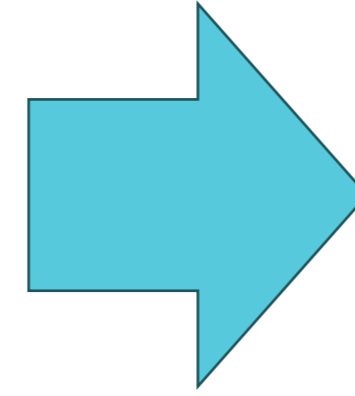


KAREL

Yüz yüze teknoloji



İletişimde Dönüşüm



Devre Anahtarlama

Darband Internet

Eşzamanlı (Senkron) İletişim

Ses/Video Konferans

Paket Anahtarlama

Genişband Internet

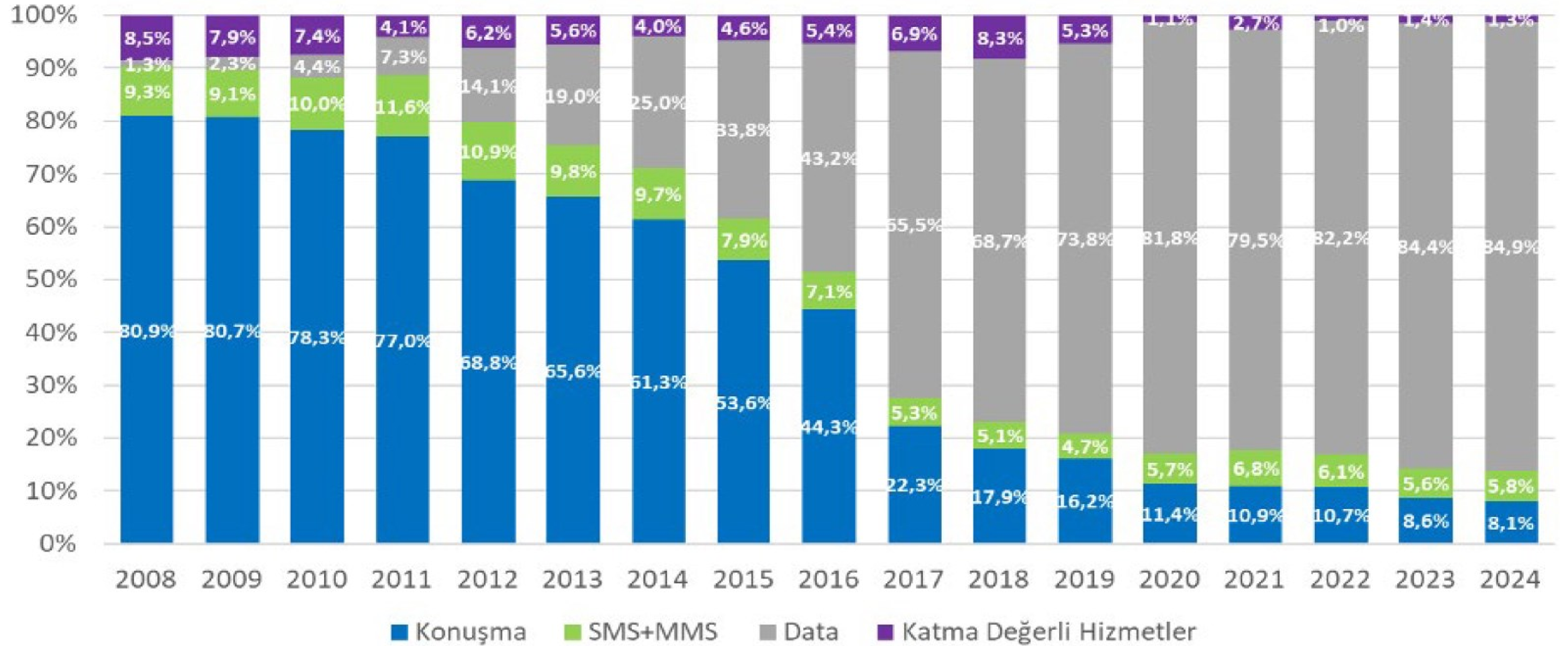
Eşzamansız (Asenkron) İletişim

Takım İşbirliği – Birlikte Çalışma



İletişimde Dönüşüm

Mobil İşletmecilerin Gelir Dağılımı, %

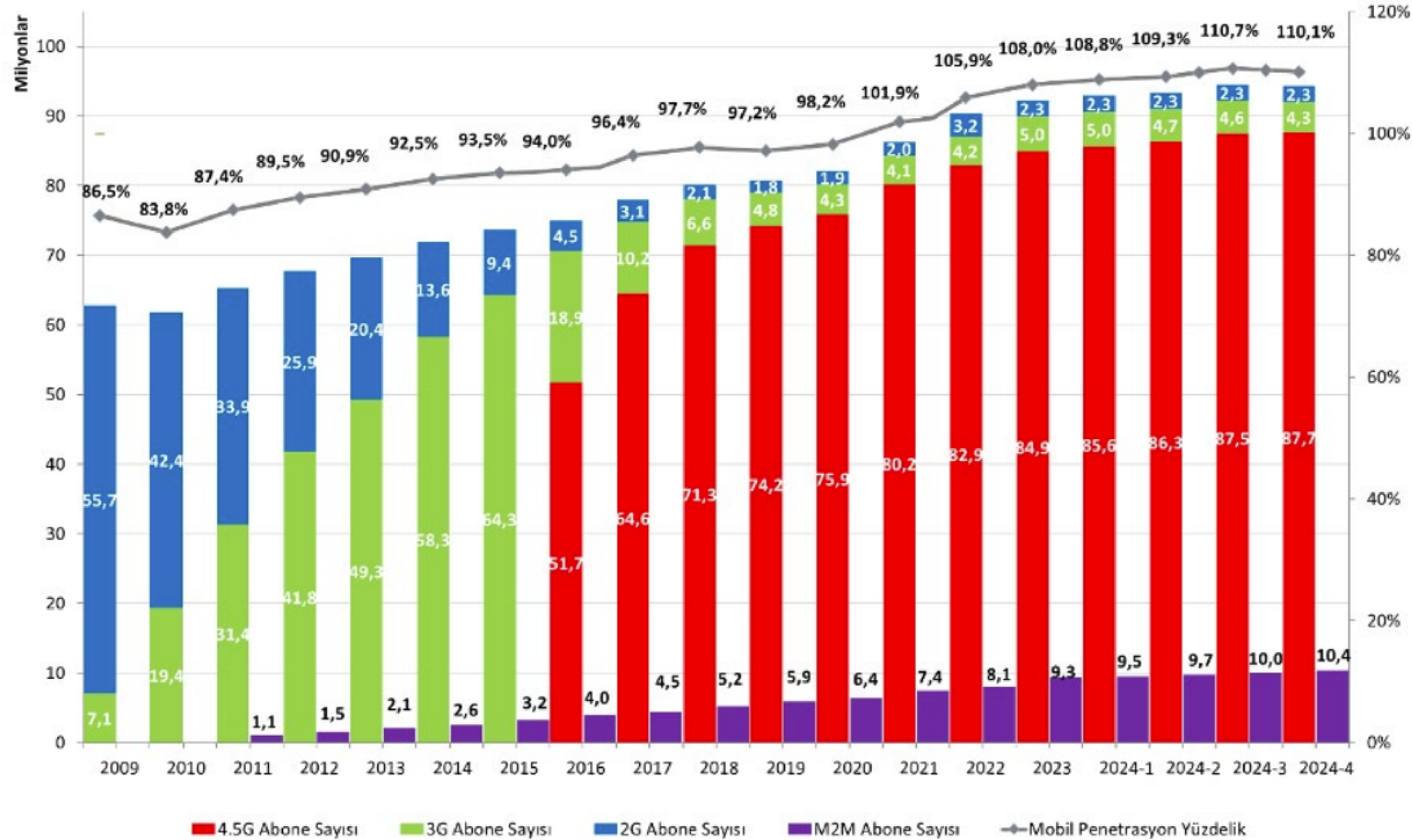


Kaynak: BTK Türkiye Haberleşme Sektörü Üç Aylık Pazar Verileri Raporu 2024-Q4



İletişimde Dönüşüm

Toplam Mobil Abone Sayısı ve Nüfusa Göre Yaygınlık

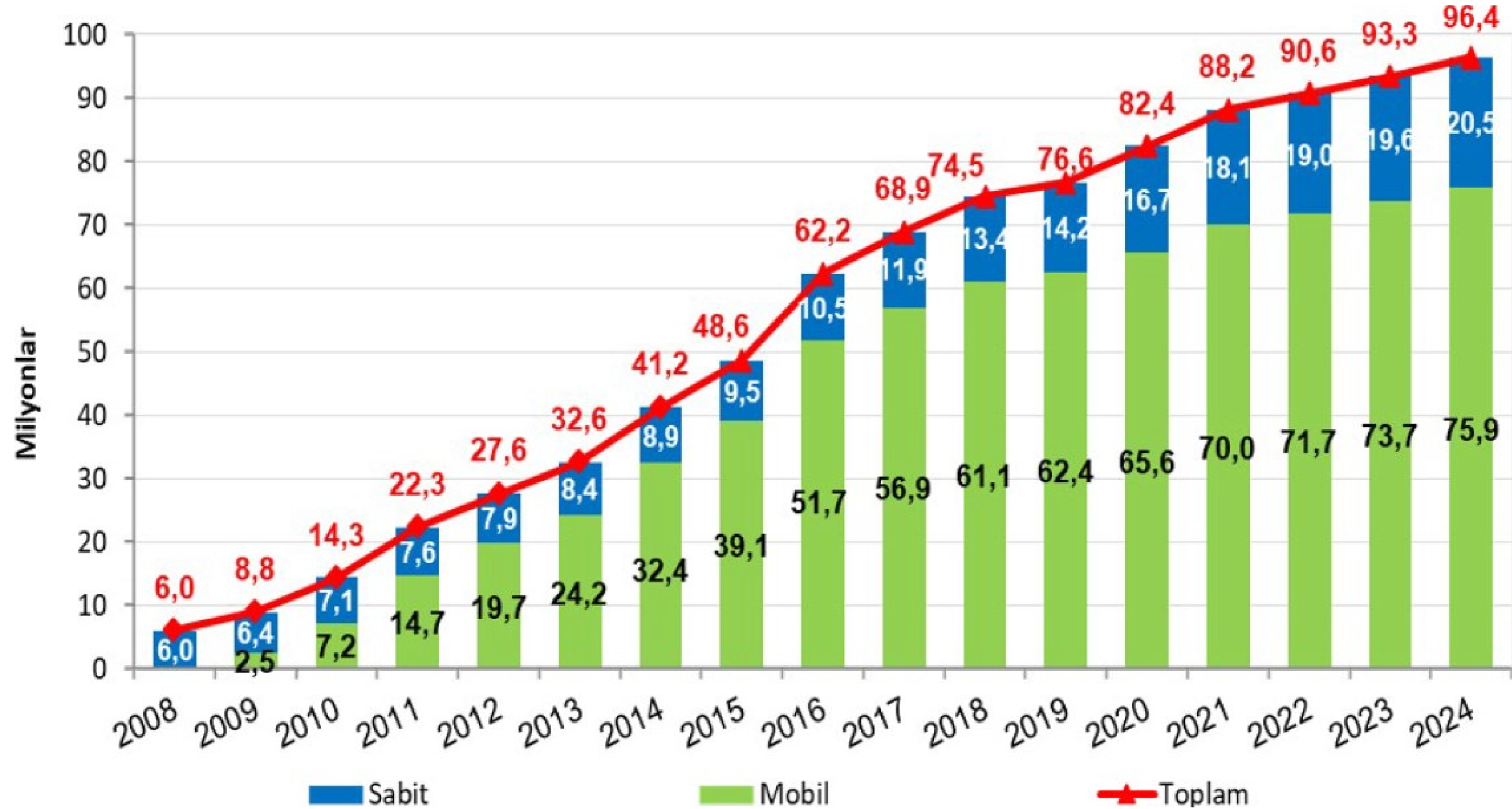


Kaynak: BTK Türkiye Haberleşme Sektörü Üç Aylık Pazar Verileri Raporu 2024-Q4



İletişimde Dönüşüm

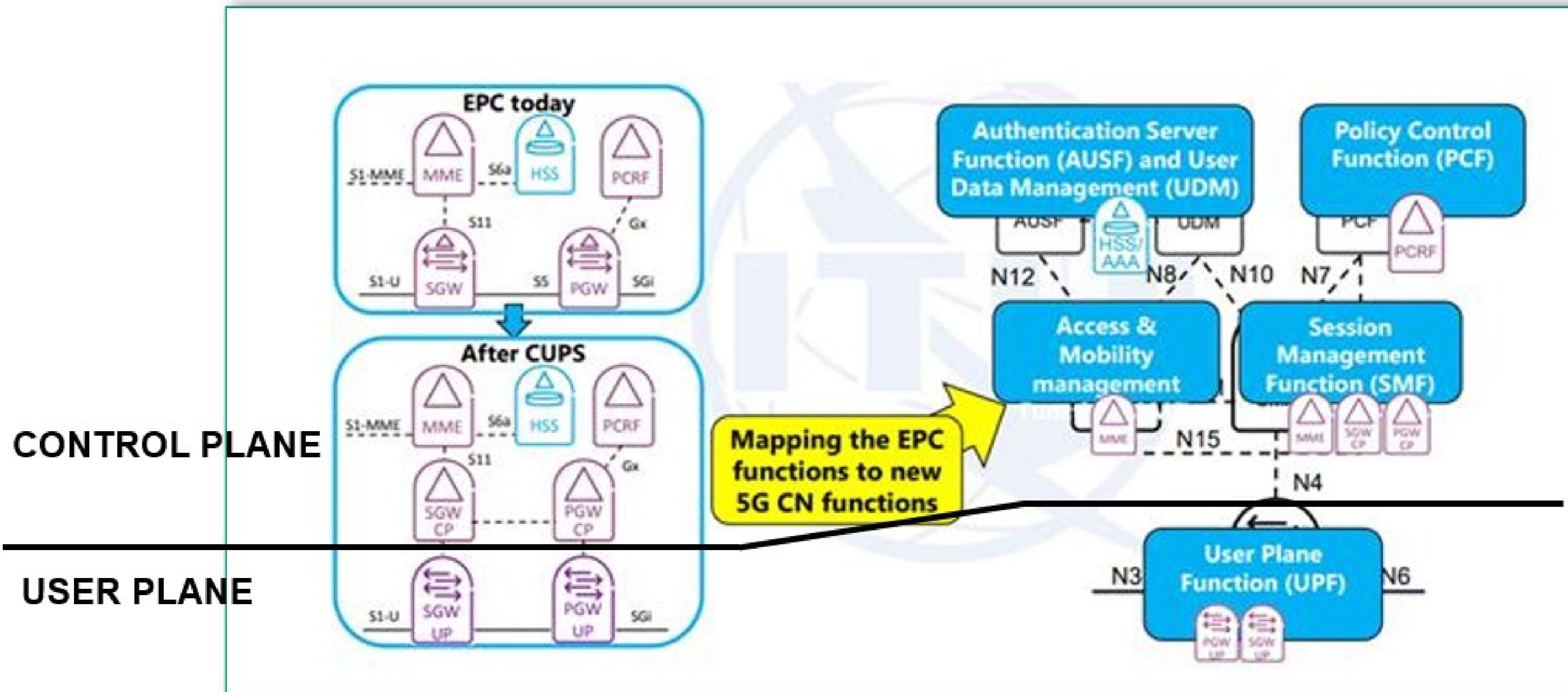
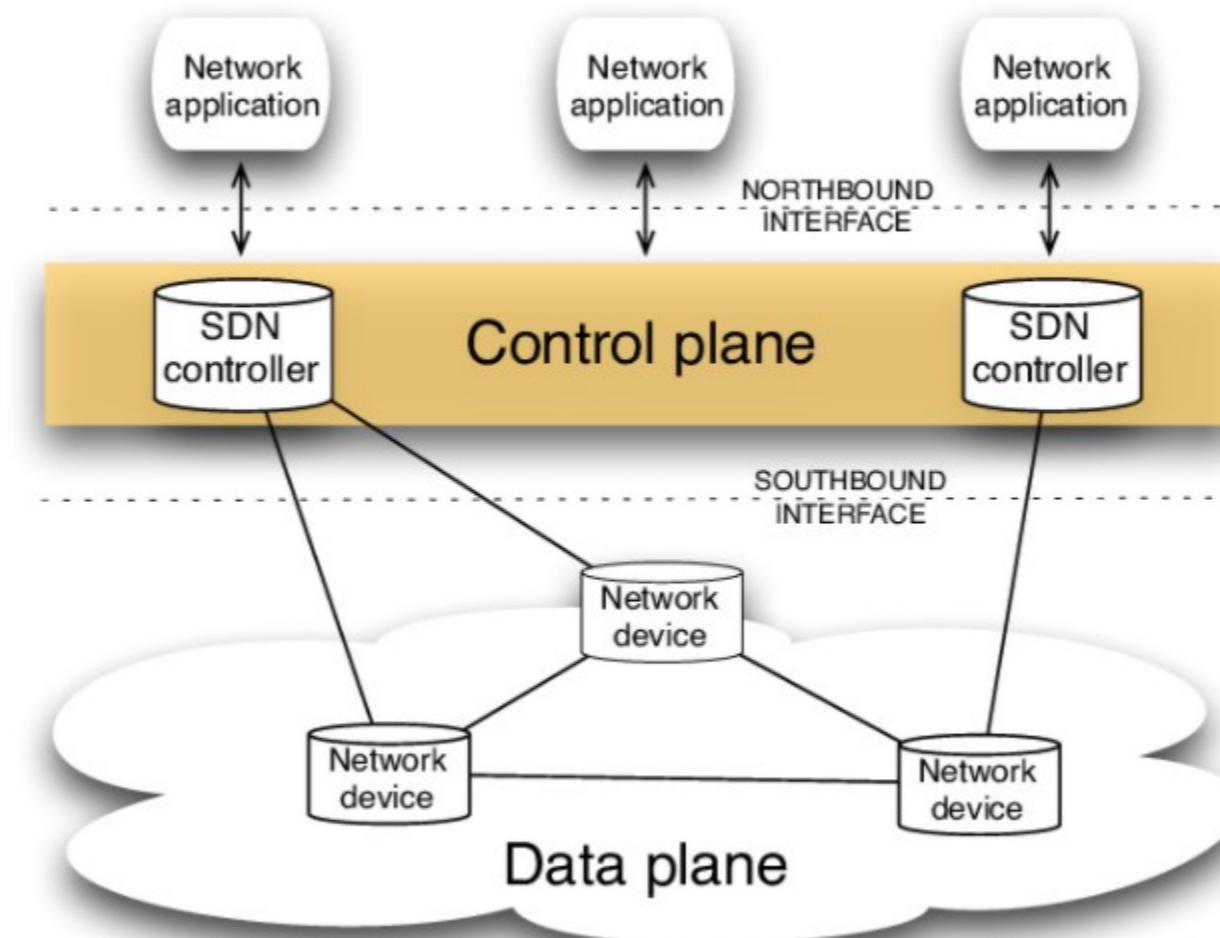
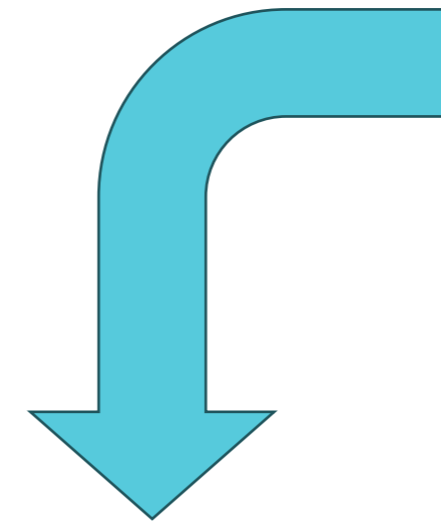
Genişbant İnternet Abone Sayısı



