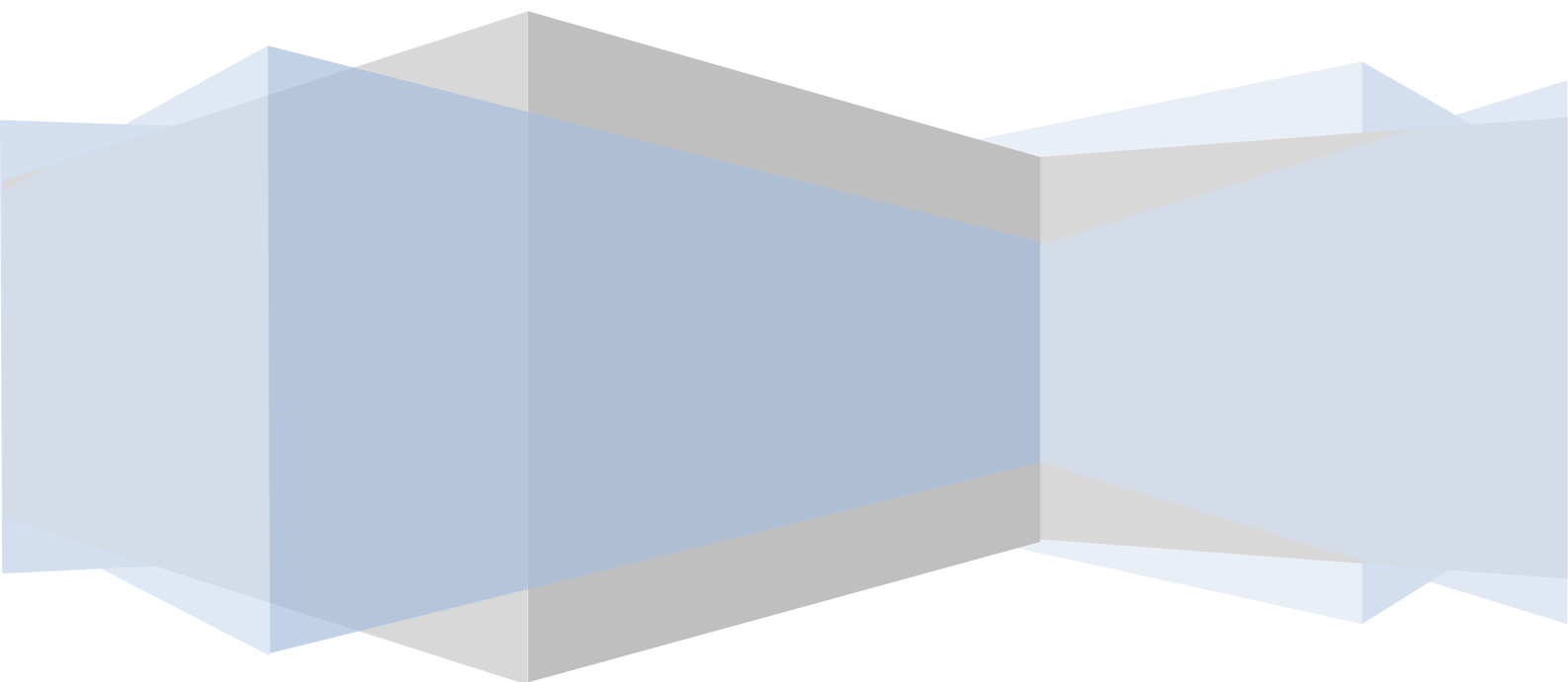


Katedra Inżynierii Komputerowej
Politechnika Częstochowska

Trasowanie i protokół OSPF

Laboratorium Podstaw sieci komputerowych



Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest przybliżenie wybranych elementów protokołu trasowania – OSPF. W trakcie zajęć studenci zbadają działanie przykładowych sieci składających się z wielu routerów, w przypadku trasowania dynamicznego.

Informacje wstępne

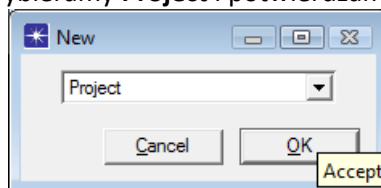
Omówienie protokołu OSPF można znaleźć m.in. w rozdziale 5.6.4. Protokół bram wewnętrznych OSPF książki [3] oraz rozdziale 13. Protokół OSPF książki [2].

Przebieg ćwiczeń

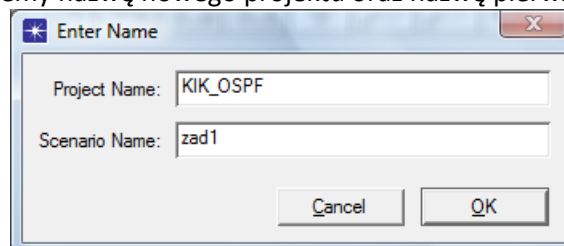
Zadanie 1

W zadaniu tym wykorzystany zostanie w pełni automatyczny proces konfiguracji adresów IP interfejsów routerów, a następnie użyty protokół RIP w celu ustalenia tablic routingu poszczególnych routerów.

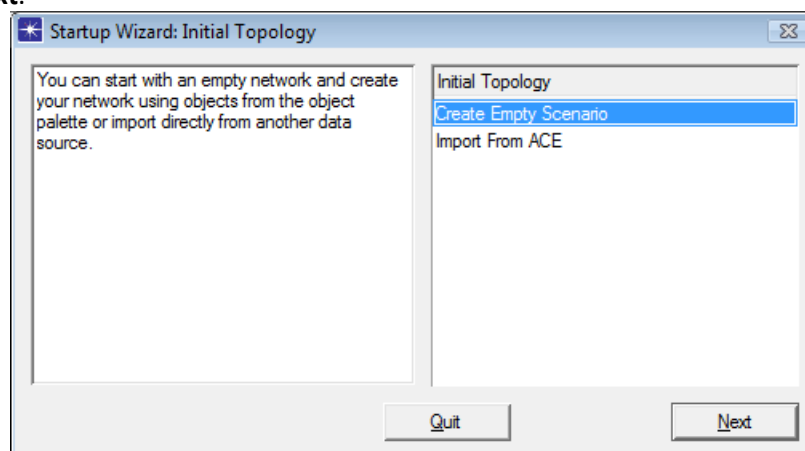
Uruchamiamy program OPNET IT Guru Academic Edition, a w nim wybieramy **File→New...**. W otworzonym oknie dialogowym wybieramy **Project** i potwierdzamy wybór przez kliknięcie **OK**.



