



METALLER DE YORULUYOR!

Robert Kunzig

Metallerin, insanın yardımına ihtiyacı vardır. Eğer dikkatle bakılmazlarsa, şaşılacak derecede kırılabilirler. Bunun böyle olduğunu, 1988 yılında meydana gelmiş uç acı kazayla öğrendik. Elli yıllık bir petrol tankı, balon gibi patladı ve 750.000 galon (yaklaşık 2.835.000 litre) dizel yakıtı, binlerce insana su sağlayan bir dereye aktı. Ondokuz yaşındaki bir yolcu uçağı, 24.000 fut (yaklaşık 7.200 metre) yükseklikteyken, gövdesinin bir kısmı uçtu ve hosteslerden birini birlikte ölüme sürükledi. Ayrıca 61 yolcunun yaralandığı kazada, pilot, mucizevi bir iniş yapmayı başardı. Büyük bir şehrin ana damarı olan seksenbeş yıllık bir köprü, yıllar süren ihmal sonucu neredeyse yıkılmak üzere olduğu korkusuyla, ilgililer tarafından altı hafta süreyle trafiğe kapatıldı.

Pennsylvania eyaletinin Floreffe şehrinde bulunan Ashland Oil yakıt tankı olayı ile işe başlayalım: Burada metal malzeme, yanlış seçilmiş, yanlış yerde ve yanlış zamanda kullanılmıştı. Tank, 1988 Ocak'ta kazanın meydana geldiği sırada, 1986 yılında sökülüp Cleveland'dan buraya getirildiğinden beri, ilk defa olarak 4 milyon galonluk (yaklaşık 15 milyon 120 bin

litrelik) üst kapasitesine kadar doldurulmakta idi. Dizel yakıtı, 48 fut (yaklaşık 14 metre 40 santim) yüksekliğindeki tankın tepesine doğru yükselirken, çelik cidarları inç kare başına 13.700 pound (yaklaşık 6220 kilogram) luk bir basınç altında kalmıştı. Bu, aslında tasarlananın üzerinde bir basınç değildi; ama, daha sonra Millî Standartlar Bürosu'nun tank enkazı üzerinde yaptığı bir incelemenin ortaya çıkarmış olduğu gibi, tankın ciddi bir kusuru vardı: 0,75 inç (yaklaşık 1,9 cm) genişliğinde bir çatlak, 0,875 inç (yaklaşık 2,22 santim) kalınlığındaki tankın yarboyyundan fazla uzanmakta idi.

2 Ocak günü, saat beş sıralarında, çatlak birdenbire genişledi ve tank dipten tepeye kadar yandı. Her şey, şaşılacak kadar hızlı oldu. Standartlar Bürosu Yapı Teknolojisi Merkezi'nin müdürü Richard Wright "Bir kere, ortaya çıkan çatlaklar genişlemeye başladı mı, saniyede üç-dört bin fut (yaklaşık 900-1200 metre)luk bir hızla büyüyor. Dolayısıyla, on dörtbuçuk metrelik bir tankın, bir başından öbürüne erişmeleri fazla sürmez" diyor. Olay bittiği zaman, silindirik biçimindeki tank, uzun bir levhaya dönüşmüş ve 100 fut (yaklaşık 30 metre) kadar yana yatmıştı. Yakıtın büyük bölümü, tankın etrafındaki bir set tarafından tutulmuş olmakla birlikte, en az 750.000 galonluk bölümü, sed-

din üzerinden aşmış ve Monongahela nehrine dökülmüştü.

Öyle görünüyor ki, tanktaki ilk kusur, tank ilk defa Cleveland'te 1940 dolaylarında monte edildiği sırada ortaya çıkmış ve muhtemelen kaynak hatası yüzünden bir gedik açılmıştı. Öyleyse, felâket neden meydana gelmek için 1988 yılına kadar bekledi? Buna Wright'ın verdiği cevap, tankı zayıflatmak ve kırılğan hale getirmek için çeşitli etkenlerin biraraya gelmesinin gerektiğidir. Tank yeniden monte edildiği sırada, kaynağın yarattığı gediğin çevresindeki metali aşırı derecede zorlamıştı. Bir de, kaza günü Floreff'e de hüküm süren 7 derece Fahrenheit(-14 derece Santigrat) ilk aşırı soğuk, tankı tamamen kırılğan duruma getirmişti. Bir kere kusurlu bölüm, yakıtın basıncına yol verdikten sonra, tankın elli yıllık eski çeliği, yeni çeliğin aksine, artık çallağın genişlemesine karşı koyamamıştı. Wright'e göre, tankın önceden ısıtılması gerekirdi(nitekim, Cleveland'te tanka daha koyu kıvamlı bir yakıt dolduruluyor ve ısıtma yapılıyordu). Daha iyisi, tankın söküldükten sonra, artık bir daha monte edilmemesi olacaktır.

Tankın yanılması, metalürjistlerin "kırılğanlık kusuru" dedikleri duruma bir örnekti. Metal, önceden ikazda bulunmadan birdenbire kırılmıştı. 28 Nisan günü Aloha Havayolları'nın Boeing 737 uçağının başına gelenler daha da korkunçtu: Uçak gövdesinin 18 fut(yaklaşık 5 metre 40 santim)luk bir bölümünün üst kısmı, uçuş sırasında Hilo ile Honolulu arasında birdenbire yırtılıp kopmuştu. Ancak, bunun sebebi başka idi. Soruşturma henüz sürdürülmemekteyse de, eldeki ipuçları olaya, daha yavaş bir gelişim olan metal yorgunluğunun yol açtığını göstermektedir. Federal Havaçılık İdaresi'nin kırılma mekaniği uzmanlarından olan Tom Swift: "Eğer, bir tel raptiye alıp, onu durmadan bükerseniz, sonunda kırılacaktır. Olayın sebebi, metal yorgunluğudur. Önce fevkalâde küçük çatlaklar bi-

çiminde başlar, daha sonra her basınç uygulandığında bu çatlaklar genişler" demektedir. Bir uçak, yüksek irtifaa her tırmanışında bir basınca mâruz kalır; çünkü, yolcuların rahatını sağlamak üzere, uçak içindeki hava basıncının dışarıdaki basınçtan daha yüksek tutulması gerekir (Kabin basıncının 8.000 fut, yani 2400 metrelik bir yüksekliğe denk gelen bir değerden aşağı düşmesine hiçbir zaman müsaade edilmez). Her tırmanışta, uçağın 0,4 inç(yaklaşık 1 santimetre inceliğindeki alüminyum alaşımından yapılmış gövdesi dışarıya doğru şişer ve sonra içeriye doğru çöker. Bunun yarattığı stres(gerilim), en çok alüminyum levhaların, uçağın gövde iskeletine perçinlendiği ek yerlerinde şiddetlidir. Yük, perçin delikleri tarafından taşınmayacağına göre, delikler arasındaki bölgeye yüklenir ve burada yoğunlaşır. Stres altında kalan buradaki metal zerrelere yapısı değişir ve yüzeyde mikroskopik bir çatlak belirebilir.

Swift, hasara uğrayan Aloha uçağını gözden geçirdiği vakit, gövdenin sol ön tarafında, bir dizi perçin arasında yorgunluk çatlakları tespit etti. Bunlar, tam pencerelerin üzerine rastlıyordu. Millî Ulaştırma Güvenliği Kurulu'na verdiği ifadede, metal kusurunun buradan başladığını belirtti. Hawai Adaları arasında kısa seferler yapmak için kullanılan uçağın, daha önceki 89.690 uçuşu sırasında, birbirini izleyen perçinler arasındaki çatlaklar birbiriyle birleşmiş; sonunda bunlar arasında kalan alüminyum levha bölümü, artık tek başına yükü taşıyamamıştı. Perçinlerle yerinde tutulan levha, zımbalı bir bilet koçanı gibi gövdeden yırtılmış, delikten fıskıran hava, diğer levhaları da birlikte sürüklemişti. Pilotlar, uçağı sağ-selâmet yere indirinceye kadar geçen 20 dakika içinde, yolcular mavi gök altında seyahat etmişlerdi!

Yorgunluk çatlakları, kazadan önce ortaya çıkarılabilirdi; ama, bu yapılamamıştı. Metal yorgunluğu kazaları, biraz da insan yorgunluğundan ileri gelir; çünkü,





Ashland şirketinin kusurlu yakıt tankı ortadan yarıldı ve dizel yakıtının Monongahela Nehri'nin Pittsburgh'ta Ohio Nehri ile birleştiği noktanın biraz yukarısında nehre dökülmesine sebep oldu.

binlerce perçini gözden geçirmek, insan beynine zor gelen eziyetli bir iştir. Çözüm, otomatik denetim cihazları geliştirmek olabilir. Bu arada Federal Havaçılık İdaresi, bütün havayolu şirketlerine, eskimekte olan Boeing 737 uçaklarının ağır strese mâruz bölgelerindeki bütün perçinleri değiştirmeleri talimatını vermiştir.

New York'taki Williamsburg Köprüsü'ndeki kusurları ortaya çıkarmak içinse, hiçbir özel teçhizata ihtiyaç yoktur. Zemin putrellerinin, her kişi yol kaplamasına serpiyen tuz yüzünden paslanmakta olduğu, çıplak gözle de görülmüyordu! Paslanma o kadar artmıştı ki, yetkililer, günde 200.000 kişiyi East River üzerinden Manhattan ile Brookloyn arasında bir kıyıda diğerine ulaştıran köprüyü trafiğe kapamaya karar verdiler. Köprü, yapılan âcil onarımdan sonra 26 Mayıs'ta kismen ve 3 Ağustos'ta tamamen trafiğe açılabilirdi. Ne

var ki, şehir yetkililerinin köprüyü büyük ve masraflı bir bakımdan geçirmeleri gereği ortaya çıkmış bulunmaktadır. İlgililerin dediğine göre, eğer şehir yöneticileri geçmiş yıllarda, meselâ sadece ilkbaharda dökülmüş tuzu yıkamak gibi basit bir bakım yapsalardı, şimdiki büyük problem önlenebilirdi.

1988 yılında meydana gelmiş olan bütün metal kaza-larından aynı dersi çıkarabiliriz. Amerika Birleşik Devletleri'nin endüstriyel yükselişinin üzerinden daha bir yarım yüzyıl geçmişken, ortalık eskiyen tanklar, uçaklar, köprüler ve diğer metal yapılarla tıklım tıklım dolmuştur. Hepsisi de çürümektedir. Sık sık bakım ve onarımlarının yapılması gerekir; yoksa, kırılıp dökü-lürler.

Discover'den çev.: Dr. Ergin KORUR

SİZ OLSAYDINIZ

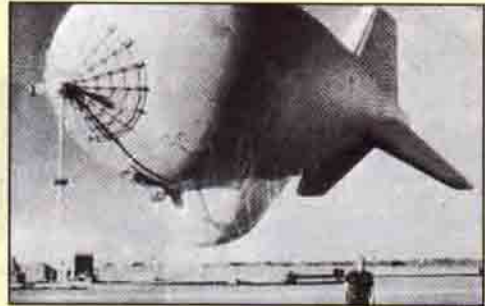
(Satranç Dünyası'nın çözümleri)

Çözüm I: 1.Fxe8! e2 2.Ke4!! [2.Kd7 e1v + 3.Şh2 Af3 + 4.gxf3 V7e5+ 5.Vxe5 Vxf2 + beraberlik] 2..Axe4 3.Vxe2 Vxe8 4.f3 Ad6 5.Vxe8+ Axe8 6.Fe5 kazanır (Pinter-Podzielny, Bad Worishofen 1986).

Çözüm II: 1..b5! 2.axb5 axb5 3.Kxa8+ Fxa8 4.Axg6 Kxg6 5.Ae5 Kxg2!+ kazanır (Petronic-Rigo, Tavaszi 1986).

Çözüm III: 1..Ag4! 2.Fxh7+ [2.h3? Af3! + 3.gxf3 (3.Şh1 Ve5 4.g3 Vh5!) 3..Ve5 4.fxg4 Vg3+ 5.Şh1 Vxh2+ 6.Şg1 Fb8 7.f4 Fa7+ kazanç] 2..Şh8 3.Kd3?! [3.Ve4 g6 4.Vxe6 Axe6 5.Ab5+ Şxh7 6.Axa7 Ka8 taş kazanır. 3.Fd3 Axh2! (4..A2f3+ tehdidi ile) 4.Şxh2 Vh6+ 5.Şg1 Af3! + 6.gxf3 Vg5+ 7.Şh2 Kd6 8.Ff5 Kh6+ 9.Fh3 Fb8! + kazanç] 3..Ae2+ 4.Axe2 Vxe2 5.Kf3 Axf2 6.Fc3 Kd1 7.Kxd1 Vxd1 8.Fe1? [Beyaz vezir kaybeder 8.Vxd1 Axd1+ 9.Şh1 Axc3 kurtarmaz.] 8..Ae4+ kazanır (Bukal-Messa, Reggio Emilia 1986).

BALON RADAR



Şu sıralarda Teksas'ın Rio Grande kasabasında gösterime sunulan Balon Radar, ABD'ye kaçak uyuşturucu madde sokan uçakları izleme-de kullanılacak. İçi helyumla dolu olan Balon Radar'ın uzunluğu 73 metre. Söz konusu radar, yaklaşık 5 kilometre uzunluğunda bir kablo ile bağlı olacak. Radar, General Elektrik firması tarafından yapıldı.

New Scientist'ten çev.: Cevdet ÇAĞAN