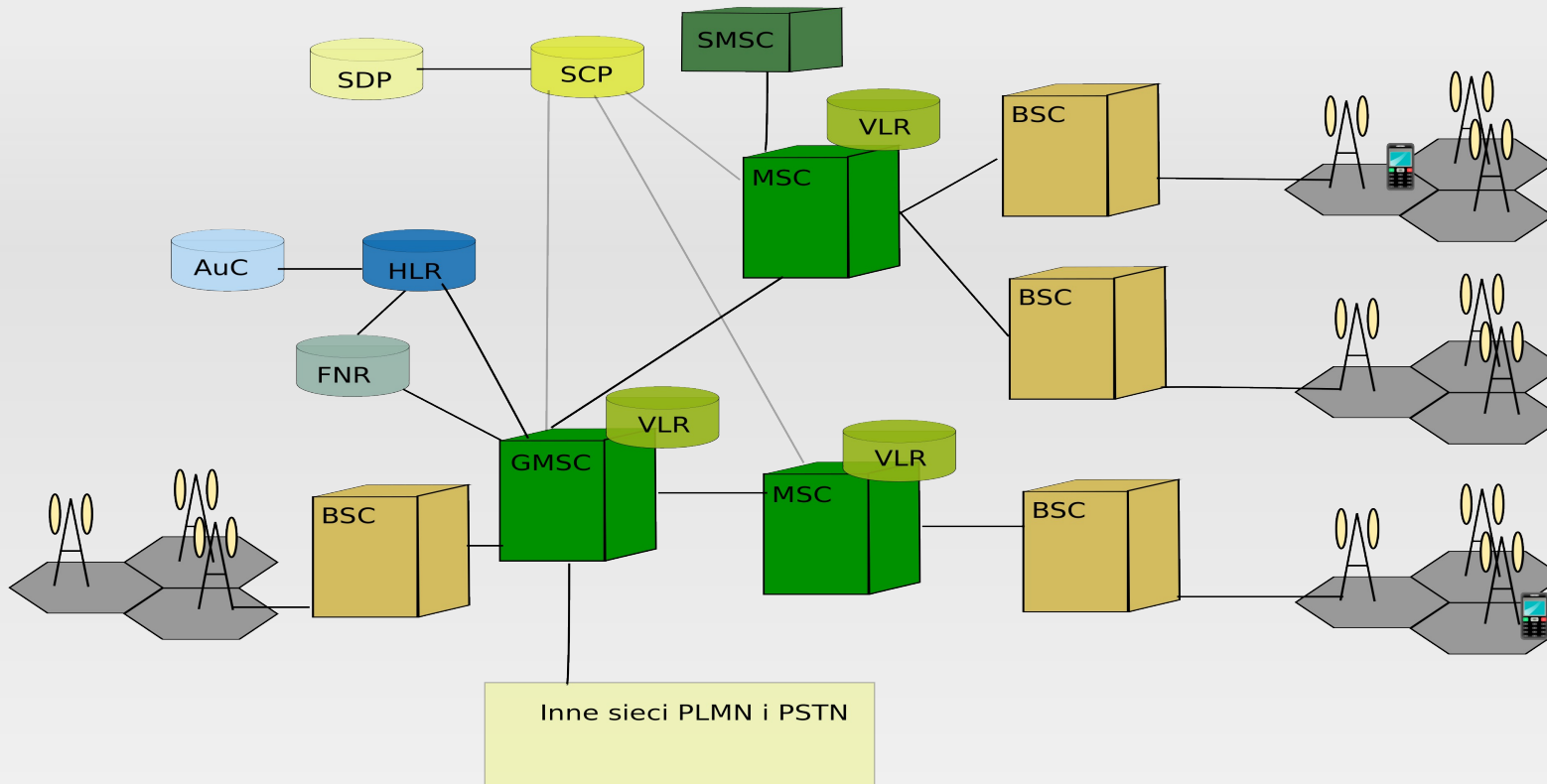


Sieci Komórkowe naziemne

Założenia systemu GSM

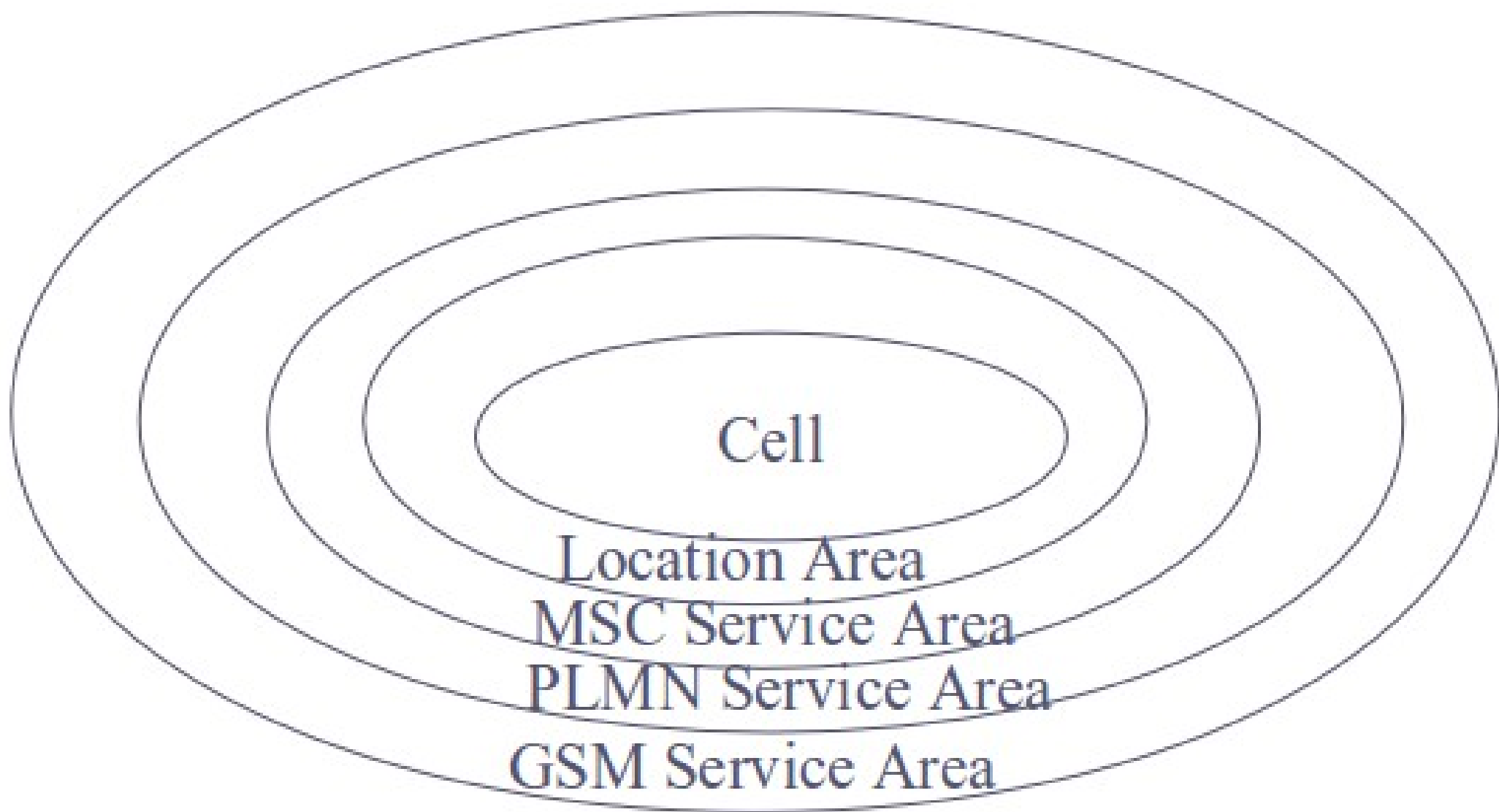
- Usługi: Połączenia głosowe, transmisja danych, wiadomości tekstowe I multimedialne
- Ponowne użycie częstotliwości – ta sama częstotliwość używana w wielu komórkach
- Skalowalność systemu – łatwość dodania kolejnej „komórki”
- Handover – przekazywanie obsługi do sąsiedniej komórki (przeźroczyste dla użytkownika)
- Roaming – przekazywanie obsługi do sąsiedniej sieci komórkowej (operatora)

