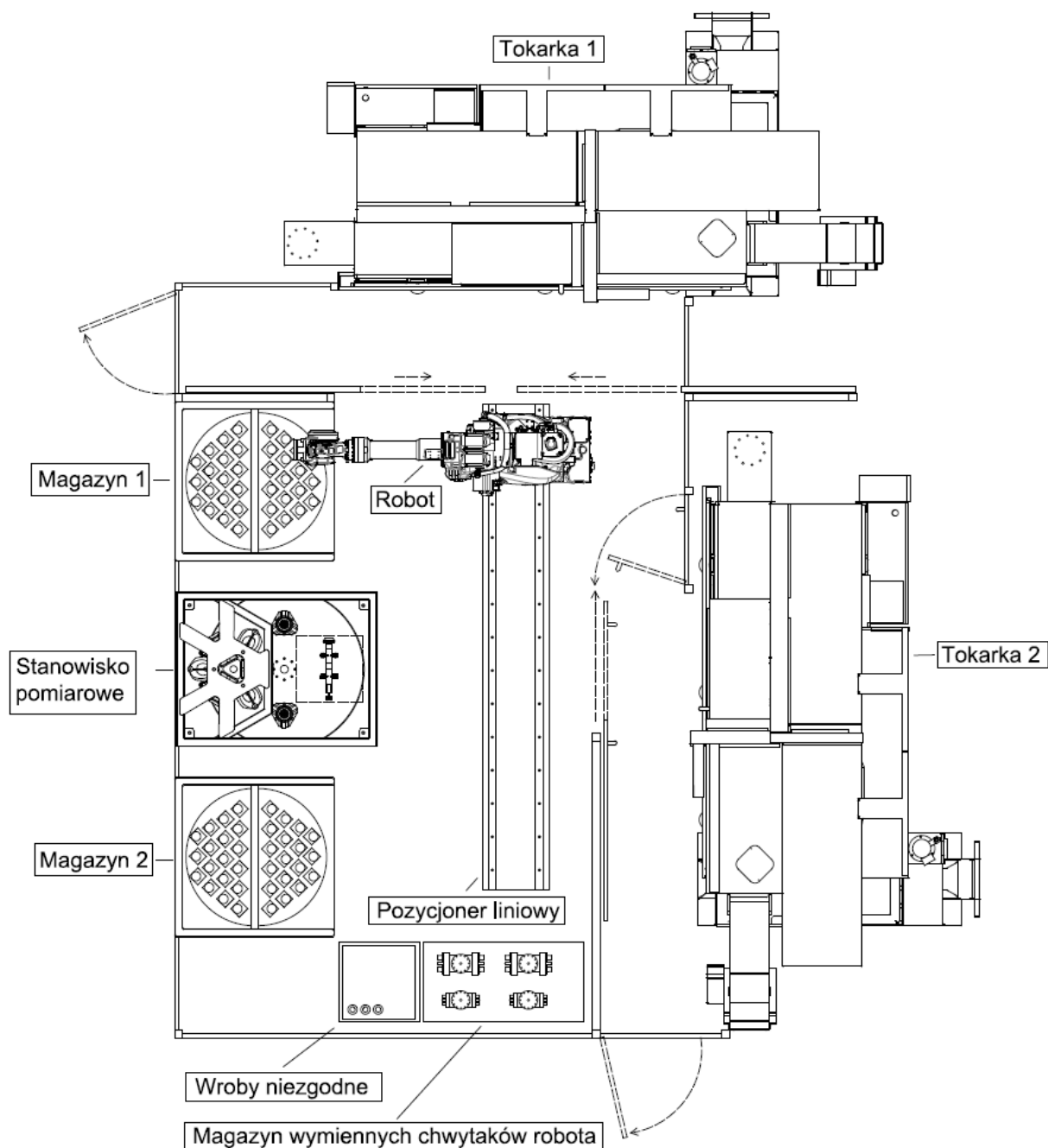


Wytyczne do budowy automatycznego gniazda produkcyjnego obróbki skrawaniem**1. Elementy gniazda produkcyjnego**

Centrum Tokarskie CNC z konikiem 1 szt.	
Centrum Tokarskie CNC z wrzecionem przechwytyjącym 1 szt.	
Stanowisko pomiarowe	
Magazyn detali 2 szt.	
Robot przemysłowy wyposażony w pozycjoner liniowy (tor jezdny) oraz magazyn wymiennych chwytaków	
Wyposażenie stanowiska	Panel z ekranem dotykowym do programowania i sterowania gniazdem produkcyjnym
	Oprogramowanie sterujące gniazdem
	Ekran do wyświetlenia aktualnych wyników pomiarów
	Mobilna paleta na wyroby niezgodne
	Ogrodzenie zabezpieczające stanowisko

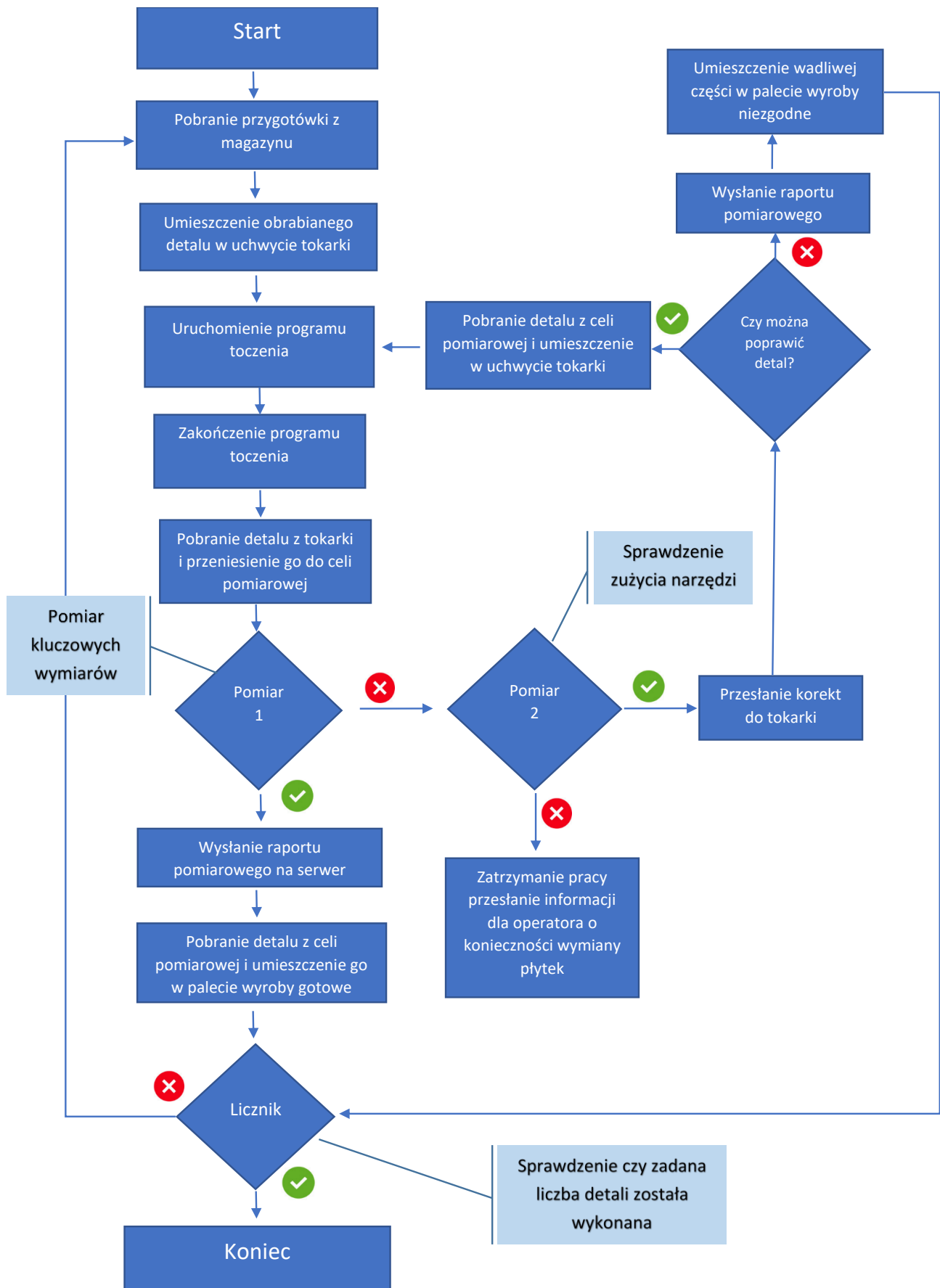


2. Opis elementów automatycznego gniazda produkcyjnego

W skład gniazda produkcyjnego wchodzi dwa centra tokarskie, stanowisko pomiarowe, magazyny detali oraz robot przemysłowy poruszający się na pozycjonerze liniowym. Stanowisko pomiarowe umożliwia pomiar czterech różnych detali po wykonanej operacji toczenia. Wyposażone jest w magazyn pięciu trzpieni pomiarowych, pozwalających na pomiar różnych cech wymiarowych bez konieczności przezbrajania urządzenia pomiarowego. Aktualne wyniki pomiarów wyświetlane są na ekranie oraz

archiwizowane w pamięci urządzenie lub na serwerze. W przypadku wykrycia odchyłek wymiarów urządzenie pomiarowe wysyła korekty do obrabiarek. Detale do pomiaru umieszczane są na automatycznym stole obrotowym zainstalowanym pod urządzeniem pomiarowym. W celu zapewnienia stabilnego i powtarzalnego mocowania detali na stole zainstalowane są chwytaki pneumatyczne. Za przenoszenie detali pomiędzy magazynem, tokarkami a urządzeniem pomiarowym odpowiedzialny jest robot przemysłowy. Każda z maszyn wykonuje inny detal dlatego wymagane jest, aby w gnieździe zostały zainstalowane osobne magazyny dla każdej z nich. Magazyny podzielone są na dwie części. Każda z części posiada ażurowe szablony, które służą do pozycjonowania detali. Do pierwszej części magazynu dostęp ma robot, natomiast do drugiej operator, który podczas pracy robota może przekładać gotowe detale do palet oraz uzupełniać przygotówki do toczenia. Ze względu na zróżnicowanie obrabianych detali oraz obsługę dwóch maszyn wymagane jest, aby robot posiadał system wymiennych chwytaków, które może zmieniać w trakcie pracy stanowiska. Za pracę całego stanowiska odpowiada nadrzędny sterownik wraz z ekranem sterującym, który służy do programowania i zarządzania gniazdem. Stanowisko posiada ogrodzenie, które zabezpiecza przed wejściem w strefę pracy robota oraz umożliwia operatorowi obsługę jednej z maszyn (wymiana płytek skrawających, zmiana szczęk w uchwycie tokarskim, ustawianie maszyny) podczas, gdy robot współpracuje z drugą maszyną. Realizowane jest to przy pomocy bramek (drzwi) wyposażonych w czujnik bezpieczeństwa oraz rygle.

3. Algorytm pracy gniazda produkcyjnego



4. Programowanie stanowiska

Stanowisko programowane jest w sposób sparametryzowany operator wpisuje na panelu sterującym parametry obrabianego detalu, wybiera odpowiednią konfigurację robota, stanowiska pomiarowego oraz obrabiarki. Operator nie posiada wiedzy zakresu programowania robotów. Po wpisaniu poniższych parametrów robot powinien wykonywać czynności załadunku i rozładunku detali bez uczenia go ścieżki ruchu.

System sterujący powinien posiadać bazę programów. Jeśli detal był już wcześniej wykonywany i program został zapisany, to operator może wybrać go z listy i od razu uruchomić system do pracy. System sterujący powinien posiadać również bazę szablonów do pozycjonowania detali w magazynie, umożliwiającą ich rozbudowę przez możliwość dodania kolejnych. Ze względu na zróżnicowanie obrabianych detali w gnieździe oraz fakt, że każda obrabiarka wykonuje inny detal wymagane jest, aby robot mógł zmieniać chwytaki w trakcie pracy stanowiska. System powinien być wyposażony w bazę chwytaków oraz magazyn, które operator może wybrać podczas tworzenia programu. Istotną kwestią jest również możliwość rozbudowy tej bazy o kolejne. Czynności polegające na rozbudowie bazy szablonów pozycjonujący oraz chwytaków robota wykonuje operator posiadający umiejętności obsługi i programowania robota przemysłowego.

Proces tworzenia nowego programu

Operator wykonuje następujące czynności:

- Wybiera maszynę
- Wybiera tryb pracy maszyn – „Tryb automatyczny”/ „Tryb manualny”
„Tryb automatyczny” – oznacza, że maszyna współpracuje z robotem wykonując zadany program
„Tryb manualny” – W trybie tym operator może przygotowywać obrabiarkę do uruchomienia kolejnego detalu podczas, gdy robot współpracuje z drugą maszyną. Wymagane jest zamknięcie drzwi ogrodzenia w celu zabezpieczenia strefy dla operatora, który może przystąpić do czynności wymiany płytek skrawających, narzędzi, szczęk w uchwycie.
- Wpisuje nazwę programu
- Wpisuje ilość detali, która ma zostać wykonana
- Wybiera z bazy odpowiedni szablon do pozycjonowania detali w magazynie przypisanym do danej obrabiarki.
- Wpisuje parametry detalu średnica, długość, głębokość chwytu w szczęki robota, głębokość włożenia detalu w uchwyt tokarki
- Wybiera rodzaj toczenia „Toczenie w uchwycie” / „Toczenie w kłach” / „Toczenie w uchwycie z podparciem kłem”.
- Wybiera czy detal po wykonaniu operacji toczenia ma zostać odłożony do magazynu, czy ma zostać przeniesiony do drugiej maszyny w celu wykonania operacji toczenia drugiej strony detalu.
- Wybiera z dostępnej bazy odpowiedni chwytak robota.
- Konfiguruje pomiar detalu. Wybiera częstotliwość pomiaru, określa pozycję na stole obrotowym urządzenia pomiarowego, z którą związany jest sposób mocowania detalu, wpisuje parametry jak średnica długość detalu, głębokość zamocowania w uchwycie
- Zapisuje program

Po wpisaniu powyższych parametrów operator zapisuje program. Analogicznie przebiega programowanie drugiej maszyny.

5. Wymagania dotyczące urządzeń i maszyn do budowy stanowiska

Wymagane jest, aby całe stanowisko, urządzenia i komponenty użyte do jego budowy posiadały certyfikat CE oraz spełniały normy obowiązujące w Polsce oraz Unii Europejskiej. Dostarczone urządzenia muszą być nowe, wolne od wad, defektów, błędów konstrukcyjnych oraz błędów wykonawczych, które mogłyby ujawnić się podczas użytkowania. Do dostarczonego sprzętu muszą być dołączone stosowne dokumenty/certyfikaty świadczące o spełnieniu wszystkich stosownych norm i wytycznych, których spełnienie jest wymagane przed dopuszczeniem do użytkowania. Karty gwarancyjne oraz instrukcje obsługi należy dostarczyć w języku polskim.

5.1 Centrum tokarskie CNC

5.1.1 Centrum tokarskie z konikiem NC (1szt.)

Przesuw w osi X większy niż	190 mm
Przesuw w osi Z większy niż	500 mm
Minimalny przesuw w osi Y	100 mm
Typ prowadnic osi X/Y/Z	Prowadnice rolkowe toczne lub ślizgowe
Oś C	Pozycjonowanie co 0,0001°
Dokładność pozycjonowania obrabiarki	Lepsza niż $\pm 0,007$
Minimalna prędkość obrotowa wrzeciona	Nie większa niż 50 obr/min
Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona	Nie mniejsza niż 4000 obr/min
Minimalna Moc wrzeciona (praca ciągła)	22 kW
Rodzaj napędu wrzeciona	Elektrowrzeciono
Minimalna średnica przelotu wrzeciona	Ø 90
Uchwyt tokarski hydrauliczny	Minimum Ø250 z 1 kpl. szczęk twardych i 1 kpl. szczęk miękkich
Programowanie	Kod zgodny ze standardem EIA/ISO
System jednostek	Metryczny
Język oprogramowania	Polski
Minimalna wielkość ekranu sterującego	19"
Minimalna Pojemność Pamięci	2 GB
Interfejs dodatkowej pamięci	USB
Napięcie zasilania	3x400V - 50Hz
Głowica narzędziowa	12 pozycyjna rewolwerowa
	możliwością montażu narzędzi obrotowych

	w każdej pozycji
Minimalna moc napędu narzędzi obrotowych (praca ciągła)	3,7 kW
Maksymalna prędkość obrotowa napędu narzędzi obrotowych	nie mniej niż 5000 obr./min
Rodzaj napędu konika	Konik przesuwany NC (serwo-napęd)
Zakres ruchu konika	Nie mniej niż 1000
Parametry konika	Kieł minimum MT4 lub większy
	Regulowana siła docisku konika
Wyrzutnik wiórów	Taśmowy
Minimalne ciśnienie układu chłodziwa	15 Bar
System sterowania obrabiarki CNC umożliwiający programowanie obrabiarki poprzez wczytywanie modeli 3D detali i tworzenie na ich podstawie programów obróbczych	
Odciąg mgły olejowo-powietrznej z przestrzeni roboczej maszyny?	
System automatycznej kompensacji odkształceń termicznych konstrukcji obrabiarki	
System antykolizyjny	
Automatycznie otwierane drzwi obrabiarki	
Automatyczna sonda narzędziowa zawierająca funkcje umożliwiające uruchomienia pomiaru narzędzi w trakcie trwania cyklu programu.	
Aktywowany kodem programu przedmuch sprężonym powietrzem uchwytu wrzeciona	
Układ sterowania umożliwiający wykonanie sprzężenia zwrotnego zewnętrznego urządzenia pomiarowego z obrabiarką (stabilizacja procesu toczenia, wykonanie pomiarów oraz komunikacja w celu przesłania korekt roboczych do programu dla kilku różnych narzędzi).	
Maszyny przystosowane do współpracy z robotem przemysłowym, wymagany interfejs komunikacyjny	
Obrabiarki przystosowana do obsługi automatycznej przez robota przemysłowego oraz ręcznej przez operatora	
Wdrożenie obróbki dla 1 detalu wyznaczonego przez Zamawiającego	
Funkcja zarządzania żywotnością narzędzi/czasem pracy narzędzi z funkcją wyboru narzędzi, które mogą zastąpić zużyte narzędzie w dalszej obróbce?	
Funkcja interpolacji heliakalnej	
Funkcja toczenia z przesunięciem w osi Y	
Oprogramowanie CAD/CAM służące do programowania obrabiarek z poziomu komputera stacjonarnego typu PC. Możliwość importowania modeli 3D obrabianych detali i na ich podstawie tworzenie programu do obróbki. Możliwość wykonania symulacji.	
System bezpieczeństwa spełniający normy w Polsce oraz Unii Europejskiej	

Certyfikat CE
Dostawa i montaż obrabiarki
Kalibracja ustawienie geometrii oraz uruchomienie maszyn po dostawie

Pakiet narzędzi startowych	
Nazwa	Ilość
Oprawka do toczenia wzdłużnego dla noży 25x25mm	3 sztuki
Oprawka do wytaczadła (z otworem $\varnothing 40$ mm, z zewnętrznym oraz wewnętrznym doprowadzeniem chłodziwa)	3 sztuki
Oprawka do toczenia/rowkowania czołowego dla noży 25x25mm	1 sztuka
Tulejki redukcyjne do wytaczadła	1 komplet
Zestaw oprawek do tulejek typu ER	1 komplet
Zestaw oprawek do gwintów M6-M16	1 komplet
Oprawka do narzędzi obrotowych osiowa mocowanie tulejka ER, przepływ chłodziwa zewnętrzny.	1 sztuka
Oprawka do narzędzi obrotowych osiowa mocowanie tulejka ER, przepływ chłodziwa zewnętrzny i wewnętrzny przez narzędzie	1 sztuka
Oprawka do narzędzi obrotowych kątowa 90° mocowanie Weldon 32 , przepływ chłodziwa zewnętrzny	2 sztuki
Oprawka do narzędzi obrotowych kątowa 90° mocowanie tulejka ER, przepływ chłodziwa zewnętrzny i wewnętrzny przez narzędzie	1 sztuka
Kieł	1 sztuka
Zabierak czołowy : - kierunek obrotów prawy - zakres obrabianych średnic $\varnothing 20$ -100 mm - odchyłka bicia poniżej 0,02 mm - wymienne trzpienie napędowe - wymienne trzpienie centrujące	1 komplet

5.1.2 Centrum tokarskie z wrzecionem przechwytyjącym (1szt)

Przesuw w osi X	większy niż 190 mm
Przesuw w osi Z	większy niż 500 mm
Minimalny przesuw w osi Y	100 mm
Zakres ruchu wrzeciona przechwytyjącego	Nie mniej niż 1000 mm
Typ prowadnic osi X/Y/Z	Prowadnice rolkowe toczne lub ślizgowe
Oś C	Pozycjonowanie co 0,0001°
Dokładność pozycjonowania obrabiarki	Lepsza niż $\pm 0,007$
Minimalna prędkość obrotowa wrzeciona	Nie większa niż 50 obr/min
Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona	Nie mniejsza niż 4000 obr/min
Minimalna Moc wrzeciona głównego (praca	22 kW

ciągłą)	
Minimalna średnica przelotu wrzeciona	Ø 90
Uchwyt tokarski hydrauliczny – dla wrzeciona głównego	Minimum Ø250 mm wyposażony 1 kpl. szczęk twardych i 1 kpl. szczęk miękkich
Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona przechwytyującego	Nie mniej niż 6000 obr/min.
Minimalna moc wrzeciona przechwytyującego (praca ciągła)	7,5 kW
Uchwyt tokarski, hydrauliczny – dla wrzeciona przechwytyującego	minimum Ø150 mm, z 1 kpl. szczęk twardych i 1 kpl. szczęk miękkich
Programowanie	Kod zgodny ze standardem EIA/ISO
System jednostek	Metryczny
Język oprogramowania	Polski
Minimalna wielkość ekranu sterującego	19"
Minimalna Pojemność Pamięci	2 GB
Interfejs dodatkowej pamięci	USB
Napięcie zasilania	3x400V - 50Hz
Głowica narzędziowa	12 pozycyjna rewolwerowa
	możliwością montażu narzędzi obrotowych w każdej pozycji
Minimalna moc napędu narzędzi obrotowych (praca ciągła)	3,7 kW
Maksymalna prędkość obrotowa napędu narzędzi obrotowych	nie mniej niż 5000 obr./min
Wyrzutnik wiórów	Taśmowy
Minimalne ciśnienie układu chłodziwa	15 Bar
Odciąg mgły olejowo-powietrznej z przestrzeni roboczej maszyny	
System automatycznej kompensacji odkształceń termicznych konstrukcji obrabiarki	
Automatycznie otwierane drzwi obrabiarki	
Automatyczna sonda narzędziowa zawierająca funkcje umożliwiające uruchomienia pomiaru narzędzi w trakcie trwania cyklu programu	
Aktywowany kodem programu przedmuch sprężonym powietrzem uchwytu wrzeciona	
Układ sterowania umożliwiający wykonanie sprzężenia zwrotnego zewnętrznego urządzenia pomiarowego z obrabiarką (stabilizacja procesu toczenia, wykonanie pomiarów oraz komunikacja w celu przesłania korekt roboczych do programu dla kilku różnych narzędzi).	
Maszyny przystosowane do współpracy z robotem przemysłowym, wymagany interfejs komunikacyjny	
Obrabiarki przystosowana do obsługi automatycznej przez robota przemysłowego oraz ręcznej przez operatora	
Wdrożenie obróbki dla 1 detalu wyznaczonego przez Zamawiającego	
Funkcja zarządzania żywotnością narzędzi/czasem pracy narzędzi z funkcją wyboru narzędzi, które	

mogą zastąpić zużyte narzędzie w dalszej obróbce
Funkcja interpolacji helikalnej
Funkcja toczenia z przesunięciem w osi Y
System antykolizyjny
Oprogramowanie CAD/CAM służące do programowania obrabiarek z poziomu komputera stacjonarnego typu PC. Możliwość importowania modeli 3D obrabianych detali i na ich podstawie tworzenie programu do obróbki. Możliwość wykonania symulacji.
System bezpieczeństwa spełniający normy w Polsce oraz Unii Europejskiej
Certyfikat CE
Dostawa i montaż obrabiarki
Kalibracja ustawienie geometrii oraz uruchomienie maszyn po dostawie

Pakiet narzędzi startowych	
Nazwa	Ilość
Oprawka do toczenia wzdłużnego dla noży 25x25mm dwustronna	3 szt.
Oprawka do wytaczadła dwustronna (z otworami $\varnothing 40\text{mm}$ oraz min. $\varnothing 25\text{mm}$, z zewn./wewn. doprowadzeniem chłodziwa)	3 szt.
Oprawka do toczenia/rowkowania czołowego dla noży 25x25mm dwustronna	1 szt.
Tulejki redukcyjne do wytaczadła	1 komplet
Zestaw oprawek do tulejek typu ER	1 komplet
Zestaw oprawek do gwintów M6-M16	1 komplet
Oprawka do narzędzi obrotowych osiowa z gniazdem ER32, przepływ chłodziwa zewnętrzny.	1 sztuka
Oprawka do narzędzi obrotowych osiowa z gniazdem ER32, przepływ chłodziwa zewnętrzny i wewnętrzny przez narzędzie	1 sztuka
Oprawka do narzędzi obrotowych kątowa 90° z gniazdem ER32, przepływ chłodziwa zewnętrzny	1 sztuka
Oprawka do narzędzi obrotowych kątowa 90° z gniazdem ER32, przepływ chłodziwa wewnętrzny	1 sztuka

5.2 Urządzenie pomiarowe

Wymagania:

Zakres ruchów roboczych	X – 500 mm
	Y – 500 mm
	Z – 250 mm
Wielość pola pomiarowego	$\varnothing 500\text{ mm}$
Niepewność porównywania lepsza niż	$\pm 0,007\text{ mm}$
Rodzaj sondy	Skanująca
Rodzaj pomiaru	kontaktowy
Ilość trzpieni pomiarowych	Nie mniej niż 5

