

Bu yazımızda, dünyadaki herhangi bir uçak kazasından sonra, kazanın sebebini aydınlatmakta yardımlarına başvuru uzmanların çalışmalarından söz edeceğiz. Bunların çalışmaları, ileride olacak kazaları önlemek açısından değerlidir. Bu uzmanların özellikle dehşete düşürücü ve sebebi önce anlaşılammış bir düşüşü nasıl aydınlattıklarını okuyacaksınız.

Amerikan uçak şirketi United Airlines'in Denver'den Şikago'ya 232 sayılı seferi, kaptan pilot Alfred C. Haynes için daha önceki binlerce uçuş gibi çok normal başladı. Otuz üç yıldır uçak yönetmekte olan kıdemli pilot, tamamen dolu DC-10 uçağını öngörülen 11 100 metrelilik yüksekliğe çıkarmış, otopilotu çalıştırmış ve uzun mesafe uçağının yönetimini ikinci pilota bırakmıştı. 1989 yazının sıcak bir temmuz günü idi. Hava hemen hemen bulutsuzdu. Haynes, halinden mutlu olarak koltuğunda arkaya yaslanmıştı. Birkaç dakika sonra kendinin ve uçaktaki 295 kişinin canı için bir hayat kavgası vereceğini bilmiyordu.

Bu sıralarda, Robert Macintosh da Washington'daki Ulusal Ulaştırma Güvenliği Kurulu NTSB'nin bürosunda çalışıyordu. Macintosh, Amerika Ulaştırma Bakanlığı'nin emrindeki 150 uzmandan biri olup, eskiden pilotluk yapmıştı. O hafta, kaza nöbeti sırası kendindeydi. Eğer bir kaza olursa, 10 kişilik bir NTSB ekibinin başında, kaza yerine ulaşması gerekecekti. Nöbetinin olaysız geçeceğini ve güzel bir tatil yapacağını umuyordu.

Tam saat 15.16'da, 232 sayılı seferini yapan uçakta meydana gelen kuvvetli bir patlama, Macintosh'un tatil plânlarını suya düşürdü. Patlama, DC-10'un kuyruk tarafından gelmiş ve uçak şiddetle sallanmaya başlamıştı. Kaptan Haynes, derhal belli başlı âletleri gözden geçirdi ve ne olduğunu anladı: Kuyruktaki 2 numaralı motor, artık itiş sağlamıyordu!

Haynes, daha başka patlamalara yol açmaması için, bütün gayretiyle motor türbinini durdurmaya çalışırken, ikinci pilot başka bir kötü haber getirdi: DC-10'un yönetimini sağlayan hidrolik sistem artık işlemiyordu. Üç motorlu uçak şimdi sağa doğru yatmıştı ve dönerek pikeye geçme eğilimi gösteriyordu. Haynes, hemen sol motorun itişini azaltarak, uçağı tekrar yatay duruma getirdi. Saat 15.00'ten itibaren pilotlar telsizle "İmdat" mesajları göndermeye başladılar.

Birkaç dakika sonra, Robert Macintosh'un telefonu çaldı. Federal Havacılık Teşkilatı FAA'nın bir yetkilisi, bir DC-10 uçağının bütün hidrolik sistemlerinin devre dışı kalması yüzünden Iowa'daki Sioux City Hava Alanı'na acil iniş yapacağını söyledi. Saat 15.55'e gelindiğinde, Macintosh'un hemen bütün ekibi büroda toplanmış ve telefonda gelecek haberleri beklemeye koyulmuştu. Biraz sonra şu haber alındı: 130 ton ağırlığında olan jumbo jet motorlu DC-10 uçağı, yalpalayarak iniş pistine yaklaşmış, iniş takımlarının açılmadığı, yükseklik ve yan radar-



United Airlines'in 232 sefer sayılı DC-10 uçağı, hasar sonrasında acil iniş yapmadan biraz önce görüldüğü (yukarıda). Bir amatörün çekmiş olduğu fotoğrafta, uçaktaki hasarlar (daire içinde) seçilebilmektedir. Kazanın oluş biçimi: Kuyruk motorunun türbin pervanesi parçalanmıştı. Enkaz parçaları, irtifa dümenini delmiş ve uçağın kuyruk tarafını koparmıştı. Aşağı doğru sarkmış olan tekerlek takımı, hidrolik devrelerin de hasara uğramış olduğunu göstermektedir. Aşağıda, acil inişten sonra, DC-10'un enkazı. Kazadan uçaktaki 296 kişiden 185'i canlı olarak kurtulabilmişti.

larının çalışmadığı görülmüştü. Kaptan Haynes, DC-10'u sadece sağlam iki motorun gaz kollarıyla yönetmeye çalışmış ve büyük bir ustalikle uçağı iniş pistinin başlangıcının otuz metre üzerine kadar getirmeyi başarmıştı. Ancak bu sırada dev uçak yana yatmış, sağ kanat yere sürtünmüş ve DC-10 parçalanmıştı. Sadece birkaç saniyede uçak dev bir ateş topu haline gelmiş ve yanmıştı.

DEDEKTİFLER İŞ BAŞINA UÇAK DÜŞTÜ SEBEBİNİ BULUN



Birkaç saat sonra, Robert Macintosh ve çevik ekibi, uzun mesafe uçağının düştüğü yere varmış bulunuyordu. Sioux City Hava Alanı, bir savaş meydanını andırıyordu. İniş pisti boyunca, yanmış uçak enkazına ve kurtarma ekiplerinin üzerlerini örttüğü ölümlere rastlanıyordu. Macintosh: "Pek iç açıcı bir görüntü değil; ama ne yapalım, bu bizim işimiz" diyerek NTSB ekibinin başında incelemelerine başladı.

ULUSAL ULAŞTIRMA GÜVENLİĞİ KURULU (NTSB)

NTSB çevik ekibi, aralarında bir yapı uzmanı, bir sistem uzmanı ve bir motor uzmanının yer aldığı on kişilik bir uzman ekibidir. Yapı uzmanı, uçağın dört köşesini, yani iki kanadını, ön ve arkası ile gövde bölümünü inceler. Bu arada, bunlardan hangisinin han-

gi nedenle düşüştün önce parçalanmış ya da yanmış olduğunu belirlemeye çalışır. Bu iş, bir dedektifin sezgisini, deneyim ve göz alışkanlığını gerektirir. Meselâ kanatlar ve kapılar gibi metal aksamda en küçük renk değişiklikleri, metal yorulmasına alâmet olabilir. Sistem uzmanı, uçağın yönetimini sağlayan hidrolik ve elektrik sistemleri ile âletleri ve tekerlek takımını inceler. Özellikle pilot kabini önemli bilgiler sağlayabilir; çünkü buradaki çoğu âletler bir yere çakılma ya da havada patlama anında ne gösteriyorsa, o durumda donmaktadırlar. Bunlardan da kaza anındaki uçuş yüksekliği, hız ve çeşitli motor göstergeleri kesinlikle belirlenebilir. Motor uzmanı, ekibin en önemli üyelerindedir. Görevi, motorların işlemiş olup olmadığını ve işlemişse nasıl işlemiş olduklarını incelemektir. Türbin kanatları ya da pervaneler, yere çakılış anında dönmekteyseler, karakteristik biçimde eğrilirler. Kabin kayıt cihazından da bir motorun sesi süzülüp dinlenebilir. Motorun valf, kol ve tanzim vidalarının durumu işe, yakıtın akıp akmadığı ya da "geri iticiler" in çalıştırılıp çalıştırılmadığını gösterir. Geri iticiler inişte fren mesafesini önemli ölçüde azaltırlarsa da, havada iken işletilmeleri çok ciddi sonuçlar doğurabilir.

Ekipte başka uzmanlar da vardır. İnsan faktörleri uzmanı, düşüştün pilot hatası olup olmadığını in-

celer. Çoğunlukla kendi de tecrübeli bir pilot olan bu uzman, insan hatası bulmasa bile, mürettebatın âcil duruma nasıl tepki gösterdiğini ortaya çıkarmaya çalışır ve bu iş için kara kutulardan (uçuş verileri ve ses kayıtçılarında) yararlanır. Diğer uzmanlar, uçuş kılavuzları ile pilotlar arasındaki konuşmaları analiz eder, kaza günündeki hava şartlarını inceler ve makineye nasıl bakım yapılmış olduğunu denetlerler. Eğer kazadan sağ kalanlar olmuşsa, bir kazadan kurtuluş uzmanı, neden bazılarının kurtulup bazılarının kurtulmadığını inceler ve tahliye sistemleri ile âcil durum işlemlerinin başlarıyla uygulanıp uygulanmamış olduğuna bakar.

