

Fırtınadan Beş Dakika Önce

Yeni, gelişmiş aletler sayesinde bugün meteorologlar fırtınayı patlamadan beş dakika önce haber verebiliyorlar. Bu, birçok iş kolu için gerçekten büyük bir avantaj.

Biz havanın bugün nasıl olduğundan, yarın nasıl olacağından konuşaduralım, meteorologlar nedenini bilmediğimiz, ama gündelik hareketlerimizi bile kısıtlayabilen doğal afetler konusuna oldukça hakimler. Fırtına tehlikesi söz konusu olduğunda, gündelik hareketlerimizin kısıtlanması dışında, büyük inşaat vinçlerinin kurulmasının durdurulması, tenis kortlarının üzerlerinin örtülmesi, uçakların rotalarının değiştirilmesi ya da tehlikeli yakıt transferlerinin durdurulması gibi önlemler de alınır. Meteorolojinin günümüzde sadece hava akımlarından söz edebi-

len uzun zamanlı öngörüsü, matematiksel verilerin yetersizliği yüzünden beş günle sınırlı. Buna karşılık, havanın nasıl olacağı artık birkaç saat öncesinden bilinebiliyor.

Her yıl birçok insan yıldırım çarpması sonucu ölüyor... Dev adımlarla ilerleyen tahmin araçları rüzgâr, yağmur ya da fırtına gibi kötü hava koşullarını oluşmaya başlarken saptayabiliyor. Meteorologların şimdilerde sahip oldukları gelişkin aletler-Meteoraj, SAFIR ve ASPIC, 5-6 dakika öncesinden, 2-4 km çaplı bir uzaklıktaki, kötü havaya ilişkin kesin bilgileri ana istasyonlara iletebiliyorlar.

Her yıl sadece Fransa'da ortalama 800 000 yıldırım düşüyor. Bu da yaklaşık 50 kişinin ve binlerce hayvanın ölümüne ayrıca ormanların tahribine neden oluyor. Daha az görünen ve ra-

kamla daha zor ifade edilebilen, ama belki daha önemli olan; fırtınaların yüzlerce kilometre uzunluktaki elektrik hatları boyunca oluşturdukları yüksek gerilimin neden olduğu hasarlardır. Fırtınaların beklenmedik patlamasına, etrafı yıkıp, yakmasına neden olan elverişsiz hava koşulları kendilerini geride bıraktıkları bu zarar ve ziyanla göstermektedir.

Beklenmedik elverişsiz hava koşullarını saptayabilen ilk alet olan "Meteoraja" sadece meteorologlar değil, Fransa'da kurulan bir telefon servisi aracılığıyla isteyen herkes ulaşabiliyor. Bu servisten ekonomi, endüstri, tarım gibi birçok sektör yararlanıyor. Meteorajın yaptığı saptamalar, 16 istasyonluk bir şebekeden atmosfere tarayıcı elektromanyetik dalgaların yayılmasıyla gerçekleşiyor.

Bir kümülönimbüsün doğuşu sırasında yükselen akım (kırmızı ile gösterilen) yukarı çıkmaya çalışan sıcak ve nemli havaya yardımcı olur. Elektriklenme başladığında bulutun alt kısmı negatif üst kısmı da pozitif elektrikle yüklenir.

Gelişme sırasında elektrikliğin iç hareketleri yoğunlaşır.

Buharlaşma, aşağı inen akımın (mavi ile gösterilen) soğumasına neden olur.

Elektrikliğin iç hareketleri en yüksek düzeye ulaşır ve toprağa yıldırım akmaya başlar.

Çökme evresinde toprağa akan yıldırımlar en şiddetli düzeydedirler.

Bulut dağıldığında elektrikliğin iç hareketlerinden geriye kalanların da dağıldığı görülür.

Doğuş

Gelişme

Olgunlaşma

Çökme

Dağılıma



Geride dönen buluta, izleyici kanal toprağa ulaştığı an, ışık hızının 1/3'ü kadar bir hızla elektrik akımı olarak yüklenir. Bu binlerce amper şiddetindeki akım yıldırımın yıkıcı etkiye neden olmasına yol açar(solda). 1992'de Florida'da yaşanan kasırga bugüne dek yaşananların hepsinden daha fazla maddi hasara neden olmuştur (üstte).



Bu istasyonların her biri dalgaları yakaladıklarında, şekillerini analiz edip, parazit itmeleri ayıklamaya % 95 başarı ile izin veren, geri dönen arkaların taşıdıkları tipik işaretleri karşılaştırırlar. Her yakalayıcı tam itmenin geldiği andaki geliş açısını ölçer. Daha sonra bilgi ağı aracılığı ile, dalgaların parametrelerini, kutupsallıklarını, geri dönen ark sayısını ve meteoroloji antenleri tarafından algılanan sinyallerin en yüksek değerlerini anında ana istasyona iletir.

Her 1000 şimşekten en az 900 tanesi önceden saptanabiliyor... Meteoraj merkezinde bütün istasyonlardan gelen veriler hesaplayıcı cihazlar tarafından düzenlenir ve yıldırımın yeri saptanır. Meteorajın % 90'ın üzerinde etkin olması, her 10 fırtına-

dan bir tanesini saptayamadığı anlamına gelmemeli; bu, daha çok fırtınalı hava taşıyan sistemlerin neden olduğu her 1 000 şimşekten en az 900'ünün saptanabildiği anlamına gelmektedir. Yeryüzü şekillerine bağlı olmayan yer (yıldırımın düşeceği) belirleme, gama frekansları analizleri sayesinde biraz daha kesin sonuçlara ulaşır.

Artık her yıldırım düşmesi olayında çarpmanın 5 dakika önceden nerede gerçekleşeceği bilinebiliyor. Bu işlemin süresi öyle kısadır ki, uzaktaki bir şimşegi görüp, çarpmayı ekranda saptadıktan sonra gök gürültüsü duyulur.



Fırtınanın hareketi, yönü, şiddeti, hızı gibi bilgileri telefon servisi ile insanlara ulaştırabilen meteoraj fırtınayı daha da erken saptayabilen SAFIR ile tamamlanmıştır. SAFIR'ın yer tespiti radyoelektrik girişim ölçümü VHF prensibine dayanıyor. Yıldırımdan hemen önce ortaya çıkan ve ayrıca çok daha fazla olan bulut içi

şimşekleri de saptayabilen sistem, bulutun içindeki elektriğin ilk boşalımından, toprağın yıldırımla ilk buluşmasının bir saat öncesine kadar, fırtınanın oluşumunu ve yerini tanımlayabiliyor. Üç işaret aracın-

dan oluşan bir şebeke olan SAFIR'ın kontrol alanı 100-200 km'dir ve 1-2 km'lik bir kesin öngörüye izin verir. Saptama istasyonları merkeze özel bir telefon hattı ile bağlıdır.

En son kurulan istasyonda aniden oluşan kötü havayı saptayabilmek için ASPIC adlı bir başka sistem daha geliştirildi. Bu istasyonda, uydulardan (gözle görülebilen ve kızılötesi görüntüler), radarlardan sağlanan veriler ve insanlar tarafından yapılan gözlemler bir araya toplanır ve incelenir.

*Murice G., Science @ Vite, Kasım 1996
Çeviri: Elif Yılmaz*

Dev Elektrik Konağı: Fırtına

Nedir bu fırtına? Bu soruya verilebilecek cevaplardan biri yıldırım, şiddetli yağış, dolu, tipi ve sert rüzgârların birleşimi olabilir. Yıldırım adı altında gök gürültüsü ile birlikte anılan şimşek, yaşadığımız doğal elektrik alanı ile atmosferde bulunan pozitif elektrik yükü arasında oluşan ani kıvılcıklardan doğar. Bulut içerisinde hızla alçalıp yükselen, su ve buz kristallerinden oluşan şiddetli rüzgârlarla birlikte var olan kümülönimbüs bulutları tarafından üretilir.

Subuhani ve aerosollerin oluşturduğu bu bulut, aynı zamanda bir elektrik alanıdır. Elektrik alanı, kesin bir değere ulaştığı an, atmosferde, buluttan toprağa uzanan güçlü bağlar sa-

yesinde yayılan iyonlaşmış kanal haline dönüşür. Aşağı doğru hareket eden izleyici kanal toprağa ulaştığında, buluta ışık hızının üçte biri kadar bir hızla şiddetli bir elektrik akımı biner; bu, geri dönen bir elektrik arkıdır. Bu ark, binlerce amper'lik bir şiddete ulaştığında şimşegin yıkıcı etkiye neden olan unsuru haline gelir. Geri dönen arklar parlak bir itme ve akustik bir dalga meydana getirirler. Ama, eş zamanlı olan elektromagnetik ışına çok daha yoğunudur. Enerjinin asıl önemli olan kısmı, düşük frekanslarda toprağa yayılan ve çok uzun mesafeleri yerdeki çukur ve tümsekleri izleyerek kat eden, yüksek gerilime neden olan dalgalar şeklinde açığa çıkar. Şimşekler, daha çok kıvılcıktır ve kollara ayrılmış olarak aşağı doğru hareket ederler. Bu kollardan herbiri binlerce amper yük boşaltırlar. Gerçekleşen boşalmılar öyle kısa zamanlıdır ki (1/4 saniye) insan gözü bunları birbirinden ayırt edemez.