Maksymalna szybkość skanowania	Nie mniejsza niż 100 mm/s
Tempo skanowania	Nie mniejsze niż 1000 punktów/s
Masa urządzenia	Poniżej 100 kg
Urządzenie umożliwiające pomiary	Wymiarów liniowych, średnic, kątów
	Pomiary elementów geometrii okrąg, walec, stożek, płaszczyzna, prosta, punkt, oś, kula
	Tolerancji geometrycznych kierunku – prostopadłość, równoległość, nachylenie
	Tolerancji geometrycznych położenia – pozycja, współosiowość, symetria, profil powierzchni
	Tolerancji geometrycznych kształtu i położenia - okrągłość, walcowatość, prostoliniowość, płaskość, bicie promieniowe, bicie osiowe
Wyposażone w manipulator (joystick) służący do uruchamiania testowania oraz programowania urządzenia.	
Wyposażone w pakiet wejść/ wyjść lub protokół komunikacyjny służący do współpracy z robotem przemysłowym	
Możliwość montażu urządzenia za górną część korpusu nad mierzonym detalem	
Urządzenie przystosowane do pracy w warunkach produkcyjnych takich jak wahania temperatur 5-40°C	
Urządzenie dostosowane do montażu w celi pomiarowej wykonanej wg wytycznych firmy Emmarol bezpośrednio w gnieździe produkcyjnym tokarek CNC	
Detale do pomiaru umieszczane na stole obrotowym wykonanym wg wytycznych firmy Emmarol zainstalowanym pod urządzeniem pomiarowym	
System automatycznej zmiany trzpieni pomiarowych pobieranych z magazynu wykonanego wg wytycznych firmy Emmarol	
Możliwość pomiaru czterech różnych detali bez konieczności przezbrajania	
Urządzenie przystosowane do obsługi automatycznej przez robota przemysłowego oraz ręcznej przez operatora	
Możliwość wykonania sprzężenia zwrotnego urządzenia pomiarowego z dwoma obrabiarkami w celu wprowadzania korekt do programu toczenia dla kilku różnych narzędzi	
Możliwość zmiany obliczeń oprogramowania, aby błędy zarejestrowane w kilku częściach były uśredniane co prowadzi do dokładniejszych aktualizacji korekt roboczych	
System pomiarowy powinien umożliwiać zapisywanie raportów pomiarowych w celu analizy i statystyk uzyskanych wyników	
Urządzenie przystosowane do wyświetlenia wyników pomiarów aktualnie mierzonych części na zewnętrznym ekranie	
Wyposażone w oprogramowanie pozwalające przygotować programy pomiarowe oraz pliki części wzorcowych	
Narzędzie do monitorowania przebiegu procesu	
Możliwość identyfikacji części obrazami, numerami części lub czytnikiem kodu kreskowego	
Wyposażone w sprawdzian- artefakt do okresowej kontroli dokładności oraz powtarzalności pomiarowej urządzenia	
Dostawa i montaż	
Kalibracja ustawienie geometrii oraz uruchomienie urządzenia po dostawie	

5.3 Stanowisko pomiarowe

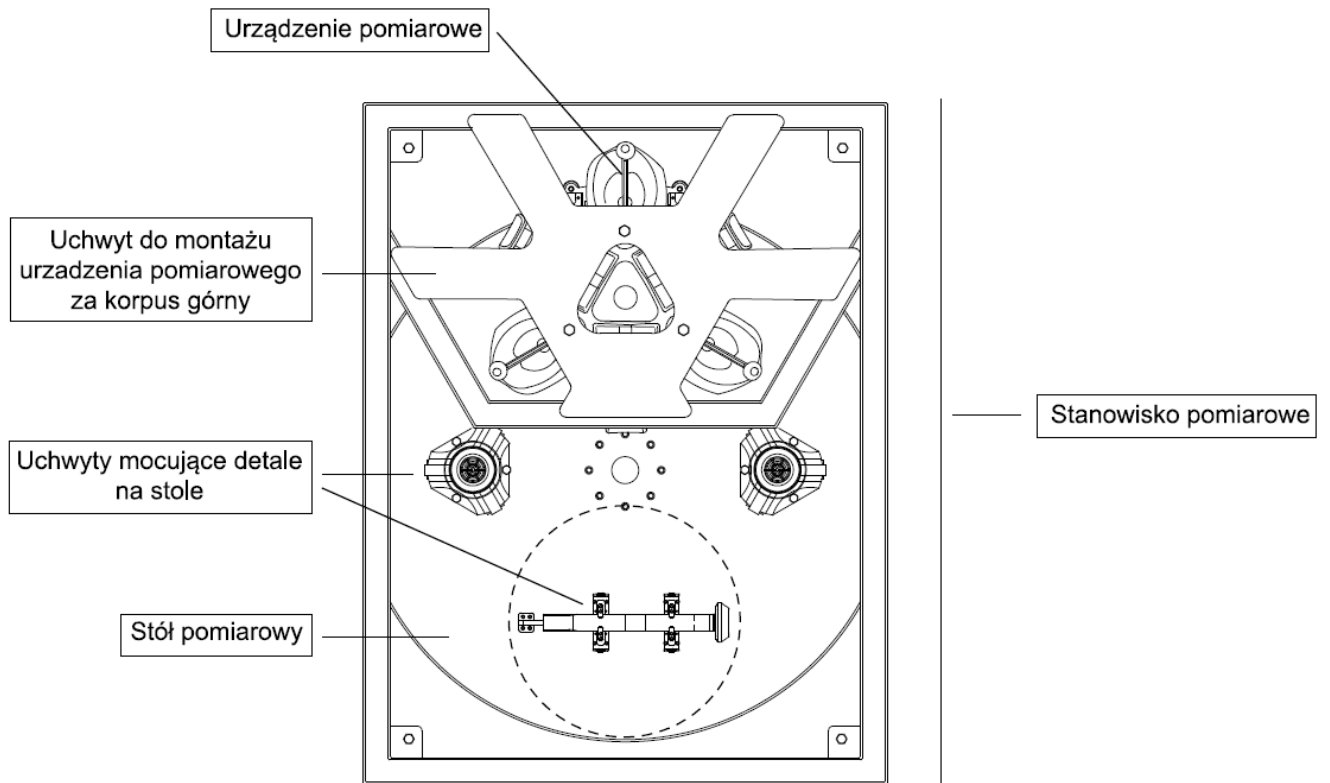
W celu umieszczenia urządzenia pomiarowego bezpośrednio w gnieździe produkcyjnym niezbędne będzie wykonanie celi pomiarowej wg wytycznych firmy Emmarol. Aby umożliwić współpracę urządzenia pomiarowego z dwoma tokarkami oraz robotem manipulacyjnym konieczna będzie zmiana sposobu załadunku części do pomiaru w sposób bezkolizyjny umożliwiający jednocześnie pomiar kilku różnych części.

Wymagania:

- Wykonanie wg wytycznych firmy Emmarol Celi pomiarowej, która umożliwi montaż urządzenia pomiarowego za górny korpus zapewniając możliwość automatycznej zmiany detali do pomiaru.

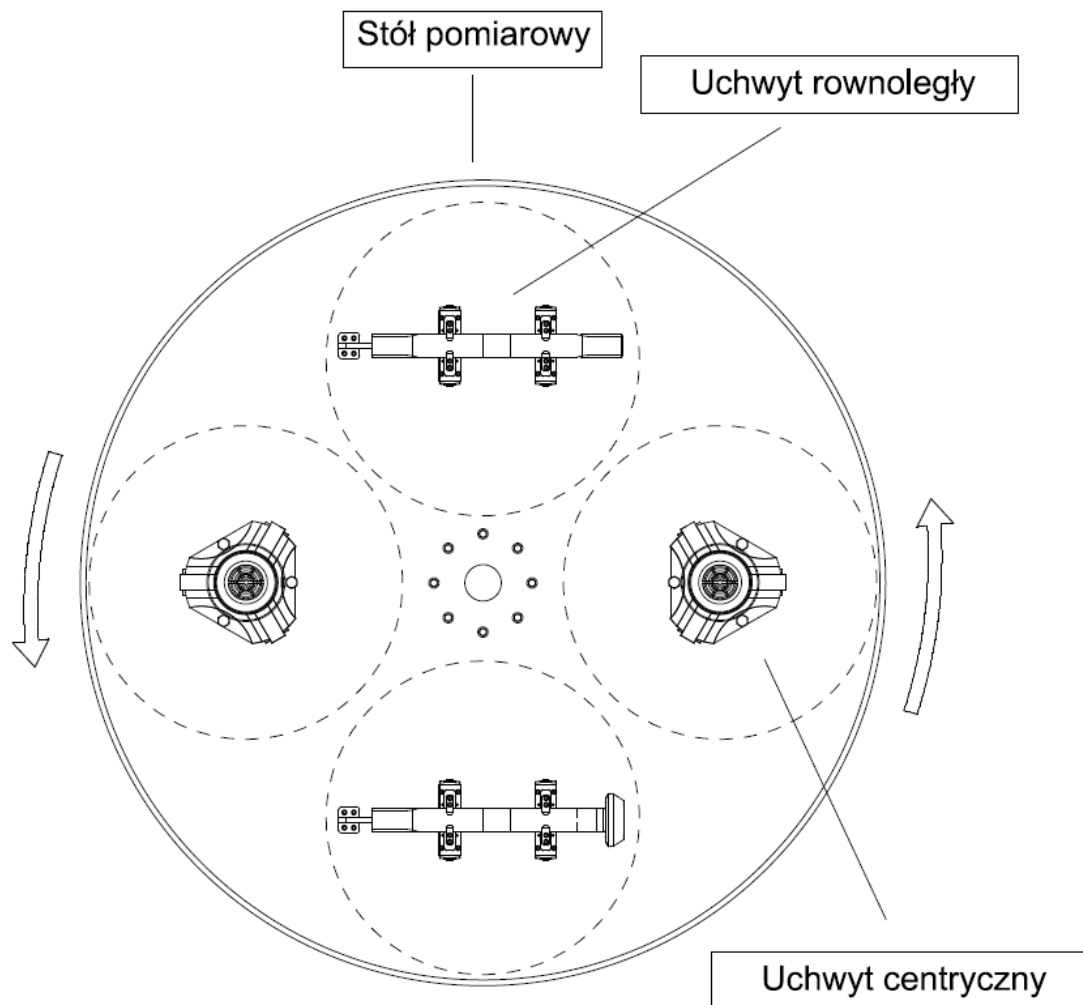
Powtarzalność pozycjonowania detali do pomiaru	0,1 mm
Ilość pól pomiarowych	4
Minimalna wielkość pola pomiarowego	Ø500 mm
Magazyn na wymienne trzpienie pomiarowe	5 gniazd
Obrót stołu realizowany przez	napęd
Możliwość dostępu przez operatora do stołu pomiarowego bez konieczności zatrzymywania pracy gniazda produkcyjnego.	
Na stole pomiarowym należy zainstalować chwytaki pneumatyczne umożliwiające stabilne mocowanie detali do pomiaru. Chwytaki powinny posiadać możliwość montażu w dowolnej konfiguracji (dany chwytak można zainstalować w dowolnej części stołu)	
Chwytaki dostosowane do mocowania elementów wykonywanych przez firmę Emmarol	
Certyfikat CE	

Rysunek ideowy celi pomiarowej.

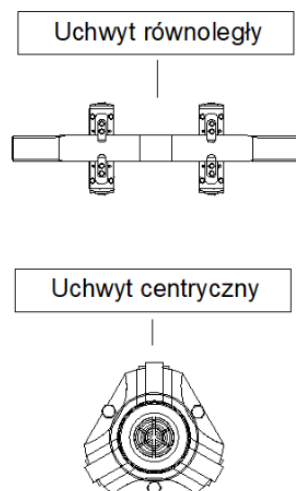


- Wykonanie wg wytycznych firmy Emmarol obrotowego stołu pomiarowego zainstalowanego pod urządzeniem umożliwiającym pomiar czterech różnych detali bez konieczności przebrajania mocowań.

Rysunek ideowy obrotowego stołu pomiarowego.

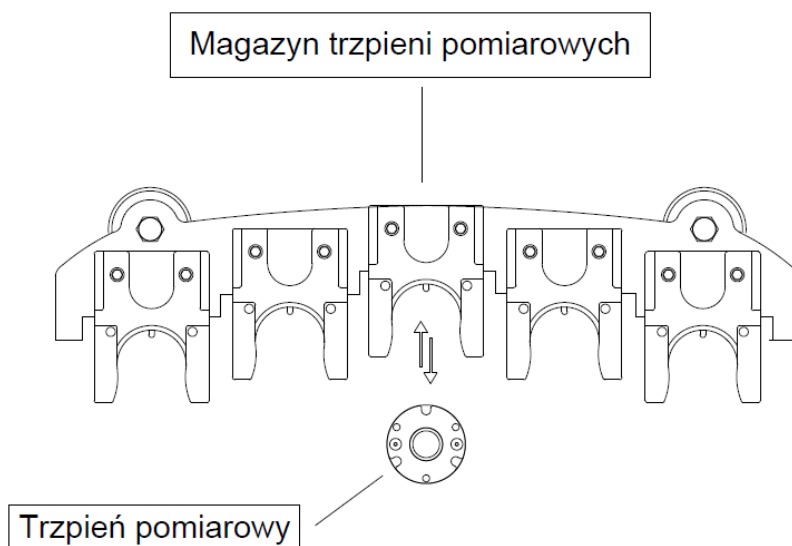


Rysunek ideowy uchwytów mocujących na stole



- Wykonanie wg wytycznych firmy Emmarol magazynu na 5 sond pomiarowych umożliwiającego ich automatyczną zmianę w trakcie cyklu pomiarowego.

Rysunek ideowy magazynu trzpieni pomiarowych



5.4 Robot przemysłowy z pozycjonerem liniowym

Wymagania:

Ilość osi robota	6
Minimalny Udźwig	45 kg
Zasięg pracy	Nie mniejszy niż 2000mm
Powtarzalność ruchów	Nie gorsza niż $\pm 0,06$ mm

Pozycjoner liniowy (7 oś robota) zwiększający zasięg robota. Umożliwiający przemieszczanie się pomiędzy obrabiarkami, magazynami a stanowiskiem pomiarowym. Dokładność pozycjonowania taka sam lub porównywalna jak oś robota	
Konsola programująca	
Dodatkowe wejścia/wyjścia na ramieniu robota	
System automatycznej wymiany chwytaków	
Magazyn 8 wymiennych chwytaków	
Wyposażony w 4 chwytaki	Podwójne centryczne – 2 szt. zakres średnic od $\varnothing 20$ - $\varnothing 200$
	Podwójny równoległy – 1 szt. Zakres średnic od $\varnothing 20$ – $\varnothing 80$
	Pojedynczy równoległy – 1 szt. Zakres średnic od $\varnothing 20$ – $\varnothing 80$
Certyfikat CE	
Napięcie zasilania 3x400V 50Hz	

5.5 Magazyny na detale do toczenia – 2 szt

Wymagania:

Magazyn podzielony na 2 części z możliwością obsługi podczas pracy robota(do pierwszej dostęp ma operator, do drugiej robot)	
Każda z części magazynu wyposażona w wymienne ażurowe szablony do pozycjonowania detali	
Wymiary jednej części magazynu	1200x800 mm
Łączna waga detali w magazynie	600kg
Maksymalna waga detalu	25 kg
Minimalna średnica detalu	$\varnothing 20$ mm
Maksymalna średnica detalu	$\varnothing 200$ mm
Minimalna długość detalu	20 mm
Maksymalna długość detalu	800 mm
Wymienne szablony do pozycjonowania detali	4 kpl. dla każdego z magazynów
Certyfikat CE	

5.6 Wyposażenie gniazda produkcyjnego

Panel do sterowania gniazdem produkcyjnym	Wielkość ekranu min. 19” dotykowy
	Możliwość podłączenia klawiatury i myszki
Oprogramowanie sterujące	Programowanie sparametryzowane
	Baza programów
	Baza szablonów do pozycjonowania

	detali
	Baza wymiennych chwytaków
	Konfiguracja pomiaru obrabianych detali
	Obsługa dwóch magazynów na detale
	Obsługa dwóch obrabiarek
	Możliwość uruchomienia pracy robota z jedną maszyną podczas, gdy operator ustawia drugą maszynę
	1 aktualizacja oprogramowania sterującego uwzględniająca uwagi Zamawiającego odnośnie działania stanowiska w pierwszym roku użytkowania.
Ekran do wyświetlania aktualnych wyników pomiarowych	Wielkość min. 32"
System pozycjonowania detali dla każdej z maszyn umożliwiający przemieszczanie detalu w trakcie obróbki	
Mobilna paleta na wyroby niezgodne	
Certyfikat CE	
Dostawa i montaż	
Kalibracja ustawienie geometrii oraz uruchomienie po dostawie	