

Digital Communication Technologies **EXPERTISE** Journal

DİJİTAL YAŞAM

DECEMBER 2025

Issue: 23



ISSN 2149-8636



9 770214 986360

Turkey
Discover
the potential

DAB+ ve DVB-T2 ile dijital yayınlar Çamlıca Kulesi'nde

Seyyah 360

İstanbul Turu

Kule
Lounge

360
Kule
Restaurant

360
Seyir Terası

10:00- 22:00
Her Gün

369m
Yükseklik

Çamlıca Kulesi Camlica Tower

CONTENTS

ISSUE 23 DECEMBER 2025

**05 Veriden Karara: Bağlantılı
Yayıncılığın Geleceğini İnşa
Etmek**
ATILLA MADAKBAŞ

07 Umman'a Uzay Gezisi İzlenimleri
Prof. Dr. FUAT İNCE

**09 Uzay Teknolojilerinde Siber
Güvenlik ve Yapay Zeka**
ALİ YAZICI



**12 Bulutların Üzerinde Yeni Rekabet:
Uçak İçi İnternet (IFC)**
Av. ANIL AKYOL

**16 Türkiye'nin İletişim Geleceği: Esnek
Malzemeler ve Uzaya Açılan Kapı**
Dr. Güler KOÇAK

**19 HbbTV Sempozyumu 2025,
parçalanmış Bağlantılı TV pazarında
standardın artan önemini gösteriyor**
Dr. JORN KRIEGER

**24 Dubai'de Yeni Nesil Gökyüzü
Mimarisi: Akıllı Yaşam,
Mühendislik Devrimi ve Türkiye ile
Teknoloji İş Birliği**
FULYA ALBAYRAK

26 LEO Teknolojisinin Egemenliği
ALI R. MOHADJER

**29 Atesten Uzaya Uzanan Küresel
Haberleşme Yolculuğu**
M. FURKAN ÖZBURAK

**31 Konvansiyonalden Teknolojik
Uydu Savaşlarına**
MUZAFFER ŞAFAK



DİJİTAL YAŞAM

December 2025 • ISSUE: 23

ISSN 2149-8636

PUBLISHER

in behalf of TUYAD (Association of Telecommunication Satellite And Broadcasting Business People in TURKEY)

MANAGING EDITOR

Hayrettin ÖZAYDIN
hayrettin@tuyad.org

PROJECT COORDINATOR

Özge GÜRSES
bilgi@tuyad.org

INTERNATIONAL COMMUNICATIONS

Hengameh RAYEJI
international@tuyad.org

DESIGN

3X Media

ADVISORY BOARD

Prof. Dr. B.Koray TUNÇALP
Dr. Uğur KESEN

LEGAL ADVISOR

Murat OKATAN

SPECIAL THANKS TO

ATILLA MADAKBAŞ
Prof. Dr. FUAT İNCE
ALİ YAZICI
Av. ANIL AKYOL
Dr. GÜLER KOÇAK
Dr. JORN KRIEGER
FULYA ALBAYRAK
ALI R. MOHADJER
M. FURKAN ÖZBURAK
MUZAFFER ŞAFAK

ADDRESS

Atatürk Mh. Ertuğrul Gazi
Sk. Metropol İstanbul
Sitesi C1 Blok K:16 D:269
Ataşehir / İstanbul +90
216 514 64 01

www.digitalyasam.org

GIVE AN ADD

hello@3x.com.tr

powered by

TUYAD

ASSOCIATION OF TELECOMMUNICATION
SATELLITE AND BROADCASTING BUSINESS
PEOPLE IN TURKEY



Hayrettin ÖZAYDIN
Chairman of TUYAD

From the President,

The telecommunications sector has become a fundamental pillar of the digital economy through developments in 5G/6G, fiber infrastructure, AI-driven networks, and growing cybersecurity needs. In this transformation, satellite communications and television broadcasting are gaining strategic importance with their wide coverage, low latency, and resilient connectivity. HTS satellites, LEO/MEO constellations, and domestic satellite projects create value in both civil and defense sectors.

Television broadcasting is also evolving into a hybrid model through the integration of OTT platforms and IP-based, cloud-enabled technologies, becoming part of a broader digital ecosystem.

In this issue, we focus on key topics including digital transformation in telecommunications, HbbTV, the impact of 5G/6G, the future of satellite technologies, IP-based broadcasting, domestic production and R&D, as well as sustainability and security.

At TUYAD, we support collaboration among public and private stakeholders while advocating fair competition, transparency, and a strong regulatory framework. We continue our efforts to strengthen domestic production and exports and to enhance Türkiye's global competitiveness in technology.

We hope this issue of our magazine offers valuable insights and wish you an enjoyable reading experience.

Başkandan,

Telekomünikasyon sektörü; 5G/6G, fiber altyapı, yapay zekâ destekli ağlar ve siber güvenlik gereksinimleriyle dijital ekonominin temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Bu dönüşümde uydu haberleşmesi ve televizyon yayıncılığı; geniş kapsama, düşük gecikme ve afetlere dayanıklı yapısıyla stratejik önemini artırmaktadır. HTS uydular, LEO/MEO konstellasyonları ve yerli uydu projeleri hem sivil hem savunma alanlarında değer üretmektedir.

Televizyon yayıncılığı ise OTT platformları, IP tabanlı ve bulut destekli teknolojilerle hibrit bir yapıya evrilerek geniş bir dijital ekosistemin parçası olmuştur.

Bu sayımızda; telekom altyapısının dijital dönüşümdeki rolü, HBB TV, 5G/6G'nin etkileri, uydu teknolojilerinin geleceği, IP tabanlı yayıncılık, yerli üretim ve Ar-Ge, sürdürülebilirlik ve güvenlik gibi kritik başlıkları ele alıyoruz.

Sektörün sağlıklı gelişimi için kamu, özel sektör ve tüm paydaşların iş birliği büyük önem taşımaktadır. TUYAD olarak; kayıtlı ekonomi, adil rekabet ve şeffaflık ilkeleri doğrultusunda sektörün menfaatlerini savunuyor, mevzuat süreçlerine katkı sağlıyor, sanayici ve esnafımızın haklarını korumaya devam ediyoruz. İhracatın ve yerli üretimin güçlenmesi için çalışmalar yürütüyoruz.

Birlikte üretmenin ve gelişmenin gücüne inanıyor; Türkiye'nin teknoloji alanında küresel ölçekte daha güçlü bir konuma ulaşması için çalışmalarımızı kararlılıkla sürdürüyoruz. Dergimizin bu sayısının tüm sektör paydaşlarına yeni bakış açıları sunmasını diler, keyifli okumalar temenni ederiz. **2-**

**TUYAD**TELEKOMÜNİKASYON UYDU VE ELEKTRONİK
SANAYİCİLERİ İŞ İNSANLARI DERNEĞİ

AHİ BELGELENDİRME MESLEKİ YETERLİLİK BELGESİ ALMA SÜRECİNİZDE YANINIZDA!

- Cep Telefonu Tamir Bakım ve Onarımcısı
- Görüntü, Ses ve Uydu Sistemleri Elemanı
- Uydu ve TV Tamiri
- Klima Bakım Onarım
- Elektronik ve Elektrikli Ürünler Servisçisi



Örnek MYK Belgesi



İletişim:
0212 426 06 34
0552 563 03 96
0552 906 06 21

Adres:
Tevfik Bey Mahallesi
Önder Sokak 9-E
Küçükçekmece İSTANBUL





HbbTV + Yapay Zeka ile Televizyonun Geleceğini İnşa Etmek



Gerçek zamanlı izleyici verileri



Granülerite (coğrafya)



Şeffaf ölçüm



Reklam gelirini ve ortaklık anlaşmalarını optimize etmeye yönelik araçlar



İki Marka. Tek Vizyon. Veriye Dayalı Yayıncılığın Geleceğini Güçlendiriyoruz.

Veriden karara uzanan bir yolculukta, Admongrel ve Mongrel.live, yayıncılar ile reklamverenlerin izleyicilerle bağlantı kurma biçimini yeniden tanımlıyor.

- **Admongrel.com** – Programatik reklamcılıkta öncü; performans, hassasiyet ve ölçülebilir sonuçlar sunuyor. **Mongrel.live** – Yayıncıların anında ve
- akıllıca harekete geçmesini sağlayan gerçek zamanlı analizler sunuyor.

