

Laboratorium

Temat: OSPF – *Open Shortest Path First*

Spis treści

1. Streszczenie.....	3
2. Tworzenie nowego projektu.....	6
3. Scenariusz podstawowy	8
4. Scenariusz z obszarami	13
5. Scenariusz z ruchem zbalansowanym (rozłożonym).....	16
6. Uruchamianie symulacji	17
7. Przeglądanie wyników	18
8. Scenariusz Areas	20
9. Scenariusz Balanced	20
10. Możliwe błędy w logach.....	21

1. Streszczenie

Ospf – Open shortest path first jest protokołem routingu dynamicznego, należącym do klasy protokołów „stanu łącza”. Protokół ten utrzymuje informacje na temat stanu interfejsów wszystkich routerów, dzięki czemu może on wybierać najbardziej korzystną trasę. OSPF dzieli system autonomiczny na obszary (area), w których zawsze wyróżniamy co najmniej jeden – backbone. Do najważniejszych cech protokołu należy:

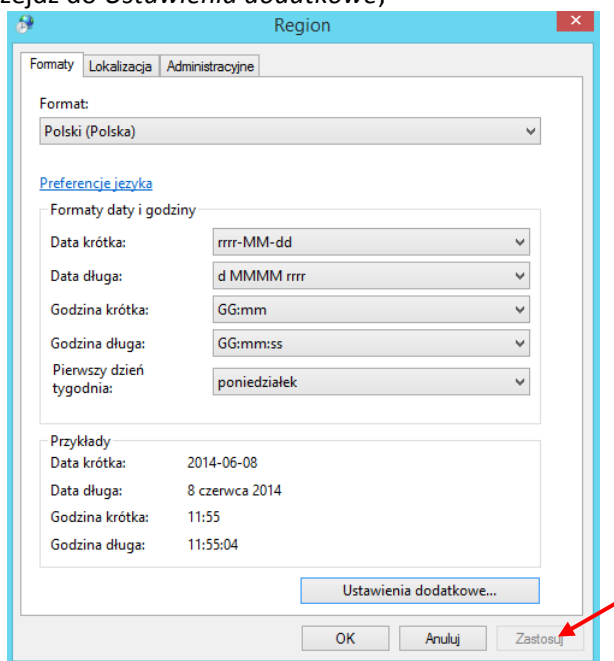
- Obsługa VLSM
- brak ograniczeń co do liczby przeskoków
- szybka zbieżność
- balansowanie ruchu

W każdym obszarze wyróżnia się dwa routery, które pełnią specjalne funkcje. Wyróżniamy DR (Designated Router), który zbiera informacje od wszystkich routerów w obszarze a następnie rozsyła aktualizacje a także BDR (backup designated router), który pełni rolę zapasowego DR.

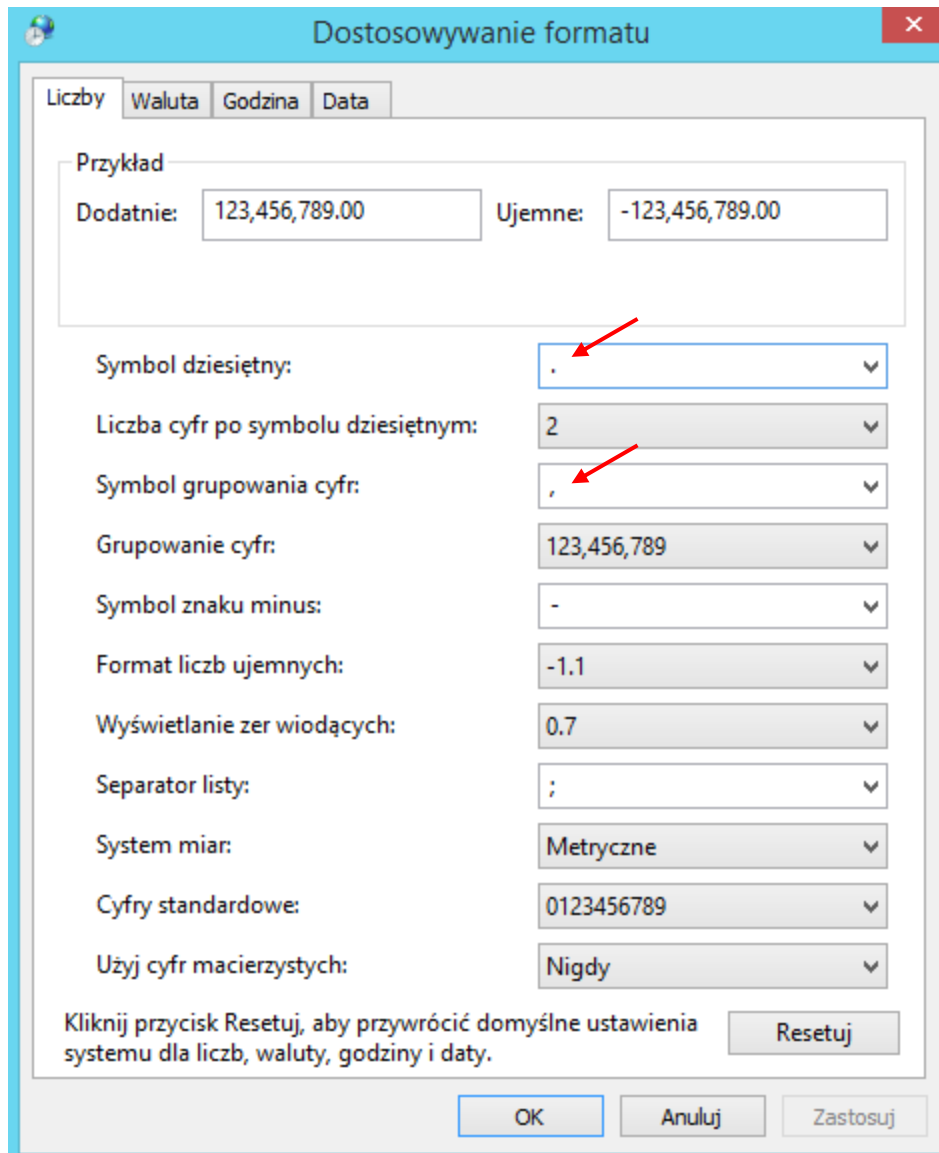
1.2 Zanim zaczniesz ćwiczenie:

