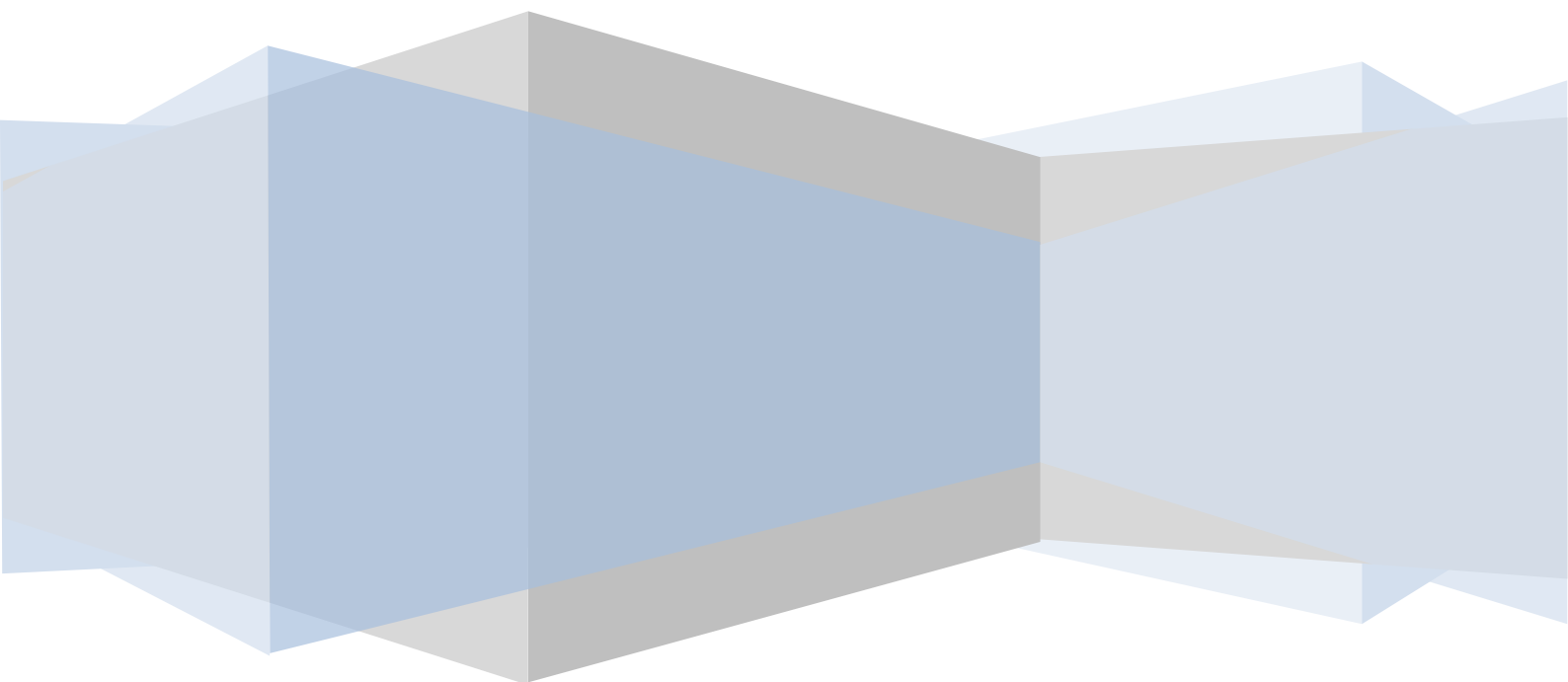


Katedra Inżynierii Komputerowej
Politechnika Częstochowska

Sieci przełączane

Laboratorium Podstaw sieci komputerowych



Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem sieci przełączanej w porównaniu z siecią współdzieloną technologii Ethernet. Cel ten zostanie uzyskany poprzez porównanie następujących przypadków:

- sieć współdzielona o architekturze równorzędnej (ang. *peer to peer*),
- sieć współdzielona o architekturze klient-serwer,
- sieć przełączana o architekturze równorzędnej (ang. *peer to peer*),
- sieć przełączana o architekturze klient-serwer.

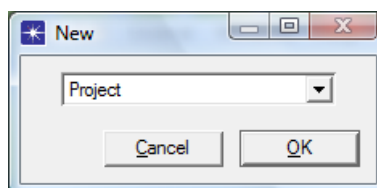
Zbadany zostanie także wpływ liczby stacji oraz natężenia ruchu w sieci.

Przygotowanie projektu

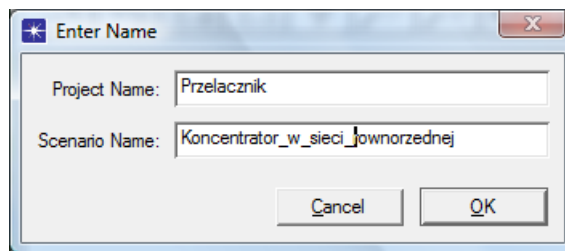
1. Uruchom program OPNET IT Guru Academic Edition



2. Utwórz nowy projekt wybierając polecenie **New...** z menu **File**. Pojawi się okienko, w którym należy wybrać **Project** i potwierdzić wybór przyciskiem **OK**.

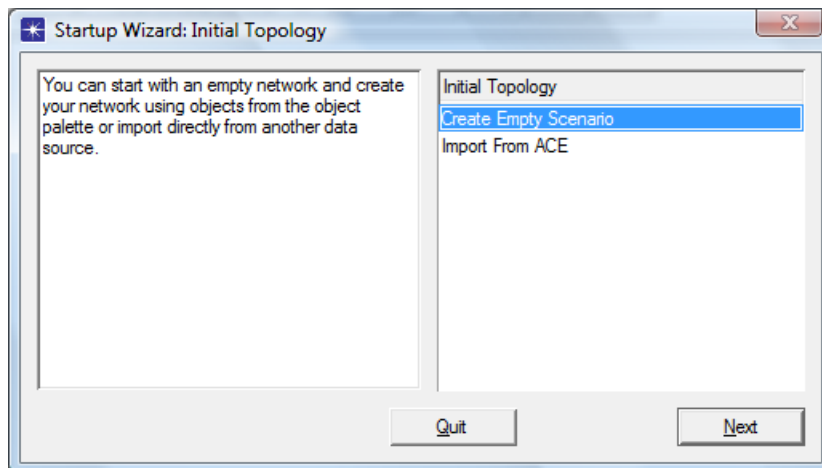


3. Wprowadź nazwę projektu oraz nazwę pierwszego scenariusza, np. jak na ilustracji



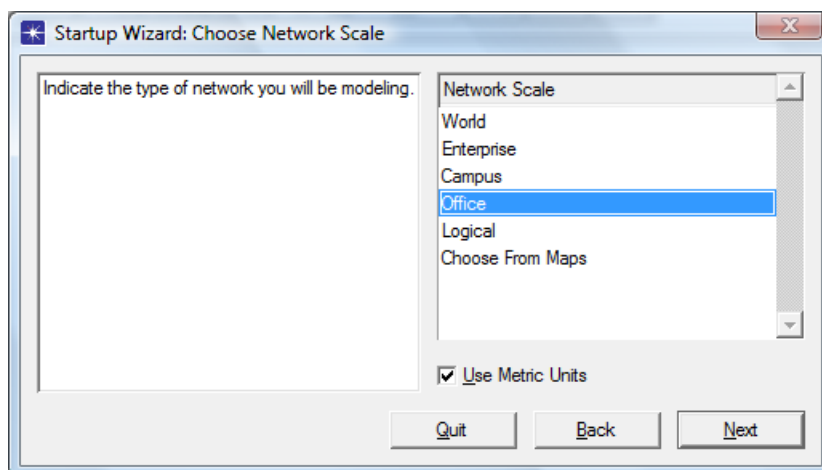
Wybór potwierdź przyciskiem **OK**.

