



6G Yarışı Erken Start Aldı

Aralarında Türkiye'nin de bulunduğu onlarca ülke, şimdilik 2030 yılından önce kullanıma sunulması beklenmeyen 6G teknolojisi için hazırlık yapıyor. Nedeni basit: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının vurguladığı üzere, “5G ile karşılaştırıldığında, 6G kablosuz iletişim ağlarının çok daha yüksek spektrum, enerji ve maliyet verimliliği, daha yüksek veri hızı, daha fazla otomasyon imkânı sağlaması bekleniyor¹”. Bu nedenle hâlen yerli 5G teknoloji geliştirme çalışmalarının sürdüğü Türkiye’de 6G için araştırmalar da başladı.

Benzer şekilde çalışmalar yürüten bir diğer ülke olan Suudi Arabistan’ın İletişim ve Bilişim Teknolojileri Bakanlığının, neden 6G’ye geçilmesi gerektiği sorusuna yanıtı oldukça iddialı: “6G, yarının dünyasının iletişim ortamı olacak. 6G, son kullanıcı deneyimini fiziksel gerçekliğin sınırlarının ötesine taşıyarak dijital ve fiziksel dünyalar arasındaki çizgiyi bulanıklaştırmaya yardımcı olmayı vadediyor. Kullanıcılar, olağan fiziksel kısıtlamalarla karşılaşmadan dijital dünyadaki fiziksel nesnelere görselleştirebilecek, izleyebilecek, çalıştırabilecek ve hatta simüle edebilecek.”

6G Vizyonunun Genel Hatları

“Fiziksel olanla dijital olanı yakınlaştırmak”, 6G için ortaya konulan vizyon belgelerinin ortak noktalarından biri. Şimdiye dek aralarında Avrupa Birliğinin de (AB) bulunduğu çok sayıda ülke grubu, ülke ve uluslararası telekom birliği 6G vizyonlarını bildirdiler. Söz konusu vizyonlar 6G ile, günümüzde telekomünikasyon ve bilişim teknolojilerinde hâlen yaşanan, 5G ile çözülemeyecek ve ileride yeni teknolojilerin uygulanmasında da ortaya çıkabilecek darboğazların sürdürülebilir şekilde aşılmasını ve yeni teknolojik inovasyonların önünün açılmasını hedefliyor. Uluslararası Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsünün (The Institute of Electrical and Electronics Engineers -IEEE) Ocak 2023’te yayınladığı bir araştırmada² söz konusu vizyonların ortak noktaları altı başlık altında gruplandırıldı:

- Kapsama alanının küresel hâle getirilmesi,
- Tüm spektrumların kullanılması,
- Çok yoğun bağlantıya akıllı çözümler getirmesi,
- Tüm duyarların iletimini sağlaması,
- Dijital ile fiziksel arasındaki farkı muğlaklaştırması,
- Güçlü bir güvenliğe sahip olması.

¹ <https://www.uab.gov.tr/haberler/ulastirma-bakani-karaismailoglu-5g-teknolojisinin-yaninda-6g-sistemine-de-hazirlik-yapiyoruz>

² <https://arxiv.org/pdf/2302.14536>

IEEE'nin sınıflandırması dışında, özellikle daha düşük enerji tüketimi ve sistem optimizasyonu ile mobil iletişimin daha sürdürülebilir kılınması vizyonunu da gözden kaçırmamak gerekiyor.

Küresel kapsama alanı vizyonu, şimdiye dek mobil iletişim ağlarının yeryüzünün önemli bir bölümünde işlevsiz olmasından kaynaklanıyor. Son mobil teknoloji olan 5G'nin, tüm ülkelerde uygulansa bile yeryüzünde tüm karaların yüzde 20'sini, deniz ve okyanusların ise sadece yüzde 5'ini kapsayacağı tahmin ediliyor². Oysa denizcilik işletmeleri tüm denizlerin, havacılık işletmeleri tüm küresel sava sahasının, madenciler yeraltının, denizaltılara sahip donanmalar ve bilimsel kuruluşlar ise denizlerin derinliklerinin de kapsama alanına dahil edilmesini talep ediyor. Uzmanlar, şimdiye kadar geliştirilmiş tüm telekomünikasyon ve internet sistemlerini, telekomünikasyon uydularının kabiliyetleriyle birleştirerek küresel kapsama alanına ulaşabileceğini belirtiyor. Küresel kapsama alanına sahip olması için 6G mimarisinin sadece karada değil havada ve denizde, insansız hava ve deniz araçları, balonlar ve uydular üzerinde bağlantı noktalarına sahip olması bekleniyor. Bu mimari, tam üç boyutlu kapsama alanı sağlayabilir. Bu türde yaygın bir mobil ağ küresel çevre ve iklim izleme, derin deniz ve yeraltı keşiflerinin de önünü açabilir.

Tam spektrum kullanımı ise giderek artan yüksek hızlı veri iletişim hizmetleri ve uygulamalarının ihtiyaçlarını karşılayabilir. Yetersiz mobil bant genişliği ve düşük veri iletim hızı gelişmekte olan pek çok teknolojik hizmetin önünde darboğaz oluşturuyor. Örneğin internet üzerinde abonelere video içerikleri (streaming) hizmeti veren kuruluşlar, bu sorun nedeniyle, çok yüksek çözünürlüklü (4K, 6K, UHD vb.) video ulaştırıyor³. Navigasyon hizmetleri verenler veya sürücüsüz araç üreticileri de geliştirilmiş deneyim sunabilmek için daha hızlı veri aktarımına ihtiyaç duyuyor⁴. 5G, talebe yanıt verebilmek için 6 GHz altı spektrumu çoktan tüketti bile. 5G için milimetre dalga bandını kullanmanın yolları araştırılıyor⁵.

Muazzam boyutlarda ve hızlarda veri trafiğinin altından kalkması beklenen 6G için ise elektromanyetik spektrumun neredeyse tamamı kullanılacak gibi görünüyor. Şimdiye kadar 6G için, 6 Gigahertz (GHz) altı, milimetre bandı, Terahertz (THz) bandı ve optik kablosuz bantların kullanımına yönelik çalışmalarda önemli ilerlemeler kaydedildi. Sonuç olarak, 6G ağının hâlen farklı ağlar altında çalışan tüm cihazları entegre etmesi bekleniyor. Bu husus daha hızlı ara bağlantı oranları ve veri aktarımı sağlayacaktır.

6G'nin kilometrekare başına **bağlantı yoğunluğunun** 5G'nin en az bin katı olması öngörülüyor. Bu muazzam kapasite artışı, yüksek hızlı bağlantı ile birleştiğinde sadece nesnelerin interneti uygulamalarının değil "Her şeyin internetinin", yani herhangi bir varlığın ya da nesnenin internet erişimine kavuşmasına da yol açacak. Her şeyin interneti muazzam miktarda işlenebilir veri üretecektir. Bu değerli verilerin gerektiği gibi zamanında ve genel ağ üzerinde baskı yaratmadan işlenebilmesi için uç bilişim (edge computing) ve yapay zekâ uygulamalarının 6G'ye entegre olması hatta çekirdeğinde yer alması gerektiği vurgulanıyor⁶. Böylece 6G, kullanıldığı yere göre (fabrika, havalimanı, AVM, konutlar vb.) farklı biçimde makine öğrenmesi teknolojisiyle eğitilebilir ve buralarda bağımsız bir ağ gibi davranıp kendini optimize etmesi sağlanabilir. Uç bilişim ve makine öğrenmesine dayalı akıllı şehirler, akıllı tarım ve akıllı ulaşım gibi uygulama alanları, 6G ile birlikte büyük bir atılıma geçebilir ve yeni uygulama alanları ortaya çıkabilir.

