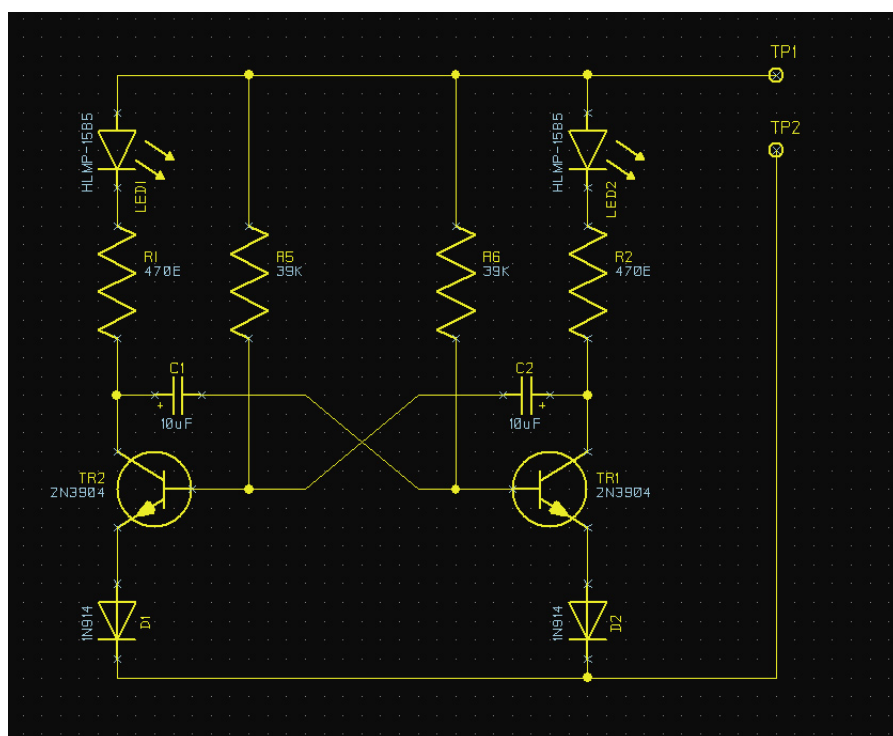


# Alternatywa: Cadstar w praktyce elektronika- konstruktora, część 2

W drugiej części kursu kontynuujemy opis edytora schematów. Pokróćce opiszemy podstawowy podział obiektów w bibliotekach, po czym szczegółowo poznamy wszystkie, dostępne metody szukania, oraz dodawania do schematu potrzebnych elementów. Pobrane z bibliotek elementy umieścimy następnie na planszy schematu tak, aby w kolejnej części kursu można było poszczególne wyprowadzenia łatwo i czytelnie ze sobą połączyć.

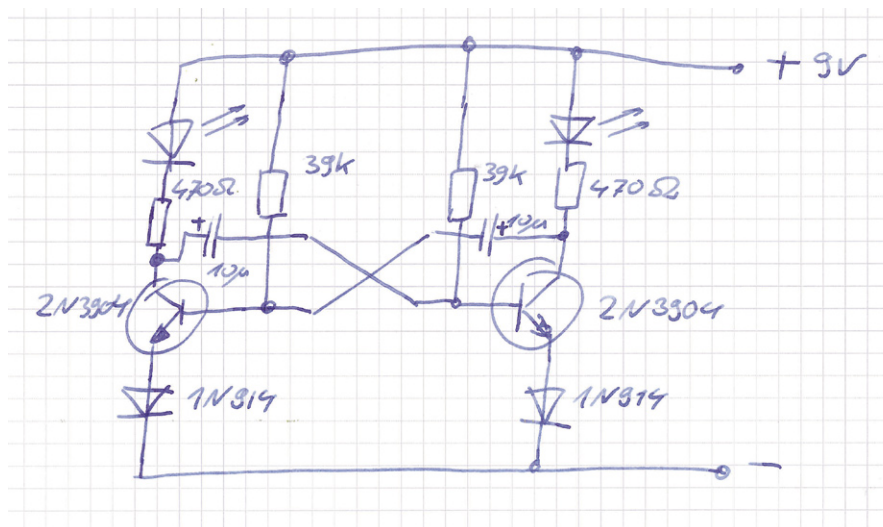


Poprzedni odcinek cyklu zakończyliśmy tworząc nowy, pierwszy plik ze schematem. Dzisiaj będziemy kontynuowali jego edycję. Je-