4. W oknie wyboru topologii początkowej wybierz pusty scenariusz, jak na ilustracji



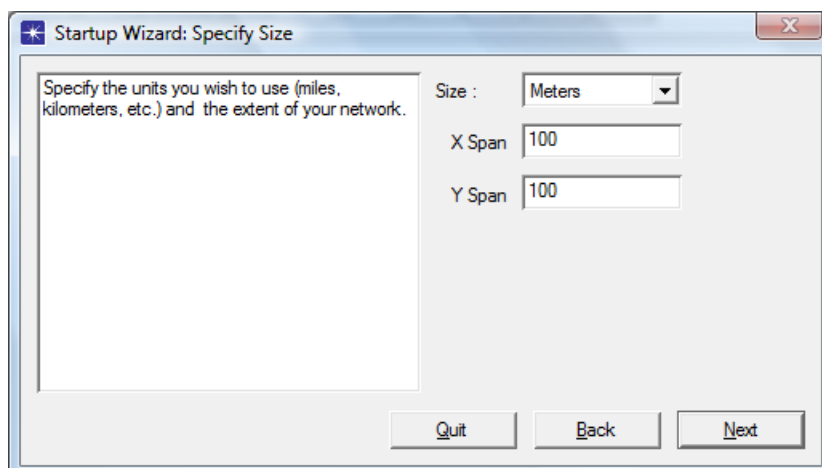
Wybór potwierdź przyciskiem **Next**.

5. W oknie wyboru skali sieci wybierz biuro, jak na ilustracji



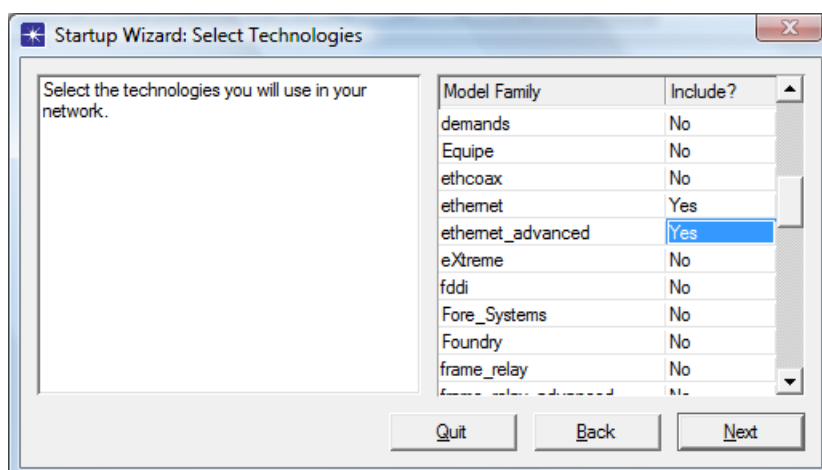
Wybór potwierdź przyciskiem **Next**.

6. Rozmiar sieci pozostaw bez zmian



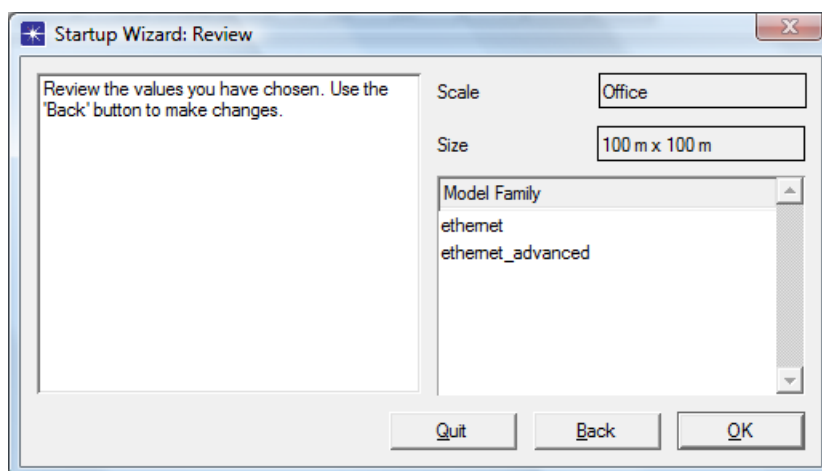
Wybór potwierdź przyciskiem **Next**.

7. W oknie wyboru technologii dołącz dwie technologie: **ethernet** oraz **ethernet_advances**.



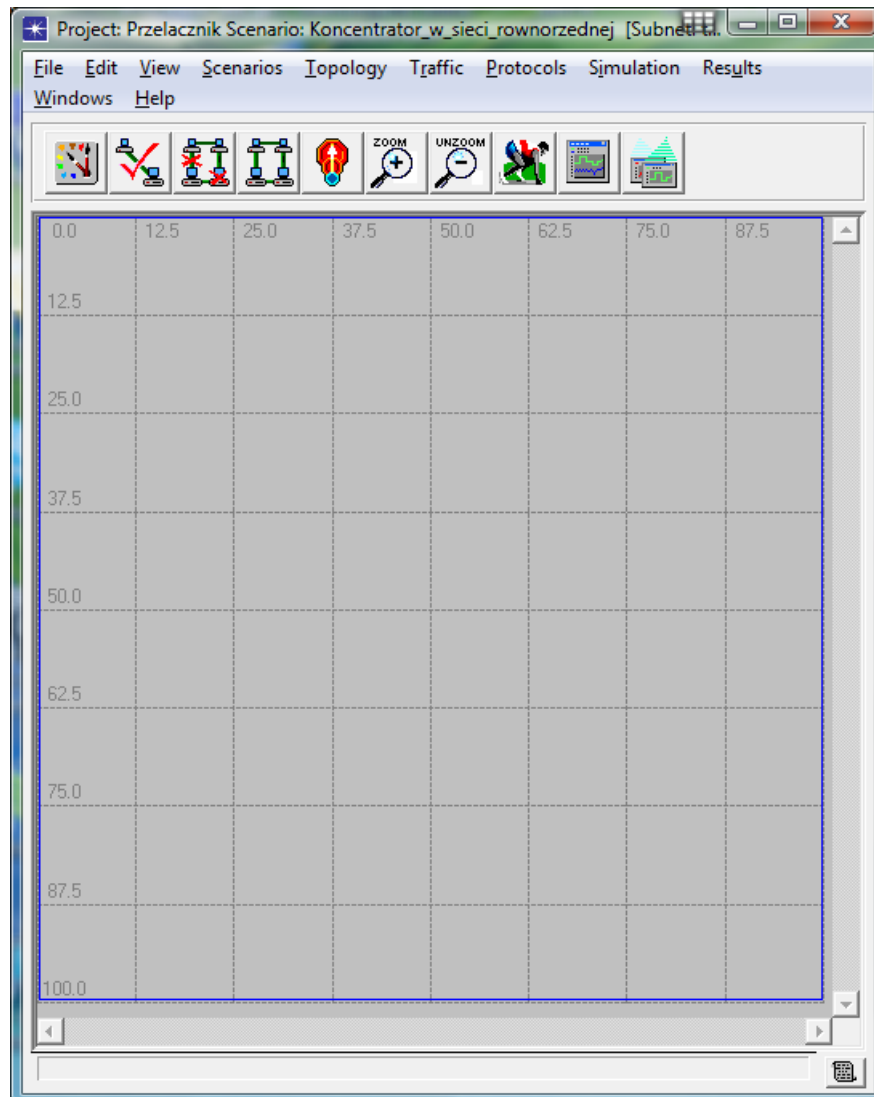
Wybór potwierdź przyciskiem **Next**.

8. W oknie podsumowującym dokonane wybory przyciśnij **OK**.

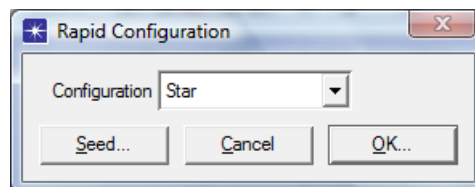


Sieci przełączane

Po przeprowadzeniu powyższej procedury powinien powstać pusty obszar roboczy przygotowany do utworzenia sieci.

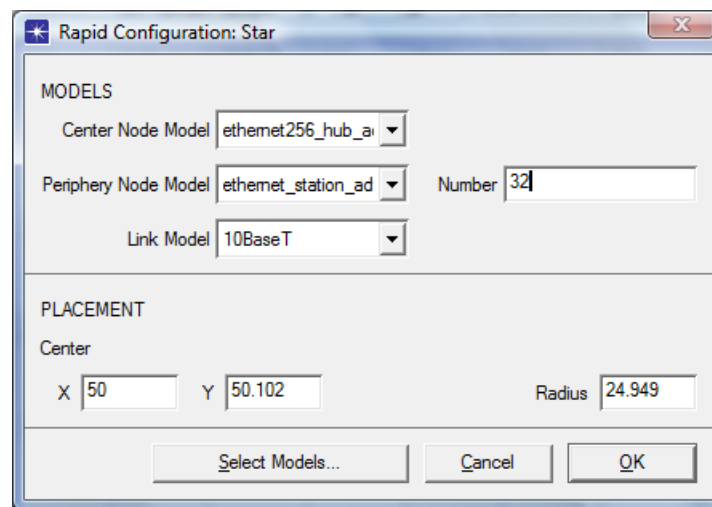


9. Sieć dla pierwszego scenariusza tworzymy za pomocą kreatora wybierając polecenie **Rapid Configuration** z menu **Topology**. Następnie, w pojawiającym się okienku wybieramy konfigurację gwiazdy, jak na ilustracji



Wybór potwierdzamy przyciskiem **OK....**

10. W kolejnym oknie wybieramy element centralny (ang. **Center Node Model**) jako 128 portowy zaawansowany koncentrator (**ethernet128_hub_adv**), węzły peryferyjne (**Periphery Node Model**) jako zaawansowane stacje (**ethernet_station_adv**), ich liczbę (**Number**) zgodnie z poleceniem prowadzącego zajęcia¹ oraz model sieci (**Link model**) na **10BaseT**.



