

*Yapı Değişikliği: A330-300'ün arkasındaki Airbus, Federal Aeronotik İdaresi'nin hidrojen ile ilgili çalışmaları incelemesinden de yararlanmaktadır. Gelecekte hava taşımacılığı için hidrojen kullanımı, Airbus'ın yakın gelecekteki projelerinde de önemli bir rol oynayacaktır.*



# HİDROJENLE ÇALIŞAN UÇAK

*Devamlı artan hava trafiği, egzoz gazları ile yükseklik arttıkça atmosferimizi tehlikeye sokmaktadır. MBB(Uçak yapan bir firma), yakıt olarak hidrojen kullanmayı deniyor ve hidrojen ile çalışan "Airbus" tipi bir uçak planlıyor.*

"Suyun ayrışmasıyla oluşan oksijen ve hidrojen elementleri, uzun süre dünyanın enerji ihtiyacını karşılayacak. Gelecekte vapor ve trenler, artık kömür depoları yerine, gaz tankları taşıyacaklar. Gaz tanklarındaki sıkıştırılmış gazlar, borularla yanma kazanlarına akacak. Su, geleceğin kömürüdür". Fransız bilimkurgu yazarı Jules Verne'nin, 1875 yılında Paris'te yayınlanan "Sırlar Adası" adlı kitabında, mühendis Cyrus Smith'e ifade ettirdiği bu sözleri, belki de 120 yıl sonra gerçekleşecekti. İleriyi gören usta, doğrusu bir konuda yanıldı: Bu yeni enerji devrini lokomotifler ya da gemiler değil, balık uçaklar başlatacaktı.

## HİDROJEN YAKITLI AIRBUS PİLOT PROJESİ

Hamburg-Finkenwerder'de nakliye ve yolcu uçağı firmalarınca benimsenen, gelecekteki hava trafiğinin çevrede doğuracağı sorunların çözümü konulu çalışmalar, yine ilgili çevrede MBB'nin geleceğe yönelik araştırması olarak değerlendirilmektedir. Daha 70'li yıllarda, fiyatı hızla artan petrole karşı bir alternatifte sahip olmak için bütün büyük uçak yapımcıları, ve Amerikan Uzay Araştırmaları Merkezi (NASA) tarafından hidrojen konusunda araştırmalar yaptılar. Dene-

melerin sonucu: Hidrojen, havacılıkta kullanılabilir; ancak hava alanlarındaki alt yapı çok pahalıya mal olur. Petrol fiyatlarının düşürülmesiyle bu düşünceler rafa kaldırıldı. Buna rağmen, MBB firması uzmanlarının, sadece "çevrenin korunması, her şeyden önce gelir" düşüncesinden hareket ederek araştırmalarına devam ettikleri bilinmektedir.

MBB'de Araştırma-Geliştirme Müdürü Dr.Dieter Volk, "şayet hava taşıtlarında toplam benzinin sadece %1 ile 1,5'ünü kullanırsak, bize öyle geliyor ki, hava trafiğinde çevre sorunları kendiliğinden hallolur" diye ifade ediyor. Bundan dolayı gelecek için, sorunu çözecek yeni bir şeyler hazırlanmalı, bu da hidrojen olabilir. Renksiz ve kokusuz bu gazın yanması sonucu, çok az zararlı maddeler oluşur. Hidrojenin daha önemli avantajı: Kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtların veya odun, yer kömürünün aksine, sera etkisinin nedeni olacak tek bir karbondioksit molekülü bile oluşmaz. Büyük çapta iklim değişimlerine yol açabilecek ölçüde yerkürenin ısısının artması da söz konusu değildir.

Bazı gerçekler şüphesiz değişmiyor ve hidrojenin, geleceğin enerji alternatifi olacağını gösteriyor. Bu kaynak, insanlığın hizmetine gireceği günü bekliyor. Suyun bileşenlerine ayrışması için, özel sistemlerin rejeneratif enerjilerle (güneş, rüzgâr, su ve yer ısı) kurulması gerekir. Hidrojen, bugüne kadar kullanılan uçak yakıtından üç kat daha yüksek yanma randımına sahiptir. Bu suretle, uçağın beraberinde taşıdığı yakıtın ağırlığı çok daha az olacak. NASA'nın deneyleri, yakıt olarak kullanmak için yeni tekniklere ihtiyaç duyulan hidrojenin, uçak benzininden daha güvenilir

olduğunu, şimdiden açıkça gösterdi. Bunlar, prensip olarak uzay yolculuğundan biliniyor.

