TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI İZMİR ŞUBESİ

II. Oturum: Şarj İstasyonlarında Tasarım, Denetim ve Yangın Güvenliği · 11 Kasım 2026

Kapalı Otoparklarda Yangın Güvenliği ve Acil Müdahale

Şarj altyapısı kaynaklı riskler, mevzuat ve erken algılama — elektrik mühendisliği bakışıyla

Özcan Uğurlu, Elektrik Mühendisi

EMO İzmir Şubesi · ozcan.ugurlu@emo.org.tr

Neden Şimdi? Şarj Sokaktan Bodruma İniyor

472.157

trafiğe kayıtlı elektrikli otomobil

TÜİK, Ağustos 2026 · bir yılda %53 artış

49.000+

ticari şarj soketi

EPDK, Eylül 2026 · 27.664 AC + 21.307 DC

%5

yeni yapılarda EA'ya uygun otopark

Otopark Yön. · zorunlu otopark ≥ 20 ise; AVM ve genel otoparkta %10

Şarj noktası, insanların yaşadığı yapının tam altına iniyor.

Kapalı Otopark Her Araç Yangınını Büyütür

Mekânın zorlukları

- Duman ve ısı birikir, tavan düşük, görüş hızla kaybolur
- Araçlar arası mesafe 0,9 m'den 0,5 m'ye indi; komşu araca ışınım ≈ 4 kat
- Araçta plastik oranı %6'dan (1970) %18'e (2020)
- İtfaiye erişimi rampa ve tek girişle sınırlı

Şarjın getirdikleri

- Uzun süre tam yükte çalışan yeni bir elektrik tesisatı
- Gece, gözetimsiz şarj; olayı ilk fark eden çoğu zaman kimse
- Yüksek güçlü DC üniteler, bazen içinde tampon batarya
- Konut otoparkı: yangının üstünde uyuyan insanlar

Tez: EA daha sık yanmıyor; ama kapalı otoparkta yandığında farklı davranıyor.

Mit ve Gerçek: Daha Az Yangın, Farklı Yangın

%0,08

İsveç 2022 · 4,4 milyon fosil yakıtlı araçta 3.400 yangın

%0,004

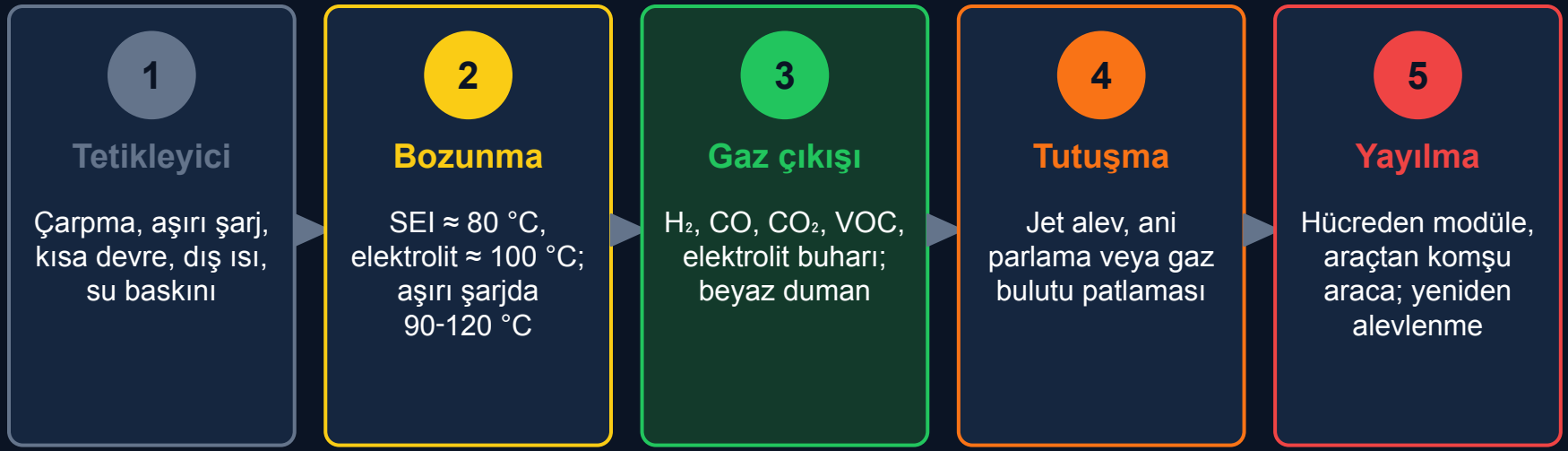
İsveç 2022 · 611 bin BEV'de 23 yangın

"BEVs do not present a higher fire risk than internal combustion engine vehicles"

AB Komisyonu STF, EV Yangın Güvenliği Rehberi, 2025

- Filo genç; yaşlandıkça arıza oranı artabilir
- Söndürmesi uzun, yeniden alevlenme riski var
- Jet alev ve gaz bulutu kapalı alanda yeni tehlike

Termal Kaçak: Hücrede Başlayan Zincir



Algılama penceresi: 3. adım alevden önce gelir; erken algılamanın hedefi bu evredir.

Kaynak: AB STF Rehberi 2025, §3.1.1–3.1.2; CFPA-E Guideline No 44:2025 F, §1 ve §5

Yangın Davranışında Altı Fark

1 Çift tepeli ısı yayılımı

Önce gövde, sonra batarya; ısının çoğu gövde malzemesinden gelir

2 Yönlü jet alev

Gaz basınçla çıkar; komşu araca yanal yayılım

3 Uzun ve inatçı

Söndürmesi uzun sürer; bol soğutma suyu gerekir

4 Yeniden alevlenme

Hasarlı hücrelerde kalan enerji saatler, günler sonra tutuşabilir

5 Zehirli gazlar

CO ve HCN her araç yangınında var; HF BEV'de daha yüksek ölçülüyor

6 Gaz bulutu patlaması

Tutuşmadan biriken gaz kapalı alanda patlayabilir

Gaz Çıkışı: Hem Tehlike Hem Erken Uyarı Fırsatı

0,6–3,5

L/Ah hücre kapasitesi başına gaz

60 kWh pakette ≈ 16.000 Ah hücre kapasitesi → ≈ 10–55 m³ mertebesi

≈ %25

gaz karışımındaki hidrojen payı

Yanıcı ve patlayıcı; tavan altında birikir

14–20

kPa tepe aşırı basınç

Kapalı alanda hidrojen patlaması, 20–50 m mesafede (hesap)

Havalandırma, tutuşturucu kontrolü ve gaz/duman evresini gören algılama birlikte düşünülmeli.

Kaynak: AB STF Rehberi 2025, §4.5.1; CFPA-E Guideline No 44:2025 F, §1

Dört Şarj Yöntemi, Dört Farklı Risk Düzeyi

Yöntem (Mod)	Bağlantı	Başlıca risk	Kapalı otoparkta
Yöntem 1	Sıradan priz, kontrol/koruma yok	Aşırı ısınma, koruma yok	**Kullanılmamalı — TS 13912 kapsamı dışı**
Yöntem 2	Priz + kablo içi kontrol cihazı (IC-CPD)	Uzun süreli yük; uzatma, adaptör	**Yalnız TS EN IEC 60309-1 sanayi tipi prizden, özel devreden**
Yöntem 3	Sabit AC ünite, kontrol pilotu	Tesisat ve bağlantı kalitesi	**Önerilen**
Yöntem 4	DC hızlı şarj, dışta dönüştürücü	Yüksek güç, ısı; tampon batarya	**Risk analiziyle; girişe yakın konum önerilir**

Kural: kapalı otoparkta şarj yalnız sabit şarj tesisatından; uzatma kablosu asla.

Şarj Tesisatı: Yeni Bir Tutuşma Kaynağı

Sürekli tam yük

Saatlerce anma akımına yakın yük; kesit, gruplama, sıcaklık düzeltmesi kritik

Gevşek bağlantı

Klemens ve fiş temas direnci ısınır; arkın başlangıç noktası

Uzatma ve adaptör

Yöntem 2 kablosunun ısıl koruması boşa çıkar

Mekanik hasar

Araç çarpması, ezilen veya üzerinden geçilen kablo

Su ve nem

Bodrumda su baskını; zemindeki pano ve kutular

Niteliksiz montaj

Hız baskısı, yetkisiz montajcı, ilk ve periyodik kontrolün yapılmaması

Fransa, CONSUEL 2021 · 616 yeni konut kurulumu: %14 hatalı işçilik, %9 aşırı akım koruma kusuru

Sayıyı Artıran Kurallar Hızlı, Denetim Geride

Otopark Yönetmeliği m.3(1)(j)

Zorunlu otopark ≥ 20 ise en az %5'i şarj dâhil EA'ya uygun; AVM ve genel otoparkta %10

Planlı Alanlar İmar Yön. m.59(2), 2025

Ortak otoparkta şarj için zaruri elektrik tesisatı yapı ruhsatına tabi değil

Sonuç

Yapı ruhsatı aşamasındaki idari ön denetim kalktı. Geriye proje, kabul ve periyodik kontrol kaldı.

Soru: Bu tesisatı kim projelendirdi, kim test etti, kim imzaladı?

TS 13912:2026: Elektrik Güvencesi, Yangın Değil

Ek E · bağlayıcı

Proje

Besleme hattı tek hat şeması, kesit, gerilim düşümü, kısa devre hesabı, topraklama, koruma elemanları

Ek D · bağlayıcı

İlk kurulum raporu

Topraklama, RCD açma akımı/süresi, yalıtım ≥ 1 MΩ, SPD; Oda sicil no ile imza. Ünite için 17025 deney raporu (m.5.2)

m.5.3 · Ek F

Periyodik kontrol

En fazla 2 yılda bir, EKİPNET numaralı yetkili kişi; kriterler Ek F'de (bilgi için)

Kapsam dışı (m.1)

- Yangın ile ilgili riskler
- Şarjda oluşan H_2 ve yanıcı gazların patlama riski
- Patlayıcı ortamdaki istasyonlar

Bağlayıcılığı Genel Teknik Şartname Bölüm 32'nin atfından gelir. Yangın tarafı ise hiçbir metinde yok.

Yangın Tarafı: Herkes Bir Başkasına Bırakıyor

BYKHY (yürürlükte)

Kapalı otopark var, şarj yok. Yağmurlamalı yer ısı algılayıcılı sayılır (m.75/7): ilk sinyal sprinkler.

TS 13912:2026

Elektriksel güvenlik var; yangın ve H_2 patlama riski kapsam dışı.

BYKHY taslağı m.60(5)(ç)

“Uygun tipte yangın algılama ve erken uyarı” — uygun tip tanımlanmamış; taslak yürürlükte değil.

ÇŞİDB görüşü (23.01.2026)

İstasyon yangın tedbirleri bakımından kurulu olduğu yapıya tabi. Ama yapının kuralı şarjı tanımıyor: boşluk projeci mühendise kalıyor.

BYKHY Taslağı: Şarja İlk Kez Kural Geliyor

m.60(5) Konum

Açık otopark yoksa giriş-çıkış katında, o kattaki araçların en fazla %5'i; giriş ve su alma ağzına yakın

m.60(5)(c) Ayrım

Şarj alanları arasında ≥ 1 m yüksek, 120 dk dayanımlı duvar ya da otomatik su perdesi

m.60(5)(ç–e) Algılama

Uygun tipte algılama ve erken uyarı; şarj alanına yağmurlama başlığı; duman tahliye

m.60(6) ve (8)

Araç asansörlü otoparkta ve taşkın riski olan kapalı otoparkta şarj kurulamaz

m.60(9) Pano

Şarj panoları ve dağıtım kutuları zeminden en az 1,2 m yukarıda

m.60(10) Duman tahliye

Şarj bölümünde 500 L/dak·m² (3 m katta ≈ 10 hava değişimi/saat)

Taslak metin (Temmuz 2025, paydaş görüşü); 23.01.2026 itibarıyla yürürlükte değil, madde numaraları değişebilir.

İncheon 2024: Algılama Çalıştı, Zincir Koptu

≈140
araç hasar gördü

≈8 sa
söndürme süresi

23
kişi hastaneye

0
çalışan sprinkler

06.09
Park halindeki, şarjda olmayan EA'dan beyaz duman

Algılama
Yangın santrale düştü: sistem görevini yaptı

Kopan halka
Yanlış alarm şikâyeti korkusuyla sprinkler vanası kapatılmıştı

Sonuç
Yayılan yangın, saatler süren müdahale, 700+ sakin tahliye

Ders: hiçbir alarm kademesi sprinkler vanasını kapatmanın gerekçesi olamaz.

Altı Tasarım Kararı Riski Kaynağında Düşürür

1 Konum

Giriş-çıkış katı, rampa ve su alma ağzı yakını; kaçış yolundan, gaz ve su hatlarından uzak (TS 13912 Ek A)

2 Ayrık besleme

Ayrı şarj panosu, her nokta için özel son devre; yük yönetimi yoksa talep faktörü 1 (m.4.3.1)

3 Artık akım

Her noktaya 30 mA RCD; DC kaçak için B tipi ya da A/F tipi + RDC-DD; tüm gerilimli iletkenler kesilir

4 Aşırı gerilim

Panoda Tip 2 (LPS varsa Tip 1+2); ünite 10 m'den uzaksa ünitede de Tip 2 (m.4.3.5)

5 Mekanik koruma

Tampon direği, bordür veya tekerlek durdurucu zorunlu (m.4.4.1a); pano zeminden ≥ 1,2 m (taslak)

6 Acil kesme

Alarm tetiklemeli kontaktör, elle buton ve itfaiye krokisi

Hangi Algılayıcı, Yangının Hangi Evresini Görür?



Nitel şema: süreler araç, batarya kimyası, şarj durumu ve havalandırmaya göre değişir. Hedef, müdahale edilebilir evreyi gören algılayıcı.

HÖDD: Sınıf Seçimi ve Kademeli Alarm

Sınıf A

DC hızlı şarj, tampon bataryalı ünite, kabin içi örnekleme

Sınıf B

Yöntem 3 AC şarj sıraları — temel çözüm

Sınıf C

Genel park alanı, rampa, tesisat galerisi

TS EN 54-20 · en uzak delikten taşıma ≤ 120 s · tasarım ve bakım TS CEN/TS 54-14

Kademeli alarm: her eşik başka bir eylem

Uyarı	Güvenlik odasına bilgi, kamera, görevli kontrol
Eylem	İlgili şarj grubunun enerjisi kesilir
Yangın 1	Tüm şarj beslemesi kesilir, duman tahliye, itfaiyeye bildirim
Yangın 2	Bina geneli senaryo, asansör geri çağırma, kroki teslimi

Enerji Kesme Zinciri: Alarm Gelince Şarj Durur

1 — Algıla
HÖDD, duman/ısı dedektörü veya sprinkler akış anahtarı

2 — Karar
Yangın alarm santrali: zon, eşik, senaryo

3 — Kes
Çıkış modülü → şarj panosu kontaktörü veya açtırma bobini

4 — Doğrula
Kontaktör konumu santrale geri bildirilir

5 — Bildir
Güvenlik odası, itfaiye; elle buton aynı zinciri başlatır

Tasarım kuralları

- Enerji kesilince güvenli konuma geçen düzen
- Kontrol hattı izlenir; kopuk hat arıza verir
- Güvenlik devreleri ayrı çekilir (TS 13912 Ek D.7/15)

Kaçınılacaklar

- Şarj beslemesini jeneratör/KGK hattına bağlamak
- Güvenlik fonksiyonunu yalnız şarj yazılımına (OCPP) bırakmak
- İzlenmeyen sprinkler vanası

Sprinkler Söndürmez, Yangını Tek Araçta Tutar

Sprinkler ve itfaiye

- EN 12845 OH2: 5 mm/dk, 144 m² (kuru boru 180 m²); soğutur, yayılmayı önler
- Tüm kesme vanaları santralce izlenir; kapalı vana arıza verir
- Duman tahliye, sprinkler açılmasını geciktirmemeli
- Su alma ağzı şarj bölgesine yakın; yanmış aracı çıkarmak için rampa

İlk on dakika: işletmenin acil durum planı

1 Doğrula
Kamera ve görevliyle alarmın yeri

2 Enerjiyi kes
Acil buton; otomatik kesmeyi gör

3 Haber ver
112 / itfaiye

4 Tahliye et
Kaçış yolları ve rampa; araç girişi durur

5 Uzak dur
Tıslama, beyaz duman: müdahale değil uzaklaşma

6 Karşıla
Kroki, araç ve şarj yeri, kesici, vanalar

Mevzuata ve Meslek Pratiğine Altı Öneri

1 Taslak yürürlüğe

m.60(5)(ç) “uygun tip” performansla tanımlansın: şarj bölümünde TS EN 54-20 Sınıf B veya eşdeğeri

2 Enerji kesme zorunlu

Algılama alarmı şarj beslemesini otomatik kessin; elle acil buton — BYKHY ve Şartname Bölüm 32’ye

3 Mevcut otoparklar

Risk değerlendirmesi ve geçiş takvimi

4 TS 13912 uygulansın

Ek E projesi, Ek D raporu ve 2 yıllık periyodik kontrol, ruhsat muafiyetinde fiilen aransın ve denetlensin

5 Vana izleme

Sprinkler vanası ve fan durumu santralde; kapatma kayıt altında

6 Yetkinlik

Proje, montaj ve bakımda yetkin mühendis; itfaiye ile ortak kroki standardı

Bir Şarj Tesisatı Karşısında Üç Soru

Önle

“Ek D raporu nerede, kim imzaladı?”

Erken gör

“Alarm gelince şarj duruyor mu?”

Müdahale

“Sprinkler vanası açık ve izleniyor mu?”

Üç halkanın üçü de elektrik mühendisinin tasarım ve denetim masasında.

Kaynaklar

- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (son değişiklik RG 01.07.2025) ve Taslağı (Temmuz 2025)
- ÇŞİDB YYGM görüşü, 23.01.2026, E-14399437-045.02-14291808
- Otopark Yönetmeliği (değ. 25.03.2021); Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği m.59 (2025)
- Elektrikli Taşıt Şarj Sistemi Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 32 (2022)
- TS 13912:2026; TS HD 60364-7-722; TS EN IEC 61851-1; TS EN 54-20; TS CEN/TS 54-14:2018; EN 12845
- AB Komisyonu STF, EV fire safety guidance for covered parking, 2025; CFPA Europe Guideline No 44:2025 F
- Arup/OZEV T0194 (2023); RISE Report 2023:42
- TÜİK (Ağustos 2026); EPDK Şarj Hizmeti Piyasası İstatistikleri (Eylül 2026)
- İncheon 2024: Korea Herald, Korea Times, Asia Economy, CTIF, Bloomberg

Teşekkürler — Özcan Uğurlu, Elektrik Mühendisi · ozcan.ugurlu@emo.org.tr