

# YILDIZ SAVAŞLARININ NEDENİ “EKONOMİ”

Esra ALP [ Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü doktora öğrencisi

Dr. Yener COŞKUN [ Sermaye Piyasası Kurulu Başkanmanı, ODTÜ ve İzmir Ekonomi Üniversitesi'nde konuk öğretim görevlisi

İşte sen gösterişli, dış yüzü süslü altın,  
Sen ey Kral Midas'ın kaskatı kahvaltısı,

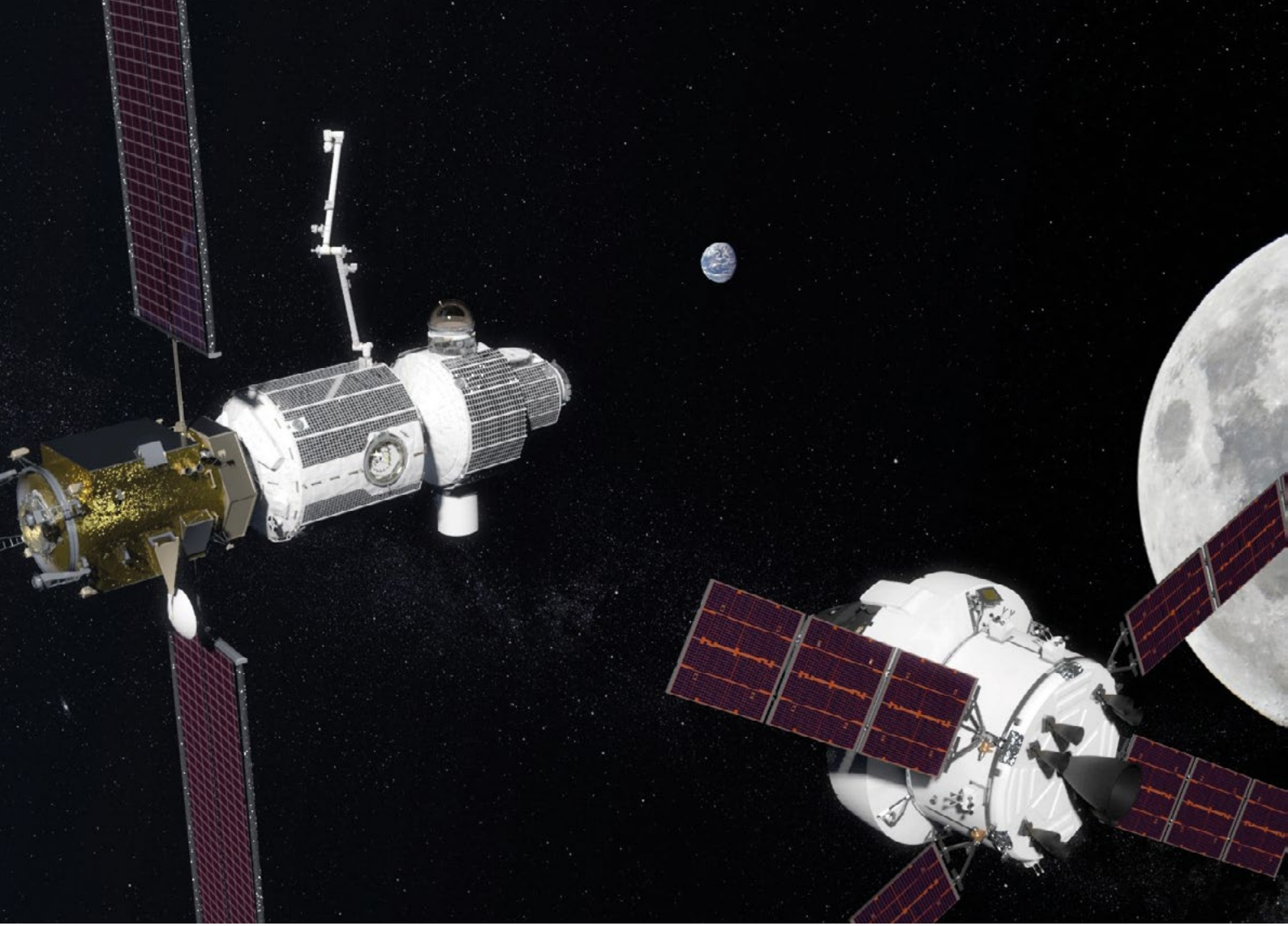
...

Sade tehdit ediyor, bir şey vaat etmiyorsun.

**W. Shakespeare (Venedik Taciri)**

**D**ünya ekonomilerinin 2017'deki ortalama reel büyümesi %3,6 iken, aynı yıl uzmanlar dışında pek kimsenin ne işe yaradığını bilmediği kobaltın fiyatının %120, paladyumun fiyatının %51, lityumun fiyatının %29 ve bakırın fiyatının %22 oranında artması ilginç görünmüyor mu? Peki eski cep telefonlarının içindeki metallerin yeniden üretime sokulmak için toplanması-

nun bir endüstri kolu haline geldiğini duydunuz mu? Dünya savaşlarının ve hâlâ süregelen bölgesel savaşların önemli nedenlerinden birinin de ham maddeye ve enerji kaynaklarına erişim olduğunu düşündüğümüzde aslında bunlar çok da şaşırtıcı değil. Hatta insanlık tarihini de kısmen kıymetli madenlere erişme çabasının tarihi olarak okumak mümkün.



**B**irleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından Aralık 2017'de hazırlanan bir raporda, kaynak kullanımında etkinlik sağlanmasının önemi vurgulanmış ve dünyadaki kaynak tüketiminin 2050'ye gelindiğinde bugünkünün iki katına çıkacağı öngörülmüştür. Kaynakların giderek azaldığı günümüzde artık bilim insanları Dünya'ya Dünya dışından kaynak getirmenin yollarını arıyor. Yatırım şirketleri ve hükümetler de bu çalışmalarını destekliyor ve yakından takip ediyor. Görünen o ki, çok yakın gelecekte elimizde tuttuğumuz bir altın külçesinin anavatanı bir zamanlar uzayın derinliklerinde yol alırken Dünya'dan gönderilen roketlere yakalanmış bir asteroid olacak.

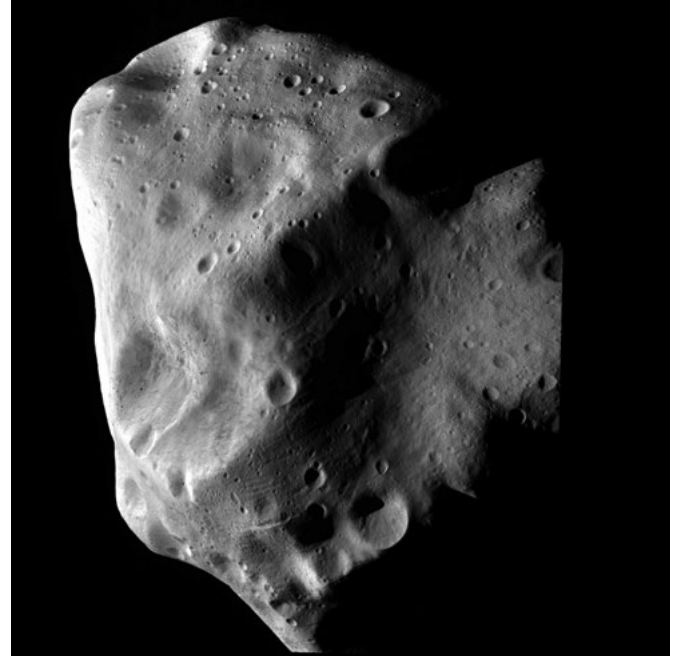
## Kaynak Kıtılığı ile M¼cadele Yolu 1: Temiz Enerji ve Verimlilik Artışı

İnsanlık tarihi boyunca toplumların ve d¼nyanın gelişmesi ve şekillenmesinde önemli bir rol üstlenmiş olan değerli madenler g¼n¼m¼zde de ¼lkeler arasında yaşanan daha fazla kaynağa erişme savaşındaki kritik konumunu koruyor. Giderek artan n¼fus ve ekonomik gelişmenin ulaştığı boyutlar, D¼nya kaynaklarının yakın bir gelecekte t¼kenip t¼kenmeyeceđinin uzun s¼redir tartışılmasına neden olmuştur.

Enerji kıtlılığı sorununun en pratik ve en ucuz ç¼z¼m yolunun savaş olmaması, ¼reticileri mevcut kaynakları daha etkin kullanmaya y¼nlendirmiřtir. Örneğin r¼zg¼r santralleri ve hibrit araçlar enerjinin ç¼vreye duyarlı yollardan ve daha ucuza elde edilmesini sağlayarak ekonomik verimliliğin de artmasına katkı sağlıyor. Nitekim iktisatçı Jevons da buhar makinesi sayesinde k¼m¼r¼n ç¼k daha verimli kullanıldığını gözlemlemiş, ancak buhar makinesinin ekonomik b¼y¼meyi tetikleyerek k¼m¼r t¼ketiminin artmasına sebep olduğunu da fark etmiş. İktisatçıların yaptığı y¼zlerce çalışma Jevons'un bu gözlemini destekliyor. Örneğin enerji dostu olarak tanıtılan bir aracın yakıt t¼ketiminden tasarruf sağladığı bir gerçek, ancak bu verimlilik artışı sonucunda tek bir aracın yakıt t¼ketiminin azalmasunun daha fazla sayıda insanı bireysel araç kullanmaya teşvik ettiği ve sonuçta toplam yakıt t¼ketiminin arttığı da bir gerçek.

Konunun diğer boyutunda ise verimlilik artması sonucu araç yakıtından elde edilen tasarrufun bireyleri yeni teknolojik aletlere, daha fazla yakıt t¼keteren uçak seyahatlerine harcama yapmaya y¼neltilmesi ve toplam enerji t¼ketiminin hem doğrudan hem dolaylı olarak artması var.

Dolayısıyla n¼fus artışı ve ¼lkeler arasındaki b¼y¼meye dayalı amansız rekabet stratejisinin ulaştığı noktada, verimlilik artışının olumlu etkilerine karşın kaynak t¼ketimi yine de artmıştır.



M-tipi asteroidler



S-tipi asteroidler



C-tipi asteroidler

## Kaynak Kıtlığı ile Mücadele Yolu 2: Uzayda Hazine Avcılığı

İhtiyaçlarını ve arzularını sınırlamaya yanaşmayan güçlü toplumlar daha fazla kaynağa sahip olma isteği ile geçmişte savaşlar başlatırken günümüzde ise Dünya'ya yakın gezegenlerin ve asteroidler gibi gök cisimlerinin üzerlerindeki madenlerin keşfedilmesine yönelik çalışmalar yürütüyor. Uzay madenciliği yoluyla yeni enerji kaynaklarının elde edilmesi için günümüzde birçok ülke çeşitli faaliyetlerde bulunuyor.

Amerikan Havacılık ve Uzay Ajansı NASA'nın yürüttüğü çalışmalardan elde edilen bilgilere göre üç asteroid tipi var. Bunlardan ilki karbon bakımından zengin ve su içeren C-tipi asteroidler. Bu tip bir asteroidin içindeki su, oksijen ve hidrojen moleküllerine ayrılarak roket yakıtı olarak kullanılabilir. Ayrıca bu asteroidlerin üzerindeki karbon ve fosfor gibi temel organik elementler çeşitli gıdaların yetiştirilmesi için gübre sağlıyor. Kuşkusuz bunlar C-tipi bir asteroid üzerinde yapılacak madencilik maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilecek özellikler. İkincisi daha taşlı bir yüzeye sahip olan S-tipi asteroidler. Bu asteroidlerde, daha az miktarda su bulunuyor. Ancak yüksek miktarda demir, nikel ve kobalt gibi metalleri içermeleri nedeniyle madencilik için yine de ekonomik olabilecekleri düşünülüyor. Ayrıca söz konusu asteroidlerde, miktarı daha az olsa da ekonomik değeri daha yüksek olan altın, rodyum ve platin gibi eser elementler de bulunuyor. 10 metre uzunluğundaki bir S-tipi asteroid, 50 kg'ı platin ve altından oluşan toplam 650.000 kg metal içeriyor. Üçüncüsü ise içeriğinde 10 kat daha fazla metal bulunan M-tipi asteroidler. Kısaca belirtmek gerekirse, bütün çalışmalar uzay madenciliği maliyetlerinin azaltılması ve daha kârlı hale getirilmesi üzerinde yoğunlaşıyor.

## Uzay Madenciliği de Aynı Zenginleşme Felsefesinin Kurbanı Olmamalı

Uzay madenciliği kaynak ihtiyacımızı karşılamaya yetecek mi bilinmez, ancak kaynak sıkıntısının temel nedeni yalnızca kaynakların doğada kıt olması ve kullanılabilir hale getirilmesinin zahmetli ve maliyetli olması mıdır?

Kaynak sıkıntısında veya kaynak maliyetlerinin yüksek olmasında, insanoğlunun bitmeyen ihtiyaçlarının da etkisi yok mu? UNEP'in 2017'de yayımladığı bir raporunda da belirtildiği üzere, gelişmiş ülkelerdeki tüketim alışkanlıkları ve gelişmekte olan ülkelerdeki tüketim eğilimlerindeki değişim, nüfus artışıyla beraber, kaynak tüketimindeki hızlı artışın da sorumlusu. Ayrıca gelecekte modern teknolojilere ve tarıma dayalı ekonomilerden şehirci ve sanayici ekonomilere doğru değişen dünyamızda, kaynak talebi de şaşırtıcı biçimde yenilenebilir kaynaklardan yenilenemeyen kaynaklara doğru kayma eğilimi gösteriyor. Bunun sonucu olarak karbon salınımının ve kirliliğin artması da artan kaynak kullanımının bir başka olumsuz etkisi.

Akla gelen sorulardan ilki şu: Yeni enerji kaynaklarının bulunması ve kaynak kullanımında etkinlik sağlanması, enerjiye ihtiyaç duyan tüm üretim birimleri için maliyet azalması anlamına mı gelecek, yoksa Jevons paradoksunda olduğu gibi -yani buhar makinesinin kömür tüketimini artırması gibi- toplam enerji tüketimi daha da mı artacak? Daha fazla kaynak kullanımının çevresel etkileri düşünüldüğünde, çözüm yeni kaynaklar bulmak mı, yoksa daha az tüketen ve daha azla yetinen toplumlar inşa etmek mi olmalı? Ya piyasalar? Emtia borsalarında işlem gören altın, platin, gümüş gibi kıymetli madenlerin arzının Dünya dışı kaynaklar yoluyla artması, yeni fiyat dalgalanmalarına ve finansal krizlere neden olur mu?

**Jevons paradoksu enerji kullanımında verimlilik artışı sağlayan teknolojilerin, birim fiyatı düşürmesine rağmen toplam enerji tüketimini artıracaklarını ileri sürer.**

## Uzay Madenciliğinde Riskler ve Umutlar

Hızla artan nüfusa eşlik eden hızlı kaynak tüketimi, yeni enerji kaynaklarının enerji tüketimini daha fazla artırdığı paradoksu ile birleştiğinde, çözüm aradığımız bu kozmik artıkların bize yalnızca fayda sağlamayacağını, bazı riskleri de olabileceğini düşünmek gerekiyor.

ABD'li yatırım bankası Goldman Sachs uzay madenciliği ile ilgili hayli iyimser bir analizde bulunmuş. Bu yatırı-

rım analizi raporunda, uzayda platin madenciliği yapmanın maliyetinin gün geçtikçe azaldığına, olası getirisinin de arttığına dikkat çekiliyor. Anılan raporda madencilik için gönderilecek uzay aracının 2,6 milyar dolar olarak belirlenen maliyeti de aslında yüksek sayılmaz. Bu maliyet bir araç kiralama şirketi olan Uber'e yapılan yatırımın yalnızca üçte biri. Tahmini gelir hakkında bir fikir vermek gerekirse; futbol sahası büyüklüğündeki bir asteroidin 25-50 milyar dolar değerinde platin içerebileceği öngörülüyor. Ancak bir sorun var. Aynı asteroidin platin piyasasını çökertmesi de mümkün. Örneğin yalnızca 500 metre genişliğindeki bir asteroid, mevcut platin arzının yaklaşık 175 katı kadar platin içeriyor. Dolayısıyla uzay madenciliği yoluyla yaratılacak ilave platin arzını elinde tutan ülkeler, bu maddenin borsa fiyatlarını rahatlıkla etkileyebilir. Kıymetli maden arzındaki beklenmeyen değişimler ülke ekonomilerini de önemli ölçüde etkileyebilir. Örneğin altın arzındaki beklenmedik değişimler Hindistan, Türkiye ve Güney Afrika gibi altın piyasasının görece daha önemli olduğu ülkeler kadar, ülkelerin resmi altın rezervlerinin muhafaza edildiği ABD için de önemli olabilir.

Kıymetli madenlerin arzının hızla artması reel sektörleri nasıl etkiler? Kıymetli madenlerin kıymetli olmasının en önemli nedeni kıt olmalarıdır. Dolayısıyla madenlerin yeterince kıt olmamasının önemli ekonomik sonuçları olabilir. Örneğin tıpkı merkantilist dönemde altın biriktirme yarışında ön sıralarda olan ülkelerin enflasyon sorunu yaşamaması gibi, kıymetli madenlerdeki beklenmedik bolluk da hammadde fiyatlarını, üretim maliyetlerini ve enflasyon oranlarını etkileyebilir. Kötü senaryoda; endüstriyel üretimde ham madde olarak kullanılan demir, nikel, titanyum, kobalt gibi metallerin uzaydan getirilerek bolluğuyla üretim artar ve dolayısıyla ilgili sektörlerde gelirler azalır, tarım ürünleri için geçerli olan bolluk paradoksu (hasat yüksek olduğunda hasılanın düşük olması veya tam tersi) endüstri ürünleri için de geçerli bir paradoks haline gelebilir.

Bir diğer olasılık ise yıldız savaşları! Albert Einstein kendisine 3. Dünya Savaşı'nın hangi silahlarla yapılacağı sorulduğunda "3. Dünya Savaşı'nın hangi silahlarla yapılacağını bilmiyorum, ama 4. Dünya Savaşı taş ve sopalarla yapılacaktır" demiş. Atom bombasının icadına yol açan kritik buluşuyla tanıdığımız Einstein'ın, ülkelerin bilimsel ilerleme ve teknolojik buluşlarla elde ettikleri gücü na-

sıl kullandığını gördüğü, bu durumun dünyanın sonunu getirerek en ilkel teknolojilere geri dönülmesine neden olacağını, hatta belki de insanlığın yeniden inşa edilmesini gerektireceğini öngördüğü bu sözünden anlaşılıyor.

Uzay madenciliğinde başarılı olup günümüzdeki arzın yüzlerce katı ham maddeye ve enerji kaynağına sahip olacak bir ülkenin dünyanın geri kalanı üzerinde hâkimiyet kurması hiç de zor değil. Uzay madenciliğinde birden fazla ülkenin başarı elde etmesi ve 3. Dünya Savaşı'nın Dünya'da değil de yıldızlar arasında çıkması, uzayda bulunan elementler ve madenlerden elde edilmiş teknolojik silahların kullanılması da olasılıklar dâhilinde olabilir. Bu senaryo, Einstein'ın 4. Dünya Savaşı konusundaki öngörüsünü haklı çıkarabilir. Dileğimiz, uzay madenciliğinin Dünya'daki madenciliği sona erdirip ekolojik dengenin bir gün yine eski haline gelmesini sağlaması ve insanoğlunun kaynaklar üzerinde tarih boyunca sürdürdüğü savaşların yıldızlar arasında iş birliğine dönüşerek yeryüzündeki insanlara yeni paradokslar yerine refah getirmesi. Nitekim Hindistan ve Japonya Ay keşfi için ortak bir proje başlattıklarını duyurdu bile. Öte yandan dünyanın iki süper gücü olan ABD ve Rusya arasında da Ay'ın yörüngesinde *Deep Space Gateway* isimli bir uzay istasyonu kurmak için anlaşma yapıldı. Şimdilik yıldızlar arasında bir tehlike görünmüyor ve insanoğlu uzay macerasında her geçen gün bir adım daha ilerliyor. Ancak yine de uzay madenciliğinin risklerini ve sonuçlarını daha fazla düşünmekte yarar var. ■

#### Kaynaklar

Ekici, K. Ö., "Uzay Madenciliği", TÜBİTAK *Bilim ve Teknik* Dergisi, s. 30-33, Eylül 2013.

Gençoğlu, A. Y., "Ticari Kapitalizmden Sanayi Kapitalizmine: Merkantilizm, Liberalizm ve Marksizm", *Toplum Bilimleri Dergisi*, Cilt 7, Sayı 13, s. 79-94, 2013.

Gültekin, A. H., "Endüstriyel Gelişme Tarihinde Mineral Kaynakları", *Jeoloji Mühendisliği*, Sayı 47, s. 75-79, 1995.

Polimeni, J. M., *Earthscan*, Routledge, 2012.

<https://www.nasa.gov/content/goddard/new-nasa-mission-to-help-us-learn-how-to-mine-asteroids>

<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/resource-expected-double-2050-better-natural-resource-use>

<http://uk.businessinsider.com/goldman-sachs-space-mining-asteroid-platinum-2017-4>

<http://www.milliyet.com.tr/rusya-ve-nasa-ay-a-uzay-istasyonu-populerbilim-haber-2527032/>

<http://www.star.com.tr/teknoloji/hindistan-ve-japonyadan-dev-uzay-projesi-aydan-dunyaya-ornek-getirecegiz-haber-1277084/>

[http://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOORLD](http://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOORLD) & <https://knoema.com/atlas/World/Real-GDP-growth> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)