W kolejnym oknie podajemy nazwę nowego projektu oraz nazwę pierwszego scenariusza, np.:

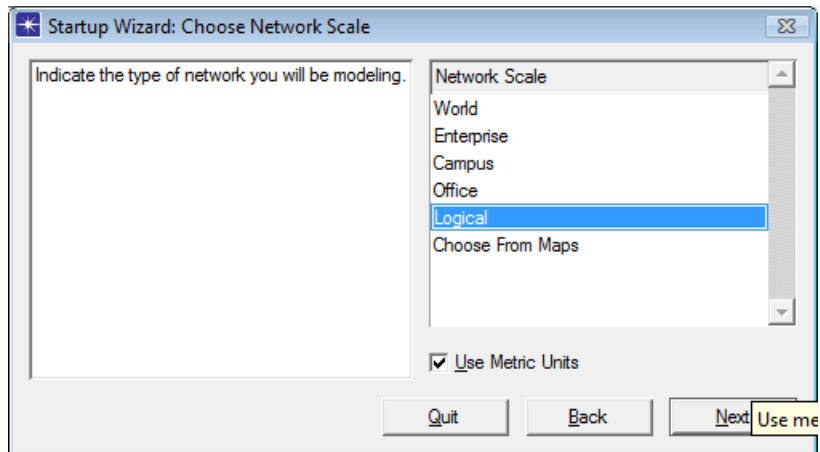


W oknie wyboru topologii początkowej wskazujemy **Create Empty Scenario** i potwierdzamy wybór klikając **Next**.

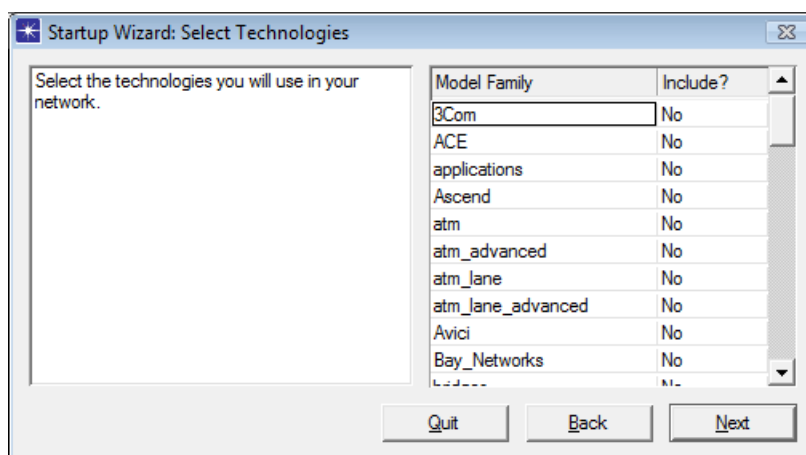


W oknie wyboru skali projektu wybieramy **Logical** i potwierdzamy wybór klikając **Next**.

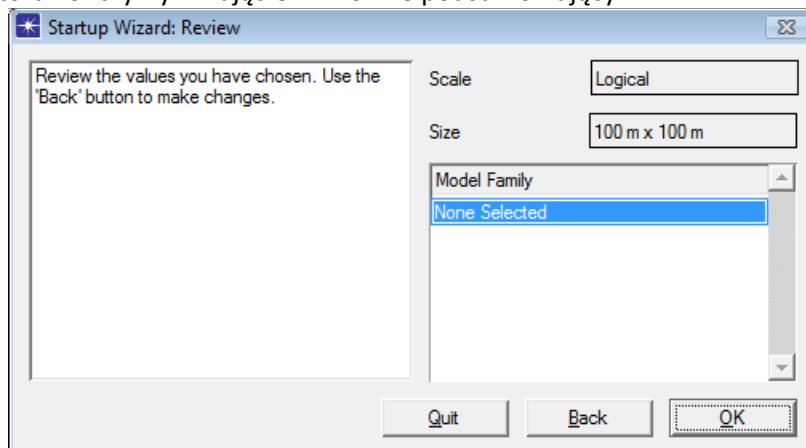
Trasowanie i protokół OSPF



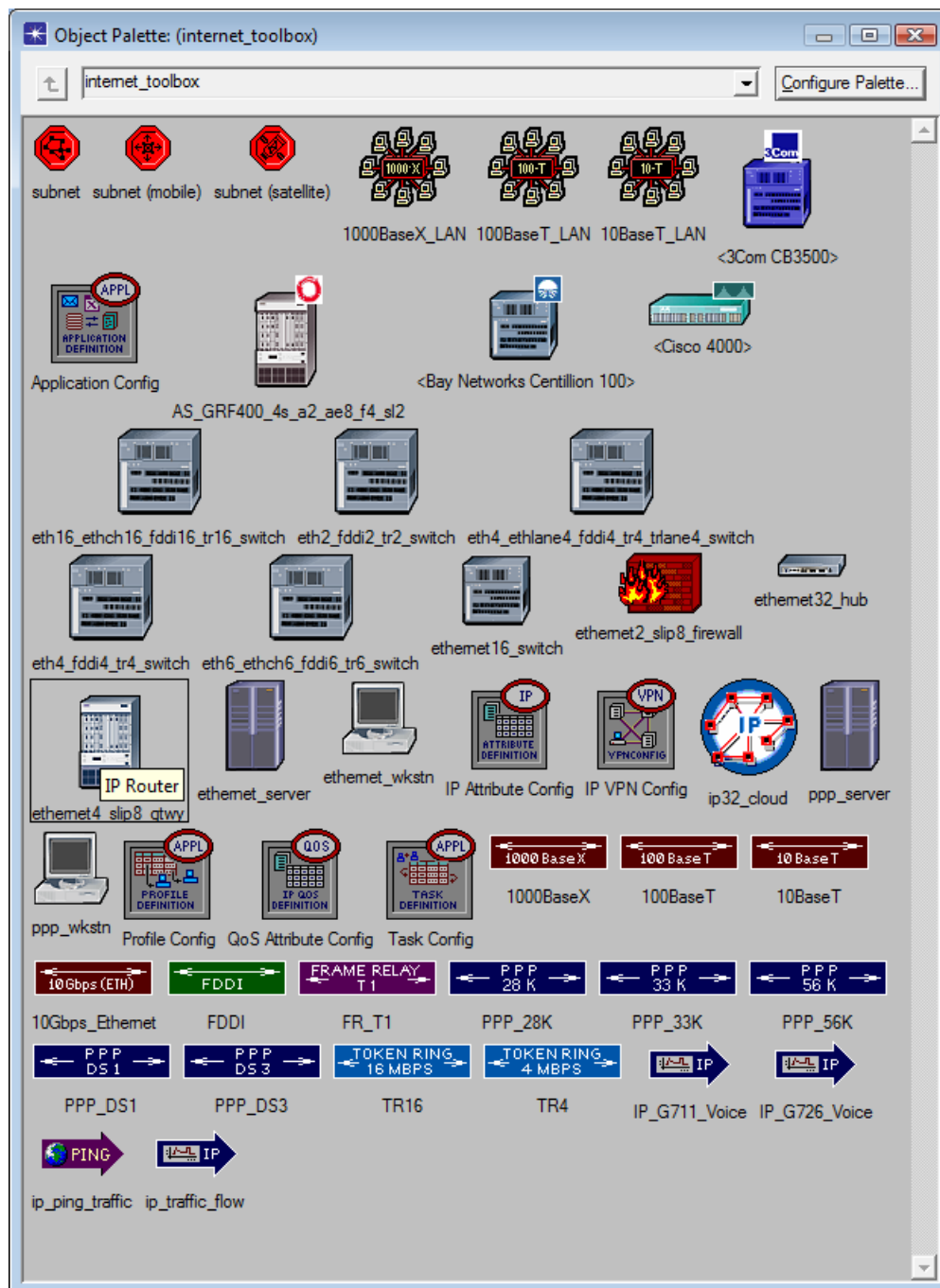
W oknie wyboru technologii nie wskazujemy żadnej grupy i przechodzimy do kolejnego okna klikając **Next**.



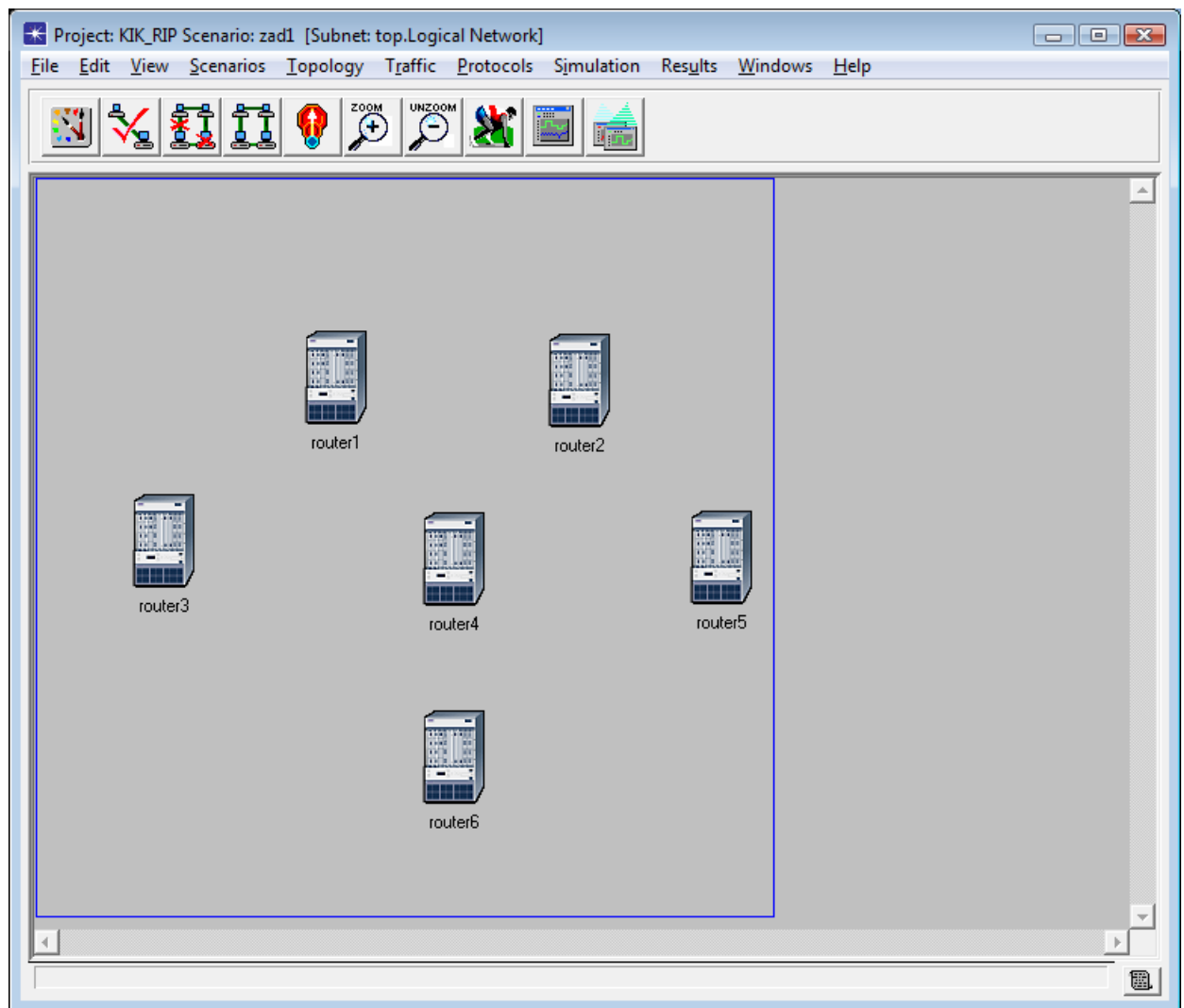
Działanie kreatora kończymy klikając OK. w oknie podsumowującym.



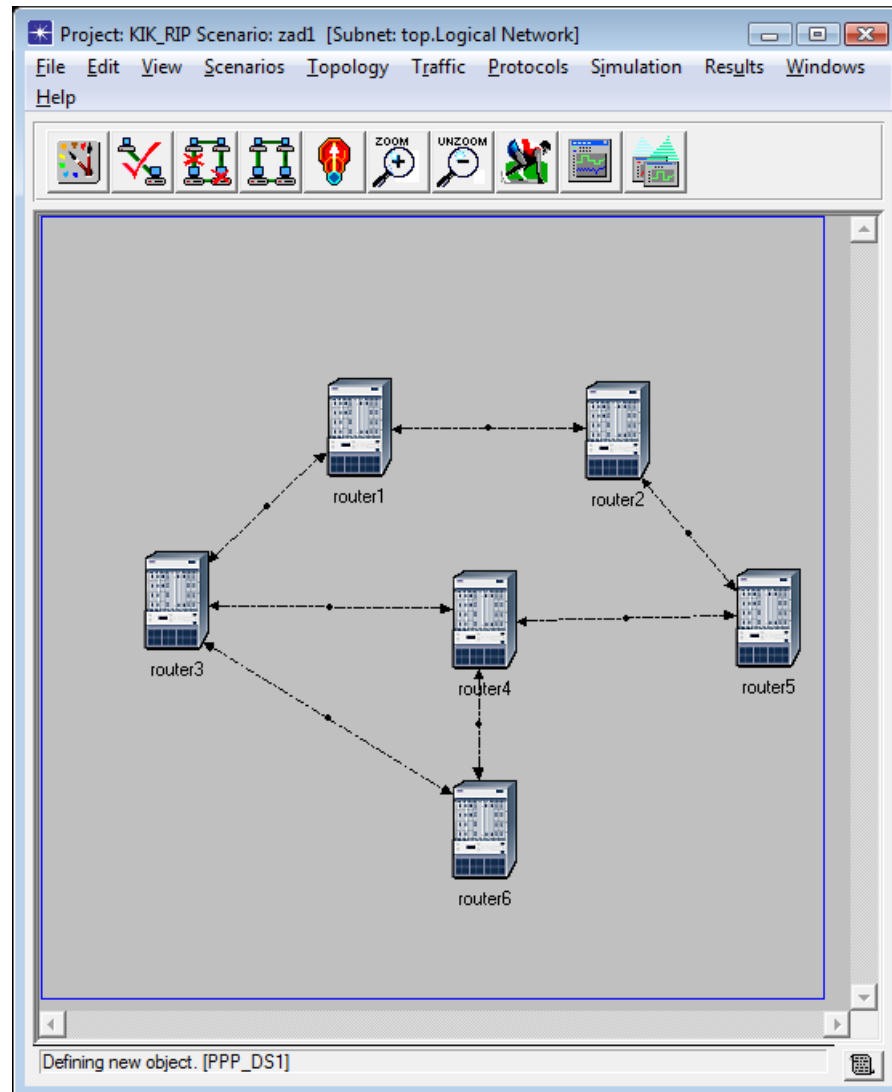
Uzyskaliśmy w ten sposób pusty projekt oraz dostęp do palety podstawowych elementów sieciowych. W palecie tej wybieramy grupę **Internet_toolbox** a w niej element **ethernet4_slip8_gtwy**, który jest routerem wyposażonym w 4 interfejsy Ethernet oraz 8 SLIP.



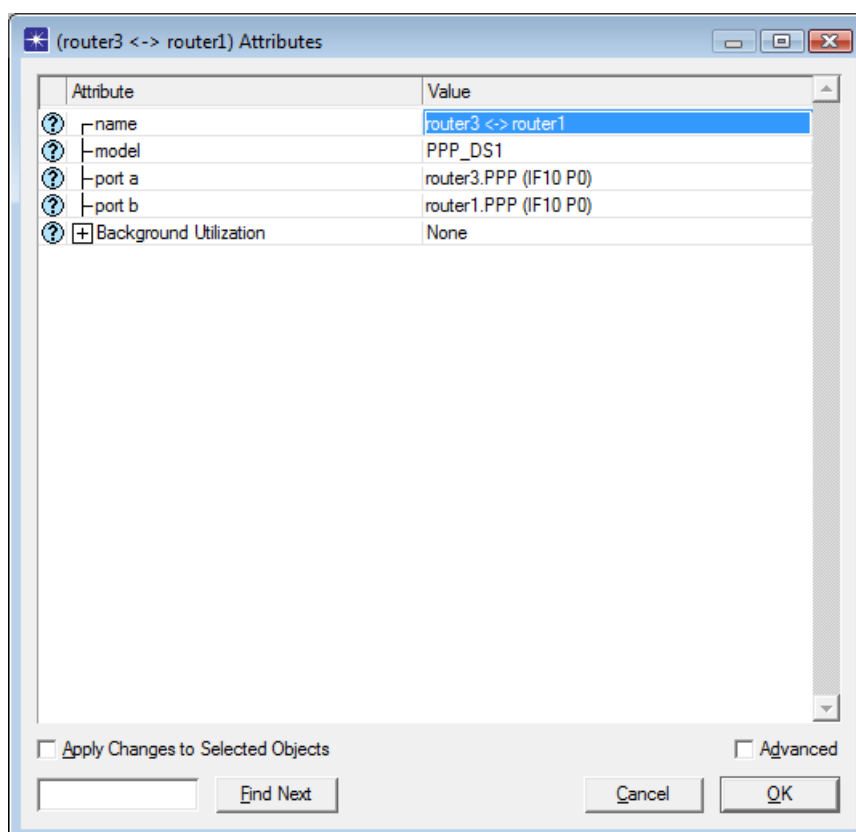
Umieszczamy żądaną liczbę tych routerów w obszarze projektu oraz ustalamy ich nazwy:



W kolejnym kroku łączy routery za pomocą połączenia **PPP_DS1**.

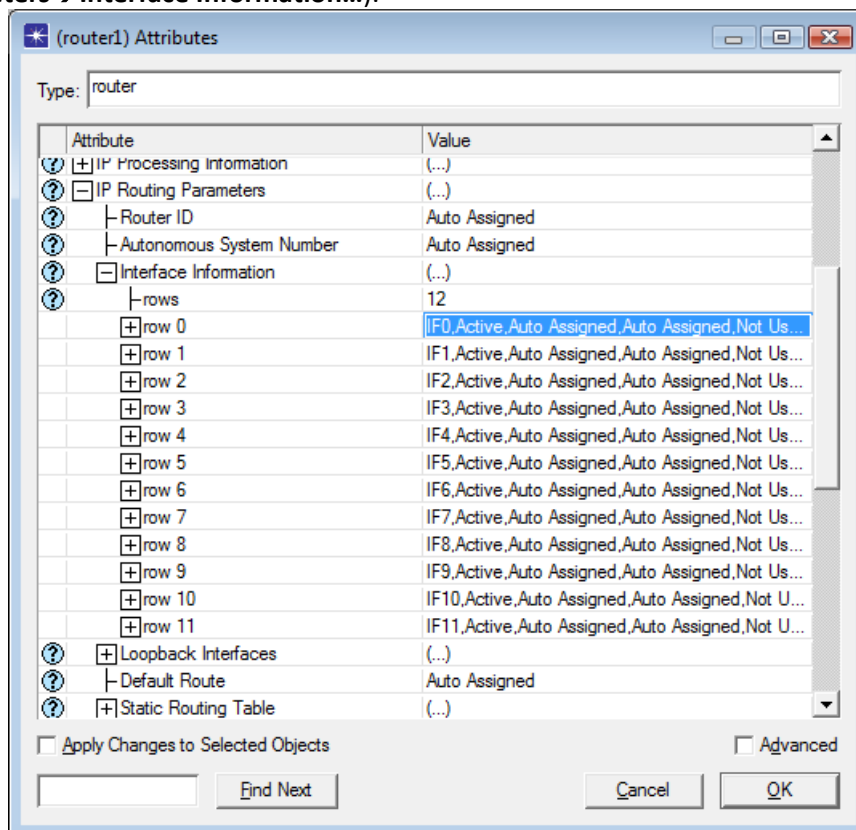


Utworzone połączenia automatycznie wykorzystują nieużywane wcześniej interfejsy routerów. Warto je sprawdzić i zanotować. Dokonujemy tego wybierając opcję **Edit attributes** z menu kontekstowego (prawy klawisz myszy) poszczególnych połączeń:



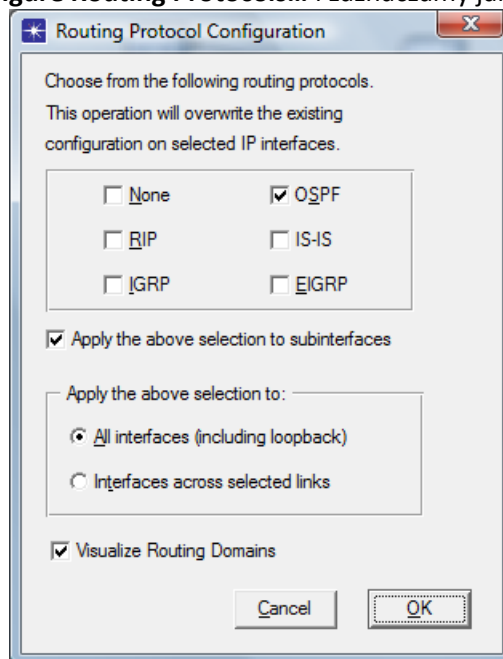
Jak widać z powyższego okna połączenie pomiędzy routerem 3 i routerem 1 wykorzystuje interfejs IF10 routera 3 i tak samo oznaczony interfejs routera 1.