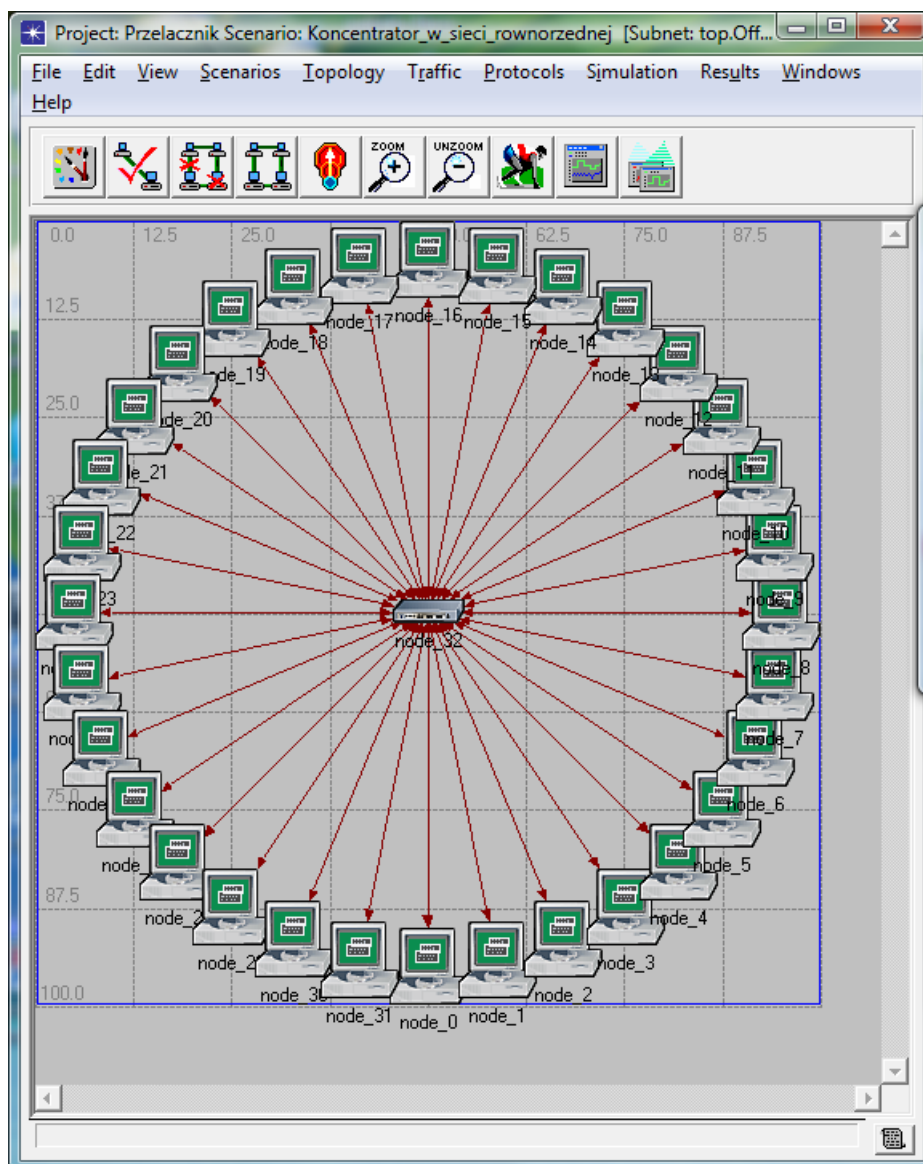
Wybór potwierdzamy przyciskiem **OK**.

¹ W zależności od liczby zespołów i mocy obliczeniowej używanych komputerów należy przydzielić poszczególnym zespołom po dwie liczby komputerów w sieci, np.

Zespół	Liczba stacji w eksperymencie 1	Liczba stacji w eksperymencie 2
1	2	128
2	4	64
3	8	32
4	16	16
5	32	8
6	64	4
7	128	2

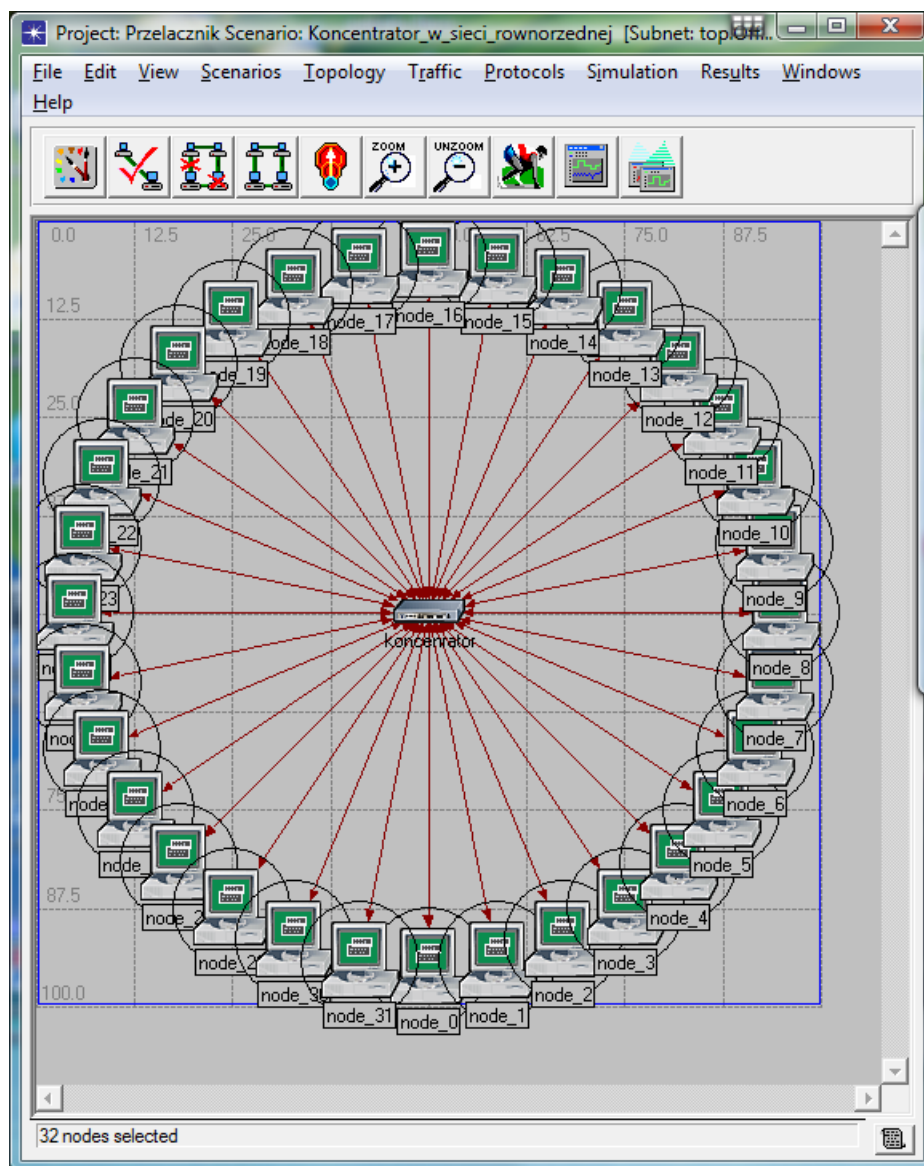
Sieci przełączane

W efekcie działania kreatora uzyskamy pożądaną strukturę sieci.

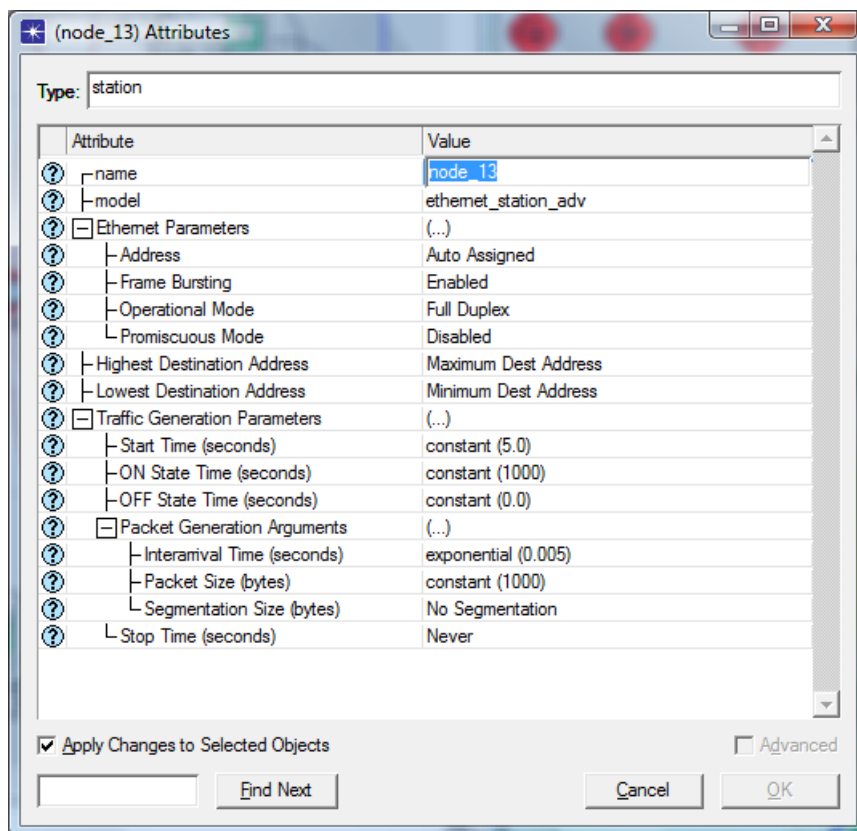


11. Aby zmienić nazwę urządzenia sprzęgającego klikamy go prawym klawiszem myszy i wybieramy polecenie **Set name**. Proponujemy nazwę koncentrator.

12. Aby ustalić parametry pracy stacji należy kliknąć jedną z nich prawym klawiszem myszy i wybrać polecenie **Select Similar Nodes**. Wszystkie stacje powinny zostać zaznaczone.

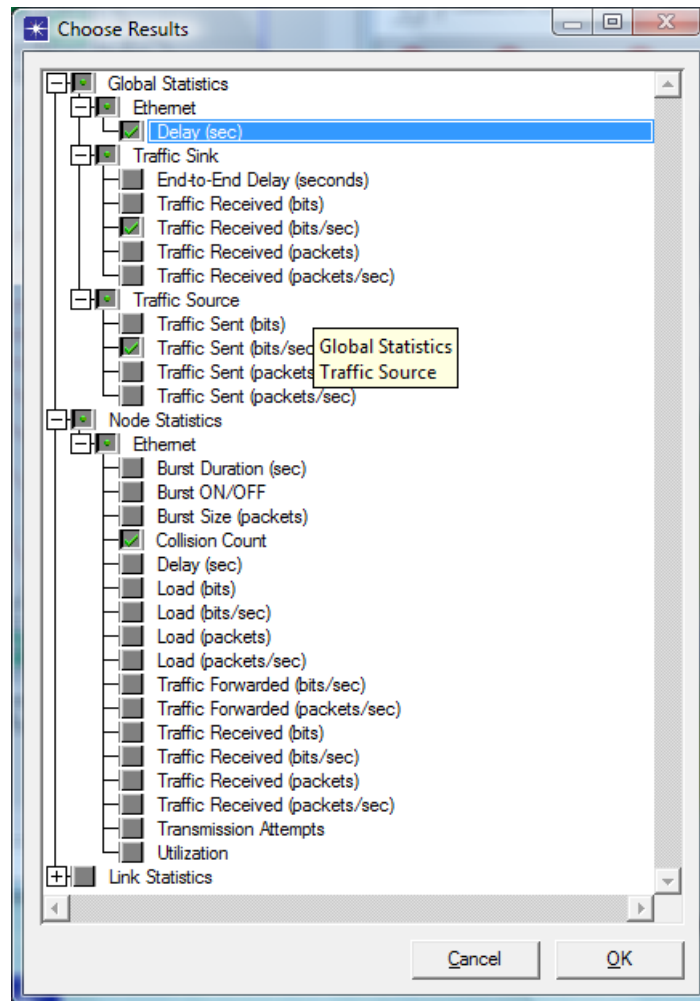


13. Następnie ponownie klikamy prawym klawiszem myszy na jedną ze stacji i wybieramy polecenie **Edit Attributes**. Należy zaznaczyć opcję **Apply Changes to Selected Object** oraz ustawić następujące parametry: **On State Time** na **constant(1000)**, **Off State Time** na **constant(0)**, **Interval Time** na **exponential(0.005)** oraz **Packet Size** na **constant(1000)**.



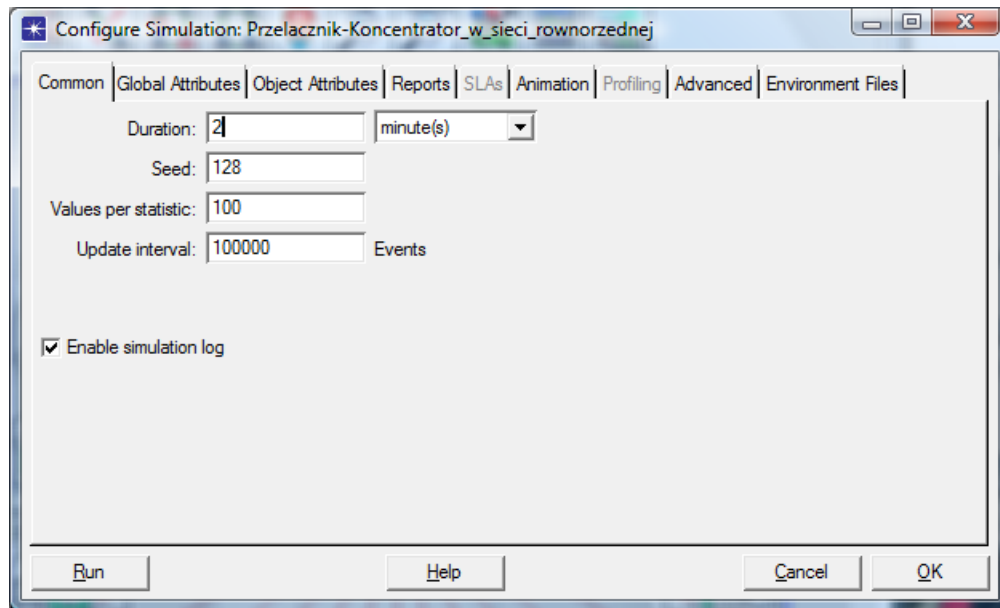
Wybór potwierdzamy przyciskiem **OK**.

14. Kolejnym krokiem jest ustalenie parametrów symulacji. Dokonujemy tego wybierając poleceniem **Choose Individual Statistics...** z menu **Simulation**. Należy wybrać statystyki jak na ilustracji



Wybór potwierdzamy przyciskiem **OK**.

