



SPIS TREŚCI:

1. DANE OGÓLNE	3
1.1. ZAMAWIAJĄCY	3
1.2. WYKONAWCA OPRACOWANIA	3
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	4
2.1. CHARAKTERYSTYKA LINII SORTOWANIA ODPADÓW Z SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI	5
2.2. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI DO PRZETWARZANIA ODPADÓW WIELKOGABARYTOWYCH I OPON	8
2.3. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI DO RECYKLINGU ODPADÓW BUDOWLANYCH I ROZBIÓRKOWYCH.....	9
2.4. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI DO KOMPOSTOWANIA ODPADÓW Z SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ULEGAJĄCYCH BIODEGRADACJI.....	10
2.5. WYMAGANIA GWARANCYJNE.....	12
2.5.1. Instalacja przetwarzania mechanicznego	12
2.5.2. Instalacja do przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon	19
2.5.3. Instalacja do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych	20
2.5.4. Instalacja przetwarzania biologicznego	21
3. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOSTAW MASZYN, URZĄDZEŃ I TECHNOLOGII.	23
3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOSTAW WYPOSAŻENIA LINII SORTOWNICZEJ ODPADÓW Z SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI	23
3.2. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOSTAW WYPOSAŻENIA INSTALACJI PRZETWARZANIA ODPADÓW WIELKOGABARYTOWYCH I OPON	35
3.3. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOSTAW WYPOSAŻENIA INSTALACJI DO RECYKLINGU ODPADÓW BUDOWLANYCH I ROZBIÓRKOWYCH	36
3.4. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOSTAW WYPOSAŻENIA INSTALACJI PRZETWARZANIA BIOLOGICZNEGO	36
4. MEDIA	39
4.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	39
4.2. WODA I ŚCIEKI	40
4.3. GAZ	42
5. MONITORING	43



SPIS TABEL:

TABELA 1. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI DO KOMPOSTOWANIA ODPADÓW Z SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ULEGAJĄCYCH BIODEGRADACJI.	10
TABELA 2. WYMIAROWANIE BIOREAKTORÓW	10
TABELA 3. MINIMALNE WYMAGANIA GWARANCYJNE STAWIANE CZĘŚCI MECHANICZNEGO PRZETWARZANIA ODPADÓW	12
TABELA 4. ZASADY WERYFIKACJI PARAMETRÓW GWARANTOWANYCH	13
TABELA 5. WYMAGANIA GWARANCYJNE STAWIANE INSTALACJI PRZETWARZANIA ODPADÓW WIELKOGABARYTOWYCH I OPON	19
TABELA 6. WERYFIKACJA WYMAGAŃ GWARANCYJNYCH STAWIANYCH INSTALACJI PRZETWARZANIA ODPADÓW WIELKOGABARYTOWYCH I OPON	19
TABELA 7. WYMAGANIA GWARANCYJNE STAWIANE INSTALACJI DO RECYKLINGU ODPADÓW BUDOWLANYCH I ROZBIÓRKOWYCH.....	20
TABELA 8. WERYFIKACJA WYMAGAŃ GWARANCYJNYCH STAWIANYCH INSTALACJI DO RECYKLINGU ODPADÓW BUDOWLANYCH I ROZBIÓRKOWYCH	20
TABELA 9. MINIMALNE WYMAGANIA GWARANCYJNE STAWIANE CZĘŚCI BIOLOGICZNEGO PRZETWARZANIA.....	21
TABELA 10. WERYFIKACJA WYMAGAŃ GWARANCYJNYCH STAWIANYCH CZĘŚCI BIOLOGICZNEGO PRZETWARZANIA	21
TABELA 11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYPOSAŻENIA LINII SORTOWNICZEJ	23
TABELA 12. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYPOSAŻENIA INSTALACJI PRZETWARZANIA ODPADÓW WIELKOGABARYTOWYCH I OPON	35
TABELA 13. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MASZYN STANOWIĄCYCH WYPOSAŻENIE INSTALACJI PRZETWARZANIA ODPADÓW WIELKOGABARYTOWYCH	36
TABELA 14. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOSTAW WYPOSAŻENIA INSTALACJI PRZETWARZANIA BIOLOGICZNEGO.....	36
TABELA 15. ZESTAWIENIE MOCY CZYNNEJ I BIERNEJ DLA PROJEKTOWANYCH INSTALACJI	39
TABELA 16. ZESTAWIENIE MOCY I DOBÓR LINII ZASILAJĄCYCH	39

SPIS RYSUNKÓW:

RYSUNEK 1. SPOSÓB PROWADZENIA PRÓB NA ODPADACH Z ZASOBNI-----	16
RYSUNEK 2. GOSPODARKA WODAMI PROCESOWYMI-----	42

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

1	Schemat: S-01 Obliczenia bilansowe przepływów – odpady z selektywnej zbiórki
---	--



1. Dane ogólne

1.1. Zamawiający

Zamawiającym niniejszego opracowania jest:

Miasto Wołów

ul. Rynek 34

56-100 Wołów

1.2. Wykonawca opracowania

Wykonawcą niniejszego opracowania jest:

Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Usługowe Inżynieria PRO EKO Sp. z o.o.

ul. Strażacka 37

43-382 Bielsko-Biała

1.3. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w oparciu o następujące materiały:

- Umowa nr WIT.271.1.22.2017.AL z dn. 06.12.2017 r. zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą;
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia dla zadania pn. „Wykonanie dokumentacji projektowej dot. – Budowy Subregionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Wołowie w celu maksymalizacji recyklingu odpadów w obiegu zamkniętym”;
- KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA Subregionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Wołowie w celu maksymalizacji recyklingu odpadów^[1] w gospodarce o obiegu zamkniętym – Pro Geo Sp. z o.o. – marzec 2017;
- Karta Informacyjna Przedsięwzięcia - Pro Geo Sp. z o.o. – marzec 2017;
- Decyzja nr WOOŚ.4207.48.2017.JM.9 z dn. 11.08.2017r. stwierdzająca brak obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia;
- Warunki techniczne:
 - Warunki przyłączenia GR.8249 – Tauron Dystrybucja oddział we Wrocławiu,
 - Oświadczenie o możliwości przyłączenia odbiorcy do sieci dystrybucyjnej oraz dostaw energii elektrycznej – Tauron Dystrybucja Oddział we Wrocławiu,
 - Warunki techniczne odprowadzania ścieków technologicznych- PGK w Wołowie Sp. z o.o.

1.4. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Technologiczny Subregionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów komunalnych w Wołowie. Wykonanie opracowania ma na celu, przedstawienie rozwiązań technologicznych i bilansowych budowy Zakładu, zgodnych z wymaganiami Najlepszej Dostępnej Techniki (BAT) z uwzględnieniem zapisów wydanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji, wcześniej opracowanych materiałów koncepcyjnych oraz dokumentów przetargowych specyfikujących wymagania Zamawiającego dotyczące zakresu, formy i charakteru planowanej inwestycji.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje zagadnienia bilansu masowego odpadów oraz podstawowe rozwiązania technicznotechnologiczne, w tym:

- Plan sytuacyjny Terenu Inwestycji uwzględniający rozwiązania projektu budowlanego,



- Określenie parametrów wejściowych i wyjściowych projektowanych instalacji,
- Dobór procesów jednostkowych dla zrealizowania założeń procesowych,
- Dobór maszyn i urządzeń dla realizacji procesów jednostkowych,
- Wytczne branżowe.

Zakres opracowania dostosowany został do określonych wyżej celów.

Realizacja inwestycji wynika z konieczności realizacji przez uczestników projektu celu:

- osiągnięcie poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia frakcji: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła z odpadów komunalnych w wysokości minimum 50% ich masy do 2020 r.:
- osiągnięcie poziomu recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych w wysokości co najmniej 70% wagowo do 2020 r.
- ograniczenie masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania.

2. Założenia projektowe

Zgodnie z zapisami SIWZ, oraz dokumentacji opracowanej na potrzeby uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji jak również wniosku o dofinansowanie w skład projektowanego zakładu wejdą następujące węzły technologiczne:

- Linia sortowania odpadów komunalnych selektywnie zebranych wraz z modułem do suszenia preRDF,
- Instalacja do przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon,
- Instalacja do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych,
- Instalacja do kompostowania odpadów z selektywnej zbiórki ulegających biodegradacji.

Przewiduje się za autorem koncepcji - firmą Pro Geo - iż do zakładu będą kierowane minimum następujące ilości i rodzaje odpadów zawarte w odpadach z selektywnie zbieranych z wyłączeniem odpadów biodegradowalnych.

Rok	JM	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Rodzaje odbieranych odpadów									
papier i tektura	Mg/rok	1 118	1 143	1 257	1 350	1 445	1 578	1 683	1 830
tworzywa sztuczne	Mg/rok	1 840	1 877	1 955	2 203	2 456	2 790	3 142	3 507
szkło	Mg/rok	2 167	2 218	2 305	2 416	2 528	2 643	2 730	2 783
metale	Mg/rok	82,0	85,3	87,3	92,4	97,5	102,8	108,5	114,4
suma	Mg/rok	5 206	5 323	5 604	6 060	6 527	7 114	7 663	8 234

Rok	JM	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Rodzaje odbieranych odpadów									
papier i tektura	Mg/rok	1 969	2 070	2 130	2 190	2 212	2 234	2 256	2 278
tworzywa sztuczne	Mg/rok	3 861	4 063	4 180	4 261	4 303	4 346	4 389	4 432
szkło	Mg/rok	2 837	2 871	2 918	2 947	2 976	3 026	3 056	3 086
metale	Mg/rok	115,8	117,2	118,3	119,5	120,7	121,8	123,0	124,3
suma	Mg/rok	8 783	9 122	9 347	9 518	9 612	9 727	9 823	9 920



2.1. Charakterystyka linii sortowania odpadów z selektywnej zbiórki

Poniżej przedstawiono przykładowy opis procesu segregacji odpadów w sortowni. Dobór docelowych rozwiązań technologicznych będzie należał do Wykonawcy, który ma zapewnić wydajność i efektywność realizowanego układu technologicznego.

Strumień odpadów z selektywnej zbiórki – tworzywa sztuczne kierowany będzie do zasobni, zlokalizowanej w hali technologicznej segregacji odpadów. Odpady magazynowane będą w zasobni. Z zasobni odpady za pomocą ładowarki podawane będą na nadawę. Przewiduje się miejsce na zainstalowanie rozrywarki worków na kanale nadawczym. Wymaga się zastosowania rozrywarki wyposażonej w bufor co umożliwi ciągłą i nieprzerwaną pracę linii podczas kilkuminutowych przerw w pracy ładowarki. Po rozrywce worków odpady skierowane zostaną na kabinę wstępną (min. 4 stanowiska/osoby), gdzie wydzielone zostaną m.in. duże folie, odpady wielkogabarytowe, niebezpieczne itp.

Przewiduje się wydzielanie na linii następujących materiałów:

- Folia mix,
- Folia transparentna,
- Papier mix,
- Karton,
- Metale żelazne,
- Metale nieżelazne,
- PVC,
- PET mix,
- PET transparentny,
- PET niebieski,
- PE,
- PP,
- TETRA,
- Frakcja palna (RDF) (pozostałość po procesie sortowania),
- Odpady niebezpieczne

Odpady niebezpieczne zebrane w drodze selektywnej zbiórki lub wydzielone z ogólnego strumienia odpadów w czasie jednostkowych procesów technologicznych realizowanych w projektowanych instalacjach, będą kierowane do magazynu odpadów niebezpiecznych. Odpady te będą klasyfikowane na poszczególne grupy i selektywnie magazynowane, do czasu wywiezienia ich do specjalistycznej instalacji zewnętrznej.

Po przejściu przez kabinę wstępnego sortowania odpady zostaną skierowane do przesiewacza kaskadowego, gdzie nastąpi rozdział odpadów na frakcje:

- 0-40 mm
- 40-340 mm
- 340 mm

Frakcja drobna, 0-40 mm, poprzez ciąg przenośników taśmowych trafi w pole działania separatora elektromagnetycznego, gdzie zostaną odseparowane metale żelazne które bezpośrednio za pomocą rynny zsypowej trafią do kontenera/pojemnika usytuowanego pod separatorem. Strumień odpadów po odseparowaniu metali, za pomocą ciągu podajników taśmowych trafi do kontenera.

Frakcja nadsitowa >340 mm, za pomocą ciągu przenośników taśmowych trafi do kabiny frakcji nadsitowej/papieru, gdzie manualnie zostaną odseparowane surowce które następnie trafią do boksów/kontenerów usytuowanych pod kabiną sortowniczą. Strumień odpadów po przejściu przez



kabinę sortowniczą trafi do kontenera lub (w zależności od rodzaju odpadu) za pomocą przenośnika rewersyjnego zostanie skierowany do układu separacji balistycznej.

Fracja, 40-340 mm, za pomocą ciągu przenośników taśmowych zostanie skierowana do separatora balistycznego gdzie nastąpi rozdział odpadów na frakcje:

- płaska, tzw. 2D (folie, makulatura, karton)
- tocząca się tzw. 3D (opakowania przestrzenne)
- oraz frakcję drobną ok. 40mm

Fracja 2D zostanie skierowana do kabiny sortowniczej folii, gdzie będzie wydzielana manualnie folia transparentna oraz folia mix które trafią bezpośrednio do boksów usytuowanych pod kabiną. Pozostałość po manualnym odseparowaniu folii za pomocą ciągu przenośników taśmowych zostanie skierowana do urządzenia magazynującego frakcję palną.

Fracja 3D, za pomocą ciągu przenośników taśmowych zostanie skierowana w obręb działania separatora optycznego frakcji 3 D. Separator 3-drożny, dzielony przystosowany do separacji następujących rodzajów materiałów: PET mix; PET transparentny; PE; PVC.

Odseparowane surowce kierowane będą do kabiny sortownia/doczyszczania odpadów 3D gdzie wydzielane będą surowce (które trafić będą do boksów usytuowanych bezpośrednio pod kabiną) oraz zanieczyszczenia. Zanieczyszczenia wydzielone w kabinie 3D zostaną automatycznie skierowane za pomocą ciągu przenośników taśmowych do urządzenia magazynującego frakcję palną.

Odseparowana frakcja PVC za pomocą ciągu przenośników taśmowych trafi bezpośrednio do kontenera usytuowanego w obrębie hali sortowni.

Pozostałe odpady 3D, po przejściu przez obręb działania separatora optycznego 3D za pomocą ciągu przenośników taśmowych zostaną skierowane w obręb działania separatora FE i separatora NFE, a pozostałość po separacji metali żelaznych/nieżelaznych zostanie skierowana do kabiny sortowniczej w celu manualnego odseparowania surowców znajdujących się w strumieniu odpadów.

Pozostałość odpadów, po przejściu przez kabinę, zostanie skierowana do urządzenia magazynującego frakcję palną.

Odseparowane metale żelazne i nieżelazne trafią bezpośrednio za pomocą rynien zsyprawych do kontenerów/pojemników usytuowanych pod separatorami.

Surowce zlokalizowane w boksach pod kabinami: folii, frakcji > 340 mm/papieru i surowców 3D zostaną zepchane za pomocą wózka widłowego z lemieszem do przenośnika kanałowego a następnie, za pomocą ciągu przenośników taśmowych, zostaną skierowane do automatycznej prasy kanałowej.

Układ transportowy ciągu do prasowania surowców umożliwił będzie, w przypadku awarii prasy lub rodzaju surowców/materiałów które nie powinny trafić do prasy belującej, skierowanie materiału bezpośrednio do kontenera.

Instalacja sortownicza wyposażona będzie w osobny ciąg dozowania makulatury który umożliwił będzie bezpośrednio dozowanie odpadów do kabiny sortowniczej frakcji > 340mm /papieru omijając ciąg technologiczny przesiewania odpadów.

Praca układu możliwa na przemian- gdy główny ciąg (dozowania tworzyw) będzie wyłączony.

Nie przewiduje się kierowania na instalację odpadów szklanych.