Upewnij się, że na twoim stanowisku ustawione są następujące parametry:

1. Wejdź w panel sterowania;
2. Przejdź do zakładki: *zmień format daty, godziny lub liczb*;
3. W zakładce *Region* przejdź do *Ustawienia dodatkowe*;



4. Zmień *Symbol dziesiętny* na „.” oraz *Symbol grupowania cyfr* na „,”.

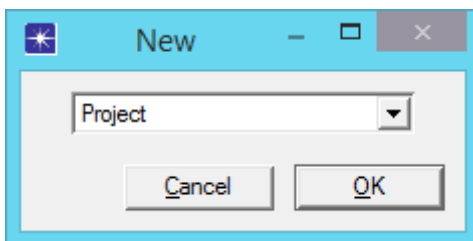


2. Tworzenie nowego projektu

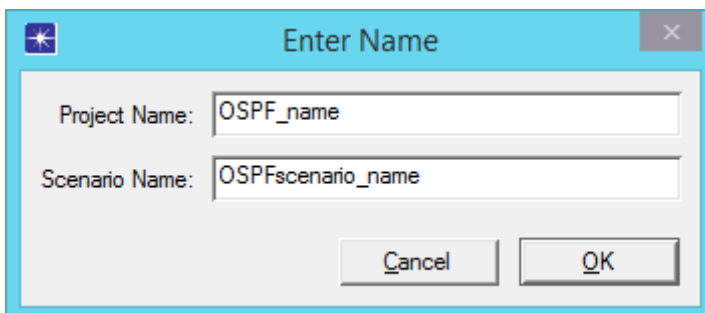
1. Uruchom **OPNET IT Guru Academic Edition**. Z menu **File** wybierz **New**.



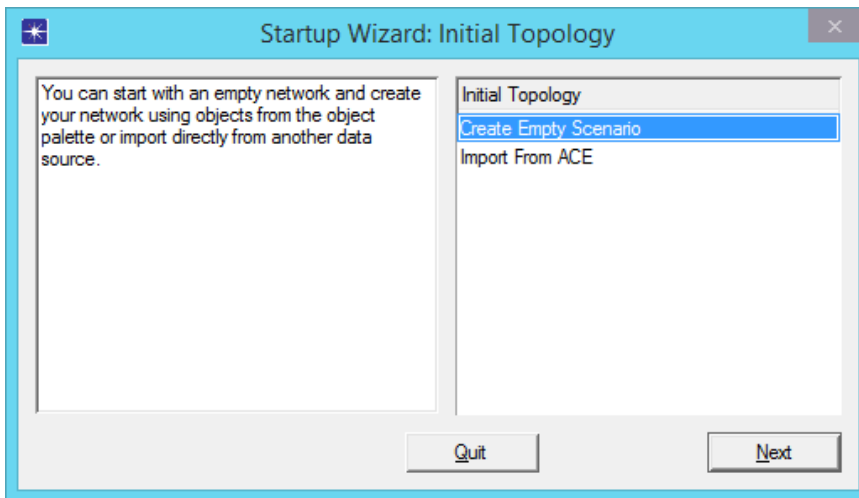
2. Wybierz **projekt**, a następnie kliknij **OK**.



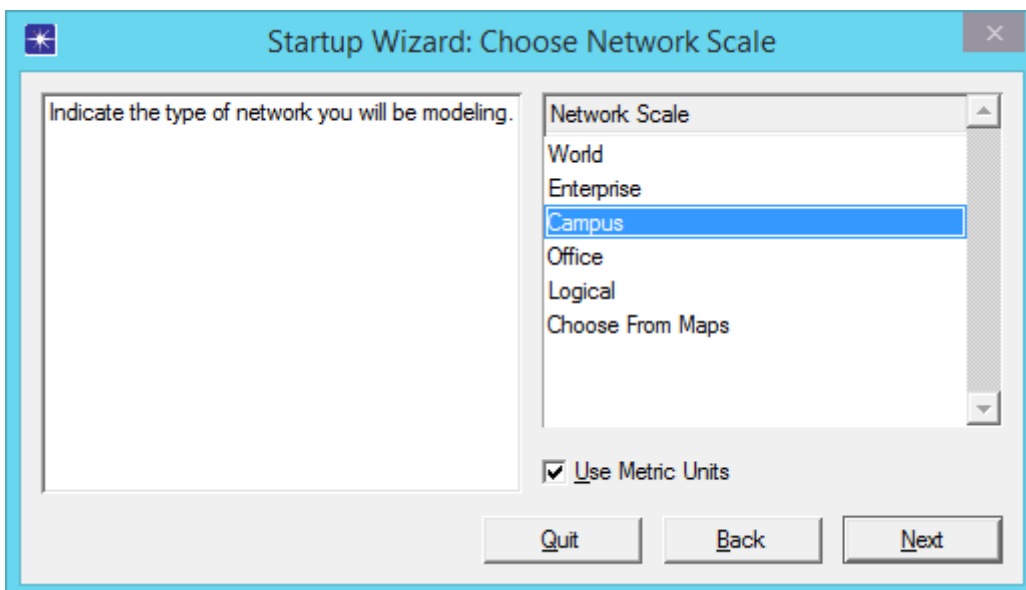
Kolejno nazwij: projekt **OSPF_name**, a scenariusz **OSPFscenario_name**, (gdzie name to twoje imię). Po czym kliknij **OK**.




3. Po wyświetleniu okna dialogowego *Startup Wizard: Initial Topology* upewnij się, że jest zaznaczony **Create Empty Scenario**. Kliknij **Next**.

