

5G ტექნოლოგიების სამართლებრივი რეგულირების ზოგიერთი ასპექტი

პროფ. დოქ. ზვიად გაბისონია

ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის პროფესორი

1. მობილური ინტერნეტი და მობილური აპლიკაციები

მობილური ტელეფონების ევოლუციამ დასაბამი მისცა ახალი, მობილური აპლიკაციების წარმოშობასა და განვითარებას, რასაც მოჰყვა თავად მობილური ტელეფონების სწრაფი გაქრობა და მისი სმარტფონებით ჩანაცვლება მოჰყვა. ამას საფუძველი ჩაუყარა დღეისათვის მსოფლიო გიგანტმა – „ეფლმა“ (Apple Inc.)¹. კომპიუტერების მწარმოებელმა კომპანიამ, რომელიც ჯერ კიდევ მე-20 საუკუნის 90-იან წლებში არც თუ ძლიერად იყო ბაზარზე წარმოდგენილი. სტივ ჯობსის² ხელმძღვანელობით მისმა გუნდმა შეძლო წარმოუდგენელი შედეგების მიღწევა – დაიწყო ტექნოლოგიების ახალი ერა – სმარტფონების და მობილური აპლიკაციების წარმოების ერა.

სმარტფონებში მობილური აპლიკაციების გამოყენებისათვის აუცილებელი გახდა მობილური ინტერნეტის გამოყენება. სახლისა და ოფისის პირობებში ფიქსირებული ინტერნეტის ე.წ. „ვაიფაი“ (WiFi) სისტემის გამოყენების პარალელურად მობილურმა ოპერატორებმა განვითარეს მობილური ინტერნეტი, რომელიც განვითარებისა და ინტერნეტის სისწრაფის მიხედვით თაობებად – „გენერაციებად“ (Generation (G)) დაიყო. ერთმანეთის მიყოლების ბოლო 30 წლის მანძილზე მობილურმა ინტერნეტმა რამდენიმე თაობა გაიარა – 1G, 2G, 3G, 4G და ვუახლოვდებით სრულიად ახალ და, როგორც სპეციალისტები მიუთითებენ, რამდე-

ნიმე საფეხურიან ნახტომს ინტერნეტის ისტორიაში – 5G-ს.

მობილური ინტერნეტის პირველი (1G) და მეორე (2G) თაობები დაკავშირებული იყო უსადენო ტელეფონების ფუნქციონირებასთან და მოგვიანებით, მე-20 საუკუნის 90-იან წლებში მობილურ (ფიჭურ) კავშირგაბმულობასთან და ხელს უწყობდა უსადენო მობილური კავშირის ხარისხის შენარჩუნებას.

მას შემდეგ, რაც მობილური ტელეფონების თაობა სმარტფონების თაობამ ჩაანაცვლა, მობილურ ტელეფონებთან ერთად 1G და 2G ინტერნეტიც წარსულს ჩაბარდა. დღის წესრიგში დადგა, ახალი, მე-3 თაობის მობილური ინტერნეტის განვითარების აუცილებლობა, რომელიც უკვე სმარტფონების ერის დასაწყისისთვის აუცილებელი ინტერნეტ მხარდაჭერი იქნებოდა. შესაბამისად, დღეს არსებული მობილური ინტერნეტის თაობებიდან ყველაზე ძველია 3G ტექნოლოგია, რომელიც, უკვე 20 წელზე მეტია, არსებობს სხვა, უფრო თანამედროვე ტიპის ტექნოლოგიების პარალელურად. აქ გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ 3G ტექნოლოგია მიუხედავად სიძველისა, დღემდე არსებობს და ფარავს ისეთ არეალებს, სადაც ჯერ უფრო ახალი თაობა განვითარებული არ არის.

3G ტექნოლოგიას 2008 წლიდან დაემატა უფრო ახალი, მე-4 თაობის მობილური ინტერნეტი, რომელიც 4G სახელითაა ცნობილი. ამ თაობამ უფრო სწრაფი გახდა მობილური ინტერნეტის სიჩქარე და მობილური აპლიკაციების გადმოწერის სისწრაფეც. შედარებისათვის,

¹ იხ. www.apple.com (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

² იხ. სტივ ჯობსი, ბიზნესის გენია, ტ. 1, დოლიძე, ნათია (შემდგ.); დეკანოსიძე, ნინო (რედ.), თბ. 2013.

თუ 3G ტექნოლოგიის გამოყენებისას მხოლოდ ტექსტური შეტყობინებებისა და ინტერნეტ ბრაუზერებში შესვლის მეშვეობით ვებ გვერდების დათვალიერება შეიძლებოდა, 4G ტექნოლოგიამ შესაძლებელი გახადა სმარტფონებში ვიდეო ზარების განხორციელება და ინტერნეტიდან ფილმების ჩამოტვირთვა³. მოგვიანებით 4G ტექნოლოგია უფრო დაიხვეწა და მას დაემატა უფრო ახალი ტექნოლოგია – LTE (Long Term Evolution).