Bir sonraki mobil teknoloji için ortaya konulan vizyonların en iddialılarından biri, **tüm duyuları aktaran bir ağ** geliştirilmesidir. Avrupa Birliği bunu, "Sarmalayan İletişim (Immersive Communication)" olarak tanımlıyor. AB'ye göre, "İnsanlar duyularını dijital alan aracılığıyla genişletebilmelidir. Yüksek çözünürlüklü görsel, dokunsal ve diğer duyuşal veriler, başka bir yerde olmanın sürükleyici bir deneyimini yaratmak için yüksek

3 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11277-021-09070-2>

4 <https://www.6gworld.com/exclusives/autonomous-cars-will-change-cities-but-transparency-is-key-experts-say-at-ces-2021/>

5 <https://rootmetrics.com/en-GB/content/5g-faq-series-whats-the-difference-between-mmwave-and-sub-6-ghz-spectrum>

6 <https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2021/06/WhitePaper-6G-Europe.pdf>

verim ve düşük gecikmeyle aktarılabilirdir⁶.” Bu vizyonu gerçekleştirmek için gelişmiş bir 6G mimarisinde, 5G’ye kıyasla çok düşük gecikmeye, çok daha geliştirilmiş konumlandırma doğruluğuna ve çok geliştirilmiş uçtan uca güvenilirliğe ihtiyaç var. Elbette duyuları aktarabilecek cihazların da geliştirilmesi gerekiyor. Son yıllarda yapılan çalışmalar bu hedefe ulaşmanın hiç de imkânsız olmadığını gösteriyor. İnsanın tüm duyularına hitap eden bir iletişim eğlenceden sağlığa, bilimden savunmaya pek çok alanda muazzam boyutlarda inovasyon fırsatları sunabilir.

6G için ortaya atılan bir diğer iddialı vizyon, **insan dahil fiziksel nesnelere ile dijital dünyaların yakınsamasını** sağlamaktır. Bu vizyona göre 6G çağında iletişim, algılama, bilgi işlem ve yapay zekâ uygulamaları büyük gelişme kaydedecek, dijital ikiz teknolojisi⁷ büyük ilerleme gösterecek, her varlığın, her cihazın, her nesnenin ve hatta hizmetlerin (fiziksel olmayanın) dijital ikizinin çıkarılması mümkün olacaktır. Dijital haritalamanın ötesinde işlevlere sahip olan dijital ikizler sayesinde gerçek zamanlı ve fiziksel dünya üzerinde etkili olacak kararlar almak ve eylemler gerçekleştirmek mümkün olacaktır. Kısacası 6G çağının, dijital sanallık ile fiziksel gerçekliğin derinden bütünleştiği yeni bir çağ olacağına inanılıyor.

Güçlü bir güvenlik mimarisinin 6G vizyonunun ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanıyor. Mobil iletişim ağların, kullanıcı patlamasına paralel olarak, ileride çok daha fazla siber saldırıya maruz kalacağı öngörüsüyle yeni nesil mobil iletişimin, yapay zekâ desteği ile güçlendirilmiş güvenliğe sahip olması gerektiği belirtiliyor. Kuantum iletişim, blok zinciri ve diğer olası güvenlik teknolojileri, 6G ağının güvenilir, yönetilebilir ve kontrol edilebilir olmasını sağlayabilir.

6G için vurgulanan altı adet vizyon dışında sistemin **sürdürülebilir olması** da önem taşımaktadır. Yeni mobil iletişim mimarisinin, yeni ihtiyaçlara göre kapasitesini ve kapsama alanını büyük yatırım gerektirmeden artırabilir veya azaltabilir olması bekleniyor. Ayrıca 6G teknolojisinin, kendi kendine bakım-onarım yapabilecek kabiliyetlere sahip olması, düşük enerji tüketmesi, çevreyi kirletmemesi, biyolojik çeşitliliği etkilememesi ve döngüsel ekonomiye katkı sağlaması da isteniyor.

Gelişmiş 6G Altyapısı Çalışmaları Başladı

İddialı 6G vizyonuna ulaşmak için yeni nesil mobil iletişimin, mevcut sistemlerin teknolojisinden çok daha ileri hâle getirilmesi gerekiyor. Nitekim, 6G teknolojisinin hedeflenen, teknik şartnamelerde yer bulması beklenen temel performans göstergelerinin 5G ile karşılaştırıldığında hayli yüksek olduğu görülüyor (Tablo 1).

