



# 5G განვითარების ხელშეწყობის სტრატეგია

---

საქართველოს კომუნიკაციების ეროვნული კომისია • 2019

# სტრატეგიის შესახებ

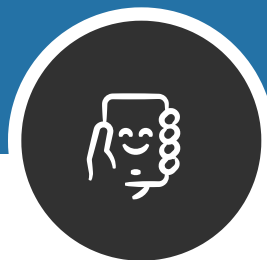
აღნიშნული დოკუმენტი მიზნად ისახავს 5G ტექნოლოგიის, მისი დანერგვის პრაქტიკული მაგალითების, 5G მომსახურებებისთვის სიხშირეების განაწილების მიმოხილვას ევროპული ქვეყნების მაგალითზე. დოკუმენტის უმთავრესი დანიშნულებაა მარეგულირებელი კომისიის გეგმების, ხედვის და მიზნების გაცნობა დაინტერესებული მხარეებისთვის.

დოკუმენტში ასახულია:

- 5G-სთვის სიხშირული დიაპაზონების გამოთავისუფლების, კოორდინირებისა და ჰარმონიზაციის გეგმა;
- 5G სიხშირული დიაპაზონის დროებით სარგებლობაში გადაცემის მოსალოდნელი თანმდევ ვალდებულებების ნუსხა;
- დაგეგმილი საკანონმდებლო ცვლილებების გეგმა, რომელიც გავლენას მოახდენს 5G-ს განვითარებაზე საქართველოში;
- 5G-ს საქართველოში სამომავლო გამოყენების მაგალითები.

**დოკუმენტი მიზნად ისახავს შემდეგი საკითხების რეალიზაციას:**

- 2020 წლისთვის, ოპერატორების მხრიდან მომართვის შემთხვევაში კომისიას ჰქონდეს შესაძლებლობა უზრუნველყოს 5G-სთვის გამოყოფილი სიხშირული სპექტრის დროებით სარგებლობაში გადაცემა;



# რა არის 5G



- პირველ რიგში მობილური ინტერნეტის გაცილებით მაღალი სიჩქარე, დაახლოებით 10-20-ჯერ უფრო სწრაფი, ვიდრე არსებული 4G. მაგალითისთვის 4G LTE Advance ტექნოლოგიით მიღებული რეალური სიჩქარე ატვირთვისთვის 25 მბ/წმ-ია, ხოლო ჩამოტვირთვისთვის 42 მბ/წმ;
- ტექნიკური კუთხით, 5G ძირითადი უპირატესობებია ქსელის უფრო მაღალი გამტარუნარიანობა, რაც უზრუნველყოფს დროის შუალედში უფრო მეტი მოწყობილობის დაკავშირებას (connected device); რადიოსიხშირული სპექტრის უფრო ოპტიმალური გამოყენება; და ბევრად სტაბილური და უწყვეტი კავშირი ქსელთან;
- ზემოთ აღნიშნული იძლევა საშუალებას შეიქმნას ტექნოლოგიური ბაზისი მომავლის სერვისებისთვის. ქსელის არქიტექტურის სპეციფიკიდან გამომდინარე შესაძლებელი ხდება მომსახურების შეთავაზება როგორც დიდ რეგიონზე (macro cell), ასევე სპეციფიური ლოკალური და მცირე ტერიტორიულ მასშტაბზე გათვლილი მომსახურების (micro cell) გაშვება. სწორედ ამ უპირატესობების და თავისებურებების გამო არის აღნიშნული ტექნოლოგია მიჩნეული ინდუსტრიული „რევოლუციის“ განვითარების მთავარ ქვაკუთხედად.
- მობილური ტექნოლოგიების წინა თაობები უზრუნველყოფდა ე.წ. „აღამიანურ კომუნიკაციას“ ხმოვანი, სმს და ინტერნეტ სერვისების მეშვეობით. 5G თავის მხრივ მიზნად ისახავს „ინდუსტრიული კომუნიკაციის“ განვითარებას, რათა ხელი შეუწყოს ეკონომიკის გაციფრულებას და გლობალურ ციფრულ ტრანსფორმაციას. ტრანსპორტირების, მედიის და წარმოების დარგები ამ ტექნოლოგიის წამყვანი მომხმარებლები უნდა გახდნენ.

მოკლე მიმოხილვით „რა არის 5G და რა უპირატესობები აქვს არსებულ 5G პროექტის წარმატებისთვის სწორედ ვერტიკალური სექტორის (Vertical Market) ჩართულობას მიიჩნევს მნიშვნელოვან ფაქტორად 5G ინფრასტრუქტურის ასოციაცია (5G-IA). ეს უკანასკნელი მნიშვნელოვან როლს თამაშობს და აქტიურად არის ჩართული 5G ტექნოლოგიისა და მამსახურების განვითარების ხელშეწყობაში. ასოციაციის საქმიანობის ნაწილია:

- ვერტიკალური სექტორის ჩართულობის გაძლიერება 5G-PPP-ში (The 5G Public-Private Partnership)
- ვერტიკალური სექტორისგან შესაბამისი ინვესტირების ხელშეწყობა
- ვერტიკალური სექტორისგან უკუკავშირის მიღება 5G-სთან დაკავშირებულ მოთხოვნებსა და ბარიერებზე
- 5G პოტენციალის შესახებ ინფორმირების გაზრდა

განსაკუთრებული ყურადღების ცენტრში მყოფი ინდუსტრიებია:

- ტრანსპორტირება
- წარმოება
- მედია
- ენერჯეტიკა
- საჯარო უსაფრთხოება
- „ჭკვიანი ქალაქები“ (Smart Cities)
- ელექტრონული ჯანდაცვა (eHealth)

აღნიშნული ინდუსტრიებია მიჩნეული, როგორც პიონერი, წამყვანი ინდუსტრიები 5G მომსახურებების და ტექნოლოგიის მომავალი განვითარების კუთხით.

ტექნოლოგიურ პოტენციალთან ერთად, არსებობს მნიშვნელოვანი რისკები და გამოწვევები, რომელთა მართვა და მინიმიზაცია მნიშვნელოვანია 5G ხედვის და მიზნების ჩამოსაყალიბებლად:

1. 5G-ს მნიშვნელოვნობა: მომავლის ტექნოლოგიური მიღწევების პერსპექტივები; კომერციული შესაძლებლობები; და ბიზნეს ქეისი. 5G-ს ბიზნეს მოდელის (ინდუსტრიის მიუხედავად) შემუშავებაში ძალიან მნიშვნელოვანია ქსელის გაშვებაზე ეფექტიანი ხარჯის განვითარების და 5G-თ უზრუნველყოფილი ახალი შესაძლებლობებისგან დამატებით მიღებული შემოსავლების კომპონენტები. დარგში მოღვაწე კომპანიებისა და ექსპერტების შეფასებით

5G ქსელებზე გასაწევი ინვესტიცია არის საკმაოდ მოცულობითი, ამიტომ ინდუსტრიების გამონვევა არის ახალი სერვისების, ბაზრის ახალი სეგმენტების და სწორი ბიზნეს მოდელების იდენტიფიცირება და წარმატებული განვითარება.

2. სიხშირული სპექტრის ხელმისაწვდომობა

3. ტექნოლოგიური განვითარება და წინსვლა

4. ფრაგმენტაცია - სიხშირული, ტექნოლოგიური და სერვისული

5. საკანონმდებლო ჩარჩო

# 5G ევროპაში

ევროპისთვის 5G-ს კომერციული გამშვება დიდი გამოწვევაა, რადგან დროული და სწორი მოდელით პროექტის ამუშავება დიდ სტრატეგიულ უპირატესობას მოუტანს ევროპას მსოფლიო ბაზარზე, როგორც ინოვაციის კუთხით, ასევე შემოსავლების მხრივაც. აღნიშნული პროექტი ასევე, მნიშვნელოვანია ევროპული ერთიანი ბაზრის ჩამოყალიბებისა და მდგრადობის კუთხით. ბოლო ათწლეულია ევროპა აქტიურად არის ჩართული ამ მიმართულებით და ეტაპობრივად ახორციელებს სხვადასხვა აქტივობებს. ევროკომისიის და ევროპის ICT ინდუსტრიის ერთობლივი ინიციატივით 2013 წელს შეიქმნა „5G ინფრასტრუქტურის საჯარო და კერძო პარტნიორობის“ ჯგუფი (5G-PPP), 1,4 მილიარდი ევროს საჯარო დაფინანსებით, რომლის ძირითადი მიზანია 2020 წლისთვის 5G გახადოს ევროპაში ხელმისაწვდომი. 5G-PPP მიმდინარე ამოცანაა 5G ინფრასტრუქტურის სტანდარტების განსაზღვრა და ახალი თაობის საკომუნიკაციო ქსელების და სერვისების შექმნა. ასევე, 5G ქსელის რეალიზაციის პროექტის ფარგლებში „ევროპის



ელექტრონული კომუნიკაციების კოდექსში“ (European Electronic Communications Code) განისაზღვრება ევროპაში სატელეკომუნიკაციო სექტორის რეგულირების განახლებული წესები და მიზნები, რომელმაც უნდა უპასუხოს თანამედროვე გამოწვევებს. კოდექსის ფარგლებში რეგულირდება 5G ქსელისთვის საჭირო რადიოსიხშირული სპექტრის გამოყოფის წესი, ინვესტირების წახალისების გზები და სასურველი ჩარჩო-პირობების განსაზღვრის წესი.

ამავე პროექტის ფარგლებში მიმდინარეობს გლობალური ფორუმები 5G-სთან დაკავშირებული იდეების, კონცეფციების და გადანაცვლებების ჩამოყალიბებისთვის.

5G-PPP-ს მიღწევები მოიცავს:

- სტანდარტების ჩამოყალიბებას და 300-ზე მეტი ტექნიკური სიახლის დანერგვას
- 100-ზე მეტ სატესტო პოლიგონზე 5G სისტემის ამუშავებას
- საერთაშორისო მასშტაბით 6 ურთიერთგაგების მემორანდუმის გაფორმებას 5G

სტანდარტიზაციისთვის:

ამერიკასთან, ჩინეთთან, იაპონიასთან, სამხრეთ კორეასთან, ბრაზილიასა და ინდოეთთან

- უნიკალური ეკოსისტემის შექმნას, რომელიც აერთიანებს მულტინაციონალურ ინდუსტრიებს, მცირე და საშუალო საწარმოებს, კვლევით ცენტრებს და საგანმანათლებლო დაწესებულებებს/აკადემიას.

5G-PPP საქმიანობა დაიყო 3 ფაზად:

1. 1 ფაზის ფარგლებში წარმოდგენილია მე-5 თაობის საკომუნიკაციო ქსელების ფუნდამენტალური კვლევა.

19 პროექტის შესრულებით განისაზღვრა 5G ძირითადი ტექნოლოგიები და გადანაცვლებები, რომლებიც ფაქტიურად სრულად ფარავენ 5G-ს ეფექტურობის ძირითად მაჩვენებლებს. ძირითადი სამიზნე მაჩვენებლებია:

- 1000-ჯერ გაზრდილი მობილური მონაცემთა გადაცემის მოცულობა განსაზღვრულ გეოგრაფიულ არეალზე

- 10-100-ჯერ გაზრდილი დაკავშირებული მოწყობილობების რაოდენობა

- 10-ჯერ ნაკლები ენერჯის მოხმარება

- 1 მილიონამზე ნაკლები დაყოვნება
- 5G-ს თანაბარი ხელმისაწვდომობა, მათ შორის დასახლების დაბალი სიმჭიდროვის არეალში

2. 2 ფაზა იყენებს აღნიშნულ ტექნოლოგიებს ვერტიკალური ინდუსტრიების გაციფრულებისთვის და ინტეგრირებისთვის. მე-2 ფაზის ძირითადი ნაწილი სრულდება 2019 წელს, ასევე პროექტის ნაწილი გრძელდება 2020 წელს. ამ ფაზის ძირითადი ამოცანაა შემუშავებული ტექნოლოგიების დემონსტრირება და სტანდარტების დამტკიცება. ამ ფაზის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს ინდუსტრიების მიერ 5G-ს გამოყენების შემთხვევების ჩვენება.

3. 3 ფაზა მოიცავს 5G ქსელის განვითარებას და ჩაშვებას (სატესტო რეჟიმში) ევროპის მასშტაბით. აღნიშნული პროექტები დაწყებულია 2018-ში და გაგრძელდება 2019 წელს.

2016 წელს ევროკომისიის მიერ გამოქვეყნებული 5G პროექტის ძალიან მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს სიხშირული სპექტრის საკითხი. 5G ჰარმონიზაციისთვის და ხელმისაწვდომობისთვის მაქსიმალურად უნდა იქნას არიდებული შეუთავსებელი სტანდარტები ევროპის სხვადასხვა რეგიონებში.

