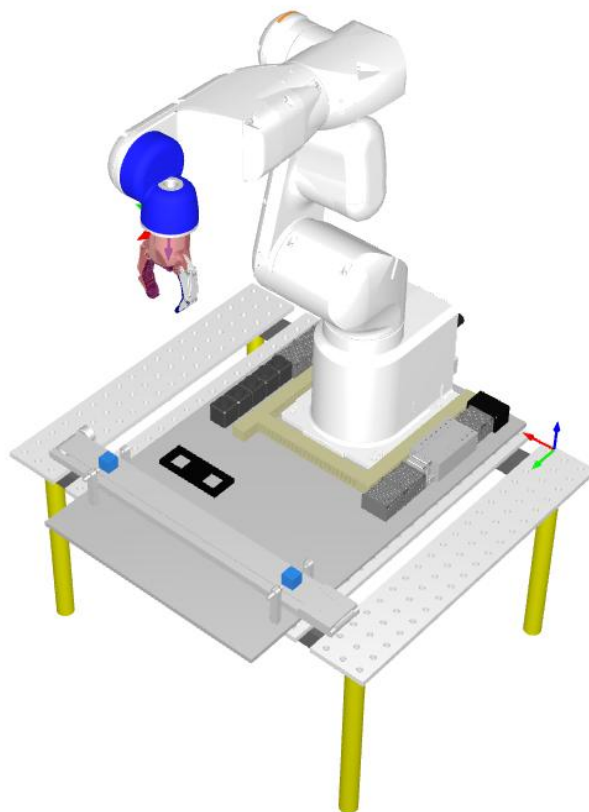


Zadanie egzaminacyjne

Twoim zadaniem jest diagnoza i naprawa systemu zrobotyzowanego a także napisanie i sprawdzenie programu sterującego robotem.

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się robot przemysłowy realizujący aplikację transportowania detali polegającą na pobieraniu detali z magazynu, odkładania na przenośnik taśmowy oraz transportowania na stanowisko pakowania. Rysunek poglądowy zrobotyzowanego stanowiska paletyzacji przedstawiono na rysunku 1.



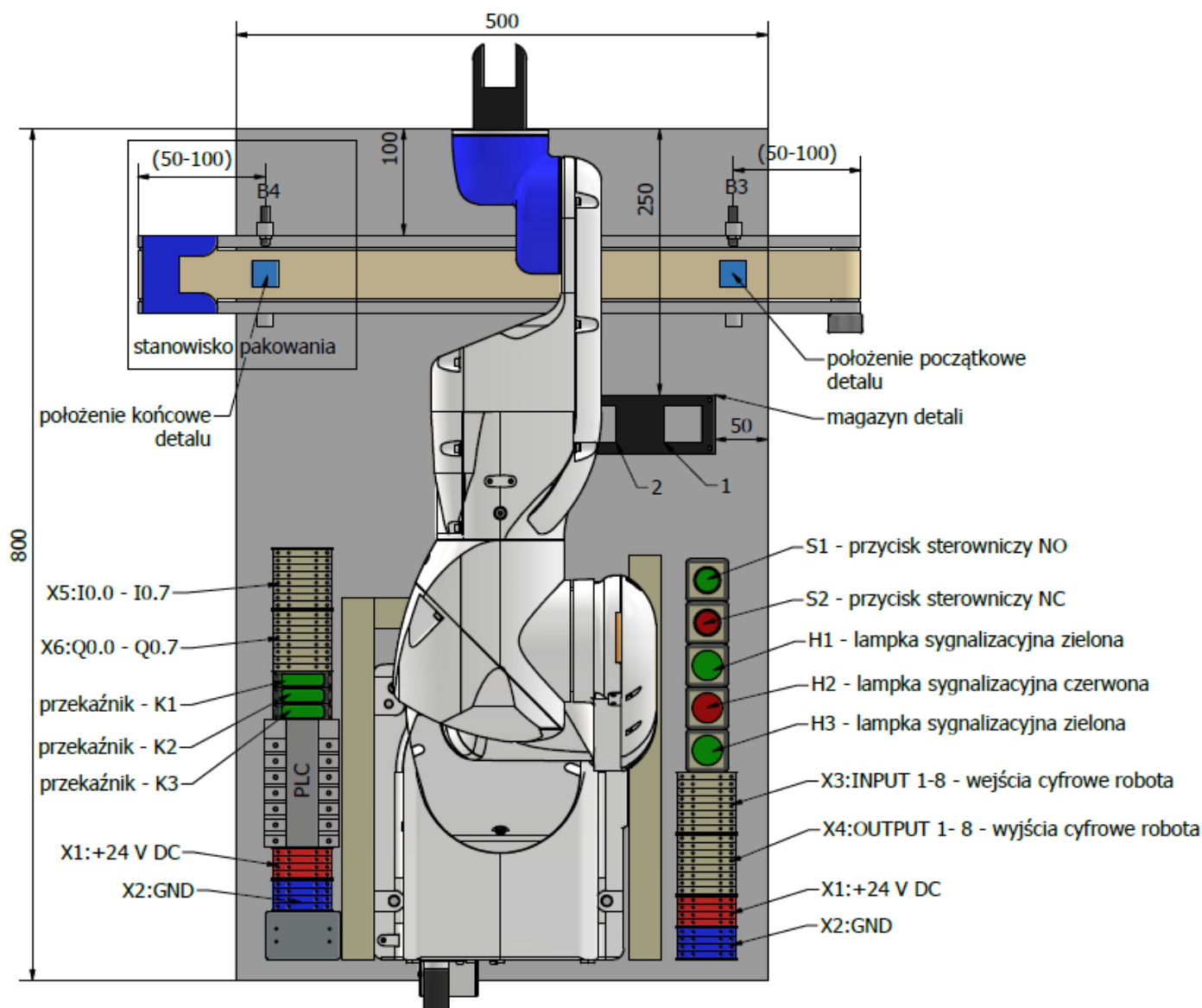
Rysunek 1. Rysunek poglądowy zrobotyzowanego stanowiska transportowania.

