



TÜYAK 2024 ÇALIŞTAYI SONUÇ BİLDİRGESİ

29 Kasım-1 Aralık 2024 tarihleri arasında Antalya Royal Holiday Palace Otel’de gerçekleştirilen “Elektrikli Araçlarda, Lityum iyon Pil/Batarya Sistemlerinde, Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği” başlıklı Tüyak 2024 çalıştayı öncesinde, çalıştay yürütme kurulunun ortak görüşlerini yansıtan bir taslak sonuç bildirgesi oluşturulmuştur. Bu taslak öncelikle çalıştaya davetli konuşmacı olarak katılan uzmanların görüşüne sunulmuş ve alınan görüşler dikkate alınarak bazı maddeleri güncellenen veya ilaveler yapılan taslak sonuç bildirgesi, çalıştayı başlatılmadan önce çalıştaya kaydolmuş tüm katılımcıların kullanımına yönelik hazırlanan mobil uygulamaya yüklenerek tüm katılımcılarla paylaşılmıştır. Çalıştayı ilk iki gününün sonunda katılımcıların taslak sonuç bildirgesinde değişiklik yapılmasına yönelik görüş ve önerilerini dile getirebilecekleri birer saatlik interaktif bölümlerde, taslak sonuç bildirgesindeki maddelerle ilgili katılımcılardan gelen gerekçeli öneriler Tüyak Çalıştay Yürütme Kurulu tarafından değerlendirilmiş ve gerekli görülen değişiklikler yapılarak sonuç bildirgesi son haline getirilmiştir.

Tüyak 2024 çalıştayında, GES panellerinin tesis edildiği bina çatıları, lityum-iyon pil/batarya sistemlerinin kullanımı ve kapalı otoparklardaki elektrikli araç yangını riskini azaltmak için alınacak önlemler ele alınmış olup, çalıştayı 3 farklı oturumunda ele alınan bu konuların herbiri için yapılan öneriler, aşağıda ayrı birer başlık altında verilmiştir.

1. GES panellerinin tesis edildiği bina çatılarında alınması önerilen yangın güvenlik önlemleri

Tüyak 2024 çalıştayı “Bina Çatılarında Güneş Enerji Santrallerinde (GES) Yangın Riski” başlıklı 1.oturumunda değerlendirilen aşağıdaki önlemler belirlenirken, Tüyak tarafından 2024 yılı içinde yayınlanan BYKHY Uygulama Kılavuzu kitabının Ek-A bölümünden yararlanılmıştır. Bununla birlikte Tüyak tarafından yayınlanan BYKHY Uygulama Kılavuzu’nun basımından bugüne kadarki süreçte, kılavuzun Ek-A bölümündeki önlemlerden bazılarının uygulanışıyla ilgili problemler dikkate alınmış ve kılavuzu hazırlayan Tüyak komisyonu üyelerinin ortak kararı ile, bu sonuç bildirgesinin bina çatılarında GES panelleriyle ilgili kısmı hazırlanırken, aşağıda 1.4 ve 1.6. no’lu maddelerde uygulamayı kolaylaştıran ve/veya önerilen düzenlemeyi daha açıklayıcı hale getiren bazı değişiklikler yapılmış ve 1.13 ile 1.14 no’lu maddeler ilave edilmiştir.

1.1. Bir fotovoltaik panel dizisinin herhangi bir boyutu en fazla 45 m olmalı ve komşu diziler arasında en az 2.4 m yatay mesafe bırakılmalıdır.

1.2. Bina çatılarının dış sınırları ile fotovoltaik panel dizileri arasında, yüksek binalar haricinde en az 120 cm ve yüksek binalar ile endüstriyel tesisler ve depolama amaçlı binalarda en az 180 cm yatay mesafe bırakılmalıdır. Çatının dış kenarlarında yer alacak bu boşluklar, en az 120 cm genişlikte yürüme yolları ile çatıya erişilen merdivenlerin kapılarına ve çatı ışıklıklarına bağlanmalı, çatıda merdivenlerin ve ışıklıkların çevresi ile paneller arasındaki mesafe de en az 120 cm olmalıdır.

1.3. Binanın dilatasyon boşluklarının çatıda sonlanan kısımları ile fotovoltaik paneller arasında en az 120 cm mesafe olmalı ya da dilatasyon boşlukları dış taraftan yangın dayanımı sağlayacak şekilde kapatılmalıdır. Yangına dayanıklı kapama seçeneği tercih edildiğinde, yangın dayanım süresi çatının



altındaki bina kullanım sınıfı için Ek-3/C tablosuna göre belirlenmeli ve söz konusu yangın dayanım süresi bütünlük özelliği açısından karşılanmalıdır.

1.4. Yüksek binalar ile endüstriyel tesisler ve depolama amaçlı binalarda çatının fotovoltaik panel yerleştirilen bölümleri için, aynı bina çatısı altındaki kullanım sınıfı esas alınarak, yeni binalarda Ek-5/B tablosuna ve mevcut binalarda Ek-14 tablosuna göre yağmurlama sistemi olması durumuna karşılık gelen tek yönlü ve iki yönlü kaçış mesafelerini sağlayacak sayıda merdivenlerle çatıya erişim sağlanmalıdır. Bu amaçla bina içinden çatıya erişim sağlayan korunumlu yangın merdivenlerinden yararlanılabileceği gibi, yeni binalarda Madde 42'ye ve mevcut binalarda Madde 153'e uygun olarak dış kaçış merdivenleri yapılmak istenirse, bu merdivenler aynı zamanda binanın diğer katlarının zorunlu kaçışı olarak kullanılmadığı sürece, bina cepesindeki korunumsuz duvar boşlukları ile dış kaçış merdiveni arasında yatay ve/veya düşey olarak belirli bir mesafe olmasını gerektiren Madde 42/2 ile Madde 153/2'nin uygulanmasına ihtiyaç duyulmaz ve bu merdivenlerin genişliği en az 80 cm olabilir. Normal işletme koşullarında bu tür merdivenlere bina dışından yetkisiz kişilerin girmemesi için, dış alandan giriş yapılan kapılar, acil durumlarda çatıya müdahale için anahtarla açılacak şekilde kilitli tutulabilir.

1.5. Dış yüzeylerinde veya en dış katmanlarında yanıcı malzeme kullanılan fotovoltaik paneller, çatı kaplama sistemlerinin yanıcılık sınıfını belirlemek için yapılan testlere tabi tutulmalı ve TS EN 13501-5 standardına göre en az B_{ROOF} sınıfı olduğu belgelenmelidir.

1.6. Çatı katmanları arasında dışarıdan gelen yangını aşağıya iletmeyecek bir betonarme döşeme ya da bütünlük açısından en az 60 dk yangın dayanımı sağlayacak bir yangın bariyeri olmadığı sürece, fotovoltaik panellerin üzerine yerleştirildiği çatı kaplamalarının en üst yüzeyi yanmaz veya zor yanıcı özellikte olmalı, yani yangına tepki sınıfı TS EN 13501-1 standardına göre "A1" veya "A2-s1,d0" olmalıdır.

1.7. Bina çatılarında tesis edilen güneş enerjisi sistemlerinin tasarımı ilgili standartlara uygun olarak yapılmalı ve bu sistemlerde kullanılan invertörler, motor jeneratörleri, fotovoltaik paneller ve modülleri, alternatif akım modülleri, doğru akım birleştiriciler ve dönüştürücüler ile şarj kontrolörleri, fotovoltaik sistem uygulamalarında kullanım için gerekli onaylara sahip olmalıdır.

1.8. Güneş enerjisi sistemine hizmet veren invertörler kapalı mekanlarda yer alıyorsa binanın diğer bölümlerinden en az 120 dk yangına dayanıklı duvarlar ve en az 90 dk yangına dayanıklı kapılarla ayrılmalı ve bu mahallerde otomatik yangın algılama sistemi tesis edilmelidir. Eğer binada yağmurlama sistemi mevcutsa invertörlerin olduğu odaya da yağmurlama sistemi ile koruma yapılmalıdır. Bu durumda bu odaları binanın diğer bölümlerinden ayıran duvarların ve kapıların yangın dayanım süresi en az 60 dk olabilir.

1.9. İtfaiyenin çatıdaki panel yangınına müdahalesi öncesinde veya binadaki bir yangına çatıdan müdahale etmeden önce, fotovoltaik panel modüllerinin enerji bağlantılarının kesilmesi için elle acil kapatma sistemi, hem AC güç tarafında (tipik olarak invertörlerin yerleştirildiği yerlerde) hem de anahtar odası tarafında olmalıdır. İtfaiye tarafından gerektiğinde güneş enerjisi sistemindeki enerji beslemesini kesmek için tesis edilecek elle acil kapama sisteminde itfaiyenin müdahale edeceği kısımlar güvenli alanlarda tesis edilmeli ve üzerine enerji bağlantısının nasıl kesileceği ve hangi bölgelerin enerjisinin kesileceğini belirten uyarı ve bilgilendirme tabelaları konularak etiketleme yapılmalıdır.

1.10. Yüksek binalar ile endüstriyel tesisler ve depolama amaçlı binalarda çatıya hizmet verecek şekilde yerleştirilen ıslak veya kuru borulu itfaiye su alma ağızları ile, çatıdaki herhangi bir panel arasında çatıdaki yürüme boşluklarından ilerlenerek ölçülecek şekilde en fazla 60 m mesafe olmalıdır.



1.11. Çatıya çıkarılacak itfaiye su alma ağızları sistemi boyutlandırılırken, ıslak borulu sistemler için çatının en uzak noktasındaki bir itfaiye su alma ağzından en az 400 l/dk su akışı olması ve bu sırada itfaiye su alma ağzına yassı hortum bağlanan noktadaki basıncın en az 4 bar olması sağlanmalıdır. Alternatif olarak tüm çatıyı kapsayacak şekilde tasarlanmış monitör sistemleri de kabul edilebilir.

1.12. Kuru borulu sistemlere bina çatısı ile itfaiye aracının dolaştığı dış zemin arasındaki kot farkının 21.50 m'yi geçmediği binalarda izin verilmeli ve boru hattının nominal çapı en az DN100 olmalıdır. İtfaiye araçlarından kuru borulu sistemlere su beslemesi yapılacak itfaiye su verme ağızları ile itfaiye araçlarının park edebilecekleri noktalar arasındaki mesafe 18 m'yi geçmemelidir. Kuru borulu itfaiye su alma ağızları sistemini besleyen her bir itfaiye su verme ağzının yanına, çatının hangi noktalarındaki itfaiye su alma ağızlarına hizmet verdiğini gösteren tabelalar asılmalıdır.

1.13. Bina çatılarında kurulacak GES paneli uygulamaları için talep edilen uygunluk yazısı için, uygulamaya başlanmadan ilgili itfaiye birimlerinin proje üzerinden kontrol yapabilmeleri sağlanmalıdır. Böylece itfaiyenin hatalı uygulamalara daha erken müdahale edebilmesine imkan verilmeli ve projesi uygun hale getirilerek kurulacak sistemlerin yerinde kontrolleri sonrasında uygunluk yazısı alınabilmelidir.

1.14. Güneş enerji santrali (GES) olan binalardaki yangınlara karşı, bu binalarda görevli acil durum müdahale ekiplerinin ve profesyonel itfaiye ekiplerinin bu tarz yangınlara nasıl güvenli bir şekilde müdahale edebileceğine yönelik eğitim ve bilgilendirme ilgili idare koordinasyonunda yapılmalıdır.

2. Lityum-iyon pil ve bataryalarda yangın riskine yönelik yangın güvenlik önlemleri

Günlük yaşamda sıklıkla kullandığımız cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar, elektronik scooter ya da bisikletler, elektronik sigaralar, oyuncaklar ve elektrikli otomobiller gibi birçok cihaz, ekipman ve araçlarda yaygın olarak kullanılan lityum iyon pil veya bataryalar, yangın güvenliği açısından bazı özel riskleri de beraberinde getirmiştir. Batarya suistimalleri (ısı, mekanik, elektrik veya üretimden kaynaklı) nedeniyle bu tür cihaz veya ekipmanların bataryalarında çıkan yangınlar, patlama veya çeşitli yönlere doğru püsküren bir jet alevi oluştururlar. Çeşitli söndürme maddeleri ile müdahale yapılmasına rağmen bu tür yangınlar genellikle batarya içerisindeki malzemeler (Lityum, separatör, elektrolit, elektrot aktif malzeme) tükenene kadar devam eder. Bu nedenle bu tür pil veya bataryaların yer aldığı ekipmanların gerek bireysel gerekse endüstriyel kullanımı, depolanması ve üretimi sırasında karşılaşılabilecek tehlikelere karşı aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

2.1. Lityum-iyon bataryalara sahip cihaz veya ekipmanlar sadece cihazla uyumlu orijinal bataryaları ve şarj kablolarıyla birlikte kullanılmalı ve üretici tarafından hazırlanmış kullanım talimatlarında yer alan emniyet kurallarına uyulmalıdır.

2.2. Lityum-iyon pil veya bataryaların kullanıldığı ekipmanlarda aşağıdaki arıza belirtilerinin gözlenmesi halinde, yangın çıkma ihtimalinin arttığı bilincinde olunmalıdır.

- Aşırı ısınma,
- Sızıntı,
- Anormal ses,
- Anormal koku,
- Renk değişikliği veya şekil bozukluğu,

2.3. Genel olarak her türlü pil, batarya veya bunların kullanıldığı küçük aletler, evsel atıkların toplandığı çöpler yerine, pil/batarya geri dönüşümü için ayrılmış özel atık kutularına atılmalıdır. Pil veya bataryalar hiçbir şekilde ezme, delme ve benzeri yöntemlerle hasar verilerek imha edilmeye



çalışılmamalıdır. Eğer pilli ya da bataryalı küçük aletler, yukarıda belirtilen arıza belirtilerini gösteriyorsa, bunların geri dönüşüm veya bertaraf işlemi yapabilecek kurumlardan yardım istenmelidir. Bu arıza belirtilerini gösteren bataryalar, tehlikeli atıkların toplanmasına yönelik önlemler eşliğinde uzaklaştırılana kadar balkon ve benzeri açık alanlarda ya da mümkünse emniyet dolaplarında muhafaza edilmelidir.

2.4. Bataryalarda patlama ve yangın riski bataryanın kimyasına, depoladığı enerji miktarına, geometrisine ve şarj durumuna bağlıdır. Cep telefonu, tablet ve dizüstü bilgisayar gibi elektronik cihazlar bataryalarının boyutları nispeten küçük olup, dünya çapında yaygın satışı yapılan bu tür elektronik cihazların bataryalarının üretimi sırasında, elektrikli bisikletlere göre daha sıkı emniyet tedbirleri alınabilmektedir. Bu sayede genellikle bu tür küçük bataryalı cihazlarda çıkan yangınlarda oluşan hasarların boyutu, hafif yaralanma ve/veya düşük maddi hasardan öteye geçmeden atlatılabilmektedir. Ancak elektrikli bisikletlerde kullanılanlara benzer veya daha büyük bataryaların gece uyunan saatlerde evin içinde şarj edilmesi nedeniyle ve arızalı bir bataryanın asansörde taşınması esnasında, maalesef can kaybı da meydana gelen yangın ve/veya patlama olayları yaşanmıştır. Bu tür can kayıplarını azaltmak amacıyla, bataryaların şarj edilmesi veya depolanması ya da arızalı oldukları tespit edilen bataryaların taşınması sırasında aşağıdaki emniyet kurallarına uyulmalıdır:

- 2.4.1.** Genel olarak elektrikli cihazlar şarj edilirken düşme riski olmayan düz yüzeye sahip yerlere ve kuru alanlara konulmalı ve batarya dolduktan sonra cihazlar uzun süre şarjda bırakılmamalıdır.
- 2.4.2.** Cep telefonu gibi elektrikli cihazlar yastığın altında, yatağın ya da kanepenin üzerinde ve benzer şekilde nispeten kolay tutulabilecek kumaş ve benzeri malzemelerin üzerinde şarj edilmemelidir.
- 2.4.3.** Uyku esnasında koku alınamaması sebebiyle, odada bulunan herkesin uyuduğu bir esnada çıkan bir yangın farkedilene kadar odada bulunan kişiler için ölümcül olabilir. Bu nedenle konut, hastane ve bakımevi gibi uyuma maksatlı bölümleri bulunan binaların yatılan mahallerinde, uyku esnasında elektrikli cihazlar aynı oda içinde şarjda bırakılmamalıdır.
- 2.4.4.** Otel odalarında misafirlerin günlük olarak değişebilmesi ve odalar kullanımda değilken aydınlatma dahil elektrikli cihazların kullanım dışı kalması sebebiyle, otel misafirlerinin uyku esnasında elektronik cihazlarını şarj etmelerini engellemek pratik olarak uygulanabilir bir önlem değildir. Bu nedenle otellerin yatılan bölümlerinde tesis edilen duman dedektörlerinde, duman algılaması yapar yapmaz sesli uyarı verebilme özelliği olmalı veya otel odasındaki bir dedektör algılama yaptığında, sadece ilgili otel odası içerisinde sesli uyarı yapabilecek bir uyarı cihazının herhangi bir gecikme süresi beklenmeden devreye sokulabilmesi sağlanmalıdır.
- 2.4.5.** Konutlarda elektrikli bisiklet gibi ekipmanlar evde uyku uyunan saatlerde evin herhangi bir kapalı bölümünde şarjda bırakılmamalıdır. Konutların balkon veya benzeri açık alanlarında muhafaza edilen elektrikli bisikletlerin şarj edilirken doğrudan güneş ışığına maruz kalmamasına dikkat edilmelidir.
- 2.4.6.** Yoğun arıza belirtileri gösteren elektrikli cihaz veya ekipmanlar acil durumda hızlıca terk edilemeyecek kapalı alanlarda taşınmamalıdır.

2.5. Bina veya tesislerde lityum-iyon batarya ile çalışan taşınabilir cihaz veya ekipmanların toplu halde şarj edildiği veya depolandığı alanlarda, yangını erken haber alarak hızlı müdahale yapılabilirse, arızalı olduğu tespit edilen ekipmanlar yangının daha az hasara yol açabileceği güvenli bir yere ve mümkünse bina dışındaki bir açık alana taşınarak yangın hasarı azaltılabilir. Bunun için özellikle bu tür bölgelerde yangının erken haber alınmasını sağlayacak yangın algılama sistemleri tesis edilmesi ve acil bir durumda müdahale ekiplerinin kendi can güvenliklerini tehlikeye atmadan arızalı cihaz veya ekipmanları nasıl uzaklaştırabileceğinin belirlenmesine yönelik acil durum eylem planı oluşturulması oldukça yararlıdır.



2.6. Lityum iyon batarya yangınlarına suyla müdahale edilerek ısı yayılım hızı azaltılıp, ısının çevresindeki pillere yayılması engellenebilir.

2.7. Lityum iyon bataryaların kullanıldığı enerji depolama sistemlerinde alınacak yangın güvenlik önlemleri için uluslararası geçerliliği kabul edilen NFPA (*National Fire Protection Association*) kod ve standartları arasında bu tür enerji depolama sistemlerine yönelik NFPA 855 standardı (*Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems*) kullanılabilir. Alternatif olarak, sigorta kuruluşları bakış açısıyla hazırlanmış olan ve özellikle endüstriyel tesislerde yaygın kullanımı olan “FM Global Datasheets” isimli veri sayfaları arasında konuyla ilgili olan FMDS 5-33 (*Lithium-Ion Battery Energy Storage Systems*) veya uluslararası geçerliliği kabul edilen diğer standartlar da referans olarak kullanılabilir. Bu tür enerji depolama sistemlerinde otomatik yangın algılama ve otomatik yangın söndürme sistemleri tesis edilmesi dışındaki en etkili yangın güvenlik önlemlerinden biri de, konteynır içinde enerji depolaması yapılan kabinetlerdeki modül veya hücre düzeyinde akım, gerilim, sıcaklık ölçümleri yaparak, arıza durumuna geçme ihtimali yükselen bölümleri tespit ederek ilgili modülün enerji beslemesini kesme ve eğer varsa ilgili modüllerin olduğu kısımda lokal soğutma yapabilecek su dolaşım sistemlerini tetikleme gibi işlemleri devreye sokan batarya yönetim sistemlerinin (BMS-Battery Management System) olmasıdır.

2.8. İçerisinde lityum iyon bataryaların kullanıldığı enerji depolama sistemlerinin yer aldığı konteynır yangınlarına müdahale sırasında, kapalı konteynır hacmi içinde biriken gazlardan kaynaklanan bir patlama riski olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bu tür yerlerdeki bir yangına müdahale etmek üzere eğitim almış bina personelleri, yangına müdahale sırasında konteynır kapısının açılma yöntemiyle ilişkili patlama riski konusunda bilgilendirilmeli ve konteynır dışında giriş kapısı üzerinde ve/veya yakınında konteynırdaki bir yangına müdahale yöntemi ve patlama riski ile ilgili uyarı ve talimatlar asılmalıdır.

2.9. Lityum iyon pil veya bataryaların üretildiği tesislere özel olarak geliştirilmiş yangın güvenlik önlemlerinin tarif edildiği belirli bir standart bulunmamaktadır. Bununla birlikte, tesis içindeki üretim aşamaları boyunca lityum-iyon bataryalarda yer alan parlayıcı sıvı niteliğindeki bileşenlerin kullanıldığı ve depolandığı yerlerde alınacak yangın güvenlik önlemlerinin belirlenmesi için, uluslararası geçerliliği kabul edilen ve genel olarak parlayıcı sıvıların kullanımı ve depolanmasına ilişkin yangın güvenlik önlemlerinin tarif edildiği NFPA 30 (*Flammable and Combustible Liquids Code*) ve NFPA 70 (*National Electric Code*) gibi yangın kodlarından yararlanılabilir veya uluslararası geçerliliği kabul edilen diğer standartlar da referans olarak kullanılabilir.

3. Kapalı otoparklardaki elektrikli araç yangını riskine karşı yangın güvenlik önlemleri

Son yıllarda gerek enerji maliyetlerinde yaşanan artış nedeniyle gerekse çevre kirliliğini azaltma hedefleri doğrultusunda, dünya genelinde elektrikli otomobil üretimi yaygınlaşmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak ülkemizde de bir yandan yerli elektrikli otomobil üretimine başlanmış ve diğer yandan yabancı şirketlerin ülkemizde elektrikli otomobil üretimine yönelik yatırım yapmalarını destekleyen ve bu kapsamda ülke genelinde elektrikli otomobil kullanımını teşvik eden politikalar geliştirilmiştir. Bu nedenle ülkemizde kapalı otoparklardaki bir yangın riskine karşı alınacak minimum önlemleri belirlerken, ülkemizin genel ekonomik politikalarıyla çalışmadan alınabilecek etkili önlemlere öncelik verilmesi esastır. Bununla birlikte, kapalı otoparklardaki bir elektrikli araç yangınına karşı yeterli önlem alınmamış olması sebebiyle, bu tür bir yangında oluşabilecek hasarın boyutu can kayıplarını içeren bir felaket seviyesinde olursa, radikal önlemlere başvurulması kaçınılmaz bir hale gelir. Bu nedenle, kapalı otoparklardaki elektrikli araç yangınlarının ilk etapta hangi önlemlerle can kayıplarını



içeren bir felakete dönüşmemesinin sağlanabileceğine yönelik risk değerlendirmesini de kapsayan bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Kapalı otopark içerisinde meydana gelen bir elektrikli araç yangınına sıvı yakıtlı bir araç yangınına göre daha riskli hale getiren temel unsur, yangının araç bataryasındaki yanabilecek malzemeler tükenene kadar çok daha uzun süre devam edebilmesidir. Bu uzun süre boyunca açığa çıkan yoğun dumanın otopark katlarıyla bağlantılı diğer bina bölümlerine yayılması, söz konusu bina bölümlerindeki insanların can güvenliğini riske atarken, batarya yangınının otoparktaki diğer araçlara daha hızlı yayılabilmesi de hem yangına müdahale edecek itfaiye ekiplerinin can güvenliğini riske atar hem de maddi hasar seviyesini artırır. “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik’te (BYHKY)” kapalı otoparklar için tarif edilen önlemler zaten bu tür bir risklere karşı bilinen en etkili yangın güvenlik önlemleridir. Örneğin kapalı otoparkların binanın diğer kullanım amaçlarına sahip bölümlerinden yangın kompartmanı olarak ayrılması tüm kapalı otoparklar için zorunlu olup, otoparklarla irtibatlı bina bölümlerine duman yayılımını önleme konusunda ilk akla gelecek önlemdir. Ayrıca toplam kapalı alanı belirli büyüklüğün üzerinde olan kapalı otoparklarda zorunlu olan otomatik söndürme sistemleri ile mevcut yapılar haricinde alanı 2000 m²’den büyük otoparklarda zorunlu olan duman kontrol sistemleri, hem yangının maddi hasar boyutunu sınırlayan hem de itfaiye ekiplerinin müdahalesini kolaylaştırmaya yardımcı olan etkili önlemlerdir.

Yönetmelikte kapalı otoparklar için zorunlu olan bu önlemlerin amacına uygun şekilde tasarlanması, tesis edilmesi ve işletilmesi konusunda eksiklik yaşanma ihtimali en fazla olan yerler konut binalarının kapalı otoparklarıdır. Ayrıca şarj istasyonlarının bina elektrik altyapısına uygun olarak tesis edilip işletilmesi konusunda problemler yaşanma ihtimali olan yerlerin başında da konutlar gelir. Dolayısıyla gerek yangın çıkma ihtimali açısından gerekse yönetmeliğe göre zorunlu olan önlemlerin amacına uygun şekilde çalışır durumda olmaması ihtimali açısından, kapalı bir otopark içindeki bir elektrikli araç yangınının can kayıplarına yol açabilecek bir felaket seviyesinde olması ihtimalinin en yüksek olduğu yerler konut binalarının otoparklarıdır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında kapalı otoparklardaki bir elektrikli araç yangını riskini azaltabilecek önlemler belirlenirken, özellikle konut otoparklarındaki riski azaltmaya yönelik olarak, öncelikle kapalı otoparklarda yönetmeliğe göre zaten alınması zorunlu olan yangın güvenlik önlemlerindeki eksikliklerin tespit edilip giderilmesine ve bu sistemlerin amacına uygun şekilde işletilir hale getirilmesine öncelik verilmiştir.

Bu önlemlerin yönetmelik hükümlerini karşılayacak hale getirildiği bir kapalı otoparktaki elektrikli araç yangınının, en azından can kayıplarının yaşandığı veya bina taşıyıcı sisteminde ağır hasarların meydana geldiği bir felakete dönüşmeden maddi hasarla atlatılabilmesi amaçlanmaktadır. Bu hedefi yerine getirebilen yangınlardan edinilecek tecrübeler doğrultusunda, gerekirse aynı zamanda diğer maddi hasarların seviyesini de azaltabilecek ilave önlemlerden hangilerinin konut binalarını da kapsayacak şekilde geliştirilebileceğine karar verilebilir.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında, kapalı otoparklarda elektrikli araç yangını riskine karşı alınması önerilen önlemler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

3.1. Kapalı otoparklardaki bir yangında oluşan dumanın otoparktan giriş yapılan binaların asansör kuyuları ve shaftları aracılığıyla üst katlarına yayılmasını önlemek için, bina çekirdeği ile otoparkı birbirinden ayıran yangın kompartman duvarlarında kontrolsüz boşluklar olup olmadığı tespit edilmeli ve kompartman duvarlarının yangın dayanım bütünlüğünü koruyacak şekilde kapatılmalıdır.

3.2. Otopark katlarıyla diğer kullanım amaçlarına sahip bina bölümleri arasında geçiş yapılan asansörler ve yürüyen merdivenler ile otoparkı ayıran asansör hollerinden ve yürüyen merdiven hollerinden otoparka geçiş yapılan kanatlı kapıların, normal işletme koşullarında önüne engel konularak sürekli açık tutulması engellenmelidir. Eğer bunun için alınan operasyonel önlemler yetersiz kalıyorsa, söz konusu kapıların normal işletme koşullarında sürekli açık kalmalarını ve yangın



anında kendiliğinden kapanmalarını sağlamak için, kapıların otoparktan giriş yapılan tarafında tavana yakın bir dedektör monte edilerek, bu dedektör duman algıladığında serbest kalacak şekilde programlanmış manyetik kapı tutucular kullanılabilir.

3.3. Otoparktan giriş yapılan asansör hollerine ve yürüyen merdiven hollerine otoparktan kayar kapılarla giriş yapılan yerlerde, bu kapıların yangın anında sürekli açık kalmak yerine, normal işletme koşullarındaki gibi hareket sensörüyle açılıp kapanmaya devam edilecek şekilde işletilmesi uygun olacaktır. Aksi halde kayar kapının yangın anında sürekli açık hale gelmesiyle asansör kapıları doğrudan otopark ile aynı hacimde yer alacak ve otopark yangınında açığa çıkan dumanın asansör kuyusuna yayılması kolaylaşacaktır.

3.4. Yönetmelik (BYKHY) gereği 10'dan fazla aracın araç asansörüyle alındığı kapalı otoparklar ile, mevcut binalarda toplam alanı 1000 m²'den fazla olan ve yeni binalarda alanları toplamı 600 m²'den büyük olan kapalı otoparklarda tesis edilmesi zorunlu olan otomatik yağmurlama sistemlerinin, kapsamadığı veya yeterli korumayı yapamamasına sebep olabilecek hata ve eksiklikler tespit edilip giderilmelidir. Ayrıca bu otoparklarda otomatik yağmurlama sistemini besleyen yangın pompalarının sistemdeki su basıncının düşmesi halinde otomatik olarak devreye girmesini, sistem vanalarının sürekli açık tutulmasını ve ekipmanların periyodik kontrol, test ve bakımlarının düzenli olarak yaptırılmasını sağlayacak operasyonel önlemler alınmalıdır.

3.5. Yönetmelik (BYKHY) gereği mevcut yapılar haricinde toplam alanı 2000 m²'yi aşan kapalı otoparklar için tesis edilmesi zorunlu olan 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 yaptırılmasını sağlayacak operasyonel önlemler alınmalıdır.

3.6. 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. Ayrıca bu sistemlerin periyodik kontrol, test ve bakımlarının düzenli olarak yaptırılmasını sağlayacak operasyonel önlemler alınmalıdır. Acil bir durum esnasında otoparkın yapısına ve şarj istasyonlarının konumlarına göre binaya özel müdahale planları geliştirilmeli ve binanın tahliyesi sırasında karşılaşılabilecek problemleri tespit edip gerekli önlemleri almak için binanın kullanım amacına uygun şekilde planlanmış yangın tatbikatları organize edilmelidir.

3.7. Sadece kapalı otopark bölümünde otomatik yağmurlama sistemi tesis edilmesi zorunlu olan bina ve tesislerde, otoparktaki yağmurlama sistemlerinin yönetmelikte ve/veya ilgili standartlarda tanımlanan bazı kurallara uygun olmaması sıklıkla rastlanan bir durum ve ülkemiz için gözardı edemeyeceğimiz bir gerçektir. Bu tür binalardaki kapalı 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, 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 ayıracak şekilde, bütünlük açısından en az 60 dk yangın dayanımı sağlayacak yapı malzemeleriyle, park alanları içinde döşeme seviyesinde bölmelendirme yapılmalıdır. Ayrıca toplam kapalı otopark alanı açısından yağmurlama sistemi tesis edilmesinin mecburi olmadığı kapalı otoparklarda (bir başka deyişle yönetmelikteki mevcut yapı tanımına giren binalar için en fazla 1000 m² ve diğer binalarda en fazla 600 m² toplam kapalı alana sahip otoparklarda) elektrikli araç yangının verebileceği hasarı azaltmak için, park yeri adalarının yukarıda tarif edilen şekilde döşemeden en az 1 m yüksekliğe kadar bütünlük açısından en az 60 dk yangın dayanımı sağlayacak yapı malzemeleriyle bölmelendirilmesi sağlanmalıdır.



3.8. Kapalı otoparklardaki bir araç yangınına müdahaleyi yapacak itfaiye ekiplerinin, aracın elektrikli olup olmadığını kolaylıkla fark edebilmesine ve araca müdahaleye dair bataryaların ve devre kesicilerin konumunu, elektrik tehlikesine karşı araç üzerinde müdahale edilmemesi gereken yerleri, aracın nasıl stabilize edileceğini ve yoldan çekileceğini vb. tarif eden kritik bilgilere ulaşabilmelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla elektrikli araçlar, üzerlerindeki bir etiket veya işaret yardımıyla ayırt edilebilmeli, araca dair kritik müdahale bilgilerini içeren dokümanlara (Kurtarma kartları, Acil müdahale rehberi vb.) ulaşılabilir. Bu tür bir düzenleme esas olarak elektrikli araçlarla ilgili güvenlik kurallarının tarif edildiği standartlar üzerinden yapılabilir.

3.9. Erken aşamada tespit edilen bir elektrikli araç yangınına aracın üzerini kapatan bir yangın battaniyesi ile müdahale edilmesinin faydası olabileceği gibi, ilerleyen aşamada yangında oluşan gazların battaniye altında birikip aniden çıkarak patlamaya yol açabileceği de tartışılmaktadır. Bu nedenle binada yangın battaniyesi bulundursa bile, itfaiyenin gerekli görmesi halinde kullanımına hazır olacak şekilde alana getirilmesi ve yangın battaniyesi kullanımı kararının itfaiyeye bırakılması önerilir. İtfaiye gelmeden önce ve yangının erken aşamasında bina personelleri tarafından müdahale şansı bulunursa, öncelikle yangının başladığı aracın yakınındaki yanıcı malzemelerin ve mümkünse yanan araca komşu diğer araçların uzaklaştırılması yararlı olur.

3.10. Kapalı otoparklarda tesis edilecek şarj istasyonlarının tasarımı, kurulumu ve işletmesi, konuyla ilgili yönetmelik ve standartlara uygun şekilde yapılmalıdır. Ayrıca bina elektrik tesisatı altyapısından şarj istasyonlarına bağlantı için yapılacak elektrik tesisatları, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'ne, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne ve ilgili diğer yönetmeliklere ve standartlara uygun şekilde tasarlanıp tesis edilmelidir. Şarj istasyonu için bina tesisatına ilave edilecek kabloların uygun anahtarlama elemanları ile korunmalarına dikkat edilmeli, ayrıca sistemde kullanılacak sigorta, otomatik devre kesici, artık akım koruma anahtarı ve termik manyetik şalter gibi ekipmanların teknik özellikleri kontrol edilerek, beklenen performansı karşılayabilecek kalitede olduğu belgelenebilen ürünler seçilmelidir.