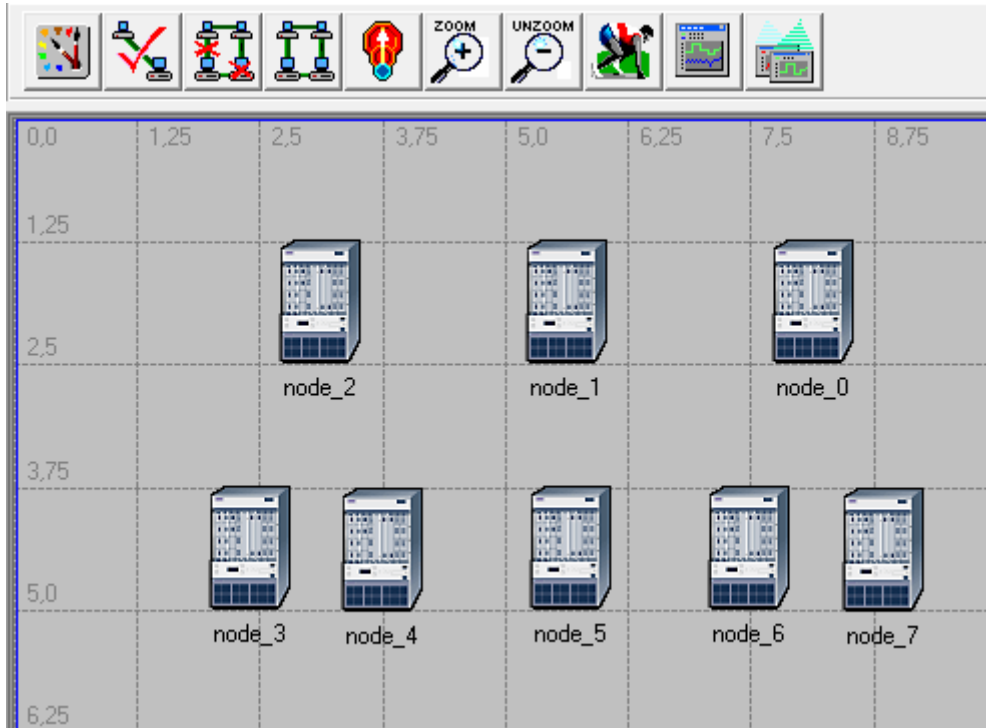


4. Z okna **Startup Wizard: Choose Network Scale**, wybierz opcje **Campus**, a następnie trzy razy naciśnij **Next**.

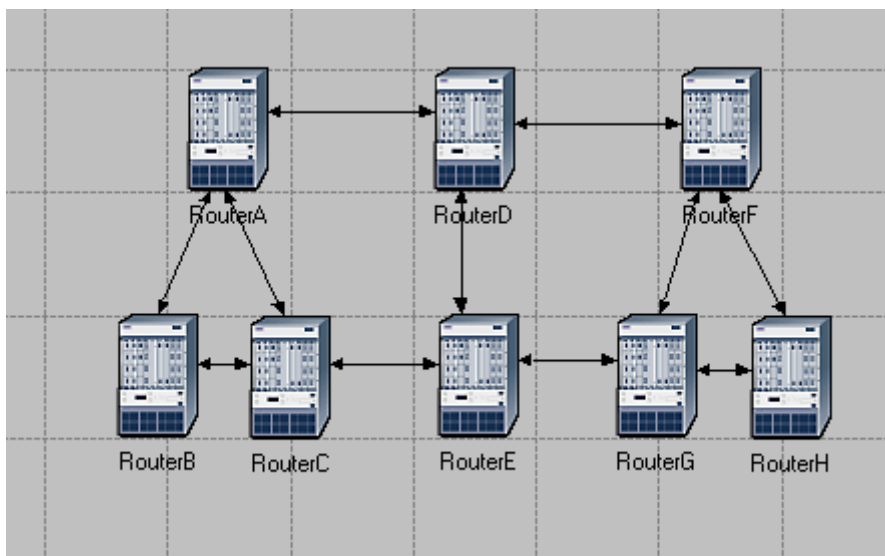


3. Scenariusz podstawowy

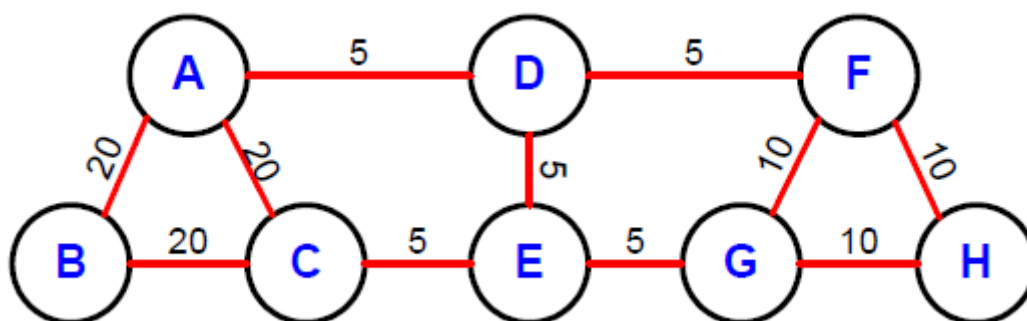
1. W głównym oknie roboczym wybieramy przycisk , dzięki któremu otworzy się okno **Object Palette**, z którego wybieramy obiekt **ethernet2_slip8_gtwy** i przenosimy go do obszaru roboczego.



Należy teraz połączyć urządzenia za pomocą  w sposób pokazany poniżej, a następnie zmienić nazwy.



2. W kolejnym kroku należy ustawić koszty połączeń pomiędzy routerami tak, jak na poniższym grafie.



$\text{Koszt} = (\text{pasmo odniesienia}) / (\text{przepustowość łącza})$ – gdzie pasmo odniesienia ma domyślną wartość 1000000Kbps. Np. jeżeli mamy przepustowość łącza 200000Kbps to koszt tego łącza wynosi 5.

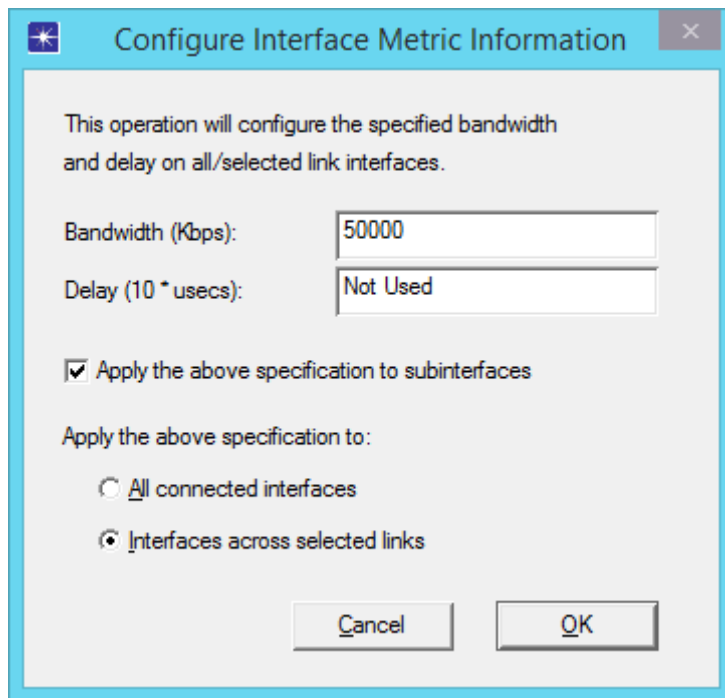
Aby ustawić koszt dla połączenia, klikamy lewym przyciskiem myszy wybrane połączenia, jednocześnie trzymając klawisz **Shift**. Następnie wybieramy zakładkę **Protocols**, następnie **IP**, dalej **Routing** i **Configure Interface Metric Information**. Należy ustawić koszty dla poszczególnych połączeń, według danych poniżej:

Koszt -> przepustowość

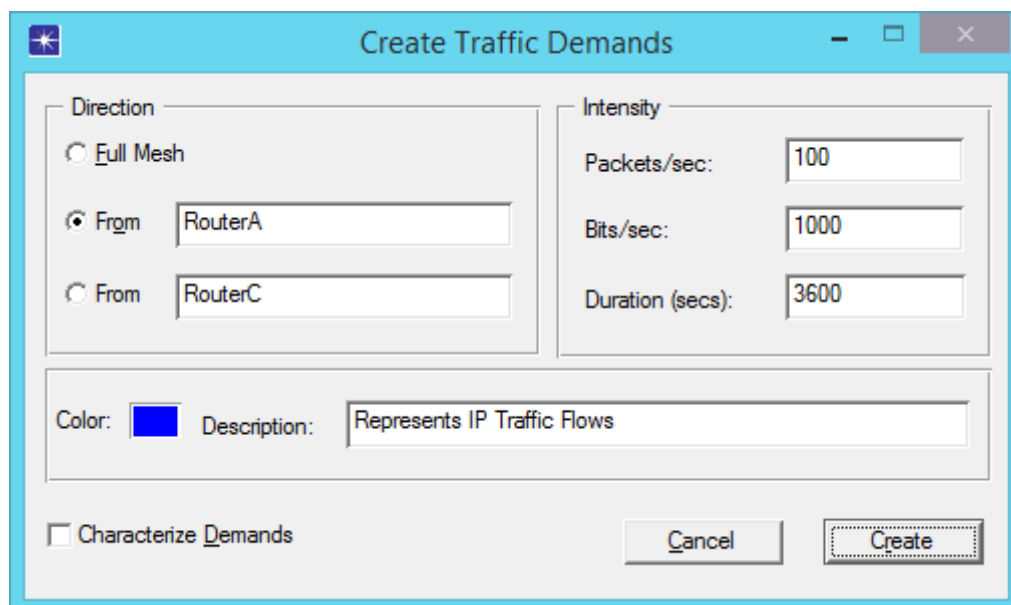
5 -> 200000Kbps

10 -> 100000Kbps

20 -> 50000Kbps

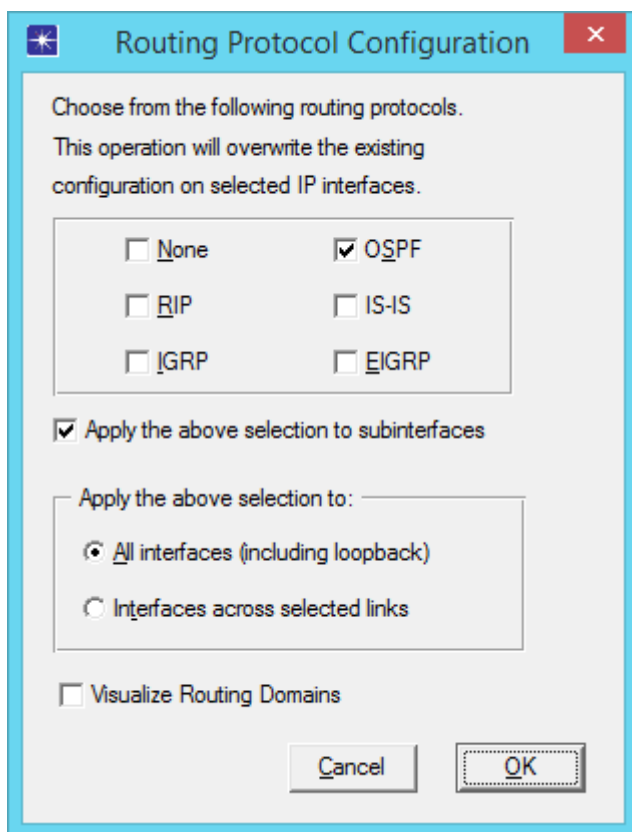



3. Zaznaczamy Router A i Router C, jednocześnie trzymając klawisz Shift. Następnie wybieramy zakładkę **Protocols**, kolejno **IP**, dalej **Demands** i **Create Traffic Demands** i zaznaczamy wybór **from Router A**. Na koniec klikamy na przycisk **Create**.



W sposób identyczny robimy połączenie pomiędzy Routerem B i Routerem H, ustawiając ruch wychodzący z Router B i zmieniając kolor na czerwony. Następnie, aby ukryć linie przepływu wybieramy z menu **View** opcję **Demand Objects HideAll**.

4. W kolejnym kroku wybieramy ponownie z menu **Protocols** opcję **IP**, następnie **Addressing** i **Auto-Assign IP Addresses**. Na końcu zapisujemy projekt.
5. W kolejnym kroku ustawiamy protokół routingu, wybierając menu **Protocols**. Następnie opcję **IP**, dalej **Routing** i klikamy na **Configure Routing Protocols**. Odznaczamy domyślnie ustawiony protokół routingu RIP i zaznaczamy OSPF, jednocześnie wyłączamy opcje **Visualize Routing Domains**.

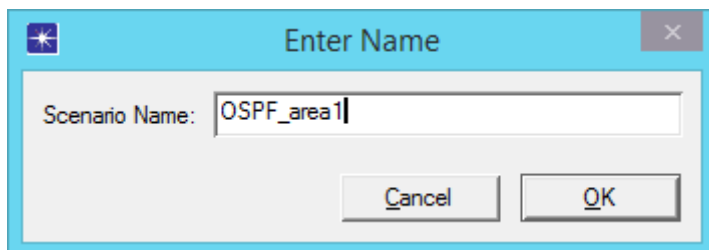


6. Następnie zaznaczamy Router A i Router B, wybieramy menu **Protocols**, kolejno **IP**, dalej **Routing** i **Export Routing Table for Selected Routers**, a na końcu klikamy **OK**.
7. Opcje symulacji uruchamiamy przyciskiem . Ustawiamy w pozycji **Duration** wartość 10 i zmieniamy **hour(s)->minute(s)**, w zakładce **Global Attributes** zmieniamy wartość pola **OSPF Sim Efficiency** na **Disabled** i wciskamy **ok**.

