

Zadanie egzaminacyjne

Zrobotyzowane stanowisko do detekcji detali wyposażone jest w robota 6-osiowego. Twoim zadaniem jest przygotowanie i zaprogramowanie stanowiska do pracy i przetestowanie jego działania.

Wykonaj zadanie na podstawie:

- opisu stanowiska roboczego przedstawionego na rysunkach 1, 2 i 3,
- algorytmu pracy zrobotyzowanego stanowiska do detekcji detali,
- specyfikacji elementów części elektrycznej stanowiska sortera (tabela 1),
- listy przyporządkowania elementów podłączonych do kontrolera robota (tabela 2)

oraz dodatkowych uwag dotyczących działania stanowiska zrobotyzowanego.

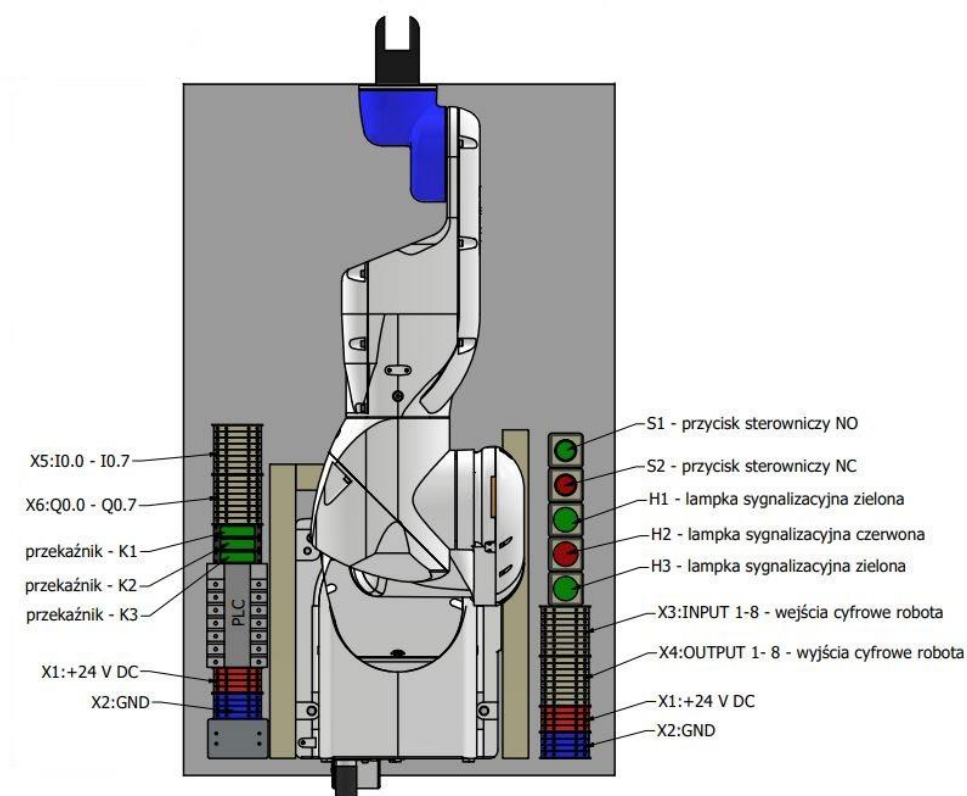
W tym celu:

1. Przygotuj stanowisko do pracy. Podłącz zasilanie pneumatyczne oraz elektryczne. Następnie uruchom sterownik robota. Sprawdź komunikację robota z programatorem ręcznym lub środowiskiem programowania robota oraz przetestuj dostępne wyłączniki bezpieczeństwa. Następnie sprawdź wszystkie napędy robota poprzez zmianę pozycji każdego przegubu i oceń ich gotowość do pracy. Ustaw pozycję początkową *HOME* tak, aby chwytak znajdował się nad paletą z detalami, jednocześnie nie kolidując z żadnym z nich.
2. Przy pomocy programatora ręcznego lub środowiska programowania robota przypisz nazwy symboliczne do wejść i wyjść cyfrowych kontrolera robota zgodnie z tabelą 2 oraz tabelą przypisania sygnałów na stanowisku zrobotyzowanym.
3. Na podstawie wyłącznie tabeli 1 i tabeli 2 narysuj schemat połączeń elektrycznych z kontrolerem robota – uzupełnij rysunek 5. **Nie wszystkie elementy i złączki zamontowane w tylnej części robota będą wykorzystane w tym schemacie.**
4. Zaprogramuj robota przemysłowego zgodnie z podanym algorytmem działania.
5. Przetestuj działanie stanowiska do detekcji detali posługując się zapisami zawartymi w tabeli 3 – Wyniki testu działania stanowiska zrobotyzowanego.

Uwaga! Pracuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Stosuj dostępne na stanowisku środki ochrony osobistej. Za każdym razem przez podniesienie ręki zgłaszaj zamiar włączenia zasilania elektrycznego i pneumatycznego. Nie wszystkie elementy i złączki zamontowane na stanowisku będą wykorzystane w tym zadaniu.

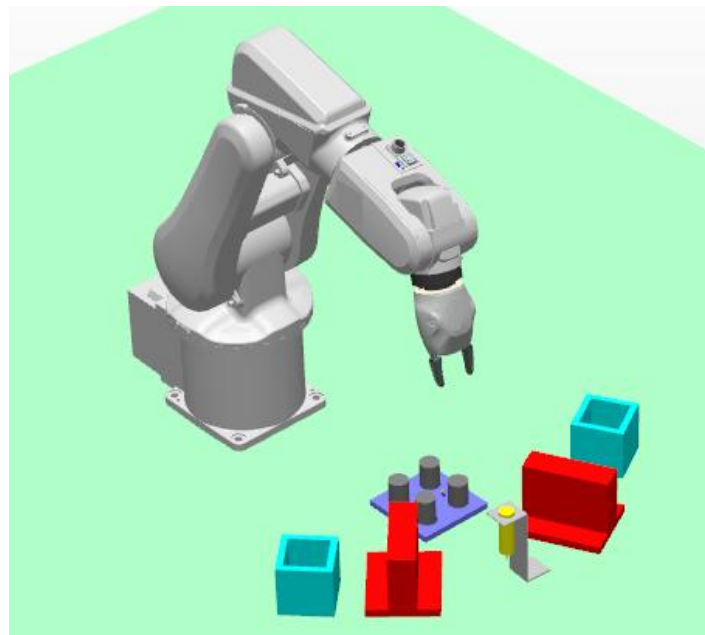
Opis stanowiska roboczego

Na stanowisku zrobotyzowanym w tylnej części platformy znajdują się komponenty elektryczne umiejscowione zgodnie z rysunkiem 1.



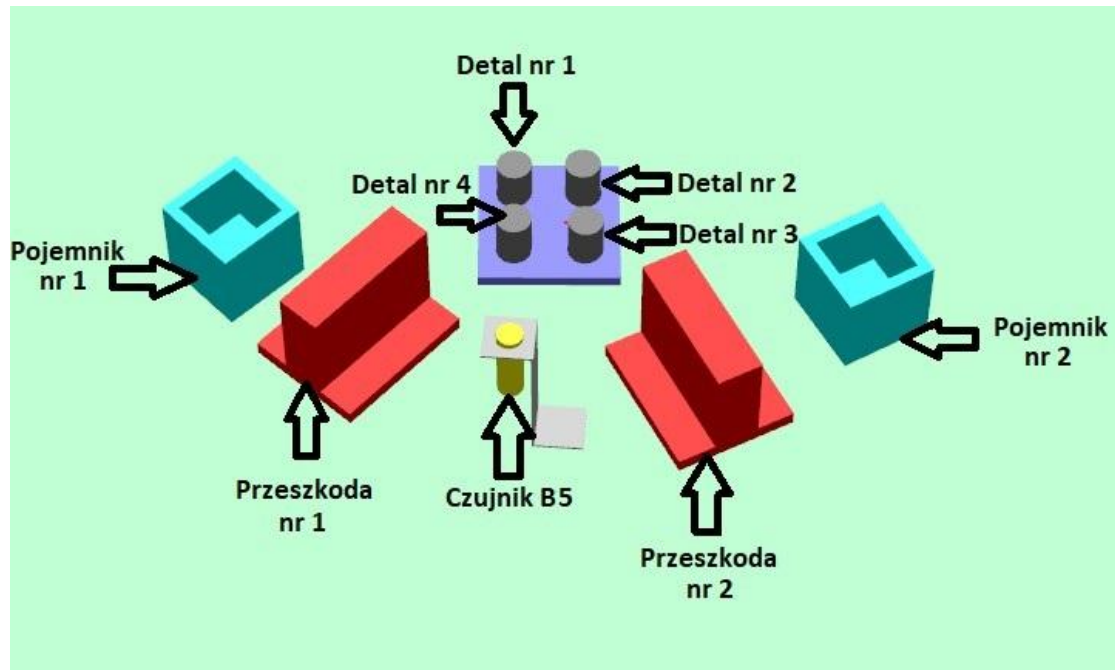
Rysunek 1. Rozmieszczenie komponentów elektrycznych zrobotyzowanego stanowiska do detekcji detali

Na stanowisku zrobotyzowanym znajduje się paleta z czterema detalami, dwie przeszkody oraz dwa pojemniki umieszczone jak na rysunku 2.