Kaynak: BTK Türkiye Haberleşme Sektörü Üç Aylık Pazar Verileri Raporu 2024-Q4

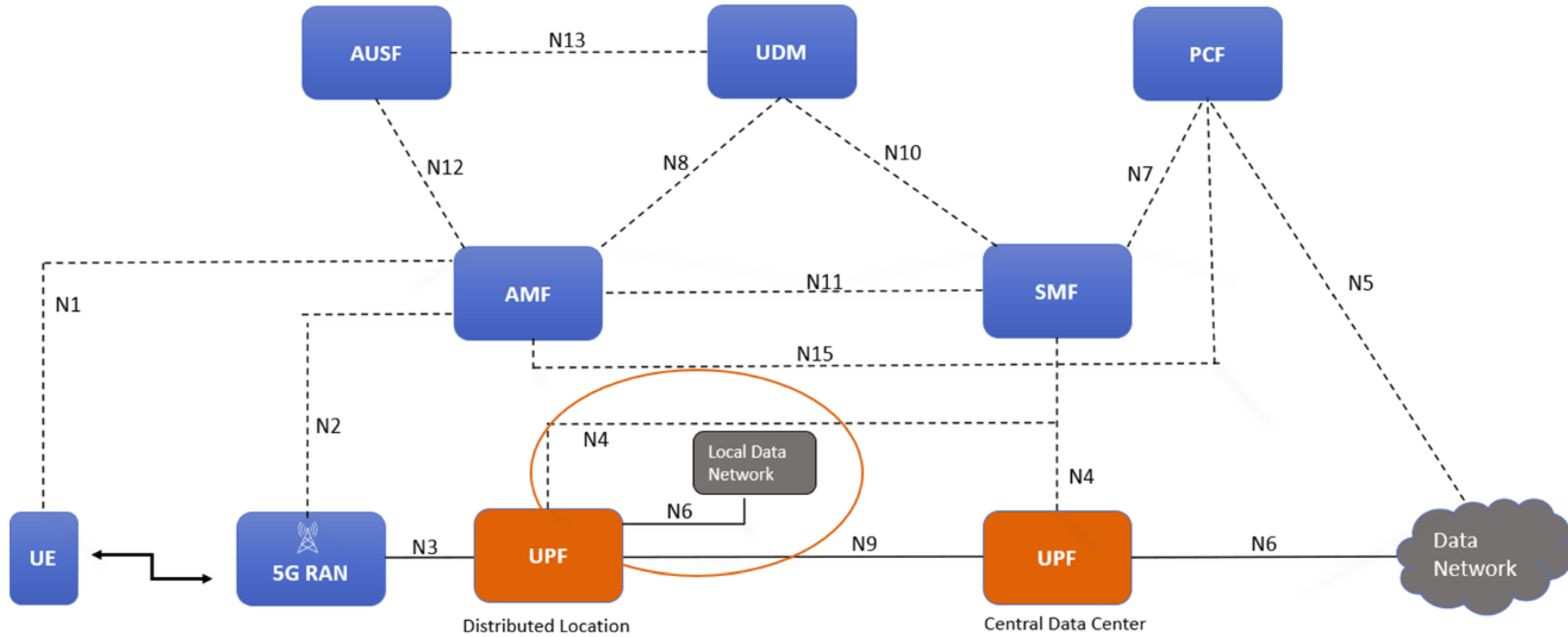


Yazılım Tanımlı Ağ



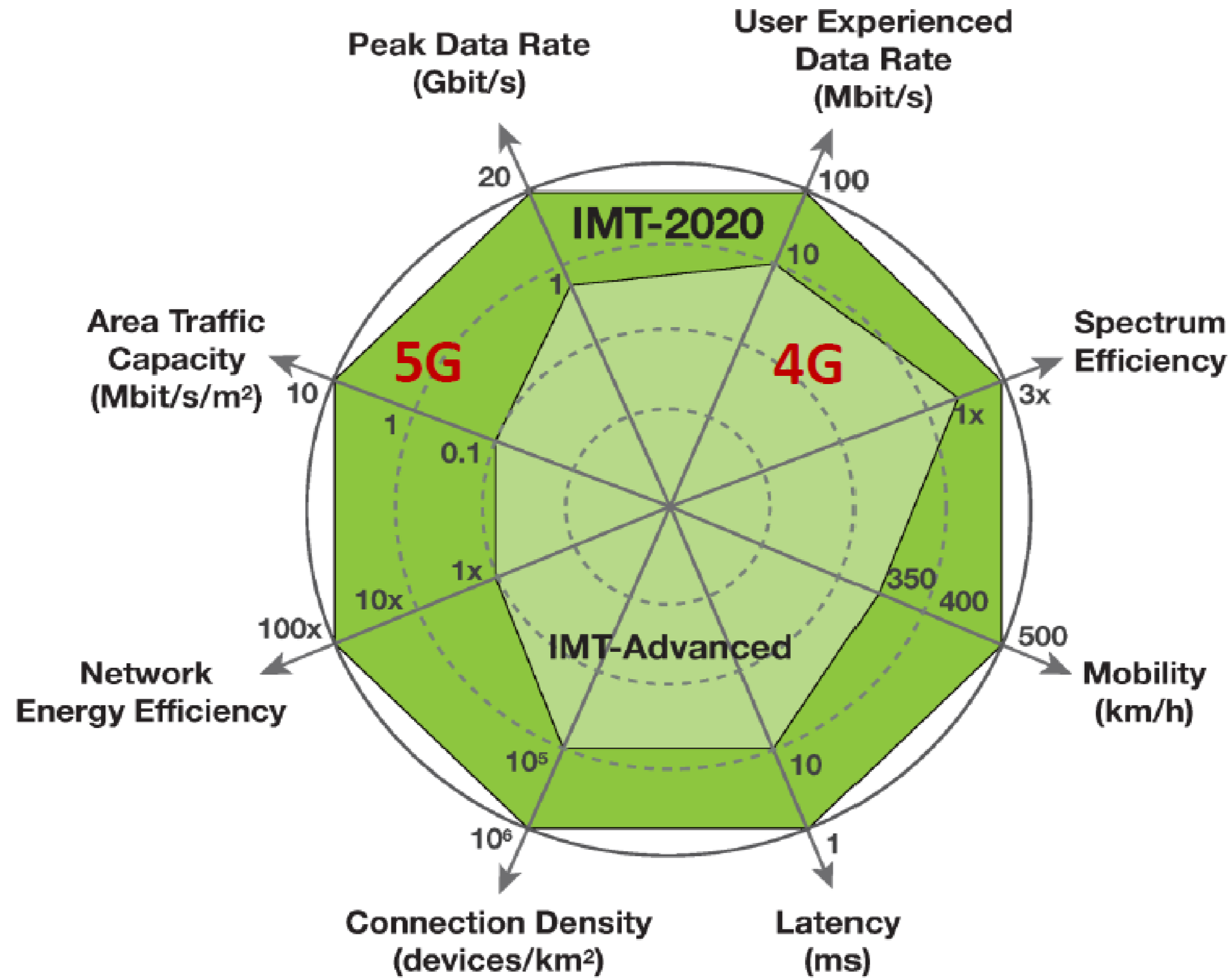


5G Çekirdek Şebeke ve MEC





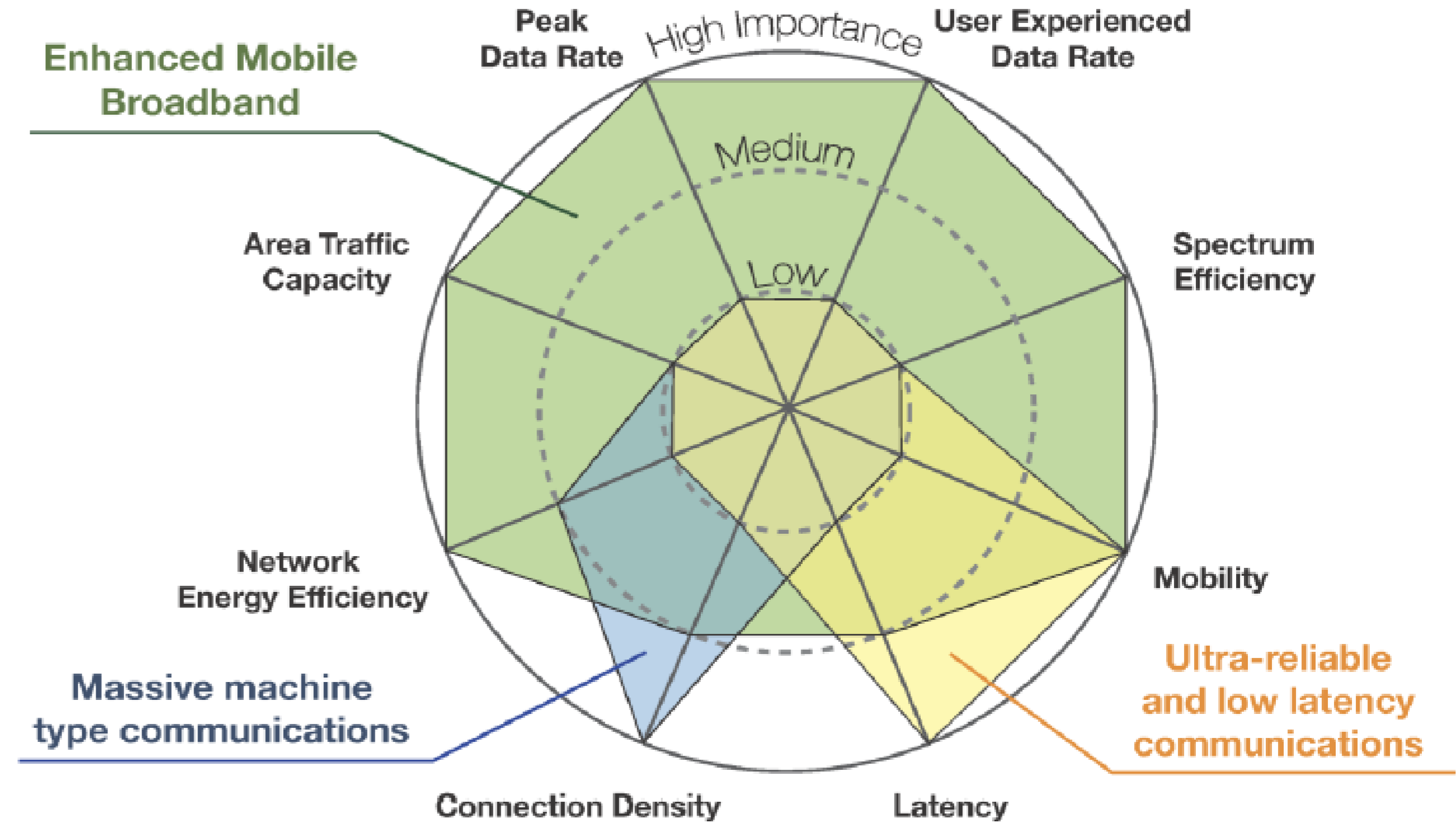
4G - 5G Sekizgeni





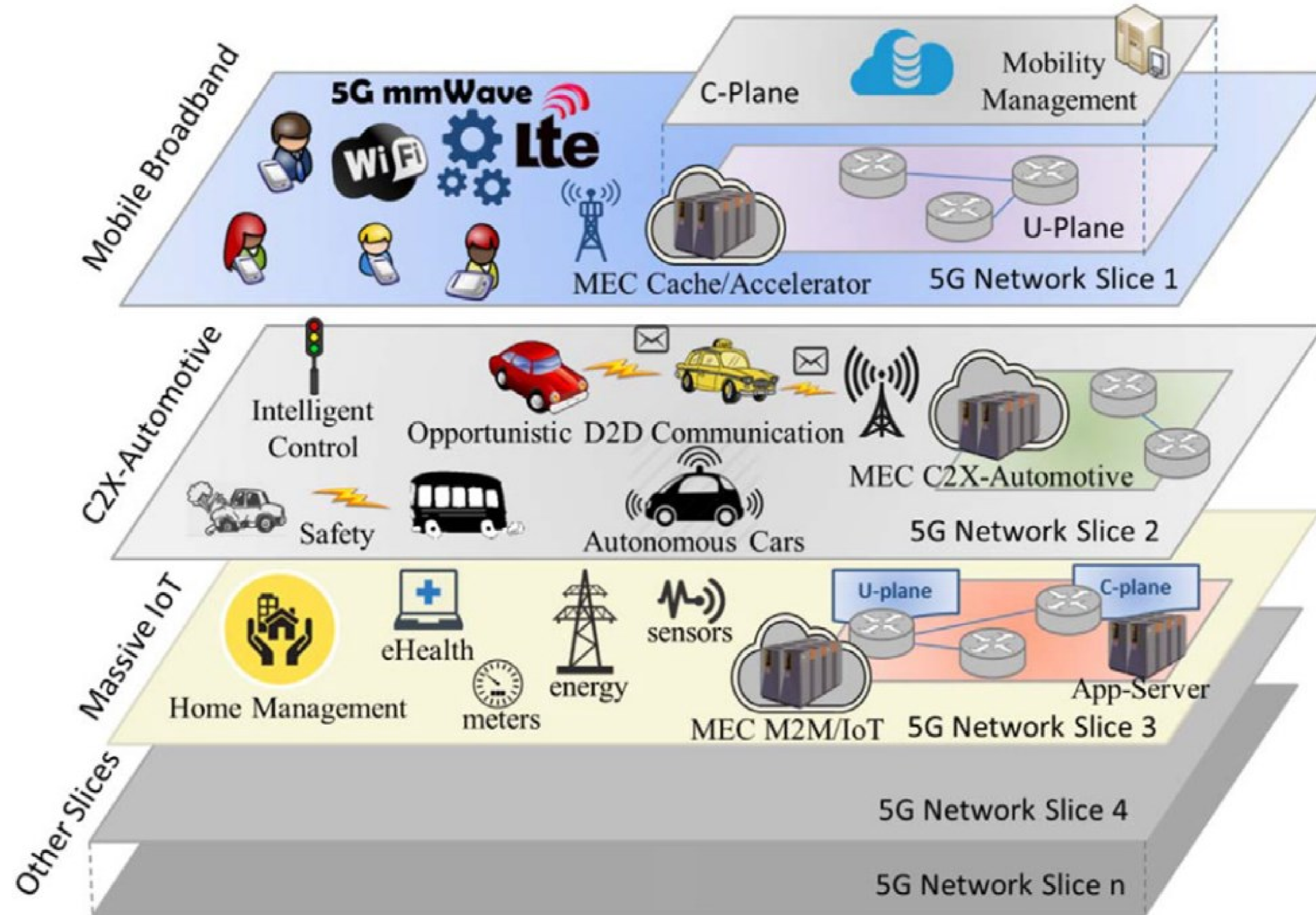
5G Kullanıcı Senaryoları

- 1. Enhanced Mobile Broadband**
>1Gb/s
- 2. Massive Machine Type Com IoT**
>100 000/km²
- 3. Ultra Reliable and Low Latency Com**
<5ms





5G Ağ Dilimleme





5G ile Oluşan Değerler



Senaryo1: Genişbant İletişim

- Her 10 sende 10 kat performans artışı
- Hız tanımını açalım: İletilen veri büyüklüğü / iletiminde geçen süre
- Neden daha genişbant, sınır neresi? İhtiyaç oluşturma
- Hangi değerleri ürettik? Dikkate değer tartışmalar ve karşı fikirler.

Senaryo2: Güvenilir, Düşük Gecikmeli İletişim

- Net değer: 50km hızla giden araçta durma süresi 120cm'den 12cm'e düşüyor.
