

**ELEKTRİKLİ ARAÇLAR ŞARJ İSTASYONLARI  
KOMİSYONU  
RAPORU**

## 1. Giriş

Günümüzde ulaşım sektörünün elektrifikasyonu, sadece bir teknoloji değişimi değil, aynı zamanda enerji altyapımızın ve mühendislik disiplinlerimizin evrimini zorunlu kılan köklü bir dönüşümdür. Yapılan saha gözlemleri ve teknik analizler sonucunda şu temel tablo ortaya çıkmıştır:

Şarj istasyonu kurulumları, herhangi bir merkezi planlama veya şebeke etki analizi yapılmaksızın, “cihaz montajı” sığılığında hızla artmaktadır. Mevcut yapı stokunun (özellikle 20 yaş üstü binaların) elektrik tesisatları, elektrikli araçların şarjının gerektirdiği sürekli ve yüksek akım rejimine uygun değildir. Projesiz ve denetimsiz yapılan uygulamalar, binaları yangın ve izolasyon hataları açısından sorun yaratmaktadır. Harmonik filtrelemesi yapılmayan DC üniteler, şebeke sinüs formunu bozarak çevredeki diğer abonelerin cihazlarına zarar vermekte ve trafo merkezlerini kapasite sınırlarını zorlamaktadır. Koruma devrelerinde (RCD Tip-B) yapılan yanlış tercihler ve kapalı otoparklardaki yetersiz havalandırma standartları, olası bir arızayı toplumsal bir faciaya dönüştürme potansiyeli taşımaktadır.

Hızla artan elektrikli araç sayısına paralel olarak kurulan şarj istasyonlarının; teknik standartlara uygunluğunun, şebeke üzerindeki etkilerinin ve kullanıcı güvenliği açısından mevcut durumunun analiz edilmesi, elektrik mühendisliğinin bilimsel doğrularının bu yeni alana entegre edilmesi, can ve mal güvenliğinin korunması ve bu süreçteki kamusal denetim yetkisinin tesis edilmesi gerekmektedir.

## 2. Tespit Edilen Temel Sorunlar

Elektrikli araç şarj istasyonlarının kontrolsüz yayılımı, mevcut elektrik dağıtım şebekesi üzerinde öngörülemeyen bir yük baskısı oluşturmaktadır. Özellikle akşam saatlerinde evsel tüketimin artmasıyla eş zamanlı gerçekleşen şarj işlemleri, trafo merkezlerinin kapasite sınırlarını zorlamakta ve lokal gerilim düşümlerine yol açmaktadır. Bunun yanı sıra, hızlı şarj (DC) ünitelerinde kullanılan güç elektroniği devreleri, şebekeye yüksek oranda harmonik distorsiyon geri basarak enerji kalitesini bozmaktadır. Bu kirlilik, aynı hattan beslenen diğer hassas elektronik cihazların ömrünü kısaltmakta ve şebeke bileşenlerinde aşırı ısınma riskini doğurmaktadır. Bu etkilerin minimize edilmesi için pasif veya aktif filtre kullanımının zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir.

Mevcut yapı stokunda, özellikle eski binalarda kurulu olan elektrik tesisatları, şarj istasyonlarının gerektirdiği sürekli ve yüksek akımı taşıma kapasitesine sahip değildir. Birçok uygulamada, bir SMM (Serbest Müşavir Mühendis) denetimi olmaksızın, yetkisiz kişilerce yapılan “tak-çalıştır” tarzı bağlantılar yangın riskini en üst seviyeye taşımaktadır. Kablo kesitlerinin yanlış seçilmesi, bağlantı noktalarındaki gevşeklikler ve ısıya dayanıklı olmayan yalıtım malzemeleri, sıcak iklim kuşağındaki illerde ciddi termal tehlikeler oluşturmaktadır. EMO olarak, şarj ünitesi kurulumunun sadece bir cihaz montajı değil, ruhsata tabi bir tesisat tadilatı olarak kabul edilmesi ve mühendis onaylı proje şartının aranması noktasında ısrarcı olunmalıdır.

Elektrikli araç şarj sistemlerinde kullanılan koruma ekipmanları, standart ev tipi tesisatlardan farklı olarak yüksek hassasiyetli ve özel nitelikli olmak zorundadır. Birçok kurulumda, doğru akım (DC) kaçaklarına karşı koruma sağlayan Tip-B Kaçak Akım Rölesi yerine, maliyet kaygısıyla işlevsiz kalan sıradan kaçak akım rölelerinin kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bu durum, olası bir yalıtım hatasında koruma sisteminin “körleşmesine” ve can güvenliğini tehdit eden elektrik çarpmalarına zemin hazırlamaktadır. Ayrıca, istasyonların topraklama direnç değerlerinin periyodik olarak

ölçülmemesi ve koruma koordinasyonunun (selektivite) yapılmaması büyük bir eksikliktir. Bu teknik spesifikasyonların denetim listelerine (check-list) girmesi sağlanmalıdır.

Elektrikli araçlarda kullanılan lityum-iyon bataryalar, herhangi bir arıza durumunda “termal kaçak” (thermal runaway) olarak adlandırılan ve söndürülmesi oldukça güç olan bir yangın türüne sebebiyet verebilmektedir. Pek çok kapalı otoparkın havalandırma ve duman tahliye sistemleri, bu tür bir yangında ortaya çıkacak yoğun zehirli gazı ve aşırı ısıyı tahliye edecek kapasitede tasarlanmamıştır. Yangın algılama sistemlerinin EA şarj alanlarına özel duyarlılıkta olmaması, müdahale süresini geciktirmekte ve tüm binayı risk altına sokmaktadır. Ayrıca, itfaiye ekiplerinin batarya yangınlarına müdahale edebilmesi için gerekli olan acil durdurma butonlarının ve yangın battaniyelerinin eksikliği raporlanmıştır. Bu risklerin yönetimi için makine ve elektrik mühendisliği disiplinlerinin ortak çalışması elzemdir.

Şarj istasyonlarının kurulumu ve işletilmesine dair mevcut yönetmelikler, teknik detaylardan ziyade ticari lisanslama süreçlerine odaklanmış durumdadır. Yerel yönetimlerin ruhsat aşamasında EMO onaylı teknik rapor veya proje aramaması, standart dışı uygulamaların önünü açmaktadır. Apartman ve sitelerde ortak alan kullanımına dair hukuki karmaşalar, teknik altyapı yetersizliğiyle birleşince komşuluk ilişkilerini bozan ve güvenliği hiçe sayan keyfi çözümlere dönüşmektedir. Komisyonumuz, belediyelerle iş birliği yaparak “Güvenli Şarj İstasyonu Sertifikasyonu” gibi yerel denetim mekanizmalarını hayata geçirmeyi hedeflemelidir. Bu sayede hem meslektaşlarımızın yetki alanları korunacak hem de kamu güvenliği sağlanacaktır.

### **3. Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Şebeke Entegrasyonu ve Enerji Kalitesi Üzerindeki Etkileri: Dağıtım Şebekesi Ölçeğinde Bir Analiz**

Ulaşımın elektrifikasyonu, karbon emisyonlarının azaltılması açısından önem arz etse de, elektrik dağıtım şebekeleri için yeni teknik zorlukları beraberinde getirmektedir. Yerleşim yoğunluğu yüksek kentlerde, elektrikli araç (EA) şarj istasyonlarının kontrolsüz yayılımı şebeke kararlılığını tehdit etmektedir. Özellikle akşam saatlerindeki talep artışının trafo kapasiteleri üzerindeki etkisi ve hızlı şarj (DC) ünitelerinin neden olduğu harmonik distorsiyonun enerji kalitesi üzerindeki negatif çıktıları irdelenmelidir.

Küresel enerji dönüşümünün bir parçası olarak elektrikli araç kullanımı her geçen gün artmaktadır. Ancak mevcut dağıtım şebekesi, bu denli büyük ve değişken yüklerin entegrasyonu için tasarlanmamıştır. Şarj istasyonları, geleneksel evsel yüklerden farklı olarak yüksek güç yoğunluğuna ve doğrusal olmayan (nonlineer) karakteristiklere sahiptir. Bu durum, sadece kapasite sorunlarını değil, aynı zamanda şebeke sinüs dalga formunun bozulmasına yol açan enerji kalitesi problemlerini de tetiklemektedir.

Konut bölgelerinde, araç sahiplerinin iş dönüşü araçlarını şarja takmasıyla birlikte “akşam piki” olarak adlandırılan talep zirvesi oluşmaktadır. Bu eş zamanlılık faktörü, mevcut trafo merkezlerinin kurulu güç kapasitelerini %30 ila %50 oranında zorlayabilmektedir. Lokal şebekelerde meydana gelen bu aşırı yüklenme, sadece trafoların ömrünü kısaltmakla kalmayıp, hat sonu gerilimlerinin standart değerlerin ( $230V \pm \%10$ ) altına düşmesine neden olmaktadır. Gerilim düşümü, aynı hattan beslenen asansör motorları, klimalar ve endüstriyel cihazların verimli çalışmasını engellemekte ve arıza riskini artırmaktadır.

Hızlı şarj (DC) istasyonları, şebekeden gelen AC akımı DC'ye dönüştürmek için yüksek frekanslı anahtarlama yapan güç elektroniği konvertörleri kullanır. Bu anahtarlama işlemi, akım

dalga formunda bozulmalara ve “toplam harmonik distorsiyon” (THD) miktarının artmasına neden olur. Şebekeye enjekte edilen 5., 7., 11. ve 13. dereceden harmonikler; iletkenlerde deri etkisi (skin effect) nedeniyle aşırı ısınmaya, kompanzasyon sistemlerindeki kondansatörlerin patlamasına ve koruma rölelerinin hatalı açmalar yapmasına sebebiyet verir. Harmonik kirliliği, elektrik faturasındaki reaktif bedelleri artırmanın ötesinde, şebekenin genel verimliliğini düşüren görünmez bir teknik maliyettir.

Sorunun çözümü, sadece şebeke yatırımlarının artırılmasıyla değil, aynı zamanda teknik standartların katılaştırılmasıyla mümkündür. Üzerinde durulması gereken temel çözüm, “Dinamik Yük Yönetimi” (DLM) sistemlerinin zorunlu hale getirilmesidir. Bu sistemler, bina veya trafo kapasitesi dolduğunda şarj hızını otomatik olarak düşürerek kesintileri önler. Ayrıca, enerji kalitesini korumak adına, özellikle 22 kW ve üzeri güçteki şarj üniteleri için aktif harmonik filtre (AHF) kullanımı şart koşulmalıdır. Bu filtreler, oluşan harmonikler gerçek zamanlı olarak ölçüp ters fazda akım enjekte ederek şebekeyi temizlemekte ve sinüs formunu korumaktadır.

Çeşitli raporlarda akıllı şarj teknolojilerinin (V1G) uygulanması durumunda, şebeke üzerinde oluşacak ek yükün %30 ile %40 oranında azaltılabileceğini öngörülmektedir. Gelecek projeksiyonlarında araç bataryalarının sadece yük değil, aynı zamanda şebekeyi destekleyen birer enerji depolama ünitesi (V2G) olarak kullanılması gerekmektedir. Şarj istasyonlarının, dağıtım şirketleri tarafından bir “esneklik kaynağı” olarak yönetilmesi, trafo kapasite sorunlarına teknolojik bir çözüm olarak önerilebilir.

Akşam saatlerindeki kontrolsüz şarjın şebeke üzerinde “kaz boynu” eğrisini derinleştirdiği teyit edilmektedir. Şebeke yatırımlarının, sadece trafo değişimi değil, dijitalleşme ve izleme sistemlerine (SCADA entegrasyonu) yönelmesi gerekmektedir.

Enerji altyapısının sürdürülebilirliği için şarj istasyonu kurulumları sadece ticari bir girişim değil, mühendislik denetimine tabi bir sistem entegrasyonu olarak görülmelidir. Dağıtım şirketleri ve yerel yönetimlerle eş güdüm içerisinde; harmonik limitlerine uyum, dinamik yük paylaşımı ve şebeke analiz raporu sunma zorunluluğu getirilmesi önerilmelidir. Teknik disiplinden ödün verilerek yapılan her kurulum, gelecekte şebekede daha büyük maliyetli arızaların ve enerji kesintilerinin kaynağı olacaktır.

#### **4. Yapısal Kablolama Yetersizliği ve Mühendislik Denetiminin Elektrikli Araç Şarj Altyapısındaki Rolü**

Elektrikli araç (EA) şarj istasyonları, konut ve iş yerlerinde mevcut olan en yüksek güç tüketimli cihazlardan biridir. Ancak Türkiye’deki yapı stokunun büyük bir kısmı, bu denli yüksek ve sürekli akım çeken yükleri beslemek üzere tasarlanmamıştır. Hatalı kablolama pratikleri, mühendislik denetimi olmaksızın yapılan “tak-çalıştır” kurulumların yarattığı yangın riskleri ve bu sürecin bir “tesisat tadilatı” olarak ruhsatlandırılması gerekliliği teknik gerekçeleriyle ele alınmalıdır.

Bir çamaşır makinesi veya fırın, nominal gücünü sadece belirli periyotlarda çekerken; bir elektrikli araç şarj ünitesi, aracın batarya kapasitesine bağlı olarak 6 ile 10 saat boyunca kesintisiz olarak yüksek akım (genellikle 16A-32A arası) çekmektedir. Bu durum, elektrik tesisatı için “sürekli yük rejimi” anlamına gelir. Mevcut binalardaki kablo yalıtkanları ve bağlantı noktaları, bu uzun süreli ısınmaya karşı dirençli değilse, termal bozunma kaçınılmaz hale gelmektedir.

Kablo akım taşıma kapasiteleri belirlenirken ortam sıcaklığı en belirleyici parametrelerden biridir. Yaz aylarında ortam sıcaklığının 40°C’nin üzerine çıktığı bölgelerde, kablo akım taşıma

kapasitesi ciddi oranda düşmektedir. Teknik bir hesaplama (gerilim düşümü ve akım kontrolü) yapılmadan seçilen standart kablo kesitleri, yüksek ortam sıcaklığıyla birleştiğinde yalıtkanın ergimesine ve kısa devre yangınlarına yol açmaktadır. Yetkisiz kişilerce yapılan uygulamalarda, “zaten çalışıyor” mantığıyla kablounun ısıl dayanımı göz ardı edilmekte, bu da binaları gizli birer yangın bombasına dönüştürmektedir.

Şarj ünitelerinin sadece bir “beyaz eşya” gibi görülüp mevcut priz hatlarından atlama yapılarak bağlanması, mühendislik biliminin temel ilkelerine aykırıdır. Bağlantı klemenslerinde tork anahtarı kullanılmadan yapılan sıkımlar, ark oluşumuna neden olur. Standart binalarda kullanılan PVC kabloların aksine, şarj istasyonlarında halojenden arındırılmış (HFFR) ve yüksek ısıl kararlılığa sahip kabloların kullanımı hayati önem taşır. Mevcut ana tablonun kapasitesinin, asansör ve hidrofor gibi yüklerle olan eş zamanlılık katsayısının hesaplanmaması, tüm binanın enerji sisteminin çökmesine yol açabilir.

EA şarj ünitesi kurulumu, basit bir cihaz montajı değil; binanın elektrik projesini kökten değiştiren bir tesisat tadilatıdır. Bu nedenle, her kurulumun bir SMM (Serbest Müşavir Mühendis) tarafından hazırlanan tadilat projesine dayanması zorunludur. Projenin hazırlanması, EMO onayından geçmesi ve kurulum sonrası “Teknik Uygunluk Raporu” ile tesisatın tescil edilmesi önerilmelidir. Belediye ruhsat süreçlerine bu şartın eklenmesi, denetimsiz kurulumların önüne geçecek tek yoldur.

Yaşanabilecek olası bir “şarj istasyonu kaynaklı bina yangını”, tüm sektöre ve teknolojiye olan güveni sarsacaktır. Can ve mal kaybını önlemek adına, şarj altyapısı kurulumları yetkisiz kişilerin elinden alınmalı ve tam yetkili elektrik mühendislerinin denetimine bırakılmalıdır. Standartlara uygun kablolama, doğru kesit hesabı ve titiz bir mühendislik denetimi, enerji dönüşümünün en güvenli temel taşı olacaktır.

## **5. Elektrikli Araç Şarj Sistemlerinde Koruma Cihazı Seçimi ve İşletme Güvenliği: “Körleşme” Riski ve Teknik Zorunluluklar**

Elektrikli araç şarj altyapıları, geleneksel alternatif akım (AC) yüklerinden farklı olarak bünyesinde barındırdığı güç elektroniği nedeniyle karmaşık hata akımları üretme potansiyeline sahiptir. Şarj istasyonlarında sıklıkla ihmal edilen Tip-B Kaçak Akım Rölesi (RCD) gerekliliği, koruma sistemlerinde yaşanan “körleşme” fenomeni ve periyodik ölçümlerin işletme güvenliği açısından önemi teknik detaylarıyla incelenmelidir.

Elektrikli araçların batarya dolum süreci, AC şebeke akımının araç üzerindeki eviricilerle (inverter) DC akıma dönüştürülmesini gerektirir. Bu dönüşüm sırasında meydana gelebilecek bir izolasyon hatası, şebekeye DC bileşenli kaçak akımların sızmasına neden olabilir. Standart konutlarda kullanılan Tip-AC veya Tip-A kaçak akım röleleri, bu DC kaçaklarını algılama yeteneğine sahip değildir. Bu durum, koruma sisteminin en zayıf halkasını oluşturmaktadır.

Şarj istasyonu kurulumlarında yapılan en önemli hata, maliyet odaklı bir yaklaşımla standart (Tip-A veya AC) rölelerin kullanılmasıdır. Eğer sistemde 6 mA'den büyük bir düz DC hata akımı meydana gelirse, bu akım standart rölenin manyetik çekirdeğini doyuma ulaştırarak “körleşmesine” neden olur. Körleşen bir röle, sadece DC kaçığına değil, hayati önemi olan AC kaçaklarına karşı da açma yapamaz hale gelir. Bu durum, sadece aracın bulunduğu hattı değil, aynı pano üzerindeki diğer tüm linyelerin koruma sistemini devre dışı bırakarak bina genelinde can güvenliği zafiyeti yaratır.

Uluslararası standartlar, elektrikli araç şarj devrelerinde DC kaçak akım korumasının yapılmasını zorunlu tutar. Tip-B kaçak akım röleleri; hem saf sinüzoidal AC, hem darbeli DC, hem de düz DC kaçak akımları algılayabilen tek donanımdır. Saha incelemelerinde, birçok kurulumda bu maliyetli ancak hayati parçanın yerine bypass yöntemleri veya yetersiz rölelerin tercih edildiği görülmüştür. Bu konuda, kurulum kabul kriterlerinde Tip-B RCD veya “6 mA DC detection” özelliğine sahip ekipmanların varlığını kırmızı çizgi olarak belirlenmelidir.

Şarj istasyonları, doğası gereği dış ortamda veya otopark gibi nemli/korozif ortamlarda bulunur. Topraklama yayılma direncinin zamanla değişmesi veya bağlantı noktalarındaki korozyon, hata akımının toprağa akmasını engelleyerek araç gövdesini yüksek gerilime maruz bırakabilir. Mevcut tesislerde periyodik ölçüm zorunluluğunun takip edilmemesi, koruma koordinasyonunun (selektivite) bozulmasına yol açmaktadır. Bir hata anında sadece ilgili istasyonun değil, tüm ana tablonun açma yapması, işletme sürekliliğini de sekteye uğratmaktadır.

Koruma düzeneklerindeki zafiyet, şarj istasyonlarını basit birer elektrik prizi olmaktan çıkarıp potansiyel birer elektrik çarpması kaynağına dönüştürmektedir. Geliştirilecek “Şarj İstasyonu Denetim Formu (Check-list)”, mutlaka Tip-B röle kontrolünü, toprak sürekliliği testini ve açma akımı/zamanı doğrulamalarını içermelidir. Teknik denetimden geçmemiş her istasyon, kullanıcılar için görünmez bir risk taşımaya devam edecektir.

## **6. Kapalı Otoparklarda Elektrikli Araç Yangınları: Termal Kaçak Riski ve Havalandırma Stratejileri**

Elektrikli araçlarda kullanılan lityum-iyon bataryalar, geleneksel içten yanmalı motorlu araçlardan farklı bir yangın karakteristiğine sahiptir. Bu makale; kapalı otoparklarda meydana gelebilecek bir “termal kaçak” (thermal runaway) olayının teknik risklerini, ortaya çıkan zehirli gazların tahliyesini ve mevcut binalardaki yangın söndürme/havalandırma altyapılarının bu yeni tehdit karşısındaki yetersizliğini analiz etmektedir.

Lityum-iyon bataryalar, yüksek enerji yoğunlukları nedeniyle verimli olmalarına rağmen, mekanik hasar, aşırı şarj veya üretim hatası durumunda kontrolsüz bir ısı artışı yaşayabilirler. “Termal kaçak” olarak adlandırılan bu süreçte, batarya hücresi kendi oksijenini üreterek yanmaya başlar. Bu durum, dışarıdan oksijen girişi kesilse dahi (örneğin standart yangın söndürme tüpleriyle) yangının devam etmesine ve zincirleme bir reaksiyonla tüm batarya paketine yayılmasına neden olur.

Bir EA yangını sırasında hidrojen florür, karbonmonoksit ve diğer yanıcı/toksik gazlar açığa çıkar. Birçok binanın kapalı otoparkında bulunan mevcut jet-fan sistemleri ve duman tahliye kanalları, saatte m<sup>2</sup> başına düşen hava değişim katsayısı açısından bu yoğunluktaki bir gaz çıkışını tahliye etmek üzere tasarlanmamıştır. Gazların tahliye edilememesi, otopark tavanında aşırı ısı birikmesine (hot-spot) ve binanın taşıyıcı betonarme yapısının fiziksel mukavemetini yitirmesine yol açabilecek sıcaklıklara ulaşılmasına neden olabilir.

Geleneksel yağmurlama (sprinkler) sistemleri, batarya paketinin korunaklı yapısı nedeniyle yangının merkezine ulaşmakta yetersiz kalmaktadır. Araştırmalar, bir elektrikli araç yangınına tamamen söndürmek için, içten yanmalı bir araca oranla yaklaşık 10 kat daha fazla su gerektiğini ve soğutma işleminin 24 saate kadar sürebildiğini göstermektedir. Kapalı otoparkların dar girişleri ve düşük tavan yükseklikleri, itfaiye ekiplerinin “yangın battaniyesi” veya “su tankı daldırma” gibi etkili yöntemleri kullanmasını imkansız hale getirmektedir.