Birlikte, her kararın veriyle desteklendiği modern yayıncılık için eksiksiz bir ekosistem oluşturuyorlar.

Daha fazlasını keşfedin: admongrel.com ve mongrel.live

Televizyon, her geçen gün daha akıllı, daha etkileşimli ve daha ölçülebilir bir medya haline geliyor — ve bu dönüşümün belkemiği HbbTV teknolojisidir. Her yeni cihaz nesli, daha geniş HbbTV desteği ve gelişmiş yeteneklerle geliyor; bu da izleyiciler, yayıncılar ve içerik sahipleri için daha fazla erişim, güvenilirlik ve güvenlik anlamına geliyor.

Biz bu dönüşüme erkenden yatırım yapıyoruz. HbbTV'yi kendi yapay zeka hizmetlerimizle — gerçek zamanlı kişiselleştirme, uyarlanabilir içerik keşfi, etkileşimli asistanlık, tahmine dayalı etkileşim ve marka güvenli gelir optimizasyonu — birleştirerek, hem izleyici deneyimini ev ortamına doğal biçimde entegre ediyoruz hem de yayıncılar için dönüşümsel iş modelleri yaratıyoruz.

İzleyiciler için bu, daha sezgisel bir yolculuk anlamına geliyor: sevdikleri içeriğe daha hızlı erişim, gizliliğe saygılı akıllı öneriler, canlı yayınlarda kesintisiz etkileşim ve televizyonu daha kapsayıcı hale getiren erişilebilirlik özellikleri. Sonuç: izleme deneyimini kesintiye uğratmayan, aksine zenginleştiren bir etkileşim.

Yayıncılar ve hak sahipleri içinse bu, eş zamanlı büyüme ve kârlılık demektir: sürtünmesiz kullanıcı kazanımı, yapay zekâ ile güçlendirilmiş içerik bağlılığı ve hedefli reklamcılıktan premium satışlara, alışveriş yapılabilir içerik anlarından sponsorluk etkileşimlerine kadar uzanan, uçtan uca ölçülebilir bir gelir zinciri.

Mimarimiz ölçeklenebilirlik için inşa edilmiştir: standartlara dayalı HbbTV uygulamaları, gizlilik odaklı veri akışları, gecikmeyi azaltan kenar bilişim destekli yapay zekâ ve etkiden sonuca kadar döngüyü kapatan ölçüm altyapısı. Yayıncılar ve cihaz ekosistemleriyle iş birliği yaparak ilk günden itibaren performans ve sürekli optimizasyon sağlıyoruz.

Hedef net: izleyicilerin daha akıllı bir televizyon deneyimi yaşadığı, yayıncıların ise her izleme dakikasından **-4-** sürdürülebilir değer ürettiği bir dünya.

Veriden Karara: Bağlantılı Yayıncılığın Geleceğini İnş Etmek

2018'de Digiturk ile yaptığımız bir Ar-Ge iş birliğiyle başladığımızda amacımız, yayıncıların izleyicilerini gerçek zamanlı anlamalarına yardımcı olmaktı. Küçük bir analiz projesi olarak başlayan bu girişim, bugün yedi büyük uydu ağına entegre, Birleşik Krallık'taki Freeview platformuna bağlı ve 200'den fazla televizyon kanalının kullandığı bir platforma dönüştü.

Başlangıçtan itibaren işimizi yayıncıları dinleyerek şekillendirdik. Her ürün, her özellik ve her karar onların ihtiyaçlarından doğdu. Ortaklarımız OTT, YouTube ve sosyal platformlara yöneldikçe biz de onlarla birlikte evrildik — bu ortamları tek bir analiz ve reklamcılık ekosistemi içinde birleştirdik.

Gelir elde etmenin iki yönlü olduğuna inanıyoruz. Pazarlarımızda temel gelir hâlâ televizyon reklamcılığından geliyor. Bu nedenle, yayıncıların reytinglerini ve pazar paylarını artırmalarına yardımcı olan, gerçek zamanlı araçlar geliştirmeye odaklanıyoruz. Böylece çekirdek işlerinin değerini en üst düzeye çıkarıyorlar. Aynı zamanda dijital ortamlara geçişlerinde Google gibi önde gelen ortaklarla programatik reklam satışlarını destekleyerek yeni gelir kaynakları oluşturuyoruz — geleneksel reklamcılığı ortadan kaldırmadan, tamamlıyoruz.

Bu çift yönlü yaklaşım, felsefemizi yansıtıyor: yayıncıların temel işi hayati önem taşır ve teknoloji onların başarısını yıkmak yerine güçlendirmelidir.

Gerçek zamanlı analiz için Mongrel.live, reklam ve gelir optimizasyonu için Admongrel.com olarak iki uzman birime ayrılma kararımız, bu misyona daha etkili hizmet etmemizi sağladı. Birlikte, hızla dönüşen medya ortamında yayıncıların izleyici, gelir ve dayanıklılık açısından büyümesini sağlayan bağlantılı bir ekosistem oluşturuyorlar.

“Digiturk'ten Freeview'a, bir Ar-Ge projesinden yüzlerce kanala uzanan yolculuğumuzda bizi yönlendiren tek ilke hep aynı kaldı: yayıncıları dinliyoruz ve onların başarısı için inşa ediyoruz.”



Atilla Madakbaş

Admongrel

SCAN
ME!



let's DISCOVER SPACE together



KÜPSAT

www.kupsat.com



Prof. Dr. Fuat İNCE

Hedef Koc Consultancy

Umman'a Uzay Gezisi İzlenimleri

A "Space" Trip to Oman

In November 2025, I was invited to a space workshop held in Oman; I participated as a panel speaker and provided consultancy for two days. In recent years, Oman has launched the OSAP program with the goal of developing a "space ecosystem," and has been working with a British consulting firm.

During the workshop, four groups were formed on the topics of Earth observation, manufacturing, communication, and astronomy; I chaired the Earth observation group. It became clear that various companies in Oman are interested in technologies such as hyperspectral sensors, remote sensing, and GIS software, and that some initiatives have already taken concrete steps.

In my meeting with the Head of the Space Agency, we discussed the spaceport that is being established, the legal process, launch orbits, the GNSS proposal, and regional advantages. Oman's strong motivation, willingness to learn, and collaborative approach in space-related fields were quite remarkable.

Overall, Oman follows a strategy that supports small companies from the ground up rather than focusing solely on large projects. I noticed a lack of technical training on the part of the British consulting firm. I find Oman's effort to build a space ecosystem valuable and wish them success.

Kasım 2025'te Umman'da uzay alanında düzenlenen bir çalışmaya davet edildim; panel konuşmacısı oldum ve iki gün boyunca danışmanlık yaptım. Umman, son yıllarda "uzay ekosistemi" geliştirme hedefiyle OSAP programını başlatmış ve İngiliz bir danışmanlık firmasıyla çalışıyor.

Çalıştayda uzaydan gözlem, üretim, iletişim ve astronomi konulu dört grup oluşturuldu; uzaydan gözlem grubuna başkanlık ettim. Umman'da çeşitli firmaların hiperspektral sensör, uzaktan algılama, GIS yazılımları gibi teknolojilere ilgi duyduğu, bazı girişimlerin de somut adımlar attığı görüldü.

Uzay Ajansı Başkanıyla yaptığım görüşmede, kurulmakta olan uzay limanı, yasal süreç, fırlatma yörüngeleri, GNSS önerisi ve bölgesel avantajlar üzerine değerlendirmeler yaptık. Umman'da uzay konusunda büyük istek, öğrenme arzusu ve işbirliği yaklaşımı dikkat çekici.

Genel olarak Umman, büyük projelerden çok tabandan başlayarak küçük şirketleri destekleyen bir strateji izliyor. İngiliz danışmanlık şirketinin teknik eğitim eksikliği dikkatimi çekti. Umman'ın uzay ekosistemi kurma çabasını değerli buluyor, başarılı olmalarını diliyorum.



FAIR
ORGANISATIONS

AI
VIDEOS

VIDEO & PHOTO
PRODUCTION

MAGAZINE
DESIGN

CONTENT
PLANNING

DIGITAL CONTENT
MARKETING

CORPORATE
MEETINGS

CONFERENCE
ORGANISATIONS

SPECIAL
EVENTS

BRAND IDENTITY
DESIGN

SEMINAR
ORGANISATIONS

INSTUTIONAL
EVENTS

Come through
the *magic door*
to be different!



Contact

+905308265000

hello@3x.com.tr

www.3x.com.tr



Ali YAZICI

TABİD / TÜYAFED

Uzay Teknolojilerinde Siber Güvenlik ve Yapay Zeka Cybersecurity and Artificial Intelligence in Space Technologies

The increasing demand for data and broadband access in the digital age has made satellite communication systems a key complement to terrestrial infrastructure, especially in rural areas. Ka-band satellite technologies and Low Earth Orbit (LEO) satellite constellations stand out with advantages such as lower cost, reduced latency, broader coverage, and higher speeds. Large LEO constellations such as SpaceX's Starlink, OneWeb, and Amazon's Kuiper aim to build global communication networks made up of thousands of small satellites.

With the rapid proliferation of satellites, artificial intelligence now plays a critical role in areas such as orbital coordination, collision avoidance, inter-satellite link management, and multi-orbit mission planning. As satellites become increasingly software-defined, their autonomous control capability is expanding through AI, machine learning, and IoT technologies. However, this also makes satellite systems more vulnerable to cyberattacks.

The space segment, ground segment, and user segment of satellite systems face different threats. COTS hardware, open-source software, insufficient encryption, supply chain vulnerabilities, and weak patching processes make small satellite constellations particularly risky.

Dijital çağın artan veri ihtiyacı ve geniş bant internet talebi, uydu haberleşme sistemlerini özellikle kırsal bölgelerde karasal altyapının tamamlayıcısı haline getirmiştir. Ka-bant uydu teknolojileri ve alçak yörünge (LEO) uydu kümeleri; düşük maliyet, düşük gecikme, geniş kapsama ve yüksek hız gibi avantajlarla öne çıkmaktadır. SpaceX'in Starlink, OneWeb ve Amazon'un Kuiper projeleri, binlerce küçük uydudan oluşan küresel iletişim ağları kurmayı hedefleyen büyük LEO uydu kümeleri örnekleridir.

Bu hızlı uydu çoğalmasıyla birlikte yapay zeka; yörünge koordinasyonu, çarpışma önleme, uydular arası bağlantı yönetimi ve çoklu yörünge görev planlaması gibi alanlarda kritik bir rol oynamaktadır. Uydular giderek daha fazla yazılım tabanlı hâle gelirken yapay zeka, makine öğrenmesi ve IoT gibi teknolojilerle otonom kontrol kapasitesi artmaktadır. Ancak bu durum uydu sistemlerini siber saldırılara daha açık hale getirmektedir.

Uydu sistemlerinin uzay kesimi, yer kesimi ve kullanıcı kesimi farklı tehditlere maruz kalmaktadır. COTS donanımlar, açık kaynak yazılımlar, yetersiz şifreleme, tedarik zinciri zafiyetleri ve zayıf yamalama süreçleri, özellikle küçük uydu kümelerini riskli hale getirmektedir.

Ground stations are also exposed to social engineering and phishing attacks. Hijacking satellites, disabling them, or misconfiguring them can lead to serious consequences. One of the most notable examples is the 2022 Viasat attack, which disrupted thousands of systems across Europe.

For this reason, a “Secure by Design” approach, lifecycle-based cybersecurity planning, threat intelligence, supply-chain security, optical link security, digital twins, and AI-based anomaly detection have become crucial in satellite technologies.

As TABİD and TÜYAFED, we emphasize that artificial intelligence and cybersecurity in space technologies are vital for national security. We believe that strengthening the cyber resilience of Turkey’s national satellite systems, developing domestic capabilities, and increasing awareness across the sector—through coordinated efforts between the Turkish Space Agency and civil society organizations—will provide significant benefits for our country.

Yer istasyonları da sosyal mühendislik ve kimlik avı saldırılarına açıktır. Uyduların ele geçirilmesi, işlevsiz hale getirilmesi veya yanlış yapılandırılması gibi tehditler ciddi sonuçlar yaratmaktadır. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri 2022’deki Viasat saldırısıdır; saldırı Avrupa’da binlerce sistemi devre dışı bırakmıştır.

Bu nedenle uydu teknolojilerinde “Tasarımda Güvenlik” (Secure by Design) yaklaşımı, yaşam döngüsü boyunca siber güvenlik planlaması, tehdit istihbaratı, tedarik zinciri güvenliği, optik bağlantı güvenliği, dijital ikizler ve yapay zeka tabanlı anomali tespiti gibi yöntemler kritik hale gelmiştir.

TABİD ve TÜYAFED olarak, uzay teknolojilerinde yapay zeka ve siber güvenliğin ulusal güvenlik açısından hayati öneme sahip olduğunu vurguluyoruz. Türkiye’nin milli uydu sistemlerinin siber dayanıklılığının artırılması, yerli yeteneklerin geliştirilmesi ve sektörde farkındalık oluşturulması için Türkiye Uzay Ajansı’nın STK işbirliğiyle koordineli çalışma yürütmesinin ülkeye önemli katkılar sağlayacağı değerlendirilmektedir.



Comprehensive HVAC Solutions

Trusted by thousands for over 25 years



**Air Conditioner
Sales**



**Technical Service
Maintenance**



**VRF
Systems**

www.atilimtek.com.tr



Av. Anıl AKYOL

Hedef Koc Consultancy

Bulutların Üzerinde Yeni Rekabet: Uçak İçi İnternet (IFC) New Competition Above the Clouds: In-Flight Connectivity (IFC)

In-Flight Connectivity (IFC), once seen as a luxury extra for passengers and a prestigious marketing tool for airlines, has now become a strategic necessity and the backbone of operational efficiency. At the same time, it has turned into a new arena of competition for global telecom giants. This rapidly growing multi-billion-dollar market reshapes not only economics but also space law, electronic communications law, national sovereignty, and cybersecurity. Today, each aircraft essentially becomes a flying data center, and each passenger a subject of cross-border data flows.

On the technical side, competition is driven by the capabilities of GEO (geostationary) and LEO (low-earth-orbit) satellites and the Ku/Ka frequency bands they use. GEO satellites remain the backbone of long-haul aviation thanks to wide coverage and high capacity, while LEO constellations stand out with remarkably low latency and global—including polar—coverage. The fast movement of LEO satellites has required electronically steerable antennas (ESA), and the industry has steadily shifted toward hybrid (multi-orbit) models combining GEO and LEO capabilities. Mergers such as Viasat–Inmarsat and Eutelsat–OneWeb are notable examples of this approach.

Uçak içi bağlantı (IFC), eskiden lüks bir hizmet ve pazarlama aracı iken, bugün havayolları için operasyonel verimliliğin ve yolcu memnuniyetinin vazgeçilmez bir unsuru, küresel telekom devleri içinse yeni bir rekabet ve hegemonya alanı haline gelmiştir. Milyarlarca dolarlık büyüyen bu pazar, uzay hukuku, elektronik haberleşme hukuku, egemenlik hakları ve siber güvenlik gibi alanları kesen karmaşık bir ekosistem yaratmaktadır. Artık her uçak adeta uçan bir veri merkezine, her yolcu da sınır ötesi veri akışının öznesine dönüşmektedir.

Teknik tarafta rekabet, GEO (yer sabit) ve LEO (alçak yörünge) uyduları ile bunların kullandığı Ku/Ka bantları arasında şekillenmektedir. GEO uyduları geniş kapsama ve yüksek kapasiteyle uzun menzilli uçuşların omurgasını oluştururken, LEO takımyıldızları düşük gecikme süreleri ve kutup bölgesi dâhil küresel kapsama imkânıyla öne çıkmaktadır. LEO'nun hızlı hareketi ESA tipi elektronik yönlendirmeli antenleri zorunlu kılmış, sektör ise giderek GEO+LEO hibrit (multi-orbit) modellere yönelmiştir. Viasat–Inmarsat ve Eutelsat–OneWeb birleşmeleri, hibrit stratejilerin somut örnekleridir.

Hukuki boyutta, hava sahasında tam egemenlik tanıyan 1944 Şikago Konvansiyonu ile uzayı egemenlik dışı “insanlığın ortak alanı” sayan 1967 Uzay Andlaşması arasındaki gerilim, IFC hizmetlerinde frekans tahsisi,

Legally, IFC operates exactly where the 1944 Chicago Convention (granting full and exclusive sovereignty over national airspace) meets the 1967 Outer Space Treaty (defining outer space as non-sovereign and for the benefit of all humankind). As a result, issues such as licensing, frequency allocation, and “landing rights”/“market access” become critical. Although a satellite operator may technically cover a country’s airspace, it must obtain authorization from national regulators to provide IFC service to aircraft within that airspace. Meanwhile, the ITU regulates frequencies and orbital resources, but its enforcement power is limited. Intense debates over EPFD limits illustrate the ongoing interference struggle between GEO and LEO operators.

