

Uçağa havada yıldırım isabet ederse

Yıldırımın uzunluğu bazen 9 kilometreyi buluyor. Etrafındaki 15 kilometrelik alanda etkili oluyor. Ölçümlerde yıldırımın merkezindeki sıcaklık 40 bin dereceye kadar çıkıyor. Bu kadar güçlü bir oluşum elbette uçakları etkiliyor. Kimi zaman sarsıyor, kimi zaman hasarlar veriyor, uçağın içini kızılötesi gibi ürküntü veren bir ışık rengine boyuyor. Sesi yolcuları korkutuyor. Ama yine de uçaklar yıldırıma karşı güçlü bir yapıya sahip. Arada bir hasar görselerde bu kadar güçlü bir gökyüzü kamçısına dayanıyorlar. Yıldırım nedeniyle meydana gelen kazaların sayısı oldukça az. Gelecekte daha modern sistemler uçağı yıldırımın hoyrat vurgunundan daha iyi koruyacaklar.

Yolcuların en fazla korktuğı uçuşların başında şimşeklerin çıktığı, yıldırımların düştüğü, türbülansın olduğu havalar gelir. Yapılan araştırmalar, türbülansla oluşan sarsıntı ve düşen yıldırımların yolcularda uçuş korkusunun oluşmasında ciddi bir payı olduğunu ortaya koyuyor. Ancak uçaklar gökyüzündeki tüm olaylara dayanacak şekilde imal edilmiştir. Örneğin kanatlar yukarı 5 metre, aşağı 1.5 metre esner.

Yıldırımın ışığı ve sesi yolcuları korkutsa da özel paratoner sistemleri binlerce volt elektrik yükü taşıyan yıldırımların kolayca uçak üzerinden akıp gitmesini sağlar. Yine de yıldırım çarpması sonucu meydana gelen kazalar vardır. Ancak kazalardan sonra alınan tedbirler ve uçakların geliştirilen paratoner görevi yapan sistemleri yıldırım karşısındaki etkilerini oldukça azaltmıştır.

KABLolar ETKİLENİYOR

Havacılık otoritelerinin yaptığı araştırmaya göre yolcu uçaklarına ortalama yılda bir kere yıldırım çarpıyor. İş jetleri ve küçük uçaklarda bu oran daha düşük. Yıldırım eğer uçak üzerinde koruyucu sistemler varsa önemli bir etki oluşturmaz. Ancak bazen yakıt depolarına gelmesi veya pilotların görüş açılarını etkilemesi nedeniyle kaza meydana gelebiliyor.

Yıldırımın uçağa çarpmasıyla birlikte gövde ve kanatlar üzerinde ciddi bir elektrik yükü oluşuyor. Bu akım uçağın dış yüzeyindeki birleşim yerlerinde elektriklenme meydana getiriyor. Akım ve elektriklenmeyle oluşan manyetik alanlar elektrik kablolarına ulaşıyor.

Günümüzün modern uçaklarının her yanını saran kablolarla manyetik akım pilotların uçağı kumanda etmesini sağlayan uçuş bilgisayarından yolcuların müzik dinledikleri kulaklıklara kadar her elektronik sistemi etkilemeye başlıyor. Voltaj değişmesi sigorta sistemlerindeki yüklenmeyi attırırken, elektronik aletlerin devre dışı kalmasına hatta manyetik alanın büyüklüğüne göre hasarlanmasına bile neden olabiliyor.

Bu durumu önlemek için imalatçılar yapılmış, koruyucu teller kullanıyor. Özel olarak topraklanan bu teller yardımıyla yıldırımın etkileri azaltılıyor. Ayrıca uçak üzerinde oluşan statik elektriğin atılması için de kanatların arka kısmı firar tarafından 'static discharger' adı verilen özel püskül şeklinde çıkıntılar bulunuyor.

Yıldırım düştüğünde gövdenin ağırlıklı olarak yüksek iletkenliğe sahip alüminyumdan imal edilmesi nedeniyle elektrik yükü static discharger yardımı ile uçaktan atılabilir. Böylece zarar en aza indiriliyor. Diğer kullanılan bir metod ise kısa süreli akım kayıplarına dayanacak uçuş aletleri imal etmek. Böylece yıldırım düşmesine karşı elektronik aletlerin güçlendirilmesi planlanıyor. İmalatçılar özel test cihazları ile yıldırımın etkilerine dayanıklılığı yerde de test edebiliyor. LRT adı verilen cihaz uçağa bakım sırasında belirli oranlarda akım veriyor. Kabloların bu akımı nasıl iletmediği test ediliyor. Topraklama sistemi güçlendiriliyor. Uçakta topraklama özel kablolar yardımı ile elektrik yükünün gövdedeki değişik noktalara dağıtılması ile gerçekleştiriliyor.

YAKIT DEPOLARI

Diğer bir sorun ise yakıt depoları. Yıldırım düşmesine karşı yakıt depolarının çok iyi korunması gerekiyor. Depoların yeterli kalınlıkta ve iyi izole edilmiş olması şart. TWA'nın New York JFK kalkışından sonra düşen 747 kazasından sonra havacılık otoriteleri yakıt tanklarının daha iyi izole edilmesi ve topraklanmasını istiyor. Bakımlar sırasında yakıt depoları çok iyi elden geçiriliyor. Statik elektriğin atılması için özel modifikasyonlar yapılıyor. Yakıt buharı yıldırımlı havalarda riski

arttırıyor. Geliştirilen yeni yakıt karışımları, buharlaşmayı en aza indiriyor.

Yolcu uçaklarında en çok yıldırım çeken noktaların başında burun geliyor. İçerideki radarın ve diğer sistemlerin oluşturduğu akım, dış malzemenin kompozitten oluşması yıldırımı bazen kendisine çekebiliyor. Radom adı verilen burnun korunması için özel bir tasarım yapılıyor. Özel metal şeritler, yıldırımın çarpmasıyla gelen yükü gövdenin diğer bölümlerine aktarıyor, şok etkisini dağıtıyor. Pitotüp, antenler de sivri olmaları nedeniyle yıldırımları üzerine çekiyor. Yıldırım çarpması nedeniyle bazen uçaklar seferden pitotüplerinin uçları kırılmış gelebiliyor.

Yıldırım daha çok uçağın burun ve kanatlarına çarpıyor. Uçak gövdesinde kullanılan alüminyumun yüksek iletkenliği sayesinde yıldırımın elektrik yükü uçağın her tarafına yayılıyor. Ve şok etkisi hızla dağılıyor. Oluşan elektrik yükü kanat ve yatay stablizelerde bulunan 'static discharger' adı verilen küçük parçalar yardımıyla uçaktan atılıyor.

YILDIRIM KAZALARI

26 Haziran 1959, Milano/İtalya: TWA Havayolları'na ait Starliner uçağının tırmanış sırasında yakıt depolarında patlama oldu. Kanadı kopan uçak çakıldı. Olayda 68 kişi hayatını kaybetti. Yapılan incelemede yıldırım düşen uçakta buharlaşan yakıtın alev aldığı tespit edildi.

12 Ağustos 1963, Lyon/Fransa: Air Inter'e ait Viscount uçağı iniş sırasında yere vurdu. Kazada 21 kişi hayatını kaybederken çarpan yıldırımın pilotların gözlerini kamaştırdığı ve geçici körlük yaratmış olabileceği iddia edildi.

8 Aralık 1963, Elkton/ABD: PanAm'a ait Boeing 707 uçağına iniş sırasında çarpan yıldırım sol kanat yakıt tankındaki yakıt buharını tutuşturdu. Yakıt tanklarının infilak etmesi sonucu 81 kişi öldü.

24 Aralık 1971, Puerto Inca/Peru: Lansa Havayolları'na ait Electra tipi uçak kanadına isabet eden yıldırımla 7 bin metreden düştü. Olayda 91 kişi hayatını kaybetti.

9 Mayıs 1976, Madrid/İspanya: İran Hava Kuvvetleri'ne ait Boeing 747-131F uçağı iniş sırasında tarlaya düştü. 17 kişinin öldüğü kaza sonrasında yapılan araştırmada paratoner sisteminin çalışmadığı saptandı.

5 Eylül 1980, Montelimar/Fransa: Kuveyt Hava Kuvvetleri'ne ait Lockheed L-100-20 Hercules askeri uçağı yıldırım çarpması sonucunda düştü. 8 kişi öldü.

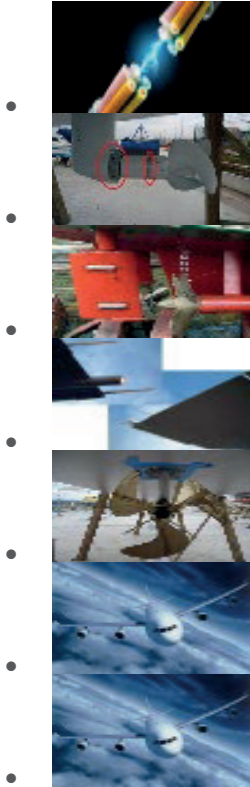
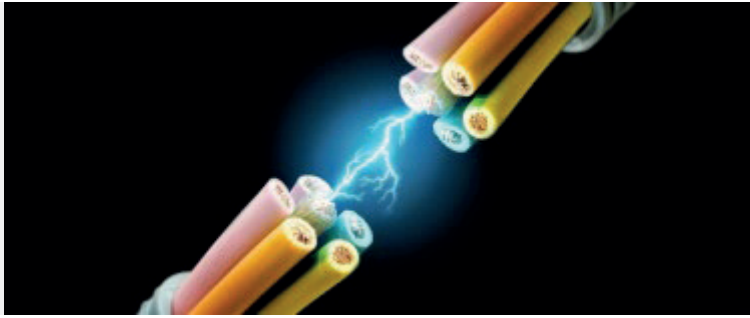
8 Şubat 1988, Mülheim/Almanya: Nürnberger Flugdienst şirketine ait Metro III tipi uçağı iniş sırasında yıldırım çarptı. Sağ kanadı parçalanan uçak mecburi iniş yaparken çakıldı. 21 kişi hayatını kaybetti.

Şimşek zıt elektrik yüklü bulutlar arasında meydana gelen bir akımdır. Bilindiği gibi sivri uçlar yıldırımı çeker. Uçak böyle bir bölgede yol alırken yıldırımın taşıdığı akım uçağın önünden, yani sivri ucundan veya kuyruğundan, yani diğer sivri ucundan, girer ve ters yöndeki uçlardan çıkar. Dolayısıyla yıldırım çarptığında uçak bir devre elemanı haline gelir. Uçak gövdesi, hafif ve iletken bir metal olan alüminyumdan yapılır. Yıldırımın gövdeye aktardığı akımı alüminyum taşıyarak diğer uçtan dışarı atar, kimseye bir şey olmaz. Alüminyum kaplı gövde, akımı uçağın bir uçtan diğer ucuna iletirken iç kısımlara geçmesini önlemek zorundadır. Uçaklar bu basit mühendislik önlemi alınarak üretilir. Herhangi bir nedenle gövde şimşegin aktardığı akımı taşıyamaz ise problem ortaya çıkar. Bazı uçak gövdeleri elektriği alüminyum kadar iyi iletmeyen kompozit malzemelerden yapılmaktadır. Yıldırım çarpması ile gövdeye giren akımı uçaktan dışarı atmak için gövde üzerine bir kafes gibi iletken malzeme yerleştirilir. Buna Faraday kafesi denir. Mühendislik ve fen eğitimi almış, hatta lise sınıflarında fizik dersi almış her öğrenci Faraday kafesinin ne anlama geldiğini bilir. Kafes gövdeye yıldırımın aktardığı akımı dışarı atan akımı içeriye geçirmeyen bir düzendir. Uçaklar böyle donanımlara sahiptirler.

Uçaklarda ve Gemilerde Topraklama Nasıl yapılır?

1.Bölüm

Toprağın olmadığı araçlarda topraklama ve güvenlik sistemi potansiyel fark, anot ve katot uçları arası elektron alışverişi, çinko tutyalar ile sağlanır. Bu sayede istenilmeyen herhangi bir elektrik devresinin insan, elektronik sistem vb üzerinden tamamlaması engellenmiş olur. Yazımızın birinci bölümünde önce topraklama hakkında bilgiler vereceğiz daha sonra gemilerdeki topraklama sistemini anlatacağız.



A- A+

03.03.2014 tarihli yazı 7968 kez okunmuştur.

[Topraklama Nedir](#) [Topraklama Nasıl Yapılır](#) [Topraklama Çeşitleri](#) [Gemilerde Topraklama](#) [Uçaklarda Topraklama](#) [Çinko Tutya Nedir](#) [Zink](#) [Çinko Tutya Topraklama](#)

Günümüzde birçok sektörde kullandığımız araçların başında gelen uçaklardan ve gemilerden bahsedeceğiz. Hepimiz yapılarımızda, araçlarımızda günümüzün büyük bir bölümünde elektriği kullanıyoruz. Elektriğin insan hayatında ne kadar önemli olduğunu bir düşünelim. 1 saniyeliğine de olsa elektriğin tüm dünyamızdan gittiğini düşünelim. Yaşanacak olumsuzlukları saymakla bitiremeyiz.

Elektriğin bize olumlu yönlerini gün geçtikçe ne kadar kontrollü şekilde kullandığımızı okuyoruz ve duyuyoruz. Peki bu elektriği güvenli olmayan bir şekilde kullanabilir miyiz? Yani bizim hayatımızın büyük nimeti olan **elektrik** bize olumsuz tarafını da gösterirse ne olur? Bu soruların cevabı şu ana kadar birçok **topraklama**, tesis güvenliği gibi derslerde ve bu işlerle ilgilenen firmalardan aldığımız düşüncelerle bazı bilgiler elde ettik. Şimdi gelelim toprağın olmadığı yerlerde bu güvenlik önlemlerini nasıl alacağız. Öncelikle elektrik topraklamanın ne ve neden önemli olduğu ile başlayalım.

Topraklama her şeyin aynı potansiyelde olduğundan emin olmak ve diğer güvenlik konuları için kullanılır. Elektrik topraklama tüm **elektrik sistem**lerinin toprağa birleştirilmesi gerektiği anlamına gelmez. Yani toprak olmasa da topraklama yapılabilir. Örneğin, pille çalışan bir fener ya da arabanızın elektrik sistemi toprağa bağlı değildir. Toprak çok büyük bir elektrik yükü bankası olduğu için topraktan istediğimiz kadar yük alıp istediğimiz kadar yük verebiliriz.



► İlginizi Çekebilir: **Elektrik Tesislerinde Topraklama**

Gemilerde ve denizde bulunan ekipmanlarda genellikle elektrik sisteminin tüm topraklama hatları bir topraklama barasında bir araya getirilir ve buradan suyun altında bulunan metal bir levhaya bağlantı yapılır. Yani burda tüm elektrik devresine topraklama için bir düğüm noktası oluşturulur. Bu levha tuzlu suya dayanıklıdır ve boyanmaz. Esasen geminin gövdesi de elektrik topraklama için kullanılabilir ancak geminin gövdesi boya ile kaplandığından suyla arasındaki **iletkenlik** iyi değildir.



Diğer yandan yapılan başka bir topraklama da **statik** elektriğe karşı topraklamadır. Sürtünme vb. sebepler sonucunda oluşabilecek statik elektriği de topraklamak gerekir. Tanklar, makine şaftları, dümen vb. bunlarda aynı topraklama plaketine bağlanır. **Navigasyon** ve elektronik cihazların topraklaması için ikinci bir levha da kullanılabilir. Bu oluşabilecek parazitleri gidermek amacıyla önemlidir.

Bu anlattıklarımızı biraz daha açalım. Öncelikle yazının büyük bir bölümünde zink (Çinko) tutyaları kavramından bahsedeceğiz. *(Zink kelimesi kimyada da kullandığımız Zn kısaltmasından gelir. Çinkonun flemenkçe dilindeki anlamıdır)*



► İlginizi Çekebilir: **Topraklama Ölçümü Nasıl Yapılır?**

Zink (Çinko) Tutyaları Nedir ?

Elektronları kolay fırlatabilme özelliğinde olan ve genellikle yumuşak metallerden olan çinkodan üretilen bir nevi metal malzemedir. Tutyalarda çinko kullanılmasının sebebi çinkonun atomsal bağlarının zayıf olmasıdır.