Architektura GSM



- BSC – Base Station Controller - kontroluje stacje bazowe BTS (kilkadziesiąt, kilkaset)
- MSC/GMSC – cyfrowa centrala telefoniczna odpowiedzialna za komutację łączy. GMSC kontaktuje się z HLR (home local register → rejestr abonentów własnych), rejestruje terminale w VLR (visitor local register)
- SMSC – SMSCenter – element odpowiedzialny za wysyłanie wiadomości SMS
- SCP – Service Control Point – usługi dodatkowe wykupione przez abonenta
- SDP – Service Data Point – baza abonentów (bilingi, naliczanie opłat).
- PTSN/PLMN – public switched/public land mobile network – sieci zewnętrzne

Obszary



Konsorcjum 3GPP

3rd Generation Partnership Project

- Projekt kilku organizacji standaryzacyjnych mający na celu rozwój systemów telefonii komórkowej.
- Organizacja opracowała większość standardów używanych w GSM m.in. UMTS, WCDMA, LTE

<http://www.3gpp.org/>

GSM - Generacja 1

- Analogowa.
- Procedury skierowane na wysyłanie głosu.
- Systemy niekompatybilne między sobą.
- Brak roamingu międzynarodowego
- Mała pojemność komórki – nie można było obsłużyć zbyt dużej ilości abonentów jednocześnie

GSM - Generacja 2

- Cyfrowa.
- Kodowanie głosu.

- Zwiększona pojemność komórki
- Systemy kompatybilne między sobą
- W celu zwiększenia pojemności używane metody dostępu TDMA lub CDMA

GSM - Generacja 2.5

- Cyfrowa.
- Przełączanie pakietów.
- Połączenie do Internetu rozliczane poprzez zliczanie przesłanych danych a nie poprzez czas połączenia.
- Połączenie do Internetu (do 56Kb/s)
- GPRS – General Packet Radio Services

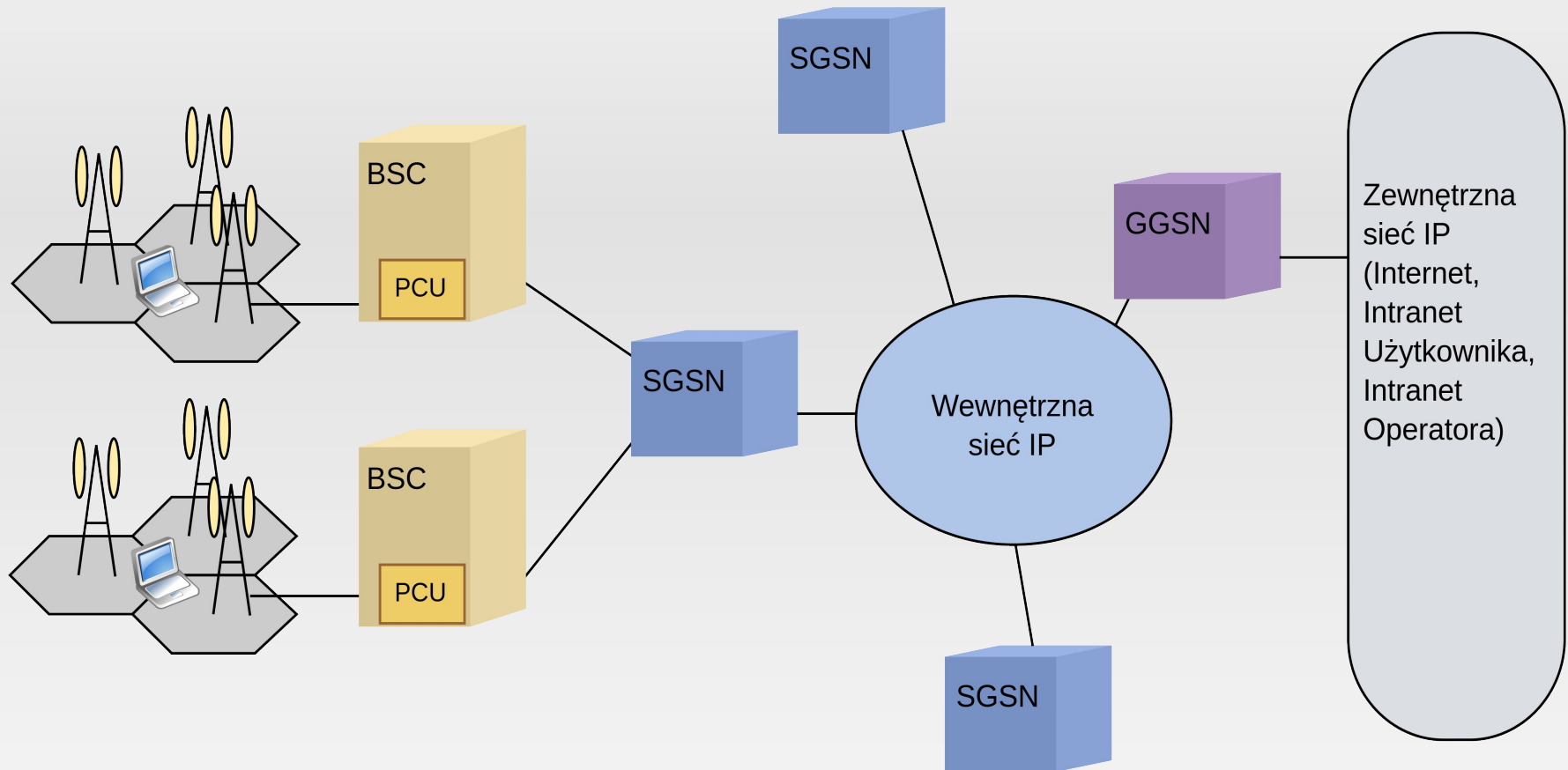
GSM - Generacja 2.75

EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) technologia służąca do przesyłania danych.

Stałe połączenie do sieci Internet z prędkością do 236.8 kbit/s

- Do transmisji w technologii EDGE wykorzystuje się stacje bazowe używane w GSM do przesyłania głosu. Każda ze stacji nadaje i odbiera na kilku (kilkunastu) częstotliwościach (zawsze mamy do czynienia z parami częstotliwości: w każdej parze na jednej częstotliwości nadają telefony komórkowe, a na drugiej stacja bazowa).
- Na każdej z częstotliwości cyfrowa transmisja odbywa się w 8 cyklicznie powtarzających się szczelinach czasowych. W GSM każdej rozmowie przyporządkowana jest jedna szczelina czasowa.

Architektura EGGE



BSC – Base Station Controller - kontroluje stacje bazowe (kilkadziesiąt, kilkaset)

PCU – Packet Control Unit – odpowiada za obsługę ruchu pakietowego. Przydziela terminalom kanały radiowe. Może być zintegrowany z BSC lub działać niezależnie.

SGSN – Serving GPRS Support Node – element odpowiedzialny za routing i zarządzanie terminalami (przejścia terminali do innego Routing Area). Odpowiada za uwierzytelnianie

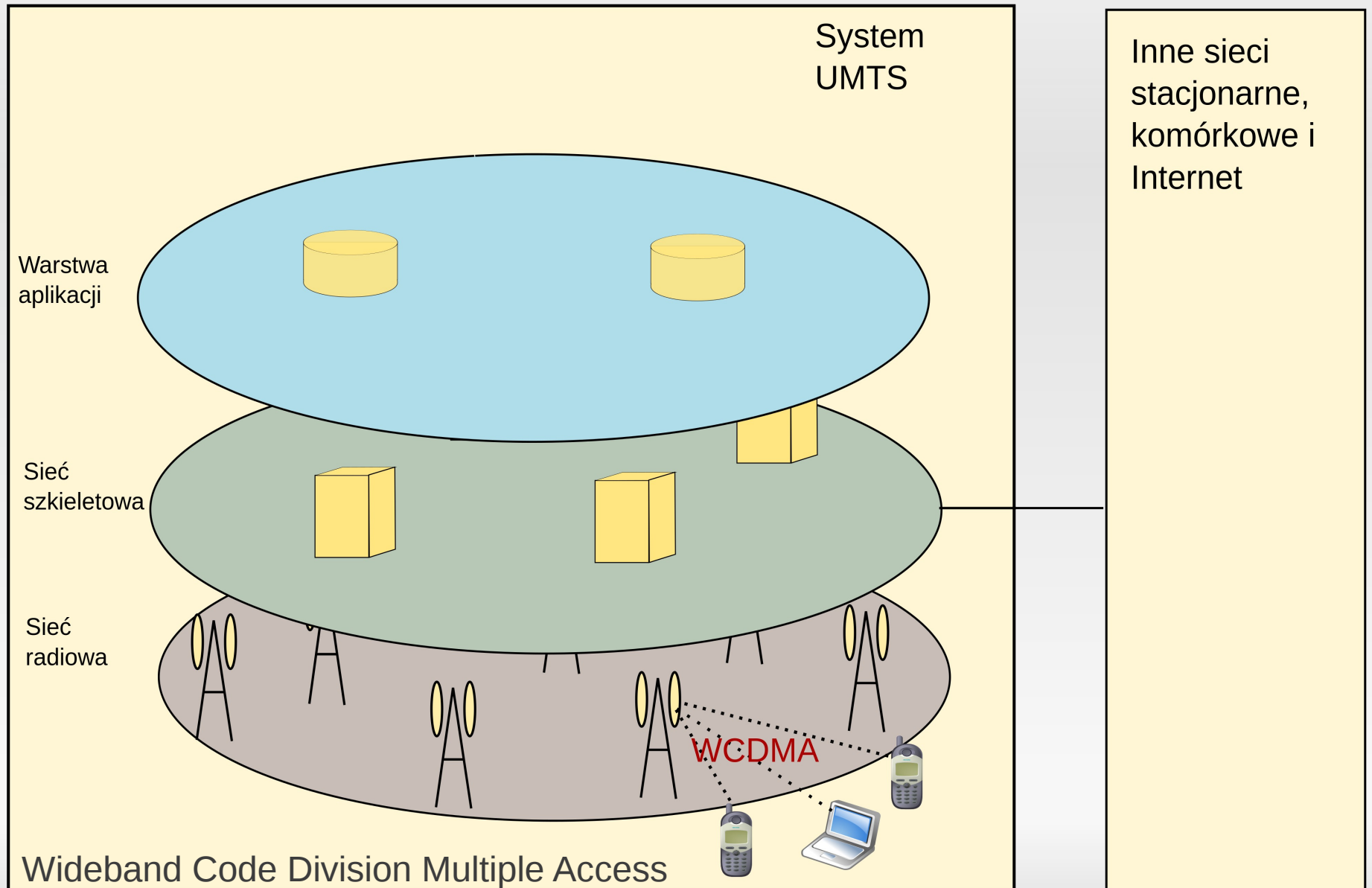
GGSN – GPRS Gateway Support Node – router brzegowy do sieci Internet.

GSM/UMTS - Generacja 3

Universal Mobile Telecommunications System –
następca sieci GSM

- Stałe połączenie do sieci Internet z prędkością do 236.8 kbit/s.
- Trzy usługi w jednym (Internet, telefon i multimedia)
- Dzięki nowemu interfejsowi radiowemu, możliwe jest lepsze niż w GSM wykorzystanie dostępnych zasobów radiowych
- Sieci w obu standardach mogą ze sobą współpracować, dostępne są telefony pracujące zarówno jako terminale GSM jak i UMTS

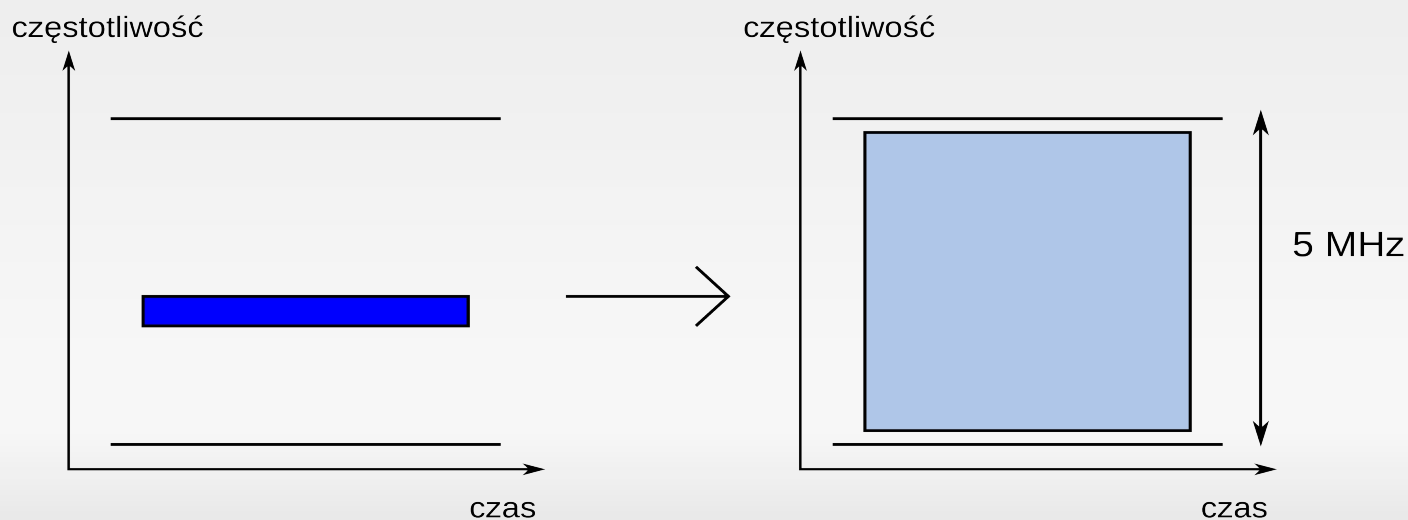
Architektura WCDMA



Technologie WCDMA/HSDPA

Wideband Code Division Multiple Access

Zapewnia poszczególnym terminalom jednoczesny dostęp do medium transmisyjnego dzięki rozproszeniu wszystkich transmisji na wspólne pasmo częstotliwości (CDMA)



HSPA. HSDPA/HSUPA

High Speed Downlink Packet Access

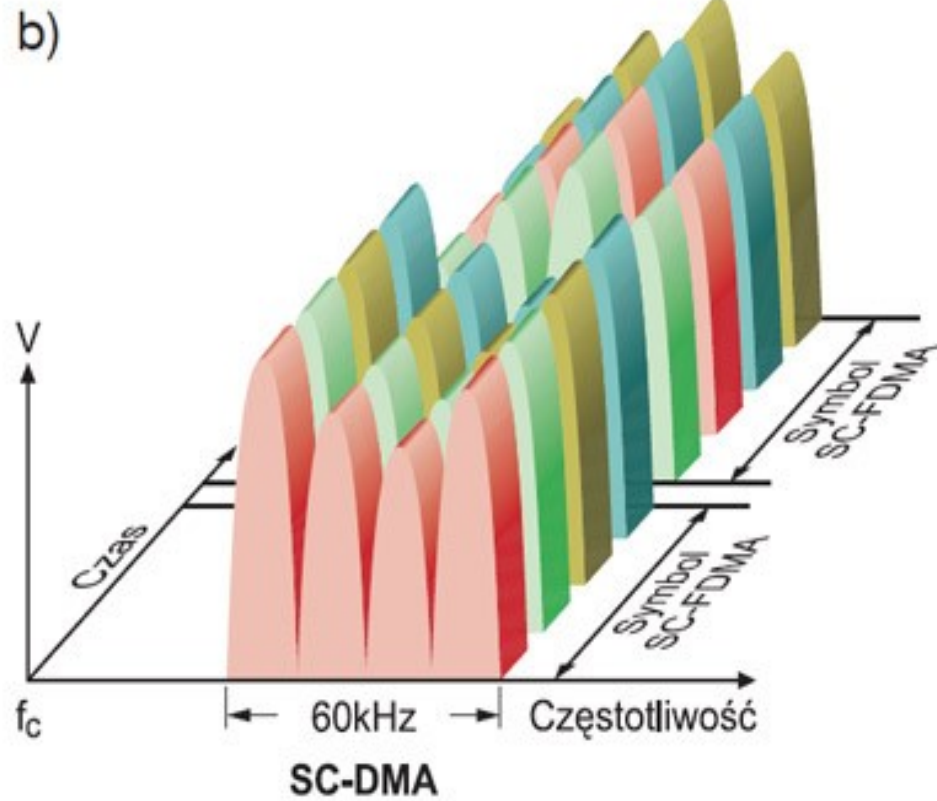
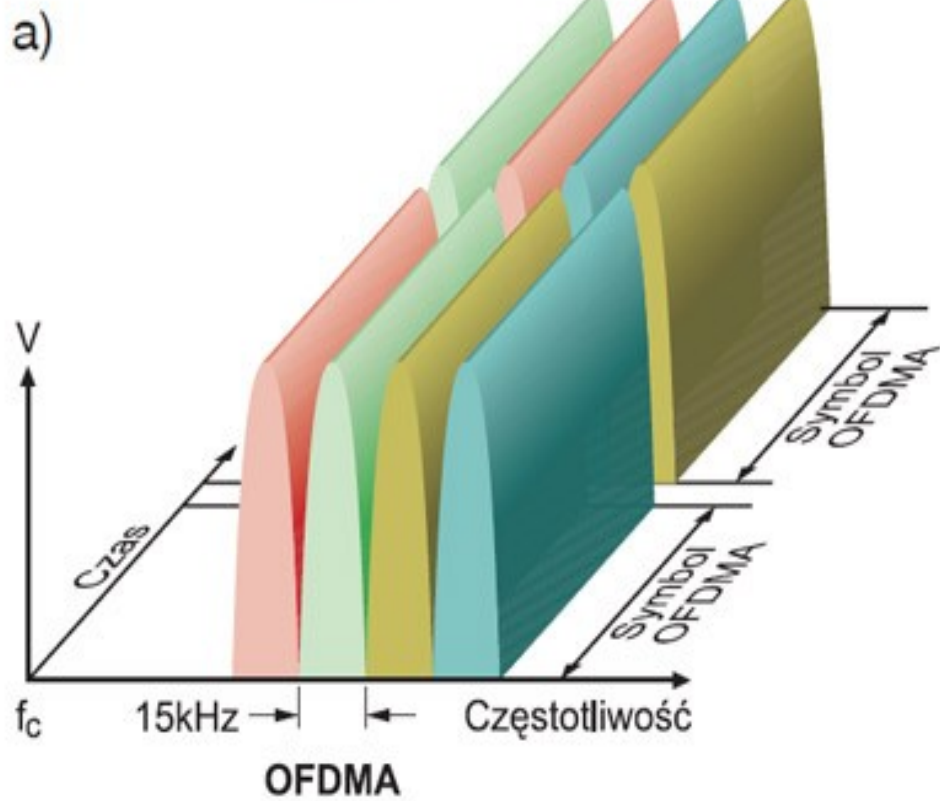
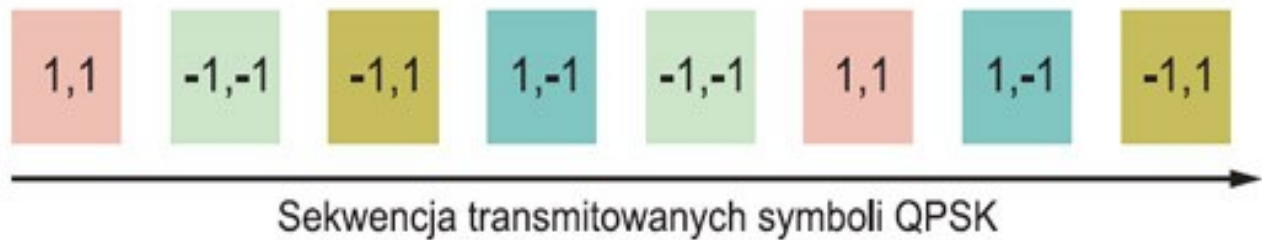
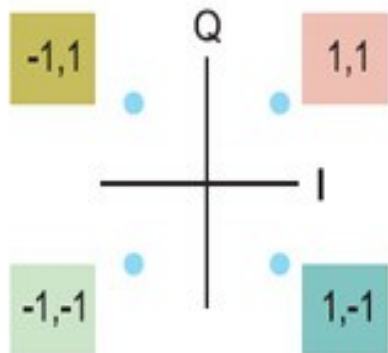
- Transfer do 21.6 Mbit/s do terminala
- Wprowadzono nowy kanał transportowy HS-DSCH (High Speed Downlink Shared Channel) w którym następuje lepszy podział zasobów radiowych niż w standardowej technologii WCDMA

High Speed Uplink Packet Access

- Transfer do 5,76 Mbit/s do sieci

GSM - Generacja 4

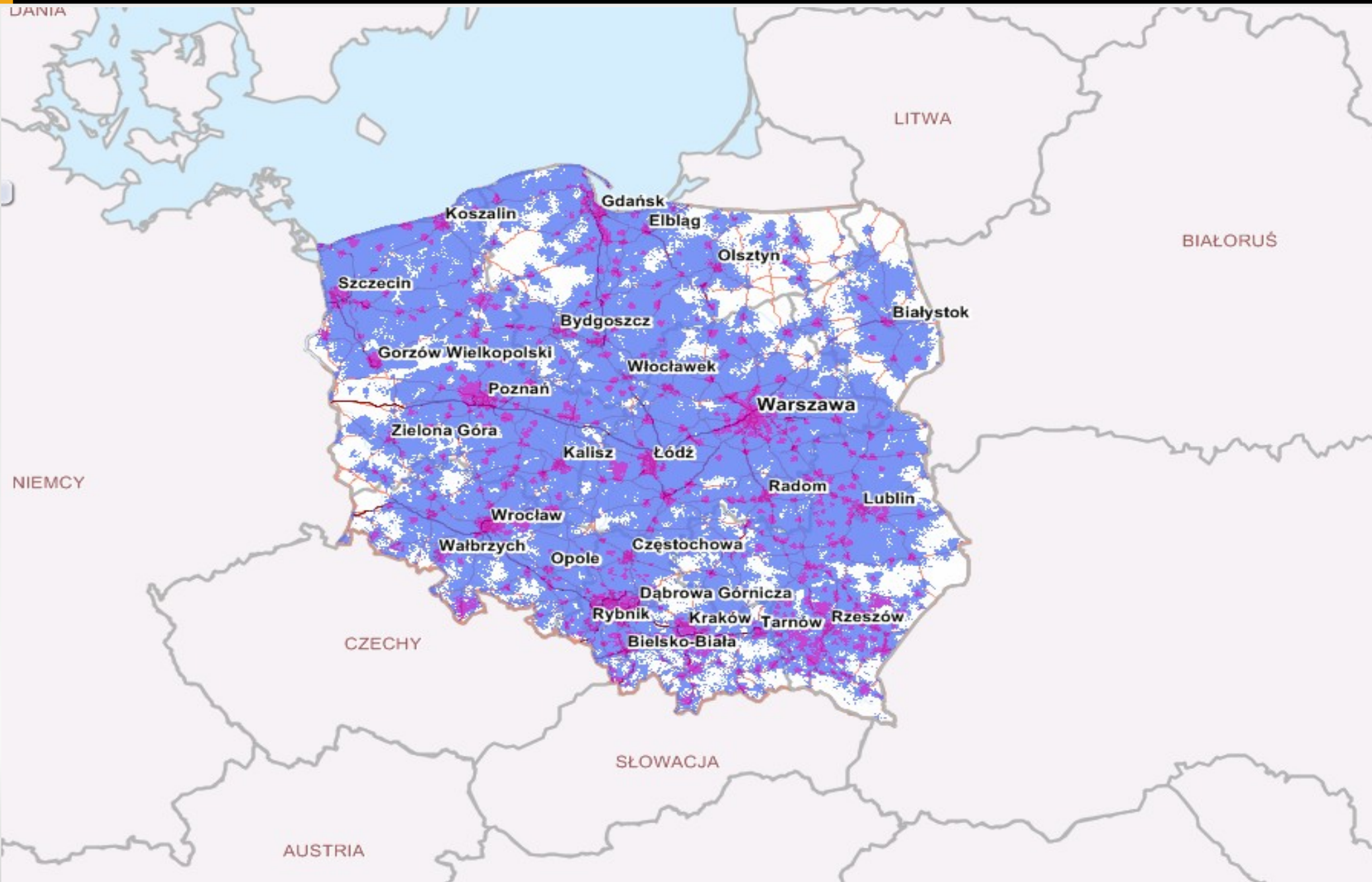
- Long Term Evolution - standard bezprzewodowego przesyłu danych. Następca 3G
- OFDM w stronę terminala (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) – modulacja polegająca na rozłożeniu transmisji o dużej przepływności na kilka wolniejszych strumieni (FDM).
- SC-FDMA w stronę sieci (Single Carrier FDMA)



Usługi LTE/HSPA

	LTE	WCDMA (UMTS)	HSPA HSDPA/HSUPA	HSPA+
Max przepustowość Downlink	~300 Mb/s (MIMO 4x4)	384 kb/s	14 Mb/s	28 Mb/s
Max przepustowość Uplink	50 Mb/s	384 kb/s	5,7 Mb/s	11 Mb/s
Opóźnienie	~10 ms	150 ms	100 ms	50 ms
Metoda wielodostępu	OFDMA/SC-FDMA	CDMA		

Usługi LTE/HSDPA - polsat



Usługi LTE - plus