ძირითადი აქცენტი კეთდება 3 სიხშირულ სპექტრზე:

- 700 მგჰც (694– 790 მგჰც დიაპაზონი) - სიხშირული დიაპაზონი, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს 5G მაქსიმალური დაფარვა ქვეყნების რეგიონალურ ნაწილში;

- 3.6 გჰც (3400 – 3800 მგჰც) - მთავარი დიაპაზონი 5G ოპერირებისთვის ევროპის მასშტაბით, რომელიც უზრუნველყოფს როგორც მაღალ სიჩქარეს, ასევე კარგ დაფარვას მიკრო და მაკრო ფიჭების დონეზე;

- 26 გჰც (24.25 – 27.5 გჰც) - დიაპაზონი, რომლის საშუალებითაც

მიიღწევა მცირე ტერიტორიების (micro-cell) დაფარვა. ძირითადი გამოყენება ექნება ურბანულ ზონებში, სადაც მიიღწევა მაქსიმალური სიჩქარე და დიდი რაოდენობის მომხმარებელთა ერთდროული დაკავშირება ქსელთან.

5G-ის ფუნქციონირება მოიაზრება 4G LTE-სთან ერთად. 5G ქსელის დამახასიათებელი არ იქნება ჰომოგენურობა, არამედ განსხვავებული გამტარუნარიანობის „ფენები“, რომლებიც უზრუნველყოფენ: შედარებით დაბალ გამტარუნარიანობას დიდ არეალზე (700 მგჰც), მაღალ გამტარუნარიანობას შედარებით დიდ არეალზე (3,6 გჰც) და ძალიან მაღალ გამტარუნარიანობას შეზღუდულ არეალზე (26 გჰც).

5G-სთვის უშუალოდ სიხშირული სპექტრის განსაზღვრასთან და გამოყოფასთან ერთად ძალიან მნიშვნელოვანია ევროპის ბაზრის მოთამაშეებისთვის დიაპაზონის გამოყოფის პოლიტიკის განსაზღვრა. ევროპაში საჭირო ხდება სიხშირის ინდივიდუალურ ლიცენზიებთან ერთად, სიხშირული სპექტრის გაზიარების მიდგომის შემუშავებაც.



2018 წლის მონაცემებით 5G-ს საჯაროდ გაცხადებული ტესტირება ჩატარდა ევროპის ქვეყნების უდიდეს ნაწილში.

ჩამონათვალში არიან: ავსტრია, ბელგია, ბულგარეთი, ხორვატია, დანია, ესტონეთი, ფინეთი, საფრანგეთი, გერმანია, საბერძნეთი, უნგრეთი, ირლანდია, იტალია, ლატვია, ლიტვა, მალტა, ნიდერლანდები, ნორვეგია, პოლონეთი, პორტუგალია, რუმინეთი, რუსეთი, სან-მარინო, სლოვენია, ესპანეთი, შვედეთი, შვეიცარია, თურქეთი, გაერთიანებული სამეფო.

კომერციულად 5G ქსელი უკვე მუშაობს რამდენიმე ქვეყანაში: 2018 წელს ჩაეშვა ფინეთსა და ესტონეთში, 2019-ში კი, ავსტრიაში, შვეიცარიაში, დიდ ბრიტანეთში. ასევე, ესპანეთში დაანონსდა კომერციული გაშვება.

5G-ს ჩაშვება ევროპის მასშტაბით იგეგმება 2020 წელს დიდი ქალაქების დაფარვით. ხოლო 2025 წლისთვის დაგეგმილია უკვე ფართომასშტაბიანი ქსელის ამუშავება ყველა დასახლებული პუნქტის და ძირითადი სატრანსპორტო მაგისტრალების დაფარვით.

2019 წელს ბევრ ქვეყანაში იგეგმება 5G-სთვის სიხშირული რესურსის მიღების მიზნით აუქციონებს გამართვა. ამ ეტაპზე რამდენიმე ქვეყანაშია გაცემული 5G ლიცენზიები:

ქვეყანა	სიხშირული დიაპაზონი	გამოქვეყნებული 5G სტრატეგია	სიხშირე გაცემულია	ხელმისაწვდომობა 5G გამოყენებისთვის
ფინეთი	700 მგჰც	✓	✓	✓
	3.4 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓		
ავსტრია	700 მგჰც	✓		
	3.4 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც			
საფრანგეთი	700 მგჰც	✓	✓	✓
	3.4 - 3.8 გჰც	✓		
	26 გჰც	✓		
გერმანია	700 მგჰც	✓	✓	✓
	2.1 გჰც		✓	✓
	3.4 - 3.7 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓		
იტალია	700 მგჰც	✓	✓	X 2022
	3.6 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓	✓	✓
ესპანეთი	700 მგჰც	✓		
	3.4 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓		
შვედეთი	700 მგჰც	✓	✓	✓
	3.4 - 3.8 გჰც	✓		
	26 გჰც	✓		
დიდი ბრიტანეთი	700 მგჰც	✓		
	3.4 - 3.6 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓		
ნორვეგია	700 მგჰც	✓	✓	X 2019
	2.1 გჰც		✓	
	3.4 - 3.8 გჰც	✓		
	26 გჰც			

ქვეყანა	სიხშირული დიაპაზონი	გამოქვეყნებული 5G სტრატეგია	სიხშირე გაცემულია	ხელმისაწვდომობა 5G გამოყენებისთვის
ჩეხეთი	700 მგჰც	✓		
	3.6 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓		
ირლანდია	700 მგჰც	✓		
	3.4 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓		
ლატვია	700 მგჰც	✓		
	3.4 - 3.7 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც			
სლოვაკეთი	700 მგჰც	✓		
	3.6 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც	✓		
შვეიცარია	700 მგჰც	✓	✓	✓
	3.5 - 3.8 გჰც	✓	✓	✓
	26 გჰც			

ევროპაში როგორც სატესტო, ასევე უკვე კომერციულად გაშვებულ რეჟიმში 5G ქსელის მუშაობას ბევრ ლოკაციაზე აკვირდებიან. რამდენიმე კომპლექსური პროექტი საშუალებას იძლევა სიღრმისეულად და ტექნიკურად სწორად შეფასდეს 5G-ს პოტენციალი, როგორც სინქარის უზრუნველყოფის კუთხით, ასევე გამტარუნარიანოს კუთხით. ასევე, ტესტირების დროს მნიშვნელოვანია ეკონომიკური ეფექტი და ბიზნეს მოდელების სავარაუდო შედეგების ანალიზიც. აღსანიშნავია რამდენიმე პროექტი, რომელიც რამდენიმე დაინტერესებული მხარის კოლაბორაციით დაიწყო და მნიშვნელოვანი, ყურადსაღები შედეგები აქვს:

· ევროპაში 5G ერთ-ერთი პირველი კომერციული ქსელი შვეიცარიაში გაეშვა, 2019 წლის აპრილში, „Swisscom“-ის (ოპერატორი) და „Ericsson“-ის თანამშრომლობის შედეგად. ქსელი ფარავს ყველა ძირითად დასახლებულ პუნქტს. ამ ეტაპზე 5G-ს სარგებელი აქცენტირებულია სოფლის მეურნეობის ეფექტიანობის გაზრდაში, სატრანსპორტო საშუალებების ავტონომიურ მართვაში, სწრაფ და უხარვეზო ონლაინ ვიდეო სტრიმინგში, ვირტუალური რეალობის პროექტირებაში და გეიმინგში.

· ჰამბურგის პორტის პროექტი: ჩართული მხარეები - ჰამბურგის პორტის მმართველობა, „დოიჩე ტელეკომი“ და „ნოკია“. 5G ტექნოლოგიის საშუალებით გაშვებული სერვისები: სენსორები გემებზე, ერთიან ქსელთან დაკავშირებული მუქნიშნები და მონაცემთა გადამცემი სათვალეები ინჟინერებისთვის. პროექტის ფარგლებში ექსპერტებისთვის ყველაზე მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს დაკვირვება შეუძლია თუ არა კომპლექსურ მობილურ აპლიკაციებს საიმედო/მდგრადი მუშაობა ერთიან ქსელში.

· დიდ ბრიტანეთში 5G ესტაფეტას სათავეში ჩაუდგა 2 ოპერატორი - Vodafone და O2. ისინი ახორციელებენ რამდენიმე სატესტო პროექტს, რომლის პარალელურად აქტიურად მიმდინარეობს მუშაობა 5G ქსელის გაფართოებაზე მთელი ქვეყნის მასშტაბით. Vodafone-ის მიერ უზრუნველყოფილი 5G ქსელი ემსახურება გლაზგოს უნივერსიტეტს, რომელიც გეგმავს ამ ტექნოლოგიის საშუალებით სხვადასხვა კვლევების ჩატარებას ჯანდაცვის, ენერჯეტიკის და მომავლის ქალაქების მოდელირების პროექტებში. O2-ს მიერ 5G სატესტო პროექტები მიმდინარეობს O2 Arena-ზე, სადაც მომხმარებლებს შესაძლებლობა ექნება მონაწილეობა მიიღოს ვირტუალური და აუგმენტური რეალობის, ე.წ. ლაივ სტრიმინგის დემონსტრირებაში.

ევროპულ მაგალითებში საყურადღებოა ქსელის და სიხშირული სპექტრის (მაღალსიხშირულ დიაპაზონში) გაზიარების პრაქტიკა. დიდი ბრიტანეთის მარეგულირებელი ორგანო გეგმავს 2 სიხშირულ დიაპაზონში - 8 გჰც და 26 გჰც გაზიარების მიზნით სპექტრის გამოყოფას, რაც მოემსახურება 5G შენობისშიდა გამოყენებას.

დანიამ, 5G სამოქმედო გეგმის ფარგლებში დააანონსა ოპერატორების მდგომარეობის შესწავლა და შეფასება ქსელის გაზიარების კუთხით, რათა დროულად და ეფექტურად გადაიჭრას 5G ქსელის გაშვებასთან დაკავშირებული პრობლემები და ბარიერები.

შვედურმა ტელეკომ ჯგუფმა Tele2-მა და ბალტიისპირეთის ოპერატორმა Bite-მ ხელი მოაწერეს ლატვიასა და ლიეტუვაში ქსელის გაზიარების ერთობლივი საწარმოს შექმნას. პარტნიორობა მოიცავს არსებული ქსელის აქტიური და პასიური ელემენტების გაზიარებას, ასევე სამომავლოდ 5G ქსელის ერთობლივ გაშვებას. ეს თანამშრომლობა მიზნად ისახავს ქსელის გამტარუნარიანობის და დაფარვის გაუმჯობესებას, თითოეული მონაწილის მხრიდან ხარჯების შემცირების და ენერგოეფექტურობის გაზრდის ფონზე.

## **5G სიხშირულ სპექტრთან დაკავშირებული სტრატეგიული გეგმა ევროპისთვის**

- 1 გჰც-ს ქვემოთ სპექტრის ჰარმონიზაცია, განსაკუთრებით 700 მგჰც დიაპაზონში დიდი ტერიტორიების და შენობებს შიგნით დაფარვისთვის, რომელიც ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა წევრ სახელმწიფოში არაუგვიანეს 2020 წლისა
- 3.4 – 3.8 გჰც დიაპაზონის, როგორც პიონერული დიაპაზონის გამოყოფა და ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა 2020 წლამდე
- 26 გჰც დიაპაზონიდან დიდი წილის - 1 გჰც-მდე ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა ბაზრის მოთხოვნის მიხედვით, 2020 წლისთვის· 40.5 – 43.5 და 66 – 71 გჰც სპექტრის უზრუნველყოფა გრძელ ვადიან პერსპექტივაში.
- 40.5 – 43.5 და 66 – 71 გჰც სპექტრის უზრუნველყოფა გრძელვადიან პერსპექტივაში.

# 5G სიხშირული სპექტრი და რეგულირების სხვა საკითხები:

მობილური მომსახურებისათვის განკუთვნილი ჰარმონიზებული რადიოსიხშირული სპექტრის ხელმისაწვდომობას აქვს გადამწყვეტი მნიშვნელობა 5G ტექნოლოგიის დროულად და წარმატებით დანერგვისათვის.

კომუნიკაციების ეროვნული კომისიის ძირითადი მიზანია სწორად განისაზღვროს 5G-სთვის გამოყენებადი სიხშირული სპექტრი, ისე რომ დაცული იყოს ბალანსი გლობალურ ჰარმონიზაციასა და რეგიონალურ დაგეგმარებას შორის.

კომუნიკაციების ეროვნული კომისია იზიარებს ევროპის მიდგომას სიხშირულ სპექტრთან მიმართებაში და შესაბამისად გათვალისწინებული იქნება საქართველოს რადიოსიხშირული გეგმის ფარგლებში, სადაც 5G-სთვის განკუთვნილი იქნება შემდეგი სიხშირული დიაპაზონები:

- სიხშირეები 1 გჰც-ს ქვემოთ, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ დიდი ტერიტორიების ეფექტური დაფარვა და ამ ტერიტორიებზე შენობებს შიგნით დაფარვა. ევროპაში ამ მიზნებისათვის განკუთვნილია 700 მგჰც დიაპაზონი. ეს სიხშირეები შეიძლება გაერთიანებული იყოს უფრო მაღალ სიხშირულ დიაპაზონებთან;
- სიხშირეები 1-6 გჰც დიაპაზონში. ევროპის მარეგულირებლები ძირითადად იყენებენ 3.4-3.8 გჰც დიაპაზონს და ის უკვე ჰარმონიზებულია ევროპის მასშტაბით. გეგმის თანახმად ის იქნება მთავარი და პიონერული ზოლი 5G-სთვის;
- სიხშირეები 6 გჰც-ს ზემოთ. ამ სიხშირეების გამოყენებით შესაძლებელი იქნება მონაცემთა გადაცემა ძალიან მაღალი სიჩქარით, კონკრეტულ ლოკაციაზე/გეოგრაფიულ არეალში. ევროპული ქვეყნები შეთანხმდნენ, რომ ამ მიზნებისთვის გამოიყენონ 24.25-27.5 გჰც დიაპაზონი.