Projektowana linia spełniać musi następujące wymagania:

- Przepustowość- 12 000 Mg/rok odpadów z selektywnej zbiórki,
- Czas pracy sortowni- minimum 250 dni/rok,



- System pracy- docelowo 2 zmianowy,
- Efektywny czas pracy instalacji - 6,5h/zmianę.

Zaofferowany przez Wykonawcę ostateczny układ linii technologicznej może odbiegać od wyżej przedstawionego z zastrzeżeniem:

- Linia technologiczna ma spełniać wszystkie wymagania gwarancyjne i wydajnościowe przedstawione w niniejszym projekcie oraz odpowiadać potrzebom przetwarzania strumienia odpadów zgodnie z przedstawioną prognozą składu,
- Linia technologiczna ma zostać wyposażona w co najmniej takie urządzenia główne jak:
 - Rozrywarka worków,
 - Sito bębnowe/ przesiewacz kaskadowy,
 - Separator balistyczny przystosowany do wydajności linii oraz rodzajów odpadów kierowanych na linię,
 - Separator Fe- 2 sztuki,
 - Separator nFe,
 - Separatory optyczne NIR frakcji płaskiej- folii,
 - Przenośnik bunkrowy frakcji energetycznej,
 - Separator optyczny trójdrożny NIR frakcji 3D(Tworzywa sztuczne z frakcji 3D:PET mix, PET transparentny, PET niebieski, PVC)
 - Separator optyczny dwudrożny NIR frakcji 3D (PE/PP, tetra),
 - Prasa belująca z perforatorem butelek PET,
 - Stacja kompresorów,

W odniesieniu do powyżej opisanych separatorów optycznych wymaga się by urządzenia dodatkowo powinno posiadać możliwości tworzenia dodatkowych innych konfiguracji (zadań) wydzielenia danych rodzajów tworzyw sztucznych, czy ich kolorów, w fazie eksploatacji instalacji. Dopuszcza się zamiennie zastosowanie kilku urządzeń jako rozwiązania równoważnego dla wyżej opisywanych np. 2 separatory w miejsce 1 dwudrożnego.

Na schemacie procesu technologicznego, stanowiącym załącznik nr 1 do niniejszego opracowania, przedstawiono przyjęty na etapie opracowania projektu układ linii technologicznej. Ostateczny układ linii technologicznej będzie wynikał z oferty Wykonawcy w związku z czym dopuszcza się zmianę lokalizacji bram względem przedstawionych w projekcie bez naruszania konstrukcji hali.

W oparciu o prognozowane przepływy odpadów zaleca się przyjąć:

- maksymalną przepustowość linii na wejściu do 4,5 Mg/h (rozrywarka, sito)
- przepustowości separatorów optycznych do 2,0 Mg/h

Układ technologiczny linii sortowniczej powinien umożliwiać również przetwarzanie frakcji nadsitowej z instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów w kierunku pozyskania z nich frakcji energetycznych RDF.

Jako uzupełnienie instalacji przewiduje się wykonanie Instalacja do suszenia preRDF w formie napowietzanego zamkniętego tunelu pozwalającego na zagospodarowanie odpadów frakcji kalorycznej preRDF powstających w procesie sortowania w Hali sortowni oraz w wyniku przetwarzania innych odpadów np. wielkogabarytowych. Przewiduje się, że bioreaktor będzie wykonany w konstrukcji żelbetowej z dwuwarstwowym dachem z tworzywa sztucznego, analogicznie jak sąsiadujące z nim pozostałe bioreaktory wchodzące w skład kompostowni. Szczegółowe rozwiązania przykrycia zamkniętych tuneli zależne są od konkretnej wybranej technologii.

Wydajność modułu suszenia preRDF- maksymalnie do 1360 Mg/rok przy gęstości wsadu wynoszącej do 120 kg/m³.



W/w wartość określono na podstawie kubatury roboczej bioreaktora, czasu prowadzenia procesu suszenia oraz gęstości suszonego materiału zgodnie z poniższą kalkulacją:

Biorąc pod uwagę prognozowaną gęstość suszonego materiału wynoszącą 120 kg/m^3 instalacja przy zachowaniu w/w warunków brzegowych pozwoli na przetworzenie

Pojedynczy bioreaktor ma kubaturę $= 6,15 \times 16 \times 2,4 = 246 \text{ m}^3$ z tego w związku z faktem, iż bioreaktor nie jest wypełniany równo od początku, aż do bramy jego kubatura robocza wyniesie około 220 m^3

Dla przewidywanej długości cyklu suszenia, która wraz z czasem niezbędnym na załadunek i wyładunek może trwać 9 dni liczby cykli roboczych rocznie wyniesie 40, a zatem przepustowość instalacji wyniesie $= 40 \times 220 = 8\,800 \text{ m}^3/\text{rok}$ co pozwoli na suszenie około $1\,050 \text{ Mg}$ wsadu rocznie.

W przypadku, gdy użytkownik zwiększy wysokość zasypu do $3,1 \text{ m}$ kubatura robocza bioreaktora wyniesie około 284 m^3 co pozwoli na suszenie około 1363 Mg wsadu rocznie.

Istnieje możliwość skrócenia okresu prowadzenia procesu suszenia co może podnieść wydajność instalacji, jednakże na etapie opracowania niniejszego projektu technologicznego autor przyjął bezpieczne i realne wartości jako iż nie jest znana dokładnie morfologia odpadów jakie będą trafiały do instalacji oraz czy w procesie suszenia będzie można korzystać z ciepła resztkowego pochodzącego z prowadzonych w sąsiednich bioreaktorach procesów biologicznych.

Wymiary bioreaktorów zostały określone na podstawie Karty Informacyjnej autorstwa proGEO Sp. z o.o. i wydanej na tej podstawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Projektant nie ingerował w określone decyzją wymiary instalacji.

Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wchodzących w ten zakres realizacji przedstawiono w dalszej części opracowania.

2.2. Charakterystyka instalacji do przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon

Przywożone odpady wielkogabarytowe wyładowywane będą na placu technologicznym. Następnie pracownicy za pomocą prostych narzędzi bądź ręcznie będą usuwać z nich elementy szkła, tekstyliów, większe elementy metalowe, elementy drewniane oraz elementy tworzyw sztucznych.

Po rozdzieleniu na poszczególne frakcje, odpady zostaną rozdrobnione. Na tym etapie przez separator metali stanowiący wyposażenie rozdrabniacza wydzielone zostaną zawarte w nich metale żelazne. Rozdrobnione odpady w zależności od jakości i kaloryczności kwalifikowane będą jako preRDF lub balast.

Minimalna wydajność rozdrabniacza - 20 Mg/h . Roczna ilość przetwarzanych odpadów wielkogabarytowych oraz opon - $10\,000 \text{ Mg}$.

- ♦ ilość dni roboczych w roku – ok. 50 dni (1 dzień w tygodniu- docelowo 2 dni),
- ♦ założono pracę na 1 zmianę,
- ♦ efektywny czas pracy na zmianie – 2 h -docelowo do 5 h ,
- ♦ wydajność instalacji przy pracy na 1 zmianę – ok. $2\,000 \text{ Mg/rok}$, z możliwością zwiększenia do $10\,000 \text{ Mg/rok}$ (ok. 250 dni, 1 zmiana, 5 h).

Odpady z selektywnej zbiórki – opony oraz odpady wielkogabarytowe gromadzone będą na terenie Zakładu w boksach wiaty. Przewiduje się zlokalizowanie instalacji do przeróbki opon we wiacie. Na potrzeby prowadzenia procesów technologicznych przewiduje się wykorzystanie przedmiotowej wiaty oraz znajdującego się przed nią placu technologicznego. Odpady wielkogabarytowe i opony po wstępnej rozbiórce kierowane będą z zasobni (boks w wiacie), za pomocą ładowarki na rozdrabniacz



mobilny. Materiał po przetworzeniu będzie magazynowany w zadaszonym boksie (część wiaty), skąd trafiać będzie bezpośrednio do odbiorców.

Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wchodzących w ten zakres realizacji przedstawiono w dalszej części opracowania.

2.3. Charakterystyka instalacji do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych

Odpady budowlane i rozbiórkowe trafiające do Zakładu wprost od wytwórców bądź z PSZOKa będą rozdrabniane w celu uzyskania wartościowego materiału, który znajdzie zastosowanie np. na podbudowę dróg za pomocą kruszarki pracującej na placu technologicznym. Odpady budowlane, rozbiórkowe, zerwany asfalt, kostka brukowa itp. poddawane będą kruszeniu z jednoczesnym wydzieleniem elementów metalowych, za pomocą separatora metali. Przed kruszeniem, z przywiezionych odpadów wydzielane będą ręcznie elementy drewniane większe elementy metalowe oraz potencjalne zanieczyszczenia, które mogą znaleźć się w przywiezionych odpadach w celu uzyskania czystego produktu kruszenia. Minimalna wydajność kruszarki - ok. 30 t/h. Przewidywana roczna ilość przetwarzanych odpadów do 10 000 Mg. W skład instalacji do recyklingu odpadów budowlanych wchodzi:

- wiatą do gromadzenia odpadów budowlanych oraz produktów powstałych z kruszenia odpadów,
- plac manewrowo-technologiczny przed wiatą,
- urządzenie mobilne – kruszarka szczękowa do odpadów budowlanych.

Przewiduje się prowadzenie procesu z wykorzystaniem mobilnej kruszarki do gruzu o napędzie spalinowym. Wydajność kruszarki do gruzu powinna wynosić minimum 30 Mg/h. Kruszenie odbywa się za pomocą szczęk. Urządzenie wyposażone jest w kosz zasypowy z podajnikiem wibracyjnym, przenośnik taśmowy, zdalne sterowanie. Napęd stanowią gąsienice. Urządzenie powinno być wyposażone w nadtaśmowy separator magnetyczny.

- ♦ ilość dni roboczych w roku – ok. 50 dni (1 dzień w tygodniu),
- ♦ założono pracę na 1 zmianę,
- ♦ efektywny czas pracy na zmianę – od około 2 do 6,5h przy docelowej przepustowości instalacji,
- ♦ wydajność instalacji przy pracy na 1 zmianę – ok. 2 000 Mg/rok, z możliwością zwiększenia docelowo do około 10 000 Mg/rok zgodnie z poniższą kalkulacją:

$$30\text{Mg/h} \times 2\text{h} \times 50 = 2\,000\text{ Mg/ rok}$$

$$30\text{Mg/h} \times 6,5\text{h} \times 50 = 9\,750\text{ Mg/rok}$$

Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wchodzących w ten zakres realizacji przedstawiono w dalszej części opracowania.



2.4. Charakterystyka instalacji do kompostowania odpadów z selektywnej zbiórki ulegających biodegradacji

Instalacja w formie trzech zamkniętych bioreaktorów, pozwoli na zagospodarowanie bioodpadów z selektywnej zbiórki (odpady kuchenne i odpady zielone) jak również suszenie komponentów preRDF (w dodatkowym bioreaktorze) wyselekcjonowanych w procesie mechanicznej obróbki odpadów z selektywnej zbiórki prowadzonym w sortowni. Z uwagi na wymagania BAT wymaga się budowa bioreaktorów zamkniętych dla fazy intensywnej z aktywnym napowietrzaniem, ujęciem i oczyszczaniem powietrza procesowego, automatycznym systemem sterowania. Instalacja służyć ma kompostowaniu selektywnie zbieranych odpadów zielonych oraz odpadów kuchennych.

Tabela 1. Charakterystyka instalacji do kompostowania odpadów z selektywnej zbiórki ulegających biodegradacji

Wydajność	4 500 Mg/rok + niezbędny materiał strukturalny
Strumienie wejściowe	selektywnie zbierane odpady biodegradowalne
Czas pracy	365 dni/rok
System pracy	trzymianowy
Czas kompostowania wraz z załadunkiem i rozładunkiem	21 dni
Czas dojrzewania kompostu w pryzmach	21 dni

Ze względu na charakter odpadów kierowanych do instalacji przewiduje się konieczność podawania materiału strukturalnego zwiększającego porowatość wsadu (np. zrębki gałęzi i drzewna) w ilości ok. 20% ilości odpadów biodegradowalnych. Ostateczna proporcja mieszanki zależy od Wykonawcy i zaoferowanych przez niego rozwiązań technologicznych. Tym samym roczna masa wsadu do kompostowania wyniesie co najmniej 5 400 Mg/rok.

Za autorem Koncepcji Programowo Przestrzennej tj. firmą proGEO Przyjęto, iż gęstość rozdrobnionego wsadu z selektywnie zbieranych odpadów komunalnych po dodaniu materiału strukturalnego wyniesie 500 kg/m³. Przed skierowaniem wsadu do bioreaktorów należy określić wilgotność odpadów i w przypadku gdy nie odpowiada ona przyjętej technologii kompostowania (jest zbyt niska) dokonać jej korekty poprzez nawilżenia wsadu z wykorzystaniem wody zgromadzonej w zbiorniku ścieków technologicznych. Optymalna wilgotność niezbędna do prawidłowego przebiegu procesu tlenowego wynosi około 50-55%. Nie przewiduje się korekty wilgotności w trakcie prowadzenia procesu w bioreaktorach.

Dla potrzeb wymiarowania bioreaktorów przyjęto:

Tabela 2. Wymiarowanie bioreaktorów

ilość odpadów selektywnie zbieranych kierowanych do kompostowania	4500 Mg/rok
zakładana ilość materiału strukturalnego dla uzyskania optymalnej porowatości wsadu	900 Mg/rok
gęstość odpadów z selektywnej zbiórki	570 kg/m ³
gęstość materiału strukturalnego	150 kg/m ³
gęstość mieszanki	500 kg/m ³
kubatura strumienia odpadów w ciągu roku	10 800 m ³
czas trwania procesu w bioreaktorze wliczając załadunek i wyładunek wsadu	3 tygodnie
Ilość cykli w ciągu roku	17,33
objętość odpadów na jeden cykl	623 m ³



szerokość bioreaktora	6,15 m
długość bioreaktora	16 m
wysokość załadunku bioreaktora	2,4 m
Ilość bioreaktorów	3

Pojedynczy bioreaktor ma kubaturę $= 6,15 \times 16 \times 2,4 = 246 \text{ m}^3$ z tego w związku z faktem, iż bioreaktor nie jest wypełniany równo od początku, aż do bramy jego kubatura robocza wyniesie około 220 m^3

Dla trzech bioreaktorów kubatura wynosi $= 220 \times 3 = 660 \text{ m}^3$

Dla przewidywanej liczby cykli roboczych rocznie równej 17 przepustowość instalacji wyniesie $= 17 \times 660 = 11\,220 \text{ m}^3$ co w zestawieniu z prognozowaną kubaturą wsadu wynoszącą $10\,800 \text{ m}^3$ zapewni przetworzenie całego wsadu.

W przypadku, gdyby konieczne okazało się dodanie większej ilości materiału strukturalnego w celu zapewnienia odpowiedniej porowatości wsadu należy przewidzieć eksploatację bioreaktorów przy zwiększonej wysokości zasypu. Wysokość zaprojektowanych ścian żelbetonowych bioreaktorów wynosi 3,8 metra.

Na etapie projektowania bioreaktorów posłużono się obliczeniami wykonanymi przez proGEO Sp. z o.o.

Odpady przed skierowaniem do procesu będą zbierane w dwóch boksach wykonanych z bloków betonowych zlokalizowanych w sąsiedztwie kompostowni celem zgromadzenia odpowiedniej ilości do skierowania do procesu. Przed wypełnieniem bioreaktora operator przygotuje wsad mieszając zebrane odpady z materiałem strukturalnym w celu nadania im odpowiedniej porowatości. Podczas tej operacji możliwa jest również korekta wilgotności wsadu przez jego ewentualne zwilżenie odciekami zgromadzonym w zbiorniku podziemnym z wykorzystaniem pompy elektrycznej i węża zakończonego prądownicą.