Zink (Çinko) Tutya Nasıl Çalışır?

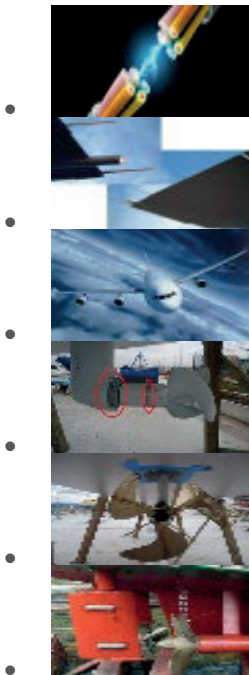
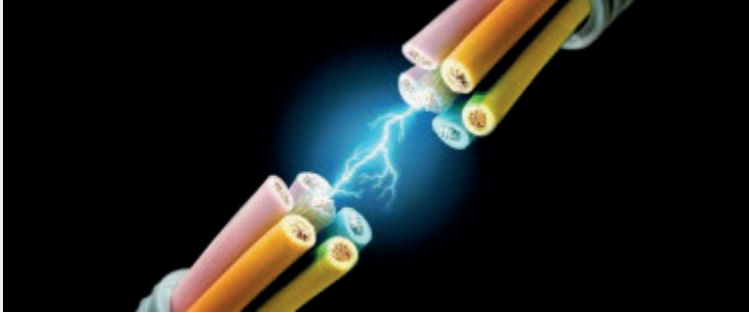
Tutya, en kolay elektron verebilen çinko malzemesinden yapıldığını söylemiştik. Çinko doğadaki en aktif metallerden biri olması bu olayda anot rolünü üstmesine neden olur. Bu sayede bir **elektriksel devre** oluşur ve devre tamamlanır. Dolayısıyla teknede bulunan pervane, şaft vb. parçalar devreye girmeyerek, güvenliği sağlanmış olur.

Uçaklarda ve Gemilerde Topraklama Nasıl yapılır?

|

2.Bölüm

İlk yazımızda genel olarak topraklamanın önemini, neden gerekli olduğunu, çinko tutyaları ve gemilerdeki topraklama sistemini anlatmıştık. Yazımızın ikinci bölümünde ise uçaklardaki topraklama sisteminden bahsedeceğiz.



A- A+

12.03.2014 tarihli yazı 6629 kez okunmuştur.

Topraklama Nedir Topraklama Nasıl Yapılır Topraklama Çeşitleri Gemilerde TopraklamaUçaklarda Topraklama Çinko Tutya Nedir Zink Çinko Tutya Topraklama

1. Bölüme ulaşmak için tıklayın

Yazımızın birinci bölümünde gemilerde ve diğer deniz taşıtlarında kullanılan **topraklama** yöntemini anlattık. Şimdi ise uçaklarda ve diğer hava taşıtlarında kullanılan topraklama yöntemine geçelim.

Hava araçlarında durum biraz daha farklıdır. Uçak ile toprak arasında doğrudan bir bağlantı elbette ki yoktur. Ancak bu işlevi yerine getirecek başka mekanizmalar vardır. Uçak kendi içinde kapalı bir sistem olduğundan topraklama bağlantısına ihtiyaç duymaz. Uçakta biriken statik yükün boşaltılması içinse kanatta ve kuyruk arka kenarında metal küçük çıkıntılar bulunur. Uçak yere indiğinde bu tür bir **elektrik** topraklaması ile uçuş sırasında üzerinde biriken elektrik boşaltılabilir.



► İlginizi Çekebilir: **Elektrik Tesislerinde Topraklama**

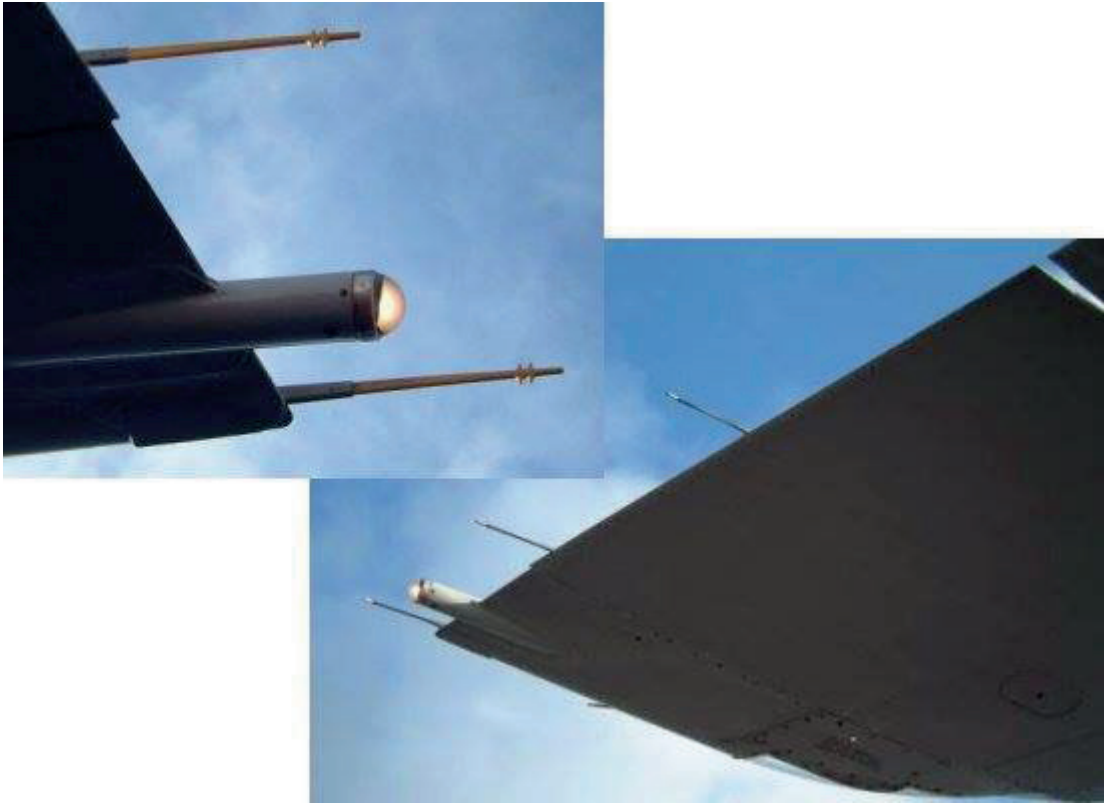
Uçağa herhangi yıldırım düşmesine karşı **paratoner** veya benzeri bir koruma sistemine ihtiyaç yoktur, uçağın iletken dış yüzeyi elektrik tertibatından ve yıldırımdan etkilenebilecek diğer sistemlerden (yakıt deposu gibi) izole edilmiş ve çeşitli başka önlemler alınmıştır (elektronik aygıtları korumak için, vb.). Ayrıca yakıt doldurma sırasında da oluşabilecek olası potansiyel farklarını ortadan kaldırmak ve oluşabilecek kıvılcımları önlemek için pompa ya da yakıt kamyonu ile de bağlantı yapılır. Bu şekilde olası bir faciadan kurtulmuş olunur.

Birçoğumuz uçağa binme tecrübesi yaşadık. Uçakta **elektronik** eşyalar için, mutfağında mutfak gereçleri vs. için prizlerin kullanıldığını gördük. Peki bu prizlerin bağlantısı nasıldır ? Uçaklardaki prizlerde toprak hattı var mıdır ? Elektrik çarpması için toprakla bağlantısı olması gerekmiyor mu?

Yıldırım Tahmin ve İhbar Sistemi



Elektrik akımının akması için, iki su deposu arasında su akışını sağlamak için birisinin yüksekte, diğzerinin alçakta olması gerektiğı gibi, **yüksek gerilime** sahip bir kaynakla düşük gerilime sahip bir nokta arasında iletken bir bağlantı olması gerekir. Yani akımın oluşabilmesi için iki nokta arasında bir potansiyel fark olmalıdır. Bu demektir ki elektriğın akması için mutlaka toprakla bağlantı gerekmez, kaynaktan farklı gerilime sahip bir noktaya yapılacak bağlantı yeterlidir. Uçakta ya da yerde **elektrik çarpması**nın sebebi farklı gerilimlerdeki iki nokta arasındaki bu bağlantının insan vücudu tarafından sağlanmasıdır. Elektrik prizlerindeki iki çıkış prize takılacak bir aletin elektrik kullanabilmesini sağlamak amacıyla farklı gerilimlerde dir.



► İlginizi Çekebilir: **Topraklama Ölçümü Nasıl Yapılır?**

Diğer bir yandan uçakların kasaları genellikle elektrik sisteminden izole edilmiş olur. Bunun sonucu olarak uçağın iç ya da dış yüzeyi prizlin iki çıkışından da farklı gerilme sahip olabilir. Bu durum istenmeyen elektrik devreleri oluşturabilir. Bu durumda uçaklarda prizlerin iki çıkışından birine dokunulduğunda, eğer uçağın yüzeyine de temas ediliyorsa, elektrik çarpması riskini ortaya çıkarır. Unutulmamalıdır ki uçağın yüzeyinden elektriksel olarak izole olmak (kauçuk tabanlı ayakkabılar, lastik eldivenler vb. giyerek), prizle uçağın kasası arasındaki devrenin tamamlanmasını engeller. Herşeyden önce insan sağlığına dikkat edilmelidir.

Yıldırım, bulutların üst katmanlarında oluşan pozitif yükler ile alt katmanlarda oluşan negatif yükler arasındaki enerji transferi olarak tanımlanabilir. Yıldırım konusunda kesin bilgiler bulunmamakla birlikte, bulutlardaki buz kristallerinin sürtünerek elektrik yüklerini meydana getirdiği ve etkileşim sonucunda yıldırım oluştuğu söylenmektedir. Yıldırım ile şimşek birbirinden farklı kavramlardır. Şimşek bulutlar arasında gerçekleşirken, yıldırım bulutlar ile toprak arasında ve yaklaşık 1000 km hızla gerçekleşmektedir. Yıldırımın düştüğü bölgede ani ısı değişimleri olur ve sonucunda hortumlar meydana gelebilir.

Yıldırımdan Korunma Yolları

Yıldırımın bir insanın üzerine düşme ihtimali çok azdır ancak imkansız değildir. Bu nedenle yağışlı havalarda çok dikkatli olunmalıdır. Yapılan incelemeler sonucunda bir bölgeye yıldırım düşmeden önce vızıltıya benzer bir ses duyulduğu, deride karıncalanmalar olduğu ve saçların dikleştiği tespit edilmiştir. Eğer böyle bir durum söz konusu ise muhtemel bölgeden derhal uzaklaşılmalıdır.

Alınabilecek başlıca önlemler şunlardır;

- Yıldırımdan korunmak için evlerin ve binaların çatılarına yıldırımsavar (paratoner) olarak adlandırılan ve elektriği toprağa ileten aletler kullanılabilir.
- Bireysel olarak alınabilecek önlem ise yağışlı havaya maruz kaldığınızda üstü kapalı bir alan bulup yağış kesilene kadar beklemektir.
- Kesinlikle ağaçlardan, elektrik direklerinden, sivri yerlerden ve su birikintilerinden uzak durmanız gerekir.
- Eğer kapalı bir alan bulamıyorsanız yapmanız gereken diğer insanlardan yeterince uzaklaşarak yere çömelmeniz ayaklarınızı birleştirmeniz ve kafanızı olabildiğince öne doğru eğmeniz gerekir.

- Eğer bir şemsiye, sivri veya metal cisimler taşıyorsanız tehlikeyi de beraberinde taşıyorsunuz demektir. Bu nedenle şemsiyeniz olsa bile eve yetişmeye çalışmak yerine şemsiyeyi kapatarak üstü kapalı bir alan bulmanız en doğru tercihtir.

- Yıldırım ihtimaline karşı en güvenli yerler ise otomobiller ve binalardır. Özellikle otomobiller ıslak lastiklerden elektriği toprağa iletebilirler.

Kesinlikle “aynı yere yıldırım iki defa

düşmez” kanısına kapılmamalısınız. Çünkü New York’ta bulunan Empire State binasına onbeş dakika içerisinde onbeş defa yıldırım düştüğü görülmüştür.