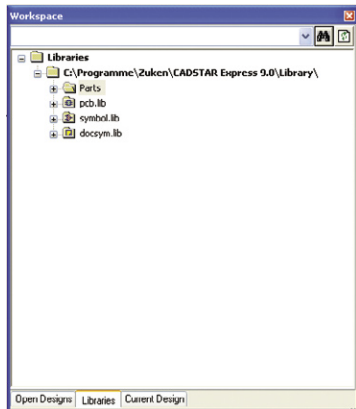
żeli został on zapisany, otworzymy go komendą *Open...* z menu *File*. Jeżeli jednak go nie zapisaliśmy, to utworzymy nowy schemat. Postępu-

jemy identycznie jak poprzednio, czyli wybieramy polecenie *New...* z menu *File* (możemy również kliknąć ikonkę *New* z paska *General*). W nowo otwartym okienku klikamy na zakładkę *Schematic Design*, poczym wybieramy *Form A2* (lub inny odpowiadający nam format) i potwierdzamy klikając na *OK*. W głównym polu edycji zostaje otwarty nowy, pusty jeszcze schemat.

Kolejną, niezbędną podczas rysowania schematów czynnością, jest dodanie do niego elementów. Jak w większości innych podobnych programów, elementy te znajdują się w bibliotekach, stamtąd też je pobierzemy. Najpierw jednak zaznajomimy się z zastosowanym w CADSTAR systemem przechowywania elementów. Poszczególne, przechowywane w bibliotekach obiekty podzielone są na cztery podstawowe grupy:



Rys. 18. Odręczny, przykładowy schemat multiwibratora



Rys. 19. Zakładka *Libraries* okienka *Workspace*

*PCB Component* – są to obudowy poszczególnych elementów, które umieszczać możemy tylko na płytce drukowanej. Elementów z tej grupy nie uda nam się dodać do schematu.

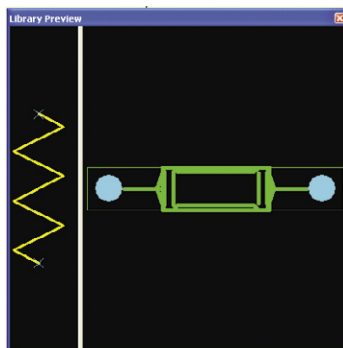
*Schematic Symbol* – są to symbole poszczególnych elementów, które umieścimy na schemacie. Oczywiście symboli tych nie uda się umieścić na płytce drukowanej.

*Parts* – jest plikiem tekstowym zawierającym informacje o złożonych (składających się z symbolu ze schematu oraz obudowy dołączanej do płytki drukowanej) elementach. Dla konkretnych elementów informacje ta pozwalają na przyporządkowanie terminali symboli do odpowiednich pinów z obudowy. Poza tym zdefiniowana jest możliwość (lub jej brak) zamiany bramek lub pinów o tych samych własnościach (*Gateswap*, *Pinswap*). Za pomocą tej funkcji możemy tak rozłokować poszczególne (lub inne elementy) z jednej obudowy, aby możliwe było optymalne poprowadzenie ścieżek na płytce drukowanej. Kolejną zaletą elementów umieszczonych w bibliotece *Parts* jest automatyczne łączenie pinów zasilania poszczególnych układów, oczywiście jeżeli mają one identyczne nazwy.

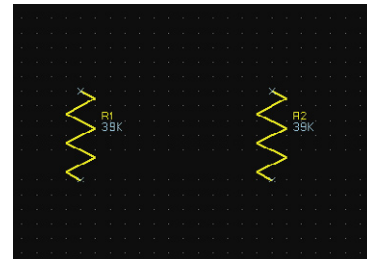
*Documentation Symbol* – biblioteka zawierająca obiekty pozbawione własności elektrycznych, służące udokumentowaniu projektu. Przykładowo może to być ramka otaczająca schemat lub logo firmy, dla której wykonywany jest projekt. Elementy te możemy dołączać do schematu jak również do projektu obwodu drukowanego.

