

TÜYAK20
Çalıştay24

KAPALI OTOYERKLERDEKİ ELEKTRİKLİ ARAÇ YANGINI RİSKİNE KARŞI YÖNETMELİĞE İLAVE EDİLMESİ ÖNERİLECEK ÖNLEM PAKETİ

30 KASIM 2024, ANTALYA

MAKİNA MÜHENDİSİ ALİCAN KABATAŞ, (CFPS) (PMSFPE)

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangınının Farkı Nedir?




29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangınının Farkı Nedir?



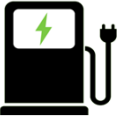
Genel Yangın Sebepleri

- Yakıt veya yağ sızıntısı
- Aşırı ısınma
- Eskimiş motor parçaları
- Gevşemiş veya zarar görmüş elektrik oksama

Söndürme Süreci

- ~30 dk
- ~3.000 lt

- Düşük yeniden tutuşma riski



Genel Yangın Sebepleri

- Kısa devre
- Fiziksel darbe
- Aşırı ısınma
- Aşırı şarj (overcharge)
- Aşırı deşarj (over-discharge)

Söndürme Süreci

- +90 dk
- +10.000 lt

- Yüksek yeniden tutuşma riski

Açığa Çıkan Isı Miktarı (Heat Release Rate)

Isı Akısı (Heat Flux)

Gaz, Duman ve Parçacık Salımı

Sıcaklık

Söndürme İçin Kullanılan Suyun Kirliliği


29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24


Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangınının Farkı Nedir?

Açığa Çıkan Isı Miktarı (Heat Release Rate)

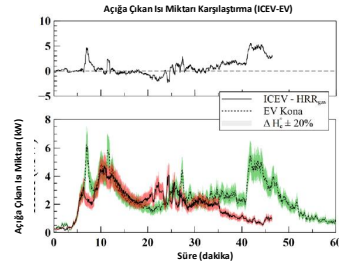


Kona ICEV



Kona EV

Açığa Çıkan Isı Miktarı Karşılaştırma (ICEV-EV)



ICEV - HRR_{max}

EV Kona

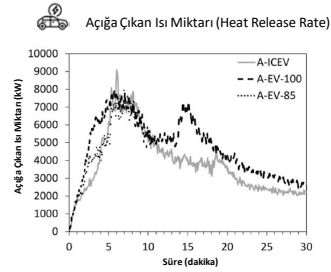
$\Delta H_c \pm 20\%$

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?



İçten Yanmalı Motorlu (ICEV) ve Elektrikli (EV) Araçların Açığa Çıkan Isı Değeri (Heat Release Rate)

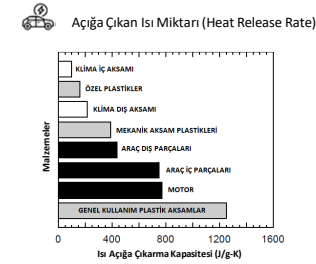
1. Lavi, G. Moshiri, N. Braker, G. Saghafvand G. Lohmi, "Full-scale Fire Testing of Electric and Internal Combustion Engine Vehicles, National Research Council of Canada," in Fourth International Conference on Fire in Vehicles, Baltimore, 2005.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?



1970'lerde, plastikler ortalama bir aracın ağırlığının %3'ünden daha azını oluşturuyordu. 2021 yılında, ortalama bir araç 186 kg plastik içeriyor ve bu, bir aracın toplam ağırlığının %9,6'sını oluşturuyor.

https://www.researchgate.org/publication/322041252_Flammability_of_Automotive_Plastic

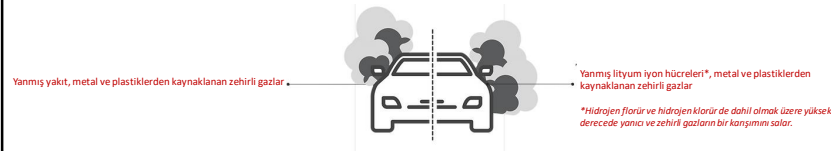
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?

🚗 Zehirli Gazlara Maruziyet Riski



https://www.ecfr.mil/cfr/title-49/chapter-I/subchapter-B/part-172/subpart-172.101

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?

🚗 Patlama Riski



https://www.ecfr.mil/cfr/title-49/chapter-I/subchapter-B/part-172/subpart-172.101

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?



Alev Yoğunluğu

Kısa sürede azalan yoğun alevler



Jet benzeri, birden fazla yönlü alevler, uzun süreli yoğun yanma

*Yanıcı gazlar batarya hücrelerinden dışarı atıldığında (venti), jet benzeri alevler oluşturabilir

<https://www.tuyak20.com/tr/ev-otomobilleri>

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

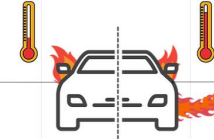
Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?



Alev Sıcaklığı

NFPA'nın Ağustos 2023'te yaptığı testler, elektrikli araçlar (EV) ve içten yanmalı motorlu araçların (ICEV) yangın anında benzer sıcaklık artışına sebep olduğunu gösterdi. Bu, EV'lerin ICEV'lerden daha yüksek sıcaklıklarda yangına dair yangın yanılmamış tersini kanıtlamıştır.

Alev sıcaklıkları: 815-1000 derece Celsius



Benzer alev sıcaklıkları

<https://www.tuyak20.com/tr/ev-otomobilleri>

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

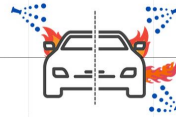
Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?



Yangın Söndürme Yöntemi

ICEV yangınları için belirlenmiş yöntemler, termal kaçak oluşan batarya yangınına yeterince kontrol edemez çünkü bu, kendi oksijen ve hidrojeni üreten, ekzotermik, kendi kendine devam eden kararsız bir kimyasal reaksiyondur. Su, bataryayı soğutmak için kullanılabilir, bataryanın tamamen yanmasına izin verilebilir ya da araç suya daldırılabilir.

Alevleri bastırmak için su veya köpük uygulaması



Alevleri bastırmak ve batarya paketini soğutmak için su uygulaması

4000 litreye kadar su kullanımı



Bazı EV yangınlarında 100.000 litreye kadar su kullanılmıştır ve ortalama olarak ~10.000 litre su kullanılmaktadır.

<https://www.tuyak20.com/tr/ev-otomobilleri>

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

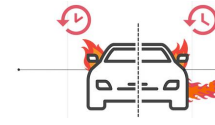
Elektrikli Araç Yangının Farkı Nedir?



Yangınla Mücadele Süreci

Alevleri söndürmek ve bataryayı soğutmak için en az birkaç saat gerekir. İlk söndürmeden sonra bir EV akü yangınının yeniden alevlenmesi riski vardır, bazı EV'lerin saatler, günler veya haftalar sonra yeniden alevlenme riski mevcuttur. Olaydan sonra, ekipler EV bataryasını takip etmelidir. Araç diğer yangıncılardan 15 m uzak mesafede korunumlu bir alana alınmalıdır.

Su veya köpükle alevlerin hızlı bir şekilde söndürülmesi



Bataryada yaşanan termal kaçak sebebiyle çok daha uzun süreli söndürme ve soğutma işlemi

Söndürüldükten sonra yeniden tutuşma riski düşüktür



Söndürüldükten sonra en az 60 dakika kadar takip edilmelidir. Sistemde tıslama veya patlama sesleri, koyu buhar bulutu (off-gas) çıkışı olmadıktan emin olunmalıdır.

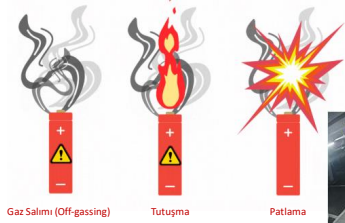
<https://www.tuyak20.com/tr/ev-otomobilleri>

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangını Nasıl Çıkmaktadır?



Gaz Salımı (Off-gassing)

Tutuşma

Patlama



Salman Sıs Elektrikli Solventi Olup Kolay Alevlenicidir

<http://www.evtrabla.com/trafik-acc/>

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangını Neden Çıkmaktadır?

Trafik kazası veya Yoldaki Engellerin
Bataryaya Zarar Vermesi

Su Altında Kalma

Batarya Arızası

Dışarıdaki Bir Yangının EV Araca
Sıçraması

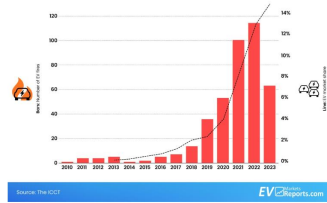
EV Yangınlarının 51%'inin Sebebi Araştırılmamıştır.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangını Neden Çıkmaktadır?



Yangınların 18.7'si Araç Şarj Halinde İken



Yangınların 2.44'ü Araç Şarjdan
Çekildikten İtibaren 1 Saat İçinde

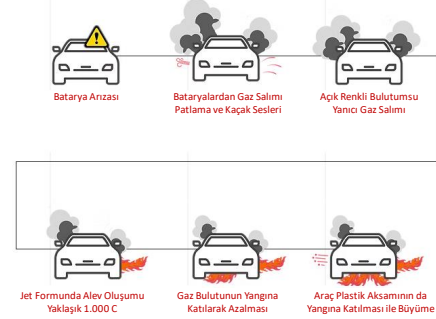
<http://www.evtrabla.com/trafik-acc/>

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Elektrikli Araç Yangını Nasıl İlerlemektedir?



Batarya Arızası

Bataryalardan Gaz Salımı
Patlama ve Kaçak SesleriAraç Renkli Bulutumsu
Yanıcı Gaz SalımıJet Formunda Alev Oluşumu
Yaklaşık 1.000 CGaz Bulutunun Yangına
Katılarak AzalmasıAraç Plastik Aksamının da
Yangına Katılması ile Büyüme

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Kapalı Otopark Tasarımında Kullanılan Yönetmelik ve Standartlar



BYKH, 2021



NFPA 88A, 2023



NFPA 13, 2025



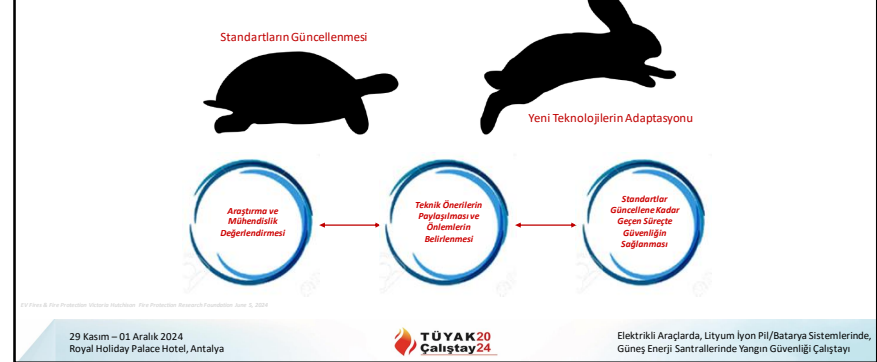
BS 7346-7, 2013

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Kapalı Otopark Tasarımında Kullanılan Yönetmelik ve Standartlar



Standartların Güncellenmesi

Yeni Teknolojilerin Adaptasyonu

Araştırma ve Mühendislik Değerlendirmesi

Teknik Önerilerin Paylaşılması ve Önerilerin Belirlenmesi

Standartlar Güncellenene Kadar Geçen Süreyle Güvenliğin Sağlanması

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

SFPE 2024 Lityum İyon Bataryaların Yangın Güvenliği Sempozyumu






29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya


TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı


Otopark Tedbirleri İle İlgili Son Güncellemeler




Madde 6.4.1
Tüm otopark yapılarına (açık otopark veya kapalı otopark fark etmeksizin), NFPA 13 veya NFPA 13R'ye uygun olarak otomatik yağmurlama sistemleri kurulmalıdır.



Madde 903.2.10
Kapalı otoparklarda alan 1.115 m²'yi aşması, açık otoparklarda ise alan 4.460 m²'yi aşması halinde otomatik yağmurlama sistemleri kurulmalıdır.



Madde A.4.4.3.2
Araç park alanlarının tehlike sınıfı OH-1'den (6.1 lt/dk @ 140 m²) OH-2'ye (8.1 lt/dk @ 140 m²) yükseltilmiştir.



FMG 3-26 Tablo C-1
Araç park alanlarının tehlike sınıfı HC-2'den (8.1 lt/dk/m²) HC-3'e (12.47 lt/dk/m²) yükseltilmiştir.

YAĞMURLAMA SİSTEMLERİ ZORUNLUKLARI GENİŞLETİLİYOR & TASARIM YOĞUNLUKLARI ARTTIRILYOR!

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

İşletme Yeterliliği

BYKHY-2021, Madde 67-(3) & Madde 85-(4) & Madde 90-(5) & Madde 94-(7)

Yangın söndürme sistemlerin ve cihazların periyodik kontrolü, test ve bakımları, bina sahibi veya yöneticisi ile bunların yazılı olarak sorumluluklarını devrettiği bina yetkilisince yaptırılır.

Profesyonel İşletme ve Teknik Bakım Ekibi	AVM, Havalimanı, Kurumsal Ofis Binaları, Endüstriyel Tesisler, Oteller, Yüksek Kapasiteli Rezidanslar
Bina İdari Yönetimi ve Günlük Sorunlar İçin Teknik Eleman	Küçük Oteller, Düşük Kapasiteli Rezidanslar, Yurt ve Lojmanlar
İdari Bina Yöneticisi	Apartmentlar, Tekil Konutlar, Küçük Siteler

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



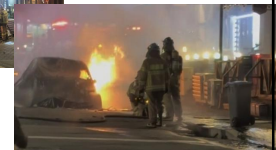
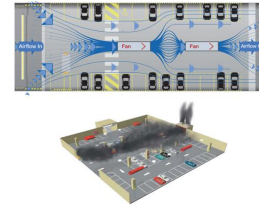
Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

Yoğun Duman Üretimi / Kapalı Otopark İçerisinde Müdahale Zorluğu

BYKHY-2021, Madde 60-(2)

Toplam alanı 2000 m²'yi aşan kapalı otoparklar için mekanik duman tahliye sistemi yapılması şarttır. Duman tahliye sisteminin binanın diğer bölümlerine hizmet veren sistemlerden bağımsız olması ve saatte en az 10 hava değişimi sağlanması gerekir.



29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

Otopark Yangının Bina Çekirdeğine, Şaftlara ve Merdivenlere Sirayet Etmesi

BYKHY-2021, Madde 24-(2)

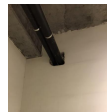
İki veya daha çok bina tarafından ortak kullanılan duvarlar, kazan dairesi, otopark, ana elektrik dağıtım odaları, yapı içindeki trafo merkezleri, orta gerilim merkezleri, jeneratör grubu odaları ve benzeri yangın tehlikesi olan kapalı alanların duvarları ve döşemeleri kompartıman duvan özelliğinde olur.

BYKHY-2021, Madde 62-(4)

Otoparklara asansörlerin ve yürüyen merdivenlerin önüne lamine cam ile hoi oluşturulması durumunda otopark bölümü ve cam, yağmurlama sistemi ile korunur.



Açık Tutulan Yangın Zon Kapıları.



Tadilat Sonrası Yangına Dayanıklı Olarak Kapatılmayan Şaft Duvarı.



Şafta Ulaşım İçin Kırılan, Daha Sonra Tekrar Kapatılmayan Şaft Duvarı.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

Uzun Süreli Soğutma İhtiyacını / Yangının Diğer Araçlara Sirayeti

BYKHY-2021, Madde 60-(1) & 96-(2)

Alanlarının toplamı 600 m²'den (mevcut binalarda 1.000 m²) büyük olan ve 10'dan fazla araç asansör ile alındığı kapalı otoparklarda otomatik yağmurlama sistemi, yangın dolap sistemi ve itfaiyesu alma ağızları yapılması mecburidir.



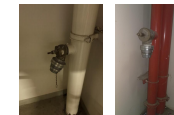
Onaysız ve Kapasitesi Yetersiz Yangın Pompaları



Otopark Alanına Açık Menfezli Jeneratör ve Pompa Dairesi Kapıları



Kapalı Konumda Bulunan, İzleme Kabloları Paneline Bağlanmamış Kat Giriş Vanası.



Vana Kolu Sökülmüş İtfaiye Su Alma Ağızları.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



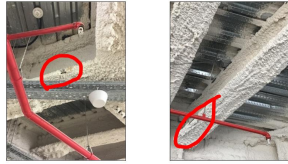
Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

🔥 Yapısal Yangın Dayanımı / Yangının Kontrol Altına Alınma Süresi

BYKHY-2021, Madde 23-(4)

Çevreye yangın yayma tehlikesi olmayan ve yangın sırasında içindeki yanıcı maddeler **çelik elemanlarında 540 OC üzerinde bir sıcaklık artışına sebep olmayacak** bütün çelik yapılar, yangına karşı dayanıklı kabul edilir. Alanı 5000 m²'den az olan tek katlı yapılar hariç olmak üzere, diğer çelik yapılarda, **çeliğin sıcağtan uygun şekilde yalıtılması gerekir**. Yalıtım, yangına dayanıklı püskürtme sıva ile sıvama, yangına dayanıklı boya ile boyama, yangına dayanıklı malzemeler ile çevreyi sarma, kutuya alma ve kütleli yalıtım şeklinde yapılabilir.



Çelik Korumaların Zarar Görmüş Tasarıcı Elemanlar

*Ek-3/C Bina Kullanım Sınıflarına Göre Yangına Dayanım (Direnç) Süreleri

Bina Kullanım Sınıfı	Yangın Semaforunun Yangına Dayanım Süreleri (dak)	
	Bodrum Katları (otoköken olma durumu)	Çatı veya Üst Katlar
B1	Bodrum Katları (m)	Bina Yüksekliği (m)
	10 m'den fazla	21,50 m'den fazla
B2	10 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	15 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B3	15 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	20 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B4	20 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	25 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B5	25 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	30 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B6	30 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	35 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B7	35 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	40 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B8	40 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	45 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B9	45 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	50 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B10	50 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	55 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B11	55 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	60 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B12	60 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	65 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B13	65 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	70 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B14	70 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	75 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B15	75 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	80 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B16	80 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	85 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B17	85 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	90 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B18	90 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	95 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B19	95 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	100 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B20	100 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	105 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B21	105 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	110 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B22	110 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	115 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B23	115 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	120 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B24	120 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	125 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B25	125 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	130 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B26	130 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	135 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B27	135 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	140 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B28	140 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	145 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B29	145 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	150 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B30	150 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	155 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B31	155 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	160 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B32	160 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	165 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B33	165 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	170 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B34	170 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	175 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B35	175 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	180 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B36	180 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	185 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B37	185 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	190 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B38	190 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	195 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B39	195 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	200 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B40	200 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	205 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B41	205 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	210 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B42	210 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	215 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B43	215 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	220 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B44	220 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	225 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B45	225 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	230 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B46	230 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	235 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B47	235 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	240 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B48	240 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	245 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B49	245 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	250 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B50	250 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	255 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B51	255 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	260 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B52	260 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	265 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B53	265 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	270 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B54	270 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	275 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B55	275 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	280 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B56	280 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	285 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B57	285 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	290 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B58	290 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	295 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B59	295 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	300 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B60	300 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	305 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B61	305 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	310 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B62	310 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	315 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B63	315 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	320 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B64	320 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	325 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B65	325 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	330 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B66	330 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	335 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B67	335 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	340 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B68	340 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	345 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B69	345 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	350 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B70	350 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	355 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B71	355 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	360 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B72	360 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	365 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B73	365 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	370 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B74	370 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	375 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B75	375 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	380 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B76	380 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	385 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B77	385 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	390 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B78	390 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	395 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B79	395 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	400 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B80	400 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	405 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B81	405 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	410 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B82	410 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	415 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B83	415 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	420 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B84	420 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	425 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B85	425 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	430 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B86	430 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	435 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B87	435 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	440 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B88	440 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	445 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B89	445 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	450 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B90	450 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	455 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B91	455 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	460 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B92	460 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	465 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B93	465 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	470 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B94	470 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	475 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B95	475 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	480 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B96	480 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	485 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B97	485 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	490 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B98	490 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	495 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B99	495 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	500 m'den fazla	30,50 m'den fazla
B100	500 m'den fazla	30,50 m'den fazla
	505 m'den fazla	30,50 m'den fazla

BYKHY Ek-3/C Tablosu

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

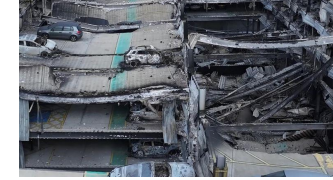
Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

🔥 Yapısal Yangın Dayanımı / Yangının Kontrol Altına Alınma Süresi

BYKHY-2021, Madde 23-(4)

Çevreye yangın yayma tehlikesi olmayan ve yangın sırasında içindeki yanıcı maddeler **çelik elemanlarında 540 OC üzerinde bir sıcaklık artışına sebep olmayacak** bütün çelik yapılar, yangına karşı dayanıklı kabul edilir. Alanı 5000 m²'den az olan tek katlı yapılar hariç olmak üzere, diğer çelik yapılarda, **çeliğin sıcağtan uygun şekilde yalıtılması gerekir**. Yalıtım, yangına dayanıklı püskürtme sıva ile sıvama, yangına dayanıklı boya ile boyama, yangına dayanıklı malzemeler ile çevreyi sarma, kutuya alma ve kütleli yalıtım şeklinde yapılabilir.



London Luton Airport Terminal Car Park 2

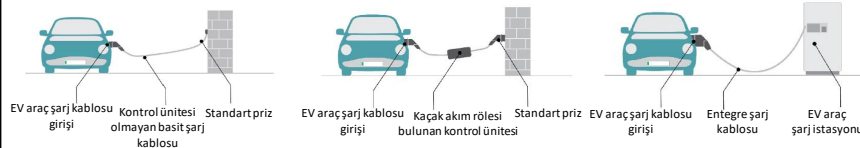
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

🔥 Bireysel Kullanım İçin Kurulan Şarj Düzenekleri



©2019 by GreenMotion Vehicle 2023/11
©2019 GreenMotion Vehicle 2023/11
GreenMotion Vehicle 2023/11

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Riskler Nedir – Öneri ve Çözümler Nedir?

🔥 Bodrum Kat Otoparklarda Su Baskını ve Sel Riski



2022 yılında Amerika'nın Florida eyaletinde yaşanan kasırgada 3.000 ila 5.000 elektrikli araç zarar görmüştür.



Bu araçlardan 36 tanesinde yangın meydana gelmiştir.



Selden zarar gören elektrikli araçlar çekiciler ile boş araziye taşınarak 15 m aralıklar ile yerleştirilerek güvenlik önlemi alınmıştır.




Lee Wilkins, A Transition Study of Flood Damaged Electric Vehicle Batteries, EPRI Engineering Solutions Symposium, 2023, September 27-28

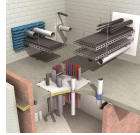
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya


TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Yönetmeliğe İlave Edilmesi Önerilen Önlemler

 Bina çekirdeği ile otoparkı birbirinden ayıran yangın kompartman duvarlarında kontrolsüz boşluklar olup olmadığı tespit edilmeli ve kompartman duvarlarının yangın dayanım bütünlüğünü koruyacak şekilde **kapatılmalıdır**.



 Otopark ile asansör ve yürüyen merdiven holünü ayıran kayar kapılar yangın anında otomatik olarak açılmamalıdır. normal işletme koşullarındaki gibi hareket sensörüyle açılıp kapanmaya devam edilecek şekilde işletilmelidir.




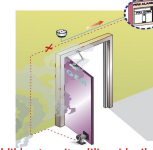
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya


TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Yönetmeliğe İlave Edilmesi Önerilen Önlemler

 Otopark ile asansör ve yürüyen merdiven holünü ayıran kapılar kapalı tutulmalıdır. Açık olarak işletilmesi gerekiyorsa manyetik kapı tutucu ile açık tutulabilir, yangın anında kapının otomatik olarak kapanması sağlanmalıdır. Kapının otopark tarafında, kapıdan en fazla 1.5 m mesafede dedektör olmalı ve bu dedektör algıladığında manyetik kapı tutucu beklemeksizin serbest kalmalıdır.



 Otomatik yağmurlama sistemlerinin hata ve eksiklikler tespit edilip giderilmelidir. Yangın pompalarının otomatik olarak devreye girmesini, sistem vanalarının sürekli açık tutulmasını ve ekipmanların periyodik kontrol, test ve bakımlarının düzenli olarak yapılmasını sağlayacak operasyonel önlemler alınmalıdır.

Tablo 1.1 Otomatik Yangın Söndürme Sistemi Bulunmasında ve Yangın Sistemi Aktive Edecek Büyüklüğe Ulaşmasında Rağmen Söndürme Sisteminin Devreye Girmeme Sebepleri

Sebebi	Yüzde (%)
Sistemde Bakım Yapılmaması İçin Kapalı Tutulması	49
Hata İşletim	20
Bakım Eksikliğinden Kaynaklanan Hatalar	15
Farklı Zaman Aralığında Ekipmanlar	2


Kaynak: John R. Hall, Jr., "U.S. Experience with Sprinklers and Other Fire Extinguishing Equipment" NFPA, February 2000, Tablo 4.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya


TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Yönetmeliğe İlave Edilmesi Önerilen Önlemler

 Mekanik duman tahliye sistemlerinin otoparktaki bir yangın durumunda çalışır durumda olmasını engelleyecek eksiklikleri olup olmadığı tespit edilmeli ve varsa **tespit edilen eksiklikler giderilmelidir**. Ayrıca sistemdeki ekipmanların **periyodik kontrol, test ve bakımlarının düzenli** olarak yapılmasını sağlayacak operasyonel önlemler alınmalıdır.



 Otomatik yangın algılama sistemi tesis edilmiş olan kapalı otoparklardaki algılama sistemlerinin ve bu otoparklardan giriş yapılan binaların otopark haricindeki kullanım amaçlarına (konut, ofis, otel, hastane, AVM, vb.) hizmet veren bölümlerindeki **otomatik yangın uyarı sistemlerinin** eksiklikleri olup olmadığı **kontrol edilmeli ve varsa tespit edilen eksiklikler giderilmelidir**.




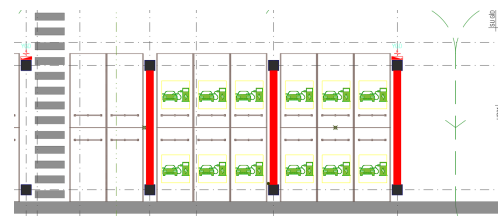
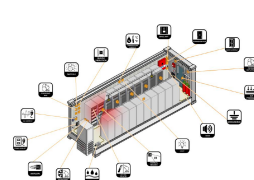
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Yönetmeliğe İlave Edilmesi Önerilen Önlemler

 Otoparklarda tesis edilen yağmurlama sistemlerinin yönetmeliğe ve ilgili standartlara uygunluğundan şüphe duyulan hallerde sprinkler tesisatı uygun hale getirilene kadarki süreçte, bu tür otoparklardaki yangın riskini azaltmak amacıyla, **elektrikli araç yangınlarının başlangıcına işaret eden belirtileri erken haber almaya yönelik özel otomatik yangın algılama sistemlerinden** biri tesis edilerek veya mevcut otopark duman tahliye sistemlerinin kapasitesi (duman zonu bazında) saatte en az 20 hava değişimine çıkarılarak veya aralarında araç yolu genişliği kadar bir boşluk bulunmayan park alanlarında en fazla 6 araçlık her bölümü, döşemeden en az 1 m yüksekliğe kadar **diğer park yerlerinden ayırarak şekilde**, bütünlük açısından en az 60 dk yangın dayanımı sağlayacak yapı malzemeleriyle, park alanları içinde döşeme seviyesinde bölmelendirme yapılmalıdır.



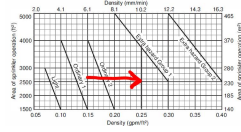
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrellerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Yönetmeliğe Henüz İlave Edilemeyecek Ancak Öneri Olarak Paylaşılan Önlemler

 Otomatik sprinkler sistemi koruma alanları azaltılmalı ve tasarım yoğunluğu arttırılmalıdır.



 Bölücü duvar yapılmayan alanlarda, park alanı etrafında 2 m aralıklar ile yerleştirilmiş açık başlıklar ile su perdesi tesis edilmelidir.




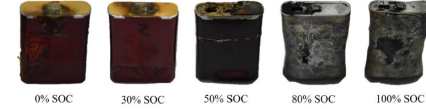
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya




Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Yönetmeliğe Henüz İlave Edilemeyecek Ancak Öneri Olarak Paylaşılan Önlemler

 Kapalı otoparklarda şarj cihazlarının en fazla 80% (state of charge – SOC) orana kadar şarj etmesine müsaade edilmeli, kapalı otoparklara 80% den daha dolu bataryası olan araçlar alınmamalıdır. Uzun süreli park için şarj oranı en fazla 30% ile sınırlandırılmalıdır.



30% > SOC > 80% iken termal kaçak oluşabilmektedir / Termal kaçak sonrası alevlenme 80% > SOC > 100% iken gözlemlenmektedir.

 Elektrikli araç şarj istasyonu olan, elektrikli araç park edilen, birden fazla katlı açık otoparklarda da otomatik yağmurlama sistemi zorunlu hale getirilmelidir.




Parametrical study of the effect of the state of charge on cell heating, based on 4000 simulations for the battery system of the Royal Holiday Palace Hotel, Antalya, Turkey, 2024. Published in the International Journal of Fire Safety.


29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya





Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı


Yönetmeliğe Henüz İlave Edilemeyecek Ancak Öneri Olarak Paylaşılan Önlemler


 Kapalı otoparklarda şarj cihazlarının en fazla 80% (state of charge – SOC) orana kadar şarj etmesine müsaade edilmeli, kapalı otoparklara 80% den daha dolu bataryası olan araçlar alınmamalıdır. Uzun süreli park için şarj oranı en fazla 30% ile sınırlandırılmalıdır.

 Elektrikli araç şarj istasyonları mümkün olduğunca bina dışında, açık alanda konumlandırılmalıdır.

 Olası bir yangında itfaiyenin kolayca müdahale edebilmesi için şarj istasyonları zemin katta konumlandırılmalıdır.

 Olası bir yangında itfaiyenin kolayca müdahale edebilmesi için ve mümkün olan durumlarda yanan araç bina dışına alınabilmesi için şarj istasyonları giriş-çıkış kapılarına veya rampalarına yakın konumlandırılmalıdır.

 Açık otoparklarda dumanın kolay tahliyesi için araç şarj istasyonları mümkün olduğunca açık cephe hattında yerleştirilmelidir.

 Kapalı otoparklarda dumanın kolay tahliyesi ve kat içinde dağılması için araç şarj istasyonları mümkün olduğunca egoz şaftına yakın konumda yerleştirilmelidir.



Refer: Dr. Sema Pektemekli, Türkiye 2024 10204 - Connected car parks - Dr. Sema Pektemekli for vehicle vehicle internet guidance for support parking and/or charging of electric vehicles and the installation of electric vehicle charging points in connected car parks

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı



Yangın tasarımıyla önlenir, tasarımıyla söndürülür.

Prof. Dr. Abdurrahman Kılıç

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı