

ОБЩЕСТВЕНИ КОНСУЛТАЦИИ ОТНОСНО ПЕРСПЕКТИВИТЕ ЗА ПОЛЗВАНЕ НА СВОБОДНИЯ РЕСУРС В РАДИОЧЕСТОТНИ ОБХВАТИ 1.5 GHz, 2 GHz, 2.6 GHz и 3.6 GHz

1. Въведение

През последните години в световен мащаб се наблюдава появата на все повече приложения, за ползването на които е необходимо осигуряване на мобилен ширококолов достъп до Интернет. Все повече потребители използват възможностите на LTE мрежите, които са проектирани да поддържат високи скорости за пренос на данни с цел удовлетворяване на изискванията за нови качествени услуги. Осигуряването на условия за развитие на мобилния ширококолов достъп до Интернет е важен фактор за развитието на икономиката като цяло, за създаване на работни места, както и за гарантиране правото на гражданите да имат достъп до качествени електронни съобщителни услуги. В Програмата в областта на цифровите технологии за Европа (Digital Agenda for Europe) е посочено, че до 2020 г. държавите членки трябва да осигурят за всички граждани ширококоловата свързаност с минимална скорост 30 Mbps, като поне 50% от всички домакинства да имат ширококолов достъп до интернет със скорост над 100 Mbps. С оглед изпълнение на поставената цел е необходимо да се определи честотен ресурс за развитие на мобилния ширококолов достъп. Това ще осигури възможност за операторите да ползват по-широка честотна лента, която съответно позволява достигане на по-високи скорости и предоставяне на по-качествени услуги.

Към настоящия момент на Европейско ниво е хармонизирано ползването на спектър (възлизаш на 1090 MHz) за мобилен ширококолов достъп в следните обхвати:

- 700 MHz (703-733 MHz и 758-788 MHz) – 2x30 MHz;
- 800 MHz (791-821 MHz и 832-862 MHz) – 2x30 MHz;
- 900 MHz (880-915 MHz и 925-960 MHz) – 2x35 MHz;
- 1800 MHz (1710-1785 MHz и 1805-1880 MHz) – 2x75 MHz;
- 1.5 GHz (1452-1492 MHz) – 40 MHz;
- 2 GHz (1920-1980 MHz и 2110-2170 MHz) – 2x60 MHz;
- 2.6 GHz (2500-2690 MHz) – 2x70 MHz FDD и 1x50 MHz TDD;
- 3.6 GHz (3400-3800 MHz) – 400 MHz.

С Регулаторната политика за управление на радиочестотния спектър за граждански нужди Комисията за регулиране на съобщенията (КРС, Комисията) е определила своите основни цели, механизми и подходи за управление на радиочестотния спектър за граждански нужди. Сред тях са осигуряване на ефективно ползване на радиочестотния спектър и създаване на условия за развитие на конкурентен съобщителен сектор и развитие на бизнеса с оглед увеличаване до възможната степен на социалните и икономическите ползи, произтичащи от ползването на честотния ресурс.

Един от водещите механизми при управление на радиочестотния спектър е осигуряването на гъвкавост и неутралност при неговото ползване, както по отношение на предоставяните услуги, така и по отношение на използваните технологии.

Принципът на неутралност на използваните технологии и предоставяните услуги е приложен в България по отношение на радиочестотния спектър в ленти 811-821 MHz и 852-862 MHz и обхвати 900 MHz, 1800 MHz, 1.5 GHz, 2 GHz, 2.6 GHz и 3.6 GHz. Това дава възможност на предприятията да избират съвкупност от различни, едновременно допълващи се и конкуриращи се технологии, чрез които да предоставят разнообразни услуги.

Бъдещето на пазара на електронни съобщения е насочено основно към изграждането на мрежи от ново поколение, в това число LTE и LTE-Advanced и предлагането на безжични ширококолови услуги.

Ширококоловите услуги имат ключово значение за насърчаването на конкурентоспособността и допринасят в голяма степен за икономическия растеж и за постигане на устойчивите икономически и социални ползи от единен цифров пазар.

2. Радиочестотен спектър, определен за наземни мрежи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги

В Република България, в седем радиочестотни обхвата, са определени общо 990 MHz за наземни мрежи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги. Параметрите и характеристиките на мрежите са определени в приетите от КРС Технически изисквания за работа на наземни мрежи, позволяващи предоставяне на електронни съобщителни услуги¹.

Комисията е предоставила общо 290 MHz спектър на мобилните предприятия в обхвати 900 MHz, 1800 MHz и 2 GHz. За временно ползване са предоставени общо 70 MHz в обхвати 2 GHz и 2.6 GHz.

В обхват 900 MHz не е наличен свободен радиочестотен ресурс.

¹ http://crc.bg/files/bg/TI-Neutralni_800_za_publicuvane.pdf

Свободният спектър към момента, възлизащ на общо 580 MHz (отчитайки и този, предоставен за временно ползване) в останалите обхвати е както следва:

- 2x10 MHz в обхват 800 MHz като радиочестотни ленти 811-821 MHz и 852-862 MHz могат да бъдат предоставени след провеждането на успешни съвместни тестове между Министерството на отбраната (МО) и мобилните предприятия, показващи отсъствие на смущения в работата на радиоелектронното оборудване на МО, използващо съседни радиочестотни ленти;
- 2x10 MHz в обхват 1800 MHz;
- 40 MHz в обхват 1.5 GHz;
- 2x15 MHz в обхват 2 GHz (предоставени за временно ползване в срок до 15.12.2017 г.);
- 190 MHz в обхват 2.6 GHz (включващи 2x20 MHz предоставени за временно ползване в срок до 20.11.2017 г.);
- 280 MHz в режим на работа TDD в лента 3400-3800 MHz.

Предмет на настоящата обществена консултация са перспективите за бизнеса към ползването на свободния спектър в радиочестотни обхвати 1.5 GHz, 2 GHz, 2.6 GHz и 3.6 GHz, който възлиза на общо 540 MHz.

В нашата страна, както и в световен мащаб, все повече потребители използват мобилен интернет. От годишния доклад на KPC за 2016 г. е видно, че вече всички мобилни предприятия предоставят мобилен достъп до интернет чрез LTE технология. В резултат, броят на LTE абонатите за изминалата година отбелязва ръст от над 84 пъти и към 31.12.2016 г. той е 1,67 млн. абонати. Делът на LTE абонатите към края на 2016 г. представлява 33% от абонатите на мобилен интернет в страната, сравнено с 0,5% през 2015 г. Тенденцията е техният брой да нараства и в бъдеще.

За да се отговори на тази тенденция считаме, че на мобилните предприятия ще им бъде необходим честотен ресурс, който ще даде възможност да ползват по-широка честотна лента, която съответно ще позволи увеличаване на капацитета на мрежите и задоволяване на потребителското търсене за иновативни услуги.

Едни от основните приоритети на KPC са осигуряването на условия за ефективно управление и ефикасно използване на ограничени ресурс – радиочестотен спектър, в съответствие с политиките на Европейския съюз и поддържане на устойчива конкурентна пазарна среда с оглед насърчаване на инвестициите и предлагане на богат избор от качествени услуги на крайните потребители.

В стремежа си за изпълнението на тези приоритети и в отговор на нарастващото търсене на нови качествени услуги, както и с оглед спазване на принципите на прозрачност, публичност и консултативност, залегнали в разпоредбите на Закона за електронните съобщения (ЗЕС), KPC поставя на обществено обсъждане въпроси от обществена значимост за развитие на електронните съобщения в обхвати 1.5 GHz, 2 GHz, 2.6 GHz и 3.6 GHz.

3. Радиочестотен обхват 1.5 GHz

На 28 ноември 2014 г. СЕРТ, в изпълнение на възложен мандат от Европейската комисия, публикува СЕРТ Report 54². С този доклад се предлага хармонизиране на радиочестотната лента 1452-1492 MHz за допълнително предаване в права посока (SDL).

В резултат, на 8 май 2015 г., Европейската комисия прие Решение за изпълнение 2015/750/ЕС относно хармонизирането на радиочестотна лента 1452-1492 MHz за наземни системи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги в Съюза. С решението се определят и предоставят на неизключителен принцип 40 MHz за наземни системи, позволяващи предоставяне на електронни съобщителни услуги. Режимът на работа в тази лента се ограничава до предаване в права посока (от базова станция към крайно устройство). При предаването в права посока радиочестотите в рамките на тази лента се използват за еднопосочно предаване от базовата станция към крайните устройства в съчетание с използване на радиочестоти в друга честотна лента. Чрез този подход се осигурява допълнителна възможност за връзка от базовата станция към крайните устройства, с цел ефективно пренасяне на голямо текстово съдържание, глас, изображения, звук и видео съдържание в режим на еднопосочно, многопосочно и/или във всички посоки излъчване. Използва се по-широк канал за връзка към крайните устройства, отколкото за връзката към базовите станции, чрез свързване на сдвоените (FDD) мобилни ленти с допълнителни канали. Размерът на един блок е кратен на 5 MHz, като се прилагат и маски за границите на блоковете с цел гарантиране на съвместимостта в рамките на блока и между съседните мрежи.

В изпълнение на разпоредбите на Решение 2015/750/ЕС през септември 2015 г., в Техническите изисквания за работа на наземни мрежи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги, бяха определени условията за технологично неутрално използване на радиочестотна лента 1452-1492 MHz. Хармонизираното използване на радиочестотна лента 1452-1492 MHz за предаване

² Доклад от СЕРТ до Европейската комисия в отговор на мандат “Да се разработят хармонизирани технически условия в радиочестотен обхват 1452-1492 MHz за безжични широколентови електронни съобщителни услуги в Европейския съюз”

само в права посока при безжичните широколентови услуги е важно за увеличаване на капацитета на наземните мрежи при преноса на данни.

До настоящия момент не е постъпвал интерес от страна на мобилните предприятия за предоставяне на спектър от обхват 1.5 GHz. Свободният радиочестотен ресурс в обхват 1.5 GHz е 40 MHz.

Разпределението на радиочестотния ресурс е показано на фиг. 1.

1452-1492 MHz, SDL							
1452-1457	1457-1462	1462-1467	1467-1472	1472-1477	1477-1482	1482-1487	1487-1492
40 MHz, 8 блока по 5 MHz							

фигура 1

Характеристиките на разпространение на радиовълните в този честотен обхват са близки до тези, в обхвати 800 MHz и 900 MHz, което е предимство за ползването му като допълнителен капацитет.

Въпроси за обществени консултации.

Във връзка с перспективите за ползване на свободния ресурс в радиочестотен обхват 1.5 GHz се поставят за обсъждане следните въпроси:

- 1. Интересувате ли се от получаване на спектър в този обхват? Ако отговорът на въпроса е положителен, кога бихте желали да го получите и какво количество спектър бихте искали да Ви бъде предоставено?**
- 2. Как оценявате привлекателността на обхвата?**
- 3. На какви блокове следва да бъде разделен честотният ресурс при неговото предоставяне – на 8 блока по 5 MHz, 4 блока по 10 MHz или 2 блока по 20 MHz?**
- 4. Какво е минималното количество радиочестотен ресурс, според Вас, което е необходимо на едно предприятие? Моля, посочете мотивите за отговора си.**
- 5. Какво е максималното количество радиочестотен ресурс, според Вас, което е необходимо на едно предприятие? Моля, посочете мотивите за отговора си.**
- 6. Считате ли, че предоставянето на честотен ресурс от този обхват следва да се направи комбинирано с ресурс от друг обхват или обхвати? Ако отговорът на този въпрос е положителен, посочете с кой обхват или обхвати, според Вас, може да се комбинира предоставянето на радиочестотния спектър от обхват 1.5 GHz.**

4. Радиочестотен обхват 2 GHz

С Решение за изпълнение 2012/688/ЕС от 5 ноември 2012 г. Европейската комисия хармонизира радиочестотните ленти 1920-1980 MHz и 2110-2170 MHz за наземни системи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги в Съюза.

През 2013 г. решението беше въведено в България с Техническите изисквания за работа на наземни мрежи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги. Мрежите следва да работят в режим FDD и дуплексно отстояние 190 MHz, а размерът на един блок е кратен на 5 MHz. С оглед защита на съседни мрежи се прилагат маски за границите на блоковете.

Към настоящия момент КРС е предоставила радиочестотен спектър от обхват 2 GHz в размер на 2x45 MHz, като е издала три разрешения със срок до 25.04.2025 г. на следните предприятия:

- „Теленор България“ ЕАД – 2x15 MHz в ленти 1935-1950 MHz/2125-2140 MHz;
- „Мобилтел“ ЕАД – 2x15 MHz в ленти 1950-1965 MHz/2140-2155 MHz;
- „Българска телекомуникационна компания“ ЕАД – 2x15 MHz в ленти 1965-1980 MHz/2155-2170 MHz.

Също така КРС е предоставила за временно ползване 2x15 MHz на две предприятия – „Теленор България“ ЕАД (в срок до 26.09.2017 г.) и „Българска телекомуникационна компания“ ЕАД (със срок на ползване от 1.10.2017 г. до 15.12.2017 г.), за изпробване на нови технически съоръжения.

Предвид издадените разрешения, свободният радиочестотен ресурс в обхват 2 GHz е 2x15 MHz в ленти 1920-1935 MHz/2110-2125 MHz (след приключване действието на временните разрешения).

Разпределението на радиочестотния ресурс, без да се отчита като зает спектърът предоставен за временно ползване, е показано на фиг. 2.

1920-1980 MHz (FDD)					
Свободен ресурс			„Теленор България“ ЕАД	„Мобилтел“ ЕАД	„Българска телекомуникационна компания“ ЕАД
1920-1925	1925-1930	1930-1935	1935-1950	1950-1965	1965-1980
15 MHz, 3 блока по 5 MHz			15 MHz	15 MHz	15 MHz

2110-2170 MHz (FDD)					
Свободен ресурс			„Теленор България“ ЕАД	„Мобилтел“ ЕАД	„Българска телекомуникационна компания“ ЕАД
2110-2115	2115-2120	2120-2125	2125-2140	2140-2155	2155-2170
15 MHz, 3 блока по 5 MHz			15 MHz	15 MHz	15 MHz

фигура 2

Въпроси за обществени консултации.

Във връзка с перспективите за ползване на свободния ресурс в радиочестотен обхват 2 GHz се поставят за обсъждане следните въпроси:

1. Интересувате ли се от получаване на спектър в този обхват? Ако отговорът на въпроса е положителен, кога бихте желали да го получите и какво количество спектър бихте искали да Ви бъде предоставено?
2. Считате ли, че предоставянето на честотен ресурс от този обхват следва да се направи комбинирано с ресурс от друг обхват или обхвати? Ако отговорът на този въпрос е положителен, посочете с кой обхват или обхвати, според Вас, може да се комбинира предоставянето на радиочестотния спектър от обхват 2 GHz.
3. Считате ли, че честотният спектър трябва да бъде предоставен само на действащи на българския пазар мобилни предприятия? Моля представете Вашето виждане.

5. Радиочестотен обхват 2.6 GHz

С Решение за изпълнение 2008/477/ЕС от 13 юни 2008 г. Европейската комисия хармонизира използването на радиочестотна лента 2500-2690 MHz за наземни системи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги в Съюза.

С приемането през ноември 2012 г. на Техническите изисквания за работа на наземни мрежи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги КРС определи условията за хармонизирано използване на лента 2500-2690 MHz в България. Радиочестотни ленти 2500-2570 MHz и 2620-2690 MHz (2x70 MHz) са определени за използване в режим FDD, а радиочестотна лента 2570-2620 MHz (1x50 MHz) в режим TDD. Размерът на един блок е кратен на 5 MHz. Прилагат се маски за границите на блоковете с оглед защита на съседни мрежи.

Към настоящия момент КРС е предоставила за временно ползване 2x20 MHz (ленти 2500-2520 MHz и 2620-2640 MHz) на „Българска телекомуникационна компания“ ЕАД (в срок до 20.11.2017 г.) за изпробване на нови технически съоръжения.

Свободният радиочестотен ресурс в обхват 2.6 GHz е 190 MHz (след приключване действието на временното разрешение).

Разпределението на свободния радиочестотен ресурс, без да се отчита като зает спектърът предоставен за временно ползване, е показано на фиг. 3.

2500-2570 MHz (FDD)										2570-2620 MHz (TDD)						2620-2690 MHz (FDD)																					
2500-2505	2505-2510	2510-2515	2515-2520	2520-2525	2525-2530	2530-2535	2535-2540	2540-2545	2545-2550	2550-2555	2555-2560	2560-2565	2565-2570	2570-2575	2575-2580	2580-2585	2585-2590	2590-2595	2595-2600	2600-2605	2605-2610	2610-2615	2615-2620	2620-2625	2625-2630	2630-2635	2635-2640	2640-2645	2645-2650	2650-2655	2655-2660	2660-2665	2665-2670	2670-2675	2675-2680	2680-2685	2685-2690
70 MHz, 14 блока по 5 MHz										50 MHz, 10 блока по 5 MHz						70 MHz, 14 блока по 5 MHz																					

фигура 3

Въпроси за обществени консултации.

Във връзка с перспективите за ползване на свободния ресурс в радиочестотен обхват 2.6 GHz се поставят за обсъждане следните въпроси:

1. Интересувате ли се от получаване на спектър в този обхват? Ако отговорът на въпроса е положителен, кога бихте желали да го получите и какво количество спектър бихте искали да Ви бъде предоставено?
2. Как оценявате привлекателността на обхвата?
3. На какви блокове следва да бъде разделен честотният ресурс при неговото предоставяне?
За FDD – на 14 блока от 2x5 MHz, 7 блока от 2x10 MHz или друго разпределение.
За TDD – 10 блока по 5 MHz, 2 блока по 25 MHz или друго разпределение.
4. Какво е минималното количество радиочестотен ресурс, според Вас, което е необходимо на едно предприятие? Моля, посочете мотивите за отговора си.
5. Какво е максималното количество радиочестотен ресурс, според Вас, което е необходимо на едно предприятие? Моля, посочете мотивите за отговора си.
6. Считате ли, че предоставянето на честотен ресурс от този обхват следва да се направи комбинирано с ресурс от друг обхват или обхвати? Ако отговорът на този въпрос е положителен, посочете с кой обхват или обхвати, според Вас, може да се комбинира предоставянето на радиочестотния спектър от обхват 2.6 GHz.
7. Считате ли, че честотният спектър трябва да бъде предоставен само на действащи на българския пазар мобилни предприятия? Моля представете Вашето виждане.

6. Радиочестотен обхват 3.6 GHz

През 2014 г. Европейската комисия прие Решение 2014/276/ЕС за изменение на Решение 2008/411/ЕО относно хармонизирането на радиочестотна лента 3400-3800 MHz за наземни системи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги в Общността. С решението се определят нови условия и технически параметри за ползването на лентата, в отговор на развитието на безжичните широколентови технологии за достъп, които са въведени в Техническите изисквания за работа на наземни мрежи, позволяващи предоставянето на електронни съобщителни услуги. Обхват 3.6 GHz позволява използване на ресурса за малки клетки, фиксиран безжичен достъп, връзки между основната мрежа и нейни периферни части (backhaul links) или комбинация от тях.

Размерът на един блок е кратен на 5 MHz. Прилагат се маски за границите на блоковете с оглед защита на съседни мрежи.

За предпочитане е радиочестотният спектър в лента 3400-3600 MHz да се ползва в режим TDD. Като алтернатива съществува възможност да се ползва и FDD режим с дуплексно отстояние 100 MHz, но в Решение 2014/276/ЕС се препоръчва режимът на работа да е TDD. Повечето държави също предвиждат бъдещо ползване на лента 3400-3600 MHz в режим TDD. Режимът на работа в лента 3600-3800 MHz е TDD.

Свободният радиочестотен ресурс в лента 3400-3600 MHz в режим TDD е 170 MHz, като разпределението е показано на фиг. 4.

3400-3600 MHz (TDD)																																			
Зает	3430-3435	3435-3440	3440-3445	3445-3450	3450-3455	3455-3460	3460-3465	3465-3470	3470-3475	3475-3480	3480-3485	3485-3490	3490-3495	3495-3500	3500-3505	3505-3510	3510-3515	3515-3520	3520-3525	3525-3530	3530-3535	3535-3540	3540-3545	3545-3550	3550-3555	3555-3560	3560-3565	3565-3570	3570-3575	3575-3580	3580-3585	3585-3590	3590-3595	3595-3600	
	3400-3430	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
30 MHz	170 MHz, 34 блока по 5 MHz																																		

фигура 4

Свободният радиочестотен ресурс в лента 3600-3800 MHz е 110 MHz, а разпределението в лентата е показано на фиг. 5.

3600-3800 MHz (TDD)																																
Мрежи от вида „точка към точка“	3642-3645	3645-3650	3650-3655	3655-3660	3660-3665	3665-3670	3670-3675	3675-3680	3680-3685	3685-3690	3690-3695	3695-3700	Мрежи от вида „точка към точка“	3742-3745	3745-3750	3750-3755	3755-3760	3760-3765	3765-3770	3770-3775	3775-3780	3780-3785	3785-3790	3790-3795	3795-3800							
		3600-3642	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			5	3700-3742	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
42 MHz	3 MHz	55 MHz, 11 блока по 5 MHz										42 MHz	3 MHz	55 MHz, 11 блока по 5 MHz																		

фигура 5

Радиочестотни ленти 3600-3642 MHz и 3700-3742 MHz са заети от мрежи от неподвижна радиослужба от вида „точка към точка“ за определени географски области на страната. 2x2 MHz от ползвания от неподвижна радиослужба ресурс попада в честотните блокове 3640-3645 MHz и 3740-3745 MHz и по този начин оставащите 3 MHz от блоковете не могат да бъдат предоставени.

В бъдеще се планира радиочестотният ресурс, зает от неподвижна радиослужба, да бъде освободен след действия по препланиране на конкретните радиорелейни линии в други честотни ленти, в съответствие с Техническите изисквания за работа на електронни съобщителни мрежи от неподвижна радиослужба и съоръженията, свързани с тях.

В допълнение следва да се отбележи, че радиочестотна лента 3400-3800 MHz се счита за първата лента, подходяща за въвеждането на 5G преди 2020 г. предвид това, че: вече е хармонизирана за мобилни мрежи в Европа; в повечето държави е свободна и се състои от 400 MHz непрекъснат спектър, което позволява голяма широчина на канала и постигане на висока скорост за пренос на данни.

Въпроси за обществени консултации.

Във връзка с перспективите за ползване на свободния ресурс в радиочестотен обхват 3.6 GHz се поставят за обсъждане следните въпроси:

1. Интересувате ли се от получаване на спектър в този обхват? Ако отговорът на въпроса е положителен, кога бихте желали да го получите и какво количество спектър бихте искали да Ви бъде предоставено?
2. Как оценявате привлекателността на обхвата?
3. Какви разрешения трябва да бъдат издадени според Вас – с национално и/или регионално покритие?
4. Как да се раздели честотният ресурс при неговото предоставяне?

В лента 3400-3600 MHz – 17 блока по 10 MHz, 8 по 20 MHz и 1x10 MHz, 4 по 40 MHz и 1x10 MHz или друго разпределение.

В лента 3600-3800 MHz – 10 блока по 10 MHz и 2 блока по 5 MHz, 4 блока по 20 MHz и 2 блока по 15 MHz, 2 блока по 40 MHz и 2 блока по 15 MHz или друго разпределение.

5. Какво е минималното количество радиочестотен ресурс, според Вас, което е необходимо на едно предприятие? Моля, посочете мотивите за отговора си.

6. Какво е максималното количество радиочестотен ресурс, според Вас, което е необходимо на едно предприятие? Моля, посочете мотивите за отговора си.

7. Считате ли, че предоставянето на честотен ресурс от този обхват следва да се направи комбинирано с ресурс от друг обхват или обхвати? Ако отговорът на този въпрос е положителен, посочете с кой обхват или обхвати, според Вас, може да се комбинира предоставянето на радиочестотния спектър от обхват 3.6 GHz.

8. Считате ли, че честотният спектър трябва да бъде предоставен само на действащи на българския пазар мобилни предприятия? Моля представете Вашето виждане.

Използвани съкращения

LTE (Long Term Evolution) е безжична широколентова технология за дългосрочно развитие.

LTE-Advanced е технология от следващо поколение, която предлага подобро качество и по-високи скорости на предаване на данни в сравнение с LTE.

CEPT (Conference of Postal and Telecommunications Administrations) е Европейска конференция по пощи и далекосъобщения.

SDL (Supplemental Downlink) е допълнително безжично широколентово предаване в права посока.

FDD (Frequency Division Duplex) е разделяне на дуплексните канали по честота.

TDD (Time Division Duplex) е разделяне на дуплексните канали по време.