

Program do projektowania płytek drukowanych PADS (*Personal Automated Design Systems*), zaliczany do narzędzi CAD (*Computer Aided Design*), powstał w roku 1986 w Stanach Zjednoczonych i początkowo działał pod systemem DOS. W roku 1997 firma PADS Software Inc. wypuściła pierwszą wersję PADS pod Windows i rozwijała go do wersji 3.0 włącznie. Następnie produkt sprzedawany był pod szyldem firmy Innoveda (m.in. wersje 3.5, 4.0, 5.0). Od roku 2004 właścicielem oprogramowania jest koncern Mentor Graphics, który wydał dotąd PADS2004, PADS2005 i PADS2007. Uzupełnieniem poszczególnych wersji są nakładki typu Service Pack oraz Update, które zależnie od stopnia wprowadzonych zmian mogą być tylko aktualizacją lub stanowią odrębne programy. Przykładowo wersję PADS2007 z aktualizacjami Update1 i Update2 będącą bazą dla omawianych zagadnień, zastąpiły kolejne wydania: PADS2007.1 z nakładką PADS2007.1 Update1, następnie PADS2007.2 (marzec 2008), PADS2007.3 (wrzesień 2008) i PADS2007.4 (październik 2008). W chwili ukończenia pracy nad książką, na rynek wchodzi właśnie najnowszy produkt PADS9.0, którego dodatkowa funkcjonalność zostanie w miarę możliwości także zaznaczona.

Bez względu na wersję na program PADS składają się trzy niezależne aplikacje:

- edytor schematów *PADS Logic* (w starszych wersjach nazywany *PowerLogic*),
- edytor płytek drukowanych *PADS Layout* (kiedyś *PowerPCB*),
- autorouter *PADS Router* (kiedyś *BlazeRouter*, od wersji 3.5).

Nowością po przejściu marki PADS przez firmę Mentor Graphics jest dodanie do płyty instalacyjnej pakietu specjalistycznego oprogramowania dla inżynierów, służącego do projektowania i symulacji układów elektronicznych, do których dostęp uzyskuje się po wykupieniu dodatkowych opcji licencji. System jest otwarty i można go w miarę potrzeby rozbudowywać o kolejne składniki. Są to m.in.:

- *DxDesigner* (dawna nazwa *ViewDraw*) – edytor schematów umożliwiający współpracę z wieloma narzędziami CAD, mający np. możliwość eksportu do formatu *vhdl*; interfejs tego edytora jest zupełnie inny niż dla *PADS Logic*, ma on bardziej rozbudowane mechanizmy zarządzania biblioteką i projektami oraz zawiera wiele dodatkowych modułów (m.in. *DxDataBook*, *DxParts*);
- *Hyperlynx* – symulator do badania zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnałowej. Składa się z modułów *LineSim* do analiz na poziomie tworzenia schematu oraz *BoardSim* dla weryfikacji projektu płytki drukowanej;
- *I/O Designer* – moduł wspierający projektowanie płytek drukowanych pod matryce FPGA.

Z uwagi na cenę oprogramowania PADS w pierwotnej formie i jego większą popularność w Polsce, niniejsze opracowanie dotyczy jedynie pracy z podstawowym pakietem programu *PADS Logic/PADS Layout*, co w zupełności wystarczy do nabycia umiejętności projektowania płytek drukowanych.

1.1. Wymagania sprzętowe

Procesor: Pentium III min. 500 MHz, Pentium IV min. 2 GHz

System operacyjny: Windows 2000 service pack4¹ lub Windows XP service pack1

¹ Od wersji PADS2007.2 oprogramowanie pracuje pod systemem VISTA, natomiast nie działa już w Windows 2000.

Pamięć RAM: min. 256...512 MB; zalecane 1 GB lub więcej
Monitor: 1024×768, min. 256 kolorów; zalecane 2 monitory
Mysz: 2-klawiszowa; zalecana 3-klawiszowa, najlepiej z rolką
Przeglądarka: Internet Explorer 6.0 – do wyświetlania dokumentów pomocy w programie
200...300 MB wolnego miejsca na dysku (2,5 GB dla pełnego pakietu oprogramowania z płyty CD)

1.2. Dostępność oprogramowania

Ze strony http://www.mentor.com/products/pcb-system-design/design-flows/pads/pads_evaluation można po zarejestrowaniu się pobrać wersję ewaluacyjną programu PADS, która działa z pełną funkcjonalnością przez 30 dni przy ograniczeniu do bazy 30 elementów, 65 sieci logicznych i 150 połączeń². Wystarcza to w zupełności, aby na prostych przykładach poznać możliwości oprogramowania. Po przekroczeniu podanych limitów program przechodzi w tryb demonstracyjny, tzn. zablokowane zostają wszystkie funkcje wyjściowe (zapis, eksport, drukowanie itp.) oraz wyłączone niektóre kluczowe moduły (np. narzędzie weryfikacji projektu). Po powrocie do rozmiarów bazy podstawowej przywrócona zostaje pełna funkcjonalność. Istnieje możliwość zamówienia u producenta pełnej wersji 30-dniowej. W tym celu należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem firmy Mentor Graphics dla danego regionu (<http://www.mentor.com/products/pcb-system-design/design-flows/pads/resellers>).

1.3. Organizacja pracy

Standardowa instalacja umieszcza programy na dysku systemowym w katalogu *MentorGraphics*:

C:/MentorGraphics/2007PADS³/SDD_HOME/Programs/.**

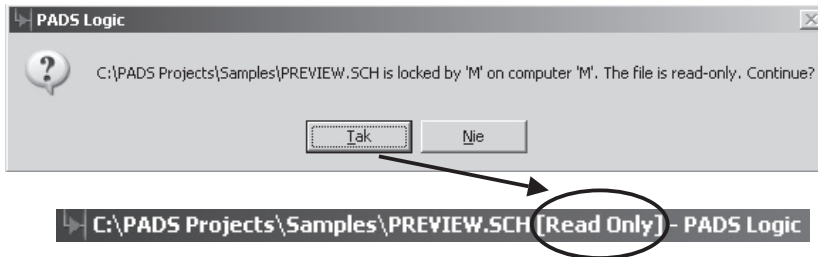
Katalog roboczy dla projektów to domyślnie *C:/PADS Projects*.

Wszystkie programy pakietu PADS są aplikacjami „jednozadaniowymi”, tzn. w każdej z nich można pracować tylko z jednym projektem. Polecenie otwarcia pliku automatycznie zamyka bieżący projekt. Aby uruchomić równocześnie inny projekt należy otworzyć kolejną aplikację. Plik projektu wybrany do uruchomienia wprost z okna eksploratora plików uruchamia się również w nowej aplikacji. Nie ma opcji uruchomienia samej aplikacji bez równoczesnego otwarcia pliku – domyślnie pojawia się nienazwany projekt zdefiniowany w pliku startowym.

Przy okazji warto zwrócić uwagę na cenną właściwość programu dotyczącą ochrony otwartego projektu przed ponowną edycją. W tym celu wejdźmy do katalogu *C:/PADS Projects/Samples* i spróbujmy dwukrotnie otworzyć projekt z pliku *Preview.sch*. Zauważmy, że druga aplikacja *PADS Logic* komunikuje zdarzenie i pozostawia użytkownikowi do wyboru albo zaniechanie czynności, albo utworzenie kopii tylko do odczytu (**rysunek 1.1**). W ten sposób wielokrotna edycja tego

² Jako połączenie (*Connection*) należy liczyć każdą parę wyprowadzeń (*Pin Pair*).

³ Dla nowszych wydań programu nazwa katalogu różni się o kolejny numer wersji, np. 2007.3PADS lub 9.0PADS.



Rys. 1.1. Ochrona otwartego dokumentu przed ponowną edycją

samego pliku zostaje wykryta, a ewentualne nadpisanie udaremnione. Możliwy jest tylko zapis kopii do pliku o innej nazwie. Opisany mechanizm wprowadzono od wersji PADS2007, również w programach *PADS Layout* i *PADS Router*. Wbrew pozorom będzie on przydatny nie tylko w pracy na zasobach współdzielonych przez użytkowników w sieci, ale nawet przy używaniu przez projektanta plików z dysku lokalnego na własnym komputerze.

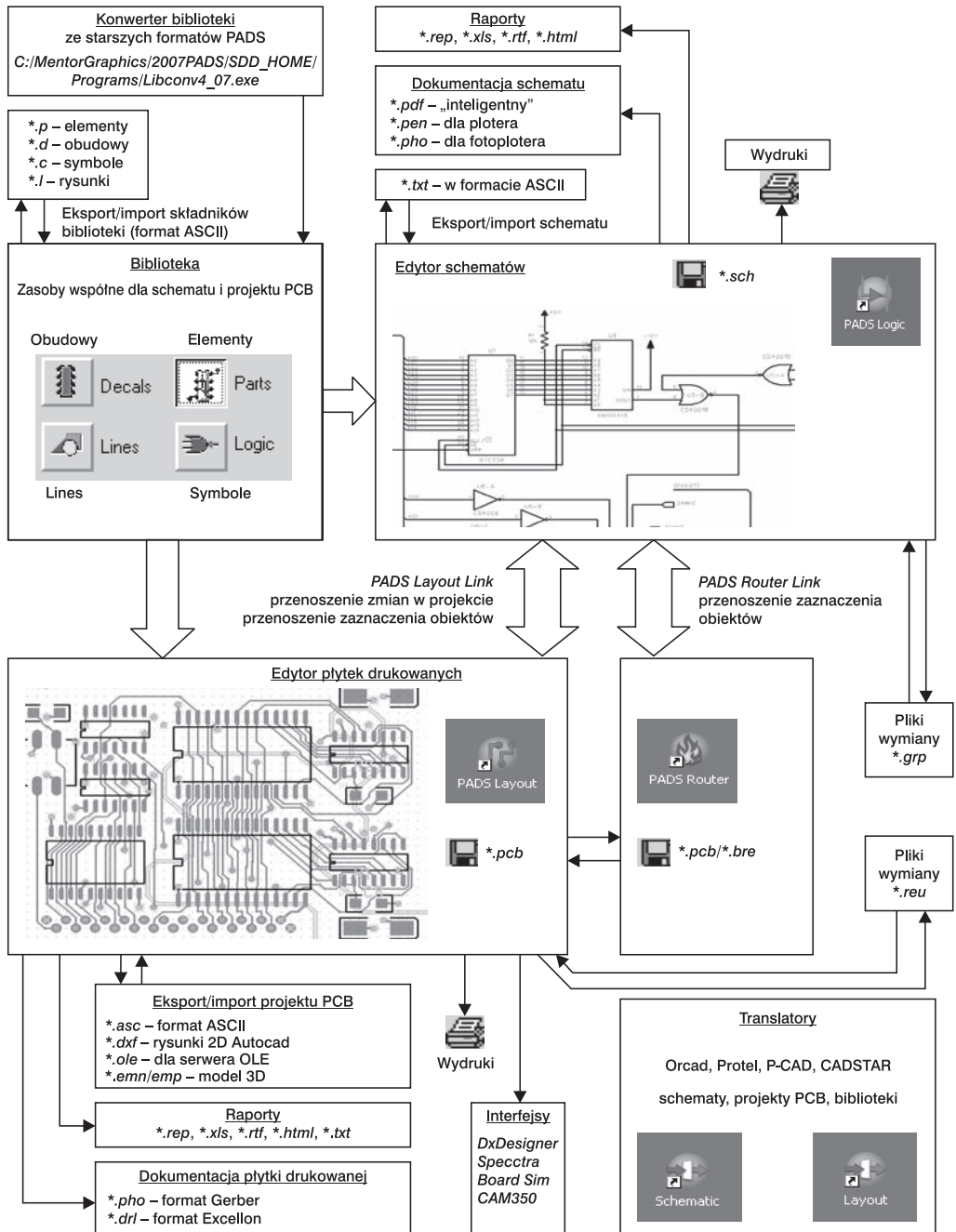
1.4. Obieg dokumentów

Obieg dokumentów w programie PADS ilustruje **rysunek 1.2**. Utworzony w edytorze *PADS Logic* schemat jest zapisywany do pliku o rozszerzeniu *.sch*, po czym wygenerowaną na jego podstawie listę połączeń z zestawieniem elementów przენosi się ręcznie lub automatycznie do edytora *PADS Layout*, w którym na tej podstawie projektuje się płytkę drukowaną. Późniejsze zmiany w schemacie można również przenieść do projektu, tak samo jak i pobrać zwrrotnie wprowadzane bezpośrednio na płytce modyfikacje. Umożliwia to powiązanie aplikacji dwukierunkowym interfejsem wymiany danych *PADS Layout Link*. Oprócz wymiany danych możliwe jest też przenoszenie zaznaczenia obiektów w schemacie na projekt płytki drukowanej i odwrotnie, tzw. *Crossprobing*, które działa także między schematem w edytorze *PADS Logic* a projektem w programie *PADS Router*. Interfejs *PADS Router Link* nie obsługuje funkcji przenoszenia zmian, co ma poniekąd jasne uzasadnienie, gdyż program ten służy przede wszystkim do interaktywnego i automatycznego wspomaganie projektowania zaawansowanych obwodów drukowanych (płytki wielowarstwowe, pary różnicowe, sygnały *High-Speed* itp.) i w tym kierunku jest rozwijany. Po ukończeniu pracy w *PADS Router* należy powrócić do edytora *PADS Layout* i tam zakończyć projekt, wygenerować zbiory na fotoploter i wiertarkę numeryczną do wyprodukowania płytki drukowanej oraz przygotować niezbędne zestawienia i rysunki do dokumentacji w celu skompletowania materiałów i przeprowadzenia montażu. Format własny plików *PADS Router* ma rozszerzenie *.bre* i nie jest odczytywany przez *PADS Layout*, należy więc koniecznie zapisywać format *.pcb*.

UWAGA

Wyświetlanie w linii tytułowej odpowiedniego edytora nazwy schematu, projektu PCB, elementu, symbolu lub obudowy zakończonej gwiazdką oznacza, że definicja obiektu ulegała zmianom, które nie są jeszcze zachowane w pliku lub bibliotece. Po zapisaniu gwiazdka powinna zniknąć.

Interfejsy w PADS Layout działają w obu kierunkach i pozwalają łączyć się z programami SPECCTRA, Board Sim, DxDesigner oraz CAM350.



Rys. 1.2. Obieg dokumentów w programie PADS

Z edytora *PADS Layout* możliwe jest przesyłanie danych o projekcie płytki drukowanej w formacie DXF dla programu AutoCAD oraz modelu 3D płytki z elementami w formacie IDF do narzędzi Inventor, Pro-E, Solidedge.

Dokumenty utworzone w innych programach można wprowadzać bezpośrednio do edytorów *PADS Logic* i *PADS Layout* poprzez połączenie z serwerem wymiany danych OLE (*Object Link Embedded*). Jedynym warunkiem jest, aby te aplikacje miały również taki mechanizm.

Wbudowane edytory skryptów wewnętrznych w języku Visual Basic pozwalają na tworzenie wszelkiego rodzaju ułatwień w projektowaniu i przygotowaniu dokumentacji.

Dodatkowymi modułami edytorów *PADS Logic* i *PADS Layout* są edytory bibliotek, odpowiednio *Part Editor* i *PCB Decal Editor*. Umożliwiają one modyfikację istniejących i tworzenie własnych zasobów bibliotecznych.



Należy zwrócić uwagę, do którego programu przypisane są w systemie poszczególne typy plików. Rozszerzenie plików *.bre* dla *PADS Router* jest unikalne, ale popularne rozszerzenia *.sch* i *.pcb* mogą być uruchamiane (choć ostatecznie – nierozpoznawane) przez inne programy CAD.

1.5. Zgodność formatu projektów i bibliotek

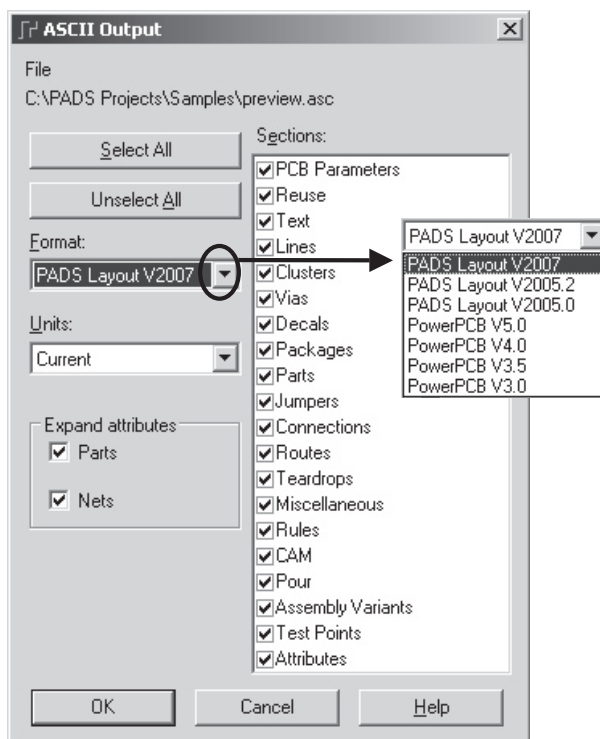
Poprzednie wersje programu PADS wycofano już z oferty, ale najnowsze wydania nie mają problemów z otwieraniem plików zapisanych w starszych formatach PADS. Jeśli chodzi natomiast o przenoszenie projektu na postać zrozumiałą dla poprzednich wersji, to nie istnieje wprawdzie w programie bezpośrednia opcja zapisu projektu w starszym formacie, można to w miarę potrzeby wykonać eksportując dane ze schematu lub projektu płytki drukowanej do pliku ASCII, po uruchomieniu polecenia *File-Export* i wybraniu wymaganego formatu pliku wyjściowego. Na ogół dana wersja umożliwia eksport do kilku starszych formatów, przykładowo z programu PADS2007 można wykonać przejście nawet do wersji *PowerPCB3.0* dla projektu PCB (**rysunek 1.3a**) oraz tylko o dwa formaty wstecz w schemacie (**rysunek 1.3b**). Możliwości zejścia niżej należy szukać w starszych wersjach programu. Pliki eksportu przyjmują rozszerzenie *.asc* dla projektu PCB oraz *.txt* dla schematu.



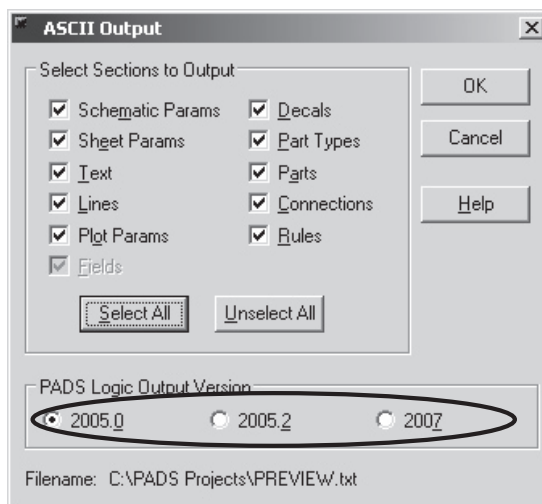
Istnieją pewne grupy obiektów (np. mapowane numery wyprowadzeń, nagłówki tekstowe *Fields*, czcionki *True Type*), które są nieobsługiwane w starszych wersjach i zostaną utracone przy eksporcie.

W miarę rozwoju produktu PADS następowało kilka zmian formatu plików biblioteki. Rozszerzenia (*.pd07*, *.pt07*, *.ld07*, *.ln07*) dotyczą wersji PADS2007, dla wchodzącej zaś na rynek wersji PADS9.0 są to pliki (*.pd9*, *.pt9*, *.ld9*, *.ln9*). W przypadku zmiany formatu plików bibliotek dla nowej wersji oprogramowania możliwa jest

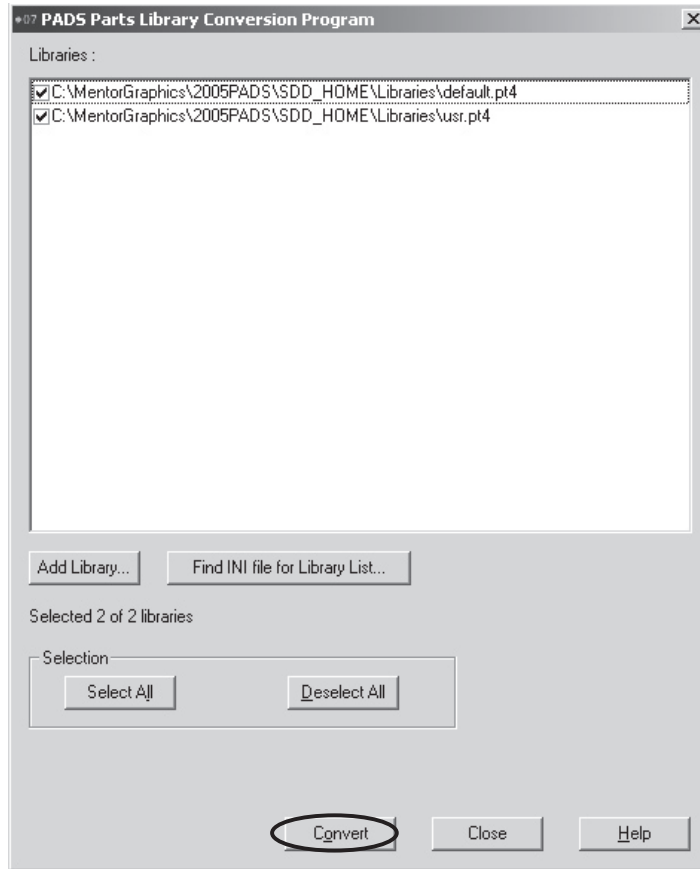
a)



b)



Rys. 1.3. Eksport projektu i schematu do formatu ASCII



Rys. 1.4. Okno konwertera biblioteki

konwersja zasobów ze starszego formatu. Dla wydania PADS2007 należy uruchomić program konwertera:

Start-Programy>MentorGraphics SDD>PADS2007>Library Converter

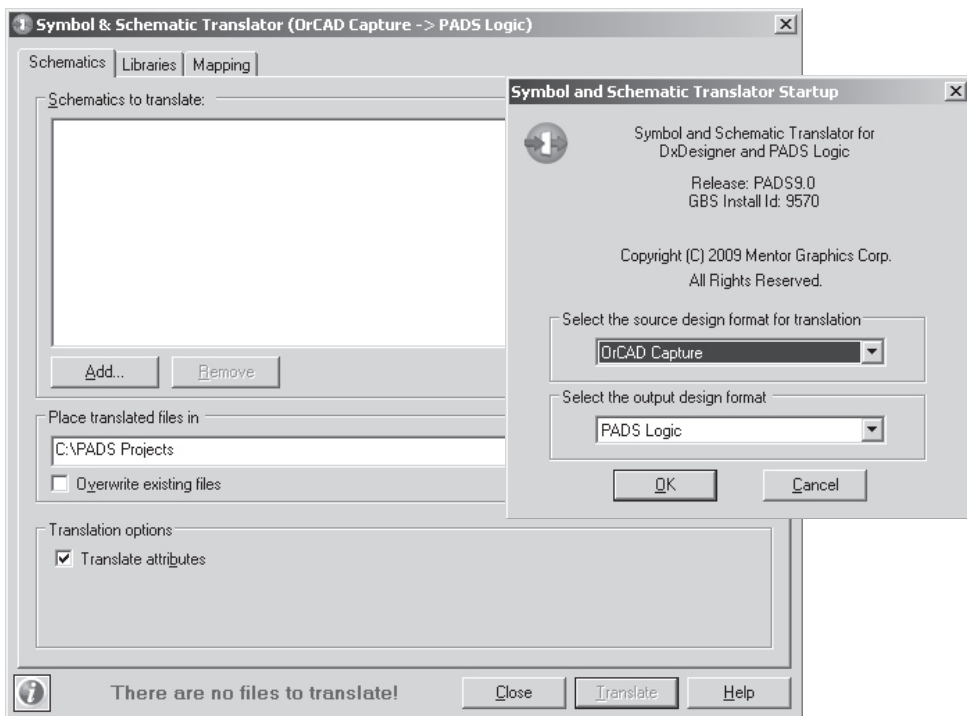
Okno konwertera przedstawiono na **rysunku 1.4**.

UWAGA Przed uruchomieniem konwersji trzeba wyłączyć wszystkie aplikacje korzystające z plików przetwarzanych bibliotek, czyli np. konwertując bibliotekę na format 9, nie wolno jednocześnie pracować z programami *PADS Logic* i *PADS Layout* wersji 2007x.

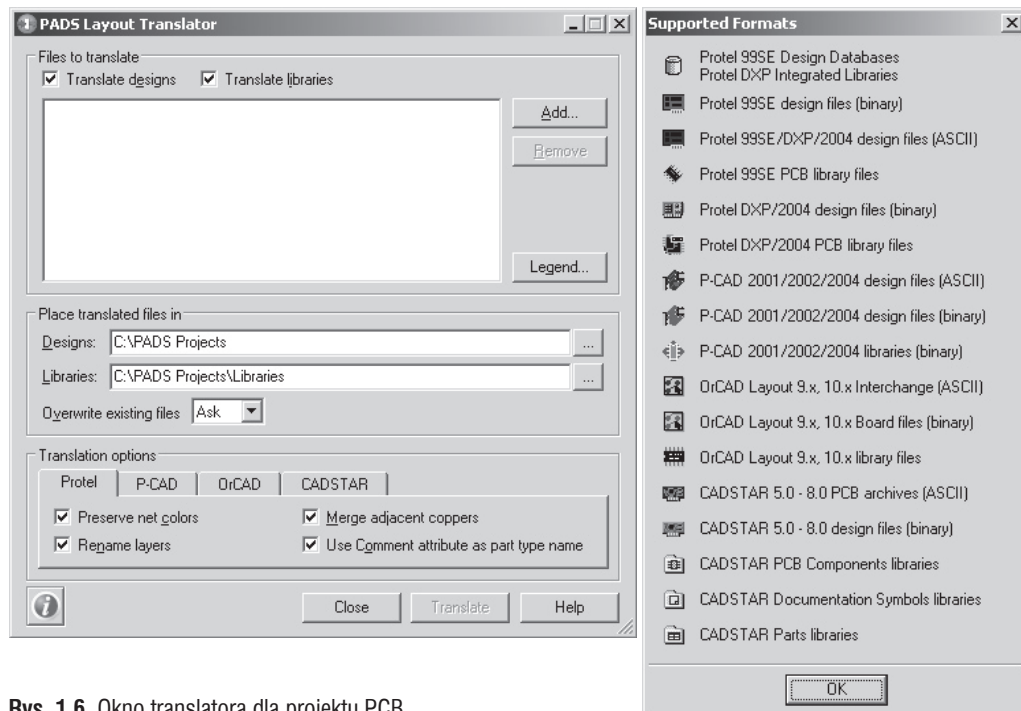
Konwersja bibliotek w dół nie jest możliwa żadnym gotowym narzędziem i wymaga co najmniej napisania specjalnych skryptów. Pewne rodzaje obiektów są w starszych wersjach nieobsługiwane.

Pliki wymiany fragmentu schematu (grupy – *.grp*) oraz części projektu obwodu drukowanego (bloki – *.reu*) nie są na ogół kompatybilne w górę ani w dół.

Od wersji PADS2005 przygotowano także translatory bibliotek, schematów i projektów PCB z innych programów CAD (*Orcad*, *Protel*, *P-CAD*, *CADSTAR*) do



Rys. 1.5. Okno translatora dla schematu



Rys. 1.6. Okno translatora dla projektu PCB

formatu PADS, których bezpłatne wersje instalacyjne są do pobrania ze strony producenta. Z wersją PADS9.0 translatory weszły w skład standardowej instalacji:

Start-Programy>Mentor Graphics SDD>PADS9.0>Translators-PADS Schematic Translator (rysunek 1.5).

Start-Programy>Mentor Graphics SDD>PADS9.0>Translators-PADS Layout Translator (rysunek 1.6),