i usunięcia przyczyny powstawania źródeł zapłonów oraz zminimalizowanie utrudnień spowodowanych akcją gaśniczą. Zatrzymanie procesu odbywa się w sposób automatyczny. Wszystkie zdarzenia archiwizowane są w centrali systemu, gdzie system monitoruje stan pracy poszczególnych urządzeń i w przypadku niesprawności alarmuje o tym użytkownika. System oparty jest na strukturze sieciowej. Sygnały przesyłane są przez detektory, urządzenia gaśnicze, a informacje o stanie pracy systemu zbierane są przez lokalnie zainstalowane urządzenia sieciowe. W skład systemu wchodzi m.in. następujące urządzenia centrala sterująca, detektory, dysze, stacja podnoszenia ciśnienia wody, system grzejny. Instalacja ppoż. ma na celu eliminację źródła zapłonów, nie dopuszczając tym samym do powstania pożaru. Głównym jej zadaniem jest wykrywanie i gaszenie iskier. System gaszenia iskier jest w pełni automatyczny i szybko reagujący, jego zadaniem jest skuteczna detekcja źródeł zapłonów (iskry, żar, przegrzane czarne cząstki mające wysoką temperaturę, płomienie itp.) oraz ugaszenie wykrytych zagrożeń zanim spowodują pożar. Do gaszenia używa się wody pod ciśnieniem oraz niskociśnieniowej mgły wodnej. Zamawiający wymaga aby instalacja ppoż. spełniała następujące warunki:

- system należy wyposażyć w centralę sterującą, która pozwoli w przyszłości rozbudować system, oraz powinna być połączona z Internetem, sygnały przesyłane przez detektory, urządzenia gaśnicze oraz informacje o stanie pracy systemu powinny być zbierane przez lokalnie zainstalowane urządzenia sieciowe,
- przenośniki pomiędzy rozrywką worków a kabiną wstępnej segregacji oraz strefę przyjęcia odpadów (zasobnię) należy wyposażyć w detektory podczerwieni, nie wrażliwe na światło dzienne, wykrywające płomienie, iskry, gorące czarne cząstki  $> 250^{\circ}\text{C}$  oraz detektory podczerwieni, nie wrażliwe na światło dzienne, wykrywające płomienie, iskry, gorące czarne cząstki  $> 400^{\circ}\text{C}$ ,
- urządzenia gaśnicze w postaci dysz mgły wodnej, które zabezpieczają cały przenośnik – wymaga się zabezpieczenia min. 2 przenośników,
- stacja podnoszenia ciśnienia wody – wymaga się aby stacja podnoszenia ciśnienia wody składała się z pomp o wydajności pokrywającej zapotrzebowanie na wodę przez system gaszenia, w przypadku gdy będzie to konieczne należy oprócz zbiorników ciśnieniowych na wodę zastosować zbiorniki zalewowe w ilości niezbędnej do min. czasu działania systemu. Minimalny czas pracy systemu gaszenia należy dobrać do obciążania ogniowego (ilość odpadów w zasobni). Dobór i wielkość/wydajność urządzeń jak i gęstość rozmieszczenia zraszaczy winien być potwierdzony przez specjalistę ds. p.poż dostawcy systemu. Określenie niezbędnej ilości wody jak i wymaganego ciśnienia dynamicznego ostatecznie musi być zgodna z zaleceniami producenta danego systemu wczesnego gaszenia.
- instalacja powinna być wyposażona w system grzewczy – Zamawiający wymaga, jeżeli temperatura otoczenia spadnie poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$ , instalacja wodna oraz strefy gaszenia muszą być wyposażone w automatyczny układ ogrzewania i izolacji, w skład systemu grzewczego wchodzi np. następujące elementy: centrala ogrzewania, termostat, instalacja elektryczna/kable grzejne/ izolacja cieplna z wełny mineralnej oraz rękawy elastyczne do izolacji dysz i węży elastycznych,
- w przypadku alarmu 2. stopnia system automatycznie przekaże sygnał do zatrzymania linii technologicznej.
- Minimalne parametry systemu:
- stacja podnoszenia ciśnienia wody
  - ciśnienie zasilające wody: ok. 3 bar,
  - Moc: w zakresie 3 - 5 kW,
- centrala sterująca systemem
  - Maksymalny pobór mocy: nie więcej niż 600 W,
  - Centrale należy podłączyć do oddzielnego bezpiecznika o wartości 6 A i 10 A,
  - Należy podłączyć napięcie 230 V AC do zasilacza sieciowego.
- centrala grzewcza, gwarantującej pracę w temperaturach ujemnych (hala M04) nieogrzewana.

Dodatkowo wymaga się montażu dodatkowych zabezpieczeń w zakresie nadzoru całego obszaru zasobni odpadów (detekcja ognia i dymu) np. w formie systemu alarmu pożarowego SAP z możliwością wysyłania powiadomień do wyspecyfikowanych jednostek zewnętrznych (kierownik zakładu, centralna sterownia, pomieszczenie ochrony, straż pożarna). Dostarczany system powinien być odporny na zakłócenia / błędne sygnały wynikające np. z zapylenia, obecności pary wodnej (odparowanie odpadów).

