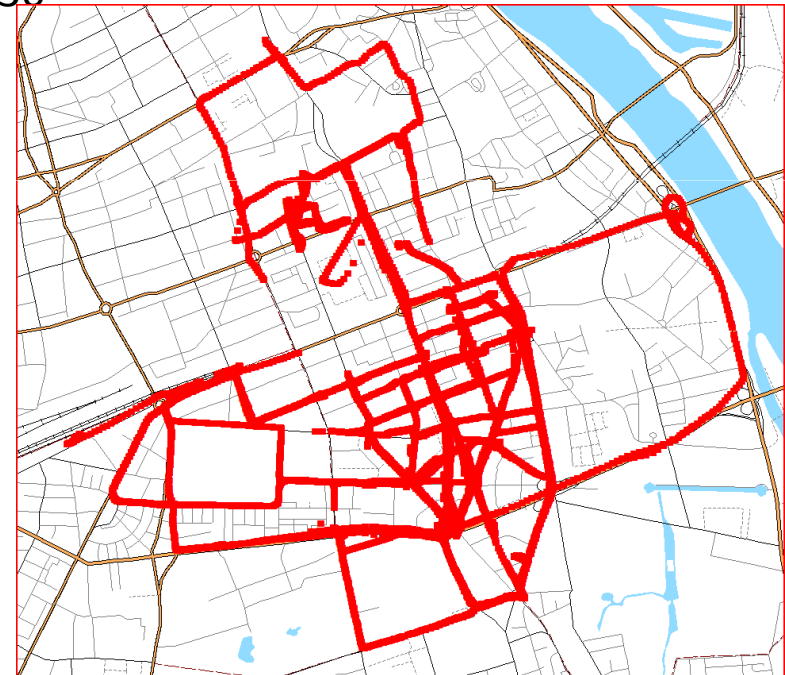


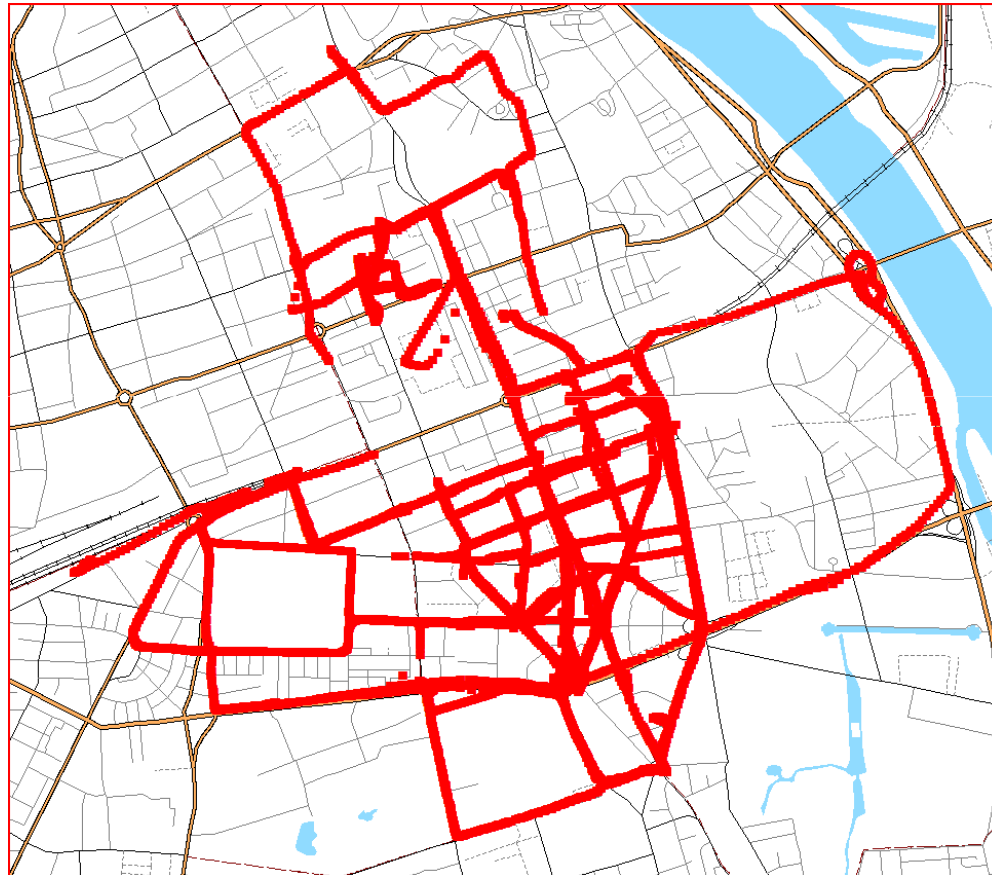
Pomiary transmisji danych w Warszawie

Wprowadzenie

- Pomiarę obejmowały serwis transmisji danych w sieci UMTS dla 4 operatorów: Orange, Plus, Play, T-Mobile
- Pomiarę wykonano:
 - Dla obciążonej sieci: 25.10 godz 10:30 – 13:30
 - Dla nieobciążonej sieci: 26.10 godz 3:00 – 6:30
- Długość trasy pomiarowej:
 - Dla obciążonej sieci: ~50km
 - Dla nieobciążonej sieci: ~100km
- Mierzone serwisy:
 - FTP DL (50MB)
 - FTP UL (15MB)
 - HTTP (www.google.com)
 - RTT – ping (www.google.com)
- Sprzęt pomiarowy:
 - Ascom TEMS Investigation 13.0.2
 - Modem Huawei E372 (Max transfer DL 42Mbps, Max transfer UL 5.76Mbps)



Trasa pomiarowa



Podsumowanie Wyników Pomiarów

Sieć obciążona

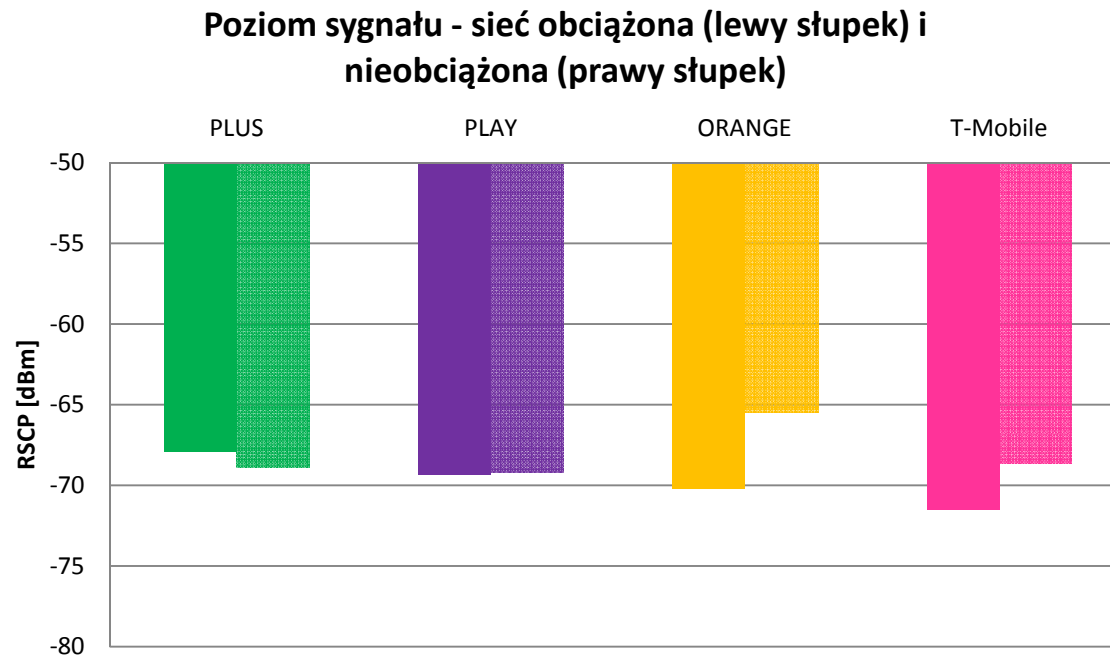
Parametr	T-Mobile	ORANGE	PLUS	PLAY	
RSCP [dBm]	MIN	-101.9	-103.2	-99.0	-98.7
	Średnia	-71.5	-70.2	-67.9	-69.3
	MAX	-47.5	-42.1	-43.6	-37.5
ECNO [dB]	MIN	-20.1	-18.6	-19.5	-24.9
	Średnia	-8.0	-6.3	-6.6	-8.3
	MAX	-3.3	-2.1	-1.8	-3.4
FTP Downlink [kb/s]	Średnia	6,452	4,963	3,116	3,006
	MAX	20,585	20,772	11,672	3,970
	Średnia	777	904	557	454
FTP Uplink [kb/s]	MAX	5,650	4,919	5,475	1,994
	MIN	6.28	6.17	5.92	7.13
HTTP Session Time [s]	Średnia	12.68	9.89	7.37	10.42
	MIN	0.05	0.05	0.06	0.05
RTT [s]	Średnia	0.10	0.09	0.11	0.08
	MIN	2.09	1.28	1.64	2.02
Czas zestawienia połączenia [s]	Średnia	2.69	1.66	2.62	2.30
	MAX	4.55	2.30	3.83	2.83

Podsumowanie Wyników Pomiarów

Sieć nieobciążona

Parametr	T-Mobile	ORANGE	PLUS	PLAY	
RSCP [dBm]	MIN	-96.5	-105.0	-94.0	-107.2
	AVG	-68.6	-65.5	-68.9	-69.2
	MAX	-45.6	-42.2	-40.7	-40.1
ECNO [dB]	MIN	-22.3	-24.9	-19.8	-24.9
	AVG	-6.0	-5.0	-5.7	-5.6
	MAX	-1.8	-1.3	-1.9	-1.5
FTP Downlink [kb/s]	AVG	9,388	6,052	3,935	3,625
	MAX	21,252	20,619	11,890	4,000
	AVG	1,315	1,180	1,083	484
FTP Uplink [kb/s]	MAX	5,767	5,767	4,200	2,330
	MIN	6.31	7.09	5.58	6.94
HTTP Session Time [s]	AVG	10.91	10.71	12.10	9.47
	MIN	0.05	0.05	0.06	0.05
RTT [s]	AVG	0.08	0.09	0.09	0.07
	MIN	2.11	1.28	1.49	1.84
Czas zestawienia połączenia [s]	AVG	2.37	1.97	2.08	2.24
	MAX	2.91	3.16	3.16	2.61

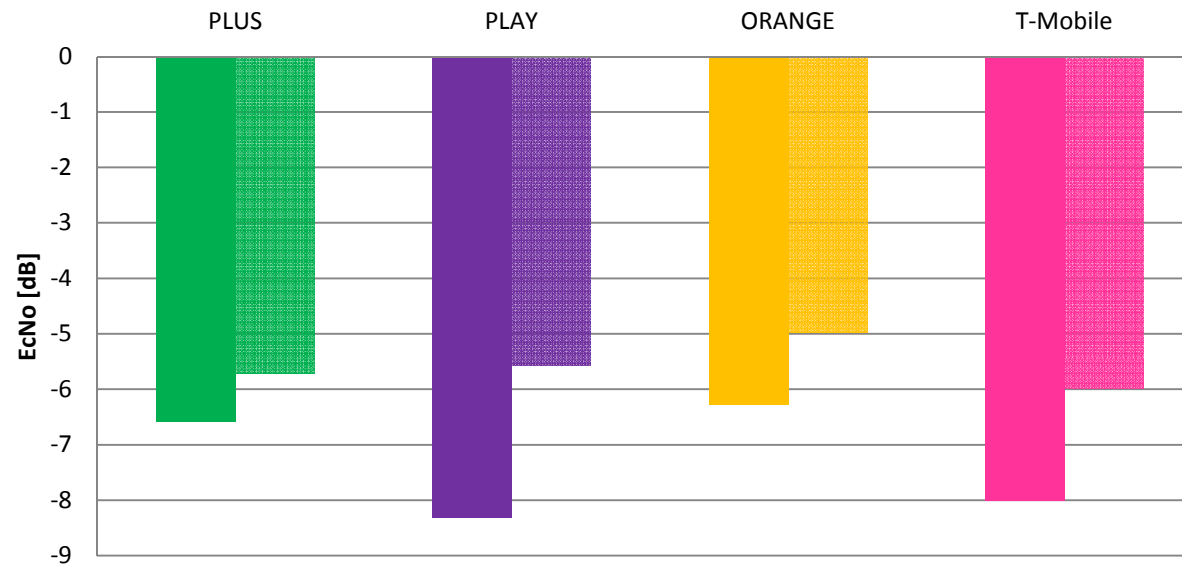
Poziom sygnału UMTS (RSCP)



- Niewielkie różnice w średnich poziomach sygnału między siecią obciążoną, a nieobciążoną są spowodowane faktem, że trasy te niezupełnie się pokrywały

Jakość sygnału UMTS (EcNo)

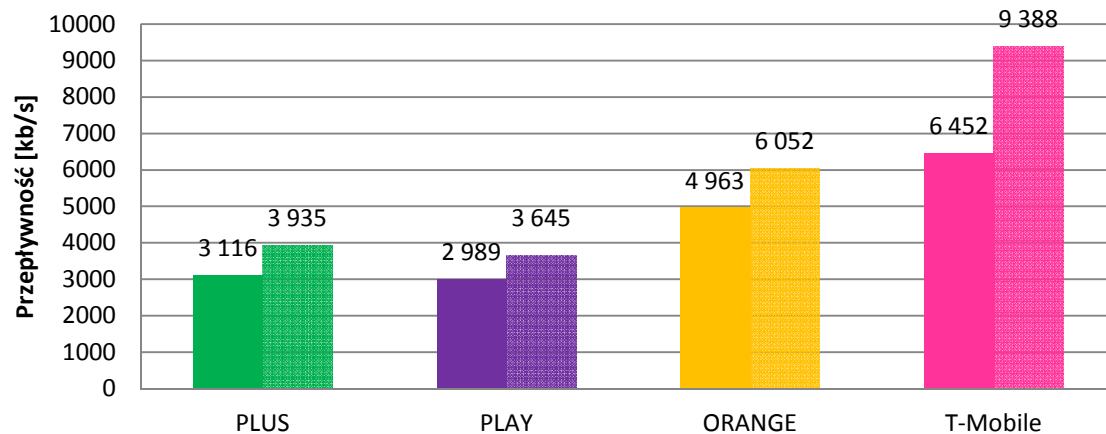
Jakość sygnału - sieć obciążona (lewy słupek) i nieobciążona (prawy słupek)



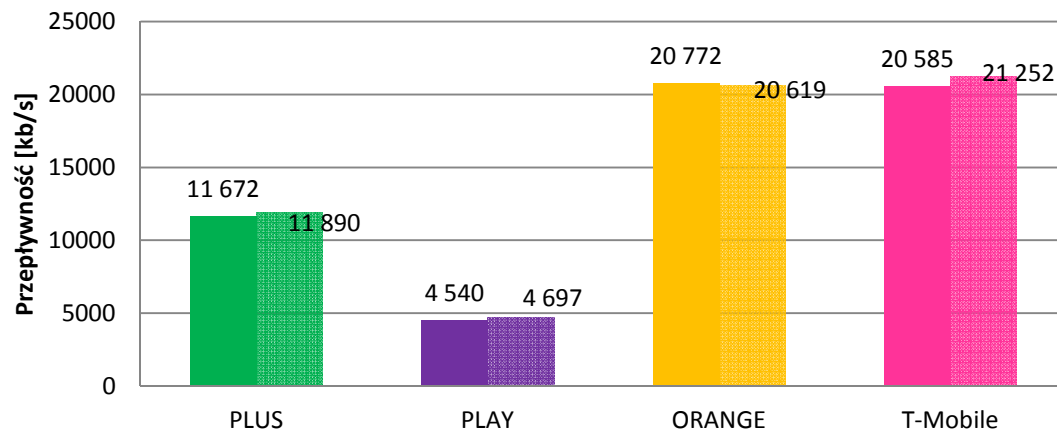
- Różnice ~1-2dB w średnich poziomach jakości sygnału między siecią obciążoną, a nieobciążoną są spowodowane innym ruchem w sieci

Transfer danych DL

Średnia przepływność DL - sieć obciążona (lewy słupek) i nieobciążona (prawy słupek)



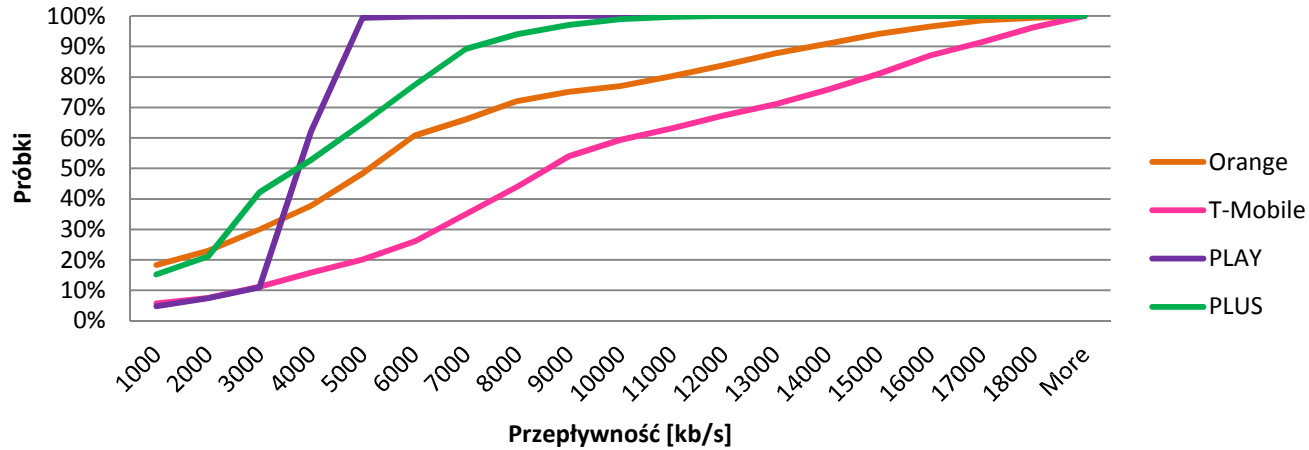
Maksymalna przepływność DL - sieć obciążona (lewy słupek) i nieobciążona (prawy słupek)



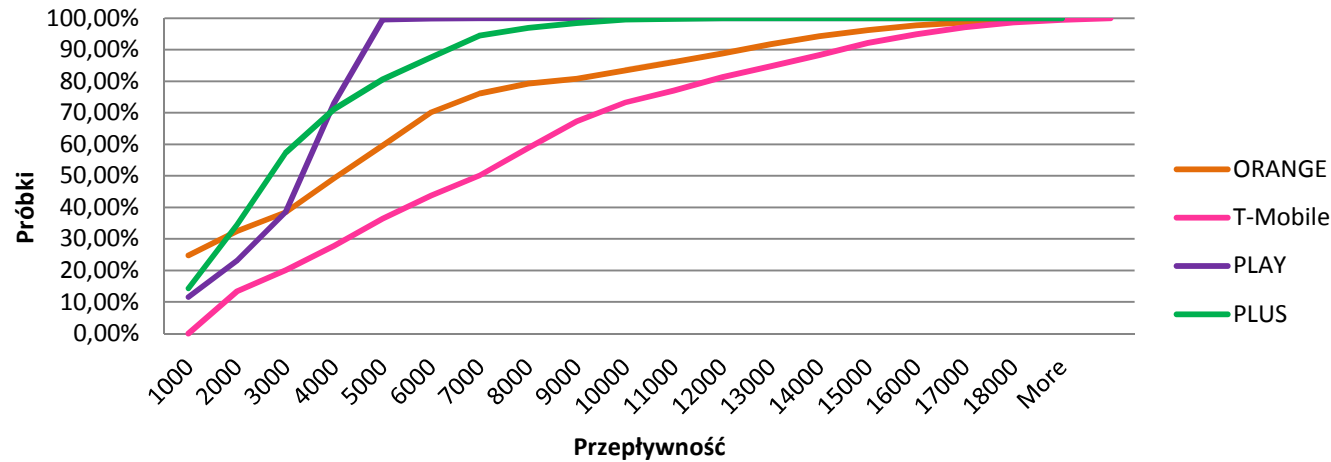
- Ze względu na mniejszy ruch w sieci wyniki w sieci nieobciążonej są o ~20-30 lepsze
- Obciążenie sieci nie ma wpływu na osiągnięte chwilowe transfery maksymalne
- Maksymalne przepływności są limitowane przez możliwości sieci i terminala