- Akıllı ulaşım, Akıllı üretim, Uzaktan sağlık hizmetleri, savunma sanayi uygulamaları

Senaryo3: Yoğun Makine İletişimi – km²'de 1 milyon

- IoT ağgeçitleri ile cihaz çoklama mı direk 5G'ye bağlanan cihaz sayısı artırma mı?
- Aşılması gereken engel: Maliyet
- Hareketlilik (mobility) değeri yeterince etkin mi, yoğun makineler hareketli mi?
- Kişi başı bağlı cihaz sayısı 2 → 10 (2025)

5G ve O-RAN ile Gelen En Önemli Değer: Sanallaştırma (virtualization)

- Tedarikçi çeşitliliği
- Ucuzlama
- Standartlaşma, açıklık, bağımsızlık



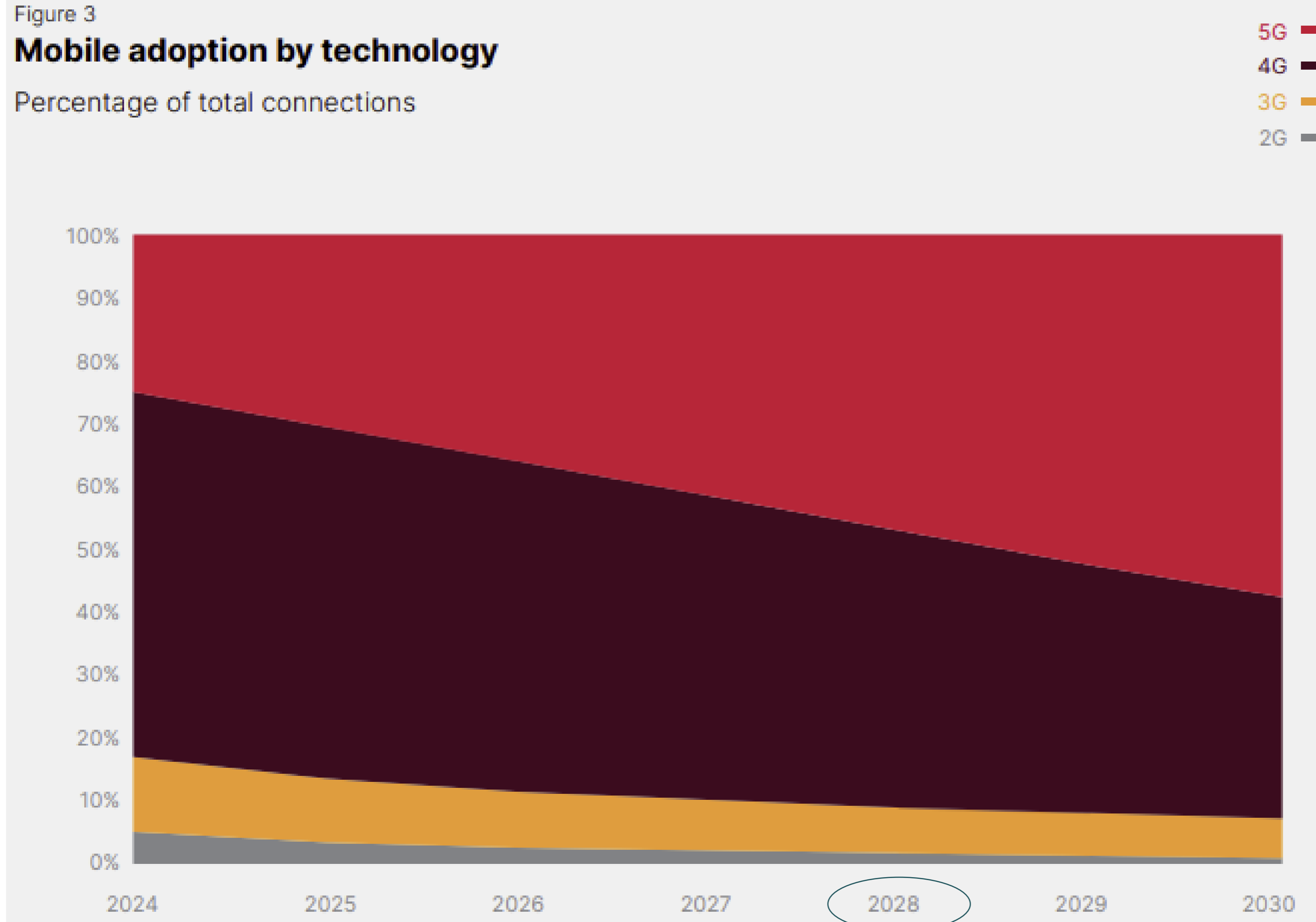
Dünyada 5G

- 4G ve 5G ile 7 milyar bağlantı ile birçok ekonomik sektörde akıllı çözümlerin temeli atıldı.
- Mobil teknolojiler, gayrisafi küresel hasılanın 5.8%'inin oluşturuyor. (\$6,5 Trilyon)
- 2030 beklentisi 8,4% of GDP, \$11 trilyon. Büyük oranda gelişmiş ülkelerde olmak üzere.
- Şubat 2025'de 72 operatör, daha güvenli bir şebeke hedefleyen Open Gateway İnişiyatifine katıldı.