Şarj istasyonu kurulumu yapılacak kapalı otoparklar için; şarj ünitelerinin hemen üzerine, standart optik duman dedektörlerinden daha hızlı tepki veren ısı artış veya alev dedektörlerinin yerleştirilmesi, yangın algılama sistemiyle entegre, tüm şarj istasyonlarının enerjisini aynı anda kesen “Acil Durdurma Butonları” ve otomasyon senaryoları, şarj istasyonu bölgesindeki havalandırma kapasitesinin, batarya yangını senaryolarına uygun şekilde revize edilmesi, önerilmelidir.

Elektrikli araç şarj istasyonlarının güvenliği, sadece elektriksel bir konu değil; mimari, mekanik ve yangın güvenliği disiplinlerinin ortak sorunudur. Kapalı otoparklarda yapılacak her kurulum, binanın genel yangın senaryosuna entegre edilmelidir. Mühendislik denetimi yapılmadan ve gerekli havalandırma/söndürme önlemleri alınmadan yapılan her kurulum, binanın tüm sakinleri için büyük bir risk faktörü olmaya devam edecektir.

## **7. Elektrikli Araç Şarj Altyapılarında Mevzuat Boşlukları: Yerel Yönetimler ve EMO Koordinasyonunun Gerekliliği**

Teknolojik gelişmelerin mevzuat düzenlemelerinden daha hızlı ilerlemesi, elektrikli araç (EA) şarj istasyonları alanında ciddi bir “gri alan” yaratmıştır. Türkiye’deki mevcut yönetmeliklerin teknik denetim açısından eksiklikleri, yerel yönetimlerin ruhsatlandırma süreçlerindeki kopukluklar ve EMO’nun kamu yararını gözeterek üstlenmesi gereken “düzenleyici” rolü irdelenmelidir.

Mevcut “Şarj Hizmeti Yönetmeliği”, ağırlıklı olarak piyasa lisansları ve ticari operasyonları düzenlemekte, ancak kurulumun teknik kalitesi ve güvenliği noktasında genel atıflar yapmakla yetinmektedir. Bir şarj istasyonunun kurulması için EPDK’dan lisans alınması yeterli görülmekte, ancak istasyonun içine kurulduğu binanın elektriksel güvenliği çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Bu durum, teknik denetimi zorunlu bir güvenlik prosedüründen ziyade, isteğe bağlı bir tercih haline getirmektedir.

İlçe belediyeleri, yapı ruhsatı veya tadilat izni aşamalarında şarj istasyonu kurulumlarına dair standart bir protokole sahip değildir. Birçok apartman ve site yönetimi, belediyeye veya ilgili dağıtım şirketine bildirim yapmadan ortak alanlara kontrolsüzce ünite kurmaktadır. Yerel yönetimlerin, bu kurulumları binanın yangın ve elektrik projesini değiştiren “esaslı tadilat” kapsamında değerlendirmemesi, denetim zincirinin ilk halkasının kopmasına neden olmaktadır.

Kat Mülkiyeti Kanunu çerçevesinde, ortak alanlarda şarj ünitesi kurulumu için gereken oy birliği veya oy çokluğu kararları, teknik altyapı analizinden bağımsız şekilde alınmaktadır. Bir binanın trafo kapasitesi sadece ilk kurulan 2 araç için yeterliyken, 3. aracın kurulumuna izin verilmesi tüm binanın sistemini tehlikeye atmaktadır. EMO İzmir Şubesi, bu noktada “Teknik Uygunluk Görüşü” veren yetkili merci olarak konumlanmalı ve hukuki süreçlerin teknik bir zemine oturmasını sağlamalıdır.

Sorunun çözümü için büyükşehir belediyeleri ve ilçe belediyeleri ile EMO arasında acil bir iş birliği protokolü imzalanmalıdır. Bu protokol kapsamında; belediyelerin, şarj istasyonu kurulumu içeren her türlü tadilat talebinde EMO onaylı elektrik projesi ve SMM belgesi araması sağlanmalıdır. Kurulan istasyonların konumu, kapasitesi ve denetim durumunu içeren bir dijital veri tabanı oluşturulmalıdır. İklim ve yapı stoğuna uygun, “EMO İzmir Şubesi Güvenli Kurulum Şartnamesi” hazırlanarak tüm paydaşlara ilan edilmelidir.

Kurulacak istasyonların sadece fiziksel olarak değil, haberleşme protokolleri (OCPP gibi) üzerinden dağıtım şebekesiyle konuşabilen akıllı üniteler olması şartı aranmalıdır. İzmir’in imar

planlarına, EA şarj noktalarının enerji yoğunluk haritaları işlenmeli ve “enerji bölgeleme” yaklaşımı benimsenmelidir. EMO bünyesindeki eğitimlerin, sadece kurulumu değil, akıllı enerji yönetimi ve V2X sistemlerinin işletilmesini de kapsaması hedeflenmelidir.

Kullanıcıları şebekenin uygun olduğu saatlerde şarj etmeye yönlendirecek dinamik tarife modellerinin savunulması, EMO’nun politika önerilerinde yer almalıdır. Yerel yönetimlerle yapılacak protokollerde, ulusal enerji politikalarındaki “şarj hizmeti standartları” ile uyum vurgulanmalıdır. Mevzuat boşluklarının doldurulması ve yerel yönetimlerin bu konuda EMO ile birlikte çalışması, hem can güvenliğini sağlayacak hem de enerji altyapısının sürdürülebilirliğini koruyacaktır. Mühendislik dokunuşunun olmadığı bir altyapı, sadece araçları değil, kent güvenliğini de tehlikeye atacaktır.

## 8. Sonuç

Elektrikli araç teknolojilerindeki hızlı gelişim, ulaşım sektöründe devrim niteliğinde bir dönüşüm yaratırken, metropollerin elektrik dağıtım altyapısını ve yapı güvenliğini daha önce deneyimlenmemiş bir yük ve risk rejimiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Saha gözlemleri ve teknik analizler; şarj istasyonlarının mevcut durumda teknik standartlardan uzak, projesiz ve denetimsiz bir şekilde “cihaz montajı” sığılğında yaygınlaştığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu kontrolsüz süreç; trafo merkezlerinin kapasitelerinin zorlanmasıyla şebeke enerji kalitesinin bozulmasına, termal kaçak kaynaklı yangın risklerinden can güvenliğini tehdit eden koruma zafiyetlerine kadar geniş bir yelpazede ciddi tehditler barındırmaktadır.

Enerji altyapısının sürdürülebilirliği ve kamu güvenliğinin korunması adına, şarj istasyonu kurulumları ticari bir girişim olmanın ötesinde, mühendislik denetimine tabi bir “tesisat tadilatı” olarak kabul edilmelidir. Bu bağlamda, aşağıdaki adımların atılması elzemdir:

Tüm kurulumların SMM belgesine sahip mühendisler tarafından projelendirilmesi ve EMO onayından geçmesi yasal bir zorunluluk haline getirilmelidir. Enerji kalitesini korumak için aktif harmonik filtre (AHF) ve dinamik yük yönetimi (DLM) sistemleri ile can güvenliği için Tip-B Kaçak Akım Rölesi kullanımı tavizsiz birer kriter olarak denetim listelerine eklenmelidir. Başta büyükşehir belediyeleri olmak üzere tüm ilçe belediyeleri ve dağıtım şirketleri ile protokoller imzalanarak; ruhsat aşamasında EMO onayı şartı getirilmeli ve “Güvenli Kurulum Şartnamesi” hayata geçirilmelidir. Kapalı otoparklarda yapılacak her kurulum, binanın genel yangın senaryosuna entegre edilmeli ve gelişmiş algılama-söndürme sistemleri ile desteklenmelidir.

Mühendislik biliminin ve mesleki denetimin devre dışı bırakıldığı bir altyapı, sadece araçları değil kent güvenliğini de tehlikeye atacaktır. EMO İzmir Şubesi, sahip olduğu teknik birikimle bu dönüşümün yönlendiricisi ve denetleyicisi olmalıdır.