Dodawania elementów do schematu nauczymy się na konkretnym przykładzie. Na rys. 18 przedstawiono odręczny, przykładowy schemat multiwibratora, układ ten został zapożyczony z samouczka programu CADSTAR. Ponieważ jest on relatywnie prosty, narysowanie go w edytorze schematów nie powinno przysporzyć nam większych problemów. Jak wspomniano już wcześniej, elementy pobierzemy z bibliotek, w bieżącym przykładzie będziemy używać gotowych, złożonych elementów (*Parts*). Elementy możemy dodawać na jeden z kilku sposobów, najprostszym wydaje się użycie okienka *Workspace*. W okienku tym, na zakładce *Libraries* przedstawione są wszystkie, aktualnie dostępne elementy (rys. 19), jak widzimy są one rozmieszczone w poszczególnych katalogach tematycznych. Klikając dwukrotnie na dowolny katalog mamy możliwość zobaczenia jego zawartości. W wersji edukacyjnej programu CADSTAR umieszczono jedynie 213 różnych elementów złożonych, mimo tego znajdziemy te, które są nam niezbędne. W jednym z kolejnych odcinków kursu zostanie opisany sposób definiowania własnych elementów bibliotecznych, dzięki czemu będziemy mogli stworzyć własne biblioteki z niezbędnymi nam elementami.

Zwróćmy uwagę na wygląd górnej części okna, umieszczona jest tam linijka, w której możemy wpisać tekst będący częścią nazwy szukanego elementu. Podczas wpisywania szukanego ciągu możemy użyć znaków zastępczych, znak "\*" zastępuje ciąg dowolnych znaków, natomiast pytajnik "?" zastępuje pojedynczy znak. Kliknijmy na linijkę lewym klawiszem myszy, po czym wpiszy wartość któregoś



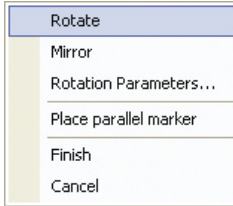
Rys. 20. Podgląd zaznaczonego elementu



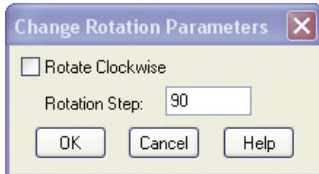
Rys. 21. Umieszczone na schemacie dwa pierwsze rezystory

z potrzebnych rezystorów poprzedzoną oraz zakończoną gwiazdką, np. \*39k\*. Klikając następnie klawisz *Enter*, szukany element zostaje podświetlony. Zauważmy, że w okienku *Library Preview* wyświetlony zostaje symbol oraz obudowa wskazanego elementu (rys. 20). Jeżeli w bibliotekach znajduje się więcej elementów, których nazwa zawiera szukany ciąg, to kolejne kliknięcia klawisza *Enter* powodują podświetlanie kolejnych elementów. Kliknięcie ikonki szukania (ikonka) umieszczonej po prawej stronie linijki tekstowej ma działanie identyczne jak przyciśnięcie *Enter*. Jeszcze bardziej w prawo znajduje się kolejna ikonka: *Refresh Libraries* (ikonka), służy ona do aktualizowania listy wyświetlanych elementów. W przypadku edycji lub dodawania nowych elementów do bibliotek, przed ich pobraniem należy listę zaktualizować. W przeciwnym wypadku, nowo dodanych elementów na liście nie znajdziemy.

Po znalezieniu szukanego elementu (w naszym przypadku element w obudowie do montażu przewlekanego: 39K-MRS25-1%) dodajmy go do schematu, jest to dziecinnie proste, wystarczy kliknąć na niego i przytrzymać lewym klawiszem myszy. Spowoduje to jego „przyklejenie” do kursora myszy, element podąży teraz za nim zgodnie z jej ruchami. Po przesunięciu kursora na planszę schematu możemy już puścić klawisz, element pozostaje dalej podwieszony pod kursorem. Krótkie kliknięcie lewego klawisza myszy powoduje położenie elementu w wybranym miejscu. Do kursora doklejony jest teraz element następny, ponieważ potrzebujemy dwa rezystory o rezystancji 39 kΩ, kolejny element kładziemy w pobliżu poprzedniego (rys. 21). Zauważmy, że umieszczone na belce statusu współrzędne względne są zerowane przy