Proces kompostowania będzie prowadzony dwufazowo tj:

- w zamkniętych bioreaktorach,
- na placu dojrzwania

Poniżej przedstawiono kalkulację niezbędnej powierzchni dla placu dojrzwania. W projekcie przewidziano plac nienapowietrzany z układaniem i przerzucaniem materiału z wykorzystaniem ładowarki kołowej.

Zakładany ubytek masy względem wsadu – 20%

$10\,800 \times 0,8 = 8\,640 \text{ m}^3/\text{rok}$

okres dojrzwania – 3 tygodnie

ilość cykli w ciągu roku- 17,3

objętość jednorazowa materiału zgromadzonego na placu- $8640 : 17,3 = 499 \text{ m}^3$

szerokość pryzmy wraz z odstępem pomiędzy kolejnymi pryzmami- 5,5m

wysokość pryzmy- 2,5m

przekrój pryzmy – $6,3 \text{ m}^3$

sumaryczna długość pryzm- $499 : 6,3 = 80 \text{ m}$

powierzchnia czynna placu wynosi około 500 m^2

całkowita powierzchnia z uwzględnieniem stref manewrowych oraz miejsca na przesiewanie kompostu wynosi około 1000 m^2

Do w/w należy dodać strefy manewrowe przed bioreaktorami oraz komunikację między magazynem wsadu.

Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wchodzących w ten zakres realizacji przedstawiono w dalszej części opracowania.



2.5. Wymagania gwarancyjne

2.5.1. Instalacja przetwarzania mechanicznego

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania gwarancyjne stawiane instalacji mechanicznej przetwarzania odpadów z selektywnej zbiórki.

Tabela 3. Minimalne wymagania gwarancyjne stawiane części mechanicznego przetwarzania odpadów

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość
1	Przepustowość całkowita roczna dla odpadów z selektywnej zbiórki (system pracy 2 zmianowy)	Mg/rok	min. 12 000
2	Minimalny efektywny czas pracy linii sortowniczej	h/dobę	6,5 (jedna zmiana) 13 (dwie zmiany)
3	Minimalny efektywny czas pracy linii sortowniczej dla 1 zmiany (250dni)	h/rok	1625
4	Minimalny efektywny czas pracy linii sortowniczej dla 2 zmian (250dni)	h/rok	3250
5	Maksymalna ilość sortowaczy do obsługi linii	os/zmianę	22
6	Efektywność sortowni odpadów zapewniająca wydzielenie odpadów o charakterze surowców wtórnych, przez które rozumie się makulaturę (papier mieszany i karton), tworzywa sztuczne (PE,PP,PET), metale (Fe, nFe) oraz opakowania wielomateriałowe w stosunku do masy frakcji materiałowych stanowiących surowce wtórne zawierających się we frakcji odpadów zbieranych selektywnie (odpadów surowcowych) kierowanych na linię sortowniczą przy uwzględnieniu rzeczywistej morfologii dostarczanych odpadów	%	min. 80
7	Skuteczność otwierania worków przez rozrywarkę worków	%	min. 90
8	Skuteczność działania sita bębnowego/ przesiewacza kaskadowego	%	min. 90
9	Skuteczność działania separatora balistycznego	%	min. 90%
10	Wydajność rozrywarki worków	m ³ /h	min. 80
11	Skuteczność sortowania separatorów optopneumatycznych NIR dla zadanych rodzajów odpadów	%	min. 85
12	Skuteczność sortowania separatora metali żelaznych Fe	%	min. 85
13	Skuteczność sortowania separatora metali nieżelaznych nFe	%	min. 85
14	Czystość surowca na wyjściu z separatorów optopneumatycznych NIR	%	min. 80
15	Czystość surowca na wyjściu z separatora metali żelaznych Fe	%	min. 85
16	Czystość surowca na wyjściu z separatora metali nieżelaznych NFe	%	min. 85
17	Wydajność prasy belującej	m ³ /h	min. 80
18	Siła zgniotu prasy belującej	Mg	min. 50
19	Wiązanie beli		minimum 4 krotne pionowe



Spełnienie przez Dostawcę wyżej wymienionych parametrów gwarancyjnych będzie weryfikowane zgodnie z poniższymi zasadami:

Tabela 4. Zasady weryfikacji parametrów gwarantowanych

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość	Ilość prób/ czas trwania
1	Przepustowość całkowita roczna dla odpadów z selektywnej zbiórki (system pracy 2 zmianowy)	Mg/rok	min. 12 000	Proporcjonalnie do okresu prowadzenia prób
2	Minimalny efektywny czas pracy linii sortowniczej	h/dobę	6,5 (jedna zmiana) 13 (dwie zmiany)	Uzyskanie 6,5 efektywnego czasu pracy na zmianę bez przestoju i awarii w ciągu 5 kolejnych dni pracy
3	Maksymalna ilość sortowaczy do obsługi linii	os/zmianę	22	Spełnia/ nie spełnia
4	Efektywność sortowni odpadów zapewniająca wydzielenie odpadów o charakterze surowców wtórnych, przez które rozumie się makulaturę (papier mieszany i karton), tworzywa sztuczne (PE, PP, PET), metale (Fe, nFe) oraz opakowania wielomateriałowe w stosunku do masy frakcji materiałowych stanowiących surowce wtórne zawierających się we frakcji odpadów zbieranych selektywnie (odpadów surowcowych) kierowanych na linię sortowniczą przy uwzględnieniu rzeczywistej morfologii dostarczanych odpadów	%	min. 80	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
5	Skuteczność otwierania worków przez rozrywarkę worków	%	min. 90	Dwie próby Spełnia/ nie spełnia
6	Wydajność rozrywarki worków	m ³ /h	min. 80	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
7	Skuteczność działania sita bębnowego/przesiewacza kaskadowego	%	min. 90	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
8	Skuteczność działania separatora balistycznego	%	min. 90	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
9	Skuteczność sortowania separatorów optopneumatycznych NIR dla zadanych rodzajów odpadów	%	min. 85	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
10	Skuteczność sortowania separatora metali żelaznych Fe	%	min. 85	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
11	Skuteczność sortowania separatora metali	%	min. 85	Dwie kolejne



	nieżelaznych nFe			próby Spełnia/ nie spełnia
12	Czystość surowca na wyjściu z separatorów optycznych NIR	%	min. 80	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
13	Czystość surowca na wyjściu z separatora metali żelaznych Fe	%	min. 85	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
14	Czystość surowca na wyjściu z separatora metali nieżelaznych NFe	%	min. 85	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
15	Wydajność prasy	m ³ /h	min. 80	Dwie kolejne próby Spełnia/ nie spełnia
16	Maksymalna wilgotność paliwa RDF po suszeniu w bioreaktorze	%	20	Spełnia/ nie spełnia dla 3 kolejnych cykli suszenia

Przy prowadzeniu prób, szczególnie w przypadku separatorów wymaga się właściwego podania odpadów na linię. Odpady powinny być pozbawione elementów tarasujących, długich pasm folii, długich szmat i włókien. W przypadku, gdy podczas prób na linii znajdować będą się materiały niejednorodne, splątane, zlepione niezależnie od efektu separacji dany odpad zostanie odliczony z masy odpadów podanych próbie.

W przypadku prób separatorów optycznych należy zwrócić uwagę na sposób podawania odpadów na przenośnik przyspieszający. Odpady powinny trafiać na przenośnik w sposób zapobiegający ich odbijaniu się od przenośnika, toczeniu ze znaczną prędkością. Odpady na przenośniku przyspieszającym powinny być rozprowadzone równomiernie nie tworząc warstw. Z prób separatorów optycznych wyklucza się materiały czarne. W przypadku wątpliwości czy dany materiał należy uznać jako czarny, wskazany materiał należy ponownie umieścić na przenośniku przyspieszającym w celu jego identyfikacji przez urządzenie, podobnie w przypadku innych materiałów pozbawionych oznaczeń producenta odnośnie materiału z jakiego zostały wykonane.

Metodyka badania wydajności linii i urządzeń:

W strefie buforowej należy zgromadzić odpowiednią dla przeprowadzenia testów ilość odpadów (np. dla testu 2 godzinnego). Zakłada się, iż dla osiągnięcia wiarygodnego wyniku powinna zostać zgromadzona ilość odpadów odpowiadająca 2 godzinom efektywnej pracy linii.

Pomiar czasu testu rozpoczyna się z chwilą skierowania odpadów na linię. Pomiar czasu pracy prowadzi się do czasu, kiedy wszystkie odpady przejdą przez linię.

Jeżeli wszystkie zgromadzone odpady zostaną poddane rozdziałowi na urządzeniach wchodzących w skład linii w czasie krótszym lub równym do zakładanego czasu prowadzenia testu i zgromadzonej ilości odpadów będzie to oznaczać, że linia posiada wymaganą wydajność. Dodatkowo można dokonać ważenia rozdzielonych frakcji oraz oceny ich właściwości fizycznych celem określenia skuteczności rozdziału odpadów na poszczególnych urządzeniach.

Metodyka badania wydajności PRASY BELUJĄCEJ z PERFORATOREM BUTELEK PET:

Pomiar czasu rozpoczęcia i zakończenia testu belowania – w przeprowadzonym teście badamy wydajność belowania prasy, dlatego do testu nie zaliczamy czasu oczekiwania prasy na materiał. W momencie rozpoczynania testu prasa jest pusta, oczekuje na załadowanie materiału. Zatem czas



oczekiwania na pierwsze zapełnienie komory prasowania nie jest wliczany do czasu pracy belownicy, bo z powodu braku materiału belownica nie może rozpocząć pracy. Pomiar czasu pracy rozpoczynamy w momencie zapełnienia komory prasowania tj. w momencie ruszenia tłoka prasy wstępnej. W czasie zgniatania zgromadzonego materiału w komorze zgniatania prasa jest ładowana dalej przez transporter wznoszący (transporter ten jest zatrzymywany przez prasę na krótką chwilę zamykania tłoka prasy wstępnej – czas ten jest wliczany do testu). Materiał jest gromadzony w leju przygotowawczym ponad tłokiem prasy wstępnej. W momencie powrotu na pozycję wyjściową tłoka głównego otwiera się tłok wstępny, a zgromadzony nad nim materiał wpada do komory prasowania. Zgromadzona ilość materiału w leju przygotowawczym musi wystarczyć do całkowitego zapełnienia komory zgniatania. Jeżeli tłok prasy wstępnej nie zamknie się zaraz po całkowitym jego otwarciu, oznacza to, że prasa jest ładowana zbyt wolno i oczekuje na materiał. Wówczas czas oczekiwania na materiał również należy odliczyć od czasu przeprowadzanego testu. Warunkiem osiągnięcia założonej wydajności prasy jest wydajne ładowanie prasy bez czasu zwłoki spowodowanej oczekiwaniem na zapełnienie komory zgniatania. Przy prawidłowej wydajności załadunku prasa nie może oczekiwać na materiał. Liczenie czasu testu przerywamy w momencie zakończenia wiązania ostatniej beli z testowanego materiału. Po zakończeniu testu prasa jest pusta. W zależności od ilości materiału ostatnia bela w teście może być krótsza lub dłuższa niż normalnie wykonywane w teście.

Gęstość nasypowa materiału – musi być ona mierzona w komorze zgniatania belownicy, gdyż jest to jedynie miarodajny rezultat. Wyznaczenie gęstości materiału w boksie lub kontenerze poprzez obliczenie jego objętości i zważenie jest obarczone dużym błędem. Szczególnie jest to widoczne dla lekkich i ściśliwych materiałów takich jak folie lub suche ścinki papieru. Materiał zgromadzony w boksie lub kontenerze ulega sprasowaniu pod własnym ciężarem (znacznie większa gęstość materiału przy dnie niż na wierzchu kontenera). Później na skutek przesypania go na transporter zbierająco-wznoszący i w końcu do belownicy następuje rozprężenie materiału, w wyniku tego jego gęstość maleje. Dlatego pomiar gęstości materiału tą metodą jest obarczony dużym błędem.

Najpewniejszą metodą pomiaru jest metoda przez nas stosowana, tzn. obliczenie ilości napełnień dokładnie znanej objętości komory prasowania. W celu zminimalizowania błędu wyznaczenia objętości zasypywanego materiału zalecamy do testów stosować odpowiednio duże ilości materiału tj. wystarczające do sprasowania min 5 bel. Wówczas błąd wynikający z nienapełnienia do pełna ostatniego zasypu będzie nieznaczny (poniżej 1%).

W celu wyznaczenia gęstości nasypowej ważymy wszystkie bele wykonane w teście, sumujemy ich wagę, a następnie dzielimy przez całkowitą objętość nasypanego materiału (iloczyn pełnych nasypów komory prasowania i objętości komory prasowania).

Prasa pracująca z PET perforatorem – jej wydajność jest ograniczona przez wydajność PET perforatora. Wydajność PET perforatora opisana jest następującymi parametrami:

Wydajność objętościowa: 150m³/h, pustych butelek PET - nie pogniecionych.

Wydajność ilościowa: 70.000 szt./h, butelek PET o objętości 1l.

Obydwa te parametry są ze sobą powiązane w ten sposób, że w objętości 150m³ może się mieścić do 70.000 szt. butelek PET o objętości 1l – nie pogniecionych, nasypanych do kontenera. Gęstość nasypowa takiego materiału wynosi 16kg/m³ (przed wejściem do perforatora). Waga jednej pustej butelki PET wynosi 40g. Z tego wynika, że 70.000 butelek PET o objętości 1l waży 2.800kg. Według tych założeń taką masę butelek PET w ciągu godziny powinien podziurawić perforator. Wszystko, co przejdzie przez PET perforator jest belowane przez prasę. Po przejściu przez PET perforator butelki są dziurawione i zgniatane, co powoduje zwiększenie ich gęstości.

Metodyka badania wydajności i skuteczności SEPARATORÓW OPTOPNEUMATYCZNYCH NIR:

Skuteczność i czystość dla sortowania odpadów zmieszanych

W tym przypadku, zadaniem maszyny do sortowania optycznego jest pozytywna separacja frakcji przeznaczonej do odzysku.

Skuteczność sortownicza maszyny

Skuteczność maszyny to sprawność, z jaką sortuje.



Przykład:

Strumień wejściowy do maszyny składa się ze 100 kg **przedmiotów A** oraz 50 kg innych materiałów. Zadaniem maszyny jest wyrzucanie **przedmiotów A** na **wylot 2**.

Spośród 100 kg **przedmiotów A**, maszyna rzeczywiście wyrzuca 93 kg do **wylotu 2**, podczas gdy brakujące 7 kg **przedmiotów A** trafiają do **wylotu 1**.

Skuteczność sortowania przedmiotów A wynosi wówczas (93/100) czyli: 93 %

Czystość sortownicza maszyny

Czystość sortownicza jest miarą ilości przedmiotów wysortowanych bezbłędnie.

Przykład:

Strumień wejściowy do maszyny składa się ze 100 kg **przedmiotów A** oraz 50 kg innych materiałów. Zadaniem maszyny jest wyrzucanie **przedmiotów A** na **wylot 2**.