Zrobotyzowane stanowisko, przedstawione na rysunku 2, zostało wyposażone w magazyn dwóch transportowanych detali oraz przenośnik taśmowy. Nie wszystkie elementy i złączki zamontowane na stanowisku będą wykorzystane w tym zadaniu. Schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego przedstawiono na rysunku 3. Robot wyposażony został w chwytak szczękowy, za pomocą którego przenosi detale w kształcie sześciątów z magazynu detali na przenośnik taśmowy.

Przed wykonaniem zadania zapoznaj się z dokumentacją techniczną zrobotyzowanego stanowiska, a następnie:

- wykonaj czynności eksploatacyjne związane z przygotowaniem robota przemysłowego do pracy zgodnie z dodatkowymi uwagami dotyczącymi wykonania zadania,
- uzupełnij Tabelę 1. Protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych systemu zrobotyzowanego,
- określ usterki i nieprawidłowości systemu zrobotyzowanego i wykonaj potrzebne naprawy na podstawie Rysunku 3. Schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego,
- napisz i przetestuj program robota zgodny z opisem działania systemu zrobotyzowanego, opisz linie programu komentarzami.

Opis działania stanowiska zrobotyzowanego



Rysunek 2. Widok płyty z robotem i zamontowanymi elementami systemu zrobotyzowanego

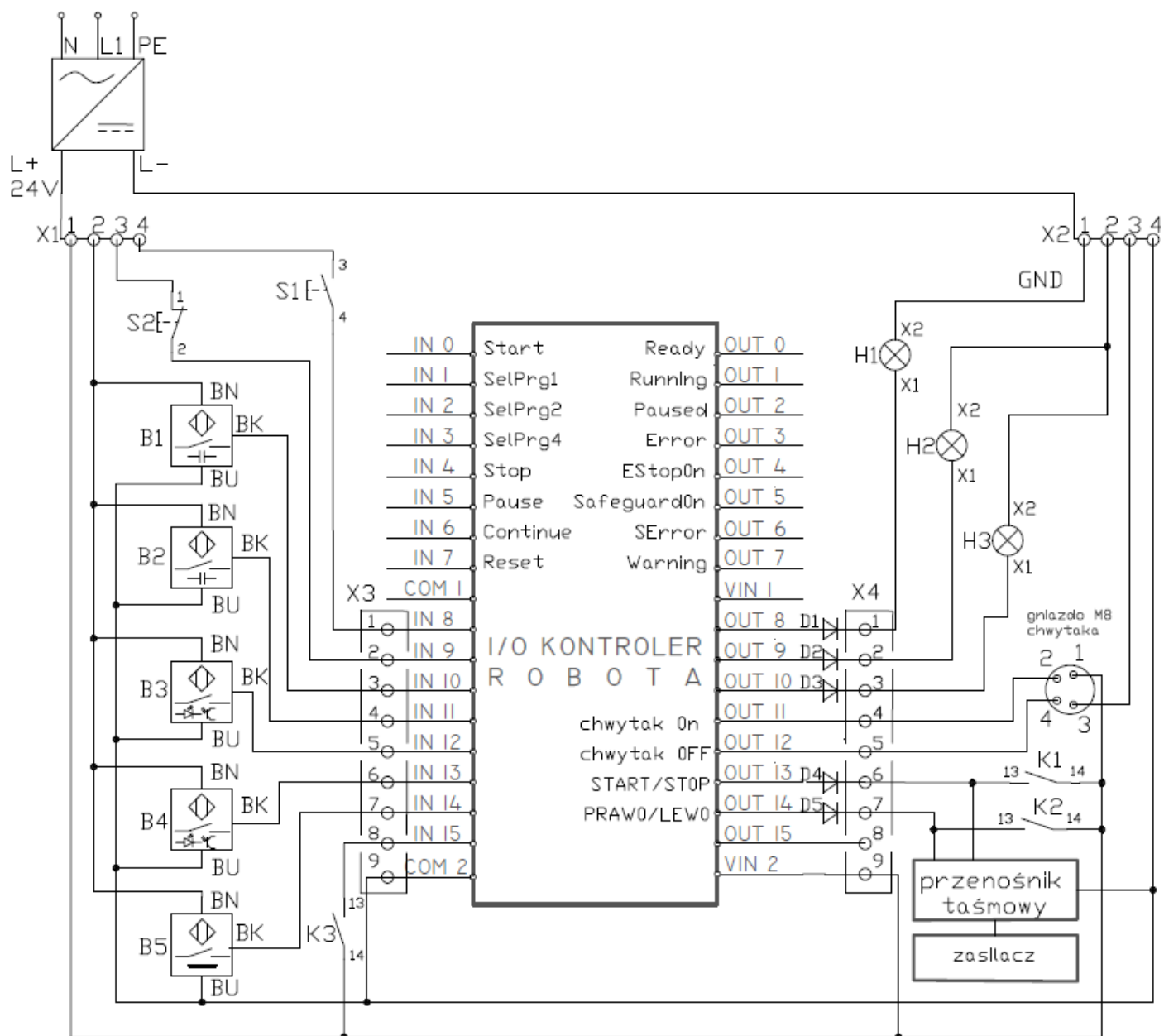
Przed uruchomieniem robot znajduje się w pozycji HOME, chwytak jest otworzony, lampki sygnalizacyjne H1, H2 są wyłączone, przenośnik taśmowy jest zatrzymany. W magazynie detali znajdują się dwa detale, które układa zdający przed rozpoczęciem nowego cyklu transportowania.