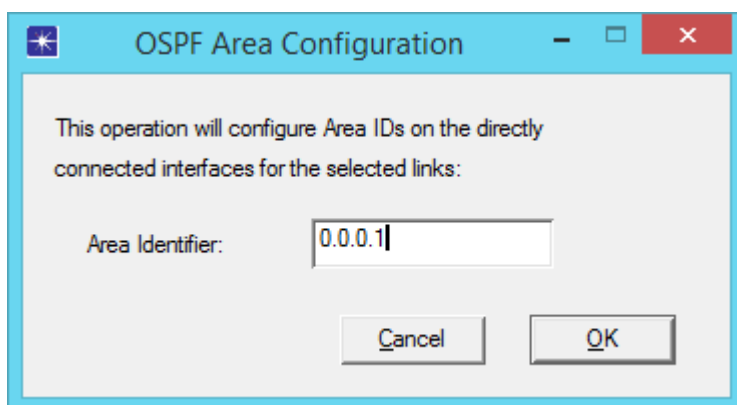
Jak dotąd stworzyliśmy scenariusz, w którym wszystkie routery należą do tego samego obszaru, a także ruch w tej sieci nie jest równoważony na różne drogi. W kolejnym scenariuszu stworzymy sieć, w której oprócz obszaru 0 (backbone area), będą jeszcze dwa inne obszary. Natomiast w trzecim scenariuszu będziemy już rozprowadzać równomiernie ruch na wszystkie możliwe drogi.

4. Scenariusz z obszarami

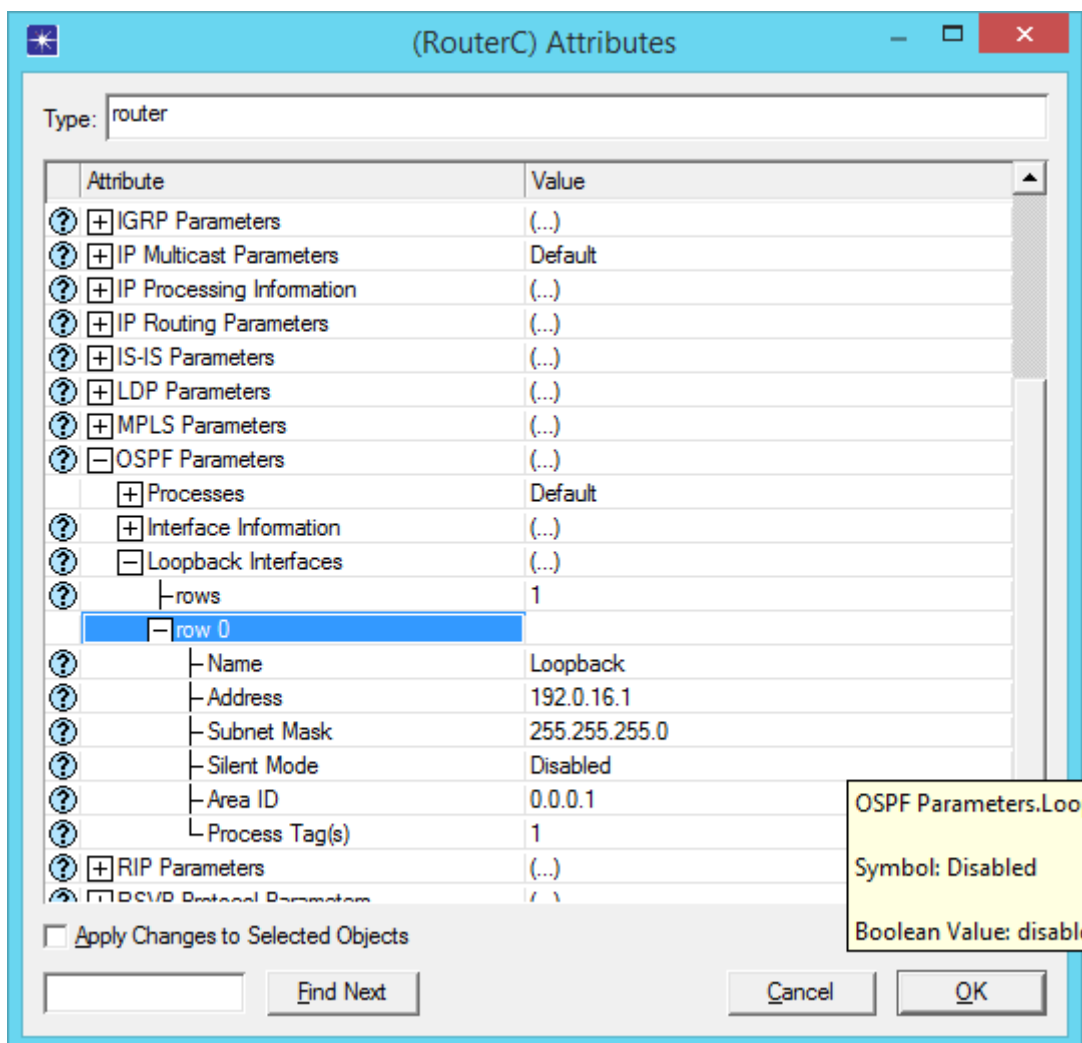
1. Wybierz zakładkę **Scenarios**, a następnie opcję **Duplicate Scenario** i nazwij ten scenariusz np. OSPF_area.



2. Wybierz połączenia pomiędzy routerami: Router A, Router B i Router C, następnie wybierz z menu **Protocols** opcję **OSPF**, a następnie **Configure Areas...** i wpisz Area identifier 0.0.0.1.



3. Następnie klikamy prawym klawiszem myszy na Router C, z rozwijanego menu klikamy na **Edit Attributes** i wybieramy **OSPF Parameters**. Następnie rozwijamy **Loopback Interface**, dalej **row0** i zmieniamy wartość **Area ID** na 0.0.0.1, na końcu zatwierdzamy.