Transfer danych DL – rozkład

Dystrybucja przepływności danych DL – sieć nieobciążona

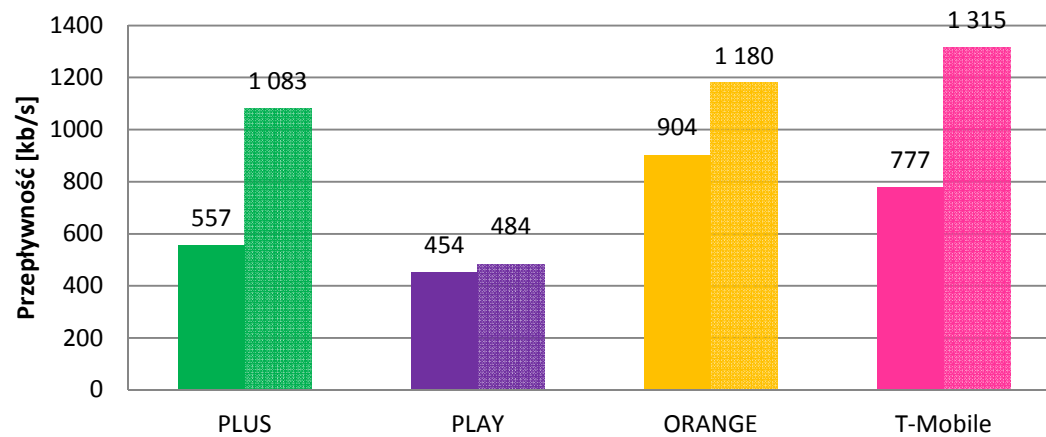


Dystrybucja przepływności danych DL – sieć obciążona

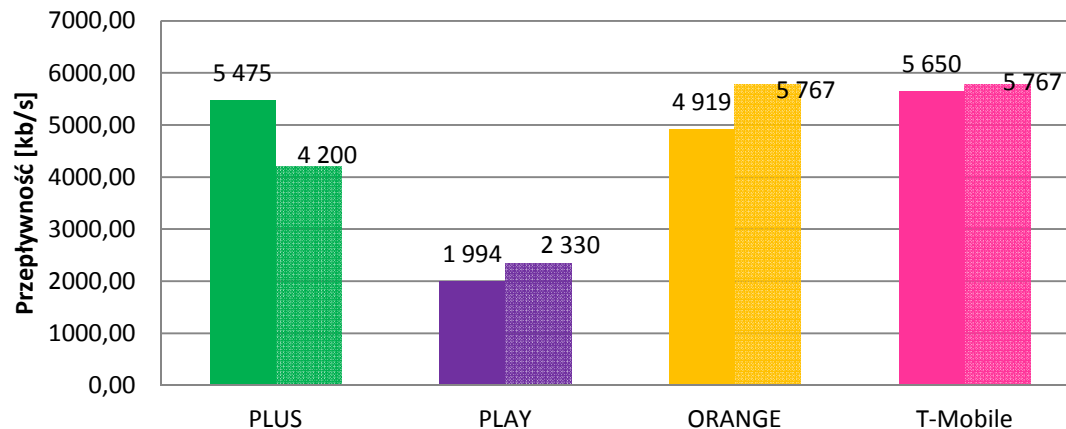


Transfer danych UL

Średnia przepływność UL - sieć obciążona (lewy słupek) i nieobciążona (prawy słupek)



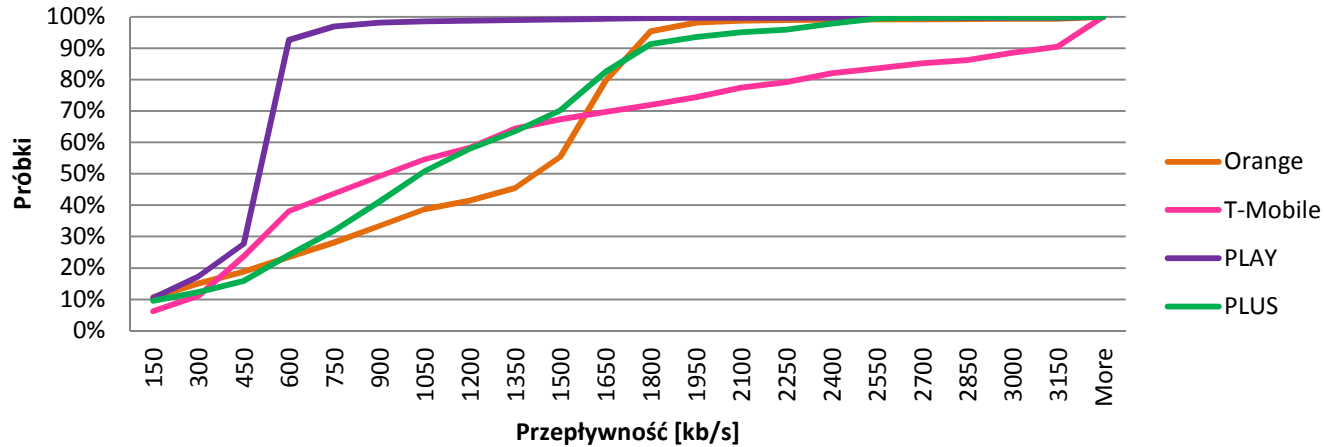
Maksymalna przepływność UL - sieć obciążona (lewy słupek) i nieobciążona (prawy słupek)



