

# System projektowania układów elektronicznych EDWin

## Biblioteki programu EDWin, część 2

W poprzednim odcinku zostały opisane programy pomocnicze umożliwiające najprostsze operacje edycyjne na bibliotekach. Dużo szersze możliwości ma Edytor Bibliotek - wydzielony moduł programu EDWin - przeznaczony wyłącznie do rozbudowywania bibliotek.

Do uruchomienia Edytora Bibliotek służy funkcja paska zadań *Biblioteka*. Edytor Bibliotek umożliwia tworzenie nowych elementów i symboli od podstaw (ręcznie lub automatycznie) oraz pełną edycję już istniejących. Działanie tego modułu jest ściśle związane z tzw. biblioteką lokalną programu EDWin. Modyfikowanie istniejących elementów i symboli musi być poprzedzone wczytaniem ich z dysku do biblioteki lokalnej funkcją menu *Plik - Wczytaj elementy/symbole*. Podobnie, wszystkie nowo utworzone elementy/symbole początkowo istnieją tylko w bibliotece lokalnej w pamięci ulotnej. Aby ich nie utracić, po zakończeniu edycji należy je koniecznie zachować na dysku funkcją menu *Plik - Zachowaj elementy/symbole*. Obecnie zostanie omówiona ręczna edycja symboli i elementów.

### Ręczna edycja symbolu logicznego

Po uruchomieniu funkcji *Edycja - Symbol logiczny* mamy do wyboru:

- edycję symbolu istniejącego w bibliotece lokalnej; ich spis znajduje się w środkowym polu. Po zaznaczeniu nazwy symbolu należy go zapamiętać pod inną nazwą za pomocą przycisku *Kopiuj*. Ma to na celu zachowanie nienaruszonego oryginalnego symbolu, który z reguły jest wykorzystywany przez wiele innych elementów. Zaznaczenie nowej nazwy i kliknięcie przycisku *Edycja* spowoduje pojawienie się symbolu na obszarze edycyjnym.
- edycję symbolu od podstaw. Pierwszą niezbędną czynnością jest wpisanie nazwy dla nowego symbolu w polu *Nowy*. Rozpoczęcie edycji następuje po kliknięciu przycisku *Ręczne* (automatyczne tworzenie symbolu jest bardzo proste i nie będzie omawiane).

Na obszarze roboczym pojawi się zaczątek nowego symbolu: pierwsze wyprowadzenie oznaczone plusem, tekst COMPNAME (w tym miejscu na schemacie będzie się pojawiać nazwa komponentu) oraz tekst COMPDESC (określa położenie opisu komponentu, czyli nazwy symbolu, numeru grupy itp.). Z lewej strony okna znajduje się znany już zestaw ikon narzędziowych, działających podobnie jak w pozostałych modułach programu EDWin.

Po włączeniu ikony *Tworzenie szczegółu graficznego*

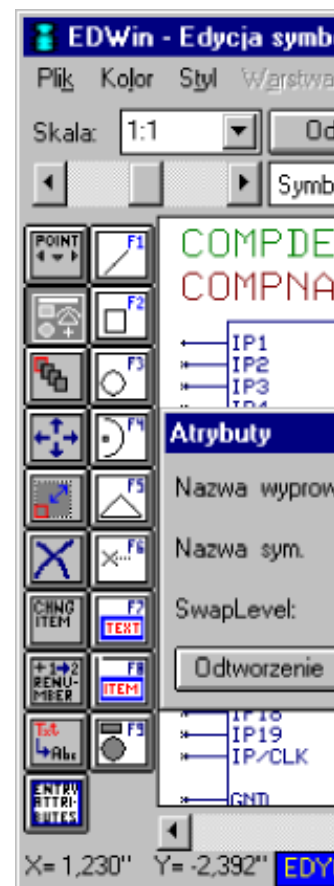


pojawi się zestaw ikon pomocniczych do tworzenia elementarnych szczegółów graficznych: linii, prostokątów, trójkątów, okręgów i łuków. Za ich pomocą rysuje się obrys symbolu, jaki ma się pojawić na

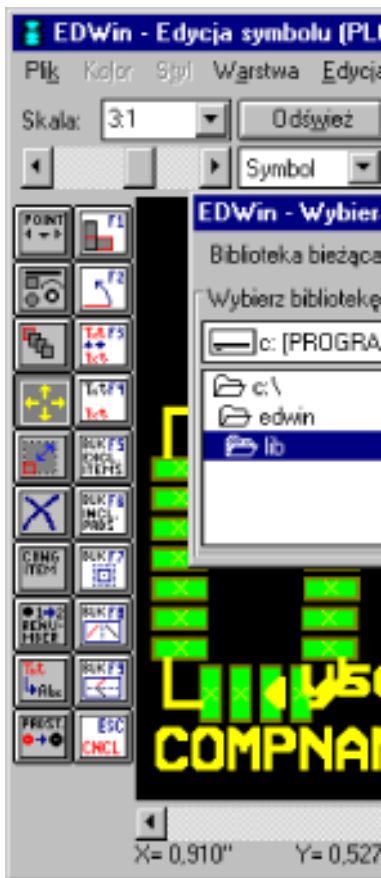
schemacie i uzupełnia go o teksty informujące o przeznaczeniu końcówek itp. Najpierw należy wybrać grubość linii z listy *Szerokość* poniżej paska menu, a dopiero potem odpowiednią ikonę narzędziową. Tworzenie szczegółów graficznych jest prostsze po zastosowaniu punktów przyciągania. Punkt P1 definiuje położenie środka szczegółu graficznego, np. okręgu. Dwa punkty przyciągania: P1 i P2 definiują rozmiar szczegółu graficznego, np. prostokąta. Natomiast wszystkich trzech łącznie można użyć do wyznaczenia trójkąta lub łuku. Narysowane szczegóły graficzne podlegają dalszym modyfikacjom za pomocą ikony *Zmiana atrybutów szczegółu graficznego*. Najpierw określa się, w jaki sposób szczegół graficzny ma być zmodyfikowany, wybierając grubość linii z listy *Szerokość*: lub sposób rysowania linii z menu *Styl* oraz *Kolor*. Następnie włącza się odpowiednią ikonę pomocniczą



i wskazuje myszą wybrany obiekt.



Rys. 16.



Rys. 17.

Z kolei należy uzupełnić obrys symbolu o wyprowadzenia. Należy przestrzegać rozmieszczenia ich w takim rastrze, jaki obowiązuje dla większości standardowych symboli (0,050"). Ustawia się go w polu Skok poniżej menu. Ułatwi to rysowanie prostopadłych przewodów na schemacie. Pierwszą czynnością jest narysowanie krótkiego (np. 0,2") odcinka linii (tzw. terminala) rozciągającego się od obrysu symbolu. Z kolei na końcu terminala umieszcza się aktywną część wyprowadzenia symbolu (zaznaczaną krzyżykami lub plusem), będącą punktem zaczepienia dla przewodów na schemacie. Służy do tego ikona *Tworzenie aktywnej części wyprowadzenia* w symbolu



Tylko przewody dochodzące do aktywnej części wyprowadzeń będą traktowane jako podłączone. Wyprowadzenia są automatycznie numerowane w miarę ich umieszczania. Do wyświetlenia numeracji wyprowadzeń służy funkcja *Widok -> Symbol logiczny -> Numer wyprowadzenia*. W razie potrzeby można włączyć ikonę *Przenumerowanie wyprowadzeń* i wskazywać je myszą w takiej kolejności, w jakiej mają być ponumerowane.