უნდა აღინიშნოს, რომ, ამ მხრივ, საქართველო საკმაოდ მაღალ პოზიციებს იკავებს მსოფლიოს ქვეყნებს შორის. ექსპერტები აღიარებენ, რომ მობილური ინტერნეტის სიჩქარე ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების დონიდან გამომდინარე მაღალია და აღმოსავლეთ ევროპის ბევრ ქვეყანასაც უსწრებს ინტერნეტ ინფრასტრუქტურის განვითარების დონით. გარდა ამისა, ინტერნეტის ფასების მხრივაც, საქართველო, როგორც ფიქსირებული, ისე მობილური ინტერნეტის ფასების მხრივ, საკმაოდ შთამბეჭდავად გამოიყურება⁴.

მობილურ ინტერნეტთან ერთად ახალი თაობის ინტერნეტის განვითარებამ საფუძველი ჩაუყარა ბიზნესის ახალ მიმართულებას – მობილური აპლიკაციების განვითარებას. დღეს ფაქტობრივად ონლაინ ვაჭრობაზე, ონლაინ გასართობ თამაშებსა და ონლაინ სამორინეებზე ორიენტირებულ ყველა კომპანიას, ასევე კომერციულ ბანკებს, სადაზღვევო კომპანიებს, სახელმწიფო ინსტიტუტებს და ა.შ. მობილური აპლიკაცია აქვთ. აპლიკაციების დიდი ნაწილი უფასოა. მობილური აპლიკაციები გააჩნია სოციალური მედიის წარმომადგენლებს, სოციალურ ქსელებს. გადაუჭარბებლად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მათ ჩვენი ცხოვრების პრაქტიკულად ყველა სფეროში შემოაღწიეს.

მობილური ინტერნეტის და მობილური აპლიკაციების განვითარება დღის წესრიგში აყე-

ნებს ახალი თაობის ტექნოლოგიების განვითარების საჭიროებას, რასაც დღევანდელი მობილური ინტერნეტის სიჩქარე აღარ დააკმაყოფილებს. სწორედ ამიტომ მეცნიერებმა დაიწყეს სრულიად ახალი, თვისობრივად რამდენიმე საფეხურით განვითარებული მობილური ინტერნეტის მე-5 თაობის – 5G განვითარება.

2. 5G ტექნოლოგიების განვითარების პერსპექტივები

5G წარმოადგენს უსაღესო კავშირის ტექნოლოგიის მე-5 თაობას, რომელსაც სმარტფონები და სხვა მობილური მოწყობილობები ინტერნეტ კავშირისთვის იყენებენ. მისი წინამორბედი 4G LTE და 3G ქსელების მსგავსად იგი რადიოტალღების საშუალებით ვრცელდება, რომლებიც ადამიანისთვის უსაფრთხო ელექტრომაგნიტურ სპექტრს არ აღემატება.

5G ინტერნეტი, პირველ რიგში, იქნება 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 ოპტიმალურ გამოყენებასა და ბევრად სტაბილურ და უწყვეტ კავშირს ქსელთან.

ზემოთ აღნიშნული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა, შეიქმნას ტექნოლოგიური ბაზისი მომავლის სერვისებისთვის. ქსელის არქიტექტურის სპეციფიკიდან გამომდინარე შესაძლებელი ხდება მომსახურების შეთავაზება როგორც დიდ რეგიონზე (macro cell), ასევე სპეცი-

³ იხ. <https://www.youtube.com/watch?v=abiciS97jw> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

⁴ მაგალითად, კვლევების მიხედვით, საქართველოს, ფიქსირებული სადენიანი ინტერნეტის ფასის სიიარის მიხედვით, განხილულ 169 ქვეყანას შორის 21-ე პოზიცია უკავია (თუ ფასს აშშ დოლარში გამოვსახავთ, ხოლო 33-ე პოზიცია, თუ პაკეტის ფასში გავითვალისწინებთ ეროვნული ვალუტის

მსყიდველობით უნარს PPP\$), ხოლო მობილური ინტერნეტის ფასის სიიარის მიხედვით, განხილულ 129 ქვეყანას შორის მე-14 პოზიცია (თუ ფასს აშშ დოლარში გამოვსახავთ, ხოლო მე-13 პოზიცია, თუ პაკეტის ფასში გავითვალისწინებთ ეროვნული ვალუტის მსყიდველობით უნარს PPP\$) იხ. <https://www.gncc.ge/uploads/other/0/897.pdf> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

ფიური 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. „ადამიანურ 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.

როგორც ზოგიერთი სპეციალისტი მიუთითებს, 5G არაა მხოლოდ ახალი ტექნოლოგია, ესაა ფილოსოფიური ცვლილება, რევოლუცია ცხოვრების ყველა სფეროში. მარტივად რომ ავხსნათ, მეხუთე თაობის უსადენო ინტერნეტი არის ბევრი სხვადასხვა ტექნოლოგიის ისე გამოყენება, რომ ჯამში მივიღოთ ძალიან მძლავრი ქსელი, რომელიც დიდ და მუდმივად მზარდ მოთხოვნებს დააკმაყოფილებს. 5G გასაღებია IoT-ისთვის⁵ (Internet of Things – საგნების ინტერნეტი). მოვლენათა ინტერნეტი – ესაა ყველა და ყველაფერი, რაც ინტერნეტში იქნება ჩართული: ტელევიზორები, სარეცხი მანქანები, ჭკვიანი ტელეფონები და გარდა ამისა, ადამიანებისთვის ფართოდ ხელმისაწვდომი გახდება მძღოლის გარეშე მოსიარულე ჭკვიანი მანქანები; 5G-ს გამოყენებით ბიზნესი ბევრად ეფექტიანი იქნება, ვიდრე დღესაა და ასევე აღმოცენდება თვისებრივად ახალი ბიზნესები⁶.

ამიტომ გასაკვირი არაა, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიების დანერგვის დომინირებაზე 2019 წლიდან მაღალტექნოლოგიურ ქვეყნებს შორის

გააფთრებული დაპირისპირება დაიწყო. აშშ-ის პრეზიდენტმა ტრამპმა, ჩინურ ტექნოლოგიურ გიგანტზე, „ჰუავეიზე“, განაცხადა, რომ მათ მიერ შემუშავებული 5G ტექნოლოგიებზე დამყარებული აპარატურა შეიცავს პირადი ინფორმაციისა და სახელმწიფო საიდუმლოების შემცველი ინფორმაციების საკუთარ ბაზებში აკუმულირების შესაძლებლობას, რითიც აშშ-ის უსაფრთხოებას უფრო მონყვლადს გახდის. ამ განცხადებით აშშ შეეცადა დომინირებული მდგომარეობა მოეპოვებინა ისეთ ქვეყნებში, როგორებიცაა იაპონია, ინდოეთი, მექსიკა და ზოგიერთი ევროპული ქვეყანა⁷. ასევე, აშშ დამატებით შელავათებს დაჰპირდა იმ ტექნოლოგიურ კომპანიებს, რომლებიც 5G ინტერნეტზე აწყობილი ტექნოლოგიების დანერგვას შეეცდებოდა.

თავის მხრივ, ჩინეთიც ცდილობს უპირატესობა მოიპოვოს არა მხოლოდ აზიურ ბაზარზე, არამედ, ევროპასა და აშშ-შიც კი. 2019 წელს ჩინეთს 5G ტექნოლოგიის დანერგვით მოწინავე პოზიცია ეკავა. 2020 წლისთვის ქვეყანას კიდევ უფრო მასშტაბური გეგმები ჰქონდა, თუმცა პანდემიამ ეს გეგმები შეაფერხა. ჩინეთის მთავრობის სურვილია ულტრასწრაფმა ინტერნეტ ქსელმა 2022 წელს ქვეყნის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი დაფაროს. 5G ქსელი ჩინეთის 293 საქალაქო ოლქში უნდა ამუშავდეს. ამ დროისათვის ულტრასწრაფი ინტერნეტ ქსელი ჩინეთის 50 ქალაქს ფარავს. ქვეყანაში მოქმედებს 126 ათასი საბაზო სადგური. ჩინეთის სამივე უდიდესი მობილური ოპერატორი: China Unicom, China Telecom და China Mobile მომხმარებელს მეხუთე თაობის მობილურ ინტერნეტს ნომბრის დასაწყისიდან აწვდის. ჩინეთის მთავრობამ მობილური ოპერატორებისგან მომდევნო წელს 5G-ს ტარიფების შემცირება მოითხოვა.

ჩინეთის ამბიციები უფრო შორსაც მიდის. 5G-ს დანერგვის პარალელურად ჩინეთში მომ-

⁵ IoT (Internet of Things) – „ჭკვიანი საგნების“ ინტერნეტი – გულისხმობს მოწყობილობებსა და სენსორებს შორის მონაცემების ურთიერთმიმოცვლის სისტემებს. მათი პრაქტიკული გამოყენება შეიძლება შეგვხდეს ისეთ დარგებში, როგორებიცაა უსაფრთხოება, ენერგიის მართვა, სოფლის მეურნეობა, ჭკვიანი ქალაქი, ჭკვიანი სახლი, ჯანმრთელობა, გაზომვები, ტრანსპორტი და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების კვლევა. იხ.

[https://gtu.ge/Journals/mas/Referat/ASU-2019\(1_28\)/12_3_130.pdf](https://gtu.ge/Journals/mas/Referat/ASU-2019(1_28)/12_3_130.pdf) (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

⁶ იხ. <https://forbes.ge/news/4216/5G-da-saqarTvelo> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

⁷ იხ. <https://popx.ge/article/4225-ashsh-da-chineti-5g-sperosh-i-dominirebistvis-ibrdzvian> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

დევნო თაობის ქსელის, 6G-ს შექმნას ცდილობენ. ჩინეთის მეცნიერების და ტექნოლოგიის სამინისტროს დავალებით ამ პროექტზე ორი სამეცნიერო ჯგუფი მუშაობს.

