Grupa lab.	*Data wykonania*	*Data odbioru*
3	29.11.2022r.	06.12.2022r.
Temat ćwiczenia		
Wifi – Scenariusz nr 1		
Imiona i nazwiska.		*Ocena i uwagi*
Maksymilian Kubiczek i Jakub Litewka		

Część praktyczna

Opis wykonanego ćwiczenia:

Sprzęt:

Własny smartfon z systemem operacyjnym Android

Oprogramowanie:

Darmowa aplikacja "Wifi Analyzer" (by „farproc") - dostępna z GooglePlay

Uruchomienie Wifi Analyzer w mieszkaniu. W kilku różnych punktach przeskanowano sieć w celu odnalezienia różnych punktów dostępu znajdujących się w zasięgu. Dane skanowania z każdego punktu są zapisywane do pliku .csv korzystając z funkcji „migawka" dostępnej w oprogramowaniu.

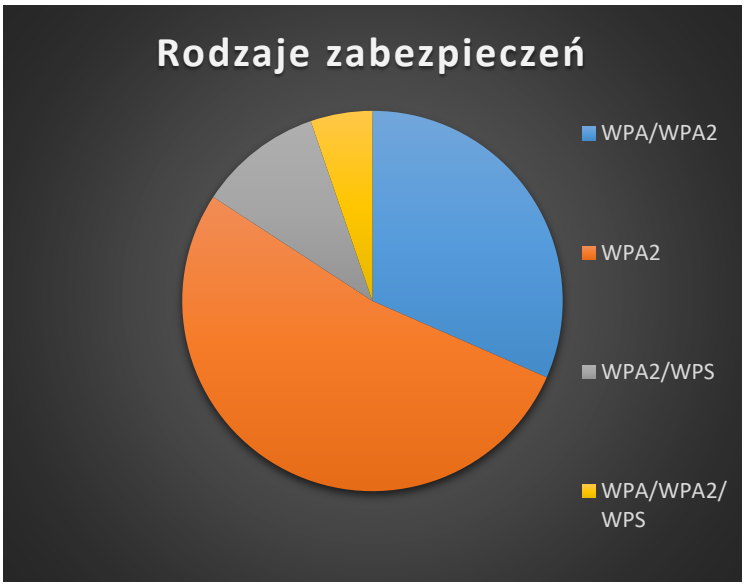
Wyniki

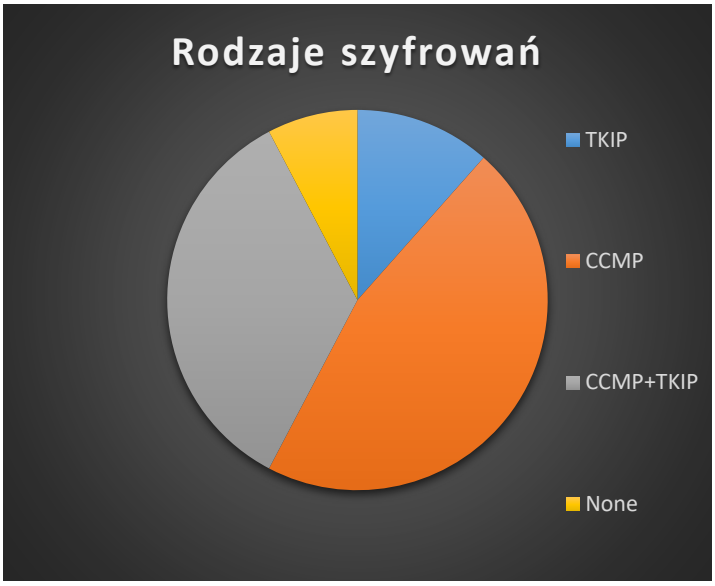
Przykładowy arkusz kalkulacyjny z wynikami:

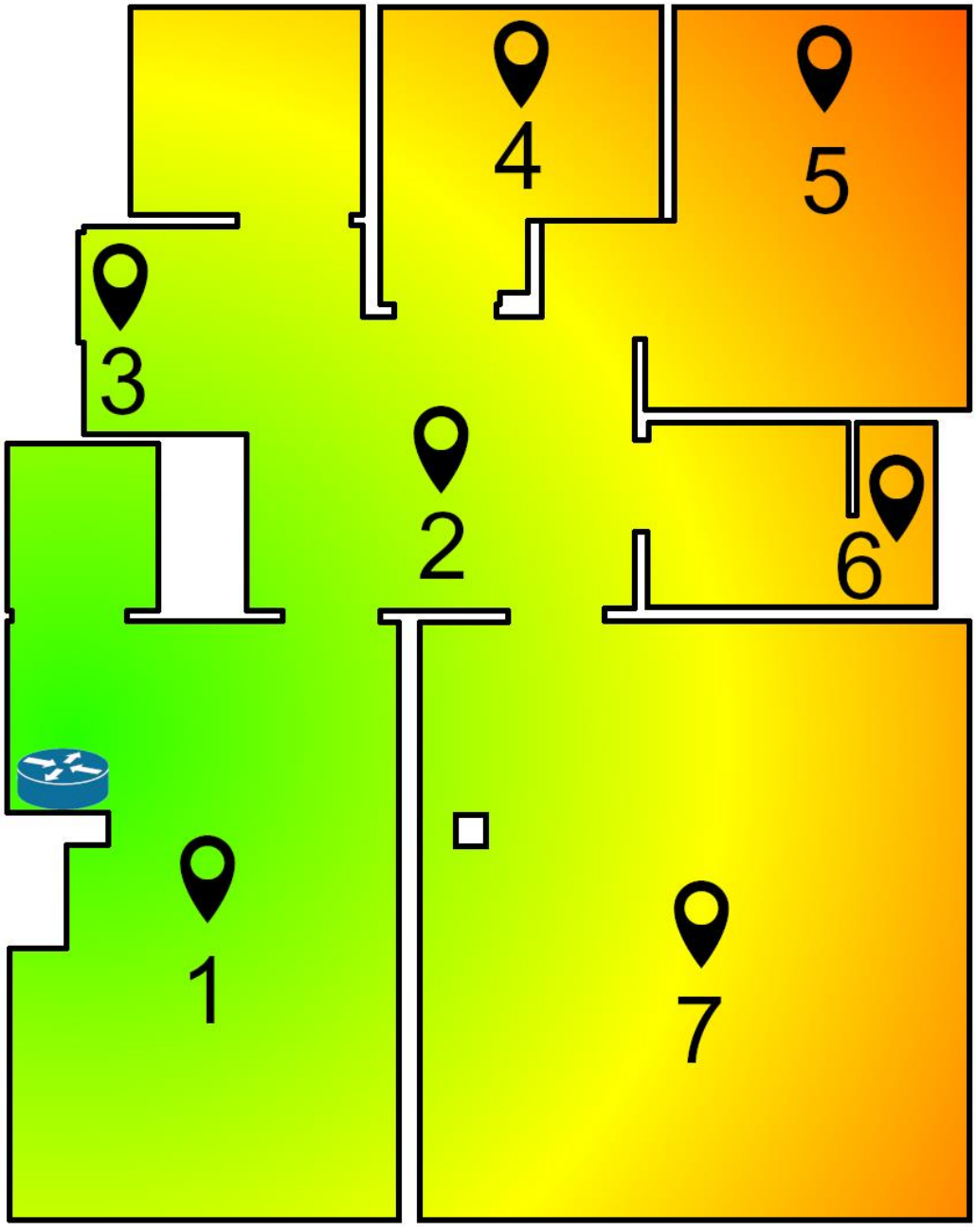
Leo_UPC	ac:22:05:52:29:1b	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][WPS][K][V]	5220 MHz	Channel 44	-79 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
Leo_UPC	ac:22:05:52:29:28	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][WPS][K][V]	2437 MHz	Channel 6	-80 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
LEON2,4	50:d2:f5:24:33:10	[WPA-PSK-TKIP+CCMP][WPA2-PSK-T	2417 MHz	Channel 2	-56 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
LEON2,4_5G	50:d2:f5:24:33:11	[WPA-PSK-TKIP+CCMP][WPA2-PSK-T	5220 MHz	Channel 44	-61 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
PlanetNaboo	c0:c9:e3:9e:e5:4b	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][WPS][K][V]	2452 MHz	Channel 9	-53 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
PlanetNaboo5	c0:c9:e3:9e:e5:4a	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][WPS][K][V]	5180 MHz	Channel 36	-77 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
PlanetTatooine	d2:c9:e3:9e:e5:4d	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][PMFC]	5180 MHz	Channel 36	-76 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
UPC4818678	34:2c:c4:18:f6:f1	[WPA2-PSK-CCMP][WPA-PSK-TKIP][E	5220MHz	Channel 44	-85 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
UPC9601202	b4:f2:67:26:fb:9c	[WPA2-PSK-CCMP][WPA-PSK-TKIP][E	5220 MHz	Channel 44	-83 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
UPC9601202	b4:f2:67:26:fb:a2	[WPA-PSK-None+None][WPA2-PSK-(	2462 MHz	Channel 11	-72 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
UPC-guestLEO	ae:22:05:52:28:1e	[WPA2-PSK-CCMP][WPA-PSK-TKIP][E	5220 MHz	Channel 44	-79 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
UPC-guestLEO	ae:22:35:52:29:28	[WPA-PSK-None+None][WPA2-PSK-(	2437 MHz	Channel 6	-82 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
Wi-Free #InternetU	b6:f2:17:26:fb:a2	[WPA2-EAP-CCMP+TKIP][ESS][K][V]	2462 MHz	Channel 11	-72 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
Wi-Free #InternetU	36:2c:94:18:f6:fe	[WPA2-EAP-CCMP+TKIP][ESS][K][V]	2462 MHz	Channel 11	-72 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
Wi-Free #InternetU	ae:22:15:52:29:28	[WPA2-EAP-CCMP+TKIP][ESS][K][V]	2437 MHz	Channel 6	-80 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
	b6:f2:67:26:fa:a1	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][K][V]	5220 MHz	Channel 44	-83 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
	ee:c1:76:6f:d1:4e	[WPA2-PSK-CCMP][ESS]	2437 MHz	Channel 6	-55 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	
	d2:c9:e3:9e:e5:4c	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][PMFC]	5180 MHz	Channel 36	-67 dBm	CenterFreq0 5210	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 80 MHz	
	b6:f2:57:26:fb:a2	[WPA2-PSK-CCMP][ESS][K][V]	2462 MHz	Channel 11	-73 dBm	CenterFreq0 0 MHz	CenterFreq1 0 MHz	ChannelWidth 20 MHz	

Opracowanie wyników

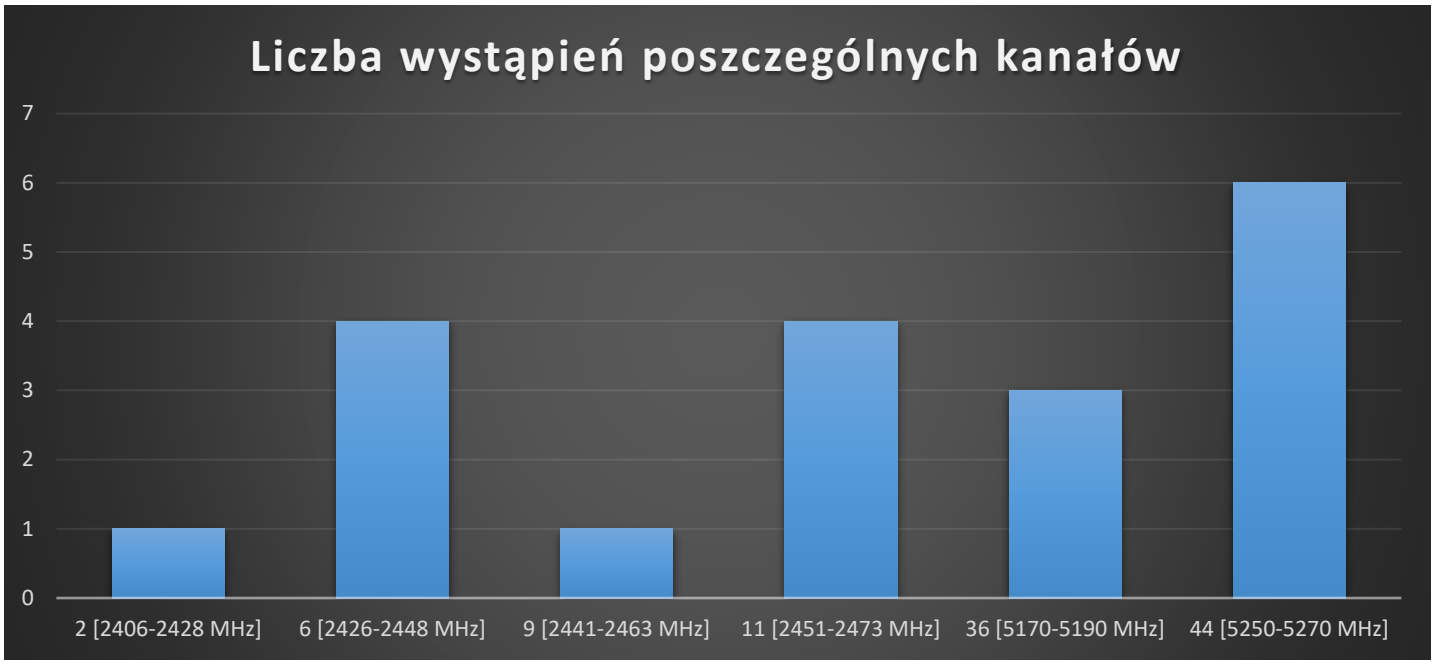
SSID	Adres sieci	Zabezpieczenie	Szyfrowanie	PSK	EAP	Częstotliwość	Kanał
Leo_UPC	ac:22:05:52:29:1b	WPA2/WPS	CCMP	✓		5220 MHz	44
Leo_UPC	ac:22:05:52:29:28	WPA2/WPS	CCMP	✓		2437 MHz	6
LEON2,4	50:d2:f5:24:33:10	WPA/WPA2	TKIP+CCMP/TKIP+CCMP	✓		2417 MHz	2
LEON2,4_5G	50:d2:f5:24:33:11	WPA/WPA2	TKIP+CCMP/TKIP+CCMP	✓		5220 MHz	44
PlanetNaboo	c0:c9:e3:9e:e5:4b	WPA2	CCMP	✓		2452 MHz	9
PlanetNaboo5	c0:c9:e3:9e:e5:4a	WPA2	CCMP	✓		5180 MHz	36
PlanetTatooine	d2:c9:e3:9e:e5:4d	WPA2	CCMP	✓		5180 MHz	36
UPC4818678	34:2c:c4:18:f6:f1	WPA/WPA2	TKIP/CCMP	✓		5220 MHz	44
UPC9601202	b4:f2:67:26:fb:a2	WPA/WPA2	None/CCMP+TKIP	✓		2462 MHz	11
UPC9601202	b4:f2:67:26:fb:9c	WPA/WPA2/WPS	TKIP/CCMP	✓		5220 MHz	44
UPC-guestLEO	ae:22:05:52:28:1e	WPA/WPA2	TKIP/CCMP	✓		5220 MHz	44
UPC-guestLEO	ae:22:35:52:29:28	WPA/WPA2	None/CCMP+TKIP	✓		2437 MHz	6
Wi-Free #InternetUPCNajszybszy	b6:f2:17:26:fb:a2	WPA2	CCMP+TKIP		✓	2462 MHz	11
Wi-Free #InternetUPCNajszybszy	36:2c:94:18:f6:fe	WPA2	CCMP+TKIP		✓	2462 MHz	11
Wi-Free #InternetUPCNajszybszy	ae:22:15:52:29:28	WPA2	CCMP+TKIP		✓	2437 MHz	6
	b6:f2:57:26:fb:a2	WPA2	CCMP	✓		2462 MHz	11
	d2:c9:e3:9e:e5:4c	WPA2	CCMP	✓		5180 MHz	36
	b6:f2:67:26:fa:a1	WPA2	CCMP	✓		5220 MHz	44
	ee:c1:76:6f:d1:4e	WPA2	CCMP	✓		2437 MHz	6


Rodzaje zabezpieczeń
WPA/WPA2
WPA2
WPA2/WPS
WPA/WPA2/
WPS


Rodzaje szyfrowań
TKIP
CCMP
CCMP+TKIP
None


1
2
3
4
5
6
7

	1	2	3	4	5	6	7
LEON2,4	-49	-59	-64	-67	-67	-65	-61
LEON2,4_5G	-65	-65	-64	-72	-75	-82	-72
PlanetNaboo	-66	-66	-63	-70	-82	-81	-68
PlanetNaboo5	-85	-77	-81	-	-	-88	-80
PlanetTatooine	-86	-76	-81	-	-	-87	-80



Wnioski:

WEP jest jednym z najstarszych sposobów zabezpieczania sieci, lecz ze względu na swoje słabe zabezpieczenia nie jest obecnie używany w żadnej z widocznych sieci. WPA2 jest zaś najlepszym oraz najpopularniejszym sposobem na zabezpieczenie sieci WLAN, wykorzystywanym we wszystkich widocznych sieciach w różnych konfiguracjach. WPA/WPA2, jako zabezpieczenie mieszane pozwala się połączyć również urządzeniom obsługującym szyfrowanie WPA. WPS jest rzadziej spotykanym zabezpieczeniem, lecz może być lepsze zależnie od wykorzystania, ponieważ podłączenie wymaga dostępu do urządzenia (routerea) i wciśnięcia na nim przycisku. Może występować w połączeniu z WPA i WPA2.

WPA2 może używać PSK(Pre-Shared Key), czyli wspólnego klucza, dzięki czemu każda osoba łącząc się z siecią używa tego samego hasła. Jest to mniej bezpieczna, lecz na pewno wygodniejsza opcja, używana przede wszystkim w sieciach domowych oraz małych biurach.