IFC is not only about connectivity: it also involves the circulation of personal data, trade secrets, and potential cyber threats at cruising altitude. Overlapping data-protection regimes (e.g., GDPR, KVKK and others) complicate jurisdiction during international flights, while the Montreal Convention’s traditional focus on “bodily injury” leaves digital harms largely outside compensation frameworks. Meanwhile, ICAO, EASA, and the FAA are developing aviation cybersecurity standards, but the cybersecurity of existing fleets and the certification of software updates remain major challenges.

Turkey aims to act not only as a consumer but as a strategic player in the global IFC market. Through Türksat, and in cooperation with Eutelsat/OneWeb, Chinasat, and Spacesail, Turkey is building a hybrid architecture that supports Turkish Airlines’ ambition to provide uninterrupted and differentiated in-flight connectivity across its global network. Capacity and coverage gaps are being addressed through a combination of GEO and regional/LEO systems. National directives issued by the Directorate General of Civil Aviation and the new Cybersecurity Law strengthen the Turkish regulatory framework.

In conclusion, the IFC market has evolved into a strategic sphere where technical, legal, and geopolitical dynamics converge. In this competition, dominance will belong not only to those who deliver the fastest connection but also to those who can integrate multi-orbit networks and secure spectrum and data flows under a robust legal framework.

lisanslama ve “landing rights/market access” kavramlarını kritik hale getirmektedir. Bir uydu operatörü teknik olarak kapsama sağlasa bile, bir ülkenin hava sahasındaki uçağa hizmet verebilmek için o ülkenin yetkili kurumundan lisans almak zorundadır. ITU, frekans ve yörünge kullanımını düzenlese de yaptırım kapasitesi sınırlıdır; EPFD limitleri üzerinden GEO operatörleriyle LEO operatörleri arasında yoğun bir spektrum/enterferans mücadelesi sürmektedir.

IFC sadece bağlantı konforu değil, aynı zamanda kişisel veriler, ticari sırlar ve siber tehditlerin de uçak içinde dolaştığı bir ortamdır. Farklı ülkelerin çıkarışan veri koruma rejimleri (GDPR, KVKK vb.), uzun menzilli uçuşlarda yargı yetkisini karmaşık hale getirirken, Montreal Konvansiyonu’nun “bedensel zarar” odaklı yapısı dijital zararları büyük ölçüde kapsam dışı bırakmaktadır. Öte yandan ICAO, EASA ve FAA gibi kurumlar havacılık siber güvenliği için yeni teknik standartlar geliştirirken, mevcut filoların siber dayanıklılığı ve yazılım güncellemeleri önemli bir tartışma alanı olarak durmaktadır.

Türkiye, Türksat üzerinden bu pazarda sadece hizmet alan değil, oyun kurucu bir aktör olmayı hedeflemektedir. Türksat’ın kendi GEO uyduları ile Eutelsat/OneWeb, Chinasat ve Spacesail gibi ortaklıkları; THY’nin tüm filoda kesintisiz ve farklılaştırılmış internet hizmeti vizyonunu destekleyen hibrit bir mimari oluşturmaktadır. Kapsama alanı ve kapasite eksikleri, LEO ve farklı bölgesel GEO sistemleriyle tamamlanmaya çalışılmaktadır. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü’nün siber güvenlik talimatları ve yeni Siber Güvenlik Kanunu da bu çerçevenin ulusal düzenleme ayağını güçlendirmektedir.

Sonuç olarak IFC pazarı, artık sadece “en hızlı bağlantıyı” sağlayanların değil, çok yörüngeli ağları etkin yöneten, spektrum ve veri güvenliğini hukuki çerçeveye birlikte koruyabilen aktörlerin belirleyici olacağı, teknik olduğu kadar hukuki ve stratejik bir rekabet alanına dönüşmüştür.

Table: Comparative Analysis of GEO and LEO Technologies in Aviation Applications

Tablo: GEO ve LEO Teknolojilerinin Havacılık Uygulamalarında Karşılaştırmalı Analizi

	Geostationary/Geosynchronous Orbit (GEO/GSO)	Low Earth Orbit (LEO)	Hybrid (Multi-Orbit) Models
Orbital Altitude	~35,786 km	500 - 2000 km	Variable
Latency	High (~600ms+)	Very Low (<50ms)	Optimized
Coverage	Equatorial and Mid-Latitude Regions (Excluding Polar Areas)	Global (Including Polar Areas)	Fully Global
Capacity Distribution	Very High Concentration in Specific Regions (Hotspots)	Homogeneous Distribution	Dynamic
Antenna Requirements	Mechanical or Hybrid Antennas	Electronically Steerable Arrays (ESA)	Multi-Band / Multi-Modem
	Geostationary/Geosynchronous Orbit (GEO/GSO)	Low Earth Orbit (LEO)	Hybrid (Multi-Orbit) Models
Capital Expenditure (CAPEX)	High Satellite Cost, Limited Number of Satellites	Low Unit Cost, Thousands of Satellites	Integrated Cost
Example	TURKSAT 6A	Starlink	Eutelsat-OneWeb
	Yer Sabit Yörünge (GEO)	Alçak Dünya Yörüngesi (LEO)	Hibrit (Multi-Orbit)
Yörünge İrtifası	~35.786 km	500 - 2000 km	Değişken
Gecikme Süresi (Latency)	Yüksek (~600ms+)	Çok Düşük (<50ms)	Optimize Edilmiş
Kapsama Alanı	Ekvatorial ve Orta Enlemler (Kutuplar Hariç)	Küresel (Kutuplar Dahil)	Tam Küresel
Kapasite Dağılımı	Belirli bölgelerde (Hotspots) çok yüksek yoğunluk	Homojen dağılım	Dinamik
Anten Gereksinimi	Mekanik veya Hibrit Antenler	ESA (Elektronik Yönlendirmeli)	Çoklu Band/Modem
Yatırım Maliyeti (CAPEX)	Yüksek uydu maliyeti, az sayıda uydu	Düşük birim maliyet, binlerce uydu	Entegre maliyet
Örnek Sistemler	Türksat uyduları	Starlink, OneWeb, Kuiper	Eutelsat-OneWeb

YOUR POWER IN CORPORATE TRAINING



CORPORATE TRAININGS

TIME MANAGEMENT
PERSONAL EFFICIENCY
SALES AND DEBATE TRAINING
PERSUASION ABILITY TRAINING
COMMUNICATION MANAGEMENT
CORPORATE CULTURE TRAINING

HIGH LEVEL (CEO,GM,CFO) TRAININGS

PERSONAL IMAGE
STRESS MANAGEMENT TRAINING
PRINCIPLED AND TIME MANAGEMENT
PERSONALITY, EGO AND INTERACTION
STRATEGIC THINKING AND LEADERSHIP
INTERNAL APPRECIATION AND MOTIVATION
PERSONAL DEVELOPMENT AND SEARCH FOR MEANING





Dr. Güler KOÇAK

Spacelis

Türkiye'nin İletişim Geleceği: Esnek Malzemeler ve Uzaya Açılan Kapı

Türkiye's Next-Generation Communication: Flexible Materials and the Leap to Space

Turkey's communication infrastructure has undergone a major transformation in recent years, moving from separate satellite, terrestrial broadcasting, and emergency systems toward an interconnected and interdependent structure. In this process, not only technological innovation but also regulation, security requirements, and international compliance have become essential.

The transition to technologies such as DVB-T2 increases not only broadcast quality but also spectrum efficiency and resilience in difficult geographic conditions. Invisible but crucial infrastructures like TKGŞ ensure nationwide broadcast consistency.

Research on flexible photovoltaic materials provides lightweight and durable energy solutions that can be directly integrated into communication units, enabling continuous service in remote areas and post-disaster situations. Their potential use in space also offers design flexibility for small satellite platforms and supports future energy-communication integration.

Türkiye'nin iletişim altyapısı son yıllarda hem teknolojik hem yapısal olarak büyük bir dönüşüm geçiriyor. Daha önce ayrı ayrı işleyen uydu, karasal yayın ve acil durum sistemleri, artık birbirine bağlı ve karşılıklı bağımlı bir yapıya kavuşmuş durumda. Bu süreçte yalnızca teknik yenilikler değil, regülasyonlar, güvenlik gereksinimleri ve uluslararası standartlara uyum da belirleyici hale geliyor.

DVB-T2 gibi yeni yayın teknolojilerine geçiş, sadece görüntü kalitesini değil, spektrum verimliliğini ve zorlu koşullarda yayın dayanıklılığını artırıyor. TKGŞ gibi görünmeyen ancak kritik altyapılar ise ulusal yayın tutarlılığını sağlamaya devam ediyor.

Esnek fotovoltaik malzemeler üzerinde yapılan çalışmalar, iletişim birimlerine doğrudan uygulanabilen hafif ve dayanıklı enerji çözümleri sunarak uzak bölgelerde ve afet durumlarında kesintisiz iletişim imkânı yaratıyor. Bu malzemelerin uzay ortamında kullanılabilirliği ise küçük uydu sistemlerinde tasarım özgürlüğü sağlayarak gelecekte enerji-iletişim entegrasyonunu mümkün kılıyor.

At the same time, moving AI workloads into orbit, software-defined broadcasting, and modular satellite platforms point toward next-generation communication systems capable of not only transmitting data but also processing it autonomously. In dual-use technologies, early compliance and documentation are key factors.

In conclusion, Turkey stands at a significant intersection of terrestrial broadcasting, satellite capabilities, and materials science. Flexible materials, resilient energy solutions, and internationally compatible communication technologies can strengthen national infrastructure while positioning Turkey as an influential actor in the evolving global communications landscape.

Aynı zamanda yapay zekâ iş yüklerinin yörüngeye taşınması, yazılım tanımlı yayın sistemleri, modüler uydu platformları gibi yaklaşımlar, veri iletiminin yanında veri işleme yeteneğine sahip yeni nesil iletişim yapılarının doğmasına zemin hazırlıyor. Çift kullanımlı teknolojilerde erken aşamada uyumluluk ve belge gereklilikleri önem taşıyor.

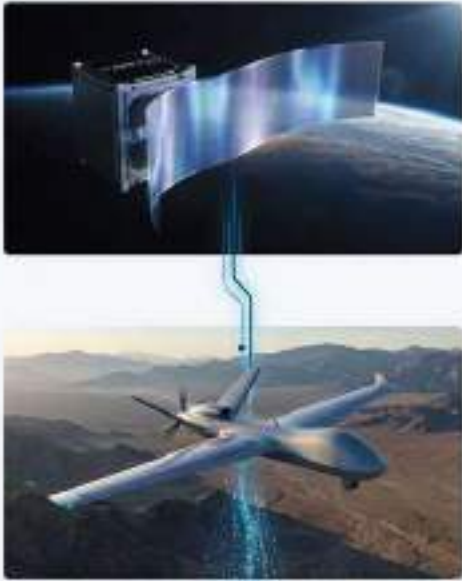
Sonuç olarak Türkiye, karasal yayıncılık, uydu teknolojileri ve malzeme biliminin kesiştiği kritik bir döneme girmiş durumda. Esnek malzemeler, dayanıklı enerji çözümleri ve uluslararası standartlara uyum sağlayan iletişim teknolojileri, ülkenin hem kendi altyapısını güçlendirmesine hem de küresel iletişim alanında söz sahibi olmasına imkân verecek.

Forged in Space. Deployed for Strategic Advantage on Earth.

We define ourselves in the space industry not just because of where our technologies operate, but because space is the strategic command layer for defense and dual-use innovation.

Solving the power challenge for orbit provides the ultimate solution for tactical energy independence on the ground.

“It's not just the final frontier:
it's the platform on which modern
security is built.”



Application: Redefining the Economics and Capabilities of Space Missions.

**Extended CubeSat Operations:** Overcoming battery limitations to extend mission lifetimes and increase payload capacity.

**Large Deployable Arrays:** Launching massive power generation capabilities within highly constrained rocket fairings.

**Autonomous Lunar/Mars Infrastructure:** Providing sustainable, lightweight power sources for future habitats and robotic systems.

Launch Cost Reduction: “40% reduction in manufacturing and launch costs,” due to significantly lower mass.





Hedef Koc
Consultancy

**CORRECT ANSWERS AT
TELECOMMUNICATION
TECHNOLOGIES
IN TURKEY**

YOU CAN REACH

Satellite - TV sector consultancy
Sectoral reports of Turkey
TV viewing options statistics
Current sectoral data

WITH US!

www.hedefkoc.com
koc@hedefkoc.com
+90 553 228 98 60



Dr Jörn Krieger

HbbTV Sempozyumu 2025, parçalanmış Bağlantılı TV pazarında standardın artan önemini gösteriyor

HbbTV Symposium 2025 shows growing importance of the standard in a fragmented Connected TV market

The HbbTV Symposium & Awards 2025 in Istanbul highlighted the growing strategic relevance of HbbTV in a fragmented Connected TV market. Once seen as an add-on service, HbbTV has now become a key infrastructure enabling broadcasters, advertisers and platforms to operate across diverse devices and business models.

Strong growth in Turkey and the MENA region—adding tens of millions of households—shows that HbbTV is expanding beyond Europe and gaining global momentum. The event underlined that a fragmented CTV ecosystem, with different devices and operating systems, makes open and interoperable standards more important than ever.

Hybrid TV models, combining traditional broadcasting with digital services and data-driven advertising, are becoming central. Turkey's rapid adoption of addressable TV was presented as a showcase for commercial innovation enabled by a stable technical framework.

İstanbul'da düzenlenen HbbTV Sempozyumu ve Ödülleri 2025, HbbTV standardının parçalı ve karmaşık Hale gelen Bağlantılı TV (CTV) pazarındaki stratejik öneminin hızla arttığını gösterdi. Eskiden yalnızca ek bir özellik olarak görülen HbbTV, bugün yayıncıların, platformların ve üreticilerin çoklu cihaz ve iş modelleri içinde uyumlu çalışması için temel bir altyapı haline gelmiş durumda.

Türkiye ve MENA bölgesindeki hızlı büyüme — milyonlarca hanenin sisteme dahil olması — standardın Avrupa dışındaki küresel yayılımını güçlendiriyor. Parçalı cihaz ekosistemi, farklı işletim sistemleri ve ticari modeller göz önüne alındığında, ortak ve açık teknik standartlara duyulan ihtiyaç daha da belirginleşiyor.

Geleneksel yayın ile dijital servisleri birleştiren hibrit TV modelleri giderek ön plana çıkıyor. Türkiye'nin adreslenebilir reklamcılık gibi veri odaklı uygulamaları hızla yaygınlaştırması, güçlü bir teknik çerçevenin ticari inovasyonu nasıl desteklediğini gösterdi.



European discussions focused on future distribution models, including IP-only scenarios, and confirmed that open standards will remain essential for reducing complexity and ensuring consistent user experiences. Award-winning projects—especially from Spain—illustrated how HbbTV now supports innovation in areas such as AI navigation, accessibility and advanced data solutions.

Overall, the symposium showed that HbbTV has evolved into a strategic backbone of the CTV world, enabling interoperability, efficiency and long-term flexibility, and will play a key role in the future development of connected television.

Avrupa da IP-only gibi gelecek senaryolarını tartışsa da açık standartların karmaşıklığı azaltmak ve tutarlı kullanıcı deneyimi sağlamak için vazgeçilmez olduğu görüşü hâkim.

Özellikle İspanya'dan gelen yenilikçi projeler; yapay zekâ tabanlı çözümler, erişilebilirlik ve gelişmiş veri uygulamalarının HbbTV'nin kapsamını geleneksel TV sınırlarının çok ötesine taşıdığını gösterdi.

Genel olarak sempozyum, HbbTV'nin artık yalnızca teknik bir özellik değil, CTV dünyasının stratejik omurgası olduğunu ortaya koydu. İstanbul'dan çıkan mesaj açıktı: Ortak standartlar ve birlikte çalışabilirlik olmadan, CTV pazarı gerçek potansiyeline ulaşamayacak; HbbTV ise bu dönüşümde merkezi bir rol üstlenmeye aday.



No drama.
Just non-stop entertainment!