## 5G სიხშირულ სპექტრთან დაკავშირებული სტრატეგიული გეგმა

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, ეროვნული გეგმის შესაბამისად, მოცემულია ინფორმაცია 5G კანდიდატი დიაპაზონების შესახებ - თავისუფალი სპექტრის რაოდენობა და დაკავებული სპექტრის გამოთავისუფლების ვადა.

სიხშირე	მოქმედი ლაიხენების რაოდენობა	თითოეული ლაიხენის მიერ გამოყენებული სიხშირის ოდენობა, მჰც	გამოყენებული სიხშირული რესურსი, მჰც	გამოყენებული სიხშირული რესურსი, მჰც	აუთენტიკაციის სიხშირული რესურსი გამოსადეგი 5G- თვის, მჰც
694 მჰც - 791 მჰც	0		30 მჰც UL+ 30 მჰც DL + 20 მჰც SDL	0 მჰც	80 მჰც
791 მჰც - 862 მჰც	3	LTE: 2x5 მჰც მაგთიკომი, 2x10 მჰც ვიონ საქართველო, 2x5 მჰც სილქნეტი; CDMA850: სილქნეტი CDMA850  827,955 მჰც- 831,645 მჰც, 872,955 მჰც 876,645 მჰც;	30 მჰც UL+ 30 მჰც DL	43,69 მჰც	2x10 მჰც
880 მჰც- 915 მჰც /925 მჰც -960 მჰც	3	GSM/UMTS: 2*13,2 მჰც მაგთიკომი, 2x11,5 მჰც სილქნეტი 2x5.49 მჰც ვიონ საქართველო	35 მჰც UL+ 35 მჰც DL	60,98	2x4.51 მჰც
1427 მჰც - 1518 მჰც	0	1425-1451 რუსთავი-2 1492-1518 რუსთავი-2	18 x 5 მჰც SDL + 1 მჰც Guard Band	52	91 მჰც 2022-დან
1710 მჰც - 1785 მჰც / 1805 მჰც -1880 მჰც	3	GSM/LTE: 2x29,9 მჰც მაგთიკომი, 2x29,9 მჰც სილქნეტი, 2x10 მჰც ვიონ საქართველო	75 მჰც UL+ 75 მჰც DL	139,6	2x5,2 მჰც
1920 მჰც-1980 მჰც / 2110 მჰც -2170 მჰც	3	UMTS: 2x15 მჰც მაგთიკომი, 2x15 მჰც სილქნეტი, ვიონ საქართველო 2 ლიცენზიით თითო 2x5 მჰც (2x10 მჰც)	60 მჰც UL+ 60 მჰც DL	80	2x20 მჰც
2300 მჰც - 2400 მჰც	1	LTE TDD: სილქნეტი 3 ლიცენზია (MFCN): I-2299-2350 მჰც; II - 2300-2350 მჰც; III - 2300-2350 მჰც; ყველა სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონაში	100 მჰც TDD	50	50 მჰც
2500 მჰც - 2690 მჰც	5	MMDS: ტელერადიო კომპანია მთაწმინდა (MMDS)-2500- 2564მჰც, 2612-2636 მჰც; ორბი (MMDS) - 2500 მჰც-2692 მჰც აისი (MMDS) - 2500 მჰც -2600 მჰც, სარფი ტვ (MMDS) 2564- 2612 მჰც, 2636-2692 მჰც; ტვ ერა (MMDS) - 2500 მჰც 2599 მჰც; აია+ (MMDS) - 2600 მჰც - 2700 მჰც ერა (MMDS) - 2500 მჰც 2599 მჰც; აია+ (MMDS) - 2600 მჰც - 2700 მჰც	70 მჰც UL+ 70 მჰც DL + 40მჰც TDD	190	190 მჰც 2023-დან
3400 მჰც - 3600 მჰც	0		200 მჰც TDD	0	200 მჰც
3600 მჰც-3800 მჰც	0	3 ლიცენზია 20RRLinks	200 მჰც TDD	N/A	200 მჰც 2025-დან
26,5 გჰც - 27,5 გჰც	0		???	0	1000 მჰც

# დიაპაზონი 1 გჰც-მდე

1 გჰც-ზე დაბალი სიხშირული ბოლები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მანქანებს შორის კავშირის განსახორციელებლად, რაც საჭიროებს დიდი ტერიტორიების მოცვას და ამ ტერიტორიების შიგნით საიმედო კავშირს, როდესაც ადგილი აქვს შეღწევის დროს გამონწვეულ დანაკარგებს (penetration loss). საქართველოში ანალოგური მაუნყებლობიდან ციფრულ მაუნყებლობაზე გადასვლის შემდეგ ეს დიაპაზონი გამოთავისუფლებულია და ეროვნული გეგმის შესაბამისად ამ დიაპაზონის გამოყენება იგეგმება 5G ქსელის განვითარებისთვის.

## რეალიზაცია

700 მგჰც სიხშირული რესურსის გამოყენებით 5G-ის განხორციელების ერთ-ერთი შესაძლო გეგმა წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში. ამგვარი გეგმა დამცავ ბოლში შესაძლებელია მოიცავდეს:

- PMSE (Program Making and Special Event) - პროგრამების დამზადებისა და სპეციალური ღონისძიებებისთვის გამოყენება
- PPDR - მოსახლეობის დაცვა და უბედური შემთხვევის შემსუბუქება
- BB-PPDR - ECC/DEC (16)02 სპეციფიკაციის მიხედვით, რომელიც ითვალისწინებს 1.4 MHz, 3 MHz და 5 MHz სიხშირული ბოლების გამოყენებას;
- Supplementary Downlink (SDL) - დამატებითი Downlink დიაპაზონი
- Microphone and ALD

განსახილვევი ლოკაციები											
სიხშირული ბოლები (მჰც)	694-703		703-733	733-738		738-743	743-748	748-753	753-758	758-788	788-791
	694-698	698-703		733-736	736-738						
PMSE	PMSE		MFCN Uplink	PMSE						MFCN Downlink	
PPRD (2x5 მჰც) FDD		PPDR UL							PPDR UL		
PPRD (2x3 მჰც) FDD				PPDR UL							PPDR UL
M2M (2x3 მჰც) FDD				M2M							M2M
PPRD (2(2x5 მჰც) / 2x10 მჰც) FDD				PPDR UL					PPDR UL		
ბლოკების ზომა (მჰც)	4 მჰც	5 მჰც		3 მჰც	2 მჰც	5 მჰც	5 მჰც	5 მჰც	5 მჰც	3 მჰც	



არსებული მდგომარეობით, 800 მგჰც სიხშირულ დიაპაზონში 10 მგჰც სიხშირული რესურსი კვლავ რჩება თავისუფალი. რადიოტალღის გავრცელების პრინციპიდან გამომდინარე და შეზღუდული რადიოსპექტრის პირობებში, დაბალი დიაპაზონები (800 მგჰც, 700 მგჰც) ძირითადად გამოიყენება დაფარვის არეალის გასაზრდელად. არსებული მოცემულობა გვაძლევს საფუძველს ვივარაუდოთ, რომ 700 მგჰც სიხშირული ბოლი აგრეგირებით დაწყვილდება უფრო მაღალი დიაპაზონის (3.6 გჰც) სიხშირულ რესურსებთან. ამისთვის საკმარისია 1 ფიზიკური ბლოკი დაბალ დიაპაზონში. შესაბამისად, შესაძლოა მიზანშეწონილად მივიჩნიოთ SDL დიაპაზონის გამოყენება ალტერნატიული სერვისებისთვის: PMSE, PPDR და Microphone and ALD საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების ან მათი კომბინაცია. საზღვრისპირა რეგიონებში კოორდინაციის საკითხები MFCN-სა (Mobile and Fixed communication Networks) და ტელემაუნწყებლობის წარმომადგენელ კომპანიებს შორის რადიოსიხშირული ბოლისთვის 694-790 მგჰც განხილული იყო WRC-15-ზე და შესაბამისი გადაწყვეტილება მოყვანილია რეზოლუცია 760-ში (WRC-15) "მომსახურება, რომელიც დაკავშირებულია პირველ რეგიონში რადიოსიხშირული ბოლის 694-790 მგჰც გამოყენებასთან და განკუთვნილია მობილური, გარდა საჰაერო მობილურის, რადიოკავშირის და სხვა სამსახურებისთვის".

## **არსებული ვითარება**

2016 წელს, ციფრულ მაუნწყებლობაზე გადასვლის პერიოდში, რადიოდაფარვის დაგეგმარება განხორციელდა ისე, რომ სატელევიზიო არხები (690-786 მგჰც სიხშირულ ბოლში) არ ყოფილიყო გამოყენებაში. შესაბამისად, აღნიშნული დიაპაზონი თავისუფალია.

## **კოორდინაცია**

დაცვის კრიტერიუმები განისაზღვრება ITU-R რეკომენდაციაში M.1830 "645-862 მგჰც სიხშირულ ბოლში რადიოსანავიგაციო მომსახურების სისტემების ტექნიკური მახასიათებლები და დაცვის კრიტერიუმები". 5G ქსელის დანერგვა/განვითარება აღნიშნულ დიაპაზონში მოსაზღვრე რეგიონებში, უნდა ეფუძნებოდეს ორმხრივ/მრავალმხრივ შეთანხმებებს ადმინისტრაციებს შორის ECC-ის რეკომენდაციაში (15) 01-ში მითითებული პირობების მიხედვით.

2016 წლიდან საქართველო აქტიურად არის ჩართული EaPeReg ქსელის ფარგლებში ჩამოყალიბებულ სპექტრის საექსპერტო ჯგუფის (SEWG) მუშაობაში და, ამავდროულად, თავმჯდომარეობს აღნიშნულ ჯგუფს. მუშაობის ძირითად ასპექტებს წარმოადგენს საკოორდინაციო საკითხები და შესაძლო სირთულეებთან დაკავშირებით კონსულტაციები, როგორც ჩვენს მემობელ ქვეყნების ადმინისტრაციის წარმომადგენლებთან, ასევე სხვა დასავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებთან. მუშაობის პერიოდში, ქვეყნები პერმანენტულად ცვლიან ინფორმაციას ტექნოლოგიებთან, მოსალოდნელ ტენდერებთან თუ სხვა ინოვაციებთან დაკავშირებით ერთმანეთში, რის საფუძველზეც მოსალოდნელი აქტივობები შესაძლოა გაერთიანდეს ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში. 2019 წლის აპრილის მდგომარეობით არის შემდეგი სურათი:

ქვეყანა	დღეისთვის ცნობილი გეგმები	კომენტარი
აზერბაიჯანი	დაგეგმილია გამოყენება IMT სერვირებისთვის	დიაპაზონი გათავისუფლდება 2021 წლის ბოლოს
სომხეთი	დაგეგმილია გამოყენება IMT სერვირებისთვის	დიაპაზონი თავისუფალია
თურქეთი	სავარაუდოს დაგეგმილია გამოყენება IMT სერვირებისთვის, რაც წარმოადგენს მომდევნო მოლაპარაკების საგანს	კოორდინაციის დასრულების სავარაუდო ვადა 2020 წლის ბოლომდე
უკრაინა	დაგეგმილია გამოყენება IMT სერვირებისთვის	მიმდინარეობს სატელევიზიო არხების გადანაწილების პროცესი

მემობელი ქვეყნების ადმინისტრაციებთან მიმდინარეობს აღნიშნული საკოორდინაციო საკითხების განხილვა და შეთანხმება.

## დიაპაზონი 1 - 6 გჰც

5G-ის განვითარების საწყის ეტაპზე განსაკუთრებული ყურადღება მიიპყრო 6 გჰც-ის ქვემოთ არსებულმა სიხშირულმა ბოლებმა 3300-4200 მგჰც, 4400-5000 მგჰც და 700 მგჰც. 3300-4200 მგჰც დიაპაზონს ენიჭება განსაკუთრებული მნიშვნელობა 5G-თვის, ვინაიდან აქ შეიძლება ოპერატორებისათვის მიღწეულ იქნას დიდი გამტარუნარიანობა. ევროკომისიამ 2014 წლის 2 მაისს მიიღო გადაწყვეტილება (2014/276/EU) 3400-3800 მგჰც მინისზედა სისტემებისათვის სიხშირული ბოლის ჰარმონიზაციის შესახებ. 2019 წლის 24 იანვარს ევროკომისიამ მიიღო კიდევ ერთი გადაწყვეტილება, რომლის თანახმად ადრე მიღებულ გადაწყვეტილებაში შედის დამატებითი შესწორებები და 3400-3800 მგჰც სიხშირული ბოლისთვის მოდიფიცირებულია ტექნიკური პარამეტრები 5G-ის მიზნების შესაბამისად.