Rysunek 2. Przykładowe zrobotyzowane stanowisko do detekcji detali

Paleta zawiera cztery detale w kształcie walca. Dwa z nich (detale z elementami metalowymi) powodują wyraźne zaburzenie pola magnetycznego, a pozostałe nie. Na stanowisku znajdują się dwa pojemniki. Pojemnik nr 1 (oznaczenia na rysunku 3) służy do gromadzenia detali niemetalowych, a pojemnik nr 2 do wrzucania elementów metalowych. Na stanowisku zamontowano również dwie przeszkody. Ponadto na platformie roboczej znajduje się czujnik indukcyjny B5, który służy do detekcji detalu metalowego.



Rysunek 3. Rozmieszczenie elementów zrobotyzowanego stanowiska do detekcji detali

Stanowisko zostało zainstalowane w sposób umożliwiający korzystanie z manipulatora przy jednoczesnym spełnieniu wymogów odnośnie bezpieczeństwa i higieny pracy. Robot został wyposażony w chwytak pneumatyczny o zakresie szczęk wystarczającym do chwycenia każdego z detali.

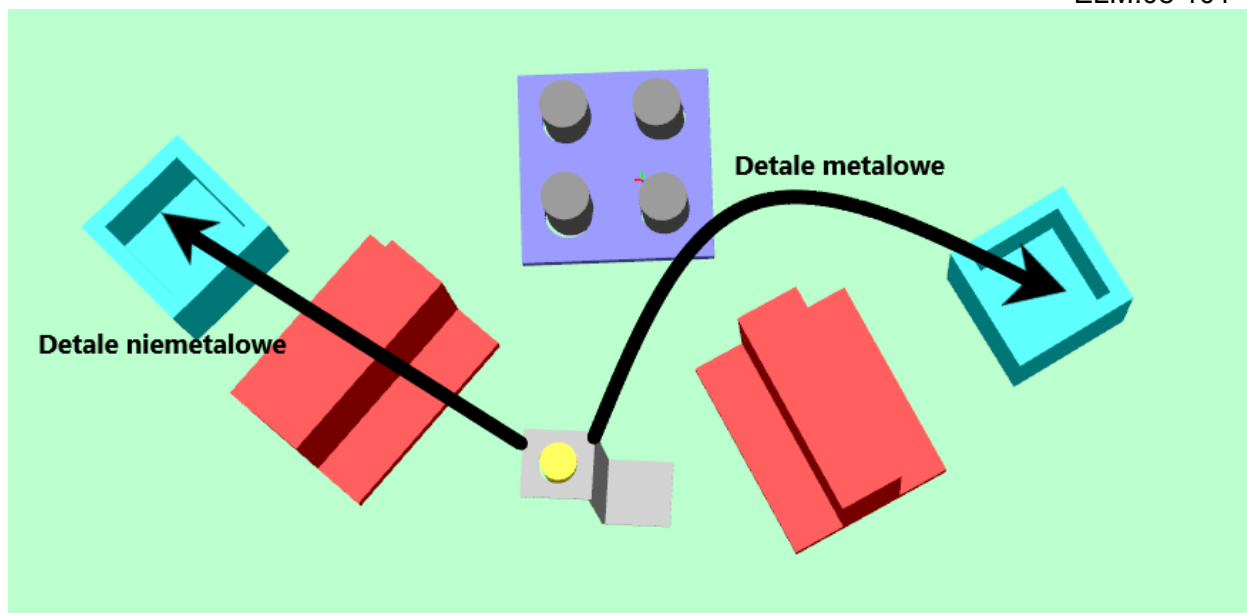
Algorytm pracy zrobotyzowanego stanowiska do detekcji i sortowania detali

Zaprogramuj kolejne punkty programu tak, aby możliwe było wykonanie procesu detekcji i sortowania detali. Zasada działania stanowiska polega na sortowaniu detali wykonanych z dwóch różnych materiałów i umieszczaniu ich w odrębnych miejscach platformy zrobotyzowanej.

Program sterujący robotem powinien działać w następujący sposób:

1. Wciśnięcie przycisku S1 powoduje, że robot zaczyna ruch od ustalonej przez zdającego pozycji początkowej *HOME*.
2. Następuje odliczanie czasu 3 sekund.
3. Po odliczeniu czasu robot sięga po detal nr 1 i chwyta go.
4. Pobrany detal przemieszcza nad czoło czujnika indukcyjnego B5.
5. Po przemieszczeniu detalu nad czoło czujnika B5, następuje odliczanie czasu 5 sekund. W tym czasie czujnik B5 sprawdza rodzaj materiału, z którego wykonany jest detal. Lampka H1 świeci tylko w momencie wykrycia przez czujnik B5 elementu metalowego.
6. Po upływie 5 sekund, jeżeli detal okazał się wykonany z materiału niemetalowego, zostaje umieszczony w pojemniku nr 1. Jeżeli okazał się elementem metalowym, należy umieścić go w pojemniku nr 2.
7. Ruch odkładający detal powinien być zgodny z rysunkiem 4. Jeżeli detal jest metalowy, powinien zostać przetransportowany w przestrzeni pomiędzy podstawą robota a przeszkodą nr 2. Natomiast jeżeli stwierdzono, iż detal jest niemetalowy, powinien zostać przeniesiony nad przeszkodą nr 1.
8. Po odłożeniu detalu do odpowiedniego pojemnika następuje ruch do pozycji początkowej *HOME*.
9. Po osiągnięciu pozycji początkowej *HOME* kroki 2–8 są powtórzone dla każdego z detali.
10. Po odłożeniu wszystkich detali robot wraca do pozycji początkowej *HOME* i zakańcza proces.
11. Detale powinny być pobierane w kolejności od pierwszego do czwartego, zgodnie z rysunkiem 3.

Po przetestowaniu programu i próbie ponownego ręcznego włożenia detali w otwory palety, należy rozmieścić je w sposób losowy.



Rysunek 4. Trajektoria ruchu robota w zależności od detekcji detalu

Dodatkowe uwagi dotyczące działania stanowiska zrobotyzowanego

W programie co najmniej raz wykorzystaj ruch w interpolacji liniowej. Po napisaniu programu na robota przetestuj go w trybie ręcznym, a po prawidłowym zrealizowaniu wszystkich kroków algorytmu wykonaj program w trybie automatycznym, ustawiając minimum 20 % maksymalnej prędkości pracy robota. W liniach programu umieść komentarze objaśniające jego działanie.

Tabela 1. Specyfikacja elementów części elektrycznej zrobotyzowanego stanowiska do detekcji detali

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis elementu	Funkcja w układzie
1	S1	Przycisk sterowniczy zestyk NO; monostabilny; wciskany;	Przycisk START, rozpoczęcie procesu detekcji detali
2	B5	Czujnik zbliżeniowy indukcyjny napięcie zasilania 24V DC; PNP NO; 3-przewodowy;	Rozpoznawanie rodzaju materiału chwyczonego detalu
3	H1	Lampka sygnalizacyjna napięcie znamionowe 24 V DC; kolor zielony;	Sygnalizacja obecności detalu metalowego

Tabela 2. Lista przyporządkowania elementów podłączonych do kontrolera robota

Lp.	Element	Nazwa symboliczna	Typ zmiennej w kontrolerze	Miejsce podłączenia
1	Przycisk monostabilny	S1	Wejście cyfrowe	X3:1
2	Czujnik indukcyjny	B5	Wejście cyfrowe	X3:7
3	Lampka sygnalizacyjna	H1	Wyjście cyfrowe	X4:1

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

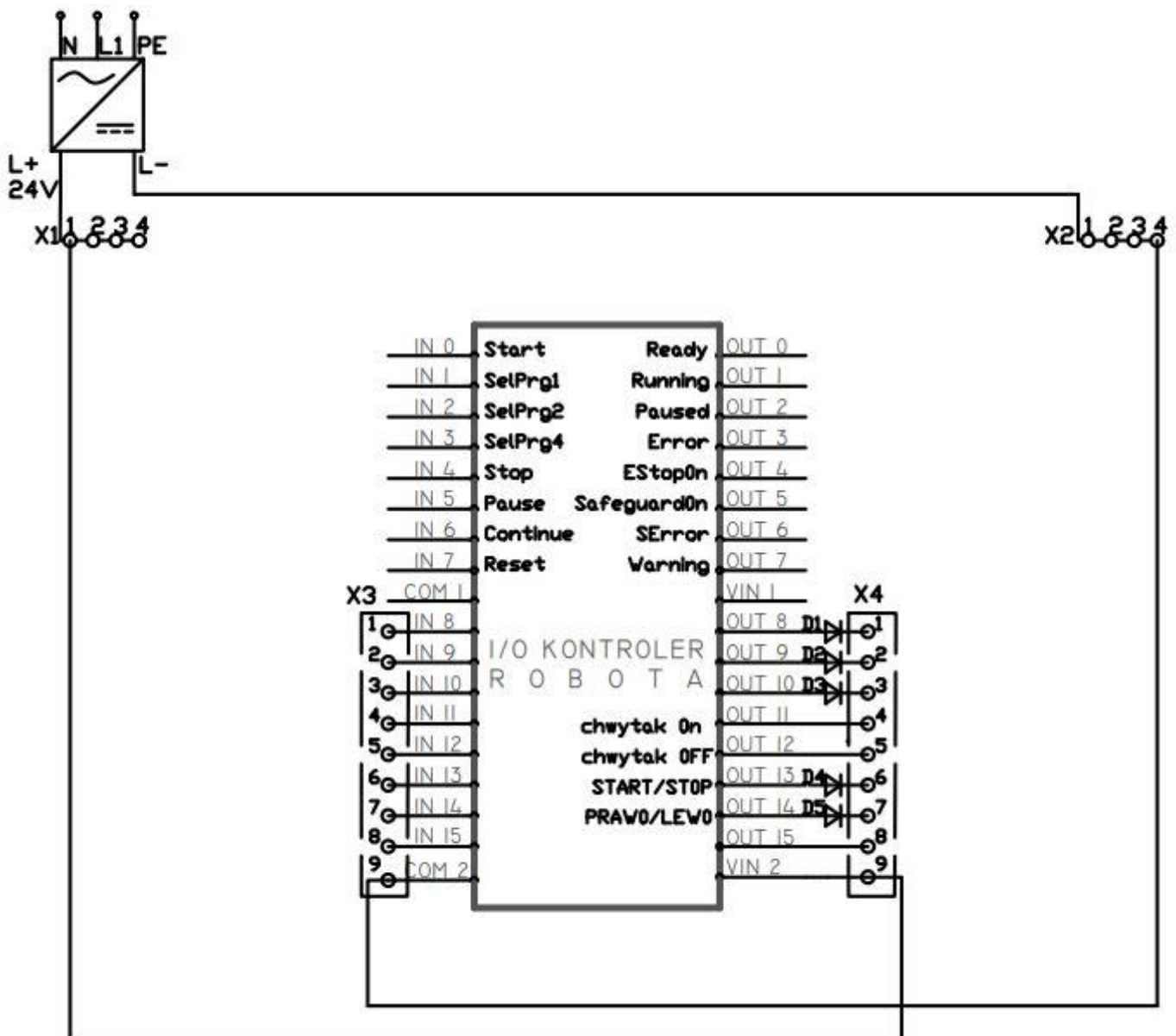
- schemat połączeń elektrycznych z kontrolerem robota – rysunek 5,
- konfiguracja kontrolera robota do współpracy ze zrobotyzowanym stanowiskiem do detekcji detali,
- zgodność działania programu sterującego robotem z przedstawionym algorytmem,
- wyniki testu działania stanowiska zrobotyzowanego – tabela 3

oraz

przebieg prac związanych z uruchomieniem, programowaniem i przetestowaniem zrobotyzowanego stanowiska do detekcji detali.

Schemat połączeń elektrycznych z kontrolerem robota

Uzupełnij schemat wstawiając **wyłącznie** symbole elementów umieszczonych w tabeli 1 i tabeli 2. Elementy te podpisz nazwami symbolicznymi oraz zrealizuj ich połączenia z odpowiednimi złączkami.



Rysunek 5. Schemat połączeń do uzupełnienia

Tabela 3. Wyniki testu działania stanowiska zrobotyzowanego

Lp.	Działania zrealizowane przy uruchomionym stanowisku zrobotyzowanym	Ocena działania stanowiska zrobotyzowanego wstaw TAK lub NIE dla każdego zagadnienia
1	Robot rozpoczyna ruch od pozycji początkowej.	
2	Po wciśnięciu przycisku S1 robot czeka 3 sekundy na wykonanie ruchu.	
3	Robot rozpoczyna proces detekcji od pobrania detalu nr 2.	
4	Każdy detal przemieszczany jest nad czoło czujnika indukcyjnego B5.	
5	Lampka H1 świeci, gdy wykrywany jest metalowy detal.	
6	Po upływie 5 sekund, jeżeli detal został zidentyfikowany jako niemetalowy, jest umieszczony w pojemniku nr 1.	
7	Po upływie 5 sekund, jeżeli detal został zidentyfikowany jako metalowy, jest umieszczony w pojemniku nr 2.	
8	Detale metalowe transportowane są w przestrzeni pomiędzy podstawą robota a przeszkodą nr 2.	
9	Detale niemetalowe transportowane są nad przeszkodą nr 2.	
10	W procesie robot wykonuje ruch w interpolacji liniowej.	

Wskazania dla ośrodków egzaminacyjnych
dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych do części praktycznej egzaminu

Oznaczenie i nazwa kwalifikacji:	ELM.08 Eksploatacja i programowanie systemów robotyki
----------------------------------	--

Jeśli we wskazaniach znajduje się Załącznik nr 2, należy zwrócić na niego szczególną uwagę przy przygotowywaniu stanowiska egzaminacyjnego.

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

1. Miejsce egzaminowania – pomieszczenie wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 1. Wyposażenie miejsca egzaminowania

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Liczba
1	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	w zależności od składu zespołu
2	Stolik i krzesło dla egzaminatora	szt.	1
3	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
4	Tablica szkolna/plansza oraz kreda/pisak do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
5	Zegar	szt.	1
6	Apteczka	szt.	1
7	Kosz na odpadki	szt.	1
8	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
9	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
10	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
11	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
12	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT)	szt.	1
13	Komputer stacjonarny lub laptop lub tablet z dostępem do Internetu, do dyspozycji egzaminatora do wprowadzenia ocen do systemu informatycznego	szt.	1

2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** – biurko lub stolik i krzesło,
- **indywidualne stanowisko komputerowe** – komputer z oprogramowaniem,
- **indywidualne zrobotyzowane stanowisko** – do montażu układu oraz programowania i konfiguracji systemów zrobotyzowanych,
- **pole magazynowe na narzędzia i elementy.**

Każde stanowisko wyposażone powinno być w robota przemysłowego, do którego jest zamocowana pozioma płyta montażowa o wymiarach minimum 500×800 mm.

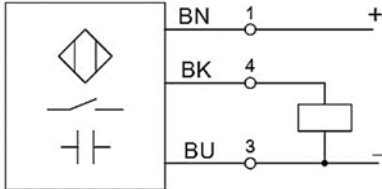
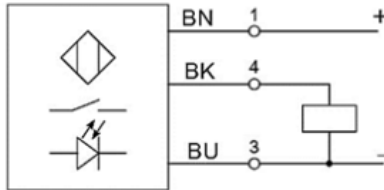
Do zrobotyzowanego stanowiska powinny być doprowadzone następujące media:

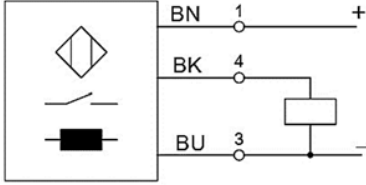
- źródło napięcia zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz (min. trzy gniazda). Przyłącze powinno być umieszczone w skrzynce rozdzielczej NN wyposażonej w zabezpieczenia różnicowo-prądowe i nadmiarowo-prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne). Na zewnątrz skrzynki powinien być umieszczony w widocznym miejscu wyłącznik awaryjny.
- sprężone powietrze

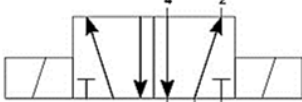
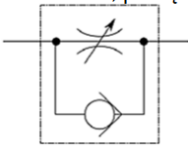
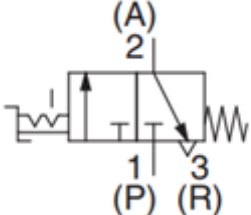
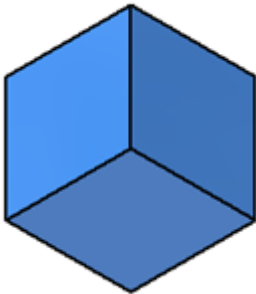
I. Wyposażenie niezbędne do wykonania zadania

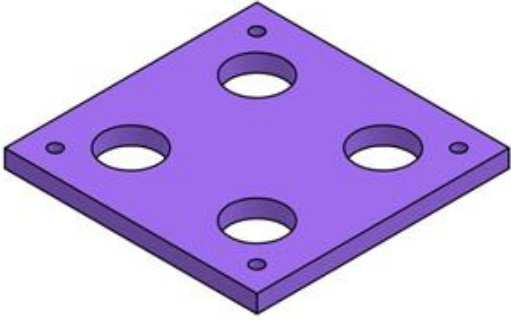
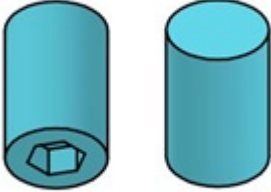
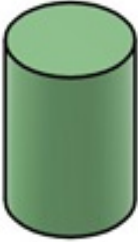
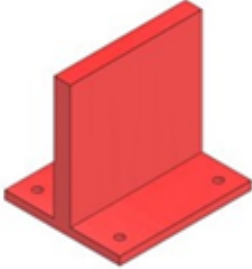
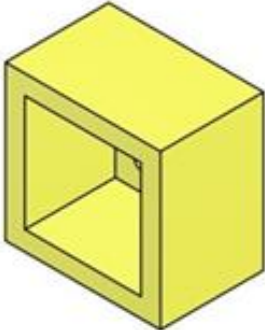
Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
Stanowisko zrobotyzowane				
1	Robot	liczba osi – 6; przestrzeń robocza: zasięg robota minimum 400 mm przenoszone obciążenie minimalnie 0,5 kg; kontroler robota z oprogramowaniem, minimum osiem wejść, osiem wyjść cyfrowych programator ręczny (teach pendant), oprogramowanie narzędziowe do programowania robota – licencja w języku polskim lub angielskim – 1 szt.; z możliwością programowania jak w robocie przemysłowym	szt.	1
2	Chwytnik pneumatyczny dwustronnego działania	minimalny zakres od 20 do 50 mm;	szt.	1
3	Sterownik PLC	minimum: 8 wejść cyfrowych / 6 wyjść cyfrowych; 2 wejścia analogowe z możliwością konfiguracji zakresów lub 4 wejścia analogowe: 2 wejścia analogowe 0÷10 V i 2 wejścia 4÷20 mA. 2 wyjścia analogowe z możliwością konfiguracji zakresów lub 4 wyjścia analogowe: 2 wyjścia analogowe 0÷10 V i 2 wyjścia 4÷20 mA; zasilanie 24 V DC; spełniający wymagania norm: IEC 61131- 1, IEC 61131-2, IEC 61131-3;	szt.	1
Urządzenia, aparaty elektryczne				
4	Przycisk sterowniczy ¹⁾	zestyk NO; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35;	szt.	1
5	Przycisk sterowniczy ¹⁾	zestyk NC; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35;	szt.	2
6	Lampka sygnalizacyjna ¹⁾	napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor czerwony;	szt.	1
7	Lampka sygnalizacyjna ¹⁾	napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor zielony;	szt.	2
8	Zasilacz napięcia stałego	24 V DC; prąd wyjściowy min. 4 A montowany na szynie TH35;	szt.	1

9	Przenośnik taśmowy	z możliwością przyłączenia do kontrolera robota lub sterownika PLC, z możliwością wysterowania załączenia i zmiany kierunku; możliwość regulacji prędkości za pomocą potencjometru; wyposażony w końcowy pozycjoner transportowanego detalu, z możliwością jego demontażu; taśma transportera o długości minimum 400 mm i szerokości minimum 50 mm; z możliwością montażu i regulacji położenia czujników z Wyposażenia nad taśmociągami; napęd 24 V DC lub z wbudowanym układem sterowania z sygnałami logicznymi sterującymi ruchem w logice 24 V DC, PNP zgodnie z tabelą prawdy; <table><tr><th>Sygnał sterujący przenośnikiem</th><th>Ruch przenośnika</th><th>[V] DC</th></tr><tr><td rowspan="2">START/STOP</td><td>START</td><td>24</td></tr><tr><td>STOP</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">LEWO/PRAWO</td><td>LEWO</td><td>0</td></tr><tr><td>PRAWO</td><td>24</td></tr></table>	Sygnał sterujący przenośnikiem	Ruch przenośnika	[V] DC	START/STOP	START	24	STOP	0	LEWO/PRAWO	LEWO	0	PRAWO	24	szt.	1
Sygnał sterujący przenośnikiem	Ruch przenośnika	[V] DC															
START/STOP	START	24															
	STOP	0															
LEWO/PRAWO	LEWO	0															
	PRAWO	24															
10	Czujnik zbliżeniowy ²⁾ z uchwytem montażowym	pojemnościowy; napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa działania min. 2 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK 	szt.	2													
11	Czujnik optyczny ²⁾ z uchwytem montażowym	odbiciowy osiowy; napięcie zasilanie 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK 	szt.	2													

12	Czujnik zbliżeniowy z uchwytem montażowym	indukcyjny; napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa działania min. 2 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK 	szt.	1
13	Przełącznik elektromagnetyczny	cewka 24 V DC; min. 2 zestawy przełącznic; sygnalizacja zadziałania; przycisk testujący; montaż na szynie TH35	szt.	3
Elektronarzędzia, narzędzia, sprzęt, osprzęt				
14	Wkrętki izolowane	płaskie i krzyżowe	kpl	1
15	Klucze płaskie	5÷19 mm	kpl.	1
16	Klucze imbusowe	1÷10 mm	kpl.	1
17	Szczypce boczne tnące	długość min. 160 mm	szt.	1
18	Praska do zaciskania końcówek tulejkowych	0,5÷2,5 mm ²	szt.	1
19	Ściągacz izolacji		szt.	1
20	Złączka na szynę TH35 ³⁾	niebieska; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ² np. WeidmullerSAK 4/EN niebieska (0467460000), WAGO 2002-1204)	szt.	8
21	Złączka na szynę TH35 ³⁾	czerwona; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ² (np. WeidmullerSAK 4/EN czerwona (0467460000), WAGO 2002-1203)	szt.	8
22	Złączka na szynę TH35 ³⁾	szara; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	16
23	Złączka na szynę TH35 ³⁾	beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	16
24	Mostek wtykany do złączek ³⁾	niebieski; 4-biegunowy;	szt.	2
25	Mostek wtykany do złączek ³⁾	czerwony; 4-biegunowy;	szt.	2
26	Ścianka końcowa do złączek ³⁾	do złączek 4-przewodowych ze specyfikacji	szt.	12
27	Blokada końcowa do złączek na szynę	(np. Weidmüller EW 35 0383560000 lub 9540000000 lub WAGO 249-116)	szt.	4

Urządzenia pneumatyczne				
28	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	5/2 bistabilny; napięcie zasilania cewek 24 V DC;  możliwość montażu do płyty/stołu	szt.	1
29	Zawór dławiąco-zwrotny	ciśnienie robocze 0÷10 bar; montowany na przewodach, pokrętło regulacyjne 	szt.	2
30	Pneumatyczny zawór odcinająco-odpowietrzający	3/2 montowany na przewodzie lub do płyty/stołu 	szt.	1
31	Zespół przygotowania sprężonego powietrza	zawór odcinający, filtr, manometr, zawór redukcyjny, możliwość montażu do płyty/stołu	szt.	1
32	Szybkozłącza pneumatyczne	dostosowane do elementów pneumatycznych wymienionych w specyfikacji i do średnicy przewodów będących w wyposażeniu ośrodka	szt.	10
33	Tłumik hałasu	dostosowany do posiadanych zaworów	szt.	6
Modele detali (kolory modeli przykładowe)				
34	Model 1 Detal nr 1 – sześcián foremny o boku 25 mm niemetalowy Nie wytwarzać w kolorze czarnym, żeby nie było problemów ze współpracą z czujnikiem optycznym		szt.	12
35	Model 3 Magazyn detali; materiał dowolny niemetalowy, zalecany druk 3D		szt.	1

36	Model 5 Paleta 1; materiał dowolny niemetalowy, zalecany druk 3D		szt.	1
37	Model 8 Detal nr 2 – walec metalowy; materiał wykrywany przez czujnik indukcyjny. W przypadku wydruku 3D można skorzystać dołączonego pliku .stl, a w spodni wpust włożyć na wcisk lub przykleić metalową nakrętkę M6.		szt.	2
38	Model 9 Detal nr 3 – walec niemetalowy; materiał niewykrywany przez czujnik indukcyjny		szt.	4
39	Model 10 Przeszkoda; materiał dowolny, zalecany druk 3D		szt.	2
40	Model 11 Pojemnik; materiał dowolny, zalecany druk 3D		szt.	2
Aparatura kontrolno-pomiarowa				
41	Multimetr cyfrowy	pomiar U, I (AC i DC), R, tester ciągłości obwodu; ręczna zmiana zakresów.	szt.	1

Komputery, peryferia				
42	Komputer z monitorem	z zainstalowanym systemem operacyjnym i oprogramowaniem do programowania posiadanego robota; posiadający klawiaturę, myszkę oraz szeregowo porty umożliwiające komunikację z posiadanym robotem	kpl.	1
Środki ochrony indywidualnej				
43	Okulary ochronne		szt.	1

¹⁾ W przypadku posiadania przez ośrodek elementów z innymi oznaczeniami należy w trwały i widoczny sposób je oznaczyć zgodnie z opisem zacisków w kolumnie 3.

²⁾ W przypadku posiadania przez ośrodek elementów z innymi oznaczeniami należy w trwały i widoczny sposób je oznaczyć zgodnie z opisem wyprowadzeń w kolumnie 3.

³⁾ Należy dopilnować, aby elementy były wzajemnie kompatybilne (np. tego samego producenta).

Tabela 2a. Wyposażenie stanowiska wspólnego dla kilku zdających

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba	Dla ilu zdających
Maszyny/inne właściwe dla kwalifikacji					
1	Sprężarka	ciśnienie wyjściowe min. 6 bar, max 10 bar, wydajność dostosowana do liczby stanowisk egzaminacyjnych w sali egzaminacyjnej,	szt.	1	

Tabela 3. Materiały zużywane w całości do wykonania zadania praktycznego dla 1 zdającego
(tylko w przypadku zadania z usuwaniem błędów)

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części /elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość dla 1 zdającego	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł
1	Końcówki tulejkowe	szt.	5	0,10	0,50
2	Przewód LgY 1 mm ² w izolacji koloru czarnego	m	1	0,70	0,70
Razem brutto					1,20

Tabela 3a. Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających na 1 stanowisku

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części /elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość	Dla ilu zdających	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł
1	Rysunki Magazyn docelowy i magazyn detali. Przygotować dwa magazyny, docelowy – rysunek 4 oraz detali – rysunek 5; wydrukować na kartce papieru.	szt.	2	16	2,00	0,13
Razem brutto *						0,13

Uwaga! Jeśli brak materiałów, to tabelę 3a należy pozostawić pustą.

Tabela 3b. Materiały potrzebne do przygotowania jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części /elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość dla 1 stanowiska	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 stanowiska zł
1	Szyna TH35 35x7,5 perforowana	m	1	12,00	12,00
2	Korytka grzebieniowe 40x40	m	1	8,00	8,00
3	Przewód LgY 1 mm ² - niebieski	m	5	1,70	17,00
4	Przewód LgY 1 mm ² - czarny	m	15	1,70	25,50
5	Końcówki tulejkowe 1 mm ²	szt.	60	0,10	6,00
6	Diody prostownicze 1 A, np. 1N4007s	szt.	8	1,00	8,00
Razem brutto					76,50

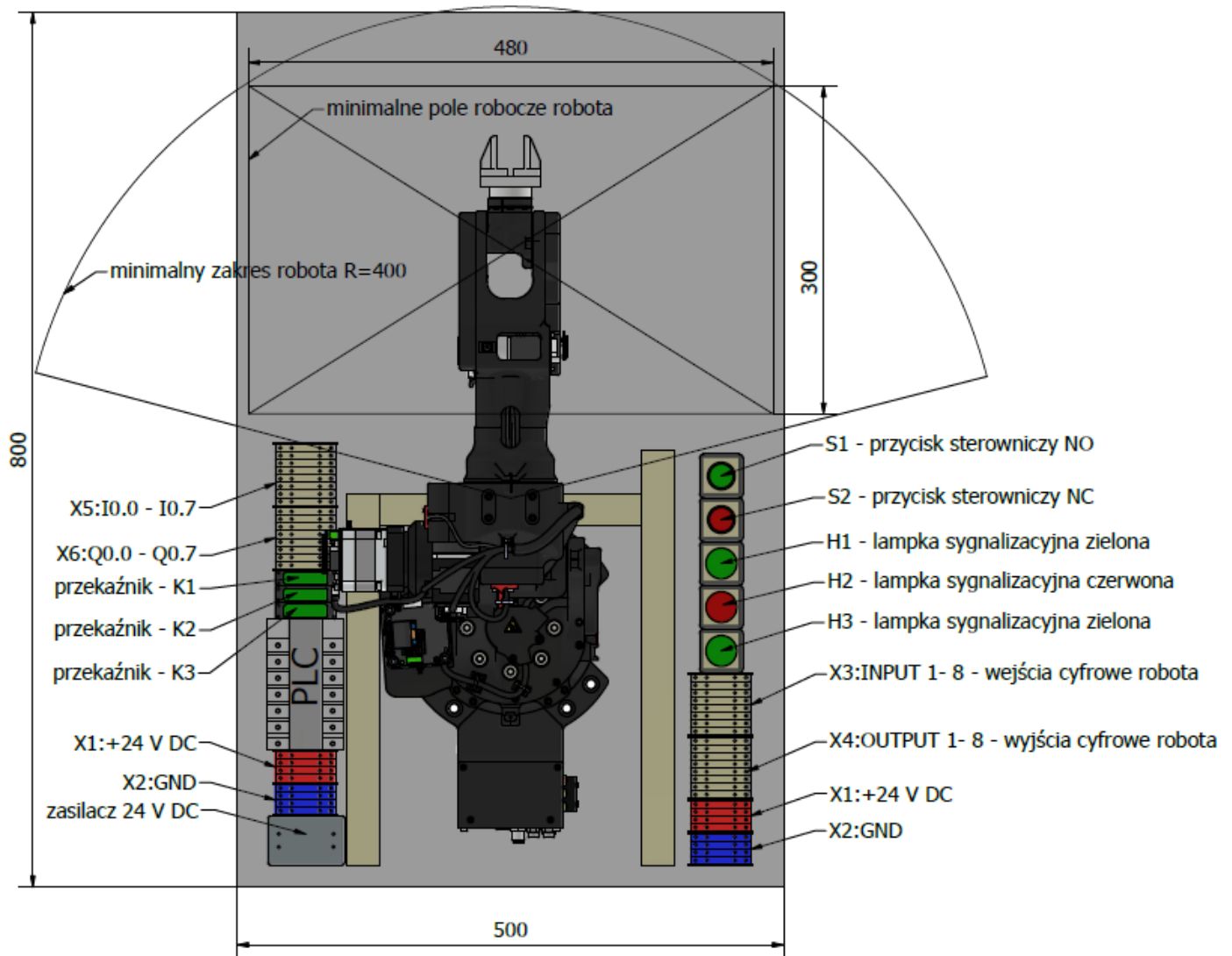
Uwaga! Jeśli brak materiałów, to tabelę 3b należy pozostawić pustą.

II. Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

Na każdym stanowisku egzaminacyjnym należy:

Przygotować poziomą płytę montażową do robota i zamocować do płyty w sposób trwały wszystkie zaznaczone na rysunku 1. elementy układu (wymiarów na rysunku minimalne).

Stanowisko jest uniwersalne i może zawierać elementy niewykorzystywane w danym zadaniu.

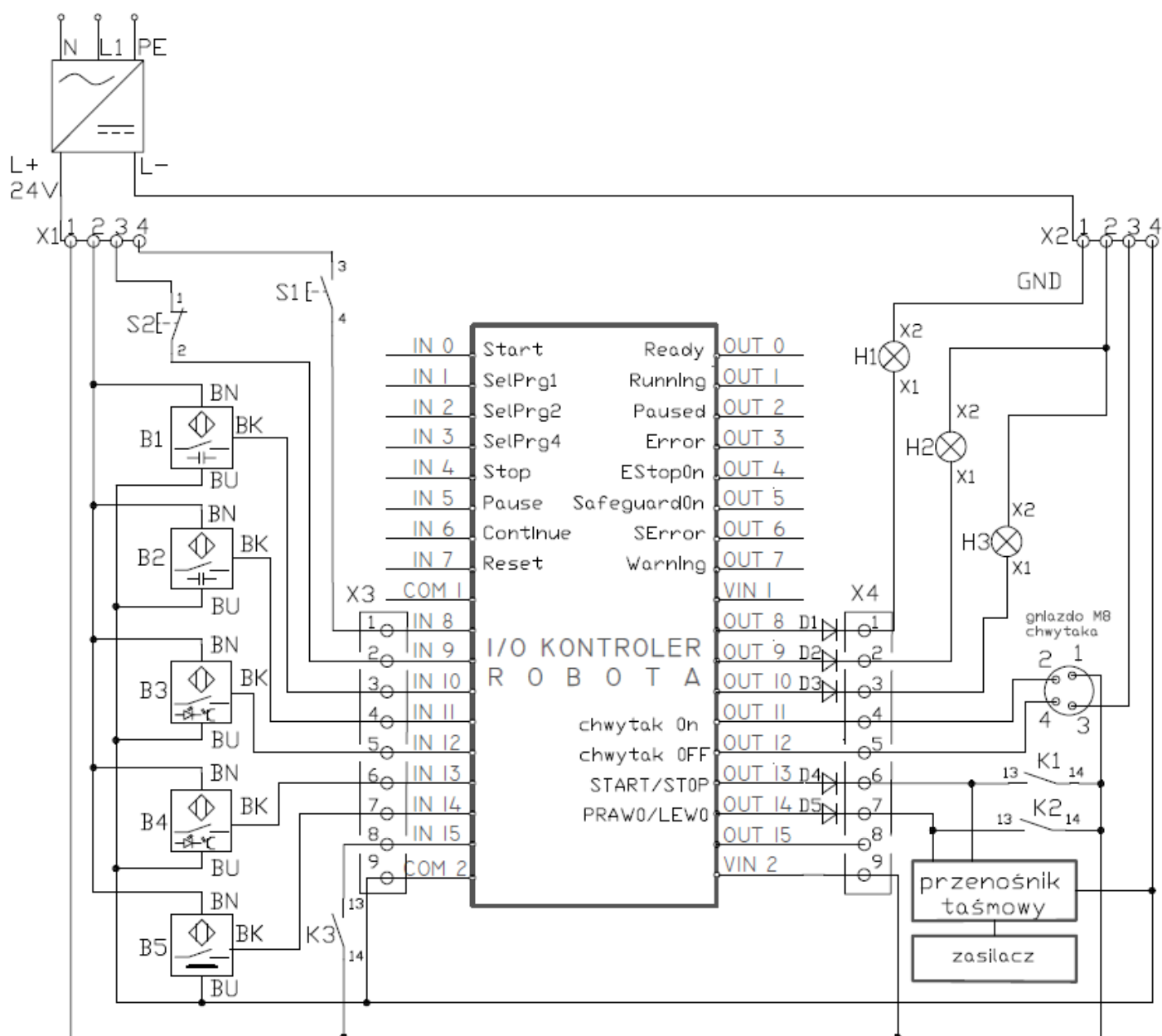


Rysunek 1. Rozmieszczenie szyn i osprzętu na płycie montażowej (widok z góry)

Pozostałe elementy z tabeli 2, niewykorzystane do montażu, zgromadzić obok stanowiska. Ponadto:

1. Zasilanie 230 V AC przeznaczone do zasilania zasilacza 24 V DC należy połączyć bezpośrednio do zacisków zasilacza L1, N, PE przewodem zakończonym wtyczką sieciową.
2. Należy odłączyć zasilacz robota od zasilania napięciem 230 V DC.
3. Opisać symbolami elementy: S1,S2, H1,H2,H3, B1,B2, B3, B4, B5 oraz listwy zaciskowe X1, X2, X3, X4, X5, X6 i poszczególne złączki.
4. Na listwie przyłączeniowej X3 należy ponumerować INPUT 1 ÷ 8 – wejścia cyfrowe robota
5. Na listwie przyłączeniowej X4. należy ponumerować OUTPUT 1 ÷ 8 – wyjścia cyfrowe robota
6. Na listwie przyłączeniowej X5. należy opisać wejścia cyfrowe PLC – I0.0 ÷ I0.7
7. Na listwie przyłączeniowej X6 należy opisać wyjścia cyfrowe PLC – Q0.0 ÷ Q0.7.
8. Przetestować i dostosować uchwyty montażowe elementów otoczenia robota oraz uchwyty sensorów do doposażenia, którym dysponuje ośrodek egzaminacyjny;
9. Na przygotowanym stanowisku należy wykonać połączenia elektryczne zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2 i 3.
10. Podłączone elektrycznie sensory B1, B2, B3, B4, B5 należy odłożyć np. do tyłu stanowiska zrobotyzowanego, będą montowane mechanicznie do otoczenia robota w zależności od rodzaju realizowanego zadania.
11. Robot powinien mieć zainstalowany chwytak pneumatyczny sterowany elektrozaworem 5/2 bistabilnym sterowany dwoma sygnałami ON – otwórz X4:OUT 11(Y1), OFF – zamknij X4:OUT 12 (Y2). Zakres pracy chwytaka od 20 do 35 mm;
12. Należy podłączyć kabel sygnałowy zakończony wtyczką, służący do sterowania przenośnika taśmowego (X4:OUT13 – START/STOP przenośnika, X4:OUT14 – PRAWO/LEWO kierunku

- przenośnika) Jeśli zaistnieje konieczność umieszczenia przenośnika taśmowego na stanowisku egzaminacyjnym, będzie to zawarte w załączniku nr 2.;
13. W niektórych zadaniach będzie konieczność celowego wykonania usterek w systemie zrobotyzowanym. Informacja taka zostanie podana w Załączniku nr 2.
 14. Na rysunku 1 podane są minimalne wymagania wymiarów poziomej płyty montażowej oraz minimalnego wymaganego zakresu pracy robota. Jeżeli ośrodek egzaminacyjny dysponuje większą płytą montażową lub robotem o większym zasięgu należy sprawdzić czy robot osiągnie zdefiniowany minimalny zasięg (będzie w stanie osiągnąć punkty w przestrzeni).
 15. Pozioma płyta montażowa powinna być wykonana z aluminium lub stali. Jeżeli ośrodek egzaminacyjny nie dysponuje taką płytą można zastosować alternatywną płytę, np. z płyty meblowej lub sklejk.
 16. Specyfika egzaminu oraz zadań wymaga od zdającego swobodnego dostępu do robota.
 17. Należy podłączyć obwód bezpieczeństwa robota.
 18. Na stanowisku zrobotyzowanym należy umieścić wypełnioną tabelę przypisania sygnałów (załącznik 1) oraz dokumentację techniczną robota (w formie papierowej lub elektronicznej).
 19. Na stanowisku zrobotyzowanym należy umieścić z dokumentacją techniczną ze współrzędnymi punktu TCP narzędzia (chwytaka).

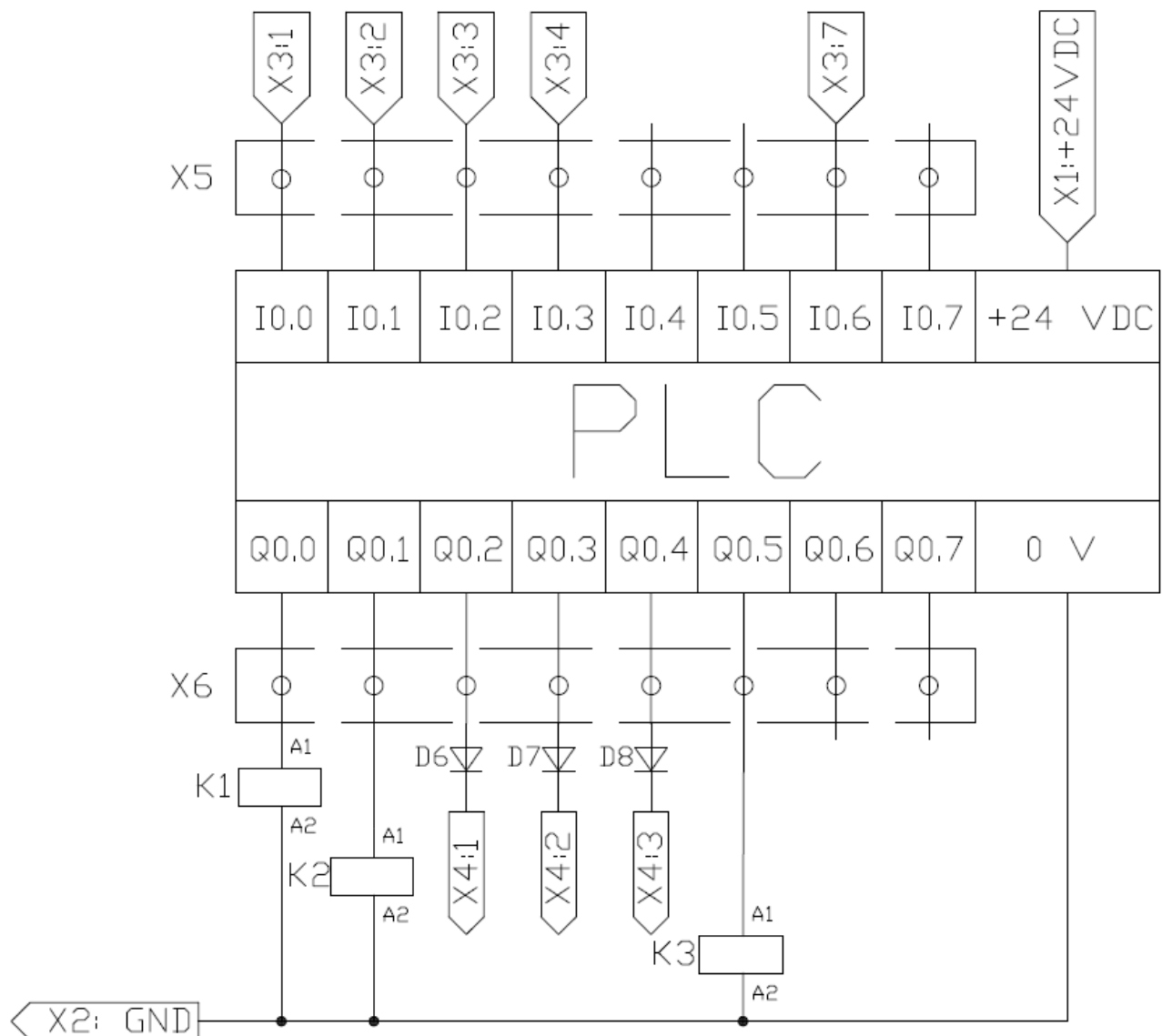


D1 ÷ D5 – diody prostownicze 1 A, np. 1N4007s

Rysunek 2. Schemat podłączeń elektrycznych systemu zrobotyzowanego

Uwaga:

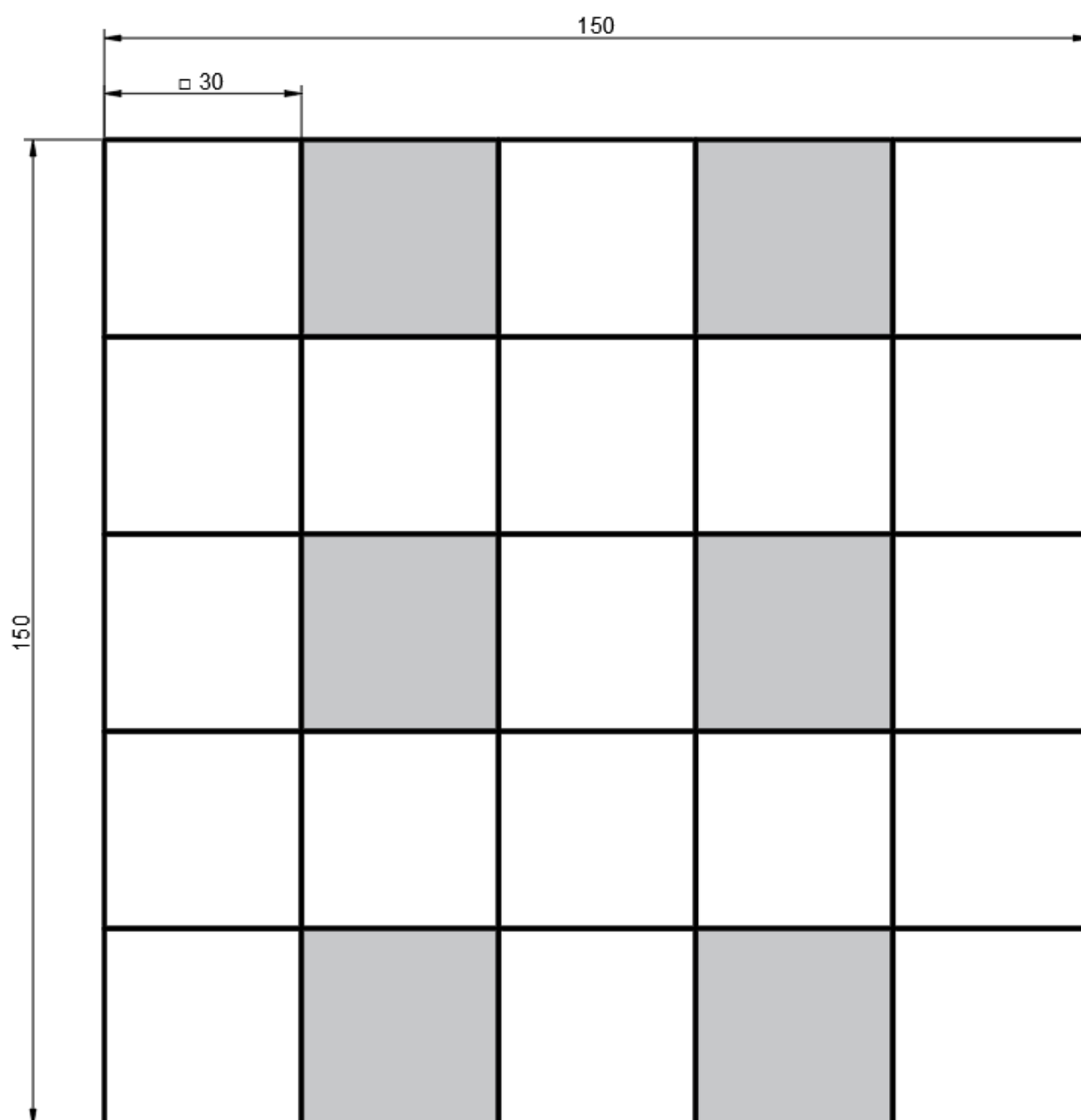
Zalecane jest, aby asystent techniczny posiadał uprawnienia w zakresie montażu i eksploatacji urządzeń i sieci elektrycznych do 1kV.



D6 ÷ D8 – diody prostownicze 1 A, np. 1N4007

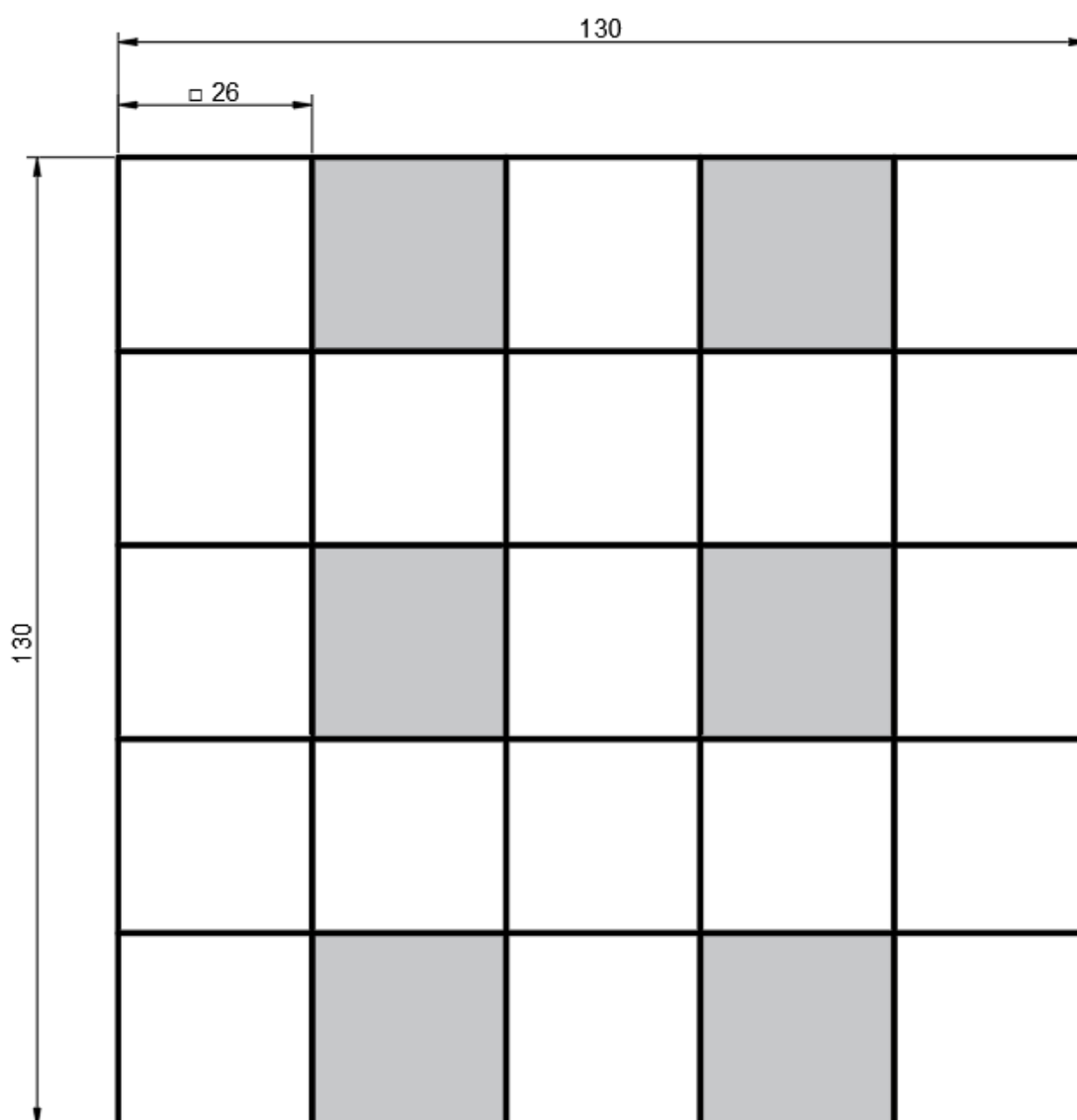
Rysunek 3. Schemat podłączenia do sterownika PLC.

MAGAZYN DOCELOWY



Rysunek 4. Widok magazynu docelowego

MAGAZYN DETALI



Rysunek 5. Widok magazynu detali

Załącznik nr 1

TABELA PRZYPISANIA SYGNAŁÓW NA STANOWISKU ZROBOTYZOWANYM

	Operand symboliczny	Operand absolutny	Opis
wejścia cyfrowe robota	X3:1		przycisk sterowniczy S1, NO
	X3:2		przycisk sterowniczy S2, NC
	X3:3		czujnik pojemnościowy B1, PNP
	X3:4		czujnik pojemnościowy B2, PNP
	X3:5		czujnik optyczny B3, PNP
	X3:6		czujnik optyczny B4, PNP
	X3:7		czujnik indukcyjny B5, PNP
	X3:8		styk NO przełącznika K3
wyjścia cyfrowe robota	X4:1		lampka sygnalizacyjna zielona H1
	X4:2		lampka sygnalizacyjna czerwona H2
	X4:3		lampka sygnalizacyjna zielona H3
	X4:4		chwytak ON
	X4:5		chwytak OFF
	X4:5		przenośnik taśmowy START/STOP
	X4:7		przenośnik taśmowy PRAWO/LEWO
	X4:8		

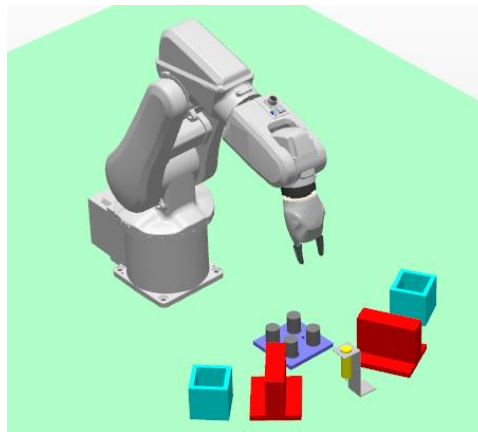
Należy wpisać **operand absolutny** dla zastosowanego robota.

Uzupełnioną tabelę przypisania sygnałów należy umieścić na stanowisku egzaminacyjnym.

Załącznik nr 2

Po przygotowaniu stanowiska jak opisano powyżej wykonać poniższe czynności.

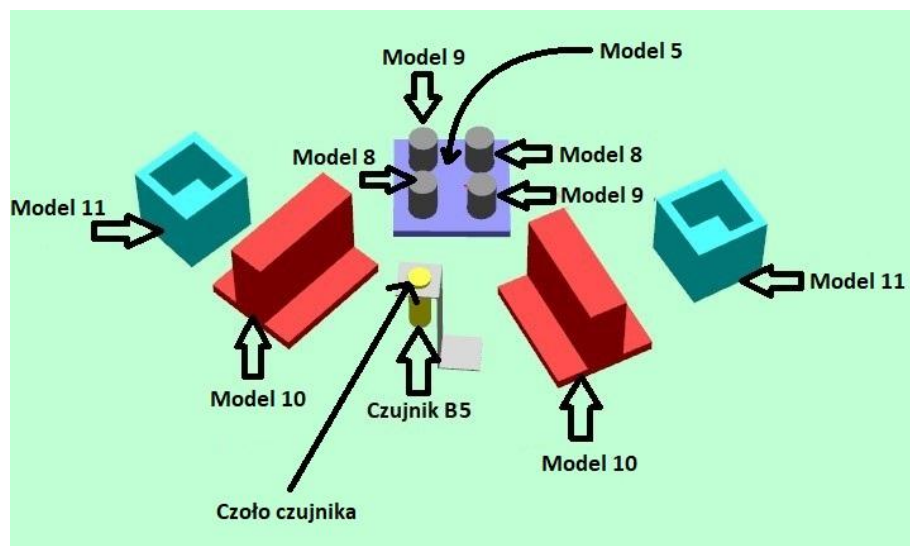
1. Przygotować zrobotyzowane stanowisko sortujące jak na rysunku 6.



Rysunek 6. Zrobotyzowane stanowisko do detekcji detali

W zasięgu pracy manipulatora rozmieścić elementy otoczenia zgodnie z rysunkiem 7.

- Przeszkodę nr 1 (*model 10 ze Wskazań*) i przeszkodę nr 2 (*model 10 ze Wskazań*) w sposób trwały przytwierdzić do stołu, uniemożliwiając ich przesuwanie.
- Pojemnik nr 1 (*model 11 ze Wskazań*) i pojemnik nr 2 (*model 11 ze Wskazań*) w sposób trwały przytwierdzić do stołu, uniemożliwiając ich przesuwanie.
- Szablon palety (*model 5 ze Wskazań*), na której są umieszczone detale, należy przytwierdzić do stołu w sposób trwały, uniemożliwiający jego przesuwanie.
- Detale należy włożyć w otwory szablonu palety zgodnie z ich rozmieszczeniem na rysunku 2. Jako detali nr 1 i 3 należy użyć walca niemetalowego (*model 9 ze Wskazań*), a jako detali nr 2 i 4 walca metalowego (*model 8 ze Wskazań*).
- W przypadku umieszczenia w modelu 8 metalowych nakrętek, należy potraktować tę stronę jako spodnią i umieścić ją w szablonie palety.
- Czujnik indukcyjny B5 zamocować w taki sposób, aby istniała możliwość wykrycia rodzaju materiału, z którego wykonany jest detal.



Rysunek 7. Rozmieszczenie elementów zrobotyzowanego stanowiska do detekcji detali

2. Odłączyć zasilanie elektryczne oraz pneumatyczne stanowiska zrobotyzowanego.