Warto także zauważyć, że poszczególne interfejsy są ustawione na konfigurację automatyczną (IP Routing Parameters→Interface Information...).

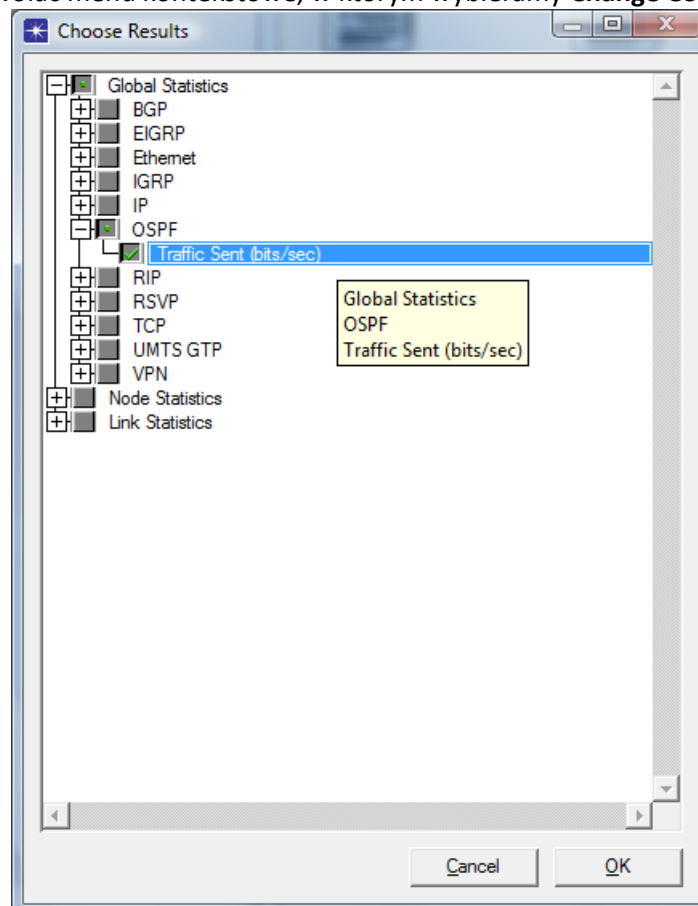


Trasowanie i protokół OSPF

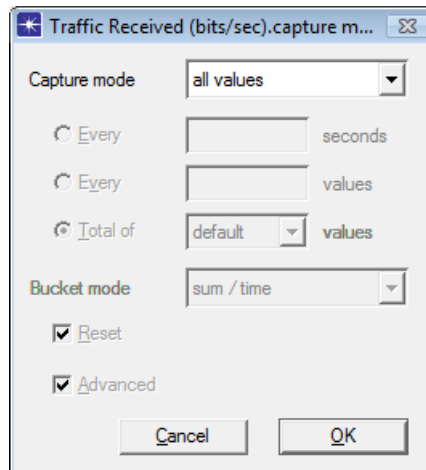
Następnie należy skonfigurować parametry routingu w skonstruowanej sieci. Z menu **Protocols** wybieramy **IP→Routing→Configure Routing Protocols...** i zaznaczamy jak na ilustracji:



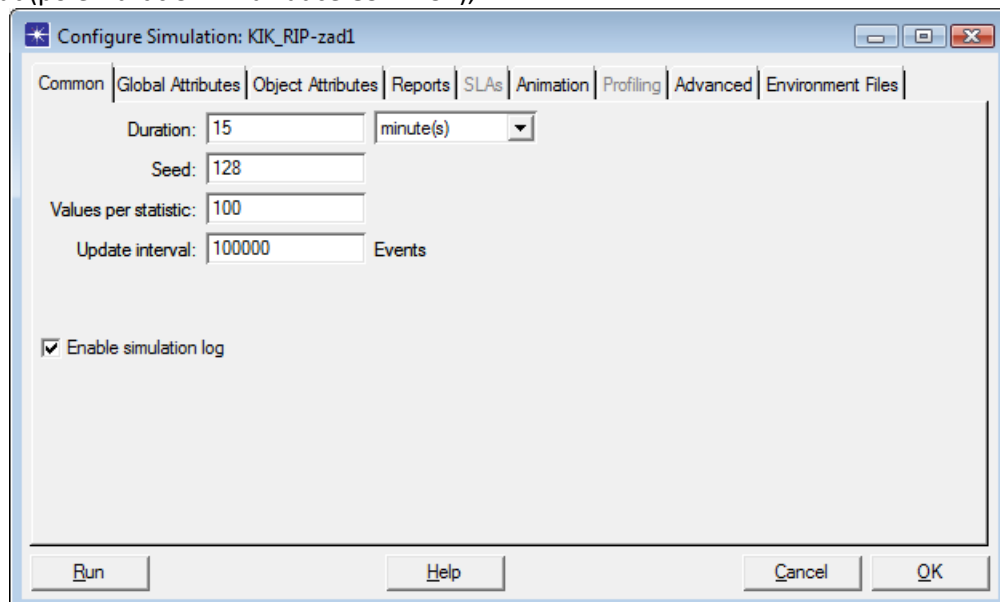
Kolejnym krokiem jest konfiguracja symulacji. Wybieramy z menu Simulation opcję **Choose Individual Statistics...** i zaznaczamy **Global Statistics→OSPF→Traffic Received (bit/s)**. Pozwoli to na zarejestrowanie ruchu generowanego w ramach protokołu RIP. Klikając prawym klawiszem myszy na tę opcję można wywołać menu kontekstowe, w którym wybieramy **Change Collection Mode**.



W okienku jak na ilustracji poniżej zaznaczamy **Advanced** i ustawiamy **Capture mode** na **all values**. Pozwoli to na uzyskanie bardziej szczegółowych informacji.

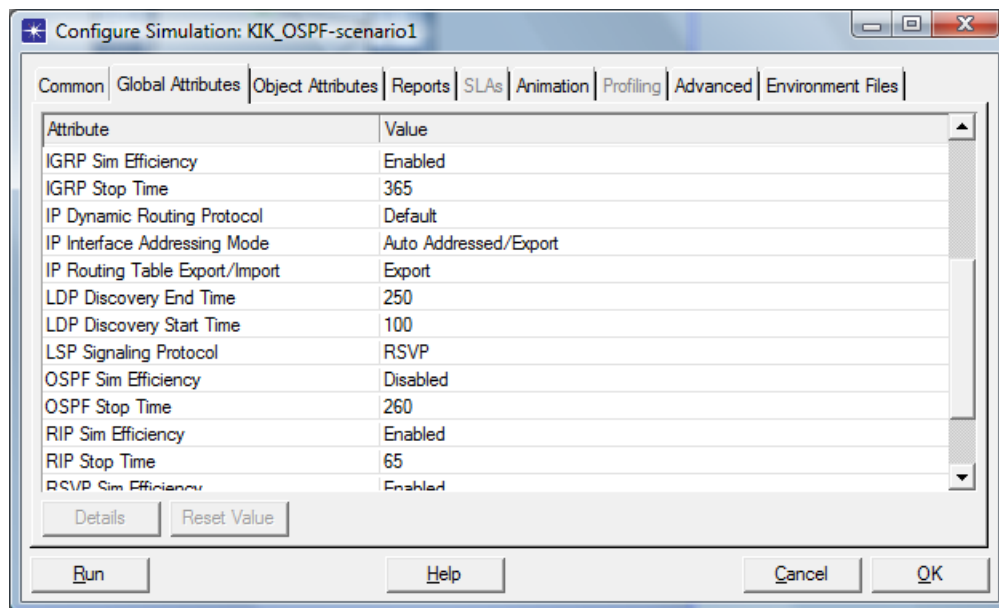


Ostatnie ustawienia i uruchomienie symulacji dokonujemy wybierając z menu **Simulation** opcję **Configure Discrete Event Simulation...**. Pojawi się okienko, w którym ustawiamy czas symulacji np. na 15 minut (pole **Duration** w zakładce **Common**),



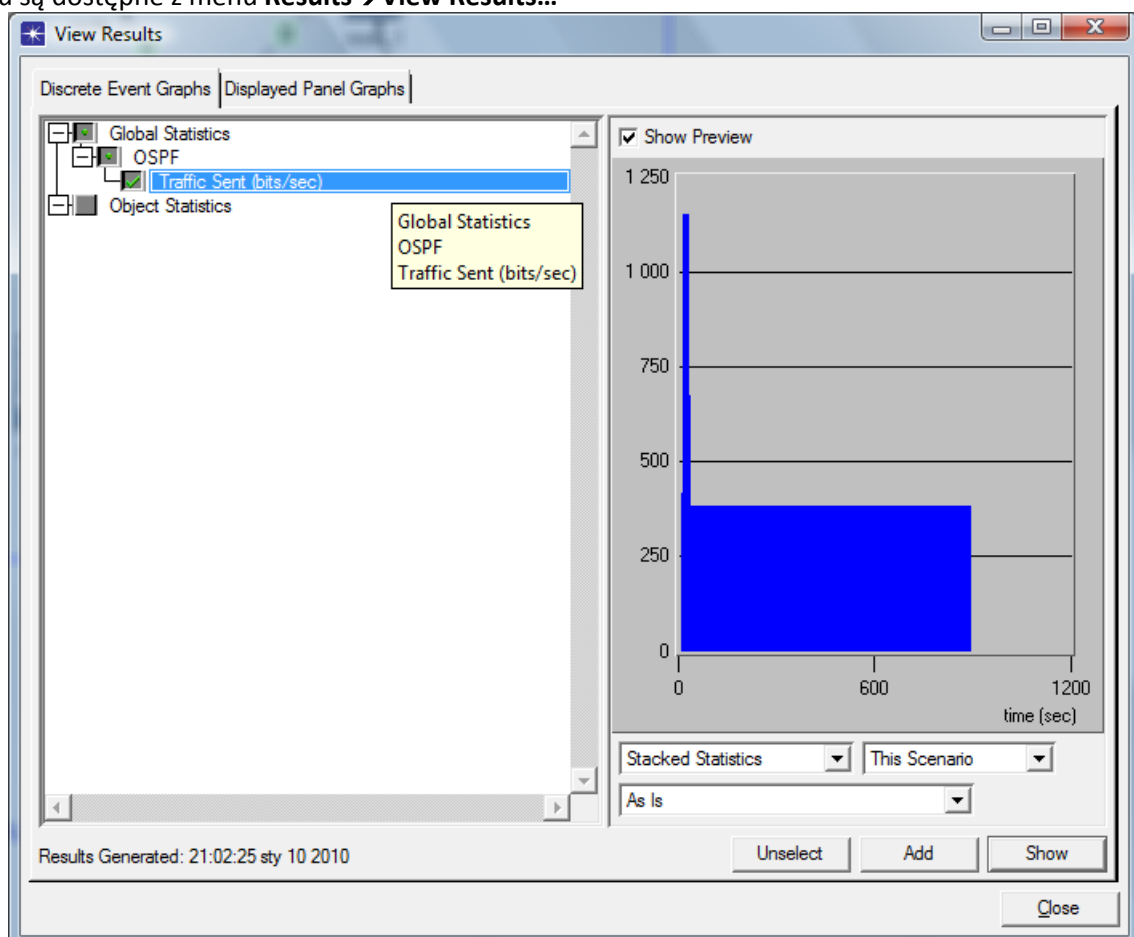
a także następujące opcje w zakładce **Global Attributes**: **IP Interface Addressing Mode** na **Auto Addressed/Export** i **IP Routing Table Export/Import** na **Export**. Pozwoli to na automatyczne przypisanie adresów do poszczególnych interfejsów oraz zapisanie do plików przypisanych adresów i tablic routingu. Należy także ustawić **OSPF Sim Efficiency** na **disabled** i **OSPF Stop Time** na dostatecznie dużą wartość, np. **15000**.

Trasowanie i protokół OSPF

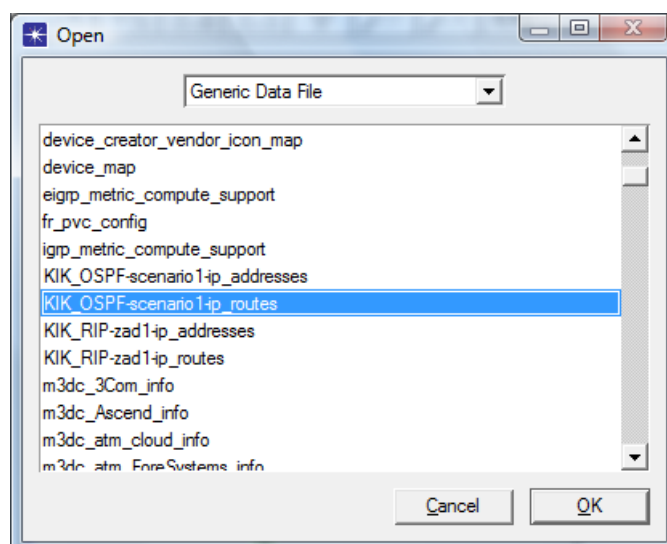


Symulację uruchamiamy klikając przycisk **Run**.