Sygnał alarmu niezależnie czy zostanie zidentyfikowany przez system monitoringu termowizyjnego czy też przez system wczesnego gaszenia musi uruchomić sygnalizację

wizualną i akustyczną co najmniej we wszystkich kabinach sortowniczych oraz w centralnej dyspozytorni zlokalizowanych w Hali M04. System powiadamiania w kabinach i centralnej dyspozytorni musi być również uruchamiany na bazie alarmu z istniejącej centrali p.poż.

### **Wymagania ogólne dotyczące kolejności prowadzenia robót**

Zamawiający wymaga zaprojektowania rozwiązań technologicznych oraz wykonania, dostawy i montażu urządzeń. Zadaniem wykonawcy będzie opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym harmonogramu prowadzenia robót demontażowych i montażowych uwzględniającego konieczność ciągłego zasilania modułu fermentacji frakcją 15-60mm, wydzielaną z niesortowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych z wykorzystaniem istniejącej linii sortowniczej.

Harmonogram przedstawiony przez wykonawcę musi minimalizować czas trwania przestojów, jaki i winien prezentować zaangażowanie zasobów ludzkich Wykonawcy jak i ich wykorzystanie w trakcie prowadzenia prac celem najszybszego ukończenia doposażenia linii sortowniczej.

Ponadto Wykonawca odpowiedzialny będzie za opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym Planu BIOZ zawierającego co najmniej:

- organizację ruchu pojazdów i maszyn na ternie ZMBPOK w strefach magazynowania i prowadzenia prac,
- wydzielenia miejsc prowadzenia prac demontażowych i montażowych, w sposób uniemożliwiający dostęp nieuprawnionego personelu Zamawiającego jak i dostawców i odbiorców odpadów,
- opisu sposobu prowadzenia prac, poza godzinami pracy personelu Zamawiającego ze wskazaniem liczby pracowników oraz osób z nadzoru,
- opisanie metody prowadzenia prac w sposób minimalizujący przestoje jak i eliminujący zagrożenia wynikające z korzystania z urządzeń i maszyn umożliwiających łatwe zaproszenie ognia. Przedstawiany Zamawiającemu planie prac Wykonawcy winien być uzgodniony przez inspektora bhp Wykonawcy, oraz powinien zawierać dobór urządzeń, przesłon wygrodzeń niwelujących zagrożenia z tytułu prowadzenia prac.

Zamawiający wymaga aby prace związane z montażem i uruchomieniem system monitoringu termowizyjnego wykonać w pierwszej kolejności, jeszcze przed przystąpieniem do pozostałych prac (zarówno demontażowych jak i montażowych) tj. do 31.08.2021 r. Dostarczony system monitoringu stanowić będzie dodatkowe zabezpieczenie p.poż. (wczesna sygnalizacja pożarów), co w kontekście nieuniknionych utrudnień w przetwarzaniu niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych, zwiększy poziom bezpieczeństwa.

Dopuszcza się dostawę i montaż drugiego systemu - wczesnego gaszenia, na dalszym etapie realizacji zamówienia tj. po sierpniu 2021, jednakże przed odbiorami końcowymi.

Zamawiający dodatkowo wymaga aby Wykonawca zgłaszał planowane przerwy w pracy linii przekraczające 8h z co najmniej 10 dniowym wyprzedzeniem z podaniem zarówno czasu przerwy jak i ilości osób zaangażowanych w prowadzone prace montażowe.

Zamawiający wymaga od Wykonawcy każdorazowego sprawdzenia/oświadczenia kompletności dostaw elementów niezbędnych do zakończenia i przywrócenia pracy linii sortowniczej przed przystąpieniem do realizacji danego etapu.

Zamawiający udostępni bezpłatnie miejsce na terenie zakładu pod zaplecze wykonawcy (sąsiedztwo budynku administracyjno-socjalnego i Hali M04) oraz miejsce magazynowe na dostarczane urządzenia. Zamawiający udostępni również bezpłatnie możliwość korzystania z sanitariatów na terenie ZMBPOK.

### **Dodatkowe wymagania**

- 1) Przedmiotowa realizacja jest rozbudową istniejącej linii technologicznej sortowania odpadów komunalnych..
- 2) . Zaleca się aby Wykonawca dobierając rozwiązania techniczne na etapie projektu technologicznego, kierował się ostrożnością w projektowaniu uwzględniając tolerancję, związaną z rzeczywistym stanem Zakładu. Zamawiający deklaruje pełną współpracę z Projektantem w tym zakresie. .
- 3) Zamawiający wymaga lokalizacji nowych urządzeń technologicznych wewnątrz hali sortowni odpadów.
- 4) Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kompatybilności dostarczonych urządzeń z funkcjonującą linią technologiczną. Wykonawca winien zapewnić odpowiednie powiązanie systemu sterowania urządzeń istniejących i nowych, tj. stanowiących przedmiot niniejszego w jeden zintegrowany system sterowania i wizualizacji. Zamawiający wymaga przejęcia przez Wykonawcę pełnej odpowiedzialności za modyfikowane systemy sterowania i wizualizacji całej sortowni. Prawidłowość przeprowadzonej rozbudowy oraz wydajność rozbudowanej linii technologicznej zostanie potwierdzona próbami rozruchowymi. Odpady oraz media niezbędne do przeprowadzenia prób rozruchowych zapewni Zamawiający.
- 5) Zamawiający wyklucza możliwość zastosowania urządzeń i wyposażenia oraz rozwiązań technologicznych i technicznych (konstrukcyjnych) mających charakter prototypowych. Wykonawca ingerując w istniejące konstrukcje wsporcze i zabudowane urządzenia przejmuje na siebie odpowiedzialność za ich dalsze prawidłowe i bezpieczne funkcjonowanie.
- 6) Bieżące czynności obsługowe maszyn i urządzeń wyszczególnione w instrukcjach obsługi, w tym ich dozór, czyszczenie, uzupełnianie lub wymiana materiałów eksploatacyjnych (np. oleje, smary, filtry wentylacji czy instalacji chłodzenia), wymiana części zużytych/zużywających się (np. elementy zbieraków przenośników, uszczelnienia taśm) zgodnie z potrzebami i utrzymanie w gotowości do pracy będą realizowane w zakresie i na koszt Zamawiającego.
- 7) W okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany będzie do wymiany i zapewnienia części gwarancyjnych tj. zamiennych podlegających gwarancji, niezbędnych do dokonania napraw gwarancyjnych. Zamawiający z kolei będzie dokonywał na swój koszt zakupu i wymiany części i materiałów eksploatacyjnych oraz szybkozużywających się. Wykonawcy dla utrzymania prawidłowego funkcjonowania i użytkowania urządzeń technologicznych zgodnie z warunkami gwarancyjnymi ich producentów lub dostawców, zobowiązuje się wykonywać przeglądy gwarancyjne z częstotliwością nie rzadszą niż raz w roku.
- 8) Przedmiot zamówienia nie obejmuje napraw urządzeń będących w posiadaniu Zamawiającego, wymiany części zużywających się, uzupełnienia materiałów eksploatacyjnych czy też wymiany części zamiennych istniejących urządzeń, które aktualnie są w posiadaniu Zamawiającego.



- 9) Przedmiot zamówienia może obejmować również demontaż, a następnie ponowny montaż istniejących urządzeń zainstalowanych obecnie na linii technologicznej. Wykonawca przed przystąpieniem do demontażu lub wykorzystania w nowym układzie technologicznym określi zakres niezbędnych czynności naprawczych/remontowych, które dla danego urządzenia są niezbędne dla prawidłowej pracy linii technologicznej po modernizacji. Zamawiający we własnym zakresie wykona niezbędne prace remontowe w terminie uzgodnionym z Wykonawcą niniejszego zamówienia. Prace związane z dostosowaniem istniejącej kabiny sortowniczej do nowych funkcji technologicznych wchodzi w zakres prac objętych niniejszym zamówieniem.
- 10) W przypadku demontażu i ponownego montażu urządzeń, o których mowa w pkt 9) powyżej, stan techniczny urządzeń nie może ulec pogorszeniu. W tym celu przewiduje się komisyjne sprawdzenie stanu technicznego poprzez wykonanie testu funkcjonowania przed demontażem i po montażu w nowym miejscu linii technologicznej.

## **1. Pozostałe istotne warunki wykonania i odbioru prac**

### **Przepisy i normy stosowane przy realizacji przedmiotu zamówienia.**

Wszystkie prace montażowe wymienione w niniejszym OPZ powinny być zgodne z aktualnymi polskimi i europejskimi normami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru prac montażowych. W przypadku braku polskich norm dla danego zakresu prac montażowych należy stosować uznane i obowiązujące normy europejskie lub międzynarodowe w takim zakresie, w jakim są dopuszczalne obowiązującym prawodawstwem polskim. W razie potrzeby normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Zamawiającym.

### **Wytyczne realizacji prac**

Wszelkie prace przygotowawcze, tymczasowe, montażowe itp. będą zrealizowane i wykonane według zatwierdzonej przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

### **Uwaga**

**Wykonawca niniejszego zamówienia dostarczy Zamawiającemu wszelkie wymagane dane techniczne i technologiczne niezbędne do opracowania dokumentacji potrzebnej do uzyskania niezbędnych zezwoleń i decyzji.**

### **Dokumenty**

Dokumenty, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę:

- a) po podpisaniu Umowy w ciągu 6 tygodni, harmonogram realizacji projektu wraz z planem płatności z uwzględnieniem terminów wykonania i przekazania frontów robót budowlanych umożliwiających rozpoczęcie montażu, rozruchu i przejęcia instalacji sortowania,
- b) po podpisaniu Umowy w ciągu 8 tygodni projekt linii technologicznej sortowania odpadów.

Warunkiem rozpoczęcia wykonania instalacji jest pisemne zatwierdzenie dokumentacji projektu technologicznego przez Zamawiającego.

- c) przed Próbami Końcowymi Wykonawca przekaże do użytku Zamawiającego:

- Projekt rozruchu
  - Instrukcję eksploatacji.
- d) Po rozruchu Wykonawca prześle do zatwierdzenia Zamawiającemu protokół rozruchu zawierający:
- protokoły z przeprowadzonych badań, prób i inspekcji z dziennikiem rozruchu,
  - sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu,
  - wyniki ważeń i obliczeń potwierdzających efektywność pracy sortowni zgodnie z gwarancjami technologicznymi,
  - protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń, w tym pomiary hałasu na stanowiskach pracy w których nastąpiła zmiana warunków (np. operator prasy, sortowacze w kabinie zablokowanej itp.)
  - sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i instalacji, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,
  - protokoły potwierdzające zgodność wykonanych robót z Umową i dokumentacją projektową.

