

## 10. SFC W PAKIECIE ISAGRAF

### 10.1. ISaGRAF a SFC

#### 10.1.1. Kroki

W pakiecie ISaGRAF użytkownik nie ma możliwości definiowania własnych nazw dla kroków. Z każdym krokiem jest związany tzw. *numer odniesienia* – jest to unikalny numer kroku przyporządkowywany automatycznie przez program podczas dodawania nowego kroku. Właściwa nazwa *kroku* budowana jest zgodnie ze wzorcem  $GS^{***}$ , gdzie  $***$  to *numer odniesienia kroku*. W programie, we wnętrzu prostokąta reprezentującego wybrany krok wpisywany jest *numer odniesienia kroku* zamiast jego nazwy.

#### 10.1.2. Tranzycje

Warunki przejść w językach ST, LD i IL można w ISaGRAF-ie definiować bezpośrednio z poziomu edytora języka SFC. Warunki w języku FBD muszą być zapisywane w postaci osobnych *funkcji* tworzonych w edytorze języka FBD. Oddzielnie pisane funkcje w językach FBD, ST, LD czy IL są wykorzystywane w przypadku tworzenia złożonych *warunków przejść*. Taki sposób zapisu warunków wymaga następnie odpowiedniego kojarzenia funkcji z właściwymi *tranzycjami*. Niezbyt złożone warunki przejść najwygodniej jest wpisywać bezpośrednio w edytorze języka SFC posługując się językiem ST.

#### 10.1.3. Skok do kroku

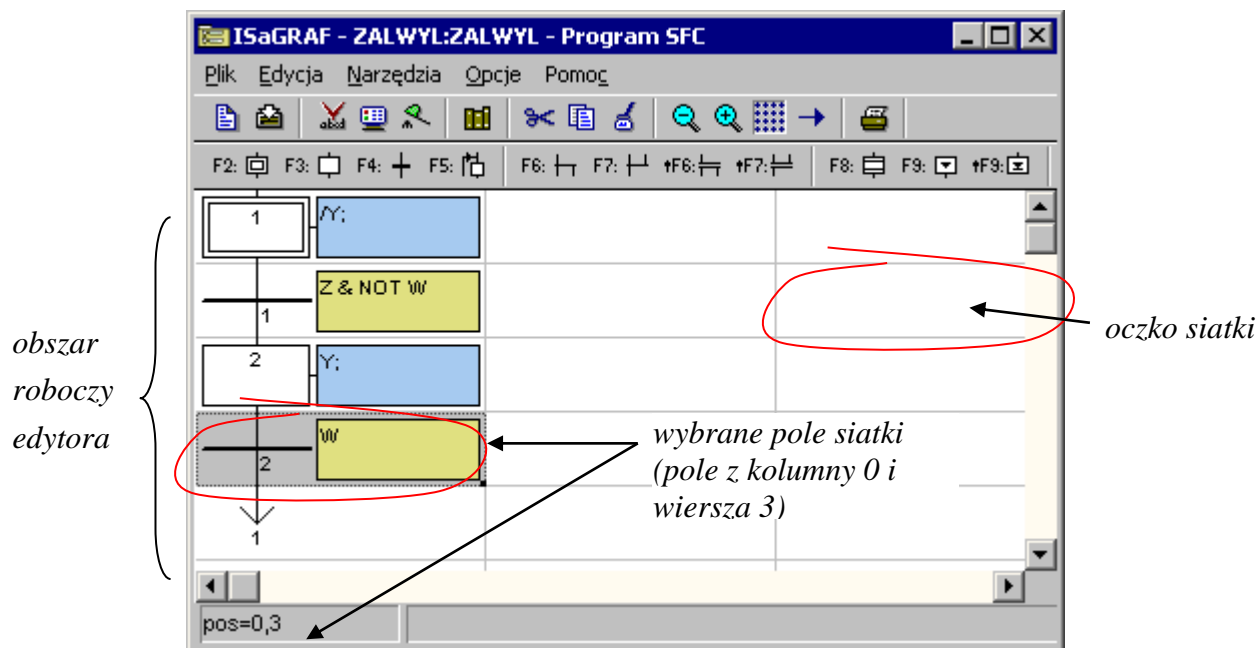
Edytor języka SFC programu ISaGRAF nie pozwala na łączenie odległych kroków za pomocą linii łączących, takie kroki można ze sobą połączyć jedynie wykorzystując operację *skoku do kroku*.

### 10.2. Edycja programu w języku SFC

Edytor języka SFC umożliwia edycję programów w języku SFC, z poziomu edytora można również definiować warunki przejść tranzycji w językach ST, LD czy IL oraz akcje w języku ST.

W programie ISaGRAF edycja grafu SFC przebiega na dwóch poziomach. Edycja grafu na poziomie pierwszym polega na ustaleniu jego ogólnej struktury – sprowadza się do odpowiedniego rozmieszczenia kroków i tranzycji, wprowadzenia symboli rozbieżności, skoków itp. Edycja na poziomie drugim wiąże się z wprowadzeniem warunków przejść tranzycji i uzupełnieniem akcji poszczególnych kroków grafu.








Rys. 10.1. Edytor programów w języku SFC.

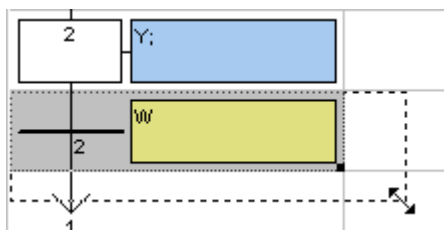
Program, którego schemat przedstawiony został na rys. 10.1. załącza i wyłącza urządzenie w zależności od stanu dwóch przycisków. Sterowanie pracą urządzenia sprowadza się do nadawania wartości zmiennej wyjściowej Y na podstawie wartości dwóch zmiennych wejściowych Z i W (wartości zmiennych wejściowych odpowiadają aktualnemu stanowi przycisków Załącz i Wyłącz). Graf tego programu został szczegółowo omówiony w przykładzie 7.1. w dodatku poświęconym językowi SFC.

### 10.2.1. Edycja struktury grafu – pierwszy poziom

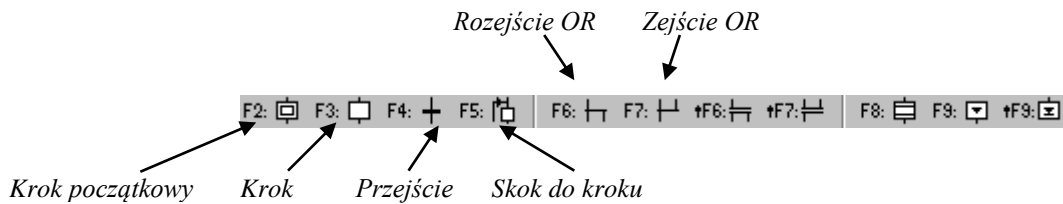
Wprowadzanie programu w edytorze sprowadza się do rozmieszczania w obszarze roboczym symboli kroków, tranzycji, symboli rozbieżności i zbieżności, itp.

Symbole reprezentujące wierzchołki grafu, tzn. kroki i tranzycje oraz symbol skoku do kroku zajmują w obszarze roboczym pole o rozmiarze jednego oczka siatki. Jeżeli rozmiar siatki jest wystarczająco duży to obok właściwego symbolu kroku czy tranzycji w polu siatki wyświetlane mogą być również akcje skojarzone z krokami czy warunki przejść tranzycji.

Widoczność linii siatki zależy od stanu przycisku **Pokaż/ukryj siatkę** . Rozmiar siatki można zmieniać skokowo wykorzystując przyciski **Pomniejszenie**  i **Powiększenie** . Symbol kwadratu umieszczony w prawym dolnym rogu wybranego pola siatki umożliwia płynną regulację jej rozmiarów.




Rys. 10.2. Płynna zmiana rozmiarów siatki.



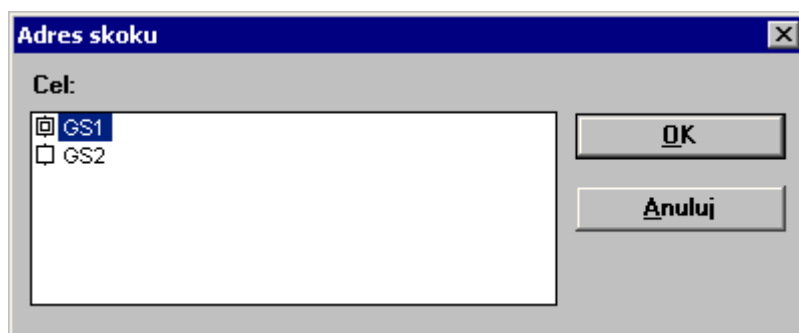
Rys. 10.3. Pasek narzędziowy edytora SFC.

### Wstawianie kroków, tranzycji i skoków do kroków

Wstawianie symboli zajmujących jedno pole siatki polega na:

- ustawieniu kursora we właściwym polu siatki i
- wskazaniu odpowiedniego przycisku na pasku narzędzi  lub wciśnięciu skojarzonego z przyciskami klawisza szybkiego wyboru (F2, F3, F4 lub F5).

Podczas dodawania *skoku do kroku* należy dodatkowo wskazać w oknie **Adres skoku** numer odniesienia kroku do którego prowadzi wstawiany skok.




Rys. 10.4. Okno Adres skoku.

### Usuwanie symboli

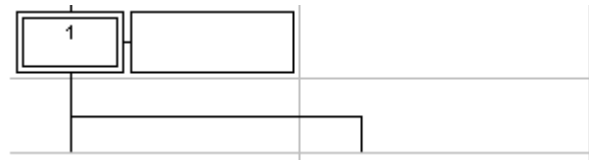
Zbędny symbol lub symbole programu można usunąć po wskazaniu jednego lub kilku pól siatki i wybraniu opcji **Edycja**|**Kasuj** lub po wciśnięciu klawisza DEL.

### Wstawianie symboli rozbieżności i zbieżności wyboru

Przekazywanie aktywności pomiędzy krokami 1. i 2. w grafie programu z przykładu 7.1. (Dodatek: Język SFC) przebiega jednotorowo: po kroku 1. uaktywniany jest krok 2., po nim ponownie krok 1. W grafie programu z przykładu 7.2. aktywność może być przekazywana kilkoma różnymi drogami. Po kroku 1. może być uaktywniony krok 2. albo krok 5.

Tworzenie alternatywnych gałęzi grafu sprowadza się do wykorzystania w edytorze przycisków **Rozejścia** i **Zejsścia** OR  lub odpowiadających im klawiszy F6 i F7. Obydwa symbole zajmują co najmniej dwa pola siatki.



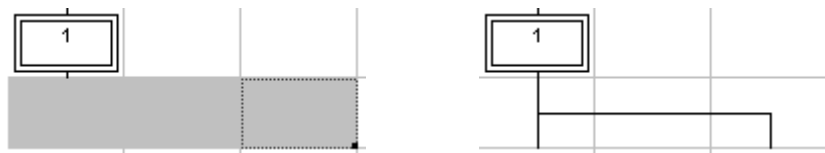


Rys. 10.5. Symbol rozejścia OR.

Wstawianie symboli rozbieżności i zbieżności w przypadku gdy gałęzie alternatywne mają zajmować dwa sąsiednie pola siatki polega na:

- ustawieniu kursora w polu siatki w którym powinna znaleźć się lewa gałąź grafu,
- wskazaniu przycisku **F6: ┌┐** **F7: ┌┐**.

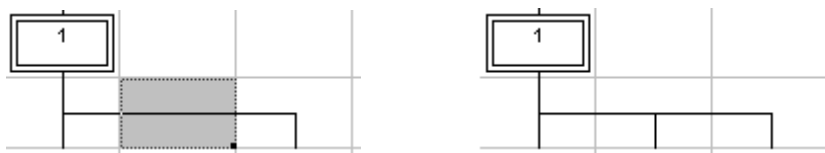
Jeżeli gałęzie alternatywne mają zajmować dwa nie sąsiadujące ze sobą pola siatki to przed wybraniem odpowiedniego przycisku paska narzędzi należy w obszarze roboczym edytora zaznaczyć blok rozpoczynający się w polu w którym zostanie umieszczona lewa gałąź grafu i kończący się w miejscu w którym zostanie umieszczona prawa gałąź grafu.



Rys. 10.6. Wstawianie symbolu rozejścia OR.

Pierwsze użycie przycisku **F6: ┌┐** tworzy dwie alternatywne gałęzie grafu. Podobnie pierwsze użycie przycisku **F7: ┌┐** łączy dwie gałęzie grafu. Dodanie trzeciej i kolejnych gałęzi czy połączenie więcej niż dwóch gałęzi wymaga kolejnego wykorzystania przycisków **F6: ┌┐** i **F7: ┌┐**.

Jeżeli kursor znajduje się w polu w którym narysowana jest pozioma linia symbolu *rozejścia* lub *zejścia* to wybór przycisku **F6: ┌┐** lub **F7: ┌┐** powoduje dodanie nowej gałęzi lub połączenie już istniejącej gałęzi z symbolem *rozejścia*.

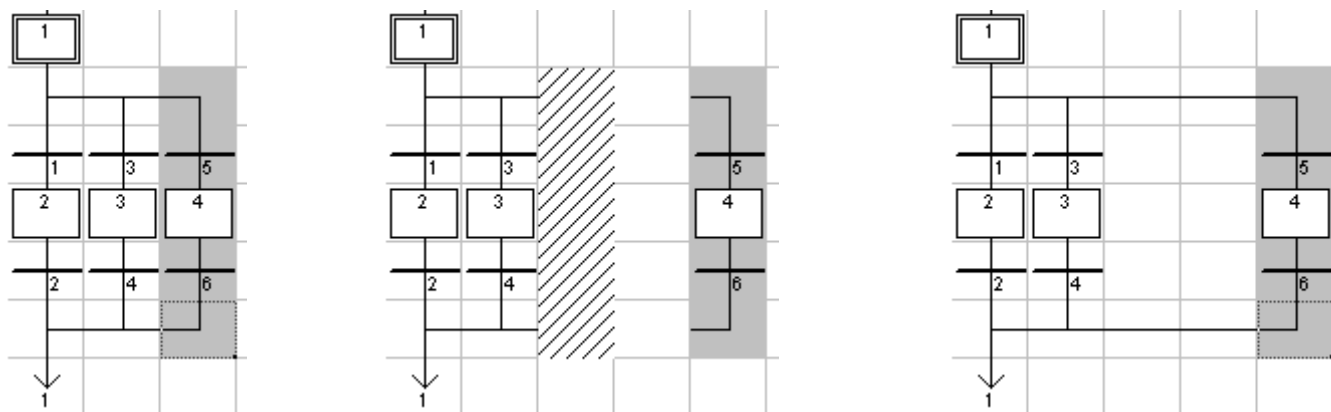


Rys. 10.7. Wstawianie trzeciej gałęzi rozejścia OR.

### Przemieszczanie symboli grafu

Elementy grafu można dowolnie przemieszczać w obszarze roboczym edytora. Po zaznaczeniu pól siatki zawierających przemieszczane elementy należy przesuując mysz wskazać nowe położenie tych elementów. Pola w których pierwotnie przeciągane elementy były położone na czas przeciągania zostają zakreskowane.





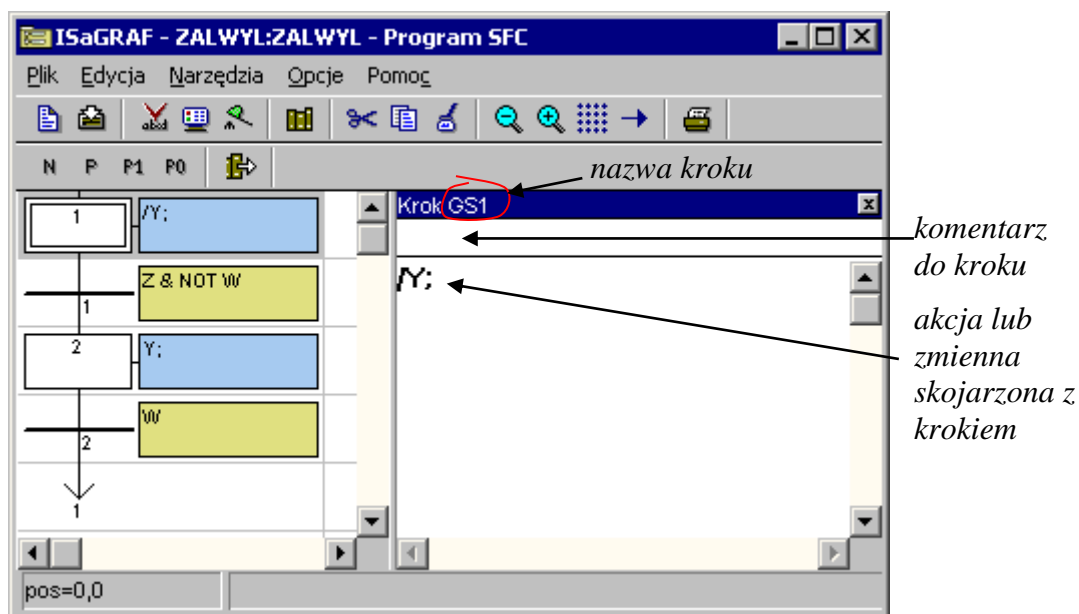
Rys. 10.8. Przemieszczanie elementów grafu.

### 10.2.2. Edycja warunków przejść i akcji – drugi poziom

Z poziomu edytora SFC można również definiować akcje w języku ST oraz warunki przejść tranzycji w językach ST, LD czy IL.

#### Edycja akcji

Edytor akcji języka ST wyświetlany jest w lewej części edytora programu SFC po dwukrotnym kliknięciu na symbolu kroku z którym skojarzona jest akcja, po wybraniu opcji **Edycja|Edytuj poziom 2** lub **Edycja|Edytuj poziom 2 w innym oknie**, również po skorzystaniu z klawiszy szybkiego wyboru ENTER lub .CTRL+ENTER.




Rys. 10.9. Edycja akcji skojarzonej z krokiem 1.

Okno edytora akcji zbudowane jest z dwóch części. W górnej części wyświetlana jest nazwa kroku (GS + numer odniesienia kroku), w tej części można również wprowadzić krótki komentarz opisujący funkcję



danego kroku. W dolnej części, pod kreską, można posługując się językiem ST wprowadzać właściwą akcję.

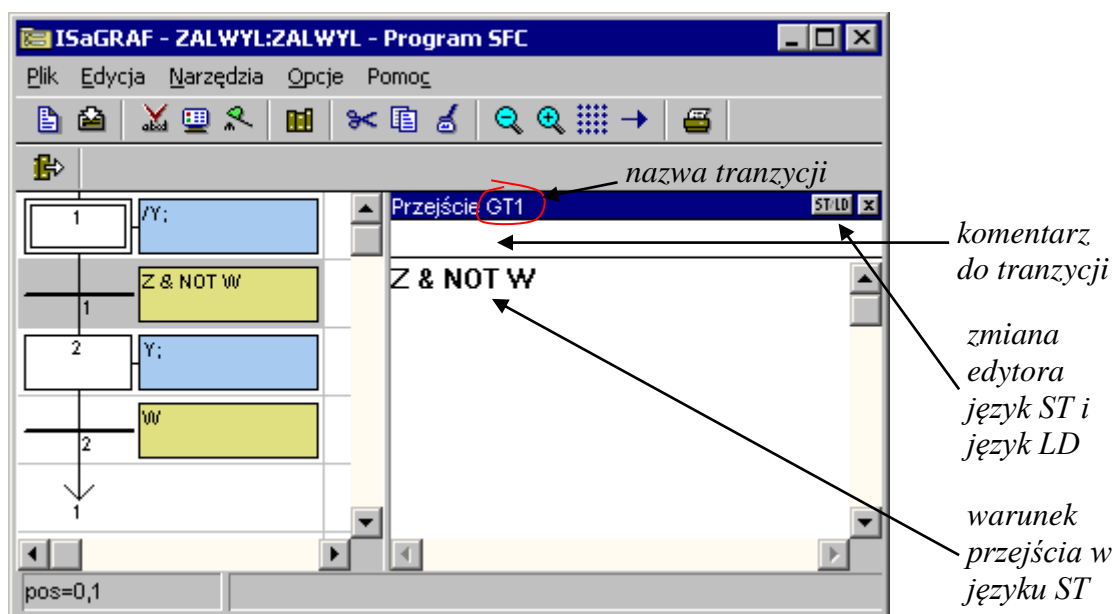
W pierwszej części materiału omówiony został najprostszy ze sposobów tworzenia akcji – tzn. kojarzenie z krokiem wybranej zmiennej boolowskiej. Akcja zapisana np. w postaci wyrażenia „/Y;” powoduje że zmienna Y na czas aktywności kroku przyjmuje wartość *falsz*, a po uaktywnieniu innego kroku wartość *prawda*.

Nazwę zmiennej można wpisać samodzielnie z klawiatury, można również wybrać zmienną z listy okna **Zaznaczanie zmiennej**. Okno z listą dostępnych zmiennych można wywołać klikając na przycisku **Wstaw identyfikator**  lub wybierając opcję menu **Edycja|Wstaw identyfikator** (operacje te są dostępne tylko gdy kursor jest ustawiony w oknie edytora akcji).

W oknie edytora SFC mogą być jednocześnie otwarte dwa edytory akcji. Dodatkowe, drugie okno edytora można otworzyć klikając na odpowiednim kroku a następnie wybierając opcję **Edycja|Edytuj poziom 2 w innym oknie**.


### *Edycja warunku przejścia*




Edytor warunków przejść wyświetlany jest podobnie jak edytor akcji w lewej części edytora programu SFC. Jedyna różnica polega na wcześniejszym wskazaniu na grafie pola zawierającego tranzycję zamiast pola zawierającego krok.

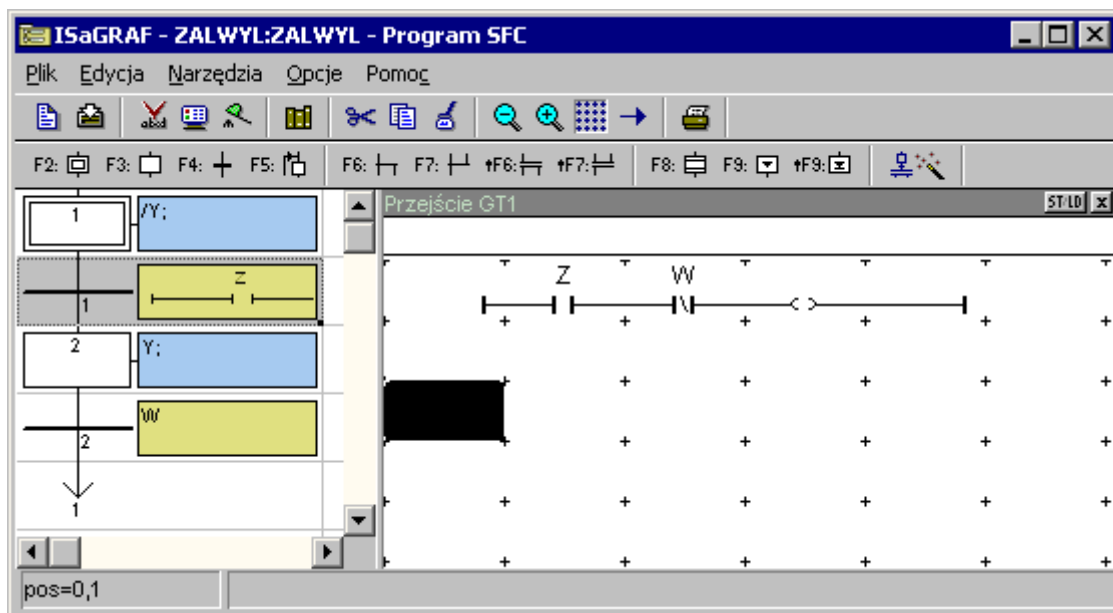


Rys. 10.10. Edycja warunku przejścia tranzycji 1 w języku ST.

Warunek przejścia może być zdefiniowany w języku ST lub języku LD. Domyślnie, po otwarciu edytora dla tranzycji nie posiadającej jeszcze warunku przejścia otwierany jest edytor języka ST. Przycisk ST/LD umożliwia przełączanie pomiędzy edytorami języków ST i LD w sytuacji gdy warunek nie jest jeszcze wprowadzony.

W edytorze języka ST, nazwy zmiennych występujących w wyrażeniach logicznych można wpisać ręcznie z klawiatury, można również wybierać zmienne z listy okna **Zaznaczanie zmiennej** (okno wyświetlane po wybraniu przycisku **Wstaw identyfikator**  lub wybierając opcji **Edycja|Wstaw identyfikator**).

Po przełączeniu edytora w tryb pracy z językiem LD wyświetlane są omawiane już wcześniej paski narzędzi umożliwiające dodawanie zestyków przed, po, równoległe do wybranego elementu. Pusty szczebel wstawiany jest po wciśnięciu jednego z przycisków **F2: **, **F3: **, **F4: **. Cewka szczebla definiującego warunek przejścia nie może być kojarzona z żadną zmienną. Stan cewki decyduje o spełnieniu bądź niespełnieniu warunku przejścia edytowanej tranzycji. Na poniższym rysunku warunek przejścia tranzycji 1. (rys. 10.11) został zdefiniowany w języku LD.

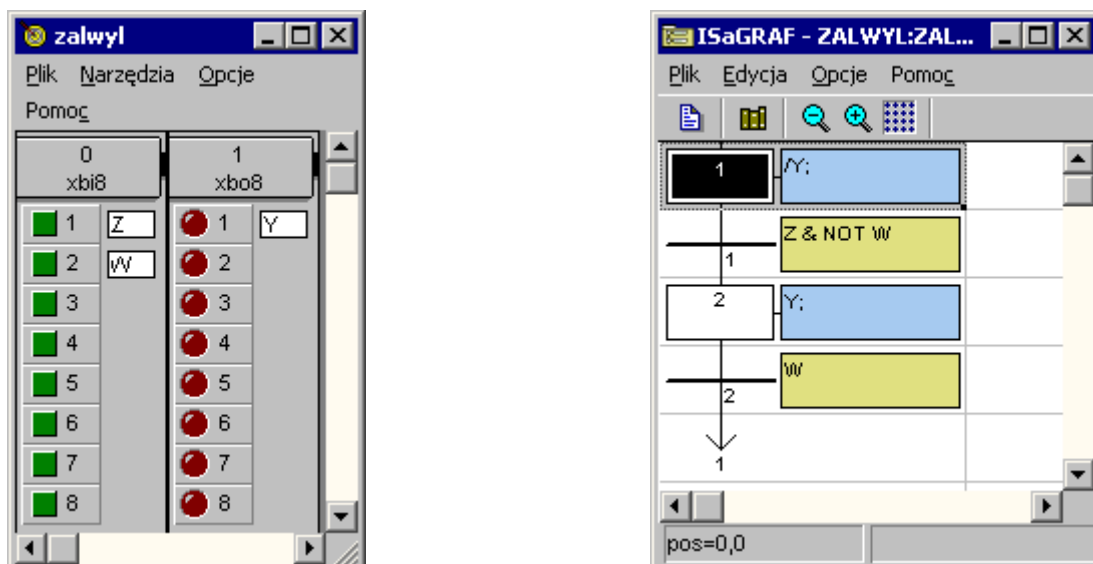


Rys. 10.11. Edycja warunku przejścia tranzycji 1 w języku LD.

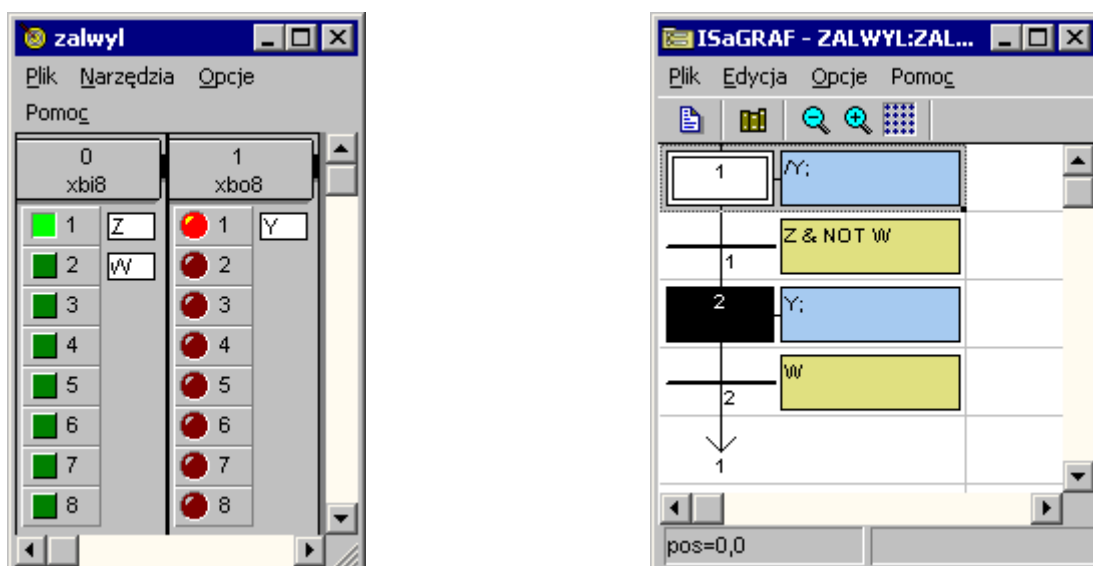
### 10.3. Edytor języka SFC w trybie debugowania

Otwarcie okna edytor po uruchomieniu symulacji wprowadza edytor w tzw. tryb debugowania. Kroki nieaktywne wyświetlane są w ten sam sposób jak w trybie edycji, kroki aktywne są podświetlane na czarno.

W wystartowaniu programu w języku SFC uaktywniany jest krok początkowy. Spełnienie warunku tranzycji za krokiem powoduje aktywację kolejnego kroku i dezaktywację kroku bieżącego.



Rys. 10.12. Okno symulatora i edytora SFC z przykładowym programem po uruchomieniu symulacji.



Rys. 10.13. Okno symulatora i edytora SFC w trakcie symulacji.