### რეალიზაცია

2019 წლის მდგომარეობით საქართველოს ტერიტორიაზე 3400-3600 მგჰც სიხშირული ბოლი არ გამოიყენება რომელიმე ტექნოლოგიისთვის. აღნიშნული სიხშირული დიაპაზონი ეროვნული გეგმით განაწილებულია რადიოსალოკაციო, ფიქსირებული, სამოყვარულო, თანამგზავრული და მობილური კავშირისთვის. რადიო რეგულირების რეგლამენტის 5.430A შენიშვნის თანახმად, 3400-3600 მგჰც სიხშირული ბოლის განაწილება მოძრავი კავშირისთვის, გარდა საჰაერო მოძრავისა, 9.21 პუნქტის თანახმად ექვემდებარება შეთანხმებას. აღნიშნული სიხშირული ბოლი განაწილებულია საერთაშორისო მოძრავი კავშირისთვის (IMT). ეს განსაზღვრა არ ეწინააღმდეგება რომელიმე სახით სიხშირული ბოლის გამოყენებას 5G-სთვის და არ განსაზღვრავს პრიორიტეტს რადიო რეგულირების რეგლამენტში, რომლის 9.17 და 9.18 პუნქტები ასევე გამოიყენება კოორდინაციის ეტაპზე, აღნიშნული ბოლის ექსპლუატაციაში გაშვებამდე.

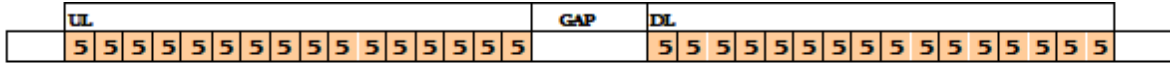
RC-15-ზე 3400-3600 მგჰც ბოლთან დაკავშირებით მიღებულია შემდეგი გადაწყვეტილება: რადიო რეგლამენტში არსებული შენიშვნის (footnote) მიხედვით გამოყოფის ნაცვლად, გამოყოფა უნდა განხორციელდეს ცხრილის მიხედვით. ამასთან, ეს ბოლი იდენტიფიცირებულია IMT-თვის ITU-ს პირველ და მეორე რეგიონებში ენერჯის ნაკადის სიმჭიდროვის (PDF) შემდეგი ლიმიტით:  $-154.5 \text{ დბ(ვტ)/(მ}^2 \cdot 4 \text{ კჰც)}$  დედამიწის ზედაპირიდან 3 მეტრის სიმაღლეზე დროის ხანგრძლივობის 20%-ს განმავლობაში რათა დაცულ იქნას ფიქსირებული თანამგზავრული სამსახურები (FSS).

შესაბამისად კომისიის მიერ 5G-სთვის განიხილება 3400-3600 მგჰც ზოლი, სადაც გამოიყენება სიხშირეთა განლაგების ორი ვარიანტი: FDD ან TDD (სიხშირული ბლოკის ზომა 5 მგჰც მაგალითისთვის არის მოყვანილი).

### 3400-3600 მგჰც FDD

3400 მგჰც

3600 მგჰც



3410 მგჰც

3490 - 3510 მგჰც

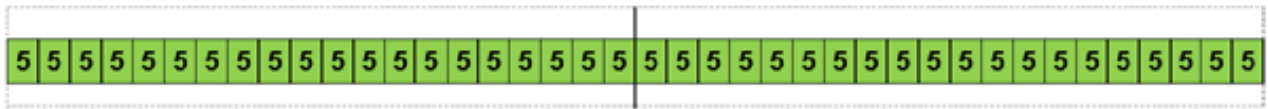
3590 მგჰც

მეთოდი წარმოადგენს 3400-3600 მგჰც ზოლში FDD (Frequency Division Duplex) რეჟიმზე დაფუძნებულ გადაცემას. ასეთ შემთხვევაში სიხშირეთა განლაგების ორგანიზებისას გამოიყენება 5 მგჰც-იანი ბლოკები, რომლებიც იწყება ქვედა საზღვრიდან 3410 მგჰც-დან. დიაპაზონი 3410-3490 მგჰც გამოიყენება მონაცემების მობილური სადგურიდან საბაზო სადგურისკენ გადასაცემად, ხოლო 3510-3590 მგჰც დიაპაზონი გამოიყენება მონაცემების საბაზო სადგურიდან მობილური სადგურისკენ გადასაცემად. შედეგად მიღებული დუბლექს გეპი ტოლია 20 მგჰც-ს (3490-3510 მგჰც). უფრო ფართო სიხშირული არხის მისაღებად შეიძლება გაერთიანებული იქნას რამდენიმე 5 მგჰც-იანი ბლოკი.

### 3400-3600 მგჰც TDD

3400 მგჰც

3600 მგჰც



3400-3600 მგჰც ზოლში უპირატესობა ენიჭება TDD (Time Division Duplex) რეჟიმზე დაფუძნებულ გადაცემის მეთოდს (იხ. სურათი). ასეთ შემთხვევაში ბლოკები შესაძლებელია იყოს 5 მგჰც-ის ტოლი და ისინი 3400 მგჰც-ს ქვედა საზღვართან დაიწყება. რამდენიმე 5 მგჰც-ნი ბლოკი შეიძლება გაერთიანებული იქნას უფრო ფართო სიხშირული არხის მისაღებად.

## დანერგვის პრინციპები

3,6 გჰც დიაპაზონი ითვალისწინებს ფუნქციონირების სხვადასხვა რეჟიმს: FDD და TDD. ამ ორი ტექნოლოგიის ძირითადი სხვაობა მდგომარეობს იმაში, რომ თუ FDD-ს შემთხვევაში არსებობს 80 მგჰც გამოყენების საშუალება uplink-ში და downlink-ში, TDD-ს შემთხვევაში შესაძლებელია სრული 200 მგჰც-ის დატვირთვა. შესაბამისად, საშუალება არსებობს შედგეს უფრო დიდი უწყვეტი სიხშირული ბლოკი. ასევე შესაძლებელი ხდება 3490-3510 მგჰც სიხშირული სპექტრის გამოყენება, რაც შეუძლებელი არის FDD-ს სისტემის დანერგვის შემთხვევაში.

## არსებული ვითარება

3600-3800 მგჰც სიხშირულ ბოლში ფუნქციონირებს დაახლოებით 20 რადიო სარელეო ხაზი, რომლებიც გამოიყენება 3 სხვადასხვა კომპანიის მიერ. 3730მგჰც-დან სიხშირული განაწილების ლიცენზიების მოქმედების ვადად განსაზღვრულია 2025 წელი. ვინაიდან აღნიშნული სიხშირული ბოლი წარმოადგენს ერთ-ერთ პიონერულ ბოლს 5G ტექნოლოგიისათვის, კომისიას მიზანშეწონილად მიაჩნია 3400-3730 მგჰც სიხშირული ბოლი დაიყოს 10 მგჰც-იან ბლოკებად და გამოყენებულიქნას TDD ქსელის ფუნქციონირებისათვის, ხოლო 3730-3800 მგჰც დიაპაზონის ხელმისაწვდომოვა უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი ლიცენზიების ვადის ამონურვის შემდეგ .

3400-3730 MHz (TDD)																												
10MHz	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10MHz
310MHz																												
gap 3400- 3410	3410-3720 MHz																								gap 3720- 3730			

## კოორდინაცია

5G ქსელების იმპლემენტაცია აღნიშნულ დიაპაზონში მოსაზღვრე რეგიონებში, უნდა ეფუძნებოდეს ორმხრივ/მრავალმხრივ შეთანხმებებს ადმინისტრაციებს შორის ECC-ის რეკომენდაციაში (15) 01-ში მითითებული პირობების გამოყენებით.

მეზობელი ქვეყნების ადმინისტრაციებთან მიმდინარეობს აღნიშნული საკოორდინაციო საკითხების განხილვა და შეთანხმება:

ქვეყანა	დიაპაზონის გამოყენების სტატუსი	კომენტარი
აზერბაიჯანი	გამოყენებულია WiMax ტექნოლოგია ქვეყნის ზოგიერთ ნაწილში, ძირითადად არასაკოორდინაციო ზონებში	წარმოადგენს მომდევნო მოლაპარაკების საგანს. კოორდინაციის დასრულების სავარაუდო ვადა 2020 წლის ბოლომდე
სომხეთი	წარმოადგენს მომდევნო მოლაპარაკების საგანს	მიმდინარეობს გამოთავისუფლების პროცესი
თურქეთი	წარმოადგენს მომდევნო მოლაპარაკების საგანს	წარმოადგენს მომდევნო მოლაპარაკების საგანს. კოორდინაციის დასრულების სავარაუდო ვადა 2020 წლის ბოლომდე
უკრაინა	არასაკოორდინაციო ზონებში დანერგილია/ ექსპლუატაციაშია ფიქსირებული სადგურები	2021 წლის ნოემბრამდე

## 6 გჰც-ს გემოთ განთავსებული სიხშირეები

WRC-15-ზე მიღებული იქნა რეზოლუცია (RESOLUTION COM6/20 (WRC-15)), რომელიც შეეხება სიხშირეებთან დაკავშირებულ კვლევებს IMT-ს იდენტიფიცირებაზე და რომელიც მოიცავს მობილური სერვისებისთვის დამატებითი სიხშირული ბოლების მონაკვეთების შესაძლო გამოყოფას 24.25-86 გჰც სიხშირულ დიაპაზონში. კონფერენციამ მიიღო გადაწყვეტილება მოიწვიოს ITU-ს რადიოსაკომუნიკაციო სექტორი (ITU-R), შესაბამისი კვლევების განხორციელებისთვის, შემდგომი კონფერენციის WRC-19-ის დაწყებამდე. აღნიშნული კონფერენციის ჩატარება დაგეგმილია 2019 წლის ოქტომბერში. კვლევების მიზანია განისაზღვროს სიხშირული სპექტრის საჭიროება IMT-ს მინისზედა კომპონენტისთვის სიხშირულ დიაპაზონში 24.25 გჰც და 86 გჰც, შემდეგი ფაქტორების გათვალისწინებით:

- ამ სიხშირულ დიაპაზონში მომავალში ფუნქციონირებადი მინისზედა IMT სისტემების ტექნიკური და ოპერაციული მახასიათებლები, რომლებიც განპირობებულია IMT-ს ევოლუციით, ტექნოლოგიებში მიღწეული განვითარების და სპექტრალურად ეფექტური ტექნიკური საშუალებების დანერგვით;

- IMT-2020 სისტემებისთვის გათვალისწინებული განთავსების სცენარები და ამასთან დაკავშირებული მოთხოვნები მონაცემთა გადაცემის მაღალ სიჩქარეზე. მაგალითად მჭიდროდ დასახლებულ ურბანულ არეალში და/ან დღე-ღამის პიკურ საათებში;

- საჭიროებები განვითარებადი ქვეყნებისთვის;

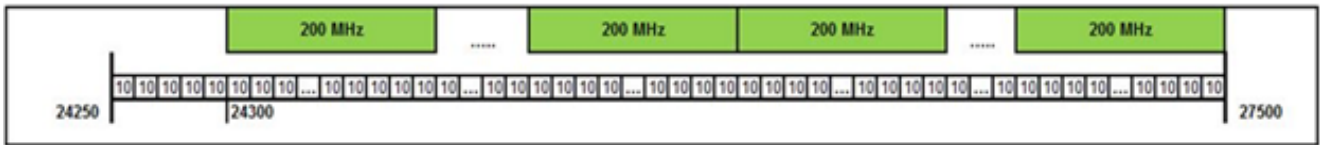
- სავარაუდო ვადები, თუ როდის გახდება ეს სიხშირული სპექტრი საჭირო.

ვინაიდან მე-5 თაობის ქსელების ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანა არის ტერაბიტიანი კავშირის იმპლემენტაცია, როგორც პრაქტიკამ აჩვენა, ეს მიღწევადია 24 გჰც ზევით არსებულ სიხშირულ ბოლში, სადაც ხელმისაწვდომია გაცილებით მეტი სიხშირული რესურსი. ამგვარად, WRC-19-ის 1.13 პუნქტი დაეთმობა შემდეგი დიაპაზონების განხილვას და შესაძლო ჰარმონიზაციას: 24.25-27.5 გჰც, 31.8-33.4 გჰც, 37-43.5 გჰც, 45.5-50.2 გჰც, 50.4-52.6 გჰც, 66-76 გჰც, 81-86 GHz.

WRC-15-ზე ასევე მიღებული იქნა რეკომენდაცია (RECOMMENDATION 207 (REV.WRC-15)), მომავალი IMT სისტემების შესახებ, რომლის მიხედვითაც იწვევენ ITU-R-ს იმ მიზნით, რომ შეისწავლოს სიხშირულ სპექტრთან დაკავშირებული საჭირო ტექნიკური და საოპერაციო საკითხები, რათა დაკმაყოფილდეს IMT სისტემების მომავალ განვითარებასთან დასახული მიზნები და ამოცანები. კერძოდ, უნდა შეფასდეს შეუძლია თუ არა IMT-ს თანაარსებობა ამ ბოლებში არსებულ ფიქსირებულ და თანამგზავრულ სერვისებთან, როგორც სიხშირეების თანაზიარების შემთხვევაში, ასევე უშუალო მეზობელ ბოლებში ამ სერვისების ფუნქციონირებისას. დღეისთვის აღნიშნული საკითხების შესწავლა დავალებული აქვს ITU-R-ის შემსწავლელ ჯგუფებს.

აღნიშნული კვლევები ITU-R-ის მიერ დაწყებულია 2016 წლის მაისში და უნდა დასრულდეს 2019 წლის პირველ ნახევარში და მათ შესახებ მსჯელობა უკვე გაიმართება 2019 წლის კონფერენციაზე WRC-19, მიმდინარე წლის ოქტომბერში.

საქართველოში 26 გჰც სიხშირული ბოლის კვლევას დადგინდა, რომ 24,5 - 25,8 გჰც ბოლში გაცემულია 200-მე მეტი სიხშირული მინიჭება რადიოსარელეო ხაზისთვის, ხოლო 26,5 - 27,5 გჰც სიხშირული ბოლი თავისუფალია და შესაძლებელია მისი გამოყენება 5G ტექნოლოგიის დანერგვისთვის. RSPG-ს თვალსაზრისით 26 გჰც სიხშირული ბოლი წარმოადგენს პიონერულ ბოლს. ECC გადანწყვეტილება (18) 06 "ჰარმონიზებული ტექნიკური პირობები მობილური/ ფიქსირებული კომუნიკაციების ქსელებში (MFCN) 24.25-27.5 გჰც სიხშირულ ბოლში" განსაზღვრავს, საბაზო სადგურების და მომხმარებლის დანადგარების 200 მგჰც-იან TTD ბოლში მუშაობის მეთოდოლოგიას:



რადგან აღნიშნული დიაპაზონის სიგნალის გავრცელების არეალი არის საკმაოდ მცირე, შეიძლება მიზანშეწონილი იყოს ამ სიხშირული დიაპაზონისთვის ლიცენზირების კონკრეტულ ლოკაციებზე/გეოგრაფიულ არეალზე გაცემა. ვინაიდან საქართველოს ტერიტორიის სრული დაფარვა ამ სიხშირული ბოლით არ არის ნავარაუდები, სხვადასხვა ოპერატორებს შესაძლოა მიეცეთ უფლება იმავე სიხშირის გამოყენებაზე იქ, სადაც არ იქნება სხვა ქსელის დაფარვა. შესაბამისად 26 გჰც სიხშირულ ბოლში სიხშირული მინიჭება მოხდება ლოკალური გეოგრაფიული არეალების მიხედვით.

## 26 გჰც სპექტრის კოორდინაცია

სიგნალის გავრცელება 26 გჰც სიხშირულ ბოლში არის საკმაოდ შეზღუდული. თუმცა, კომისიის აზრით, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმ ფაქტზე, რომ როდესაც ხორციელდება 26 გჰც სპექტრის მინიჭება, აუცილებელია 24-25 გჰც სიხშირული ბოლის ქვემოთ მოქმედი EESS/SRS[1] სადგურების დაცვა. კომისიას მიზანშეწონილად მიაჩნია 5G თაობის ქსელების დანერგვა 26,5– 27,5 გჰც სიხშირულ ბოლში.

[1] EESS(Earth Exploration-Satellite Service)/SRS(Space Research Service)



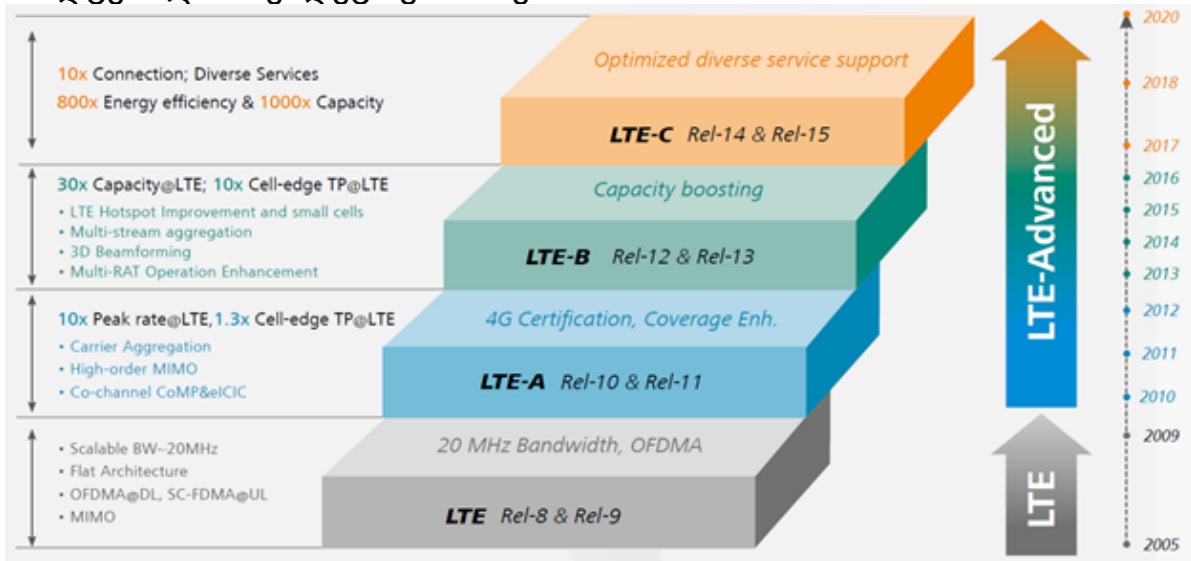
# ალტერნატიული გადაწყვეტილება სხვა სიხშირულ დიაპაზონებზე

ალტერნატიული სიხშირული დიაპაზონების განსაზღვრა შესაძლებელი იქნება WRC-19-ის ჩატარების შემდეგ. ასევე, სხვა სიხშირული დიაპაზონების განსაზღვრაში მნიშვნელოვანია 3GPP-ს მიერ 5G ტექნიკური სტანდარტების რელიზი, რომლის გამოშვებაც 2019 წლის ბოლოს არის დაგეგმილი.

## ტექნიკური რეალიზაციის ასპექტები

### მე-4 და მე-5 თაობების შედარება

ტექნოლოგიური ცვლილებები, რაც განიცადა მობილურმა კავშირგაბმულობამ ბოლო 10 წლის მანძილზე, გრაფიკულად წარმოდგენილია შემდეგ სურათზე:



განვიხილოთ ის ცვლილებები, რომლებიც LTE ქსელმა განიცადა 4G-დან 5G-მდე ევოლუციის გზაზე. LTE ქსელის პირველი იტერაცია, წარმოადგენს LTE ვერსია 8 და 9-ს. ამ ვერსიებს აქვთ მაქსიმუმ 20 მგჰც ზოლის სიგანე, მას ახასიათებს ბრტყელი არქიტექტურა და ძირითადად შედგება eNodeB-სგან. იგი იყენებს OFDMA მოდულაციას downlink-ზე და ერთ ქვეწამტარის FDMA uplink-ზე. მას ასევე გააჩნია MIMO ტექნოლოგია იმისათვის, რომ გაუმჯობესებულ იქნას წარმადობა.

შემდეგი ეტაპი არის LTE Advance, რომელიც წარმოადგენს release 10-ს და 11-ს. ამ დროისთვის LTE Advance დანერგილია ბევრ ქვეყანაში მსოფლიო მასშტაბით.

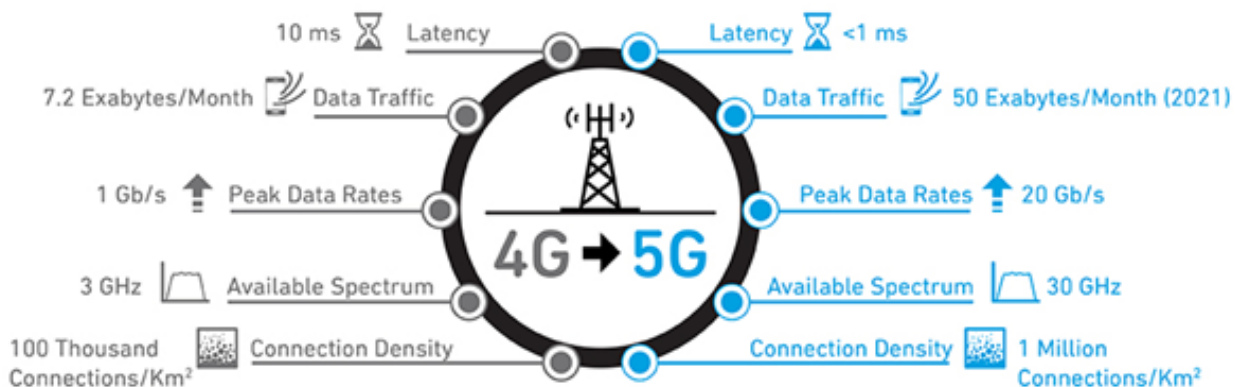
წინა ვერსიასთან შედარებით, იგი იძლევა საშუალებას მიღწეულ იქნას 10-ჯერ უფრო მაღალ სიჩქარე მონაცემთა გადაცემის დროს, და 1.3-ჯერ უკეთესი

გამტარუნარიანობა ფიჭის საზღვარზე. ის, რამაც განაპირობა LTE Advance-ში ამის მიღწევა, არის ე.წ. გადამტანი სიგნალების (ანუ carrier-ების) აგრეგირება. ამიერიდან ჩვენ გაგვაჩნია მრავალი 20 მგჰც სიგნალების აგრეგაციის შესაძლებლობა რათა მივიღოთ 100 მგჰც-მდე გადამტანი. ამ მეთოდის გამოყენებით ჩვენ შეგვიძლია გავზარდოთ მონაცემთა სიჩქარე და გამტარუნარიანობა. ასევე LTE-A-ს შეუძლია გამოიყენოს უფრო მეტი მიმღებ-გადამცემი ანტენა, ანუ გაზრდილია MIMO-ს თანრიგი.

შემდეგი ეტაპი არის LTE-B, რომელიც წარმოადგენს ვერსია 12 და 13-ს. ამ კონკრეტულ ტექნოლოგიას, სტანდარტულ LTE-თან შედარებით, შეუძლია 30-ჯერ მეტი ტევადობის მიღწევა და უზრუნველყოფს 10-ჯერ უკეთეს გამტარუნარიანობას ფიჭის საზღვარზე. ეს მიიღწევა მთელი რიგი ინოვაციებით. ერთერთი ეს არის ე.წ. Hotspot-ის გაუმჯობესება და პატარა ფიჭები (ე.წ. Small cells). ეს უკანასკნელი უკავშირდება ჰეტეროგენული ქსელების იდეას, რომელზეც მოგიყვებით ცოტა მოგვიანებით. LTE-B ასევე იყენებს მრავალი ნაკადის აგრეგაციას, რომელიც წარმოადგენს MIMO-ს და 3D beamforming- ის გაფართოებულ ფორმას.

შემდეგი ნაბიჯი, რომელიც ყველაზე მეტად უახლოვდება 5G- ს არის LTE-C და წარმოდგენილია release 14 და 15-ით. აქ ასევე მოსალოდნელია, რომ ეს ვერსია მოემსახურება 10-ჯერ მეტ დაკავშირებულ მოწყობილობებს და ექნება ბევრად უკეთესი ენერგოეფექტურობა, ასევე გაუმჯობესებულია ტევადობა, ვიდრე ეს შესაძლებელი იყო LTE-ში.

### Comparing 4G and 5G



5G ქსელის არქიტექტურას გააჩნია საკმაოდ ბევრი სხვაობა და ბევრად უფრო რთული კონფიგურაცია 4G ქსელთან შედარებით, კერძოდ:

- Pico-cell, რომელიც ემსახურება მაგალითად მსხვილი სავაჭრო ობიექტის შიგნით მდებარე მომხმარებლებს, სადაც გენირირდება დიდი მონაცემთა ნაკადი;
- Femto-cell, რომელიც ემსახურება შენობაში მყოფ მომხმარებლებს, ვისაც შესაძლოა არ გააჩნიეს მდგრადი მაკრო-ფიჭის დაფარვა;
- მონყობილობიდან-მონყობილობასთან (device-to-device) კომუნიკაცია - ერთმანეთთან სიახლოვეში მდებარე 2 მონყობილობა, რომლებსაც შეუძლიათ კონტაქტი ერთმანეთთან მაკრო ფიჭასთან კავშირის დამყარების გარეშე;
- machine-to-machine, ანუ მანქანა-მანქანასთან საკომუნიკაციო არხი;
- სარელეო ქსელები და ასევე არის შესაძლებლობა მონყობილობის მონყობილობასთან კავშირის დამყარება სარელეო კვანძის მეშვეობით;
- შესაძლებელია იყოს წარმოდგენილი მჭიდრო, პატარა კლასტერებისგან შექმნილი ქსელი, რომელიც უზრუნველყოფს დაფარვას ისეთი ადგილებისათვის, სადაც გენირირდება ძალიან დიდი ტრაფიკი;
- მე-5 თაობის ქსელში პირველად არის წარმოდგენილი კონცეფცია Cloud-RAN, ანუ რადიო ქსელი ღრუბლის (ქლაუდის) გამოყენებით.

