

ARIANE...

Yine Aynı Sorun!...

Ariane 4, 1994'ü kaza ile açtı, kaza ile kapadı. 24 Ocak'ta TÜRKSAT 1A'nın başına gelen, 2 Aralık'ta PANAMSAT'ın da kaderi oldu. Avrupa Uzay Ajansı, Ariane'in üçüncü kademe motor ateşlemesi sırasında ortaya çıkan sorunları çözmekte güçlük çekiyor.


“GIRIT Kralı Minos'un, akıllı mı akıllı, güzel mi güzel kızı Ariadne'nin sevgilisi Theseus, bir gün sınavdan geçmek zorunda kalır. Bir labirentten kaybolmadan çıkmak zorundadır. Ama labirentten, o güne değin geri dönen de olmamıştır. Akıllı Ariadne, Theseus labirente girenken eline ip sıkıştırır. Atina'lı kahraman, bu ip sayesinde girdiği gibi geri çıkar labirentten.”

Homeros'un, İlyada Destanı'nda "Güzel örgülü Ariadne" diye söz ettiği akıllı kız, uydu fırlatma araçlarından "ARIANE" için isim aranırken esin kaynağı olmuş. İleri teknolojinin sınırlarında oynayanlar için iddialı bir esinlenme... Avrupa Uzay Ajansı, Ariane uydu fırlatma aracının iddialı bir modelini, Ariane 5'i, yeni bir eteceleme olmazsa, 29 Kasım'da fırlatmaya hazırlanıyor.

Avrupa Uzay Ajansı, Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya'nın o dönemdeki uzay programlarının gerisinde kalmak istemeyen 13 Avrupa ülkesi tarafından oluşturulan bir kuruluş

(1975). Amacı, uzay çalışmalarının getireceği ekonomik, bilimsel ve siyasal yararları Avrupa'nın da payını alması. Bunu da öncelikle, ticari amaçlı uyduları uzaya taşımak ve yörüngeye yerleştirmek yoluyla gerçekleştiriyor. Son dönemde hedefleri arasına, yörüngedeki uzay istasyonlarına malzeme taşınması ve insanlı uzay aracı projelerini de almış durumda. Bu yazının konusu, Türkiye'yi de yakından ilgilendiren, ticari amaçlı uydu fırlatılması.

Önce, Ariane'in ticari amaçlı uçuş programını özetleyelim. İlk görev, 24 Aralık 1979'da gerçekleşmiş. O tarihten sonra Ariane, 1994 yılı sonuna kadar 70 kez uzaya uydu ve yük taşımış. Bunlardan 7'si başarı-

- 
- 1- Cryogenic ana gövde
 - 2- Sıvı hidrojen yakıt tankı
 - 3- Sıvı oksijen yakıt tankı
 - 4- Motor
 - 5- Katı yakıtlı roket motorları
 - 6- Katı yakıtlı roketin silindirik bölümlerinden biri
 - 7- Sıvı oksijenle hidrojenin kimyasal reaksiyonuyla elde edilen sıcak gazın depolandığı bölüm
 - 8- Katı yakıtlı roket kademesi için parasütler
 - 9- Katı yakıtlı roket kademesinin kapsülden ayrılmasını sağlayan düzaoak
 - 10- Yörüngeye getirilecek uydunun yer aldığı bölüm
 - 11- Ana motor ve katı yakıtlı roketlerin ayrılmasından sonra, Ariane'in yola devam edebilmesi için gerekli sıcak gazın depolandığı (yakıt) bölüm
 - 12- Yörüngeye ulaştırıldığında, uyduyu fırlatacak düzaoak
 - 13- İlave yük ve ekipman deposu

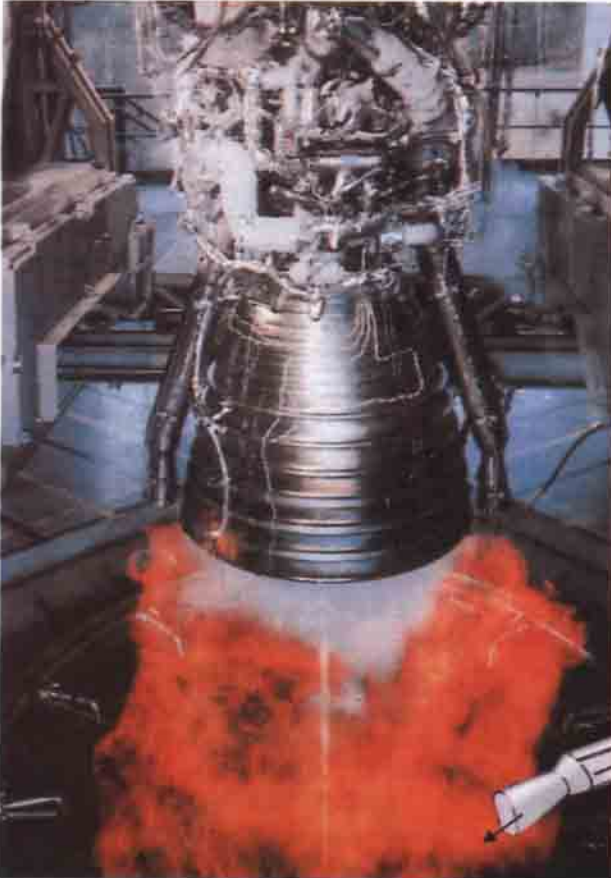
sızlıkla sonuçlanmış. Başarısız fırlatılışlardan biri, ne yazık ki, 63'üncü uçuşta TÜRKSAT 1A'nın başına geldi.

Tarih, 24 Ocak 1994. Yer, Güney Amerika'da Fransız Guyanası'nın Atlantik Okyanusu kıyısındaki Kourou Uzay Üssü. Ariane 4'ün gece yarısına doğru uzaya taşıyacağı uydular, Türkiye'yi, dünyada haberleşme uydusu bulunan 16 ülke arasına sokacak. Bütün Türkiye, umutla televizyonun karşısında bekliyor. Ancak umut, 6 dakika 47 saniye sürüyor. Görev başarısız. Ariane'in üçüncü aşama motoru ve taşıdığı iki uydular, atmosfere girince sürtünme nedeniyle yanar ve Güney Afrika kıyılarındaki yaklaşık 1000 kilometre açığına, Atlas Okyanusu'na düşer. Kimileri arızayı, sıvı oksijen turbo pompasındaki bir "mil yatağının" tahrip olmasına, kimileri de, turbo pompalarını ateşleyen "gaz jeneratörü" nün eksik kapasiteyle çalışmasına bağlar.



Ariane 5'in, çeşitli yüklerle göre monte edilen kargo başlıkları var.

Gerçek sebep, Avrupa Uzay Ajansı yetkililerinin daha sonraki açıklamalarından anlaşılır. 24 Ocak günü, Türkiye saati ile 23.37'de geri sayım tamamlanır. Birinci ve ikinci katların roket ateşlenmesi normaldir. Ariane 4, ilk etapta planlanan hız ve yüksekliğe ulaşır. TÜRKSAT 1A'nın kapsülden ayrılışı, füzenin saniyede 8 kilometre hıza ulaştığı 19'uncu dakika için planlanmıştır. Fırlatılıştan 5 dakika 30 saniye sonra, üçüncü kat iç basıncı, sıvı oksijen turbo pompasının çıkış basıncı ve



Ariane'in yeni motoru Vulcain

tur. Ariane 4'ün 66'ıncı göreviyse, Türkiye de artık "uydulu ülkeler" arasına katılmıştır.

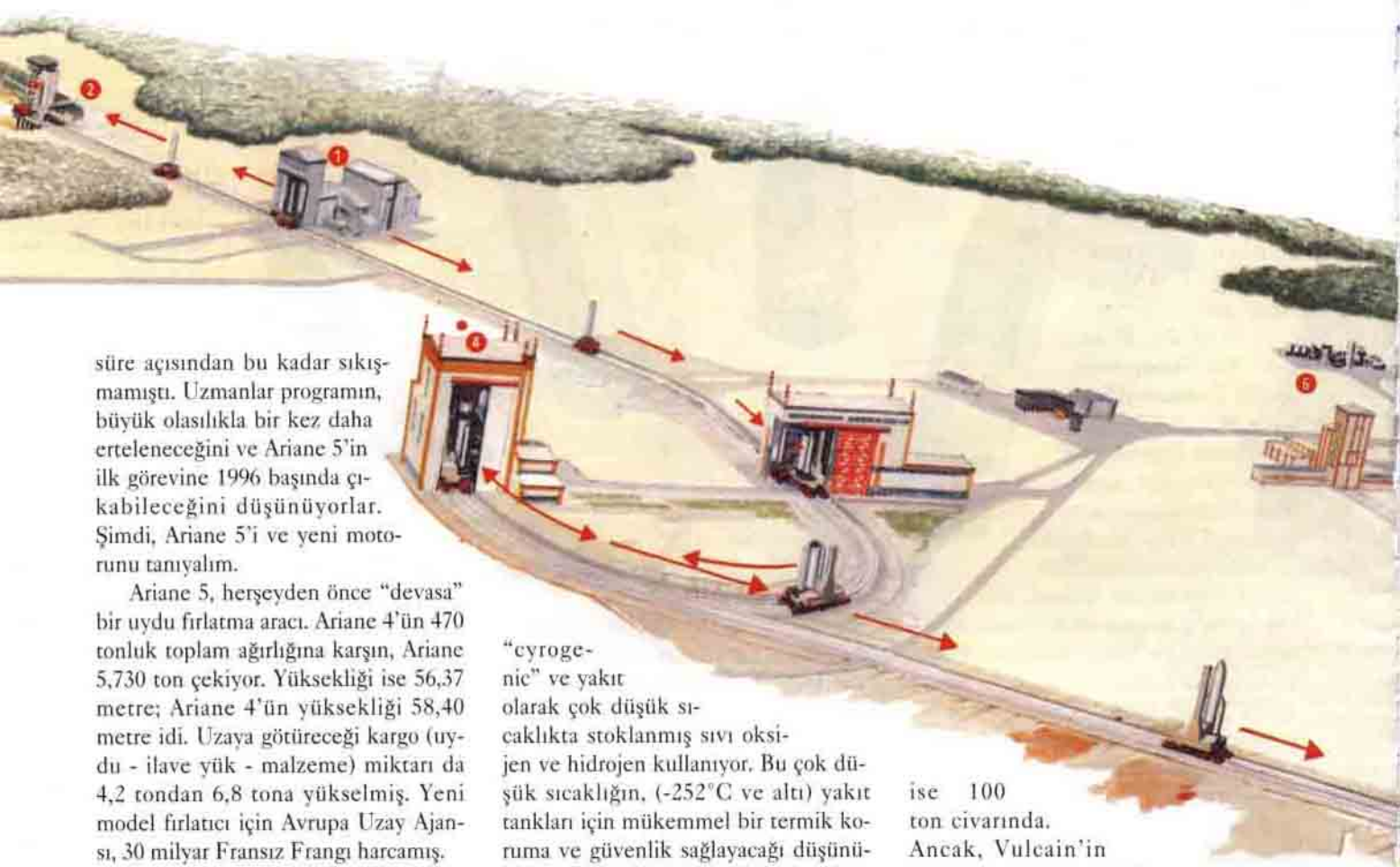
11 Ağustos günü gece yarısını bir saat 52 dakika geç Kourou Üssü'nde geri sayım tamamlanır ve 18 dakika 18 saniye sonra TÜRKSAT 1B ile BRESİLSAT B1 uyduları, Ekvator'dan yaklaşık 36 000 kilometre yükseklikteki eşyüzeyli yörüngeye taşınırlar. TÜRKSAT 1B, 15 günlük İlk Yörünge Operasyonu, 15 günlük de yörünge testlerinin ardından hizmete alınır.

Ariane 4, bu tarihten 1994 yılı sonuna kadar dört görev uçuşu daha yapar. 67, 68 ve 69'uncu görevlerde sorun yoktur. Ancak, 2 Aralık 1994 tarihindeki 70'inci görev hüsranla sonuçlanır. Ariane 4'ün üçüncü kademe motor ateşlenmesinde yine sorun çıkmış ve PANAMSAT uydusu ile kapsül yanarak düşmüştür. Ariane programının, 24 Aralık 1979'dan 1 Aralık 1994'e kadar geçen 15 yıl içindeki 70 fırlatılıştan 7'si başarısızlıkla sonuçlanmış; bunların önemli bir bölümü de, üçüncü kademe motorların ateşlenmesinde ortaya çıkan sorunlardan kaynaklanmıştır.

Böyle bir sorunun 88'inci görevde de ortaya çıkmamasını diliyoruz. Çünkü Ariane 4, 1996 Temmuz ayı için planlanan 88'inci uçuşunda, TÜRKSAT 1C'yi yörüngeye yerleştirecek. Bu konudaki çalışmalar titizlikle sürdürülüyor. Avrupa Uzay Ajansı'nın büyük titizlikle sürdürdüğü bir başka proje ise, Avrupa'nın bu alandaki yeni "göz bebeği" Ariane 5...

"Vulcain" adı verilen yeni motoruyla Ariane 5 için görev günü, 29 Kasım 1995 olarak belirlenmiş.

Ariane 5, Avrupa'nın "Uzay Mekiği" sayılabilecek olan HERMES Uzay Aracı'nı taşıyacak. 29 Kasım ayında, Ariane 5 için belirlenen ikinci tarih. Programda küçük bir gecikme var. Ariane 5'in ilk uçuşu, Ekim 1995 başı için planlanmış. İkinci bir erteleme mümkün mü? Olabilir. Çünkü, Amerikan - Sovyet uzay yarışının başlangıcından bu yana, hemen hiçbir uzay programı



süre açısından bu kadar sıkışmamıştı. Uzmanlar programın, büyük olasılıkla bir kez daha erteleneceğini ve Ariane 5'in ilk görevine 1996 başında çıkabileceğini düşünüyorlar. Şimdi, Ariane 5'i ve yeni motorunu tanıyalım.

Ariane 5, her şeyden önce "devasa" bir uydur fırlatma aracı. Ariane 4'ün 470 tonluk toplam ağırlığına karşın, Ariane 5,730 ton çekiyor. Yüksekliği ise 56,37 metre; Ariane 4'ün yüksekliği 58,40 metre idi. Uzaya götüreceği kargo (uydu - ilave yük - malzeme) miktarı da 4,2 tondan 6,8 tona yükselmiş. Yeni model fırlatıcı için Avrupa Uzay Ajansı, 30 milyar Fransız Frangı harcamış.

Projeye önce, bütünüyle değiştirilmiş yeni bir motor modeliyle başlanmış. Aracın bütünü için de, daha modüler bir yapı ile daha güçlü bir "itki" (itiş kuvveti) tanımlaması yapılabilir. Bundan önceki Ariane modellerinde ateşleme birkaç kademeli, yeni modelde ise bir tek ateşleme kademesi var. Yani artık, bundan önceki kazaların önemli bir bölümünün meydana geldiği "üçüncü kademe ateşleme" olmayacak. Motor, yine öncekilerdeki gibi

"cyrogenic" ve yakıt olarak çok düşük sıcaklıkta stoklanmış sıvı oksijen ve hidrojen kullanıyor. Bu çok düşük sıcaklığın, (-252°C ve altı) yakıt tankları için mükemmel bir termik koruma ve güvenlik sağlayacağı düşünüyor. Motordaki bu yenilik, bazı parçaların daha hafif alaşımli metalden yapılmasına imkan sağlıyor, eksoz borusunun soğutulmasında da kolaylık getiriyor.

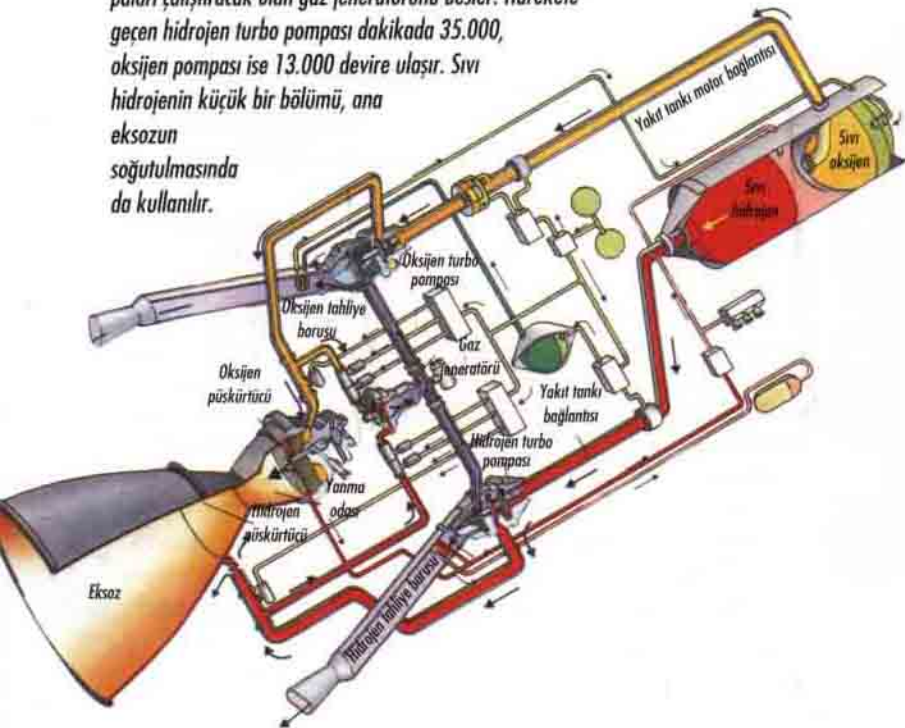
"Cyrogenic" motor, bugüne değin sadece Amerikan uzay mekikleri ile Rusların Energia kapsülünde kullanılıyordu. Ariane'in 1'inci ve 4'üncü modellerinde de böyle bir motor tipi denenmiş ancak, 6,4 tonluk bir itki elde edilebilmişti. Vulcain'in itiş kuvveti

ise 100 ton civarında.

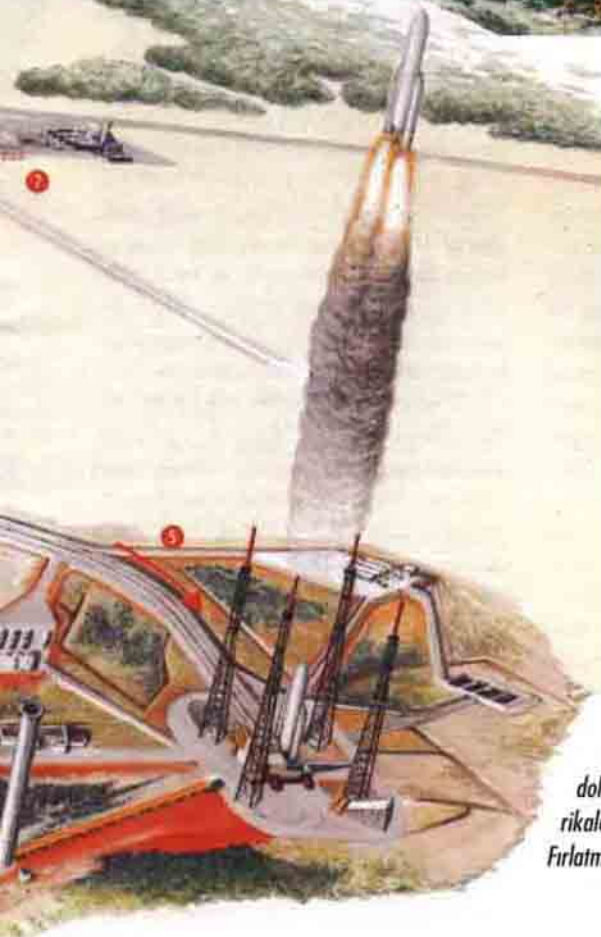
Ancak, Vulcain'in bu itiş kuvveti bile, tek başına kapsülün havalanmasına yetmiyor. 5,4 metre çapındaki cyrogenic gövde ve motor, katı yakıtlı iki kademeye desteklenmiş durumda. Motor ve katı yakıtlı roket kademelerinin toplam yüksekliği 31 metre. Bu, kapsülün alt bölümünü oluşturuyor. Kapsülün üst bölümünde ise, elektronik beyin, telemetre, elektrik donanımı gibi önemli gereçler yer alıyor. En üstte ise, kargo (uzaya taşınacak uydular - ilave yük) bölümü bulunuyor.

Katı yakıtlı roketlere dönelim. Ariane 5'in proje aşamasında uzmanların, katı yakıt motor kademeleri konusunda fazlaca kaygıları olmuş. İlk kalkışta, itiş kuvvetinin yaklaşık %90'ını üreten katı yakıtlı roketlerden vazgeçmek mümkün değil. Ancak gaz sızıntısı olasılığı ve roketlerin ana gövde ile bağlantısını sağlayan elemanların (ön ve arka bağlantı elemanları) güvenlik konusu, sorun oluşturmaya devam ediyor. Bu konudaki çalışmalar, Ariane 5 projesinin en kapsamlı aşamalarından birini oluşturmuş. Bunun için, Kourou Uzay Üssü'nde büyük çaplı yeni düzenlemeler yapılmış. Kourou'daki bu düzenlemelerin maliyeti, geçen yılın rakamlarıyla 2,6 milyar Fransız Frangı olarak tahmin ediliyor. Bütün çaba, Amerikan Uzay Mekikçi Challenger'ın başına gelen kazanın yaşanmaması.

Sıvı yakıtın bir bölümü yanma odasına giderken bir bölümü de turbo pompaları çalıştıracak olan gaz jeneratörünü besler. Harekete geçen hidrojen turbo pompası dakikada 35.000, oksijen pompası ise 13.000 devire ulaşır. Sıvı hidrojenin küçük bir bölümü, ana eksozun soğutulmasında da kullanılır.



Kourou Uzay Üssü'nün, uydudan alınmış fotoğrafı.



Fırlatılışın

22 Günlük Öyküsü

- 1- Katı yakıt roketlerinin üretildiği bölüm
 - 2- Katı yakıtlı roket deneme sahası
 - 3- Katı yakıtlı roketler, demiryolu ile ve dikey konumda bu genel montaj ünitesine getirilir. Bu ünite, kapsülün ana gövdesi ile roketler ve öteki parçalar birleştirilir. Birleştirme işlemi 13 gün sürer.
 - 4- Bu süre sonunda Ariane, yine demiryolu ile hareketli bir fırlatma rampası üzerinde nihai montaj ünitesine getirilir. Bu ünite, 90 metre yüksekliğinde, ısı, basınç ve rutubeti sürekli denetlenen dev bir binadır.
 - 5- Fırlatılışa 9 saat kala, 1500 ton ağırlığındaki rampa ile birlikte Ariane, raylar üzerinde 2800 metre uzaklıktaki fırlatma alanına getirilir. Son aşama, fırlatılıştan tam 360 dakika önce başlar.
- Önce, cryogenic gövdenin yakıt tankları doldurulur. 6-7- Sıvı oksijen ve hidrojen bu fabrikalarda üretilir. 8- Geri sayım ve öteki işlemler Fırlatma Merkezi tarafından gerçekleştirilir.

Challenger kazasının, katı yakıtlı fırlatma roketlerindeki gaz sızıntısından kaynaklandığı biliniyor. Konuyu biraz daha açmak gerekirse, aracın kalkışı, katı yakıtlı roketlerle kapsül ana motorunun birlikte ateşlenmesi sonucu sağlanıyor. Roketler ateşlendiğinde, katı yakıt gaza dönüşüp iç basıncı inanılmaz ölçüde yükseltiyor. Bu yüksek basınç, roketin birbirlerine monte edilmiş silindirik kısımlarının bağlantı elemanlarında deformasyon yapabiliyor. Bu durumdan bazen, sızdırmazlığı sağlayan metaller de etkilenebiliyor. Böylece sıcak gaz kaçağı ve bağlantı elemanlarının deformasyonu patlamaya yol açıyor.

Ariane 5 projesinde, bu tehlikeyi önlemek için sayısız deney yapılırken, Uzay Üssü'nde de önemli tedbirler alınmış. Katı yakıtlı roketlerin üretimine, nakil sırasındaki tehlikeler dikkate alınarak, Fransız Guyanası'nda



Ariane 5 maketinin fırlatma alanı üzerindeki fotomontajı.

başlanmış. Önceleri, Ariane'in hemen hemen bütün parçaları Avrupa'da üretilip deniz ve hava yoluyla Kourou'ya taşınıyormuş. İlk etapta Kourou'da, bir katı yakıtlı roket fabrikası kurulmuş. Bu fabrikada Ariane 5 için, biri 107,6 öteki ise 106,5 ton katı yakıt alan iki roket imal edilmiş. Roketin, çok hassas bir yapımı gerektiren ve 22,5 ton katı yakıt alan birinci silindirik bölümü, Almanya'da üretilmiş. Rokete, ilk kalkış için en güçlü itkiyi sağlayan da bu bölüm. Roketler, 1993 yılı başında, fabrikadan fırlatma rampasına kadar olan birkaç yüz metrelik yolda büyük bir özenle nakledildiler. Beş kez "temsili ateşleme" gerçekleştirildi (fırlatma olmadan ateşleme). Bu denemelerde, ateşlemeye ilişkin 600 kadar parametre hakkında veri toplandı. Uzmanlar, 29 Kasım'a kadar, iki "temsili ateşleme" daha yapmayı planlıyorlar.

Ariane 5'in Vulcain adlı motoru için ise, Temmuz 1990'dan bugüne kadar, yaklaşık 13 saatlik uçuşu kapsayan 192 deneme yapılmış. Vulcain, görev sırasında 600 saniye kadar çalışacak. Denemelerin çoğunda yeni motor, 900 saniyenin üzerinde başarıyla çalıştırılmış. Denemeler sırasında bir tek aksaklık olmuş. Nispeten az dayanıklı bir alüminyum parçanın, deneme amacıyla kullanıldığı ateşleme sırasında, turbo pompalardan biri ateş almış. Uzmanlar, bunun sadece bir metal sınaması olduğunu söylüyorlar.

Ariane 5'in, katı yakıtlı roketler ve sıvı yakıtlı Vulcain adlı motoru ayrıldıktan sonra yoluna devam etmesi gereken üst bölümü, yörüngeye girişe kadar olan 11.300 saniyelik uçuşunu da, yine sıvı oksijenle hidrojenin kimyasal reaksiyonu sonucu meydana çıkan ve depolanmış durumdaki sıcak gazları yakan motor sayesinde yapıyor. Bu motorun sayısız denemesi de başarılı geçti. Şimdi sıra, Ariane 5'in bütün bölümlerinin birlikte çalıştırılacağı büyük denemede...

Kunter Kunt

Kaynaklar
Bilim ve Teknik, Mart 1994.
Science et Vie, Ocak 1995.
PTT-TURKSAT Yer İstasyonu Dokümanları.