Po zadaniu sygnału START przyciskiem S1 rozpoczyna się cykl pracy systemu zrobotyzowanego:

- 1 uruchomienie cyklu pracy sygnalizowane jest świeceniem lampki zielonej H1,
- 2 uruchomienie cyklu pracy jest możliwe tylko wtedy, gdy przenośnik jest zatrzymany i żaden z czujników optycznych B3 i B4 nie zidentyfikował detalu znajdującego się na przenośniku,
- 3 po uruchomieniu robot jedzie z prędkością 30 % prędkości maksymalnej ruchem złączowym 50 mm nad pierwszy detal, a następnie ruchem liniowym do punktu pobierania pierwszego detalu z magazynu detali,
- 4 po dojechaniu do punktu pobierania pierwszego detalu zamyka się chwytak i robot ruchem liniowym podnosi detal z magazynu na wysokość 80 mm, a następnie ruchem złączowym transportuje detal 30 mm nad początek przenośnika taśmowego, w miejsce wskazane na rysunku 2, tak, aby czujnik B3 wykrył detal,
- 5 następnie zjeżdża ruchem liniowym do powierzchni taśmociągu, odkłada detal na początku przenośnika taśmowego i odjeżdża 40 mm ruchem liniowym nad taśmę przenośnika z prędkością 0,5 m/s lub 40 % prędkości maksymalnej,

- 6 po odjechaniu ramienia robota 40 mm nad odłożony detal i wykryciu detalu przez czujnik optyczny B3 następuje załączenie taśmy przenośnika w lewo (sygnały START/STOP = 1 i LEWO/PRAWO = 0) i detal transportowany jest do stanowiska pakowania,
- 7 po wykryciu detalu przez czujnik optyczny B4 na stanowisku pakowania następuje zatrzymanie taśmy przenośnika (sygnał START/STOP = 0),
- 8 ponowne wznowienie cyklu pracy jest możliwe po ręcznym zdjęciu detalu z przenośnika taśmowego (sygnał zbocza opadającego z czujnika optycznego B4),
- 9 po zdjęciu pierwszego transportowanego detalu system zrobotyzowany powtarza kroki od 3 do 8 dla drugiego detalu,
- 10 w momencie, gdy zostaną przetransportowane oba detale do strefy pakowania, kończy się cykl pracy systemu zrobotyzowanego, lampka H1 zostaje zgaszona i zapala się lampka H2 sygnalizując zakończenie cyklu pracy,
- 11 kolejny cykl pracy może rozpocząć się po ponownym napełnieniu magazynu detali dwoma elementami oraz zadaniu sygnału START przyciskiem S1,
- 12 przenośnik taśmowy sterowany jest sygnałami zgodnie z tabelą prawdy.

Sygnał sterujący przenośnikiem	Ruch przenośnika	[V] DC
START/STOP	START	24
	STOP	0
LEWO/PRAWO	LEWO	0
	PRAWO	24



Rysunek 3. Schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego

Dodatkowe uwagi dotyczące wykonania zadania

Każdorazowo przed uruchomieniem systemu zrobotyzowanego przez podniesienie ręki poprosz Przewodniczącą ZE o zgodę na włączenie zasilania.

Przygotuj robota posługując się dokumentacją techniczną. W tym celu sprawdź i podłącz do robota zasilanie elektryczne 230 V AC oraz podłącz do zasilania 24 V DC obwody wejściowe i wyjściowe robota. Sprawdź poprawność montażu i działania sensorów na stanowisku zrobotyzowanym.

Włącz i sprawdź, czy wszystkie napędy robota są sprawne. Przetestuj działanie układu bezpieczeństwa robota oraz poprawność montażu i działanie chwytaka robota. Nawiąż i przetestuj komunikację pomiędzy kontrolerem robota a środowiskiem programowania robota lub programatorem ręcznym. Skonfiguruj współrzędne narzędzia chwytaka w środowisku robota zgodnie z dokumentacją narzędzia.

Po wykonaniu pomiarów i niezbędnych napraw w systemie, napisz program zgodny z opisem działania stanowiska zrobotyzowanego i przetestuj go w trybie TESTOWYM. Upewnij się, że w programie nie ma błędów i kolizji. Następnie uruchom program w trybie wykonywania programu z zapewnieniem odpowiednich warunków bezpieczeństwa. Wymagane testy i naprawy systemu zrobotyzowanego przeprowadzaj przy wyłączonym napięciu zasilania.

