



Rzeczpospolita Polska

Urząd Komunikacji Elektronicznej

Long Term Evolution (LTE)
Kolejny krok w ewolucji systemów telefonii
komórkowej

Prezes
Urzędu Komunikacji Elektronicznej

Warszawa, maj 2010

Spis treści

1 Wstęp	3
2 Komunikacja ruchoma	3
2.1 Pojęcia i definicje.....	3
2.1 Rozwój telefonii ruchomej.....	4
3 Technologia LTE	6
3.1 Założenia technologii LTE.....	6
3.2 Parametry i usługi systemu LTE	7
4 LTE w Europie	8
4.1 LTE w Polsce	10
5 Podsumowanie	10

1 Wstęp

Rynek usług telekomunikacyjnych podlega obecnie szybkiej ewolucji, znacznie szybszej niż jeszcze kilka czy kilkanaście lat temu. Powodem jest nie tylko lepszy dostęp do wiedzy czy rosnące wymagania użytkowników, ale też konieczność posiadania konkurencyjnych i interesujących ofert w portfolio każdego dostawcy usług. Liberalizacja rynku telekomunikacyjnego spowodowała, że praktycznie każdy, kto ma taką chęć może stać się przedsiębiorcą telekomunikacyjnym. To z kolei spowodowało zbliżenie podaży i popytu: bardziej precyzyjne wymagania użytkowników mogą zostać łatwiej spełnione przez dostawców usług. W dzisiejszych czasach nie wystarcza posiadanie telefonu komórkowego i dostępu do Internetu. Coraz ważniejsza dla ludzi staje się wygoda i rozrywka. Ale również zdrowie i edukacja, które to dziedziny życia coraz bardziej powiązane są z komunikacją elektroniczną. Coraz więcej z nas czuje potrzebę bycia cały czas „on-line”, ponieważ możliwości jakie daje nam Internet, znacznie się powiększyły. Mając dostęp do sieci, możemy wykonywać naszą pracę, odpoczywać, komunikować się ze znajomymi podczas wideokonferencji, korzystać z telefonii VoIP, uczyć się, zarządzać naszym kontem bankowym, robić zakupy, dzielić się zdjęciami z wakacji, słuchać radia, oglądać filmy, czy transmisje telewizyjne oraz grać w gry ze znajomymi. Ponieważ polska infrastruktura w postaci sieci stacjonarnych nie była przez dawnego monopolistę dobrze rozwinięta, a dodatkowo coraz więcej czasu spędzamy przemieszczając się - mobilny dostęp do usług, w tym Internetu, jest coraz bardziej popularną metodą komunikacji, pozyskiwania informacji oraz rozrywki. Aby iść naprzód w tym właśnie kierunku, opracowywane są nowe technologie w obszarze komunikacji ruchomej, które posiadają większą wydajność, a co za tym idzie poprawiają jakość oraz liczbę możliwych do świadczenia usług. W dokumencie tym został przedstawiony pokrótce rozwój telefonii ruchomej od GSM, przez UMTS, a kończąc na technologii LTE¹, na której skupiono główną uwagę. Opisane zostały jej zalety, możliwości oraz plany operatorów dotyczących tego systemu. Celem napisania tego dokumentu jest również uświadomienie sobie roli, jaką może odegrać technologia LTE w niedalekiej przyszłości.

