

Politechnika Lubelska  
Katedra Automatyki i Metrologii

Laboratorium

# Podstawy Automatyki

MECHATRONIKA

Ćwiczenie nr 6

**Temat: Układ sterowania binarnego  
z modułem logicznym LOGO!**

Lublin 2015

---

## 6. Praktyczna realizacja sterowania na bazie modułu logicznego LOGO!

### 6.1. Wstęp

LOGO! - to niewielkich wymiarów programowalny moduł sterowniczy (mikrosterownik PLC) firmy Siemens, zastępujący układy sterowania logicznego budowane dotychczas w oparciu o technikę przekaźnikową, wykorzystującą klasyczne aparaty dwustanowe - przekaźniki czasowe, liczniki zdarzeń, zegary sterujące, bramki logiczne, krzywki, itp. Wszystkie funkcje sterownicze wykonywane przez ten moduł realizowane są programowo. Skonfigurowanie układu sterowania nie wymaga żadnych dodatkowych urządzeń programujących i może być przeprowadzone bezpośrednio "na obiekcie", z pomocą zestawu kilku klawiszy funkcyjnych oraz małego, wbudowany w obudowę ekranu ciekłokrystalicznego.

Moduł pod względem programowym i sprzętowym jest bardzo funkcjonalnym przyrządem. Budowa układu sterowania praktycznie nie wymaga użycia specjalnych narzędzi jak i dodatkowego osprzętu w postaci listew, złączek, tablic aparatowych, styczników, itp. LOGO! nie wymaga też uziemienia.

Oprogramowanie użytkowe modułu zawiera wiele gotowych elementów i funkcji sterowniczych, z których możliwe jest skonfigurowanie dość złożonego systemu sterowania logicznego, zawierającego również uzależnienia czasowe.

LOGO! może być szczególnie przydatny instalatorom, realizującym niewielkie systemy sterowania urządzeń i instalacji powszechnego użytku takie jak: instalacje oświetleniowe i alarmowe budynków, systemy grzewcze, klimatyzacyjne i wentylacyjne, systemy sterowania pomp, hydroforów, małych oczyszczalni lokalnych, bram garaży, drzwi, szlabanów, kserokopiarek, niszczarek, itp. Również w zastosowaniach przemysłowych, moduł znajduje już liczne zastosowania jako podstawowy element elastycznego systemu sterowania np. ciągów transportowych, urządzeń pakujących, malarskich, formierskich, montażowych i innych.

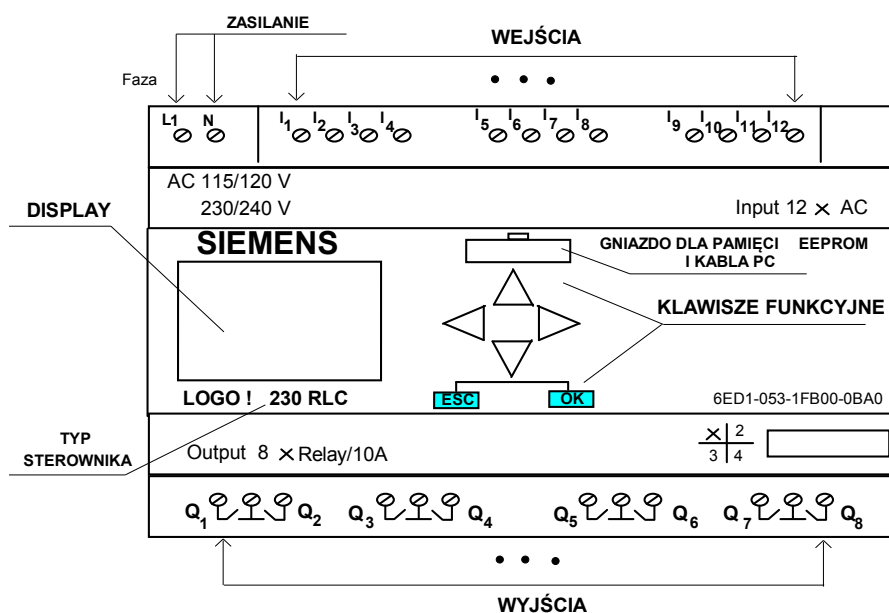
Podstawowe informacje dotyczące budowy, funkcjonowania oraz programowania sterowników PLC zostały zawarte w rozdziale 10.

### 6.2. Budowa LOGO!

Widok płyty czołowej wykorzystywanego w ćwiczeniu sterownika LOGO! 230 RLC przedstawia rys. 8.1. Sterownik ten charakteryzują następujące dane techniczne:

- zasilanie - AC 115/230V; 50/60 Hz ( $L1=85...264$  V AC;  $I_{230VAC}=45$ mA); straty mocy 4,5W,
- 12 wejść cyfrowych, napięciowych - "1" $>79$ V AC; "0" $<40$ V AC ( $I_T=2,5$ mA),
- 8 wyjść przekaźnikowych 10A (240V), styki są izolowanych elektrycznie od zasilania i wejść (nie jest konieczne uziemienie) - mniejsza obciążalność przy prądzie stałym i obciążeniu indukcyjnym (3A),
- niedopuszczalne jest równoległe łączenie wyjść dla zwiększenia mocy oraz łączenie wejść tej samej grupy do różnych faz napięcia sieciowego,
- zawiera: zintegrowany zegar czasu rzeczywistego (3 "krzywki programowe"), zestaw bloków funkcji podstawowych i funkcji specjalnych,
- umożliwia zbudowanie programu użytkowego zawierającego: max. 27 parametrów, 24 wykorzystywanych przez funkcje komórek pamięci RAM, 10 liczników czasu i 30 bloków programowych

## Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!



Rys. 6.1. Widok płyty czołowej modułu LOGO! wykorzystywanego w ćwiczeniu

### 6.3. Programowanie LOGO!

Przez programowanie rozumie się odwzorowanie logiki połączeń układu sterowania w pamięci LOGO!. Taki program jest w istocie innym sposobem przedstawienia funkcji działania układu sterowania. LOGO! może być programowany bezpośrednio z klawiatury funkcyjnej z wykorzystaniem wyświetlacza lub w środowisku oprogramowania LOGO! Soft zainstalowanym w komputerze PC i działającym pod systemem operacyjnym Windows.

Kompletny program może być przechowywany w pamięci RAM modułu, karcie pamięci EEPROM (opcja) lub twardym dysku komputera.

W celu prawidłowego zaprogramowania LOGO! istotne jest rozumienie dwóch terminów: **zacisk** i **blok**.

**Zaciskami** będą wszystkie wejścia (oznaczenie **I**) i wyjścia LOGO! (oznaczenie **Q**) zgodnie z płytą czołową używanej wersji modułu. Terminem "zacisk" określa się również stany wejść i wyjść i oznacza się je przez:

- lo** - sygnał o poziomie niskim "0" (OFF),
- hi** - sygnał o poziomie wysokim "1" (ON),
- x** - istniejące ale nie używane połączenie.

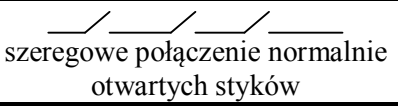
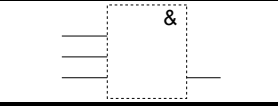
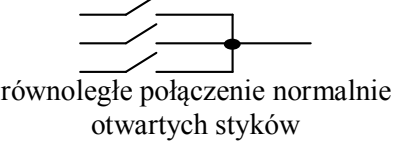
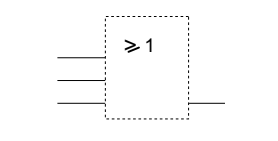
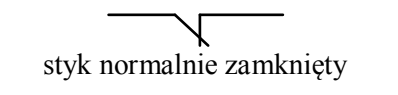
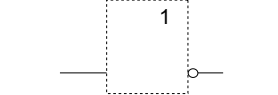
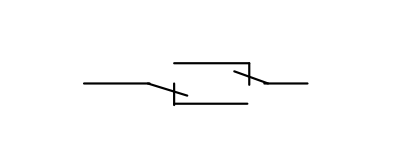
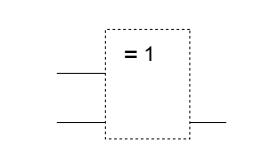
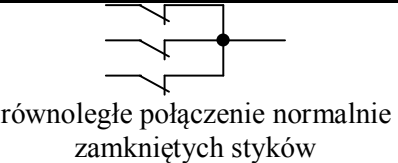
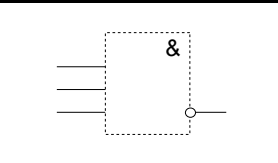
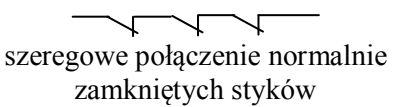
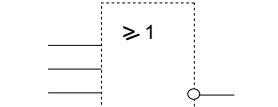
**Blok** w LOGO! jest elementem programowym, który przetwarza informację wejściową na informację wyjściową zgodnie ze swoją funkcją działania. Najprostszymi blokami są tutaj funkcje realizujące elementarne działania logiczne np. OR, AND, NOR, NAND, itp. Bardziej złożone bloki należą do zestawu funkcji specjalnych i są to np. przekaźnik, licznik, zegar, itp.

Programowanie LOGO! polega na odpowiednim "łączeniu" na ekranie ciekłokrystalicznym z pomocą klawiszy funkcyjnych - "zacisków" z "blokami". Programujący ma do dyspozycji szereg list elementów, będących zestawami programistycznych "cegielek" funkcyjnych. Są one dostępne w LOGO! 230RLC jako:

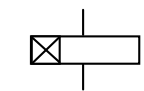
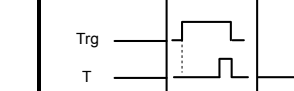
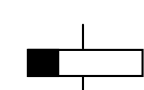
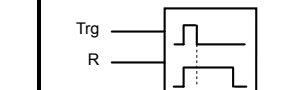
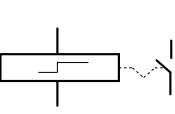
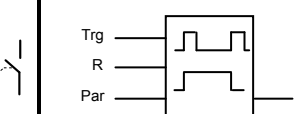
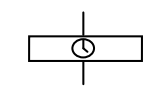
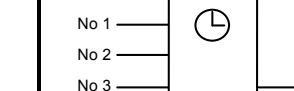
1. Lista zacisków (wejść I1,...,I12, wyjść Q1,...,Q8, poziomów: hi, lo, braku zacisków x)  
Lista ta oznaczona jest przez ↓ **Co (CONNECTOR)**.
2. Lista funkcji podstawowych (patrz tablica 3.1)  
Lista ta oznaczona jest przez ↓ **GF**.
3. Lista funkcji specjalnych (patrz tablica 3.2)  
Lista ta oznaczona jest przez ↓ **SF**.
4. Lista bloków już skonfigurowanych w układzie, które mogą być ponownie użyte.  
Oznaczenie tej listy - ↓ **BN**

## Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!

Tablica 8.1. Funkcje podstawowe dostępne na liście GF dla wersji LOGO! 230RLC

Reprezentacja schematowa	Reprezentacja LOGO!	Funkcja logiczna
 <p>szeregowe połączenie normalnie otwartych styków</p>		AND (I) iloczyn logiczny wejść
 <p>równoległe połączenie normalnie otwartych styków</p>		OR (LUB) suma logiczna wejść
 <p>styk normalnie zamknięty</p>		NOT negacja wejścia
		XOR (exclusive or) (wyłącznie LUB - wyjście jest w stanie "1" kiedy na wejściach występują różne stany)
 <p>równoległe połączenie normalnie zamkniętych styków</p>		NAND negacja iloczynu logicznego wejść
 <p>szeregowe połączenie normalnie zamkniętych styków</p>		NOR negacja sumy logicznej wejść

Tablica 8.2. Funkcje specjalne dostępne na liście SF dla wersji LOGO! 230RLC

Lp	Funkcja	Schemat	Reprezentacja LOGO!	Uwagi
1.	Opóźnione załączenie (on-delay)			
2.	Opóźnione wyłączenie (off-delay)			
3.	Przełącznik impulsowy (pulse relay)			"Par" może definiować podtrzymanie
4.	Zegar sterujący (time switch)			

## Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!

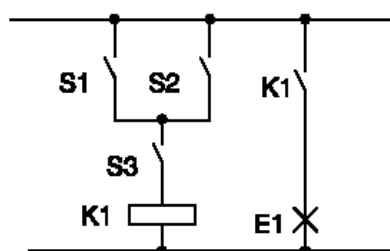
5.	Przełącznik zatraskowy (latching relay)			"Par" może definiować podtrzymanie
6.	Generator impulsów (clock pulse generator)			
7.	Podtrzymane opóźnienie załączenia (retentive on-delay)			
Lp.	Funkcja	Schemat	Reprezentacja LOGO!	Uwagi
8.	Licznik dwukierunkowy (counter up and down)			"Par" może definiować podtrzymanie
9.	Licznik godzin pracy (operating hours counter)			"Par" może definiować podtrzymanie
10.	Przełącznik samokasujący/ wyjście impulsowe			
11.	Detektor poziomu - detektor częstotliwości			

### Uwagi:

1. We wszystkich funkcjach, **R** ma najwyższy priorytet ze wszystkich wejść.
2. Możliwe jest dla niektórych funkcji zapamiętanie aktualnych stanów przełączników, liczników zdarzeń i czasu jako wartości podtrzymanych, pod warunkiem, że rozpatrywana wartość jest zdefiniowana jako podtrzymywana i włożony jest żółty lub czerwony moduł pamięci dodatkowej.
3. Znak "x" na wejściu funkcji specjalnej oznacza wartość logiczną "0".
4. Minimalna nastawa wartości "T" wynosi 0,1 s - wartości mniejsze traktowane są jako T=0.

### 6.3.1. Pierwszy program

Układ elektryczny jest reprezentowany przez schemat jak na rysunku 6.2:

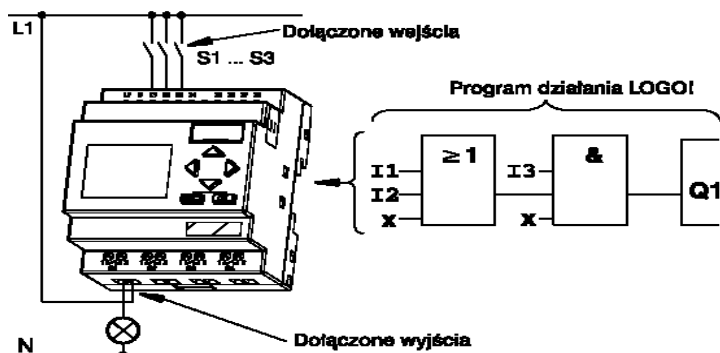


Obciążenie E1 włączane/wyłączane jest poprzez układ przełączników: (S1 OR S2) AND S3. Przełącznik K1 załączany jest w przypadku, gdy układ ten jest zamknięty.

Rys. 6.2 Przykładowy schemat elektryczny programu

## Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!

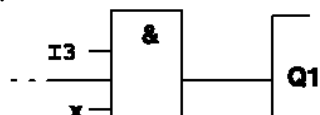
W systemie LOGO! układ tworzony jest z połączeń bloków i konektorów. Podczas projektowania programu należy rozpoczynać od wyjścia. W analizowanym przykładzie na wyjściu znajduje się sterowane obciążenie lub przekaźnik (patrz rys. 6.3).



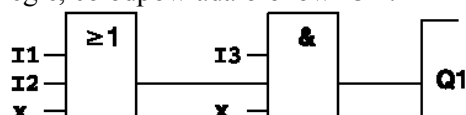
Rys. 6.3 Przykład okablowania oraz realizacja programowa zadania

Program, który będzie wprowadzony do sterownika powinien być następująco analizowany:

- Na wyjściu Q1 znajduje się połączenie szeregowo otwartego kontaktu S3 z inną częścią układu. Połączenie to odpowiada blokowi AND:



- S1 i S2 połączone są równolegle, co odpowiada blokowi OR:



W ten sposób opisany został cały układ. W dalszej kolejności pozostaje edycja.

### 6.3.2. Wejście do trybu programowania

Podczas gdy LOGO! jest podłączony do zasilania i jest pod napięciem strukturę logiczną sterowania wprowadza się przez jednoczesne wciśnięcie trzech klawiszy: **◀, OK, ▶**. Pierwszym znakiem w pierwszym wierszu jest **>**. Należy ustawić go na **Program..** (za pomocą strzałek **▲, ▼**) i wcisnąć **OK**.

Z menu programowania należy wybrać **Edit Prg** i potwierdzić **OK**; na wyświetlaczu pojawi się symbol pierwszego wyjścia.

>Program.. PC/CARD.. Clock.. Start	Menu główne	>Edit Prg Prg Name Clear Prg Password	Menu programowania	- Q1	Pierwsze wyjście
---	----------------	--	-----------------------	------	---------------------

Litera Q w wyrażeniu Q1 jest podkreślona. Symbol podkreślenia to kursor służący oznaczeniu aktualnej pozycji w programie. Przemieszcza się go za pomocą klawiszy umieszczonych na panelu sterownika. Należy przesunąć kursor w lewo za pomocą klawiszy **◀** a następnie przycisnąć **OK**. Zmieni on postać z symbolu podkreślenia na migający prostokąt. LOGO! Otwiera w ten sposób dostęp do różnych opcji.

Naciskając klawisz **▼** aż pojawi się wyrażenie **BF** (basic functions) oraz potwierdzając tą czynność klawiszem **OK** uzyska się pierwszy blok z listy funkcji podstawowych – **AND**.

Następnie za pomocą **▼** i **▲** należy wyszukać i zatwierdzić blok **OR** (oznaczony  $\geq 1$ ). Ponownie trzeba przesunąć kursor w lewo (**◀**) i wybrać listę konektorów **Co**, na której pierwsza pozycję

## Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!

---

stanowi „X”. Jest to symbol nie używanego wejścia. Za pomocą ▼ przypisać odpowiednio wejściom **I1** oraz **I2**. Niewykorzystanemu wejściu trzeciemu przypisać „X” i zatwierdzić **OK**. Oznaczone zostały wszystkie wejścia bloku. LOGO! Uznaje edycję programu za zakończoną i przechodzi powrotem do widoku wyjścia **Q1**. Aby przejrzeć program można poruszać się po nim używając klawiszy ◀ i ▶. Wprowadzanie programu zakańcza się poprzez wciśnięcie klawisza **ESC**. Jeśli nie spowoduje to przejścia do menu programowania oznacza to, że blok nie został w pełni podłączony (oznaczony) i zostaną wskazane pozycje, w których pojawiły się jakieś nieprawidłowości. Dalej w celu zapisania programu należy w menu programowania przesunąć > do pozycji **Prg Name** i zatwierdzić **OK**. Poruszając się po liście złożonej ze znaków alfabetu (za pomocą ▲ ▼) wybrać unikalną nazwę programu. Przejść klawiszem **ESC** do trybu **RUN** sterownika.

### Główne zasady przy pracy z LOGO!

#### Zasada 1 - "trzy palce" (◀ **OK** ▶)

Strukturę logiczną sterowania wprowadza się w trybie "PROGRAMOWANIE". Przełączenie do tego trybu odbywa się przez jednoczesne wciśnięcie trzech klawiszy: ◀, **OK**, ▶. Wartości czasów i parametrów zmienia się w trybie "PARAMETRYZOWANIA". Przełączenie w ten tryb odbywa się przez jednoczesne wciśnięcie dwóch klawiszy: **ESC** oraz **OK**.