Dokumentację technologiczną, tj. instrukcję eksploatacji i konserwacji oraz dokumentację techniczno-ruchową Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w 2 oprawionych egzemplarzach w wersji papierowej oraz elektronicznej.

### **Instrukcje obsługi**

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, w okresie nie późniejszym niż siedem dni przed rozpoczęciem rozruchu, kopie robocze instrukcji obsługi wszystkich Urządzeń. Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać "krok po kroku" procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń.

Instrukcje obsługi przygotowane przez Wykonawcę odnoszące się do instalacji będącej przedmiotem zamówienia, zostaną wydrukowane, a następnie oprawione w okładki formatu A4.

Po pozytywnym odbiorze końcowym instrukcje obsługi, zostaną przedstawione Inspektorowi nadzoru i Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Wykonawca przygotowuje 2 kopie instrukcji obsługi oraz 1 kopie w wersji elektronicznej.

Do obowiązku Wykonawcy należy upewnienie się, że Instrukcje obsługi zawierają:

- Listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym Urządzenia.
- Listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń.
- Katalog części zamiennych.
- Listę narzędzi i substancji konserwujących.
- 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,
- Listę zalecanych smarów i ich substytutów.

### **Odbiór końcowy, rozruch, szkolenia**

Wykonawca przeprowadzi wymagane odbiory końcowe, rozruchy, szkolenia, próby eksploatacyjne zgodnie z wymaganiami określonymi w Umowie i w zakresie określonym w Wymaganiach Zamawiającego.

Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru i Zamawiającego z odpowiednim wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia rozruchów, a rozruchy te zostaną przeprowadzone po tej dacie w dniu wyznaczonym przez Inspektora nadzoru. Wykonawca przedłoży Inspektorowi nadzoru i Zamawiającemu wyniki rozruchów i prób eksploatacyjnych. Wszelkie rozruchy i próby winny się odbywać z udziałem Zamawiającego.

- 1) Celem rozruchów jest protokolarne dokonanie finalnej oceny zgodności z Kontraktem wszystkich Robót nim objętych.
- 2) Warunkiem przystąpienia do rozruchów jest zatwierdzenie przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego dokumentów rozruchu dostarczonych przez Wykonawcę.
- 3) Wykonawca poinformuje pisemnie Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o spełnieniu wszelkich wymagań formalnych i gotowości do przystąpienia do rozruchu mechanicznego i technologicznego.
- 4) Z przeprowadzonych rozruchów Wykonawca sporządzi protokoły. Protokół musi zostać poświadczony przez Zamawiającego.

### **Szkolenie**

Przed przystąpieniem do Rozruchu Wykonawca przeszkoli personel Użytkownika, który później będzie brał udział w rozruchu.

Najpóźniej na etapie montażu instalacji do sortowania Wykonawca przeprowadzi szkolenie na funkcjonującej instalacji referencyjnej zawierającej wyposażenie technologiczne w zakresie, co najmniej takim, jakie jest przedmiotem oferty.

Wykonawca zapewni odpowiednie szkolenie dla Personelu Zamawiającego w zakresie eksploatacji i zrozumienia wszystkich zastosowanych systemów i technologii, okresowych kontroli, napraw i eksploatacji instalacji.

Szkolenie zostanie przeprowadzone przed i w trakcie przeprowadzania rozruchów, zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego i szczegółowym programem szkolenia przygotowanym przez Wykonawcę przed rozpoczęciem rozruchu i zatwierdzonym przez Zamawiającego.

Wszelkie szkolenia i instrukcje będą w języku polskim. Każdy pracownik obsługi otrzyma wydane przez Wykonawcę świadectwo potwierdzające otrzymanie odpowiedniego przeszkolenia.

Wykonawca winien przeszkolić, co najmniej 2 do 3 pracowników dla każdego stanowiska pracy (łącznie min. 40 osób) zgodnie z opracowanymi przez Wykonawcę i zatwierdzonymi przez Inspektora nadzoru i Zamawiającego instrukcjami stanowiskowymi, w okresie nie krótszym niż 2 x 4 godzin dla każdego szkolonego pracownika Personelu Zamawiającego.

W trakcie trwania rozruchów Wykonawca zapewni stały pobyt technologa - specjalisty ds. rozruchów technologicznych, który zobowiązany jest do nadzoru procesu sortowania oraz przeprowadzenia ewentualnych dodatkowych szkoleń prowadzenia procesu technologicznego. Zamawiający skompletuje własny personel przed rozpoczęciem rozruchów i szkoleń wg wykazu przygotowanego przez Wykonawcę.

## Rozruchy

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

Etapy rozruchu będą następujące:

- 1) 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 próbnym przejazdach na biegu luzem itp., przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów. Czas przedrozruchowych rozruchu mechanicznego: do 5 dni roboczych,
- 2) Rozruch technologiczny. Celem rozruchu technologicznego jest uruchomienie linii technologicznej po modernizacji, 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 2 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.

