



SEKTÖR RAPORU

Raylı Sistemlerde Ulusal ve Küresel Perspektif



2025

Yalgın KAHRAMAN / Dr. İlhami PEKTAŞ

MİLLİ HIZLI TRENDİ ASELSAN İMZASI





ASELRAIL TCMS
Tren Kontrol ve Yönetim Sistemi



ASELRAIL CESUR & MOTOR
Çekiş Konvertörü ve Yardımcı Güç Ünitesi



**COBALT
MAINLINE & CITYLINE**
Sinyalizasyon Sistemi



URUK TRAIN
Yapay Zeka Destekli Kestirimci ve
Önleyici Bakım



COBALT JRU
Araçüstü Kayıt Birimi



KAYIN PRO
Akıllı Ağ Video Kaydedici



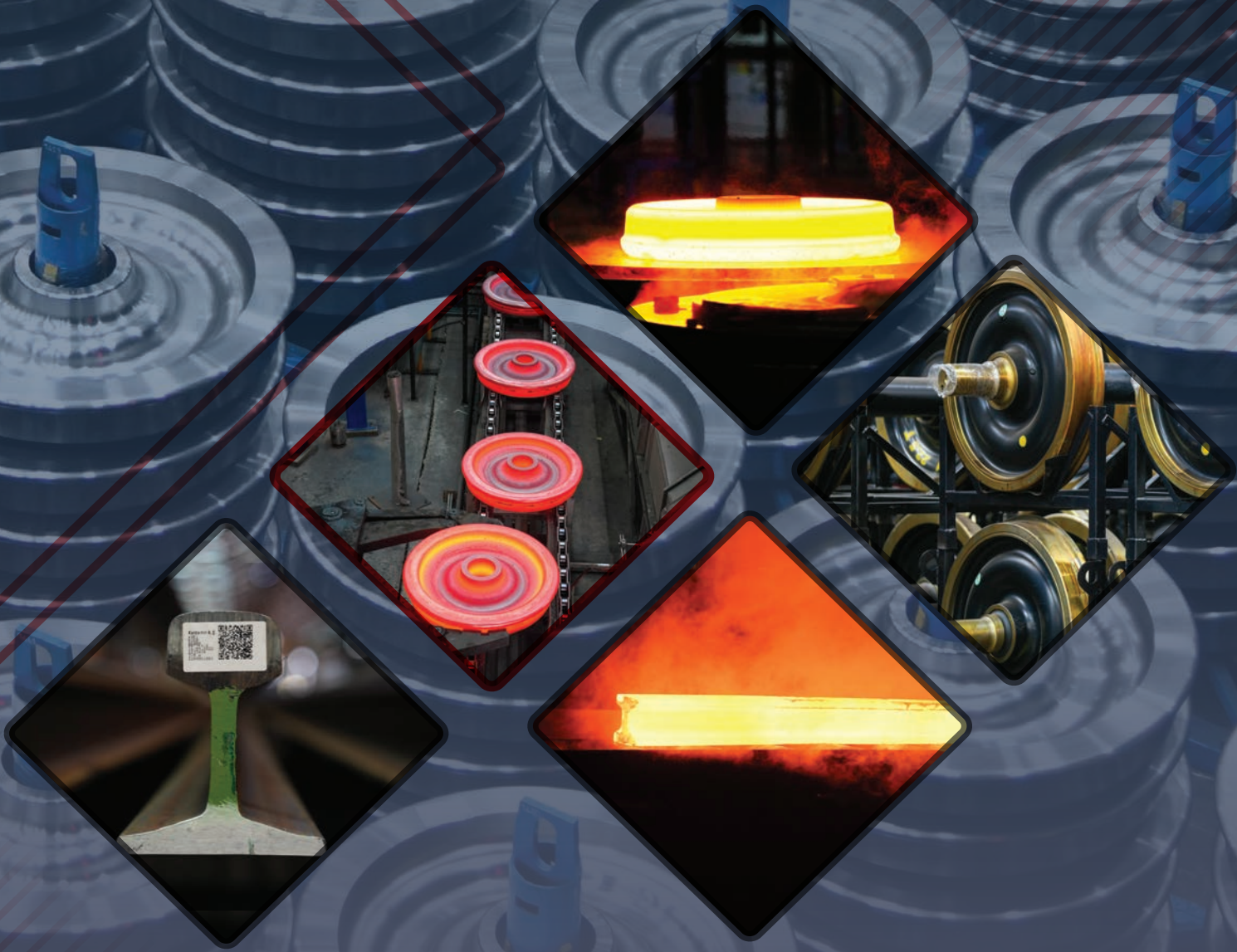
ODAKAN
Kamera Ürün Ailesi



HEARTLINE OED
Otomatik Eksternal Defibrilatör

DEMİR AĞLARDA **BİZ** VARIZ

Demiryollarına yön veren güç olarak, Türkiye'nin ve bölgenin tek ray ve teker üreticisi olmanın sorumluluğuyla, üretimimizi yerli ve milli kabiliyetlerle, geleceğin ulaştırma altyapılarını inşa etmek için sürdürüyoruz.



www.kardemir.com



@sosyalkardemir



Dünya Hareket Halinde. Biz de Öyle.





ACARLAR VAGON

Kuruluş
Establishment

**Demiryolu Araçları
Tekerlek Seti Üretimi**
Wheel Set Production of
Railway Vehicles

**Türkiye'nin İlk TSI Sertifikalı
Tekerlek Seti Üreticisi**
First TSI Certified Wheel
Set Manufacturer of Türkiye

**TSI Sertifikası
Kapsam Genişletme (BA303)**
TSI Certificate
Scope Extension

2011

2014

2018

2020

2022

2023

2024

2025

**Türkiye'nin İlk
4 Fonksiyonlu ECM
Belgeli Kuruluşu**

First 4-Function ECM Certified Company
of Türkiye

**Lokomotif
Bakım Tesisi**

Establishment Of Locomotive
Maintenance Facility

**Tekerlek Seti
Balans Kontrolü**

Wheel Set Balance
Check

**Farklı Tipte Tekerlek
Setleri İçin
TSI Sertifikası
Kapsam Genişletme**

TSI Certificate
Scope Extension
For Different Types
Of Wheelsets

Wheel Set

- Wheel Machining
- Axlebox Maintenance
- Wheel Replacement
- Complete Wheel Set Manufacturing



Wagon Services

- Repair, maintenance, and revision of wagons
- Wagon wheel and wheel set replacement
- Interior equipment repairs of wagons



Locomotive Services

- Repair, maintenance, and servicing of locomotives
- Locomotive wheel and wheel set replacement



Other Services

- Registration procedures for railway vehicles
- ECM services for railway vehicles
- Repair, maintenance, and servicing of road and railway vehicles, as well as track maintenance vehicles.



- Locomotives
- Diesel-Electric Locomotives
- Electric Locomotives
- Diesel-Hydraulic Locomotives
- Shunting Locomotives
- Plates
- Compressors
- Laser-based Rust and Paint Removal Equipment
- Axles and Wheels
- Wagon and Locomotive Spare Parts

OUR STRONG PARTNERSHIPS

- BA004 Wheelset
- BA319 Wheelset
- BA303 Wheelset

TSI CERTIFIED WHEEL SET PRODUCTION



- -ECM Certificate
- -Ch1 Certificate
- -EC Desing Exmination Certificate
- -Quality Management Certificate
- -EN 15085-2 Certificate
- -EN ISO 3834-2 Certificate
- -ISO 9001
- -ISO 14001
- -ISO 45001

CERTIFICATES





TCDD TEKNİK



Demiryollarının gücünü geleceğe taşıyoruz

Mühendislikten müşavirliğe, sinyalizasyondan demiryolu araçlarına, sertifikasyondan ölçüm ve bakım hizmetlerine kadar uzanan uzmanlığımızla; küresel demiryolu ekosistemine sürdürülebilir değer katıyor, ileri teknolojiyle şekillendirdiğimiz projelerle sektöre yön veriyoruz.



www.tcddteknik.com.tr



+90 312 227 02 19



Aziziye, Hoşdere Cd. No:167, 06690
Çankaya/Ankara

RAYLI ULAŖIM TEKNOLOJİLERİ ENSTİTÜSÜ



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



#MİLLİ
TEKNOLOJİ
HAREKESİ



TÜBİTAK
RUTE

rute.tubitak.gov.tr

+90 262 677 24 00 - rute@tubitak.gov.tr

ARUS Yayınları : 8
Sektör Raporu
Raylı Sistemlerde Ulusal ve Küresel Perspektif

Hazırlayanlar
Yalgın KAHRAMAN
Dr. İlhami PEKTAŞ

1. Baskı, Ekim 2025
1.000 Adet

ARUS Anadolu Raylı Ulaşım Kümelenmesi
100. Yıl Bulvarı, 101/A Ostim / ANKARA
Tel: 0312 354 92 10
www.anadoluraylisistemler.org

Kapak Tasarım/İç Düzen
Ekber Yıldız

© **ARUS**

Sertifika No: 47711

Yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı
yapılamaz, kopyalanamaz, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz.

İÇİNDEKİLER

1. DÜNYADA RAYLI SİSTEMLER SEKTÖRÜ	13
1.1. Önemli Demiryolu Ağına Sahip İlk Dört Ülke	30
1.1.1. Amerika Birleşik Devletleri	31
1.1.2. Çin Halk Cumhuriyeti	36
1.1.3. Rusya	41
1.1.4. Hindistan	47
1.1.5. İlk Dört Ülke Arasında Karşılaştırmalı Değerlendirme	55
1.2. Avrupa	58
1.2.1. Almanya	60
1.2.2. Fransa	61
1.2.3. Polonya	62
1.2.4. İtalya	64
1.2.5. Birleşik Krallık (İngiltere)	65
1.2.6. İspanya	67
1.3. Dünyada Demiryolu Taşımacılığı	68
1.3.1. Küresel Demiryolu Yolcu-Km İstatistikleri ve Trend Analizi	71
1.3.2. Küresel Demiryolu Ton-Km İstatistikleri ve Trend Analizi	74
1.4. Dünyada Raylı Sistemler Sektöründe Elektrifikasyon	76
1.5. Küresel Yüksek Hızlı Tren Ağı	81
1.5.1. Asya Bölgesinde Önemli Ülkeler	87
1.5.1.1. Çin	87
1.5.1.2. Japonya	88
1.5.1.3. Güney Kore	89
1.5.1.4. Hindistan	90
1.5.2. Avrupa Bölgesinde Önemli Ülkeler	91
1.5.2.1. İspanya	91
1.5.2.2. Fransa	92
1.5.2.3. Almanya	92
1.5.2.4. İtalya	93
1.5.2.5. Birleşik Krallık	94
1.5.3. Kuzey ve Güney Amerika Bölgesinde Önemli Ülkeler	95
1.5.3.1. ABD	95
1.5.3.2. Kanada	96
1.5.3.3. Brezilya	96
1.5.3.4. Arjantin	97

1.5.4. Afrika Bölgesinde Önemli Ülkeler	98
1.5.4.1. Fas	98
1.5.4.2. Mısır, Güney Afrika ve Nijerya Örnekleri	98
1.5.5. Diğer Bölgelerdeki Önemli YHT Çalışmaları	99
1.5.5.1. Suudi Arabistan	99
1.5.5.2. Birleşik Arap Emirlikleri ve Katar	100
1.6. Dünya Pazarında Raylı Sistem Araç Üretimi Ve Teknoloji Beklentileri	101
1.7. Dünya Pazarında Raylı Sistem Araç Üreticileri Ve Pazar Dinamikleri	106
1.7.2. Alstom	112
1.7.3. Bombardier	114
1.7.4. CRRC Corporation Limited	115
1.7.5. GE Transportation	117
1.7.6. Stadler Rail AG	118
1.7.7. The Greenbrier Companies	120
1.7.8. Trinity Rail Group	121
1.7.9. Hyundai Rotem	122
1.7.10. Hitachi Rail Systems	124
1.7.11. CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles)	125
1.7.12. Transmashholding	127
2. TÜRKİYE'DE DEMİRYOLU SEKTÖRÜNÜN DURUMU	129
2.1. Türkiye'de Demiryolunun Tarihsel Gelişimi	129
2.1.1. Osmanlı Döneminde Demiryolu (1856-1923)	129
2.1.1.1. Rumeli Demiryolları	129
2.1.1.2. Anadolu-Bağdat Demiryolu	130
2.1.1.3. İzmir-Kasaba ve İzmir-Aydın Hatları	131
2.1.1.4. Hicaz Demiryolu (1900-1908)	132
2.1.1.5. Şam-Hama ve Yafa-Kudüs Hatları	132
2.1.1.6. Dar Hatlı Demiryolları	133
2.1.2. Cumhuriyet Döneminde Demiryolu (1923-1950)	134
2.1.2.1. Cumhuriyet Tarihi'nin Birinci Dönem Demiryolu Çalışmaları	135
2.1.2.2. Cumhuriyet Tarihi'nin İkinci Dönem Demiryolu Çalışmaları	137
2.1.2.3. Ankara-Kayseri-Sivas Demiryolu Hattı	139
2.1.2.4. Sivas-Erzurum Demiryolu Hattı (1924-1939)	140
2.1.2.5. Fevzipaşa-Diyarbakır Demiryolu Hattı (1933-1935)	141
2.1.2.6. Kayseri-Ulukışla Demiryolu Hattı (1930-1933)	141
2.1.2.7. Kütahya-Tavşanlı-Balıkesir Demir Yolu Hattı (1931-1936)	142
2.1.2.8. Samsun-Sivas Demir Yolu Hattı (1924-1932)	143
2.1.2.9. Malatya-Çetinkaya Demir Yolu Hattı (1931-1936)	143
2.1.2.10. Irmak - Filyos ve Filyos-Ereğli Hatları (1927 - 1935)	144

2.1.3. 1950-2003 Yılları Arası Demiryolları.....	145
2.1.4. 2003-2020 Yılları Arası Demiryolları	148
2.1.4.1. Hızlı Tren Projeleri (2003-2020).....	154
2.1.4.2. Tamamlanan Önemli Projeler	158
2.1.5. 2020-2025 Yılları Arası Demiryolları	163
2.1.5.1. Yatırım Bütçeleri, Finansman Kaynakları ve Ekonomik Etkiler	172
2.1.5.2. Şehir Bazlı Önemli Demiryolu Projeleri (İstanbul, Ankara, İzmir)	175
2.1.5.3. Demiryolu Projelerinin Ulaştırma ve Lojistik Stratejileriyle İlişkisi.....	178
2.1.5.4. Demiryolu Projelerin Çevresel ve Sosyal Etkileri ve Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi	181
2.1.5.5. Devam Eden Önemli Demiryolu Projeleri.....	184
2.1.5.5.1. Ankara-İzmir Hızlı Tren Hattı.....	185
2.1.5.5.2. Mersin-Adana-Osmaniye-Gaziantep Hızlı Tren Hattı	186
2.1.5.5.3. Bandırma-Bursa-Yenişehir-Osmaneli Hızlı Tren Hattı.....	187
2.1.5.5.4. Halkalı-Çerkezköy-Kapıkule Hızlı Tren Hattı	189
2.1.5.5.5. Karaman-Ulukışla Hızlı Tren Hattı	190
2.1.5.5.6. Sivas-Erzincan Hızlı Tren Hattı.....	192
2.1.5.5.7. Yerköy - Kayseri Hızlı Tren Hattı.....	193
2.1.5.6. Planlanan Önemli Demiryolu Projeleri	194
2.1.5.6.1. Ankara-İstanbul Süper Hızlı Tren Hattı	194
2.1.5.6.2. Dünya Bankası Finansmanlı Demiryolu Lojistiğini Geliştirme Projesi.	196
2.1.5.6.3. Kuzey Marmara Hızlı Tren Hattı	199
2.1.5.6.4. Kars-Iğdır-Aralık-Dilucu (Zengezur) Demiryolu Hattı	200
2.1.5.6.5. Kırıkkale - Çorum - Samsun Hızlı Tren Hattı	202
2.1.5.6.6. Aksaray - Ulukışla - Yenice Hızlı Tren Hattı.....	203
2.1.5.6.7. Dört Yol - Hassa Otoyol ve Demiryolu Bağlantısı.....	205
2.1.5.6.8. Karadeniz Sahil Demiryolu Projesi (Samsun - Hopa - Sarp) Etüt Proje ve Mühendislik Hizmetleri İşİ.....	206
2.1.5.6.9. Divriği - Kars - Hudut Demiryolu Hattını Rehabilitasyonu	208
2.1.5.6.10. Aksaray - Ulukışla - Yenice Hızlı Tren Hattı	209
2.1.5.6.11. Adapazarı-Karasu Limanı ve Sanayi Tesisleri Demiryolu Bağlantısı Projesi.....	210
2.1.5.6.12. Malatya - Narlı Hızlı Demiryolu Hattı Projesi.....	212
2.1.5.6.13. Kırıkkale (Delice) - Çorum Hızlı Tren Projesi.....	213
2.1.5.6.14. Aliağa-Bergama-Soma Revize Demiryolu ve Maden Sahaları Demiryolu Bağlantısı	214
2.1.5.6.15. Gaziantep-Şanlıurfa- Mardin Hızlı Demiryolu Projesi.....	216
2.1.5.6.16. Nusaybin-Habur Hızlı Demiryolu Projesi	216
2.1.5.6.17. Antalya-Eskişehir Hızlı Tren Hattı.....	217
2.1.5.6.18. Antalya-Kayseri Hızlı Tren Hattı.....	218

2.2. Demiryollarının Mevcut Durumu	218
2.3. Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi.....	219
2.4. Türkiye’de Demiryolu Yük Taşımacılığı (2003-2024).....	221
2.4.1. TCDD ve TCDD Taşımacılık AŞ’nin Rolü.....	223
2.4.2. Serbestleşme Etkisi ve Özel Sektörün Girişi.....	226
2.4.3. İstatistiksel Analiz: Hacimler ve Demiryolunun Payı	231
2.4.4. Lojistik Projeler ve Altyapı Atılımları.....	233
2.4.4.1. Lojistik Merkezler	236
2.4.5. Uluslararası Entegrasyon ve Dış Ticarete Demiryolu	238
2.4.6. Türkiye’yi İlgilendiren Demiryolu Ulaştırma Koridorları.....	242
2.4.6.1. Bir Kuşak Bir Yol Projesi – Orta Koridor	243
2.4.6.2. EİT Koridorları (ATI, ITI Konteyner Trenleri)	247
2.4.6.3. Birleşmiş Milletler Koridorları	249
2.4.6.4. TEN-T (Trans Europe Network-Transportation)	252
2.4.6.5. TRACECA (Avrupa Kafkasya Asya Ulaşım Koridoru)	254
2.4.6.6. Lapis Lazuli Transit Taşıma Koridoru.....	256
2.4.6.7. Karadeniz Ekonomik İşbirliği Örgütü(KEİ)	257
2.4.7. Dış Ticarete Demiryolu Taşımacılığı.....	257
2.5. Ana Hat ve Banliyö Yolcu Taşımacılığı.....	259
2.5.1. Konvansiyonel Yolcu Taşımacılığı.....	260
2.5.2. Yüksek Hızlı Tren İşletmeciliği.....	262
2.5.3. Banliyö Tren İşletmeciliği.....	264
2.5.3.1. Marmaray (İstanbul).....	265
2.5.3.2. Başkentray (Ankara).....	267
2.5.3.3. İZBAN (İzmir).....	269
2.5.3.4. Halkalı-Bahçeşehir (İstanbul Banliyö) Yolcu Taşımacılığı	270
2.5.3.5. Gaziray (Gaziantep Banliyö) Yolcu Taşımacılığı	271
2.5.3.6. Adaray (Sakarya Banliyö) Yolcu Taşımacılığı.....	272
2.5.3.7. Sirkeci-Kazlıçeşme (İstanbul Banliyö) Yolcu Taşımacılığı.....	272
2.5.3.8. Yeni Projeler	273
2.5.4. Yolcu Taşımacılığı İstatistikleri (2003-2024)	274
2.6. Demiryolu Sektörü İçerisinde TCDD’nin Durumu.....	276
3. TÜRKİYE’DE ŞEHİR İÇİ RAYLI SİSTEMLER SEKTÖRÜNÜN DURUMU	281
3.1. Kentiçi İşletmeciliği	281
3.1.1. İstanbul Metrosu.....	282
3.1.2. Ankara Raylı Sistem İşletmesi.....	294

3.1.3. İzmir Raylı Sistem İşletmesi	300
3.1.4. Bursa Raylı Sistem İşletmesi	306
3.1.5. Konya Raylı Sistem İşletmesi	313
3.1.6. Adana Raylı Sistem İşletmesi	316
3.1.7. Eskişehir Raylı Sistem İşletmesi	320
3.1.8. Gaziantep Raylı Sistem İşletmesi	323
3.1.9. Kocaeli Raylı Sistem İşletmesi	328
3.1.10. Samsun Raylı Sistem İşletmesi	331
3.1.11. Antalya Raylı Sistem İşletmesi	335
3.1.12. Kayseri Raylı Sistem İşletmesi	339
3.2. Raylı Sistem Planlanan Kentler	341
3.2.1. Mersin	341
3.2.2. Trabzon	343
4. TÜRKİYE'DE RAYLI SİSTEMLER ARAÇ VE VAGON ÜRETİCİLERİ İLE HİZMET VEREN ARAÇLARIN DURUMU	345
4.1. TÜRASAŞ	345
4.1.1. TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü	348
4.1.2. TÜRASAŞ Sakarya Bölge Müdürlüğü	348
4.1.3. TÜRASAŞ Sivas Bölge Müdürlüğü	349
4.2. Bozankaya	351
4.3. Durmazlar	353
4.4. Vako Vagon	355
4.5. RC Endüstri (Erciyas Rail)	356
4.6. Railtur Vagon	358
4.7. Esray Vagon	360
4.8. Epsilon NDT	362
4.9. GökRail	364
4.10. Hizmet Veren Araçların Durumu	366
4.10.1. Konvansiyonel Hatlarda Çeken-Çekilen Araçlar	366
4.10.1.1. TCDD Taşımacılık	366
4.10.1.2. Körfez Ulaştırma A.Ş.	368
4.10.2. Hizmet Veren Şehir İçi Raylı Sistem Araçların Durumu	368
4.10.2.1. İstanbul	368
4.10.2.2. Ankara	371
4.10.2.3. İzmir	371
4.10.2.4. Eskişehir	372

4.10.2.5. Adana	372
4.10.2.6. Bursa.....	372
4.10.2.7. Kayseri	373
4.10.2.8. Konya	373
4.10.2.9. Samsun	373
4.10.2.10. Antalya.....	374
4.10.2.11. Gaziantep.....	374
4.10.2.12. Kocaeli.....	375
5. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE RAYLI SİSTEM (GTİP 86) İHRACAT-İTHALAT ANALİZİ.....	376
5.1. GTIP 86 Bölümü, 4 Haneli GTIP Alt Başlıkları.....	377
5.2. Uluslararası İthalat Değerlendirmesi	380
5.2.1. Ülke Bazlı Performans Analizi.....	382
5.2.2. Bölgesel Dağılım ve Ticaret Akışı	382
5.2.3. Küresel Ticaret Dengesi ve İthalatçıların Davranışı	383
5.2.4. Pazar Fırsatları ve Yatırım Stratejileri.....	384
5.2.5. İthalat Artışı ve Azalışının Nedenleri	386
5.2.6. Stratejik Öneriler	387
5.2.7. Öneriler ve Sonuçlar	388
5.3. Uluslararası İhracat Değerlendirmesi.....	390
5.3.1. Ülke Bazlı Ticaret Performansı	391
5.3.2. İhracat Artışı ve Azalışının Nedenleri	393
5.3.3. Bölgesel Dağılım.....	395
5.3.4. İlgili Sektörler ve Alt Kalemler	397
5.3.5. Küresel Ticaret Geleceği ve Fırsatlar	398
5.3.6. Öneriler ve Sonuçlar	400
5.4. Uluslararası İthalat ve İhracat Verilerinin Değerlendirmesi.....	403
5.4.1. En Büyük İhracatçı ve İthalatçı Ülkelerdeki Değişimler	404
5.4.2. Öne Çıkan Artış ve Azalış Oranları	405
5.4.3. Ticaret Hacmindeki Değişimlerin Nedenleri ve Etkileri.....	407
5.4.4. Ürün Bazında İthalat ve İhracat Karşılaştırması.....	408
5.4.5. GTIP 86 Sektörünün Geleceğe Yönelik Beklentileri.....	412
5.5. Türkiye’nin Ticaret Göstergeleri	413
6. TÜRK MÜTEAHHİTLERİNİN ULUSLARARASI RAYLI SİSTEM İHALELERİ.....	416
6.1. Türk İnşaat Firmalarının Küresel Konumu	416
6.1.1. Başarılı Tamamlanmış Bazı Önemli Projeler.....	418
6.1.2. Devam Eden veya Yeni Kazanılmış Bazı Önemli Projeler.....	419

6.2. Önde Gelen Türk Müteahhitleri ve Uluslararası Raylı Sistem Proje Kazançları	421
6.2.1. Yapı Merkezi	421
6.2.2. Doğuş İnşaat	424
6.2.3. Limak İnşaat	425
6.2.4. Gülermak İnşaat	426
6.2.5. Mapa İnşaat	427
6.3. Türk Raylı Sistem Projelerinin Coğrafi Dağılımı	430
6.4. Teknik Yeterlilik ve Mühendislik Kabiliyetleri	431
6.5. Finansal Rekabet Gücü ve Uluslararası Finansman Kullanımı	432
6.6. Politik ve Diplomatik Etkiler	433
6.7. Türk Müteahhitleri Raylı Sistem Projelerinin Çeşitliliği ve Ölçeği	434
6.8. Projelerin Ölçeği ve Ekonomik Etkisi	435
6.9. Karşılaşılan Zorluklar (Yerel Mevzuat, Jeopolitik Riskler, Rekabet)	437
7. AR-GE KURULUŞLARI, TEST VE ÖLÇÜM MERKEZLERİ	439
7.1. Dünyada AR-GE Kuruluşları ve İnovasyon Yapılanmaları	439
7.2. Dünyada Test ve Ölçüm Merkezleri	441
7.3. Türkiye’de Raylı Sistemlerde Kamu Destekli Ar-Ge ve Test Merkezleri	447
7.3.1. TÜBİTAK Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE)	447
7.3.2. TCDD Araştırma Merkezi: DATEM	449
7.3.3. TÜRASAŞ (Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.)	450
7.3.4. URAYSİM (Eskişehir Ulusal Raylı Sistemler Test ve Araştırma Merkezi)	451
7.3.5. UDHAM (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Araştırmaları Merkezi)	453
8. YERLİ VE MİLLİ AR-GE ÇALIŞMALARI	455
8.1. Yerli Sinyalizasyon Çalışmaları	459
8.2. Yeni Nesil Milli Yük Vagonu	462
8.3. Milli Hızlı Tren	463
8.4. Milli Elektrikli Tren Seti	464
8.5. E5000 Elektrikli Anahat Lokomotif	465
8.6. Milli Cer Sistemi ve Tren Kontrol ve Yönetim Sistemi	466
8.7. HSL-700 Hibrit Manevra Lokomotif	468
8.8. E1000 Elektrikli Manevra Lokomotif	469
8.9. DE10000 Dizel-Elektrikli Manevra Lokomotif	469
8.10. Durmazlar Tramvay ve LRV Geliştirme Projesi	470
8.11. İstanbul Ulaşım A.Ş (Metro İstanbul) Tramvay Geliştirme Projesi	471
8.12. Sürücüsüz Metro Aracı	472
8.13. Bataryalı Yeni Nesil Tramvay Projesi	473
8.14. Milli Tren Teker Projesi	474

9. DÜNYADA HİDROJEN VE YÜKSEK HIZLI TREN ARGE ÇALIŞMALARI	475
9.1. Hidrojen Trenleri	475
9.2. Ray Ötesi Sistemler: Hyperloop Ve Manyetik Levitasyon (Maglev)	
Teknolojilerinin Gelişimi	476
9.2.1. Manyetik Levitasyon (Maglev) Teknolojisi: Mevcut Durum ve Küresel Gelişmeler	477
9.2.1.1. Maglev Teknolojisinin Teknik ve Operasyonel Üstünlükleri	480
9.2.2. Hyperloop Teknolojisi: Mevcut Durum ve Küresel Gelişmeler	482
9.2.2.1. Hyperloop'un Önündeki Yapısal ve Sistemsel Engeller	486
9.2.3. Hyperloop ve Maglev Karşılaştırması: Farklar ve Ortak Yönler	487
9.2.3.1. Gelişim Aşamaları ve Ticari Olgunluk Farkları	490
9.2.4. Çevresel Etkiler	491
9.2.5. Yasal ve Düzenleyici Çerçeve	493
9.2.5.1. Hyperloop İçin Yasal Çerçeve ve Standart Gelişimi	493
9.2.5.2. Maglev Sistemleri İçin Mevzuat ve Standartlar	495
9.2.6. Türkiye'deki Gelişmeler ve Potansiyel Uygulama Alanları	496
9.2.6.1. Türkiye İçin Potansiyel Uygulama Alanları ve Fırsatlar	498
9.2.6.2. Sınırlayıcı Faktörler ve Zorluklar	500
9.2.7. Sonuç ve Gelecek Perspektifleri	501
9.2.7.1. Politika Yapıcılar, Yatırımcılara ve Araştırmacılara Yönelik Öneriler	503
10. ULUSAL VE ULUSLARARASI KURALLAR, MEVZUAT VE BELGELENDİRME	505
10.1. Ulusal Düzey	505
10.1.2. Demiryolu Emniyet Yönetmeliği	505
10.1.3. Tren Makinist Yönetmeliği	507
10.1.4. Demiryolu Emniyet Kritik Görevler Yönetmeliği	508
10.1.5. Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi Yönetmeliği	509
10.1.6. Demiryolu İşletmeciliği Yetkilendirme Yönetmeliği	510
10.1.7. Demiryolu Hemzemin Geçitlerinde Alınacak Tedbirler Ve Uygulama Esasları Hakkında Yönetmelik	511
10.1.8. Demiryolu Araçları Tip Onay Yönetmeliği	512
10.1.9. Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği	513
10.1.10. Demiryolu Yolcu Taşımacılığı Kamu Hizmeti Yükümlülüğü Yönetmeliği	515
10.1.11. Demiryolu Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Erişim Yönetmeliği	516
10.1.12. Demiryolu İle Seyahat Eden Yolcuların Haklarına Dair Yönetmelik	517
10.2. Uluslararası Düzey	518
10.2.1. Uluslararası Demiryolu Taşımalarına İlişkin Sözleşme (COTIF)	518
10.2.1.1. COTIF'in Tarihsel Gelişimi ve Temel Revizyonları:	520
10.2.1.2. COTIF 1999'un Yapısı ve Temel Hükümleri:	524
10.2.1.3 COTIF'in Coğrafi ve Operasyonel Kapsamı ve Üye Devletler	528



10.2.1.4. Türkiye'nin COTIF ve Ulusal Mevzuat İlişkisi	529
10.2.1.5. Güncel Gelişmeler ve Gelecek Yönelimler.....	530
10.2.2. ECM (Entity in Charge of Maintenance) Sertifikası	531
10.2.3. Bakım Fonksiyonu Uygunluk Belgesi	534
10.2.4. 15085 Kaynaklı İmalat Belgeli Firmalar	535
10.2.5. IRIS (International Railway Industry Standard) Belgesi	537
10.2.6. TSI (Technical Specifications for Interoperability) Belgesi	539
11. ULUSLARARASI VE ULUSAL RAYLI SİSTEM KÜMELENMELERİ VE BENZERİ YAPILANMALAR....	540
11.1. Avrupa'daki Raylı Sistem Kümelenmeleri.....	540
11.1.1. i-Trans – Fransa.....	546
11.1.2. In-Move by Railgrup – İspanya.....	547
11.1.3. Rail.S – BTS Rail Saxony	548
11.1.4. MAFEX – Asociación Ferroviaria Española.....	549
11.1.5. DITECFER – Distretto per le Tecnologie Ferroviarie	551
11.1.6. Railenium – Institut de Recherche Technologique Ferroviaire	552
11.1.7. RCSEE – Rail Cluster for South-East Europe Kümelenmesi	554
11.1.8. Swedish Rail Industry Group (SWERIG)	555
11.1.9. Railway Innovation Hub.....	556
11.1.10. SwissRail Industry Association.....	557
11.1.11. UKRRIN – UK Rail Research and Innovation Network	559
11.1.12. ACRI (Association of Czech Railway Industry).....	560
11.1.13. PFP – Plataforma Ferroviária Portuguesa.....	561
11.1.14. ACStyria Mobilitätscluster	563
11.1.15. Cluster Transport, Mobility and Logistics (Verkehr, Mobilität und Logistik – VML) ..	564
11.1.16. BCRRE (Birmingham Centre for Railway Research and Education).....	566
11.1.17. CNA e.V. – Cluster Bahntechnik	567
11.1.18. Järnvägscluster – Railway Cluster of Sweden	568
11.1.19. Logistics in Wallonia	569
11.1.20. Południowy Klaster Kolejowy	570
11.1.21. Rail Cluster Scotland	571
11.1.22. Rail Forum	573
11.2. Asya'daki Raylı Sistem Kümelenmeleri.....	574
11.2.1. MARIC – Malezya	574
11.2.2. Japan Railway Technical Research Institute (RTRI).....	576
11.2.3. Korean Railway Research Institute (KRRI).....	577
11.3. Kuzey Amerika'daki Raylı Sistem Kümelenmeleri	578
11.3.1. Railway Association of Canada (RAC) – Kanada	578

11.4. Uluslararası Organizasyonlar.....	579
11.4.1. Union Internationale des Chemins de Fer (UIC).....	579
11.4.2. OTIF (Uluslararası Demiryolu Taşımacılığı Hükümetlerarası Örgütü).....	580
11.4.3. OSJD – Organisation for Co-operation between Railways	584
11.4.4. AAR – Association of American Railroads	585
11.4.5. ALAF – Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles.....	586
11.4.6. GCC Railway Committee – Körfez İşbirliği Konseyi Demiryolu Komitesi.....	587
11.4.7. African Union of Railways (AUR).....	588
11.4.8. PRIME – Platform of Rail Infrastructure Managers in Europe.....	589
11.4.9. RNE – RailNetEurope.....	590
11.4.10. CER – Community of European Railway and Infrastructure Companies.....	591
11.4.11. UNIFE – Association of the European Rail Supply Industry	592
11.4.12. International Association of Public Transport (UITP)	593
11.5. Ulusal Raylı Sistem Kümelenmeleri	594
11.5.1. Anadolu Raylı Ulaşım Sistemleri Kümelenmesi (ARUS).....	594
11.5.2. Eskişehir Raylı Sistemler Kümelenmesi (RSK).....	595
11.5.3. Bursa Raylı Sistemler Kümelenmesi (BURAY).....	596
11.6. Diğer Raylı Sistem Dernekleri	597
11.6.1. Raylı Ulaştırma Sistemleri ve Sanayicileri Derneği (RAYDER).....	597
11.6.2. Demiryolları Taşımacılık Derneği (DTD)	597
11.6.3. Raylı Sistemler Derneği (RSD).....	598
11.6.4. Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği (UTİKAD)	598
12. ULUSAL RAYLI SİSTEM HEDEFLERİ	599
12.1. Kısa Vadeli Demiryolu Hedefleri (2023-2028): Büyümenin Temelleri.....	600
12.1.1. Yönetişim ve Yasal Çerçeve.....	600
12.1.2. Dijitalleşme ve Emniyet.....	602
12.1.3. Ağ Genişletme ve Kapasite Artırma.....	603
12.1.4. Yük ve Yolcu Taşımacılığı Gelişimi.....	604
12.1.5. Yerli Üretim ve Kent İçi Raylı Sistemler.....	605
12.1.6. İnsan Kaynakları ve Teknoloji Entegrasyonu.....	606
12.2. Orta Vadeli Demiryolu Hedefleri (2029-2035): Hızlandırılmış Dönüşüm.....	608
12.2.1. Modal Değişim ve Ağ Genişletme.....	608
12.2.2. Teknolojik Gelişim ve Operasyonel Verimlilik	609
12.2.3. Kent İçi Raylı Sistemler ve Yüksek Hızlı Tren Performansı.....	609
12.2.4. Sürdürülebilirlik ve Uluslararası Bağlantı	611
12.3. Uzun Vadeli Demiryolu Hedefleri (2053'e Doğru): Küresel Bir Demiryolu Gücü Vizyonu.....	612
12.3.1. Ağ Ölçeği ve Yüksek Hızlı Hizmetler	612
12.3.2. 2053 İçin Kapsayıcı Stratejik Öncelikler.....	612
KAYNAKÇA.....	617

TABLÖLAR

Tablo 1.1 Küresel Raylı Sistemler Pazarı Temel Göstergeleri.....	3
Tablo 1.2 Türkiye Demiryolu Ağı Gelişimi ve 2053 Hedefleri	5
Tablo 1.3 Türkiye Demiryolu Taşımacılığı Payları (2023 ve 2053 Hedefleri).....	6
Tablo 2.1 2003 ile 2020 yılları arasındaki demiryolu ağı gelişimini özetini.....	153
Tablo 2.2 Ankara-Eskişehir Hattı Teknik Özellikleri.....	155
Tablo 2.3 Ankara-Konya YHT Hattı Teknik Özellikleri	156
Tablo 2.4 Eskişehir-İstanbul YHT Hattı Teknik Özellikleri.....	157
Tablo 2.5 Marmaray Projesi Teknik Özellikler Tablosu	158
Tablo 2.6 Proje Bileşenlerine İlişkin Maliyet ve Teknik Özellikler	159
Tablo 2.7 İşletmeye Açılan Lojistik Merkezlerin Teknik Özellikleri.....	163
Tablo 2.8 Ankara-Sivas YHT Hattı Teknik Özellikler	164
Tablo 2.9 Ankara-İzmir YHT Projesi Teknik Özellikler	165
Tablo 2.10 İstanbul-Edirne (Halkalı-Kapıkule) YHT Projesi Teknik Özellikler	166
Tablo 2.11 Etüt Çalışmaları Devam Eden İltisak Hatları	197
Tablo 2.12 Devam Eden İltisak Hattı Projeleri.....	198
Tablo 2.13 İşletmeye Açılan Lojistik Merkezlerde Yıl Bazlı Taşınan Toplam Yük Miktarı	237
Tablo 2.14 Türkiye Demiryolu Taşımacılığı: Yolcu Sayıları ve Yıllık Değişim Trendleri.....	275
Tablo 3.1 İstanbul'daki metro hatlarının hizmete açılış tarihleri ve işletme bilgileri	286
Tablo 3.2 İstanbul'daki tramvay hatlarının hizmete açılış tarihleri ve işletme bilgileri	287
Tablo 3.3 İstanbul'da devam eden hatlara ilişkin bilgiler	288
Tablo 3.4 İstanbul'da proje aşamasındaki metro hatlarına ilişkin güncel bilgiler.....	290
Tablo 3.5 Ankara Raylı Sistem Hatları.....	295
Tablo 3.6 Bursa Raylı Sistemleri: Hatlar, Araçlar ve Teknik Özellikler	310
Tablo 3.7 Adana Metro Projesi: Teknik Özellikler ve Sistem Bilgileri.....	318
Tablo 4.1 TÜRASAŞ Yıllık Üretim Kapasitesi.....	347
Tablo 4.2 TCDD Taşımacılık- Çeken Araçların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	366
Tablo 4.3 Yolcu Vagonu Türlerine Göre Yaş Dağılımı ve Toplam Sayı	367
Tablo 4.4 TCDD Taşımacılık- Yük Vagonlarının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı.....	367
Tablo 4.5 İstanbul Raylı Sistem Araçları: Hatlar, Araç Sayısı ve Marka Bilgileri.....	370
Tablo 5.1 Demiryolu ve Tramvay Araçları ile İlgili GTIP Kodu ve Açıklamaları	376

Tablo 5.2 Demiryolu Araçları ve Ekipmanları İthalat Verileri: Ükelere Göre 2019-2023 Yılları Arasındaki Değişim	381
Tablo 5.3 Demiryolu Araçları ve Ekipmanları İhracat Verileri: Ükelere Göre 2019-2023 Yılları Arasındaki Değişim	391
Tablo 5.4 Dünyanın Raylı Sistem Sektöründeki İhracat Verileri: 2019-2023 Yılları Arasındaki Değişim	410
Tablo 5.5 Dünyanın Raylı Sistem Sektöründeki İthalat Verileri: 2019-2023 Yılları Arasındaki Değişim	411
Tablo 6.1 Türk müteahhitlerce 2000 sonrası tamamlanan bazı seçkin raylı sistem projeleri	418
Tablo 6.2 Türk Müteahhitlerinin Uluslararası Raylı Sistem Projelerine Genel Bakış	430
Tablo 6.3 Proje Türü Dağılımı	436
Tablo 9.1 Hyperloop ve Maglev Teknolojilerinin Karşılaştırmalı Analizi	490
Tablo 10.1 Türkiye’de ECM Sertifikalı Firmalar	533
Tablo 10.2 Türkiye’de EN15085 Sertifikalı Firmalar	536
Tablo 10.3 Türkiye’de IRIS Sertifikalı Firmalar	538

GRAFİKLER

Grafik 1.1 Dünya’da demiryolu hat uzunluğu oranları (2024) [UIC]	30
Grafik 1.2 Ükelere göre Tren-Km Dağılımı	69
Grafik 2.1 Demiryolu Hatları Mevcut Durumu	219
Grafik 2.2 Yıllara göre Marmaray yolcu sayıları	266
Grafik 2.3 Yıllara göre Baskentray yolcu sayıları	268
Grafik 2.4 Yıllara göre İzban yolcu sayıları	269
Grafik 3.1 İstanbul Metrosu 2005-2023 Yolcu Sayıları	284
Grafik 3.2 2016-2023 yılları arasında Ankara raylı sistemler hatlarının yolcu sayıları	296

ŞEKİLLER

Şekil 1.1 Dünya’da demiryolu hat uzunluğu oranları (2023) [UIC]	13
Şekil 2.1 Ankara-İzmir Hızlı Tren Hattı	185
Şekil 2.2 Mersin-Adana-Osmaniye-Gaziantep Hızlı Tren Hattı	186
Şekil 2.3 Bandırma-Bursa-Yenişehir-Osmaneli Hızlı Tren Hattı	188
Şekil 2.4 Halkalı-Çerkezköy-Kapıkule Hızlı Tren Hattı	189
Şekil 2.5 Karaman-Ulukışla Hızlı Tren Hattı	191
Şekil 2.6 Yerköy - Kayseri Hızlı Tren Hattı	193
Şekil 2.7 Ankara-İstanbul Süper Hızlı Tren Hattı	195
Şekil 2.8 Dünya Bankası Finansmanlı OSB İltisak Hatları	196
Şekil 2.9 Filyos Limanı Ve Filyos Endüstri Sanayi Bölgesi İltisak Hattı Bağlantısı	198
Şekil 2.10 Çukurova Bölgesi Ve İskenderun Körfezi San. Tes. Yumurtalık Ser. Böl. San. Merz. ve Limanları İltisak Hattı	199
Şekil 2.11 Kuzey Marmara Hızlı Tren Hattı	200
Şekil 2.12 Kars-Iğdır-Aralık-Dilucu (Zengezur) Demiryolu Hattı	201
Şekil 2.13 Kırıkkale - Çorum - Samsun Hızlı Tren Hattı	202
Şekil 2.14 Aksaray - Ulukışla - Yenice Hızlı Tren Hattı	204
Şekil 2.15 Dört Yol - Hassa Otoyol ve Demiryolu Bağlantısı	205
Şekil 2.16 Karadeniz Sahil Demiryolu Projesi (Samsun - Hopa - Sarp) Projesi	207
Şekil 2.17 Divriği - Kars - Hudut Demiryolu Hattını Rehabilitasyonu	208
Şekil 2.18 Adapazarı-Karasu Limanı ve Sanayi Tesisleri Demiryolu Bağlantısı Projesi	211
Şekil 2.19 Malatya - Narlı Hızlı Demiryolu Hattı Projesi	212
Şekil 2.20 Kırıkkale (Delice) - Çorum Hızlı Tren Projesi	214
Şekil 2.21 Aliağa-Bergama-Soma Revize Demiryolu ve Maden Sahaları Demiryolu Bağlantısı	215
Şekil 2.22 Ülkemizde İşletmede Olan ve Kurulması Planlanan Lojistik Merkezler	238



GİRİŞ

Bu rapor, “Raylı Sistemlerde Ulusal ve Küresel Perspektif 2025” başlıklı kapsamlı bir çalışmanın ürünüdür. Temel amacı, küresel ve Türkiye özelindeki raylı sistemler sektörünün mevcut durumunu ve geleceğe yönelik eğilimlerini bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymaktır. Rapor, altyapı yatırımları, teknolojik dönüşüm, küresel pazar dinamikleri, şehir içi raylı sistemler, üretim ve tedarik kapasitesi, dış ticaret verileri ve sürdürülebilirlik gibi ana konuları ele almaktadır.

Mevcut raporun, karar vericilere yönelik stratejik bir çerçeve sunması hedeflenmektedir. Bu yazar özeti, söz konusu kapsamlı çalışmanın bulgularını daha sade, akıcı ve stratejik bir dille özetleyerek, kritik noktaları ve önerileri yoğun gündemleri olan karar alıcılar için vurgulamaktadır.

Küresel raylı sistemler sektörü, altyapı, teknoloji, pazar büyüklüğü ve sürdürülebilirlik boyutlarıyla istikrarlı ve sürdürülebilir bir büyüme eğilimi sergilemektedir. Bu büyüme, ekonomik kalkınma, lojistik verimlilik ve sürdürülebilir ulaşım hedefleri açısından demiryolunun stratejik bir ulaşım modu olarak öne çıkmasıyla desteklenmektedir.

UNIFE (Avrupa Demiryolu Endüstrileri Birliği) tarafından yayımlanan 2024 Dünya Raylı Sistemler Pazarı Raporu’na göre, küresel demiryolu ekipman ve hizmet pazarının büyüklüğü 2021-2023 döneminde yıllık ortalama 201,8 milyar avroya ulaşmıştır. Bu rakam, 2019-2021 dönemindeki 176,5 milyar avro seviyesine kıyasla önemli bir artışı temsil etmektedir. Rapor, 2029 yılına kadar sektörün reel bazda yıllık ortalama %3 oranında büyüyecek 240,8 milyar avroya erişeceğini öngörmektedir. SCI Verkehr analizleri de küresel demiryolu endüstrisinin 2026 yılına kadar yıllık ortalama %1,6 reel büyüme ile yaklaşık 236 milyar avroya ulaşacağını belirtmektedir.

Küresel demiryolu hat uzunluğu 2023 yılı itibarıyla yaklaşık 1,3 milyon kilometredir ve 2030 yılı sonuna kadar 1,5 milyon kilometreye yaklaşması beklenmektedir. Bu genişleme, özellikle Asya, Afrika ve Latin Amerika’daki yeni hat inşaatları ve modernizasyon projeleriyle beslenmektedir. Bölgesel dağılıma bakıldığında, Asya-Pasifik bölgesi hala en büyük pazar payına sahiptir, ancak 2021-2023 döneminde pandemi etkileriyle yıllık ortalama %1,2’lik bir daralma yaşamıştır. Buna karşılık, Batı Avrupa yıllık %7,3’lük büyüme ile güçlü bir toparlanma sürecine girmiştir. Doğu Avrupa’da bu oran %6,8 olarak gerçekleşirken, Afrika-Ortadoğu bölgesi %10,2 ile en yüksek büyüme oranını kaydetmiştir. Kuzey Amerika ise %3,8’lik daha ılımlı bir büyüme göstermiştir.

Bu bölgesel büyüme oranları, küresel raylı sistem yatırımlarında stratejik bir değişimi işaret etmektedir. Batı Avrupa’daki güçlü büyüme, doğrudan “Yeşil Mutabakat” politikalarıyla ilişkilendirilmektedir. Bu durum, çevresel politikaların demiryolu yatırımlarına doğrudan dönüştüğünü göstermektedir. Afrika-Ortadoğu ve Doğu Avrupa’daki yüksek büyüme ise yeni altyapı ve modernizasyon ihtiyaçlarından kaynaklanmaktadır. Bu farklılaşan büyüme dinamikleri, gelecekteki yatırım fırsatlarının nerede yoğunlaşacağına dair önemli sinyaller vermektedir; pazar genişlemesinin temel belirleyicileri arasında politika uyumu (örneğin sürdürülebilirlik) ve temel altyapı eksikliklerinin giderilmesi yer almaktadır.



Gösterge	Değer
Küresel Demiryolu Ekipman ve Hizmet Pazarı Büyüklüğü (Yıllık Ortalama 2021-2023)	201,8 milyar €
Küresel Demiryolu Ekipman ve Hizmet Pazarı Tahmini (2029)	240,8 milyar €
Küresel Demiryolu Hat Uzunluğu (2023)	~1,3 milyon km
Küresel Demiryolu Hat Uzunluğu Tahmini (2030)	~1,5 milyon km
Bölgesel Pazar Büyüme Oranları (2021-2023 Yıllık Ortalama)	Asya-Pasifik: -%1.2, Batı Avrupa: +%7.3, Doğu Avrupa: +%6.8, Afrika-Ortadoğu: +%10.2, Kuzey Amerika: +%3.8
Küresel Demiryolu Yolcu Taşımacılığı Hacmi (2019)	~4,2 trilyon yolcu-km
Küresel Demiryolu Yük Taşımacılığı Hacmi (2022 Tahmini)	~12 trilyon ton-km

Tablo 1.1 Küresel Raylı Sistemler Pazarı Temel Göstergeleri

Küresel demiryolu sektöründe CRRC Corporation Limited (Çin) dünyanın en büyük raylı araç üreticisi konumundadır. Bunu Alstom (Fransa), Siemens Mobility (Almanya) ve Hitachi Rail (Japonya) gibi büyük oyuncular takip etmektedir. Bu firmalar, yüksek hızlı trenlerden metro sistemlerine, lokomotiflerden tramvaylara kadar geniş bir ürün yelpazesi sunmaktadır.

Sektör, teknolojik olarak da önemli dönüşümler geçirmektedir. Yüksek hızlı tren teknolojilerinde Çin'in Fuxing serisi 350 km/saat hızlara ulaşırken, Japonya'nın Shinkansen N700S enerji verimliliği ve güvenlikte yenilikler sunmaktadır. Manyetik Levitasyon (Maglev) trenleri, Japonya'nın 603 km/saat hıza ulaşan SC Maglev prototipi ve Çin'in 600 km/saat Maglev prototipi ile geleceğin ulaşımını şekillendirmektedir. Otonom (sürücüsüz) metro ve tren sistemleri (GoA4 otomasyon düzeyi) giderek yaygınlaşmakta, Pekin-Zhangjiakou YHT hattı 350 km/saat hızda tam otomatik sürüş yeteneğine sahiptir. Alternatif enerji ve yeşil teknolojiler, hidrojen yakıt hücreli trenler (Alstom Coradia iLint) ve batarya-elektrikli trenler (Japonya'da DENCHA modeli) ile dizel trenlere çevreci alternatifler sunmaktadır. Dijitalleşme ve akıllı demiryolları, kestirimci bakım, dijital ikiz teknolojisi, akıllı sinyalizasyon (CBTC, FRMCS) ve Dijital Otomatik Kuplör (DAC) gibi uygulamalarla verimliliği ve güvenliği artırmaktadır. Bu teknolojik ilerlemeler, sadece fiziksel genişlemeyi değil, aynı zamanda operasyonel verimliliği, güvenliği ve raylı sistemlerin genel rekabet gücünü artırmak için kritik öneme sahiptir. Gelecekte rekabet gücünü korumak isteyen ülkelerin ve şirketlerin dijital çözümlere ve yapay zeka destekli sistemlere yatırım yapması gerekmektedir.

Sürdürülebilirlik, demiryolu sektöründe sadece bir eğilim olmaktan çıkıp, yatırım, teknoloji geliştirme ve politika oluşturma'nın temel bir itici gücü haline gelmiştir. Demiryolu taşımacılığı, özellikle elektrikli tren sistemleri kullanıldığında, birim yolcu-kilometre veya ton-kilometre başına düşen sera gazı salımı açısından tüm ulaşım modları arasında en düşük karbon emisyon değerlerine sahiptir.

Çelik tekerleklerin çelik raylar üzerinde minimum yuvarlanma direnciyle hareket etmesi, yüksek enerji verimliliği sağlamaktadır. Avrupa'da demiryolu hatlarının ortalama %57'si elektrikli hale gelirken, Asya'daki büyük demiryolu ülkelerinde bu oran %70'i aşmıştır. Hollanda Demiryolları'nın tüm trenlerini rüzgâr enerjisi ile çalıştırması gibi örnekler, yenilenebilir enerji kullanımındaki artışı göstermektedir. Birçok ülke, karayolu ve havayolu taşımacılığının demiryolu sistemlerine geçişi teşvik eden politikalar benimsemektedir; Fransa'nın yüksek hızlı tren alternatifi bulunan kısa mesafeli iç hat uçuşlarını yasaklaması bunun somut bir örneğidir. Bu durum, sürdürülebilirliğin artık kurumsal sosyal sorumluluktan öte, doğrudan ekonomik ve stratejik bir zorunluluk olduğunu ortaya koymaktadır. Büyük ekonomik bloklar, çevresel faydaları nedeniyle demiryoluna ciddi fonlar aktarmaktadır.

Uluslararası entegrasyon ve koridorlar da küresel demiryolu ağının gelişiminde merkezi bir rol oynamaktadır. Çin'in "Bir Kuşak Bir Yol Girişimi" (BRI) ve bunun Orta Koridor bileşeni, Avrupa Birliği'nin Trans-Avrupa Ulaştırma Ağı (TEN-T) gibi projelerle demiryolu taşımacılığı küresel ölçekte giderek daha fazla entegre olmaktadır. Mart 2023'te ilan edilen "Kalkınma Yolu Projesi", Irak'ın Faw Limanı'ndan Türkiye'ye uzanan 1200 kilometrelik bir demiryolu hattını içermekte olup, Süveyş Kanalı'na alternatif hayati bir lojistik koridor oluşturmayı ve Orta Koridor ile entegre olmayı hedeflemektedir.

Türkiye'de demiryolu sektörü, 2003 yılından itibaren stratejik bir dönüşüm ve atılım sürecine girmiştir. Yaklaşık yarım asırlık ihmalin ardından, demiryollarına yeniden öncelik veren politikalar sonucunda sektör, kapsamlı altyapı yatırımları ve sistematik modernizasyon çalışmalarıyla önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

2003-2012 yılları arasında, ağırlıklı olarak Yüksek Hızlı Tren (YHT) projeleri ile mevcut hatların rehabilitasyonu ve sistem modernizasyonuna odaklanan 80'in üzerinde büyük ölçekli altyapı projesi hayata geçirilmiştir. Bu dönemde toplam 1.085 km yeni hat tamamlanmış, bunun 888 km'si YHT hattından oluşmuştur. Ayrıca, 6.455 km mevcut konvansiyonel hat altyapısı tamamen yenilenmiş, sinyalizasyon ve elektrifikasyon çalışmalarıyla taşıma hızları ve hizmet kalitesi kayda değer ölçüde artırılmıştır. Bu atılım, demiryolunu sadece bir ulaşım modu olmaktan çıkarıp, ekonomik kalkınmayı destekleyen bütüncül bir lojistik sistemin temel unsuru haline getirme vizyonunun bir parçasıdır.

2023 yılı sonu itibarıyla Türkiye'nin toplam demiryolu hattı uzunluğu 13.919 km'ye ulaşmıştır. Bu ağın 11.668 km'si konvansiyonel hatlardan (8.402 km anahat, 2.433 km tali hatlar) oluşurken, 2.251 km'si yüksek hızlı (YHT) ve hızlı tren (HT) hatlarıdır. Elektrifikasyon oranı toplam ağın %51,33'üne (7.142 km) ulaşmış, sinyalizasyon sistemi ise hatların %57,81'inde (8.046 km) mevcuttur.

Şehir içi raylı sistemler, Türkiye'nin büyükşehirlerinde hızla büyümektedir. Özellikle İstanbul'da Marmaray tüneli (77 km) sayesinde Asya-Avrupa yakası banliyö hatları entegre edilmiş, kent içi yolculuklarda demiryolunun payı artmıştır. Marmaray, 2023 yılında 207,8 milyon yolcu taşıyarak dünyanın en yoğun banliyö hatlarından biri haline gelmiştir. Bu tür projeler, sadece ulaşım konforuna değil, aynı zamanda çevresel faydalara da önemli katkı sağlamaktadır. Örneğin, Marmaray hattının işletmeye alınmasından bu yana yaklaşık 62 milyon ton.

CO2 emisyonu azaltımı sağlandığı raporlanmıştır. Bu durum, kent içi raylı sistemlerin sadece insanları taşımakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilir kentsel gelişimde kilit bir rol oynadığını ve çevresel faydalarıyla sürekli kamu ve özel yatırım için güçlü bir gerekçe sunduğunu göstermektedir.

Ankara’da Başkentray (36 km) ve İzmir’de İZBAN (136 km) gibi diğer büyük banliyö ağları da önemli bir rol oynamaktadır. Bursa, Konya, Adana, Eskişehir, Gaziantep, Kocaeli, Samsun ve Antalya gibi diğer büyükşehirlerde de yeni metro ve tramvay hatları işletmeye alınmış veya inşa halindedir. Mersin ve Trabzon gibi kentlerde de yeni raylı sistem projeleri planlanmaktadır.

Demiryolu taşımacılığının Türkiye’deki karasal taşımacılık modları içindeki payı, yolcudaki %5,7’ye, yükte ise %5,4’e yükselmiştir. Yük taşımacılığında ivmelenme görülmüş, 2022 yılında taşınan yük miktarı 38,9 milyon tona ulaşmıştır. 2023 yılında TCDD Taşımacılık tarafından 27.071.000 ton, özel sektör vagonlarıyla ise 7,4 milyon ton yük taşınmıştır. Yolcu tarafında da YHT hatlarıyla seyahat eden yolcu sayısı milyonlara ulaşmış, 2023 yılında 255 milyon yolcu ile tüm zamanların rekoru kırılmıştır.

Türkiye’nin “2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı”, demiryolu sektörü için oldukça iddialı hedefler belirlemiştir. Bu hedefler, demiryolunun Türkiye ekonomisinde stratejik bir taşıyıcı omurga haline gelmesi vizyonuna dayanmaktadır.

Gösterge	2023 Durumu	2053 Hedefi
Toplam Hat Uzunluğu	13.919 km	28.590 km
Yüksek Hızlı Tren (YHT) / Hızlı Tren (HT) Hat Uzunluğu	2.251 km	12.000 km (YHT)
Elektrifikasyon Oranı	%51,33	%90
Sinyalli Hat Oranı	%57,81	%90
Kent İçi Raylı Sistem Ağı	800+km	1.000 km
YHT ve HT Sefer Sayısı	50+	272 sefer/gün
YHT ve HT Set Sayısı	31+	120 set

Tablo 2: Türkiye Demiryolu Ağı Gelişimi ve 2053 Hedefleri

Bu hedefler, mevcut durumla karşılaştırıldığında önemli bir dönüşümün gerekliliğini ortaya koymaktadır. Örneğin, toplam hat uzunluğunun iki katına çıkarılması ve yük taşımacılığı payının yaklaşık dört kat artırılması, önümüzdeki 30 yılda sadece sürekli ve yüksek bütçeli yatırımları değil, aynı zamanda proje uygulama süreçlerinin hızlandırılmasını ve operasyonel verimliliğin artırılmasını da gerektirmektedir. Bu durum, yenilikçi finansman modellerine, bürokratik süreçlerin sadeleştirilmesine ve daha agresif bir modal değişim politikasına olan ihtiyacı göstermektedir.

Taşımacılık Türü	2023 Payı	2053 Hedef Payı
Yolcu Taşımacılığı	%5,7	%5
Yük Taşımacılığı	%5,4	%22

Tablo 3: Türkiye Demiryolu Taşımacılığı Payları (2023 ve 2053 Hedefleri)

Yolcu taşımacılığındaki mevcut payın (%5.7) 2053 hedefinden (%5) yüksek olması, uzun vadeli hedeflerin belirlenmesinde yolcu taşımacılığının mevcut durumunun gözden geçirilmesi veya yük taşımacılığına daha fazla odaklanması stratejisinin bir yansıması olabilir.

Ulaştırma yatırımlarında demiryolunun payı hızla artmaktadır: 2003 yılında %33 seviyesindeyken, 2023 yılı itibarıyla %64'e yükselmiştir. Bu artış, karayolu altyapı projelerinin büyük ölçüde tamamlanmış olması nedeniyle yeni yatırım odağının demiryolu sektörüne kaydığını göstermektedir. Bu durum, sadece bir harcama kayması değil, aynı zamanda ulusal ulaşım stratejisinin temelden yeniden değerlendirilmesidir. Hükümet, demiryolunu uzun vadeli ekonomik büyüme, sürdürülebilirlik ve rekabet avantajı için stratejik bir varlık olarak konumlandırmaktadır.

Demiryolu projeleri ağırlıklı olarak genel bütçe kaynakları ile finanse edilmekle birlikte, Kamu-Özel İşbirliği (KÖİ/PPP) modelleri de devreye alınmıştır. Ulaştırma sektöründe toplam 214,7 milyar TL büyüklüğünde KÖİ projesi başlatılmış, demiryolu özelinde ise yaklaşık 374,7 milyar TL'lik KÖİ projesi bulunmaktadır. Uluslararası finansman kuruluşları (AB IPA, EBRD, AIIB, Dünya Bankası) ve hibe programları da Halkalı-Kapıkule ve Samsun-Kalın gibi projelere stratejik katkılar sunmaktadır. Bu yatırımlar, 2003 yılından itibaren yıllık ortalama 700 bin kişiye istihdam sağlamış, 2019 yılında Türkiye ekonomisine 13,4 milyar ABD doları tutarında tasarruf sağlamış ve YHT ile kent içi raylı sistemlerden yıllık yaklaşık 10,3 milyon ABD doları karbon emisyonu azaltımı elde edilmiştir.

Türkiye, raylı sistemler sektöründe dışa bağımlılığı azaltmak, teknolojik yetkinliğini artırmak ve uluslararası pazarda rekabetçi bir konuma gelmek amacıyla kapsamlı bir yerli ve milli Ar-Ge seferberliği başlatmıştır.

Türkiye'de raylı sistem araçlarının üretim, bakım ve onarım hizmetleri, 2020 yılında TÜLOMSAŞ, TÜVASAŞ ve TÜDEMSAŞ'ın birleşmesiyle kurulan Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş. (TÜRASAŞ) tarafından yürütülmektedir. TÜRASAŞ, dizel ve elektrikli lokomotifler, elektrikli ve dizel tren setleri (EMU/DMU), banliyö ve metro araçları, yüksek hızlı tren (YHT) setleri ile yolcu ve yük vagonlarının üretimini gerçekleştiren devlete ait bir kuruluştur.

Özel sektörde ise Bozankaya, Durmazlar, Vako Vagon, RC Endüstri (Erciyas Rail), Railtur Vagon, Esray Vagon, Epsilon NDT ve GökRail gibi önemli üreticiler bulunmaktadır.

Bozankaya, Türkiye'nin ilk %100 elektrikli otobüsünü, ilk yerli düşük tabanlı tramvayını ve bojisini üretmiş, 2018'de Tayland'a metro aracı ihraç ederek Türkiye'nin ilk metro ihracatını gerçekleştirmiştir. Durmazlar, Türkiye'nin ilk %100 yerli alçak tabanlı tramvayını ("İpekböceği") geliştirmiştir. Vako Vagon, Türkiye'nin ilk TSI sertifikalı yük vagonu üreticisidir ve Avrupa'ya ihracat yapmaktadır. RC Endüstri, yıllık 1.000 vagon üretim kapasitesine sahip olup, yeni bir 2.000 vagon/yıl kapasiteli fabrika yatırımı planlamaktadır ve İsviçre, Almanya, Polonya, Irak gibi ülkelere ihracat yapmaktadır. Esray Vagon ve Epsilon NDT de üretimlerinin büyük çoğunluğunu başta Almanya, Fransa, İtalya ve Avusturya olmak üzere gelişmiş raylı sistem endüstrilerine ihraç etmektedir. GökRail, yıllık 1000 adet vagon üretim hedefiyle Fransa, Almanya, İngiltere, Avusturya, Polonya, Hindistan ve Rusya gibi birçok ülkeye vagon tedarik etmektedir.

Türkiye, demiryolu ulaşımında dışa bağımlılığı azaltmak ve teknolojik yetkinliğini artırmak amacıyla kapsamlı bir yerli ve milli Ar-Ge seferberliği başlatmıştır. Bu çalışmalar, sadece iç pazar ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda yüksek katma değerli bir endüstri oluşturarak ulusal güvenliği ve ihracat potansiyelini artırmayı hedeflemektedir.

Yerli sinyalizasyon alanında, TÜBİTAK Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE) CENELEC SIL4 emniyet bütünlüğü düzeyine sahip anlaşılan sistemleri ve CBTC hat boyu sistemleri geliştirmektedir. ASELSAN tarafından geliştirilen COBALT Metro Sinyalizasyon Sistemi, İstanbul Havalimanı metro hattında başarıyla uygulanmıştır. Bu sistemlerin uluslararası sertifikasyonlara (örneğin TSI) sahip olması, Türkiye'nin bu alanda uluslararası pazarlara açılmasının önünü açmaktadır.

Milli tren setleri ve lokomotifler de önemli başarılar kaydetmiştir. TÜRASAŞ tarafından üretilen Milli Elektrikli Tren Seti, saatte 160 kilometre işletme hızına ulaşabilmekte, TSI sertifikasına sahip olup %65 yerlilik oranıyla üretilmektedir (hedef %75). İlk setler 2023 yılında TCDD Taşımacılık'a teslim edilerek Adapazarı-Gebze hattında hizmete başlamıştır. Milli Hızlı Tren Projesi, 225 km/saat hıza ulaşabilen tren setlerinin geliştirilmesini hedeflemekte olup, prototip üretimine 2023'te başlanmış ve 2025 sonunda dinamik testlere geçilmesi planlanmaktadır. E5000 Elektrikli Anahat Lokomotifi, Türkiye'nin ilk yerli ve milli elektrikli anahat lokomotifi olarak TÜRASAŞ tarafından geliştirilmiştir. 5000 kW gücünde ve 140 km/saat hıza sahip olan bu lokomotif, TSI sertifikasını alan ilk Türk lokomotifi olmuştur. TCDD Taşımacılık A.Ş. ile 95 adetlik üretim anlaşması imzalanmıştır. Ayrıca, HSL-700 Hibrit Manevra Lokomotifi ve E1000 Elektrikli Manevra Lokomotifi gibi yerli manevra lokomotifleri de geliştirilmiştir.

Şehir içi raylı araçlarda da yerleşme çalışmaları sürmektedir. Durmazlar ve Metro İstanbul, yerli tramvay projeleri geliştirmiş, Bozankaya ise sürücüsüz metro araçları ve bataryalı tramvaylar üzerinde çalışmaktadır.

KARDEMİR, Türkiye'nin ilk yerli tren tekerleğini üretmektedir. Bu çalışmalar, Türkiye'nin raylı sistemler değer zincirinde daha yüksek katma değerli üretime geçme potansiyelini ortaya koymaktadır.

Türk inşaat sektörü, uluslararası pazarda dikkate değer bir varlık göstermekte, 2018 yılı itibarıyla küresel pazarda Çin'in ardından ikinci sırada yer almaktadır. Raylı sistem projeleri, Türk müteahhitlerinin uluslararası portföylerinde önemli bir paya sahiptir. Bu durum, Türk firmalarının sadece genel müteahhitler olmadığını, aynı zamanda raylı sistemlerde özel bir uzmanlık geliştirdiğini göstermektedir.

Yapı Merkezi, Afrika (Tanzanya SGR, Uganda Malaba-Kampala Demiryolu, Etiyopya, Senegal, Fas, Cezayir) ve Orta Doğu'da (Doha Metrosu, Haramain Hızlı Tren İstasyonu) geniş bir portföye sahiptir ve anahtar teslim çözümler sunmaktadır. Doğuş İnşaat, Mumbai Metro Hat 3 ve Riyad Metrosu'nun TBM tünelleri gibi teknik açıdan zorlu metro tünel projelerinde ve karmaşık köprü yapılarında uzmanlaşmıştır. Limak İnşaat ve Mapa İnşaat, Dubai Metrosu Mavi Hat gibi milyarlarca dolarlık projelerde konsorsiyum üyesi olarak yer almaktadır. Gülermak İnşaat ise Polonya (Varşova Metrosu), Dubai Metro Expo 2020 ve Hindistan (Lucknow Metro) gibi Avrupa ve Asya pazarlarında güçlü bir varlık göstermektedir.

Türk müteahhitleri, teknik yeterlilikleri (TBM teknolojisi, sinyalizasyon, elektrifikasyon gibi kapsamlı mühendislik hizmetleri) ve uluslararası standartlara (Eurocode, CE, FIDIC, Dünya Bankası/AFB normları) uyumlarıyla öne çıkmaktadır. Finansal olarak da rekabetçidirler, benzer projelere kıyasla %10-20 daha düşük maliyetli teklifler sunabilmekte ve Türk Eximbank gibi kamu destekli finansman araçlarını etkin biçimde kullanmaktadırlar. Dünya Bankası, Avrupa Yatırım Bankası, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası gibi uluslararası finans kuruluşlarıyla işbirliği yaparak projeleri finanse edebilmektedirler. Ayrıca, yap-işlet-devret (YİD) veya gelir paylaşımı gibi esnek sözleşme modelleri önerebilmektedirler.

Ancak bu başarıların yanı sıra, Türk müteahhitleri yerel mevzuat, jeopolitik riskler (siyasi istikrarsızlık, ödeme gecikmeleri), yoğun rekabet (devlet destekli Çinli firmalar, teknolojik olarak gelişmiş Avrupalı firmalar) ve kültürel farklılıklar gibi zorluklarla da karşılaşmaktadır. Bu zorluklar, çok yönlü bir strateji gerektirmektedir.

Türk müteahhitlerinin bu başarısı, Türkiye'nin inşaat sektörünün basit müteahhitlikten, yüksek değerli, entegre altyapı çözümleri sunan olgun bir ihracat modeline doğru evrildiğini göstermektedir. Bu durum, Türkiye'nin küresel altyapı gelişiminde önemli bir oyuncu olarak konumlanmasına ve yumuşak gücünü artırmasına katkıda bulunmaktadır.

Türkiye'nin uluslararası demiryolu ulaştırma koridorlarındaki stratejik rolü, coğrafi konumu ve son yıllarda yapılan yatırımlar sayesinde önemli ölçüde güçlenmiştir. Ülke, Asya ile Avrupa arasında doğal bir taşımacılık köprüsü konumundadır.

Türkiye, küresel ticaretin önemli akslarından olan Doğu-Batı ve Kuzey-Güney koridorlarının tam ortasında yer almaktadır. Bu merkezi konum, Türkiye'yi 4 saatlik uçuş mesafesinde 67 ülke, 1.6 milyar insan ve 43 trilyon dolarlık gayrisafi milli hasıla ile stratejik bir bölgenin kalbine yerleştirmektedir.

Çin'in "Bir Kuşak Bir Yol Girişimi" (BRI) kapsamında geliştirilen Orta Koridor'da Türkiye kilit aktör haline gelmiştir. Bakü-Tiflis-Kars (BTK) Demiryolu Hattı, Orta Koridor'un omurgasını oluşturarak Asya ile Avrupa arasında kesintisiz yük ve yolcu taşımacılığına olanak tanımaktadır. İstanbul Boğazı'nı deniz altından geçen Marmaray Tüneli, başlangıçta banliyö hattı olmasına rağmen, uluslararası yük taşımacılığı açısından stratejik bir altyapı yatırımdır ve Asya ile Avrupa arasında kesintisiz demiryolu bağlantısı sağlamaktadır. Kasım 2019'da Çin'den yola çıkan ilk transit yük treni, Marmaray üzerinden geçerek Prag'a ulaşmıştır. Türkiye'nin doğu sınırında planlanan Kars-Iğdır-Aralık-Dilucu (Zengezur) Demiryolu Hattı, Türkiye'yi Nahçıvan üzerinden Azerbaycan'a ve oradan Orta Asya rotalarına bağlayarak jeopolitik ve ekonomik açıdan yüksek katma değer yaratmayı hedeflemektedir.

Mart 2023'te ilan edilen Kalkınma Yolu Projesi, Hint Okyanusu'ndaki Basra Körfezi'nden başlayarak Irak'ın Faw Limanı'ndan Türkiye'ye ulaşan 1200 kilometrelik bir demiryolu hattını içermektedir. Bu hat, Orta Koridor ile entegre edilerek Süveyş Kanalı'na alternatif hayati bir lojistik koridor oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu proje, Türkiye'nin sadece bir transit ülke olmaktan öte, depolama, dağıtım, işleme ve hatta üretim gibi kapsamlı katma değerli hizmetler sunarak ekonomik faydaları artırmayı hedefleyen merkezi bir lojistik üs haline gelme arzusunu ortaya koymaktadır. Bu stratejik değişim, Türkiye'nin ekonomik kaldıraç gücünü, jeopolitik etkisini ve Avrasya ticaretindeki stratejik önemini artırmayı hedeflemektedir.

Türkiye, Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (EİT) koridorları (örneğin İslamabad-Tahran-İstanbul (ITI) Konteyner Treni), Trans-Avrupa Ulaştırma Ağı (TEN-T) (örneğin Halkalı-Kapıkule YHT hattı), TRACECA ve Lapis Lazuli Transit Taşıma Koridoru gibi diğer önemli uluslararası koridorlara da entegredir.

Türkiye'nin stratejik konumuna ve devam eden yatırımlara rağmen, demiryolunun dış ticaret taşımalarındaki payı hala düşüktür. 2023 yılı itibarıyla ihracat taşımalarının yalnızca %0,7'si, ithalat taşımalarının ise %0,5'i demiryolu ile gerçekleştirilmiştir. Bu durum, Türkiye'nin kıtalararası köprü konumunun ve stratejik altyapısının dış ticarete henüz tam olarak değerlendirilemediğini göstermektedir. Bu, ekonomik büyüme ve bölgesel etki için büyük bir kullanılmayan potansiyelin varlığına işaret etmektedir.

Ancak, genel demiryolu yük hacminde olumlu bir eğilim gözlemlenmektedir. 2003 yılından itibaren demiryolu ile yük taşımacılığı canlanmış, 2021 yılında TCDD Taşımacılık yaklaşık 33 milyon ton yük taşımış ve özel sektör dahil toplam hacim 38 milyon tona ulaşmıştır.

Bu rakam 2022’de 38,9 milyon tona yükselmiş, 2023’te ise özel sektör vagonlarının katkısıyla 7,4 milyon ton yük taşınmıştır. Konteyner taşımacılığı da önemli bir büyüme göstermiş, 2019-2021 döneminde toplam demiryolu taşımacılığı içindeki oranı %39’dan %41’e yükselmiştir. Uluslararası tren seferleriyle taşınan yük miktarında da 2020’de %35, 2021’de %24 büyüme kaydedilmiş ve 2022 yılı itibarıyla uluslararası yük hacmi 5 milyon tonu aşmıştır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı’nın 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı’na göre, demiryolunun yük taşımacılığındaki payının %22’ye yükseltilmesi ve yıllık yük taşıma miktarının 448 milyon tona çıkarılması öngörülmektedir. Bu hedeflere ulaşmak, demiryolunun diğer ulaşım modlarıyla sorunsuz bir şekilde entegrasyonuna bağlıdır. Demiryolu projeleri, karayolu, havayolu ve denizyolu yatırımlarıyla bütüncül bir şekilde koordine edilmekte ve modlar arası entegrasyonu esas alan bir ulaşım sistemi geliştirilmektedir. Liman bağlantılı demiryolu hatları, havalimanı erişim hatları ve karayolu-demiryolu aktarma merkezleri oluşturulması bu stratejinin temelini oluşturmaktadır. Bu entegrasyon, demiryolunun uzun mesafeli verimliliğini maksimize etmek için kritik öneme sahiptir, çünkü ilk ve son mil çözümleri olmadan demiryolunun potansiyeli sınırlı kalmaktadır.

Raylı sistemler sektörünün hem küresel hem de ulusal ölçekte büyük bir atılım içinde olduğu gözlemlenmektedir. Bu dönüşümün sürdürülebilirliği ve Türkiye’nin bu alandaki hedeflerine ulaşması için aşağıdaki stratejik çıkarımlar ve öneriler önem arz etmektedir:

Türkiye’nin 2053 için öngördüğü 28.600 km’lik demiryolu ağı hedefine ulaşmak, önümüzdeki on yıllar boyunca kesintisiz finansman ve siyasi kararlılık gerektirecektir. Bu hedefler, mevcut durumdan katlanarak artan bir büyüme ve dönüşüm anlamına gelmektedir. Büyük ölçekli projelerin zamanında tamamlanması, ara hedeflerle takip edilmeli ve yatırım portföyünde demiryolu önceliği korunmalıdır. Demiryolu yatırımlarının getirdiği ekonomik faydalar (bölgesel kalkınma, istihdam, iç pazar canlanması) düzenli etki analizleriyle takip edilerek kamuoyu ile paylaşılmalıdır. Bu, sadece finansal bir taahhüt değil, aynı zamanda ulusal kalkınma stratejisinin temel bir bileşenidir.

Küresel örnekler, demiryolu sektöründe rekabet ve özel sektör katılımının verimlilik artışı getirebildiğini göstermektedir. Türkiye’de 6461 sayılı Kanun ile başlayan demiryolu taşımacılığında serbestleşme süreci devam ettirilmeli; özel firmaların yük ve yolcu taşımacılığına girmesi teşvik edilmelidir. Bu sayede TCDD ve TCDD Taşımacılık AŞ, artan rekabet ortamında hizmet kalitesini ve mali etkinliğini yükseltebilecektir. Özellikle yük taşımacılığında lojistik firmalarının demiryolu operasyonlarına yatırım yapmaları için uygun düzenleyici çerçeve (altyapı erişim ücretleri, teşvikler vb.) sağlanmalıdır. Uluslararası başarılı işletmecilik modelleri incelenerek Türkiye koşullarına uyarlanabilir uygulamalar değerlendirilmelidir.

Raylı sistemlerde dışa bağımlılığı azaltmak ve küresel pazarda yer almak için Türkiye'nin yerli üretim ekosistemini güçlendirmesi şarttır. TÜRASAŞ'ın milli tren, lokomotif ve vagon geliştirme projeleri stratejik bir konu olarak görülmeye devam etmeli, bu projelere yeterli Ar-Ge desteği ve kaynak ayrılmalıdır. Özel sektör raylı sistem üreticilerinin (boji, motor, kontrol sistemleri, sinyalizasyon vb. alanlarda) gelişimi için teşvik mekanizmaları uygulanmalı, üniversite-sanayi işbirlikleri artırılmalıdır. Teknoloji transferi yoluyla edinilen kazanımlar kalıcı hale getirilmeli; örneğin yabancı ortaklı projelerde Türk mühendislerin eğitimine önem verilerek birikimin yerileşmesi sağlanmalıdır. Uzun vadede Türkiye'nin sadece iç pazarı için değil, bölgede ve gelişen ülkelerdeki raylı sistem projeleri için de araç ve ekipman tedarik eden bir ihracatçı konumuna gelmesi hedeflenmelidir. Bu, uluslararası sertifikasyon (IRIS, ECM gibi) ve rekabetçi maliyet yapısı konusunda şirketlerin desteklenmesini gerektirmektedir. Uluslararası standartlara uyum, sadece teknik bir gereklilik değil, aynı zamanda yerli üretimin kalitesini artırmak ve ihracat rekabetçiliğini güçlendirmek için stratejik bir araçtır.

Demiryolu yatırımlarının en büyük getirilerinden biri, çevresel faydaları ve düşük karbon emisyonlu bir ulaşım altyapısı oluşturmalarıdır. Karar vericiler, demiryolu projelerini iklim hedeflerine katkı sağlayan yatırımlar olarak konumlandırarak uluslararası finansman ve fonlardan (örneğin Yeşil İklim Fonu, karbon kredileri, AB'nin yeşil yatırım destekleri) azami ölçüde yararlanmayı amaçlamalıdır. Marmaray projesinde örneklediği üzere, demiryolu projelerinin sağladığı karbon emisyonu tasarruflarını karbon kredi mekanizmalarına entegre etme çalışmaları hızlandırılmalıdır. Bu, hem finansal getiri sağlayacak hem de projelerin çevresel değerini somut şekilde ortaya koyacaktır. Ayrıca sürdürülebilirlik ekseninde bakım-onarım ve işletme süreçlerinde enerji verimliliği artırılmalı; elektrikli trenlerin kullandığı enerjinin yenilenebilir kaynaklardan gelmesi için enerji sektöründeki paydaşlarla ortak programlar geliştirilmelidir. Demiryolu taşımacılığının toplam ulaşım pastasındaki payını artırmak, Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedeflerine ulaşmasında önemli bir kaldıraç olacaktır.

Demiryolu ancak diğer ulaşım modlarıyla entegre olduğunda azami faydayı sağlar. Bu nedenle, karar vericiler demiryolu bağlantılı lojistik merkezlerini yaygınlaştırmaya devam etmelidir. Türkiye'de farklı bölgelerde kurulan lojistik merkezlerin etkin işletilmesi, demiryolu-karayolu-denizyolu geçişlerinin sorunsuz yapılması için gerekli dijital altyapı ve gümrük kolaylıkları sağlanmalıdır. Limanların demiryolu bağlantıları güçlendirilerek ithalat/ihracat yüklerinin trenle taşınması özendirilmelidir. Özellikle organize sanayi bölgelerine iltisak hatları kurularak, sanayicilerin ürünlerini limanlara veya yurtiçi pazara demiryoluyla sevk etmesi kolaylaştırılmalıdır. Bu adımlar, karayolu taşımacılığının neden olduğu trafik sıkışıklığı ve çevre maliyetlerini azaltırken Türkiye'nin lojistik performans endeksinde üst sıralara çıkmasına katkı yapacaktır. Büyük şehirlerde artan trafik ve hava kirliliği sorunlarına karşı metro, tramvay ve banliyö yatırımlarının kararlılıkla sürdürülmesi gerekmektedir. Kent içi raylı sistem projeleri ulusal düzeyde stratejik altyapı projeleri olarak görülüp desteklenmeli, finansman temininde merkezi yönetim ile yerel yönetimler arasında koordinasyon güçlendirilmeli, gerekirse kamu-özel işbirliği (PPP) modelleri devreye alınmalıdır.

Sektördeki büyüme ve teknolojik dönüşüm, yetkin insan kaynağını ve kurumsal yapılanmayı da ön plana çıkarmaktadır. Demiryolu sektöründe uzman mühendis, teknisyen ve yöneticilerin yetişmesi için eğitim programları ve sertifikasyonlar desteklenmelidir. Üniversitelerde demiryolu mühendisliği, ulaştırma planlaması gibi alanlarda müfredat güçlendirilerek sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikli mezunlar yetiştirilmelidir. TCDD ve ilgili kurumlar içinde değişen vizyona uygun kurumsal dönüşüm adımları atılmalı, örneğin dijitalleşme ve veri analitiği konularında iç kapasite oluşturulmalıdır. Küresel standartlara uyumlu bir demiryolu emniyet yönetim sistemi ve düzenleyici çerçeve tam olarak işletilmeli (örneğin AB standartlarıyla uyumlu TSI sertifikasyonları, ECM bakım organizasyonu belgeleri alımı teşvik edilmeli). Kurumlar arası koordinasyon (Ulaştırma Bakanlığı, belediyeler, özel sektör) geliştirilerek ulusal demiryolu ağının tek bir entegre sistem gibi işlemesi sağlanmalıdır.

Türkiye, demiryolu alanındaki uluslararası organizasyonlara ve projelere aktif katılımını sürdürmelidir. UIC (Uluslararası Demiryolları Birliği), OTIF, OSJD gibi örgütlerdeki etkin rol, teknik bilgi paylaşımı ve standartlara uyum açısından değerlidir. Transasya Orta Koridoru, TEN-T genişlemesi, Orta Doğu demiryolu ağları gibi inisiyatiflerde Türkiye'nin proaktif davranması, geleceğin çok modlu ulaşım haritasında kilit bir oyuncu olmasını sağlayacaktır. Ayrıca, yurt dışı proje fırsatları (örneğin Afrika veya Orta Asya ülkelerinin demiryolu projelerinde üstlenici olma) kovalanmalı; Türk müteahhitlik firmalarının demiryolu inşası ve sinyalizasyon alanındaki başarılı referansları yeni projelere dönüştürülmelidir. Bu çerçevede hükümet, ürün ve müteahhitlik ihracatını diplomatik ve finansal destek mekanizmalarıyla teşvik edebilir. Demiryolu projeleri, sadece ekonomik bir çaba olmaktan öte, ülkenin yumuşak gücüne ve ekonomik diplomasisine önemli katkılar sağlayarak küresel konumunu güçlendirmektedir.

Sonuç itibarıyla, raylı sistemler sektörü önümüzdeki dönemde hem küresel hem ulusal ölçekte büyük bir atılım içindedir. Karar vericiler, demiryolunu ulaşım sistemini ülkemizinin belkemiği haline getirecek politikaları kararlılıkla uygulamalı; kısa vadeli dalgalanmalara rağmen uzun vadeli vizyondan sapmamalıdır. Bu sektör, doğru yatırım ve stratejilerle sadece ulaşım sorunlarına çare olmakla kalmayıp, aynı zamanda ekonomik kalkınma, teknoloji üretimi, istihdam ve sürdürülebilir yaşam kalitesi için de bir kaldıraç işlevi görecektir. Türkiye, güçlü siyasi irade ve kamu-özel işbirliğiyle, küresel trendleri kendi potansiyeliyle birleştirerek demiryolu alanında bölgesinde lider ve dünyada saygın bir konuma ulaşma fırsatına sahiptir. Bu fırsatın değerlendirilmesi, bugünden alınacak kararlara ve kararlılıkla uygulanacak politikalara bağlıdır.

MİLLİ TRENLERE CANRAY İMZASI

Milli Banliyö Trenleri
Milli Elektrikli Tren Setleri (EMU)



Tavan modülü ve koltuk arkası
eğlence sistemi



Endirekt aydınlatma sistemli
ferah iç tasarım



Kapı ve bölme duvarlarda
hayalet ekran teknolojisi



Tasarımdan Ürüne

Tasarım/
Tasarım Doğrulaması
ve Validasyon
(CAE Analizi)

Kullanıma hazır
modüler iç ürünler

Yetkinliklerimiz

Ekstrüzyon
Döküm
Talaşlı İmalat
Toz Boya
Kablolama
Yapıştırma
Kaynak
Montaj

Neler Yapıyoruz?

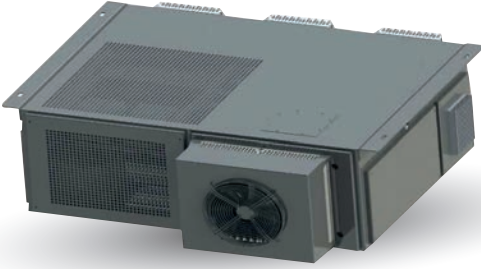
İç Giydirme Aydınlatmaları
Bagaj Rafları
Yan Duvar Panelleri
Havalandırma Kanalları
Servis Kapakları
Alüminyum Çerçevesi Yan Camlar



ARAÇ SİSTEM MÜHENDİSLİĞİ & KRİTİK DONANIM ÜRETİMİ

Geleceğin Teknolojisi, Bugünün Çözümleri

Raylı sistem araçlarının geleceğini şekillendiren yüksek teknoloji mühendislik çözümleri ile tanışın. Araç kontrol yazılımlarından bakım kontrol ünitelerine, harnessing çözümlerinden olay kaydedicilere ve demiryolu standartlarına uygun yüksek hassasiyetli enerji analizörlerine kadar geniş bir ürün yelpazesi sunuyoruz. Tüm ürünlerimiz yerli ve milli teknolojilerle geliştirilir, uluslararası standartlara uygun olarak araçlarınıza entegre edilir. Performans, güvenlik ve maliyet optimizasyonunu aynı anda sağlayan kapsamlı mühendislik ve üretim hizmetlerimizle projelerinize yüksek katma değer kazandırıyoruz

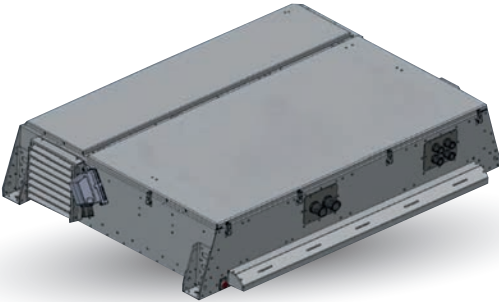


CER İNVERTÖRÜ

Gücün ve Kontrolün Yeni Adı

Raylı sistem araçlarında maksimum performans ve güvenlik için tasarlanan akıllı cer invertörü, geleceğin teknolojisini bugünden sunuyor. Gelişmiş çekiş yönetim sistemi ile tekerleklerin ideal tutuşunu korur, patinajı (anti-slip) ortadan kaldırarak her koşulda üstün yol tutuşu sağlar. Dinamik tork yönetimi, enerjiyi en verimli şekilde dağıtırken; hız sensörleri ve motor kontrol üniteleriyle kurulan anlık iletişim, sürüş konforunu ve performansı zirveye taşır.

Rejeneratif frenleme teknolojisi sayesinde frenleme sırasında açığa çıkan enerjiyi geri kazanarak hem enerji tasarrufu sağlar hem de yolcu konforunu artırır. Sürdürülebilirlik ve maliyet optimizasyonunu bir araya getiren bu yenilikçi teknoloji, işletmenize geleceğin avantajlarını bugünden sunar.



YARDIMCI GÜÇ KONVERTÖRÜ

Kesintisiz Enerji, Maksimum Verimlilik

Raylı sistem araçlarınız için güvenilir enerji yönetimi burada. Yardımcı Güç Konvertörümüz; yüksek güvenilirlik, modüler yapı ve kolay bakım avantajları ile operasyonlarınıza güç katıyor. Buck konvertör, inverter ve batarya şarj modülünü tek bir platformda birleştirerek aracınızın tüm elektriksel ihtiyaçlarını tek noktadan karşılar.

Bu güçlü sistem, bakım sürelerini kısaltır, arıza riskini minimuma indirir ve operasyonel verimliliği zirveye taşır. Kesintisiz enerji, maksimum güvenlik için en doğru çözüm!



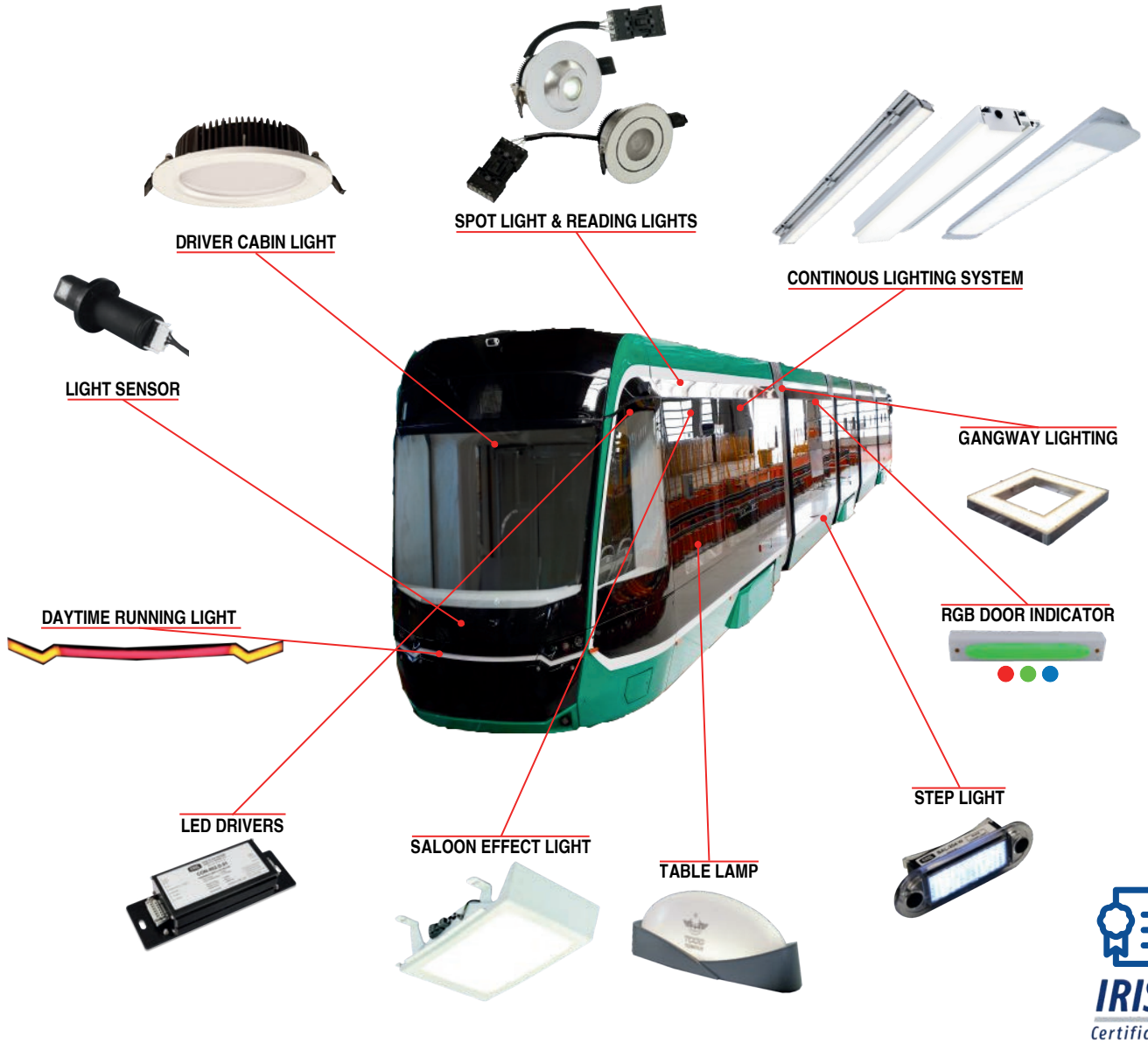
**Demiryolu
Uygulamalarında
Dünya Kalitesi**



ERA ELEKTRONİK®

ERA was founded in 1968 and from the very beginning, became the symbol of quality and the tradition of designing innovative, creative and cost-effective electronic products.

ERA is the first company in Turkey with IRIS certification in manufacturing electronic and interior lighting products for railway vehicles and the leading OEM supplier to global automotive and railway vehicle manufacturers with more than 50 years of experience.



ISO 9001:2015 - IATF 16949:2016 - ISO/TS 22163:2023 - ISO 14001:2015

ERA ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Dudullu OSB, 4. Cadde No: 11 Umraniye 34776, İSTANBUL - TÜRKİYE

Phone: +90 216 466 8807 (8 lines), Fax: +90 216 415 3574

E-MAIL: era@era-electronic.com WEB: www.era-electronic.com

**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MİSYONU İLE GELECEĞİ TÜKETMEDEN ÜRETMEN,
ABD VE BULGARİSTAN'DA 3 ÜRETİM TESİSİ VE
80 ÜLKEYE İHRACATI İLE KÜRESEL BİR KURULUŞ**



www.sarkuysan.com



sarkuysan

Akıllı Şehirlerin Kalbinde ASIS VAR

Sürdürülebilir ve yenilikçi çözümlerimizle şehirlerin akıllı toplu ulaşımını güçlendiriyoruz.



17
Ülke



69
Şehir



100+
Proje



45+ Milyon
Aktif Kart



40.000+
Aktif Araç



90.000+
Aktif Cihaz

- Toplu taşıma EÜTS
- Toplu Ulaşım Filo Yönetimi
- Mobil Uygulama Çözümleri
- Terminal Yönetim Sistemi
- Yolcu Yardım Masası
- Araç Video ve AI Çözümleri
- Yolcu Bilgilendirme Sistemi
- Banka & Finansal Kurum Kartları Ulaşım Çözümleri
- Finansal Teknolojiler



ASIS



www.asiselektronik.com.tr

Raylı Sistemler Endüstrisinde Dijital Dönüşümün Gücü: 3DEXPERIENCE ile Uçtan Uca Entegrasyon

Günümüz raylı sistem projeleri; artan şehirleşme, sürdürülebilir ulaşım ihtiyacı ve karmaşık sistem entegrasyonları nedeniyle daha yüksek güvenlik, verimlilik ve kalite standartlarını aynı anda gerektiriyor. Bu yeni dönemde başarı, yalnızca mühendislikle değil, **dijital iş birliği, veri yönetimi ve sistem entegrasyonu** ile mümkün.

Cadem Digital, Dassault Systèmes'in 3DEXPERIENCE Platformu ile raylı sistemler sanayine **uçtan uca dijital dönüşüm çözümleri** sunuyor. Mühendislik, tasarım, simülasyon, üretim planlama ve bakım süreçlerini tek bir entegre platformda birleştirerek firmalara **hız, izlenebilirlik ve kalite güvencesi** sağlıyor.

- ◆ **Model Tabanlı Sistem Mühendisliği (MBSE)** ile araç, altyapı ve sistemler arası entegrasyon
- ◆ **Sanal İkiz (Virtual Twin)** teknolojisi ile dijital doğrulama, prototipsiz test ve bakım optimizasyonu
- ◆ **Gerçek Zamanlı İş Birliği** ile üretici, tedarikçi ve operatörler arasında kesintisiz iletişim
- ◆ **Simülasyon ve Analiz Entegrasyonu** ile yolcu güvenliği, enerji verimliliği ve maliyet optimizasyonu

Türkiye'de Dassault Systèmes'in Platinum Partner'ı olarak faaliyet gösteren **Cadem Digital**, raylı sistem araç üreticilerinden altyapı tedarikçilerine kadar tüm firmaların dijital dönüşüm yolculuğuna rehberlik ediyor.

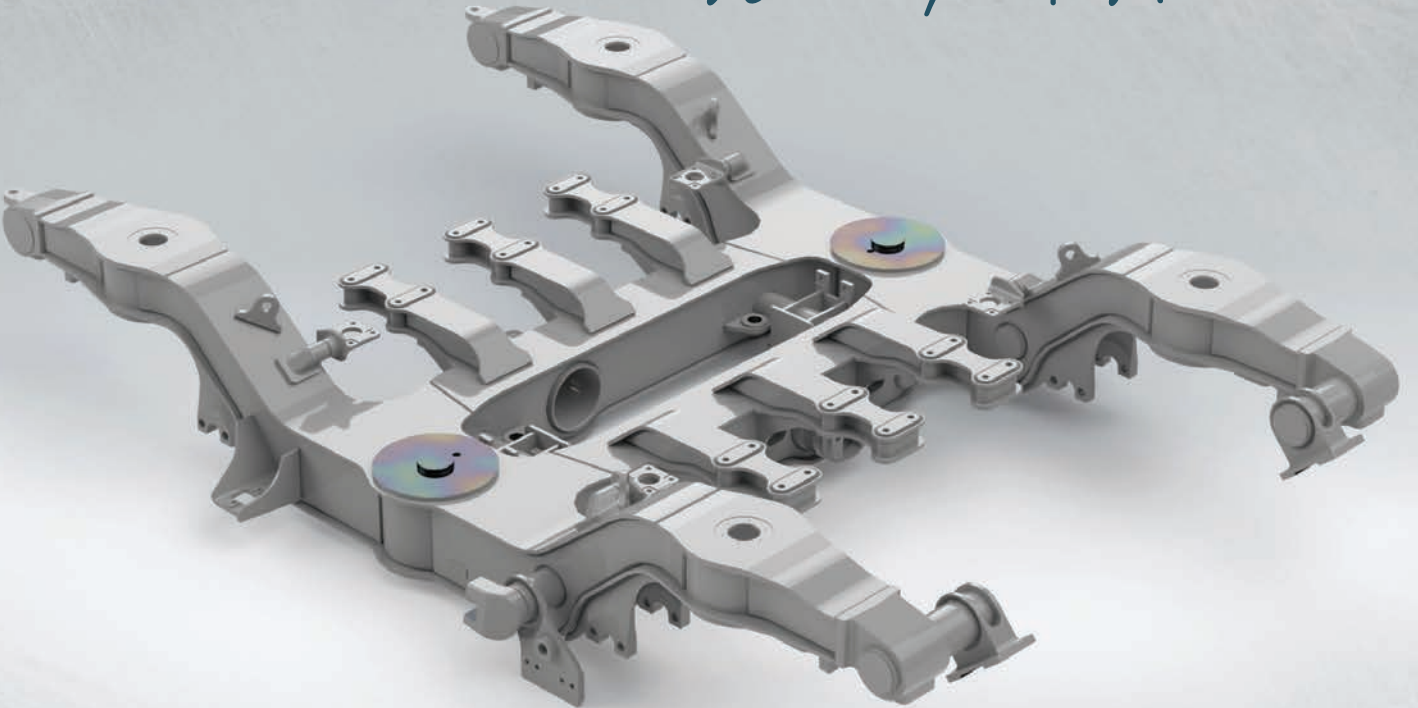
Yenilikçi teknolojiler, uzman danışmanlık ekibi ve global tecrübeyle geleceğin **sürdürülebilir raylı ulaşım ekosistemini** bugünden şekillendiriyor.

**Daha Fazla
Bilgi İçin:**



Türkiye's first TSI-certified
Freight Wagon and Y25 Bogie
Manufacturer Railtur,
is now breaking new ground once
again by producing Bogies for the
225 Km/h National
High-Speed Train set.

We are proud of that



Destekleri ile
Sponsor Firmalar



ANADOLU RAYLI ULAşIM SİSTEMLERİ KÜMELENMESİ