Po zakończeniu symulacji i zamknięciu okna symulacji można zapoznać się z wynikami. Wykres ruchu są dostępne z menu **Results→View Results...**



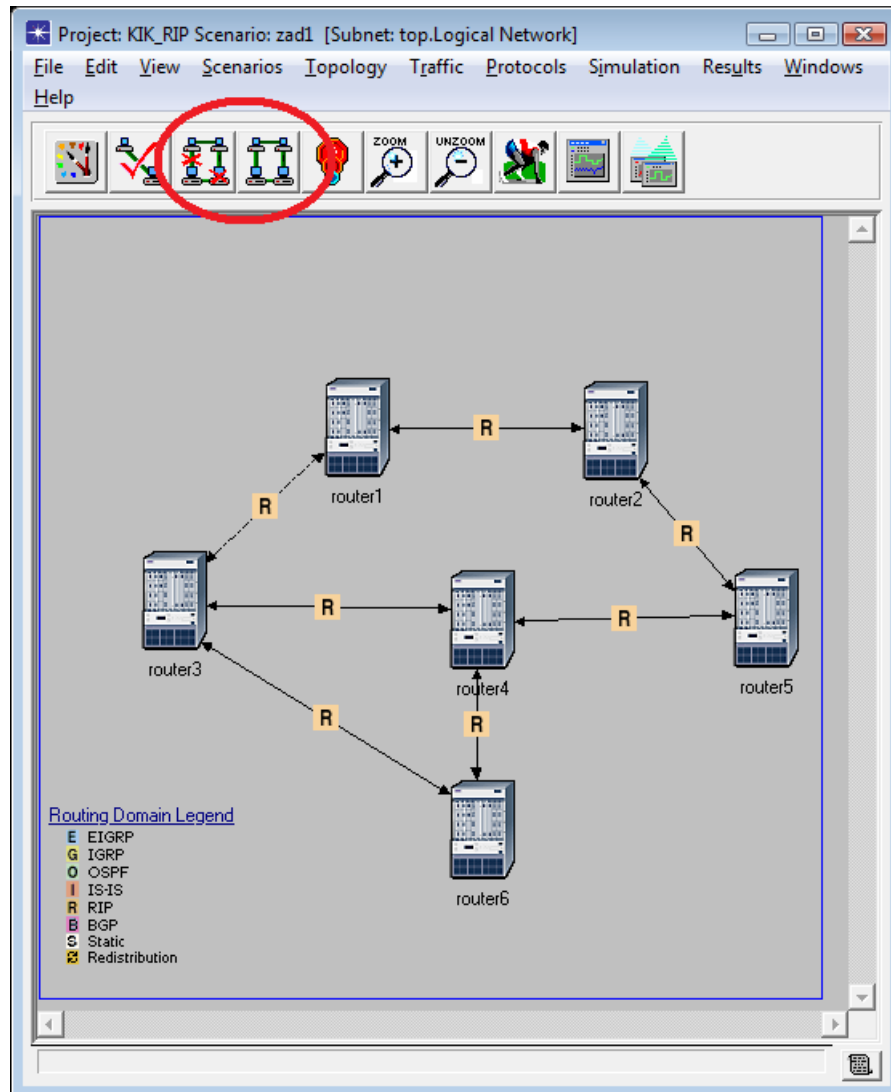
Ponadto zostały zapisane pliki z adresami IP przypisanymi do poszczególnych interfejsów oraz tablice routingu. Aby je otworzyć należy wybrać **File→Model Files→Refresh Model Directories**, a następnie **File→Open....** W oknie Open należy wybrać **Generic Data Files** i otworzyć pliki o nazwach odpowiadających nazwie projektu.



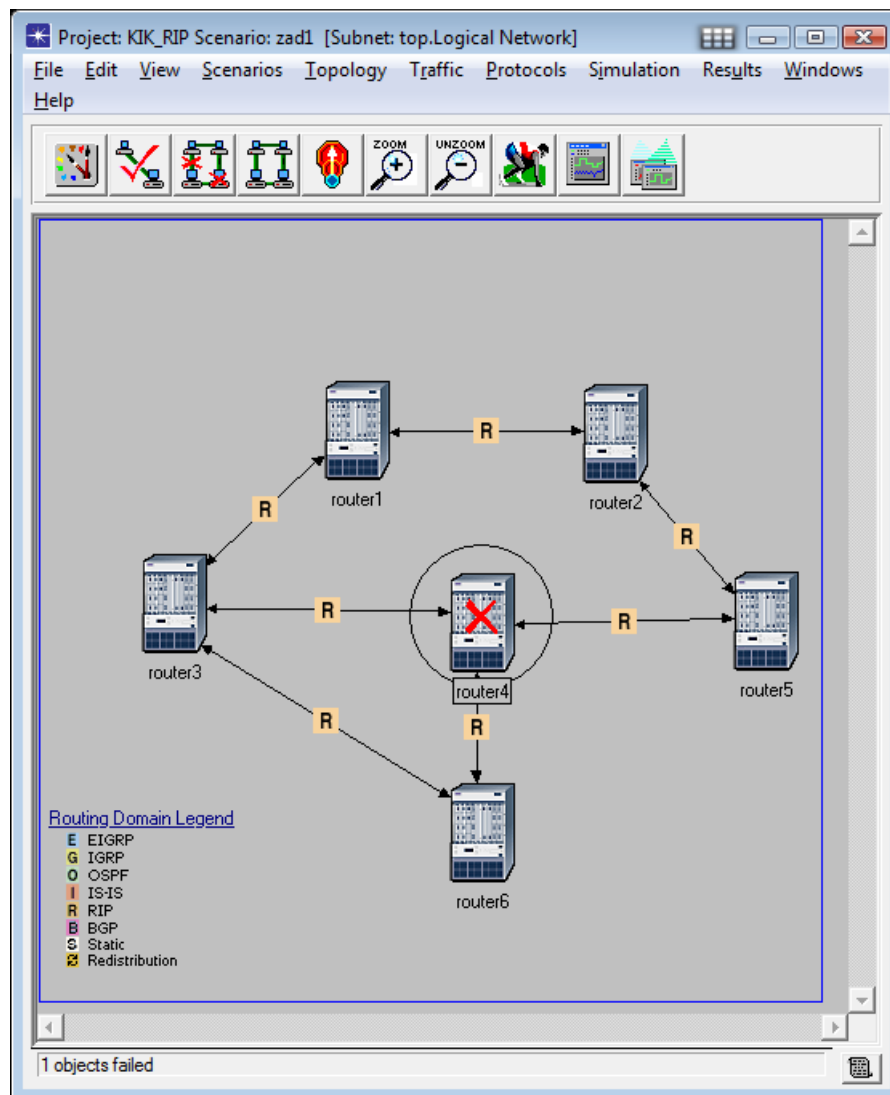
W naszym przypadku w pliku **KIK_OSPF-zad1-ip_addresses** znajdują się adresy przypisane poszczególnym interfejsom, natomiast w pliku **KIK_OSPF-zad1-ip_routes** uzyskane tablice routingu. Należy zapoznać się z plikami na wskazać na schemacie trasy, które wybiorą routery.

Zadanie 2

Ikony zaznaczone na poniższym pozwalają na uszkodzanie i naprawianie poszczególnych elementów sieci.



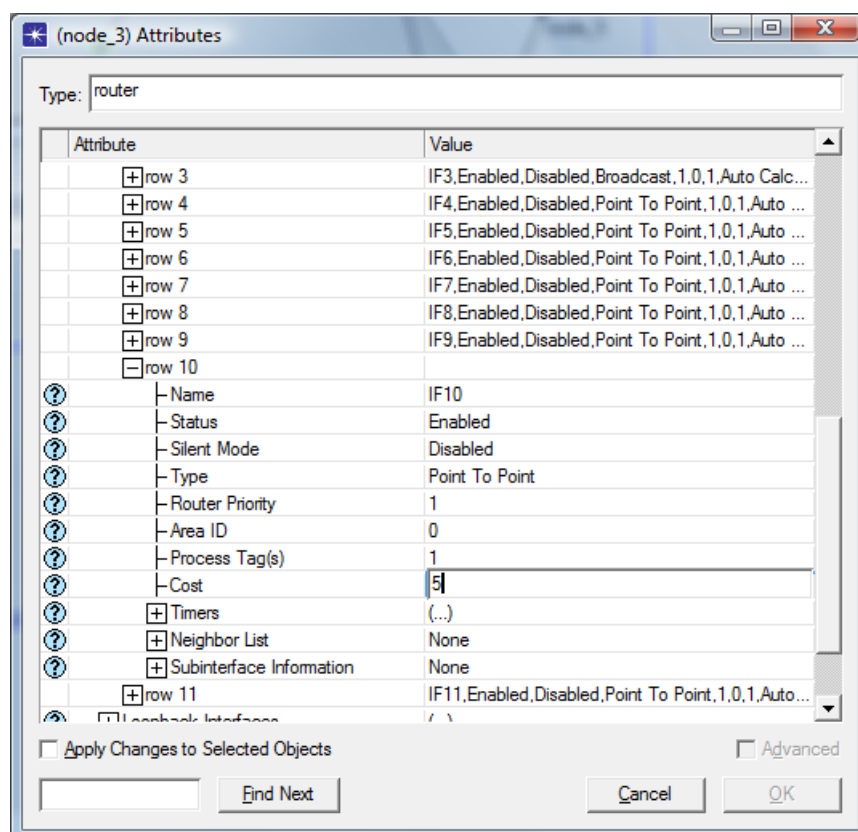
Należy przeprowadzić eksperyment jak w zadaniu poprzednim przy uszkodzonych wybranych połączeniach i/lub routerach i przeanalizować uzyskane tablice routingu.



Zadanie 3

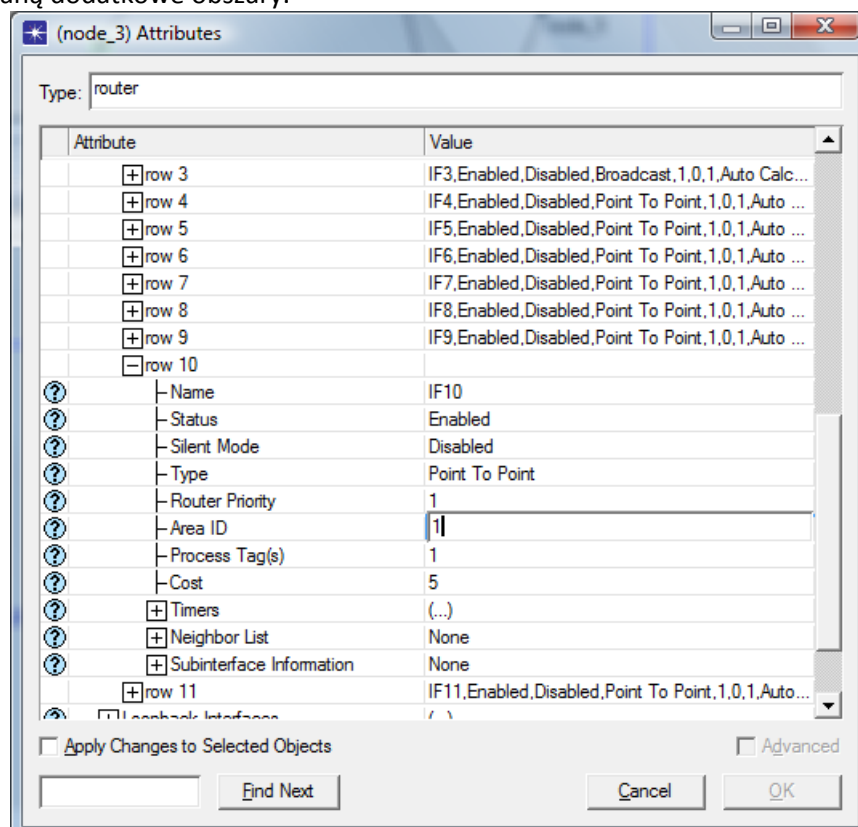
W zadaniach 1 i 2 założono milcząco, że koszt wykorzystania poszczególnych łączy jest identyczne. Należy przeprowadzić eksperymenty jak w zadaniach 2 i 3 ustawiając zróżnicowane koszty poszczególnych łączy. Należy zwrócić uwagę, że koszt tego samego łącza może być różne w poszczególne strony. W trakcie eksperymentów warto rozważyć ustalenie wysokiego kosztu tych łączy, które w poprzednich zadaniach były wybierane jako podstawowe.

Trasowanie i protokół OSPF



Zadanie 4 (dodatkowe)

W zadaniach 1, 2 i 3 wszystkie routery należały do jednego obszaru – szkieletu systemu autonomicznego. W zadaniu tym należy zaprojektować sieć systemu autonomicznego, w którym wydzielone zostaną dodatkowe obszary.



Sprawozdanie

Studenci pracują i przygotowują sprawozdania indywidualnie, ewentualnie w parach (w przypadku zbyt małej liczby czynnych komputerów). W sprawozdaniu należy przedstawić przebieg przeprowadzonych eksperymentów, ich wyniki oraz wnioski. Eksperymenty należy przeprowadzić dla samodzielnie zaprojektowanej topologii sieci zawierającej połączenia nadmiarowe. W sprawozdaniu należy jednoznacznie opisać routery i ich interfejsy stosownie do oznaczeń występujących w tablicach routingu. Należy porównać działanie protokołu OSPF i badanego w ramach poprzedniego ćwiczenia protokołu RIP.

Literatura

- [1] Mark Sportack, Sieci komputerowe. Księga eksperta, Wydawnictwo Heldion, Gliwice 1999.
- [2] Tim Parker, Mark Sportack, TCP/IP. Księga eksperta, Wydawnictwo Heldion, Gliwice 2000.
- [3] Andrew S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, Wydawnictwo Heldion, Gliwice 2004.