



MAGNETO Sp. z o.o.

Częstochowa, dn. 2012-03-20

Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) **Automatyczna linia cięcia taśmy elektrotechnicznej do produkcji kształtek transformatorowych o szerokości do 400 mm, dla rdzeni magnetycznych typu STEP LAP w Magneto Sp. z o.o.**

Linia powinna składać się z poniższych elementów:

1. **Stołu technologicznego** z systemem centrującym przesuwanej taśmy (p. 1 projektu).
2. **Dziurkarki** (wycinaka otworów), sterowanej elektrycznie, zamontowanej wzdłużnie, nastawianej poprzecznie (p. 2 projektu).
3. **Napędu elektrycznego do dziurkarki** (p. 3 projektu).
4. **Odwijaka z napędem**, z bezstykową kontrolą pętli (p. 4 projektu).
5. **Gilotyny** – układu tnącego złożonego z dwóch elektrycznie sterowanych gilotyn z podporami poprzecznymi, zamontowanymi wzdłużnie, nastawianych poprzecznie (p. 5 projektu).
 - pierwsza gilotyna jest automatycznie nastawiana na 45/90 stopni
 - druga gilotyna jest zamontowana pod kątem 135 stopni
6. **Napędu elektrycznego do gilotyny** (p. 6 projektu).
7. **Wykrojnika V**, elektrycznie sterowanego, zamontowanego wzdłużnie, nastawianego poprzecznie (p. 7 projektu).
8. **Napędu elektrycznego do wykrojnika V** (p. 8 projektu).
9. **Napędu przesuwającego taśmę**, elektrycznie sterowanego i nadzorującego pracę pozostałych elementów linii oraz umożliwiającego komunikację między operatorem i linią (p. 9 projektu).

Terminy dostaw poszczególnych elementów linii przedstawiono w poniższej tabeli.

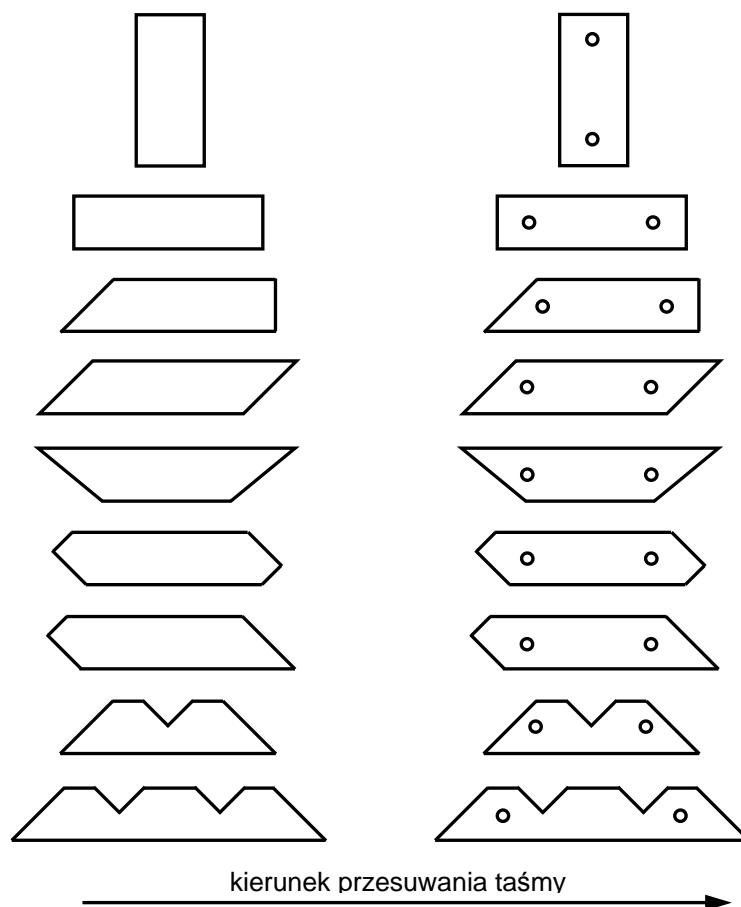
Lp.	Nazwa elementu linii	Termin dostawy
1	Stół technologiczny	2012-06-20
2	Dziurkarka	2012-06-20
3	Napęd elektryczny do dziurkarki	2012-08-31
4	Odwijak z napędem	2012-06-20
5	Gilotyna	2012-06-20
6	Napęd elektryczny do gilotyny	2012-08-31
7	Wykrojnik V	2012-06-20
8	Napęd elektryczny do wykrojnika V	2012-08-31
9	Napęd przesuwający taśmę	2012-08-31

Oferent deklaruje, że dotrzyma terminów dostaw elementów linii, które zostały podane w powyższej tabeli.

.....
Data, pieczęć i podpis Oferenta

DANE TECHNICZNE LINII STEP LAP I KSZTAŁTY WYKROJÓW WYKONANE W WYNIKU DZIAŁANIA LINII

- Przykłady kształtek, które mogą być produkowane w linii zaopatrzonej w 1 wykrojnik V oraz 1 dziurkarkę (wycinak otworów) przedstawiono na rysunku 1



Rys. 1. Przykłady kształtek produkowanych w linii

- **Możliwość programowania cięcia**
- **Programowalne minimalizowanie odpadów**
- **Szerokość taśmy:** 40 do 440 mm
- **Materiał obrabiany:** blacha elektrotechniczna orientowana lub nieorientowana
- **Minimalna długość kształtki:** 250 mm (mierzona w osi) dla rdzeni step lap
20 mm dla cięcia prostopadłego do osi taśmy
- **Maksymalna długość kształtki:** 4000 mm (mierzona w osi)
- **Grubość taśmy:** 0,23 do 0,5 mm
- **Dokładność wykonania kształtki:** $\pm 0,1$ mm
- **Kątowa dokładność ustawienia gilotyn:** $\pm 0,005$ stopni
- **Żywotność węglkowych noży między ostrzeniami:** około 1-2 milionów cięć przy wielkości gratu około 0,02 mm (blacha orientowana)

- **Maksymalna prędkość podawania taśmy:** około 100 m/min przy ręcznym pakietowaniu
- **Ciśnienie powietrza:** 5-6 bar
- **Moc maksymalna:** około 40 kVA
- **Napięcie zasilające:** 400 V \pm 5% trójfazowe 50 Hz \pm 1%
- **Kolor malowania:** do ustalenia
- **Poziom hałasu linii według Normy DIN 45645:** średni poziom w obszarze pracy \leq 80 dB
- **Warunki otoczenia:** 5-50 °C i maksymalnie 95% wilgotności
- **BEZPIECZEŃSTWO:** według norm CE
- **Minimalna i maksymalna długość cięcia:**
System kontroli długości linii ma pozwolić na podawanie taśmy w krokach co 0,1mm w zakresie od 0,1 do 9999,9mm.

OPIS FUNKCJONALNY ELEMENTÓW LINII

1. Stół technologiczny

Stół technologiczny z systemem centrującym przesuwanej taśmy przeznaczony jest do:

- montażu elementów linii cięcia taśmy elektrotechnicznej oraz niezbędnego osprzętu,
- prowadzenia przesuwanej taśmy w jej osi dla szerokości taśm od 40 mm do 440 mm.

Wymagana jest modułowa konstrukcja stołu. Każdy moduł powinien być dedykowany do danego elementu linii, jeśli nie da się modułów zunifikować. Istotnym elementem jest, aby moduły można było zestawiać w dowolnej kolejności. Moduł „napędu przesuwającego taśmę” będzie modułem początkowym, a moduł „gilotyń” modułem końcowym. Pomiędzy tymi modułami będą umieszczone moduły „dziurkarki” i „wykrojnika V”. Dopuszczalne są również inne rodzaje modułów ułatwiające montaż całej linii. Zmontowany stół technologiczny musi stanowić zwartą konstrukcję odporną na wibracje i naprężenia powstające w procesach wykrawania. Powierzchnia stołu musi być tak uformowana aby po montażu elementów linii powstała płaszczyzna, po której będzie możliwe przesuwanie obrabianej taśmy.

Prowadnice boczne, umożliwiające właściwe prowadzenie taśmy mają być nastawiane względem osi taśmy. To rozwiązanie sprawdza się w przypadku stosowania różnych systemów pakietowania i umożliwia późniejszą modernizację w przypadku zmiany systemu pakietowania z ręcznego na automatyczny.

Właściwe zaprojektowanie bocznych prowadnic ma zasadnicze znaczenie w dokładnym i właściwym działaniu całej linii.

Prowadnice należy wykonać w sekcjach. Każda prowadnica powinna być wykonana z utwardzonego metalu z obrobionym rowkiem prowadzącym taśmę. Łożyska kulkowe należy ustawić w prowadnicach by kontrolować przesuw boczny taśmy. Przy każdym narzędziu tnącym należy umieścić małą prowadnicę ruchomą, poruszaną za pomocą pneumatycznego siłownika. Te małe prowadnice będą elementami wchodzącymi w skład poszczególnych narzędzi tnących i powinny mieć węglkowe wkładki.

Prowadnice boczne powinny być zamontowane na łożyskach liniowych i poruszane za pomocą śruby kulowej, która jest mechanicznie połączona z silnikiem napędzającym cały system prowadnic. Czujnik położenia prowadnic powinien być używany przez system kontroli podczas ustawiania prowadnic do zaprogramowanej szerokości.

Ręczne przyciski i cyfrowy odczyt ustawienia prowadnic powinien być umieszczony obok podajnika. Przyciski można będzie używać do skorygowania ustawienia automatycznego w przypadku słabej jakości cięcia wzdłużnego taśmy.

Należy dużą uwagę poświęcić konserwacji prowadnic. Łożyska kulkowe będą częściami eksploatacyjnymi i należy je tak zaprojektować by mogły być z łatwością wymieniane.

Dokładność ustawienia prowadnic powinna wynosić co najmniej 0,1mm.

Dostawa obejmuje stół technologiczny i dokumentację techniczno-ruchową.

2. Dziurkarka (wycinak otworów)

Dziurkarka powinna być zamontowana wzdłuż linii na module stołu technologicznego z możliwością poprzecznego przemieszczania się. Poprzeczny ruch ma być zapewniony w całym zakresie szerokości taśmy. Dlatego wycinak otworów należy posadowić na łożyskach liniowych z napędem CNC z silnikiem prądu zmiennego z enkoderem absolutnym dla komputerowego sterowania przesuwem poprzecznym. Ponadto należy zapewnić możliwość wycinania kilku otworów w jednej kształtce.

Dziurkarkę należy zaprojektować z precyzyjnymi słupowymi prowadnicami oraz z węglkowym narzędziem wycinającym otwór. Stempel i matryca muszą pracować z bardzo małym luzem zmniejszającym grat do minimum.

Narzędzia wycinające mają być zamontowane w precyzyjnym uchwycie umożliwiającym szybką zmianę średnicy wycinanego otworu (w czasie około 5 min).

Wycinak otworów musi być wyposażony w prowadnice boczne. Ustawienie prowadnic linii ma być dokonywane automatycznie zgodnie z zaprogramowaną szerokością taśmy.

Wycinak otworów należy zamontować na module stołu technologicznego, który zostanie tak zaprojektowany, aby umożliwić jego poprzeczny przesuw.

Zakres średnic otworów: 6 – 26mm

Jeden wycinak o średnicy 10,3mm należy dostarczyć w zestawie.

Dostawa obejmuje dziurkarkę i dokumentację techniczno-ruchową.

3. Napęd elektryczny do dziurkarki

Wycinak otworów ma być uruchamiany napędem składającym się z serwo silnika prądu zmiennego, mimośrod i korbowodu. Mimośród powinien być zamontowany na smarowanym łożysku wałeczkowym dobranym pod względem jak najrzadszej obsługi. Ruch powinien być kontrolowany poprzez enkoder absolutny. Zapewni to szybkie działanie i niewielki hałas.

Aby zapewnić przesuw poprzeczny, wycinak otworów należy posadowić na łożyskach liniowych z napędem CNC z silnikiem prądu zmiennego i enkoderem absolutnym umożliwiającym komputerowe sterowanie.

Dostawa obejmuje napęd elektryczny dziurkarki i dokumentację techniczno-ruchową.

4. Odwijk z napędem

Średnica wewnętrzna kręgu	495-510 mm
Zakres rozszerzania	470-520 mm (508 mm koliste)
Średnica zewnętrzna kręgu max.	1100 mm
Maksymalna szerokość kręgu	440 mm
Maksymalna masa kręgu	3000 kg

Odwijk jednostronny należy wykonać z solidnej, spawanej konstrukcji z zamontowanym jednym trzpieniem.