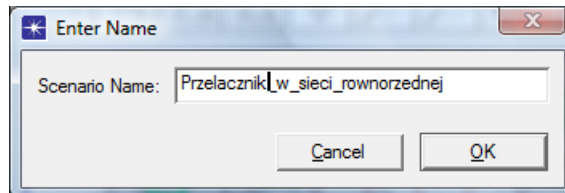
15. Następnie należy wybrać polecenie **Configure Discrete Event Simulation...** z menu **Simulation** i określić czas trwania symulacji jak na ilustracji



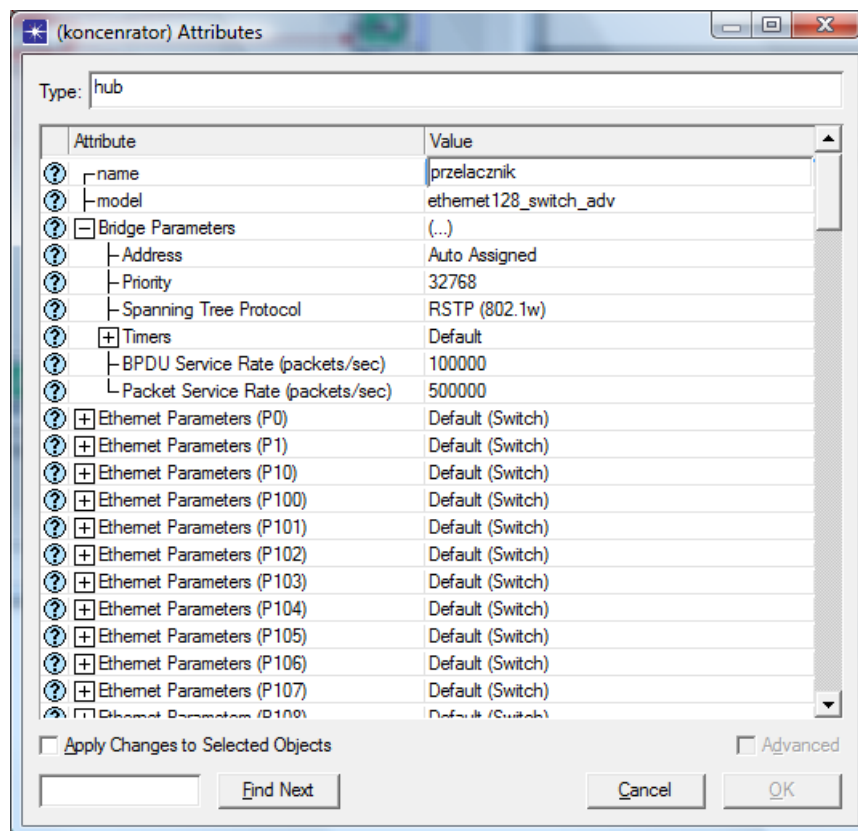
Wybór potwierdzamy przyciskiem **OK**.

Pierwszy scenariusz jest gotowy. Pozostałe przygotujemy przez powielenie i zmodyfikowanie pierwszego.

16. Należy wybrać polecenie **Duplicate Scenario** z menu **Scenario**, a następnie podać nazwę nowego scenariusza, jak na ilustracji

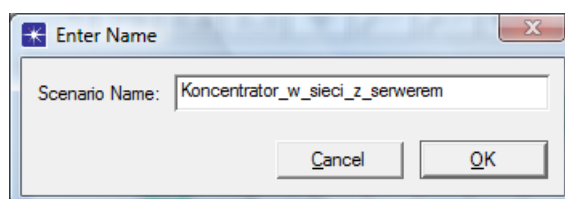


17. Zmiana względem poprzedniego scenariusza będzie polegała na wymianie urządzenia sprzęgającego na przełącznik. Aby tego dokonać należy kliknąć prawym klawiszem myszy na koncentrator i wybrać polecenie **Edit Attributes**, a pojawiającym się okienku zmienić właściwości **name** i **model**, jak na ilustracji



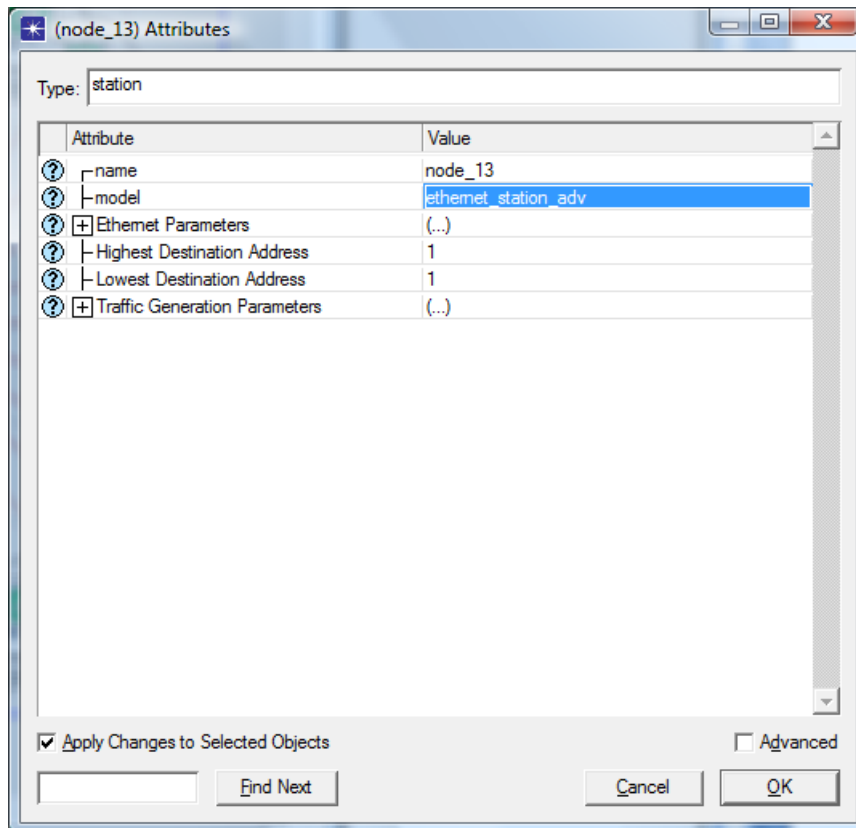
Zmiany potwierdzamy przyciskiem **OK**.

18. Trzeci scenariusz utworzymy na podstawie pierwszego. Należy zatem wybrać scenariusz **Koncentrator_w_sieci_rownorzecznej** za pomocą polecenie **Switch to scenario** z menu **Scenarios**.
19. Następnie należy wybrać polecenie **Duplicate Scenario** z menu **Scenario** i podać nazwę nowego scenariusza, jak na ilustracji

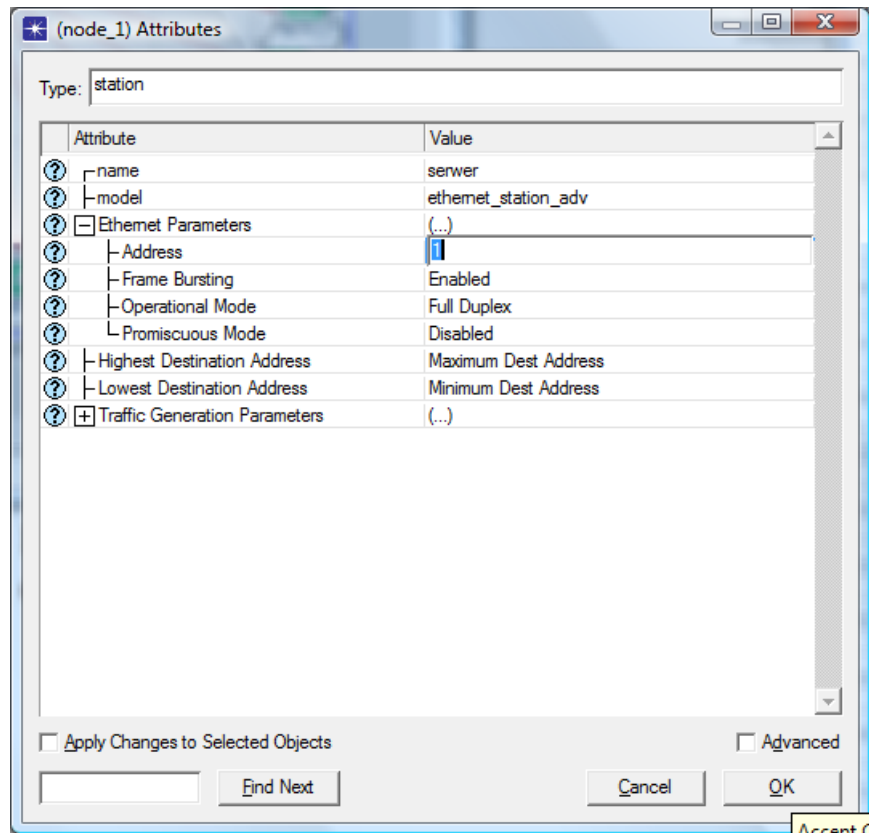


20. W scenariuszu tym zmieniony zostanie sposób komunikacji pomiędzy stacjami. Należy kliknąć jedną ze stacji prawym klawiszem myszy i wybrać polecenie **Select Similar Nodes**. Wszystkie stacje powinny zostać zaznaczone.

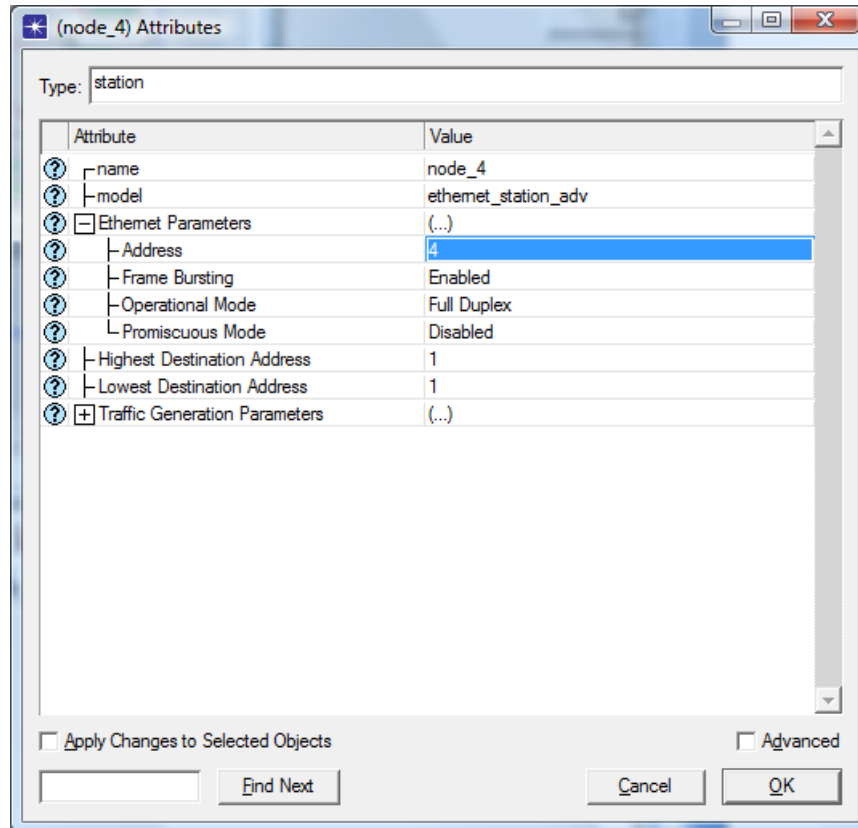
21. Należy ponownie kliknąć jedną prawym klawiszem myszy ze stacji i wybrać polecenie **Edit Attributes**. Pamiętając by zaznaczyć opcję **Apply Changes to Selected Object** zmieniamy wartości właściwości **Highest Destination Address** oraz **Lowest Destination Address** na **1**. Dzięki temu cała komunikacja będzie odbywała się z jedną wybraną stacją – serwerem.



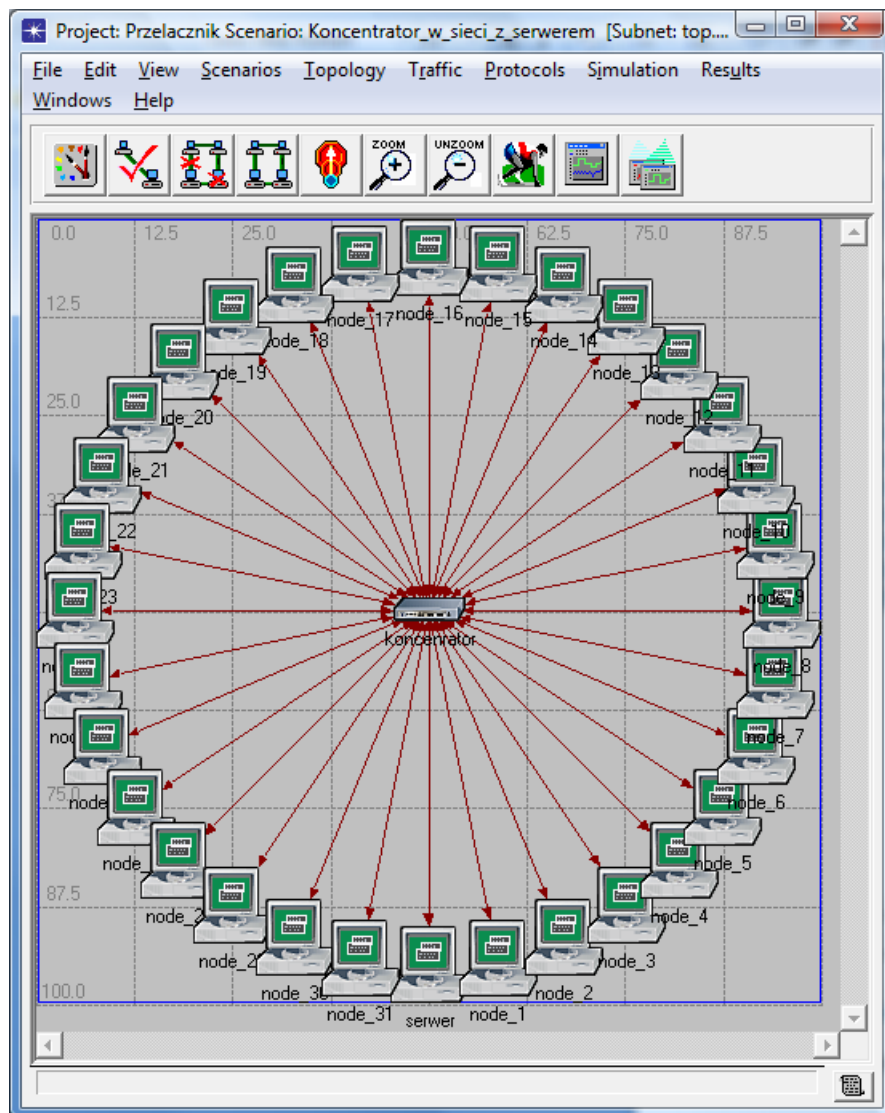
22. Wybieramy jedną ze stacji edytujemy jej właściwości (klikając uprzednio prawym klawiszem myszy i wybierając **Edit Attributes**). Nazwę (**name**) zmieniamy na serwer, adres (**Address**) ustawiamy na **1**, natomiast **Highest Destination Address** oraz **Lowest Destination Address** odpowiednio na **Maximum Dest Address** i **Minimum Dest Address**.



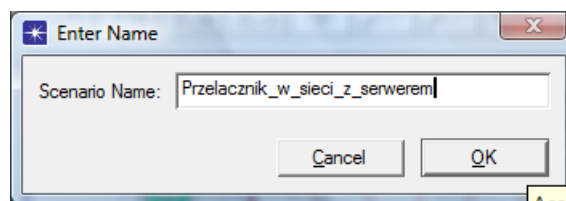
23. Wszystkim pozostałym stacjom nadajemy ręcznie indywidualne adresy (**Address**) różne od 1, jak na ilustracji



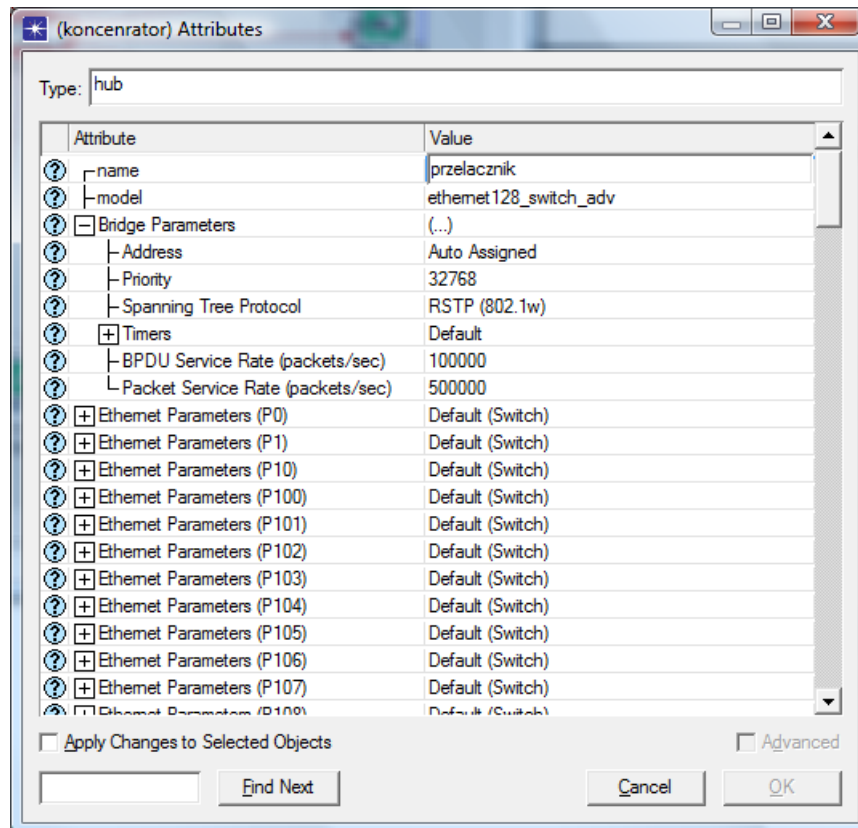
Zmiany potwierdzamy przyciskiem **OK**.