Jeśli przewidujemy, że symbol będzie używany podczas symulacji, za pomocą funkcji menu *Kod symulacyjny komponentu* wybiera się odpowiedni model symulacyjny. Z kolei za pomocą ikony *Zmiana atrybutów wyprowadzeń*

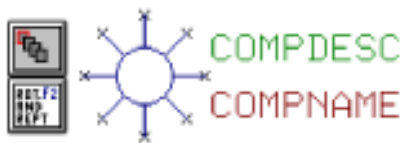


określa się kolejno atrybuty wszystkich wyprowadzeń: nazwę, wyświetlanie oznaczeń na schemacie oraz powiązanie z modelem symulacyjnym. Ważnym parametrem jest Równoważność logiczna. Standardowo ma on wartość -1. Jeśli wyprowadzenia symbolu mogą być potraktowane jako równoważne (np. wejścia bramki), to parametr musi mieć wartość 1. Podczas projektowania obwodu drukowanego umożliwia to łatwą zamianę ścieżek między takimi końcówkami i zabezpiecza przed omyłkową zamianą np. wyjścia z wejściem.

Podczas rysowania korzysta się z ikon do powielania, przemieszczania, zmiany rozmiaru i obracania szczegółów graficznych o dowolny kąt



Rysowanie powtarzalnych obiektów występujących często w symbolach o dużej liczbie wyprowadzeń, można zautomatyzować. Utwórzmy symbol logiczny z ośmioma wyprowadzeniami rozmieszczonymi na obwodzie okręgu. W polu *Skok* określającym ograniczenie ruchu kursora w czasie obrotu, należy wybrać kąt 1°. Na obszarze roboczym należy umieścić punkt przyciągania P1 i narysować okrąg, następnie usunąć punkt P1 i umieścić wyprowadzenie w pewnej odległości od okręgu. Po włączeniu dwóch ikon: *Powielenie szczegółu graficznego* oraz *Określanie krotności i przyrostu kąta*, należy kliknąć dokładnie na wyprowadzeniu. System zażąda wprowadzenia dwóch parametrów rozdzielonych przecinkiem: liczby powieleń oraz przyrostu kąta podczas powielania. Po wpisaniu 8,45 powstanie 8 wyprowadzeń rozmieszczonych na obwodzie okręgu. Po powieleniu linii terminala, powstanie poniższy symbol logiczny:



Istnieją dwie metody umieszczania tekstów oznaczeń wyprowadzeń, opisujących ich funkcje. Można je wstawiać jako zwykłe szczegóły graficzne. Dzięki temu będą widoczne zawsze, niezależnie od aktualnych preferencji przydzielania obudów. Inną metodą jest włączenie ikony *Edycja atrybutów wyprowadzenia*, wskazywanie kolejno na wyprowadzeniach i zaznaczania pola wyboru *Widzialne oznaczenia*. Dzięki temu będą one mogły pojawiać się lub zniknąć na schemacie zależnie od ustawień paska zadań

O	p	c	j	e
---	---	---	---	---

-> *Preferencje przydzielania obudów.*

Po zakończeniu edycji symbolu logicznego należy wybrać funkcję *Edycja ó> Koniec edycji*. Dodatkowo, niezbędne jest również zapisanie go na dysku (w dowolnej bibliotece) funkcją *Plik -> Zachowaj symbole logiczne*.

### Ręczna edycja symbolu obudowy

Tworzenie symbolu obudowy przebiega podobnie jak symbolu logicznego i rozpoczyna się funkcją *Edycja - Symbol obudowy*. Mamy do wyboru modyfikowanie jednego z istniejących symboli obudów (należy wykonać kopię symbolu obudowy, ponieważ oryginalna jest często wykorzystywana przez bardzo wiele innych elementów) znajdujących się w bibliotece lokalnej (przycisk *Edycja*) lub tworzenie nowego od podstaw. Edycja obudowy od podstaw rozpoczyna się po wpisaniu jego nazwy w polu *Nazwa*, zaznaczeniu pola *Biblioteki* i kliknięciu przycisk *Ręczne*. Wyświetlane jest wówczas okno wybierania wielowarstwowego pola lutowniczego z biblioteki. W wielowarstwowym polu lutowniczym jest zdefiniowana średnica otworu oraz kształt i rozmiar pól lutowniczych na każdej z 32 warstw płytki drukowanej. Wybrane pole zostanie zastosowane do wszystkich końcówek w nowo tworzonego symbolu obudowy.



Po zaznaczeniu pola lutowniczego i potwierdzeniu przyciskiem *Wybierz*, na obszarze roboczym pojawi się analogiczny zaczątek nowego symbolu obudowy. Dodatkowo będzie uzupełniony o strzałkę z napisem *USER REF* (określającą początek układu współrzędnych wewnątrz symbolu i punkt zaczepienia dla kursora podczas przemieszczania).



Najpierw należy określić sposób wyświetlania obudowy wybierając funkcję menu *Widok* i zaznaczając tylko 3 opcje: *Aktywne warstwy*, *Rozmiary rzeczywiste* oraz *Numery końcówek*.

Obrys obudowy również tworzy się z dowolnych szczegółów graficznych: prostokątów, kwadratów itp. Przed umieszczeniem szczegółu graficznego konieczne jest określenie warstwy, na której ma być on umieszczony (funkcja menu *Warstwa -> Wybierz warstwę*). Najczęściej umieszcza się je w warstwie opisowej po stronie elementów (COMP.PRINT). Umieszczenie szczegółu graficznego w warstwie soldermaski (SOLD.MASK lub COMP.MASK) spowoduje, że w tym miejscu soldermaska nie powstanie (przydatne, jeśli w skład symbolu obudowy wchodzi ścieżka, które muszą być pocynowane). Umieszczenie szczegółu graficznego w warstwie dla przewodników (COMP.LAYER, SOLD.LAYER) spowoduje, że po umieszczeniu takiej obudowy na płytce powstaną strefy miedzi, na stałe związane z symbolem obudowy. Należy korzystać z tego ostrożnie, ponieważ może spowodować konflikty ze ścieżkami.

Narysowany obrys podzespołu oraz rozmieszczenie końcówek musi być zgodne z wymiarami geometrycznymi rzeczywistego

podzespołu. Aktualne współrzędne kursora są wyświetlane w dole ekranu. Współrzędne są odmierzone względem pierwszej końcówki. Aby zdefiniować dogodniejszy początek układu współrzędnych, należy wybrać funkcję menu *Preferencje - Punkt odniesienia współrzędnych* i wcisnąć klawisz *Shift-G* (zostanie on umieszczony na pozycji siatki najbliższej kursora) lub *Shift-P* (umieszczony w dowolnym miejscu poza rastrem).

Obecnie przystąpimy do rozmieszczania końcówek. Są one aktywnymi punktami służącymi do dołączania ścieżek, a ponadto definiują położenie otworów. Najwygodniej jest wtedy poruszać się w takim rastrze, aby jego wielokrotność umożliwiła umieszczenie końcówek z rozstawem zgodnym z rzeczywistym podzespołem. Ustawia się go w polu *Skok* poniżej menu. Następnie wybiera się ikonę



i rozmieszcza końcówki symbolu obudowy. Również i w tym wypadku wygodnie jest użyć narzędzi do powieliania z zadany przyrostem. Korzysta się z nich analogicznie jak podczas tworzenia symbolu logicznego.

W symbolu obudowy pierwsza końcówka jest często wyróżniona (np. innym kształtem wielowarstwowego pola lutowniczego). Aby ją zmienić na inną, należy włączyć ikonę *Zmiana wielowarstwowego pola lutowniczego*.

Zależnie od stanu ikon pomocniczych F1 i F2, można wybrać nowe wielowarstwowe pole lutownicze z biblioteki lub podać jego wymiary i średnicę otworu ręcznie i zatwierdzić. Operacja zamiany zostanie wykonana dla wszystkich końcówek klikniętych myszą lub obrysowanych za pomocą bloku.

