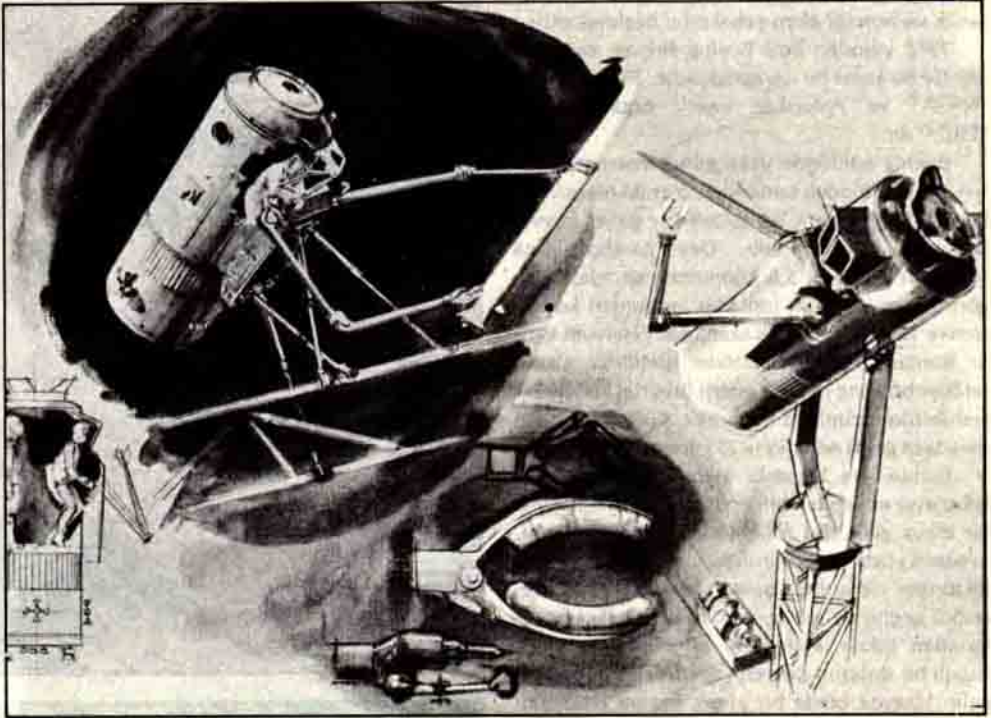


UZAYDAKI ENERJİ İSTASYONLARI

Richard HÖHN

Uzay gemisi", Dünyanın en eski enerji kaynağı olan güneş, artık uzaydan enerjisini dünyaya gönderebilecektir. Daha 10 yıl önce Amerikalı mühendis Dr. Peter Glaser Dünya-Uzay güneş enerji istasyonlarının yapılmasını önermişti. O zaman her taraftan ona bıyık altından

gölünmüştü. Halbuki bugün durum tamamiyle başkadır: Enerji krizinin kamçılması ve bilinen enerji kaynaklarının gittikçe azalan rezervleri, utopik görünen önerilerin bile uzmanlar tarafından ciddi bir surette ele alınmasına sebep olmuştur.



Tartışma konusu olan 45 güneş enerji istasyonu, Amerikan hava ve uzay uçuşlarında dev bir yer işgal eden Boeing'e göre, Amerika Birleşik Devletlerinin elektrige olan bütün ihtiyacını karşılayacak durumda olacaktır. İstasyonlardan yalnız bir tanesi aşağı yukarı bir milyon evin enerji gereksinmesini elektrik akımı ile donatacaktır. Bu 8 modern nükleer enerji istasyonunun gücüne eşit (yaklaşık 10.000 MW) olacaktır. Böyle bir istasyon, yuvarlak 36.000 kilometre yerin üzerinde bir yörüngeye konulacaktır ve dünyanın belirli bir noktasında hareketsiz bir şekilde durur görünecektir. Yeryüzündeki enerji istasyonlarına oranla bunun faydası açıkça mey-

"Uzay aygıtları", çalışma kabinleri ve bunlara benzeyen tesisler montaj çalışmalarını için uzayda hazırlanması esastır.

dandadır: Yeryüzüne güneş, enerjisinin deniz düzeyinde düşey ışınlarla yalnız % 64'ünü verebilmektedir. Pratik bakımdan geri kalanını atmosfer "yutmaktadır". Bulutlar da bu yüzdenin önemli bir kısmını azaltırlar. Bir yandan da güneş ışınlarından yalnız gündüzleri faydalanılabilir. Bu sakıncalara bir de jeografik enlemlerin bağımlılığı eklenir. Güneş ışınları ne kadar eğri düşer-

lerse, atmosferdeki soğurma (emilme) o kadar büyük bir etki gösterir.

Dünya üzerine düşen maksimum güneş şiddeti yaklaşık kilometre kare başına 870 Watt tuttuğu halde, örneğin bu değer Federal Almanya'da kilometre kare başına yalnız 100 - 150 Watt'tır. Oysa bu rakımlar uzay güneş kuvvet istasyonlarında söz konusu değildir. Bu da planlanan enerji istasyonu projelerinde, yeryüzündeki ışımaya oranla 6 katına yakın bir ışımaya enerji şiddeti ile hesap edilebileceği anlamına gelir.

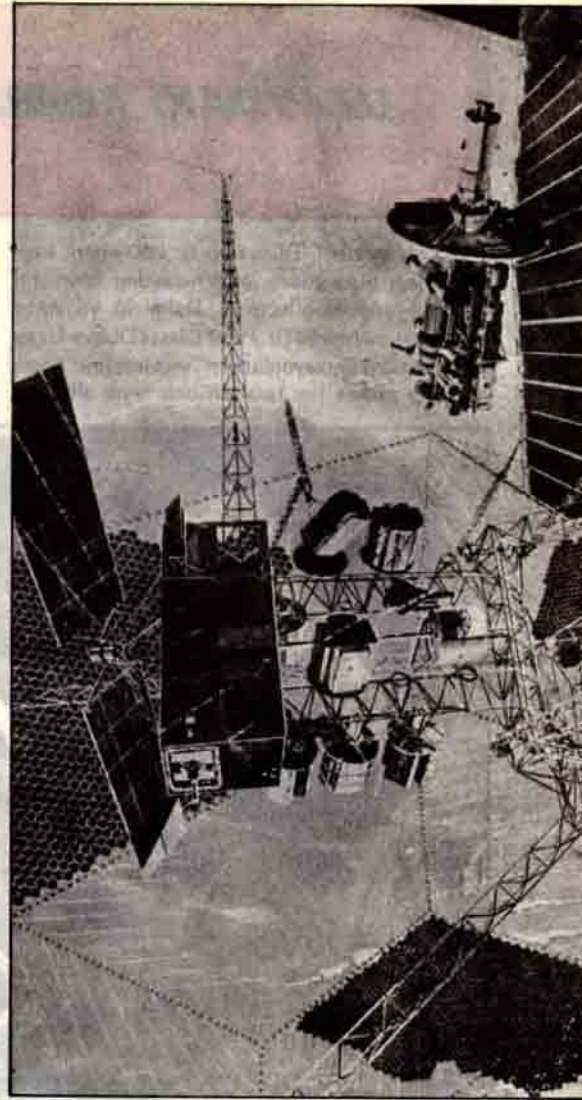
Güneş enerji uyduları güneş ışınlarını elektrik enerjisine dönüştürecek ve bu da mikro dalgalar olarak dünyaya gönderilecektir. Uzaydan gelen bu enerji ışınları tekrar elektrik akımına dönüşecek ve normal akım şebekesini besleyecektir.

1972 yılından beri Boeing firması ciddi bir surette bu konu ile uğraşmaktadır. Siparişi veren "NASA" ve Amerikan enerji organizasyonu "ERDA"dır.

Boeing etüdünde uzay güneş enerji santralleri için birbirinden tamamiyle ayrı iki olanak söz konusudur. Birinci plan termik bir güneş kuvvet istasyonu önermektedir. Dev parabol ayna yüzeyleri (yaklaşık 5,6 kilometre çapında) buna göre güneş ışınlarını toplarlar ve bunları kollektörlere yansıtırlar. Bu "Kazanlarda" Helyum ısıtılır. Bunlarla Türbogeneratörler işletilirler. Generatörler böylece elektrik enerji üretirler. Böyle bir tesisin tüm uzunluğu (ki o birçok ek tesislerden meydana gelir) neredeyse 25 kilometre tutacaktır.

Bunun için lüzumlu ayna yüzeyleri, teker teker ayar edilebilen binlerce plastik reflektörden bir araya gelir. Bu reflektörler güneş ışınlarını, aynanın yüzeyinin ortasında bulunan güneş kollektörüne yansıtırlar. Isınan Helyum, türbogeneratörü geçtikten sonra, yalankavi soğutma borularından tekrar kollektöre gönderilir, böylece kapalı bir dolaşım devresi (devri daim) meydana gelir. Uzayda böyle bir güneş kuvvet istasyonu 10.000 MW (10.000 milyon Watt) elektrik enerjisi üretebilecektir. Böyle bir tesis tipine göre 80.000-100.000 ton ağırlığında olacaktır.

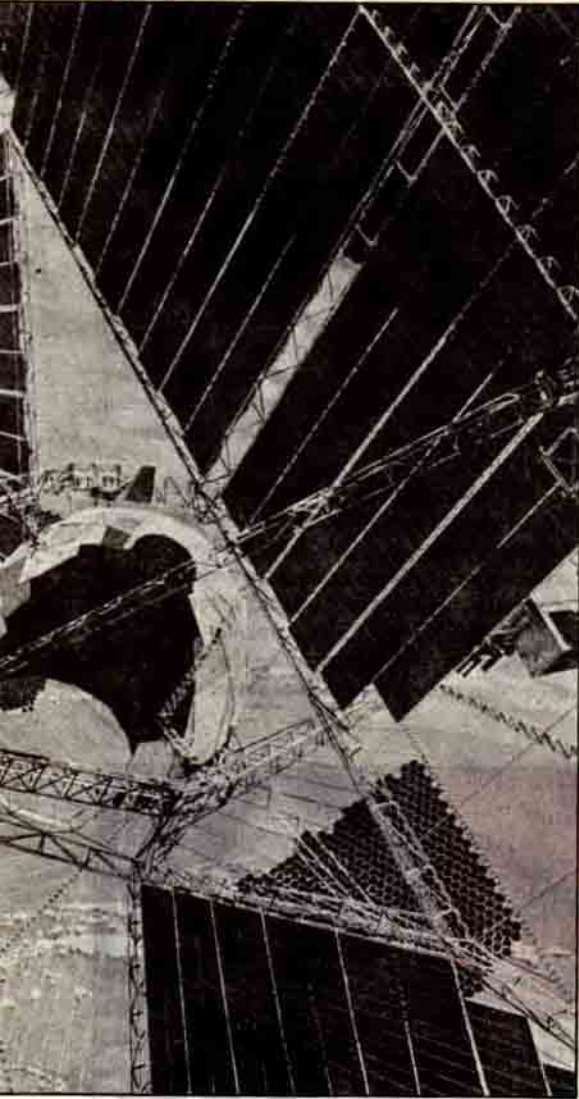
Uzayda elektrik üretiminin ikinci yöntemi, uydularda, uzun zamandan beri kullanılan güneş hücrelerinden faydalanacaktır. Dikdörtgen şeklinde dev bir yüzey aşağı yukarı 25×5 kilometre (125 kilometre kare) —ki bu küçük bir kentin yüzeyine eşittir— planlanan uzay enerji istasyonunun çekirdeğini oluşturur. Bu sahanlıkta (plattform) 14 milyar güneş hücresi, elde edilecek elektrik enerjisinin aynı şekilde 10.000 MW olmasını sağlayacaktır. Bu durumda da tesisin tümünün ağırlığı 80.000 - 100.000 ton tutacaktır.



Aşağı yukarı 20 yıl içinde, sözlerinden kuşku du iddialarına göre, dev güneş enerji istasyonları d lerdir. Uzay enerji istasyonları (Space Power St ve mikro dalgalar üzerinden dünyaya gönderece

Uzmanlara bakılırsa onlar birinci projeye daha büyük şans tanımaktadır. Türbogeneratörlerin ve güneş kollektörlerinin tekniği, gerçi güneş hücrelerine oranla çok daha karmaşıktır, fakat onlara oranla bir üstünlükleri vardır, o da dünya üzerindeki şimdiden birçok tesislerde denemiş olmalarıdır.

Bu muazzam ölçülerde güneş hücrelerine gelince, bunlar karşısında endüstrinin daha büyük bir tecrübesi yoktur ve maliyeti de güneş



ayacak kadar ciddi Amerikan bilim adamlarının
mızdan 38.000 kilometre kadar uzakta dönecek-
s) devamı olarak güneş enerjisini toplayacaklar
dır.

kollektörü/Türbogeneratör sistemine oranla çok
yüksektir.

Enerjinin uzaydan dünyaya iletilmesi için
daha emin bir yol vardır. Bu iletimi mikro dalgalar
üzerlerine alacaklardır. 1 - 1,5 kilometre
çapında bir anten uzay istasyonunda ve buna
uygun bir anten de, yaklaşık 140 kilometre kare
(10 x 14 kilometre) ölçüsünde yerle uzay arasın-
daki görünmeyen "yüksek gerilim hattının son

noktalarını" oluşturacaktır. Böyle bir sistemle
5.000 - 10.000 MW iletebilecektir.

Elektrik enerjisinin mikro dalgalar aracılığıyla
bir yerden başka bir yere iletilmesi pratik olarak
olanaklı olduğunu NASA'nın bir denemesi kanıt-
lamıştır: 25 metre çapında bir parabol aynası
olan bir gönderici anten 1,5 kilometre uzakta
bulunan bir alıcı tesisine 2,338 GHz'lik mikro
dalgalar yayabilmiştir, burada mikro dalgalar
tekrar elektriğe dönüştürülmüştür. Alıcı anten
270 dipolden oluşmuştur. Bunlar 150 Voltluk
doğru akım üretmişlerdir. Bu enerji iletimindeki
verim (randıman) % 82,5'ü bulmuştur. Bu alıcı
yörenin dünyada neden insanlara kapatılmış
olduğu tamamiyle açıklanamamıştır. Şu sıralarda
USA'da hüküm süren santimetre kareye düşen
ışın yükü olarak 10 Milliwatt'lık bir tolerans sını-
rında yuvarlak olarak alıcı yörenin yalnız % 20'si
insanlara kapalı olmak zorundadır. Eğer Sovyet
Rusya'da hüküm süren 0,01 Milliwatt'lık tolerans
sınırı kabul edilirse, bütün yöre "off limits" (sınır
dışı) olacaktır. Buradaki bu anlaşmazlık insanlar
için gerçek tolerans eşiğinin daha kesin olarak
bilinmemesinden ileri gelmektedir.

Her yıl muazzam ağırlıkta yapı malzemesinin
taşınması yaklaşık 907.000 ton yılda tabii yeni
taşıma sorunları ortaya çıkarmaktadır ve bu yüz-
den yeni taşıma sistemlerine ihtiyaç duyulmak-
tadır. Büyük, içinde insan olmayan, tekrar tekrar
kullanılabilen, ölçüleri bakımından çok daha
büyük bir kademeli Apollo Uzay Füzesi Boeing'in
araştırmalarına göre bu taşıma görevini üstesine
alabilecektir. NASA ve Amerikan uçak uçuş
endüstrisinin önceden haber verdiklerine göre
her kilogram yük başına dünyaya yakın bir yörün-
ge için 20 - 40 dolarlık bir maliyet söz konusu
olacaktır. Değiştirilmiş bir uzay taksisi (Space
Shuttle) uzayda çalışacak işçiler için kullanılabi-
lir. Amerikan uzay istasyonu Cape Carneval'da
artık milletlerarası bir hava binasında görülen bir
hava trafiği hüküm sürecektir. Her gün ortalama
oradan 5 - 10 muazzam uzay yük gemileri kalk-
mak zorunda kalacaktır.

250, 300 veya 400 kilometre yüksekteki bir
yörüngede etüdlere göre personel bu uzay yük
gemileriyle uzaya gönderilen yeni yapı malzeme
parçalarını monte etmekle uğraşacaklardır. Alçak
bir dünya yörüngesinde bir uydu enerji bitirilmesi
üzerine örneğin istasyonun kendi ürettiği enerji
ile kentin asıl çalışacağı yer olan geostasyon
yörüngesine getirilecektir. Burada büyük bir
dakiklikle dünyaya olan konumu ayarlanacak ve
ondan sonra o da esas işletmesine başlayacaktır.

Tabii aynı zamanda orada çalışacak personel için gidip gelişi sağlayacak uzay gemilerine ihtiyaç olacaktır, bu personel enerji istasyonunu geostasyonel yörüngesinde tutacak, işletecek ve bakacaktır.

Teknik bakımından, ki uzmanlar böyle düşünüyorlar, bu projeyi her zaman yeniden ele almak mümkündür, zira artık basitçe Apollo teknolojisi üzerinde yapılacak her şey iyice öğrenilmiş ve denenmiştir. Işın kritik tarafı maliyetindedir. Buna rağmen Boeing teknisyenlerinin söylediklerine göre, maliyet hesapları da oldukça iktisadidir. 30 yıl ömrü olabilecek 10.000 MW gücünde bir uzay enerji istasyonunda, bu uzmanların çok esaslı hesaplarına göre bir kilowatt - saat elektriğin fiatı, 7,5 Pfennige mal olacaktır. Bu bugün USA'da hüküm süren normal akım fiatına eşittir. Öte yandan yine yapılan hesaplara göre böyle bir enerji istasyonu sahibine bu süre içinde 200 milyar Mark kâr sağlayacaktır. Bu da böyle bir girişimin faiz ve amortizasyonu ile oldukça iyi bir kazancı finanse etmeye yeterli gelecektir. Bununla beraber aynı zamanda bütün bu rakamların "tamamiyle saf aritmetik bir model" oluşturdukları düşünülmekte ve bu gibi

koşulların ne zaman gerçeğe tam olarak uyup uymayacaklarına kuşku ile bakılmaktadır.

ERDA 2000 yılından sonra işletilebilecek bir güneş enerji istasyonunun gelişim giderlerini yaklaşık 150 milyar mark olarak tahmin etmektedir. Bu ise bütün Apollo - Ay programı için harcanan paranın 2,5 katı demektir. Bütün öteki başka kuvvet istasyonları buna oranla çok daha ucuz olacaktır. Önümüzdeki üç yıl için NASA çok daha mütevazî olan 85 milyon marklık bir miktar ile hesap etmektedir. Bu rakamlar ve ölçüleri göz önünde tutar ve bir taraftan da bugünkü uzay uygulamalarını bunlarla kıyaslırsak, bütün bu düşünceler utopik olmaktan ileri gidemez. Şehirlerin büyüklüğünde ve savaş gemilerinin ağırlığındaki uydular insana olanaksız görünmektedir.

Yüzlerce uzay işçisinin kuvvet istasyonlarının teker teker parçalarını montaj etmesi bugün insana bir hayal gibi gelmektedir. Buna rağmen incelemeler ve araştırmalar, uzay enerji istasyon etütlerinin çok yakın bir zamanda gerçekleştirileceğini göstermektedir. Eğer uzmanlar hesaplarında büyük bir yanlış yapmamışsalar, 25 yıl bile geçmeden uzayda birçok yeni şeyler olacaktır.

HOBBY'den

GÜNEŞ IŞIĞIYLA SUYUN AYRIŞMASI

Arthur FISCHER

Elimizdeki en bereketli kaynağı gün ışığı ile ayrıştırarak hidrojen yakıtı ve belki de elektrik üretmek işten bile değil.



Geçen yaz California Teknik Üniversitesi Kampüsünde, Kimya bölümünden bir asistan laboratuvardan çıkıp mavi renkli bir sıvıyla dolu kabi taşıyarak caddeyi geçti ve Pasadena güneşinde yürümeye girişti.

Daha yarı yola gelmeden, mavi sıvının rengi attı ve usuldan usula fokurdamaya başladı. Öteki laboratuvarın bulunduğu binaya vardığında elindeki kaptaki sıvının mavi rengi sarıya dönüşmüştü.

Arşimet gibi 'Eureka' diye bağırıp bağırmadığını bilmiyoruz ama bağırıyorsa yerinde olurdu doğrusu. Kabin içindeki sıvı Profesör Harry B. Gray'in yönettiği bir kimyalar ekibince hazırlan

nan metal Rhodiumla kompleks bir organik bileşikti. Bu yeni bileşimin becerdiği iş ise güneş ışığının enerjisini toplayarak sudan serbest hidrojen gazı oluşturmak olmuştur.

Şöyle böyle 2600 mil öteelerde, hemen hemen 1 yıl önce Cambridge Massachussets Teknik Üniversitesinde de buna benzer şaşırtıcı bir deney yapılmıştı. Profesör Mark S. Wrighton'un yönetiminde bir araştırmacılar grubu içinde su ve kostik sodadan oluşan yeni bir fotokimyasal pilin elektrodunu mor ötesi ışınlarla ışınlamışlar ve ansızın bir elektrodan serbest oksijen ötekenden de hidrojen gazının çıkmaya başladığını gözlemişlerdi.