 FULL TV



SERVICES



PATENT SERVICES

- ✓ Patent Applications in Turkey
- ✓ International Patent Applications
- ✓ Patent Assessment
- ✓ Patent Suitability Research for Registration

TRADEMARK SERVICES

- ✓ Trademark Application in Turkey
- ✓ International Trademark Applications
- ✓ Trademark Watching
- ✓ Trademark Assessment
- ✓ Trademark Suitability Research for Registration
- ✓ Counter-view against opposition for trademark applications
- ✓ Appeal for refusal of trademark applications

DESIGN SERVICES

- ✓ Design Applications in Turkey
- ✓ International Design Applications
- ✓ Design Watching

OTHER SERVICES

- ✓ Quality Certification
- ✓ Domain Name Applications (com.tr)
- ✓ Copyrights
- ✓ Barcode Applications
- ✓ Well-known Trademark Applications
- ✓ Geographical Indication Applications
- ✓ Legal Counselling for Patent and Trademark



SAYGIN
PATENT

www.sayginpatent.com
+90 216 338 41 09



Fulya ALBAYRAK

Hedef Koc Consultancy

Dubai’de Yeni Nesil Gökyüzü Mimarisi: Akıllı Yaşam,
Mühendislik Devrimi ve Türkiye ile Teknoloji İş Birliği

The New Vertical Era in Dubai: Smart Towers, Engineering Precision & Cross-Border Innovation

Dubai is redefining skyscraper development by shifting from a focus on height alone to creating intelligent, sustainable and AI-enhanced living environments. New residential towers integrate IoT-based home management, predictive maintenance, drone logistics and electric-vehicle infrastructure, turning high-rise buildings into digital ecosystems that generate energy and manage data in real time.

Advanced engineering solutions are being designed specifically for the region’s extreme desert climate, including smart solar façades, nano-coating for humidity control, wind-adaptive steel structures and green roof systems. International sustainability certifications such as LEED, WELL and BREEAM are increasingly becoming standard for new projects.

Turkey has emerged as a strong technology and engineering partner for Dubai, contributing expertise in building automation, modular construction, fire-safety systems and energy-efficient infrastructure. This collaboration creates a shared innovation environment and demonstrates how Turkish know-how is influencing large-scale architectural transformation in the region.

Dubai, gökdelen mimarisini artık sadece yükseklik yarışı olarak değil; yapay zekâ, IoT, sürdürülebilirlik ve adaptif mühendislikle desteklenen akıllı yaşam ekosistemleri olarak yeniden tanımlıyor. Yeni nesil konut projelerinde ışık, iklimlendirme ve güvenlik gibi tüm süreçler dijital olarak yönetiliyor; drone lojistiği ve elektrikli araç altyapısı standart hale geliyor. Bu dönüşüm, gökdelenlerin yalnızca barınma birimi değil, enerji üreten ve veriyi yöneten “akıllı sistemler” olmasına imkân tanıyor.

Çöl ikliminin zorlu koşulları için nano kaplamalar, akıllı cepheler, dinamik taşıyıcılar ve yeşil çatı sistemleri gibi ileri mühendislik çözümleri kullanılarak sürdürülebilirlik artırılıyor. LEED, WELL ve BREEAM gibi sertifikalar bu yeni standartları destekliyor.

Türkiye, akıllı bina teknolojileri, yangın güvenlik sistemleri, modüler inşaat ve enerji verimliliği alanlarında Dubai projelerine önemli katkılar sunuyor. Bu iş birliği, iki ülkenin teknoloji ve mühendislik kapasitesini birleştirerek bölgesel ölçekte yeni bir inovasyon modeli ortaya çıkarıyor.



TUYAD

TELECOMMUNICATION SATELLITE
AND ELECTRONIC INDUSTRIALISTS
BUSINESS PEOPLE ASSOCIATION

JOIN TO US! FOR ALL ABOUT TELECOMMUNICATION SECTOR

+90 553 228 98 60
+90 216 514 64 01
bilgi@tuyad.org

www.tuyad.org



Ali R. MOHADJER

SatWays Inc

LEO Teknolojisinin Egemenliği

Domination of LEO technology

Low Earth Orbit (LEO) satellites have rapidly become the dominant force in the global satellite industry, transforming telecommunications, defense, broadcasting, IoT, and global connectivity. Once limited to niche applications, LEO now forms the backbone of next-generation broadband and real-time communications due to its ultra-low latency, global coverage, redundancy, and lower per-satellite costs.

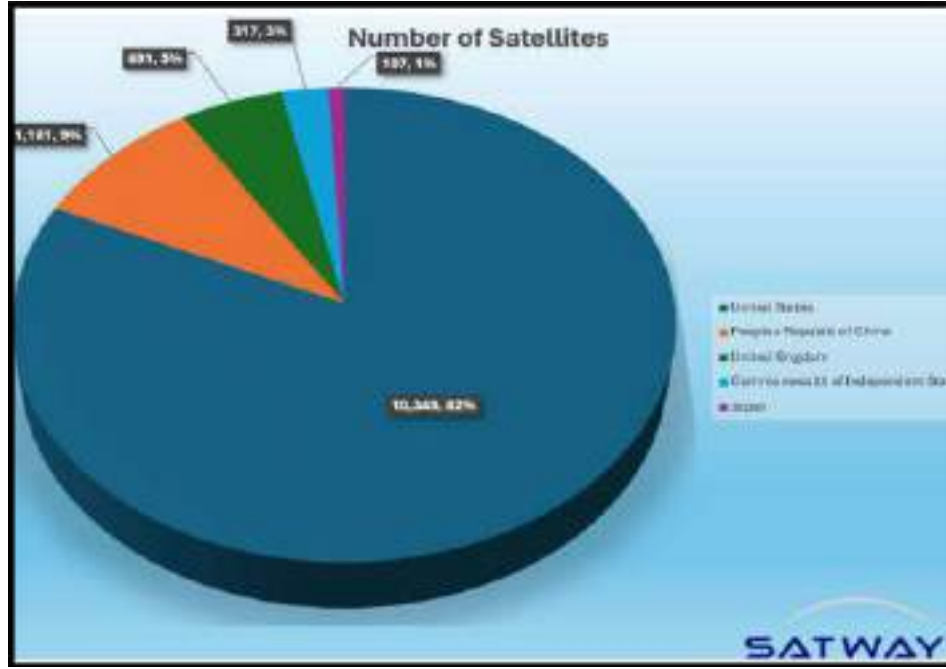
This transformation is largely driven by massive constellations led by U.S.-based operators, particularly SpaceX's Starlink and Amazon's Project Kuiper. Today, the United States controls over 80% of global LEO infrastructure, with SpaceX alone operating more satellites than all other nations combined. China follows as the only long-term strategic challenger, rapidly expanding its state-backed LEO capabilities, while CIS countries, Japan, and others maintain smaller, more specialized deployments.

LEO's technical advantages have accelerated its dominance over GEO and MEO systems, redefining broadband access in remote regions, enabling real-time defense and surveillance applications, and driving a shift toward IP-based and hybrid satellite broadcasting models. At the same time, LEO has become central to global efforts to close the digital divide where fiber and cellular networks are impractical.

Alçak Dünya Yörüngesi (LEO) uyduları, küresel uydu sektöründe hızla baskın hale gelerek telekomünikasyon, savunma, yayıncılık, IoT ve küresel bağlantı altyapılarını köklü biçimde dönüştürmüştür. Daha önce sınırlı kullanım alanlarına sahip olan LEO sistemleri; düşük gecikme, küresel kapsama, yüksek yedeklilik ve daha düşük birim maliyet avantajları sayesinde yeni nesil genişbant ve gerçek zamanlı iletişimin omurgası haline gelmiştir.

Bu dönüşümün temel itici gücü, başta SpaceX'in Starlink'i ve Amazon'un Project Kuiper'ı olmak üzere ABD merkezli büyük uydu takımyıldızlarıdır. Günümüzde küresel LEO altyapısının %80'den fazlası ABD'nin kontrolündedir. SpaceX tek başına, diğer tüm ülkelerin toplamından daha fazla uydu işletmektedir. Çin ise devlet destekli hızlı yatırımlarıyla ABD'nin karşısındaki tek uzun vadeli stratejik rakip konumundadır. BDT ülkeleri, Japonya ve diğer aktörler ise daha sınırlı ve uzmanlaşmış yapılarla sahiptir.

LEO'nun teknik üstünlükleri; GEO ve MEO sistemlerine kıyasla avantaj sağlayarak kırsal ve uzak bölgelerde genişbant erişimi yeniden tanımlamakta, gerçek zamanlı savunma ve istihbarat uygulamalarını mümkün kılmakta ve IP tabanlı, hibrit uydu yayıncılığı modellerini hızlandırmaktadır. Aynı zamanda fiber ve hücresel altyapının mümkün olmadığı bölgelerde dijital uçuşumun kapatılmasında kilit rol üstlenmektedir.



However, this rapid expansion introduces serious challenges, including orbital congestion, spectrum scarcity, regulatory bottlenecks, space debris risks, and growing militarization. Policy research highlights the urgent need for harmonized licensing frameworks, improved spectrum sharing, and sustainable orbital management.

LEO is no longer an emerging trend—it is the present reality of space-based communications. As global connectivity increasingly depends on low-orbit systems, governments, operators, and broadcasters must adapt quickly or risk falling behind in the new era of LEO supremacy.

Bununla birlikte LEO'nun hızlı büyümesi; yörünge yoğunluğu, frekans sıkışıklığı, regülasyon darboğazları, uzay enkazı riski ve artan askerileşme gibi ciddi sorunları da beraberinde getirmektedir. Politika çalışmaları; uyumlu lisanslama modelleri, etkin spektrum paylaşımı ve sürdürülebilir yörünge yönetimi ihtiyacına dikkat çekmektedir.

LEO artık geleceğin değil, bugünün teknolojisidir. Küresel iletişim altyapısı giderek düşük yörünge sistemlerine bağımlı hale gelirken; hükümetler, operatörler ve yayıncılar için mesaj nettir: LEO'ya uyum sağlayan kazanacak, geride kalan ise rekabet gücünü kaybedecektir.

Operator	Satellites
SpaceX (Starlink)	9,035
Amazon (Project Kuiper)	153
Planet Labs	107
Spire Global	57
HawkEye 360	33
U.S. Government	13
ICEYE Ltd	12

Empowering Futures

Extend your data networks across our global
and seamless coverage

عرب سات
ARABSAT
www.arabsat.com



M. Furkan ÖZBURAK

TÜRKUZAY

Ateşten Uzaya Uzanan Küresel Haberleşme Yolculuğu

From Fire Signals to Space: The Journey of Global Communication

Throughout history, humanity has continuously sought new ways to communicate. Early methods were sufficient only for small communities, but as societies expanded, they became inadequate. In the 19th century, the invention of the telegraph enabled rapid long-distance communication, and the telephone completely transformed how people exchanged information. Early wireless communication experiments in the early 20th century laid the foundations for today's mobile systems.

As mobile networks expanded, many regions still remained uncovered due to high infrastructure costs, which shifted attention toward space-based communication. With the launch of Telstar in 1962, modern satellite communication began and satellites have since become vital for broadcasting, navigation, meteorology, and defense.

Satellites operate in different orbital layers, each with specific advantages. In recent years, Low Earth Orbit (LEO) satellites have gained prominence due to low latency, lower power requirements and reduced launch costs. These characteristics have accelerated global internet initiatives and driven the deployment of large-scale satellite constellations.

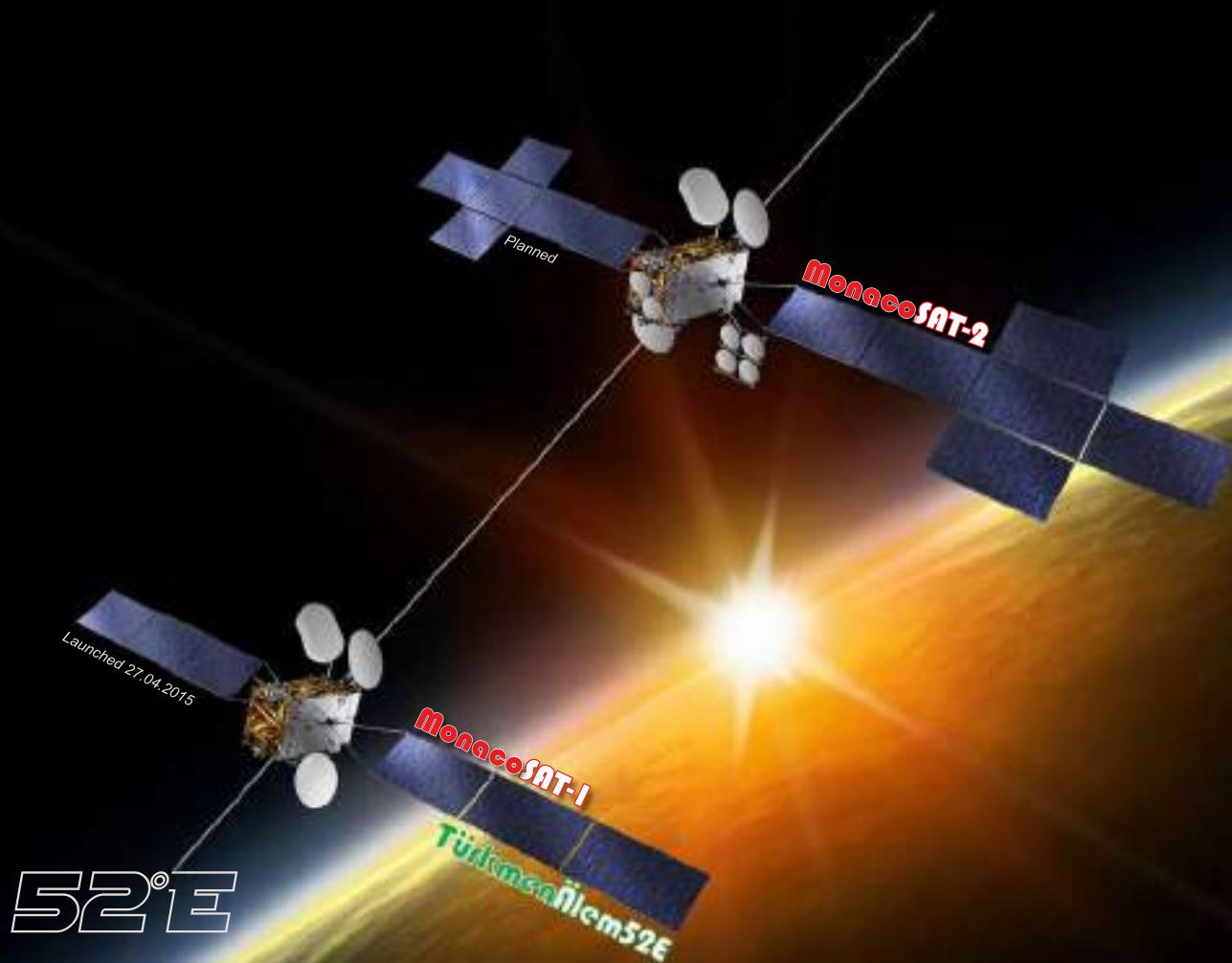
Today, about 15,000 satellites orbit Earth, and future global connectivity may require hundreds of thousands more. Rising data demands suggest that worldwide communication will increasingly depend on space-based systems.

İnsanlık tarih boyunca iletişimi geliştirmek için sürekli yeni yollar aradı; ilk dönemlerde kullanılan basit yöntemler, toplumlar genişledikçe yetersiz kalmaya başladı. 19. yüzyılda telgrafın icadı uzak mesafede hızlı haberleşmeyi mümkün kıldı, telefon ise iletişimi tamamen dönüştürdü. 20. yüzyıl başındaki kablosuz iletişim girişimleri, günümüzde kullandığımız mobil haberleşmenin temelini oluşturdu.

Mobil iletişim altyapıları geliştikçe dünya genelinde erişim arttı ancak karasal şebekelerin kurulumu yüksek maliyetli olduğundan pek çok bölge hala kapsama dışında kaldı. Bu durum iletişim teknolojilerini uzay temelli çözümlere yönlendirdi. 1962'de fırlatılan Telstar, modern uydu haberleşmesinin başlangıcı sayılır ve o tarihten bu yana uydular iletişim, gözlem, navigasyon, meteoroloji ve savunma gibi pek çok alanda vazgeçilmez hale gelmiştir.

Uydular farklı yörüngelerde çalışır ve her yörünge belirli avantajlar sunar. Son yıllarda özellikle Dünya'ya yakın LEO uyduları düşük gecikme, daha düşük güç ihtiyacı ve uygun fırlatma maliyetleri nedeniyle ön plana çıkmaktadır. Bu sayede küresel internet altyapısı geliştirme projeleri hız kazanmış, binlerce uydudan oluşan takımyıldızlar ortaya çıkmıştır.

Bugün yörüngede yaklaşık 15.000 uydu olduğu tahmin edilirken, küresel kapsama ve yüksek hızlı iletişim için gelecekte bu sayının yüz binlere ulaşabileceği öngörülmektedir. Artan veri ihtiyacı ve teknolojik beklentiler, iletişim altyapısının giderek daha fazla uzaya dayanacağını göstermektedir.



*Providing Tailored Satellite
Communication Solutions*

Direct to Home HDTV, High Speed Broadband Internet connection, VSAT systems



Muzaffer ŞAFK

ICT Medya

KONVANSİYONELDEN TEKNOLOJİK UYDU SAVAŞLARINA

Teknoloji ve bilgiyi üretemeyen, kullanamayan, birey, toplum ve ülkelerin, bunu gerçekleştiren ülkelerin tahakkümü altında kalması ve çeşitli beka sorunları yaşaması kaçınılmaz hale gelecektir.

Günümüzde haberleşme, radyo ve televizyon ile VSAT haberleşme ihtiyaçlarımızın büyük bir kısmı Geostationary Earth Orbit yani GEO yer sabit yörünge uyduları ile yapılmaktadır. TÜRKSAT kaskat uyduları, Eutelsat ve benzeri uydular da bunlardan birkaçını oluşturuyor.

Yörüngede yer alan diğer uydular ise; Low Earth Orbit (LEO) alçak yörünge ile Medium Earth Orbit (MEO) orta yüksek uydulardır. Bunlara HEO ve PEO uydularını da ilave edebiliriz.

Gelişen teknolojinin sonucu olarak günümüzde her türlü iletişim ile haberleşme ihtiyaçları bu uydular üzerinden yapılmaktadır. Her ne kadar kendi güvenlik tedbirleri olsa da **uyduların sinyallerini güçlendiren ve yayan (transponder) cihazların yer küreden gönderilen sinyallerle kötü niyetli kişiler tarafından bloke edilmesi mümkündür.** Böyle bir durumla karşılaşmamak için güvenlik tedbirleri alınsa da bu ihtimali hiçbir zaman göz ardı etmemek gerekiyor.

GEO uyduları; Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 uygulamaları, nesneler ve cihazlar ile otokontrol sistemlerinin kendi aralarında iletişimi, her türlü sivil ve askeri haberleşme, GPS konum belirleme, meteoroloji, internet, finans teknolojileri, radyo ve televizyon yayıncılığı alanlarında kullanılmaktadır. Günümüz dünyasında uydular olmadan gündelik hayatı idame ettirmek neredeyse imkânsız hale gelmiştir. Uçaklar, gemiler, otonom araçlar, askeri atış kontrolleri, navigasyon, aviyonik sistemler, tarım makinaları gibi yüzlerce uygulama bu uydularla gerçekleştirilmektedir.

Bu durumun bir yandan tüm insanlığa fayda ve konfor sağlarken diğer yandan ciddi güvenlik sorunlarını da barındırdığını bilmeliyiz. Geçtiğimiz günlerde yaşanan bir iletişim sorunu nedeniyle **yüzlerce uçak ve binlerce yolcu havaalanlarında** onlarca saat çaresiz beklemek zorunda kaldı. Bu durum bir **atak** değildi, ancak öyle olduğunu ve günlerce sürdüğünü bir düşünün! Ortaya çıkacak kaotik durum tehlikeli boyutlara ulaşacak ve hatta beka sorununa yol açacaktır. **Art niyetli ülke veya grupların yapacakları uydu müdahalelerinde tablo gerçekten kabul edilemez boyuta ulaşacaktır. Neredeyse tüm askeri ve sivil nesneler hareket edemez hale gelecektir.**

Özellikle sorunlu bir coğrafyada yer alan ülkemiz bu konuda diğer ülkelerden daha çok iletişim ve uydu güvenliği konusuna önem vermelidir. Uyduların yerine yardımcı sistemleri yani fiber hatları, RF sistemlerini ve diğer tekniklerle birlikte backup olarak zaman geçirmeksizin ikame etmelidir.

Yıllar önce “Yakın gelecekte” diye başlayan cümleler kuruyor ve konvansiyonel savaşlar ve onların aparatları olan klasik tank, tüfek, askeri araç gereçlerin yerini teknolojinin alacağını söylüyorduk. Bugün bütün bunlar gerçekleşme aşamasındadır. **İstikbal Göklerdedir sözünün yanına artık teknolojiyi de ilave etmenin zamanı geldi.**

Ateş, istila ve savaşların artık göklerden geleceğini söylemek kehanet olmaktan çıktı. Major güçler bu konuda henüz bizim bilemediğimiz yeni ve etkili silah teknolojilerini kullanmaktan asla çekinmeyeceklerdir.

Uyduları kullanarak ya da engelleyerek sivil ve askeri tüm sistemleri bloke etmek RF elektronik sinyal karıştırması, interferans, yazılım ve donanımlara dolaylı ya da endirekt müdahale günümüzde zor bir işlem değildir.

ABD’nin bir eyaletinden, Ortadoğu ya da Afganistan ya da bir başka ülkeye binlerce kilometre öteden İHA ve SİHA’lara müdahale etmek, nokta operasyonlar düzenlemek artık kolay hale gelmiştir. **Uydu ve alternatif sistemlerin yeterince kullanılmaması, bu yarışta geri kalmak, askeri ve dolaylı olarak ekonomik bağımsızlığın tehlikeye düşmesine neden olabilecektir.**

Peki uydular konusunda diğer ülkelerdeki durum nedir? Bu alanda neler yapılıyor? Hangi ülke hangi tedbiri alıyor ya da rakiplerinin uydularını devre dışına çıkarmak için nasıl teknikler geliştiriyor? Bu alanda net bilgilerimiz elbette yok. Ancak yapılan açıklamalar ve balistik füze denemeleri dikkate alındığında gelişmiş ülkelerin uzay savaşlarına dolayısıyla **uydu savaşlarına hazırlandıklarını söyleyebiliriz.**

Bazı ülkelerin tekelinde olan navigasyon uyduları ile atmosferde yer alan askeri uydu sayısı her geçen gün artıyor. **Seta tarafından hazırlanan Thingtech Trend** raporu da bize gökyüzündeki rekabetin boyutlarını net bir şekilde gösteriyor.

1950’li yıllarda başlayan rekabet hız kaybetmeden sürüyor. Geline nokta **bu rekabetin öncü ülkelerinden ABD’nin 159, Rusya’nın 74 ve Çin’in 68 adet uydusu bulunuyor. Bu ülkeleri Türkiye, Almanya, Fransa, İsrail, Kuzey Kore ve Japonya gibi ülkeler izliyor.** Birleşmiş Milletler verilerine göre 2018 yılı itibarıyla tüm yörüngelerde faal uydu sayısı **4.856’yı buluyor. Bunlardan 360 adedinin askeri uydular olduğu tahmin ediliyor.**

Uzay yarışı ve uydular konusunda başı çeken ABD’de Savunma Bakanlığı’nın **22 milyar dolarlık** bir bütçeye sahip olması, bu ülkenin konuya verdiği önemi gösteriyor. Türkiye’nin de bu alanda atacağı yeni adımlar, yapacağı yeni yatırımlar ülke güvenliğini de yakından ilgilendirecektir.

Evet, artık istikbal göklerden teknolojik alana hızla evrilmiştir. Yakın gelecekte uydu ve iletişim teknolojilerindeki yarışın daha da hızlanacağını hep birlikte göreceğiz.



Türksat, stronger everywhere with the Peycon Antenna family...

The mobile PEYCON antenna, operating via Türksat communication satellites, can be used on land, air, and sea platforms. Even in harsh conditions, it can automatically connect to satellites in a few minutes with a single push of a button.



REPUBLIC OF TÜRKİYE
MINISTRY OF TRANSPORT
AND INFRASTRUCTURE

www.turksat.com.tr

ANFAŞ HOTEL EQUIPMENT

36. Uluslararası Konaklama ve
Ağırlama Ekipmanları İhtisas Fuarı

Konaklama Sektörünün Geleceği
Burada Şekilleniyor.

06-09 OCAK 2026

Anfaş Fuar ve Kongre Merkezi



ANTALYA



anfaş

www.anfashotelequipment.com

ahf@ttglobalfuarcilik.com

+90 (242) 242 30 60