Ancak hidrojenin özgül ağırlığının az oluşu, özellikle daha büyük tanklara ihtiyaç duyulacağı anlamına geliyor. Bununla beraber tamamen hidrojen yakıtına göre düzenlenmiş geleceğin yeni modelleri, büyük tank hacimlerine rağmen, konvansiyonel uçaklardan daha hafif olacak. Buradaki en önemli husus, yakıt maddesinin hafif oluşudur. Daha hafif uçakların, daha küçük motorlara ihtiyaçları vardır. Bunlar hem enerji tasarrufu için hem de çevre için elverişlidirler. Bugünden itibaren piyasada bulunan motor aksanı, oldukça problemsiz bir şekilde hidrojen sistemine çevrilebilir. Uç jet motoru sıvı hidrojene göre düzenlenmiş "Tupelow-155" in 15 Nisan 1988'de ilk havalanışı hakkında, "0 kadar sansasyonel olmasa bile Sovyetler Birliği'nin bu yöndeki bilinen ilk işaretleri belirlenmesi, hayret edilecek bir şey", diye yazıyordu. Fachblatt Nachrichten (Alman Sanayiciler Derneği Meslek Haberler Gazetesi).

## HİDROJENLE UÇUŞ

Batı'da hangi uçak bunun için uygundur? Model, hidrojen tanklarının yerleştirilebileceği büyük bir yük yeri bulunan "Airbus 300" modeli esas olarak alınabilir. Daha sonra ihtiyaç halinde gövde de uzatılabilir. Bir başka yenilik olarak, koltukların üzerine boydan boya sıvı hidrojen tanklarının inşası da düşünülebilir. Dr.Volk, şöyle diyor: "Bu değişimin olabilmesi için, sonradan milyarlarca mal olacak tamamen yeni bir uçak tasarlamamız gerekmezdi; belki böyle bir eski model temelinde başlanabilir. İlk olarak bütün teknik problemleri açığa kavuşturmak için, tabii ki, böyle bir model Airbus'u uçurmalydık."

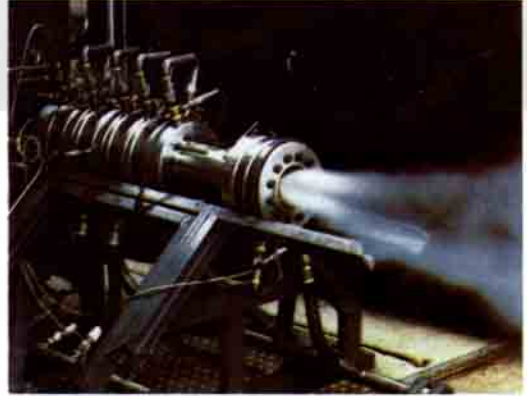
Uzun süre çözüm bekleyen bir problem var: Eğer yük yerine hidrojen tankı yerleştirilirse, ister istemez yer kaybı olacak. Kısa mesafelerde (900 km'ye kadar olan mesafeler) valiz ve çanta miktarı az olduğu için, büyük problem yok. Hamburg'tan havalanması gereken bir deneme uçağı, o halde Londra, Paris, Milan, Budapeşte, Varşova, Stockholm, Oslo veya Edinburg gibi şehirlere yakıtı ile ulaşabilecek. Ayrıca kısa mesafeler, istatistiklerden de anlaşıldığı gibi üst sıralarda yer alıyorlar ve hava koşullarına bağlı olarak hissedilir bir artış gösteriyorlar.

Airbus tiplerinin hidrojen yakıtı için hazırlanması dışında tamamen yeni, servis için özel yapılmış hidrojenli uçaklar düşünülebilir. Yük, yolcu ve hidrojenin kanata yerleştirildiği "Kanat Uçak" diye adlandırılan modellerde, bir başka değişiklik olabilir. Kuyruk tertibatı olmadığı için problemler, belki de yaklaşık 35-40 metre boyundaki bu yeni uçak modelinde ortaya çıkabilecek.

Airbus projesinin getireceği daha birçok malî avantajlar var: Ek gelişim çalışmaları en aza indirgenerek, yapı âletleri ve cihazlar tekrar kullanılabilirler. Çok az bir değişiklikle ihtiyaç duyulan parçaların montajı yapılabilir. O halde masrafın büyük bir kısmının sıvı hidrojen teknolojisi alanında olacağı kesinlik kazanı-



*Deneme: 5 Nisan 1988'de ilk olarak hidrojen yakıtlı bir uçak gökyüzüne havalandı. Sovyet yapımı bir Tupolev 155. Yakıt tankları ve soğutma sistemleri, uç jet motorlu olan uçağın yolcu kabininin arkasına yerleştirilmiştir. Güç santralleri için hidrojen-buhar üreticisini daha önceden deneyen Alman Havacılık ve Uzay Araştırma Dairesi (DRL), yüksek enerjili hidrojen gazı ile Almanya'da büyük tecrübelerle sahip (Alta).*



yor. Peki, su ile havaya ne zaman uçulur? Deneme uçuşu, en erken 6 yıl içinde gerçekleştirilebilir ve düzenli olarak seferlerin yapılması da 2007 yılında olacağı düşünülebilir.

MBB'nin geri satın almak zorunda olacağı bir Airbus, yaklaşık 50 milyon mark tutarındadır; buna teknik donanım ve altyapı katılınca hepsi 200 milyon marka ulaşabilir. O halde MBB'nin, birlikte çalışmak isteyen, çeşitli firmalarla önceden ilişki kurabilecek bir ortağa ihtiyacı var.

Peki, yeni enerjinin ekonomikliği ne derecededir? Dr.Volk'a göre: "Hidrojenle uçuş, hidrojenin gelecekteki mal oluş fiyatı, halihazırdaki normal yakıttan biraz daha pahalı olacak." O halde, bu durum bir süre devam edecek, tâ ki, sorun daha ekonomik oluncaya kadar. Bunun yanında ne kadar çok hidrojen üretilirse, o kadar daha ucuz olacağı şüphe götürmez bir gerçektir.



*İleriye bakış: MBB firmasının çalıştığı, hidrojen ile havacılığın nasıl devam edebileceğine daha önceden açıklanmıştır. Projeler (ön taslaklar), yaklaşık 35-40 m uzunluğunda, sadece kanatlardan oluşan bir "kanat uçağı"ndan yola çıkıyor. Yük, yolcu ve yakıt maddesi kanatlara yerleştiriliyor (Resimde kanadın üstüne yerleştirilmiş hidrojen depoları görülmüyor). Uçağın sadece kanatlardan oluşması, dümen tertibatına sahip olmaması gerçeği, özellikle dikkate alınmalıdır.*

MBB'deki proje uzmanlarını ümitlendiren bu olay, onlara, iyi bir aşamada oldukları hissini veriyor. Yani Hamburg, hidrojen teknolojisinin kullanımında Federal Almanya'da bir anahtar rolü üstlenmek ve Avrupa-Quebec (Kanada) hidrojen pilot projesinde, ortak olarak bulunmak istiyor. Bu uzun ismin arkasına İtalya, İspanya'daki Avrupa Topluluğu Araştırma Enstitüsü'nün bir teşebbüsü saklanıyordu. Bu teşebbüs, bir taraftan su/hidrojen sisteminin teknik gerçekleştirilebilirliğini, diğer taraftan ekonomik kullanımını açık bir şekilde ispat etmek zorunda. Kimya sanayii, enerji ve elektrik idaresi, otomobil ve uçak sanayiinden oluşan 20'den fazla Avrupa müessesesi ve enstitüsünün katıldığı projelerin yönetiminin "Ludwing-Bölkow" adında bir tesisi var. Planlama için, 1990 yılının sonuna kadar 3 milyon Avrupa para birimi (6,3 milyon mark) kullanıma hazır bekliyor.

Kanada, su gücünden elde ettiği bitmez tükenmez enerji rezervini tasarruf ediyor ve bugün bile kendi kullandığının üzerinde enerji fazlası var. Bu fazla enerji, suyun bileşenlerine ayrışması (elektroliz)nda kullanılarak oluşan hidrojen, sıvılaştırılmış gaz tankleriyle Atlantik üzerinden Bremen, Hamburg ve Lübeck'e gönderilebilir. Kanada ve Avrupa Topluluğu arasında yapılan, 100 Megawattlık bir pilot proje sözleşmesi ile gelecekteki hidrojen-enerji-hazırlık sistemlerinin belirlenmesi, inşası ve denenmesi tespit edilmiştir.

Kanada, sıvı gazın üretilmesi, işlenmesi ve deniz nakliyatını üstleniyor. Hamburg'un hissesine ise, bo-

şaltma, depolama ve dağıtım gibi kazanç getirici işler düşüyor.

Böylece, Hamburg gaz ve elektrik santralleri (HWG ve HEW), enerji yüklü sıvıyla güç santrallerini çalıştırmak için, işbirliği yapıyorlar. Buna ek olarak, Hamburg trafik işletmesi, yeni banlılı trafiki teknoloji denemesini ele geçirmeye çalışıyor. Şimdiye kadar çevre için zararlı hat otobüslerini temiz gaz yakıtı göre tanzim etmeye çalışan Daimler-Benz Holding'in, bu hususta onlara yardım etmesi gerekiyor, MBB'de araştırma ve geliştirme müdürü olan Dr.Volk, şimdiye kadar tasarlanıp bu seviyede mümkün olabilecek bir üçüncü noktayı şöyle niteliyor: "Avrupa-Quebec projesi, bir gösteri uçağı tasarımızla en iyi şekilde birleştirilebilirdi. Hamburg'da bulunacak benzin depolarımız için hidrojenin kolayca temin edilmesine uzun süre (fiyatlar ekonomik olmasa bile) katlanılabilir."

Grönland, potansiyel olarak Federal Almanya'nın toplam elektrik enerjisi üretimi kadar su enerjisi birikimine sahip. Ancak, taşıma yerine Grönland hidrojeni de denizaltı boruları vasıtasıyla daha kolayca Kanada/ABD'ne veya İskoçya'ya gönderilebilir. Sahra'nın güneş pilleriyle donatılması ve hidrojen haline getirilmiş enerjinin kısmen bugün bile var olan boru hatlarıyla Avrupa'ya gönderilmesi şeklinde, sık sık gündeme gelen proje, mükemmel bir düşünce olarak kabul ediliyor.

Hamburg projesi, Stuttgart'taki Alman Havacılık ve Uzay Araştırmaları Merkezi'nden (DLR) destek alıyor.

# DENİZLERDE YENİ YELKENLER

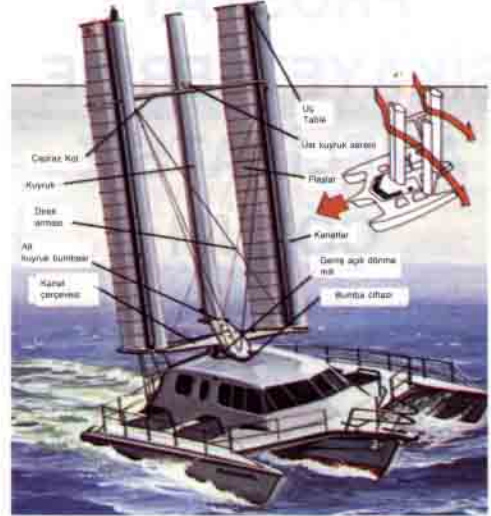
Uzay teknolojisi ürünü hafif ve yüksek performanslı maddelerle bilgisayar tasarımları, yeni bir teşebbüs olan kanat yelkenli teknenin yapımında birleştirildi.

Yeni geliştirilen bu teknenin, kanat şeklindeki yelkenleri büyük yakıt tasarrufu sağlıyor.

Sağlamlığı dikkatle kontrol edilmiş olan paralel iki kanat, hafif bir alaşımdan yapılmış olan direklere monte edilmiştir. Bu kanatlara benzer bir kuyruk, kanatların rüzgâra göre ayarlanmasına ve teknenin dengeli bir şekilde hareketine devam etmesine yardımcı olur. Kanatlar aşınmaya karşı özel bir madde ile kaplanmışlardır. Ayrıca kanatların içinde bulunan petek şeklindeki yapı, kanatların dayanıklılığını arttırmaktadır. Kanat yüzeyine yapılan basınç ise polyester kaplama ile zararsız hale getirilmektedir. Böylece, bu karma yapı, başka bir destek sistemine olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır.

Aerodinamik yüzeyler uçlardaki flap sistemi benzer bir sistemle kontrol edilmektedir. Bu sistem bilgisayar veya mürettebat tarafından yönetilebilmektedir. Bilgisayar, rüzgârın hızına, yönüne ve teknenin yapacağı harekete göre kanatların en uygun duruma getirilmesini sağlar.

Teknede ranzalı bir kamara, tam teşekküllü bir mutfak, dümencisi odası ve her türlü lüks bu-

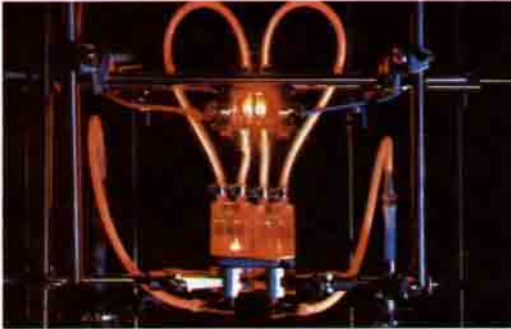


Resimde yelkenlerin rüzgâr ve denizin durumuna göre bilgisayar yardımı ile uygun duruma gelmesi görülmüyor. Sistemin temeli, bezsiz yelkenler ve kuyruktan oluşuyor.

lanmaktadır. Dümencisi odasında, bir kişi basit bir levye ile tekneyi kontrol edebilmektedir. Levyenin hareketi ile kanatlar rüzgâra karşı uygun duruma geçmektedir. Böylece aerodinamik güç, bir noktada toplanmaktadır. Bu tek elden kumanda sayesinde tekne bir kişi tarafından kullanılmaktadır.

Popüler Mechanics'ten çev.: Mustafa ÖZTÜRK

MBB'deki konferanslara katılan Teknik Termodinamik Enstitüsü'nden Prof.Manfred Fischer, şöyle ifade edi-



**Elektroliz:** "Suyun elektrik akımıyla bileşenleri oksijen ve hidrojen'e ayrıştırılması metodu", şeklinde ifade edilir. Bugünkü randımanı % 70'den % 85'lere ve daha üzerine yükseltmek, yatırım masraflarını, yüksek akım yoğunluğunun tasarrufu vasıtasıyla düşürmek için, Alman Havacılık ve Uzay Dairesi'nde (DRL) çok sayıda deneyler yapılıyor.

yor: "Yeni bir teknolojinin ilk aşamasında, sonucun ulaşılabilecek en iyi bir seviyede olduğu söylenemez. Meselelerin denenmesi ve gösterilmesi, teknolojinin işleme sürecidir. MBB'nin projesini, çevrede sorun yaratmaması açısından yapılabilecek iyi bir çalışma olarak kabul ediyorum. Artık, hidrojen teknolojisinin esasları biliniyor. Böylece biz, daha fazla teknik sonuçlara ihtiyaç duymuyoruz. Şimdi gerekli olan ayrıntılar çok düşünmeyi ve çok hayâl etmeyi gerektirir."

Lufthansa da olumlu sinyaller veriyor. Yönetim kurulu teknik başkanı yardımcısı Jürgen Weber, şunları söylüyor: "Hidrojen yakıtı, geleceğin yolcu uçakları için çok ilginç bir alternatiftir. Gerçekleştirilmesine kadar, daha çok önemli güçlüklerin halledilmesi gerekir. Lufthansa, bu hususta birçok uluslararası komisyonlarla birlikte çalışmalar yapıyor. Özellikle Hamburg'daki MBB firması ile sıkı bir işbirliği içinde."

Bu konudaki yapılacak her çalışma ve yardım, insanlık adına takdire şayandır.

Hobby'den çev.: İdris ÖZYILDIRIM