Po zakończeniu zadania posprzątaj stanowisko pracy. Nie wyłączaj zasilania układu i komputera z napisanym programem.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- robot przemysłowy przygotowany do pracy,
- protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych systemu zrobotyzowanego – tabela 1,
- system zrobotyzowany po wykonaniu napraw,
- zgodność działania programu systemu zrobotyzowanego z podanym opisem pracy,

oraz

przebieg wykonanego przeglądu i podjętych działań prowadzących do zaprogramowania i przetestowania działania systemu zrobotyzowanego.

DOKUMENTACJA DO WYPEŁNIENIA PRZEZ ZDAJĄCEGO

Tabela 1. Protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych systemu zrobotyzowanego

Określ stan połączeń elektrycznych oraz usterki w układzie sterowania systemu zrobotyzowanego.					
Wykonaj potrzebne naprawy w systemie zrobotyzowanym.					
Wartość rezystancji między wybranymi punktami w układzie sterowania					Wpisz TAK , jeżeli została wykonana potrzebna naprawa
Lp.	Adres odcinka przewodu <i>Oznaczenia na rysunku 3.</i>	Zmierzona wartość rezystancji przed naprawą		Ocena poprawności wyniku pomiaru przed naprawą	
		Rezystancja* [Ω]		<i>Wpisz poprawny lub niepoprawny</i>	
1	X1:4/wejście przycisku S1				
2	wyjście przycisku S1/X3:1				
3	S2:2/X3:2				
4	S2:2/X3:5				
5	B3:BK/X3:2				
6	B3:BK/X3:5				
7	H1:X1/X4:1				
8	H2:X1/X4:2				
Rezystancja styków elementu					
Oznaczenia na rysunku 3.		Rezystancja* [Ω]		Ocena poprawności podłączenia przycisku	Wpisz TAK , jeżeli została wykonana potrzebna naprawa
		Przed wciśnięciem przycisku S1	Po wciśnięciu przycisku S1	<i>Wpisz poprawne lub niepoprawne</i>	
9	wejście/wyjście przycisku S1				

* Wpisz wartość rezystancji lub oznaczenie z wyświetlacza multimetru

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.

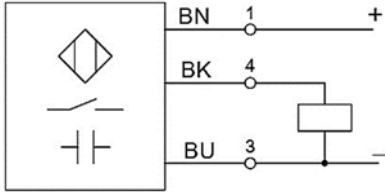
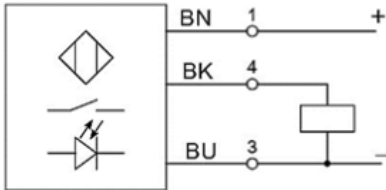
Do zrobotyzowanego stanowiska powinny być doprowadzone następujące media:

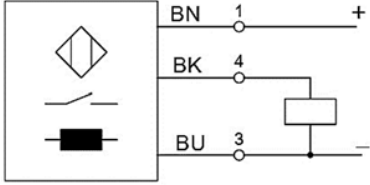
- źródło napięcia zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz (min. trzy gniazda). Przyłącze powinno być umieszczone w skrzynce rozdzielczej NN wyposażonej w zabezpieczenia różnicowo-prądowe i nadmiarowo-prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne). Na zewnątrz skrzynki powinien być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

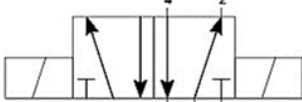
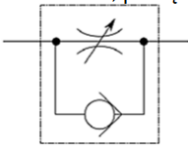
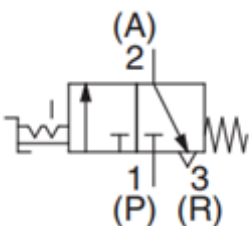
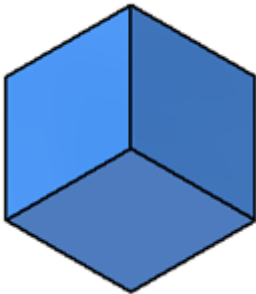
I. Wyposażenie niezbędne do wykonania zadania

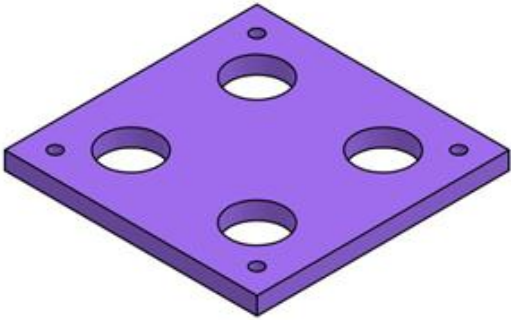
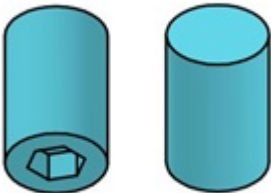
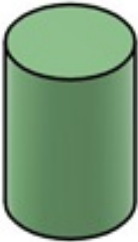
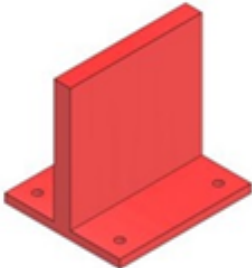
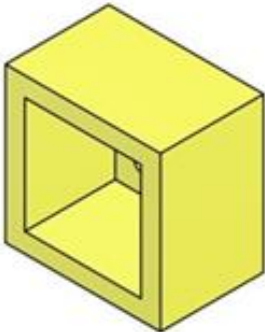
Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

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 szeregowy 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

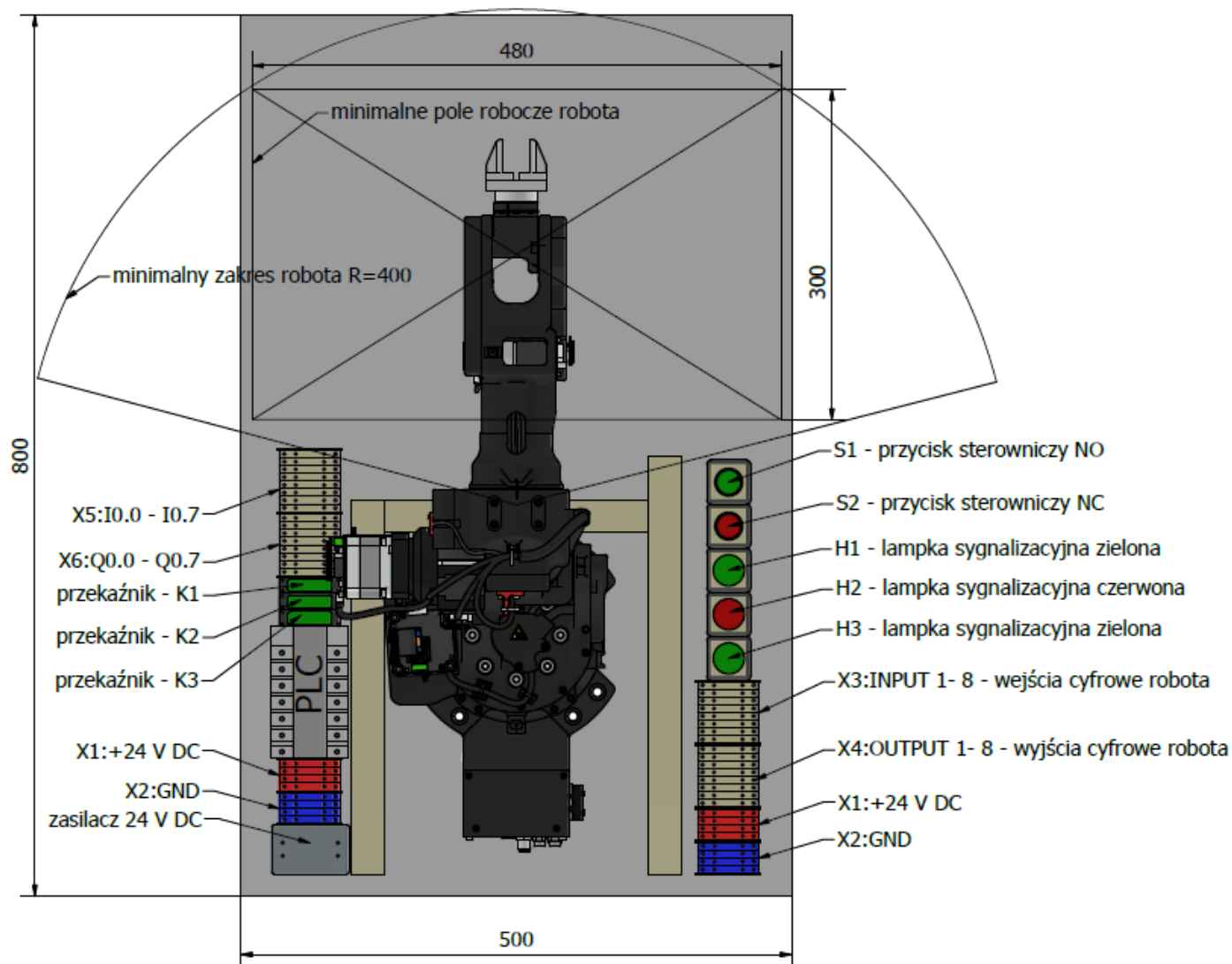
Uwaga! Jeśli brak materiałów, to tabelę 3b należy pozostawić pustą.

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.

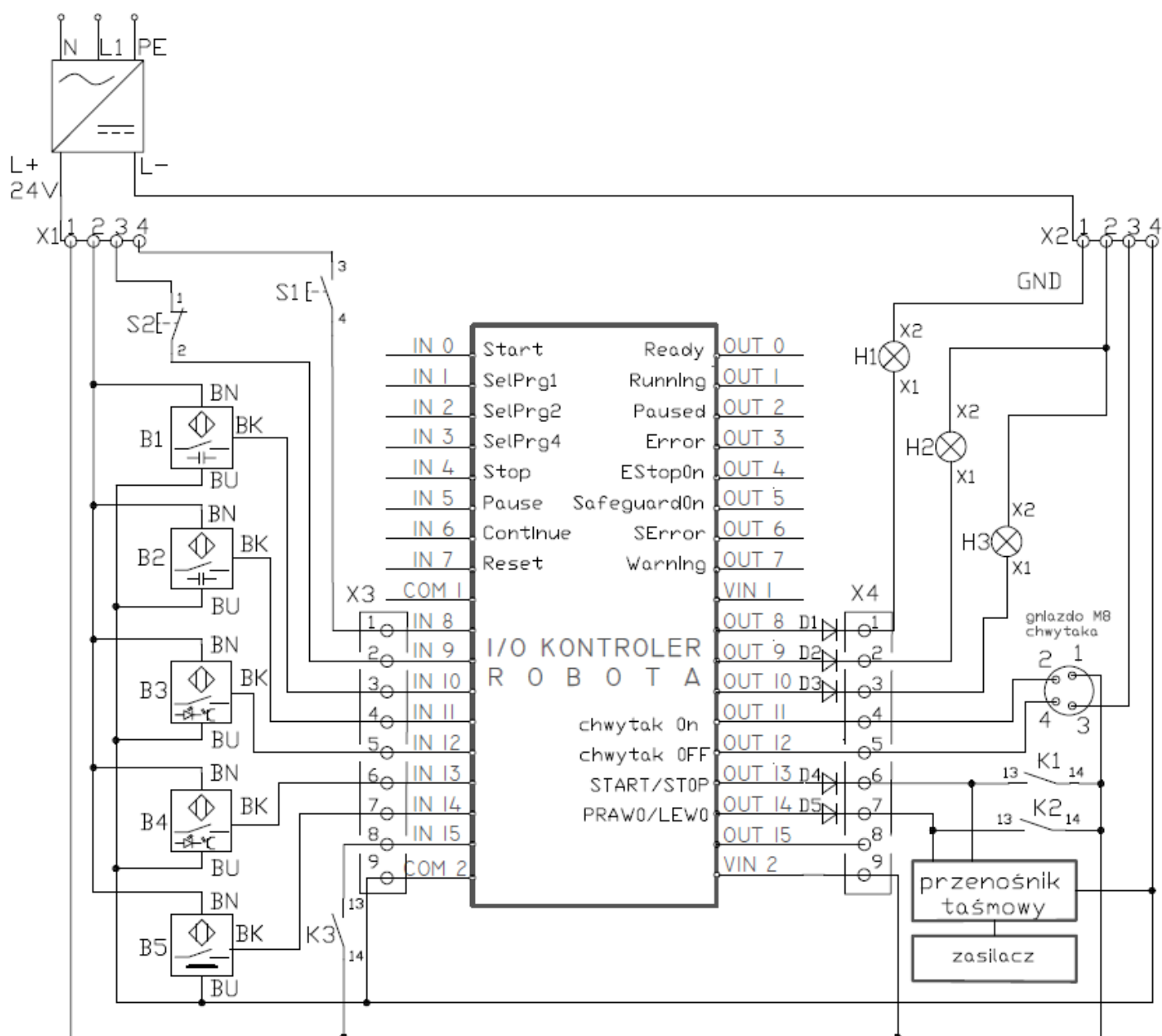


Rysunek 1. Rozmieszczenie szyn i osprzętu na płycie montażowej (widok z góry)

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

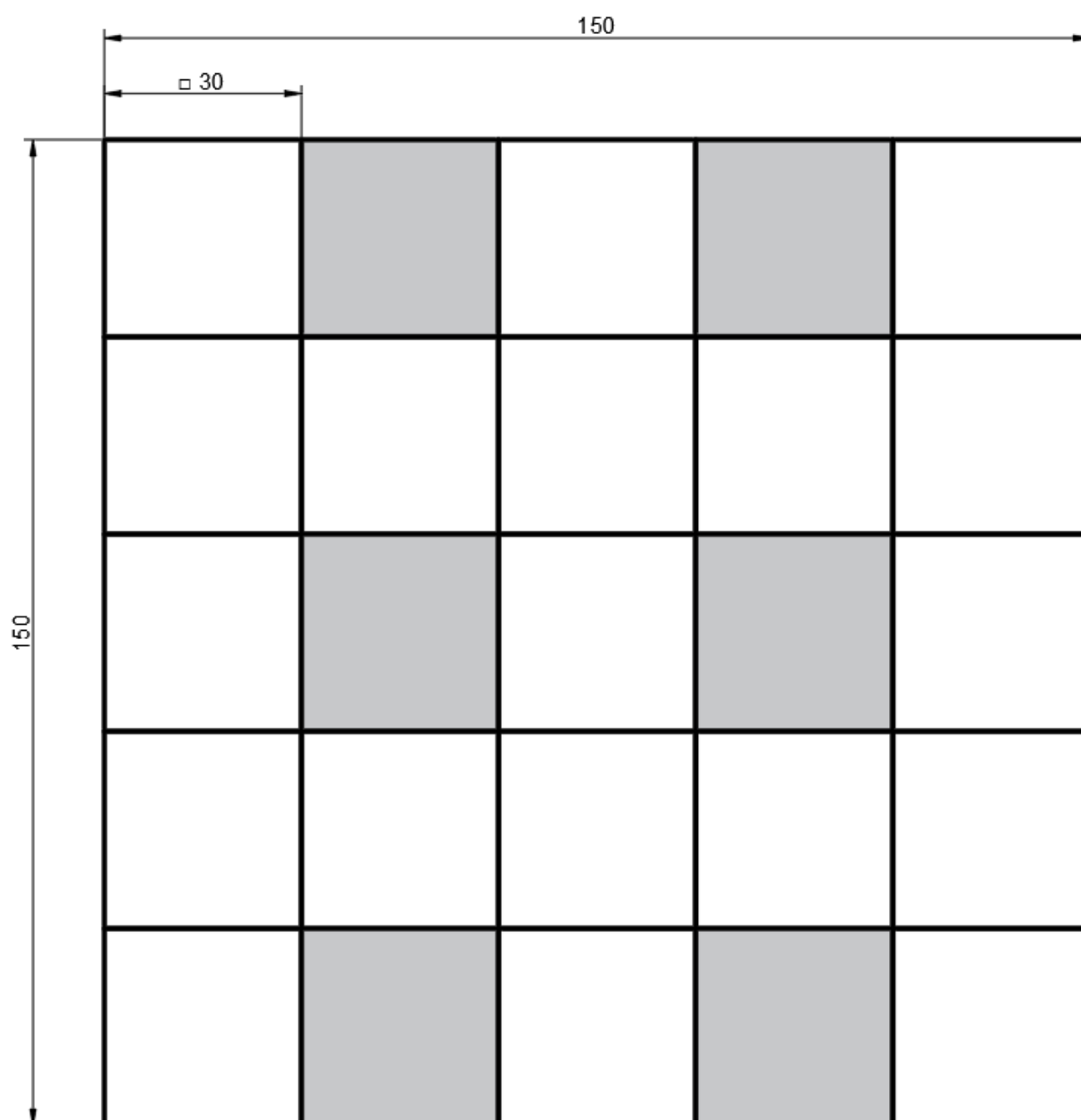
- przenośnika) Jeśli zaistnieje konieczność umieszczenia przenośnika taśmowego na stanowisku egzaminacyjnym, będzie to zawarte w załączniku nr 2.;
13. W niektórych zadaniach będzie konieczność celowego wykonania usterek w systemie zrobotyzowanym. Informacja taka zostanie podana w Załączniku nr 2.
 14. 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 współzrędnymi punktu TCP narzędzia (chwytaka).



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

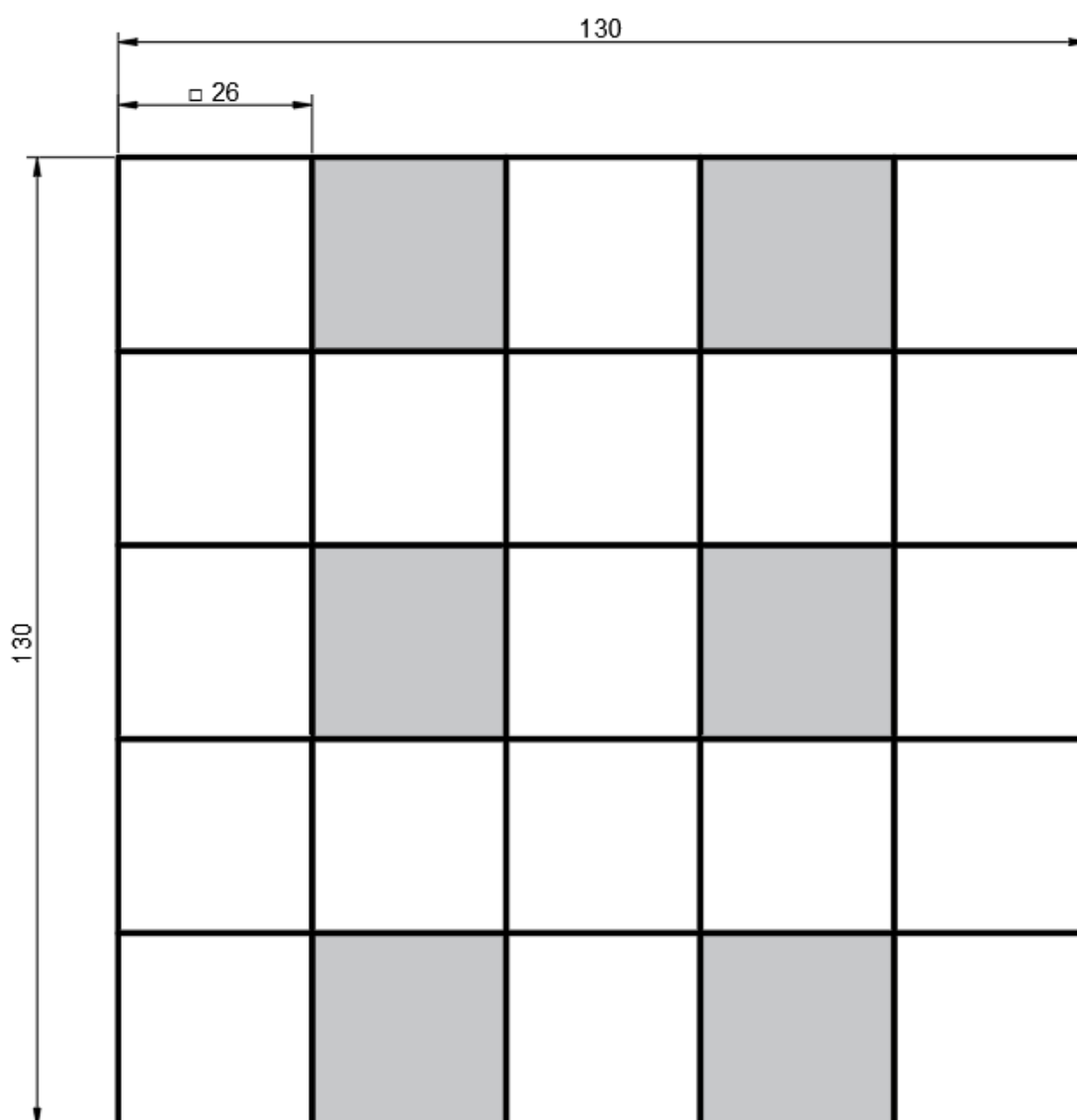
Rysunek 2. Schemat podłączeń elektrycznych systemu zrobotyzowanego

MAGAZYN DOCELOWY



Rysunek 4. Widok magazynu docelowego

MAGAZYN DETALI



Rysunek 5. Widok magazynu detali

Załącznik nr 1

TABELA PRZYPISANIA SYGNAŁÓW NA STANOWISKU ZROBOTYZOWANYM

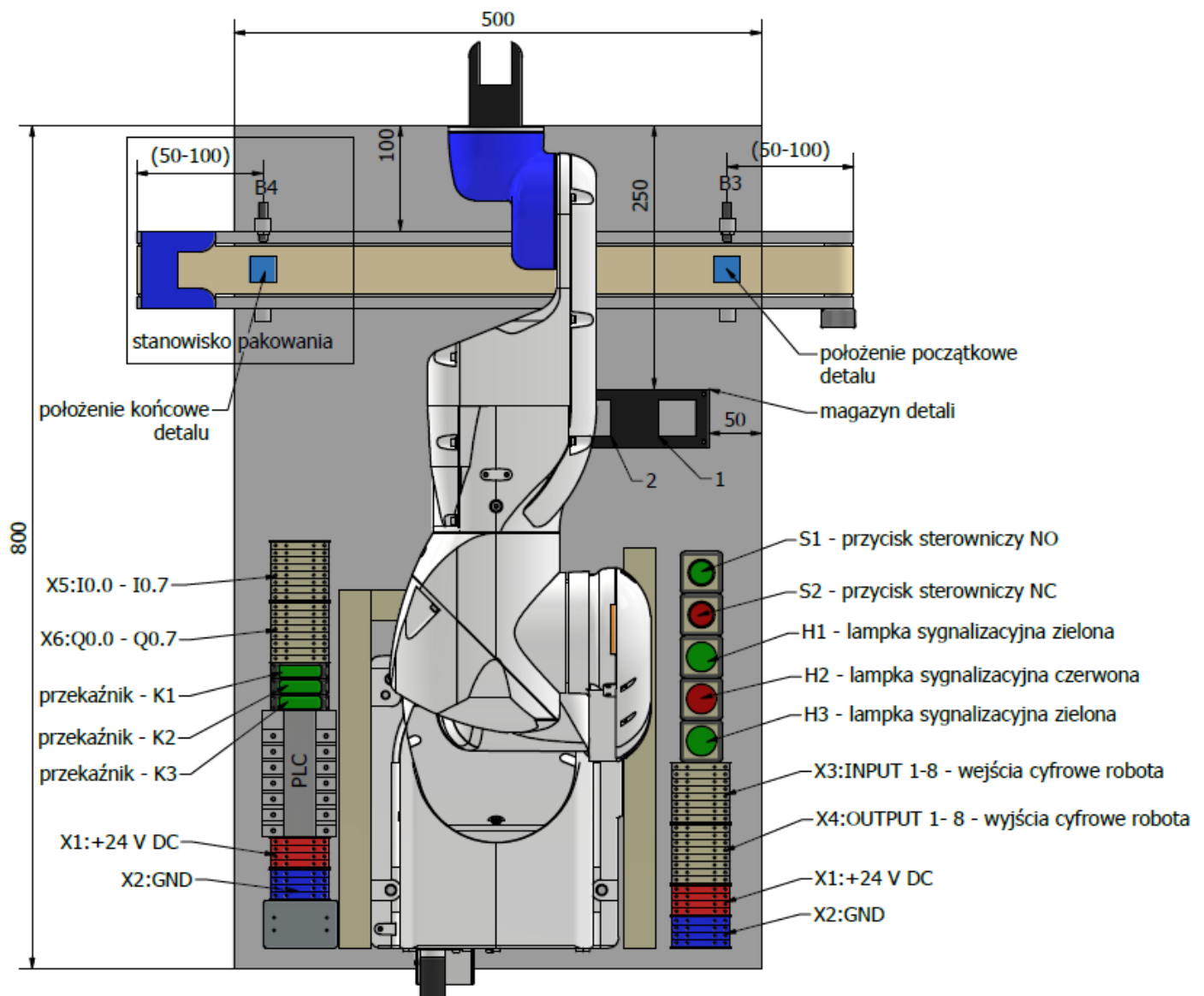
	Operand symboliczny	Operand absolutny	Opis
wejścia cyfrowe robota	X3:1		przycisk sterowniczy S1, NO
	X3:2		przycisk sterowniczy S2, NC
	X3:3		czujnik pojemnościowy B1, PNP
	X3:4		czujnik pojemnościowy B2, PNP
	X3:5		czujnik optyczny B3, PNP
	X3:6		czujnik optyczny B4, PNP
	X3:7		czujnik indukcyjny B5, 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.



Rysunek 6. Rozmieszczenie otoczenia systemu zrobotyzowanego (widok z góry)

1. Zamontować na płycie poziomej robota przenośnik taśmowy.
2. Zamontować na płycie poziomej robota magazyn detali – model 3 z tabeli 2.
3. Napełnić magazyn dwoma sześcianami – model 1 z tabeli 2.
4. Czujniki optyczne B3 i B4 wykalibrować tak, aby identyfikowały detal w dwóch skrajnych położeniach na przenośniku taśmowym (położenie skrajne czujników ustawić 50–100 mm od końca taśmy).
5. Ustawić małą prędkość przesuwania taśmy przenośnika w lewą stronę w kierunku od czujnika B3 do czujnika B4.
6. Na przygotowanym stanowisku należy wykonać modyfikację połączeń elektrycznych zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 7.
7. Aktywować obwód bezpieczeństwa robota.