Dünyada 5G



Kaynak: GSMA The Mobile Economy 2025



Dünyada 5G

Figure 4

5G adoption in leading and emerging 5G markets

2025-2030 increase

2024

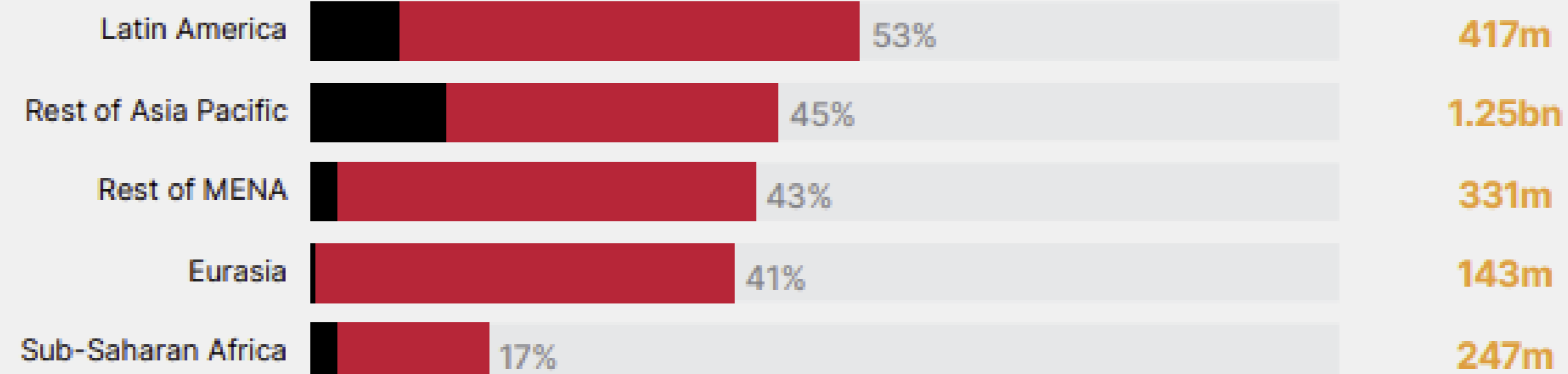
Percentage of total connections

Leading 5G markets

5G connections
(2030)



Emerging 5G markets

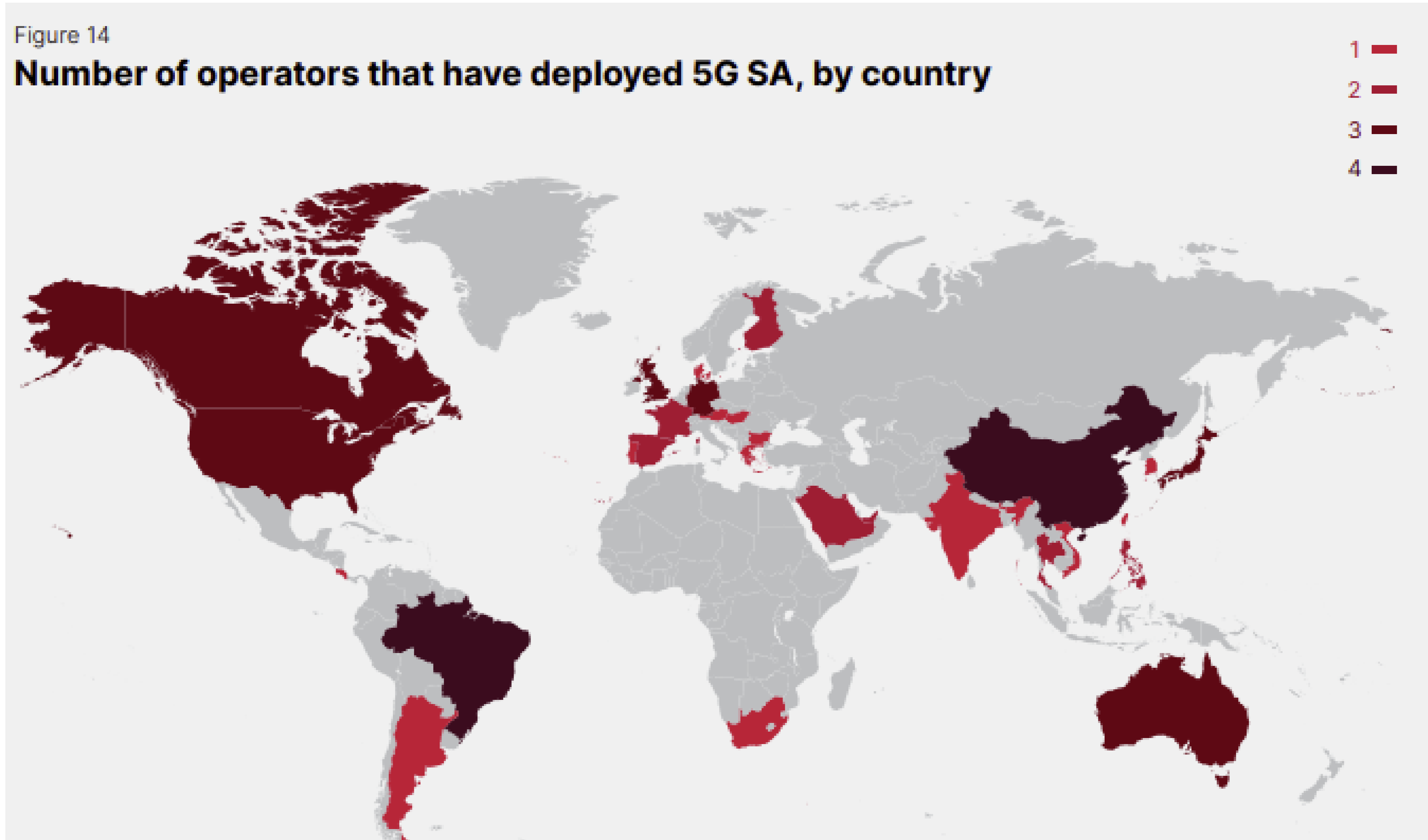




Dünyada 5G

Figure 14

Number of operators that have deployed 5G SA, by country

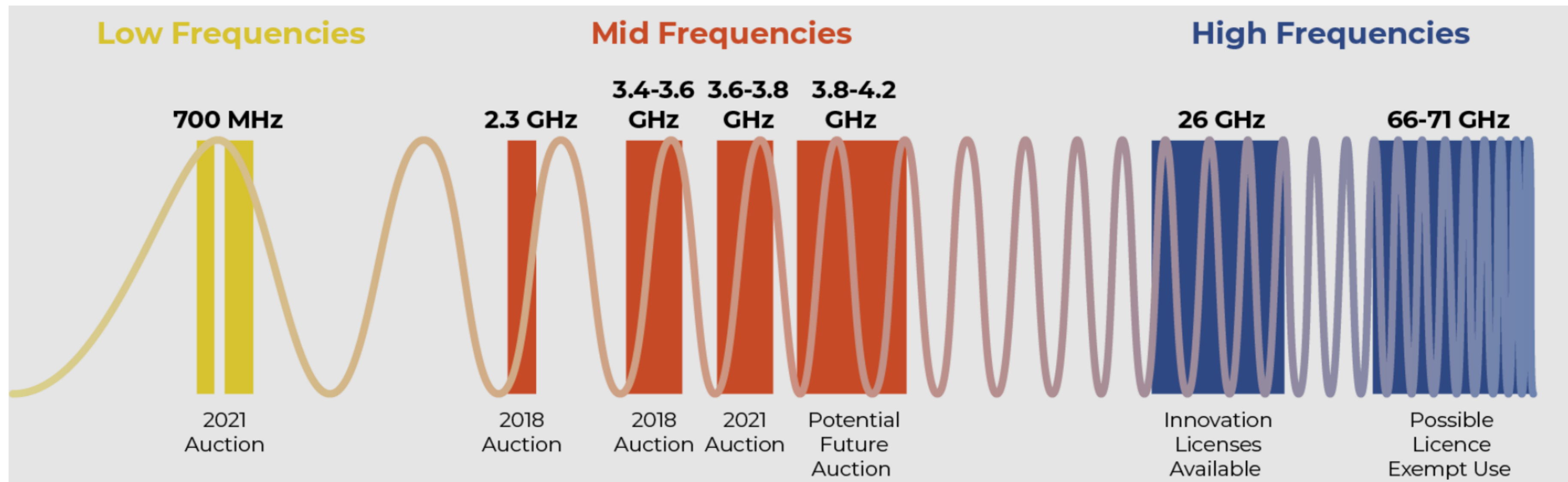
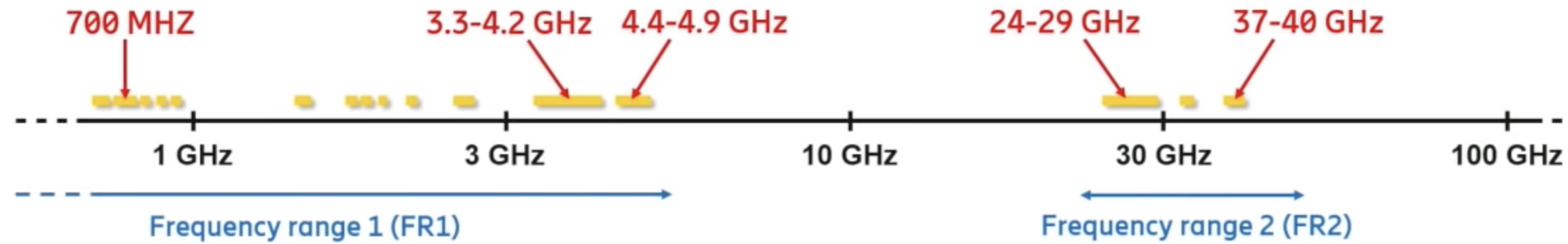


Kaynak: GSMA The Mobile Economy 2025



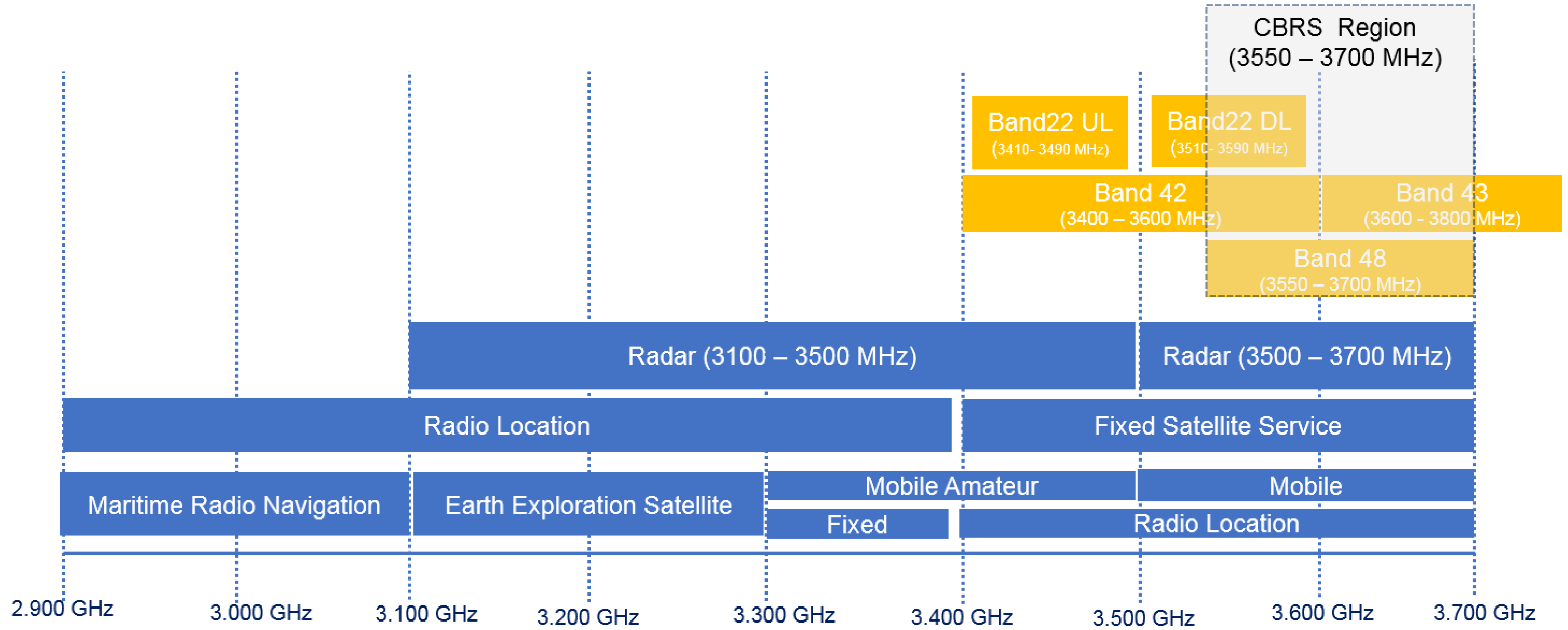
5G NR Frekanslari

Spectrum for 5G/NR Specified frequency bands





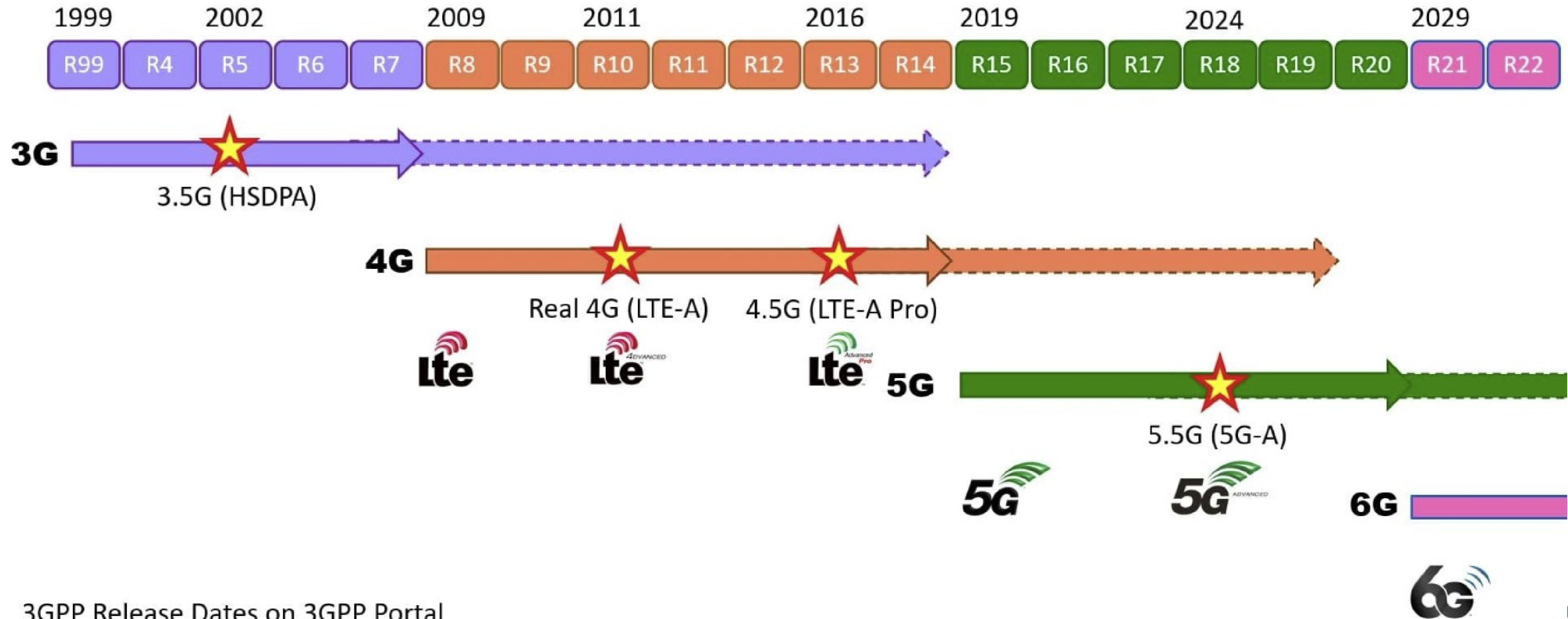
5G NR Frekansları - CBRS





Standartlarda Yol Haritası

3GPP Releases Timeline



3GPP Release Dates on [3GPP Portal](#)





Ülkemizde 5G

Turkcell, Vodafone ve Türk Telekom, 5G altyapısı için testler yapıyor ve baz istasyonları kuruyor. 2025'te ticari kullanım hedefleniyor.

Yerli firmalar 5G donanımları ve yazılımları geliştiriyor.

Operatörlerin 2024 yılının 9 ayındaki yatırımlarında 2023'ün aynı dönemine göre yüzde 57,8 artış gerçekleşti.

Türk Telekom, Turkcell, TT Mobil ve Vodafone'un söz konusu yatırımlarının miktarı, yıllık bazda 24 milyar liradan, 39 milyar liraya yükseldi.

Arçelik, Nokia ve Türk Telekom, Türkiye'de 5G altyapısıyla hayat bulan imalat sanayi teknoloji çözümlerini geliştiren girişimlerin ürünlerinin ticarileşme ve küreselleşme süreçlerinin desteklenmesi hedefiyle "5G@EndTech" programını başlattı.

29 Temmuz 2022 tarihinde Türkiye'de halka açık 5G bağlantısı ilk kez İstanbul Havalimanı'nda kullanıma sunuldu. 5G bağlantı çalışmaları ve testleri hala devam ediyor.

Galatasaray-AZ Alkmaar maçında 5G testleri yapıldı.





5G→6G Geçiř Dönemi

5,5G

- 5G'nin evrimleşmiş hali olan 5.5G, daha yüksek hızlar, daha iyi enerji verimliliği ve gelişmiş ağ dilimleme (network slicing) özellikleri sunar
- 2025-2030 yılları arasında yaygınlaşması beklenmektedir
- 6G teknolojisine bir köprü olarak görülmektedir

Özel 5G Ağları

- Özel 5G ağları, kısıtlı kapsama alanı olan, özel bir amaç için oluşturulan, genel kullanıma kapalı mobil ağlardır
- Fabrikalar, hastaneler gibi özel alanlarda kullanılan 5G kapalı ağlar, özelleştirilmiş bağlantı, yüksek güvenlik ve düşük gecikme sunmaktadır
