

Specyfikacja techniczna linii sortowniczej odpadów surowcowych.

Zakład Utylizacji Odpadów Gilwa Mała sp. z o.o.

Dane wejściowe:

- rodzaj odpadów dostarczonych do sortowni frakcje surowców wtórnych zbieranych selektywnie
- ilość odpadów dostarczonych do sortowni 3 000 t/rok
- masa usypowa surowców wtórnych ok. 0,1 t/m³
- do wyliczeń wydajnościowych przyjęto pracę 1 zmianową (7 godzin/dobę), 260 dni w roku.
- wydajność godzinowa 1,65 ton/h lub 16,5 m³/h

Opis technologii:

Surowce wtórne pochodzące ze zbiórki ogólnej zostają dostarczone samochodami służb komunalnych do tymczasowego obszaru rozładunku, będącego strefą buforową pomiędzy dostarczaniem odpadów a właściwym ciągiem segregacji. Odpady wyładowywane są z kontenerów i składowane w strefie buforowej w bezpośrednim sąsiedztwie linii. W tym obszarze realizowana będzie wstępna segregacja elementów wielkogabarytowych.

Odpady kierowane w wersji „luzem” w dalszej kolejności dostarczane będą na ciąg załadowniczy składający się z zespołu przenośników taśmowych: poziomego tzw. kanałowego Poz.1-2 oraz wznoszącego Poz.1-3. Odpady surowcowe, które będą zbierane w workach podane zostaną najpierw na rozrywarkę worków Poz. 1-1 w której nastąpi rozcięcie worków.

Odpady będą przepychane na ciąg załadowniczy przy pomocy ładowarki kołowej. Z przenośnika wznoszącego odpady trafiają na przenośnik sortowniczy Poz. 1-4. Na tym przenośniku odpady zostają poddane segregacji ręcznej. Ciąg segregacji ręcznej umieszczony będzie na trybunie sortowniczej Poz.1-5 i 1-6 wyposażonej w odpowiednią ilość podwójnych stanowisk segregacji ręcznej (10 podwójnych stanowisk). Proces segregacji ręcznej realizowany w stacji segregacji ma za zadanie wysortowanie poszczególnych frakcji surowcowych. Wydzieleniu podlegać będą (przykładowy rozdział boksów na surowce):

- makulatura, papier,	boks 1
- PET-y,	boks 2
- butelki po chemii gospodarczej	boks 3
- folia	boks 4
- metale nieżelazne – puszki aluminium lub szkło	boks 5

Po wysortowaniu surowce wtórne gromadzone są w kontenerach lub bezpośrednio w boksach pod trybuną. Zgromadzone tam surowce przesuwa się okresowo na ciąg kanałowo-wznoszący do prasy Poz. 2-1 i belować w prasie Poz. 2-2.

Za trybuną nad przenośnikiem sortowniczym zamontowany jest separator elektromagnetyczny Poz. 1-7, który oddziela z ogólnego strumienia pozostałych odpadów metale żelazne (ferromagnetyki).

Pozostała część odpadów, która nie została wysortowana na przenośniku sortowniczym trafia ostatecznie do kontenera, a następnie kierowana jest na wysypisko jako balast.

Dane projektowe:

1. wymiary linii:

- długość ok. 58,0 m
- szerokość ok. 15,0 m
- wysokość max. ok. 7,5 m

2. zapotrzebowanie na czynniki energetyczne

- energia elektryczna - moc zainstalowana ok. **135 kW**
- woda – wyłącznie do celów socjalnych i sanitarnych
- energia cieplna – ogrzewanie kabiny sortowniczej – standartowo kabina wyposażona jest w ogrzewanie elektryczne

3. rodzaj i wytrzymałość posadzki – posadzka betonowa

- pod linią 50 N/cm²
- pod sitem 75 N/cm² (4 stopy fundamentowe 2,0 x 1,0 m)

4. wymagane zatrudnienie

- operator ładowarki 1
- sortowacze kabina 10 lub 12
- obsługa prasy i wózka widłowego 1

- obsługa techniczna (mechanik, elektryk) 1

RAZEM: 15 osób na jedną zmianę

Specyfikacja urządzeń wchodzących w skład linii (zgodnie z rysunkiem)

Poz. 1-1 Rozrywarka worków

Moc zainstalowana 20 kW

Poz. 1-2 Przenośnik kanałowy PA 10/1200

Producent:	FHF Technika Sp. z o.o.
typ przenośnika	taśmowy, krążnikowo-ślizgowy
rozstaw osi przenośnika	10 m
szerokość taśmy	1200 mm
wysokość burt	400 mm
napęd	3,0 kW
kąt wzniosu	0°
wyposażenie	przykrycie kanału, przemiennik częstotliwości do regulacji prędkości

Poz. 1-3 Przenośnik wznoszący PA 14/1200

Producent:	FHF Technika Sp. z o.o.
typ przenośnika	taśmowy, krążnikowo-ślizgowy
rozstaw osi przenośnika	14 m
szerokość taśmy	1200 mm
wysokość burt	400 mm
napęd	4,0 kW
kąt wzniosu	32°
wyposażenie	podpory, przesyp, osłony dolne,

Poz. 1-4 Przenośnik sortowniczy PL 26/1200

Producent:	FHF Technika Sp. z o.o.
typ przenośnika	taśmowy, krążnikowo-ślizgowy
rozstaw osi przenośnika	26 m
szerokość taśmy	1200 mm

wysokość burt	200/0 mm
napęd	3,0 kW
kąt wzniosu	10° /0°
wyposażenie	podpory, przesyp, osłony dolne, przemiennik częstotliwości,

Poz. 1-5/1-6 Trybuna sortownicza z kabiną sortowniczą

Producent:	FHF Technika Sp. z o.o.
wymiary trybuny	dł. x szer. - 18,5 x 5,0 m
ilość stanowisk sortowniczych	10
powierzchnia kabiny	92,5 m ²
wysokość kabiny	3,0 m
moc zainstalowana	ok. 40 kW
wyposażenie	instalacja oświetleniowa, grzewcza i wentylacyjna z funkcją chłodzenia, podesty, schody

Poz. 1-7 Separator elektromagnetyczny z konstrukcją wsporczą

Producent:	np. Steinert lub MAGNETIX
sposób zawieszenia	poprzecznie
szerokość transpondera	1200 mm
szerokość taśmy	1000 mm
moc silnika	ok. 10 kW

Poz. 2-1 Przenośnik kanałowo-wznoszący do prasy PK 28,05/1300

Producent:	FHF Technika Sp. z o.o.
typ przenośnika	taśmowy, łańcuchowy
rozstaw osi przenośnika	28.05 m
część w kanale	18.800 mm
część wznosząca	8 000 mm
szerokość taśmy	1300 mm
wysokość burt	400/600 mm

napęd	5,5 kW
kąt wzniosu	36°
wyposażenie	przykrycie kanału, podpory, przesyp, osłony dolne, załamanie dolne, przemiennik częstotliwości do regulacji prędkości

Poz. 2-2 Prasa kanałowa z perforatorem

Moc zainstalowana 40 kW

Charakterystyka wykonania, zastosowane podzespoły i wyposażenie urządzeń linii sortowniczej.

A. Przenośniki – taśmowe, krążnikowo-ślizgowe PA, PL

Urządzenie samonośne. Konstrukcja z blach stalowych i profili hutniczych St3S (S235JR). Napęd taśmy stacją napędową, za pośrednictwem bębna napędowego. Nad taśmą obustronnie zamocowane blachy boczne (burty) tworzące rynnę zapobiegającą przesypywaniu się odpadów na zewnątrz przenośnika. Przesyp na następny przenośnik realizowany jest za pomocą zsypu z blach stalowych. Urządzenie wyposażone w stację napinającą (bęben z układem do naciągu taśmy). Układ elektryczny zasilany prądem trójfazowym o napięciu roboczym 380 V.