თავის მხრივ, 5G ტექნოლოგიების განვითარებას ცდილობს ევროპაც. ევროპისთვის 5G-ს კომერციული გაშვება დიდი გამოწვევაა, რადგან დროული და სწორი მოდელით პროექტის ამუშავება დიდ სტრატეგიულ უპირატესობას მოუტანს ევროპას მსოფლიო ბაზარზე, როგორც ინოვაციის კუთხით, ასევე შემოსავლების ხრივაც. აღნიშნული პროექტი ასევე მნიშვნელოვანია ევროპული ერთიანი ბაზრის ჩამოყალიბებისა და მდგრადობის თვალსაზრისით. ბოლო ათწლეულია ევროკავშირი აქტიურად არის ჩართული ამ მიმართულებით და ეტაპობრივად ახორციელებს სხვადასხვა აქტივობებს. ევროკომისიის და ევროპის ICT ინდუსტრიის ერთობლივი ინიციატივით ჯერ კიდევ 2013 წელს შეიქმნა „5G ინფრასტრუქტურის საჯარო და კერძო პარტნიორობის“ ჯგუფი (5GPPP), 1,4 მილიარდი ევროს საჯარო დაფინანსებით, რომლის ძირითადი მიზანი იყო 2020 წლისთვის 5G ევროპაში ხელმისაწვდომი გაეხადა⁸. თუმცა, ამ გეგმის რეალიზებაც კოვიდ პანდემიის გამო დროებით გადაიდო.

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 უზაუსხოს თანამედროვე გამოწვევებს. კოდექსის ფარგლებში რეგულირდება 5G ქსელისთვის საჭირო რადიოსიხშირული სპექტრის გამოყოფის წესი, ინვესტირების ნახალისების გზები და სასურველი ჩარჩო-პირობების განსაზღვრის წესი.

ამავე პროექტის ფარგლებში მიმდინარეობს გლობალური ფორუმები 5G-სთან დაკავშირე-

ბული იდეების, კონცეფციების და გადაწყვეტილებების 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 ცენტრებსა და საგანმანათლებლო დაწესებულებებს/აკადემიას;
- დღეისათვის 5G ინტერნეტის განვითარებას აქტიურად ცდილობს შვეიცარია, გერმანია და დიდი ბრიტანეთი.

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 უზარვეზო ონლაინ ვიდეო სტრიმინგში, ვირტუალური რეალობის პროექტირებაში და „გეიმინგში“ (სათამაშო ბიზნესში).

გერმანიაში 5G ტექნოლოგიების დანერგვის ერთ-ერთი პირველი მაგალითია ჰამბურგის პორტის პროექტი: ჩართული მხარეებია ჰამბურგის პორტის მმართველობა, „დოიჩე ტელეკომი“ და „ნოკია“. 5G ტექნოლოგიის საშუალებით გაშვებული სერვისებია სენსორები გემებზე, ერთიან ქსელთან დაკავშირებული შუქნიშნები და მონაცემთა გადამცემი სათვალეები ინჟინრებისთვის.

პროექტის ფარგლებში ექსპერტებისთვის ყველაზე მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს

⁸ იხ. <https://www.gncc.ge/uploads/other/3/3939.pdf> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

დაკვირვება, შეუძლია თუ არა კომპლექსურ მობილურ აპლიკაციებს საიმედო და მდგრადი მუშაობა ერთიან ქსელში.

დიდ ბრიტანეთში 5G ესტაფეტას სათავეში ჩაუდგა ორი 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 კვლევის ჩატარებას ჯანდაცვის, ენერგეტიკისა და მომავლის ქალაქების მოდელირების პროექტებში. O2-ს მიერ 5G სატესტო პროექტები მიმდინარეობს O2 Arena-ზე, სადაც მომხმარებლებს შესაძლებლობა ექნებათ, მონაწილეობა მიიღონ ვირტუალური და აუგმენტური რეალობის, ე.წ. ლაივ სთრიმინგის დემონსტრირებაში⁹.

5G ინტერნეტის განვითარებაზე ლიცენზიები გაცემულია ევროპის ქვეყნების დიდ ნაწილში: ფინეთში, შვედეთში, საფრანგეთში, იტალიაში, გერმანიაში, შვეიცარიაში, დიდ ბრიტანეთში, ესპანეთსა და ნორვეგიაში.

5G ტექნოლოგიების დანერგვას, მომხრეებთან ერთად მონინალმდეგეებიც გამოუჩნდა. მონინალმდეგეთა ძირითადი არგუმენტი ემყარება შიშს, რომ 5G ინტერნეტს აქვს განსაკუთრებით მაღალი სიხშირული გამოსხივება და რომ ეს ტექნოლოგია ჯანმრთელობისთვის საზიანოა. გამოითქვა უამრავი მოსაზრება – შეუძლია თუ არა ამ ტექნოლოგიას დააზიანოს ადამიანი, ორგანიზმში წარმოშვას სხვადასხვა დაავადება და ა.შ. უფრო მეტიც, ზოგიერთმა სკეპტიკოსმა 5G ინტერნეტის დანერგვა კორონავირუსის (Covid 19) პანდემიის წარმოშობის საფუძვლადაც კი ჩათვალა.

ეს ნეგატიური კამპანია იმ დონემდეც კი მივიდა, რომ ზოგიერთ ქვეყანაში 5G მონინალმდეგე ადამიანთა ჯგუფებმა გაანადგურეს (მაგ., დიდი ბრიტანეთი, შვეიცარია, საბერძნეთი) და მწყობრიდან გამოიყვანეს შესაბამისი ანტენები და ლოკაციები. საჭირო გახდა ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) მიერ ოფიციალური განცხადების¹⁰ გაკეთება, რომ 5G ტექნოლოგიის დანერგვა არანაირ კავშირში არ არის Covid 19 გავრცელებასთან და არ არსებობს არანაირი მეცნიერული საფუძველი მათი მიზეზობრივი კავშირისა¹¹.

რადგან ამ ეტაპისთვის არ არსებობს არც ერთი სამეცნიერო კვლევა, რომელიც დაასაბუთებს 5G ტექნოლოგიის ნეგატიურ გავლენას ადამიანის სიცოცხლესა და ჯანმრთელობაზე, უპრიანია მოკლედ შევხებით ამ საკითხზე არსებულ მეცნიერების ბოლო კვლევების შედეგებს. როგორც სამეცნიერო კვლევები ადასტურებენ, წინამორბედების – 3G თუ 4G ქსელების მსგავსად, 5G-ც რადიოტალღების საშუალებით ვრცელდება. რადგან 5G-ს ელექტრომაგნიტური სპექტრი უფრო მაღალია, ეს გარკვეულ კითხვებს აჩენს (4G იყენებს დაბალი სიხშირის რადიოტალღებს, 6 გიგაჰერცის დიაპაზონში, 5G კი – 25-90 გიგაჰერცის დიაპაზონში). აღემატება, თუ არა 5G-ს გავრცელების მიზნისთვის გამოყენებული რადიოტალღების სიხშირე ადამიანის

⁹ იხ. 5G განვითარების ხელშეწყობის სტრატეგია, საქართველოს კომუნიკაციების ეროვნული კომისია, 2019, <https://www.gncc.ge/uploads/other/3/3939.pdf> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

¹⁰ იხ. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

¹¹ რეალური ფაქტები საპირისპიროს მონიშნავენ: ის ქვეყნები, რომლებშიც 5G ტექნოლოგია უკვე მუშაობს, Covid19-ს უფრო ეფექტიანად გაუმკლავდნენ. მაგალითად, „სამხრეთ კორეაში, 5G ეფექტურად გამოიყენეს, რათა ზუსტად დაედგინათ ინფექციის გავრცელების არეალები და ე.წ. კლასტერები. მსგავს მიდგომას იყენებს ისრაელიც, სწორედ აღნიშნული ტექნოლოგიის მეშვეობით ხდება საკარანტინო

ზონების გაკონტროლება, რომ არ მოხდეს მათი თვითნებური დატოვება. ტაივანიც ერთ-ერთი პირველი იყო, რომელმაც 5G ტექნოლოგია COVID 19-თან ბრძოლაში ეფექტურად გამოიყენა. ჰოპკინსის უნივერსიტეტის მონაცემებზე დაყრდნობით, ნათლად ჩანს, რომ სწორედ ეს ქვეყნები საკმაოდ წარმატებით გაუმკლავდნენ ინფექციის ზრდის ტემპის სტაბილიზაციას და ინფექციის კერების ლოკალიზებას“. იხ. „გმუშაობთ, რათა 2020 წელს ქვეყანამ 5G ინტერნეტის გამოყენება დაიწყოს – GNCC“;

<https://publika.ge/vmushaobt-rata-2020-wels-qveyanam-5g-internetis-gamoyeneba-daiwyos-gncc/> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

ნისთვის უსაფრთხო ელექტრომაგნიტურ სპექტრს?

5G-ს სიხშირის დიაპაზონი არის 25-90 გიგაჰერცი. ეს არის ე.წ. მიკროტალღების დიაპაზონის დასაწყისი. ასეთი სიხშირის ტალღები ადამიანის ორგანიზმს ზიანს არ მიაყენებს. როგორც სურათიდან ჩანს, ხილული სინათლის დიაპაზონს (რასაც ჩვენ ყოველდღიურად ვხედავთ საკუთარი თვალებით) უფრო დიდი სიხშირე აქვს და ეს ტალღები არანაირ ზიანს არ გვაყენებს. მიკროტალღას შეუძლია თერმული ცვლილებები გამოიწვიოს მატერიაში (მაგალითად, მიკროტალღურ ღუმელში საკვების მომზადება), მაგრამ 5G არც ასეთი სიხშირე და არც ინტენსივობა (ინტენსივობა გაცილებით დაბალია) არ აქვს.

5G სიხშირის ტალღებს მაქსიმუმ 0.5 მმ სიღრმეზე შეუძლიათ კანში შეღწევა. ამის შემდეგ კანი მათ შთანთქავს. თუ ინტენსივობა (ანუ ფართობის ერთეულებზე დაცემული რადიაციის რაოდენობა) ძალზე მაღალია, ამან შეიძლება კანის ტემპერატურის ოდნავი ცვლილება გამოიწვიოს (ელექტრომაგნიტური ენერგია სითბურ ენერგიაში გადავა). მაგრამ მობილურ ტელეფონებს და მათ 5G ტალღებს ამის მსგავსი ინტენსივობა არ გააჩნიათ. ადამიანის კანი არის ბარიერი, რომელიც ორგანიზმსა და შინაგან ორგანოებს ასეთი მიკროტალღების შეღწევისგან იცავს. ეს არც უნდა იყოს გასაკვირი, კანი ადამიანის ორგანოებს იცავს უფრო მაღალი სიხშირის – ხილული სინათლის – შეღწევისგან. ვინაიდან 5G ტალღები ადამიანის ორგანიზმში ვერ შეაღწევენ, მათ არანაირი პროცესის პროვოცირება არ შეუძლიათ.

5G ნამდვილად არის არაიონიზებადი ელექტრომაგნიტური რადიაცია. მაიონიზებადი რადიაცია ნიშნავს, რომ რადიაციას აქვს უნარი, დაძლიოს მიზიდულობის ძალა ელექტრონებსა და ატომის ბირთვს შორის და ამოაგდოს ელექტრონი ატომიდან. ეს თავისთავად იწვევს ატომის ქიმიური თვისებების შეცვლას, რაც მოგვიანებით ბიოლოგიური თვისებების შეცვლის მიზეზი ხდება. ასეთ ელექტრომაგნიტურ რადიაციას

მიეკუთვნება რენტგენის სხივები და გამა სხივები, რომლებიც მედიცინაში გამოიყენება ადამიანის შიდა ორგანოების გამოსახულების მისაღებად ან სიმსივნის სამკურნალოდ.

5G ტალღები ვერ აღწევენ ადამიანის ორგანიზმში ისე, რომ რაიმე გავლენა მოახდინონ ჰემოგლობინის მოლეკულების რხევის სიხშირეზე. მართალია, რომ მიკროტალღოვან ღუმელში წყლის ადუღება ხდება მიკროტალღების მიერ წყლის მოლეკულების ბრუნვითი თავისუფლების ხარისხის გაზრდის საშუალებით. მოლეკულები იწყებენ ბრუნვას მაღალი სისწრაფით და მათი თერმული ენერგია მატულობს. მაგრამ 5G-ს არ აქვს არც ასეთი სიხშირე, არც ინტენსივობა და, რაც მთავარია, ადამიანის კანი არ უშვებს მათ ორგანიზმში და მათ შორის, რა თქმა უნდა, სისხლშიც¹².

ანალოგიურ მიდგომას ავითარებს ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია (WHO). 2020 წლის აპრილში „ჯანმომ“ ოფიციალურ ვებ გვერდზე გამოაქვეყნა განცხადება, რომლის მიხედვითაც: „ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია მიიჩნევს, რომ რადიოსიხშირული ველები და კონკრეტულად 5G ტექნოლოგია ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზეგავლენას არ ახდენს – ამის შესახებ ინფორმაცია WHO-ს ოფიციალურ ვებგვერდზე განთავსებულ „გაიდლაინებშია“ გამოქვეყნებული, სადაც ვკითხულობთ, რომ ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მსოფლიო საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ ჩატარებული კვლევების მიხედვით, დადგენილია რომ რადიოსიხშირული ველები ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზეგავლენას არ ახდენს.“

ასევე, ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის სახელმძღვანელოში ვკითხულობთ, რომ ჯანმრთელობის დაზიანების საკითხი მობილურ ტექნოლოგიებთან არანაირ კავშირში არ არის.

რაც შეეხება კონკრეტულად 5G ტექნოლოგიას, ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია აღნიშნავს, რომ მათ მიერ რადიო სპექტრის შესახებ ჩატარებული კვლევებით, ის სიხშირეები, რომლებიც 5G ტექნოლოგიისთვის გამოიყენება, ჯანმრთელობაზე უარყოფით გავლენებს არ ახ-

¹² იხ. <https://www.marketer.ge/5g-2020-radio-waves/> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

დენს. შესაბამისად, არ არის მოსალოდნელი, რომ უკაბელო ტექნოლოგიების გამოყენებამ საზოგადოებრივ ჯანმრთელობაზე რაიმე სახის უარყოფითი შედეგი იქონიოს.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია ამ საკითხზე დამატებით კვლევების გამოქვეყნებას მომავალშიც გეგმავს¹³.