- Özel 5G, AGV'yi, artırılmış gerçeklik (AR), VR, gerçek zamanlı varlık ve envanter takibi, tesis modelleme, öngörücü analiz, otomatik lojistik kontrolü ve yönetimi ve tesis ve çevre kontrolü gibi uzaktan uzman çözümlerini destekleyebilir



6G ile Oluřacak Değerler

Teknolojik Yenilikler:

6G, terahertz (THz) frekanslarıyla 100 Gbps hızlara ulaşacak, yapay zeka ile tamamen entegre olacak ve uzay-hava-deniz ağlarını birleştirecek.

Günlük Hayata Etkisi:

Holografik iletişimle sanal toplantılar gerçeğe yaklaşacak.

Otonom sistemler (araçlar, dronlar) kusursuz çalışacak.

Akıllı şehirlerde enerji, trafik ve sağlık yönetimi devrim yaratacak.

Zaman Çizelgesi:

3GPP, 2025'te 6G standartlarını tanımlamaya başlayacak; 2030'da ticari kullanım bekleniyor.



KAREL Uzmanlıkları

ArGe Uzmanlığı

5G Çekirdek Şebeke (AMF,SMF,UPF ve diğerleri)

5G Yeni Radyo

5G IoT Terminal, Ağgeçidi, Kablosuz Dönüştürücüler

5G Kullanım Senaryoları

Kampüste ve Akıllı Fabrikalarda (Endüstri4.0) 5G Özel Şebekelerin (Private Network) Kullanımı

Telekom Şebekelerinde Ağ Dilimleme (Network Slicing) ile özel dikey uygulamalar

Savunma Sanayiinde Geniş Bant Hizmetleri (Video, Harita,Konum)

Gecikmeye Duyarlı Sistemler (Akıllı Ulaşım, Sağlık Uygulamaları, Yayıncılık)

KAREL ŞİRKET PROFİLİ

- 4.500'ün Üzerinde Nitelikli Çalışan*
- 230 Nitelikli Ar-Ge Çalışanı*
- Halka Açık, Kurumsal Yapı



- 35 Yıllık Deneyim
- Türkiye'nin Açık Ara Pazar Lideri
- Avrupa'nın İlk 3, Dünyanın İlk 15 Üreticisinden Biri

- Türkiye'nin En Büyük 500 Sanayi Şirketinden Biri

- 32.000 m2, Türkiye'nin En Büyük, Gelişmiş Teknolojiye Sahip Elektronik Üretim Merkezlerinden

*Aralık 2020 verileridir.



FAALİYET ALANLARIMIZ



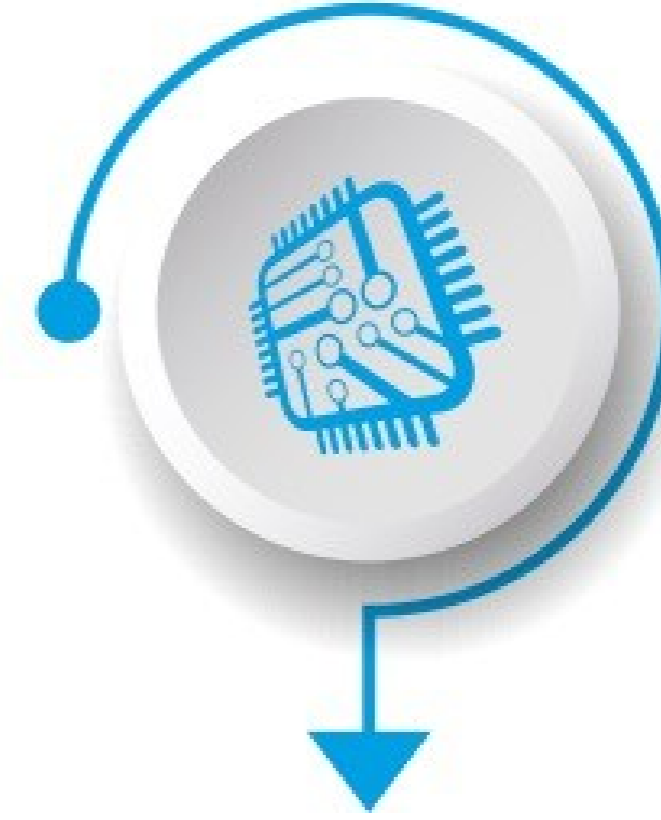
Telekom



Savunma



Kurumsal
Projeler



Elektronik
Üretim

Teşekkür Ederiz !

Satış, bilgi ve destek talepleriniz için tıklayınız.