

Avrupa ve Türkiye'de Çevreci ve Enerji Odaklı Toplu Taşıma Uygulamaları

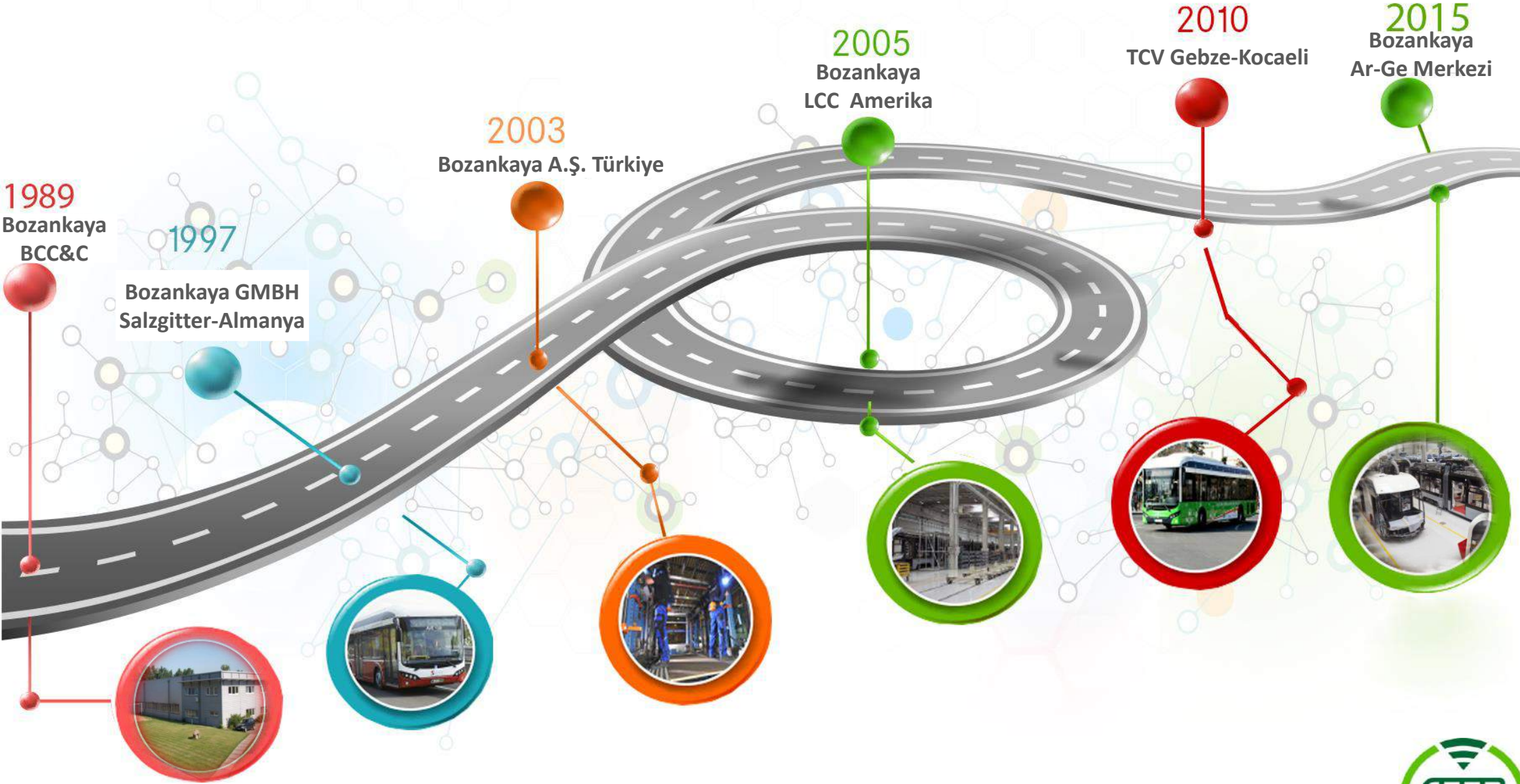


Dursun Çiçek

Bozankaya, Teknoloji Direktörü

12.04.2019 / 10. EVF FORUM VE FUARI, İSTANBUL

Tarihçe



Hakkımızda

**Türkiye'nin İlk
Yerli %100
Elektrikli
Otobüs
Üretimi**

**Türkiye'nin İlk
Metro İhracatı**

**Türkiye'nin ilk
Yerli Alçak
Tabanlı
Tramvay ve
Boji Tasarımı**

**250 Mühendis,
1150'den fazla
Çalışan**

**110 bin m²
arazi,
85 bin m²
kapalı alan**

**Yurt içinde ve
yurt dışında
300'ün
üzerinde araç**

**2015 yılında
Ar-Ge Merkezi**

**Kayseri'de 31
adet tramvay**



Bozankaya Yollarda...



KONYA



ESKİŞEHİR



KAYSERİ



MALATYA



İZMİR



MANİSA



URFA



ELAZIĞ



KAYSERİ

Bozankaya Yollarda...



BAD LANGENSALZA



BONN



BREMEN



AACHEN



AALEN



SALZGITTER



SYLT



BURGHAUSEN



LÜKSEMBURG



DARMSTADT



ECHTERNACH



FULDA



HAMBURG



LÜBECK



NEUSS



ÖHRINGEN



BANGKOK



TRIER



MAINZ



MÖNCHENGLADBACH

Ülkemiz ve 3 Kıtada Yollardayız...



Türkiye’de Bozankaya



Bozankaya Ar-Ge Merkezi

Ar-Ge Hacmi:
153,5 milyon TL

6 Yılda 27 Ar-Ge Projesi:

- 13 TÜBİTAK
- 1 TTGV
- 13 Özkaynak

Son 4 yıl
Ortalama Ar-Ge
Gideri/Satış:
%7,8

Ar-Ge
Merkezi'nde **105
Çalışan**



**13 Üniversiteden
22
Akademisyen
Danışmanlığı**

2018 Yılı
31,2 Milyon TL
Ar-Ge Gideri

AB Projesi:
Türkiye, Almanya,
Hollanda ve İsveç
Konsorsiyum
Üyeleri

Ar-Ge Yoluyla
**Yaygınlaşma ve
Yerlileştirme**

Ar-Ge Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi

Tamamlanan

21 Ar-Ge Projesi:

- 7 TÜBİTAK
- 14 Özkaynak

Toplam Bütçe:
42,7 milyon TL

Devam Eden

6 Ar-Ge Projesi:

- 4 TÜBİTAK
- 1 TTGV
- 1 AB destekli

Toplam Bütçe:
109,4 milyon TL

Özkaynak

Ar-Ge Merkezi Destekli,
STB tarafından onaylı
14 Proje

Toplam Bütçe:
29,7 milyon TL

- ✓ **153,5 milyon TL** Ar-Ge hacmi
- ✓ Ar-Ge ile geliştirilen ürünlerin satışından **598,7 milyon TL**'nin üzerinde ticarileşme
- ✓ Bu satışlardan **%10**'u ihraç geliri, kalan tutar ithal ikamesi



Tamamlanan Ar-Ge Projeleri



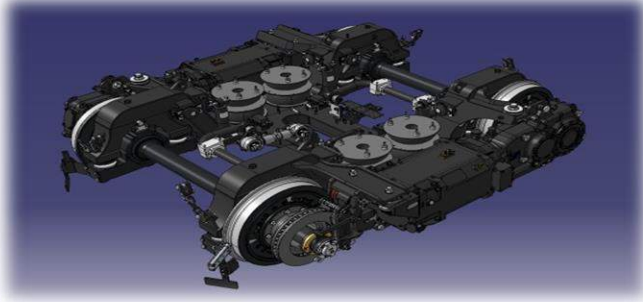
Boji Pres



18 metre Elektrikli Otobüs



Akıllı Otopark



%100 Alçak Tabanlı Boji



Dizel ve CNG Otobüs



VIP Otobüs



Şarj Cihazı



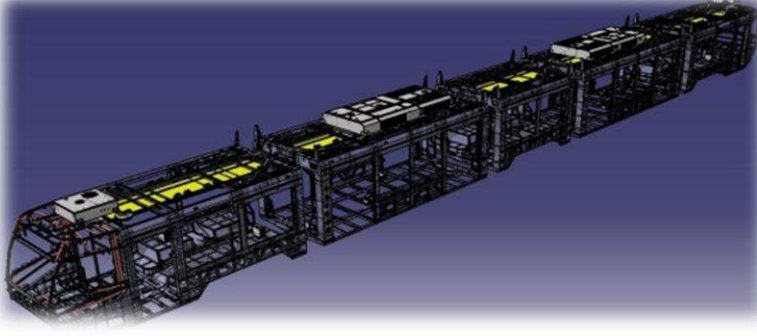
25 metre Trambüs



**Dizel Otobüsün
Elektrikli Otobüslere
Çevrilmesi**



Devam Eden Ar-Ge Projeleri



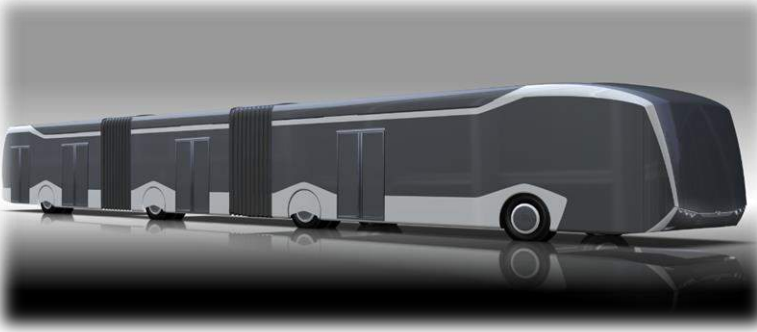
Klima Kanalı



**Elektrikli Otobüslerin
Mevcut Toplu Taşıma
Sistemlerine Entegrasyonu**



Yerli Tramvay



**%100 Elektrikli, Çift Taraf Kapılı
Yeni Nesil Akıllı Toplu Taşıma
Aracı**



**Otonom Toplu Taşıma
Aracı**



Yerli Metro Aracı

Son 4 Yılda 13 Ayrı Üniversiteden 22 Akademisyen ile İşbirliği

Fikri ve Sınai Haklar

Tasarım Tescil:

- 1) Dizel ve CNG Toplu Taşıma Araçları
- 2) Trambüs
- 3) Tramvay
- 4) Far (Yeni Stil)
- 5) %100 Elektrikli Otobüs
- 6) Yeni Stil Elektrikli Otobüs

Patent:

- 1) Bir Birleştirme Sistemi (2016)
- 2) Hem Kilit Hem Menteşe Olarak Çalışan, Kutu Kapaklarının Çift Taraflı Açılmasını Sağlayan Sistem (2017)
- 3) Araç Kontrol Kutusu (2018)
- 4) %100 Alçak Taban Boji (2018)
- 5) Boru Braketinde Yenilik (2018)

Marka:

Farklı ürünler için 27 Marka Tescili yaptırılmıştır.

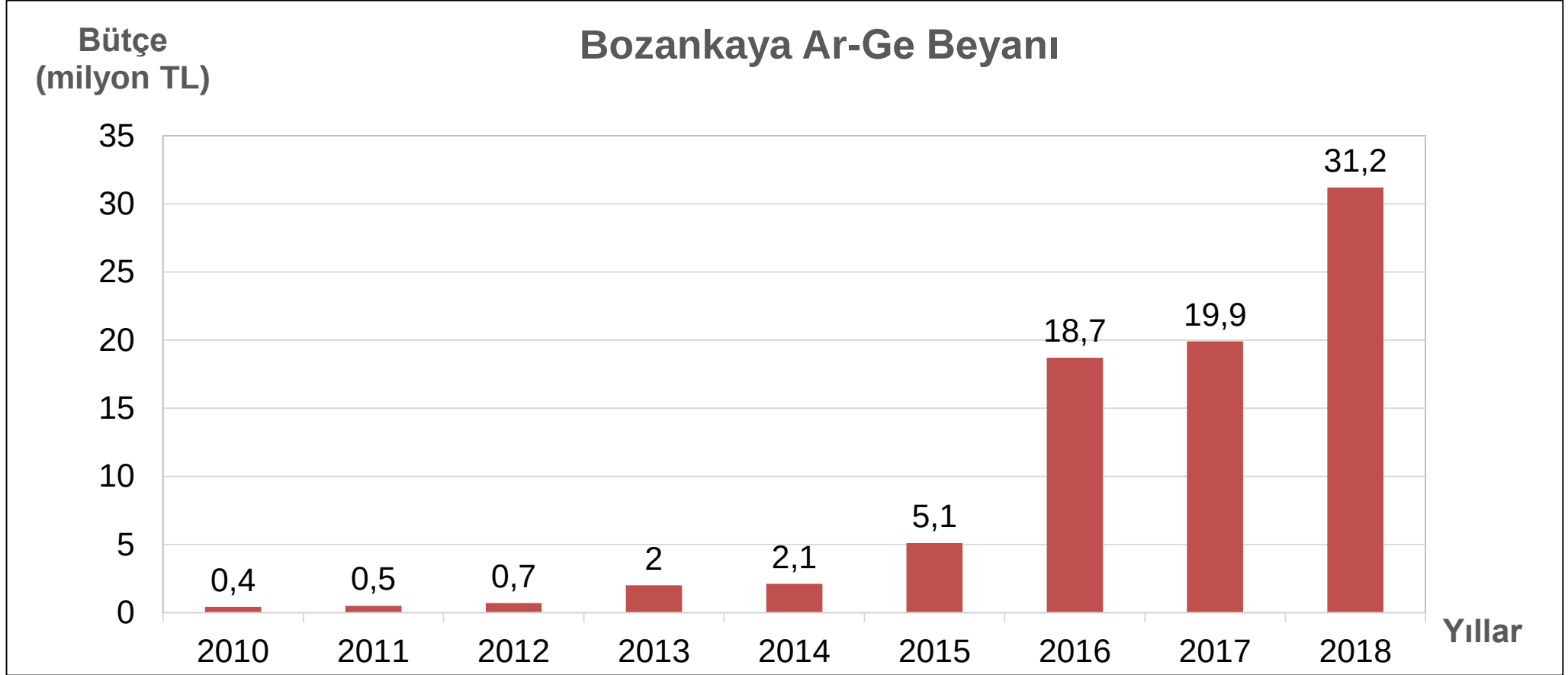
Yayın:

Üniversite-Sanayi İşbirliği projeleri kapsamında 2 yayın çıkarılmış; 1'i kabul edilerek yayınlanmıştır:

- [A Lane Keeping System with a Weighted Preview Measurement.pdf](#)
- [Şehir İçi Toplu Taşıma Araçları İçin Sürücü Destek Sistemi.pdf](#)

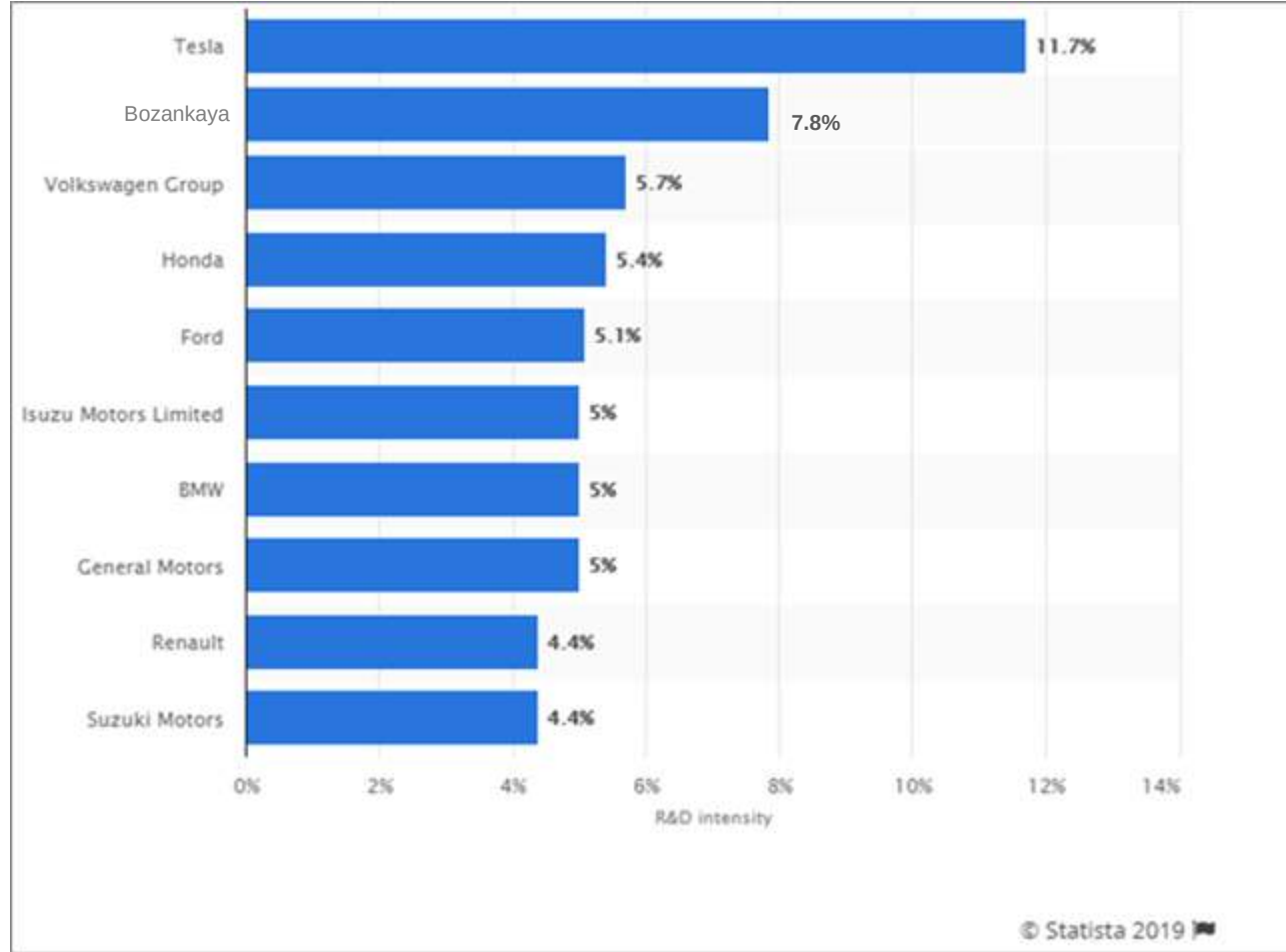
Ar-Ge Giderinin Toplam Satışa Oranı

- Ar-Ge Giderlerinin Toplam Gayri Safi Hasıla'ya oranı; ülkelerin teknolojiye yaptığı yatırımı gösteren en önemli göstergedir.



Otomotiv Sektörü ve Ar-Ge Payları

- Son 4 yıllık ortalama Ar-Ge Gideri/Satış oranı %7,8 olup dünya devleri arasında yerimizi almayı hedeflemekteyiz.

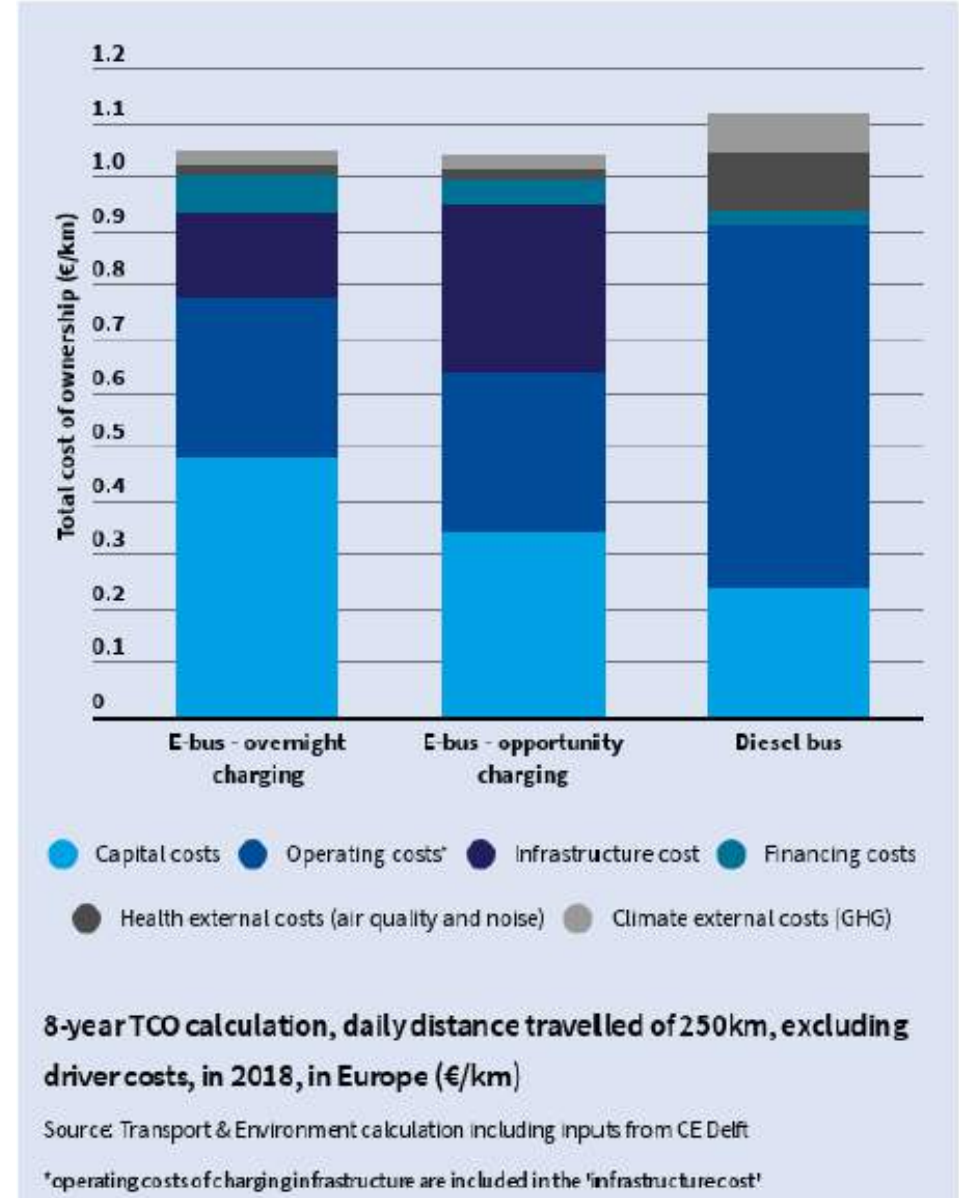


- 2018 yılında Türkiye’de firmaların Ar-Ge’ye ayırdığı bütçe sıralamasında 27. sıradayız.



Elektrikli Araçların Önemi

- AB komisyonunun yeni otobüsler için imzaladığı yeşil kamu ihale kuralları anlaşmasında; yerel makamların 2025 ve 2030 yılları arasında gaz veya elektrikle çalışan çevreci araçları tedarik etmeleri istenmiştir.
- Fosil yakıt dışındaki yakıtların kullanıldığı otobüslerin tedarikinin 2025'de %45'e, 2030'da %66'ya ulaşması hedeflenmektedir.



<https://www.energymarketprice.com/energy-news/europe-agrees-sales-targets-for-'clean'-buses-in-cities>

Türkiye' de İlk Enerji Odaklı Akıllı Elektrikli Otobüs

- Akıllı Enerji Odaklı Araç Konsepti
- İlk Yerli 10 m. 12 m. 18 m. ve 25 m. Müşteri Odaklı Elektrikli Otobüs
- Yüksek Verimlilik
- Geri Kazanım / Rekuparasyon Prensibi
- Batarya Sistemi
- Araç Menzili
- Yüksek Verimli Modüler Şarj Sistemi
- Araç Ekonomisi
- Çevreci Araç
- Elektrikli Otobüs Tahrik / Cer Bataryası



Türkiye’de İlk Akıllı Enerjili Elektrikli Otobüs – Araç Konsepti

Konfor:

- Modern Araç Tasarımı
- Geniş İç Tasarım
- Tam Arka Koltuk
- 300 km Menzil

Yüksek Emniyet:

- Batarya ve İnvertör Teknolojisinin Tamamı Çatıda
- Araç İçinde Sadece Güvenlikli, Ulaşılabilir, Düşük Voltajlı Bileşenler

Çevre:

- Düşük Gürültülü Sürüş
- Yüksek Verimli Sürüş Sistemi
- Kirliliğin Azaltılması Konusunda Çevre Dostu



Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Müşteri Odaklılık

- Optimize Edilmiş, Son Teknoloji Akıllı Yardımcı Sistemler (Klima, aydınlatma, fren vb.)
- Yolcu ve Yol Koşullarına Cevap Verecek Boyutta Araçlar (10 m – 12 m – 18 m – 25 m)
- Menzil Hesaplaması: Akım sensörleri tarafından ölçülen değerlere göre
- Kapsamlı Hücre İzleme: Batarya Yönetim Sistemi(BMS) ile limitlere ulaşıldığında hücreler otomatik olarak ayrılmakta
- Yedekleme ile Yüksek Emniyet: 2 bağımsız sürüş sistemi sayesinde arıza durumunda sürüşün devamlılığı sağlanabilmekte



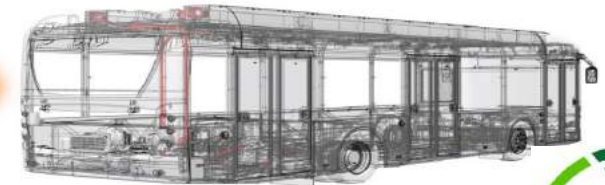
Verimlilik

Yardımcı Sistemler

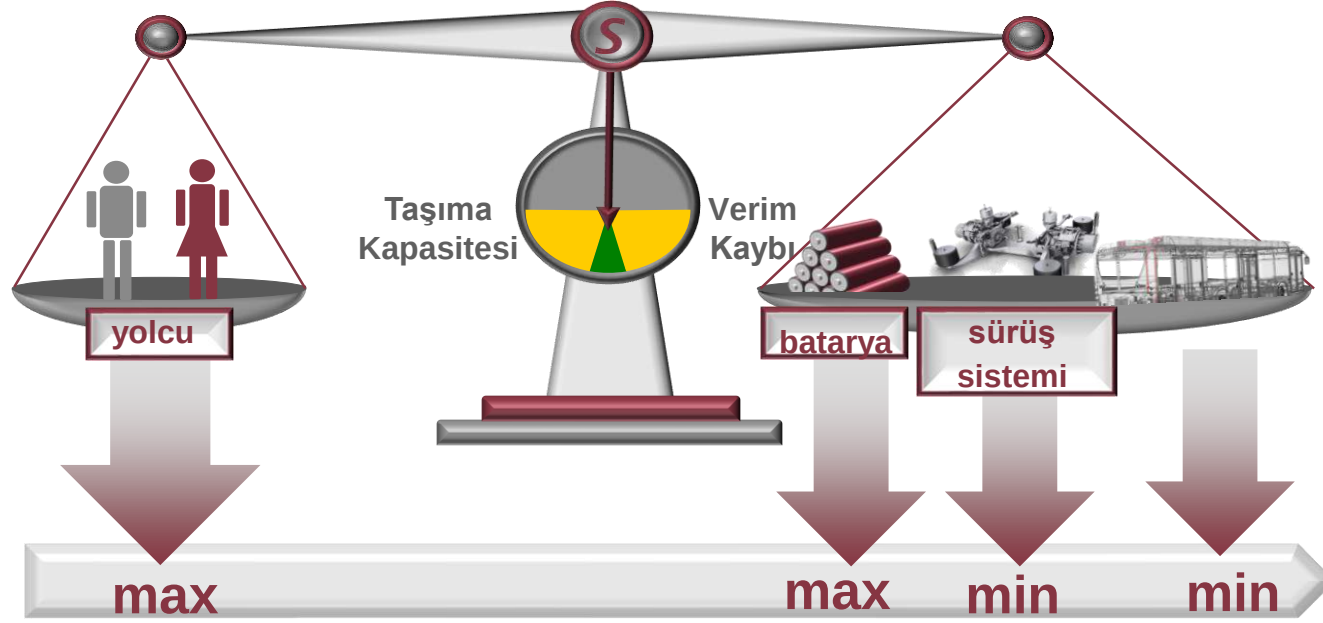
Geri Kazanım

BMS ve Şarj Teknolojisi

Optimum Çalışma

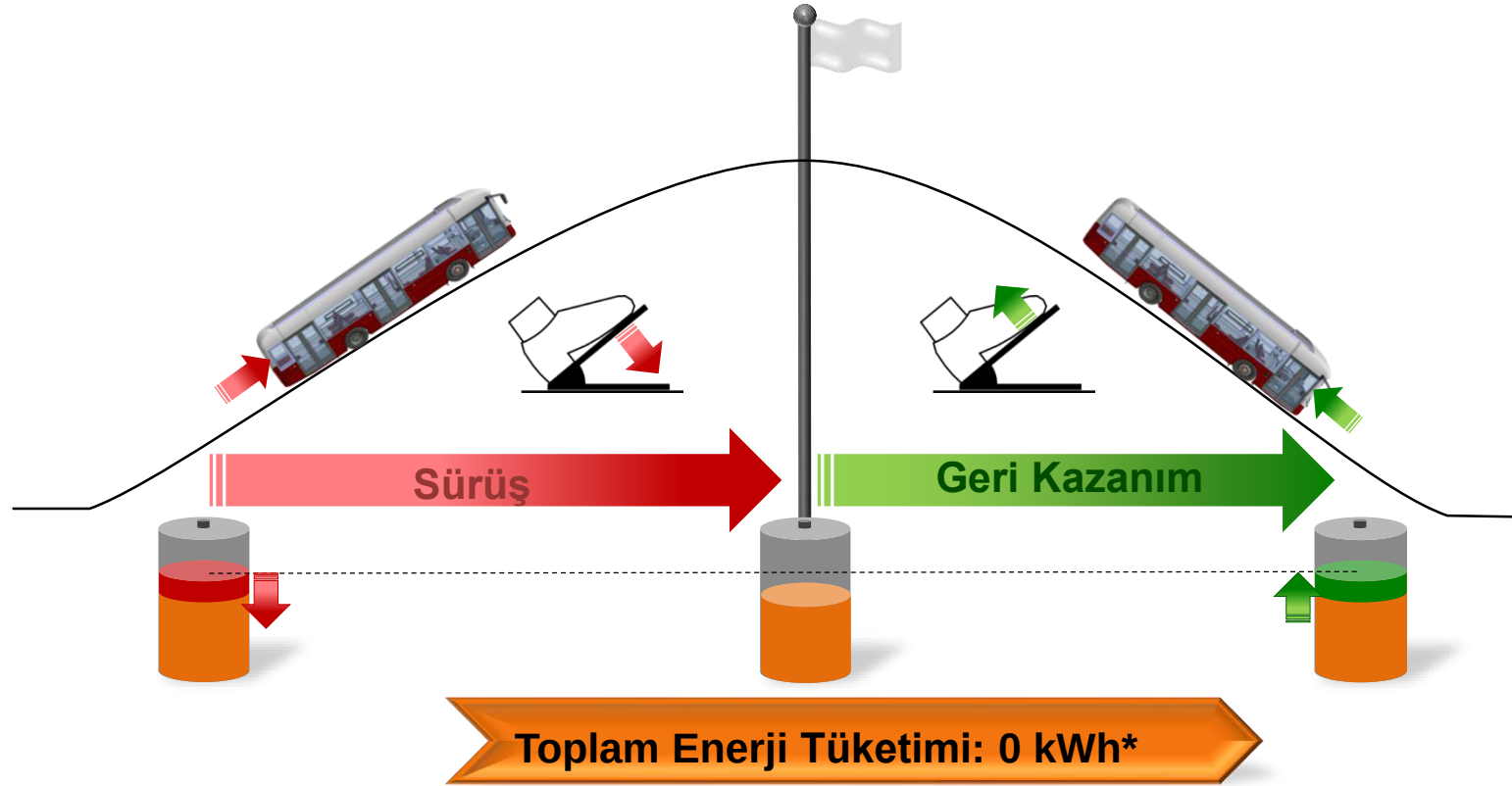


Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Yüksek Verimlilik



- Bozankaya Akü Sistemi
- Yenilikçi Batarya / Elektrik Sürüşü
- Uzun Batarya-Elektrik Menzili
- Ortalamanın Üstünde Geri Kazanım / Rekuparasyon
- Yüksek Verime Sahip Şarj Teknolojisi

Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Geri Kazanım / Rekuparasyon Prensipli

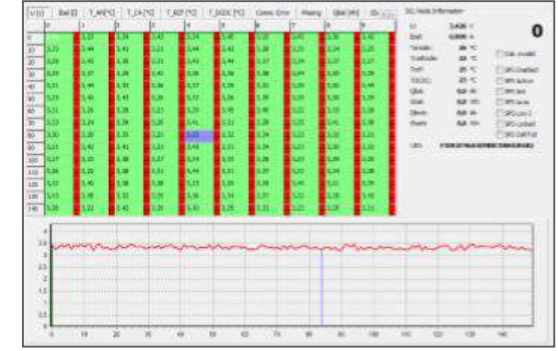


*sürtünme ve dönüştürme kayıpları hesaba katılmamıştır

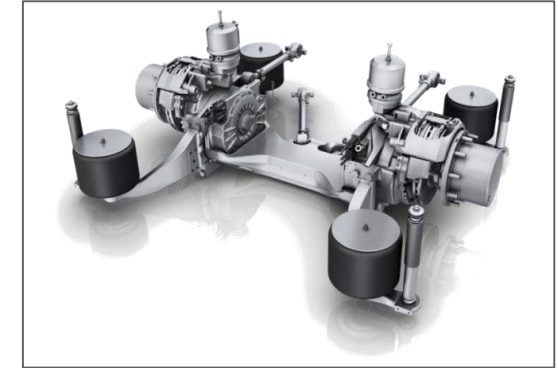
- Geri Kazanım/Rekuparasyon: Jeneratör çalışma esnasında elektrikli tahrik motoru kinetik enerjiyi elektrik enerjisine çevirerek bataryaların tekrar şarj edilmesini sağlar.
- Bu işlem özel olarak gaz pedalıyla kontrol edilebilmektedir.
- Son teknoloji fren sistemiyle(EBS 3) ek olarak fren pedalıyla kontrol mümkündür.

Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Tahrik Sistemi

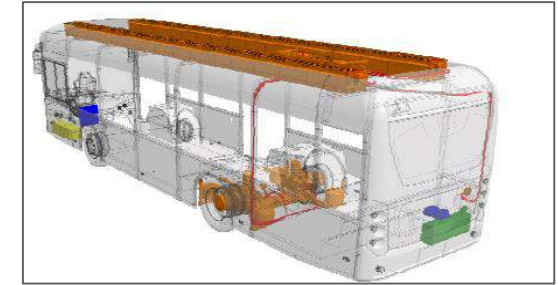
- Güçlü Elektrik Sürüş Sistemi:
Güvenilir Bilgi Gösterimi İçin Ayrılmış Ekran Sayfaları



- Arka Aks Teker Merkezlerine Yerleştirilmiş Sürüş Sistemi
(Her Tekere Bir Elektrik Motoru):
ZF AVE 130 Elektrikli Aksı



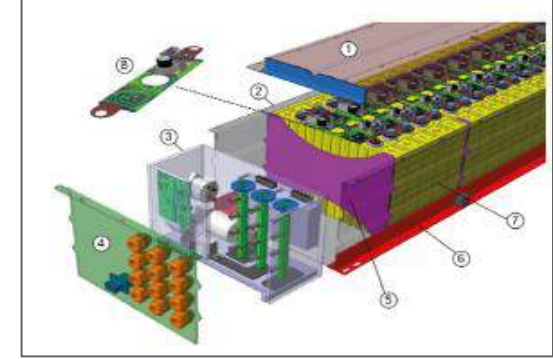
- Yeniden Şarj Edilebilir Enerji Depolama Sistemi Single Cell
Loading(SCL) Batarya Sistemi Çatı Bölgesinde:
Akıllı Batarya Yönetimi



Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Batarya Sistemi

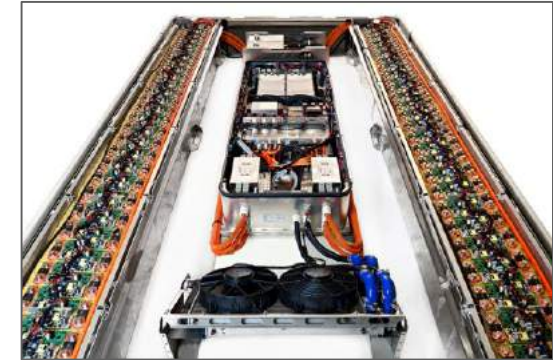
➤ Batarya Yönetim Sistemi (BMS):

- Akıllı, Kendi Kendini Düzenleyebilir
- Yeniden Şarj Edilebilir
- Arızalı Bileşenler Hızlıca Tespit Edilebilir



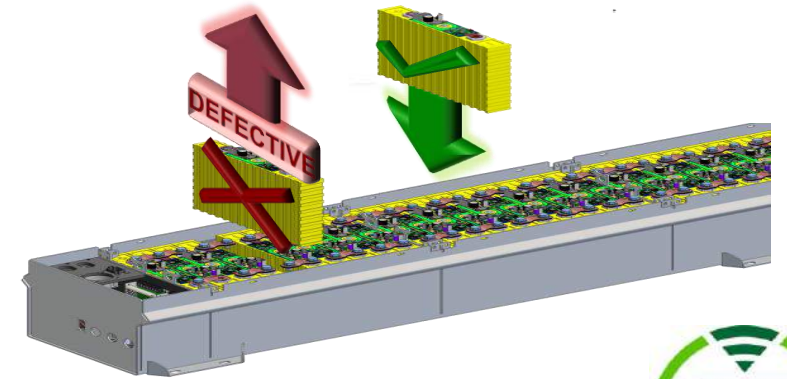
➤ Aktif Batarya Yönetimi Single Cell Loading (SCL):

- Modüler Yapı ile Arızalı Bileşenler Sorunsuz Değiştirilebilir



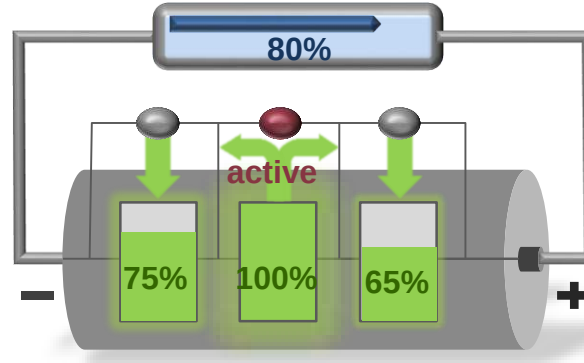
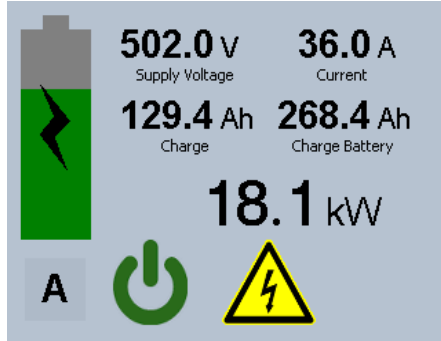
➤ Özellikleri:

- Verimli
- Temini Kolay
- Değişimi Kolay
- Güvenilir
- Minimum Onarım Maliyeti
- Minimum Araca Uygulama Süresi

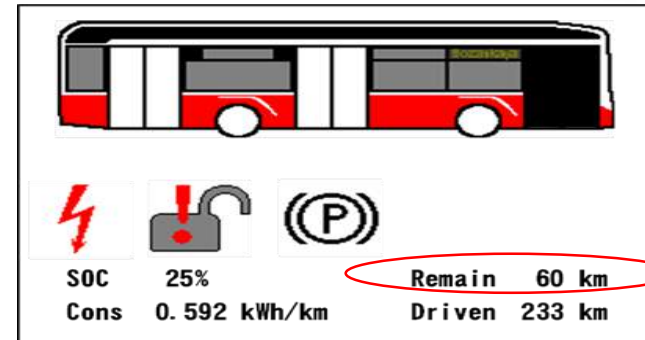


Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Verimli Şarj Sistemi

- Elektrikli otobüs tahrik bataryaları; çok sayıda batarya hücrelerinden oluşmaktadır.

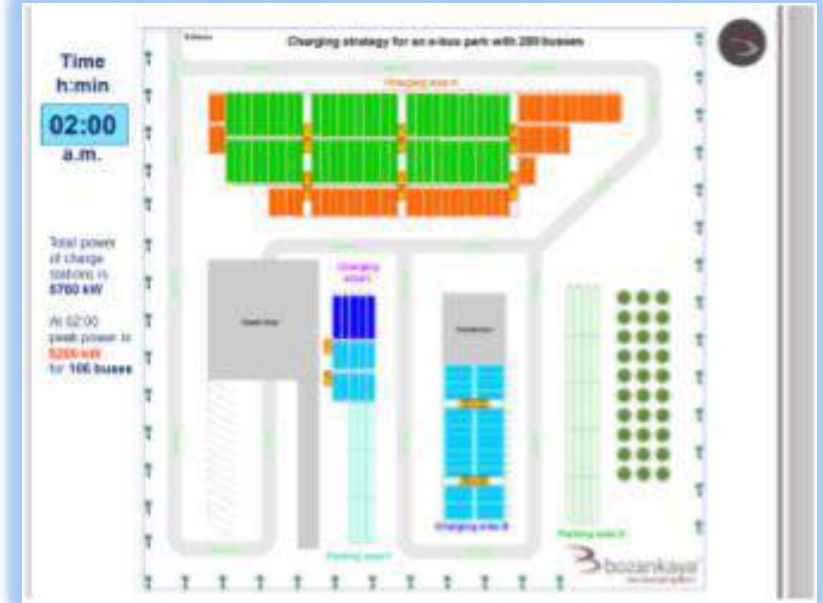


- Hücreler arasında aktif hücre dengeleme sistemi
- Hızlı, yumuşak, düşük kayıplı şarj teknolojisiyle maksimum batarya ömrü için özgün BMS
- Her hücrenin güncel şarj durumu (SOC) ve arızası sürekli izlenmekte
- Menzil hesabı enerji tüketimine göre sürekli hesaplanmakta



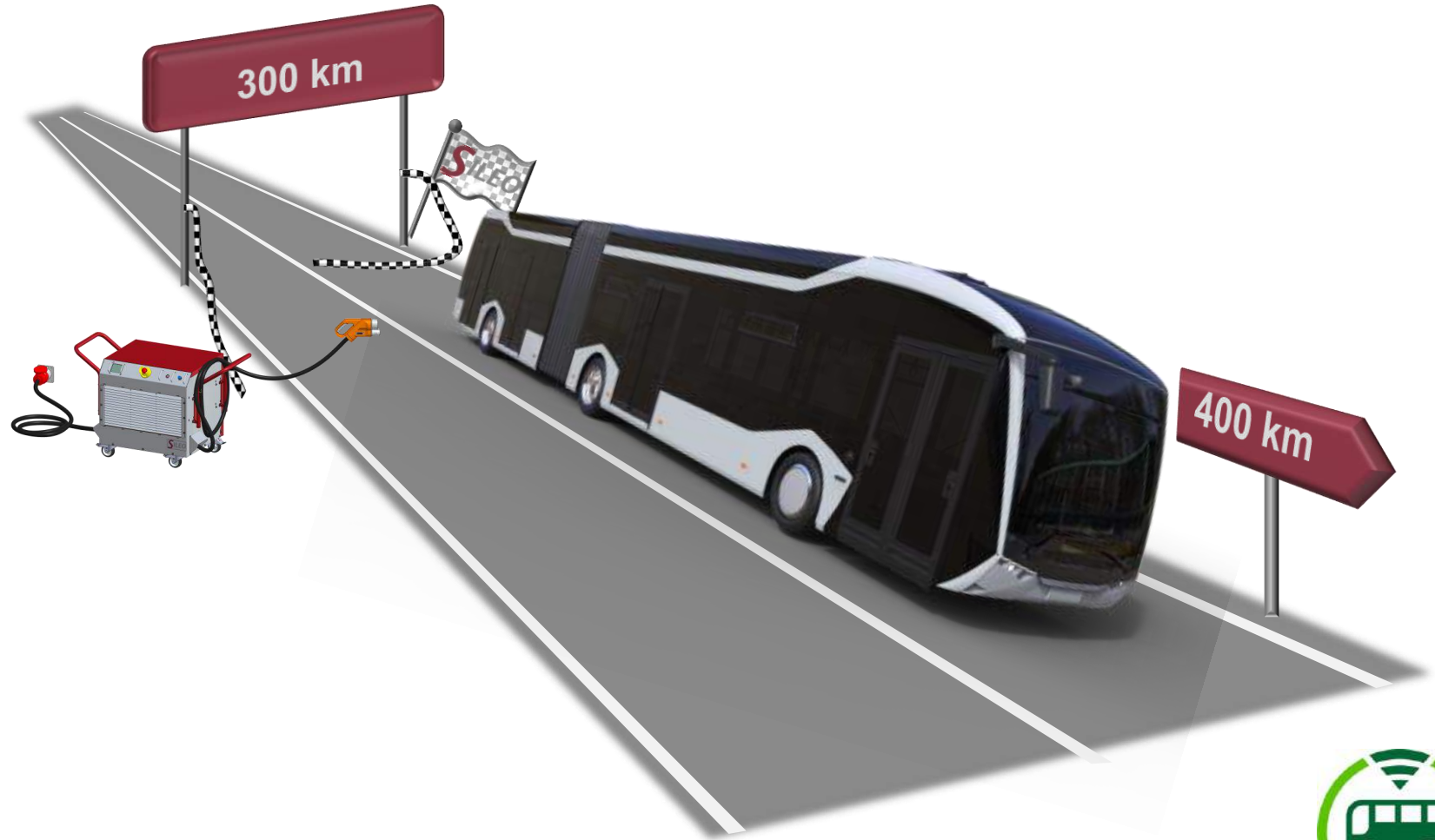
Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Verimli Şarj Sistemi

- Farklı Şarj Ünitelerinin Enterkonnekte Şekilde Bağlanması: Dynamic Charge Matrix (DCM)
- Farklı Yükler İçin Dinamik Şarj Gücü Dağıtımı
- Otobüs Filolarına Uyarlanabilir Elektrikli Otobüs Şarj Teknolojisi
- Araç İşletme Çizelgesine Göre Kontrol Merkezi Tarafından Yönetilebilen Otomatik Şarj Sistemi
- Programlanmış Şarj Stratejisiyle Mevcut Elektrik Gücünü ve Araç İşletme Çizelgesini Dikkate Alan Çoklu Şarj



Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Batarya ve Araç Menzili

- 200 kWh Mevcut Enerji Kapasitesi
- En Az 300 km Menzil Garantisi
- 400 km Menzil Saha Ölçümü



Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Ekonomik Karşılaştırma

Yakıt Tüketimi:

Test Bölgesi	Mesafe	Enerji Tüketimi		Kalan Mesafe	Tüketim Maliyeti	Ortalama Tüketim	Dizel Otobüs Tüketimi	Fark
	km	kWh	kWh/km	km	€/km	€/km	€/km	katı
İstanbul	94,4	69,6	0,7	175,8	0,0192	0,0196	0,66	33,7
	153,0	90,9	0,8	153,0	0,0200			
Şanlıurfa	181,0	132,0	0,7	96,7	0,0187	0,0178	0,66	37,1
	128,0	77,7	0,6	205,0	0,0156			
	230,0	156,7	0,7	64,1	0,0176			
	145,0	108,8	0,8	121,6	0,0195			
Malatya	79,0	53,5	0,7	213,8	0,0177	0,0175	0,66	37,7
	137,6	97,3	0,7	145,2	0,0182			
	94,0	63,3	0,7	202,7	0,0174			
	41,0	26,2	0,6	271,5	0,0166			

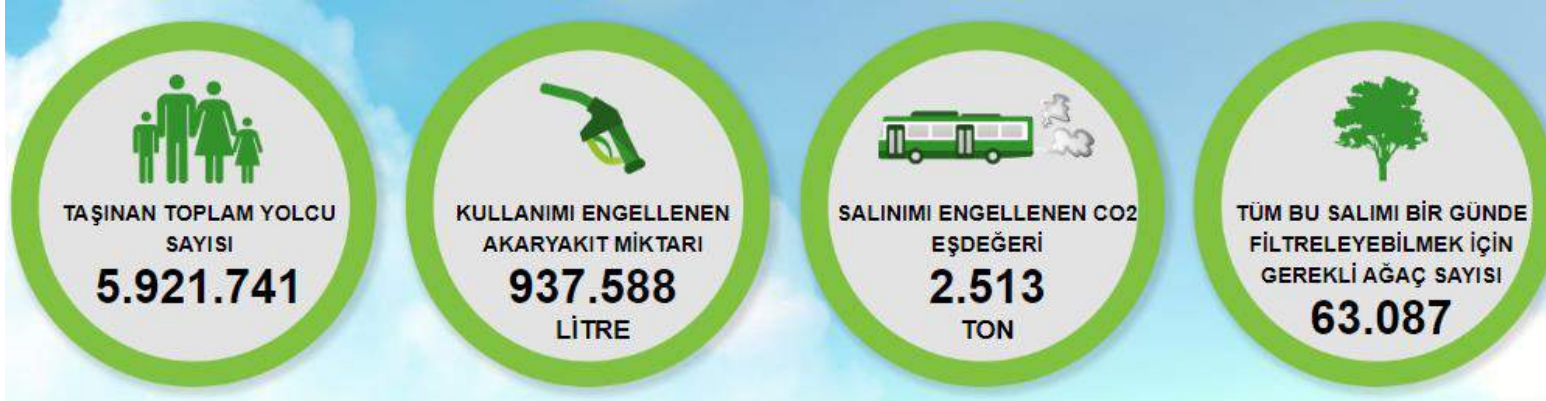
Bakım ve Yakıt Maliyeti:

	Enerji Tüketimi	Bakım Maliyeti	Yakıt Maliyeti	Menzil	Günlük Maliyet	Yıllık Maliyet	Yıllık Fark
	lt/km (kWh/km)	km/€	km/€	km	€	€	€
Dizel Otobüs	0,55	0,18	0,69	270	233,24	85.134	76.905
Elektrikli Otobüs	1,00	0,05	0,03	270	22,55	8.229	

Yıllık Kazanç = 76.905 €



Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Çevreci Toplu Taşıma



• İzmir BB ESHOT 03.04.2019 tarihli veriler

- 15 litre mazot tüketiminin oluşturduğu karbon salınımı; 1 ağaç dikmekle önlenmekte
- 1 elektrikli otobüs yıllık 1.500 ağaca bedel filtreleme yapmakta
- 300 elektrikli otobüs 1 yılda 1000 hektarlık ormanın (450 bin ağaç (Verimli bir ormanda ortalama 500 ağaç/hektar)) önleyeceği, karbon salınımına engel olmakta

	İzmir'de 20 Elektrikli Otobüs	300 Elektrikli Otobüs
Kullanımı Engellenen Akaryakıt Miktarı (Litre)	937.588	14.063.820
Salınımı Engellenen CO ₂ Eşdeğeri (Ton)	2.513	37.695
Tüm Bu Salımı Bir Günde Filtreleyebilmek İçin Gerekli Ağaç Sayısı	63.087	946.305



Toplu Taşımada Yeni Nesil Araçlar – Çevreci Toplu Taşıma

- Lastik Aşınması PM Değeri
Elektrikli Otobüs : 1 mm / 10.000 km
Dizel Otobüs: 2,5 mm / 10.000 km
- Sera Gazı (GHG, GreenHouseGas)
Elektrikli Otobüs: 0 g/km CO2 karşılığı
Dizel Otobüs: 1664 g/km CO2 karşılığı
- Azot Oksit Kirliliği (NOX)
Elektrikli Otobüs: 0 lt/km
Dizel Otobüs: 1,5 lt/km (Euro 6)
- Partikal Kirliliği (PM, Partical Pollution)
Elektrikli Otobüs: 0,05 g/km
Dizel Otobüs: 0,11 g/km
- Enerji Tüketimi
Elektrikli Otobüs : 61 TL (0,613 TL/kWh * 100 kWh)
Dizel Otobüs: 347 TL (6,45 TL/lt * 53,5 lt)
- Gürültü Seviyesi
Elektrikli Otobüs : 68-72 dB
Dizel Otobüs: 78-82 dB



Basında Bozankaya

Ankaralı firmadan Kayseri'ye tramvay

Otobüsçülerden elektrikli dönüşüm için ilk hamle

Bozankaya'dan elektrikli otobüs şovu

Yerli elektrikli otobüs SILEO Avrupa'da görücüye çıktı

"Bozankaya, Almanya ile Türkiye arasında teknoloji köprüsü kurdu"

Yerli ve milli tramvayla 127 milyon lira tasarruf sağlandı

Kayseri'nin tramvayı Ankara'dan

Bozankaya'da hedef yıllık 500 otobüs ihracatı

Yılda 1000 elektrikli otobüs üretecek

ALMANYA'YA İHRACAT YAPIYOR

AVRUPA'DA MARKA OLDU

KOBİ GÜNDEM

BUSINESS VIP

AVRUPA'DA BELEDİYELER HİBE ALIYOR

BOZANKAYA YÖNETİM KURULU BAŞKANI AYTUĞ GÜNEY EN BÜYÜK HEDEFİMİZ; TÜRKİYE'DE İLK 50 FİRMA ARASINA GİRMEK!





TEŞEKKÜR EDERİZ...
TEŞEKKÜR EDERİZ...

Tercihiniz Çevreden Yana Olsun...