ამ ეტაპისთვის, სამეცნიერო კვლევები ცხადყოფს, რომ 5G ტექნოლოგიები ადამიანის სიცოცხლისა და ჯანმრთელობისათვის საზიანო არ არის. ალბათ, ეს უფრო მეტად ახალი აღმოჩენებისა და გამოგონებების მიმართ ადამიანთა თანდაყოლილ შიშს უფრო უკავშირდება. მაგალითად, ელექტროენერგიის გამოგონების დროს ჟურნალ-გაზეთებში ათეულობით სტატია თუ კარიკატურა იბეჭდებოდა, როგორ კლავს ადამიანებს ელექტროენერგია. აქვე ერთი მაგალითის მოყვანაც შეიძლება. როდესაც აშშ-ში ედისონის კომპანიის მიერ შექმნილი „მუდმივი დენის“ ტექნოლოგიას ნიკოლო ტესლამ „ცვლადი დენი“ დაუპირისპირა¹⁴, ედისონის დაკვეთით, ათობით სტატია და კარიკატურა იბეჭდებოდა, თუ როგორ „კლავდა ცვლადი დენი სპილოს“. ეს ექსპერიმენტი კი ედისონის კომპანიის მიერ სწორედ ტესლას ტექნოლოგიის დისკრედიტაციისა და ბაზარზე კონკურენციული უპირატესობის მიღების მიზნით იყო გამოწვეული.

3. საქართველოს 5G განვითარების ხელშეწყობის სტრატეგია

როგორც ზემოთაც აღინიშნა, საქართველო ინტერნეტ ტექნოლოგიების განვითარების კუთხით აღმოსავლეთ ევროპაში მოწინავე პოზიციებზეა. ამას ხელს უწყობს როგორც ფიქსირებული ინტერნეტის ქსელის განვითარების მაღალი დონე, ასევე მობილური ოპერატორების მხრიდან თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვაზე მუდმივი მზაობა.

ამ მხრივ, განსაკუთრებით საინტერესოა საქართველოს კომუნიკაციების ეროვნული კომისიის 2019 წელს გამოქვეყნებული სტრატეგია¹⁵, რომელიც მობილური ინტერნეტის უახლოესი ტექნოლოგიის – 5G განვითარების ხელშეწყობას ისახავს მიზნად. აღნიშნული საკონსულტაციო დოკუმენტი მიზნად ისახავს 5G ტექნოლოგიის, მისი დანერგვის პრაქტიკული მაგალითებისა და 5G მომსახურებებისთვის სიხშირეების განაწილების მიმოხილვას ევროპული ქვეყნების მაგალითზე. დოკუმენტის უმთავრესი დანიშნულებაა მარეგულირებელი კომისიის გეგმების, ხედვისა და მიზნების გაცნობა დაინტერესებული მხარეებისთვის. დოკუმენტში აღნიშნულია, რომ კომისია მიესალმება დაინტერესებული მხარეების მხრიდან მაქსიმალურ ჩართულობას, რაც შესაძლებელს გახდის ისეთი სტრატეგიის შემუშავებას, რომელიც უზრუნველყოფს 5G პროექტის ეფექტიან, გამჭვირვალე და დროულ რეალიზაციას.

დოკუმენტში ასახულია 5G-სთვის სიხშირული დიაპაზონების გამოთავისუფლების, კოორდინირებისა და ჰარმონიზაციის გეგმა, 5G სიხშირული დიაპაზონის დროებით სარგებლობაში გადაცემის მოსალოდნელი თანმდევი ვალდებულებების ნუსხა, დაგეგმილი საკანონმდებლო ცვლილებების გეგმა, რომელიც გავლენას მოახდენს 5G-ს განვითარებაზე საქართველოში და საქართველოში 5G-ს სამომავლო გამოყენების მაგალითები. სტრატეგია მიზნად ისახავდა 2020 წლისთვის ოპერატორების მხრიდან მომართვის შემთხვევაში კომისიას ჰქონოდა შესაძლებლობა, უზრუნველყოფს 5G-სთვის გამოყოფილი სიხშირული სპექტრის დროებით სარგებლობაში გადაცემა, აგრეთვე 2020 წლისთვის წინასწარ შემუშავებული და დამტკიცებული სტრატეგიის საფუძველზე მინიმუმ ერთ ლოკაციაზე სატესტო რეჟიმში ამ ტექნოლოგიის გაშვება.

¹³ იხ. <https://imedinews.ge/ge/teqnologiebi/136032/jandatsvis-msoplio-organizatsia-5g-teqnologija-janmrteლობაზე-31.07.2022>.

¹⁴ იხ. ნიკოლა ტესლა, წიგნების სერიიდან: 50 პერსონა – მათ შექმნეს ისტორია, ტომი 33, გამომც. „პალიტრა“,

2018; თომას ალვა ედისონი, წიგნების სერიიდან: 50 პერსონა – მათ შექმნეს ისტორია, ტომი 27, გამომც. „პალიტრა“, 2018.

¹⁵ იხ. 5G განვითარების ხელშეწყობის სტრატეგია, საქართველოს კომუნიკაციების ეროვნული კომისია, 2019, <https://www.gncc.ge/uploads/other/3/3939.pdf> (ბოლო ნახვის თარიღი 31.07.2022).