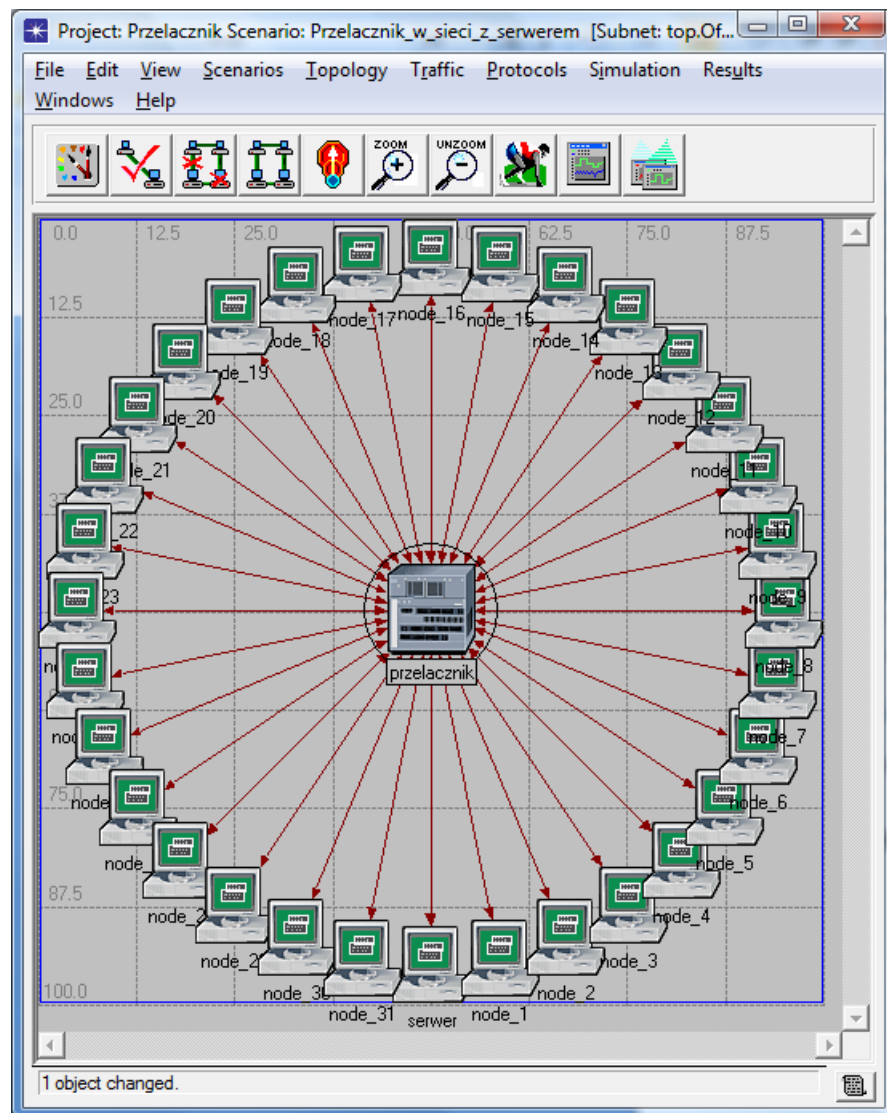
24. Czwarty scenariusz będzie zbudowany na podstawie trzeciego. Należy wybrać polecenie **Duplicate Scenario** z menu **Scenario**, a następnie podać nazwę nowego scenariusza, jak na ilustracji



25. Zmiana względem poprzedniego scenariusza będzie polegała na wymianie urządzenia sprzęgającego na przełącznik. Aby tego dokonać należy kliknąć prawym klawiszem myszy na koncentrator i wybrać polecenie **Edit Attributes**, a pojawiającym się okienku zmienić właściwości **name** i **model**, jak na ilustracji

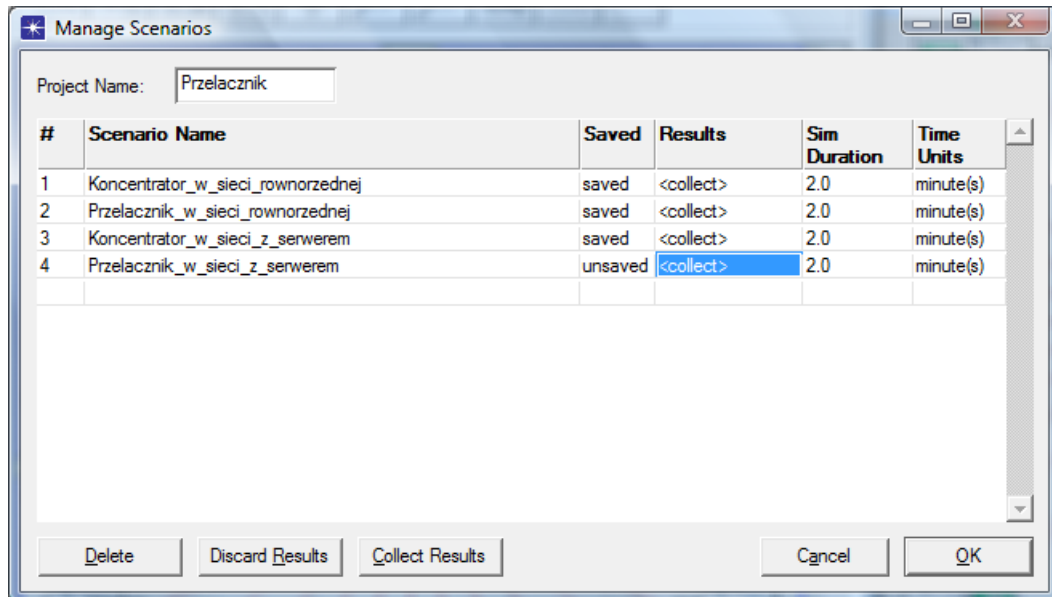


Zmiany potwierdzamy przyciskiem **OK**.

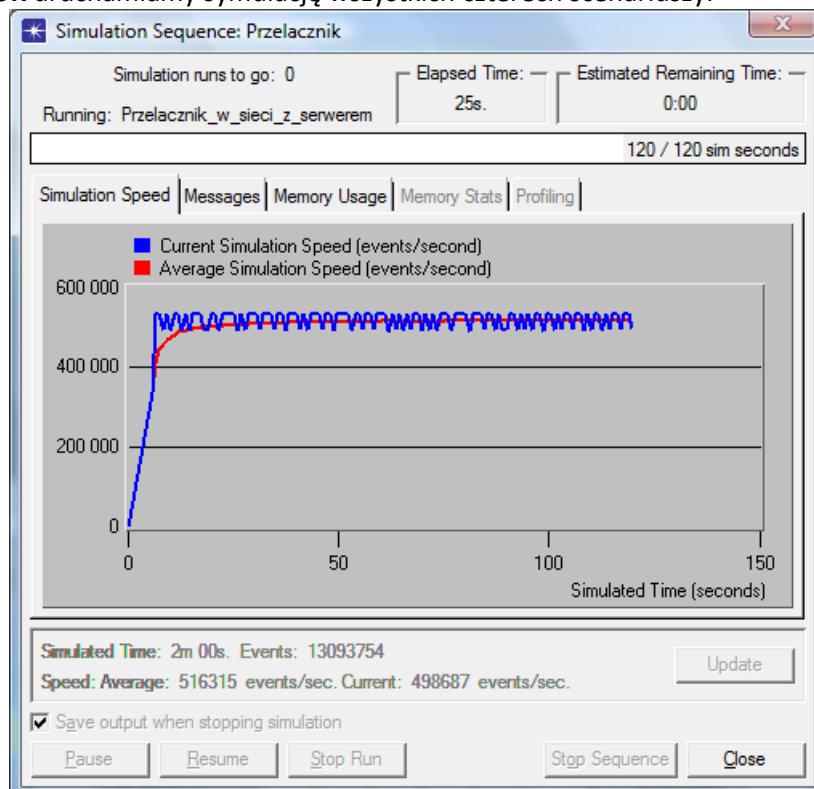


Eksperyment

1. Należy wybrać polecenie **Manage scenarios** z menu **Scenarios**. Dla wszystkich scenariuszy ustawić **<collect>** w kolumnie **Results**.