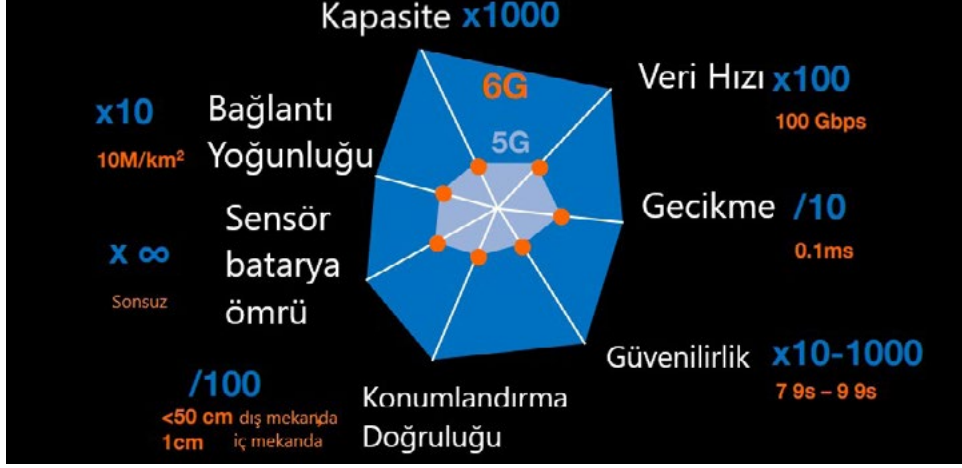
Temel Performans Göstergeleri (KPI)	5G	6G
En yüksek veri hızı	20 Gigabit/saniye (Gbps)	1 Terabit/saniye (Tbps)
Kullanıcı veri hızı	100 Megabit/saniye (Mbps)	1 Gbps
Uçtan uca gecikme süresi	10 Mili Saniye (ms)	1 ms
Blok Hata Oranı (BLER)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁹
Bağlantı yoğunluğu	10 ⁶ cihaz/km ²	10 ⁷ cihaz/km ²
Azami frekans	100 GHz	10 THz
Azami Bant Genişliği	1 GHz	100 GHz
Uydu Entegrasyon	Kısmi	Tam

Tablo 1: 5G ve 6G teknolojilerinin olası temel performans göstergelerinden bazıları⁸.

7 <https://thinktech.stm.com.tr/tr/dijital-ikiz-teknolojileri-ve-uretime-faydaları#:~:text=Dijital%20ikiz%20teknolojisi%2C%20herhangi%20bir,dijital%20ikize%20giri%C5%9F%20olarak%20aktar%C4%B1%C4%B1r>

8 <https://rimedolabs.com/blog/6g-requirements-and-potential-technologies/>

6G teknolojisi üzerinde yapılan teorik çalışmalar ve yapılan bilimsel deneyler yeni nesil mobil teknolojinin, 5G'yi hemen her alanda geride bırakabileceğini gösteriyor. Buna göre 5G ile kıyaslandığında 6G, beş kat daha fazla kapasiteye, 10 kat daha az gecikmeye, kilometrekare (baz istasyonu) başına 1.000 kat daha fazla cihaza ulaşabilir (Şekil 1).



Şekil 1: 6G için şartnamelerde olması gerektiği ileri sürülen teknik özelliklerin 5G ile karşılaştırılması⁹.

Literatürde 6G için öngörülen teknik özelliklere ulaşılması hâlinde bilişimde, günümüzde yaşanan ve 2030'lu yıllarda ortaya çıkacağı tahmin edilen darboğazların büyük bölümü aşıldığı gibi inovasyonun kapıları da ardına kadar açılabilir. Bu yüzden 6G'nin teknik altyapısının geliştirilmesi için araştırmalar da başlatıldı.

2023 Yılı 6G İçin Önemli Bir Kilometre Taşı

Küresel iletişim sektörü için 2023 yılı yeni bir dönüm noktası niteliğini taşıyor. 2023 Kasım ayında toplanacak Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union -ITU), Dünya Radyokomünikasyon Konferansı'nda (WRC-2023) 6G için spektrum bantlarını belirleyecek. Yeni bantlar için şimdiye dek çeşitli öneriler dile getirildi. Küresel Mobil Operatörler Birliği (GSM Association -GSMA), 6G için 7-15 GHz bandını önermişti¹⁰. Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (European Telecommunications Standard Institute -ETSI) 6G için Terrahertz kablosuz iletişim teknolojisi üzerinde duruyor. "Terrahertz" olarak anılmasına rağmen "Terrahertz altı" olarak adlandırılan 100-300 GHz bandına odaklanan bu teknoloji, özellikle kalabalık şehirlerde yeniden fiber optik kablolanmasına gerek kalmadan yüksek hızda düşük gecikme hızında iletişim sağladığı için tercih ediliyor. Almanya'da 2013 yılında laboratuvar ortamında yapılan bir deneyde terrahertz altı bantta, 20 metre mesafede 100 Gigabit/saniye (Gbps) kablosuz veri aktarımı sağlanmıştı. 2020 yılında AB'nin bilimsel araştırma programı Horizon kapsamında 1 kilometrelik bir deney yapılmış ve saniyede 56 Gbit veri aktarımı sağlanmıştı. ETSI, yapılan çalışmalardan cesaretle, Eylül 2022'de terrahertz iletişimine ilişkin olarak ön standardizasyon çalışmalarını koordine etmek için Endüstri Spesifikasyon Grubu'nu (ISG) kurdu¹¹. Tüm elektromanyetik spektrumunu kullanma iddiasındaki 6G için eninde sonunda belli frekans aralıklarının belirlenmesi ve küresel kapsama alanı vizyonuna ulaşması için farklı frekans aralıklarındaki sistemlerin birbiriyle uyumlu hâle getirilmesi gerekecektir¹².

Örneğin küresel kapsama alanına ulaşmak için Avrupa'da Sat5G İttifakı, uyduların 5G ağlarına entegrasyonu için Ar-Ge sürecini başlattı ve ilk denemelerde başarılı olduğunu bildirdi¹³. Çin Kasım 2020'de ilk 6G test

9 <https://www.eucnc.eu/wp-content/uploads/2020/07/2020-05-29-6G.-Why-Nicolas-Demassieux-EUCNC-VDEF.pdf>

10 <https://www.gsma.com/spectrum/setting-the-stage-for-6g/>

11 <https://www.rfglobalnet.com/doc/towards-terahertz-part-of-the-g-picture-0001>

12 <https://www.abiresearch.com/press/early-commercial-6g-deployments-could-start-early-2028-standards-expected-2026/>

13 <https://www.capacitymedia.com/article/29otckqx2h8okpwqkzu9s/news/sat5g-project-successfully-integrates-5g-core-networks>

uydusunu fırlattı¹⁴ ve Çinli özel uydu şirketi Spacety, 6G ağının geliştirilmesi için Tiansun takım uydusunun 2023 yılı sonunda tamamlanacağını duyurdu¹⁵.

Uluslararası Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE) 6G’de tüm elektromanyetik spektrumun kullanılabilmesi için standardizasyon çalışması başlattı¹⁶. Yine küresel çapta bir telekomünikasyon sektörü birliği olan O-RAN İttifakı, yapay zekânın kablosuz iletişime entegrasyonu üzerinde çalışmalar yürütüyor¹⁷. Aralarında Ericsson, Qualcomm, Microsoft ve Google’ın da bulunduğu çok sayıda şirket, tüm duyuların iletilmesini sağlayacak “Duyuların interneti” alanında çalışmalar yürütüyor. General Electric (GE) Digital, Microsoft ve Siemens gibi şirketler dijital ikiz teknolojisinde çeşitli ürünleri piyasaya sundu, bu teknoloji için uluslararası standardizasyon çalışmaları ise sürüyor. 6G teknolojilerinin tamamı için standartların 2026 yılına kadar belirlenmesi, 2028 veya 2029’da deneme hizmetlerinin başlaması, 2030 yılından sonra ise ticari hizmetlerin yaygınlaşması bekleniyor¹².