Kończącą czynnością jest wybranie funkcji *Edycja - Koniec edycji*. Symbol obudowy zniknie z ekranu. Istnieje on na razie tylko w bibliotece lokalnej. Należy go jeszcze trwale zapamiętać na dysku za pomocą funkcji *Plik - Zachowaj symbole obudów*.

### Ręczna edycja wielowarstwowego pola lutowniczego

W razie konieczności utworzenia całkowicie nowego, wielowarstwowego pola lutowniczego należy wybrać funkcję menu *Edycja -> Wielowarstwowe pole lutownicze* i użyć przycisku *Edytuj nowy*. Pojawi się wówczas tabela, w której należy ręcznie wprowadzić średnicę otworu oraz średnice i kształty pól lutowniczych dla każdej z 32 warstw. Zmiana kształtu następuje po kliknięciu w odpo-

wiedniej komórce tabeli. Zmiana rozmiaru następuje w oddzielnym polu edycyjnym nad tabelą, i wymaga potwierdzenia klawiszem ENTER. Szybszą metodą jest kliknięcie w nagłówku kolumny, co powoduje zmianę wszystkich wartości jednocześnie. Po zaakceptowaniu, nowe wielowarstwowe pole lutownicze pojawi się na obszarze roboczym wraz ze znanym zestawem ikon pomocniczych. Otwór jest zaznaczony linią przerywaną. Do zmiany jego średnicy służy ikoną



Wielowarstwowe pole lutownicze modyfikuje się analogicznie jak inne składniki bibliotek. W polu *Skok* powinna być wpisana mała wartość, aby można było dokładnie ustalić rozmiar pola lutowniczego na każdej warstwie. Zakończenie edycji następuje w nieco inny sposób, a mianowicie za pomocą ikony



zapisującej zmiany pod dowolną nazwą i bezpośrednio w bibliotece na dysku. Jest ona wygodna w przypadku tworzenia wielu nieznacznie różniących się wielowarstwowymi pól lutowniczych, ponieważ po każdej modyfikacji wielowarstwowego pola lutowniczego można nadać nową nazwę.

### Edycja elementów

W poprzednim odcinku w ramach programu pomocniczego *Przeglądarka Bibliotek*, opisywano edycję istniejącego elementu. Teraz opiszemy tworzenie nowego elementu od podstaw, które przebiega bardzo podobnie.

Pierwszą obowiązkową czynnością jest wczytanie do biblioteki lokalnej symbolu logicznego oraz symbolu obudowy, które mają wejść w skład nowego elementu. Odbywa się to funkcją menu *Plik -> Wczytaj symbole logiczne* oraz *Plik -> Wczytaj symbole obudów*. Bez tego nie będzie można rozpocząć edycji. Następnie wybiera się funkcję menu *Edycja -> Elementy* oraz *Plik -> Nowy* i w oknie dialogowym wpisuje pięć parametrów, rozdzielając je przecinkami. Np. podanie komendy: *UCY7400N,IC,DIP14,4,2NAND* spowoduje rozpoczęcie edycji elementu o nazwie *UCY7400*, oznaczonego w projekcie jako *ICx*, zamkniętego w obudowie *DIP14*, w skład którego wchodzi 4 grupy (w tym wypadku są to bramki) o symbolu logicznym *2NAND*. Pojawi się okno edycji elementu, analogiczne jak opisywane w poprzednim odcinku.

Wymagane jest podanie takiej liczby grup, jaka ma wchodzić w skład elementu. Jeśli w skład jednej z grup ma wchodzić symbol odmienny od pozostałych, to będzie można później zmodyfikować tę grupę przyciskiem *Zmień*. Warunkiem jest obecność wszystkich niezbędnych symboli w bibliotece lokalnej (*Plik -> Wczytaj symbole*). Następnie należy wykonać powiązanie między tworzącymi je symbolami oraz końcówkami symbolu obudowy za pomocą przycisku *Rozkład wyrowadzeń*. Polega to na wskazywaniu kolejno końcówki symbolu logicznego i odpowiadającej jej końcówki symbolu obudowy. Operację tę wykonuje się dla wszystkich grup po kolei. Dla wybranych końcówek należy jeszcze podać, do jakiej sieci zasilającej mają być dołączone - dotyczy zwłaszcza elementów cyfrowych (*SPL0* - masa, *SPL1* +5V, itp). Po wybraniu funkcji *Edycja - Koniec edycji*, element jest zapamiętywany tymczasowo w bibliotece lokalnej. Do stałego zachowania go na dysku służy funkcja *Plik -> Zachowaj elementy*.