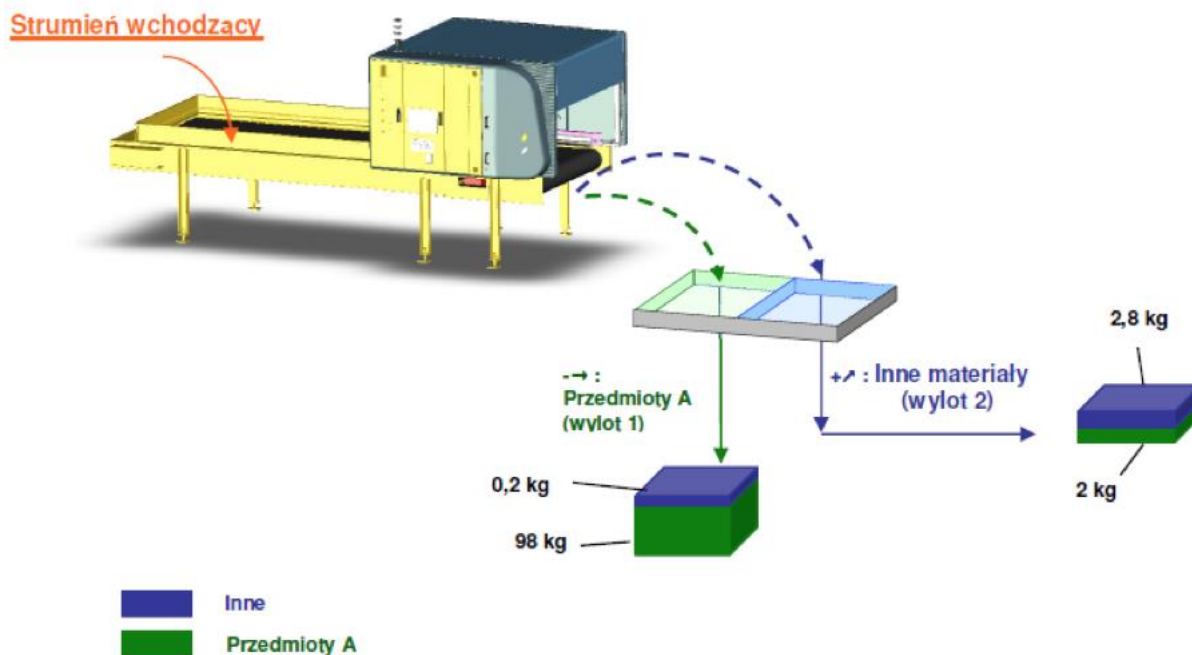
Do **wylotu 2** trafia 97 kg materiału. Spośród tych 97 kg, 93 kg to rzeczywiście **przedmioty A**.

Czystość sortownicza przedmiotów A wynosi wówczas (93/97) czyli: 95,8 %

Próby pracy należy prowadzić w oparciu o masę odpadów, nie zaś ilość wysortowanych części czy ich objętość.

Dla przeprowadzenia prób skuteczności i sprawności działania urządzenia konieczne jest przygotowanie reprezentatywnej próbki materiału o określonej zawartości frakcji podlegających sortowaniu na danym urządzeniu. Jest to metoda prostsza z uwagi na natychmiastowy wynik potwierdzający osiągnięcie bądź nie osiągnięcie gwarantowanych parametrów pracy urządzenia. Innym sposobem jest skierowanie typowego dla przeznaczenia urządzenia strumienia odpadów, a następnie weryfikacja wydzielonych podczas pracy separatora strumieni odpadów pod kątem zawartości frakcji podlegających wysortowaniu w pozostałych odpadach. Obie ilości należy porównać celem stwierdzenia czy skuteczność separacji odpowiada wymaganiom Zamawiającego. Kolejną czynnością będzie rozdział wysortowanych odpadów na frakcje pożądane i zanieczyszczenia, a następnie określenie ich masy w celu potwierdzenia uzyskania parametru czystości dla wysortowanego materiału.

W przypadku prowadzenia prób na odpadach z zasobni (nie przygotowanych) próba pracy powinna być prowadzona przez przynajmniej 10 minut w celu zminimalizowania błędów i uśrednienia wyników. Na poniższym schemacie przedstawiono sposób prowadzenia prób.



Rysunek 1. Sposób prowadzenia prób na odpadach z zasobni



Z uwagi na ograniczenia techniczne maszyn typu separator NIR dla prowadzenia prób stosuje się wykluczenia przedstawione poniżej. W związku z poniższymi dla otrzymanych wyników powinna zostać zastosowana korekta dotycząca poniższych materiałów:

- w przypadku maszyny o wysokiej rozdzielczości, przedmiot o wymiarach poniżej 10 x 10 mm;
- przedmioty włókniste (papier, kartony) o wymiarach poniżej 150 x 150 mm;
- przedmioty czarne albo bardzo ciemne na tle czarnej taśmy;
- PCV zawierające poniżej 20 % chloru;
- folie z tworzywa sztucznego przezroczyste o grubości < 60 µm;
- folie z tworzywa sztucznego nieprzezroczyste albo barwne o grubości < 15 µm;
- opakowania zawierające ponad 10 cl cieczy;
- przedmioty o masie przekraczającej 1 g/cm² (czyli 600 g dla przedmiotu w formacie A4).
- przedmioty z różnych materiałów albo o różnych barwach powkładane jedno w drugie (z

wyłączeniem sortowania metali – połączenie przedmiotu metalowego z innym przedmiotem będzie traktowane jako przedmiot metalowy),
przedmioty pokryte warstewką lodu;
przedmioty okrągłe albo toczące się;
przedmioty wilgotne w odpadach przemysłowych;
napelnione worki.

Metodyka badania wydajności rozrywarki worków:

Pomiar czasu rozpoczęcia i zakończenia testu – w przeprowadzonym teście badamy wydajność rozrywarki do worków, dlatego do testu nie zaliczamy czasu oczekiwania urządzenia na materiał. W momencie rozpoczynania testu rozrywarka jest pusta, oczekuje na załadowanie materiału. Zatem czas oczekiwania na pierwsze zapełnienie komory zasypowej nie jest wliczany do czasu pracy urządzenia, gdyż z powodu braku materiału rozrywarka nie może rozpocząć pracy. Pomiar czasu pracy rozpoczynamy w momencie zapełnienia komory zasypowej. W czasie działania urządzenia jest ono nadal ładowane. W przypadku, gdy podawanie materiału przebiega wolniej niż praca urządzenia wówczas czas oczekiwania na materiał również należy odliczyć od czasu przeprowadzanego testu. Warunkiem osiągnięcia założonej wydajności rozrywarki jest wydajne otwieranie worków bez czasu zwłoki spowodowanej oczekiwaniem na zapełnienie komory zasypowej. Liczenie czasu testu przerywamy w momencie opróżnienia zasobnika z testowanego materiału. Po zakończeniu testu rozrywarka jest pusta. Po zakończeniu testu należy odnieść ilość (masę) rozerwanych worków do efektywnego czasu pracy urządzenia. W celu określenia skuteczności działania należy wybierać ewentualnie nie rozerwane worki celem określenia ich masy, a na tej podstawie stosunku % względem masy poddanej próbie co pozwoli nam określić skuteczność działania urządzenia.

Metodyka badania skuteczności separatorów metali żelaznych:

W celu sprawdzenia skuteczności separacji nadtaśmowych separatorów metali żelaznych należy przeprowadzić krok po kroku jedną z trzech procedur:

I. Metoda pierwsza:

- 1) Uruchomić linię technologiczną w normalnym trybie pracy na okres np. 10 min.
- 2) Po 10 min. pracy zatrzymujemy linię. Sprawdzamy ciężar wydzielonych metali żelaznych przez separator nadtaśmowy. Frakcję balastową (frakcja przeznaczona do dalszej obróbki w sortowni) analizujemy pod kątem zawartości metali żelaznych. Jeśli w niniejszej frakcji są obecne metale żelazne dokonujemy pomiaru ich ciężaru.
- 3) Obliczamy skuteczność separacji poprzez wykonanie obliczeń według wzoru:

Masa wydzielonych metali + masa przepuszczonych metali = masa całkowita metali

$\frac{\text{Masa wydzielonych metali}}{\text{Masa całkowita metali}} \times 100\% = \text{skuteczność separacji}$

Masa całkowita metali



- pod uwagę nie bierzemy elementów żelaznych na trwale szczepionych z elementami niemagnetycznymi (np. gwóźdź wbity w deskę), za metale żelazne uważa się elementy, które magnesują jak stal St37

II. Metoda druga:

- 1) Przygotowujemy próbkę metali żelaznych w ilości np. 30 elementów o wielkości odpowiadającej danej frakcji (np. 80-300 mm). Próbkę przed podaniem ważymy.
- 2) Elementy te znakujemy np. jaskrawym sprayem.
- 3) W normalnym trybie pracy linii stopniowo wrzucamy oznaczone metale żelazne na przenośnik przed separatorem nadtaśmowy.
- 4) Po wrzuceniu wszystkich oznaczonych elementów żelaznych zatrzymujemy linię. Sprawdzamy ciężar metali żelaznych wyseparowanych przez separator.
- 5) Dokonujemy obliczeń skuteczności separacji według poniższego wzoru:

$\frac{\text{Masa wydzielonych metali}}{\text{Masa całkowita podanych metali}} \times 100\% = \text{skuteczność separacji}^*$

Masa całkowita podanych metali

III. Metoda trzecia:

Poprzez pomiar odległości z jakiej separator skutecznie wyłapuje metal o danym wymiarze w wolnej przestrzeni, na przykład:

100% skuteczność wyłapania nakrętki Fe M24 z odległości 300 mm z pustej taśmy.

- pod uwagę nie bierzemy elementów żelaznych na trwale szczepionych z elementami niemagnetycznymi (np. gwóźdź wbity w deskę), za metale żelazne uważa się elementy, które magnesują się jak stal St37

Metodyka badania skuteczności separatorów metali nieżelaznych:

W celu sprawdzenia skuteczności separacji nadtaśmowych separatorów metali żelaznych należy przeprowadzić krok po kroku poniższą procedurę sprawdzającą:

I. Metoda pierwsza:

Przeprowadzić pomiar Indukcji magnetyczna w Gauss na powierzchni taśmy z materiałem. Minimalna indukcja magnetyczna 400 Gauss mierzona na taśmie transportującej materiał (nie na taśmie separatora). Wartość 400 Gauss to minimalna wartość pozwalająca na skuteczną separację magnetyczną z przenośnika taśmowego.

II. Metoda druga:

- 1) Przygotowujemy próbkę metali nieżelaznych w ilości np. 30 elementów o wielkości odpowiadającej danej frakcji na jakiej zainstalowany jest separator. Próbkę przed podaniem ważymy.
- 2) Elementy te znakujemy np. jaskrawym sprayem.
- 3) W normalnym trybie pracy linii stopniowo wrzucamy oznaczone metale żelazne na przenośnik przed separatorem wiroprowadowym.
- 4) Po wrzuceniu wszystkich oznaczonych elementów nieżelaznych zatrzymujemy linię. Sprawdzamy ciężar metali nieżelaznych wyseparowanych przez separator.
- 5) Dokonujemy obliczeń skuteczności separacji według poniższego wzoru:

$\frac{\text{Masa wydzielonych metali}}{\text{Masa całkowita podanych metali}} \times 100\% = \text{skuteczność separacji}^*$

Masa całkowita podanych metali

Wymaga się, aby wszystkie zastosowane urządzenia, elementy instalacji były fabrycznie nowe i spełniały wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 17 maja 2006 ws. maszyn. Zamawiający wyklucza możliwość zastosowania maszyn i urządzeń, które mają charakter prototypowy. Każde z zastosowanych maszyn i urządzeń powinno być zaopatrzone



stosownym poświadczeniem wydanym przez co najmniej jednego użytkownika końcowego o ich posiadaniu, bezawaryjnej eksploatacji (za bezawaryjną eksploatację należy uważać sytuację w której dopuszcza się wystąpienie awarii, która została usunięta w ramach gwarancji w okresie nie dłuższym niż wyznaczony w gwarancji na jej usunięcie) jako elementu instalacji do sortowania odpadów zmieszanych bądź z selektywnej zbiórki w ciągu ostatnich 36 miesięcy przed datą składania ofert.

2.5.2. Instalacja do przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania gwarancyjne stawiane instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon.

Tabela 5. Wymagania gwarancyjne stawiane instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość
1	Przepustowość całkowita instalacji	Mg/rok	do 10 000 Mg/rok
2	Minimalna wydajność rozdrabniacza	Mg/h	20
3	Wsad kierowany do rozdrabniacza	-	Odpady wielkogabarytowe, meble, opony z samochodów osobowych

W przypadku rozdrabniacza próbie będzie podlegała wydajności urządzenia przy pracy na wskazanych rodzajach odpadów:

W strefie buforowej należy zgromadzić odpowiednią dla przeprowadzenia testów ilość odpadów (np. dla testu 1 godzinnego będzie to 20 Mg odpadów). Zakłada się, iż dla osiągnięcia wiarygodnego wyniku powinna zostać zgromadzona ilość odpadów odpowiadająca 1 godzinie efektywnej pracy urządzenia. Pomiar czasu testu rozpoczyna się z chwilą skierowania odpadów do rozdrabniacza. Pomiar czasu pracy prowadzi się do czasu, kiedy wszystkie odpady przejdą przez urządzenie.

Tabela 6. Weryfikacja wymagań gwarancyjnych stawianych instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość	Ilość prób/ czas trwania
1	Minimalna wydajność rozdrabniacza	Mg/h	20	2 kolejne próby godzinne/ spełnia nie spełnia

Wymaga się, aby wszystkie zastosowane urządzenia były fabrycznie nowe i spełniały wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 17 maja 2006 ws. maszyn. Zamawiający wyklucza możliwość zastosowania maszyn i urządzeń, które mają charakter prototypowy. Każde z zastosowanych maszyn i urządzeń powinno być zaopatrzone stosownym poświadczeniem wydanym przez co najmniej jednego użytkownika końcowego o ich posiadaniu, bezawaryjnej eksploatacji (za bezawaryjną eksploatację należy uważać sytuację w której dopuszcza się wystąpienie awarii, która została usunięta w ramach gwarancji w okresie nie dłuższym niż wyznaczony w gwarancji na jej usunięcie) jako użytkowanego w celu rozdrabniania odpadów wielkogabarytowych i opon w ciągu ostatnich 36 miesięcy przed datą składania ofert.



2.5.3. Instalacja do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania gwarancyjne stawiane instalacji do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych

Tabela 7. Wymagania gwarancyjne stawiane instalacji do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość
1	Przepustowość całkowita instalacji	Mg/rok	2000 do 10 000 Mg/rok
2	Minimalna wydajność kruszarki	Mg/h	30
3	Wsad kierowany do rozdrabniacza	-	Odpady budowlane i rozbiórkowe

W przypadku kruszarki próbie będzie podlegała wydajności urządzenia przy pracy na wskazanych rodzajach odpadów:

W strefie buforowej należy zgromadzić odpowiednią dla przeprowadzenia testów ilość odpadów (np. dla testu 1 godzinowego będzie to 30 Mg odpadów). Zakłada się, iż dla osiągnięcia wiarygodnego wyniku powinna zostać zgromadzona ilość odpadów odpowiadająca 1 godzinie efektywnej pracy urządzenia. Pomiar czasu testu rozpoczyna się z chwilą skierowania odpadów do rozdrabniacza. Pomiar czasu pracy prowadzi się do czasu, kiedy wszystkie odpady przejdą przez urządzenie.

Tabela 8. Weryfikacja wymagań gwarancyjnych stawianych instalacji do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość	Ilość prób/ czas trwania
1	Minimalna wydajność kruszarki	Mg/h	30	2 kolejne próby godzinne/ spełnia nie spełnia

Dla optymalnych warunków przeprowadzenia testu należy przyjąć ustawienia maszyny dla produktu końcowego o granulacji 0-90mm.

Wymaga się, aby wszystkie zastosowane urządzenia były fabrycznie nowe i spełniały wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 17 maja 2006 ws. maszyn. Zamawiający wyklucza możliwość zastosowania maszyn i urządzeń, które mają charakter prototypowy. Każde z zastosowanych maszyn i urządzeń powinno być zaopatrzone stosownym poświadczeniem wydanym przez co najmniej jednego użytkownika końcowego o ich posiadaniu, bezawaryjnej eksploatacji (za bezawaryjną eksploatację należy uważać sytuację w której dopuszcza się wystąpienie awarii, która została usunięta w ramach gwarancji w okresie nie dłuższym niż wyznaczony w gwarancji na jej usunięcie) jako użytkowanego do kruszenia odpadów budowlanych i z rozbiórki w ciągu ostatnich 36 miesięcy przed datą składania ofert.



2.5.4. Instalacja przetwarzania biologicznego

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania stawiane instalacji biologicznego przetwarzania.