Rys. 22. Menu kontekstu, dostępne w czasie dodawania elementów



Rys. 23. Zmiana kąta, o który zostanie obrócony element

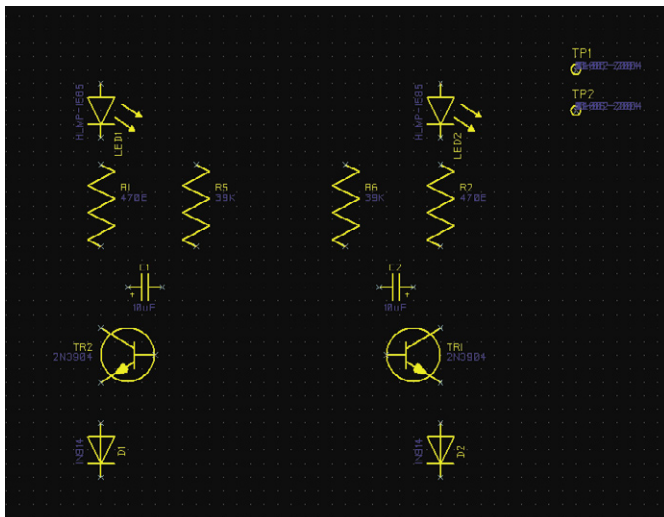
każdorazowym położeniu elementu. Ułatwia to rozmieszczanie podobnych elementów w jednej linii lub w identycznych odstępach.

Podczas dodawania elementu, gdy jest on jeszcze podwieszony pod kursorem, mamy możliwość zmiany jego położenia. Przyciśnięcie klawisza funkcyjnego F3, powoduje obrót elementu. Funkcja ta jest standardowo przypisana do klawisza F3, nic nie stoi jednak na przeszkodzie, aby przypisać ją do dowolnej innej kombinacji klawiszy. Kliknięcie prawego klawisza myszy otwiera menu kontekstu zawierające dodatkowe komendy zmieniające położenie elementu (rys. 22). Pierwsza komenda (*Rotate*) to poznane już obracanie elementu, kolejna (*Mirror*) pozwala na odbicie lustrzane dodawanego elementu. Komenda *Rotation Parameters...* pozwala na określenie parametrów funkcji obracania. Jej wy-

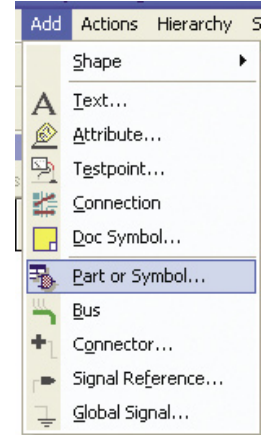
wołanie powoduje otwarcie okienka (rys. 23), w którym możemy zmienić kąt, o który zostanie obrócony element przy każdorazowym wywołaniu polecenia *Rotate*. Jednostką w której wpisujemy potrzebną wartość są stopnie, warto zauważyć, że wpisując możemy dowolną wartość, dzięki czemu element może przyjąć praktycznie każde położenie (z dokładnością do 0,1 stopnia). Znajdująca się powyżej kontrolka *Rotate Clockwise* pozwala na zmianę kierunku, w którym obrócony zostanie element. Po wpisaniu potrzebnych wartości opuszczamy okienko klikając na pole OK. Kolejnymi interesującymi poleceniami menu kontekstu są *Finish* oraz *Cancel*. Pierwsza z nich powoduje położenie elementu w wybranym miejscu, odpowiada więc kliknięciu lewego klawisza myszy. Druga komenda powoduje przerwanie dodawanie danego elementu oraz jego usunięcie spod kursora myszy, alternatywnie dokonać tego możemy klikając klawisz *Esc*.

Gdy dodaliśmy już dwa pierwsze rezystory, możemy w identyczny sposób dodać kolejne elementy, umieszczając je w odpowiednich miejscach na schemacie. Potrzebne będą jeszcze:

- rezystor 470 Ω (2 szt. 470E-MRS25-1%),
- kondensator elektrolityczny 10 μF/10V (2 szt. 10uF-10V-EC),
- dioda 1N914 (2 szt.),
- LED HLMP-1585 (2 szt.),
- tranzystor 2N3904 (2 szt.),
- oczka lutownicze o średnicy 1 mm, przylutujemy do nich



Rys. 24. Rozmieszczenie elementów na schemacie



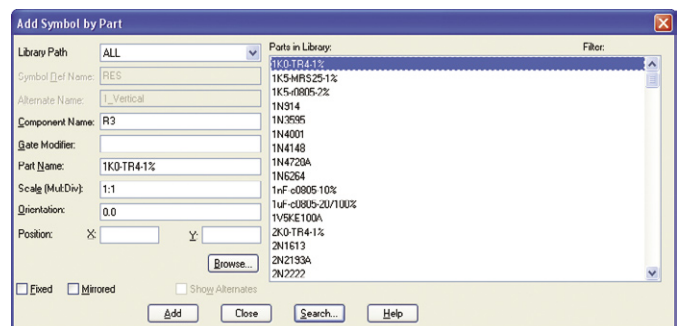
Rys. 25. Wywołanie komendy Add Part or Symbol

schemacie, powinien on wyglądać mniej więcej tak jak na rys. 24. Ilość wyświetlanych informacji jest zależna od aktualnych ustawień programu. Jeżeli schemat u czytelnika jest nieco inny, nie trzeba się zbytnio przejmować, nieco później zostanie opisany sposób włączania oraz wyłączania wyświetlania poszczególnych obiektów.

Jak wspomniano już wcześniej, umieszczone w bibliotekach elementy możemy pobierać na kilka różnych sposobów. Kolejnym z nich jest użycie komendy *Add Part or Symbol* z menu *Add* (rys. 25). Alternatywnie możemy kliknąć odpowiednią ikonkę na pasku *Schematics* ( ). Po wywołaniu instrukcji zostaje otwarte okienko (rys. 26), z którego możemy pobierać poszczególne elementy. Jak widzimy jest ono nieco bardziej skomplikowane, dzięki niemu mamy dostęp do kilku nowych, wcześniej niedostępnych funkcji. Funkcja pobierania elementów z bibliotek może pracować w dwóch różnych trybach: dodawania gotowych elementów (*Parts*) lub symboli (*Symbol*). O tym, który z tych trybów ma być aktywny możemy zdecydować w okienku otwartym po kliknięciu

przewody zasilające (2 szt. SOLDEREYE-1MM).

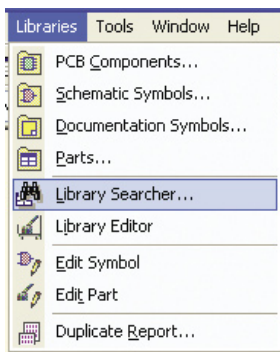
Gdy wszystkie elementy już umieliśmy na



Rys. 26. Okno główne funkcji dodawania elementów

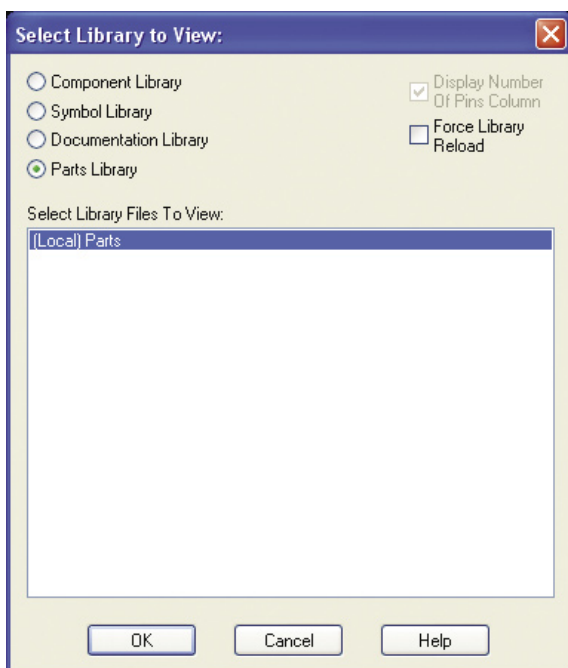


Rys. 27. Okienko służące wyszukaniu elementów



Rys. 28. Wywołanie funkcji *Library Searcher...*

pola *Search...* (rys. 27). Dla przykładu zaznaczmy kontrolkę *Parts*, po czym w umieszczonej obok niej linijce wpiszemy *\*470E\** i kliknijmy *Enter*. Wracamy do głównego okna dodawania elementów, po jego prawej stronie wyszczególnione są teraz tylko te elementy, których nazwa zawiera ciąg „470E”. Nie jest dostępny – niestety – podgląd wskazywanych elementów. Aby któryś z umieszczonych po prawej



Rys. 29. Określenie, jakiego typu elementy chcemy szukać

stronie okna elementów dodać do schematu, wystarczy go zaznaczyć, po czym kliknąć pole *Add*. Okno dodawania elementów zostanie chwilowo zamknięte, a pod kursorem myszy zostaje podklejony wybrany element. Element kładziemy na planszy poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy. Podobnie jak przy poprzedniej metodzie dodawania elementów aktywne są klawisze funkcyjne oraz menu kontekstu dostępne po kliknięciu prawego klawisza myszy. Aby powrócić do głównego okna komendy *Add* klikamy klawisz *Esc*. Po lewej jego stronie znajdują się jeszcze dodatkowe parametry, mają one następujące znaczenie:

*Library Path* – ścieżka dostępu do katalogu, w którym umieszczone są interesujące nas biblioteki. Program pozwala na zdefiniowanie większej liczby ścieżek, w okienku tym możemy zdecydować czy przeszukiwane zostaną wszystkie biblioteki, czy tylko te z wybranych lokalizacji.

*Symbol Ref Name* – nazwa symbolu, który składa się na wybrany element.

*Alternate Name* – nazwa alternatywna symbolu.

*Component Name* – nazwa, którą przyjmie element po dodaniu do schematu. W przypadku gdy dodajemy parę elementów za kolejną, ich nazwy zostaną sukcesywnie zwiększone. Jeżeli wpisujemy istniejącą już na schemacie nazwę, dodawanemu elementowi przyporządkowana zostanie kolejna wolna.

*Gate Modifier* – w przypadku układów scalonych zawierających w swej obudowie kilka tych samych elementów (np. układy logiczne) jest to rozszerzenie nazwy kolejnego elementu.

*Part Name* – nazwa elementu w bibliotece.

*Scale* – pole pozwalające na pomniejszenie lub powiększenie umieszczonego na schemacie symbolu elementu.

*Orientation* – pozwala na określenie orientacji elementu. Jest to alternatywa dla opisanej wcześniej, znajdującej się na

menu kontekstu, funkcji *Rotation Parameters...*

*Position* – pozwala na wpisanie z klawiatury współrzędnych punktu, w którym chcemy dany element umieścić.

*Fixed* – zaznaczenie kontrolki powoduje, że element zostaje zakotwiczony (nie można go przesunąć, obrócić ani odbić) zaraz po położeniu na planszy schematu. Z kolei komenda *Unfix* pozwala na ponowne przemieszczanie elementu.

*Mirrored* – zaznaczenie komendy powoduje, że na schemacie zostaje umieszczone odbicie lustrzane wybranego elementu.

Oprócz dodawania elementów z bibliotek, mamy możliwość ponownego dodania jednego z obecnych już na schemacie elementów. Pozwala nam to również na sprawdzenie, jakie elementy znajdują się już na schemacie. Kliknijmy ponownie pole *Search...*, w otwartym następnie okienku zaznaczmy kontrolkę *Search In Design*. Po kliknięciu *OK* po prawej stronie okna dodawania elementów wyświetlona zostaje lista wszystkich, umieszczonych już na schemacie elementów.

Następną metodą na dodanie do schematu kolejnych elementów jest użycie funkcji przeszukiwania bibliotek. Funkcję tę uruchamiamy klikając pole *Browse...* w opisywanym oknie *Add Part or Symbol*, wygodniej jednak jest okno to zamknąć, a funkcję *Library Searcher...* wybrać z menu *Libraries* (rys. 28). Pierwszą czynnością jest wskazanie jakiego typu są obiekty, których szukamy (rys. 29). W naszym przypadku zaznaczmy kontrolkę *Parts Library*. W umieszczonym poniżej okienku znajduje się lista aktualnie dostępnych bibliotek. W naszej, edukacyjnej wersji programu umieszczona jest tam tylko jedna pozycja. W przypadku wersji pełnej lub gdy stworzyliśmy już własne biblioteki mamy możliwość wyboru jednej lub większej ich liczby. Umieszczonej po prawej stronie kontrolki nie musimy uaktywniać (*Force Library Reload*). Służy ona przeładowaniu kopii bibliotek, używanej przez funkcję przeszukiwania. Kontrolkę tę aktywujemy w przypadku wprowadzania zmian w bibliotekach, mamy wtedy gwarancję przeszukania aktualnych zasobów bibliotecznych.

**inż. Henryk Wieczorek**  
henrykwieczorek@gmx.net