2 Komunikacja ruchoma

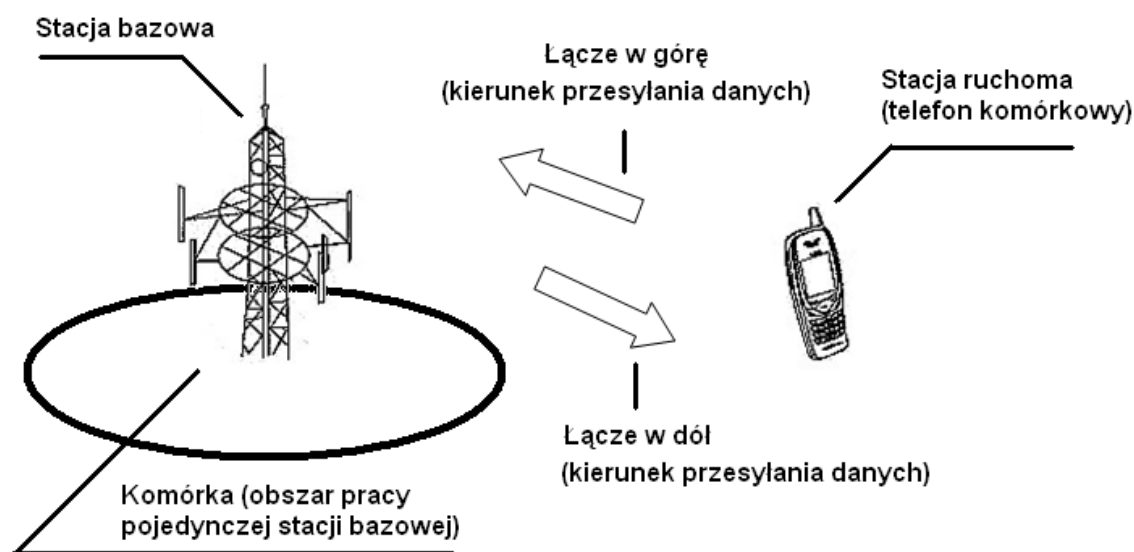
2.1 Pojęcia i definicje

W celu lepszego zrozumienia niektórych pojęć użytych w dokumencie, poniżej został zamieszczony rysunek ukazujący stację bazową i sposób łączenia się jej ze stacją ruchomą oraz kilka definicji.

Aby telefon komórkowy mógł się połączyć ze stacją bazową musi być w jej zasięgu. Zasięg stacji bazowej określa się mianem komórki, czyli komórka (nie mylić z telefonem komórkowym) jest to obszar pracy pojedynczej stacji bazowej. Aby można było porozmawiać za pomocą telefonu komórkowego, bądź przesłać dane, telefon ten musi połączyć się ze stacją bazową, do której (i od której) przesyłane są wszystkie dane. Telefon komórkowy w celu przesłania danych do stacji bazowej zestawia z nią tzw. łącze w górę. Cały transfer od telefonu komórkowego (mowa, dane) jest przesyłany w tym łączu. W celu przesłania danych (mowy) od stacji bazowej do telefonu komórkowego, zestawiane jest tzw. łącze w dół. Cały transfer do telefonu komórkowego jest realizowany w tym łączu.

¹ LTE (*Long Term Evolution*), czyli długoterminowa ewolucja. System LTE jest nazywany systemem „prawie czwartej generacji” (3,9G). Jest on systemem przejściowym do systemu Advanced-LTE, który to system będzie systemem czwartej generacji (4G). Ma być następcą systemu UMTS/HSPA i ma spowodować całkowite przejście na ruch pakietowy oparty na protokole IP.

Rysunek nr 1. Komunikacja pomiędzy stacją bazową, a telefonem komórkowym.



Częstotliwość pracy – określa zakres częstotliwości, w jakiej pracują urządzenia. Wyższa częstotliwość – mniejszy zasięg. Oznacza to, że aby pokryć ten sam obszar należy wybudować więcej stacji bazowych. Dzięki większej liczbie stacji bazowych może zostać obsłużona większa liczba użytkowników. Wynika z tego fakt, że dla wyższych częstotliwości spada zasięg, ale w zamian otrzymujemy większą pojemność systemu (liczbę użytkowników, którą można jednocześnie obsłużyć). Dlatego wyższe częstotliwości stosowane są na obszarach o większej gęstości zaludnienia, zaś niższe na obszarach słabo zurbanizowanych.

Kanał – jest określeniem dla wspólnego pasma częstotliwości (zazwyczaj o szerokości 5MHz) wykorzystywanego dla wielu niezależnych połączeń. Dla większej szerokości kanału istnieje możliwość zrealizowania większej liczby niezależnych połączeń, bądź przesłania większej ilości danych.

Wielodostęp – określa sposób dostępu i korzystania poszczególnych użytkowników z dostępnego kanału. Wyróżniamy wielodostęp z podziałem na częstotliwość, gdzie każdemu użytkownikowi przydzielona jest oddzielna częstotliwość oraz wielodostęp z podziałem na czas, w którym użytkownicy korzystają z dostępnego kanału z podziałem czasu pomiędzy siebie. Wyróżnić możemy również kombinacje powyższych sposobów wielodostępu.

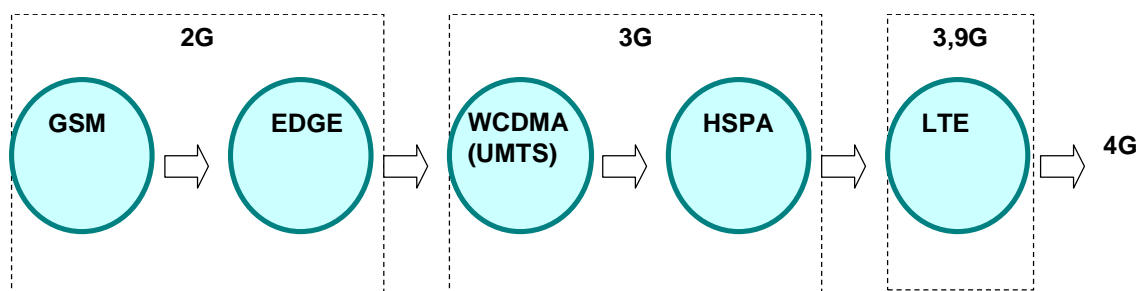
Wielodrogowość – dotyczy drogi, jaką przebywa sygnał podczas transmisji radiowej. Sygnał na swojej drodze napotyka wiele różnych przeszkód. Jedne powodują znaczne pogorszenie jego jakości, zaś inne odbijają ten sygnał w inną stronę. Wielodrogowość polega właśnie na odbijaniu tego sygnału, przez co sygnał ten bieć może różnymi drogami. Zjawisko to występuje szczególnie na terenach miejskich, gdzie znajduje się duża liczba wysokich budynków.

2.1 Rozwój telefonii ruchomej

W głównej mierze to klienci swoim popytem kształtują rynek telefonii ruchomej. W celu wyjścia naprzeciw rosnącym oczekiwaniom użytkowników, związanych z ciągłym postępem technologicznym, opracowywane są coraz to nowsze techniki oraz systemy w obszarze telefonii komórkowej. Rysunek poniżej przedstawia poglądową ewolucję systemów telefonii komórkowej:

LTE - Kolejny krok w ewolucji systemów telefonii komórkowej

Rysunek nr 2. Ewolucja systemów telefonii komórkowej



Źródło: UAE.

GSM jest najpopularniejszym obecnie systemem telefonii komórkowej. W sieciach pracujących w tym systemie realizowane są usługi związane z transmisją głosu, danych oraz wiadomości (SMS i MMS). System GSM pracuje na częstotliwościach 900MHz (na terenach słabo zaludnionych) oraz 1800MHz (na obszarach o większej gęstości zaludnienia). System GSM jest dość wolnym systemem, jeśli chodzi o transfer danych, przez co nie wpiera on wystarczająco rosnących oczekiwań wobec usług multimedialnych. Z tego powodu opracowany został system UMTS. System ten charakteryzuje się większymi prędkościami transferu danych w porównaniu z GSM. Dzięki temu możliwe jest wygodniejsze korzystanie z zasobów Internetowych za pomocą telefonu komórkowego, bądź specjalnego modemu pracującego w systemie UMTS. System ten może pracować na różnych częstotliwościach, ale najpopularniejsze to 1900MHz oraz 2100MHz. Technika HSDPA, która została zaimplementowana do systemu UMTS, stworzona została z myślą o usługach, w których konieczne jest zapewnienie dużych przepływności. Dzięki zaimplementowaniu tej technologii, można było poszerzyć ofertę usług szybkiej transmisji danych i usług multimedialnych. Rozwój technologii telekomunikacyjnej umożliwił opracowanie nowego standardu, który będzie spełniał rosnące wymagania użytkowników. Z tego powodu kolejnym krokiem rozwoju w obszarze telefonii komórkowej jest LTE. Skrót LTE oznacza *Long Term Evolution*, czyli długoterminową ewolucję. Nad opracowywaniem tego standardu pracowała grupa 3GPP (3rd Generation Partnership Project). Grupę tą tworzy kilka organizacji standaryzacyjnych. LTE ma być następcą systemu UMTS/HSPA i ma spowodować całkowite przejście na ruch pakietowy oparty na protokole IP, co bardzo ograniczy koszty transmisji w przeliczeniu na 1Mb/s. System LTE jest nazywany systemem „prawie czwartej generacji” (3,9G). Jest on systemem przejściowym do systemu Advanced-LTE, który to system będzie systemem czwartej generacji (4G). Olbrzymią przewagą tego systemu nad pozostałymi, jest dużo większa maksymalna prędkość przesyłania danych. Dzięki temu możliwe będzie świadczenie takich usług jak: bardzo szybki dostęp do Internetu, mobilna telewizja oraz szybkie transfery plików. W tabeli zostały przedstawione usługi, z jakich użytkownik może i będzie mógł korzystać, na tle różnych systemów telefonii komórkowej.

Tabela nr 1. Porównanie usług w GSM, UMTS oraz LTE

System / Usługa	GSM	UMTS	LTE
Połączenia głosowe	✓	✓	✓
Wiadomości SMS/MMS	✓	✓	✓
Wysyłanie i odbiór poczty e-mail	✓	✓	✓
Możliwość wygodnego przeglądania stron WWW	x	✓	✓

Odczytywanie i odtwarzanie plików audio	x	✓	✓
Odczytywanie i wyświetlanie wideoklipów	x	✓	✓
Usługa VoIP	x	✓	✓
Wideokonferencja	x	✓	✓
Transmisja wideo w jakości HD	x	x	✓
Szybka transmisja danych	x	x	✓
Telewizja na życzenie	x	x	✓
Gry sieciowe on-line	x	x	✓

Źródło: Opracowanie własne.

Główną przewagą, jaką będzie posiadać LTE nad poprzednimi systemami, jest przede wszystkim dużo większa przepustowość. Dzięki temu użytkownik będzie miał możliwość korzystania z usług, które wymagają dużej prędkości przesyłu danych. W tabeli poniżej zostały zestawione prędkości przesyłu danych, jakie mogą osiągać poprzednie systemy w porównaniu z LTE.

Tabela nr 2. Porównanie prędkości przesyłu danych.

Technologia	GSM (GPRS)	EDGE	UMTS/HSPA	LTE
Prędkość maksymalna ²	64 kbit/s	473 kbit/s	14,4 Mbit/s	150 Mbit/s

Źródło: UMTS. System telefonii komórkowej trzeciej generacji.

3 Technologia LTE

3.1 Założenia technologii LTE

Podczas opracowywania standardu LTE, grupa 3GPP postawiła mu następujące wymagania:

- redukcję kosztów przypadających na jeden bit,
- zwiększenie liczby dostępnych usług,
- elastyczne użycie różnych pasm częstotliwości,
- uproszczona architektura, otwarty interfejs,
- rozsądne zużycie mocy przez terminale.

W celu spełnienia stawianych dla standardu wymagań, grupa 3GPP zastosowała w systemie LTE następujące techniki:

- wprowadzono protokół odpowiadający za bezbłędną transmisję o nazwie HARQ

² Prędkość maksymalna – jest to prędkość, jaka możliwa jest teoretycznie do osiągnięcia w systemie, w optymalnych warunkach i bez udziału innych użytkowników, którzy mogliby zabierać część transferu.

- zmieniono technikę wielodostępu, dzięki czemu otrzymano niższy pobór mocy przez telefony komórkowe (dla łącza w górę stosowany jest wielodostęp SC-FDMA)
- MIMO (Multiple Input Multiple Output) – technika odbioru i nadawania sygnału. Wykorzystywane jest kilka anten na stacji bazowej, które odbierają sygnał z różnych ścieżek, dzięki czemu eliminowany jest problem wielodrogowości, a dokładnie problem ten zamieniony został w zaletę. MIMO wykorzystuje matryce antenowe 2x2 (2 anteny nadawcze, 2 anteny odbiorcze) oraz 4x4. Stosowanie tej techniki poprawia jakość sygnału, co pozwala na zwiększenie maksymalnej przepustowości. W LTE stosowana jest również technika SISO (Single Input Single Output), ale mamy do czynienia wtedy z mniejszymi przepustowościami.
- zmianie uległa architektura systemu (zmniejszyła się liczba funkcji, za które odpowiedzialny był szkielet sieci – zostały one przeniesione na obrzeża sieci), co zapewniło małe opóźnienie i usprawniło przenoszenie pakietów przez sieć (tzw. routing).

3GPP zdefiniowało pięć kategorii urządzeń mobilnych (telefony komórkowe, modemy komputerowe) wspierających LTE. Główną cechą rozróżniającą poszczególne kategorie, a będącą bardzo istotną z punktu widzenia użytkownika jest maksymalna przepustowość łącza „w górę” i „w dół”.

Tabela nr 3. Kategorie urządzeń mobilnych pracujących w systemie LTE

Kategoria		1	2	3	4	5
Maksymalna szybkość [Mb/s]	Łącze w dół	10	50	100	150	300
	Łącze w górę	5	25	50	50	75

Źródło: www.3gpp.org

3.2 Parametry i usługi systemu LTE

W tabeli poniżej zostały zestawione podstawowe parametry systemu LTE:

Tabela nr 4. Parametry systemu LTE.

Parametr	Charakterystyka
Maksymalna przepustowość	W dół : <ul style="list-style-type: none"> • 100 Mb/s przy użyciu techniki SISO (Single Input Single Output); • 173 Mb/s przy użyciu techniki 2x2 MIMO (Multiple Input Multiple Output); • 326 Mb/s dla 4x4 MIMO i szerokości kanału 20 MHz W górę : <ul style="list-style-type: none"> • 58 Mb/s • 86 Mb/s , warunkiem osiągnięcia takiej prędkości jest brak lub występowanie tylko niewielkich zakłóceń w otoczeniu
Wydajność widmowa w porównaniu z HSPA	W danej komórce istnieje możliwość wysłania 3-4 razy więcej bitów dla łącza w dół oraz 2-3 razy więcej bitów dla łącza w górę niż w UMTS/HSPA.
Opóźnienie	Przesył pakietów mniejszy niż 10 ms
Pojemność komórki	200 użytkowników dla kanału 5 MHz

Szerokości kanałów	1,4MHz; 3MHz; 5MHz; 10MHz; 15MHz; 20MHz – mniejsze rozmiary kanałów umożliwiają współpracę ze starszymi systemami, zaś większe kanały umożliwiają osiągnięcie dużych przepustowości
Zakres częstotliwości	450 MHz – 2,6 GHz – czyli pokrywa cały zakres dotychczas istniejącej telefonii komórkowej
Typ przesyłanych danych	Dane pakietowe – oparty na protokole IP
Optymalny zasięg komórki	5 km (możliwe jest również osiągnięcie zasięgu 30 km z rozsądną wydajnością)

Źródło: www.3gpp.org

Dzięki nowemu systemowi telefonii komórkowej oraz zastosowanych w nim technik, użytkownik może korzystać z większych prędkości łączy, które charakteryzują się bardzo małym opóźnieniem. Umożliwia im to korzystanie z nowych rodzajów usług, bądź ulepszonych już istniejących usług. Poniżej w tabeli zostały przedstawione możliwe do świadczenia usługi za pomocą sieci LTE.

Tabela nr 5. Usługi w systemie LTE

Rodzaj usług	Charakterystyka
Głos	VoIP, wysokiej jakości wideokonferencje
Wiadomości	Zdjęcia, wideo, maile
WWW	Szybkie przeglądanie stron
Płatne informacje	e-gazety, wysokiej jakości wiadomości audio
Gry	Możliwość wspólnego grania zarówno w sieciach stacjonarnych jak i mobilnych
TV/video on demand (wideo na życzenie)	Transmisje serwisów telewizyjnych, telewizja na życzenie, wysokiej jakości strumienie wideo
Muzyka	Możliwość szybkiego ściągania plików muzycznych oraz ich archiwizowania
Mobilna płatność	Możliwość płacenia przy użyciu telefonów komórkowych (sieci o dużej przepustowości, pozwalają na natychmiastowe przeprowadzenie transakcji)
Transfer danych	Możliwość szybkiego przesyłu większych ilości danych

Źródło: Opracowanie własne.

4 LTE w Europie

Standard LTE dzięki swoim zaletom oraz możliwościom może stać się w przyszłości podstawowym systemem komunikacji mobilnej. Już teraz w państwach Europy trwają prace badawcze oraz wdrożeniowe nowego systemu, a w Szwecji i Norwegii zostały uruchomione

LTE - Kolejny krok w ewolucji systemów telefonii komórkowej

pierwsze sieci LTE. W tabeli poniżej zostały zamieszczone informacje dotyczące planów związanych z LTE (rezerwacja pasma, testowanie, planowane uruchomienie sieci itd.).

Tabela nr 6. Operatorzy LTE w Europie

Nazwa operatora	Państwo	Data wdrożenia sieci LTE
DNA	Finlandia	Nieustalona
Zakupione pasmo 40MHz w paśmie 2,6 GHz za kwotę 675.700 Euro		
Elisa	Finlandia	Nieustalona
Zakupione pasmo 50MHz, do 2029 roku za kwotę 834.700		
Hutchison 3	Austria	2011-2012
Hutchison 3	Irlandia	2011
Hutchison 3 rozwija aktualnie w Irlandii sieci HSPA oraz HSPA+ i od 2011 ma rozwijać LTE		
KPN	Holandia	Nieustalona
Mobilkom Austria	Austria	2011-2012
Orange	Austria	2011-2012
Testowa sieć uruchomiona w sierpniu 2009 (Wiedeń). Pasma LTE: 2,6GHz i 800MHz (dywidenda cyfrowa).		
SFR	Francja	Nieustalona
Tele2 Sweden	Szwecja	2010
Budowa sieci LTE razem z Telenor Sweden. Pasma LTE: 900MHz i 2,6 GHz. Do 2013 roku 99% populacji Szwecji ma mieć dostęp do sieci LTE – 150Mbps w miastach i 80Mbps na terenach słabo zurbanizowanych.		
Telecom Italia	Włochy	Nieustalona
Telefonia	Europa	Nieustalona
Sieci testowe w Czechach, Hiszpanii, Niemczech i Wielkiej Brytanii.		
Telenor	Norwegia	Nieustalona
Testy przeprowadzone w Oslo.		
Telenor Sweden	Szwecja	2010
Budowa sieci LTE razem z Tele2 Sweden. Pasma LTE: 900MHz i 2,6 GHz. Do 2013 roku 99% populacji Szwecji ma mieć dostęp do sieci LTE – 150Mbps w miastach i 80Mbps na terenach słabo zurbanizowanych.		
Telia Sonera	Finlandia	2010
Zakupiła pięć bloków 2x 5MHz w paśmie 2,6GHz, do 2029 roku za 819,000 Euro		
Telia Sonera	Szwecja	2010
14.12.2009 rozpoczęła działanie sieć LTE w Sztokholmie		
Telia Sonera	Norwegia	2010
14.12.2009 rozpoczęła działanie sieć LTE w Oslo		
TMN	Portugalia	Nieustalona
Testowe sieci LTE.		
T-Mobile	Niemcy	2011
Testy technologii LTE od 2009 roku. <u>Zakupił 2 bloki 2x5MHz w paśmie 800MHz, 3 bloki 2x5MHz w paśmie 1800MHz, 4 bloki 2x5MHz oraz jeden blok 1x5MHz w paśmie 2,6GHz na zakończonej niedawno aukcji częstotliwości.</u>		
Vodafone	Niemcy	2010-2011
Rozwój LTE dla pasma 790-862MHz (dywidenda cyfrowa). <u>Zakupił 2 bloki 2x5MHz w paśmie</u>		

800MHz, 1 blok 2x4,95MHz w paśmie 2GHz, 4 bloki 2x5MHz oraz 5 bloków 1x5MHz w paśmie 2,6GHz na zakończonej niedawno aukcji częstotliwości.

Pierwsze komercyjne sieci LTE zostały uruchomione w Sztokholmie i Oslo przez operatora TeliaSonera. Swoim zasięgiem LTE pokrywa centralne obszary tych miast. Na rok 2010 TeliaSonera planuje intensywny rozwój sieci w 25 miastach Szwecji i 4 miastach Norwegii. Prowadzone są również prace nad uruchomieniem sieci LTE w Finlandii w 2010 roku. Za pomocą sieci uruchomionych w Szwecji i Norwegii TeliaSonera świadczyć będzie na początku mobilny dostęp do Internetu, za pomocą specjalnego modemu i komputera. Modemy te będą produkowane przez firmę Samsung, która zamierza być pierwszą firmą na świecie, produkującą modemy komputerowe pracujące w systemie LTE. Będą one mogły również współpracować z systemami 2G oraz 3G. W niedalekiej przyszłości planuje również produkcję telefonu komórkowego obsługującego system LTE. Jeśli chodzi o infrastrukturę sieciową w Sztokholmie dostarczała ją firma Ericsson, a w Oslo firma Huawei.

