

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	13
2	POBIERANIE PROGRAMU PACKET TRACER I JEGO INSTALACJA	17
2.1	POBRANIE PROGRAMU Z PLATFORMY NETACAD	17
2.2	REJESTROWANIE	19
2.3	LOGOWANIE.....	20
3	PIERWSZE KROKI W PROGRAMIE PT	27
3.1	GŁÓWNE OKNO PROGRAMU	27
3.2	GŁÓWNE OBSZARY OKNA PROGRAMU.....	28
3.3	PASEK NARZĘDZIOWY – IKONY	31
3.4	PASEK NARZĘDZI OGÓLNEGO UŻYTKU – IKONY	33
4	PODSTAWY PRACY W PROGRAMIE PT	37
4.1	PIERWSZE POŁĄCZENIA	37
4.1.1	<i>Praca z urządzeniami.....</i>	<i>37</i>
4.1.2	<i>Wymiana i dodawanie modułów</i>	<i>38</i>
4.1.3	<i>Okablowanie sieciowe.....</i>	<i>43</i>
4.1.4	<i>Łączenie urządzeń</i>	<i>45</i>
4.1.5	<i>Podstawowa konfiguracja urządzeń</i>	<i>47</i>
4.1.5.1	Tryb globalnej konfiguracji	47
4.1.5.2	Narzędzia pulpitu.....	49
4.1.6	<i>Sprawdzanie stanu konfiguracji.....</i>	<i>51</i>
4.1.6.1	Status diod kart sieciowych	51
4.1.6.2	Wyświetlenie adresu IP	53
4.1.6.3	Narzędzie inspekcji	53
4.1.6.4	Wiersz poleceń (konsola).....	54
4.1.7	<i>Testowanie połączeń (tryb rzeczywisty)</i>	<i>56</i>
4.1.7.1	Sposób prosty - PING graficzny.....	56
4.1.7.2	Sposób standardowy - PING poprzez konsolę	57
4.1.7.3	Zaawansowany PING graficzny.....	58
4.1.8	<i>Testowanie połączeń (tryb symulacji)</i>	<i>60</i>
5	URZĄDZENIA DO TWORZENIA SIECI LAN	67
5.1	KONCENTRATORY (HUBY).....	67
5.2	WZMACNIACZE (REPEATERS)	77
5.3	MOSTY (BRIDGES)	78

5.3.1	<i>Sieć dwusegmentowa zbudowana z dwóch hubów</i>	79
5.3.2	<i>Przykładowa sieć z mostem</i>	80
5.4	PRZELĄCZNIKI (SWITCHES)	83
5.5	PUNKTY DOSTĘPU (ACCESS-POINTS)	86
5.6	INNE URZĄDZENIA BEZPRZEWODOWE TYPU ACCESSPOINT	91
5.6.1	<i>Urządzenie LAP-PT</i>	91
5.6.2	<i>Urządzenie 3702i</i>	92
5.6.3	<i>Urządzenie WLC-PT</i>	92
5.6.4	<i>Urządzenie WLC-2504</i>	93
5.7	ROUTERY DOSTĘPOWE WIFI	94
5.7.1	<i>Konfiguracja standardowa routera WiFi</i>	94
5.7.2	<i>Konfiguracja routera WiFi poprzez HTTP</i>	99
5.8	URZĄDZENIA DO TWORZENIA SIECI GSM	117
5.9	SPRZĘTOWE ZAPORY SIECIOWE	118
5.9.1	<i>Urządzenie Meraki-MX65W</i>	118
5.9.2	<i>Urządzenie Meraki-Server</i>	119
5.9.3	<i>Urządzenia ASA5505 i ASA5506</i>	120
5.9.3.1	<i>Urządzenie ASA 5505</i>	120
5.9.3.2	<i>Urządzenie ASA 5506</i>	121
6	PODSTAWY TRANSMISJI DANYCH I PRZEGLĄD USŁUG SIECIOWYCH	125
6.1	TYPY TRANSMISJI	125
6.1.1	<i>Half Duplex</i>	125
6.1.2	<i>Full Duplex</i>	127
6.2	KONFIGURACJA USŁUG SIECIOWYCH	127
6.2.1	<i>DHCP</i>	128
6.2.2	<i>HTTP</i>	131
6.2.3	<i>FTP</i>	133
6.2.4	<i>SMTP/POP3</i>	139
6.2.5	<i>DNS</i>	143
6.2.6	<i>Zapora sieciowa (Firewall)</i>	147
7	ĆWICZENIA KONTROLNE	159
7.1	POŁĄCZENIA POMIĘDZY URZĄDZENIAMI	159
7.1.1	<i>Połączenie urządzeń według schematu</i>	159
7.1.2	<i>Połączenie urządzeń z routerem WiFi oraz Access-Pointem</i>	160
7.1.3	<i>Połączenie ze sobą komputerów oddalonych od siebie</i>	161

7.1.4	Zastosowanie HUBa do połączenia urządzeń w jedną sieć lokalną.....	162
7.1.5	Użycie mostu do ograniczenia kolizji pakietów w sieci lokalnej.....	163
7.2	KONFIGURACJA USŁUG NA SERWERACH.....	164
7.2.1	Konfiguracja DNS oraz HTTP.....	164
7.2.2	Konfiguracja usługi DHCP oraz FTP.....	165
7.2.3	Konfiguracja serwera poczty (SMTP,POP3).....	166
8	KONFIGURACJA ROUTERÓW CISCO	171
8.1	ZAPOZNANIE Z WYPOSAŻENIEM ROUTERÓW W PT	171
8.1.1	Seria 1841.....	171
8.1.2	Seria 1941.....	173
8.1.3	Seria 2620XM	174
8.1.4	Seria 2621XM	176
8.1.5	Seria 2811.....	177
8.1.6	Seria 2901.....	179
8.1.7	Seria 2911.....	179
8.1.8	Router IR829.....	180
8.1.9	Router 819IOX.....	181
8.1.10	Router CGR 1240	182
8.1.11	Router ISR 4321.....	182
8.1.12	Router 819IOX.....	184
8.1.13	Router 819HGW	184
8.1.14	Seria PT.....	185
8.2	KONFIGURACJA ROUTERÓW CISCO ZA POMOCĄ INTERFEJSU GRAFICZNEGO.....	187
8.2.1	Konfiguracja interfejsów	187
8.2.2	Protokoły routingu konfigurowalne za pomocą GUI	192
8.2.2.1	Routing statyczny	192
8.2.2.2	Protokół routingu RIP	196
8.3	KONFIGURACJA ROUTERÓW CISCO Z POZIOMU IOS.....	200
8.3.1	Podstawy.....	201
8.3.2	Tryb kreatora.....	204
8.3.2.1	Tryb prosty kreatora	205
8.3.2.2	Tryb zaawansowany kreatora.....	208
8.3.3	Podstawowe tryby konfiguracji routera	212
8.3.3.1	Obsługa trybów konsoli	212
8.3.3.2	Używanie pomocy	213
8.3.3.3	Wyświetlanie stanu routera	218

8.3.4	<i>Konfiguracja nazwy routera, hasel i wiadomości dnia</i>	221
8.3.5	<i>Pozostałe tryby pracy routera</i>	224
8.3.5.1	Konfiguracja portu konsoli	225
8.3.5.2	Konfiguracja wirtualnych terminali (Telnet, SSH)	226
8.3.5.3	Konfiguracja interfejsów	231
8.3.5.4	Konfiguracja podinterfejsów	237
8.3.6	<i>Konfiguracja usługi DHCP</i>	238
8.3.7	<i>Konfiguracja routingu statycznego</i>	240
8.3.8	<i>Konfiguracja protokołu routingu RIP</i>	244
8.3.9	<i>Konfiguracja protokołu routingu EIGRP</i>	247
8.3.10	<i>Konfiguracja protokołu routingu OSPF</i>	250
8.3.11	<i>Lokalna definicja nazw routerów</i>	254
8.3.12	<i>Zapisywanie bieżącej konfiguracji</i>	256
8.3.13	<i>Zabezpieczanie konfiguracji</i>	258
9	KONFIGURACJA PRZEŁĄCZNIKÓW CISCO	265
9.1	ZAPOZNANIE Z WYPOSAŻENIEM PRZEŁĄCZNIKÓW W PROGRAMIE PT	265
9.1.1	<i>Switch 2950</i>	265
9.1.2	<i>Switch 2950T</i>	266
9.1.3	<i>Switch 2960</i>	266
9.1.4	<i>PT-Switch oraz PT-Empty</i>	266
9.1.5	<i>Seria 3560</i>	268
9.1.6	<i>Seria IE 2000</i>	268
9.2	KONFIGURACJA PRZEŁĄCZNIKÓW CISCO ZA POMOCĄ INTERFEJSU GRAFICZNEGO	269
9.2.1	<i>Konfiguracja interfejsów</i>	269
9.2.2	<i>Konfiguracja Wirtualnych Sieci LAN (VLAN)</i>	272
9.2.3	<i>Umożliwienie komunikacji między VLANami</i>	276
9.3	KONFIGURACJA PRZEŁĄCZNIKÓW CISCO Z POZIOMU IOS	280
9.3.1	<i>Informacje podstawowe</i>	280
9.3.2	<i>Podstawowe tryby konfiguracji przełączników</i>	282
9.3.3	<i>Konfiguracja interfejsów</i>	282
9.3.4	<i>Konfiguracja VLANów</i>	283
9.3.5	<i>Konfiguracja wirtualnych terminali (Telnet, SSH)</i>	286
9.3.6	<i>Protokół REP</i>	289
9.3.6.1	Przeznaczenie protokołu REP	290
9.3.6.2	Podstawowe pojęcia dotyczące protokołu REP	290
10	TOPOLOGIA FIZYCZNA W PT	295

10.1	ROZMIESZCZANIE URZĄDZEŃ	302
10.2	DŁUGOŚCI FIZYCZNE KABLI ORAZ ODLEGŁOŚCI	304
10.3	ZARZĄDZANIE KABLAMI	306
11	ĆWICZENIA KONTROLNE.....	313
11.1	KONFIGURACJA URZĄDZEŃ ZA POMOCĄ INTERFEJSU GRAFICZNEGO	313
11.1.1	<i>Konfiguracja interfejsów, routing statyczny.....</i>	<i>313</i>
11.1.2	<i>Tryby pracy przełącznika, konfiguracja VLANów</i>	<i>314</i>
11.2	PROTOKOŁY ROUTINGU, ZDALNE ZARZĄDZANIE.....	315
11.2.1	<i>RIPv2 i konfiguracja za pomocą Telnetu, lokalna definicja nazw</i>	<i>315</i>
11.2.2	<i>OSPF i konfiguracja za pomocą Telnetu, dostęp do strony HTTP</i>	<i>316</i>
11.2.3	<i>EIGRP i konfiguracja za pomocą protokołu SSH, HTTP oraz DNS</i>	<i>317</i>
11.3	VLANY, ROUTER ON A STICK, ZDALNE ZARZĄDZANIE	318
11.3.1	<i>Tryby pracy przełącznika, konfiguracja VLAN</i>	<i>318</i>
11.3.2	<i>Konfiguracja VLANów, routing między VLANami.....</i>	<i>319</i>
11.3.3	<i>Zdalne zarządzanie przełącznikiem</i>	<i>320</i>
11.3.4	<i>Protokół REP w przełącznikach.....</i>	<i>321</i>
12	PRACA Z DUŻYMI TOPOLOGIAMI	325
12.1	GRUPOWANIE URZĄDZEŃ – WSTĘP	325
12.2	GRUPOWANIE URZĄDZEŃ – OPIS PRZYCISKÓW NARZĘDZIOWYCH.....	325
12.3	GRUPOWANIE URZĄDZEŃ – ALGORYTM KROK PO KROKU	326
12.4	PRZENOSZENIE POJEDYNCZEGO URZĄDZENIA Z CHMURY DO POZIOMU GŁÓWNEGO	329
12.5	PRZENOSZENIE POJEDYNCZEGO URZĄDZENIA Z POZIOMU GŁÓWNEGO DO CHMURY	330
12.6	PRZEZNACZENIE PRZYCISKU SET TILED BACKGROUND.....	331
12.7	ZMIANA NAZWY CHMURY.....	333
12.8	MULTIUSER.....	333
13	PROTOKÓŁ DHCP DLA IPV4.....	341
13.1	WSTĘP DO PROTOKOŁU DHCP (USŁUGA DHCP).....	341
13.1.1	<i>Podstawy działania usługi DHCP</i>	<i>341</i>
13.1.2	<i>Fazy działania usługi DHCP</i>	<i>342</i>
13.2	KONFIGUROWANIE USŁUGI DHCP NA SERWERZE.....	347
13.2.1	<i>Konfigurowanie usługi serwera DHCP.....</i>	<i>347</i>
13.2.2	<i>Kasowanie usługi DHCP w serwerze.....</i>	<i>350</i>
13.2.3	<i>Wyłączenie usługi DHCP w serwerze</i>	<i>350</i>
13.2.4	<i>Usuwanie puli adresów DHCP w serwerze</i>	<i>350</i>

13.3	KONFIGUROWANIE USŁUGI DHCP NA ROUTERZE	351
13.3.1	Konfigurowanie interfejsu routera (serwera DHCP).....	352
13.3.2	Konfigurowanie puli adresów routera (serwera DHCP).....	353
13.3.3	Wyświetlanie tablicy przydzielonych adresów IP w DHCP.....	355
13.3.4	Sprawdzenie działania usługi DHCP w routerze	355
13.3.5	Usuwanie konfiguracji DHCP w routerze (serwerze DHCP)	357
13.3.6	Usuwanie konfiguracji DHCP w komputerach (klientach DHCP)	357
13.4	USŁUGA DHCP W SIECI Z WIELOMA ROUTERAMI	357
13.4.1	Konfigurowanie routera pośredniczącego	359
13.4.2	Uruchomienie usługi DHCP i konfigurowanie puli adresów	359
13.4.3	Sprawdzenie tablicy przydzielonych adresów IP na routerze	360
13.5	KONFIGUROWANIE DHCP NA ROUTERZE BEZPRZEWODOWYM	360
13.5.1	Konfigurowanie DHCP na routerze WRT300N.....	360
13.5.2	Konfigurowanie DHCP na podstawie adresów MAC	366
14	ĆWICZENIA KONTROLNE.....	373
14.1	GRUPOWANIE URZĄDZEŃ ORAZ ŁĄCZENIE DWÓCH INSTANCIJ PROGRAMU	373
14.1.1	Grupowanie urządzeń	373
14.1.2	Grupowanie urządzeń oraz funkcja multiuser	374
14.2	PROTOKÓŁ DHCP DLA IPv4.....	375
14.2.1	Konfiguracja usługi DHCP na serwerze.....	375
14.2.2	Konfiguracja usługi DHCP na routerze	376
14.2.3	Konfiguracja usługi DHCP na routerze bezprzewodowym	377
14.2.4	Konfiguracja DHCP na serwerze oddalonym od użytkowników	378
15	POPEŁNIANE BŁĘDY PODCZAS KONFIGURACJI SIECI	383
15.1	BŁĘDY ZWIĄZANE Z OKABLOWANIEM LUB PORTEM	383
15.2	BŁĘDY ZWIĄZANE Z URZĄDZENIEM	385
15.3	BŁĘDY ZWIĄZANE Z ADRESACJĄ IP	385
16	ZADANIE PROJEKTOWE	393
16.1	LOKALNA SIEĆ KOMPUTEROWA W PRYWATNEJ SZKOLE PODSTAWOWEJ	393
16.1.1	Cel i założenia projektu.....	393
16.1.2	Dane dotyczące sieci Internet.....	395
16.1.3	Zawartość projektu.....	396
16.1.3.1	Projekt logiczny	397
16.1.3.2	Przykładowy projekt fizyczny	413

16.2	PRZYKŁADOWY KOSZTORYS.....	430
17	TEST SPRAWDZAJĄCY	435
17.1	PRZYKŁADOWY TEST.....	435
17.2	KLUCZ ODPOWIEDZI	443
18	LISTA PLIKÓW Z ROZWIĄZANIAMI	447
18.1	PLIKI PRZYKŁADOWE	447
18.2	ROZWIĄZANIA ĆWICZEŃ	451