W skanowanych sieciach pojawiają się takie które wykorzystują EAP. Korzystają one z zabezpieczenia WPA/WPA2 – Enterprise, w którym to dla każdego użytkownika przydzielane są przez serwer klucze szyfrowania. Dzięki temu zabiegowi, aby zablokować dostęp do sieci dla wybranego użytkownika, należy skasować wybrane konto, bądź unieważnić certyfikat cyfrowy. Bez tego należałoby zmienić hasło w całej sieci, ustawić filtrowanie adresów MAC, poprzez określenie dostępu dla wybranych adresów, bądź odmowie dla konkretnego.

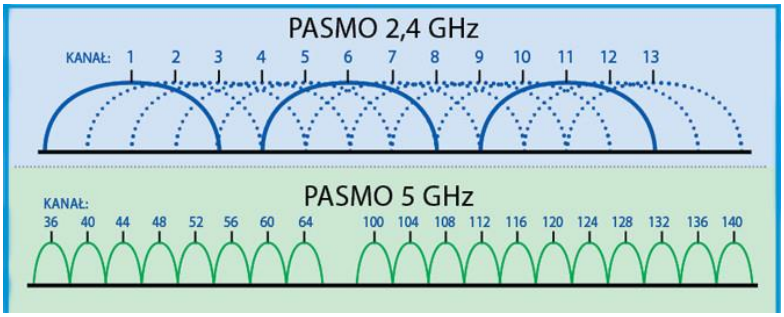
Dodatkowym sposobem zabezpieczania sieci, jest ukrycie sieci. Dzięki temu SSID nie będzie widnieć na liście sieci do podłączenia. Nie jest to jednak sposób na pełne zabezpieczenie przed nieautoryzowanym dostępem, ponieważ przy użyciu Wifi Analyzera, wciąż możliwe jest jej znalezienie.

Wnioski odnośnie mieszkania:

Ogólną poprawę sygnału w mieszkaniu można uzyskać poprzez przeniesienie routera w centralne miejsce, takie jak punkt 2). Dla takiego ustawienia w najgorszym wypadku moc wynosiłaby ok. -60dBm dla sieci 2,4 GHz oraz -65dBm dla 5GHz. Do tego potrzebne by było ok.7m kabla koncentrycznego, w celu uniknięcia potrzeby wymiany kabla na dłuższy. Zaś do połączenia kabli adaptera, bądź zwykłego skręcenia kabli i ich zaizolowania (mniej preferowana opcja). Sam kabel najlepiej należałoby umieścić w listwie przypodłogowej i ewentualnie przy drzwiach przepuścić przez ścianę. Na końcu znaleźć miejsce aby sam router nie przeszkadzał w codziennym funkcjonowaniu, dla przykładu powiesić na ścianie, bądź umieścić na półce. Problemem dla takiego rozwiązania jest to że router nie działa tylko w formie punktu dostępowego, ale oprócz połączenia z siecią WAN posiada podłączone dwa inne kable Ethernetowe, dlatego też takie rozwiązanie wymaga stosunkowo dużego nakładu pracy do niewielkich rezultatów w poprawie działania sieci WLAN.

Znacznie prostszym możliwym usprawnieniem sieci jest zmiana używanych kanałów. Dla sieci 2,4GHz preferowane jest zmiana na kanał 1, przez co żadna inna sieć nie będzie miała z nią wspólnej częstotliwości (obecnie sieci na kanale 6).

Dla sieci 5GHz można zmienić na niewykorzystywany kanał 40, bądź 48.



Sieć	Kanał	signal strength (router)	ping [ms]	download [Mb/s]	upload [Mb/s]	moc sygnału [dBm]
2,4GHz	2	high	57,5	42,5	49,4	-47
2,4GHz	1	high	47,0	43,7	49,2	-43
5GHz	44	low	76,0	53,9	84,8	-61
5GHz	40	low	44,0	54,7	88,8	-62
5GHz	48	low	53,0	50,0	84,7	-69
5GHz	40	high	61,8	58,2	89,1	-53

Można wywnioskować z pomiarów dokonanych po zmianie ustawień routera, że zmiana na kanał 1 z kanału 2 zwiększa odczytywaną moc sygnału, zmniejsza opóźnienie i nieznacznie zwiększa się przy tym prędkość. Ogólną poprawę działania sieci 5GHz można osiągną poprzez zmianę na kanał 40, ewentualnie 48, a zależnie od potrzeby, w przypadku moc sygnału można ustawić na low / high. Opcja low pozwala na stabilniejsze połączenie z mniejszym opóźnieniem, preferowane np. przy grach, zaś do pobierania plików bardziej nadaje się high, dzięki któremu następuje zauważalny wzrost prędkości przesyłu w sieci.