

# ELON MUSK’IN UZAYA GÖNDERDİĞİ STARLINK UYDULARININ DÜNYA VE İNSANLAR ÜZERİNDEKİ OLUMLU, OLUMSUZ ETKİLERİ

## Araştırma Sorusu ve Hipotezlerin Oluşturulması

### Araştırma Sorusu 1

Elon Musk’ın uzaya gönderdiği Starlink uyduları dünyanın dört bir köşesine internet erişimi sağlayabilir mi?

### Hipotez 1

Elon Musk bunu gerçekleştirebilirse uzaya gönderilen uydular sayesinde internet erişimi daha az maliyetli olabilir. Bu da internet kullanıcılarını artıracaktır.

### Hipotez 2

Dünyanın dört bir köşesine internet erişimi sağlanırsa bağlantı kalitesi de daha hızlı olacaktır.

### Araştırma Sorusu 2

Elon Musk’ın uzaya gönderdiği starlink uydularının dünya ve insanlar üzerinde olumsuz etkileri var mıdır?

### Hipotez 1

Uydular güneş aktivitesine, kara deliklere, pulsarlara, yıldız oluşumuna, kısacası astronomiye zarar verebilir.

### Hipotez 2

Uzaya çok sayıda uydunun gönderilmesi gökyüzünde ışık kirliliğine neden olacaktır.

### Hipotez 3

Uyduların Ufo’ya benzemesi insanlar üzerinde psikolojik anlamda bir korku yaratabilir.

## Literatür Özeti

“Uzay uçuşlarının maliyetini azaltmak amacıyla yola çıkan SpaceX şirketi 2002 yılında Elon Musk tarafından kuruldu. Şirket çok büyük bir hızla büyüdü ve geliştirdiği roketler büyük başarı yakaladı. Öyle ki, NASA uzaya göndereceği kargoların SpaceX tarafından taşınmasına onay verdi. Bu sayede ABD'nin resmi uzay ajansı işlerini bir özel şirkete taşeron etmiş oldu. SpaceX'in yakın gelecekte astronotları da uzaya taşıması bekleniyor. SpaceX şirketi veri iletişimi için yeni bir

takımıydı sistemi üretti: Starlink. Elon Musk bu sayede dünya genelindeki geniş bant internet ihtiyacını karşılayacaklarını düşünüyor. Şimdiye kadar 360 Starlink uydusu yörüngeye yerleştirildi. 23 Nisan 2020'de bir 60 uydu daha uzaya gönderilecek. SpaceX'in hedefi toplamda 1500 Starlink uydusunu yörüngeye yerleştirmek. Bu sayı şu anda yörüngedeki aktif uyduların neredeyse %70'ine karşılık geliyor. Ayrıca ilk uydu Sputnik'in uzaya gönderildiği 1957'den beri gönderilen tüm uyduların %16'sı. Elbette bu kadar çok sayıda uydu göndermenin bazı çekinceleri var. Genel olarak uzay çöplüğünün artması en büyük kaygı nedeni. Bu kadar sayıda küçük uydunun kontrolden çıkıp, yörüngedeki başka uydulara zarar vermesi her zaman olası. Çok sayıda uyduyu yörüngeye yerleştirmek riski artırıyor.” (Aliş, 2020).

Elon Musk'ın gönderdiği uydular, uzaydan sağlanan internetin dünyada daha geniş kapsama alanı yaratacağı düşünülmektedir. Dünyanın yörüngesinde dönen uydular yeryüzünü kapsama karşılığında gecikmeye neden teşkil edebilirler:

“Dünya’da yaygın uzaydan internet olmamasının sebebi, yersabit yörüngede dönen az sayıda uyduyla yeryüzünü kapsama karşılığında gecikme süresinin, çift yönlü olarak 240 ms’ye çıkmasıdır. Bu da fiber internetten 3,69 kat daha uzun bir süredir. Starlink uyduları işte böyle rekabet edecek. Fiberden daha kısa gecikme süreleri sağlayacak (WoW oynayanların deyimiyle lag’i kısıltacak). Öte yandan, yerden uzaya çift yönlü radyo dalgalarıyla minimum teorik gecikme 3,6 ms olacak. Kısacası alçaktan uçan 12 bin uydu, her uyduda 4 faz anteniyle yer iletişiminde gecikmeyi 3,6 saniyeye indirecek! Bu da bir uydunun diğer uydulardan radyo sinyali almadan yeryüzüyle direkt iletişim kurmasını sağlayacak.”(Demircan, 2019).

Uzaya gönderilen uyduların çok parlak ve net bir şekilde insanlar tarafından görülmesi, bir takım efsanelerde anlatılanların(Ufo, Niburu Gezegeni vb.) insanlar üzerinde panik ve korku algısı oluşturacağı düşünülebilir:

“Starlink uyduları minik boyutlarıyla son derece ekonomik ve kullanışlı uydular. Elon Musk bunları bir Falcon roketine yükleyip, onlarcasını bir seferde yörüngeye çıkarabiliyor. Fakat 22 Nisan’da yörüngeye çıkarılan ve dünyanın çevresinde dönmeyen başlayan ilk parti uydular, tüm dünyada UFO paniğine neden oldu. Çünkü arka arkaya ip gibi sıralanıp alçak yörüngede dönen uydular çok parlak ve net seçilebiliyor. Görüntüye şahit olan insanlar ise bu görüntüyü UFO istilasını sanıyor. Tüm dünyadan gözlemlenebilen bu uydular hala yörüngede dönmeye devam ediyor ve geceleri ışıltı ışıltı parlıyorlar. Uyduları ilk defa görenler ise Sümer efsanelerindeki Niburu gezegeninin nihayet dünyaya yaklaştığını sanıyor. Efsanelerdeki öncü UFO’ların da dünyanın çevresinde devriye gezmeye başladığını düşünüp panik oluyorlar.”(Şahin, 2020).

“Kaliforniya merkezli uzay taşımacılığı şirketi SpaceX, Starlink uydularının 8. ayağını 22 Nisan günü başlatmıştı. Falcon 9 roketiyle Starlink 6 adı altında fırlatılan toplam 60 uydu, kısa bir süre sonra yeryüzünden görülebilir hâle gelmişti. Zaman zaman Türkiye semalarından da geçen uydular, çıplak gözle görülebilmesinden dolayı birkaç kez UFO olarak bile lanse edilmişti. Alçak

Dünya yörüngesi olarak da bilinen yörünge seviyesinde seyahat edilen Starlink uyduları, bu sebeple pek çok defa gündeme gelmişti. Bu olayların ardından şirket, uyduların yarattığı parlamayı azaltmaya çalışmaya başladı. Bu noktada CEO Elon Musk, koyu renkli köpüklerden yapılmış güneşliklerle uyduların daha az dikkat çekeceğini düşünüyor.”(Candoğan, 2020).

Yapılan araştırmalarda starlink uydularının astronomi bilimini tehdit ettiği, uydulardan gelen ışıkların hareketli ve parlak olması nedeniyle bir takım cihazlara (teleskobun dedektörü, hassas kamera) önemli biçimde etkilediği ve zarar verdiği tespit edilmiştir:

“Michigan Üniversitesi'nde uydular üzerinde analizler yürüten astronomi profesörü olan Patrick Seitzer, değişikliklerin onları çıplak gözle görünmez hale getireceğinden umutlu. Bu, gökbilimciler ve gökyüzünü gece gözlem savunucuları için büyük bir rahatlama. Çünkü yörüngede dolaşan hareketli ışıkların takımyıldızlarını seçmeyi zorlaştıracığından endişe ediyorlardı. Araştırmalara yönelik tespit etme çalışmalarında ise kullanılan pozlamayı uydu etkiler ve ışık çizgileri oluşur. Bu uydu yeterince parlaksa teleskobun dedektörü üzerinde etkiler nedeniyle başka yerlerde hayalet izler oluşturabilir. Bu hayalet görüntüleri atlamak için Kaliforniya Üniversitesi'nde fizikçi olan Anthony Tyson ,Rubin Gözlemevi'nin baş bilim adamı ve meslektaşları kapsamlı bir algoritma geliştirdiler. Ancak bu algoritma sadece zayıf uydular için çalışır. Fakat Anthony Tyson, SpaceX'in en yeni planları ile Starlink uydularından gelen etkinin geçmişin hayaletleri olacağı konusunda ihtiyatlı bir şekilde iyimser.”(Şevik, 2020).

“SpaceX, Starlink uydularının astronomi üzerindeki etkisini azaltmanın yollarını bulma sözü vermişti. Şirket, 6 Ocak'ta fırlatılan uydularda ışığı daha az yansıtan boyalarla siyah kaplama kullanmıştı. Öte yandan New York Times'a konuşan gökbilimci James Lowenthal, “Gökyüzünde hareket eden parlak nesneler varsa bizim işimiz zora girer. Uydular astronomi bilimini potansiyel olarak tehdit ediyor” demişti. Şili'deki Cerro Tololo Inter-Amerikan Gözlemevi'nden Clarae Martinez-Vazquez de Starlink uydularının karanlık enerji araştırması için kullanılan hassas kamerayı (DECam) ciddi biçimde etkilediğini söylemişti.”(Üren, 2020).

Uzaya çok sayıda uydunun gönderilmesinin gökyüzünde ışık kirliliğine neden olacağı söylenilmektedir:

“Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nde bir gökbilimci olan Jonathan McDowell, yörüngedeki nesneleri yakından takip ediyor. “Yer tabanlı astronomiyi yapmayı imkansız kılan bir nokta var” dedi. “Starlink'in bu nokta olduğunu söylemiyorum. Ancak endişelenmezseniz ve daha fazla mega takımyıldızla 10 yıl daha devam ederseniz, sonunda artık astronomi yapamayacağınız bir noktaya geleceksiniz. Şimdi bunun hakkında konuşalım.” Gökbilimciler bu konuşmaları başlatırken, çok az yasal başvuruları var. Gökyüzü ışık kirliliğine karşı korumak için herhangi bir düzenleme yoktur.”(Hall, 2019).

Starlink uydularının teknik özellikleri bakımından yeterli donanıma ve gelişime sahip

olarak belirlenmiş diğer unsurlarla desteklenmiş ve herhangi bir arıza durumunda önleyici tedbirler alınmıştır:

“Her biri ortalama 250 kg olan Starlink uyduları görselden de anlaşılacağı üzere düz panel tek kanat Güneş enerji paneline sahip. Uydularda iletişimi sağlamak üzere faz dizinli 4 büyük anten bulunmaktadır. Uydular arası iletişim radyo dalgaları yerine görüş hattı lazerleriyle sürdürülecek. Bu durum radyo dalgalarından kaynaklı gürültü kirliliğini önleyecek. Fakat yer istasyonu iletişimi yine radyo dalgalarıyla sağlanacak. Lazer ağında kullanılması da çeşitli sıkıntılara yol açabilir fakat sağladığı kolaylık göz ardı edilemeyecek kadar büyüktür. 4 anteni sayesinde 4 ayrı yer istasyonu ile haberleşebilen uydu antenlerinden birinde veya birkaçında meydana gelebilecek arızalanma durumlarında uydunun görevini sonlandırılmak yerine daha az sayıda antenle göreve devam edebilmektedir. Starlink uydu ağında çok sayıda uydu kullanılmasının bir sebebi de yukarıda mevzu bahis olan konunun yeterliliği ve gelişimini gözlenmesidir. Sistem zaman içerisinde çeşitli değişikliklere tabi tutulacaktır. Kripton yakıtlı iyon motoru kullanan Starlink, bu motor sayesinde yörüngedeki hareketlerini, manevralarını gerçekleştiriyor ve görev ömrünü tamamladığında da deorbit yaparak atmosfere giriş yapmaktadır (Deorbit: Uzay aracının kasten Dünya'ya doğru yörüngeden çıkarılması). Sistem aynı zamanda star- tracker olarak bilinen bir sistem ile uydunun yörünge yönelimine destek sağlamaktadır.”(İspir, 2020).

Elon Musk'ın uzaya gönderdiği starlink uydularının dünya ve insanlar üzerinde olumlu bir takım etkilerinin olduğu düşünülmektedir:

“Bir kere uzaydan internet ile kapsama alanı artacak. Bant genişliği yüzde 50 artacak, internet hızı artarken abonelik ücreti azalacak. Buna ek olarak süper merkezi internet gelecek. Bu bir yandan Batı-Atlantik ittifakı ülkelerinin interneti kendi çıkarlarına uygun olarak yönetmesini kolaylaştırırken, diğer yandan diğer ülkelerin interneti sansürlenmesini zorlaştıracak. Açıkçası yerel telekom şirketlerine olan ihtiyaç azalacak. Ülkelerin uzaydan interneti yasaklamaması halinde, insanlar çanak antenle gerçekten ucuz internete ulaşabilecek. Özellikle Afrika gibi Batının kapmak istediği pazarlarda ABD'nin egemenliği güçlenecek. Uzaydan internet, ABD'nin Çin ekonomisine kaynak yapmasına ve Çin karşısında rekabet gücünü korumasına imkan tanıyacak. Bugün az sayıda uydu internet sistemi var ki bu hizmetler yavaş ve pahalı. Oysa uzaydan internet bant genişliğini fiber internetin iki katına çıkaracak. Kısacası 5G mobil internet yerine 5G uydu internet yaygınlaşacak. Telefon arazide, uçakta çekmiyor veya bağlantıda gecikme var gibi sorunlar azalacak.”(Demircan, 2019).

Yapılan araştırmalarda starlink uydularının dünya ve insanlar üzerinde olumsuz bir takım etkilerinin olduğu düşünülmektedir:

“Önümüzdeki on yıl içinde, SpaceX ve yeni başlayan Amazon, OneWeb ve Telesat gibi diğer şirketler tarafından mega takımyıldızlar başlatıldığından, Dünya yörüngesindeki uydu sayısı on kat artabilir, yaklaşık 5.000'den yaklaşık 50.000'e yükselebilir. SpaceX zaten Starlink'i 42.000

uyduya genişletmeyi planlıyor , bu da her bir kare derecesinde yaklaşık bir uyduya neden oluyor. Her ne kadar bu uydular iletişim yararları sağlayacak olsalar da, aynı zamanda bir tür kirlilik olacaktır. Uydular zaten güneş aktivitesini, kara delikleri, pulsarları, yıldız oluşumunu ve Big Bang'in yankılarını inceleyen radyo astronomisine müdahale ediyorlar. İletişim uydularında on kat artış, bu paraziti şiddetlendirir ve muhtemelen uydular tarafından kullanılan frekans aralığında bir genişleme gerektirir ve bu da elektromanyetik spektrumun daha fazla bölgesini radyo teleskopları için kullanılamaz hale getirir. Şu anda uydular, optik ve kızılötesine yakın astronomi için nadiren rahatsızlık veriyor ve teleskoplarla çekilen bazı görüntülerde parlak çizgiler bırakıyor. Ancak uydulardaki on kat artış, uydular çıplak gözle görülme bile bu gözlemlerde çok rahatsız edici olabilir. Bilim adamları, yeni veri analizi yöntemleri geliştirerek bu aksaklıkları azaltmaya çalışacaklar. Ancak görüntüler kaçınılmaz olarak bozulacak ve değerli veriler kaybedilecektir. Özel bir endişe, pek çok uydunun asteroitlerin Dünya etki yörüngelerinin erken tespiti üzerindeki etkisidir . Böyle bir nesnenin algılanmasındaki gecikmenin sonuçları, örneğin, bir yönlendirme görevinin başlatılmasını engellediği takdirde, felaket olabilir.” (Byers and Boley, 2019).

“Erken uzay çağında, uydu izleri yer tabanlı gözlemciler için sürekli ama nispeten küçük bir sıkıntı olmuştur. Erken bir tartışma, "uzayda potansiyel olarak çevresel olarak zararlı faaliyetler" (PEDAS) üzerine bir 1980 COSPAR panelinden ortaya çıktı. PEDAS raporları, Uzay Araştırmalarındaki ilerlemeler özel bir sayısında yayınlandı; Eberst (1982), "şu anda Schmidt plakaları üzerinde görünen uydu yollarının etkisi, bir sorundan daha fazla sıkıntı" dedi ve o sırada yörüngede toplam 4643 izlenen ve çoğunlukla soluk nesneler vardı. Ancak, F. Graham Smith (1982), astronom Kraliyet olmadan kısa bir süre önce, "artan sayıda uzun ömürlü uydunun kümülatif etkisi, [optik gözlem için] çok ciddi bir tehlikeyi temsil ediyor."Bu tahmin şimdi, çıplak gözle görülebilecek kadar parlak on binlerce yörüngedeki nesnenin umudu ile gerçekleşiyor. Bu etkileri Starlink takımıyıldızının ilk aşaması için simüle etmeye yönelik ilk girişim Seitzer (2020) tarafından sunuldu. Bu mektupta şu anda onaylanmış tam takımıyıldızı için benzer hesaplamalar sunuyorum ve starlink'in dönüşmeye ve hakim olmaya başladığı düşük Dünya yörüngesinin (LEO) uydu popülasyonunun mevcut demografisini açıklıyorum. Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa ve Çin'deki diğer bazı şirketler, binlerce ila on binlerce uyduya benzer "megaconstellations" önerdi. Bunların çoğu telekomünikasyon içindir, ancak dünya görüntüleme sistemleri de önerilmiştir. Yakın vadeli tekliflerden Starlink, beklenen en büyük ışık kirliliği etkisine sahip olan ve kapsamlı bir şekilde konuşlandırılan ilk kişi.”( McDowell, 2020).

Elon Musk starlink uyduları ile dünya genelinde ucuz ve kaliteli internet hizmeti sağlamayı amaç edinmiştir. Sadece insanların yoğun yaşadığı yaşam alanlarında değil, insanların az yaşadığı alanlarda da ucuz ve kaliteli internet hizmeti sunmayı amaç edinmiştir:

“İnsanların yoğun olarak yaşadığı bölgelerde internet hizmetine genellikle ulaşılabilir. Ancak dünya genelini düşündüğümüzde çok geniş alanlarda, örneğin Antarktika’da internet hizmeti sağlamak çok pahalı, bağlantı kalitesi ise çok düşük olabiliyor. SpaceX başlangıçta 4425 uydu için izin almıştı. Ancak daha sonra şirketin Starlink projesiyle 12.000 uyduyu yörüngeye yerleştirmeyi

planladığı açıklandı. İlk 60 Starlink uydusu Mayıs 2019’da fırlatılmıştı. Fırlatmalar devam ediyor. Şu an yörüngedeki uydu sayısı yaklaşık 400. Her birinin kütlesi 260 kg olan Starlink uydularının üzerinde çok güçlü dört anten ve bir güneş paneli bulunuyor. Uydularda yakıt olarak kripton kullanılan iyon itki motoru yer alıyor. Starlink uyduları, manevra yaparak başka uzay araçlarıyla çarpışmalarını önleyen otonom bir sisteme sahip. Şu an Dünya’nın etrafında yaklaşık 2000 yapay uydu görev yapıyor. Sadece Starlink projesiyle bu sayıya 12.000 yeni uydu eklenecek. Bu nedenle Starlink uyduları ile ilgili bazı endişeler var.”(Sarigöl, 2020).

### **Kaynakça**

- [hurriyet.com](https://www.hurriyet.com.tr)
- [webtekno.com](https://www.webtekno.com/spacex-starlink-uydularini-guneslikle-kaplayacak-h90979.html)
- [khosann.com](https://www.khosann.com)
- [khosann.com](https://khosann.com/starlink-uzaydan-internet-cagini- baslatiyor/)
- [vizyonergenc.com](https://vizyonergenc.com/icerik/yeni-bir-i-nternet-devrimi-starlink-uydu-agi)
- [cnnturk.con](http://www.cnnturk.con/teknoloji/starlink-projesi-endise- yarattı)
- [elektrikport.com](https://www.elektrikport.com/haber-roportaj/starlink-uydulari-daha-az-parlayacak)
- [](https://www.indyturk.com)

Suat YAZAR  
Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmeni