

## Zadanie egzaminacyjne

Zmontuj na płycie montażowej układ automatyki. Niezbędne do montażu elementy wybierz ze sprzętu zgromadzonego na stanowisku egzaminacyjnym. Przed zamontowaniem sprawdź, czy są one sprawne.

Zamontuj na płycie montażowej elementy układu zgodnie z rysunkiem 1. Połączenia pneumatyczne wykonaj zgodnie z rysunkiem 3. Połączenia elektryczne wykonaj zgodnie z rysunkiem 2 przewodami zakończonymi tulejkami zaciskowymi. Przewodami z izolacją koloru brązowego lub czerwonego połącz elementy układu z zasilaniem +24 V, przewodami z izolacją koloru niebieskiego połącz elementy układu z zasilaniem 0 V, a przewody z izolacją koloru czarnego wykorzystaj do pozostałych połączeń.

**Ze względu na różnice w konstrukcji sterowników PLC oraz czujników, sprawdź w przygotowanej na stanowisku *Dokumentacji Technicznej*:**

- sposób podłączenia do sterownika PLC przewodów zasilających oraz elementów wejściowych i wyjściowych,
- sposób podłączenia czujników do zasilania i sterownika.

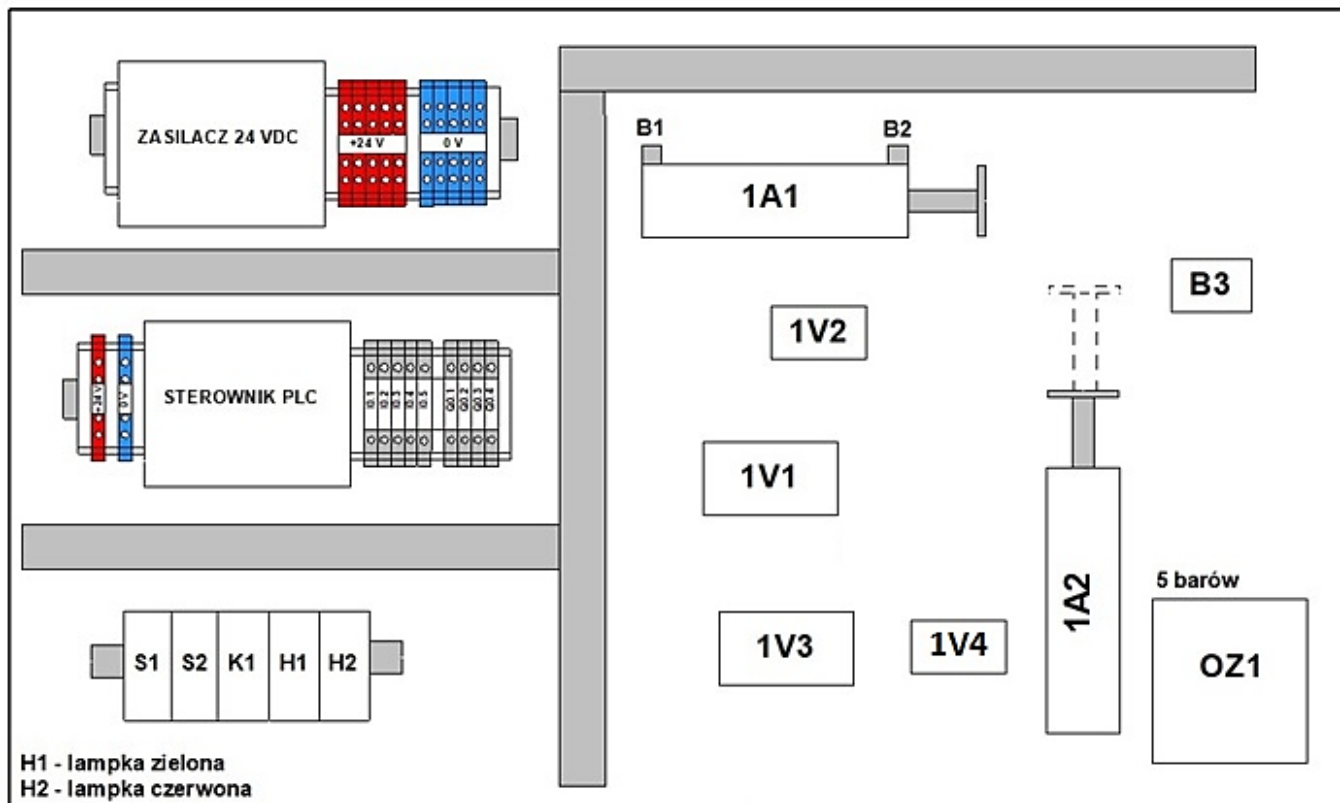
Po zakończeniu montażu:

- sprawdź poprawność wykonania prac. Wykonaj pomiary kontrolne, a ich wyniki zapisz w Tabeli 1. *Protokół z wykonania pomiarów kontrolnych*,
- zgłoś przewodniczącemu ZN, przez podniesienie ręki, gotowość do uruchomienia układu. Po uzyskaniu zgody włącz zasilanie,
- uruchom sterownik PLC z wgranym programem sterowniczym,
- ustaw ciśnienie w układzie na 5 barów oraz dławienie przepływu zaworu dławiająco-zwrotnego 1V2 tak, aby czas wysuwania tłoczyska siłownika 1A1 wynosił 4 sekundy, a zaworu dławiająco-zwrotnego 1V4 tak, aby czas wysuwania tłoczyska siłownika 1A2 wynosił 3 sekundy.
- przetestuj działanie układu, jeżeli układ działa niewłaściwie wprowadź niezbędne poprawki,
- wypełnij Tabelę 2. *Próbne uruchomienie układu automatyki*.