## დაფარვა და მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე

იმისთვის, რომ დაკმაყოფილდეს ფართობოლოვანი რადიო კავშირის სამომავლო მოთხოვნები, მნიშვნელოვანია ქვეყანას გააჩნდეს ფართობოლოვანი განვითარების სტრატეგია. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო, მსოფლიო ბანკის დახმარებით მუშაობს აღნიშნულ საკითხზე. კომისიას, მის ხელთ არსებულ მონაცემებზე და განვითარების ტენდენციების ანალიზზე დაყრდნობით მიაჩნია, რომ მნიშვნელოვანია 2025 წლისათვის სკოლებს, სატრანსპორტო მაგისტრალებსა და საჯარო სტრუქტურებს მიენოღებოდეს ინტერნეტი, ჩამოტვირთვა-ატვირთვის 1 გიგაბიტი წამში სიჩქარის შესაძლებლობით, რაც სრულ თანხვედრაშია ევროპის გაერთიანების გეგმებთან. აღნიშნული სერვისის ხარისხი მიღწევადია როგორც მე-5 თაობის უსადენო დაშვების ქსელის ტექნოლოგიების გამოყენებით, ასევე საკაბელო (ოპტიკურ-ბოჭკოვანი) მაგისტრალების გამოყენებით.

კომისიის აზრით ლიცენზიის მფლობელს, მიზანშეწონილია დაეკისროს მონაცემთა გადაცემის სიჩქარის და განსაზღვრული ხარისხის შესაბამისი მოთხოვნები და ვალდებულებები, რაც მნიშვნელოვანი იქნება ქსელის სწორი და დროული

განვითარებისთვის. მაგალითისთვის შეგვიძლია განვიხილოთ მობილური მონაცემთა გადაცემისთვის განკუთვნილი შემდეგი პარამეტრები:

KPI –ს აღწერა
Ping-ის წარმატებული და წარუმატებელი ცდების რაოდენობა, საშუალო სტატისტიკური მნიშვნელობა (მილიწამებში). აღნიშნული პარამეტრით განისაზღვრება კავშირის „რეაქციის“ დრო თუ რამდენად სწრაფად ღებულობს მომხმარებელი პასუხს მოთხოვნის გაგზავნიდან
HTTP პროტოკოლით მიმართვისას (ვებ-საიტებზე, გადმოწერისას) დაფიქსირებული სიჩქარის მაჩვენებლები
HTTP პროტოკოლით მიმართვისას (ვებ-საიტებზე, ატვირთვისას) დაფიქსირებული სიჩქარის მაჩვენებლები
IP სერვისის დამყარების დრო (IP Service Setup Time) – წარმოადგენს TCP/IP პროტოკოლის მეშვეობით კავშირის დამყარებისთვის საჭირო დროის მონაკვეთს, სერვერზე მოთხოვნის გაგზავნიდან ფაქტიური კონტენტის გაგზავნამდე ან მიღებამდე

700 მგჰც და 3400-3800 მგჰც სიხშირული სპექტრის ძირითადი მოთხოვნების დადგენისას, რეკომენდირებულია დაფარვის კონკრეტული გეგმის გაკეთება, სადაც გათვალისწინებული იქნება ქალაქების და ძირითადი გზების კონკრეტული ჩამონათვალი, რომლებიც უნდა დაიფაროს 5G ლიცენზიის ფარგლებში. ამასთან, ლიცენზიის მფლობელს მიზანშეწონილია დაეკისროს გარკვეული ვალდებულებები კონკრეტული დასახლებული პუნქტების დაფარვასთან დაკავშირებით, ასევე, ინვესტიციების და ქსელის განვითარების კუთხით.

## ქსელის სინქრონიზაცია

კომისიის ხედვა ქსელის სინქრონიზაციასთან დაკავშირებით შემდეგია: მიუხედავად იმისა FDD თუ TDD ტექნოლოგიას იყენებენ სხვადასხვა ქსელის ოპერატორები, აუცილებელია ოპერატორებს შორის სინქრონიზირებული მუშაობა რაც გამოორიცხავს შემდეგ პოტენციურ რისკებს:

- არასინქრონიზირებულ ქსელში 5%-ზე მეტი შეცდომები მონაცემთა გადაცემისას;
- მეზობელი და ერთი და იგივე არხების გეოგრაფიულად გაყოფის აუცილებლობას;
- უზრუნველყოფს სხვადასხვა უსადენო ქსელით მოსარგებლე აბონენტებისთვის სერვისების მიწოდების უწყვეტ რეჟიმს.

სინქრონიზირებული მუშაობა გამორიცხავს ნებისმიერ BS-BS და MS-MS ინტერფერენციას, რაც მეზობელი ქსელების თანაარსებობის საშუალებას იძლევა, დამატებითი ფილტრების და დამცავი სიხშირული დიაპაზონის გარეშე. ეს მუშაობის რეჟიმი აადვილებს მობილური ქსელის გაფართოვებას, ხელშეშლების შემცირების ხარჯზე.

არასინქრონიზირებული მუშაობა არ საჭიროებს გასაცემი ლიცენზიების სტრუქტურულ ადაპტაციას. ლიცენზიის მქონე ოპერატორებს შეუძლიათ, საბაზრო მოთხოვნებიდან გამომდინარე ადაპტაცია გაუკეთონ ჩარჩოს სტრუქტურას, რაც შეიძლება შეიცვალოს გეოგრაფიულ მდებარეობის და დროის მიხედვით.

კომისიას მიზანშეწონილად მიაჩნია, რომ ლიცენზიის ერთ-ერთ პირობად ჩაიდოს ქსელის სინქრონიზაციის ვალდებულება, რათა თავიდან აცილებული იყოს არასასურველი ინტერფერენცია და უზრუნველყოფილი იყოს სერვისის მდგრადობა.

## რადიოსიხშირული სპექტრის დროებით სარგებლობაში გადაცემა

2014 წელს, ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების შეთანხმების ხელმოწერით, საქართველომ აიღო ვალდებულება ეტაპობრივად უზრუნველყოს საქართველოში ელექტრონული კომუნიკაციების სფეროში მოქმედი კანონმდებლობის ჰარმონიზაცია ევროკავშირის ფარგლებში არსებულ მარეგულირებელ ნორმებთან.

კომისიაში, ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის დახმარებით, განხორციელდა ქართული კანონმდებლობისა და მარეგულირებელი ნორმების შეუსაბამობის ანალიზი ევროპულ დირექტივებთან; შედეგად შემუშავდა ორ ეტაპიანი საკანონმდებლო ცვლილებების პაკეტი. სიხშირული რესურსის მართვასთან დაკავშირებული ცვლილებებიც, შესაბამისად, გაყოფილია ორ ეტაპად: პირველი ეტაპი მოიცავს ზოგადი ლიბერალური ფუნდამენტალური მიდგომების დანერგვას, ხოლო მეორე – ინდივიდუალური ლიცენზირების

კონკრეტულ საკითხებს და ევროპულ საუკეთესო პრაქტიკას.

ძირითადი შეუსაბამობები, რომლებიც აფერხებს ქვეყნის სწრაფ ტექნოლოგიურ განვითარებას არის:

1. ზოგადი ნებართვითა და ინდივიდუალური ლიცენზირების საფუძველზე სიხშირული რესურსით სარგებლობის კონცეპტუალური მიდგომების არარსებობა;
2. ლიცენზირების ვადის განსაზღვრის მოუქნელი რეჟიმი;
3. სიხშირული რესურსით სარგებლობის შერჩევის ფორმის თავისუფლება და შერჩევის „პროპორციული“ კრიტერიუმები;
4. სიხშირული რესურსის განაწილებისა და გაცემის გადაწყვეტილებების მისაღებად საჯარო წერილობითი კონსულტაციების ოფიციალური პროცედურის არარსებობა;
5. არაკომერციულ საფუძველზე, შეზღუდულ გეოგრაფიულ არეალში, განსაზღვრული ვადით, სიხშირული რესურსით სატესტო რეჟიმში სარგებლობის შესაძლებლობის არქონა.

სიხშირული რესურსით სარგებლობის პირველი ფუნდამენტალური შეუსაბამობა, რომელიც მნიშვნელოვანია ზოგადად ქვეყნის სწრაფი ტექნოლოგიური განვითარებისთვის, არის „ავტორიზაციის“ დირექტივის მე-5 მუხლის პირველ პარაგრაფთან[1] საქართველოს კანონმდებლობის შეუსაბამობა: დირექტივის მიხედვით, იმისთვის, რომ მოიხსნას ბაზარზე შესვლის ბარიერები იქ სადაც არ არსებობს საზიანო ხელშეშლების რისკი, რადიოსიხშირეებით სარგებლობა უნდა განხორციელდეს ინდივიდუალური ლიცენზირების გარეშე და პრიორიტეტი მიენიჭოს ზოგად ნებართვას. ხოლო, განსაკუთრებულ შემთხვევებში, როდესაც

რესურსით სარგებლობა მოითხოვს მომიჯნავე ბოლების კოორდინაციასა და ხელშეშლების თავიდან აცილებას, ასეთ შემთხვევებში განხორციელდეს ინდივიდუალური ლიცენზირება.

რაც შეეხება ინდივიდუალური ლიცენზირების გაცემის ფორმას (აუქციონი, კონკურსი, ან პირველად მოსულის პრინციპი) ყველა ცალკეულ შემთხვევაში უნდა გადაწყვიტოს დამოუკიდებელმა მარეგულირებელმა ორგანომ ბაზრის შესწავლის საფუძველზე, სიხშირული რესურსის კონკრეტულ დიაპაზონებზე მოთხოვნის პროპორციულად და რესურსის ეფექტური მართვის პრინციპების გათვალისწინებით.

[1] "Member States shall, where possible, in particular where the risk of harmful interference is negligible, not make the use of radio frequencies subject to the grant of individual rights of use but shall include the conditions for usage of such radio frequencies in the general authorisation." (Article 5, paragraph 1)

რესურსით სარგებლობა მოითხოვს მომიჯნავე ზოლების კოორდინაციასა და ხელშეშლების თავიდან აცილებას, ასეთ შემთხვევებში განხორციელდეს ინდივიდუალური ლიცენზირება.

აღნიშნული მიდგომის საპირისპიროდ დღევანდელი კანონმდებლობა სიხშირული რესურსით სარგებლობის უპირატეს პრინციპად აღიარებს ინდივიდუალურ ლიცენზირებას აუქციონის წესით, რაც ხშირად ბარიერებს ქმნის ახალი ტექნოლოგიებით ბაზარზე შესასვლელად, გავლენას ახდენს რესურსის საფასურზე და ხელს უშლის ქვეყნის მასშტაბით ახალი, მრავალფეროვანი ტექნოლოგიებისა და ამ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული თანამედროვე, ინოვაციური მომსახურების სახეების გავრცელებას.

კანონი აღნიშნავს, რომ სიხშირული რესურსი არის ამონურვადი, რაც ფუნდამენტალურად ევროპული მიდგომების საპირისპიროა. რესურსი არის მხოლოდ შეზღუდული იმ დიაპაზონებში, სადაც არის ჭარბი მოთხოვნა ინდივიდუალურ ლიცენზიებზე. იმის გამო, რომ საქართველოს ბაზარი არ არის კარგად გაჯერებული მაღალსიხშირიანი მობილური ფართობოლოვანი მომსახურების მოხმარებით და გარკვეული ნაწილი ფართობოლოვანი მომსახურებისათვის განკუთვლილი სიხშირული ზოლებისა აუთვისებელია.

პირველი ეტაპის საკანონმდებლო ცვლილებები ითვალისწინებს აგრეთვე ლიცენზიების ვადის საკითხს, რომელიც დღეის მდგომარეობით შემოფარგლულია ჰარმონიზებული დიაპაზონებისთვის 15 წლით და არაჰარმონიზებული დიაპაზონებისთვის 10 წლის ვადით, მაშინ როდესაც ევროპული მიდგომები მეტ მოქნილობას ანიჭებს მარეგულირებელ ორგანოებს ცალკეულ შემთხვევებში შეაფასონ ლიცენზიის ვადის გონივრული ხანგრძლივობა განსახორციელებელი ინვესტიციების უკუგების პერიოდის საფუძველზე.

ამ ეტაპზე მოქმედი კანონმდებლობა არ იძლევა სიხშირული რესურსის კონკრეტული მონაკვეთის დროებითი გამოყენების ე.წ. სატესტო რეჟიმში გაცემის საშუალებას. თუმცა, აქვე აღვნიშნავთ, რომ კომისიის მიერ მომზადებული საკანონმდებლო ცვლილებების პაკეტი ითვალისწინებს აღნიშნული შესაძლებლობის გაჩენას, რაც ძალიან მნიშვნელოვანი იქნება 5G ტექნოლოგიების დანერგვის სტიმულირებისათვის, ტექნოლოგიური წინსვლის

ტემპის დაჩქარებისთვის და კომპანიებისთვის წარმატებული ბიზნეს მოდელის შემუშავებისთვის. თუ გავითვალისწინებთ, რომ დღეის მდგომარეობით ევროპაშიც 5G მომსახურებები და პროდუქტები ძირითადად სატესტო რეჟიმშია, კიდევ უფრო დიდ მნიშვნელობას იძენს საქართველოსთვის ტესტირების გზით 5G ტექნოლოგიებისა და მასზე დაფუძნებული მომსახურების სახეების საზოგადოებისთვის წარდგენა და პოპულარიზაცია. აგრეთვე, არა მხოლოდ სატელეკომუნიკაციო ოპერატორებისთვის, არამედ მონწილობების მწარმოებლებისთვის და სხვადასხვა ინდუსტრიებისთვის მათი სატესტოდ სარგებლობაში გადაცემა, რაც კომისიის აზრით მნიშვნელოვნად დააჩქარებს ქვეყნის ინდუსტრიულ წინსვლას.

როგორც აღინიშნა, ქვეყანაში უსადენო ფართობოლოვანი მომსახურების განვითარების ხელშეწყობისთვის საქართველოს კომუნიკაციების ეროვნული კომისია გეგმავს ელექტრონული საკომუნიკაციო მინისზედა სისტემებისათვის დიაპაზონების განაწილება/გაცემას ევროკავშირის სიხშირული გეგმის შესაბამისად, მაქსიმალური ჰარმონიზაციის მისაღწევად.

საკანონმდებლო ცვლილებების პირველი პაკეტი უკვე შემუშავებულია და პროექტის სახით გადაგზავნილია ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროში. ვფიქრობთ, აღნიშნული პაკეტი პარლამენტს განსახილველად გადაეცემა 2019 წლის ბოლომდე. იმ შემთხვევაში, თუ პარლამენტის მხრიდან გაზიარებული იქნება წარდგენილი ცვლილებები, სახეზე გვექნება „ელექტრონული კომუნიკაციების შესახებ“ საქართველოს კანონის მუხლი 49 პუნქტი 7 შემდეგი სახით:

"რადიოსიხშირული სპექტრით სარგებლობის ლიცენზიის გაცემის თაობაზე გადანაცვლებას კომისია ღებულობს ობიექტურობის, გამჭვირვალობის, საჯაროობისა და არადისკრიმინაციულობის პრინციპების შესაბამისად. რადიოსიხშირული სპექტრით სარგებლობის ლიცენზიაში მითითებული უნდა იყოს:

- ა) მომსახურების მიწოდების ან ტექნოლოგიის კონკრეტული სახის გამოყენების ვალდებულება, რისთვისაც გაიცა სიხშირე; საჭიროების შემთხვევაში, დაფარვის ზონა და მომსახურების მიწოდების ხარისხის მოთხოვნები;
- ბ) სიხშირეების ეფექტიანი და ქმედითი გამოყენების პირობები;
- გ) რადიოსიხშირული სპექტრით სარგებლობის ტექნიკური და საოპერაციო



პირობები, რომლებიც უზრუნველყოფს საზიანო ხელშეშლებისა და საზოგადოებაზე ელექტრომაგნიტური ველების ზემოქმედების თავიდან აცილებას, თუ ასეთი პირობები განსხვავებულია იმ პირობებისგან, რომლებიც განსაზღვრულია ზოგად ნებართვაში;

დ) რადიოსიხშირული სპექტრით მფლობელის მიერ აუქციონის ან კონკურსის წესით რადიოსიხშირული სპექტრის მოპოვების დროს ნაკისრი ვალდებულებები;

ე) ლიცენზიის გადაპირებასთან დაკავშირებული პირობები;

ვ) რადიოსიხშირეების გამოყენებასთან დაკავშირებით, შესაბამისი საერთაშორისო ხელშეკრულებებით საქართველოს მიერ ნაკისრი ვალდებულებები;

ზ) რადიოსიხშირეების სატესტო რეჟიმში გამოყენებასთან დაკავშირებული სპეციფიკური ვალდებულებები."

მიმდინარეობს მუშაობა საკანონმდებლო ცვლილებების პროექტის მეორე ეტაპზე, რომელიც პროექტის სახით ეკონომიკის სამინისტროს გადაეცემა მიმდინარე წლის ბოლომდე.

## საუკეთესო პრაქტიკა ევროპაში

ITU-R-ის ანგარიშში M.2410-0-ის (2017 წლის ნოემბერი) მიხედვით, მე-5 თაობის ქსელი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ტექნიკურ პარამეტრებს:

- დაუნლინკში გადაცემის პიკური სიჩქარე: 30 გბ/წმ;
- აპლინკში გადაცემის პიკური სიჩქარე: 15 გბ/წმ;
- დაუნლინკში მომხმარებლის გამოცდილებაზე დაფუძნებული მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე: 100 მბ/წმ;
- აპლინკში მომხმარებლის გამოცდილებაზე დაფუძნებული მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე : 50 მბ/წმ;
- სივრცითი გამტარუნარიანობა გაუმჯობესებული მობილური ბროუდბენდისთვის (eMBB) შენობებში (დაუნლინკი): 10 მბ/წმ/მ<sup>2</sup>;
- დაყოვნება eMBB-თვის: არა უმეტეს 4 მილიწამისა;
- დაყოვნება ულტრა-საიმედო და დაბალი დაყოვნების კავშირისათვის (URLLC): არა უმეტეს 1 მილიწამისა;
- კავშირის სიმჭიდროვე: 1 მილიონ საბოლოო მომხმარებლის მოწყობილობა 1 კვ. კილომეტრზე;
- ენერგეტიკული დანახარჯების შემცირება: 1/10 დღეს ფუნქციონირებად სისტემებთან შედარებით;
- კავშირის პროცესში მოძრაობის სიჩქარის გაზრდა 500 კმ/სთ-მდე.

# 5G სიხშირეების ლიცენზირების პრაქტიკა

ევროპაში აპრობირებული სიხშირის ლიცენზირების ძირითადი მეთოდებიდან - აუქციონი, კონკურსი, პირველად მოსულის პრინციპი, - 5G-ს შენთხვევაში ყველაზე ხშირად მიმართავენ აუქციონს და კონკურსს.

არსებული კანონმდებლობით კომუნიკაციების კომისია მოკლებულია შესაძლებლობას იმსჯელოს აუქციონის გარდა სხვა მიდგომით ლიცენზიის გაცემაზე. თუმცა იქიდან გამომდინარე, რომ 5G ქსელის განვითარება გაცილებით დიდ საინვესტიციო ხარჯებთან არის დაკავშირებული ვიდრე მაგალითად 4G ქსელის შემთხვევაში იყო, ამასთან, სწორედ 4G ქსელისა და მომსახურების განვითარების მიზნით 2015 წელს განახორციელა კომისიამ ლიცენზიების მოდიფიცირება და ჯერ მხოლოდ 4 წელია გასული, რაც არცთუ ისე დიდი ვადაა ინვესტიციებზე გონივრული უკუგებისთვის, კომისიას მიაჩნია, რომ კონკურსის მეშვეობით 5G ლიცენზიების გაცემა ძალიან კარგი იქნება. ასეთი შესაძლებლობის შემთხვევაში მთავარი კომპონენტი იქნება არა საფასური, არამედ ქსელის განვითარების, ხარისხობრივი მაჩვენებლების და მომსახურებების შეთავაზების კუთხით გარკვეული ვალდებულებების/პირობების შესრულება. აღნიშნული კი კომისიის აზრით ხელს შეუწყობს ქსელის დროულ გამართვას და მომხმარებლებისთვის მარალხარისხიანი მომსახურების მეტ ხელმისაწვდომობას.

როგორც იყო აღნიშნული, მოქმედი კანონმდებლობით ლიცენზიის გაცემა შესაძლებელია მხოლოდ აუქციონის საშუალებით. თუმცა, მომზადებულია საკანონმდებლო ცვლილებების პროექტი და პარლამენტის მიერ მისი მიღების შემთხვევაში კომისიას ექნება შესაძლებლობა იყოს უფრო ადეკვატური და მოქნილი რადიოსიხშირული რესურსის ეფექტიანი მართვის მხრივ.

კომუნიკაციების კომისია 2019 წლის მეორე ნახევარში განახორციელებს 5G-სთვის განკუთვნილი სიხშირული დიაპაზონებისთვის 1 მჰც სიხშირული რესურსის საწყისი საფასურის გამოთვლას, საერთაშორისო კონსულტატენტების ჩართულობით.

აღსანიშნავია, რომ საკანონმდებლო ცვლილების პროექტი მოიაზრებს სატესტო რეჟიმში სიხშირეების გამოყენებას არაკომერციული მიზნებისთვის. აღნიშნული ცვლილება წარმოადგენს კარგ შესაძლებლობას 5G ქსელის და სერვისების გატესტვისთვის საქართველოს კონკრეტულ ტერიტორიულად შეზღუდულ ლოკაციებზე, რაც ოპერატორებს, მწარმოებლებს მისცემს შესაძლებლობას უფრო ეფექტურად განახორციელონ ტექნოლოგიური განვითარება და მაღალი ხარისხის მომსახურების შეთავაზება. ამასთან, მოიზიდავს უცხოელ მწარმოებლებს

და ხელს შეუწყობს რეგიონში საქართველოს, როგორც მაღალტექნოლოგიური და წამყვან ქვეყანად ჩამოყალიბებას. ამ მხრივ მნიშვნელოვანი შეიძლება გამოდგეს 2023 წელს დაგეგმილი სათხილამურო და სნოუბორდის ფრისთაილის ჩემპიონატი ბაკურიანში. მსგავსი 5G სატესტო ბაზების ბევრი მაგალითია ევროპის მასშტაბით. ასეთი ტიპის ხალხმრავალ ღონისძიებებზე შესაძლებელია 5G ქსელის ყველა პარამეტრის გატესტვა და ინოვაციური მომსახურებების სატესტო რეჟიმში შეთავაზება მნიშვნელოვანი დანახარჯების გარეშე.

## 5G საქართველოში

საქართველოში 5G ქსელის დანერგვისა და განვითარების თვალსაზრისით მკაფიო ვადები განსაზღვრული არ არის. აღნიშნულზე მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს საქართველოში მოქმედი ოპერატორების სურვილი და მზაობა 5G ქსელისა და მომსახურებების განვითარების მხრივ, ასევე, ისეთი ღონისძიებების შედეგები როგორც არის WRC-19 და ევროპაში მიმდინარე სატესტო პროექტები, ისევე როგორც მიმდინარე აუქციონები.

კომისიამ მიმართა მოქმედ მობილური ქსელის ოპერატორებს 5G-სთან დაკავშირებული მოსაზრებების და გეგმების გაზიარების თხოვნით. მოქმედი 3 ოპერატორიდან ორმა გაუზიარა კომისიას საკუთარი პოზიცია. ისინი აუცილებელ ფაქტორად მიიჩნევენ მომავალში 5G ქსელის განვითარებას, როგორც ქვეყნის ტექნოლოგიური პროგრესის და ციფრული ეკონომიკის წინსვლისთვის

მნიშვნელოვან კომპონენტს. თუმცა მკაფიო მზაობას არ გამოთქვამენ ამ პროექტის ახლო მომავალში ინიცირებაზე.

ოპერატორების ნაწილის მოსაზრებით ქვეყნის არსებული მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად ახლო მომავალში LTE ტექნოლოგიაც საკმარისია.

ოპერატორები ასევე ასახელებენ რამდენიმე დამაბრკოლებელ ფაქტორს, რომელთა ეფექტური მართვაც ხელს შეუწყობს 5G ქსელის დანერგვას შედარებით მოკლე დროში :  
- ახალი თაობის სატელეკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურის მოწყობის სიძვირე. ამ პრობლემის გადაჭრის გზად ოპერატორებს მიაჩნიათ არადისკრიმინაციული დაშვება სახელმწიფოს საკუთრებაში არსებულ (და არამართლ), სატელეკომუნიკაციო მიწებისთვის გამოყენებად პასიურ ინფრასტრუქტურაზე.

ამ დოკუმენტის ფარგლებში კომუნიკაციების ეროვნული კომისია აღნიშნავს, რომ უკვე მომზადებულია საკანონმდებლო ინიციატივა, სატელეკომუნიკაციო მიზნებისთვის გამოყენებადი ინფრასტრუქტურის გაზიარებასთან დაკავშირებით, რაც ეფუძნება ევროკავშირის დირექტივას 2014/61/EU.

- ქვეყნის მასშტაბით სამთავრობო უწყებების მიერ სატელეკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურის/ქსელის მშენებლობის ნებართვების გაცემასთან დაკავშირებული პრობლემები, მათ შორის, არაგონივრული ვადების და თანხების განსაზღვრა;

- სატელეკომუნიკაციო რადიოსიხშირეების ლიცენზიების ადეკვატური საფასურის განსაზღვრა. 5G პროექტის ქვეყნისთვის მაღალი მნიშვნელოვანებიდან გამომდინარე, კომისია პრიორიტეტად ისახავს მასთან დაკავშირებული ყველა საკითხის სიღრმისეულ შესწავლას, ანალიზს და საკუთარი კომპეტენციის ფარგლებში არსებული და სამომავლო პრობლემური საკითხების გადაჭრასა და დარეგულირებაში ჩართულობას.

მობილური მომსახურებისთვის განკუთვნილი ჰარმონიზებული რადიოსიხშირული სპექტრის ხელმისაწვდომობას აქვს გადაამწყვეტი მნიშვნელობა 5G

ტექნოლოგიის წარმატებით დანერგვისთვის. კომისია უზრუნველყოფს მაქსიმალურად გამჭვირვალე და სამომავლო პროგნოზირებად პირობებს სიხშირული სპექტრის გამოყენებასთან, მათ შორის სატესტო რეჟიმში გაცემის საკითხზე. ასევე, დოკუმენტში აღინიშნა კომისიის მიერ ინიცირებული „ინფრასტრუქტურის გაზიარების“ საკანონმდებლო პროექტის შემუშავების საკითხი. ამ ეტაპზე მიმდინარეობს დოკუმენტის განხილვა ეკონომიკის სამინისტროსთან. კომისიას აქვს მაღალი მოლოდინი ჩართული მხარეების მიერ ინიციატივის დადებითად შეფასების და პარლამენტში დროულად ინიცირების მხრივ, რაც შედეგად მოიტანს ქვეყანაში სატელეკომუნიკაციო სფეროს გაცილებით სწრაფ განვითარებას და რეგიონში საქართველოს ე.წ. „ჰაბ“-ად ჩამოყალიბების რეალურ შესაძლებლობას.

## 5G-ს გამოყენება საქართველოში

5G ძირეულად ცვლის მობილური ინტერნეტით მომსახურების სტანდარტებს, რაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს საბოლოო მომხმარებლის კმაყოფილების დონეს.

მისი დანერგვა უნდა გახდეს ბევრი არსებული პრობლემური საკითხის გადაწყვეტი, დანყებული სტანდარტული მოთხოვნებიდან, როგორცაა საცალო მომხმარებლებისთვის მონაცემთა გადაცემის სიჩქარისა და გამტარუნარიანობის გაზრდა, ინდუსტრიული ინტერნეტიზაციის ფართომასშტაბიანი გაშლით დამთავრებული.

სხვა ქვეყნების 5G გამოყენების პრაქტიკების და სამომავლო გეგმების შეფასებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია საქართველოსთვის მნიშვნელოვანი მომსახურების სფეროების და ინდუსტრიების იდენტიფიცირება, რომლებისთვისაც 5G დანერგვას კრიტიკული მნიშვნელობა აქვს, მსოფლიო ბაზრის სტანდარტების და მომხმარებელთა მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებისთვის და საქართველოს, როგორც რეგიონალური მოთამაშის კონკურენტუნარიანობის ამაღლებისთვის.

5G-ს დანერგვა განაპირობებს ტექნოლოგიურ ევოლუციას და ინოვაციური პროდუქტების დანერგვას. ამიტომ 5G-ს დახასიათებისას და განსაზღვრისას მნიშვნელოვანი აქცენტი კეთდება მის „ინდუსტრიულ“ გამოყენებაზე. 5G-სგან მიღებული სარგებელი

ინიცირებას გაუკეთებს ახალი მოთხოვნილებების გენერირებას როგორც საცალო მომხმარებლის მხრიდან, ასევე კორპორატიული სექტორისგან - სახელმწიფო და კერძო სტრუქტურებისგან.

ევროპაში 5G-ს დანერგვის და ტესტირების პროცესში კორპორატიული სექტორი აქტიურად არის ჩართული. ძალიან მნიშვნელოვანია სახელმწიფო სექტორისა და ინდუსტრიების მოლოდინების, მოთხოვნების გათვალისწინება, რადგან 5G-სგან მაქსიმალური სარგებლის და ეფექტიანობის მისაღებად, ასევე საბოლოო მომხმარებლის მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად აუცილებელია სახელმწიფო და კერძო სექტორის სინერჯია ტელეკომ ოპერატორებთან და 5G-ს მომხმარებელ ნამყვან ინდუსტრიებთან.

სახელმწიფო სექტორი პოტენციურად 5G-ს ერთ-ერთი ყველაზე აქტიური ბენეფიციარი იქნება. 5G-ს გამოყენება უზრუნველყოფს უამრავი პრობლემური საკითხის გადაჭრას:

- რეალურ დროში დაყოვნებების გარეშე მოვლენების დაფიქსირება ვიდეო კამარების საშუალებით, ინფორმაციის გადაცემა და შესაბამისი რეაგირების განხორციელება

- საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მართვა/დაგეგმარება
- ავტოსატრანსპორტო რეგულირების ინფრასტრუქტურის მართვა
- სამოქალაქო უსაფრთხოების სისტემების დახვეწა/მუშაობა
- სამაშველო ოპერაციების ეფექტიანი მართვა დრონებისა და სხვა ტექნიკური აღჭურვილობის გამოყენებით
- მიუდგომელ ადგილებსა და სტიქიური უბედურებების ზონებში მძიმე ტექნიკის დისტანციური მართვა
- ენერგორესურსების დისტანციური მართვა
- ელექტრონული ჯანდაცვის სისტემის დანერგვა და მართვა ჭკვიანი ქალაქის შექმნა მაღალ სიჩქარიანი, მცირე დაყოვნებით და მაღალი გამტარუნარიანობით მონაცემთა გადაცემა კრიტიკულია სხვადასხვა ტიპის მანქანების ავტომატიზაციაში. მას ფართო გამოყენება ეძლევა ტრანსპორტირების და ლოჯისტიკის სფეროში. საქართველოს შემთხვევაში ეფექტური გამოყენება შესაძლებელია პორტებში, სარკინიგზო კვანძებში, ნებისმიერი ტიპის როგორც მანუალური, ასევე ავტომატიზირებული მართვის სისტემებში

გადატვირთული ავტოსაგზაო მოძრაობის და დეფიციტური საპარკინგე ადგილების ფონზე მნიშვნელოვანია ისეთი გადაწყვეტილებების დანერგვა, რაც განტვირთავს საავტომობილო მოძრაობას და მძღოლებს მისცემს შესაძლებლობას ადვილად მოძებნონ პარკინგისთვის განკუთვნილი თავისუფალი ადგილი. 5G-ს საშუალებით შესაძლებელი იქნება ასეთი პროგრამული უზრუნველყოფის შეთავაზება მომხმარებლებისთვის. საქართველოს გააჩნია მნიშვნელოვანი ინტერნეტ-რესურსი რეგიონში, რაც უკვე ანიჭებს მას მონინავე პოზიციებს ტექნოლოგიური თვალსაზრისით. გარდა ამისა, საქართველო გახდა მიმზიდველი სხვადასხვა ღონისძიებების და მოვლენების ორგანიზებით, როგორცაა მსოფლიო დონის შემსრულებლების კონცერტები, სპორტული ჩემპიონატების მასპინძლობა, ტურისტულად მომხიბვლელი ადგილები და ინფრასტრუქტურა. ჩამოთვლილის გათვალისწინებით შესაძლებელია მონინავე პოზიციების დაჭერა ისეთ სფეროებში, როგორცაა გეიმინგი, ქლაუდმომსახურებები, აუგმენტური და ვირტუალური რეალობა.

ბიზნეს სექტორისთვის უკვე აქტუალური გახდა მომხმარებლებთან კომუნიკაციისთვის ისეთი ალტერნატიული სერვისების დანერგვა, როგორცაა ჩატ-ბოტები. 5G-ს გამოყენებით შესაძლებელი იქნება უფრო სრულფასოვანი

მომსახურების უზრუნველყოფა, როდესაც ძალიან მცირე დაყოვნების გამო დიალოგი, უკუკავშირი იქნება „ადამიანურ“ სტანდარტებთან მიახლოებული.

5G-ს გამოყენება ასევე ახალ სტანდარტზე აიყვანს სარეკლამო სექტორს. შესაძლებელი იქნება მომხმარებლისთვის უფრო „targeted“ ნებისმიერი ტიპის საინფორმაციო-სარეკლამო შეტყობინების გაგზავნა.

სხვადასხვა ქვეყნებში უკვე არსებობს IoT-ზე და M2M-ზე დაფუძნებული სერვისების კომერციალიზაციის პრაქტიკა, რაც გაცილებით მაღალ ეფექტურობას მიაღწევს 5G-ს გამოყენებით:

	ლოჯისტიკა/ ტრანსპორტირება	საავტომობილო ინდუსტრია	ენერგეტიკა და კომუნალური სერვისები	საბანკო და სადაზღვევო სფერო
IoT გამოყენება	სატრანსპორტო პარკის მენეჯმენტი და ოპტიმიზაცია  ნავიგაცია და სანავის მენეჯმენტი	ადგილმდებარეობის სერვისი  საავტომობილო სასწრაფო დახმარების სისტემები  სატრანსპორტო საშუალების დიაგნოსტიკა	ელექტრომომარაგების "ჭკვიანი" ქსელი  ობიექტების მართვა  მონაცემების მართვა	ბანკომატების და გადახდის ტერმინალების მართვა  ე.წ. "telematics-ზე დაფუძნებული სატრანსპორტო დაზღვევა
ძირითადი სარგებელი	ხარჯ-ეფექტურობის გაზრდა  საგზაო გადატვირთულობის ოპტიმიზაცია	გაძლიერებული უსაფრთხოება  ექსპლუატაციის ხარჯის შემცირება	ეფექტური ენერგონარმოქმნა, დისტრიბუცია და მომხმარება  შემოსავლების გადინების პრევენცია  რესურსების ოპტიმალური უტილიზაცია	ტერმინალების დროული მართვა  IoT-ზე დაფუძნებული ახალი ბიზნეს- მოდელები

	ჯანდაცვა	წარმოება	სოფლის მეურნეობა	სმარტ ქალაქები
IoT გამოყენება	<p>დისტანციური მონიტორინგი</p> <p>ტელემედიცინა</p> <p>დისტანციური ქირურგიული ოპერირება</p>	<p>აქტივების დისტანციური მონიტორინგი</p> <p>ტექნიკური აღჭურვილობის ეფექტურობა</p> <p>პროგნოზირებადი ექსპლუატაცია</p>	<p>მოსავლის აღების, ნალექიანობის, შენამვლის, ნიადაგის მონიტორინგი</p> <p>გარემოს კონტროლი</p>	<p>სმარტ ენერჯო-ტრანსპორტირება, წყლისა და ნარჩენების მართვა</p> <p>სმარტ მშენებლობა</p> <p>უსაფრთხოება და დაცვა</p>
ძირითადი სარგებელი	<p>ჯანდაცვის ხარჯების შემცირება</p> <p>ჰოსპიტალური ვიზიტების შემცირება</p> <p>ხანდაზმულების მოვლის ხარისხის გაუმჯობესება</p>	<p>პროდუქტიულობის და მოქნილობის გაუმჯობესება</p> <p>საინფორმაციო ნაკადის ავტომატიზაცია</p>	<p>მოსავლიანობის გაუმჯობესება</p>	<p>მოქალაქეების ცხოვრების დონის გაუმჯობესება</p> <p>გარემოს ზემოქმედების გაუმჯობესება</p> <p>ხარჯების ოპტიმიზაცია ეკონომიკური კეთილდღეობის გაზრდა</p>

ზემოთ აღნიშნული პრაქტიკული მაგალითები არის მხოლოდ ნაწილი იმ შესაძლებლობებისა, რასაც მომავლის ქსელის დანერგვა უზრუნველყოფს. მოყვანილია 5G-ს გამოყენება სხვადასხვა სექტორში, თუმცა შეუსაბამო საუბარი ქსელის ან მომსახურების ტიპის დაყოფაზე. ყველაზე მნიშვნელოვანი, რაც 5G-ზე დაფუძნებულ მომავლის ინფრასტრუქტურას ახასიათებს არის უნიფიცირება: ეს იქნება ერთიანი ციფრული, „ჭკვიანი“ და ურთიერთდაკავშირებული მოწყობილობების ეკო-სისტემა, რომელიც შექმნის მასშტაბურ IoT და M2M ქსელს.

გარდა სიხშირული სპექტრის საკითხისა, კომისიის გეგმებშია აქტიური მუშაობა ოპერატორებთან და სხვადასხვა სფეროს წარმომადგენლებთან, რათა გონივრულად განისაზღვროს და დაისახოს საქართველოში ამ მასშტაბური პროექტის რეალიზაციის გეგმები.