#### Zasada 2 - "od wyjścia do wejścia"

Strukturę logiczną układu sterowania (program) wprowadza się w kolejności od wyjścia do wejścia.

#### Zasada 3 - "kursor i przesuwanie kursora"

- Kiedy kursor ukazuje się z podkreśleniem, można nim "**przesuwać**".
  - Do przesuwania kursora po blokach programowych należy używać ◀, ▶, ▲, ▼.
  - Dla wyboru połączenia / bloku należy używać klawisza **OK**.
  - Dla rezygnacji z wykonywanej operacji należy przycisnąć klawisz **ESC**.
- Kiedy kursor ukazuje się w postaci stałego prostokąta możliwy jest **wyбір zacisku/bloku**, przez kolejne przyciskanie
  - klawiszy ▲, ▼ - wybór zacisku/bloku,
  - klawisza **OK** - zaakceptowanie wyboru,
  - klawisza **ESC** - powrót do pierwszego kroku.

#### Zasada 4 - "zapamiętanie programu i jego uruchamianie"

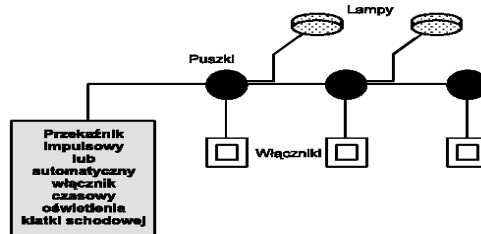
LOGO! może zapamiętać tylko kompletny program. Jeżeli program nie jest poprawny to nie można wyjść z trybu "PROGRAMOWANIE". Uruchomienie programu jest możliwe z głównego "menu". Powrót na wyższy poziom "menu" może być dokonany poprzez naciśnięcie klawisza **ESC**.

### 6.3.3. Parametryzowanie LOGO!

Przez "PARAMETRYZOWANIE" rozumie się nadawanie wartości parametrom bloków. Można ustawiać m. innymi: czasy opóźnień dla funkcji czasowych, czasy przełączania dla zegarów sterujących, wartości graniczne dla liczników zdarzeń, poziomy przełączania dla detektorów poziomu, itp. Parametry można ustawiać w trybie "PROGRAMOWANIE" lub w trybie "PARAMETRYZOWANIE". Tryb "PARAMETRYZOWANIE" został wprowadzony, aby możliwa była zmiana parametrów bez zmiany programu. Zaletą takiego rozwiązania jest ochrona wcześniej napisanego programu przy pozostawieniu możliwości jego modyfikacji do aktualnych potrzeb użytkownika. W tym trybie LOGO! kontynuuje wykonywanie programu.

## 6.4. Przykładowa aplikacja

Jako przykład zastosowania LOGO! podane zostanie rozwiązanie systemu sterowania oświetleniem klatki schodowej, korytarza lub holu. Rozwiązanie to będzie nowoczesną wersją tradycyjnego systemu sterowania oraz systemu, który dzięki licznym zaletom wynikającym z "programowalności" i specyficznych cech LOGO!, będzie posiadał wiele dodatkowych cech funkcjonalnych.



*Rys. 6.4. Model oświetlenia klatki schodowej*

Oświetlenie powinno spełniać następujące główne zadania użytkowe:

1. Światło powinno być włączane z dowolnego wyłącznika.
2. Jeżeli nikt nie korzysta z oświetlenia to powinno być ono wyłączane.

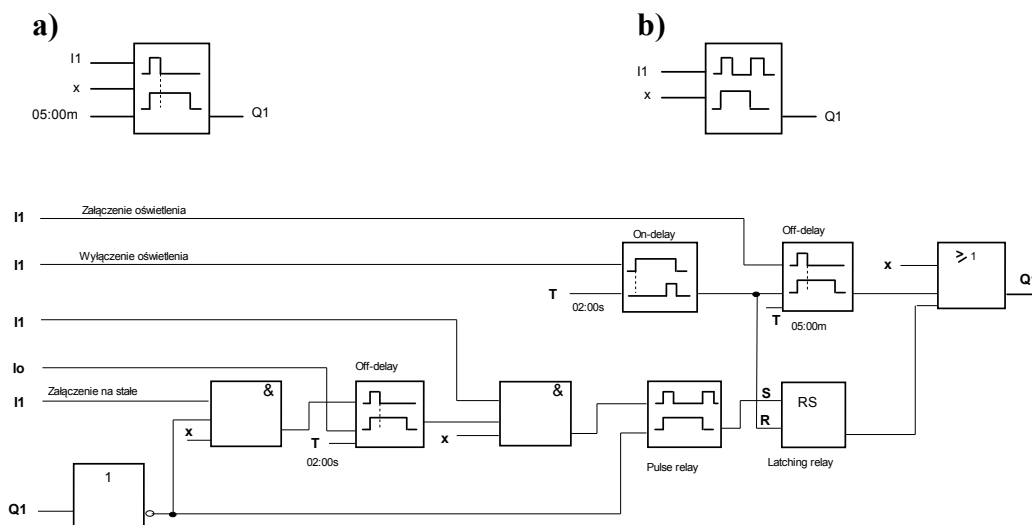
Do rozwiązywania tak ogólnie postawionego zadania można podejść tradycyjnie oraz z pomocą:

**a)** Automatu oświetleniowego (przełącznika czasowego) - po wciśnięciu któregośkolwiek wyłącznika niestabilizowanego, oświetlenie jest włączane na określony czas. Wadą takiego rozwiązania jest duży koszt okablowania, duża zawodność oraz niewielka funkcjonalność.

**b)** Przełącznika impulsowego (dwójki liczącej) - kolejne przyciśnięcia wyłączników powodują włączanie lub wyłączanie oświetlenia. Wadą takiego rozwiązania jest oprócz dużego kosztu okablowania również mała funkcjonalność (użytkownicy często zapominają o wyłączeniu oświetlenia).

**c)** Rozwiązanie nowoczesne, oparte na sterowniku programowalnym - a w szczególności module LOGO! - może programowo realizować funkcje automatu oświetleniowego lub przełącznika impulsowego. Dodatkowo, bez zmiany okablowania, możliwa jest prosta i elastyczna realizacja wielu innych dodatkowych funkcji użytkowych takich jak: trwałe załączenie oświetlenia, wymuszone wyłączenie oświetlenia w dowolnym czasie cyklu, zamiganie przed automatycznym wyłączeniem, automatyczne centralne wyłączenie i włączanie instalacji prze wyłącznik zmierzchowy lub zegar czasu rzeczywistego, itp.

Sygnalizowane rozwiązania, zrealizowane programowo za pomocą LOGO! pokazuje rys. 6.5.



*Rys. 6.5. Realizacje układu sterowania oświetleniem klatki schodowej*



## Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!

System wielofunkcyjny udostępnia następujące funkcje:

- Po wciśnięciu dowolnego wyłącznika światło jest załączane i pozostaje załączone dopóki nie upłynie nastawiony czas np. 5 minut.
- Po dwukrotnym wciśnięciu dowolnego wyłącznika światło jest załączane na stałe.
- Po wciśnięciu dowolnego wyłącznika np. na 2 sekundy światło jest wyłączane.

### 6.5. Opis stanowiska laboratoryjnego

Stanowisko laboratoryjne składa się z pulpitu zasilanego napięciem sieci 220V prądu przemiennego, na którym oprócz wyłącznika sieciowego i gniazda bezpiecznikowego zamontowano elementy sterujące (wyłączniki niestabilizowane - oznaczone przez S1, S2, S3), elementy wykonawcze (żarówki małej mocy - oznaczone przez Ż1, Ż2, Ż3) oraz sterownik LOGO!.

Wybór wariantu okablowania stanowiska dokonywany jest przez ustawienie odpowiedniej kombinacji przełączników "Wa" i "Wb" wg. tablicy 6.3.

Tablica 6.3. Wybór wariantu okablowania

Oznaczenie przełącznika\położenie				
Wa	1	2	1	2
Wb	1	2	2	1
Schemat połączeń (oznaczenie)	OT	ON	OM1	OM2

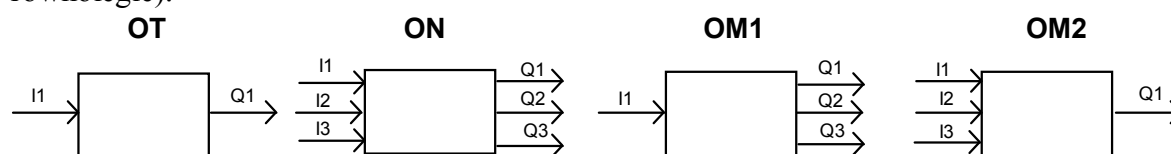
**Oznaczenia** (patrz również rys. 6.6):

**OT** - okablowanie "tradycyjne", sterownik zastępuje automat schodowy lub (i) przekaźnik impulsowy (wykorzystuje się tylko jedno wejście i jedno wyjście sterownika),

**ON** - okablowanie umożliwiające niezależne zaprogramowanie trzech wejść i trzech wyjść sterownika (daje największe możliwości programowej realizacji zadania sterowania),

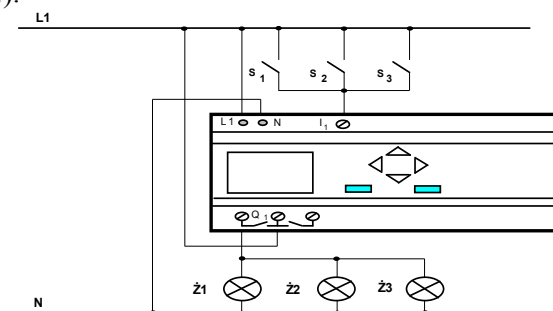
**OM1** - okablowanie z jednym wejściem i trzema niezależnymi wyjściami sterownika (niezależne sterowanie trzech lamp z dowolnego z trzech wyłączników połączonych równolegle),

**OM2** - okablowanie z jednym wyjściem i trzema niezależnymi wejściami sterownika (niezależne sterowanie z trzech wyłączników wszystkich trzech lamp połączonych równolegle).

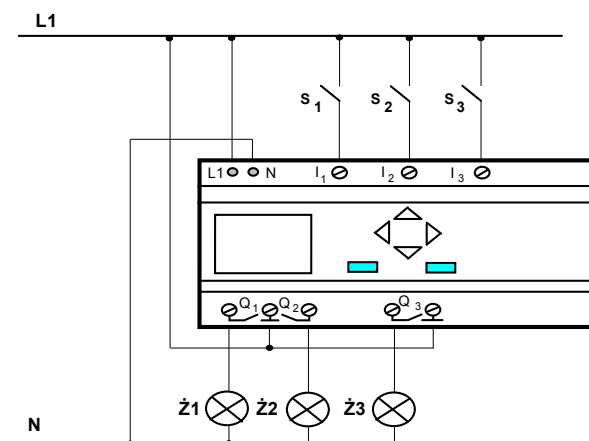


Rys 6.6. Możliwe warianty okablowania i ich oznaczenia

Schematy elektryczne układów połączeń dla wariantów "OT" i "ON" zawiera rys. 6.7. (wariant OT) i rys. 6.8. (wariant ON).



Rys. 6.7. Okablowanie LOGO! dla wariantu OT



Rys. 6.8. Okablowanie LOGO! dla wariantu ON

### 6.6. Przebieg ćwiczenia

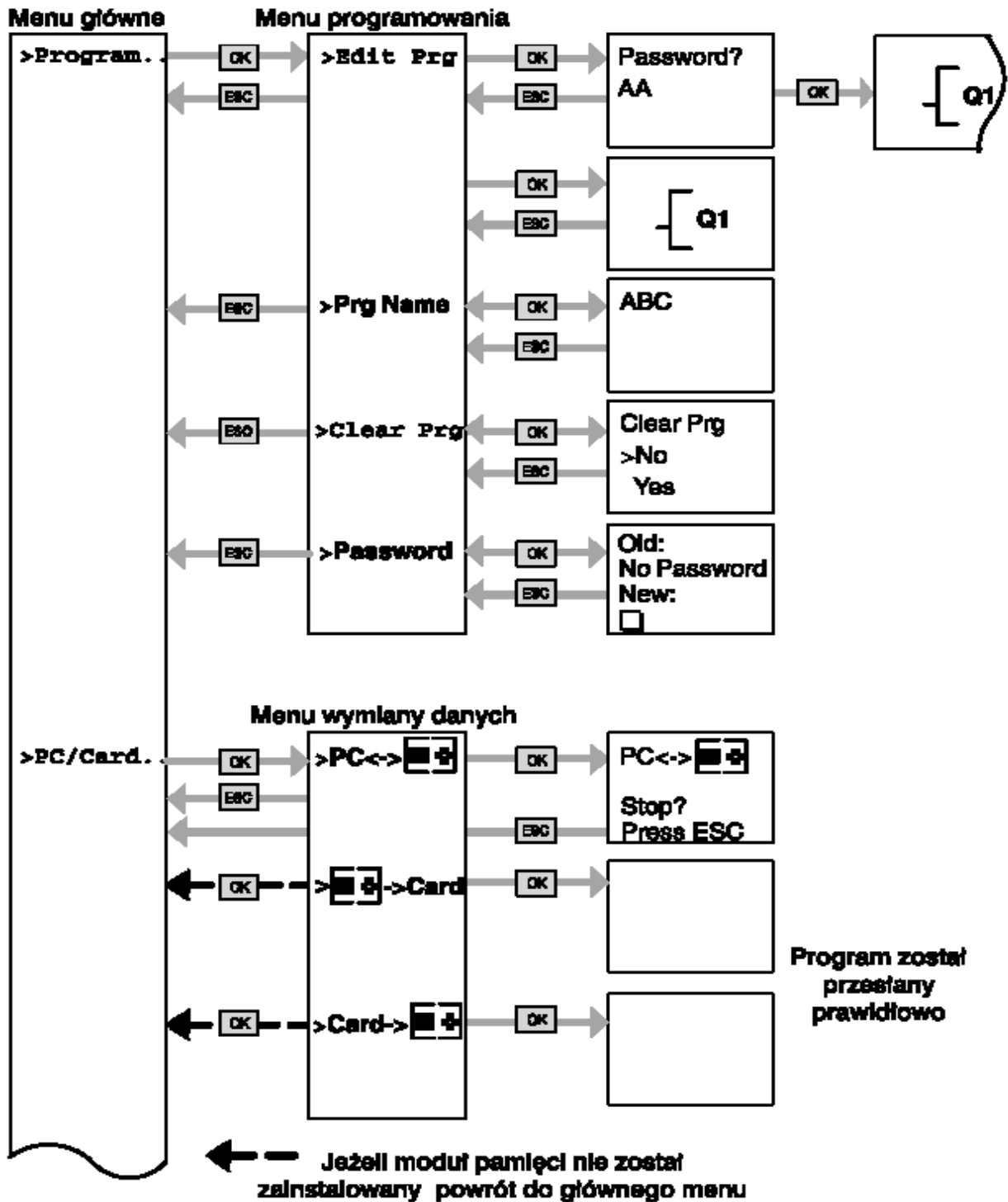
W trakcie wykonywania ćwiczenia należy:

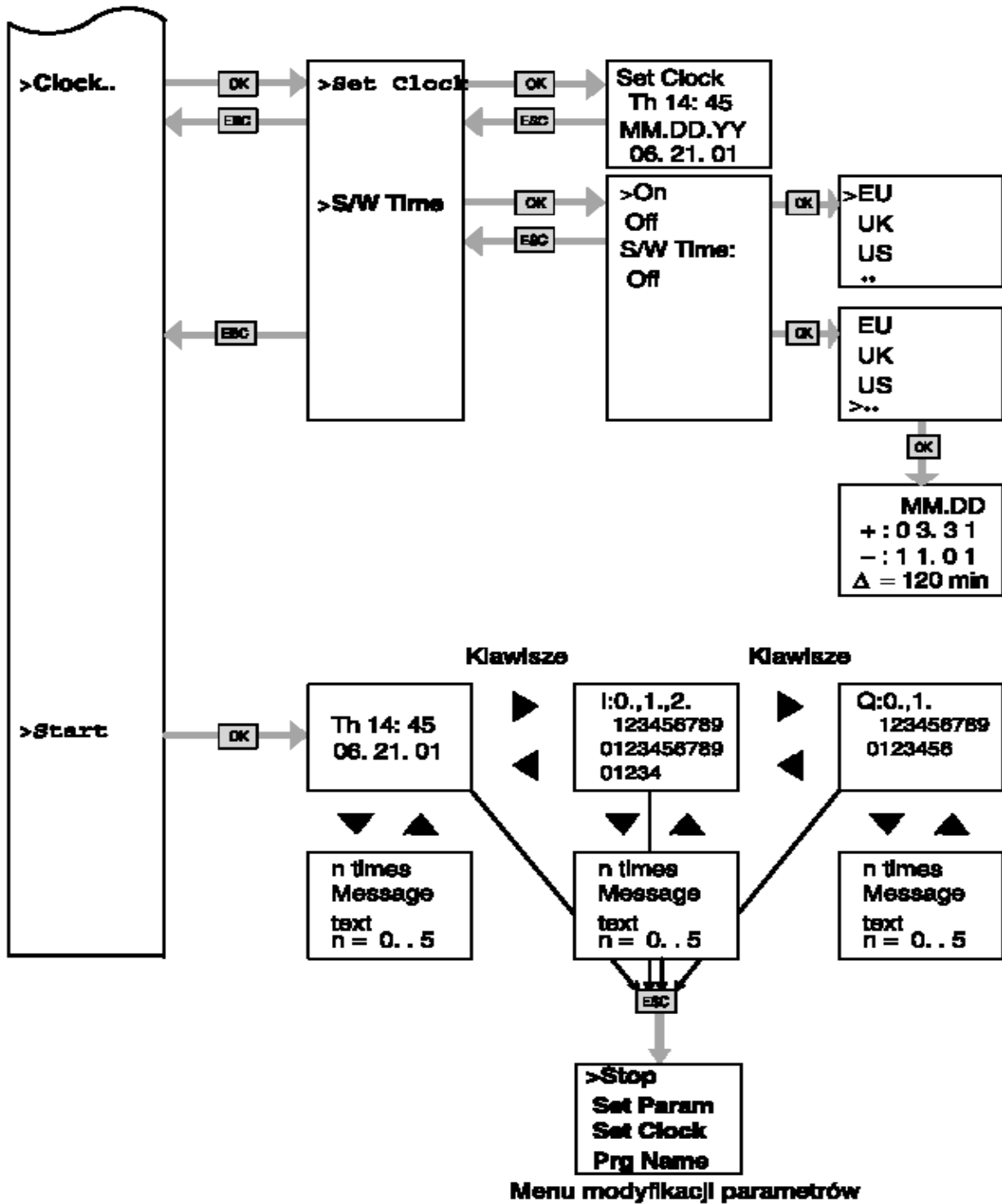
1. Zaprogramować LOGO! tak, aby realizował system oświetlenia tradycyjnego, przy wariacie OT i ON.
2. Zaprogramować LOGO! tak, aby realizował wielofunkcyjny system oświetlenia przy sprzętowej wersji okablowania OT.
3. Wykorzystując możliwości programowe LOGO! 230 RLC i możliwości sprzętowe wariantu okablowania ON oraz pulpitu ćwiczeniowego, zaprojektować (w domu) i zrealizować wybrany przez siebie system sterowania oświetleniem klatki schodowej lub korytarza.
4. Zrealizowane programy, schematy połączeń układów oraz uwagi i wnioski zamieścić w sprawozdaniu.

### LITERATURA:

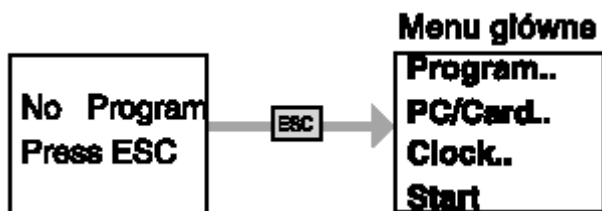
1. *Poradnik LOGO!. Siemens 1996/1997*
2. [www.ad.siemens.de/logo](http://www.ad.siemens.de/logo)

DODATEK: Struktura menu LOGO!

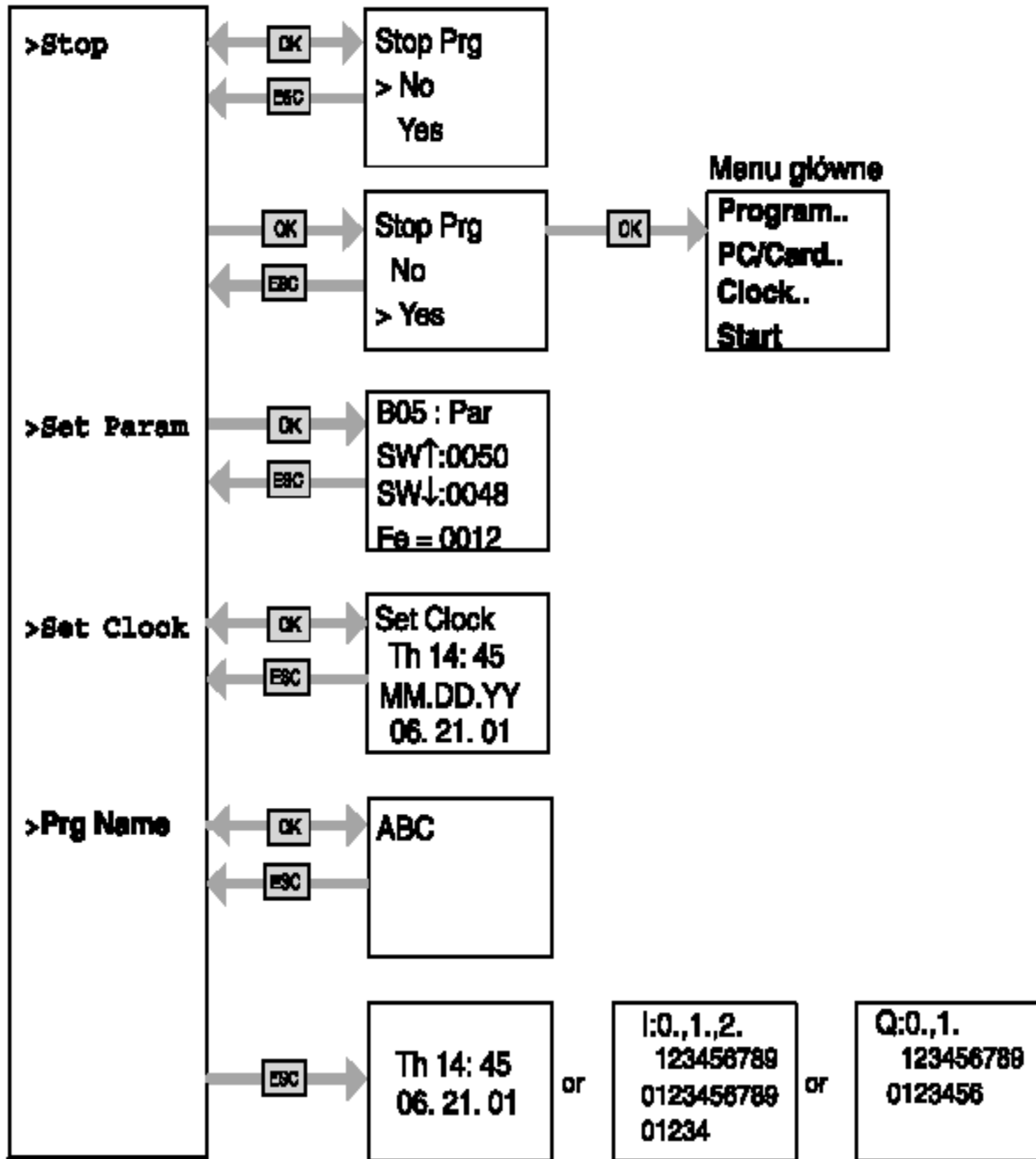




Brak programu po włączeniu zasilania



Menu ustawiania parametrów



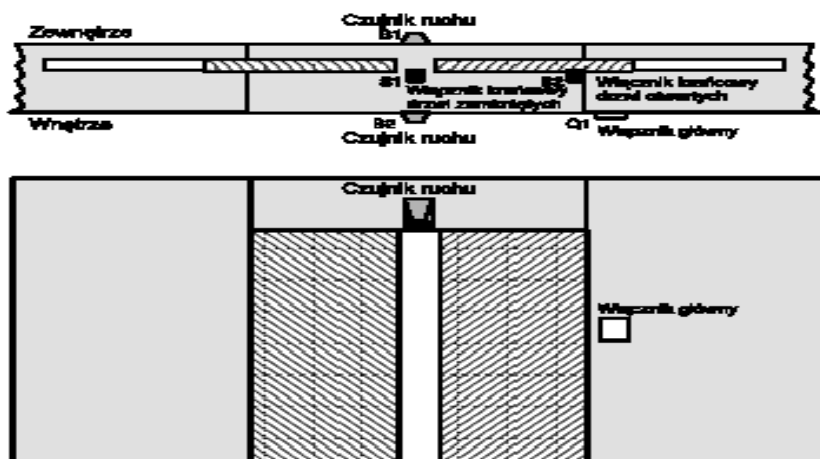
## PRZYKŁADY obiektów sterowania binarnego

### 1. Drzwi automatyczne

Często spotyka się automatycznie sterowane systemy sterowania drzwi wejściowych do sklepów, banków, szpitali itd.

#### Wymagania:

- Gdy ktoś zbliża się do drzwi muszą się otworzyć automatycznie,
- Drzwi muszą pozostać otwarte dopóki ktoś jest w przejściu
- Gdy przejście się opróżni drzwi muszą się automatycznie zamknąć po upływie krótkiego czasu



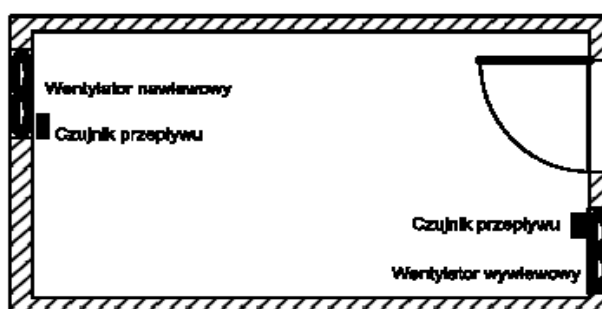
Drzwi posiadają z reguły napęd i są wyposażone w sprzęgło antypoślizgowe, mające zapobiegać zatraskiwaniu i zranieniu użytkownika. System sterujący jest podłączony do zasilania poprzez wyłącznik główny.

### 2. System wentylacji

#### Wymagania:

System wentylacji i klimatyzacji jest używany do zapewnienia dostawy świeżego powietrza do pomieszczeń i wypompowywanie z nich powietrza zużytego.

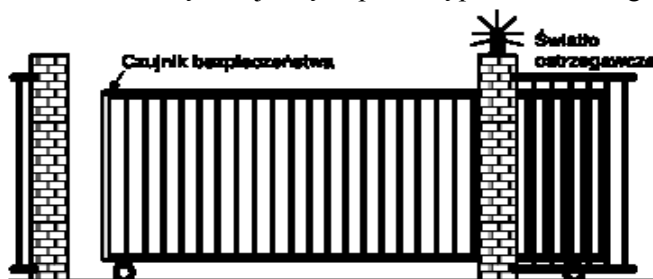
Dla przykładu:



- Pomieszczenie jest wyposażone w wentylator służący do wypompowywania zużytego powietrza oraz drugi wentylator służący do wypompowywania świeżego powietrza,
- Oba wentylatory są nadzorowane przez czujnik przepływu,
- Ciśnienie w pokoju nie może wzrosnąć powyżej ciśnienia atmosferycznego,
- Wentylator nawiewowy może być włączony, jedynie gdy czujnik przepływu sygnalizuje prawidłowe funkcjonowanie wentylatora wywiewnego,
- Lampka / sygnał ostrzegawczy włącza się, gdy któryś z wentylatorów jest uszkodzony.

## 3. Brama wjazdowa

Wejście na teren posesji jest często zamykane bramą. Jest ona otwierana jedynie podczas wyjazdu lub wjazdu samochodu. Bramą steruje się za pomocą pilota radiowego.



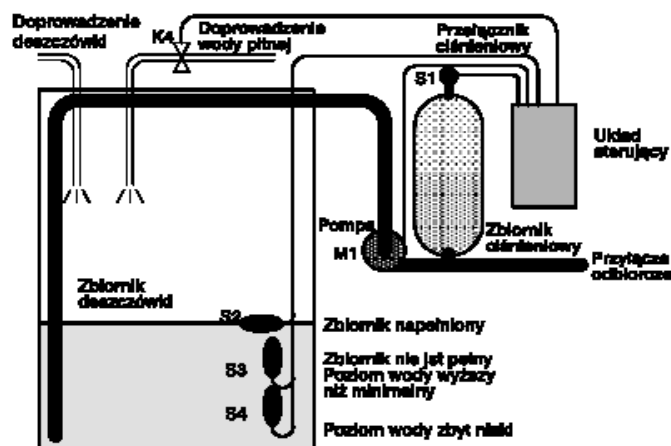
### Wymagania:

- Brama jest zamykana i otwierana za pomocą przycisku znajdującego się na pilocie, jednocześnie funkcjonowanie bramy może być kontrolowane ze skrzynki sterowniczej,
- Zwykle brama jest albo zupełnie otwarta lub zupełnie zamknięta, ruch bramy może zostać przerwany w dowolnym momencie.
- Światło ostrzegawcze jest aktywowane na 5 sekund przed rozpoczęciem ruchu bramy i jest aktywne przez cały czas ruchu bramy
- Specjalna listwa ochronna, umocowana na bramie zabezpiecza osoby i przedmioty przed uderzeniem lub zatrzaśnięciem w trakcie zamykania się bramy.

## 4. Pompa wodna

Obecnie w gospodarstwach domowych coraz większe znaczenie zyskuje użycie wody deszczowej jako dodatkowego zaopatrzenia w wodę. Rozwiązanie takie wspomaga oszczędność pieniędzy przy jednoczesnej ochronie środowiska naturalnego.

Pokazany poniżej schemat ilustruje działanie systemu wykorzystującego deszczówkę



Deszczówka jest zbierana w rezerwarze. Z niego pompa dostarcza wodę do zbiornika ciśnieniowego. Stamtąd można ją pobierać tak jak zwykłą wodę pitną. W razie pojawienia się możliwości kompletnego opróżnienia rezerwaru powinien on zostać wypełniony wodą pitną.

### Wymagania stawiane systemowi sterującemu pompą wodną:

- System musi być w stanie dostarczać wodę przez cały czas. W razie takiej konieczności system sterowania musi automatycznie przełączyć się na pobieranie wody pitnej,
- Podczas przełączania na dostarczanie wody pitnej przedostanie się deszczówki do głównego obiegu musi być uniemożliwione.
- Pompa wodna nie może się włączyć o ile poziom deszczówki w rezerwarze jest za niski.

# Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!

**Wzór protokołu** (lekko zaciemnione pola wypełnia prowadzący)

<b>Laboratorium Podstaw Automatyki</b>					
<b>Temat: Układ sterowania binarnego z modułem logicznym LOGO!</b>					<b>Nr: 6</b>
<b>Grupa:</b>	<b>Imiona i nazwiska osób:</b> 1. 2. 3.	<b>Podpisy:</b>	<b>Data wykonania:</b>	<b>Termin:</b> [] - planowy [] - odróbkowy	<b>Ocena:</b>
<b>Zespół:</b>			<b>Data oddania:</b>	<b>Opóźnienie:</b>	

## Podsumowanie:

L.p.	Etap	Wykonanie		
		Poprawne	Poprawne, ale z małymi błędami	Z rażącymi błędami lub niewykonane
1.	Realizacja programu zadanego przez prowadzącego			
<b>Uwagi:</b>				