



AKILLI ŞEHİRLER VE ELEKTRİKLİ BATARYA TEKNOLOJİLERİ

ÇALIŞTAY RAPORU

2025



DEMET SİNMEZ

Bursa Büyükşehir Belediyesi
Akıllı Şehircilik Şube Müdürü

Tarih boyunca üretimin, ticaretin ve ilmin merkezi olmuş kadim şehrimiz Bursa, bilim ve teknolojinin rehberliğinde yeni bir kalkınma yolculuğunun eşindedir. Bu yolculukta; Bursa Büyükşehir Belediyesi ile Uludağ Üniversitesi Batarya Teknolojileri Araştırma ve Geliştirme Platformu (BATEG) koordinasyonunda, şehri temsil eden kamu kurumları, sanayiciler, oda ve dernek temsilcileri gibi paydaşlarının katılımıyla gerçekleştirilen bu kapsamlı çalışma; kamu, sanayi ve akademi işbirliğinin de başarılı örneklerinden birisi olma yönüyle oldukça değerlidir.

Akıllı şehirler ve sürdürülebilir mobilite vizyonumuzu yerli ve yenilikçi teknolojiler ile destekleyecek olan bu girişim; Bursa'yı sadece bir sanayi kenti olmaktan çıkarıp bilginin, teknolojinin ve inovasyonun başkenti haline getirme kararlılığımızın bir yansımasıdır. Çalıştay bünyesinde oluşturulan sekiz ihtisas masasında; yerel iklim eylemi, karbon nötr ulaşım alternatifleri, kentsel elektrikli araç altyapısı ve toplu taşımanın elektrifikasyonu gibi kritik başlıklar bilimsel bir titizlikle ele alınmıştır. Özellikle Türkiye'nin otomotiv üretim üssü olan şehrimizin, küresel elektrikli araç dönüşümünde ulusal liderliğini güçlendirmesi ve bölgesel sürdürülebilir kalkınma için örnek bir model oluşturması temel hedeflerimiz arasındadır.

Bursa'nın, küresel elektrikli araç dönüşümünde ulusal liderliğini güçlendirmesi ve bölgesel sürdürülebilir kalkınma için örnek bir model oluşturması temel hedeflerimiz arasındadır.

BATEG platformu bünyesinde yürütülen yerli batarya teknolojilerinin geliştirilmesi, hücre-modül-paket tasarımı ve prototip üretimi gibi çalışmalar, akademi-sanayi iş birliğinin en somut ve güçlü örneklerini sunmaktadır. Bu dönüşüm sürecinde karşılaşılabilecek istihdam risklerini yönetmek ve sektörün hızla artan nitelikli insan kaynağı ihtiyacını karşılayacak eğitim modellerini geliştirmek, stratejik önceliklerimiz olarak belirlenmiştir. Elektrikli araçların kentsel yapıya entegrasyonu, yalnızca bir teknoloji yatırımı değil; kentsel risk yönetimi, yasal mevzuatın güncellenmesi ve şarj altyapısının planlanması gibi çok boyutlu bir kentsel dönüşüm aracı olarak değerlendirilmektedir.

Sunulan bu stratejik çıktılar, veriyi anlamlandırıp bilgiyi stratejiye dönüştürerek hepimizin Bursa'yı daha akıllı, daha yeşil ve daha yaşanabilir bir geleceğe taşıma hedefine hizmet etmektedir. Bu vizyonun hayata geçirilmesine katkı sunan tüm akademisyenlerimize, BATEG ekibine, kamu ve iş dünyası temsilcilerimize ve katkı sunan değerli katılımcılara şükranlarımı sunuyorum.



DOÇ. DR. ŞENOL BAŞTÜRK

BATEG Platformu

Toplumsal Etki Analizi Proje Koordinatörü

Bursa günümüzde dünya otomotiv endüstrisinin önemli merkezlerinden biridir. 20. Yüzyılın ikinci yarısında başlayan ve özellikle 1970'lerde büyük ölçekli fabrika üretiminin başlamasıyla ivme kazanan Bursa otomotiv ekosistemi, istihdamdan kentsel gelişime kadar farklı boyutlarda toplumsal ve ekonomik etkilere neden olmuştur. Otomotiv endüstrisi, dünyada teknolojik gelişmelere yön veren bir omurga sektördür ve tarihsel olarak çok sayıda kapsamlı dönüşüm geçirmiştir. Bursa otomotiv ekosistemi, bu dönüşümlere bugüne değin sağlıklı tepkiler vererek dayanıklı bir yapı olduğunu defalarca ispat etmiştir. 21. Yüzyılda ise değişim, kendini elektrifikasyon olarak göstermektedir. Elektrifikasyon dalgasının, şimdiden dünya otomotiv üretiminde önemli kırılmalar yarattığı görülmektedir.

Otomobillerin elektrifikasyonunu yalnızca bir teknolojik değişim olarak görmek bir hatadır. Konvansiyonel otomobil üretimi, nasıl ki adına otomobilité (automobility) denilen kapsamlı bir toplumsal sisteme karşılık geliyorsa; elektrifikasyon da alternatif bir mobilité sistemine karşılık gelmektedir. Bu alternatif sistem, özellikle dijitalleşmeyle aynı teknoloji paradigmasının bir ürünüdür ve kentlerin kapsamlı bir değişim geçirmesine neden olmaktadır. Bu nedenle kentlerin

Kentlerin “akıllı kentler” ve “akıllı ulaşım” politikaları, elektrifikasyonun önemli bir tamamlayıcısıdır. Akıllı kentlere yönelik yerel politik inisiyatifler, Bursa gibi bir moto-hub'un ekosisteminin yüzleşeceği elektrifikasyon olgusuna yön verecek potansiyeli taşırlar. Otomotiv ekosisteminin ve akıllı kent vizyonunun etkileşimleri, elektrifikasyonun tehdit değil fırsat haline gelmesinin temel taşlarından biridir.

BATEG Platformu, 2022 yılından beri, bir yandan yerli batarya teknolojilerinin geliştirilmesi için bir araştırma - geliştirme merkezi olmaya çalışırken; aynı zamanda elektrifikasyonun toplumsal sonuçlarına ve bağlamlarını da dikkate alma hedefine sahiptir. Bu amaçla, oluşturulan bir alt araştırma grubu olarak BATEG-TEA (Toplumsal Etki Analizi) grubu çok sayıda araştırmacısıyla elektrifikasyonun toplumsal bağlamlarına odaklanmaya çalışmaktadır.

Bu faaliyetlerin, Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin "akıllı şehirler" ve "sürdürülebilirlik vizyonunu" ile ortaklıklara sahiptir. Bu ortaklıklardan yola çıkarak, Bursa otomotiv ekosisteminin tüm paydaşlarının dahil olduğu bir çalıştay düzenleyerek, fırsat ve tehditlerin bir dökümünü oluşturmaya hedefledik. Ekosistemin tüm ortaklarını mümkün olduğu kadar tartışmalara dahil etmeye çalıştık. Ana üreticilerden, küçük tedarikçilere, eğitim kurumlarından kentimizdeki ilgili kamu kurumlarına kadar oldukça geniş bir yelpazede tartışma ve görüş alışverişi zemini oluşturmayı amaçladık. Sekiz farklı masada, geniş bir katılımıla elektrifikasyon ve akıllı kentler temasının çok katmanlı boyutları ele alındı. Elinizdeki bu metin, çalıştayın masalarında farklı aktörlerin fikirlerinin somutlaşmış halidir. Buradaki tartışmaların ileride daha somut fikir, yenilik ve politikalara katkı sunmasını diliyorum.

Çalıştayın organize edilmesinde ve başarıyla sonuçlandırılmasında katkıları büyük olan Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne ve özellikle Akıllı Şehircilik Şube Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ediyoruz.

Çalıştay, kıymetli zamanlarını ayırıp fikirlerini bizimle paylaşmaya gönüllü olan katılımcıları olmadan herhangi bir anlama sahip olmazdı. Bu nedenle tüm katılımcı, kurum ve temsilcilerine şükran borçluyuz.

AKILLI ŞEHİRLER VE ELEKTRİKLİ BATARYA TEKNOLOJİLERİ ÇALIŞTAYI

AKILLI ŞEHİR, GÜÇLÜ BATARYA, SÜRDÜRÜLEBİLİR GELECEK



AKILLI ŞEHİRLER VE ELEKTRİKLİ BATARYA TEKNOLOJİLERİ ÇALIŞTAYI

AKILLI ŞEHİR, GÜÇLÜ BATARYA, SÜRDÜRÜLEBİLİR GELECEK

Elektrikli araçların yarattığı teknolojik ve toplumsal dönüşümleri, akıllı kentler temasıyla birlikte değerlendirmeyi amaçlayan “Akıllı Şehirler ve Elektrikli Batarya Teknolojileri Çalıştayı”, 17 Aralık 2025 günü Bursa Uludağ Üniversitesi Arif Ağaoglu İleri Teknoloji ve Mühendislik Laboratuvarları’nda Bursa Uludağ Üniversitesi ile Bursa Büyükşehir Belediyesi iş birliğiyle düzenlendi. Çalıştay için öncelikle BATEG Platformu ve Bursa Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şube Müdürlüğü tarafından ön çalışmalar yapıldı. Burada çalıştayda ele alınacak potansiyel tartışma konularına karar verildi. Daha sonra bu konular için görüş ve önerilerde bulunabilecek özel sektör, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarından hangilerinin davet edileceği belirlendi ve davetler gönderildi. Davete karşılık veren kurum temsilcilerinin listeleri, belirlenen potansiyel tartışma konularıyla eşleştirildi. Bu yöntemle sekiz ayrı tartışma masası oluşturuldu. Her masa için bir moderatör ve tartışmaları kayıt altına alınacak iki raportör tayin edildi. Moderatörlerden, masanın tartışacağı en az üç ana tema ve tartışma sorusu belirlemeleri istendi ve bu sorular katılımcılar ile paylaşıldı.

Çalıştayın açılış oturumundan sonra akışın nasıl sağlanacağı, moderatör, raportör ve katılımcıların rollerinin neler olabileceğini somutlaştırmak için bir tanıtım oturumu düzenlendi. Tüm katılımcılara, çalıştayın hedefleri hakkında genel bir bilgilendirme yapıldı. Ardından görüşmelere geçildi. Masaların görüşmeleri, 10.45- 12.00 arasındaki birinci oturum ve 12.15- 13.30 arasındaki ikinci oturumda tamamlandı. Oturumlar arasında, katılımcıların kendi aralarında ve diğer masaların katılımcılarıyla tartışabilecekleri 15 dakikalık bir kahve molası verildi. Öğle yemeğinin ardından 14.30- 15.30 saatleri arasında, moderatörler ve raporlar bir araya geldi ve masalardaki tartışma sonuçlarını kağıda döktü. Burada temaların bütünlüğü için tartışmaların 10 maddede özetlenmesi fikri genel kabul gördü. Son aşamada, tüm masaların raporları karşılaştırıldı ve tekrar eden temalar birleştirildi veya sadeleştirildi. Çalıştay, 15.30’da sonuç bildirgesinin tüm katılımcılara okunmasıyla sona erdi.

Bir sonraki bölümden itibaren, yukarıdaki yöntemle elde edilen sonuçların bir dökümünü bulacaksınız. Çalıştayın zengin tartışma ortamının Bursa’nın batarya otomobil gündemine ve akıllı şehir politikalarına katkı sunmasını diliyoruz.

1. Masa

Yerel İklim Eylemi ve Karbon Nötr Ulaşım Alternatifleri

1. Birinci masa kapsamında yürütülen tartışmalar, yerel iklim eylemi çerçevesinde ulaşım kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasına odaklanmıştır. Bu doğrultuda, karbon nötr ve düşük karbonlu ulaşım alternatiflerinin Bursa ölçeğinde uygulanabilirliği ele alınmış; mevcut ulaşım yapısı, altyapı kapasitesi ve yerel koşullar dikkate alınarak çözüm alanları değerlendirilmiştir. Tartışmalar, Bursa ilinin mekânsal yapısı, sanayi yoğunluğu ve ulaşım alışkanlıkları çerçevesinde yürütülmüştür.

2. Ulaşım sektörünün karbon emisyonları üzerindeki etkisini azaltmaya yönelik seçeneklerin belirlenmesi, masa çalışmalarının temel amacını oluşturmuştur. Bu kapsamda, Bursa ölçeğinde ulaşım sisteminin mevcut durumu ve dönüşüm potansiyeli birlikte ele alınmıştır.

3. Bursa ili genelinde ulaşım altyapısının plansız olduğu ve bu durumun karbon nötr ulaşım alternatiflerinin geliştirilmesini sınırladığı tespit edilmiştir. Özel araç kullanım oranının yüksek olması ve metro hattının tek aks

üzerinde yer alması, kapasite açısından yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Raylı sistemin özellikle iş ve okul çıkışı gibi yoğun saatlerde mevcut kapasitesinin yetersiz olduğu vurgulanmıştır.

4. Bursa'nın bir sanayi kenti olması ve mevcut 22 organize sanayi bölgesinin yerleşim alanlarına yakın konumlanması, servis taşımacılığı uygulamalarıyla birlikte ulaşım kaynaklı emisyonların artmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bu yapı, kent içi ulaşımında uzun mesafeli ve yoğun hareketliliği artırmaktadır.

5. Mikro mobiliteye yönelik uygun hatların ve toplu taşımanın optimize edilmesine yönelik alternatif güzergâhların büyük oranda eksik olduğu ifade edilmiştir. Yerel halkın farklı sebeplerle mikro mobiliteye ilgisinin az olması ve karbon ayak izi yüksek özel araçlarla ulaşım tercihlerinin yaygınlığı, düşük karbonlu ulaşım alternatiflerinin kullanımını sınırlayan temel unsurlar arasında yer almaktadır.

6. Elektrikli araçlara yönelik altyapı açısından, EV şarj istasyonlarının mevcut kapasitesinin yetersiz olduğu, bölgesel dağılımlarının hem sayısal büyüklük hem de şarj kapasitesi bakımından ihtiyacı karşılamakta zorlandığı belirtilmiştir. Buna karşın, hâlihazırda uygulanan park et devam et sisteminin raylı sistem kullanım oranını artırması nedeniyle olumlu bir uygulama olduğu vurgulanmıştır.

7. Belirlenen sorun alanları doğrultusunda, EV şarj istasyonlarının hem sayısal hem de kapasite açısından artırılması gerektiği ifade edilmiştir. Elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması açısından şarj altyapısının temel bir gereklilik olduğu değerlendirilmiştir.

8. Toplu taşımada elektrikli ve hidrojen yakıtlı araç sayısının artırılması, ulaşım kaynaklı karbon emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlayabilecek önemli bir seçenek olarak ele alınmıştır. Ayrıca TIR gibi ağır vasıtalar ile otobüs gibi toplu taşıma araçlarının hidrojen yakıtlı olarak tercih edilmesinin emisyon azaltımı açısından etkili olacağı belirtilmiştir.

9. Kent genelinde, nüfus yoğunluğu, topoğrafik yapı ve sosyoekonomik özellikler açısından farklılık gösteren bölgelerin kendi özelliklerine uygun u-

laşım alternatiflerinin kullanılması teşvik edilmelidir. Bu kapsamda her bölgenin kendi yönetim biriminin ilgili ulaşım alternatifini belirlemesi, buna yönelik düzenlemeleri sağlaması ve gerekli durumlarda kurumlar arası koordinasyon ile sürecin hızlandırılması gerektiği vurgulanmıştır. Üniversite kampüslerinde bisiklet ve benzeri karbonsuz ulaşım araçlarının yaygınlaştırılması ve organize sanayi bölgelerinde servis kullanımlarının toplu taşıma araçlarına binme noktalarına kadar yapılması değerlendirilmiştir. Bursa özelinde, dağ eteğindeki yerleşim birimleri için teleferik ve funiküler sistemlerin düşük emisyonlu ulaşımaya yönelik uygun bir alternatif olabileceği ifade edilmiştir.

10. Ulaşım altyapısının mikro mobilitayı artırmaya yönelik olarak yeniden düzenlenmesi ve bu tür ulaşım araçlarının kullanımının cazip hale getirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Yerel halkın yerleşik ulaşım tercihlerinin değiştirilmesi ve daha az emisyonlu alternatiflere geçilmesi amacıyla bilinçlendirme çalışmalarının yapılması da tartışılan başlıklar arasında yer almıştır. Masa çalışmaları kapsamında, kısa, orta ve uzun vadede yerel yönetimlerin, üniversitelerin ve OSB yönetimlerinin üzerine düşen sorumluluklar olduğu tespit edilmiştir. Ulaşım emisyonları-

nın azaltılması açısından uygun ulaşım araçlarının toplu taşımada yaygınlaştırılması ve bu araçların kullanımının teşvik edilmesi, yerel yönetimlerin orta ve uzun vadede gerçekleştirmesi gereken faaliyetler arasında değerlendirilmiştir. Her bir üniversitenin kendi kampüsünün koşullarına uygun ulaşım alternatiflerini destekleyerek emisyon azaltımına katkıda bulunabileceği belirtilmiştir. Üniversitelerin, elektrikli ve hidrojen yakıtlı araçların geliştirilmesi, karbon emisyonu kaynaklarının tespiti ve bunların azaltılmasına yönelik yöntemlerin belirlenmesi ve gerekli akademik desteğin sağlanması yoluyla dolaylı olarak karbonsuz ulaşımına katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir. Sanayi temsilcilerinin ulaşımdan kaynaklı emisyonlarını azaltmak üzere lojistik ve servis taşımacılığına yönelik uygun önlemler almaya teşvik edilmesi gerektiği

vurgulanmıştır. Kamu tarafından ise, ulaşım emisyonlarını azaltmak amacıyla elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması için bu araçların toplu taşımada kullanılmak üzere satın alınması durumunda vergi indirim gibi mali teşviklerin sağlanabileceği belirtilmiştir. Birinci masa kapsamında elde edilen bulgular, kısa, orta ve uzun vadede gerçekleştirilecek düzenlemelerle karbon nötr ulaşımın yerel ölçekte uygulanmasının yaygınlaştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ulaşım altyapısının yeniden düzenlenmesi, elektrikli ve hidrojen yakıtlı araçların toplu taşımada yaygınlaştırılması ve mikro mobilité çözümlerinin desteklenmesi, Bursa ölçeğinde ulaşım kaynaklı karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik temel başlıklar olarak değerlendirilmiştir.



2. Masa

Kentsel Elektrikli Araç Altyapısı

1. Türkiye’de kullanıcılar elektrikli araç şarj altyapısını hem şarj yeri sayısı bakımından hem de üretilen elektrik enerjisi bakımından yetersiz görmektedir. Bu durum kişileri alternatif yakıtlı araçlara yönlendiriyor, bu yönde düşünce geliştiriyorlar. Kalabalık şehirlerde yeni uygulamaların geliştirilmesi gerekir sonucu çıktı. Çözüm olarak, sadece mevcut otoparklarda şarj yapılmaması, firmalar aracılığı ile sitelerde de şarjların yapılması önerilmiştir. Bir diğer çözüm, toplu taşıma kültürünün gelişmesi. Bu sayede, toplu taşıma daha fazla elektrikli hale getirilebilir. Burada devletin müdahalesi ile başlangıç yapmak önemlidir. Hatta alternatif yakıtlı, örneğin hidrojen enerjisi ile çalışan taşıtlar kullanılabilir.

2. Elektrik üretimi fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. Kamuoyunun bu noktada en büyük endişesinin emisyon oranları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Emisyonu azaltmak hedefi ile birlikte söz konusu hedefin sürdürülebilir hale getirilmesinin gerekli olduğu değerlendirilmektedir. Yenilenebilir enerji altyapısının Avrupa’da geliştiği, Türkiye’de de

çalışmaların başladığı ifade edilmektedir.

3. Elektrik fiyatlarının yüksek olduğu, bunun da şarj maliyetlerini arttırdığı ifade edilmektedir. Çözüm olarak, araçların seyir halindeyken (yolda) şarj edilebileceği belirtilmektedir. Bu konuda yolda şarjın ilk kurulumunda altyapı maliyeti ve bakım maliyeti yüksek olsa bile bir alternatif olarak değerlendirilebileceği ifade edilmektedir. Trafiğin yoğun olduğu bölgelerde trafik güvenliği riskinin de dikkate alınmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

4. Şarj noktası problemlerinin çözümünde, otopark yönetmeliği, hava limanı ve kamu kurumlarında şarj noktası kurulumlarında kamu veya belediyelerin alacağı kararların etkili olabileceği değerlendirilmektedir.

5. Hibrit elektrikli araçların uzun yol kullanımında, batarya elektrikli araçların şehir içi kullanımında, kısa mesafe raylı örneğin banliyö sistemlerinde hidrojen yakıtlı araçların kullanılabileceği ifade edilmektedir.

6.Şu an var olan bir elektrikli araç altyapısının bulunduğu, bunu değiştirmenin zaman ve maliyet istediği belirtilmektedir. Belirli noktalarda ise değiştirmenin mümkün olmadığı ifade edilmektedir. Günümüz teknolojisine göre hidrojen yakıtlı araçların araç piyasasında birinci sırayı almasının pek mümkün görünmediği değerlendirilmektedir. Nükleer enerjiye geçişin bir alternatif olabileceği ifade edilmektedir. Mevcutta ana enerji kaynağının fosil yakıtlar olduğu, alternatif yakıtla çalışan araçların enerji verimliliğinin düşük olmasının onları ikinci plana attığı belirtilmektedir.

7.Elektrikli araç bataryaları hakkındaki endişelerin ilk etapta, batarya ömrünün sekiz yıl olması, ikinci el piyasasının oluşmaması kısa bir (iki sene) kullanımdan sonra batarya kullanım oranının kullanılamayacak düzeye düşmesi, fiyatlarının yüksek olması olarak belirlendiği ifade edilmektedir. Çözüm olarak bataryanın araç için kullanılmasa bile başka yerlerde kullanılabileceği belirtilmektedir. Örneğin, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin depolanmasında kullanılabileceği ifade edilmektedir. Bu noktada faaliyetler yürütülebileceği değerlendirilmektedir.

8.İkinci olarak bataryanın geri dönüşümünün bulunduğu belirtilmek-

tedir. Batarya paketinin tamamına yakınında geri dönüşüm sağlanabildiği ifade edilmektedir. Her bataryanın farklı bir sistemi olduğu, bataryayı söküp parçalayan özel firmaların olması gerektiği belirtilmektedir. Burada farklı batarya tiplerinin olmasının bir zorluk olarak karşımıza çıktığı ifade edilmektedir. Bataryaların toprağa gömülmesinin mantıklı bulunmadığı belirtilmektedir. Bir çözüm olarak, kısa menzil araç kullanmak isteyen son kullanıcıların ikinci el haline gelen uzun menzilli araçları tercih edebileceği değerlendirilmektedir. Başka bir alternatif olarak, bataryanın daha fazla enerji yoğun olmasına fırsat veren, elektrikli aracın daha uzun menzile sahip olmasına imkân tanıyan ve batarya kullanım oranının düşmesinin daha az olduğu katı hal bataryalara geçilebileceği ifade edilmektedir.

9.Bataryaların kapasitelerinin arttığı, bunun da daha uzun süre kullanım ve daha fazla menzil anlamına geldiği belirtilmektedir. Buradaki endişenin, hacim, ağırlık ve fiyatlar olduğu ifade edilmektedir. Batarya paketinin değişmesinin, yerine gelecek yeni batarya paketinin teknik yapısındaki (Voltaj değişiminden) değişmeden kaynaklı, elektrik motorunun da değişmesi anlamına geldiği belirtilmektedir. Voltaj değişirse şarj altyapısının da değişmesi gerektiği ifa-

de edilmektedir. Çözüm olarak, buna yönelik tedarik zincirinin kurulmasının gerektiği değerlendirilmektedir. Başka bir çözüm olarak, düşük menzilli araçlara daha hızlı dolum seçeneği getirilebileceği veya batarya ömürlerinin uzatılabileceği ifade edilmektedir.

10. Elektrikli araçlarda farklı batarya tiplerinin olmasının sadece yangın konusunda endişe yarattığı ifade edilmektedir. Başka herhangi bir genel sağlık sorununa yol açmadığı belirtilmektedir. Araçlarda ise siber güvenlik endişesinin ön plana çıktığı ifade edilmektedir.



3. Masa

Kentsel Ulaşım, Planlama, Toplu Taşıma ve Elektrikli Araçlar

1. Toplu ulaşım sisteminde elektrifikasyonun önündeki en temel engeller; şarj altyapısının yetersizliği, otobüs park alanlarında şarj ünitelerinin bulunmaması, uzun şarj süreleri, batarya ömrüne ilişkin belirsizlikler ve yüksek batarya değişim maliyetleridir.
2. Ulaşım filosunun elektrifikasyonu, uygulanabilirlik ve maliyet yönetimi açısından etaplı ve aşamalı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Toplum ulaşım stoğunun dönüşümü sürecinde mikrobüs ölçeğindeki araçlardan başlanması ve hibrit araçların ara çözüm olarak değerlendirilmesi önerilmektedir.
3. Elektrikli araçların toplu taşımada yaygınlaşması; gürültü kirliliğinin ve çevresel emisyonların azaltılması açısından sürdürülebilir kent ve ulaşım hedefleriyle uyumludur.
4. Bakım maliyetleri, performans ve yakıt tüketimi açısından elektrikli araçlar, fosil yakıtlı araçlara kıyasla uzun vadede daha sürdürülebilir bir ulaşım politikası sunmaktadır.
5. Kent içinde şarj istasyonlarının sınırlı ve belirli noktalarda yoğunlaşması, altyapı kapasitesinin yetersizliği ve şarj istasyonlarının artmasının özel araç kullanımını teşvik etme riski önemli planlama sorunları olarak öne çıkmaktadır.
6. Elektrikli araç kullanıcılarının, kent içinde belirlenen park alanlarına araçlarını bırakmaları halinde toplu ulaşımdan ücretsiz veya teşvikli yararlanabilmeleri, özel araç kullanımını azaltmaya yönelik bir politika aracı olarak değerlendirilmelidir.
7. Şarj istasyonlarının konumu, bölgesel ihtiyaçlar dikkate alınarak; erişilebilirlik, güvenlik ve kentsel entegrasyon kriterleri çerçevesinde planlanmalıdır.
8. Elektrik altyapısının güçlendirilmesi için enerji dağıtım şirketleri ile yerel yönetimler arasında kurumsal iş birliği zorunlu görülmektedir. Kısa vadede yüksek maliyetli olan altyapı yatırımlarının uzun vadede ekonomik ve çevresel fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.

9. Elektrikli araçların yüksek ilk yatırım maliyetlerine rağmen, yakıt ve işletme giderleri dikkate alındığında toplam sahip olma maliyeti açısından uzun vadede avantaj sağlayabileceği ifade edilmiştir.

10. Bataryaların geri dönüştürülebilirliği, çevresel etkileri, şarj altyapısının güvenliği ve elektrikli araçların sessiz çalışmasının yaya güvenliği üzerindeki etkileri konusunda bilimsel veriye dayalı, net ve bağlayıcı politikaların geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.



4. Masa

Otomotiv Kenti Olarak Bursa'da Otomobilin Elektrifikasyon ve Dönüşüm Süreci

1. Elektrifikasyon süreci, kendi niteliklerine göre fırsatlar ama aynı zamanda tehditler doğurmaktadır. Bursa kent ekonomisinin, bu dönüşümden önemli ölçüde etkileneceği katılımcılar tarafından beklenmektedir.
2. Bursa yerleşik otomotiv eko-sistemiyle bağlantılı olarak, dönüşümün etkileri karşısında “geç kalmanın” yaratacağı riskleri barındırmaktadır. Yerleşik aktörler, özellikle tedarik zincirinde yer alan birinci ve ikinci düzey tedarikçiler, dönüşümün risklerine karşı kurumsal tepkiler vermekte zorlanmaktadır.
3. Otomotiv eko-sistemi, elektrifikasyonun dönüşümü karşısında avantajlarını sürdürebilmesi için aktörler arası işbirliği ve güçlü iletişim kanallarına ihtiyaç duymaktadır. İşletmeler, kamu kurumları ve yerel yönetim aktörleri kadar örneğin meslek odaları, esnaf birlikleri ve özellikle işgücü piyasası kurumlarını kapsayacak bir ağ ilişkisinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.
4. Elektrifikasyon, otomotiv komponentlerinde yazılım ve donanım sürecini hayati hale getirmektedir. Bursa'daki konvansiyonel otomotiv ekosistemi, yeniden yapılanma sürecinde yazılım ve donanım merkezli bir dönüşüme ihtiyaç duymaktadır. Bu amaçla, kentsel üretim planlamasında elektrikli araçların ihtiyaç duyduğu yazılım merkezli teknoparkların oluşturulması hayati önem kazanmaktadır. Mevcut teknopark altyapısında yazılım firmalarının, elektrikli araç yazılımları geliştirmelerinin teşvik edilmesi kritik değerdedir. Ayrıca elektrifikasyon, küresel üretim zincirlerinde yeni kırılğanlıklar ve riskler de yaratmaktadır. Bursa otomotiv ekosisteminde yerinden üretim ve ana firmaların bu üretim ağına bağlanması önem kazanmaktadır.
5. Bursa otomotiv endüstrisinin elektrifikasyon sürecinde, hâlihazırdaki çevresel risklerin artma olasılığı yüksektir. Sanayinin ve özelde otomotiv endüstrisinin büyümesi, yakın tarım alanlarını tehdit edici boyutlara ulaşabil-

mektedir. Bu nedenle, otomotiv endüstrisi, elektrifikasyon sürecini nitelikli büyümenin bir yolu olarak görmelidir. Katma değeri yüksek ve çevresel zararlı etkileri minimumda bir genişleme önem kazanmaktadır.

6. Elektrifikasyon, otomobilleri daha çevreci hale getirmektedir ve özellikle kentsel kullanımda teşvik edilmesi, sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bursa gibi büyük kentlerde toplu taşıma sistemleri ve yoğun çalışan nüfusun iş-ev ulaşımını temin eden çalışan servisleri, çevre – hava kirliliğinin önemli nedenlerinden birisidir. Elektrifikasyon, bu riskleri azaltma potansiyeli taşımaktadır. Ancak, Bursa gibi aynı zamanda üretici kentler, örneğin batarya geri dönüşüm süreçleri gibi yeni çevresel riskler ile yüz yüzedir. Bu nedenle yeni risklere duyarlı bir kent altyapısının oluşturulması önem kazanmaktadır.

7. Bursa’da otomotiv sektörü, aynı zamanda orta ve yüksek öğretim düzeyinde güçlü mesleki eğitim kurumları ortaya çıkarmıştır. Elektrifikasyon süreci, bu kurumların müfredat ve işleyişinde etki yapacaktır. Ancak aynı zamanda eğitim alan öğrencilerin, otomotiv üreticilerinin yeni süreçte ihtiyaç duyacakları becerilere yönelmesi ve eğitim aldıkları alanlarda istihdamları için teşvik edilmeleri önemlidir.

8. Yerleşik eko-sistem aktörlerine yönelik, teşvik mekanizmalarının niceliği yeterli olsa bile; çoğunlukla selektif bir değerlendirme yapılmadığı görülmektedir. Yatırımcıların, teşvikleri dönüşüm için gerekli alanlarda kullanmaları sağlanmalı ve denetlenmelidir. Bu konuda kamu otoritesinin kılavuz rol üstlenmesi, katılımcıların ortak beklentisidir. Yerel düzeyde, çoklu aktörlerin var olduğu vurgusu yapılmakla beraber; yerel tarafların, eşgüdüm içerisinde hareket etmesi elektrifikasyon sürecinin fırsatlarını daha belirgin hale getirecektir. Ayrıca yerel yönetim aktörlerinin, eko-sistemin taraflarıyla güçlü ve iletişime dayanan bağlar kurması kritik öneme sahiptir.

9. Elektrifikasyon sürecinde firmaların dönüşümü, sermaye teşviklerinden yararlanma ve risk yönetimi büyük oranda kültürel faktörlere bağlıdır. Bursa’da özellikle tedarikçi firmaların büyük ölçüde aile işletmesi niteliği taşıması, kültürel faktörlerin önemini arttırmaktadır. Aile işletmesi ağırlıklı yapı, dönüşüm sürecine uyumu zorlaştıran bir faktör olarak görülebilir. Ancak aynı zamanda kültürel etkiler, dönüşüm sürecinin tehditlerine karşı daha işbirlikçi bir yapı gösterebilir. Kültürel faktörler, aynı zamanda kullanım tercihlerini de etkilemektedir. Konvansiyonel kullanıcılar, özellikle



5. Masa

Akıllı Şehirler, Mobilizasyon, Teknoloji ve Elektrikli Araçlar

- 1.Kentsel dönüşüm projeleri yalnızca fiziksel yapılaşma ekseninde ele alındığında yetersiz kalmaktadır. Elektrik, telekomünikasyon, ulaşım ve elektrikli araç şarj altyapılarının planlama sürecinin başlangıç aşamasından itibaren bütüncül bir yaklaşımla tasarlanması gerekmektedir. Altyapı unsurlarının sonradan eklenmesi maliyet artışına, uygulama sürecinde aksamalara ve kent estetiğinin olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır. Özellikle dönüşüm alanlarında altyapı kısıtlarının erken aşamada belirlenmemesi ciddi yapısal sorunlar yaratmaktadır.
- 2.Elektrikli araç dönüşümü bireysel araç tercihleriyle sınırlı bir süreç değildir. Bu dönüşüm, şehir ölçeğinde ulaşım, enerji ve yerleşim politikalarını kapsayan çok boyutlu bir yapı taşımaktadır. Elektrikli araçların kent içi ulaşım sistemleriyle uyumlu biçimde planlanması ve şarj altyapısının bütüncül bir yaklaşımla yaygınlaştırılması zorunlu hale gelmektedir.
- 3.Kapalı alanlarda elektrikli araç şarj altyapısına ilişkin mevzuatın yeterince net olmaması uygulamada belirsizlikler yaratmaktadır. Bu belirsizlikler hem

kullanıcılar hem de uygulayıcı kurumlar açısından sorunlara yol açmaktadır. Özellikle site, otopark ve kapalı alanlarda standartların açık biçimde tanımlanmamış olması altyapı yatırımlarını geciktirmekte ve uygulama süreçlerini zorlaştırmaktadır.

- 4.Yeni yerleşim alanları ve süper blok projelerinde elektrikli araçlara yönelik asgari şarj altyapısı standartlarının tanımlanması uzun vadeli planlama açısından kritik önem taşımaktadır. Bu standartların bulunmaması ilerleyen süreçlerde altyapı uyumsuzluklarına, plansız uygulamalara ve ek maliyet yüklerine neden olmaktadır.
- 5.Elektrikli araçların menzil kapasiteleri ve şarj süreleri kent içi ulaşım tasarımı ve trafik planlaması açısından belirleyici unsurlar haline gelmektedir. Bu teknik özelliklerin planlama süreçlerinde dikkate alınmaması kullanıcı deneyimini olumsuz etkilemekte ve ulaşım verimliliği açısından çeşitli sorunlar doğurmaktadır.
- 6.Trafik sorunları yalnızca yol kapasitesiyle açıklanamamaktadır. İnsan davranışı,

plansız ulaşım akışları ve veri eksikliği trafik sorunlarını derinleştiren temel unsurlar arasında yer almaktadır. Akıllı trafik yönetim sistemleri, senkronize sinyalizasyon uygulamaları ve navigasyon sistemleriyle entegre yönlendirme çözümleri bu sorunların giderilmesinde öncelikli çözüm alanları olarak öne çıkmaktadır.

7. Elektrikli araç şarj altyapısının kent genelinde plansız biçimde dağılması trafik düzeni ve kamusal alan kullanımı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle şarj istasyonlarının öncelikli olarak otopark alanlarıyla entegre biçimde konumlandırılması hem trafik akışı hem de mekânsal düzen açısından daha sağlıklı sonuçlar doğurmaktadır.

8. Kent içi yaşam kalitesinin artırılabilmesi için süper blok uygulamalarının yaygınlaştırılması, iç mahallelerde araç trafiğinin azaltılması ve yaya ile bisiklet kullanımını teşvik eden kısa mesafeli ulaşım çözümlerinin önceliklendirilmesi önem kazanmaktadır. Özellikle ilköğretim ve anaokullarının yürüme mesafesinde konumlandırılması trafik yoğunluğunu azaltmakta ve güvenli yaşam alanlarının oluşmasına katkı sağlamaktadır.

9. Akıllı şehir uygulamalarının etkin biçimde hayata geçirilebilmesi güçlü bir dijital altyapıya bağlıdır. 5G altyapısının şehir planlama süreçlerine entegre edilmesi, veri merkezlerinin kurulması ve ortak dijital platformların geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bursa'nın elektrikli araç ve batarya üretiminde söz sahibi olmasının yanı sıra bu teknolojilerin uygulandığı ve test edildiği bir pilot şehir haline gelmesi gerekmektedir. Bu süreçte belediye, üniversite, özel sektör ve sivil toplumun birlikte hareket ettiği, görev paylaşımının net olduğu çok paydaşlı bir yönetim yapısı kritik önem taşımaktadır.



6. Masa

Elektrikli Araçların Güvenliği ve Kentsel Risk Yönetimi

1. Elektrikli araç bataryalarının araç altı ve şasi içine entegre edilmiş olması, yangın anında batarya hücrelerine doğrudan erişimi büyük ölçüde zorlaştırmaktadır. Bu durum, yangının kaynağına müdahaleyi güçleştirmekte; yüksek miktarda su kullanımı, uzun süreli soğutma ihtiyacı ve söndürme sonrasında dahi günlerce hatta haftalarca devam edebilen yeniden alev alma riskini ortaya çıkarmaktadır.
2. Yapılan değerlendirmeler, elektrikli araç batarya yangınlarının klasik araç yangınlarından farklı olarak standart söndürme yöntemleriyle etkin biçimde kontrol altına alınamadığını ve özellikle kapalı otoparklar, tüneller ile yoğun kentsel alanlarda ciddi can ve mal güvenliği tehdidi oluşturduğunu göstermektedir.
3. Şarj istasyonlarının yer seçimi, ruhsatlandırılması ve denetimine ilişkin bağlayıcı bir mevzuatın bulunmaması; kamusal ve özel alan ayrımının net olmaması; sorumlu kurumların belirsizliği ve veri takibinin yapılmaması önemli yapısal risk alanları olarak tespit edilmiştir.
4. İtfaiye ve acil durum ekiplerinin elektrikli araç yangınlarına yönelik eğitim, ekipman ve standart operasyon prosedürleri açısından yetersiz olduğu; kapalı alan tahliye planları ile afet senaryolarının elektrikli araç kaynaklı riskleri yeterince kapsamadığı belirlenmiştir.
5. Batarya bertarafı ve geri dönüşüm süreçlerine ilişkin altyapı ve yönetsel çerçevenin eksikliği ise çevresel ve ekonomik açıdan orta ve uzun vadeli riskler doğurmaktadır.
6. Bu bulgular doğrultusunda; elektrikli araçlar ve şarj altyapıları için bütüncül bir mevzuat oluşturulması, kentsel planlama ve imar süreçlerine risk temelli yer seçimi kriterlerinin entegre edilmesi, kapalı ve yer altı otoparklara yönelik özel düzenlemelerin getirilmesi, itfaiye ve afet yönetimi kapasitesinin güçlendirilmesi ve ulusal ölçekte veri, denetim ve eğitim sistemlerinin kurulması yönünde ortak politika önerileri geliştirilmiştir. Bu kapsamda düzenlenecek çalıştay ve benzeri organizasyonlarla belediyeler ve ilgili kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık düzeyinin artırılması önerilmektedir.

7. Masa

Elektrikli Araçlar ile İlgili Hukuki Altyapının Geliştirilmesi

1.Şarj istasyonlarının yer tahsisi ve izin süreçlerinde merkezi koordinasyon eksikliği belediyeler arasında uygulama farklılıkları yaratmakta; teknik risklerin mekânsal planlamaya yeterince yansımaması kamu güvenliği açısından boşluklar doğurmaktadır. Bu nedenle şarj istasyonları genel altyapı tesislerinden ayrıştırılarak özel düzenlemeye tabi tutulmalı; karar süreçlerinde merkezi düzeyde onay/koordinasyon ve yerel eşgüdüm mekanizmaları güçlendirilmelidir.

2.Kapalı alan/site içi şarj kurulumları yangın, ısı birikimi ve batarya kaynaklı riskler nedeniyle yüksek güvenlik riski taşımaktadır. Bu alanlar için mevzuatta açık biçimde tanımlı, risk-temelli sık ve düzenli denetim rejimi kurulmalı; kurulum ve periyodik bakım süreçleri yeterlilik kriterleri net olan yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından yürütülmelidir. Olası zararlar için mağdur korumayı güçlendirecek mecburi sigorta seçeneği de değerlendirilmelidir.

3.Ağır araçlar ve ticari araçlara yönelik şarj altyapısı için ayrı ve açık bir hukuki çerçeve bulunmaması yatırımları sınırla-

makta ve muhtemel riskleri büyütebilmektedir. Bu alan için güç/tesis türü, yer seçimi, işletme ve güvenlik standartlarını içeren özel bir düzenleme paketi oluşturulmalıdır.

4.Şarj hizmetlerinde fiyatlandırma modelleri tüketici açısından yeterince şeffaf değildir; fiyat bileşenlerinin açık biçimde sunulmaması ve denetimin sınırlı kalması tüketici korunmasını zayıflatmaktadır. Fiyat bileşenlerinin standart formatta ilanı ve etkin denetim mekanizmalarının kurulması gerekir.

5.Şarj altyapısının dijital niteliği (yazılım, ağ bağlantısı, veri işleme) siber güvenliği kritik hale getirmekte; mevcut mevzuat bu boyutu yeterince karşılamamaktadır. Siber güvenlik standartları, veri güvenliği ve hizmet sürekliliği yükümlülükleri mevzuata açık biçimde eklenmeli ve denetim kapasitesi güçlendirilmelidir.

6.Teknik bilgi üretimi ve denetimin dağınık olması, örgütlü bir mesleki yapının eksikliğine işaret etmektedir. Teknik standart üretimi/izleme/denetim için teknik birimlerin oda benzeri bir yapı altında örgütlenmesi ve şarj altyapısına özgü kurumsallaşmanın geliştirilmesi ih-

tiyacı öne çıkmaktadır.

7.Şarj altyapısının yalnızca enerji tüketen değil, aynı zamanda yenilenebilir kaynaklarla entegre şekilde enerji üretebilen bir yapıya evrilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Yeşil şarj istasyonlarının hukuki ve mali olarak teşvik edilmesi, çevresel sürdürülebilirlik ve enerji arz güvenliği açısından kritik görülmektedir.

8.Elektrikli araç dönüşümü, şarj altyapısının ötesinde araç yaşam döngüsüne yayılan düzenleme ihtiyacı doğurmaktadır. Araç muayenelerine batarya kontrolünün eklenmesi; batarya geri dönüşüm süreçlerinin düzenlenmesi; radyasyon/EM alan risklerine ilişkin teknik mevzuatın hazırlanması; ikinci el satışlarda ekspertiz standartlarının (cihaz/test/kriter) belirlenmesi ve sürücü kursu müfredatının güncellenmesi birlikte ele alınmalıdır. Avrupa'daki batarya ruhsatı/batarya pasaportu uygulamalarının Türkiye'ye uyarlanması için de çalışma yapılmalıdır.

9.Elektrikli toplu taşımaya geçişi hızlandıracak düzenlemeler geliştirilmelidir. Otonom araç perspektifiyle karayolu şerit uygulamaları, tabela ve altyapı standartlarında gerekli teknik uyarlamalar için hazırlık süreci başlatılmalıdır.



8. Masa

Elektrikli Araç Dönüşümünde Nitelikli Personel

1. Elektrikli araç piyasasına yönelik nitelikli personelin etkin bir biçimde yetiştirilebilmesi, eğitimin başlangıç aşaması olan ilkokul sıralarından itibaren planlanması gereken bir süreçtir. Bu doğrultuda, kamu- özel sektör iş birliğini merkeze alan sistemli bir yapı oluşturulması sürecin pozitif çıktılar doğurabilmesi için oldukça büyük öneme sahiptir. Ayrıca, eğitim sürecine yönelik planlama öncesinde insan kaynağı profilinin doğru biçimde belirlenmesi de işleyişe değerli katkılar sağlayacaktır.
2. Teknolojik düzeyde beceri gelişimi, yüksek maliyetler gerektiren uzun vadeli bir süreçtir. Özellikle, özel sektör perspektifinden değerlendirildiğinde, bu sürecin maliyet açısından dezavantajlı olarak algılanması, yatırımların sınırlı kalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, beceri gelişimine yapılacak yatırımların orta ve uzun vadeli kazanımlarının somut ve ölçülebilir şekilde ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Böylelikle nitelikli personel yetiştirilmesine yönelik planlama daha net biçimde gerçekleştirilecektir.
3. Mevcut durumda, uzun vadeye odaklı bir gelişim projeksiyonunun eksikliği dikkat çekicidir. Sorunun ortadan kaldırılması için Ar-Ge farkındalığı olan ve sürdürülebilirlik kavramını merkeze alan bir yaklaşım benimsenmelidir. Böylelikle etkin bir eğitim planı ve sonraki nesillere de aktarılabilecek yeni bir bakış açısı elde edilecektir.
4. Genel itibariyle, bilgi paylaşımı davranışının zayıf olması söz konusu süreci yavaşlatmaktadır. İlgili durumun aşılmasında, eğitim politikasını geliştirmeye yönelik adımlar atılmasının yanı sıra bilginin aktarılması ile paylaşılmasına yönelik bir kültür oluşturulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.
5. Ülke düzeyinde eğitim sisteminin sık değişime maruz kalması, nitelikli emeğin gelişimini yavaşlatmaktadır. Ayrıca bilgiye erişim kolaylaşsa dahi bilginin verimli şekilde ve doğru alanlarda kullanılması giderek zorlaşmaktadır. Dolayısıyla, sektöre yönelik olarak yetiştirilecek personelin bilgiyi nasıl kullanacağı konusunda da eğitilmesi önem taşımaktadır.

6.Ülkedeki popülasyon paritesi (gençler, orta yaşlılar, yaşlılar) beceri edinimini ve kabulünü etkilemektedir. Kuşaklar arası öğrenme kapasitesi ile hızının farklı olması ise teknolojik becerilere adaptasyonu zayıflatmaktadır. Dönüşüm süreci boyunca, emeğin niteliğine yönelik olarak yapılacak planlamalarda, söz konusu unsurların dikkate alınması fayda sağlayacaktır.

7.Nitelikli personelin yetiştirilmesinde ve teknolojik gelişime karşı direncin ortadan kaldırılmasında hayat boyu öğrenme, sürdürülebilirlik vb. gibi kavramların toplumun tüm kesimlerine yayılmasının

önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, üniversite eğitimi ile sektör entegrasyonunun, beceri gelişim sürecine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

8.Özetle teknolojik dönüşüm sürecinde, beceri gelişimi temel bir belirleyici olarak öne çıkmaktadır. Ancak teknolojik becerilerin kazanımının yüksek maliyetli ve uzun vadeli olması, bu alanda etkili ve sürdürülebilir ilerleme sağlanmasını güçleştirmektedir. Bu noktada, bilgi paylaşım kültürünün güçlendirilmesi ve üniversite-sektör iş birliğinin geliştirilmesi, sürece önemli katkılar sunacaktır.





PROF. DR. KADİR YASİN ERYİĞİT

Bursa Uludağ Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dekanı

Sonuç Yerine

Günümüz şehirleri, teknolojik gelişmeler, sürdürülebilirlik gereklilikleri ve toplumsal dinamiklerin şekillendirdiği çok boyutlu dönüşüm süreçleriyle karşı karşıyadır. Bu süreçlerin bir uzantısı olarak karşımıza çıkan akıllı şehirler ve elektrikli batarya teknolojileri, sadece teknik yeniliklerden ibaret değildir; bunlar, kentsel yaşamı, enerji altyapısını, endüstriyel yapıyı ve insan kaynaklarını birbirine bağlayan kapsamlı bir paradigma değişimini de ifade etmektedir. Bu çalıştay, Bursa'nın mevcut endüstriyel ve otomotiv altyapısını temel alarak bu tür teknolojik ve kentsel dönüşümün potansiyelini ortaya çıkarmayı ve şehrin geleceğe yönelik stratejik vizyonunu tartışmayı amaçlamıştır.

Akıllı şehirler ve batarya teknolojilerini ele alan bu çalıştay, Bursa'nın gelecekteki potansiyel dönüşümünü çok boyutlu bir çerçevede ele almıştır. Çalıştay kapsamında kurulan sekiz uzman çalışma grubunda yapılan tartışmalar, ulaşım, enerji altyapısı, kentsel planlama, yasal düzenlemeler, risk yönetimi ve insan kaynakları gibi alanların birbirinden bağımsız olmadığını, aksine birbirini tamamlayan bir dönüşüm ekosisteminin ayrılmaz parçaları olduğunu açıkça ortaya koymuştur.

Elektrikli araç teknolojilerinin yaygınlaşmasının bir ulaşım tercihinin olmasının yanında enerji üretiminden şehir altyapısına, sanayi dönüşümünden eğitim politikalarına kadar uzanan kapsamlı bir paradigma değişimini ifade etmesi, Bursa gibi güçlü bir sanayi ve otomotiv mirasına sahip kentler açısından, aynı anda hem önemli fırsatlar hem de dikkatle yönetilmesi gereken yeni sorumluluklar doğurmaktadır.

Bu çalıştayda ortaya konulan görüşler ve öneriler, Bursa'nın elektrikli araçlar ve batarya teknolojileri alanında yalnızca üretim kapasitesiyle öne çıkan bir merkez olmanın ötesine geçerek; bu teknolojilerin geliştirildiği, test edildiği ve kentsel yaşamla bütünleştiği bir akıllı şehir laboratuvarı haline gelebileceğini göstermektedir. Ancak böyle bir dönüşümün gerçekleşebilmesinin kamu kurumları, üniversiteler, sanayi kuruluşları ve sivil toplum arasında süreklilik taşıyan güçlü bir iş birliği kültürü ile mümkün olacağı gerçeği de ortadadır.

Bursa'nın sürdürülebilir, yenilikçi ve rekabetçi bir gelecek inşa etme sürecine ilişkin öneri ve değerlendirmeler çalıştay sonuç raporunda ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır. Çalıştaya katkı sağlayan tüm paydaşların ortak aklıyla şekillenen bu çıktılar, kentin dönüşüm yolculuğunda önemli bir referans noktası niteliği taşımaktadır. Çünkü akıllı şehirlerin yalnızca teknoloji ile değil; ancak ortak akıl, stratejik vizyon ve birlikte hareket etme iradesiyle inşa edilebileceği yadsınamaz bir gerçektir. Bursa'nın sahip olduğu üretim kültürü, akademik birikim ve kurumsal kapasite, bu dönüşümün izleyicisi olmaktan ziyade, öncüsü olabileceği güçlü bir potansiyelin varlığına işaret etmektedir.

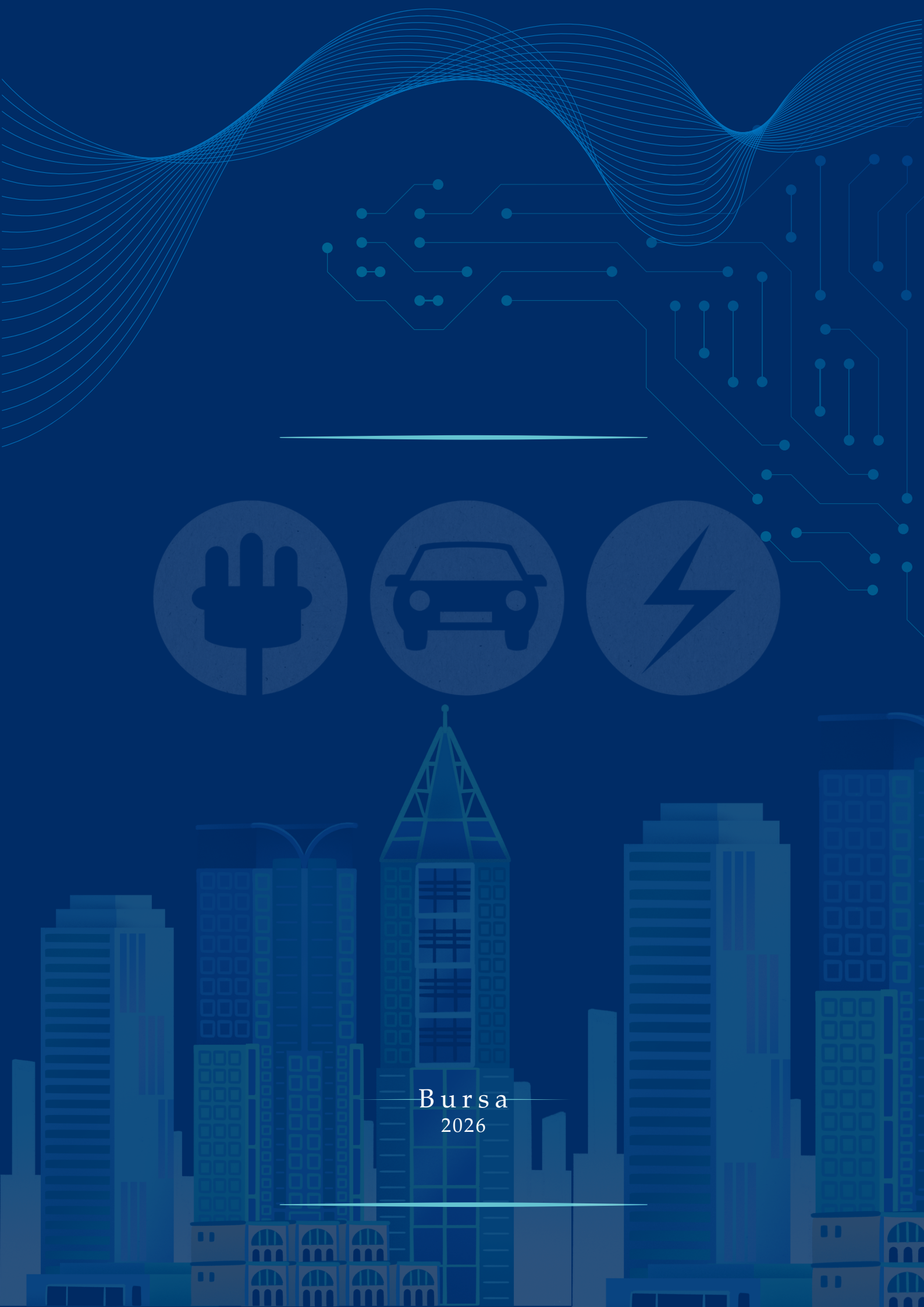
Sonuç olarak, Bursa sadece teknolojik dönüşüm için bir fırsatla değil, aynı zamanda yeni bir kentsel vizyon oluşturma olanağıyla da karşı karşıyadır. Elektrikli araçlar ve akıllı şehir teknolojilerini merkezine alan bu dönüşüm, doğru stratejiler ve güçlü ortaklıklarla desteklendiği takdirde, Bursa'yı geleceğin sürdürülebilir ve yenilikçi şehirleri arasında lider bir konuma getirme potansiyeline sahiptir.



AKILLI
ŞEHİR,
BAĞLANTILI
GELECEK



ŞARJ ET,
TEMİZ
YAŞA



Bursa
2026