Wyposażenie standartowe urządzenia:

- konstrukcja nośna - stalowa, wannowo – rolkowa,
- prowadzenie taśmy w części górnej na ślizgu stalowym,
- rolki prowadzące taśmę łożyskowane tocznie, z wymiennymi kołami prowadzącymi, (dla taśm z zabierakami koła, krążniki o większej średnicy wykonane z tworzywa, dla taśm z zabierakami gumowe koła),
- bęben napędowy gumowany, łożyskowany tocznie,
- bęben napinający gładki, łożyskowany tocznie,
- taśma gumowa, olejo i tłuszczoodporna z przekładkami poliestrowo – poliamidowymi typ EP 400/3;2:0 (dla przenośników wznoszących wyposażona w zabieraki gumowe), wyposażona w 2 przekładki, grubości min. 7 mm, wytrzymałość na rozciąganie min. 400,

- uszczelnienie pomiędzy taśmą a burtami bocznymi, wykonane z gumy,
- stacja napędowa: silnik elektryczny zblokowany z przekładnią stożkową firmy SEW lub NORD dla przenośników wznoszących silnik wyposażony w hamulec, moc których zostanie dobrane w odpowiednim zapasem gwarantującym właściwą pracę przenośników nawet w momentach przeciążenia. Motoreduktory tej firmy charakteryzują się kompaktową budową, wysoką sprawnością i niską awaryjnością,
- klasa bezpieczeństwa: IP-54,
- konstrukcja nośna napędu,
- zgarniacz czyszczący taśmę, (dla przenośników z taśmami gładkimi z listwą stalową, dla taśm z zabierakami zgarniacz gumy),
- stacja napinająca,
- prędkość stała lub w wybranych przenośnikach regulowana prędkość przesuwu taśmy - płynna, bezstopniowa, sterowana elektronicznie z szafy sterującej, przemiennikiem częstotliwości, regulacja prędkości - możliwość zmiany prędkości na komputerowej wizualizacji linii lub ręcznie bezpośrednio na przemienniku zainstalowanym w szafie sterującej,
- przesyp z blachy stalowej,
- materiały hutnicze śrutowane przed malowaniem w klasie dokładności SA 2,0,
- ochrona antykorozyjna: warstwa farby podkładowej 40 μm , warstwa farby nawierzchniowej 40 μm , grubość obu warstw farby min. 80 μm , malowanie farbami chemoutwardzalnymi, dwukomponentowymi,
- przykrycie kanału, jednostronnie najezdne – dla przenośników umieszczonych w kanale,
- podpory podtrzymujące przenośnik, regulowane w zakresie ± 50 mm, trwale przytwierdzone do posadzki,
- osłony dolne, zabezpieczające rolki do wysokości 2,7 m, w formie łatwo demontowanych koszy,
- przenośnik sortowniczy wyposażony przy każdym stanowisku sortowniczym w łatwo dostępny wyłącznik linkowy awaryjny zatrzymujący w sytuacjach awaryjnych całą linię oraz przy każdym stanowisku zainstalowany jest wyłącznik chwilowy, dodatkowo przy każdym stanowisku drewniana listwa i guma ochronna ograniczająca kontakt pracowników z częściami metalowymi.

B. Przenośniki – taśmowe, łańcuchowe PK

Urządzenie samonośne. Konstrukcja nośna z profili hutniczych St3S (S235JR). Powierzchnia ślizgowa z blach stalowych z przytwierdzonymi listwami z trudnościeralnego materiału. Taśma olejoodporna i tłuszczoodporna, wyposażona od spodu w poprzeczne listwy metalowe, których końce połączone są z łańcuchami napędowymi. Prowadzenie łańcucha na rolkach tocznych. Napęd łańcucha stacją napędową, za pośrednictwem bębna napędowego wyposażonego w koła zębate. Blachy boczne (burty) tworzą rynnę o przekroju zbliżonym do prostokąta, zapobiegającą przesypywaniu się odpadów na zewnątrz przenośnika. Przesyp do prasy balującej realizowany jest za pomocą przesypu z blach stalowych. Urządzenie wyposażone w stację napinającą (bęben z układem do naciągu taśmy). Bębny: napędowy i napinający wyposażone w koła zębate do przenoszenia napędu na łańcuch. Układ elektryczny zasilany prądem trójfazowym o napięciu roboczym 380 V. Wyposażenie standartowe urządzenia:

- konstrukcja nośna - stalowa,
- łańcuch przenoszący napęd prowadzony po obu stronach taśmy,
- prowadzenie taśmy w części górnej na ślizgu stalowym uzupełnionym o trudnościeralne listwy,
- rolki prowadzące taśmę łożyskowane tocznie,
- wał napędowy z kołami zębatymi, łożyskowany tocznie,
- wał napinający z kołami zębatymi, łożyskowany tocznie,
- taśma gumowa, olejo- i tłuszczoodporna z przekładkami poliestrowo - poliamidowymi, z listwami metalowymi do połączenia z łańcuchami, typ taśmy EP 400/3;4:2, wyposażona w 3 przekładki, grubości ok. 10 mm, wytrzymałość na rozciąganie min. 400,
- uszczelnienie pomiędzy taśmą a burtami bocznymi,
- stacja napędowa: silnik elektryczny zblokowany z przekładnią stożkową firmy SEW lub NORD, dla przenośników wznoszących silnik wyposażony w hamulec, moc których zostanie dobrane w odpowiednim zapasem gwarantującym właściwą pracę przenośników nawet w momentach przeciążenia. Motoreduktory tej firmy charakteryzują się kompaktową budową, wysoką sprawnością i niską awaryjnością,
- klasa bezpieczeństwa: IP-54,

- konstrukcja nośna napędu,
- stacja napinająca,
- regulacja prędkości przesuwu taśmy - płynna, bezstopniowa, regulowana przemiennikiem częstotliwości zainstalowanym w szafie sterowniczej prasy i z nią zsynchronizowany, regulacja prędkości - możliwość zmiany prędkości na komputerowej wizualizacji linii lub ręcznie bezpośrednio na przemienniku zainstalowanym w szafie sterującej,
- przesyp z blachy stalowej,
- materiały hutnicze śrutowane przed malowaniem w klasie dokładności SA 2,0,
- ochrona antykorozyjna: warstwa farby podkładowej 40 μm , warstwa farby nawierzchniowej 40 μm , grubość obu warstw farby min. 80 μm , malowanie farbami chemoutwardzalnymi, dwukomponentowymi,
- podpory podtrzymujące przenośnik, regulowane w zakresie ± 50 mm,
- osłony dolne z blachy pod przenośnikiem na części ponad posadzką.

C. Trybuna z kabiną sortowniczą

Konstrukcja stalowa wykonana z profili hutniczych i blach St3S (S235JR), na której nadbudowana jest kabina sortownicza. Konstrukcja trybuny wydziela tzw. boksy mieszczące kontenery na odpady. Układ słupów nośnych, belek i stężeń zapewnia sztywność i umożliwia bezpieczne posadowienie na trybunie kabiny sortowniczej. Kabina sortownicza zapewnia warunki pracy obsługi zgodne z przepisami BHP i wymogami zdrowotnymi. Kabina zbudowana jest z płyt o rdzeniu styropianowym o grubości 80 mm, niepalnym na konstrukcji z profili metalowych. Kabina przeszklona, wyposażona w okna PVC, kolor biały, oszklone szkłem zespolonym typu Termizol, wyposażona w niezależne instalacje: grzewczą, wentylacyjną nawiewno-wywiewną i oświetleniową. Drzwi wejściowe, do połowy przeszklone, o wymiarach 2,1 x 1,0 m, 4 sztuki, po 2 szt. na każdej szczytowej ścianie. Wewnątrz kabiny znajdować się będą zsypy sortownicze, kierujące surowce do boksów (ilość zsyków uzależniona od wielkości kabiny – tutaj 10 szt.). Podłoga kabiny wykonane z płyty wiórowej, wodoodpornej o grubości min. 40 mm, pokrytych wykładziną antypoślizgową grubości min. 2 mm. Kabina sortownicza zapewnia warunki pracy obsługi zgodne z przepisami BHP i wymogami zdrowotnymi. Powłoki lakiernicze: warstwa farby podkładowej min 40 μm , warstwa farby nawierzchniowej

min. 40 μ m. Przed malowaniem elementy stalowe trybuny są śrutowane w klasie 2,0 SA.

Dostępna szerokość boksów 2.960 mm.

Wyposażenie dodatkowe:

- ściany boksów wypełnione belkami drewnianymi,
- schody i podesty wejściowe oraz drabinki ewakuacyjne, wykonane z blach stalowych, materiałów hutniczych i krat zgrzewanych – cynkowanych WEMA,
- wentylacja nawiewno-wyciągowa z 15 krotną wymianą powietrza na godzinę, umiejscowiona nad przenośnikiem sortowniczym, w kabinie panuje nadciśnienie rzędu 10%,
- oświetlenie o natężeniu min 300 lux nad powierzchnią pracy,
- ogrzewanie elektryczne, 3 stopniowe, nawiewne, zsynchronizowane z wentylacją, świeże powietrze pobierane spoza hali, gwarantujące utrzymywanie zimą temperatury min. 20°C.

D. Wentylacja i ogrzewanie kabiny

W kabinie do segregacji odpadów przewiduje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewną. Instalacja wentylacyjna posiada funkcję filtracji, ogrzewania. Ciągi magistralne kanałów wentylacyjnych prowadzone są bezpośrednio pod sufitem wentylowanego pomieszczenia (nad taśmociągami). Następnie po wyprowadzeniu ich na zewnątrz kabiny, włączone są do central wentylacyjnych - nawiewnej i wywiewnej. Centrale posadowione będą na podeście przy kabinie, znajdującej się wewnątrz hali technologicznej. Wszystkie przewody powietrzne prowadzone na zewnątrz kabiny będą zaizolowane termicznie wełną mineralną pokrytą folią aluminiową. Nawiew powietrza realizowany jest poprzez kratki nawiewne wyposażonych w przepustnice regulacyjne. Kratki rozmieszczone są bezpośrednio nad otworami (zsypami), do których trafiają odpady po segregacji. Wyciąg powietrza z kabiny odbywać się będzie za pośrednictwem okapu umieszczonego bezpośrednio nad taśmociągami. Centrala wywiewna wyposażona jest w zespół wentylatorowy.

Instalację nawiewną i wywiewną wyposażono ponadto w kanałowe tłumiki szumów redukujące poziom hałasu. Czerpinię powietrza zaprojektowano na ścianie zewnętrznej hali technologicznej, wyrzutnię na dachu. Regulacja przepływu

powietrza odbywa się za pośrednictwem przepustnic wielopłaszczyznowych. Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy ocynkowanej.

Automatyczna regulacja parametrów powietrza w instalacji odbywa się za pośrednictwem szafy sterowniczej, połączonej z podstawowymi elementami automatyki kontrolno-pomiarowej.

Opis wyposażenia elektrycznego i sterowania linii

A. Szafa zasilająca- sterująca szt.1

W szafie zasilającej-sterującej mają znajdować się elementy rozdzielcze i zabezpieczające poszczególne obwody. Wewnątrz szafy należy zamontować również:

- elementy do przetwarzania i przełączania sygnałów,
- sterownik programowalny, zasilacz 24V-,
- elementy wykonawcze – styczniki i przekaźniki,
- gniazdo jednofazowe dla potrzeb monterskich,
- wentylator z filtrem i regulatorem temperatury,
- grzałkę z regulatorem temperatury,
- oświetlenie szafy, włączane po otwarciu jej drzwi.

Aparatura ta służy do wyboru trybu sterowania, obsługi linii sortowniczej i informacji o poszczególnych stanach.

Oprócz powyższego w szafie mają znajdować się: rozłącznik główny, elementy rozdzielcze i zabezpieczające poszczególne obwody, odpowiednie przemienniki częstotliwości regulujących pracę silników poszczególnych napędów oraz potencjometry RP1 do nastawy prędkości obrotowej.

Zastosowane przemienniki muszą posiadać polskie menu.

Szafa ta ma posiadać:

- oświetlenie szafy, włączane po otwarciu jej drzwi,
- gniazdo jednofazowe dla potrzeb monterskich,
- elementy do przetwarzania i przełączania sygnałów.

Aparatura ta służy do rozdziału energii zabezpieczenia od zwarć i przeciążeń oraz sterowania prędkością wybranych napędów.

C. Połączenia ochronne.

Połączenia ochronne należy wykonać poprzez połączenie przewodami ochronnymi konstrukcji.

D. Sterowanie automatyczne z szafy.

Podczas załączania sterowania mają być sygnały: świetlny oraz dźwiękowy.

Po załączeniu sterowania na szafie należy wybrać tryb pracy linii. Po wybraniu trybu pracy automatycznej linia ma być gotowa do pracy.

Napędy przenośników są załączane i wyłączane przez personel obsługujący w dużej kabinie za pomocą przycisków znajdujących się w kabinie przy przenośnikach sortowniczych. Pierwsze włączenie linii dokonywane jest poprzez wciśnięcie dowolnego przycisku (na ok. 5 s załączone zostaną sygnały dźwiękowe ostrzegające obsługę o włączeniu linii i następuje załączenie napędów), podczas pracy linii na stałe działają sygnały świetlne - informacja o pracy linii.

Pierwsze włączenie linii powoduje załączenie wszystkich napędów w określonej kolejności z odpowiednim opóźnieniem czasowym.

Każde następne wciśnięcie przycisku powinno naprzemiennie wyłączyć i załączyć (drugie włączenie) tylko część linii sortującej w ustalonej kolejności załączania poszczególnych napędów. Wydzielona część linii dotyczy napędów zamontowanych w kabinie i wszystkich znajdujących się przed kabiną. Pozostałe napędy są włączone już na stałe.

E. Regulacja prędkości obrotowej.

W szafie przemienników częstotliwości umieszczono odpowiednią ilość potencjometrów RP1 służące do zadawania prędkości obrotowej wybranych napędów. W pulpicie (skrzynce) przy prasie może również znaleźć się przemiennik częstotliwości z potencjometrem. Zmiana położenia pokrętła powinna być dokonywana tylko w czasie pracy linii przez osobę upoważnioną, aby uniknąć "zatkania" lub uszkodzenia linii sortującej.

Prędkość napędu nastawiana jest w sposób liniowy zależnie od położenia potencjometru.

Podczas startu i zatrzymywania danego napędu jest on rozpędzany i zatrzymywany łagodnie, wyjątek przy zatrzymaniu stanowią napędy posiadające hamulce - zatrzymują się dość szybko.

Regulacja ma na celu dostosowanie przepustowości linii do wydajności pracującej przy niej obsługi, oraz działanie linii z różnymi materiałami.

F. Elementy sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej.

Elementy sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej mają być zamontowane w celu ostrzeżenia obsługi po włączeniu linii sortowniczej.

Sygnał świetlny (HB) - lampy impulsowe mają działać w trakcie załączenia sterowania wraz z sygnałami dźwiękowymi oraz w ciągu pracy linii sortowniczej.

Sygnał dźwiękowy (HA) - buczi mają działać w czasie załączenia sterowania oraz przed startem linii sortowniczej na krótki okres, gdyż ma on tylko ostrzegać obsługę o włączeniu linii.

G. Opis automatyki i sterowania

System sterowania ma zapewnić podstawowe funkcje linii sortowniczej:

- uruchomienie instalacji, kwitowanie, potwierdzanie wyłączeń awaryjnych i ponownych uruchomień itp.,
- przedstawienie stanów roboczych poprzez stały podgląd linii technologicznej z podaniem stanów poszczególnych urządzeń,
- lokalizacja wyłączeń awaryjnych,
- lokalizacja stanów awaryjnych.

Sterowanie linią odbywać się będzie za pomocą sterownika programowalnego umieszczonego w szafie sterowniczej. System sterowania powinien umożliwiać pracę automatyczną, ręczną – serwisową (służącą np. do regulacji naciągu przenośników), również pracę zimową.

Całość urządzeń ma być wyposażona w sprzężony system wyłączników awaryjnych, wyłączający pracę całej linii w przypadku zagrożeń. Układ logiczny sterowania linii ma uniemożliwiać niekontrolowane zasypywanie przenośników w przypadku zatrzymań.

Należy przewidzieć system wizualizacji na panelu. Aplikacja wizualizacyjna powinna być zbudowana w postaci rzutu z góry linii wraz z urządzeniami. Wizualizacja ma informować o podstawowych funkcjach linii sortowniczej.

Należy przewidzieć panel na szafie elektrycznej w celach serwisowych oraz diagnostycznych.