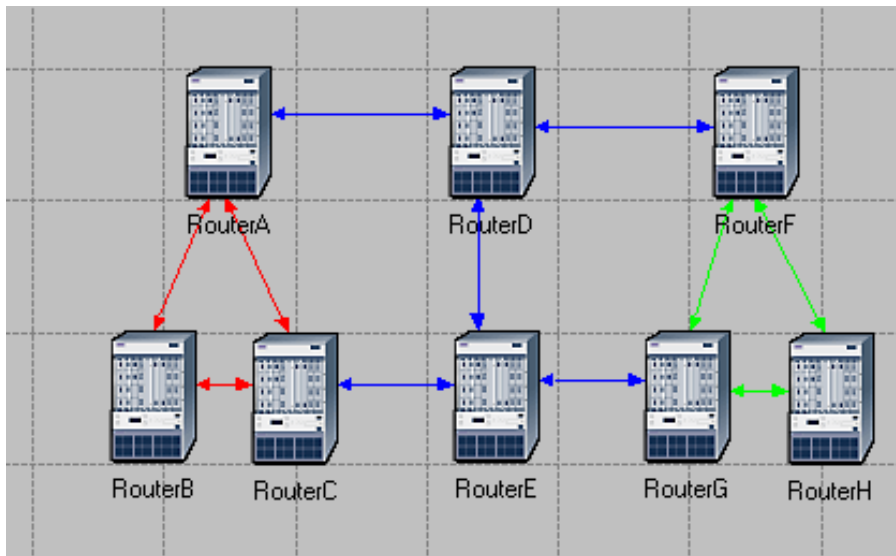


4. W kolejnym kroku tworzymy obszar 0.0.0.2 w identyczny sposób jak powyżej, tylko dla routerów: Router F, Router G i Router H. Należy pamiętać o ustawieniu arei 0.0.0.2 dla odpowiedniego routera.

UWAGA!!!

W zależności od kolejności tworzenia połączeń i ustawień auto-adresacji, istnieje możliwość, że AreaID może być ustawiona również na innym routerze niż router C i router H. Najłatwiej sprawdzić to w logach. Jeżeli będzie tam wpis, że area została źle ustawiona, należy ją ustawić na interfejsie routera, którego adres znajduje się w danym logu. Oczywiście, żeby zobaczyć logi, należy najpierw uruchomić symulację.

5. Aby zobaczyć utworzone obszary, z menu **Protocols** wybieramy opcję **OSPF**, następnie **Visualize Areas** i klikamy **OK**.



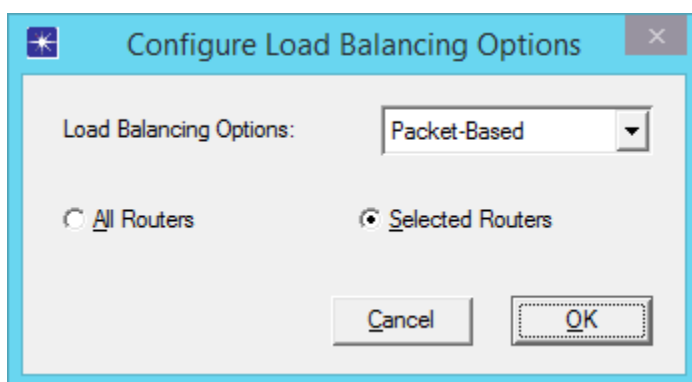
5. Scenariusz z ruchem zbalansowanym (rozłożonym)

1. Z menu **Scenarios** wybierz **Switch to scenario**, a następnie wybierz **OSPFscenario_name**.
2. Z menu **Scenarios** wybierz **Duplicate Scenario**, nazwij ją **Balanced** i kliknij OK.

UWAGA!!!

Należy pamiętać, aby duplikować scenariusz podstawowy, w przeciwnym wypadku mogą wyniknąć błędy związane ze złą konfiguracją obszarów.

3. W nowym scenariuszu wybierz jednocześnie **Roruter B** i **Router H**, klikając na nie z wciśniętym klawiszem Shift.
4. Wybierz menu **Protocols**, następnie **IP**, kolejno **Routing**, dalej **Configure Load Balancing Options**, z rozwijanego menu wybierz opcję **Packet Based** i zaznacz **Selected Routers**. Na końcu naciśnij **OK**

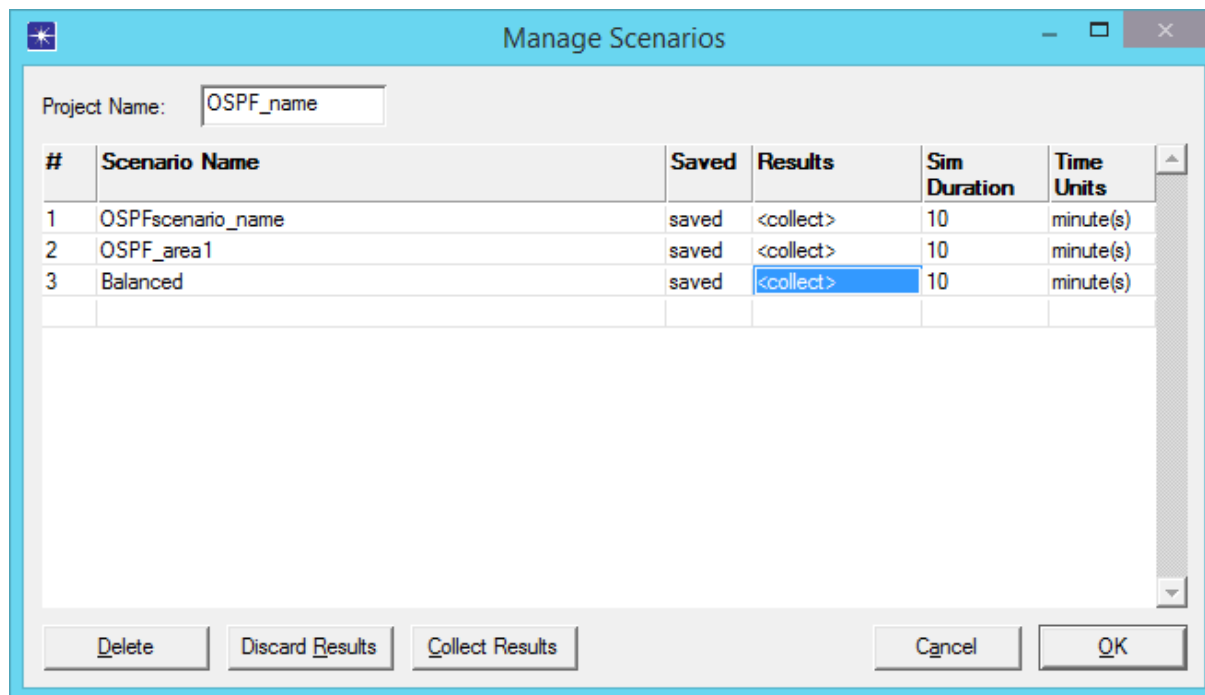


5. Zapisz swój projekt.

6. Uruchamianie symulacji

Aby uruchomić symulację dla trzech scenariuszy jednocześnie:

1. Z menu **Scenarios** wybierz opcję **Manage Scenarios**.
2. Kliknij na każdy wiersz scenariusza i wybierz przycisk **Collect Results**. Powinno to ustawić wartość kolumny **Results** na **<collect>**, jak na zrzucie poniżej.



3. Kliknij **OK** aby uruchomić 3 scenariusze jednocześnie.
4. Po ukończeniu działania symulacji dla trzech scenariuszy, naciśnij **Close** i zapisz swój projekt.

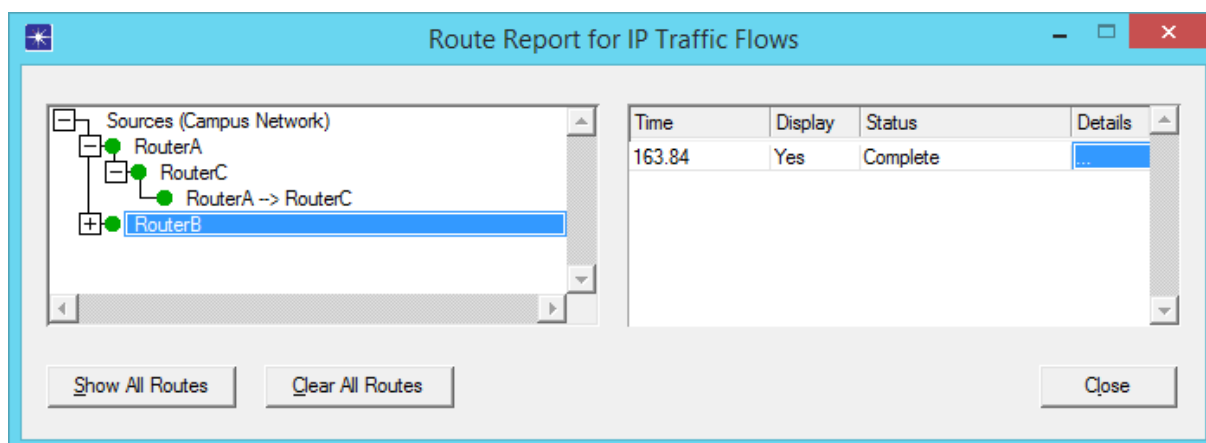
7. Przeglądanie wyników

Dla scenariusza *OSPFscenario_name*:

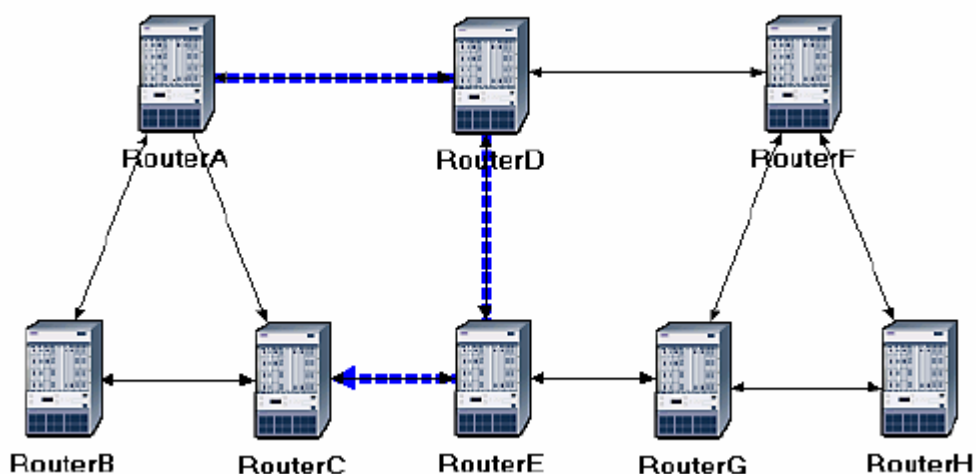
1. Powróć do scenariusza **OSPFscenario_name**.
2. Aby wyświetlić routing dla ruchu pomiędzy **Routerem A** i **Routerem C** wybierz menu **Protocols**, następnie **IP**, kolejno **Demands** i **Display Routers for Configured Demands**. Rozwiń hierarchię jak na zrzucie poniżej i wybierz **RouterA→RouterC**, a następnie przejdź do kolumny **Display** i wybierz **Yes**. Naciśnij na **Close** w celu zamknięcia okna.

UWAGA!!!

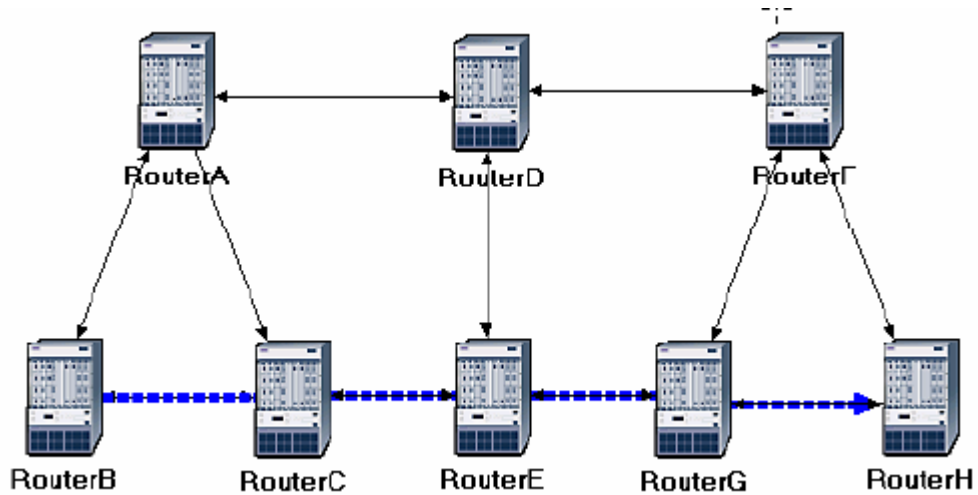
W wersji akademickiej istnieje możliwość, że nie uda się wyświetlić ścieżki routingu. W takim przypadku można sprawdzić ścieżkę, klikając na pole **Details**, które pokaże opis ścieżki po kolejnych routerach.