Tabela 9. Minimalne wymagania gwarancyjne stawiane części biologicznego przetwarzania

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość
1	Przepustowość całkowita instalacji	Mg/rok	min. 4 500 + materiał strukturalny
2	Wsad kierowany do instalacji	-	odpady kuchenne i zielone z selektywnej zbiórki
3	Parametr AT_4 po pierwszym stopniu stabilizacji tlenowej (po zamkniętych reaktorach stabilizacji tlenowej)	mg O_2 /g s.m.	max. 20
4	Parametr AT_4 produktu końcowego biologicznego przetwarzania odpadów	mg O_2 /g s.m.	max. 10
5	Strata prażenia dla produktu końcowego	%	<35%

Spełnienie przez Dostawcę wyżej wymienionych parametrów gwarancyjnych będzie weryfikowane zgodnie z poniższymi zasadami:

Tabela 10. Weryfikacja wymagań gwarancyjnych stawianych części biologicznego przetwarzania

Lp.	Parametr gwarantowany	Jednostka	Wartość	Ilość prób/ czas trwania
1	Przepustowość całkowita instalacji	Mg/rok	min. 4 500 + materiał strukturalny	liczona proporcjonalnie do okresu prowadzenia prób min. trzy pełne cykle dla wszystkich bioreaktorów (nie krócej niż do osiągnięcia $AT_4 \leq 20$ mg O_2 /g sm), wysokość max. załadunku w reaktorach zgodnie z technologią dostawcy powinny umożliwić przetworzenie min. 794 Mg wsadu nie wliczając materiału strukturalnego.
2	Parametr AT_4 po pierwszym stopniu stabilizacji tlenowej (po zamkniętych reaktorach stabilizacji tlenowej)	mg O_2 /g s.m.	max. 20	mierzone w każdym reaktorze przed wyjęciem wsadu przez okres minimum trzech pełnych cykli dla wszystkich bioreaktorów



3	Parametr AT ₄ produktu końcowego biologicznego przetwarzania odpadów	mg O ₂ /g s.m.	max. 10	mierzone po zakładanym okresie dojrzwania kompostu na placu dla wybranej losowo partii materiału z każdego z trzech kolejnych cykli
4	Strata prażenia dla produktu końcowego	%	<35%	mierzone po zakładanym okresie dojrzwania kompostu na placu dla wybranej losowo partii materiału z każdego z trzech kolejnych cykli

Przedstawione powyżej parametry powinny być uzyskane przez Wykonawcę na etapie rozruchu instalacji w co najmniej 3 kolejnych próbach. Pobór prób i ich analiza muszą być wykonane przez akredytowane laboratorium. Instalacja i prowadzone w jej obrębie procesy muszą spełniać wszystkie wymagania zgodnie z obowiązującym stanem prawnym na dzień przekazania obiektu do użytkowania.

Wymaga się, aby wszystkie zastosowane urządzenia, elementy instalacji były fabrycznie nowe i spełniały wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 17 maja 2006 ws. maszyn. Zamawiający wyklucza możliwość zastosowania maszyn i urządzeń, które mają charakter prototypowy. Każde z zastosowanych maszyn i urządzeń powinno być zaopatrzone stosownym poświadczeniem wydanym przez użytkownika końcowego o ich posiadaniu, bezawaryjnej eksploatacji (za bezawaryjną eksploatację należy uważać sytuację w której dopuszcza się wystąpienie awarii, która została usunięta w ramach gwarancji w okresie nie dłuższym niż wyznaczony w gwarancji na jej usunięcie) jako elementu instalacji stabilizacji tlenowej odpadów biodegradowalnych zbieranych selektywnie w ciągu ostatnich 36 miesięcy przed datą składania ofert.



3. Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw maszyn, urządzeń i technologii.

3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wyposażenia linii sortowniczej odpadów z selektywnej zbiórki.

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania dotyczące wyposażenia linii sortowniczej

Tabela 11. Wymagania dotyczące wyposażenia linii sortowniczej

Lp.	Wyposażenie	Parametr	Wartość/ opis
1	Kabiny sortownicze.		
		Konstrukcja	Konstrukcja stalowa kabin sortowniczych wykonana z profili hutniczych, na której nadbudowana jest kabina sortownicza. W przypadku boksów, konstrukcja trybuny wydziela boksy o szerokości dostępnej nie mniejszej niż 2400mm. Układ słupów nośnych, belek i stężeń zapewnia sztywność i możliwość bezpiecznego posadowienia kabiny sortowniczej. Kabiny sortownicze spełniają przepisy i wytyczne dotyczące miejsc stanowisk pracy zgodnie z polskim prawem. Wysokość w kabinie sortowniczej wynosi min. 3,30 m (odległość pomiędzy wewnętrzną stroną podłogi i wewnętrzną stroną dachu). Ściany i dach wykonane jako warstwowe elementy z blachy stalowej powlekanej w kolorze, z wypełnieniem termoizolującym o grubości min. 75 mm. Stolarka okienna i drzwiowa wykonana z profili PVC, szyby zespolone co najmniej podwójne. Podłoga termoizolująca z wykładziną przeciwpoślizgową. Opór cieplny podłogi nie może być niższy od oporu cieplnego ścian. Wejście do i wyjście z kabin zapewniają drzwi oraz prowadzące do nich schody główne i awaryjne oraz podesty z każdej strony. Schody i podesty wejściowe oraz drabinki ewakuacyjne z blach stalowych, materiałów hutniczych i krat zgrzewanych- cynkowanych
		Instalacje	Kabiny sortownicze wyposażone w instalację oświetleniową zasilaną z minimum dwóch faz, niezależny system wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania. Warunki dla zastosowanego oświetlenia, w wykonaniu przemysłowym, zgodnie z wymogami Prawa polskiego. Instalacja grzewcza, wentylacyjna i klimatyzacyjna kabin sortowniczych: a. czerpnia powietrza doprowadzanego winna być usytuowana w sposób zapewniający doprowadzenie powietrza świeżego,



			b. zastosowany ma być system wentylacji nawiewno-wywiewnej, c. wewnątrz kabiny sortowniczej winno panować lekkie nadciśnienie w stosunku do ciśnienia panującego w otaczającej ją hali, d. ilość powietrza doprowadzonego winna być większa od ilości powietrza odsysanego, e. wentylacja nawiewno-wywiewna powinna zapewnić skuteczną min. 16 krotną wymianę powietrza na godzinę, f. na okres letni wymagane jest chłodzenie g. instalacja grzewcza i klimatyzacji zapewnić mają temperaturę w przedziale 18 – 22 °C, h. każde stanowisko pracy sortowaczy winno być wentylowane oddzielnie z możliwością indywidualnego wyłączenia wentylacji dla danego stanowiska, i. należy zapewnić odpowiednią i optymalną dla indywidualnego stanowiska pracy prędkość przepływu powietrza, j. nad przenośnikami sortowniczymi winny zostać wykonane odciągi, k. czyste powietrze powinno być podawane ponad głowami personelu zatrudnionego przy segregacji odpadów. Kabiny sortownicze wyposażone w leje zsypane wyposażone w zamknięcia otwierane mechanicznie lub manualnie.
2	Przenośniki		
	- Dopuszcza się wyłącznie dostawę i montaż przenośników specjalistycznych, dostosowanych do transportu odpadów komunalnych. Wszystkie przenośniki winny stanowić konstrukcję spawaną wykonaną z profili i blach stalowych o budowie modułowej łączoną śrubami. Grubość blach burt bocznych wynosić powinna minimum 3 mm. Wykonawca winien w zależności od transportowanego materiału oraz funkcji przenośnika dokonać doboru przenośników wykonanych jako krążnikowe, ślizgowe lub łańcuchowe. W zależności od transportowanego materiału względnie funkcji przenośnika należy dobrać burtę boczną przykręcaną do konstrukcji przenośnika o odpowiedniej wysokości, które mogą zostać wykonane również z blachy ocynkowanej, a odpowiednio wykonane ich uszczelnienie winno gwarantować optymalne uszczelnienie taśmy przenośnika. Pomiędzy burtami bocznymi, a konstrukcją podstawową, w celu uniemożliwienia ingerencji zewnątrz, należy zainstalować odpowiednie osłony, które umożliwią równocześnie dokonanie kontroli oraz usunięcie ewentualnych zanieczyszczeń. W przenośnikach należy zastosować taśmy wieloprzekładowe, odporne na działanie tłuszczów i oleju, przystosowane do transportu odpadów komunalnych i charakteryzujące się wysokimi parametrami wytrzymałościowymi (minimalna wytrzymałość na rozrywanie nie mniejsza niż 400 N/mm²). Przenośniki należy wyposażyć w zbieraki do czyszczenia taśm, zewnętrzne i wewnętrzne. W zależności od rodzaju taśm (z progami, bez progów) winny być wykonane z twardych elementów		



	gumowych bez docisków bądź z dociskami sprężynowymi. Ponadto w przypadku taśm progowych należy przewidzieć rynny odprowadzające zgarniane zanieczyszczenia. Jeżeli istnieje uzasadniona konieczność przenośniki taśmowe winny posiadać możliwość zmiennej regulacji prędkości przesuwu taśmy. Napęd przenośników powinien odbywać się poprzez silnik z motoreduktorem, za pośrednictwem bębna napędowego lub elektrobębna. Wykonawca winien zapewnić w uzasadnionych przypadkach płynną regulację obrotów do oferowanych przenośników z zastosowaniem zmiennika częstotliwości – falownika. Należy zapewnić zakres regulacji prędkości taśmy w przypadkach, gdy będzie to wymagane i uzasadnione. Napęd przenośników powinien być dobrany w sposób umożliwiający ich uruchomienie przy pełnym obciążeniu. Rozwiązania konstrukcyjne przenośników muszą zapewniać prostoliniowy bieg taśmy. Oprawy łożysk należy wyposażać w gniazda smarowne umożliwiające smarowanie w trakcie pracy. Napinacze łożysk bębna należy zlokalizować w sposób umożliwiający regulację napięcia taśmy przenośnika w trakcie pracy bez konieczności demontażu osłon oraz elementów zabezpieczających przy zachowaniu odpowiednich norm bezpieczeństwa. Każdy przenośnik należy wyposażać w wyłącznik bezpieczeństwa. Przenośniki sortownicze dodatkowo wyposażać w wyłączniki linkowe. Tam, gdzie to uzasadnione przenośniki powinny zostać wyposażone w osłony dolnej części. Osłony powinny być demontowalne w prosty sposób w celu okresowego czyszczenia i konserwacji. Podpory przenośników należy wykonać ze stabilnych profili stalowych połączonych z konstrukcją przenośnika i wyposażonych w stopy umożliwiające regulację wysokości. Wszystkie elementy konstrukcyjne z blach i profili stalowych nie zabezpieczonych antykorozyjnie w inny sposób, poza wyspecyfikowanymi inaczej, winny być co najmniej: piaskowane do stopnia czystości 2,0 (wg PN-ISO 8501-1:2007), malowane warstwami farby podkładowej i nawierzchniowej o grubości łącznej powyżej 100 µm. Dopuszcza się zabezpieczenie konstrukcji przenośników poprzez ich cynkowanie. Nie dopuszcza się obróbki konstrukcji ocynkowanych na etapie montażu w zakresie mogącym naruszyć powłokę ochronną. Wysokość przenośników w kabinie sortowniczej należy dopasować do przeciętnego wzrostu człowieka, konstrukcja nośna przenośnika musi zapewniać optymalne warunki pracy personelu sortującego (zasięg ramion). Elementy konstrukcyjne znajdujące się w polu działania separatora FE wykonane ze stali niemagnetycznej.		
		Przenośniki krążnikowe	należy wykonać tak by w zewnętrznej części taśma opierała się na, mających długość maksymalną 250 mm niezależnie od szerokości taśmy, natomiast w części środkowej taśma powinna opierać się na krążniku, którego długość jest dostosowana do szerokości taśmy. W przypadku tych przenośników należy zastosować taśmy zgodne z EP 400/3 4:2.
		Przenośniki ślizgowe	należy wykonać tak by grubość ślizgu wynosiła minimum 3 mm. Dla tych przenośników należy stosować taśmę zgodnie z EP 400/3 2+0.
		Przenośniki przyspieszające	należy wykonać z możliwością regulacji prędkości w zakresie 2,5-4,0 m/s zależnie od zastosowanego separatora optycznego. Długość i szerokość przenośnika powinna zapewnić odpowiednią dystrybucję strumienia odpadów umożliwiającą poprawne działanie separatora optycznego. Odpady przed kontaktem z separatorem powinny być równomiernie rozłożone na taśmie przenośnika. Nie jest dopuszczalne tworzenie się na przenośniku warstw odpadów, co uniemożliwi to poprawne



			funkcjonowanie separatora optycznego. Jeżeli wystąpi taka konieczność należy zastosować dodatkowe rozwiązania umożliwiające równomierne rozłożenie cienkiej warstwy odpadów na całej szerokości przenośnika
		Przenośniki kanałowe	winne być wykonane jako przenośniki łańcuchowe, umieszczony horyzontalnie w posadzce hali. Przenośnik winien posiadać regulację prędkości przesuwu taśmy, realizowaną poprzez zmiennik częstotliwości – falownik. Dobór zakresu prędkości należy do Wykonawcy.
		Przenośnik bunkrowy	powinien posiadać regulację prędkości przesuwu taśmy, realizowaną poprzez zmiennik częstotliwości – falownik. Dobór zakresu prędkości należy do Wykonawcy. Szerokość taśmy oraz długość przenośnika jak i wysokości ściany bocznej należy dobrać w taki sposób by zapewnić możliwość zgromadzenia odpowiedniej ilości odpadu biorąc pod uwagę parametry zainstalowanej prasy. Od strony czołowej należy przewidzieć bramy automatycznie podnoszone zabezpieczające przenośnik kanałowy przed niekontrolowanym wysypywaniem się na niego zgromadzonego materiału. • grubość poszycia min. 4 mm, • transport materiału w bunkrze za pośrednictwem wytrzymałego przenośnika dostosowanego do panujących obciążeń, • napęd przenośnika za pośrednictwem motoreduktora, • regulacja prędkości przenośnika za pośrednictwem falownika, • bunkier wyposażony w drzwi inspekcyjne • możliwość zmiany kierunku ruchu przenośnika (rewers).
		Symbole i oznaczenia	opisy - w języku polskim lub graficzne według standardowych oznaczeń UE.
		Wymagane dokumenty	• świadectwo zgodności CE, • katalog części zamiennych, • karta gwarancyjna, • instrukcja obsługi (DTR).
3	Separator metali żelaznych-		
	Wykonawca winien dokonać doboru parametrów separatora magnetycznego w zależności od rodzaju materiału, ciężaru, wielkości, wysokości wciągania i przepustowości. Separacja odpadów żelaznych z frakcji 0-80 oraz 80-300 mm winna być realizowana poprzez zastosowanie taśmowego separatora magnetycznego umieszczonego wzdłużnie nad przesypami przenośników doprowadzających. Szerokość taśmy winna być skorelowana z szerokością przenośnika doprowadzającego. Taśma winna posiadać wzmocnienia z niemagnetycznymi progami. Separator winien charakteryzować się wysoką niezawodnością. Dla optymalizacji działania separatorów, ich mocowanie winno umożliwiać przestawianie w kierunku poziomym, pionowym oraz zmianę kąta		



	nachylenia. Należy zapewnić regulację prędkości przenośnika doprowadzającego. Wysokość usytuowania separatorów nad taśmą nie powinna być mniejsza niż 40 cm. Geometria rynny zrzutowej winna być dopasowana do możliwości przemieszczania separatorów i wykonana ze stali niemagnetycznej w obszarze działania pola magnetycznego. Drgania towarzyszące pracy separatorów nie powinny być przenoszone na konstrukcję nośną. Separatory winny mieć możliwość wyłączenia niezależnego od pracy ciągu instalacji technologicznej sortowania w przypadku segregacji odpadów niezawierających frakcji ferromagnetyków. Wykonawca dla zapewnienia obustronnego dostępu dla obsługi, napraw i czyszczenia winien zbudować podesty obsługowe oraz drabiny lub schody. Separator wyposażony w szafę zasilająco-sterowniczą, zapewniającą pełen zakres regulacji obrotów rotora magnetycznego i prędkości taśmy. Układy automatyki przystosowane do współpracy z nadrzędnym systemem sterowania		
		Wydajność	minimum 3 Mg/h
		Symbole i oznaczenia	opisy - w języku polskim lub graficzne według standardowych oznaczeń UE.
		Wymagane dokumenty	• świadectwo zgodności CE, • katalog części zamiennych, • karta gwarancyjna, • instrukcja obsługi (DTR).
4	Separator wiroprowdowy		
	Separacja odpadów nieżelaznych z frakcji 0-80mm oraz 80-300 mm winna być realizowana poprzez zastosowanie taśmowego separatora umieszczonego wzdłużnie nad przesypami przenośników doprowadzających. Urządzenie ma składać się z przenośnika taśmowego z wbudowanym rotorem magnetycznym, służącym do oddzielania metali nieżelaznych przez indukowanie w nich prądów wirowych. Wykonawca winien dokonać doboru parametrów separatora w zależności od rodzaju materiału, ciężaru, wielkości, wysokości wciągania i przepustowości. Szerokość taśmy winna być skorelowana z szerokością przenośnika doprowadzającego. Separator winien charakteryzować się wysoką niezawodnością. Dla optymalizacji działania separatorów, ich mocowanie winno umożliwiać przestawianie w kierunku poziomym, pionowym oraz zmianę kąta nachylenia. Należy zapewnić regulację prędkości przenośnika doprowadzającego. Wysokość usytuowania separatorów nad taśmą nie powinna być mniejsza niż 40 cm. Geometria rynny zrzutowej winna być dopasowana do możliwości przemieszczania separatorów. Drgania towarzyszące pracy separatorów nie powinny być przenoszone na konstrukcję nośną. Separatory winny mieć możliwość wyłączenia niezależnego od pracy ciągu instalacji technologicznej sortowania w przypadku segregacji odpadów niezawierających frakcji metali nieżelaznych. Wykonawca dla zapewnienia obustronnego dostępu dla obsługi, napraw i czyszczenia winien zbudować podesty obsługowe oraz drabiny lub schody. Wykonawca określi niezbędną na linii technologicznej ilość tego typu urządzeń. Dla zapewnienia wysokiej skuteczności separator wyposażony w podajnik wibracyjny, podający surowiec na taśmę separatora. Separator wyposażony w szafę zasilająco-sterowniczą, zapewniającą pełen zakres regulacji obrotów rotora magnetycznego i prędkości taśmy. Układy automatyki przystosowane do współpracy z nadrzędnym systemem sterowania.		
		Wydajność	minimum 3 Mg/h
		Symbole i oznaczenia	opisy - w języku polskim lub graficzne według standardowych oznaczeń UE.
		Wymagane dokumenty	• świadectwo zgodności CE, • katalog części zamiennych, • karta gwarancyjna, • instrukcja obsługi (DTR).
5	Separatory optyczne		
	Wszystkie separatory optyczne winny zapewnić możliwość wydzielenia obiektów z warstwą PCV o wielkości min. 5 cm ² i zawartości PCV od 10%. Takie obiekty (materiały) winny zostać uznane, jako PCV. Separatory powinny posiadać możliwość konfiguracji poniższych parametrów:		



	• Separator należy wyposażyć w funkcje pozwalające na analizę składu strumienia wydzielonej przez separator frakcji 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 wydzielonej przez separator frakcji 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, ▪ wgląd w skład wydzielonej frakcji. ▪ Zdolność przetwarzania / wydajność czujnika separatora optycznego musi zostać tak dobrana, aby również przy dużych prędkościach przenośnika przyspieszającego (nawet 4 m/s), zapewnione było skanowanie całkowitej powierzchni przenośnika bez luk. Celem tego jest zapewnienie uchwycenia wszystkich obiektów znajdujących się na przenośniku. Dostawca winien w ramach oferty podać ilość punktów pomiarowych na sekundę oraz wielkość tego punktu w cm². ▪ 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. ▪ Czujniki służą identyfikacji zarówno rodzaju materiału, jak i koloru, dlatego 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. ▪ Czujniki winny zostać tak zaprojektowane i wykonane, aby konieczna kalibracja systemu w trakcie normalnej pracy była niezbędna najwcześniej po 250 godzinach pracy. Obowiązuje to również przy dużych zmianach w warunkach pracy jak np. przy zmianach temperatury. ▪ Należy zapewnić możliwość ciągłego i automatycznego dostosowywania się parametrów pracy separatora do ewentualnych zmian prędkości przenośnika przyspieszającego. ▪ System oświetleniowy należy tak zaprojektować, aby nawet w przypadku awarii większej ilości źródeł światła (do 50% i utracie natężenia światła do 50%), system sortowania automatycznego mógł bezpiecznie pracować do następnej przerwy. Należy zapewnić możliwość dobrej dostępności do źródeł światła, dobrej dostępności i ich wymiany bez konieczności użycia narzędzi. ▪ Celem uniknięcia uszkodzenia separatora, z uwagi na fakt, iż klasyfikacja granulometryczna na sicie jest skuteczna w dwóch kierunkach a w trzecim nie (obiekty długie), to nie można wykluczyć przejścia obiektów większych niż wynika to z wielkości oczka w sicie. Odległość pomiędzy obudową skanera lub innym elementem mogącym ograniczyć prześwit a taśmą przenośnika nie może być mniejsza niż 500 mm. ▪ Każdy z separatorów powinien posiadać komorę separacyjną z regulowaną na wysokość przegrodą co umożliwi optymalną regulację działania urządzeń w zależności od rodzaju i składu odpadów kierowanych do sortowania,.	
	Wydajność	Minimalna wydajność urządzeń 1,5 Mg/h



		Symbole i oznaczenia	opisy - w języku polskim lub graficzne według standardowych oznaczeń UE.
		Wymagane dokumenty	• świadectwo zgodności CE, • katalog części zamiennych, • karta gwarancyjna, • instrukcja obsługi (DTR).
6	Prasa kanałowa- belująca		
	Urządzenie umożliwia belowanie szerokiego zakresu materiałów takich jak papier, plastik, , RDF i inne (nieżelazne) materiały podlegające recyklingowi.		
		Wypożyczenie	• zsuwnia do bel, • lej zasypowy, • podłoga kanału belownicy pokryta wymiennymi (mocowanie śrubowe) płytami z odpornej na ścieranie stali o grubości minimum 15 mm, • elementy zużywające się wózka wymienne • system sterowania ze sterownikiem PLC, • układ podgrzewania oleju hydraulicznego, • automatyczna kontrola poziomu oraz temperatury oleju hydraulicznego, • licznik ilości bel, • miernik długości bel, • licznik czasu pracy, • wyświetlacz dotykowy, • możliwość zaprogramowania indywidualnych parametrów pracy dla 5 różnych materiałów, • hydrauliczne ustawianie kanału prasy służące do dopasowania ciśnień do prasowanego materiału, • automatyczny podajnik drutu, • okna rewizyjne z obu stron leja zasypowego, • drzwi i klapy rewizyjne wyposażone w wyłączniki unieruchamiające maszynę w razie ich otwarcia, • automatyczna praca w oparciu o informacje z czujników podczerwieni w zasobniku, • przewody elektryczne (w tym sygnałowe) poprowadzone w zabezpieczających przed uszkodzeniem mechanicznym osłonach kablowych, • urządzenie wyposażone w perforator butelek PET z możliwością wysunięcia z leja zasypowego, • urządzenie zabezpieczone przed uruchomieniem przez osoby postronne nieupoważnione do obsługi,



			- urządzenie wyposażone w wyłączniki awaryjne w newralgicznych punktach maszyny, - urządzenie wyposażone we własną szafę sterującą i przystosowane do integracji z systemem sterowania linii technologicznej.
		Symbole i oznaczenia	opisy - w języku polskim lub graficzne według standardowych oznaczeń UE.
		Lakierowanie	wszystkie wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie metalowe i powierzchnie zamknięte mają być przygotowane i wykończone zgodnie z technologią producenta zabezpieczeń antykorozyjnych i powłok malarskich, kolor standardowo stosowany przez producenta.
		Wymagane dokumenty	- świadczenie zgodności CE, - katalog części zamiennych, - karta gwarancyjna, - instrukcja obsługi (DTR).
		Minimalna wielkość zasypu	1200 mm x 1000 mm
		Wiązanie beli	4-ro krotne automatyczne pionowe bądź poziome
		Wymiary bel	- długość regulowana, - szerokość minimum 1000 mm - wysokość minimum 800 mm
7	Separator balistyczny		
	Urządzenie do rozdzielenia odpadów pochodzących z selektywnej zbiórki na frakcję ciężką-twardą-toczącą się (np. butelki PET, PE, opakowania po chemii gospodarczej, opakowania wielomateriałowe, metale żelazne i nieżelazne), frakcję lekką-miękką-płaską (np. folia, papier) oraz frakcję drobną (zależnie od zastosowanej wielkości oczka). Separator rozdziela odpady na podstawie ich właściwości fizycznych. Materiał wejściowy poddawany jest ruchowi pionowemu i poziomemu. Ruch pionowy powoduje dobre wymieszanie materiału co poprawia jego rozdział na frakcje. Sterowanie pracą separatora może być prowadzone poprzez zmianę kąta jego nachylenia bądź zmianę obrotów napędu. Odpady toczące się tj. butelki, kamienie, pojemniki, inne odpady opadają w dół urządzenia z kolei odpady płaskie i lekkie jak folia czy karton są kierowane przez ich podrzucanie na płytach separatora w górę urządzenia. Przewiduje się możliwość wyposażenia urządzenia w wentylator wspomagający wydzielanie frakcji płaskiej.		
		Wykonanie	urządzenie stacjonarne wraz z konstrukcją wsporczą oraz pomostami obsługowymi wokół urządzenia.
		Wydajność	minimum 80 m ³ /h.
		Napęd	motoreduktor elektryczny, moc -maksymalnie 22 kW.
		Elementy przesiewające	- listwy przesiewające wyposażone w wymienne nakładki sitowe z otworami o średnicy 40 mm, - ilość listew przesiewających – min. 6 szt., - całkowita powierzchnia przesiewania min. 10 m²,



		Regulacja kąta nachylenia	• $10^{\circ} \div 20^{\circ}$ (co najmniej 6 stopni w podanym przedziale) za pośrednictwem mechanicznego podnośnika obsługiwanego ręcznie lub hydraulicznie/elektrycznie
		Wypozażenie	• lej zasypowy separatora, • łatwy dostęp do komory roboczej urządzenia , • plandeka brezentowa przykrywająca górną powierzchnię separatora, przeciwdziałająca emisji kurzu/pyłu, • oddzielny przesyp dla każdej odsianej frakcji, • zestaw narzędzi ze sprawdzianami ustawczymi, • szafa sterownicza, urządzenie przystosowane do integracji z systemem sterowania linii technologicznej.
		Wypozażenie dodatkowe	• konstrukcje wsporcze, • rynny zsykowe, pomosty serwisowe i schody.
		Symbole i oznaczenia	opisy - w języku polskim lub graficzne według standardowych oznaczeń UE.
		Lakierowanie	• wszystkie wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie metalowe i powierzchnie zamknięte mają być przygotowane i wykończone zgodnie z technologią producenta zabezpieczeń antykorozyjnych i powłok malarskich, kolor standardowo stosowany przez producenta.
		Wymagane dokumenty	• świadectwo zgodności CE, • katalog części zamiennych, • karta gwarancyjna, instrukcja obsługi (DTR).
8	Rozrywarka worków		
	Urządzenie służące do otwierania worków z odpadami i dozowania ich na przenośnik taśmowy. Worki z selektywnie zbieranymi odpadami są ładowane do rozrywarki za pośrednictwem ładowarki. Urządzenie odznaczające się dużą odpornością na zabrudzenia, zapchania i uwikłania materiału oraz jest przystosowane do pracy ciągłej w ciężkich warunkach. Urządzenie wyposażone w zasobnik załadowniczy blachy o grubości minimum 4 mm z wzmocnieniami wyposażony w dostęp rewizyjny. Urządzenie powinno posiadać rozwiązania techniczne przeciwdziałające jego zapychaniu (np. detekcja przeciążenia z automatycznym biegiem wstecznym). Urządzenie powinno być wyposażone w napęd hydrauliczny.		
		Wykonanie	urządzenie stacjonarne wraz z konstrukcją wsporczą oraz pomostami obsługowymi wokół urządzenia.
		Wydajność minimalna	80m ³ /h
		Pojemność zasobnika	minimum 6 m ³
		Skuteczność otwierania worków	>95%. Worek uznaje się za otwarty jeżeli zostaje opróżniony w sicie bębnowym lub posiada rozcięcie odpowiadające wielkością co najmniej otworowi załadowniczemu worka,



		Dyspozycyjność	>90%
		Symbole i oznaczenia	opisy - w języku polskim lub graficzne według standardowych oznaczeń UE.
		Lakierowanie	wszystkie wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie metalowe i powierzchnie zamknięte mają być przygotowane i wykończone zgodnie z technologią producenta zabezpieczeń antykorozyjnych i powłok malarskich, kolor standardowo stosowany przez producenta.
		Wymagane dokumenty	• świadectwo zgodności CE, • katalog części zamiennych, • karta gwarancyjna, • instrukcja obsługi (DTR).
9	Sito bębnowe/ przesiewacz kaskadowy		
	Urządzenie służące do klasyfikacji materiału z uwagi na jego granulację		
		Wydajność	do 5 Mg/h odpadów z selektywnej zbiórki
		Wielkość frakcji nadsitowej	>340 mm
		Wielkość frakcji podsitowej	I- 40 mm ; II – 340 mm
10	Instalacja sprężonego powietrza		
	Wstępnie zakłada się zapotrzebowanie na powietrze w ilości około 1900 m³/h Ostateczne zużycie powietrza zostanie określone przez Wykonawcę na podstawie oferowanej przez niego konfiguracji linii technologicznej. W uzupełnieniu nominalnego zużycia powietrza należy przewidzieć dodatkowo 100 m³/h w momencie, gdy temperatura otoczenia przekroczy 35°C.^[1] Niniejsze dodatkowe zużycie jest wynikiem pracy systemu, który umożliwia ochładzanie maszyny bez użycia klimatyzacji. Jakość sprężonego powietrza dla separatorów optycznych powinna być zgodna z wymaganiami normy ISO 8573.1,		
11	Sterowanie		
	System sterowania linii technologicznej zostanie wykonany w oparciu o sterownik PLC. Sterownik będzie nadzorował stan pracy całej linii. Sterownik, na podstawie sygnałów stanów poszczególnych urządzeń będzie przedstawiał informacje o stanie linii dla operatora na panelu operatorskim i w systemie wizualizacji SCADA. Informacje te będą obrazowane w formie graficznej umożliwiającej w łatwy sposób określenie stanu poszczególnych urządzeń i całej linii. Dodatkowo będą generowane komunikaty alarmów informujące o stanach awaryjnych. Operator poprzez panel HMI lub system SCADA będzie miał możliwość wyboru konfiguracji trybu pracy linii, jej startu i zatrzymania. Wszelkie stany awaryjne i błędy wraz z datą i czasem ich wystąpienia będą rejestrowane oraz archiwizowane w pamięci dyskowej komputera w postaci plików tekstowych. Dla poszczególnych urządzeń zostaną przewidziane liczniki czasu pracy oraz sygnalizacja przekroczenia czasu obsługi serwisowej danego napędu. System będzie posiadał możliwość zapisywania raportów z czasów pracy poszczególnych urządzeń w postaci plików tekstowych na dysku komputera. System SCADA będzie zainstalowany na komputerze klasy PC z systemem operacyjnym Windows 7 lub wyższym. Komputer będzie wyposażony w zasilacz UPS oraz kolorową drukarkę atramentową. System SCADA zostanie zrealizowany w oparciu o jednostanowiskową licencję. Sterowanie systemem linii będzie możliwe dopiero po zalogowaniu się operatora. Napędy pracujące z regulowaną prędkością będą zasilane poprzez przetwornice częstotliwości. Sterownik PLC z falownikami i panelem oraz komputerem systemu SCADA będzie połączony siecią komunikacyjną. Panel operatorski HMI będzie zainstalowany na elewacji szafy sterowniczej. Oprócz niego będą zamontowane na niej przełączniki i lampki od sygnalizacji i przełączania podstawowych trybów pracy (system wyłączony, system w trybie pracy AUTO – tryb normalnej eksploatacji, system		



w trybie RĘCZNYM – tryb pracy serwisowej pozwalającej na niezależne testowanie poszczególnych urządzeń). Na elewacji szafy znajdować się będzie "Not-Aus" wyłącznik bezpieczeństwa oraz przycisk restartu umożliwiający ponowne załączenie przełącznika bezpieczeństwa po ustaniu przyczyny wyłączenia (wyciągnięte wszystkie not-ausy oraz prawidłowe stany wszystkich wyłączników linkowych).

Na obiekcie, w wybranych miejscach, zostaną zainstalowane lokalne wyłączniki bezpieczeństwa, które będą umożliwiały zatrzymanie pracy całej linii przez obsługę w przypadkach zagrożenia życia lub uszkodzenia urządzeń. Niektóre przenośniki (przenośniki sortownicze) zostaną wyposażone w wyłączniki linkowe bezpieczeństwa.

Start linii będzie poprzedzony sygnałem akustycznym i migającym żółtym światłem na kolumnie sygnalizacyjnej zainstalowanej w widocznym miejscu na obiekcie.

Oprogramowanie sterownika PLC będzie udostępniało dodatkowo możliwość wyboru trybu pracy zimowej. W tym trybie sterownik PLC będzie co jakiś czas na chwilę automatycznie załączać określone elementy pustej linii systemu sortowniczego w celu ograniczenia działania skutków mrozu np. przymarzania taśm przenośników. Załączenie automatyczne linii w trybie zimowym będzie także poprzedzone sygnalizacją akustyczną i świetlną jak przy normalnym starcie linii. Szafa zostanie wyposażona w miernik parametrów zasilania, który umożliwi kontrolę zasilania: napięcie, prądów, mocy itp.

System wizualizacji i sterowania

System wizualizacji pracy sortowni odpadów ma umożliwiać podgląd stanów pracy, awarii oraz zarządzania sterowaniem poszczególnych urządzeń sortowni. Zastosowany system należy wyposażyć w funkcję archiwizacji danych. System winien zostać wyposażony w zestaw funkcji pozwalających na przeglądanie zarchiwizowanych danych w tym również zdarzeń alarmowych informujących operatora o zaistniałych awariach podczas pracy obiektu. Stację komputerową (zlokalizowaną w pomieszczeniu sterowni), na której zainstalowany jest system wizualizacji i sterowania, należy wyposażyć w specjalne oprogramowanie umożliwiające zdalną diagnostykę systemu i urządzeń, pomoc techniczną i transfer plików.

System sterowania winien składać się z rozproszonych szaf technologicznych, w których znajdują się: sterowniki PLC, aparatura zasilająca i zabezpieczająca napędy oraz analizator parametrów zasilania. Stacja komputerowa stanowi główne miejsce sterowania. W przypadku awarii stacji komputerowej sterowanie pracą linii winno odbywać się za pomocą panelu operatorskiego w sposób gwarantujący ciągłą pracę linii sortowniczej.

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

Układ sterowania linią sortowniczą winien umożliwić uruchomienie i pracę linii w kilku wariantach pracy, które wykonawca winien zaproponować na podstawie innych zapisów dokumentacji przetargowej oraz własnych doświadczeń. Należy umożliwić ciągłą pracę linii z włączonymi bądź wyłączonymi separatorami optycznymi oraz separatorami metali żelaznych i nieżelaznych, w które linia sortownicza została wyposażona.

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 zapewnić automatyczny system zabezpieczenia przed uruchomieniem linii w sytuacji braku gotowości ze strony urządzeń lub personelu obsługi. W uzasadnionych technologicznie miejscach winny zostać zainstalowane wyłączniki awaryjne uniemożliwiające uruchomienie linii po aktywowaniu (wciśnięciu) któregośkolwiek z nich. Poszczególne urządzenia należy wyposażyć w zabezpieczenia przeciążeniowe oraz zwarciovowe, których stan wyłączenia awaryjnego będzie sygnalizował brak gotowości pracy urządzenia. Ponadto należy zabezpieczyć dostęp do obszarów serwisowych - zagrożonych, w



	których prace nie mogą być prowadzone w trakcie działania linii technologicznej, a w przeciwnym razie winno następować automatyczne wyłączenie bądź uniemożliwienie uruchomienia linii sortowniczej. Wizualizacja pracy linii winna być przedstawiona na ekranie aplikacji w postaci schematu technologicznego przedstawiającego wszystkie urządzenia linii technologicznej oraz kierunku przepływu odpadów. System sterowania winien posiadać możliwość monitorowania parametrów zasilania szaf technologicznych energią elektryczną, takich jak: natężenia prądów, napięcia, moce, współczynniki mocy. System wizualizacji winien umożliwiać generowanie raportów czasu pracy sortowni dla danej doby (z podziałem na zmiany), tygodnia, miesiąca, kwartału i roku. System wizualizacji winien zapewnić następujące wymagane funkcje: – dostarczanie, wizualizacja i zbieranie informacji o stanie pracy linii sortowniczej, – zbieranie i archiwizacja wszystkich danych zbieranych przez system SCADA, – zbieranie, przedstawianie i opracowywanie meldunków, – opracowywanie raportów, – tworzenie wielkości obliczeniowych, – przedstawianie wykresów i trendów, – zbieranie i zarządzanie danymi, – sterowanie procesem technologicznym, – nadzorowanie prac konserwacyjnych, – umożliwienie obsłudze i osobom uprawnionym sterowanie systemem, przy zachowaniu odpowiednich zabezpieczeń, – zabezpieczenie przed ingerencją w system sterowania osób niepowołanych, – kontrole i alarmowanie o sytuacjach awaryjnych i niepożądanych, – optymalizacja i prognozowanie krótko-okresowe pracy Zakładu, – przedstawienie ilości roboczogodzin dla wybranych urządzeń, (dwa sumatory z możliwością zerowania jednego). Poza sterownią zlokalizowaną w hali sortowni należy zapewnić możliwość kontroli pracy instalacji z komputera umieszczonego w pomieszczeniu biurowym.
--	--

Wyposażenie instalacji ma być zakupione jako nowe z pełnymi gwarancjami producentów odpowiadającymi wymaganiom określonym przez Zamawiającego. Wykonawca w ofercie winien przedstawić wszystkie oferowane typy maszyn, urządzeń, wyposażenia oraz rozwiązania technologiczne i techniczne (konstrukcyjne), w sposób pozwalający na jednoznaczną ocenę możliwości spełnienia wszystkich postawionych w niniejszym Programie Funkcjonalno - Użytkowym wymagań i posiadania w tym względzie niezbędnych doświadczeń. W tym celu do oferty wykonawca winien załączyć m.in.: szczegółowe opisy, rysunki, schematy, karty urządzeń z parametrami, zdjęcia.

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

Wykonawca zobowiązany jest do:

- a) dostarczenia wyposażenia technologicznego na własny koszt Zamawiającemu na adres inwestycji; w porozumieniu z Zamawiającym,
- b) przeprowadzenia na własny koszt szkolenia użytkowników w zakresie eksploatacji przedmiotu dostawy,
- c) dostarczenia Zamawiającemu instrukcji obsługi przedmiotu dostawy w języku polskim w 3 egzemplarzach,
- d) dostarczenia Zamawiającemu dokumentów potwierdzających udzielone gwarancje oraz zasady świadczenia usług przez autoryzowany serwis w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym oraz wykaz punktów serwisowych,
- e) dostarczenia Zamawiającemu dokumentacji dotyczącej spełnienia wymagań zasadniczych w zakresie bhp wynikających z ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra



Gospodarki z 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. Nr 199, poz. 1228).

Zamawiający wymaga wykonania odwodnień liniowych prasy belującej, stacji załadunku balastu oraz innych miejsc na instalacji, gdzie mogą gromadzić się odcieki z odprowadzeniem wód do kanalizacji. Zamawiający oczekuje wizualizacji procesu oraz pełnej transmisji danych z sortowni do pomieszczenia kontroli.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wyposażenia instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania dotyczące wyposażenia instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon.

Tabela 12. Wymagania dotyczące wyposażenia instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon

L.p	Urządzenie	Parametr	Wartość
1	Rozdrabniacz mobilny wolnoobrotowy		
		Wydajność dla odpadów wielkogabarytowych	Minimum 20 Mg/h
		maksymalna masa urządzenia gotowego do pracy	25 Mg
		minimalne wymiary zasobnika	długość 4000mm/szerokość 2800mm/ wysokość 2400mm
		rewers wału	TAK
		regulacja szczeliny tnącej	TAK
		podwozie	kołowe
		napęd	silnik spalinowy spełniający warunki normy STAGE EURO IIIB
		Sterowanie	z pilota oraz panel kontrolny na maszynie

Urządzenie powinno posiadać znak CE i spełniać wszystkie normy bezpieczeństwa pracy obowiązujące na terenie UE.



3.3. Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wyposażenia instalacji do recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania dotyczące maszyn stanowiących wyposażenie instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych i opon.

Tabela 13. Wymagania dotyczące maszyn stanowiących wyposażenie instalacji przetwarzania odpadów wielkogabarytowych

L.p	Urządzenie	Parametr	Wartość
1	Kruszarka mobilna szczękowa		
		wydajność dla granulacji 0-90 mm	min. 30 Mg/h
		maksymalna masa urządzenia gotowego do pracy	14 Mg
		minimalne wymiary komory kruszenia	650 x 400 mm
		sposób regulacji szczeliny	hydrauliczny bądź mechaniczny
		zakres regulacji szczeliny	co najmniej 25-100 mm
		podwozie	gąsienicowe
		napęd	silnik spalinowy spełniający warunki normy STAGE EURO IIIB
		wymagane dodatkowe wyposażenie	- separator magnetyczny - jednopokładowy przesiewacz
		sterowanie	z pilota oraz panel kontrolny na maszynie

Urządzenie powinno posiadać znak CE i spełniać wszystkie normy bezpieczeństwa pracy obowiązujące na terenie UE.

3.4. Szczegółowe wymagania dotyczące dostaw wyposażenia instalacji przetwarzania biologicznego

Dostarczona technologia ma umożliwiać w przyszłości Zamawiającemu uzyskanie produktu o parametrach pozwalających na jego wykorzystanie (produkcję certyfikowanego nawozu/ polepszacza gleby). Z tego względu oczekuje się by dostawca technologii mógł wykazać się dla co najmniej dwóch zrealizowanych przez siebie instalacji uzyskaniem w niej i posiadaniem aktualnego certyfikatu bądź innego dokumentu zgodnie z obowiązującym na terenie UE stanem prawnym potwierdzającego, iż produkt powstający w dostarczonej przez niego instalacji jest wykorzystywany jako nawóz/ polepszacz gleby. Niniejsze dokumenty lub ich kopie potwierdzone za zgodność z oryginałem należy załączyć do części technicznej oferty.

Tabela 14. Wymagania dotyczące dostaw wyposażenia instalacji przetwarzania biologicznego

L.p	Technologia	Parametr	Wartość
1	Kompostownia odpadów biodegradowalnych z selektywnej zbiórki		
		przepustowość instalacji	4500 Mg/r wsadu nie wliczając materiału strukturalnego
		minimalna krotność wymian powietrza wewnątrz bioreaktorów	14 Mg
		lekki dach	• Odporny na warunki zewnętrzne, wiatry, opady



			deszczu i śniegu oraz zmiany temperatury zgodnie ze strefą klimatyczną Eurocode lokalizacją instalacji, • Odporny na warunki wewnętrzne jak np. wilgotność względna 95%, pH4, 400 ppm NH₃ • Natężenie oświetlenia w zamkniętym pustym tunelu z zamkniętą bramą ma wynosić min 150 lux w każdym punkcie tunelu w przypadku zastosowania podwójnej plandeki na dachu i 200 lux w przypadku zastosowania pojedynczej plandeki. W/w parametr mierzalny w południe w bezchmurny dzień.
		Układ napowietrzania	układ napowietrzania składający się z wentylatorów promieniowych zabezpieczonych przed działaniem warunków atmosferycznych (dla każdego bioreaktora osobny wentylator) oraz zainstalowanych w podłożu bioreaktora kanałów napowietrzających zapewniających odpowiednie równomierne napowietrzenie wsadu. Kanały do napowietrzania zainstalowane w posadce nie powinny ograniczać możliwości poruszania się ładowarki kołowej w obrębie bioreaktora oraz powinny umożliwić łatwe czyszczenie lub podlegać samooczyszczeniu. Elementy systemu napowietrzania będą wykonane z materiału odpornego na działanie substancji chemicznych zawartych w powietrzu procesowym, zabezpieczone bądź odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV
		Sterowanie	System sterowania i monitoringu przedstawiający w czytelny sposób za pomocą wizualizacji i wartości liczbowych parametry procesu odrębnie dla każdego bioreaktora, pozwalający dokumentować przebieg procesu odrębnie dla każdej partii załadowanego wsadu. Kontrolowane parametry temperatura wsadu oraz zawartość tlenu w powietrzu porowym. Sterowanie należy zlokalizować w kontenerze technologicznym w obrębie instalacji kompostowni. Należy



			zapewnić możliwość kontroli przebiegu procesu z dodatkowego komputera zlokalizowanego w części biurowej.
2	Instalacja oczyszczania powietrza		
		Instalacja wyciągowa	- wykonana z materiału odpornego na działanie substancji chemicznych zawartych w powietrzu procesowym, - zabezpieczona bądź odporna na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV.
		Biofiltr	Biofiltr poziomy bądź pionowy. Nie dopuszcza się wykonania biofiltra z materiałów nietrwałych, nie odpornych na promieniowanie UV oraz ulegających korozji. Wypełnienie biofiltra z materiału zapewniającego co najmniej 2 letni okres eksploatacji bez konieczności wymiany i pogorszenia parametrów pracy biofiltra. Wykonawca zapewni dostawę, montaż i uruchomienie instalacji oczyszczającej powietrze procesowe, które zapewnią korektę powietrza poprocesowego, umożliwiającą uwalnianie go do powietrza atmosferycznego z zachowaniem obowiązujących przepisów prawnych
		wymagane dodatkowe wyposażenie	układ sterowania i pomiaru parametrów pracy instalacji
		Wentylator wyciągowy	Wentylator promieniowy z regulacją częstotliwości pracy.

Konieczność przetrzucia materiału pomiędzy bioreaktorami w trakcie trwania procesu będzie wynikała z rozwiązań technologicznych dostawcy technologii.



4. Media

4.1. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie mocy czynnej i biernej dla projektowanych instalacji.

Tabela 15. Zestawienie mocy czynnej i biernej dla projektowanych instalacji

Nazwa linii zasilającej	Moc zainstalowana	Moc szczytowa	Współczynnik jednoczesności szczytów	Moc czynna obliczeniowa (przyłączeniowa)	Prąd szczytowy	Przewidywany $\cos\varphi$	Moc pozorna obliczeniowa (przyłączeniowa)	Przewidywany $\text{tg}\varphi$	Moc bierna obliczeniowa (przyłączeniowa)
Linia L1 stacja trafo – złącze Z1 „Sortownia 1” (I etap)	261,5	222,3							
Linia L2 stacja trafo – złącze Z2 „Sortownia 2” (II etap)	133,0	113,0							
Linia L3 stacja trafo – złącze Z3 „Sortownia” oraz Kompostownia	215,9	172,7							
Linia L4 stacja trafo – złącze Z4 Budynek socjalno-biurowy	45,0	31,5							
Razem obiekt	655,4	529,5	0,95	503,0	835,5	0,87	578,2	0,567	285,2

Wymagany przez TAURON $\text{tg}\varphi=0,4$



Przewidywany dla projektowanego obiekt $\text{tg}\varphi=0,567$

Rekomenduje się docelowo montaż przez użytkownika Zakładu Przetwarzania Odpadów baterii kondensatorów
w celu poprawy współczynnika $\text{tg}\varphi$

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie mocy i dobór linii zasilających

Tabela 16. zestawienie mocy i dobór linii zasilających

Nazwa rozdzielni, odbiornika, grupy odbiorników lub obiektu	Moc zainstalowana P_i kW	Wsp. zapotrzebowania k_x	Moc szczytowa P_s kW	Prąd szczytowy I_s A	Prąd bezpiecznika I_b A	Przewód		Dopuszczalna obciążalność przewodu A	Długość m	Spadek napięcia %
						typ	przekrój mm ²			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Linia zasilająca L1 relacji rozdzielnia nn w stacji transformatorowej – złącze kablowe Z1 „Sortownia 1” (I etap)										
Rozdzielnia technologiczna RTS 1	261,5	0,85	222,3	373,5	500	2xYKXS	4x150	542	85	0,81
Linia zasilająca L2 relacji rozdzielnia nn w stacji transformatorowej – złącze kablowe Z2 „Sortownia 2” (II etap)										
Rozdzielnia technologiczna RTS2	133,0	0,85	113,0	190	250	YKXS	4x150	271	85	0,262
Linia zasilająca L3 relacji rozdzielnia nn stacji transformatorowej – złącze kablowe Z3 „Sortownia”										
Rozdzielnia RS Sortownia	194,36	0,8	155,5	261,0						
Linia L3-1 Rozdzielnia RK Kompostownia	31,3	0,8	25,0	41,0	100	YAKXS	4x50	112	100	0,88
Razem linia L3	225,66	0,8	180,5	303,0	400	2xYKXS	4x95	422	85	0,9
Linia zasilająca L4 relacji rozdzielnia nn stacji transformatorowej – złącze kablowe Z4 Budynek socjalno-biurowy										
Tablica TBS Budynek socjalno-biurowy	44,97	0,7	31,5	50,5	100	YAKXS	4x50	112	40	0,46

Powyższe zestawienia nie przedstawiają szczegółowych mocy urządzeń by nie sugerować wykonawcom jaki typ/ model urządzenia jest wymagany dla dostawy. Ostateczny dobór urządzeń należy do Wykonawców.



4.2. Woda i ścieki

W związku z eksploatacją Zakładu wytwarzane będą ścieki technologiczne.

Miejsca powstawania ścieków technologicznych:

- Bioreaktory kompostowni;
- Biofiltr;
- Plac technologiczny z wydzielonymi strefami funkcjonalnymi.

Ścieki technologiczne będą ujmowane w system szczelnej kanalizacji technologicznej i odprowadzane do urządzeń innych podmiotów - do studni RP-2 mieszczącej się na składowisku odpadów pomiędzy kwaterą nr 2 a zbiornikiem na wody odciekowe ze składowiska i dalej do zbiornika na wody odciekowe, zlokalizowanego na terenie sąsiadującego z inwestycją składowiska, a ich nadmiar odprowadzany będzie do oczyszczalni ścieków.

Wody opadowo-roztopowe (opady atmosferyczne) z powierzchni dachów obiektów oraz z powierzchni utwardzonej nie będącej powierzchnią technologiczną (tj. z wyłączeniem placów technologicznych) ujmowane będą w system szczelnej kanalizacji deszczowej i kierowane do:

- Wody opadowe z dachów wiat magazynowych – do zbiornika na cele p.poż.
- Wody opadowe z powierzchni dachów pozostałych obiektów oraz z powierzchni utwardzonej nie będącej powierzchnią technologiczną – do podziemnego zbiornika retencyjnego na wody opadowe i roztopowe. Do tego zbiornika będzie kierowana również nadwyżka wody ze zbiornika p.poż.

Nadmiar wód opadowo-roztopowych ze zbiornika retencyjnego odprowadzany będzie do gruntu poprzez studnie chłonne. Przed wprowadzeniem do urządzeń wodnych i dalej do gruntu, wody opadowo-roztopowe zostaną podczyszczone w zespole urządzeń podczyszczających do parametrów określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

Zgodnie z § 21 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800) wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej:

- 1) terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha,
 - 2) obiektów magazynowania i dystrybucji paliw, w ilości, jaka powstaje z opadów o częstotliwości występowania jeden raz w roku i czasie trwania 15 minut, lecz w ilości nie mniejszej niż powstająca z opadów o natężeniu 77 l na sekundę na 1 ha
- mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi, o ile nie zawierają substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Wody opadowe lub roztopowe pochodzące z powierzchni innych niż powierzchnie, o których mowa powyżej, mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczania.

Wody opadowe z powierzchni drogi dojazdowej (część działki nr 37 oraz fragment działki 38/2 droga utwardzona płytami drogowymi) będą odprowadzane bezpośrednio na pobocze.

Ścieki bytowe odprowadzane będą do szczelnego bezodpływowego zbiornika (szambo), który będzie regularnie opróżniany taborem asenizacyjnym.



Urządzenia podczyszczające:

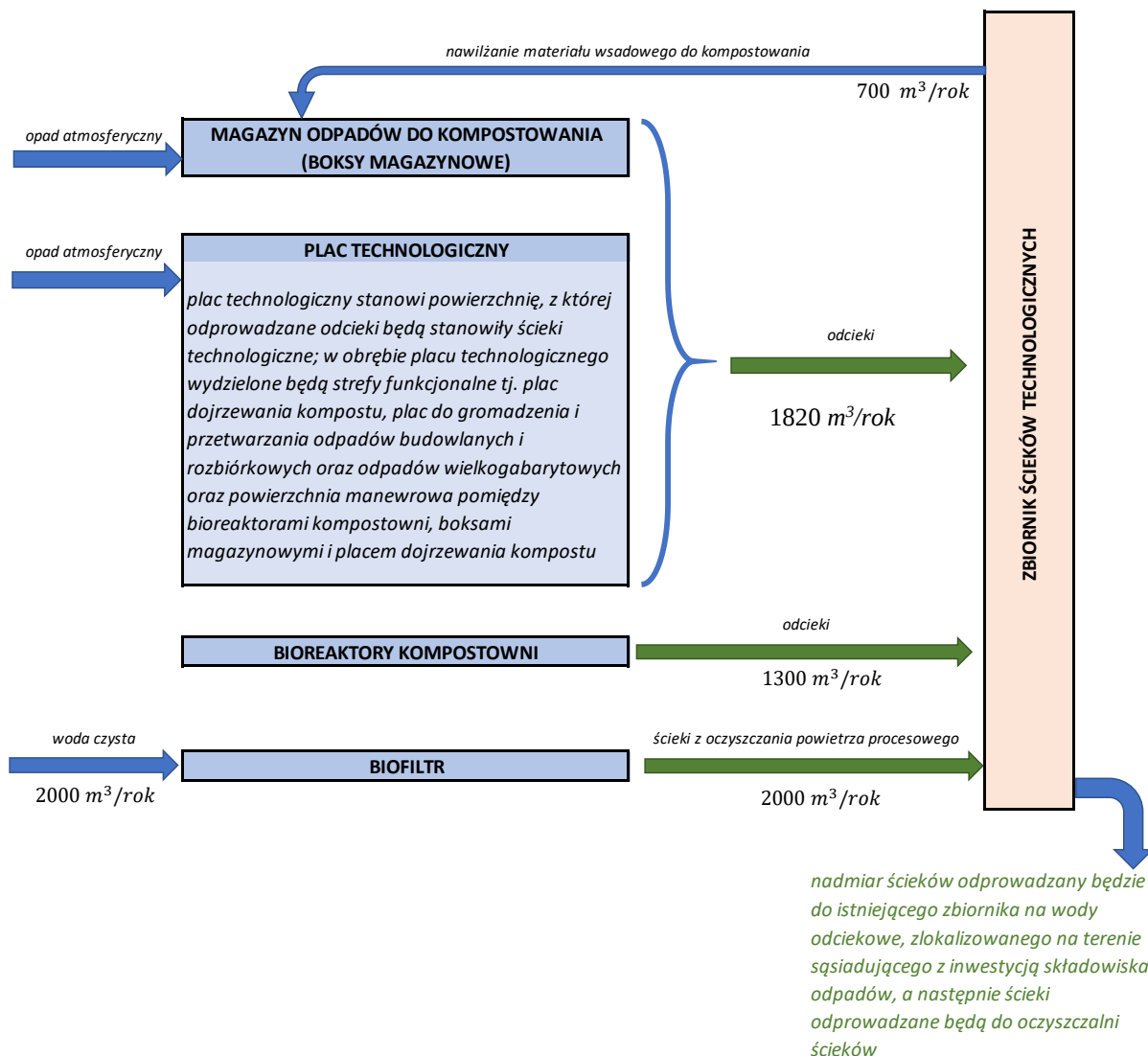
W celu oczyszczenia odprowadzanych wód deszczowych z zawieszin zaprojektowano okrągły, prefabrykowany osadnik cylindryczny DN1500 przed dopływem wód deszczowych do separatora lamelowego. Osadnik będzie posiadał szczelny betonowy korpus i przykryty będzie płytą pokrywową wraz z włazem żeliwnym klasy D400. Otwory dla rury dolotowej i odprowadzające wody deszczowe winny być zamontowane w osi prostej względem siebie. Wprowadzenie rur do osadnika za pośrednictwem systemowych przejść szczelnych dla rur PVC-u osadzanych przy prefabrykacji osadnika.

Z uwagi na konieczność podczyszczenia wód wprowadzanych do odbiornika zaprojektowano montaż separatora lamelowego na kolektorze odpływowym. Zastosowany separator będzie posiadał parametry:

- Średnica DN1200
- Przepływ nominalny $Q_n = 15 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Przepływ maksymalny $Q_{\max} = 150 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Pojemność części osadowej $V = 150 \text{ dm}^3$

Separatory lamelowe oddzielają substancje ropopochodne, wykorzystując procesy flotacji i sedymentacji. Zanieczyszczone wody płynące w systemie kanalizacji deszczowej wpływają do separatora przez komorę wlotową, której konstrukcja zapewnia uspokojenie przepływu i jednocześnie ukierunkowanie strumienia ścieków. Oddzielanie zanieczyszczeń następuje podczas wielowarstwowego przepływu zanieczyszczonych wód przez pakiety lamelowe. Następnie oczyszczone ścieki trafiają do komory odpływowej. Separator posiada automatyczne zamknięcie odpływu, które uniemożliwia przedostanie się substancji ropopochodnych po przekroczeniu maksymalnej objętości magazynowej separatora.

Na poniższym schemacie przedstawiono gospodarkę wodami procesowymi.



Rysunek 2. Gospodarka wodami procesowymi

4.3. Gaz

Dla zakładanego zapotrzebowania budynku socjalnego przyjęto:

- na cele ogrzewcze na poziomie 80 kWh/(m²/rok)
- na cele wytwarzania c.w.u. na poziomie 68 kWh/(m²/rok) (76 kWh na dobę tj. podgrzew 2 x zasobników wody do pełna)

Co daje razem $(80+68) \times 222 \text{ m}^2$ powierzchni budynku = 32856 kWh / rok
ilość energii zmagazynowana w zbiorniku gazu propan-butan zgodnie z poniższym:

1kg daje około 13 kWh (Wartość opałowa górna: na kilogram - 13,8 kWh (49,8 MJ)

1kg = 0,5Nm³

W zbiorniku o pojemności 5m³ = 2500 kg x 13 kW = 32500 kWh z czego wynika, że ładowanie zbiornika będzie się odbywać raz na rok.



5. Monitoring

W celu zapewnienia ochrony Zakładu należy wykonać system cyfrowej telewizji dozorowej CCTV. Dobór kamer jak również rozmieszczenie należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie realizacji prac. Wymaga się, aby kamery monitorujące teren oraz obiekty wzajemnie pokrywały monitorowany teren nie pozostawiając martwych pól.

W budynku administracyjno-biurowym należy przewidzieć dualne kamery kopułkowe wandaloodporne wewnętrzne.

Na terenie hal należy przewidzieć kamery stacjonarne obrotowe lub stałe wyposażone w podgrzewane obudowy hermetyczne.

Teren zewnętrzny należy monitorować za pomocą kamer obrotowych i stacjonarnych wyposażonych w obudowy z grzałkami zasilane napięciem 230 V. Wymaga się, aby obudowa kamery spełniała klasę szczelności przewidzianą dla kamer pracujących na zewnątrz. Mocowanie kamer ma być stabilne (dedykowane uchwyty) uniemożliwiające przypadkowe włączenia zapisu.

Zamawiający wymaga, żeby monitoring obejmował min. 70 % terenu zewnętrznego (place, drogi, chodniki, ogrodzenie itp.) umożliwiając rejestrację (identyfikację) osób i pojazdów znajdujących się na terenie zakładu. Kamery rejestrujące teren zewnętrzny należy wyposażać w funkcję detekcji ruchu automatycznie uruchamiającą zapis zdarzeń.

Zamawiający wymaga, żeby monitoring wizyjny obejmował również linię do przetwarzania odpadów tj. min.:

- wagę,
- podgląd z góry na zawartość kontenerów ważonych samochodów (na wadze wjazdowej i wyjazdowej),
- podgląd na strefę przyjęcia odpadów,
- podgląd na nadawę,
- podgląd na kabinę,
- podgląd na kontenery pod kabiną wstępną,
- podgląd na rozrywarkę worków,
- podgląd na pozostałe kabiny,
- podgląd na stację odbioru balastu,
- podgląd na strefę przed kompostownią,
- podgląd na wiaty magazynowe i place technologiczne,

Obraz z wszystkich kamer należy doprowadzić do kabiny sterowniczej na linii sortowni, budynku portierni oraz pomieszczenia kierownika. O wyborze, z których kamer obraz wyświetlany będzie na poszczególnych stanowiskach Zamawiający zdecyduje na etapie uruchamiania Zakładu. Wymaga się zainstalowania systemu monitoringu wizyjnego w Centralnej Dyspozytorni i w budynku portierni. W tym celu należy dostarczyć zestaw umożliwiający obserwację i sterowanie, wyposażony w trzy monitory LED przeznaczone do systemu CCTV (do pracy ciągłej) o przekątnej min. 47 cali (jeden monitor w Centralnej Dyspozytorni, jeden w pomieszczeniu wagowego i jeden w pomieszczeniu ochrony.). W pomieszczeniu kierownika należy zainstalować zestaw wyposażony w jeden monitor o przekątnej min. 24 cale umożliwiający podgląd obrazu z kamer.

Rejestratory pozwalające na jednoczesną obsługę obrazów „na żywo” (podziały ekranu), rejestrację oraz odtwarzanie z dysków systemowych należy zainstalować w szafie rackowej w głównym punkcie dystrybucyjnym (serwerownia w budynku administracyjno-biurowym). Archiwizacja zapisów min. 2 miesiące. Należy przewidzieć rezerwę na krosownicach wizyjnych, rejestratorach w wielkości min. 20 % instalacji podstawowej. Wymaga się, aby system monitoringu wizyjnego zapewniał sterowanie i obserwację z pomieszczenia w Centralnej Dyspozytorni oraz możliwość obserwacji z pomieszczenia kierownika Zakładu oraz budynku obsługi wag. Sterowanie kamer ma odbywać się za pomocą konsoli wyposażonej w joystick.



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 15 minut.

Kable i przewody przeznaczone dla systemu CCTV należy prowadzić w korytach kablowych w przestrzeni między sufitowej w budynku administracyjno-biurowym oraz halach. Poza budynkami i halami kable należy układać w kanalizacji teletechnicznej.

Sieć monitoringu wizyjnego należy wykonać zgodnie:

- z wymaganiami norm EIA/TIA 568 lub równoważnej,
- ISO/IEC 11801 lub równoważnej, pr EN50173 lub równoważnej,
- załącznikiem nr 23 do Rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 04.09.1997 r. - "Wymagania techniczne na okablowania strukturalnego".