### Informacje dodatkowe

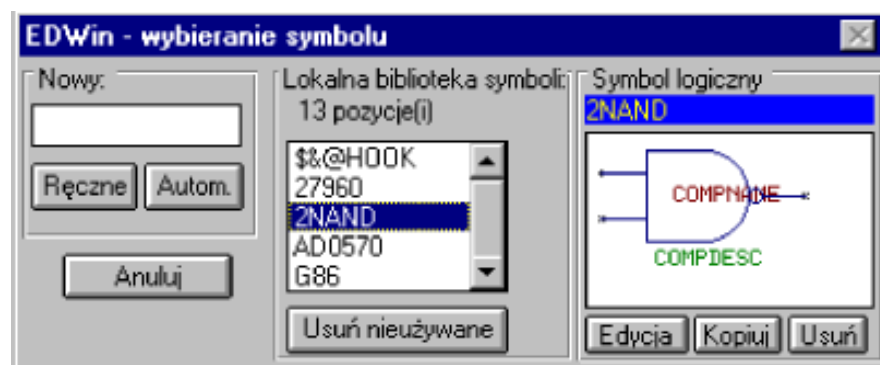
Tworzenie symboli logicznych jest niezbędne również podczas opracowywania schematów hierarchicznych. Szerokość (liczba stron schematu) oraz głębokość (liczba zagnieżdżonych poziomów hierarchii) nie jest w żaden sposób narzucona. Zalecaną praktyką jest rysowanie schematu blokowego urządzenia, jako najwyższego poziomu hierarchii, na głównej stronie schematu (*MAIN-PAGE*). Wszystkie bloki (moduły) urządzenia są reprezentowane przez oddzielne symbole logiczne. Tworzy się je w standardowy sposób, tak jak wszystkie inne symbole. Po uruchomieniu funkcji *Hierarchia* określa się, które symbole są traktowane jako wejście do innego poziomu hierarchii. Umieszczenie na schemacie symbolu będącego wejściem do innego poziomu hierarchii powoduje automatyczne stworzenie sieci na liście połączeń. Mają one taką samą nazwę, jak wprowadzenia symbolu będącego tym wejściem. Zapewnia to automatyczne łączenie między sobą poszczególnych bloków (poziomów hierarchii).

Bardzo silną funkcją *Edytora Bibliotek* jest opcja automatycznego tworzenia standardowych symboli. Użytkownik musi jedynie podać liczbę końcówek, rodzaj obudowy (lub kształt obrysu), wzajemne odległości między końcówkami itp. Jest to metoda bardzo szybka i w typowych przypadkach w zupełności wystarczająca. Równie wygodne jest modyfikowanie istniejących symboli w celu dostosowania ich do własnych wymagań (należy pracować zawsze na kopii symbolu lub ostrożnie modyfikować oryginalne symbole, ponieważ są one z reguły wykorzystywane przez różne elementy biblioteczne).

Tworzenie nowych symboli i elementów bywa potrzebne także podczas projektowania obwodów drukowanych, ponieważ zdarzają podzespoły o nietypowych wymiarach. Obsługa *Edytora Obwodów Drukowanych* zostanie opisana w kolejnym odcinku.

**Robert Kacprzycki,  
RK-System (tel. (0-22) 724-30-39)**

Projekt, na przykładzie którego prowadzony jest kurs, znajduje się w Internecie pod adresem: [www.ep.com.pl/ftp/other.html](http://www.ep.com.pl/ftp/other.html).



Rys. 18.