Çin 5G’den Sonra 6G’de de Liderliği Hedefliyor

Daha 5G şebekeleri yeni yeni hizmet vermeye başlamışken çok sayıda ülkede 6G çalışmaları son sürat devam ediyor. 6G için ilk harekete geçen ülkelerden biri, Nokia gibi bir telekomünikasyon devine sahip Finlandiya oldu. Finlandiya Hükümeti 2018 yılında “6Genesis” adını verdiği büyük bir 6G araştırma programı başlattı. ABD, 2019’da uydu entegrasyonlu 6G için araştırma programı açarken 2020 yılında bir özel sektör girişimi olan NextG İttifakı’nın oluşmasına öncülük etti. 2020 yılında Japonya ve Güney Kore ilk 6G stratejik planlarını açıkladılar. 6G geliştirme programına 190 milyon dolar ayıran Güney Kore 2026 yılında pilot hizmetlerine başlamayı ve ilk 6G ticari hizmetinin ise 2028 yılında başlamasını hedefliyor. 6G programına 482 milyon dolar ayıran Japonya ise 2025 yılına kadar önemli teknolojileri geliştirmeyi ve 2030 yılında ticari hizmeti başlatmayı amaçlıyor¹⁸.

Avrupa da yarışta geri kalmak istemiyor. 2021 yılında Almanya, 6G Araştırma Merkezine yatırım yapılacağını duyurdu ve bir 6G Sentinel (İngilizcede, “6G Etkinleştiriciler, Esnek Ağlar, THz Teknolojisi ve Entegrasyon, Karasal Olmayan Ağlar, SidElink ve Yerelleştirme”nin kısaltması)¹⁹ platformunun kuruluşuna öncülük etti. Almanya aynı yıl ayrıca kararların dışında kapsama alanına sahip olması için ayrı bir programı başlattı. AB 2019 yılından bu yana mobil ağlara yapay zekâ entegrasyonu, akıllı bağlantı platformları, çoklu giriş ve çoklu çıkış (MIMO) gibi teknolojiler üzerine araştırmaları destekliyor. Avrupa Komisyonu, yeni nesil kablosuz ağları araştırmak ve temel 6G teknolojilerini geliştirmek için “Hexa-X” projesini başlattı. Proje Nokia tarafından yönetilecek ve AB Ar-Ge fonları tarafından finanse edilecek.

5G altyapısına büyük yatırım yapan ülkeler ve şirketler 6G’ye geçişten bahsetmek için erken olduğunu düşünüyor olabilirler²⁰. Ancak mobil iletişimin önceki nesillerinde teknolojiyi ilk geliştirenlerin bu teknolojide standartları belirlediği düşünülürse 6G için bir “fodepar” (Fodepar; atletizmde kullanılan bir terimdir ve atletin start ateşinden önce koşmaya başlaması anlamına gelmektedir) söz konusu olmadığı anlaşılabilir. Yeni nesil mobil iletişimde uluslararası standartların belirlenmesinde öncü olmanın önemi 5G teknolojisinin gelişimi sırasında ortaya çıkmış bir olgudur²¹. Uluslararası standardizasyon kuruluşları üzerinde de etkili olan Çin, 5G telekomünikasyon ekipmanlarının yanı sıra bu iletişimin teknolojik standartları üzerinde de hâkim bir pozisyona geldi. 5G, sağlıktan kent altyapısına ve savunmaya kadar birçok alanda binlerce nesnelerin interneti uygulamasının mobil ağlara erişimini sağlıyor. Bu nedenle, 5G altyapısında bir ülkenin bariz üstünlüğü başta

14 <https://eurasiatimes.com/lightning-fast-chinas-6g-network-could-be-100-times-faster-than-current-american-technology/>

15 <https://www.globaltimes.cn/page/202111/1237937.shtml>

16 <https://ieeexplore.ieee.org/document/9768336>

17 https://www.rcrwireless.com/20220630/open_ran/o-ran-alliance-launches-research-group-focus-6g

18 <https://www.telecomreviewasia.com/index.php/news/featured-articles/3072-from-5g-to-6g-countries-are-off-to-an-early-start>

19 <https://www.fraunhofer.de/en/research/lighthouse-projects-fraunhofer-initiatives/fraunhofer-lighthouse-projects/6g-sentinel.html>


20 <https://www.cnbc.com/2023/03/08/what-is-6g-and-when-will-it-launch-telco-execs-predict.html>

21 <https://thinktech.stm.com.tr/5g-yarisi>

ABD olmak üzere Batılı ülkelerde bir güvenlik sorunu algısını güçlendirdi. Üstelik Çin 6G çalışmalarına çoktan başladı. Bu nedenle, özellikle Batılı ülkelerin bir önceki nesle göre çok daha geliştirilmiş özelliklere ve kabiliyetlere sahip olacağı öngörülen 6G teknolojisini geliştirmekte geri kalmamak için çabalarını yoğunlaştırdığı gözlemleniyor.

Her alanda olduğu gibi bu teknolojide de 2030 yılına kadar dünya lideri olmayı hedefleyen Çin, mobil teknolojilere en çok yatırım yapan ve en büyük mobil teknoloji sektörüne sahip ülke konumunda. Çin 5G altyapısı kurulumunda dünyada hayli ileri konuma geldi. 2022 yılı sonunda Çin'deki 5G baz istasyonlarının sayısı 2,3 milyonu aştı. Hâlen dünyada kurulu 5G baz istasyonlarının üçte ikisi Çin'de bulunuyor. Çin, 2025 yılına kadar bir milyar 5G bağlantısına ulaşmayı hedefliyor. Huawei ve ZTE, dünyanın en çok 5G telekomünikasyon teçhizatı satan şirketleri sıralamasında Avrupalı ve ABD'li şirketlerin hayli önünde bulunuyor²². Bu durum güvenlik gerekçeleriyle ABD'nin ve bazı müttefiklerinin Çinli altyapı ve teknoloji şirketlerine giriş engelleri getirmesine de neden oldu²³. Engellemelere rağmen yurtdışında büyüyen Çinli firmalar, ülke içinde de büyük bir pazar yarattı. Mobil teknolojiler 2022 yılında Çin ekonomisine yaklaşık 1,1 trilyon dolarlık katkı sağlarken, yaratılan katma değer, Çin'in GSYH'sinin yaklaşık yüzde 5,5'ini oluşturdu²². Çin'de 5G mobil bağlantıların 2030 yılına kadar 1,6 milyara ulaşması ve 5G sektörünün Çin ekonomisine 2030 yılına kadar 290 milyar dolar daha katkı sağlaması bekleniyor²².

Çin'in mobil sektörü şimdiden 6G araştırmaları sayesinde mobilin geleceğini şekillendiriyor. 6G araştırmalarını resmi olarak 2019 yılında başlatan Çin Sanayi ve Bilişim Teknolojileri Bakanlığı 2021 yılında yayınladığı "Dijital Ekonomi Geliştirme Planı 2021-2025" belgesiyle, Çin'in 6G teknolojisini geliştirmede ve bu alanda uluslararası standartları belirlemede öncü rol oynama hedefini bildirdi. 2020 yılında ilk 6G test uydusunu uzaya göndererek dikkat çeken Çin, 2022 yılında ayrıca 6G yapay zekâ entegrasyonu, otonom teknolojiler için 6G, güvenli 6G ve akıllı 6G uygulamaları alanlarında Ar-Ge projeleri başlattı²⁴. Dünyada bugüne kadar verilen 6G bağlantılı patentlerin üçte birinden fazlası Çin'e gitti.

Çin 6G teknolojisini geliştirmede de, jeopolitik rakipleri ABD ve AB'ye kıyasla bir adım daha önde görünüyor. Ancak 6G standartlarının belirlenmesinde eninde sonunda sektörün büyük oyuncularının bir mutabakata ulaşması gerekecek. ABD'nin telekomünikasyon ekipmanları sektöründe söz sahibi şirketi bulunmuyor. Ancak, Ericsson (İsveç), Nokia (Finlandiya), Samsung (Güney Kore), Huawei (Çin) ve ZTE (Çin) sektörün en büyük oyuncuları durumundadır. Buna karşılık 6G'nin hizmet vereceği cihazların işletim sistemleri (Google Android ve Apple iOS) ve cihazlarında (iPhone) ABD'nin önemli bir ağırlığı bulunuyor. Bu dengeler ve uluslararası siyasetteki gerilimler göz önünde alındığında, 6G üzerinde küresel standartlara ulaşmak hayli zorlu olacak gibi görünüyor. 

22 <https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2023/03/The-Mobile-Economy-Report-China-2023.pdf>

23 <https://www.aljazeera.com/economy/2022/11/25/us-bans-chinese-telecom-devices-citing-national-security>

24 https://www.researchgate.net/publication/368868997_On_the_Road_to_6G_Visions_Requirements_Key_Technologies_and_Testbeds