

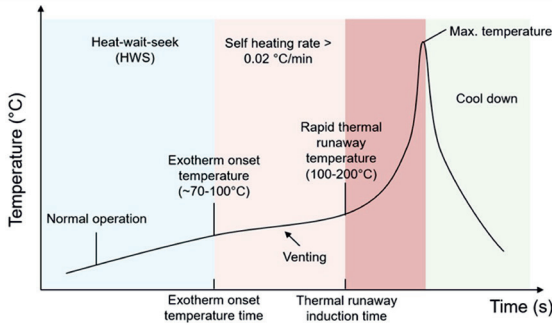
YENİ VE ARTAN YANGIN RİSKİ: LİTYUM-İYON BATARYALAR VE ELEKTRİKLİ ARAÇ YANGINLARI

Gökhan Aktas
Elektrik Mühendisi
gokhan.aktas@emo.org.tr

Lityum-iyon (Li-Ion) piller; telefon, laptop, ev aletleri, iş makineleri vb. birçok ekipmanın bir parçası olarak, yüksek enerji depolama kapasite-leri sayesinde günlük hayatımızın vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir.

Elektrikli araçlar ve pandemi sonrası bireysel amaçlı mobilite araçlarının (bisiklet, scooter vb.) yaygınlaşmasıyla birlikte, batarya teknolojisinin gelişmesi ve batarya boyutlarının büyümesi, hayatımıza yeni bir yangın riski sokmuştur. Bu nedenle, oluşabilecek yangınların önlenmesi artık sadece bina elektrik ve mekanik tesisatıyla değil, aynı zamanda mimari tasarım aşamasında da önemli bir gündem maddesi olmuştur.

Özellikle Termal Kaçak (Thermal Runaway) aşamasına ulaşmış bir batarya hücresinde, kimyasal reaksiyon nedeniyle yangın söndürülemez. Bu noktada amaç; pil hücreleri arasındaki ısı transferini keserek (çoğunlukla soğutma yoluyla) yangının ilerlemesini durdurmaktır.



Li-Ion Bataryaların Yanmasına Neden Olabilecek Faktörler:

- Mekanik stres veya darbe
- Derin deşarj
- Dış etkiyle ısınma

- Nem girişi
- Şarj sırasında aşırı ısınma
- Aşırı şarj
- Üretim hataları

İstatistiksel Gerçekler

Toplanan veriler özetlendiğinde: Elektrikli araçlarda yangın riski daha yüksek değildir. Ancak yangın çok daha zor söndürülebilir. Hibrit (batarya + benzinli) araçlarda da yangın riski yüksektir.

Dizel ve benzinli içten yanmalı araçlarda yangın riski, %100 elektrikli araçlara kıyasla daha yüksektir. Ancak yangının seyri ve yoğunluğu farklıdır.

Örnek: Geçtiğimiz yıl İngiltere'nin LUTON Havalimanı otoparkında, 1400 aracın yandığı büyük yangın bir dizel araçtan başlamıştır. Sprinkler ve algılama sistemi olmayan otoparka zamanında müdahale edilememiş, yangın elektrikli araçlara da sıçrayarak kontrol edilemez hale gelmiş ve yarı çelik yapı çökmüştür. 3 gün boyunca süren yangında yüzlerce uçuş iptal edilmiştir. Bu yangın sonrası açık otoparklarda sprinkler sistemi zorunlu olması istenmiştir.

Diğer Yangınlardan Farkları

- Patlayıcı ve toksik gazlar yayar.
- Açık havada dahi solunum cihazı olmadan yaklaşmak tehlikelidir.
- Gaz birikimi sonucu patlayıcı atmosfer oluşturabilir.
- Yoğun duman çıkışı, güçlü havalandırma ihtiyacı doğurur.
- Havai fişek tarzında çevresine alev parçacıkları fırlatır.
- Patlama sonucu parça tesiri riski vardır.

Almanya merkezli SUVEREN-Projekt, yeni enerji taşıyıcılarının (NEC: New Energy Carriers) oluşturacağı riskleri tanımlamak ve önlemler geliştirmek amacıyla araştırmalar yapmaktadır.



İskandinav ülkelerinde de yaygın kullanım nedeniyle birçok araştırmalar yapıyor. (Güncelenen detayları bu siteden takip edebilirsiniz: www.suveren-nec.info)

Ayrıca Almanya, DIN SPEC 91489 standardıyla batarya yangın battaniyeleri için 34 farklı test tanımı yaparak Avrupa’da standartlaşmayı başlatmıştır. Soğutmanın devam edebilmesi için hem içine su alma yeteneği hem de patlayıcı gazların birikmesine neden olmayacak tasarımda kumaş kullanımı ile bu sorun çözülmüş oldu diyebiliriz.

Otomatik Algılama Sistemlerinde Yenilikler

- Off-Gas aşaması (termal kaçak öncesi gaz çıkışı) algılama çalışmaları,
- Termal kameralar ile bölgesel sıcaklık takibi,
- Hava örneklemeli dedektörler ile hızlı duman/gaz algılaması,
- Çoklu sensör algoritmaları (optik, ısı, nem, H₂, VOC, CO vb.).

Portatif Yangın Söndürücüler İşe Yarar Mı?

Standart su, kuru kimyasal, CO₂, köpük vb. söndürücüler batarya yangınlarında etkili değildir.

En büyük sorun, bataryanın bulunduğu korunaklı kabine ulaşamamaktır.

Ancak servis istasyonları, batarya depoları ve bakım alanlarında; su bazlı, vermikülit esaslı ve test edilmiş özel söndürücüler kullanılabilir.

En Önemli Kural:

Bu tür yangınlara müdahale kesinlikle profesyonel olarak söndürme eğitimi almış ve gerekli donanımına sahip olan personelin işidir.

Aksi halde can kaybı sonuçlanması olasılığı yanı sıra ortaya çıkan gazları açık havada bile solumak ciğerlerde kalıcı hasara neden olabilmektedir.

Araçların yangın sırasında veya kaza sonrası taşınırken veya servis istasyonunda karantinaya alınırken yangın battaniyesi kullanılması kesinlikle tavsiye edilmektedir.

Ülkemizde ve dünyada yapılan önerileri aşağıda özetleyebiliriz. Yönetmelikler bu tartışmanın sonucunda “yakın” zamanda netleşecektir.

- Şarj istasyonu yer seçiminde, araçlara müdahale imkânları ve itfaiye erişimi dikkate alınmalıdır.
- Kapalı otoparklarda yüksek hızlı DC/AC şarj istasyonları kurulmamalıdır.
- Kurulacaksa, yangın kompartmanı olarak ayrılmalıdır.
- Bataryaların şarj oranının %80 ile sınırlandırılması gerekir (yangın riski ve yanma süresi şarj ile logaritmik olarak artmaktadır).
- 3-4 araçta bir araçlar arasında yerden en az 1 metre yükseklikte 2 saat boyunca yangına dayanımlı duvarların yapılması veya otomatik su perdesi oluşturacak baskın sistemlerin montajı veya otomatik yangın perdelerinin kullanılması gerekir.
- Susisi sistemleri (High Pressure Watermist) ile araç üstünden ve hem de batarya kısmına soğutma yapılması gerekir.
- Su bazlı söndürme sistemlerinde suyun etkisini artıran kimyasalların kullanımı gerekir.
- Otoparklarda zorunlu olan Duman Tahliye Sisteminin kapasitelerin artırılması gerekir (10 hava değişimi yerine 20 olması gibi).
- Sprinkler (otomatik yağmurlama sistemi) tasarımında su yoğunluğunun artırılması gerekir (su deposu ve pompa seçimi etkilenecektir).
- Otomatik algılama sistemlerinde otoparklar duman veya multi tip dedektörlerin bu bölgelerde daha sık monte edilmesi de öneriler arasındadır.
- Otoparklarda yangın battaniyesi veya gerekli ilk müdahale ekipmanlarının bulundurulması gerekir.
- Tam kapalı olmayan açık otoparklarda algılama ve sprinkler sistemlerinin zorunlu hale gelmesi gerekir.

Elektrikli Araç servis istasyonları için ilgili TSE standartı yayınlanmış ama istenilen yangın battaniyesi, özel söndürücü ve termal kamera kullanımı istenmektedir ama bunların nasıl olacağı ve hangi onaylara veya tasarım kriterlerine sahip olacağı tam belirlenmemiştir.

Unutmayalım ki henüz ulusal veya ülkemizde yönetmeliklerimiz gereği zorunlu olan EN standartlarında yayınlanmış bir yönetmelik değişimi yoktur.

Yukarıdaki tartışmalar sonrası hem mimari hem de elektrik ve mekanik tesisat tasarımı doğrudan etkileyecektir.