### 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:

- 1) Sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania Robót i Urządzeń poddawanych rozruchowi poprzez weryfikację ich zgodności z dokumentacją projektową.
- 2) Zakończenie prób montażowych zgodnie z Umową, projektami techniczno - ruchowymi maszyn i urządzeń DTR.
- 3) Zakończenie prac regulacyjno - pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - a) sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - b) wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - c) sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - d) wykonanie pomiarów skuteczności zerowania,
  - e) wykonanie pomiarów oporności izolacji,

- 4) Sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
  - a) sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,
  - b) cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem.
- 5) Zaznajomienie się personelu Zamawiającego z dokumentacją w zakresie:
  - a) działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
  - b) schematów połączeń elektrycznych, AKPiA,
  - c) instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR urządzeń, instrukcji rozruchu ujętej w DTR urządzeń,
  - d) sposobu sterowania,
- 6) 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 w tym sortowaczy,
- koszty energii i materiałów eksploatacyjnych, maszyn, urządzeń i obiektów za czas rozruchu

Koszty te będzie ponosić Zamawiający przez okres planowanych rozruchów.

Wykonawca zapewni i przejmuje 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.

### **Pozwolenie zintegrowane**

Za opracowanie wniosku o wydanie decyzji lub zezwoleń, które są wymagane do uzyskania (zgodnie z ustawą o odpadach, ustawą Prawo ochrony środowiska, ustawą Prawo wodne lub innymi przepisami) wraz z uzyskaniem stosownej decyzji (zezwolenia) odpowiedzialny jest Zamawiający. Wykonawca niniejszego zamówienia przekaze Zamawiającemu wszelkie niezbędne dane technologiczne, które będą niezbędne do przygotowania wniosków o wydanie ww. decyzji lub zezwoleń w zakresie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający będzie odpowiedzialny własnym staraniem i na własny koszt, uzyskać zmianę pozwolenia zintegrowanego. Wykonawca niniejszego zamówienia przekaze Zamawiającemu wszelkie niezbędne dane technologiczne zakresu zamówienia.

### **Gwarancje technologiczne w zakresie skuteczności sortowania separatorów:**

- wydzielenie z odpadów komunalnych surowców wtórnych nadających się do recyklingu; poziom wydzielenia poszczególnych frakcji materiałowych powinien kształtować się na poziomach co najmniej 80% ich zawartości w strumieniu odpadów podawanych w obszar działania poszczególnych separatorów optycznych dostarczanych w ramach niniejszego zamówienia.

## **POZOSTAŁE ISTOTNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU Prac montażowych**

### **1.1 Przepisy i normy stosowane przy realizacji przedmiotu zamówienia.**

Wszystkie prace montażowe wymienione w niniejszym OPZ powinny być zgodne z aktualnymi polskimi i europejskimi normami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru prac montażowych. W przypadku braku polskich norm dla danego zakresu prac montażowych należy stosować uznane i obowiązujące normy europejskie lub międzynarodowe w takim zakresie, w jakim są dopuszczalne obowiązującym prawodawstwem polskim. W razie potrzeby normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Zamawiającym.

### **1.2 Wytyczne realizacji prac i wytyczne technologiczne**

Wszelkie prace przygotowawcze, tymczasowe, montażowe itp. będą zrealizowane i wykonane według zatwierdzonej przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej (montażowej) opracowanej przez Wykonawcę.

### **1.3 Dokumenty**

Dokumenty, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę:

- a) w ciągu 8 tygodni od daty podpisania Umowy wykonawca prześle kompletny projekt technologiczny modernizacji linii sortowania odpadów,
- b) w ciągu jednego 6 tygodni od daty podpisania Umowy Wykonawca prześle harmonogram rzeczowo-finansowy z uwzględnieniem terminów rozpoczęcia montażu i rozruchu

**Warunkiem wykonania dostaw i montażu instalacji jest pisemne zatwierdzenie dokumentacji projektu technologicznego przez Zamawiającego.**

- c) przed Próbami Końcowymi Wykonawca prześle do użytku Zamawiającego:
  - Projekt rozruchu (na min. 14 dni przed planowanymi próbami końcowymi),
- d) Po rozruchu Wykonawca prześle do zatwierdzenia Zamawiającemu protokół rozruchu zawierający:
  - protokoły z przeprowadzonych badań, prób i inspekcji z dziennikiem rozruchu,
  - sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu,
  - wyniki ważeń i obliczeń potwierdzających efektywność pracy sortowni zgodnie z gwarancjami technologicznymi,
  - protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
  - sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i instalacji, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,
  - protokoły potwierdzające zgodność wykonanych robót z Umową i dokumentacją projektową,
  - instrukcję eksploatacji i obsługi urządzeń.

Dokumentację technologiczną, tj. instrukcję eksploatacji i konserwacji oraz dokumentację techniczno-ruchową Wykonawca przekazane Zamawiającemu w 2 oprawionych egzemplarzach w wersji papierowej oraz elektronicznej.

### **1.3.1 Projekt technologiczny**

Wykonawca przed przystąpieniem do opracowywania projektu budowlanego musi przedłożyć Zamawiającemu projekt technologiczny, celem sprawdzenia zgodności z zapisami OPZ oraz akceptacji i zatwierdzenia zgodnie z procedurą i zapisami zawartymi w Umowie i w niniejszym dokumencie. Czas akceptacji projektu technologicznego przez Zamawiającego wynosi 10 dni roboczych od daty przekazania projektu przez Wykonawcę.

Projekt Technologiczny powinien być uszczegółowieniem złożonej oferty i zawierać m.in.:

- I. Opis ogólny inwestycji zawierający co najmniej:
  - określenie przedmiotu inwestycji wraz z określeniem efektów jego realizacji oraz określenie jego lokalizacji,
  - obliczenia bilansowe strumieni odpadów,
  - zestawienie planowanego wyposażenia instalacji w niezbędne urządzenia technologiczne,
  - podanie zapotrzebowania na energię elektryczną i inne media,
  - opis przebiegu procesu technologicznego,
  - wykaz niezbędnych warunków technicznych i uzgodnień, umożliwiających realizację przedsięwzięcia,
- II. Szczegółowy opis techniczny sortowni odpadów z selektywnej zbiórki, zawierający co najmniej:
  - a) Opis układu technologicznego. Schemat układu technologicznego wraz z wyspecyfikowaniem wszystkich zlokalizowanych na niej elementów i urządzeń (wykaz proponowanych urządzeń). Każdy element i urządzenie powinno zostać opisane w sposób określający jego charakterystykę techniczną (zasada działania, masa urządzenia, podstawowe wymiary, wydajność i efektywność pracy w odniesieniu do sortowania odpadów oraz poboru energii elektrycznej). Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do Projektu technologii karty katalogowe podstawowych (głównych) maszyn i urządzeń oraz oświadczenia dostawców i producentów o gotowości realizacji zamówienia w przypadku realizacji dostaw i montażu urządzeń spełniających wymagania OPZ.
  - b) Wykonawca powinien przedstawić lokalizację kabin sortowniczych wraz ze strukturą zatrudnienia w nich osób i założoną skuteczność ich sortowania.
  - c) Opis grup odpadów wysortowanych w hali segregacji odpadów, z wyszczególnieniem ich przewidywanych parametrów jakościowych i ilościowych [Mg/h] zgodnych z założeniami OPZ, wraz ze schematami przepływów poszczególnych strumieni odpadów.
  - d) Opis systemu sterowania oraz wizualizacji procesów, systemów automatyki,

standardu przesyłu sygnałów etc.

- e) Zestawienie niezbędnych pracowników zatrudnionych przy obsłudze instalacji. Personel wymagany do obsługi instalacji wraz z podaniem wymaganych dla poszczególnych grup pracowników kwalifikacji zawodowych.

III. Bilanse energetyczne i grzewcze:

- f) Określenie całkowitego zapotrzebowania na moc energii elektrycznej (całkowite maksymalne zapotrzebowanie na moc elektryczną) wymaganej przez Zakład.  
g) Określenie parametrów technicznych instalacji wentylacji i instalacji grzewczej.

IV. Następujące opracowania w wersji graficznej:

- a) Schematy technologiczne.  
b) Podstawowe rysunki projektowanej linii sortowania odpadów z lokalizacją poszczególnych maszyn i urządzeń technologicznych oraz ich funkcją (rzuty i przekroje). Rysunki powinny uwzględniać kompletną rozbudowę linii sortowniczej (wszystkie trzy etapy rozbudowy z czytelnym wyszczególnieniem dla poszczególnych etapów). Rysunki projektowanych instalacji elektrycznych, wentylacyjnych, grzewczych itp.

V. Bilans energetyczny instalacji.

Bilans energetyczny powinien zawierać zestawienie poborów energii urządzeń technologicznych oraz wszystkich innych urządzeń pomocniczych. Bilans wodny/ścieków powinien uwzględniać wszystkie źródła poboru wody i odprowadzenia ścieków/odcieków.

### 1.3.2 Instrukcje obsługi

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, w okresie nie późniejszym niż 1 tydzień przed rozpoczęciem rozruchu, kopie robocze instrukcji obsługi wszystkich Urządzeń. Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać "krok po kroku" procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń.

Instrukcje obsługi przygotowane przez Wykonawcę odnoszące się do instalacji będącej przedmiotem zamówienia, zostaną wydrukowane, a następnie oprawione w okładki formatu A4. Powinny być one przygotowane w języku polskim.

Po pozytywnym odbiorze końcowym instrukcje obsługi, zostaną przedstawione Inspektorowi nadzoru i Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Wykonawca przygotowuje 2 kopie instrukcji obsługi oraz 1 kopie w wersji elektronicznej. Do obowiązku Wykonawcy należy upewnienie się, że Instrukcje obsługi zawierają:

- Listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym Urządzenia.
- Listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń.
- Katalog części zamiennych.
- Listę narzędzi i substancji konserwujących.
- Rysunki przekrojów głównych Urządzeń (tzn. np. pras 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,
- Listę zalecanych smarów i ich substytutów.

#### **1.4 Odbiór końcowy, rozruch, szkolenia**

Wykonawca przeprowadzi wymagane odbiory końcowe, rozruchy, szkolenia, próby eksploatacyjne zgodnie z wymaganiami określonymi w Umowie i w zakresie określonym w Wymaganiach Zamawiającego.

Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru / Inżyniera i Zamawiającego z 14-dniowym wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia rozruchów, a rozruchy te zostaną przeprowadzone po tej dacie w dniu wyznaczonym przez Inspektora nadzoru. Wykonawca przedłoży Inżynierowi i Zamawiającemu wyniki rozruchów i prób eksploatacyjnych. Wszelkie rozruchy i próby winny się odbywać z udziałem Zamawiającego.

- 5) Celem rozruchów jest protokolarne dokonanie finalnej oceny zgodności z Kontraktem wszystkich Robót nim objętych.
- 6) Warunkiem przystąpienia do rozruchów jest zatwierdzenie przez Inżyniera i Zamawiającego dokumentów rozruchu dostarczonych przez Wykonawcę.
- 7) Wykonawca poinformuje pisemnie Inżyniera i Zamawiającego o spełnieniu wszelkich wymagań formalnych i gotowości do przystąpienia do rozruchu mechanicznego i technologicznego.
- 8) Z przeprowadzonych rozruchów Wykonawca sporządzi protokoły. Protokół musi zostać poświadczony przez Zamawiającego.

##### **1.4.1 Rozruchy**

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

Przed przystąpieniem do Rozruchu Wykonawca przeszkoli personel Użytkownika, który później będzie brał udział w rozruchu. Podczas szkolenia zostanie zaprezentowany sposób jej funkcjonowania, kluczowe węzły technologiczne oraz porównawczo zostaną omówione zagadnienia związane z prowadzeniem procesu technologicznego, utrzymaniem i eksploatacją instalacji niezbędnymi do przeprowadzenia rozruchów. Celem szkolenia jest wstępne zaznajomienie kluczowego personelu Zamawiającego z problematyką zarządzania nowoczesną sortownią, obsługi instalacji przed przystąpieniem do rozruchów. Szkolenie zostanie przeprowadzone zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego i szczegółowym programem szkolenia przygotowanym przez Wykonawcę przed rozpoczęciem rozruchu i zatwierdzonym przez Zamawiającego. Zamawiający skompletuje własny personel przed rozpoczęciem rozruchów i szkoleń wg wykazu przygotowanego przez Wykonawcę. Personel ten będzie odbiorcą opisanego powyżej przeszkolenia.



Etapy rozruchu będą następujące:

- 3) 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 próbnym przejazdach na biegu luzem itp., przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów. Czas przedrozruchowych rozruchu mechanicznego: do 5 dni roboczych,
- 4) 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 2 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 gwarantowych.

**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:

- 1) Sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania Robót i Urządzeń poddawanych rozruchowi poprzez weryfikację ich zgodności z dokumentacją projektową.
- 2) Zakończenie prób montażowych zgodnie z Umową, projektami techniczno - ruchowymi i urządzeń DTR. maszyn
- 3) Zakończenie prac regulacyjno - pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - a) sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - b) wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - c) sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - d) wykonanie pomiarów skuteczności zerowania,
  - e) wykonanie pomiarów oporności izolacji,
- 4) Sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, a w szczególności:

- a) sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,
  - b) cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem.
- 5) Zaznajomienie się personelu Zamawiającego z dokumentacją w zakresie:
- a) działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
  - b) schematów połączeń elektrycznych, AKPiA,
  - c) instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR urządzeń, instrukcji rozruchu ujętej w DTR urządzeń,
  - d) sposobu sterowania,
- 6) 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 przejmuje 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.

#### **1.4.2 Szkolenie**

Po zakończonym rozruchu Wykonawca przeprowadzi pełne szkolenie na dostarczanej instalacji technologicznej, podczas którego ponownie zostanie zaprezentowany sposób jej funkcjonowania, kluczowe węzły technologiczne oraz porównawczo zostaną omówione zagadnienia związane z prowadzeniem procesu technologicznego, utrzymaniem i eksploatacją instalacji. Celem szkolenia i prezentacji jest kompleksowe zaznajomienie kluczowego personelu Zamawiającego z problematyką zarządzania nowoczesną sortownią na potrzeby samodzielnej obsługi instalacji przez Zamawiającego.

Celem szkolenia Personelu Zamawiającego w miejscu lokalizacji instalacji stanowiącej przedmiot niniejszego postępowania jest zdobycie przez ten Personel wiedzy na temat eksploatacji, utrzymania i konserwacji wszystkich maszyn, urządzeń i instalacji objętych Robotami w celu zapewnienia prawidłowej i stabilnej eksploatacji całości Robót.

Wykonawca zapewni odpowiednie szkolenie dla Personelu Zamawiającego w zakresie eksploatacji i zrozumienia wszystkich zastosowanych systemów i technologii, okresowych kontroli, napraw i eksploatacji Robót.

Szkolenie zostanie przeprowadzone zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego i szczegółowym programem szkolenia przygotowanym przez Wykonawcę po przeprowadzonym rozruchu (zatwierdzonym przez Zamawiającego).

Wszelkie szkolenia i instrukcje będą przygotowane i prowadzone w języku polskim. W przypadku takiej konieczności Wykonawca zapewni tłumacza na miejscu. Każdy pracownik obsługi otrzyma wydane przez Wykonawcę świadectwo potwierdzające otrzymanie odpowiedniego przeszkolenia.

Wykonawca winien przeszkolić, co najmniej 2 do 3 pracowników dla każdego stanowiska pracy zgodnie z opracowanymi przez Wykonawcę i zatwierdzonymi przez Inżyniera i Zamawiającego instrukcjami stanowiskowymi, w okresie nie krótszym niż 2 dni po 6,5 godziny dla każdego szkolonego pracownika Personelu Zamawiającego.

W trakcie trwania rozruchów Wykonawca zapewni stały pobyt technologa - specjalisty ds. rozruchów technologicznych, który zobowiązany jest do nadzoru procesu sortowania oraz przeprowadzenia ewentualnych dodatkowych szkoleń prowadzenia procesu technologicznego.

### **1.4.3 Ruch próbny**

Po zakończeniu rozruchu technologicznego i przeszkoleniu personelu Zamawiającego sortownia będzie eksploatowana przez personel Zamawiającego przy udziale Wykonawcy. Od Wykonawcy wymaga się zapewnienia niezbędnego personelu technicznego i technologicznego w celu osiągnięcia optymalizacji pracy całego Zakładu, pod względem technologicznym oraz sterowania AKPiA. Wykonawca prowadzi będzie dodatkowe szkolenia personelu Zamawiającego w zakresie konserwacji i przeglądu maszyn i urządzeń, usuwania drobnych usterek niewymagających przyjazdu serwisu i innych prac prowadzonych w trakcie normalnej eksploatacji.

W trakcie prowadzenia EPUW muszą zostać potwierdzone wszystkie wymagania, które zostały zamieszczone w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia oraz w ofercie Wykonawcy.

### **1.5 Gwarancje**

Podpisując umowę Wykonawca udziela Zamawiającemu następujących gwarancji technologicznych:

Wymagania / parametry gwarantowane dla instalacji sortowniczej w nowoprojektowanej hali na terenie istniejącego Zakładu w Zawierciu, określono w części opisowej niniejszego OPZ oraz w poniższej tabeli „Parametrów gwarantowanych”:

**Tabela 3.** Tabela parametrów gwarantowanych

<b>Parametr gwarantowany</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>	<b>Ilość prób/czas trwania prób</b>
Skuteczność sortowania separatora optopneumatycznego NIR6-2D z frakcji odpadów selektywnie zbieranych oraz z frakcji 80 ÷ 300 mm z odpadów komunalnych zmieszanych/frakcji nadsitowej z sortowania odpadów komunalnych zmieszanych.	%	min. 80	dwie próby spełnia/nie spełnia (w ocenie zostaną pominięte obiekty czarne)
Skuteczność sortowania separatora optopneumatycznego NIR4 3D-1 i NIR5 3D-2 z frakcji odpadów selektywnie zbieranych oraz z frakcji 80 ÷ 300 mm z odpadów komunalnych zmieszanych/frakcji nadsitowej	%	min. 85	dwie próby spełnia/nie spełnia (w ocenie zostaną pominięte obiekty czarne)

Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość	Ilość prób/czas trwania prób
z sortowania odpadów komunalnych zmieszanych.			
Czystość surowca na wyjściu z separatorów optopneumatycznych: NIR6-2D	%	min. 80	dwie próby spełnia/nie spełnia
Czystość surowca na wyjściu z separatorów optopneumatycznych: NIR4-3D-1, NIR5-3D-2	%	min. 85	dwie próby spełnia/nie spełnia

#### **Załączniki:**

**Wszystkie załączniki należy traktować jako poglądowe. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne różnice występujące w stosunku do stanu rzeczywistego. Przed opracowaniem ostatecznego projektu technologicznego w ramach realizacji zamówienia, Wykonawca musi dokonać weryfikacji stanu rzeczywistego.**

Na etapie projektu technologicznego, Wykonawca przyjmując rozwiązania techniczne prowadzenia przenośników/urządzeń w bardzo zbliżonych odległościach, powinien zweryfikować czy wymiary w dokumentacji przetargowej pozwolą na bezkolizyjne rozwiązanie. Przed zleceniem produkcji przenośników, tj. jeszcze na etapie projektu technologicznego, który ma wykonać w przeciągu 8 tygodni od podpisania umowy, powinien sprawdzić newralgiczne miejsca.

**Załącznik 1 – Kabina wstępna**

**Załącznik 2 – Kabina zblokowana**

**Załącznik 3 – istniejący schemat technologiczny**

**Załącznik 4 – Rzut istniejącego zamaszynowania**

**Załącznik 5 – Przekroje D-F zamaszynowania**

**Załącznik 6 – Przekroje G-I zamaszynowania**

**Załącznik 7 – Przekroje J, 1-2 zamaszynowania**

**Załącznik 8 – Przekroje 5-7 zamaszynowania**

**Załącznik 9 – Przekroje 3,4,4' zamaszynowania**

**Załącznik 10 – Instalacja ppoż -hydranty wewnętrzne**

**Załącznik 11 – Instalacja c.o. i ciepła technologicznego w hali M04**

**Załącznik 12 - Plan istniejących koryt kablowych w hali M04**

**Załącznik 13 - Instalacje elektryczne, miejsce doprowadzenia WLZ**

**Załącznik 14 – Rozwinięcie instalacji c.o. i ciepła technologicznego**

**Załącznik 15 – Zagospodarowanie, wiaty M06 i i ciąg Wiat M05 monitoring termowizyjny**