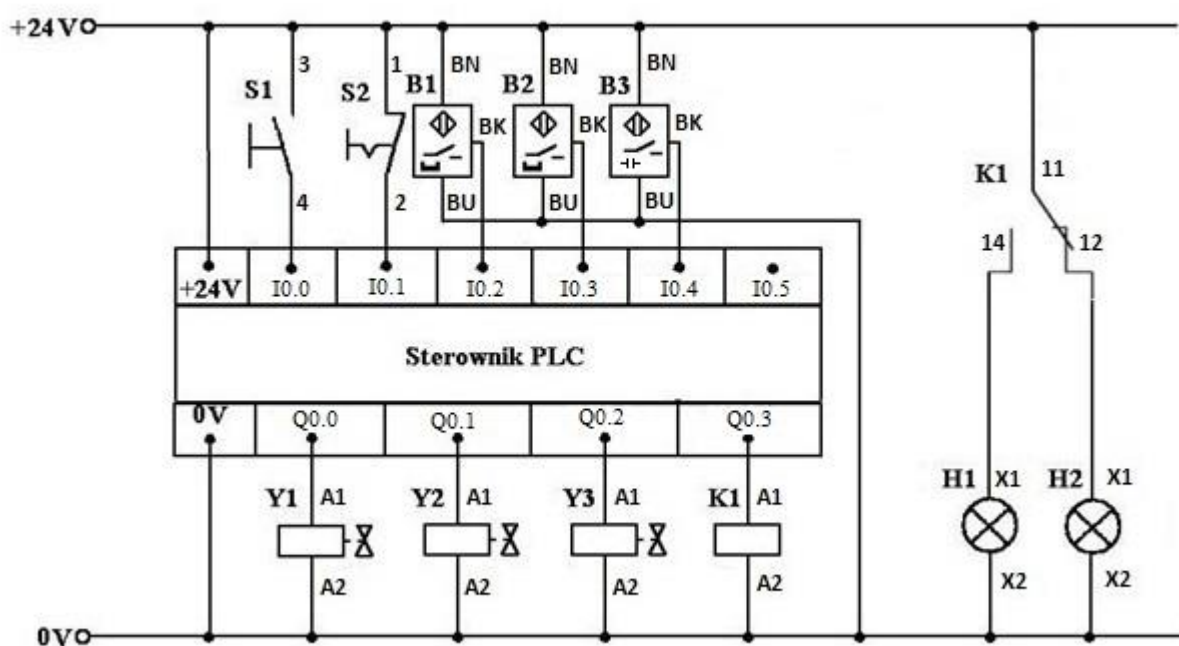
Po zakończeniu prac:

- usuń odpady, pozostaw włączone media zasilające układu automatyki i komputera,
- zgłoś zakończenie pracy przewodniczącemu ZN.

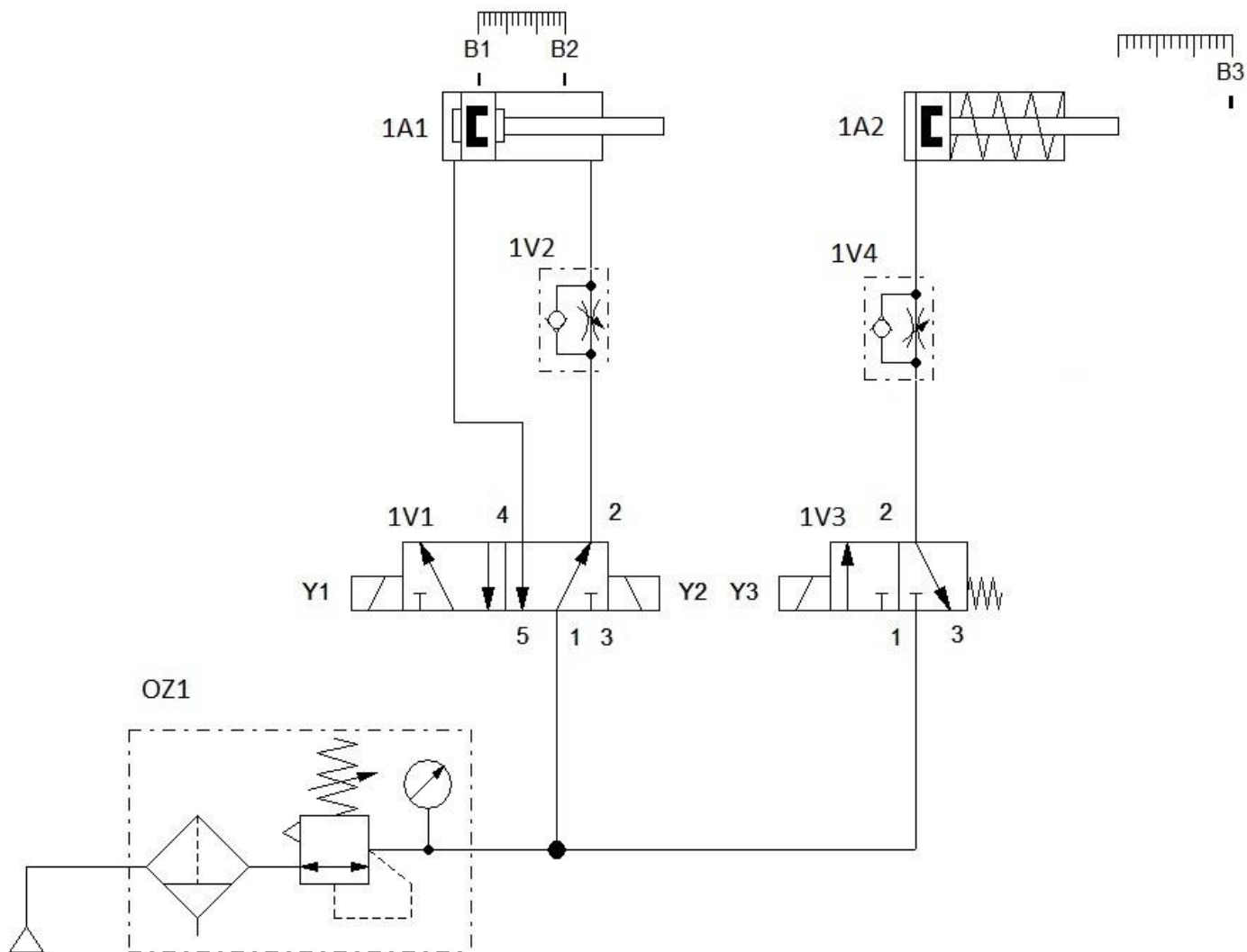
Wszystkie czynności wykonuj zgodnie z przepisami BHP.



Rysunek 1. Schemat rozmieszczenia elementów układu automatyki na płycie montażowej



Rysunek 2. Schemat ideowy połączeń elektrycznych w układzie automatyki



**Rysunek 3. Schemat połączeń pneumatycznych w układzie automatyki**

### Opis działania układu automatyki

Stan początkowy:

- tłoczyska siłowników 1A1 i 1A2 są w pozycji wsuniętej,
- cewka przekaźnika K1 nie jest zasilana,
- przyciski S1 i S2 są niewciśnięte,
- czujnik magnetyczny B1 jest aktywny,
- czujnik magnetyczny B2 oraz czujnik pojemnościowy B3 są nieaktywne,
- świeci się lampka czerwona H2.

Działania procesowe podczas cyklu pracy układu:

- rozpoczęcie pracy układu następuje przez wciśnięcie przycisku S1, gdy przycisk S2 jest niewciśnięty i aktywny jest czujnik B1, co powoduje załączenie cewki Y1 elektrozaworu 1V1 i rozpoczęcie wysuwania tłoczyska siłownika 1A1, które trwa 4 sekundy,
- w pozycji maksymalnego wysunięcia tłoczyska siłownika 1A1 następuje przesterowanie czujnika magnetycznego B2, co powoduje załączenie cewki Y2 elektrozaworu 1V1 i wsuwanie tłoczyska siłownika 1A1,
- kolejne wciśnięcie przycisku S1 powoduje powtórzenie cyklu pracy siłownika 1A1,
- po 3 wysunięciach siłownika 1A1 następuje załączenie cewki Y3 elektrozaworu 1V3, rozpoczęcie wysuwania tłoczyska siłownika 1A2 przez 3 sekundy, gaśnie lampka czerwona H2, zaświeca się lampka zielona H1,

- w pozycji maksymalnego wysunięcia tłoczyska siłownika 1A2 następuje przesterowanie czujnika pojemnościowego B3,
- cewka Y3 elektrozaworu 1V3 zostaje wyłączona, gaśnie lampka zielona H1, zaświeca się lampka czerwona H2, rozpoczyna się wsuwanie tłoczyska siłownika 1A2,
- wciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie cyklu pracy układu powoduje zgaszenie lampki zielonej H1 (jeśli się świeciła), zaświecenie lampki czerwonej H2 oraz wsunięcie tłoczysk siłowników 1A1 i 1A2.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- zmontowany układ automatyki,
  - zmontowany układ sterowania ze sterownikiem PLC,
  - protokół z wykonania pomiarów kontrolnych – Tabela 1,
  - próbne uruchomienie układu automatyki – Tabela 2,
- oraz  
przebieg montażu i uruchomienia układu automatyki.

**Tabela 1. Protokół z wykonania pomiarów kontrolnych**

Lp.	Odcinek pomiaru	Wartość rezystancji	Jednostka	Ocena stanu technicznego (w odpowiedniej kolumnie wpisz X)	
				sprawny	uszkodzony
1.	zasilanie +24 V / zacisk +24 V PLC				
2.	zasilanie 0 V / zacisk 0 V PLC				
3.	zasilanie +24 V / wejście I0.0 PLC (po wciśnięciu S1)				
4.	zasilanie +24 V / wejście I0.1 PLC				
5.	zacisk X2 lampki H1 (zielonej) / 0 V				
6.	zasilanie +24 V / zacisk X1 lampki H2 (czerwonej)				
7.	zasilanie 0 V / wyjście Q0.0 PLC				
8.	zasilanie 0 V / wyjście Q0.1 PLC				
9.	zasilanie 0 V / wyjście Q0.3 PLC				

**Tabela 2. Próbne uruchomienie układu automatyki**

Lp.	Czynności operatorskie	Ocena poprawności działania układu (w odpowiedniej kolumnie wpisz X)	
		TAK	NIE
1.	Po wciśnięciu przycisku S1 tłoczysko siłownika 1A1 wysuwa się.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Zawór 1V2 podłączony jest w taki sposób, że można regulować prędkość ruchu tłoczyska siłownika 1A1 przy wsuwaniu się.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Po trzykrotnym wysunięciu tłoczyska siłownika 1A1 wysuwa się tłoczysko siłownika 1A2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Czujnik B2 zamontowany jest w taki sposób, że jego przesterowanie następuje przy całkowitym wysunięciu tłoczyska siłownika 1A1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Zadziałanie czujnika B2 powoduje wsuwanie tłoczyska siłownika 1A1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Zadziałanie czujnika B3 powoduje wsuwanie tłoczyska siłownika 1A2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Po załączeniu zasilania elektrycznego układu automatyki, gdy sterownik PLC jest w stanie STOP (nie pracuje, nie realizuje programu), świeci się lampka zielona H1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Lampka zielona H1 świeci się podczas wysuwania tłoczyska siłownika 1A2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Lampka czerwona H2 świeci się po zakończeniu cyklu pracy siłowników.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Wciśnięcie przycisku S2 powoduje wsunięcie tłoczysk siłowników 1A1 i 1A2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

Symbol i nazwa kwalifikacji: **ELM.01 Montaż, uruchamianie i obsługiwane układów automatyki przemysłowej**

### 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 obserwatora	szt.	1
3.	Tablica szkolna/plansza oraz kreda/pisak do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
8.	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
9.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
10.	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
11.	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT)	szt.	1

### 2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** – biurko lub stolik i krzesło,
- **indywidualne stanowisko** do montażu układu oraz programowania sterownika PLC
- **indywidualny magazyn** – stanowisko z elementami, narzędziami i urządzeniami niezbędnymi do wykonania zadania

Każde stanowisko wyposażone powinno być w stół montażowy z płytą montażową o wymiarach minimum 800×600 mm. Na płycie montażowej musi być możliwość zamontowania elementów wyposażenia. Mogą to być np. płyty profilowane aluminiowe do pneumatyki i sterowania elektrycznego (o ile ośrodek takie wyposażenie posiada) lub inna płyta, np. drewnopochodna.

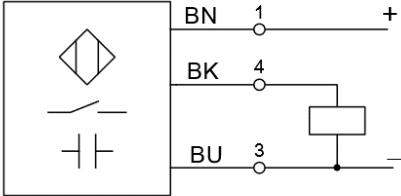
Do stołu montażowego powinny być doprowadzone następujące media:

- źródło napięcia zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz (min. trzy gniazda). Przyłącza powinny 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.

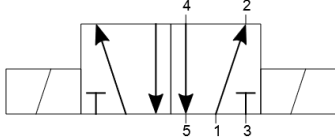
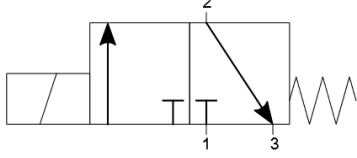
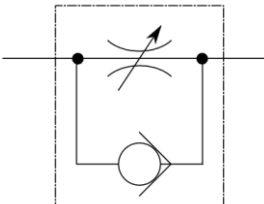
## I. Wyposażenie niezbędne do wykonania zadania

Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
1	2	3	4	5
<b>urządzenia, aparaty</b>				
1.	Sterownik PLC z przewodem do programowania	spełniający wymagania norm: IEC 61131-1, IEC 61131-2, IEC 61131-3; min. 6 wejść cyfrowych i 4 wyjścia cyfrowe; 24 V DC; montaż na szynie TH35; 2 wejścia analogowe: jedno 4÷20 mA i drugie 0÷10 V; 2 wyjścia analogowe: jedno 4÷20 mA i drugie 0÷10 V	szt.	1
2.	Przełącznik elektromagnetyczny	cewka 24 V DC; min. 2 zestyki przełączne; sygnalizacja zadziałania; przycisk testujący; montaż w gnieździe wtykowym (np. Finder 46.52 lub Relpol R15-2P)	szt.	1
3.	Gniazdo wtykowe przełącznika <sup>2)</sup>	odpowiednie do przełącznika z poz. 2; z zaciskami śrubowymi; montaż na szynie TH35; oznaczenia zacisków: A1, A2, 11, 12, 14, 21, 22, 24 (np. Finder 97.02 lub Relpol GZU8)	szt.	1
4.	Lampka sygnalizacyjna <sup>2)</sup>	napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor czerwony; oznaczenia zacisków: X1, X2 (np. M22-IVS + M22-A + M22-LED-R + M22-XL-R lub M22-IVS + XB7 EV04BP)	szt.	1
5.	Lampka sygnalizacyjna <sup>2)</sup>	napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor zielony; oznaczenia zacisków: X1, X2	szt.	1
6.	Przycisk sterowniczy <sup>2)</sup>	zestyk NO; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 3, 4 (np. M22-IVS + M22-A + M22 K10 + M22-D-S lub M22-IVS + XB7 EA21P)	szt.	1
7.	Przycisk sterowniczy <sup>2)</sup>	zestyk NC; bistabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 1, 2	szt.	1

8.	Czujnik zbliżeniowy	<p>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 (np. TURCK BC3-S12-AP6X lub GREEGOO CM12-3004PA)</p> 	szt.	1
9.	Wspornik montażowy do czujników	kątowy; możliwość przykręcenia do płyty; odpowiedni do czujników (np. MW-12-SNV lub MW-18-SNV, lub C114-ST, lub BES 18-HW-1)	szt.	1
10.	Zasilacz <sup>1)</sup>	24 V DC; prąd wyjściowy min. 9 A; montaż na szynie TH35 (np. MEAN WELL NDR-120-24)	szt.	1
11.	Złączka prosta	z gwintem zewnętrznym	szt.	12
12.	Trójnik pneumatyczny	typu T; dla przewodu pneumatycznego o średnicy dostosowanej do zastosowanych złączek	szt.	2
13.	Końcówki robocze siłowników	dostosowane do łączników krańcowych elektrycznych i pneumatycznych tak, aby skutecznie przełączały i miały możliwość przesterowania ww. elementów	szt.	2
14.	Zespół przygotowania powietrza	zawór odcinający, filtr, manometr, zawór redukcyjny, możliwość przykręcenia do płyty	szt.	1
15.	Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania	z jednostronnym tłoczyskiem, z dwustronną regulowaną amortyzacją pneumatyczną, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka; tłoczysko z gwintem zewnętrznym; możliwość przymocowania do płyty, średnica tłoka 32÷40 mm; skok 150÷200 mm; ciśnienie pracy 1÷9 barów (np. S PRO 176-1654 lub ISO 15552 FI40/200)	szt.	1



16.	Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania	pchający ze sprężyną zwrotną z jednostronnym tłoczyskiem; z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka; tłoczysko z gwintem zewnętrznym; możliwość przymocowania do płyty; średnica tłoka 15-25 mm; skok 50 mm; ciśnienie pracy 1÷9 barów; (np. DVM016.50P)	szt.	1
17.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	5/2 bistabilny; sterowany dwiema cewkami 24 V DC 	szt.	1
18.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	3/2 monostabilny NC i sprężyną; sterowany napięciem 24 V DC 	szt.	1
19.	Zawór dławiąco-zwrotny	ciśnienie robocze 0÷10 barów; montowane na przewodach; pokrętło regulacyjne (np. 181.0606) 	szt.	2
20.	Półprzewodnikowy czujnik położenia tłoka <sup>2)</sup>	napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; z przewodem o długości min 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK; przystosowany do zamocowania na cylindrze siłownika	szt.	2
21.	Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup>	niebieska; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. PHOENIX CONTACT ST 2,5-QUATTRO BU lub WAGO 280-834)	szt.	6
22.	Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup>	czerwona; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. WAGO 2002-1403)	szt.	6
23.	Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup>	szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa, przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	9
24.	Mostek wtykany do złązek <sup>3)</sup>	niebieski; 5-biegunowy; do złązek	szt.	1
25.	Mostek wtykany do złązek <sup>3)</sup>	czerwony; 5-biegunowy; do złązek	szt.	1
26.	Ścianka końcowa do złązek <sup>3)</sup>	do złązek 4-przewodowych (np. Wago 2002-1491)	szt.	4

27.	Blokada końcowa do złączy na szynę	(np. Weidmüller EW 35 0383560000 lub 9540000000 lub WAGO 249-116)	szt.	8
28.	Kabel z wtyczką	kabel o długości min. 2 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; (np. OWY 3x1,5 mm <sup>2</sup> )	szt.	1
<b>środki ochrony indywidualnej</b>				
29.	Okulary ochronne		szt.	1
30.	Fartuch ochronny		szt.	1
31.	Rękawiczki ochronne		kpl.	1
<b>narzędzia i sprzęt</b>				
32.	Wiertarko-wkrętarka <sup>4)</sup>	z kompletem wiertel 1,0 ÷ 8,0 mm i bitów płaskich, krzyżowych, imbusowych	szt.	1
33.	Multimetr cyfrowy	- zakresy pomiarowe napięcia 0,2 ÷ 750 V DC/AC; - zakresy pomiarowe natężenia prądu 2 mA ÷ 10 A DC/AC; - zakresy pomiarowe rezystancji 200 Ω ÷ 20 MΩ; - tester ciągłości obwodu	szt.	1
34.	Taśma miernicza	min. 2 m	szt.	1
35.	Wkrętaki izolowane	płaskie i krzyżowe	kpl.	1
36.	Klucze płaskie	4 ÷ 19 mm	kpl.	1
37.	Klucze imbusowe	1,5 ÷ 10 mm	kpl.	1
38.	Szczypce płaskie izolowane	długość min. 160 mm	szt.	1
39.	Szczypce uniwersalne izolowane	długość min. 160 mm	szt.	1
40.	Szczypce boczne tnące	długość min. 160 mm	szt.	1
41.	Praska do zaciskania końcówek tulejkowych	1 ÷ 2,5 mm <sup>2</sup>	szt.	1
42.	Ściągacz izolacji		szt.	1
43.	Komputer z monitorem	z zainstalowanym systemem operacyjnym i oprogramowaniem do programowania sterownika PLC; posiadający klawiaturę, myszkę oraz porty typu: USB – min. 4 oraz COM (RS 232) – min. 1.	kpl.	1
44.	Stoper		szt.	1

<sup>1)</sup> Podczas egzaminu dopuszcza się inny sposób mocowania zasilacza lub zasilacz centralny z rozproszonym napięciem zasilania 24 V DC na każde stanowisko egzaminacyjne.

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

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

4) W przypadku, gdy montaż układu będzie odbywał się na płycie, do której elementy będą przykręcane wkrętami.

**Tabela 3. Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania praktycznego dla 1 zdającego**

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.	przewód LGY 1 mm <sup>2</sup> – kolor izolacji niebieski	m	5	1,00	5,00
2.	przewód LGY 1 mm <sup>2</sup> – kolor izolacji czarny	m	4	1,00	4,00
3.	przewód LGY 1 mm <sup>2</sup> – kolor izolacji brązowy lub czerwony	m	5	1,00	5,00
4.	końcówki tulejkowe do przewodu LGY 1 mm <sup>2</sup>	szt.	60	0,10	6,00
5.	przewód pneumatyczny	m	3	6,00	18,00
Razem brutto					<b>38,00</b>

**Tabela 3a. Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających – *nie przewiduje się.***

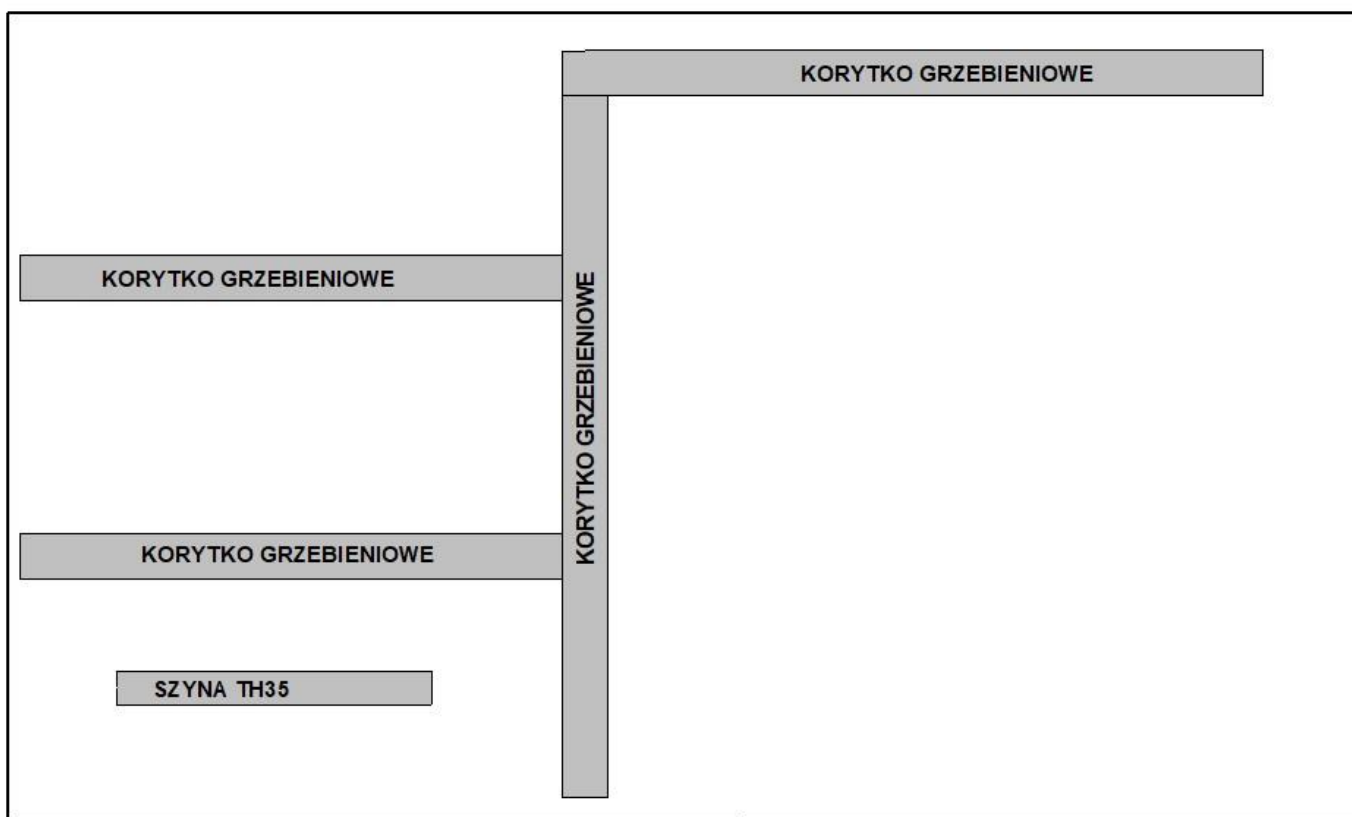
**Tabela 3b. Materiały potrzebne do wykonania płyty montażowej dla jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny**

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 montażowa TH35 (3×33 cm) o długości 1,0 m	szt.	1	10,00	10,00
2.	korytko grzebieniowe 40×40 długość 2,0 m	szt.	1	24,00	24,00
3.	wkręt mocujący 3,5x18	szt.	20	0,10	2,00
Razem brutto					36,00
Razem brutto na 1 zdającego na stanowisku*					6,00

\*w celu obliczenia szacunkowego kosztu przyjęto, że na 1 stanowisku egzamin zdaje 6 osób

## Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

1. Na stanowisku dla każdego zdającego należy przygotować płytę montażową z zamocowaną szyną TH35 i listwami elektroinstalacyjnymi. Rozmieszczenie elementów przedstawiono na poniższym rysunku:

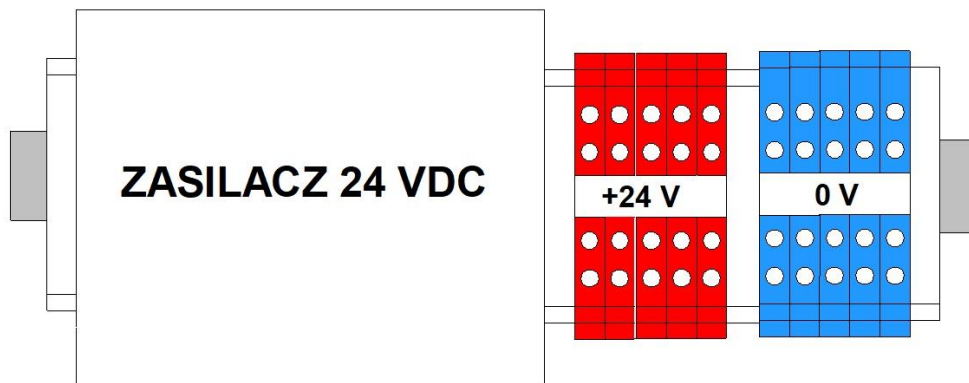


Rysunek 1. Płyta montażowa z zamocowanymi szyną TH i listwami elektroinstalacyjnymi

2. Na kolejnej szynie należy zamocować zasilacz i złącza ZUG. Do zasilacza należy podłączyć przewód z wtyczką. Należy podłączyć zasilanie do złączy +24 V i 0 V. Dopuszcza się zastosowanie listwy ze złączami ZUG bez zasilacza, pod warunkiem, że będzie możliwe włączanie i wyłączanie zasilania 24 V DC przez zdającego.

Uwaga: należy zapewnić możliwość montażu szyny TH35 z elementami jako podzespołu podczas egzaminu. Tak przygotowaną szynę z zamocowanymi elementami pozostawić na stanowisku egzaminacyjnym.

Rozmieszczenie elementów przedstawiono na poniższym rysunku:



Rysunek 2. Podzespół zasilacza

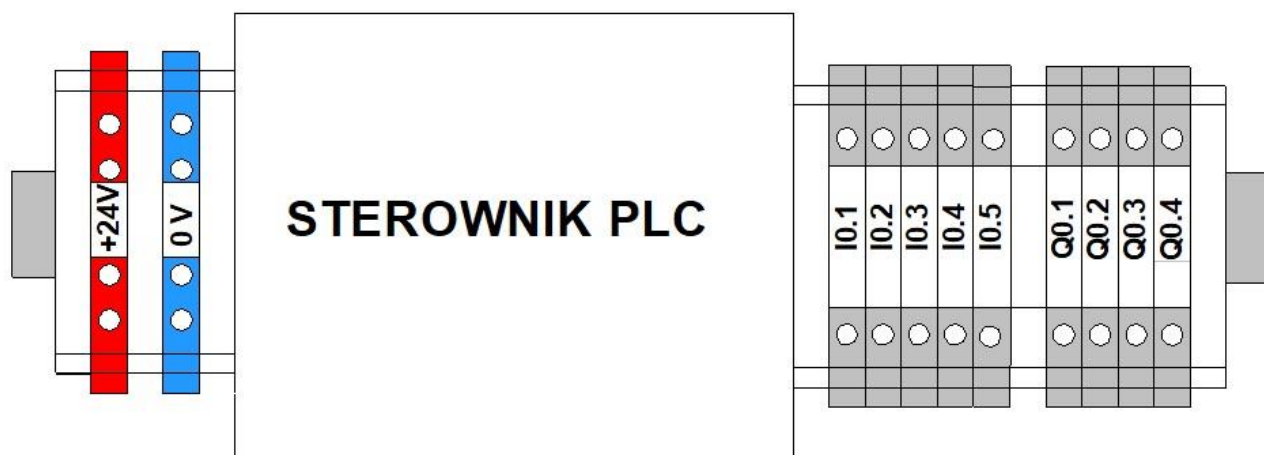
3. Na następnej szynie należy zamocować sterownik PLC i złącza ZUG. Wykonać połączenia:

- zacisków zasilania sterownika PLC ze złączkami 1-poziomowymi 4-przewodowymi,
- zacisków wejść i wyjść sterownika ze złączkami 1-poziomowymi 2-zaciskowymi, zgodnie z rysunkiem 3.

Uwaga:

- Należy zapewnić możliwość montażu szyny TH35 z elementami jako podzespołu podczas egzaminu.
- Nie podłączać zasilania od zasilacza do podzespołu sterownika.

Roźmieszczenie elementów przedstawiono na poniższym rysunku:



Rysunek 3. Podzespół sterownika PLC

Na stanowisku należy przygotować Dokumentację Techniczną uwzględniającą:

- sposób podłączenia do sterownika PLC przewodów zasilających oraz elementów wejściowych i wyjściowych,
- sposób podłączenia czujników do zasilania i sterownika.

#### 4. Procedura testowania:

Przed przetestowaniem programu sterowniczego, należy do wejść sterownika PLC podłączyć odpowiednie przyciski testowe zgodnie z listą przyporządkowania.

Na czas prób i testów do wyjść sterownika podłączyć lampki sygnalizujące stan wyjść sterownika PLC podczas sprawdzania poprawności działania programu.

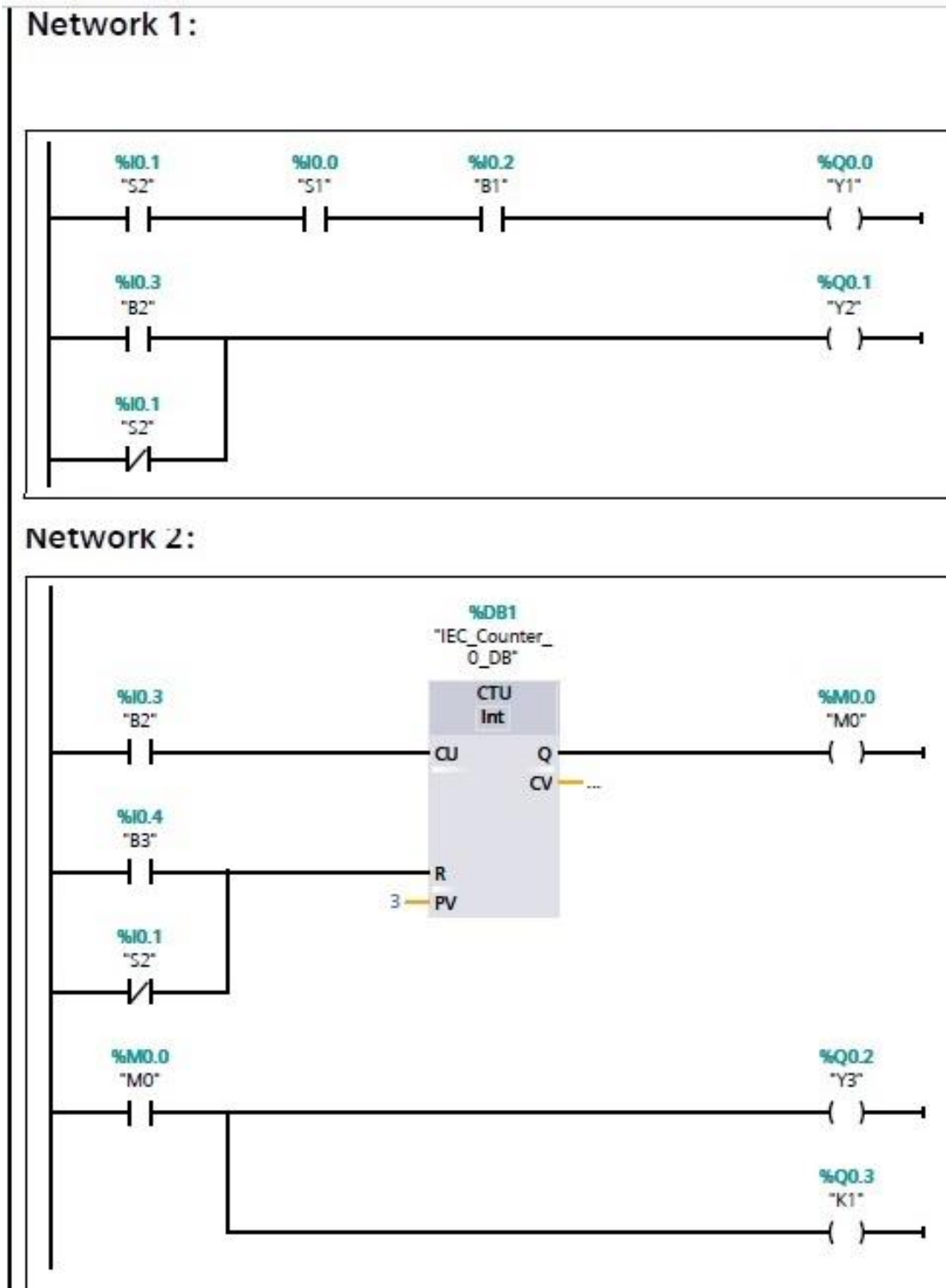
Lista przyporządkowania dla programu sterowniczego

Lp.	Adres	Operand symboliczny	Rodzaj łącznika testowego
1	I0.0	S1	Przycisk NO monostabilny
2	I0.1	S2	Przycisk NC bistabilny
3	I0.2	B1	Przycisk NO monostabilny
4	I0.3	B2	Przycisk NO monostabilny
5	I0.4	B3	Przycisk NO monostabilny
6	Q0.0	Y1	Lampka sygnalizacyjna
7	Q0.1	Y2	Lampka sygnalizacyjna
8	Q0.2	Y3	Lampka sygnalizacyjna
9	Q0.3	K1	Lampka sygnalizacyjna

Wykaz efektów, które należy osiągnąć:

1. Jednoczesne wciśnięcie przycisków S1 i B1, przy niewciśniętych pozostałych przyciskach, uaktywnia wyjście Q0.0 na czas wciśnięcia tych przycisków.
2. Wciśnięcie przycisku B2 przy niewciśniętych pozostałych przyciskach powinno uaktywnić wyjście Q0.1,
3. Wciśnięcie przycisku B2 trzy razy powinno uaktywnić wyjścia Q0.2 i Q0.3,
4. Wciśnięcie przycisku B3 powinno wyłączyć wyjścia Q0.2 i Q0.3,
5. Wciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie powinno spowodować aktywację wyjścia Q0.1 i dezaktywację pozostałych wyjść.

Do sterownika PLC należy wgrać przetestowany program. Program należy przygotować w odniesieniu do programu przedstawionego na rysunku 4.



Rysunek 4. Program ELM.01\_06