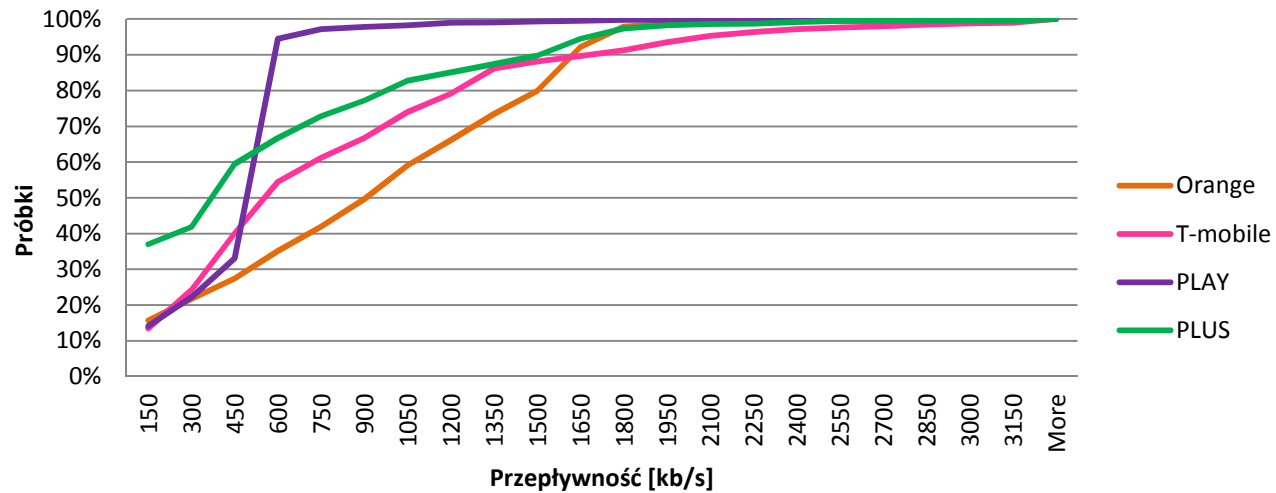
- Ze względu na mniejszy ruch w sieci wyniki w sieci nieobciążonej są o ~20-30 lepsze
- Obciążenie sieci nie ma wpływu na osiągnięte chwilowe transfery maksymalne
- Maksymalne przepływności są limitowane przez możliwości sieci i terminala

Transfer danych UL – rozkład

Dystrybucja przepływności danych UL – sieć nieobciążona

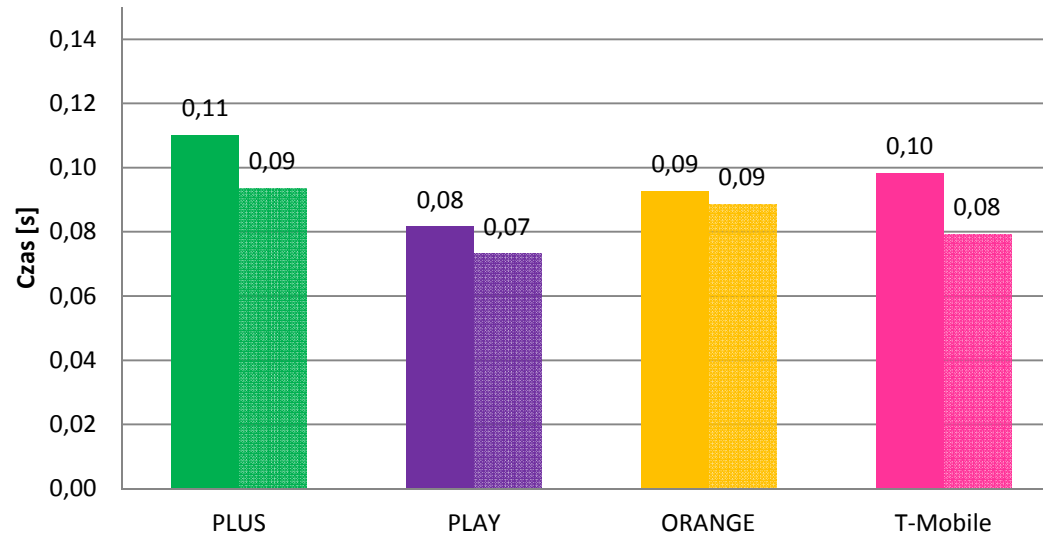


Dystrybucja przepływności danych UL



Round Trip Time (ping)

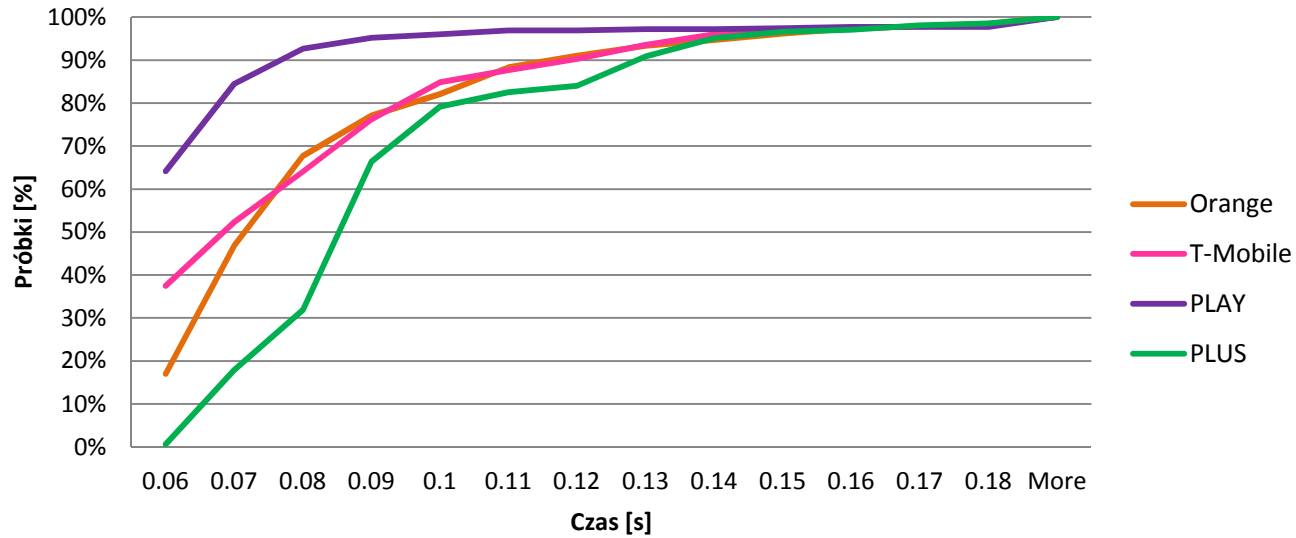
Średni RTT - sieć obciążona (lewy słupek) i nieobciążona (prawy słupek)



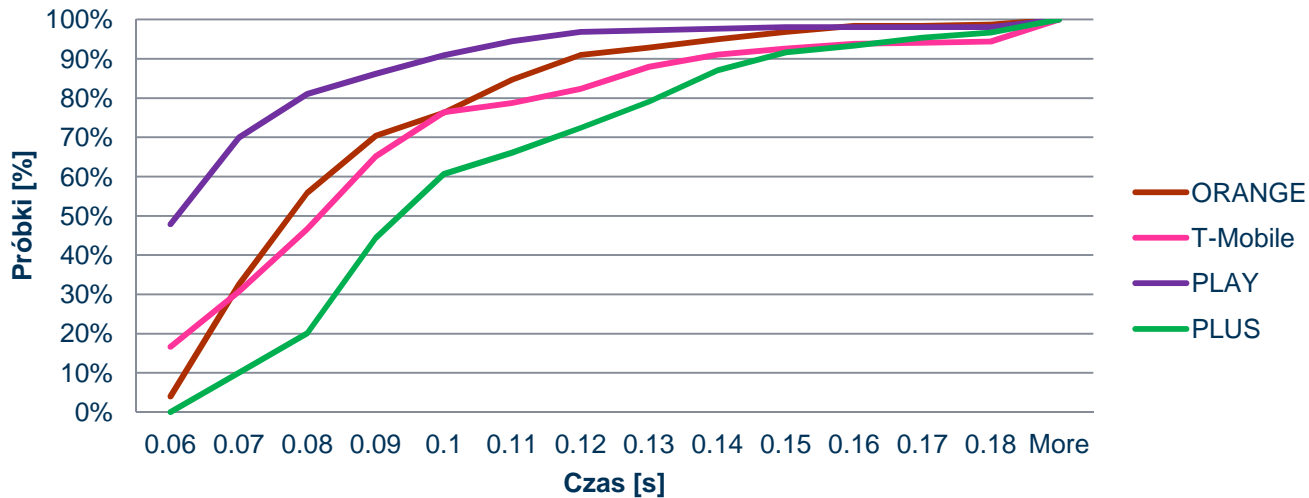
- Obciążenie sieci ma znikomy wpływ na RTT
- Opóźnienie w sieci radiowej kontrybuuje w niewielkim stopniu w całkowitym RTT

Round Trip Time (ping) - rozkład

RTT - Dystrybucja (sieć nieobciążona)

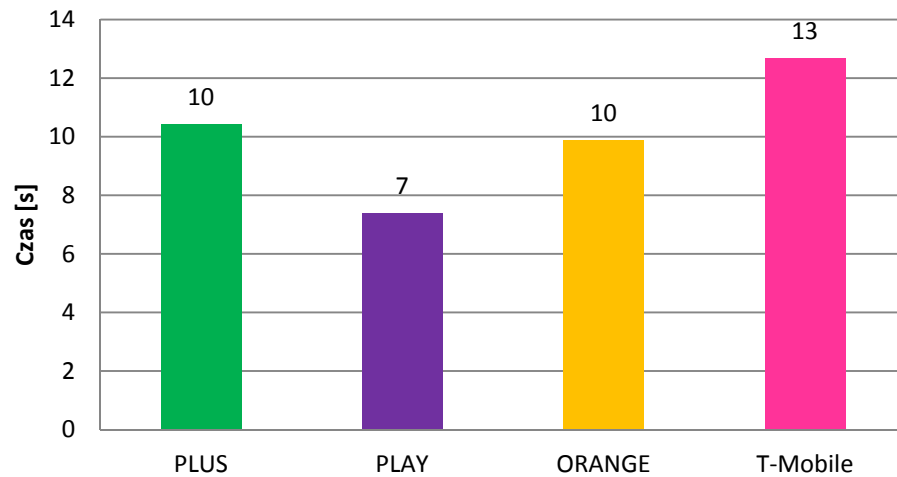


RTT - Dystrybucja (sieć obciążona)

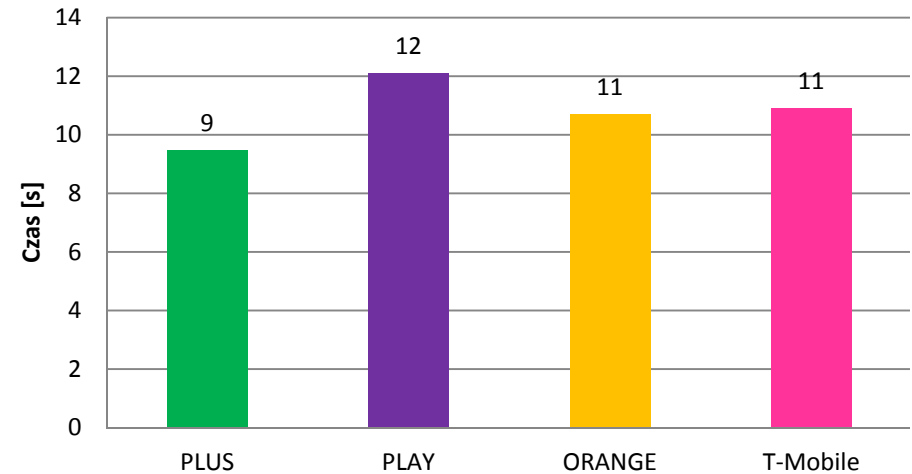


Czas sesji HTTP

Średni czas sesji HTTP - sieć obciążona



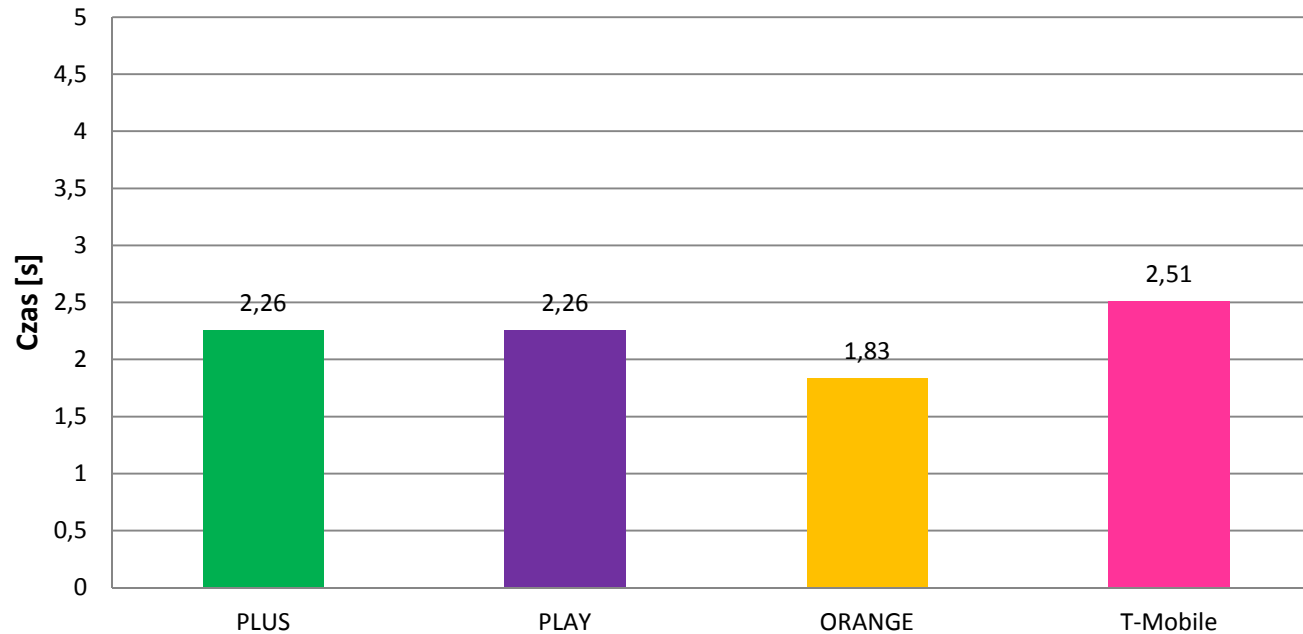
Średni czas sesji HTTP - sieć nieobciążona



- Ustawienia sieci operatorskich mogą mieć wpływ na czas otwierania strony www (np. kompresja danych)

Czas zestawienia połączenia

Średni Czas zestawienia połączenia



- Średni czas zestawienia jest porównywalny dla wszystkich operatorów
- Na wynik wpływają różnice w mechanizmach autoryzacji i identyfikacji użytkowników