Trzpień ma pracować na przeciwnych łożyskach i posiadać cztery mechaniczne rozpięte segmenty służące do rozpięcia kręgu taśmy. Trzpień jest napędzany silnikiem prądu zmiennego o regulowanej prędkości, przekładnią i wieńcem, który służy także jako hamulec. Odwijk ma być wyposażony w niezawodny hamulec bezpieczeństwa.

Długość pętli taśmy reguluje odwijk za pomocą „miękkiego” przyspieszenia lub hamowania odwijania, co eliminuje jakiegokolwiek naprężenia mechaniczne w materiale taśmy.

Odwijk powinien posiadać czujnik (np. ultradźwiękowy) do pomiaru zewnętrznej średnicy kręgu aby umożliwić automatyczny dobór prędkości odwijania.

Podczas obsługi manualnej zakres regulacji prędkości trzpienia musi być ograniczony aby zredukować ryzyko wypadku. Podczas zakładania nowego kręgu taśmy odwijk ma mieć możliwość obrotu sterowanego w dwóch kierunkach.

Odwijk musi kontrolować koniec taśmy i wówczas zatrzymywać system podawania taśmy.

Bezstykowa kontrola pętli

Układ do bezstykowej kontroli pętli stanowi wyposażenie odwijaka i powinien zapewniać obecność pętli taśmy. Układ ten np. może składać się z:

- bocznych prowadnic taśmy,
- 5 czujników kontrolujących zwis taśmy pomiędzy odwijakiem a linią. Trzy wewnętrzne czujniki służą do normalnej kontroli pętli zaś dwie pozostałe stanowią punkty graniczne pętli.

Dostawa obejmuje odwijk z napędem i dokumentację techniczno-ruchową.

5. Gilotyna

GILOTYNA 1

Długość ostrza 650mm

Ustawianie 45° lub 90° (automatycznie poprzez system sterujący)

Przestawienie gilotyny może być realizowane przez siłownik pneumatyczny i powinno przestawiać płytę podtrzymującą taśmę oraz siłownik odpowiadający za blokowanie gilotyny w położeniu 45° lub 90°.

Górne ostrze powinno być prowadzone przez precyzyjne, hartowane kolumny i łożyska liniowe, które są ustawione pionowo i praktycznie bezluzowo. Ostrza muszą być ustawione z bardzo małym luzem aby ograniczyć grat do absolutnego minimum.

Gilotyna ma być wyposażona w trzymacz taśmy, który ma zabezpieczyć taśmę przed zniszczeniem przy ruchu ostrza w górę.

Gilotyna powinna zawierać 1 zestaw węglkowych ostrzy.

GILOTYNA 2

Długość ostrza 650 mm

Zamontowana pod kątem 135° do linii

Zaprojektowana dokładnie tak samo jak GILOTYNA 1

Gilotyna powinna zawierać 1 zestaw węglkowych ostrzy.

Gilotyny powinny posiadać prowadnice boczne. Ustawienie prowadnic, włączając te na całej linii powinno nastąpić automatycznie zgodnie z zaprogramowaną szerokością taśmy.

Dostawa obejmuje gilotynę nr 1 i nr 2 oraz dokumentację techniczno-ruchową.

6. Napęd elektryczny do gilotyny

Napęd systemu gilotyn musi umożliwiać:

- efektywne przesuwanie ostrzy (serwosilniki prądu zmiennego, mimośrodowy i ciągnący),
- skuteczne przesuwanie odciętych kształtek,
- ustawianie całego systemu gilotyn z uwzględnieniem szerokości obrabianej taśmy elektrotechnicznej,
- komunikowanie się z programem nadrzędnym w celu pobrania sygnałów i wielkości sterujących, jak również wysyłania informacji o wykonanych operacjach.

Górne ostrza gilotyn powinny być elektrycznie uruchamiane poprzez serwosilniki prądu zmiennego, mimośrodowy i korbowody. Mimośród powinien być zamontowany na smarowanym łożysku wałeczkowym dobranym pod względem jak najrzadszej obsługi. Ruch powinien być kontrolowany poprzez enkoder absolutny. Zapewni to szybkie działanie gilotyny i niewielki hałas.

Do transportu i prowadzenia materiału w zestawie gilotyn należy zastosować:

8 par wałków przed, pomiędzy i za gilotynami. Polerowane dolne wałki należy napędzać silnikiem z jednostopniową przekładnią. Górne rolki należy dociskać pneumatycznie, aby przytrzymały taśmę, gdy ta jest przesuwana.

Obie gilotyny należy zmontować na sztywnej płycie, która powinna być usytuowana na łożyskach liniowych i umożliwić przesuwanie zestawu gilotyn poprzecznie. Taka konfiguracja pozwoli na zoptymalizowanie wydajności oraz prowadzenie taśmy zwłaszcza w przypadku małych kształtek.

Dopuszcza się zastąpienie systemu gilotyn z ich napędami jedną gilotyną obracającą się i ustawiającą się pod kątem 45°, 90°, 135° z odpowiednim stołem XY umożliwiającym realizację przynajmniej tych samych kształtek, co system dwóch gilotyn, z taką samą wydajnością.

Dostawa obejmuje napęd elektryczny do gilotyny i dokumentację techniczno-ruchową.

7. Wykrojnik V

Wykrojnik V jest używany do produkcji kształtek jarzma, a także do odcinania tylnych zakończeń kształtek środkowych kolumn.

Powinien być zamontowany wzdłuż linii na module stołu technologicznego. Ponadto wykrojnik V należy posadowić na łożysku liniowym z napędem CNC z silnikiem prądu zmiennego z enkoderem absolutnym dla komputerowego sterowania przesuwem poprzecznym.

Dla standardowych rdzeni over-lap wykrojnik V powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiem programu. W przypadku rdzeni step-lap z krokiem poprzecznym wykrojnik V powinien być automatycznie przesuwany w poprzek taśmy krok po kroku.

Produkcja obu typów rdzeni step-lap z zakładkami wzdłużnymi i poprzecznymi ma być automatycznie kontrolowana przez układ podawania taśmy z pośrednimi zatrzymaniami.

Górne ostrze wykrojnika V powinno przesuwac się po beztarciowych prowadnicach, aby zapewnić posadowienie ostrza z bardzo małym luzem, co zapewni minimalny grat przy wykrawaniu. Wykrojnik ma być wyposażony w trzymacz taśmy, który ma zabezpieczyć taśmę przed zniszczeniem przy ruchu wykrojnika w górę.

Wykrojnik V powinien posiadać boczne prowadnice taśmy. Ustawienie tych prowadnic, razem z tymi na całej linii ma być dokonywane automatycznie, zgodnie z zadaną szerokością taśmy.

Maksymalne przesunięcie poprzeczne wierzchołka wykrojnika V względem osi taśmy ma wynosić po 25mm.

Ostrza wykrojnika powinny być wykonane z węgla spiekane.

Dostawa obejmuje wykrojnik V i dokumentację techniczno-ruchową.

8. Napęd elektryczny do wykrojnika V

Wykrojnik V ma być uruchamiany napędem składającym się z serwo-silnika prądu zmiennego, mimośrodowego i korbowa. Mimośród powinien być zamontowany na smarowanym łożysku wałeczkowym dobranym pod względem jak najzadszej obsługi. Ruch powinien być kontrolowany poprzez enkoder absolutny. Zapewni to szybkie działanie i niewielki hałas.

Wykrojnik V należy posadowić na łożysku liniowym z napędem CNC z silnikiem prądu zmiennego z enkoderem absolutnym dla komputerowego sterowania przesuwem poprzecznym.

Ustawienie bocznych prowadnic, razem z tymi na całej linii ma być dokonywane automatycznie zgodnie z zadaną szerokością taśmy.

Dostawa obejmuje napęd elektryczny do wykrojnika V i dokumentację techniczno-ruchową.

9. Napęd przesuwiający taśmę

Przeznaczony jest do dokładnego podawania taśmy na zaprogramowaną długość oraz integruje wszystkie elementy linii i umożliwia komunikację operator – maszyna.

Prędkość podawania: zmienna od 0 do ok. 100 m/min

Napęd przesuwiający taśmę powinien być zbudowany:

- z elektronicznie sterowanego podajnika rolkowego składającego się z dwóch rolek. Dolna rolka powinna być napędzana silnikiem prądu zmiennego sprzężonym bezpośrednio z przekładnią planetarną z małym luzem zwrotnym. Górna rolka nie musi być napędzana, a jej siła docisku ma być automatycznie nastawiana,
- z enkodera połączonego z kółkiem pomiarowym poruszającym się po dolnej powierzchni taśmy. Kółko dociskowe porusza się po górnej powierzchni. Taki układ zapewnia wysoką dokładność podawanej długości,
- z systemu samokalibrującego, który dokonuje ustawienia systemu pomiarowego podając taśmę pomiędzy dwa czujniki zbliżeniowe ustawione w zadanej odległości. Zapewni to oczekiwaną dokładność długości podawania,
- z systemu integrującego pracę elementów linii oraz komunikacji operator – maszyna.

Wszystkie obracające się części muszą poruszać się w łożyskach tocznych. Łożyska należy wyposażyć w osłony zabezpieczające.

Za podajnikiem rolkowym należy przewidzieć strefę z systemem bezpieczeństwa, który zatrzyma linię w przypadku gdy taśma się zakleszczy. Linia nie może ruszyć ponownie dopóki operator nie usunie przeszkody.

Napęd przesuwiający taśmę należy zamontować na module stołu technologicznego.

System integrujący powinien:

- mieć wbudowany modem, który zapewni wsparcie techniczne oraz przyszłą aktualizację.
- być prosty w programowaniu wymiarów kształtek oraz nowych ich rodzajów przez operatora,
- wykorzystywać języki polski do komunikacji linia – operator,
- posiadać specjalne procedury programów na początku taśmy, na końcu taśmy, a także pomiędzy programami redukującymi odpady,
- posiadać funkcję auto-kalibracji systemu pomiarowego, zapewniającą najwyższą dokładność długości podczas produkcji kształtek,
- posiadać wbudowany systemy diagnostyki i odnajdywania błędów.

System integrujący powinien składać się z dwóch bloków:

- systemu kontrolnego pracującego w czasie rzeczywistym kontrolującego linię za pomocą sterowników cyfrowych, wykorzystujących najnowsze technologie z szybkimi interfejsami wyjścia, wejścia i odpowiedniego oprogramowania. Magistralę cyfrową należy wykorzystać do podłączania niezbędnej liczby silników, zaworów, enkoderów do systemu sterującego. System kontroli powinien monitorować wszystkie funkcje urządzenia i w razie awarii przekazywać jasne informacje na ekran. Będą one pomocne w zlokalizowaniu problemów i ponownym uruchomieniu maszyny w możliwie najkrótszym czasie,
- systemu przetwarzania danych, który ma być interfejsem pomiędzy operatorem i maszyną. Należy wykorzystać łatwe w użyciu ekrany okienkowe, które są bardzo podobne do oprogramowania Windows, co czyni je bardzo przyjaznymi w obsłudze. Należy w tym systemie wykorzystać ekran dotykowy i klawiaturę membranową.

System przetwarzania danych powinien realizować następujące funkcje:

- obsługę linii z danymi wprowadzonymi bezpośrednio przez operatora (produkcja pojedynczych kształtek),
- obsługę linii z danymi wprowadzonymi do pamięci (produkcja rdzeni),
- programowanie nowych sekwencji cięcia i kształtów (rodzaje kształtek),
- wyświetlanie pomocy oraz informacji o linii,
- wyświetlanie na wyświetlaczu informacji diagnostycznych oraz informacji o błędach,
- prowadzenie rejestru cięć z danymi wyprodukowanych kształtek, status maszyny i inne wiadomości,
- ustawianie parametrów maszyny.

Wyposażenie elektryczne powinno zawierać:

- główną szafę sterowniczą z głównym wyłącznikiem, transformatorem, napędami serwo-silników, falownikami, sterownikiem PLC, modułami wejścia/wyjścia, modemem, bezpiecznikami,
- panel operatorski z dotykowym ekranem i klawiaturą membranową,
- stację lokalnej kontroli zamontowaną przy podajniku rolkowym,
- kompletne okablowanie pomiędzy główną szafą, linią i pulpitem operatorskim,
- bezdotykowe i bezobsługowe przełączniki zbliżeniowe oraz fotoelektryczne.

Dostawa obejmuje napęd przesuwający taśmę i dokumentację techniczno-ruchową.

Każdy z wyżej wymienionych elementów linii powinien być kompletnie wyposażony w elementy pneumatyczne, manometry, zawory, regulatory ciśnienia i inne.