საქართველოში 5G ქსელის დანერგვისა და განვითარების თვალსაზრისით მკაფიო ვადები განსაზღვრული არ არის. აღნიშნულზე მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს საქართველოში მოქმედი ოპერატორების სურვილი და 5G ქსელისა და მომსახურებების განვითარების მზაობა, ასევე, ისეთი ღონისძიებების შედეგები, როგორებიც არის WRC-19, ევროპაში მიმდინარე სატესტო პროექტები და მიმდინარე აუქციონები. კომისიამ მიმართა მოქმედ მობილური ქსელის ოპერატორებს 5G-სთან დაკავშირებული მოსაზრებების და გეგმების გაზიარების თხოვნით.

საქართველოში მოქმედი მობილური 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 არამარტო), სატელეკომუნიკაციო მიზნებისთვის გამოყენებად პასიურ ინფრასტრუქტურაზე. ამასთან დაკავშირებით სტრატეგიულ დოკუმენტში მითითებულია, რომ კომუნიკაციების ეროვნული კომისიის თანახმად, 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 ვადებისა და თანხების განსაზღვრა;

- სატელეკომუნიკაციო რადიოსიხშირების ლიცენზიების ადეკვატური საფასურის განსაზღვრა.

უნდა აღინიშნოს, რომ 5G საქართველოშიც ძირეულად შეცვლის მობილური ინტერნეტით მომსახურების სტანდარტებს, რაც მნიშვნელო-

ვნად გააუმჯობესებს საბოლოო მომხმარებლის კმაყოფილების დონეს. მისი დანერგვა ხელს შეუწყობს არაერთი არსებული პრობლემური საკითხის გადაწყვეტას, დაწყებული სტანდარტული მოთხოვნებიდან, როგორიცაა საცალო მომხმარებლებისთვის მონაცემთა გადაცემის სიჩქარისა და გამტარუნარიანობის გაზრდა, დამთავრებული ინდუსტრიული ინტერნეტიზაციის ფართომასშტაბიანი გაშლით.

სხვა ქვეყნების 5G-ს მიერ გამოყენების პრაქტიკისა და სამომავლო გეგმების შეფასებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია საქართველოსთვის მნიშვნელოვანი მომსახურების სფეროების და ინდუსტრიების იდენტიფიცირება, რომლებისთვისაც 5G-ს დანერგვას კრიტიკული მნიშვნელობა აქვს, მსოფლიო ბაზრის სტანდარტებისა 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.

სტრატეგიაში მითითებულია, რომ 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 კამერების 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. ის ფართოდ გამოიყენება ტრანსპორტირების და ლოგისტიკის სფეროში. საქართველოს შემთხვევაში ეფექტიანი გამოყენება შესაძლებელია პორტებში, სარკინიგზო კვანძებში, ნებისმიერი ტიპის როგორც მანუალური, ასევე ავტომატიზებული მართვის სისტემებში.

– გადატვირთული ავტოსაგზაო მოძრაობისა და დეფიციტური საპარკინგე ადგილების ფონზე მნიშვნელოვანია ისეთი გადაწყვეტილებების დანერგვა, რომლებიც განტვირთავს სავტომობილო მოძრაობას და მძღოლებს მისცემს შესაძლებლობას, ადვილად მოძებნონ პარკირებისთვის 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 ღონისძიებებისა და მოვლენების ორგანიზებით, როგორიცაა მსოფლიო დონის შემსრულებლების კონცერტები, სპორტული ჩემპიონატების მასპინძლობა, ტურისტულად მომზივლელი ადგილები და ინფრასტრუქტურა. ჩამოთვლილის გათვალისწინებით, შესაძლებელია მონინავე პოზიციების დაჭერა ისეთ სფეროებში, როგორებიცაა „გეიმინგი“, „ქლაუდ მომსახურებები“, აუგმენტური და ვირტუალური რეალობა.

ბიზნეს სექტორისთვის უკვე აქტუალური გახდა მომხმარებლებთან კომუნიკაციისთვის ისეთი ალტერნატიული სერვისების დანერგვა, როგორიცაა ჩატ-ბოტები. 5G-ს გამოყენებით შესაძლებელი იქნება უფრო სრულფასოვანი მომსახურების უზრუნველყოფა, როდესაც ძალიან მცირე დაყოვნების გამო დიალოგი და უკუკავშირი იქნება „ადამიანურ“ სტანდარტებთან მიახლოებული. 5G-ს გამოყენება ასევე ახალ სტანდარტზე აიყვანს სარეკლამო სექტორს. შესაძლებელი იქნება მომხმარებლისთვის უფრო მიზნობრივი („targeted“) ნებისმიერი ტიპის საინფორმაციო-სარეკლამო შეტყობინების გაგზავნა.

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

ვფიქრობთ, რომ სტრატეგიაში მითითებული ეს სპექტრი, რეალიზაციის შემთხვევაში, ბევრ უპირატესობას მისცემს საქართველოს და მას რეგიონულ ჰაბად აქცევს. ეს კი საქართველოსთვის დღეს სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია.