

# NASA, YENİDEN MARS YOLUNDA!



Geçen sayımızda genel olarak, Mars'a bir sefer için Rusların nükleer itki tasarımlarını aktarmıştık. Şimdi sıra ABD'nin hazırlıklarında. NASA'nın yeni gözdesi "nükleer güç", astronotları Mars'a götürmek konusunda sonsuz olanaklar sunuyor. Ancak bu olanaklardan yararlanmak için yüksek maliyetler, nükleer enerji karşıtlarının direnişleri ve teknolojik engeller gibi bazı riskleri göze almak şart.

**K**ENDİNİ Dünya'nın yörüngesi dışına iterek gezegenlerarası yolculuk yapacak bir sondanın, fisyon reaktörlerini ateşleyeceği ve Güneş Sistemi'nin uzak köşelerindeki gezegenlerde araştırma yapacağı günler pek de uzak değil. NASA'nın Şubat'ta duyurduğu 3 milyar dolarlık Prometheus Projesi'nin amacı, uzak gezegenlere yapılacak görevler için yeni nesil nükleer sistemler geliştirmek. Prometheus Projesi'nin nihai hedefi, Mars'a ayak basacak ilk astronotlar.

Nükleer itki yöntemleri, Mars'a yapılacak yolculuklar alanında oldukça ciddi avantajlar vaad ediyor. Bu vaatlerin en önemlisi, uzayda araştırma yapmak amacıyla yürütülen görevleri önceden belirlenmiş amaçlarla yola çıkan tek yönlü yolculuklar olmaktan kurtarıp, kelimenin tam anlamıyla birer "keşif" gezisine dönüştürmek. Ayrıca gelişkin yer kontrolünde hedefleniyor. Bunun uzay görevinde yer alan araştırma ekibi-ne gezegenin özellikleri üzerinde daha ayrıntılı çalışmak ve istedikleri şeyi in-

celeyebilmek için önceden planlanmamış yollar izleme şansını vereceği düşünülüyor.

Prometheus projesinin olası sonuçları, uzay araştırmaları alanında çalışan çoğu kişiyi şimdiden heyecanlandırmaya yettiyse de, uzaya radyoaktif madde fırlatmayı güvenlik açısından tehlikeli bulan gruplar yine ciddi bir protesto hazırlığında görünüyor. Hatta Columbia kazasının yarattığı etkiler nedeniyle ABD Kongresi bile, Güneş Sistemi'nin uzak noktalarına gerçekleştirilecek uzay görevlerine para harcamaktansa, insanlı uzay uçuşlarının güvenliği konusunda hassaslaşmayı tercih edebilir.

Aslında Satürn-V'in tasarımcısı Wernher von Braun 1953 yılında, en fazla 10 yıl içinde nükleer roketlerin varolacağını öngörmüştü. Ancak NASA'nın karşısına çıkan yüksek maliyetler ve nükleer enerji karşıtları, Sovyetlerin ve ABD'nin geliştirdiği küçük plütonyum güç üreticileri kullanan sondalar dışında, uzayın gerçek anlamda nükleer itkidenden arınmış bir alan olarak kalmasına yol açtı.

Ancak görünen o ki önümüzdeki yıllarda durum değişecek gibi. Nükleer itki ve güç kaynakları çok pahalıya patlayacaksa da, uzun vadede, sondaları çabucak ve ucuza hedeflerine ulaştırmak ve robot kaşiflerin bir kez oraya vardiktan sonra, bolca elektrik enerjisi desteğine sahip olabilmelerini sağlayabilecek nitelikte. Sahip olduğumuz kimyasal enerji ve güneş enerjisi kaynaklarının yetersiz olduğunu düşünen çoğu uzay araştırmacısına göre uzayda nükleer enerji kullanımının kaçınılmaz olduğu, gün gibi ortada.

Fırlatma sırasındaki duman ve alev etkileyici görünse de, bir roket itkisindeki hidrojen ve oksijenden elde edilen enerji, ağırlıklar göz önüne alınarak değerlendirildiğinde, aslında çok az. Öte yandan, bir avuç büyüklüğündeki bir parça uranyumsa, bir mekiğin dış yakıt tanklarının üreteceğinden 50 kat daha fazla enerji üretmek için yeterli. Ayrıca nükleer itki sistemleri, bu enerjinin tümünü bir seferde salıvermek zorunda değil: Bu tür bir enerji kaynağı, isteğe bağlı olarak açılıp kapatılabilir.

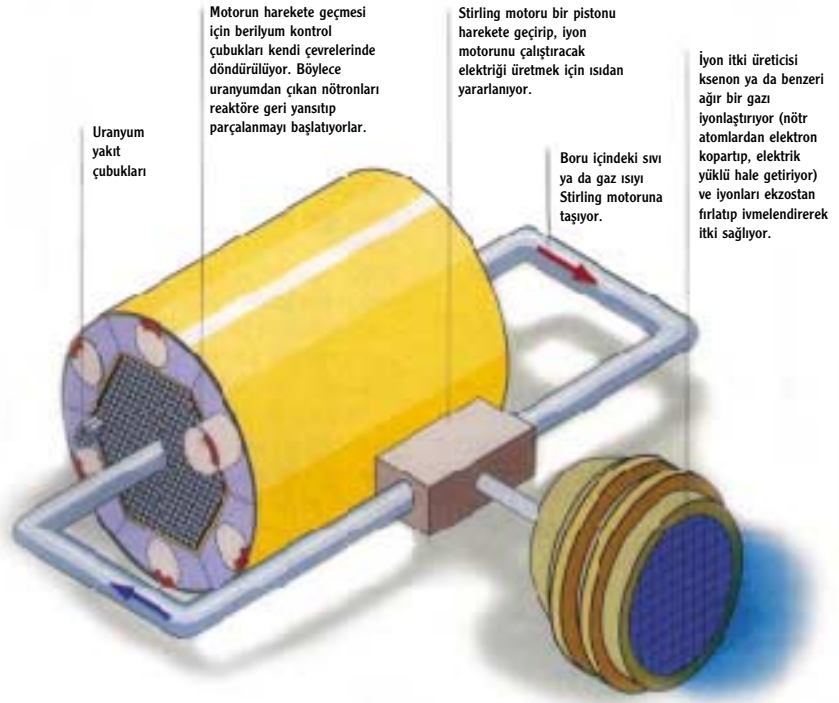
## Güneş'in Yetmediği Yer

İç gezegenlere yapılan yolculuklarda, Güneş oldukça önemli bir enerji kaynağı olarak kendisini gösteriyor. Gidilecek gezegen Güneş'in yakınlarında olduğu sürece, uzay aracına yerleştirilen güneş panelleri, aracın temel elektronik sistemlerinin gereksinim duyduğu enerjiyi sağlamak için yeterli. Ancak Güneş'ten alınan ışınım uzaklığın karesiyle orantılı olarak azaldığından, Güneş'ten uzaklaşan uzay araçları, onun enerjisinden yararlanabilme kapasitelerini de gitgide yitiriyorlar. Mars'a doğru yol aldığımızdaysa Güneş, enerjisini iyice üzerinizden çekiyor. Örneğin Dünya çevresinde yörüngede dolanan bir yapay uydu için 10 kW enerji üretecek biçimde hazırlanan bir güneş enerjisi sistemi, Mars yakınlarında yalnızca 4,3 kW enerji üretebilir hale geliyor. (DERMAN, E. "Uzayda Nükleer Enerji", TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Ağustos 1984).

Yararlanılacak güneş enerjisi düzeyinin Güneş'ten uzaklaştıkça değişmemesini sağlamak için yapılması gerekense, uzay aracında kullanılacak güneş panellerinin boyutlarını değiştirmek. Ancak bu kez de karşınıza, dev büyüklüklerde güneş panelleri çıkıyor. Mars yörüngesindeki bir uzay aracının güneş panelleri yoluyla Dünya yörüngesindeyken elde ettiğine eşit düzeyde enerji elde etmesi için, uzay aracına yerleştirilecek güneş panellerinin alanının iki kat artırılması gerekiyor. Daha uzak gezegenlere gittiğinizdeyse, kullanmanız gereken güneş panelinin alanı, iyiden iyiye artıyor.

## Mars Yolunda Plütonyum

Uzay aracının Güneş'ten pek uzaklaşmadığı kısa mesafeli yolculuklarda güneş panellerini tercih eden, ancak Güneş'ten uzak gezegenlere yapılan yolculuklarda aracın elektronik sistemlerini çalıştıracak elektrik enerjisini elde etmek için daha hafif ve etkili sistemlerin arayışına giren NASA yetkililerinin imdadına, plütonyum yetişmiş. NASA, güneş panellerinin yetersiz kaldığı uzay yolculuklarında Radyoizotop Termoelektrik Jeneratörü (Radioisotope Thermoelectric Generator - RTG) kullanmayı tercih ediyor. Bu tür durumlarda en etkili ve hafif sistem ola-



rak ortaya çıkan RTG'ler, Plütonyum'un Pu-238 izotopunun doğal bozunumu sırasında ortaya çıkan ısıyı kullanarak elektrik üretiyor. Üretilen bu elektrik, uzay araçlarındaki cihazların çalışmak için gereksinim duydukları enerjinin karşılanmasında kullanılıyor. RTG'ler Pu-238 gibi bir radyoaktif izotop kullanıyorsa da, elektrik üretirken fisyon ya da füzyon süreçlerinden yararlanmıyorlar. Bu nedenle, aslında birer "nükleer reaktör" değiller.



ABD'nin nükleer roket motoru NERVA Motor. 8 m yüksekliğinde. Reaktör ortada ve yakıt tankları üstte.

NASA, 1964'ten bu yana RTG'leri çeşitli uzay çalışmalarında kullanmakta. Bugüne değin aralarında Apollo, Pioneer, Galileo ve Cassini'nin de bulunduğu pek çok ABD ve Sovyet uydusunda RTG kullanıldı. Galileo'da bulunan iki ayrı RTG'nin her biri 11 kg. plütonyum içeriyordu ve toplam 300 watt elektrik enerjisi üretiyordu.

Çalışma mantığı oldukça basit olan RTG'lerin, en basitinden bir ısı çifti ile gerçekleştirilmesi mümkün. Bir kenarı plütonyum tarafından ısıtılan ısı çiftinin diğer kenarı, soğuk olarak korunuyor. Isıl çiftin her iki kenarı da bir devreye bağlandığında, termoelektrik özellikler nedeniyle, aradaki ısı farkından kaynaklanan bir akım oluşuyor (KADİROĞLU, O. "Uzayda Nükleer Enerji", TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Kasım 1997).

RTG'lerin sunduğu tek avantaj, çalışma biçimlerinin basitliği değil. RTG'lerin, hareketli parçaları yok. Bu nedenle, kırılacak yerleri de yok. Onarım olanağının yok denecek kadar az olduğu uzay ortamında, bu özellik çok önemli bir avantaj. Herhangi bir kaza durumunda bomba gibi patlamaları söz konusu olmayan RTG'ler, tüm bu özelliklerinin yanısıra çok hafifler. Ağırlığın önemli bir sınırlayıcı koşul olduğu uzay çalışmalarında, RTG'lerin özellikle tercih edilmelerinin nedeni de bu. Ayrıca ısıya dayanıklılar ve suda çözümleri çok zor.

Tüm bu avantajlarına karşın, bugünlerde Mars'a insanlı uzay uçuşları çalışmalarına iyiden iyiye odaklanmış NASA yetkilileri RTG'lerin pabucunu dama atmanın peşinde. Uzay araçları geliştikçe, içlerinde bulunan elektronik sistemlerin karmaşıklığı ve dolayısıyla çalışabilmek için gereksinim duydukları güç miktarı da artıyor. Bu da uzay araştırmacılarını, uzay araçlarında kullanılmak üzere daha fazla enerji üretebilecek güç kaynaklarının arayışına yönlendiriyor. Isının ancak %6'sını elektrik enerjisine dönüştürebilme kapasitesine sahip RTG'ler, Mars'a yapılacak insanlı bir uzay görevi gibi uzun bir yolculuk söz konusu olduğunda yetersiz kalıyor. Düşük güç sistemleri olarak tanımlayabileceğimiz RTG'ler, yalnızca birkaç kW'a dek enerji gereksinimini karşılayabiliyor. Mars'a gitmelerini sağlayacak daha etkin güç kaynakları oluşturmak amacıyla RTG'leri geliştirmek konusunda çalışan NASA mühendislerinin sloganıysa, "Daha az plütonyum, daha çok elektrik enerjisi!"

## Motorlu RTG'ler

Önerilen çözümlerden biri, RTG'nin içinde bulunan ısı çiftinin yerine, yine ısı farkı prensibine dayalı olarak çalışan Stirling motorunu kullanmak. 1816 yılında Robert Stirling tarafından patenti alınan bu motorun temel özelliği, bir tarafı ısıtılıp diğer tarafı soğutulduğunda dönmeye başlaması. Isı akışı sonucunda bir gazı genişletip pistonu hareket veriliyor, daha sonra da bu piston elektrik üretecek bir jeneratörü harekete geçiriyor. İçinde ısı çifti bulunan türdeki RTGler ısının yalnızca %6'sını elektriğe dönüştürebiliyorken, ısı çifti yerine bir Stirling motoru yerleştirilerek elde edilen düzenekte bu oran %23'e çıkıyor. Bir başka deyişle, Stirling motoru içeren düzenek, bir RTG'nin elde edeceğine eşit miktardaki bir enerjiyi, RTG'nin kullandığının dörtte biri oranında plütonyum kullanılarak üretebiliyor. Ancak Stirling motoru içeren düzenek de, kendine özgü başka sorunları var. Bunlardan en önemlisi, barındırdığı hareketli parça sayısının çok olması nedeniyle, bozulma olasılığının yüksek oluşu.

NASA bugünlerde dikkatini üzerinde toplamış bulunuyor. Planlanan fırlatma tarihi 2009 olan Mars Bi-

lim Laboratuvarı'nı çalıştıracak, tüm bu saydıklarımızdan daha gelişkin bir nükleer RTG tasarımı. Enerjisini bu RTG'den sağlayacak olan HOMER isimli gezgin robot, Mars yüzeyinde dolaşarak toplayacağı örneklerin kimyasal analizini yapacak. Benzer bir RTG'yi kullanacak bir uzay sondası, Jüpiter'in yüzeyi buzla kaplı uydularının derinliklerinin keşfedilmesi görevini de yerine getirebilir.

## Nükleer Isıyla Gelen İtki

Nükleer enerjinin uzay çalışmaları alanında kullanımı, güçlü ısıtıcılar ya da akıllı gezgin robotlarla sınırlı değil. NASA'nın nükleer enerjiyi kullanmadaki bir diğer yaklaşımıysa, nükleer fisyon sonucunda ortaya çıkan enerjinin ısıtıcıları ısıtmak amacıyla kullanılması



anlamına gelen "nükleer ısı itkisi".

Kimyasal roketlerde itki, sıvı oksijen ve hidrojenin birleştirilmesiyle oluşan yüksek basınçtaki bir gazın, dar bir eksozdan dışarıya atılmasıyla gerçekleşiyor. Nükleer ısı itkisi yaklaşımıysa, küçük bir nükleer reaktörce üretilen ısının, ayrı bir bölmede tutulan sıvı hidrojen aktarılarak sıvı hidrojeni yüksek basınçlı gaza çevirmesi temeline dayanıyor. Bu yaklaşımla çalışan nükleer roketlerin avantajı, belirli bir itme gücünü daha az yakıtla sağlayarak yeryüzünden uzaya fırlatılacak ağırlığı azaltmaları. Sıradan bir itki düzenine sahip bir uzay aracının Plüton'a varması için gereken süre yaklaşık 10 yılken, nükleer itkiyle donatılmış bir uzay aracı için bu süre 4 yıl daha kısa.

Nükleer ısı itkisi yaklaşımı, ilk olarak ABD hükümetinin 1950'lerde başlatmış olduğu NERVA (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application) proje-

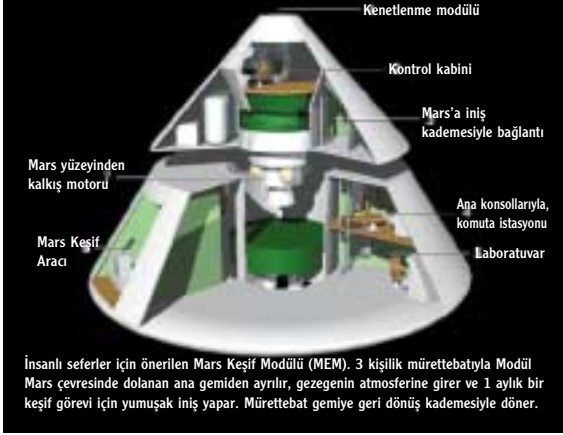
siyle gündeme geldi. Bir uzay aracına itme gücünü verebilecek bir nükleer roket tasarımı projesi olan NERVA kapsamındaki çalışmalar, 1970 yılına dek sürdü. 1964 - 1969 yılları arasında, proje kapsamında Nevada'da bu tip 12 reaktörün bir çok kez başarıyla çalıştırılmış olmasına karşın, çeşitli politik ve ekonomik gerekçeler nedeniyle 1972 yılında proje durduruldu.

## Elektrikli Roketler

NASA'nın Mars'a yapmayı planladığı yolculuklarda nükleer ısı etkisine rakip olarak geliştirdiği en güçlü gözdesi, kısaca NEP diye adlandırılan "nükleer elektrik itkisi". NEP yaklaşımı, fisyon yoluyla üretilen ısının motoru çalıştıracak elektrik enerjisine dönüştürülmesi temeline dayanıyor. Henüz nükleer ısı tasarımlarının kadar güven yaratamıyor ve Dünya'dan uzaya bir roket fırlatmak için yeterli olmuyorsa da, NEP yaklaşımı bir uzay aracının uzayda yüksek hızlara kadar ivmelenmesi için geçerli bir çözüm.

New Mexico'daki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndaki Dave Poston'un ekibi, güvenilir bir biçimde fırlatılacak ve bir nükleer elektrik motorunun içinde çalışacak bir reaktör tasarımına ulaştıkları düşüncesinde. Kısaca SAFE adını verdikleri "Güvenli ve Ucuz Fisyon Motoru" tasarımlarının uzunluğu 50 cm., genişliği 30 cm., ağırlığıysa 1200 kg. Laboratuvardaki araştırmacıların yaptıkları hesaplamalara göre SAFE, 100 kg U-235 kullanarak 100 kW'lık elektrik enerjisi üretebilecek. Bu miktar, bir çok uzay sondasının çalışması için gerekli elektrik enerjisini karşılamak için yeterli.

Ancak NASA'nın nükleer enerjiden tek beklentisi, Mars'a göndereceği uzay araçlarındaki elektronik sistemlerin enerji gereksinmesini karşılamak değil. Yanıtını aradıkları asıl soru bu elektrik enerjisinin, bir roketi itmek için nasıl kullanılabileceği. NASA'nın üzerinde uzun süredir düşündüğü bu sorusuna yanıt olarak gerçekleştirdiği ilk proje, 1998 yılında fırlattığı Deep Space-1'de kullandığı iyon motorlarıydı. Deep Space-1'de, güneş panelleri yoluyla sağlanan 2,5 kW'lık elektrik enerjisi, bir iyon motorunu çalıştırmak için kullanılıyordu. Uzay aracını fırlatmak için gerekli itkiyse, güneş



enerjisinden yararlanan bu iyon motoru yoluyla sağlanıyordu.

Tüm roketler için ortak çalışma ilkesi, yakıt görevi yapan maddeleri arkadan yüksek hızlarla dışarıya atmak ve böylece aracın ileriye gitmesini sağlamak. İyon motorlarındaysa bu işlev, elektrik ve manyetik alanlardan yararlanarak elektrik yüklü parçacıkları motordan dışarıya fırlatarak gerçekleştiriliyor. Ksenon gazının iyonize olmuş atomlarının egsozdan dışarı atılması mantığıyla çalışan iyon motorundan gazların dışarı atılma hızı, saniyede 30 km'den fazla. Elektrik enerjisini kinetik enerjiye %99 verimle dönüştüren iyon motorları yoluyla sağlanan küçük ama enerji randımanı yüksek itki, uzay araçlarının çok yüksek hızlara ulaşmasına ve enerjisini çok uzun süreler kullanabilmesine olanak veriyor. İyon motorunun yarattığı itiş gücü başlangıçta çok zayıf olsa da, zamanla bu güç inanılmaz boyutlarda artarak uzay aracına müthiş bir ivme kazandırıyor. NASA'ya göre, güneş panellerinden gelen elektrik enerjisinden yararlanan ve ksenon gazının yardımıyla güçlendirilen iyon motoru, geleneksel roket motorlarından 10 kat daha etkili.

Çok yüksek hızlara kadar ivmelenmek için nükleer elektrik itki sistemlerini kullanan bir uzay mekiği, uzayın derinliklerinin keşfedilmesi için katedilmesi gereken uzaklıkları aşarak yolculuğunun bitiş noktasına ulaştığında bile, yolculuğunun rotasını değiştirmeye yetecek kadar yakıtı hala duruyor olacaktır. Güneş'ten ya da Jüpiter'den kütle çekim desteği alabilmek için izlenmesi gereken karmaşık güzergahları ortadan kaldıran bu yaklaşım, daha kısa süren Mars yolculuklarına anlamına geliyor.



Mars Uzay Gemisi NERVA Projesi

1. Araştırma sondaları için depo
2. Mars'ta insanlı keşif aracı
3. Mürettebat bölümü ve keşif modülü MEM'e giden tünel
4. İki kademeli NERVA reaktörü
5. Kalkışta roketle bağlanan ek motorlar
6. NERVA motoru
7. Sıvı hidrojen tankı (çapı 10 m, taşıdığı yakıt yaklaşık 160 ton)
8. Ek tank bağlantıları
9. Kenetlenme kapısı

Bu yaklaşımı sürekli geliştirmekte olan NASA, iyon motorunu çalıştırmak için gerekli enerjiyi, güneş enerjisi yerine bir nükleer reaktörden sağlama temeline dayalı çalışmalarını sürdürüyor. Bu amaç doğrultusunda, Los Alamos'taki reaktörü bir iyon motoruna bağlayıp, bu iki sistemi birarada çalıştırmak için uğraşıyorlar. Bu gerçekleştirilebilirse, iyon motoruna bağlanan reaktör, Deep Space-1'deki güneş panellerinin sağladığının 50 kat daha fazla güç sağlayabilecek. Bu şekilde kullanılacak bir iyon motoru yalnızca daha fazla hız, verilerin daha hızlı toplanması ve Dünya'ya gönderilmesi anlamına gelmekle kalmıyor. Nükleer reaktörden sağlanacak enerjiyi kullanarak görev yapacak bir iyon motoru, Mars'a yapılacak yolculukların süresi ni yarıya indirebilir.

## Nükleer Elektrik, Isıya Karşı

NASA yetkililerin bir kısmı Mars yolunda nükleer elektrik itkisi coşkusunu yaşarken, madalyonun diğer yüzünde NASA'nın nükleer elektrik itki kararına dönüşünü eleştiren "nükleer ısı itkisi" yandaşları var. Bu kişilerin özellikle üzerinde durdukları nokta, nükleer ısı

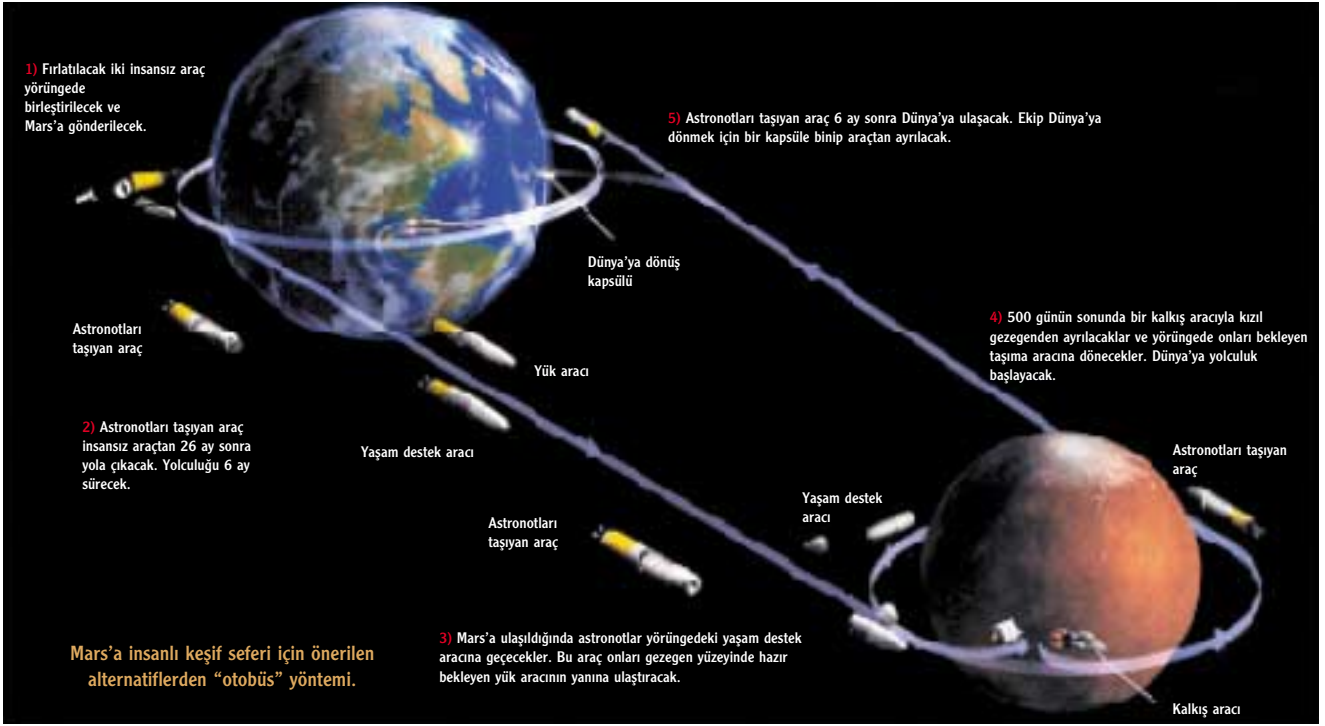
motorlarının, çok verimli olmaları da, ağırlık açısından bakıldığında daha avantajlı ve bu özellikleri nedeniyle, bir uydunun ya da küçük bir gezegenin üzerine iniş yapıp, daha sonra buradan yeniden kalkmak için yeterli güce sahip olabilecekleri. NASA'nın nükleer elektrik itkisine odaklanması kararını şaşkınlıkla karşılayanlardan New York'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda nükleer roketler üzerinde çalışan fizikçi George Maise'e göre nükleer elektrik itkisi, uzak gezegenlerin keşfinde kullanılmak için çok yetersiz bir uygulama.

NASA'nın Cleveland'daki Glenn Araştırma Merkezi proje yöneticilerinden Joe Naininger, Maise ile aynı görüşte değil. Nükleer elektrik itkisine yönelik olarak bugüne değin yapılmış bir çok teknik araştırma bulunduğunu ve bu teknolojiyi yeniden canlandırmanın çok kolay olduğunu belirten Naininger'a göre, nükleer elektrik itkili roketlerin Mars'a doğru uçuşa geçmesi için geri sayım başladı.

## Uzayda Nükleer Güvenlik

Uzay çalışmaları alanındaki farklı nükleer yaklaşımlar tartışılarsun, NASA'nın Mars yolundaki nükleer geleceğinin garantide olduğu söylenebilir. Cassini sondasındaki RTG'nin içindeki plütonyuma karşı gösterilen şiddetli tepkiler 1997'deki fırlatmayı durduramamış olsa da, nükleer enerji karşıtları NASA'nın nükleer enerjili uzay görevlerine tepki göstermekten vazgeçmiş değil. Uzay'da nükleer enerji kullanımına karşı çıkan gruplar, NASA'nın Mars yolundaki hazırlıklarına hız verdiği bugünlerde yeniden hareketlendi.

NASA'nın Pasadena'daki Jet İtki Laboratuvarı'nda SAFE, gereken çalışma sıcaklıklarına ulaşmak için uranyum yerine elektrik ısıtıcılarını ve bir iyon motorunu kullanarak başarıyla denendi. Standart bir roket, reaktörü yörüngeye doğru itecek. Yolda bir kaza olasılığına karşı tedbir olarak, uranyumun etrafa saçılmasını önlemek amacıyla, reaktör tek parça halinde



kalacak şekilde tasarlanmış. SAFE, Dünya'dan uzaklaşana kadar çalıştırılmayacak ve tehlikeli radyoaktif çekirdekler, ancak reaktör çalıştıktan sonra oluşacak. Zaten reaktör Uranyum-235 kullanıyor olduğundan, sözü geçen radyoaktivite oldukça düşük. NASA buna rağmen aldığı güvenlik önlemleriyle yetinmeyip, ekstra güvenlik için, Marshall Uzay Uçuş Merkezi'nden bir ekibe de özel güvenlik tasarımları geliştirme görevini vermiş: Bu ekip, yakıt çubuklarını yörüngeye koruyucu kılıflı bir kutu içinde taşıyacak ve bunları ancak reaktör güvenli bir yörüngeye ulaştıktan sonra reaktöre enjekte edecek bir sistem geliştirmiş.

Tüm bu güvenlik önlemlerine karşın, projeyi yürütenlerin kendileri bile, geriye kalan en büyük engelin "güvenlik" olduğu konusunda hemfikirler. Zaten alınan tüm bu güvenlik önlemleri, çoğu kişinin içini rahatlatmaya yetmiyor. Cassini'ye karşı dünya çapında yürütülen eylemin liderlerinden, Uzayda Silah ve Nükleer Güç Karşısı Uluslararası Ağ (Global Network Against Weapons and Nuclear Power in Space)'ın koordinatörü Bruce K. Gagnon'a göre çoğu insan, bugünlerde yeniden canlandırılan nükleer uzay programlarına karşı tepki göstermek için hazır.

Gagnon'a göre, uzayda nükleer güç kullanımına karşı iki temel itiraz alanı

var. Bunlardan birincisi, güvenlik. NASA'nın vermeye çalıştığı tüm güvencelelere rağmen, Gagnon fırlatma sırasında yaşanacak bir kazanın Dünya üzerinde, özellikle nüfusun kalabalık olduğu bölgelere, radyoaktif materyal yayabilecek olmasından endişeleniyor. Bugüne kadar, nükleer materyal taşıyan en az dört uzay mekiğinin başarısızlığı sonucunda, çevreye radyoaktif enkaz yayıldı: 1964'te bir ABD iletişim uydusu, 1970'lerde ve 80'lerde iki Sovyet uydusu ve 1996'da bir Rus Mars sondası. Bu fiyaskoların Dünya üzerindeki yaşam için ciddi tehditler oluşturduğu görüşünde olanların sayısı ve ileri sürdükleri iddialarsa, hiç de azımsanacak gibi değil.

Gagnon'un endişe duyduğu ikinci temel konuysa, NASA'nın Mars'a gitmek için son derece hararetli bir biçimde sürdürdüğü nükleer çabaların, askeri güçlere karanlık kapıyı geçerek uzaya güçlü silahlar yerleştirme şansını verecek olması. Gagnon, uzay aracının içindeki cihazlara ve itki sistemlerine enerji sağlamak amacıyla geliştirilen reaktörlerin gelecekte, lazerler ve elektromanyetik toplar gibi uzay silah sistemlerinde de güç kaynağı olarak kullanılmasından korkuyor.

Aslında NASA'nın Mars yolculukları için yaptığı nükleer güç çalışmalarının karşısında, tüm bunlardan daha ciddi bir engel durmakta: Yeni gezegen keşiflerine yönelik olarak yürütü-

lecek geniş çaplı bir program için destek vermeyi hâlâ reddedebilecek olan ABD Kongresi. Kongre'nin bu tutumu, NASA'nın öncelikli olarak Columbia kazasının gerekçelerine yoğunlaşması gerektiğini düşünmesinden kaynaklanıyor. Bu düşüncede, bildik uzay görevlerinin tümünden kat kat daha maliyetli olan Prometheus projesinin 2004 bütçe önerisinin, Kongre üyelerinin eline tam da Columbia kazasından önce ulaşmasının payı olabilir. NASA yöneticisi Sean O'Keefe, Şubat ayında Kongre'den gelen kritik bir yorumla karşı karşıya kaldı: Kongre, NASA yöneticilerine iddialı gezegen keşiflerine daha çok para harcamak yerine, insanlı görevlerin güvenliği konusunda yoğunlaşmalarını söyledi.

Tüm bunlara karşın, NASA, Mars yolundaki coşkusundan geri adım atma eğiliminde görünmüyor. NASA'nın bu konudaki yerleşik görüşü, nükleer enerjili sondalar da dahil olmak üzere, insanlı ve insansız görevlerin her ikisini de birarada çalıştırabileceği ve çalıştırması gerektiği yolunda. O'Keefe'ye göre NASA'nın bugün sahip olduğu teknoloji, Mars yolunda ilerlemeleri ve geç kalınmış teknolojik atılımı yapmaları için fazlasıyla yeterli.

Ayşenur T. Akman

Kaynak  
Kleiner, K. "Fission Control", New Scientist, Vol. 178, Issue 2390,  
12 Nisan 2003, sayfa 38.