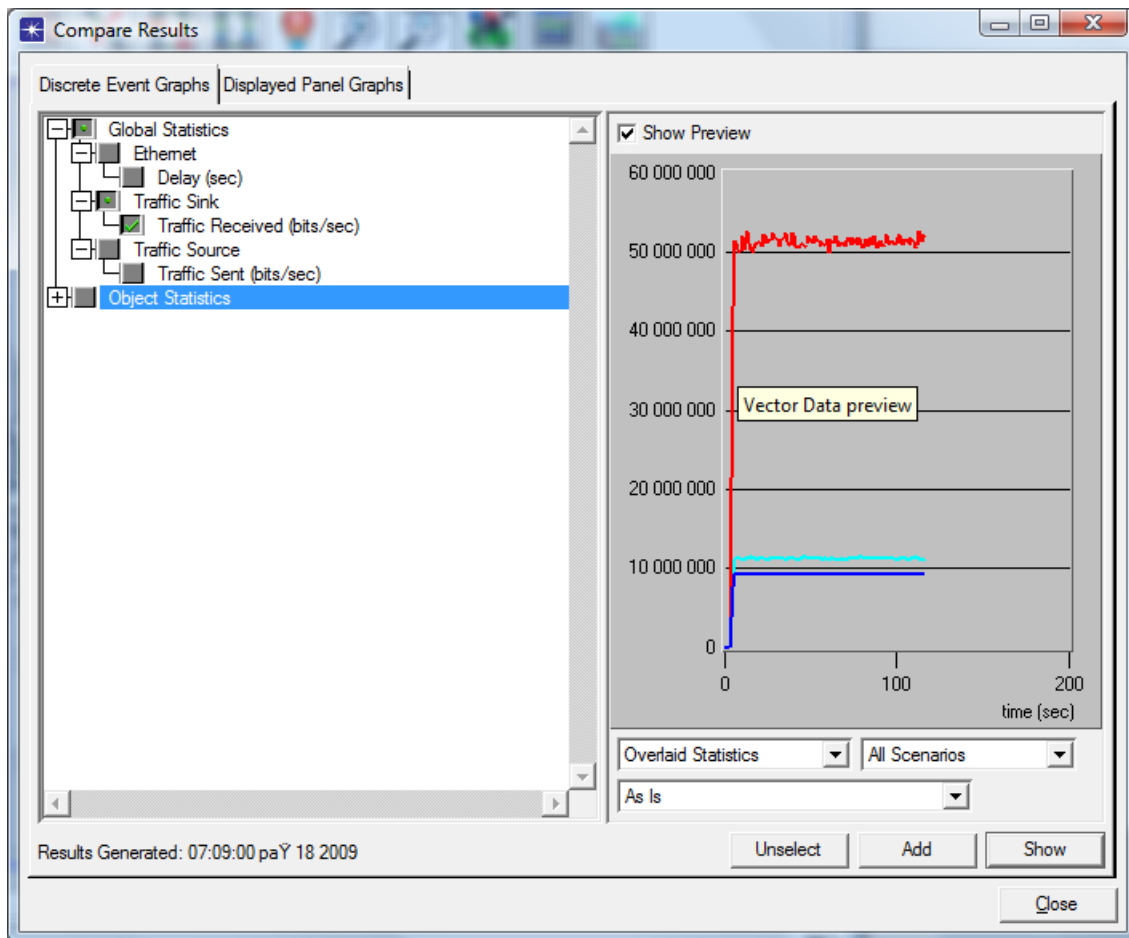
2. Klawiszem **OK** uruchamiamy symulację wszystkich czterech scenariuszy.



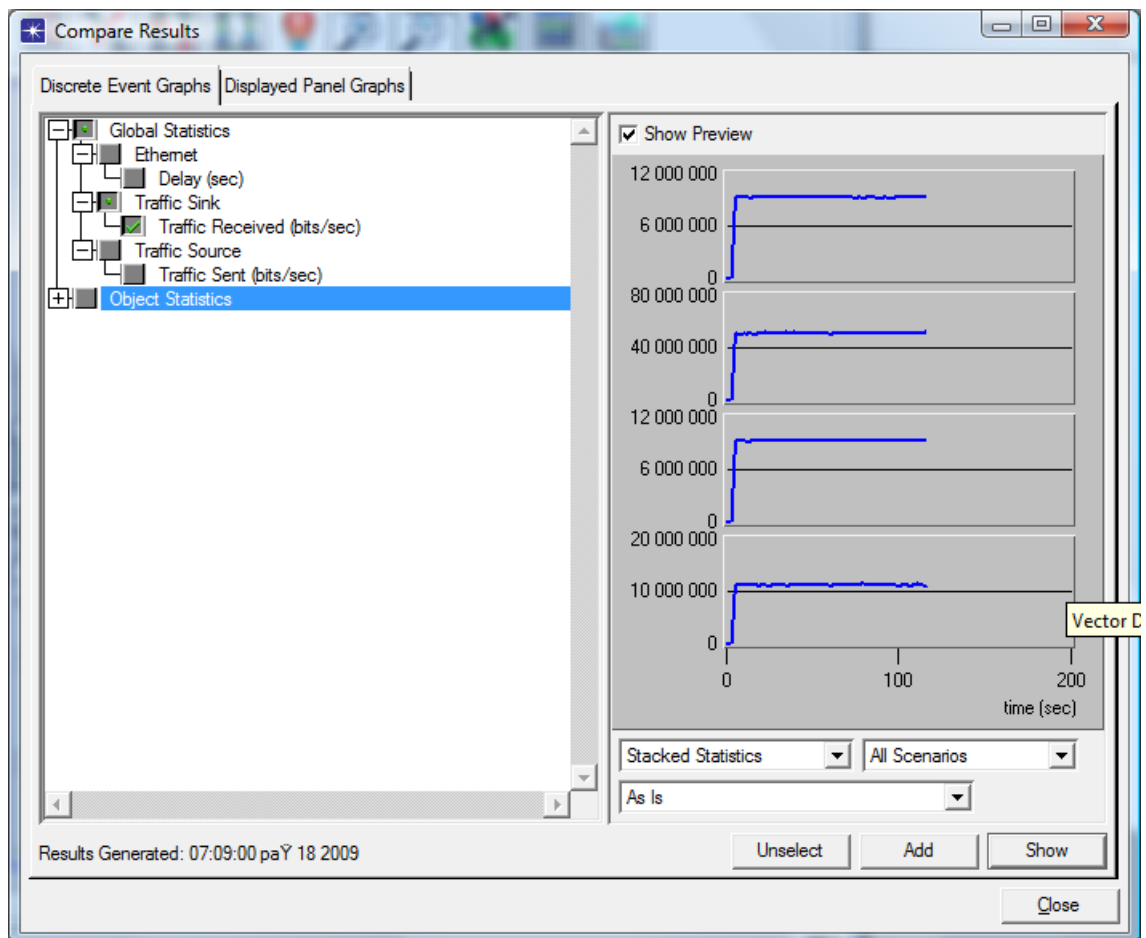
Po zakończonych symulacjach zamykamy okno klawiszem **Close**.

Analiza wyników

1. Wybieramy polecenie **Compare results...** z menu **Results**. Pojawi się okno, w którym można wybrać wykresy dla określonych wcześniej parametrów: opóźnienia (**Delay**), prędkość wysyłania (**Traffic Sent**) oraz prędkość odbierania (**Traffic Received**).



Ponieważ niektóre wykresy mogą się pokrywać, warto zapoznać się z nimi zarówno w trybie **Overlaid Statistics**, jak i **Stacked Statistics**



2. Powiększone wykresy uzyskujemy po naciśnięciu klawisza **Show**.

Sprawozdanie

Studenci przygotowują wspólne sprawozdanie całą grupą, uwzględniając wszystkie uzyskane wyniki. Jednak wnioski zamięszczone na końcu sprawozdania muszą być indywidualne z wyraźnym określeniem osoby autora.