3. Wynikowy routing powinien wyglądać jak poniżej:

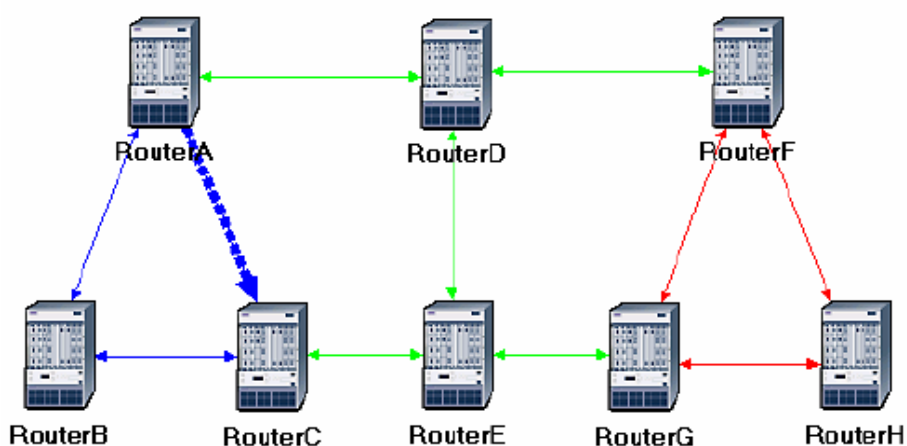


4. Powtórz krok 2, aby pokazać routing dla ruchu pomiędzy **Routerem B** i **Routerem H**. Routing powinien wyglądać jak na zrzucie poniżej. (Zapamiętaj: W zależności, w jakiej kolejności utworzyłeś topologię sieci, inne „porównywalne kosztowo” ścieżki też mogą zostać użyte, czyli ścieżka *RouterB-RouterA-RouterD-RouterF-RouterH*.)



8. Scenariusz Areas

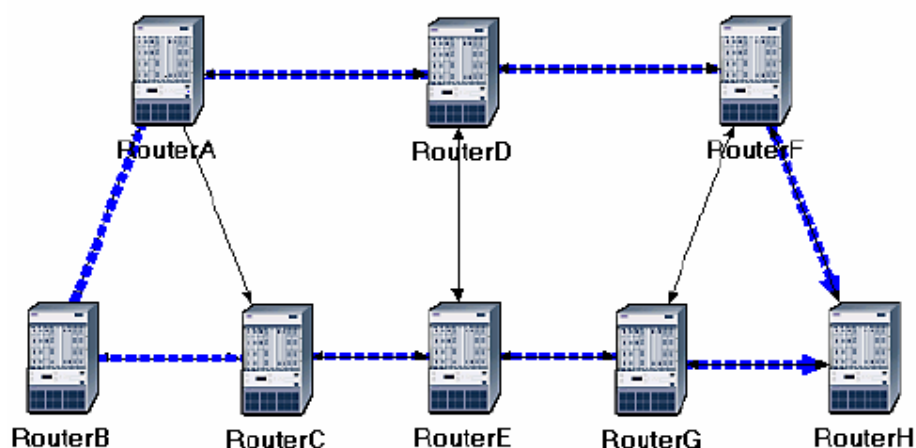
1. Przejdź do scenariusza OSPF_area.
2. Wyświetl routing dla ruchu pomiędzy **Routerem A**, a **Routerem C**. Routing powinien wyglądać jak poniżej:



3. Zapisz swój projekt.

9. Scenariusz Balanced

1. Wybierz scenariusz **Balanced**.
2. Wyświetl routing dla ruchu pomiędzy **Routerem B** i **Routerem H**. Routing powinien wyglądać jak poniżej:



3. Zapisz swój projekt.

10. Możliwe błędy w logach

Aby sprawdzić pliki logów, należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na router, dla którego chcemy sprawdzić logi i wybrać z menu kontekstowego **Open Simulation Log**.

Zła konfiguracja obszarów

WARNING:

*The area id for loopback interface 192.0.12.1
was not specified, or is invalid.
This loopback is being configured in
area 0.0.0.0*

POSSIBLE CAUSE(s):

- 1. The area id was not configured for this loopback interface.*
- 2. The area id configured for this loopback interface is not a valid area id. A valid area id is one that has been configured on a physical interface, in the Interface Information Table under OSPF Parameters.*

SUGGESTIONS:

Make sure that a valid area id is configured for every loopback interface configured to run OSPF. The area id for a loopback interface can be specified in the Loopback Interfaces attribute under OSPF Parameters.

<< This message will not be repeated for other loopback interfaces. >>

W przypadku pojawienia się błędu pokazanego powyżej, należy ponownie ustawić auto-adresację, następnie skonfigurować aree, jeżeli występują w tym scenariuszu i sprawdzić na wszystkich routerach czy pola **area ID** w zakładce **loopback interfaces** są odpowiednio ustawione.

OSPF Sim Efficiency

BEHAVIOUR/RESULT(S):

All OSPF models have been configured to operate in SIMULATION EFFICIENCY mode. In this mode, OSPF on all router nodes will shut down operation after simulation time 260,000000 seconds.

This is the value to which the "OSPF Stop Time" simulation attribute is set.

This mode is used to reduce the overall time taken to run the simulation and should be used only when:

- 1. The state of links and IP router nodes in the network does not change over the course of the simulation.*
- 2. The load on the network as a result of running OSPF is not of interest.*

POSSIBLE CAUSE(S):

The "OSPF Sim Efficiency" simulation attribute is set to "Enabled".

SUGGESTIONS:

If either of the two conditions above do not apply to your study, set "OSPF Sim Efficiency" to "Disabled" and rerun your simulation.

W przypadku tego ostrzeżenia, wystarczy ustawić **OSPF Sim Efficiency** na **Disabled** w zakładce **global attributes** konfiguracji symulacji.