NTSB uzmanları, sadece tornavida, kerpeten ve çöp lambası gibi basit âletler kullanarak işe başlarlar. Enkaz parçaları, ancak araştırmacılar bunların tam durumunu fotoğraflarla belgelendirdikten ve ayrıntıları kasede kaydettikten sonra gözden geçirilir. Lüzumundan fazla aceleyle hareket edip bütün enkaz parçalarını tertemiz yanyana dizen kurtarma timleri, çevik ekibin korkulu rüyasıdır. Araştırmalar sırasında, uçak şirketinin ve uçak yapımcılarının uzmanları da NTSB ekibine yardımcı olurlar.

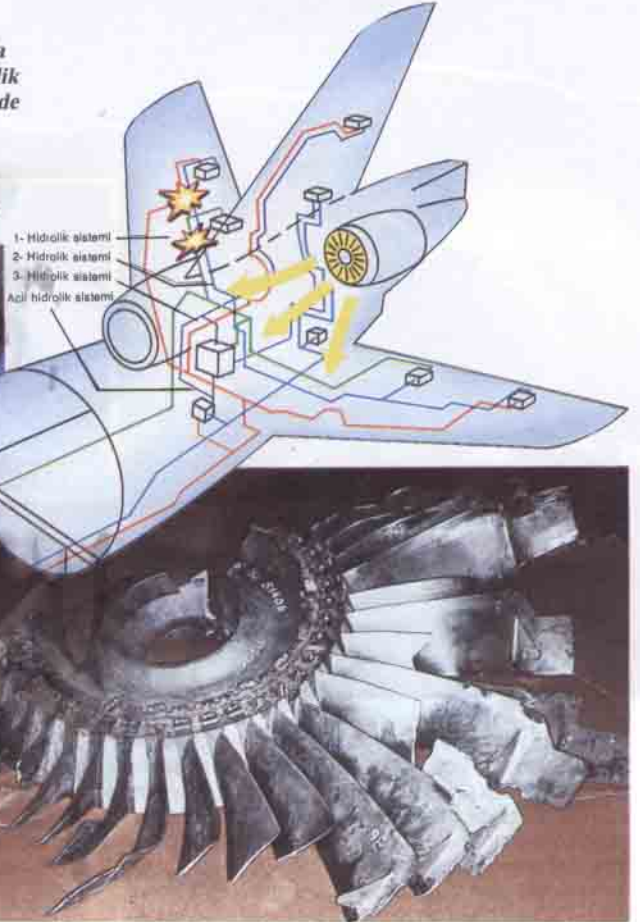
Robert Macintosh ve ekibinin üyeleri, DC-10'un enkazı üzerinde 14 saat çalıştıktan sonra ilk toplan-

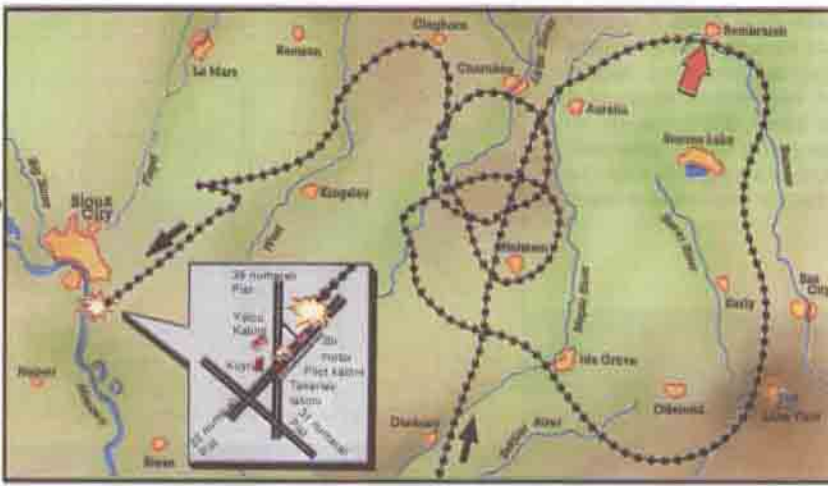
Kazaya uğrayan uçağın kuyruğu:
Parçalanmış pervanenin enkazı (sarı), irtifa dümenini ve birçok hidrolik devrelerini delik deşik etmişti. Acil durum hidrolik sistemi de hasara uğrayan kuyruk motorlarına bağlı olduğu için, birlikte arızalanmıştı. Dolayısıyla DC-10 uçağı dümenle yönetilemez durumda kalmış bulunuyordu.



Kazanın sebebi, ancak laboratu-
vardaki bir mor ötesi lambası ile gözler önüne serilebilmiştir. Türbin pervanesinin rotor levhasındaki kıl inceliğinde minik bir çatlak, kontroller sırasında gözden kaçmıştı. Metal levha, bu zayıf yerden parçalanmıştı.

Motorun titan pervanesi, kazadan
ancak üç ay sonra bir buğday tarlasında bulunabildi. Metal dökümdedeki küçücük bir oyukluk, 41 000 işletim saatinden sonra rotor levhasının parçalanmasına sebep olmuştu.





Arızalı uçağın çizmiş olduğu dolambaçlı yol; Kırmızı ok, pervanenin uçuş sırasında parçalanmış olduğu yeri göstermektedir. Pilot Alfred C. Haynes, hidrolik sistemlerin devre dışı kalmasından sonra yönetilemez hale gelen DC-10 uçağını sadece iki motorunun yardımıyla Sioux City Hava Alanı'na kadar manevra ettirmeyi başarabilmişti. Şeklin içinde yer alan detaylı çizim, enkazın uçak alanında nasıl dağılmış olduğunu göstermektedir.

ti için bir araya geldikleri vakit, kazanın sebebi hakkındaki ilk somut düşüncelerini geliştirmiş bulunuyorlardı. Uçağın 296 yolcusundan 185'i, her iki pilot, kazadan canlı olarak kurtulmuştu. Canlı şahitler ve özellikle uçak mürettebatı, düşüşün doğru biçimde yeniden canlandırılmasının sağlanmasında önemli birer bilgi kaynağıdır.

Araştırmacılar, dikkatlerini özellikle iniş sırasında pek zarar görmemiş olan 2 numaralı motor üzerinde yoğunlaştırmışlardı. Bu motor, patlamamış ve havada ateş almamıştı. Sadece dev türbin kanatlarını çevreleyen çelik halkanın bazı kısımları eksikti. Bir de, türbin kanatlarının raptedildiği bir metre boyunca ağır titan levha bulunuyordu. Araştırma ekibinin şefi olan Macintosh, bu levhanın kırılmış olduğundan şüphelenmekteydi; çünkü ancak fevkalâde sert titan enkazı, türbin kanatlarını çevreleyen halkayı parçalayabilirdi. Kopan bu enkaz parçaları da, irtifa dümenindeki bütün hidrolik sistemleri hasara uğratmış olmalıydılar.

Eğer bu varsayım doğruysa, kuyruk kanatlarının hidrolik devrelerinin geçtiği bölümlerde delik deşik olması gerekirdi. DC-10'un aslında güvenlik sebeplerinden dolayı birbirinden tamamiyle bağımsız üç hidrolik sistemi bulunuyordu. Macintosh, şüphelerini doğrulamak için, düşen uçağın dümen düzenini bir hangarda türbinlerle birlikte yeniden bir araya getirdi. Ayrıca, yerel basın aracılığı ile halkı özellikle titan levha gibi enkaz parçalarının aranmasında yardımcı çağırdı.

UÇUŞ KAYITÇISI: BİR BOMBANIN BİLE TAHRİP EDEMEYECEĞİ BİR "WALKMAN"

Çevik ekip, kaza yerinde araştırmalarına devam ededursun, Washington'daki merkezde, NTSB uzmanları uçuş verilerini ve pilotların konuşmalarını kaydeden iki "kara kutu"nun analizine başlamışlardı. Doğrusu, kara kutu terimi pek yerinde değildir; çünkü bu çelik kutular, enkaz arasında bulunmalarını kolaylaştırmak için parlak turuncu ile boyanmışlardır.

Kara kutu, yaklaşık olarak art arda dizilmiş iki ayakkabı kutusu büyüklüğündedir ve 12,5 kilo ağırlığındadır. Zırhı ise, banka kasalarıyla boy ölçüşebilir: Walkman büyüklüğündeki kayıt cihazı, ısıya karşı yalıtımı sağlamak ve düşüşün şiddetini zayıflatmak amacıyla su dolu bir plastik yuvaya yerleştirilmiştir. Bunu izleyen koruma tabakası, 0,5 santimetre kalınlığında bir çelik mahfazadır. Bu da, başka bir çelik kılıf ile kuşatılmıştır. Kılıfın dışında, su içinden otomatik olarak harekete geçiren ve dört kilometre uzaklığa kadar erişen sesli sinyaller gönderen bir verici vardır. Bu kutular, 30 dakika süreyle 1100 derece santigrata kadar sıcaklıklara ve kısa bir süre için 3400 g'ye kadar ivme kuvvetlerine dayanabilir. Böyle kuvvetler, bir jet uçağının bütün hızıyla bir dağa çarpması halinde ortaya çıkmaktadır.

NTSB mühendisi James Cash'in elektronik âletlerle dolu laboratuvarına getirilen kara kutular nâdir olarak hasara uğramış biçimdedirler. Dediğine göre, % 95'ten fazlasının durumu iyidir. Sadece birkaç duman izi, dış kılıfta bir oyuk; işte o kadar! Cash, buna kayıtçıların yere olağan durumda en son çarpan kuyruk kısmına konmasının da katkıda bulunduğunu ekliyor.

Uçuş verileri kayıtçısı (FDR), dört izli bir manyetobant üzerine normal olarak uçuş yüksekliği ve yönü, hız, dikey ivme, türbin itiş, iniş/kalkış flaplarının durumu gibi verileri kaydeder. En modern bazı uçaklarda, veriler doğrudan doğruya sayısallaştırılmış olarak kayıtçısı aktarılmaktadır. Diğer uçaklarda ise kabin âletlerinin ve meselâ motorlardaki algılayıcıların verileri önce bir küçük bilgisayara iletilmekte, orada sayısallaştırılarak zırhlı kara kutuya aktarılmaktadır. Uçuşun son 25 saatinin kaydını ihtiva eden kaset NTSB laboratuvarındaki özel bir bilgisayarda analiz edilir. Bilgisayar, son 25 saatin kaydını 45 dakikaya indirgeyerek, teknisyenlerin işini kolaylaştırmaktadır.

Ses kayıtçısı (VR), pilot koltuklarının üzerine yerleştirilmiş bir mikrofon aracılığı ile devamlı olarak pilot kabinindeki bütün konuşmaları kaydeder. Veri kayıtçısı olmayan küçük yolcu ve spor uçaklarında, ço-

Aşağıda: Elektronik mühendisi James Cash, bir basın konferansında kazada hasar görmemiş olan uçuş verileri kayıtlarını gösteriyor. Sağda: Kabindeki mürettebatın konuşmasını banda alan ses kayıtlarının işleme tâbî tutularak, bu konuşmaların grafik olarak gösterimi. Uzmanlar, ses kaydındaki şüpheli arka fon gürültülerini de araştırmaktadırlar.

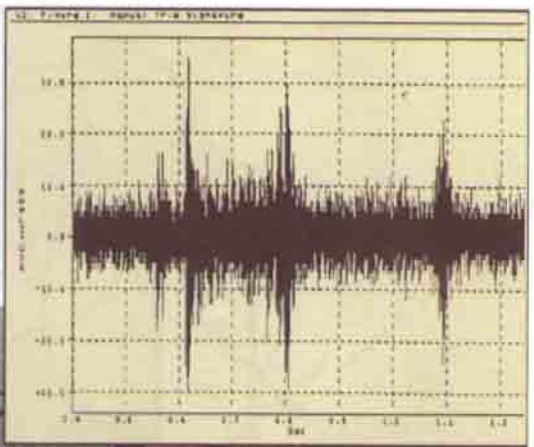


ğunlukla yegâne bilgi kaynağıdır. Bir kazadan önceki 30 dakikanın ses kaydını muhafaza edecek şekilde tertiplenmiştir.

James Cash, pilotların son dakikalarının "ses şahidi" olmak gibi üzücü bir işe, çoktan alışmıştır; ama, yüksek irtifadan düşüşler, gene de kendisini sarsmaktadır. Şöyle diyor: "Kimi ümitsiz durumda son saniyeye kadar bir şeyler yapmak için çabalayan, kimi Yüce Yaratan'ın imdat ve merhametine sığınıp dua eden mürettebatın konuşmalarını dinlemek, benim içimi sızlatıyor." Kaydın acı sonu, uçağın yere çakıldığını belirten boğuk bir patlama sesidir. Bu ses, ancak saniyenin bir bölümü kadar sürer; çünkü mikrofon da çarpma anında tahrip olmaktadır.

DÜŞÜŞ SEBEBİNİ BULMADA ÖNEMLİ BİR İPUCU: GÜRÜLTÜ

Kasetlerdeki, görünüşte önemsiz yan gürültüler, çoğu kere düşüş sebebinin açıklanmasını sağlamaktadır. James Cash, bir tekerlek takımının çıkarılması ya da flapların çekilmesi hallerinde kabinde duyulan "klik" seslerini öteki seslerden süzebilir. Kal-



kıştan önceki zorunlu uçuş kontrolü sırasında bir klik sesi duyulmamışsa, herhalde flaplar açılmamış demektir.

Sadece iki üç milisaniye süren bir patlama sesi bile, Cash için çok aydınlatıcı olabilir. Meselâ uçakta bir bombanın mı, yoksa benzin yakıtının mı patladığını ayırt edebilir. Dediğine göre, bomba patlaması, büyük bir enerji ile başlamakta, fakat çabuk sönmektedir. Buna karşı, bir benzin patlaması daha yavaş güç kazanmakta, daha sonra zirvesine erişmekte ve ancak yavaş yavaş sönmektedir.

Bu kadar kısa süren gürültülerin analizi ancak bilgisayarların yardımı ile yapılabilmektedir. Bilgisayarlar sadece birkaç milisaniye süren bir sesi, bir metre uzunluğunda olabilen bir kâğıt üzerinde, bütün ayrıntılarıyla yansıtılabilen bir gürültü profili grafiğine çevirebilmektedir. Cash, osilogram denen bu gürültü izlerini kendi "gürültü arşivi"nde bulunan yüzlerce başka izle karşılaştırmaktaydı. Ne var ki, DC-10'da meydana gelmiş olan patlamayı analiz etmesine imkân yoktu; çünkü kayıt cihazı ancak yere çakılıştan 30 dakika öncesine kadarını kayda alabiliyordu. Halbuki, uçak patlamadan sonra bir 45 dakika daha havada kalabilmişti. Ancak ses bandı

Macintosh'un teorisini doğrulayacak değerli bilgiler sağlıyordu. Kasetten dümen tertibatının daha uçak havada iken hasara uğradığı, mürettebatın bu şartlar altında en doğru tepkiyi göstererek ellerinden geleni en mükemmel şekilde yaptıkları anlaşılıyordu.

ENKAZIN BİRARAYA GETİRİLMESİ, SONUCU AÇIĞA ÇIKARIYOR

Bu arada, çevik ekip Sioux City Hava Alanı'nda DC-10'un kuyruk bölümünü sekiz gün süren uzun bir "bitiştirmeli bilmece" çalışması sonucunda yeniden bir araya getirmeyi başarmıştı. Anlaşıldığına göre, parçalanmış olan pervane bölümünün enkazı, sağ irtifa dümeninin üç yerini delik deşik etmiş ve hidrolik sistemini işleyemez duruma sokmuştu. Uçağın düşmeden önce tesadüfen bir amatör tarafından alınmış olan fotoğrafta, bu delikler açık biçimde görülmekteydi. Rotor levhasının neden çatladığı ise, ancak bu parçanın bulunmasından sonra ortaya çıkarılabildi. Levha önce bulunamadı. Kazadan üç ay sonra, bir harman makinesine iki metal parçası çarptı. Bu iki parçanın levhanın enkazı olduğu anlaşıldı. Parçaların NTSB laboratuvarında incelenmesi sonucunda, sade kum tanecığı büyüklüğündeki bir oyukluğun kazaya sebep olduğu ortaya çıktı. Üretimdeki bu fevkalâde küçük hata, 17 yıl ve 41 000 işletim saatinde sonra oyukluğun çevresindeki titani "yormuş" ve levhada yavaş yavaş 3 santimetre uzunluğunda ve 0,7 santimetre derinliğinde bir çatlak oluşmasını yol açmıştı.

Ortaya çıkan kıl inceliğindeki bu çatlak, levhanın bu bölümündeki stresi fevkalâde artırmış ve titan levha, olağanüstü merkezkaç kuvvetlerine dayanamayarak parçalanmış olmalıydı. Levha ikiye bölünmüştü. İrtifa dümenindeki delikler çevresinde görülen titan izleri, hidrolik sistemlerinin levhanın enkazı tarafından hasara uğratıldığını doğrulamaktaydı. Anlaşıldığına göre, bu çatlak, revizyon sırasında kontrolcülerin gözünden kaçmıştı.

NTSB uzmanlarının incelemeleri, henüz resmî kaza raporu yayınlanmadan önce, şu önlemlerin alınmasına yol açtı: a) Aynı imalat serisinden olan altı rotor levhası, daha 1989 Eylül'ünde servisten çekildi, b) Aynı tipten olan 265 levha, yeni kontrol usûlleriyle incelendi ve ikisinde kusurlara rastlandı. Motorların imalatçısı olan General Electric, bu tipteki levhaları her ihtimale karşı hizmetten alacağını açıkladı.

SONUÇ

Robert Macintosh, araştırmanın sonuçlarından memnundu ve elde edilen bulguların ilerideki kazaların önlenmesini sağlamada yardımcı olacağını



Bu Jumbo Jet uçağında, İskoçya'nın Lockerby kasabası üzerindeyken bir bomba patladı. Güvenlik uzmanları, uçak enkazından uçak gövdesini yeniden bir araya getirmiş ve bombanın yerleştirildiği yeri (daire ile gösterilmiştir) belirlemeyi başarmışlardır.

umuyordu. Kazadan bir yıl kadar sonra, 123 sayfalık NTSB "Kaza Araştırma Raporu" yayınlandı. Raporla önemli uçak parçalarının denetiminin en az iki uzman tarafından yapılması ve uçakların bağımsız bir yedek hidrolik sistemle donatılmaları tavsiye olunuyordu. Araştırma raporunun "Kazanın Muhtemel Sebebi" bölümünde ise şu ibare yer almaktaydı: "Ulusal Ulaştırma Güvenliği Kurulu, kazanın muhtemel sebebinin, General Electric tarafından üretilen rotor levhasındaki kusurun, United Airlines şirketinin revizyon ve kalite kontrol işlemleri sırasında insan gözünden kaçması olduğu sonucuna varmıştır."

Kazada yolculardan 185'inin bu "insan gözünden kaçmış kusur" a rağmen hayatta kalmış olmasını, kaptan pilot Alfred C. Haynes ile mürettebatına borçluyuz. Haynes, kazadan iki yıl sonra bir Jumbo Jet ile son Şikago uçuşunu yaparak emekliye ayrıldı; çünkü pilotların zorunlu emeklilik yaşı olan 60'a erişmiş bulunuyordu. Emekliliği gün kendisine her taraftan yağın tebrik ve teşekkür kartlarından çoğu, 232 sefer sayılı uçuşu sâlimen atlatmış olan yolculardan gelmişti.

*P.M. Şubat 1992'den kısaltarak çev.:
Dr. Ergin KORUR*

**Dünyada değişiklik yapmakta başarılı olanlar,
değişikliğe kendilerinden başlayanlardır.**

G.B. Shaw