4.1 LTE w Polsce

Zasobami częstotliwości w Polsce dysponuje Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej i to właśnie nasz Urząd zajmuje się prowadzeniem przetargów i ich przydziałem. W efekcie przyszłość tej technologii zależy od poprawnych decyzji przetargowych. Obecnie Urząd prowadzi konsultacje przetargu na rezerwację częstotliwości w dwóch zakresach 2500-2570 MHz oraz 2620-2690 MHz. Zainteresowanie przetargiem na częstotliwości 2,6GHz jest duże. Nie jest to jednak pierwszy przetarg częstotliwości, na której może pracować system LTE, Już w październiku 2009 roku został przydzielony pewien zakres w paśmie 2,6GHz firmie Aero2. Operator ten dzięki wygranej w przetargu otrzymał rezerwację na częstotliwości 2570-2620 MHz. Pasma to wykorzystane zostanie do świadczenia usługi dostępu do Internetu. Aby wygrać przetarg, Aero2 zobowiązało się przeznaczyć do powszechnego i nieodpłatnego dostępu do sieci Internet co najmniej 20% pojemności sieci, z wykorzystaniem częstotliwości z zakresu do 1GHz, przez okres 3 lat, tak aby swoim zasięgiem pokryć 75% ludności kraju. Operator ten jest również zobligowany do rozpoczęcia komercyjnego oferowania usług z wykorzystaniem częstotliwości będącej przedmiotem przetargu nie później, niż do połowy 2011 roku.

5 Podsumowanie

W dokumencie tym opisany został rozwój telefonii ruchomej. Główną uwagę skupiono na systemie LTE. Czytelnik miał możliwość zaznajomienia się z tą technologią, poznania jej genezy, podstawowych parametrów oraz usług możliwych do świadczenia w sieciach nowej generacji. Na początku przedstawiono podstawy komunikacji ruchomej. Sposób łączenia się telefonu komórkowego ze stacją bazową oraz pojęcia pomocne w czytaniu tego materiału. Następnie opisany został pokrótce rozwój telefonii komórkowej. W kolejnych punktach tego dokumentu czytelnik miał okazję przyjrzeć się bliżej technologii LTE. Mógł zapoznać się z założeniami, danymi technicznymi standardu oraz możliwościami w świadczeniu wszelakich usług multimedialnych. Na końcu tego dokumentu przedstawiona została teraźniejsza sytuacja tego standardu w Europie, plany oraz przybliżone terminy wprowadzania go w życie. Treść tego dokumentu miała na celu uświadomienie sobie możliwości LTE, roli jaką może odegrać w przyszłości oraz wyciągnięcia na tej podstawie odpowiednich wniosków.

Na naszym rynku telekomunikacyjnym z roku na rok rośnie liczba użytkowników mająca dostęp do Internetu oraz odsetek osób korzystających z łączy o większych przepływnościach. Coraz bardziej popularny staje się również mobilny dostęp do Internetu. Z roku na rok rośnie liczba użytkowników tej technologii. W obecnej chwili co piąta osoba korzystająca z Internetu łączy się z nim przy pomocy dostępu mobilnego. Można przypuszczać, że jeśli technika ta zachowa swoje tempo rozwoju i dalej będzie wystarczająco atrakcyjna dla klientów, to w niedalekiej przyszłości może stanowić poważną

konkurencję dla dostępu stacjonarnego, a nawet zdominować sposób komunikacji. W tej tendencji idealnie ze swoimi atutami ma okazję wpasować się LTE i jego następca Advanced LTE. Oprócz tego, że ma szansę być bardzo pożądaną technologią przez użytkowników, to również i przez operatorów. Dzięki przepustowości, które będzie można osiągać w sieciach LTE, dostawcy będą mogli świadczyć nowe, bardziej konkurencyjne usługi multimedialne. Nie powinno być również problemu z pasmami częstotliwości, ponieważ standard ten może pracować w szerokim ich zakresie. LTE dzięki dużym prędkościom i mobilności może w przyszłości przyczynić się do wzrostu na rynku dostępu do Internetu, przyciągnąć internautów w kierunku operatorów komórkowych i zmienić dotychczasowy układ sił pomiędzy operatorami sieci mobilnych i stacjonarnych.