



Raylı Sistemler Sektör Raporu



Dr. İlhami Pektaş
Yalçın Kahraman

ARUS Yayınları :4
Raylı Sistemler Sektör Raporu
2021

Hazırlayanlar
Dr. İlhami Pektaş
Yalgın Kahraman

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.

1	Dünyada Raylı Sistemler Sektörü	1
1.1	Dünyada Taşımacılık ve İşletme	7
1.1.1	Yolcu Taşımacılığı	7
1.1.2	Yük Taşımacılığı	10
1.1.3	Dünya Pazarında Raylı Sistem Araçları	12
1.1.3.1	Çeken Ve Çekilen Araçlar (Anahat Ve Manevra)	12
1.1.3.1.1	Lokomotifler	16
1.1.3.1.2	Yolcu Araçları	17
1.1.3.1.3	Vagonlar	18
1.1.3.2	Kent İçi Raylı Sistem Araçları	18
1.1.4	Küresel Demiryolu Araç Üreticileri	22
1.1.4.1	CRRC	22
1.1.4.2	Bombardier	24
1.1.4.3	Siemens Mobility	26
1.1.4.4	Alstom	30
1.1.4.5	GE Transportation	31
1.1.4.6	Stadler Rail AG	32
1.1.4.7	The Greenbrier Co	32
1.1.4.8	Trinity Rail Group	32
1.1.4.9	Hyundai Rotem	32
1.1.4.10	Hitachi Rail Systems	34
1.1.4.11	CAF	34
1.1.4.12	Transmash Holding	34
1.2	Raylı Sistemler Sektöründe Dış Ticaret	34
1.2.1	İhracat Değerleri	34
1.2.2	İthalat Değerleri	36
1.2.3	Raylı Sistemler Sektöründe İhracat ve İthalat Analizi	38
2	Türkiye’de Demiryolu Sektörü	41
2.1	Osmanlı Döneminde Demiryolu (1856-1923)	42
2.2	Cumhuriyet Döneminde Demiryolu (1923-1950)	42
2.3	1950-2003 Yılları Arası Demiryolları	43
2.4	2003-2020 Yılları Arası Demiryolları	44
2.4.1	Konvansiyonel Yük Taşımacılığı Faaliyetleri	45
2.4.1.1	Lojistik Merkezler	49
2.4.1.2	İltisak Hatları ve Liman Bağlantıları	51

2.4.2	Ana Hat ve Banliyö Yolcu Taşımacılığı	53
2.4.2.1	Konvansiyonel Yolcu Taşımacılığı.....	53
2.4.2.2	2009-2020 Yılları Arası Yüksek Hızlı Tren İşletmeciliği.....	54
2.4.3	2003-2020 Yılları Arası Demiryolu Projeleri.....	54
2.4.3.1	Tamamlanan Önemli Projeler.....	57
2.4.3.1.1	Marmaray Projesi ve Gebze-Halkalı Banliyö Hattının İyileştirilmesi.....	57
2.4.3.1.2	Bakü-Tiflis-Kars (BTK) Hattı	58
2.4.3.1.3	Yüksek Hızlı ve Hızlı Demiryolu Projeleri.....	59
2.4.3.1.3.1	İstanbul-Eskişehir-Ankara Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi.....	60
2.4.3.1.3.2	Ankara-Konya ve İstanbul-Konya Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi	60
2.4.3.2	Yapımı Devam Eden Yüksek Hızlı Tren Projeleri.....	60
2.4.3.2.1	Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi.....	60
2.4.3.2.2	Ankara-Afyonkarahisar-Uşak-Manisa-İzmir Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi	61
2.4.3.3	Yapımı Devam Eden Hızlı ve Konvansiyonel Demiryolu Yapım Projeleri	62
2.4.3.3.1	Bursa-Bilecik Hızlı Demiryolu Projesi.....	62
2.4.3.3.2	Sivas-Erzincan Hızlı Demiryolu Projesi.....	63
2.4.3.3.3	Konya-Karaman Hızlı Demiryolu Projesi	63
2.4.3.3.4	Karaman - Niğde (Ulukışla) Projesi	64
2.4.3.3.5	Mersin-Adana 3. ve 4. Hat Projeleri	64
2.4.3.3.6	Adana-Osmaniye-Gaziantep Hızlı Demiryolu Projesi	64
2.4.3.3.7	Gaziantep-Şanlıurfa- Mardin Hızlı Demiryolu Projesi.....	65
2.4.3.3.8	Nusaybin-Habur Hızlı Demiryolu Projesi.....	65
2.4.3.3.9	Halkalı-Kapıkule Hızlı Tren Projesi.....	65
2.4.3.4	Etüt Proje Çalışmaları Tamamlanan ve Devam Eden Demiryolu Projeleri.....	66
2.4.3.5	Etüt ve Proje Çalışmaları Devam Eden Önemli Hızlı Tren Hatları	66
2.4.3.5.1	Kayseri-Yerköy Hızlı Demiryolu Projesi.....	66
2.4.3.5.2	Antalya-Eskişehir Hızlı Tren Hattı	66
2.4.3.5.3	Antalya-Kayseri Hızlı Tren Hattı	67
2.4.3.5.4	Samsun-Çorum-Kırıkkale Hızlı Tren Hattı.....	67
2.4.3.5.5	Kırıkkale (Delice)-Kırşehir- Aksaray-Niğde (Ulukışla) Hızlı Tren Hattı	67
2.4.3.5.6	Erzincan-Erzurum-Kars Hızlı Tren Hattı.....	67
2.4.3.5.7	Adapazarı-Gebze-YSS Köprüsü-İstanbul Havalimanı-Halkalı Yüksek Standartlı Demiryolu (Çatalca bağlantısı dahil).....	67
2.4.3.6	Etüt ve Proje Çalışmaları Devam Eden Demiryolu Projeleri	67
2.4.4	Demiryolu Ana Hatlarında Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Çalışmaları.....	68

2.4.5	Konvansiyonel Hatta Yapımı Devam Eden Önemli Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Yapımı Projeleri	73
2.4.5.1	Samsun-Sivas (Kalın) Rehabilitasyon ve Sinyalizasyon projesi	73
2.4.5.2	Boğazköprü-Ulukışla-Yenice, Mersin-Yenice, Adana- Toprakkale Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi.....	73
2.4.5.3	Irmak-Karabük-Zonguldak Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi.....	73
2.4.5.4	Eskişehir-Kütahya-Balıkesir Sinyalizasyon ve Elektrifikasyon Projesi.....	73
2.4.5.5	Bandırma-Balıkesir-Manisa Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi	74
2.4.5.6	Kayaş-Irmak-Kırıkkale-Çetinkaya Elektrifikasyon Projesi	74
2.4.5.7	Konya-Karaman-Ulukışla Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi.....	74
2.4.5.8	Manisa-Uşak-Afyonkarahisar Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi.....	74
2.4.5.9	Alayunt-Afyonkarahisar-Konya Sinyalizasyon/ Telekomünikasyon ve Elektrokommunikasyon Projesi	74
3	Türkiye’de Şehir içi Raylı Sistemler Sektörü	75
3.1	2003-2020 Yılları Arası Banliyö İşletmeciliği.....	77
3.1.1	Baskentray	77
3.1.2	Marmaray	78
3.1.3	İzban/Egeray	78
3.1.4	İstanbul Metro (1987-2020).....	79
3.1.4.1	Yapımı Devam Eden Veya Uzatılan Hatlar.....	81
3.1.4.2	Planlanan hatlar	82
3.1.5	Ankara Raylı Sistem İşletmesi (1990-2020).....	82
3.1.5.1	Yapımı Devam Eden Hatlar.....	84
3.1.5.2	Planlanan Hatlar	85
3.1.6	İzmir Metrosu (1990-2020)	85
3.1.6.1	Devam eden genişletmeler	86
3.1.6.2	Planlanan genişletmeler	86
3.1.7	Bursa Metrosu (1998-2020)	87
3.1.8	Adana Metrosu (2010-2020).....	88
3.1.9	Eskişehir Raylı Sistem Hattı (2004-2020)	89
3.1.10	Kayseri Raylı Sistem Hattı (2009-2020)	90
3.1.11	Gaziantep Raylı Sistem Hattı (2008-2020).....	90
3.1.12	Samsun Raylı Sistem Hattı (2010-2020)	91
3.1.13	Antalya Raylı Sistem Hattı (1999-2020).....	92
3.1.14	Konya Raylı Sistem Hattı (1999-2020).....	93
3.1.15	Kocaeli Raylı Sistem Hattı (2017-2020)	93

3.1.16	Adapazarı (2013-2016)	94
3.1.17	Raylı Sistem Planlanan Diğer Şehirlerimiz.....	94
3.1.17.1	AYGM Tarafından Planlanan ve Devam Eden Raylı Sistem Projeleri	94
3.1.17.1.1	Sabiha Gökçen Havalimanı Metro Bağlantısı	94
3.1.17.1.2	Bakırköy (İdo)-Bahçelievler-Kirazlı Metro Hattı	95
3.1.17.1.3	Gayrettepe-İstanbul Havalimanı Kesimi:	95
3.1.17.1.4	Halkalı-İstanbul Havalimanı Kesimi:.....	95
3.1.17.1.5	Akm-Gar-Kızılay Metro Uzantısı	96
3.1.17.1.6	Kocaeli Gebze Osb-Darıca Sahil Raylı Sistem Hattı.....	96
3.1.17.1.7	Konya Necmettin Erbakan Üniv.- Yeni Yht Gar-Fetih Cad. Meram Belediyesi Raylı Sistem Hattı	96
3.1.17.1.8	İstanbul Yenikapı – İncirli - Sefaköy Metrosu.....	97
3.1.17.1.9	İzmir Halkapınar-Otogar Metrosu	97
3.1.17.1.10	Ankara Esenboğa Havalimanı Raylı Sistem Bağlantısı.....	97
3.1.17.1.11	Kayseri Anafartalar-Yht Tramvay Hattı.....	97
3.1.17.2	Gaziray.....	98
3.1.17.3	Konyaray.....	98
3.1.17.4	Mersin Raylı Sistem Hattı.....	98
3.1.17.5	Diyarbakır Raylı Sistem Hattı.....	98
3.1.17.6	Erzurum Raylı Sistem Hattı	99
3.1.17.7	Erzincan Raylı Sistem Hattı	99
3.1.17.8	Balray / Balıkesir.....	99
4	Türkiye’de Raylı Sistemler Araç Üreticileri Ve Hizmet Veren Araçların Durumu	101
4.1	Türkiye’deki Üreticiler	102
4.1.1	TÜRASAS	102
4.1.1.1	TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	103
4.1.1.2	TÜRASAS Sakarya Bölge Müdürlüğü	106
4.1.1.3	TÜRASAS Sivas Bölge Müdürlüğü	106
4.1.2	DURMAZLAR	107
4.1.3	BOZANKAYA	108
4.1.4	EUROTEM	108
4.2	Konvansiyonel Hatlarda Çeken-Çekilen Araçlar	109
4.3	Şehir İçi Raylı Sistem Araçları ve Menşei	111
5	Türkiyede Raylı Sistem İhracat-İthalat Analizi	115

6	Ar-Ge Kuruluşları, Test Ve Ölçüm Merkezleri	121
6.1	DATEM	122
6.2	TÜBİTAK-RUTE	122
6.3	URAYSİM	124
6.4	TÜRASAŞ	124
7	Yerli Ve Milli Ar-Ge Çalışmaları	127
7.1	Yerli Sinyalizasyon Çalışmaları	128
7.1.1	Haberleşme Tabanlı Tren Kontrol Sistemi (CBTC) Çalışmaları	129
7.2	Yeni Nesil Milli Yük Vagonu	130
7.3	YHT Seti Geliştirme Projesi	130
7.4	Milli Yüksek Hızlı Tren	130
7.5	Anahat Lokomotif Temini	131
7.6	Hibrit Lokomotif HSL-700	131
7.7	E1000 Elektrikli Manevra Lokomotifi Geliştirme Projesi	131
7.8	E5000 Elektrikli Anahat Lokomotifi Geliştirme Projesi	131
7.9	DE 10000 Manevra Lokomotifi	132
7.10	İstanbul Ulaşım A.Ş (Metro İstanbul) Tramvay Geliştirme Projesi	132
7.11	Durmazlar Tramvay ve LRV Geliştirme Projesi	132
7.12	Bozankaya Tramvay ve Metro Geliştirme Projesi	132
7.13	Demiryollarında Arus Üyesi Türk Firmalarına Avrupa İnovasyon Ödülleri	132
7.13.1	MİDAS-R Sistemi	133
7.13.2	Railacoustic Sistemi	134
7.13.3	Bataryalı Tramvay	134
7.14	Motor Projeleri	135
7.15	Yerli ve Milli Tren Tekeri	135
7.16	Diğer Önemli Çalışmalar	135
8	Ulusal Kurallar, Mevzuat ve Belgelendirme	137
8.1	6461 Sayılı Türkiye Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanun	138
8.2	Demiryolu Emniyet Yönetmeliği	138
8.3	Tren Makinist Yönetmeliği	139
8.4	Demiryolu Emniyet Kritik Görevler Yönetmeliği	139
8.5	Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi Yönetmeliği	139
8.6	Demiryolu İşletmeciliği Yetkilendirme Yönetmeliği	139
8.7	Demiryolu Hemzemin Geçitlerinde Alınacak Tedbirler Ve Uygulama Esasları Hakkında Yönetmelik	139
8.8	Demiryolu Araçları Tip Onay Yönetmeliği	140

8.9	Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği	140
8.10	Demiryolu Yolcu Taşımacılığı Kamu Hizmeti Yükümlülüğü Yönetmeliği	141
8.11	Demiryolu Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Erişim Yönetmeliği	141
8.12	Demiryolu İle Seyahat Eden Yolcuların Haklarına Dair Yönetmelik	142
8.13	Belgelendirme ve Sertifikasyon	142
9	Türkiyede Raylı Sistem Kümelenmeleri Ve Dernekler	149
9.1	Anadolu Raylı Ulaşım Sistemleri Kümelenmesi (ARUS)	150
9.2	Eskişehir Raylı Sistemler Kümelenmesi (RSC)	150
9.3	Bursa Raylı Sistemler Kümelenmesi (BURAY)	150
9.4	Raylı Ulaştırma Sistemleri ve Sanayicileri Derneği (RAYDER)	150
9.5	Raylı Sistemler Derneği (RSD)	150
10	Türkiye’de Raylı Sistem Hedefleri	151

Tablolar

Tablo 1. Kıtaların Demiryolu Hat Uzunlukları (2018).....	2
Tablo 2. Dünyada YHT/HT Mevcut Ve Planlanan Güzergâh Uzunluğu (2020)	4
Tablo 3. Ülkelerin Demiryolu Hat Uzunlukları	5
Tablo 4. Avrupa Ülkelerinde Taşınan Yolcu Sayısı (Bin Yolcu).....	8
Tablo 5. Türkiye’de ve dünyada YHT taşımacılığı (Milyar-yolcu km).....	9
Tablo 6. Küresel Demiryolu Yük Trafiği (Milyar Ton Km).....	11
Tablo 7. Demiryolu Araç Sayıları (2019).....	15
Tablo 8 .Dünyanın En Büyük 10 Demiryolu Aracı Üreticisi.....	22
Tablo 9. CRRC’nin Ürün Portföyü.....	24
Tablo 10. Bombardier Transportation’un Ürün Portföyü	26
Tablo 11. Siemens Mobility’nin Ürün/Hizmet Portföyü	29
Tablo 12. Alstom’un Ürün Portföyü.....	31
Tablo 13. Hyundai Rotem’in Ürün/Hizmet Portföyü	33
Tablo 14. Raylı Sistemler Sektörü İhracat Değerleri (GTİP 86)	35
Tablo 15. Ürün Koduna göre Dünyada Demiryolu Sektörü İhracat Değerleri (Bin USD)	36
Tablo 16. Raylı Sistemler Sektörü İthalat Değerleri (GTİP 86)	37
Tablo 17. Ürün Koduna göre Dünyada Demiryolu Sektörü İthalat Değerleri (Bin USD)	38
Tablo 18. Dünya Pazarında Ülke Bazında 5 Yıllık Raylı Sistemler İhracat Analizi	39
Tablo 19. Dünya Pazarında Ülke Bazında 5 Yıllık Raylı Sistemler İthalat Analizi	40
Tablo 20. 2001 Yılına Kadar Türkiye’de Demiryolu Uzunluğu (Km).....	42
Tablo 21. Yıllara Göre Yük ve Yolcu Taşımacılığı (%).....	43
Tablo 22. 2003-2018 Demiryolu Hat Uzunluğu (Km).....	45
Tablo 23. Ülkemizden Geçen Uluslararası Demiryolu Koridorları.....	46
Tablo 24. Ülkemizde Son 5 Yıl Göre Demiryollarında Yük Taşımacılığı (Ton) (x1000)	49
Tablo 25. İşletmeye Açılan Lojistik Merkezlerde Yapılan Taşıma Bilgileri	51
Tablo 26. Demiryollarında 2015-2020 Yolcu Taşınması (Milyon).....	53
Tablo 27. Konvansiyonel Yolcu Planlaması ve Gerçekleşmesi.....	54
Tablo 28. 2009-2020 YHT Yolcu Sayıları.....	54
Tablo 29. Yapımı Devam Eden Demiryolu Yapım Projeleri	63

Tablo 30. Etüt Proje Çalışmaları Tamamlanan ve Devam Eden Demiryolu Projeleri	66
Tablo 31. Etüt ve Proje Çalışmaları Devam Eden Demiryolu Projeleri	68
Tablo 32. Yapım çalışmaları devam eden elektrifikasyon projeleri.....	71
Tablo 33. Yapım çalışmaları devam eden sinyalizasyon projeleri	73
Tablo 34. Metro İstanbul Bünyesinde İşletilen Hatlar	80
Tablo 35. Ankara Raylı Sistemler İşletmesi son 5 yıllık yolcu sayıları.....	83
Tablo 36. Ankara Raylı Sistemler İşletmesi 2020 yılı sayısal verileri	83
Tablo 37. Yıllara Göre Ankara Metro Hatları	84
Tablo 38. İzmir Raylı Sistem İşletmesi Bilgileri.....	86
Tablo 39. Bursa Raylı Sistem İşletmesi Bilgileri.....	88
Tablo 40. Adana'da İşletmede Olan Raylı Sistemler	89
Tablo 41. Eskişehir'de İşletmede Olan Raylı Sistemler	89
Tablo 42. Kayseri'de İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları.....	90
Tablo 43. Gaziantep'te İşletmede Olan Raylı Sistem Hattı	91
Tablo 44. Samsun'da İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları	92
Tablo 45. Antalya'da İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları	92
Tablo 46. Konya'da İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları.....	93
Tablo 47. Kocaeli'de İşletmede Olan Raylı Sistem Hattı	94
Tablo 48. Diyarbakır'da Planlanan Raylı Sistemler	99
Tablo 49. TÜRASAŞ Projeleri.....	105
Tablo 50. TCDD Taşımacılık A.Ş. Çeken Araçların Yaşlarına Göre Dağılımı (2020).....	109
Tablo 51. TCDD Taşımacılık A.Ş. Yük Vagonlarının Faaliyet Durumu.....	110
Tablo 52. TCDD Taşımacılık A.Ş. Yolcu Vagonlarının Faaliyet Durumu.....	111
Tablo 53. Kentiçi Raylı Sistem Hatları Ve Hizmet Veren Araçların Durumu	113
Tablo 54. Ürün Koduna göre Türkiye Demiryolu Sektörü İthalat Değerleri (Bin USD)	116
Tablo 55 : Ürün Koduna göre Türkiye Demiryolu Sektörü İhracat Değerleri (Bin USD).....	116
Tablo 56. Milli Üretim Kent İçi Araçların İhracat Tablosu	117
Tablo 57. Ülkemizde Kullanılan Milli Üretim Kent İçi Araçlar ve Yaklaşık Maliyetleri.....	117
Tablo 58. Ülkemizin Raylı Sistemler Sektöründeki Son 5 Yıllık İhracat ve İthalat Değerleri	118
Tablo 59. DATEM Tarafından Yürütülen Ar-Ge Projeleri.....	122

Tablo 60. KAMAG 1007 Kapsamında Geliştirilen Ar-Ge Projeleri.....	124
Tablo 61. Ülkemizde Emniyet Belgesi Alan İşletmeler.....	138
Tablo 62.Düzenlenen Tren Makinist Ehliyet Sayısı	139
Tablo 63. Demiryolu İşletmeciliği Yetkilendirme Yönetmeliği Kapsamında Verilen Yetki Sayıları.....	140
Tablo 64. Düzenlenen Tıp Onaylar	140
Tablo 65. Tescil Edilen Demiryolu Araç Türleri ve Sayısı.....	141
Tablo 66. Türkiye’de Raylı Sistemler ECM Vagon Bakımı Sertifikasyonuna Sahip Firmalar	142
Tablo 67. Bakım Fonksiyonu Uygunluk Belgesine Sahip Firmalar	143
Tablo 68. Türkiye’de 15085 Kaynaklı İmalat Belgeli Firmalar	144
Tablo 69. Türkiye’de IRIS Belgesine Sahip Firmalar	146
Tablo 70. Türkiye’de TSI Belgesine Sahip Firmalar	147
Tablo 71. On Birinci Kalkınma Planına Göre Planlanan Hedefler (2023)	152

Şekiller

Şekil 1. Ülkeler Bazında Demiryolu Hat Uzunluğu (Km; 2018).....	2
Şekil 2. Avrupa Birliği Ülkelerinin Yüz Ölçümlerine Göre Ağ Yoğunlukları (Ray-km/100 km ² ; 2018)...	3
Şekil 3. Avrupa Birliği Ülkelerinin Nüfuslarına Göre Ağ Yoğunlukları (Ray km/10.000 kişi; 2018).....	3
Şekil 4. Kontrol Kumanda Ve Sinyalizasyon Dünya Pazar Hacmi [Milyon Euro]	7
Şekil 5. Toplam Tren-Km’de Yolcu ve Yük Taşımacılığı Payı (2016).....	7
Şekil 6. Avrupa’da Demiryolu Yolcu Sayısı (Bin Kişi).....	8
Şekil 7. Yüksek Hızlı Tren Yolcu-km Gelişimi (1964-2017)	10
Şekil 8. AB ve Başlıca Ülkelerin Yolcu-km ve Ton-km Dağılımı (2018).....	11
Şekil 9. AB ve Ülkemiz Yolcu-km ve Ton-km Dağılımı (2018)	12
Şekil 10. Ürün Segmentlerine Göre Dünya Demiryolu Pazarı (Üç Yıllık Ortalama Sipariş-Milyar USD)	13
Şekil 11. Ürün Segmentlerine Göre Pazarın Bölgelere Göre Dağılımı (Üç Yıllık Ortalama Sipariş-Milyar USD)	13
Şekil 12. Demiryolları Dünya Gelişme Eğilimi	14
Şekil 13. Ürün gruplarına göre Afrika / Uzak Doğu yıllık bileşik büyüme oranları (2017-2022)	15
Şekil 14. AB ve Türkiye’nin dünya toplam demiryolu araç dağılımındaki payları	15
Şekil 15. Lokomotif Tiplerinin Büyüme Tahminleri (2018-2025), USD Milyon.....	16
Şekil 16. Lokomotif Tiplerinin Bölgelere Göre Büyüme Tahminleri (2016-2025), USD Milyon.....	16
Şekil 17. Lokomotif Tiplerinin Büyüme Tahminleri (2016-2025), USD Milyon.....	17
Şekil 18. Yolcu Araçlarının Büyüme Tahminleri (2018-2025) USD Milyon	17
Şekil 19. Vagonların Bölgelere Göre Büyüme Tahminleri (2018-2025), USD Milyon.....	18
Şekil 20. Dünya Yıllık Beklenen Yeni Demiryolu Aracı Alım Pazar Büyüme Oranları (2015-2020 *Metro Trenleri 2016-2021)	20
Şekil 21. Hızlı Ulaşım Araçlarının Büyüme Tahminleri (2018-2025) USD Milyon.....	20
Şekil 22. Hızlı Ulaşım Araçlarının Bölgelere Göre Büyüme Tahminleri (2018-2025) USD Milyon.....	21
Şekil 23. CRRC Şirket Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı (2018)	23
Şekil 24. CRRC Şirket Gelirlerinin Bölgelere/Ülkelere Göre Dağılımı (2018).....	23
Şekil 25. Bombardier Transportation Şirket Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı, 2019	25
Şekil 26. Bombardier Transportation Şirket Gelirlerinin Bölgelere Göre Dağılımı, 2019.....	25

Şekil 27. Siemens Küresel Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı (2019)	27
Şekil 28. Siemens Mobilite Gelirlerinin Hizmet Alanlarına Göre Dağılımı (2019)	27
Şekil 29. Siemens Mobilite Erişilebilir Pazar, 2020	28
Şekil 30. Alstom Şirket Gelirlerinin Alanlarına Göre Dağılımı, 2019	30
Şekil 31. Alstom Şirket Gelirlerinin Bölgelere Göre Dağılımı, 2019	30
Şekil 32. Hyundai Rotem Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı 2018	33
Şekil 33. Ülkelere Göre Demiryolu Sektörü İhracat Değerleri (2019) (Bin Euro)	34
Şekil 34. Ülkelere Göre Demiryolu Araçları ile Bileşenleri ve Parçaları İthalat Değerleri 2019 (Bin Euro)	37
Şekil 35. Dünya İhracat- İthalat Grafiği (GTİP 86)	39
Şekil 36. 1856'dan 2020'ye Türk Demiryolları	44
Şekil 37. 2003-2019 Demiryolu Yük Taşınması (Milyon Ton)	46
Şekil 38. Ülkemizden Blok Tren İşletmeciliği Yapılan Ülkeler	47
Şekil 39. Türkiye-Çin Demiryolu Taşıma Güzergâhı	48
Şekil 40. Türkiye-Rusya Taşıma Güzergâhı	48
Şekil 41. Ülkemizde Lojistik Merkezlerin Dağılımını Gösterir Harita	50
Şekil 42. Yapımı ve Proje Çalışmaları Devam Eden İltisak Hatları	52
Şekil 43. 2003-2020 Ödenekleri (Milyon TL)	55
Şekil 44. Yıllar İtibariyle Demiryolu Elektrikli Hat Uzunluğu ve Elektrikli Hat Oranları (km;%)	56
Şekil 45. Yıllar İtibariyle Demiryolu Sinyalli Hat Uzunluğu ve Sinyalli Hat Oranları (km;%)	56
Şekil 46. Türkiye Yüksek Hızlı Tren Hatları	59
Şekil 47. Ankara-Sivas YHT Güzergâhı	61
Şekil 48. Ankara – İzmir YHT Güzergâhı	61
Şekil 49. Bursa-Bilecik Hızlı Demiryolu Projesi	62
Şekil 50. Sivas-Erzincan Hızlı Demiryolu Projesi	63
Şekil 51. Mersin-Adana 3. ve 4. Hat Projeleri	64
Şekil 52. Demiryolu Ana Hatlarında Elektrifikasyon Çalışmaları	69
Şekil 53. Yıllar İtibariyle Demiryolu Ulaştırması Yatırımları Nakdi Gerçekleşmeler, Yol Yenilemeleri + Komple Bakım, Toplam Elektrikli, YHT ve Sinyalli hat uzunlukları (2000-2019)	70

Şekil 54. Yıllar İtibariyle Demiryolu Elektrikli Hat Uzunluğu ve Elektrikli Hat Oranları (km;%)	71
Şekil 55. Demiryolu Ana Hatlarında Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Çalışmaları	72
Şekil 56. Yıllar İtibariyle Demiryolu Sinyalli Hat Uzunluğu ve Sinyalli Hat Oranları (km;%)	72
Şekil 57. Türkiye’de Kent içi Raylı Sistemler Haritası	76
Şekil 58. Kentiçi Banliyö Yolcu Sayısı (2015-2020)	77
Şekil 59. Metro İstanbul A.Ş. Yıllık Yolcu Sayıları (Milyon Yolcu)	79
Şekil 60. 2020 yılı Sonrası Kamu Yatırımları (TL)	114
Şekil 61. 2016-2020 Ülkemizde İhracat- İthalat Denge Grafiği	119
Şekil 62. Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE) yetkinlikleri	123
Şekil 63. Hedeflenen Yerli Raylı Sistem Ekosistemi	154

Dünyada Raylı Sistemler Sektörü



Yapılan araştırmalarda 2020 yılı sonunda dünyadaki demiryolu ağının uzunluğunun 1,38 milyon kilometre olacağı tahmin edilmektedir. 2017 yılında Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC) tarafından açıklanan verilere göre; dünyada demiryolu ağlarının uzunluğu yaklaşık 1,14 milyon kilometredir. Buna göre 2017-2020 yılları arasında demiryolu ağının yaklaşık olarak %21 oranında büyüyeceği düşünülmektedir.

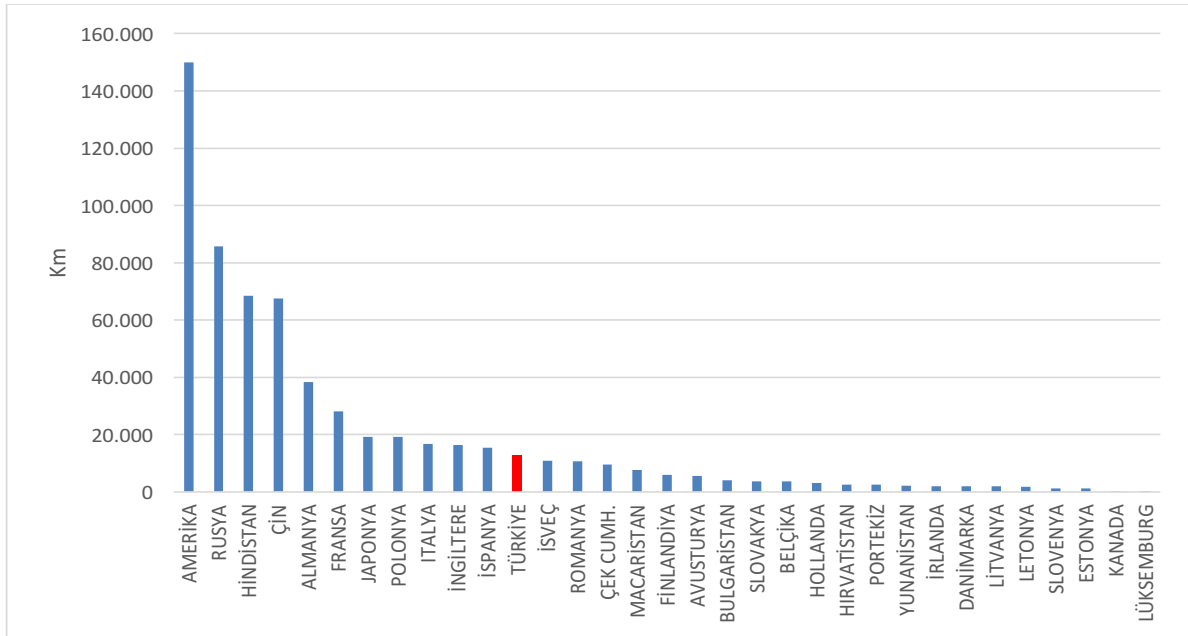
Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC) tarafından hazırlanan kıtalar bazında demiryolu uzunluğu 2018 yılı raporuna göre dünyada en uzun demiryolu ağı Amerika kıtasında bulunmaktadır. Kıtaların hat uzunlukları Tablo 1’te yer almaktadır.

Tablo 1. Kıtaların Demiryolu Hat Uzunlukları (2018)

Kıta Adı	Hat Uzunluğu (km)
Avrupa	270.770
Rusya	85.545
Afrika	77.018
Amerika	376.556
Asya ve Okyanusya	332.126

Dünyada en uzun demiryolu hattı yaklaşık 150 bin kilometre ile Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunmaktadır. Dünyada en uzun 2. demiryolu hattına sahip ülke ise yaklaşık olarak 86 bin kilometrelik bir hatta sahip olan Rusya’dır. Aşağıdaki grafikte ülkelerin demiryolu hat uzunlukları verilmiştir.

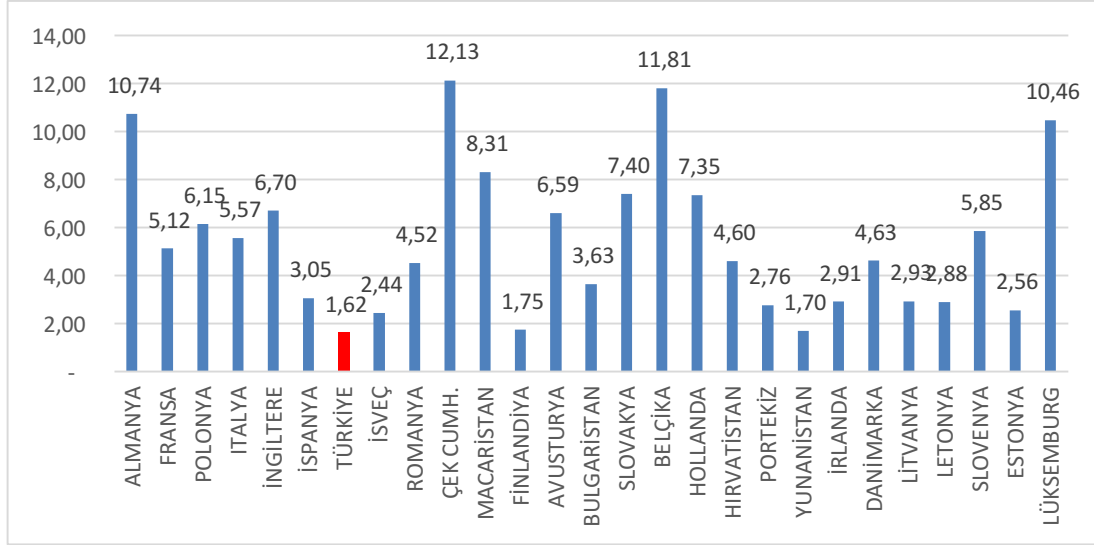
Şekil 1. Ülkeler Bazında Demiryolu Hat Uzunluğu (Km; 2018)



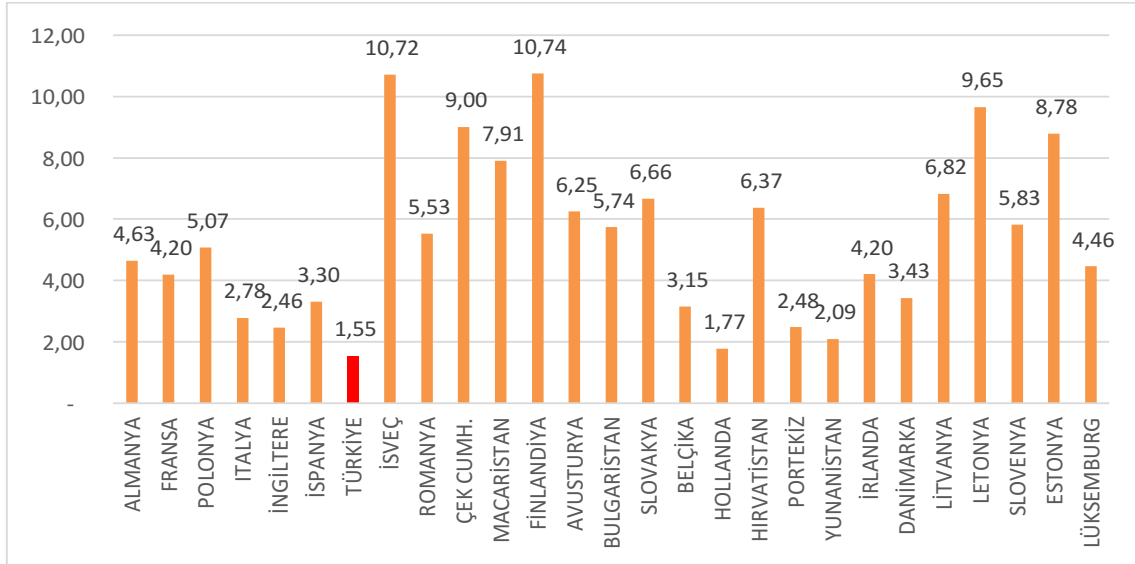
Avrupa ülkelerinin demiryolu ağ uzunlukları ülkelerin yüz ölçümleri ve nüfusuna göre incelendiğinde, her 100 km²’lik bir alanda ortalama 5,41 km uzunluğunda demiryolu bulunduğu görülmektedir. Yüz ölçümlerine göre en yoğun demiryolu ağı bulunan ülke 12,13 km ile Çek Cumhuriyeti’dir. Çek Cumhuriyeti’ni 11,81 km ile Belçika, 10,74 km ile de Almanya takip etmektedir.

Ülkelerin nüfus yoğunluklarına düşen demiryolu ağı ise her 10.000 kişiye düşen hat uzunluğu açısından incelenmiştir. Buna göre demiryolu ağı en yoğun olan ülke 10,74 km ile Finlandiya, 10,72 km ile İsveç ve 9,65 km ile Letonya’dır. Ülkelerin yüz ölçümüne göre demiryolu ağ yoğunlukları Şekil 2’te, nüfuslarına göre ağ yoğunlukları ise Şekil 3’te yer almaktadır.

Şekil 2. Avrupa Birliği Ülkelerinin Yüz Ölçümlerine Göre Ağ Yoğunlukları (Ray-km/100 km²; 2018)



Şekil 3. Avrupa Birliği Ülkelerinin Nüfuslarına Göre Ağ Yoğunlukları (Ray km/10.000 kişi; 2018)



Yüksek hızlı trenlere yönelik altyapı çalışmaları 2000 yılından beri 7 kat artmış, 68.000 ray kilometreye ulaşarak dünyadaki demiryolları ağı içinde altyapı çalışmalarının odağında olmuştur. Bu büyümenin ana sebeplerinden biri Çin içinde yapılan altyapı çalışmalarıdır. Diğer taraftan, dünyadaki tüm demiryolu ağı dikkate alındığında dünyada sadece 14 ülkede YHT hattı bulunmasına rağmen yüksek hızlı tren hat uzunluğunun toplam hat uzunluğuna oranı yaklaşık %5'dir.

Yüksek hızlı tren kullanımında Çin'in diğer ülkelere göre açık ara liderliği bulunmaktadır. Çin'de yüksek hızlı tren raylarının toplam uzunluğu 36.000 km'ye yaklaşmıştır. Buna ek olarak, yaklaşık 4.478 km'lik hatların inşası devam etmektedir. Çin'den sonra bu alana en çok yatırım yapan ülkeler Japonya, İspanya ve Fransa olarak ön plana çıkmaktadır. Ülkelerin yüksek hızlı tren hat uzunlukları Tablo 2'de sunulmaktadır. Tabloda ülkemizin ve iyi uygulama ülkelerinin güncel rakamları yansımamıştır fakat dünyadaki genel resmi görmek açısından önem arz etmektedir.

Tablo 2. Dünyada YHT/HT Mevcut Ve Planlanan Güzergâh Uzunluğu (2020)

ÜLKE	İşletmedeki Hatlar (Güzergah) km) ¹⁻²	İnşa Halindeki Hatlar (Güzergah) km) ¹⁻²	Planlanan Hatlar (Güzergah) km) ¹⁻²	Uzun Dönem Planlama (Güzergah) km) ¹⁻²	TOPLAM (Güzergah) km)
TÜRKİYE	594	1.748	1.691	3.101	7.134
BAHREYN-KATAR	-	-	-	180	180
ÇİN	35.742	5.250	1.071	257	42.320
HİNDİSTAN	-	-	508	4.126	4.634
ENDONEZYA	-	-	712	-	712
İRAN	-	1.336	117	1.651	3.104
İSRAİL	-	-	85	-	85
JAPONYA (SHINKANSEN SYSTEM)	3.041	402	194	-	3.637
KAZAKİSTAN	-	-	-	1.011	1.011
MALEZYA	-	-	-	335	335
SİNGAPUR	-	-	-	15	15
SUUDİ ARABİSTAN	449	-	-	-	449
GÜNEY KORE	893	-	49	-	942
TAYLAND	-	253	431	1.958	2.642
VİETNAM	-	-	-	1.600	1.600
AVUSTURYA	254	281	71	-	606
BELÇİKA	209	-	-	-	209
ÇEKYA	64	-	666	318	1.048
DANİMARKA	56	-	-	-	56
EST. -LİTVANYA	-	-	870	-	870
FİNLANDİYA	1.120	-	-	-	1.120
FRANSA	2.734	-	-	1.725	4.459
ALMANYA	1.571	147	81	210	2.009
İTALYA	921	327	-	-	1.248
NORVEÇ	-	-	-	333	333
POLONYA	224	-	805	875	1.904
PORTEKİZ	-	-	-	596	596
RUSYA	-	-	1.080	1.549	2.629
İSPANYA	3.330	1.293	676	-	5.299
İSVEÇ	-	11	150	589	750
İSVİÇRE	144	15	-	-	159
HOLLANDA	90	-	-	-	90
BİRLEŞİK KRALLIK	113	230	320	-	663
AVUSTRALYA	-	-	-	1.749	1.749
BREZİLYA	-	-	-	511	511
KANADA	-	-	-	290	290
MISIR	-	-	910	300	1.210
MEKSİKA	-	-	-	210	210
FAS	200	-	139	975	1.314
GÜNEY AFRİCA CUM.	-	-	-	2.390	2.390
ABD	735	763	1.659	449	3.606

Yolcu taşımacılığında yüksek hızlı trenler geleneksel trenlere nazaran çok daha yoğun kullanılmaktadır. Bu konudaki tek istisna nüfus ve banliyö kullanımının yoğunluğu nedeniyle Japonya'dır. Yüksek hızlı tren kullanımı ve yoğunluğu ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Örneğin Tokyo ile Nagoya arasında çalışan Tokaido hattı dünyada en yoğun kullanılan hatlardan birisi olup yoğun zamanlarda saatte 15 tren kalkabilmektedir. Paris ile Lyon arasında çalışan hatta ise sabah ve akşam yoğunluğunda saatte 8-9 tren

kalkmaktadır. Bu örnekler, doğru kurgulanması halinde gelecekte yüksek hızlı trenlerin sahip olabileceği potansiyel hakkında önemli bir fikir vermektedir.

En uzun elektrikli hatta sahip ülke Çin Halk Cumhuriyeti'dir. TCDD İstatistik yıllığının verilerine göre, Amerika Birleşik Devletleri ve yine Amerika kıtasında bulunan Kanada ülkesinde elektrikli hatların uzunluğu çok düşüktür. Türkiye ise 12.740 kilometrelik demiryolu ağı ile 12. sırada bulunmaktadır ve %43 elektrikli hat oranına sahiptir. Ülkelerin hat uzunlukları ve elektrikli hat oranı Tablo 3'da yer almaktadır.

Tablo 3. Ülkelerin Demiryolu Hat Uzunlukları

Sıra	Ülkeler	Güncel Veri yılı	Demiryolu Hat Uzunluğu (km)	Elektrikli Hat Uzunluğu (km)	Elektrikli Hat %
1	AMERİKA	2018	149.910	-	0
2	RUSYA	2018	85.626	43.851	51,21%
3	HİNDİSTAN	2018	68.443	29.376	42,92%
4	ÇİN	2018	67.515	44.848	66,43%
5	ALMANYA	2018	38.416	20.285	52,80%
6	FRANSA	2018	28.120	16.052	57,08%
7	JAPONYA	2017	19.243	10.973	57,02%
8	POLONYA	2018	19.235	11.894	61,84%
9	İTALYA	2018	16.787	12.018	71,59%
10	İNGİLTERE	2018	16.320	6.125	37,53%
11	İSPANYA	2018	15.449	9.840	63,69%
12	TÜRKİYE*	2018	12.740	5.467	42,91%
13	İSVEÇ	2018	10.906	8.217	75,34%
14	ROMANYA	2018	10.765	4.029	37,43%
15	ÇEK CUMH.	2018	9.567	3.237	33,84%
16	MACARİSTAN	2018	7.732	5.509	71,25%
17	FİNLANDİYA	2018	5.926	3.331	56,21%
18	AVUSTURYA	2018	5.527	3.951	71,49%
19	BULGARİSTAN	2018	4.030	2.870	71,22%
20	SLOVAKYA	2018	3.626	1.587	43,77%
21	BELÇİKA	2011	3.605	3.086	85,60%
22	HOLLANDA	2018	3.055	2.275	74,47%
23	HRİVATİSTAN	2018	2.604	970	37,25%
24	PORTEKİZ	2018	2.546	1.639	64,38%
25	YUNANİSTAN	2018	2.240	679	30,31%
26	İRLANDA	2018	2.045	96	4,69%
27	DANİMARKA	2018	1.987	626	31,50%
28	LİTVANYA	2018	1.911	152	7,95%
29	LETONYA	2018	1.860	251	13,49%
30	SLOVENYA	2018	1.209	610	50,45%
31	ESTONYA	2018	1.161	132	11,37%
32	KANADA	2018	299	-	0,00%
33	LÜKSEMBURG	2018	271	262	96,68%

Tren kontrol kumanda ve sinyalizasyon sistemlerinin dünya çapındaki pazar hacmi 2019 yılında 18,5 milyar Euro'dur (8,75 milyar euro'su yeni geliştirmeler ve iyileştirmeler için) ve bu pazar hacmi 2023'e kadar her yıl yaklaşık %3 Yıllık Bileşik Büyüme Oranı (Compound Annual Growth Rate [CAGR]) ile büyüyecektir. Kontrol kumanda ve sinyalizasyon (CCS) hizmetleri ve ürünlerini içeren, oldukça karmaşık bir yapıya sahip bu pazarın tümünü kapsayabilmek amacıyla pazar aşağıda verilmiş bölümlere ayrılmıştır.

- » Elektronik Anlaşman Teknolojileri
- » ETCS, CTCS ve CBTC
- » Konvansiyonel tren kontrol sistemleri
- » İşletmesel Telematik / Tren Haberleşmesi
- » Diğerleri

Bu bölümlendirme bir sinyal sisteminin ana parçalarını kapsamaktadır ve ana hat ve şehir içi ulaşım uygulamaları için modern, tren-merkezli sinyalizasyon (ETCS, CTCS ve CBTC) ile geleneksel kontrol sistemlerini (örneğin uluslara özel sistemler) ayırtılmasına olanak sağlamaktadır.

Son yıllarda birlikte çalışabilirliği (interoperability) ve işletme verimliliği, modern sinyalizasyon sistemlerinin ana hedefi olmuştur. Bu durum dünyanın birçok bölgesinde geçerlidir. Positive Train Control (PTC)'nin tanıtımı Kuzey Amerika sinyalizasyon sistemini daha verimli hale getirmeyi, daha yüksek kullanım için hatları hazırlamayı ve tren trafiğini daha güvenli hale getirmeyi hedeflerken, Avrupa ve Asya'daki sistemler bölgeler ve ülkeler arasındaki altyapı engellerini azaltırken bir yandan da sistemleri daha da verimli hale getirmek için tasarlanmıştır. Özellikle Avrupa'da, kendilerine ait birçok farklı tescilli sistem ile ETCS'nin art arda piyasaya sürülmesi, sınır ötesi nakliye verimliliği ve demiryolu araçlarının birlikte çalışabilirliği için çok önemlidir.

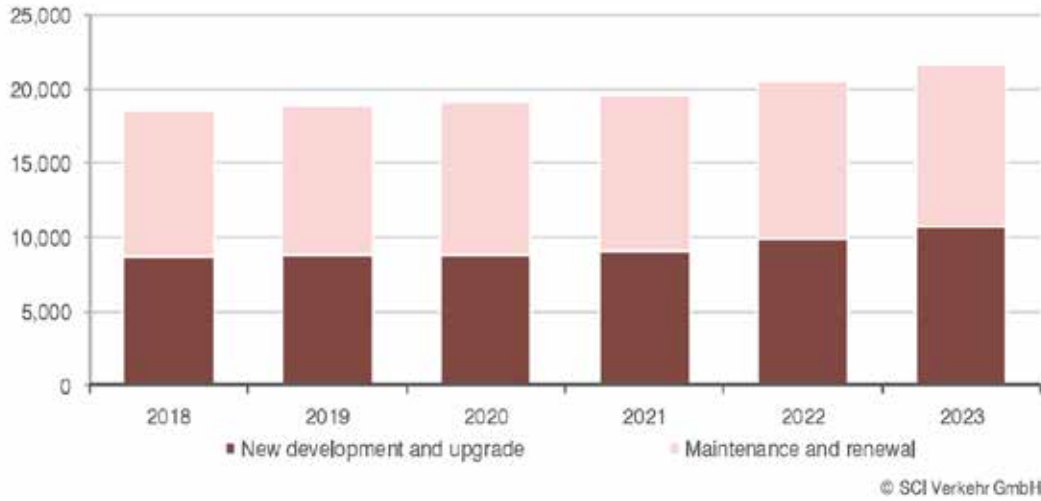
Ayrıca, şehir merkezli ulaşım için tren-merkezli sinyalizasyon da kilit öneme sahiptir. Bu sebeple CBTC, dünyanın her yerinde şehir içi ulaşım hatlarının (Metro) ana çözümü olmuştur. Kontrol kumanda ve sinyalizasyonun kurulması veya iyileştirilmesi ile ilgili diğer kritik sebepler:

- » Güvenli demiryolu işletimi için gereksinimlerin daha zorlaşması
- » Giderek daha karmaşık hale gelen demiryolu hatlarının teknik ve ekonomik yönetimi
- » Sinyalizasyon sistemlerinin standartlaştırılması
- » Ulaşım kavşaklarının ve sistemlerinin verimliliğinin artırılması
- » Mevcut kontrol kumanda ve sinyalizasyon teknolojisindeki sıklıkla karşılaşılan hatalar ve problemler (özellikle daha az gelişmiş demiryolu bölgelerinde)
- » Tüm yaşam döngü maliyetini azaltma

Sinyal sistemlerinin daha da geliştirilmesi için aşılması gereken engeller dünyanın her bölgesinde farklıdır. CIS (Commonwealth of Independent States) ve Afrika'nın birçok ülkesinde finansal kısıtlamalar sistemlerin daha da gelişmesini engellerken, Avrupa şebeke operatörleri (bazı durumlarda) ekipman montajı sürecini stratejik nedenlerle yavaşlatmaktadır: İyi denenmiş bir tescilli sistem, ömrünün sonuna yakın zamanda ulaşmayacak ise, tüm sistem üzerinde büyük bir etkiye yol açacak olan (bu sorun önümüzdeki yıllarda çözülecektir) son derece karmaşık ve pahalı ETCS sistemlerine yatırım yapmak için ekonomik ve operasyonel bir gerekçe oluşturulamamaktadır. Çin gibi diğer bölgelerde ise, ekipmanlar üst düzey karar verme süreçlerine tabidir. Bu sebeple uygulama aşaması çok daha kolaydır.

2019 yılında toplam pazar hacmi, pazarın yaklaşık %55'ini oluşturan bakım ve yenileme kalemleri dâhil, 18,5 milyar € civarındadır. Tüm altyapı pazarlarında olduğu gibi, mevcut ağ için olan pazar hacmini devam eden değişim/yenileme gereksinimi belirlemektedir. Bakım ve yenileme kalemi de pazar içinde oldukça önemli bir faktördür. 2023'e kadar, yıllık yaklaşık %2,5 büyüme oranı ile bu satış sonrası pazarın olumlu ve istikrarlı bir gelişme göstermesi muhtemeldir.

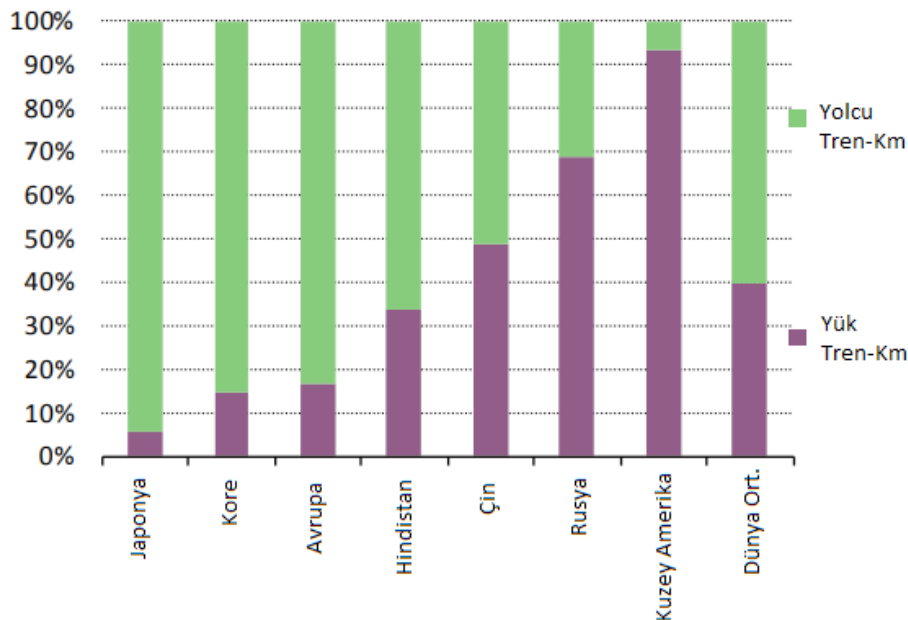
Şekil 4. Kontrol Kumanda Ve Sinyalizasyon Dünya Pazar Hacmi [Milyon Euro]



1.1 Dünyada Taşımacılık ve İşletme

2016 yılı verilerine göre; demiryolu yolcu taşımacılığının toplam yolcu taşımacılığı içerisindeki payı %8 civarındadır. Bu veriler, dünyadaki yolcu taşımacılığının %90'nın gerçekleştiği Çin, Avrupa Birliği, Hindistan, Japonya ve Rusya bölgelerinin verilerine göre hesaplanmıştır. Yük taşımacılığında ise, demiryolu yük taşımacılığının küresel yük taşımacılığındaki payı yaklaşık %7'dir. Avrupa, Japonya ve Kore'de demiryollarında çoğunlukla yolcu taşımacılığı yapılırken Kuzey Amerika, Rusya, Avustralya, Brezilya, Kanada, Hindistan ve Güney Afrika'da demiryolu ile yük taşımacılığı çok daha yüksek oranlarda gerçekleşmektedir. Tren-km değerlerine göre yük ve yolcu oranını gösteren grafik Şekil 5'de yer almaktadır. Ülkelerin demiryolu taşımacılığı değerleri incelendiğinde yük ve yolcu taşımacılığı arasında ciddi farklılıklar olduğu görülmektedir.

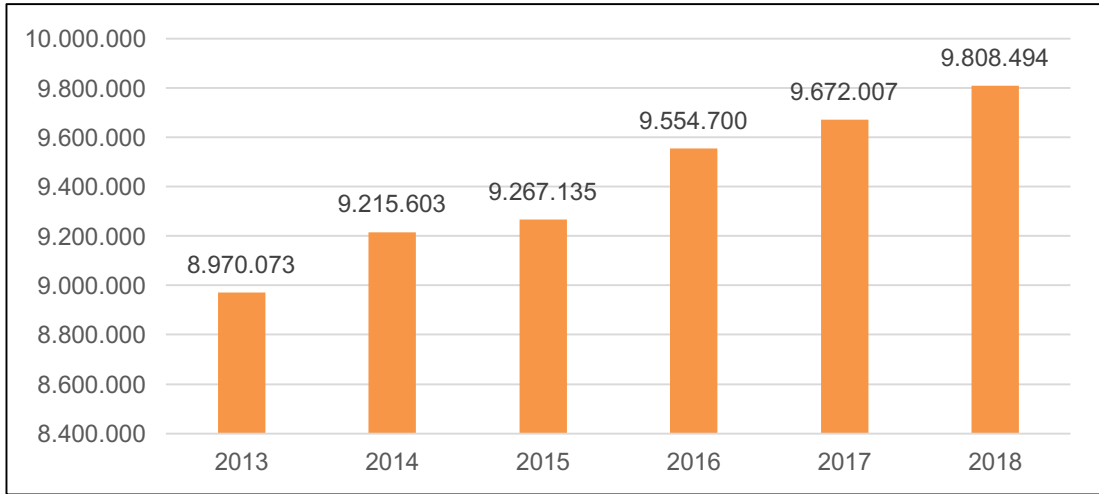
Şekil 5. Toplam Tren-Km'de Yolcu ve Yük Taşımacılığı Payı (2016)



1.1.1 Yolcu Taşımacılığı

Dünya 2013-2018 demiryolu yolcu sayıları incelendiğinde her yıl %1-%3 oranında artış gözlemlenmektedir. Avrupa'da 2018 yılında demiryollarında taşınan yolcu sayısı 9,8 milyardır. Avrupa'da 2013-2018 yılları arasındaki demiryolu yolcu sayılarına ilişkin grafik Şekil 6'da yer almaktadır.

Şekil 6. Avrupa'da Demiryolu Yolcu Sayısı (Bin Kişi)



Avrupa ülkelerinde taşınan yolcu sayıları Tablo 4'da yer almaktadır. En fazla yolcu taşımacılığı yapılan ülkeler sırasıyla Almanya, İngiltere ve Fransa'dır.

Tablo 4. Avrupa Ülkelerinde Taşınan Yolcu Sayısı (Bin Yolcu)

Sıra	Ülke	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Almanya	2.612.764	2.693.080	2.684.908	2.813.782	2.831.443	2.880.558
2	İngiltere	1.599.484	1.679.746	1.741.562	1.772.563	1.757.359	1.783.232
3	Fransa	1.164.822	1.157.679	1.204.201	1.236.523	1.277.479	1.246.804
4	İtalya	814.517	821.722	829.494	852.220	848.757	866.588
5	İspanya	558.625	559.320	561.973	569.822	593.354	596.143
6	İsviçre	432.462	458.715	475.183	497.735	500.595	493.053
7	Polonya	257.461	251.887	264.322	275.445	293.048	299.053
8	Avusturya	235.434	232.616	240.588	253.196	254.493	272.637
9	İsveç	200.706	207.280	214.434	220.945	229.817	246.490
10	Danimarka	193.500	208.311	212.253	211.399	206.566	205.307
11	Çekya	174.189	175.705	176.146	178.766	182.724	189.288
12	Portekiz	126.079	128.295	130.421	133.472	142.127	147.581
13	Türkiye	46.442	78.403	95.318	89.038	85.338	100.568

Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan "Dünya Nüfus Beklentileri" raporuna göre dünyada yaklaşık 7,7 milyar insan yaşamaktadır. Dünya nüfusunun yaklaşık %59,54'ü, yani yaklaşık 4,64 milyar insan ise Asya kıtasında yaşamaktadır. Çin, Hindistan ve Japonya gibi ülkelerde nüfusun fazla olması ve demiryollarının taşımacılıkta yoğun olarak kullanılması sebebiyle, Asya kıtasındaki yolcu-km değerleri dünyanın diğer bölgelerinin çok üzerinde gerçekleşmektedir (katedilen yolcu-km değerinin yaklaşık %80'i Asya

kıtasındandır). Uluslararası Demiryolları Birliği tarafından yayınlanan 2017 verilerine göre, demiryolu yolcu-km değeri 4 trilyon yolcu-km'ye yaklaşmıştır.

Dünyada demiryolu taşımacılığı, ulaşım modları arasında vazgeçilmez bir noktadadır. Yüksek Hızlı Tren işletmeciliğinin başladığı tarih olarak belirtilen Ekim 1964, Tokyo ile Osaka arasında hizmete açılan ilk Yüksek Hızlı Trenin işletmeye alınması, diğer ülkelerin demiryollarının gelişimi için yol gösterici olmuştur.

Bir ülkenin ekonomik gelişmişliğinin göstergelerinin arasında ulaşım sistemleri önemli bir yer almaktadır. Ulaşım türlerinin toplam taşıma içindeki oranlarının belirlenip ulaşım sisteminde uygun bir şekilde dağıtılması ülkenin sosyo-ekonomik kalkınmasını destekler. Günümüzde insanların beklentileri, genelde modern bir taşıma sisteminin düşük maliyetli, konforlu, yüksek güvenilirliğe sahip ve aynı zamanda hızlı olması yönündedir. Yolcu taşımalarında konfor ile birlikte, çevre ile dost olması ve en düşük enerji tüketimini sağlaması da istenen özelliklerin başında gelmektedir. Bu gereksinimleri karşılayacak ulaşım şekli günümüzde artık hızlı tren taşımacılığıdır. Bu kapsamda kaliteyi belirleyen faktörler, çeken ve çekilen araç teknolojisinin geliştirilmesi ve parkının yeterli seviyeye getirilmesi, mevcut demiryolu ağının fiziki ve geometrik standartlarının yükseltilmesi, tren trafiğinin sıklığı, güvenliği ve kontrolünü sağlayan elektrifikasyon tesislerinin devreye girmesi ve hat kapasitesinin artırılmasıyla yükseltilebilir.

Yüksek hızlı tren taşımacılığının dünyada yaygınlaşarak kullanılmaya başlamasının temel sebepleri analiz edildiğinde;

- Karayoluna göre yüksek hızları sebebiyle seyahat süresinde belirgin bir düşüş,
- Yüksek hızlı trenlerin CO2 emisyonlarının diğer taşımacılık modlarındaki araçlara göre çok daha düşük olması,
- Trenlerin dakikliğe çok önem veriyor olmasının tercihi arttırması,
- Karayolu araçlarına göre çok daha konforlu olması,
- Karayolu araçlarına göre çok daha güvenli bir ulaşım sağlaması ve iklim şartlarından diğer ulaştırma modlarına göre daha az etkileniyor olması,
- İnşa edildikleri güzergâhlardaki ekonomik etkinlikleri arttırıyor olması.

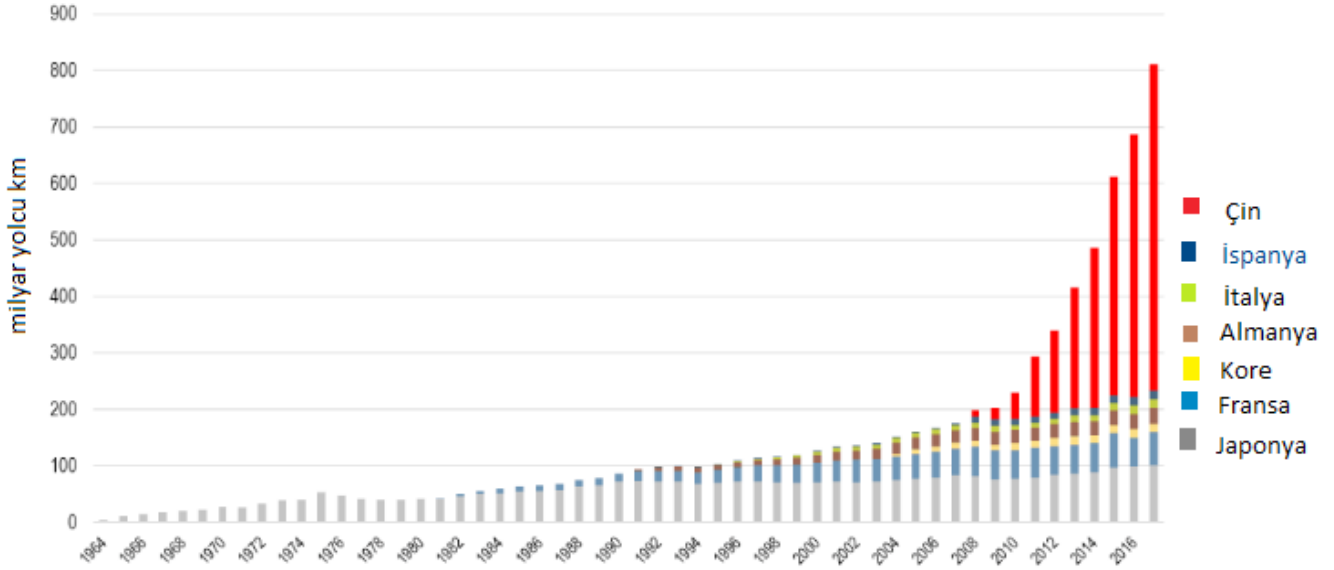
Elektrik enerjisi ile çalışan trenlerin çevreye zarar vermediği gibi diğer ulaşım araçlarına göre sessiz çalışarak gürültü kirliliği de üretmemektedir. Ulaşım modlarının etkilerinin değerlendirilmesinde en önemli kriterlerden birisi de Karbondioksit salımıdır. Bu miktar Karayolunda km başına 109 gram iken, hızlı tren hatlarında yaklaşık 13 gramdır. Diğer ulaşım modlarına göre karbondioksit salımının çok daha az olması, günümüz küresel iklim koşullarında demiryolu işletmeciliğini en sürdürülebilir ulaşım modu haline getirmiştir.

Tablo 5. Türkiye'de ve dünyada YHT taşımacılığı (Milyar-yolcu km)

YHT Yolcu-km Değerleri (Milyar)									
ÜLKE/YIL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Çin	53,8	113,9	153,2	222,7	291,1	396	474,6	588,7	692,1
Japonya	76,9	79,6	84,2	87,4	89,2	97,4	98,6	101,4	103,6
Güney Kore	11	13,6	14,1	14,5	14,4	15,1	16,3	14,9	15,3
Fransa	51,9	52	51,1	50,8	50,7	50	49,1	58,3	56,8
Almanya	23,9	23,3	24,8	25,2	24,3	25,3	27,2	28,5	31,1
Türkiye	0,5	0,7	0,9	1,2	1,6	1,8	1,9	2,2	2,2
İspanya	11,7	11,2	11,2	12,7	12,8	14,1	15,1	15,5	16,1
İtalya	11,6	12,3	12,3	12,8	12,8	12,8	12,8	15,1	15,1
Toplam	233,8	298,5	343,2	418,7	488,3	602,8	685,1	813,5	932,3

Yüksek hızlı trenlere yönelik altyapı çalışmaları 2000 yılından beri 7 kat artmış, 68.000 ray kilometreye ulaşarak dünyadaki demiryolları ağı içinde altyapı çalışmalarının odağında olmuştur. Bu büyümenin ana sebeplerinden biri Çin içinde yapılan altyapı çalışmalarıdır. Diğer taraftan, dünyadaki tüm demiryolu ağı dikkate alındığında dünyada sadece 14 ülkede YHT hattı bulunmasına rağmen yüksek hızlı tren hat uzunluğunun toplam hat uzunluğuna oranı yaklaşık %5'dir. 1964-2016 yılları arası yüksek hızlı tren yolcu km değerleri değişimi Şekil 7'da yer almaktadır.

Şekil 7. Yüksek Hızlı Tren Yolcu-km Gelişimi (1964-2017)



Dünyada tasarlanan projelerin büyük bir kısmı hızlı/yüksek hızlı olarak inşa edilmekte ya da planlanmaktadır. Bu durum demiryolu taşımacılığının önümüzdeki dönemdeki lokomotifinin hızlı/yüksek hızlı trenler olacağının göstergesidir.

Yolcu taşımacılığında yüksek hızlı trenler geleneksel trenlere nazaran çok daha yoğun kullanılmaktadır. Bu konudaki tek istisna nüfus ve banliyö kullanımının yoğunluğu nedeniyle Japonya'dır. Yüksek hızlı tren kullanımı ve yoğunluğu ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Örneğin Tokyo ile Nagoya arasında çalışan Tokaido hattı dünyada en yoğun kullanılan hatlardan birisi olup yoğun zamanlarda saatte 15 tren kalkabilmektedir. Paris ile Liyon arasında çalışan hatta ise sabah ve akşam yoğunluğunda saatte 8-9 tren kalkmaktadır. Bu örnekler, doğru kurgulanması halinde gelecekte yüksek hızlı trenlerin sahip olabileceği potansiyel hakkında önemli bir fikir vermektedir.

1.1.2 Yük Taşımacılığı

Demiryolları, yük taşımacılığı açısından da önemli avantajlar sağlayan ve fırsatlar sunan bir ulaşım modudur. Dünya demiryolu yük trafiği Şekil 8'de yer almaktadır. Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC) tarafından yayınlanan raporda yer alan verilere göre, demiryolları ile taşınan yük miktarı 2017 yılı içinde 10.664 milyar ton-km olmuştur. . Taşınan bu miktarın %90'dan fazlası Avrupa ve Afrika dışında kalan kıtalarda gerçekleşmiştir. Coğrafi ve demografik yapılar yük ve yolcu taşımacılığına olan talepleri etkileyebilmektedir. Kuzey Amerika ve Asya kıtalarında, özellikle ABD, Rusya ve Çin gibi ülkelerde, mesafelerin uzunluğu, durakların azlığı ve altyapıları nedeniyle daha uzun ve ağır katarlar ile taşımacılık mümkün olduğundan yük taşımacılığı Avrupa'ya nazaran çok daha düşük maliyetler ile yapılabilmektedir. Bu nedenle bu bölgelerde demiryolları ile taşınan yük miktarları Avrupa'ya nazaran çok daha fazla olmaktadır. Küresel demiryolu yük trafiğinin 2012-2017 yılları arasındaki değerleri Tablo 6' da yer almaktadır.

Tablo 6. Küresel Demiryolu Yük Trafiği (Milyar Ton Km)

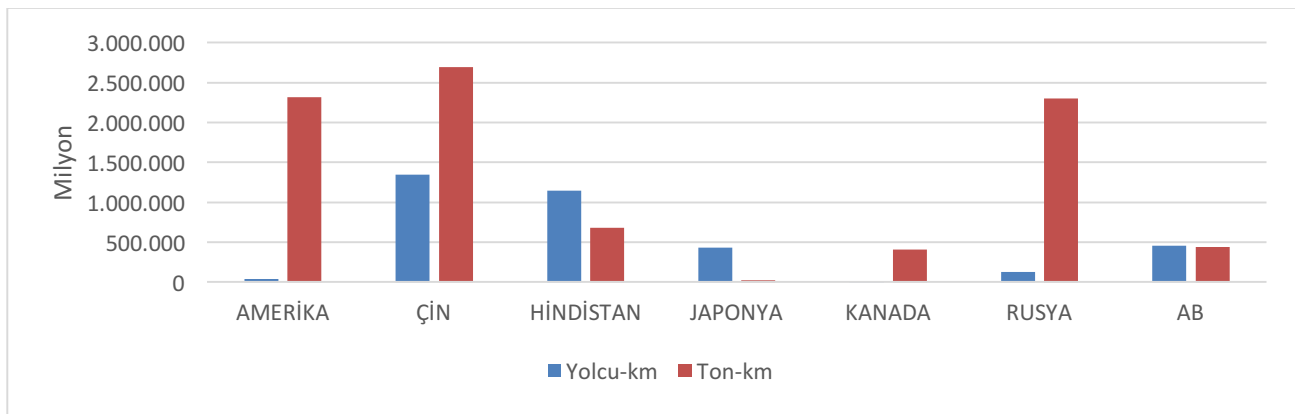
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2017 (toplam içinde %)
Asya ve Okyanusya	4.268	4.308	4.175	3.768	3.784	4.087	38,32%
Rusya Federasyonu	2.222	2.196	2.301	2.306	2.344	2.492	23,37%
Amerika	3.169	3.208	3.395	3.276	3.056	3.228	30,26%
Avrupa (Türkiye dâhil)	724	706	700	684	674	692	6,49%
Afrika	158	163	167	166	165	166	1,56%
Toplam	10.541	10.582	10.737	10.200	10.023	10.664	

Ton-km değerlerinin değişim trendini görmek amacıyla 2004-2017 yılları arasında dünya ton-km değerleri Tablo 6'da sunulmaktadır. Dünya genelinde yük taşımacılığının yıllar içerisindeki gelişiminin, yolcu taşımacılığındaki artışa yetişmediği görülmektedir. Yük taşımacılığında yıllık bileşik büyüme oranı %1,81 olarak gerçekleşmiştir.

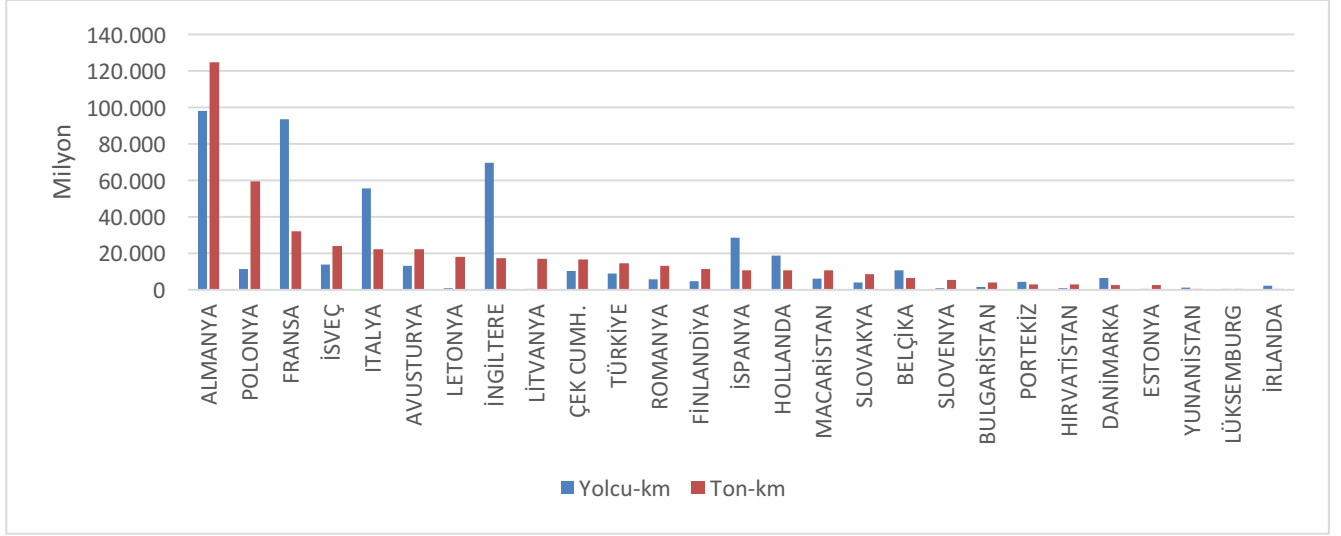
İyi uygulama ülkelerinin 2018 yılında gerçekleşen ton-km değerleri büyükten küçüğe sırasıyla; Rusya 2.601.000 milyon-ton km , Almanya 88.237 milyon-ton km , Fransa 33.600 milyon-ton-km, İtalya 21.335 ton-km ve İspanya 10.365 ton-km olarak gerçekleşmiştir.

Ülkelerin yıllık olarak yaptıkları yolcu-km ve ton-km değerleri incelenip, karşılaştırılmalı olarak değerleri oluşturulmuştur. AB ülkeleri, başlıca ülkeler ve ülkemiz bazında değerler aşağıdaki Şekil 8'de ve Şekil 9'da verilmektedir. Şekil 8'deki AB ve başlıca ülkelerin grafiği incelendiğinde, yapılan ton-km değerlerinde en yüksek değerlerin Çin, Amerika ve Rusya ülkelerine ait olduğu görülmektedir. Yolcu-km değerlerinde ise, en yüksek değerler sırasıyla Çin, Hindistan ve AB olarak görülmektedir. Şekil 9 incelendiğinde ise, AB ülkelerinde yıllık yapılan ton-km ve yolcu-km değerlerinde en yüksek değere Almanya sahiptir.

Şekil 8. AB ve Başlıca Ülkelerin Yolcu-km ve Ton-km Dağılımı (2018)



Şekil 9. AB ve Ülkemiz Yolcu-km ve Ton-km Dağılımı (2018)



1.1.3 Dünya Pazarında Raylı Sistem Araçları

1.1.3.1 Çeken ve Çekilen Araçlar (Anahat ve Manevra)

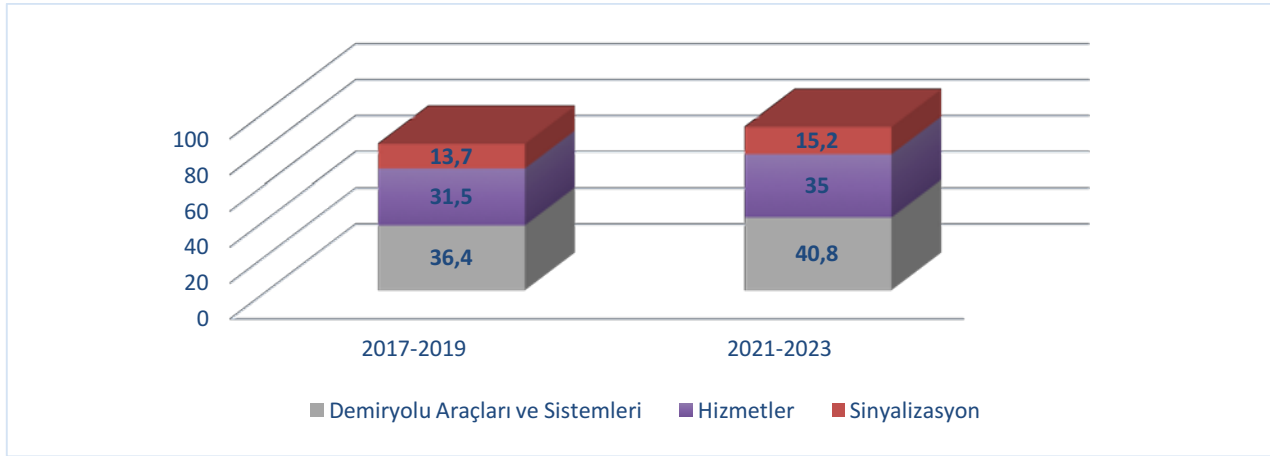
Küresel demiryolu araçları endüstrisi; demiryolu araçları ile demiryolu araçları bileşenlerinin ve parçalarının Ar-Ge faaliyetlerinden üretimine, satışına ve bakım-onarım gibi satış sonrası hizmetlerine kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Bu kapsam içinde; araç üreticileri, bileşenlerin ve parçaların tedarikçileri, müşteri pozisyonunda yer alan demiryolu operatörleri ile altyapı yöneticileri, bakım-onarım hizmet sağlayıcıları gibi birçok paydaş yer almaktadır.

En son demiryolu endüstrisi istatistikleri, küresel demiryolu ağının 2019 yılında dünya çapında 1,3 milyon km'nin üzerinde olduğunu göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri dünyanın en büyük demiryolu ağına sahiptir ve onu Rusya, Çin, Hindistan, Kanada, Almanya, Fransa ve Japonya takip etmektedir. Maliyet etkinliği, hız ve güvenilirlik gibi çeşitli faydalar nedeniyle, küresel demiryolu taşımacılığı endüstrisi büyümekte ve demiryolu araçları endüstrisinin talebini son yıllarda büyümeye itmektedir. Hem yolcuların hem de demiryolundaki yük taşımacılığının artması nedeniyle, böylesi artan bir ivmenin önümüzdeki birkaç yıl içinde de devam etmesi beklenmektedir.

Allied Market Research tarafından yayınlanan son piyasa raporuna göre ise, küresel demiryolu araçları piyasası büyüklüğü 2019'da 60,4 milyar dolar olarak değerlendirilmiş ve 2026 yılına kadar 73,8 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmekte, bu da tahmin döneminde yaklaşık % 3'lük sabit bir Bileşik Yıllık Büyüme oranına karşılık gelmektedir. Demiryollarının geliştirilmesi için devlet bütçesinin artırılması, güvenli, hızlı ve verimli ulaşım talebinin artması ve trafik sıkışıklığını en aza indirecek bir çözüm olarak toplu taşıma hizmetlerinin kullanımının artması gibi faktörler, küresel demiryolu araçları piyasasının büyümesine neden olmaktadır.

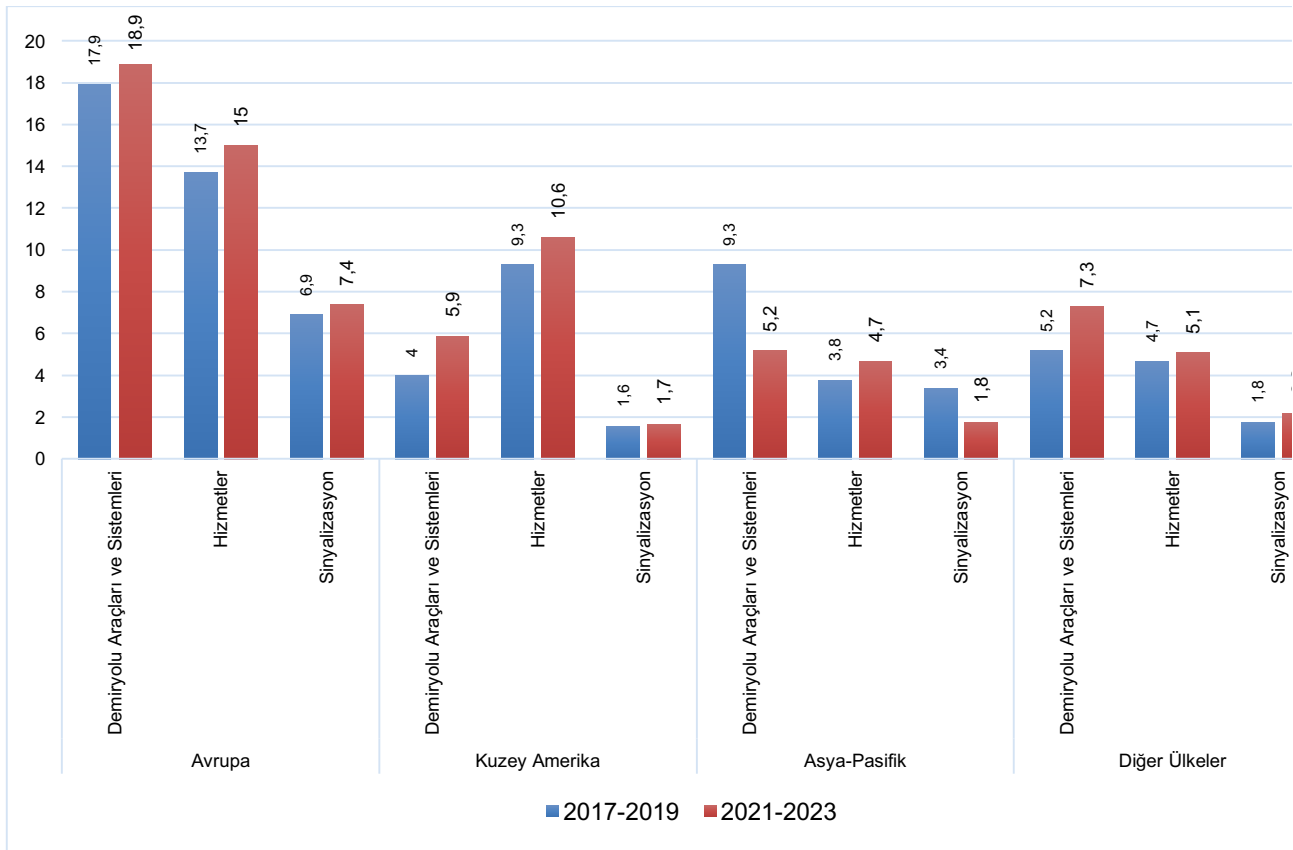
2021-2023 yılları arasında demiryolu pazarı ürün segmentleri siparişlerine yönelik yapılan bir araştırmanın sonuçları Şekil 10 da yer almaktadır. Şekle göre "Demiryolu Araçları ve Sistemleri" en yüksek sipariş gelirleri ile mevcut ürün segmentleri içindeki yerini almaktadır. "Demiryolu Araçları ve Sistemleri" ürün segmentini sırası ile "Hizmetler" ve "Sinyalizasyon" izlemektedir.

Şekil 10. Ürün Segmentlerine Göre Dünya Demiryolu Pazarı (Üç Yıllık Ortalama Sipariş-Milyar USD)



Bölgelere göre demiryolu pazarı ürün segmentinin dağılımı Şekil 11’de yer almaktadır. “Demiryolu Araçları ve Sistemleri” ürün segmentindeki gelirlerin yüksek olmasının temel nedeninin Batı Avrupa’nın ve Kuzey Amerika’nın demiryollarına yatırım amacıyla taşıtlarını yenilemeye yönelik siparişlerinin olduğu söylenebilir.

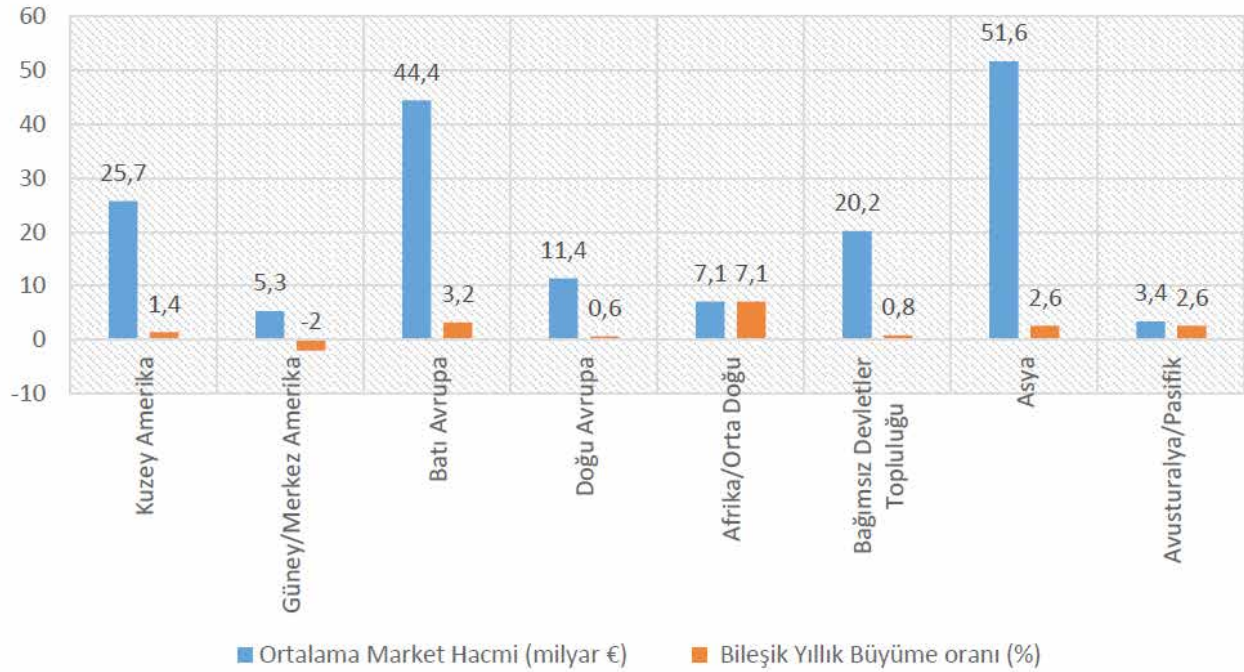
Şekil 11. Ürün Segmentlerine Göre Pazarın Bölgelere Göre Dağılımı (Üç Yıllık Ortalama Sipariş-Milyar USD)



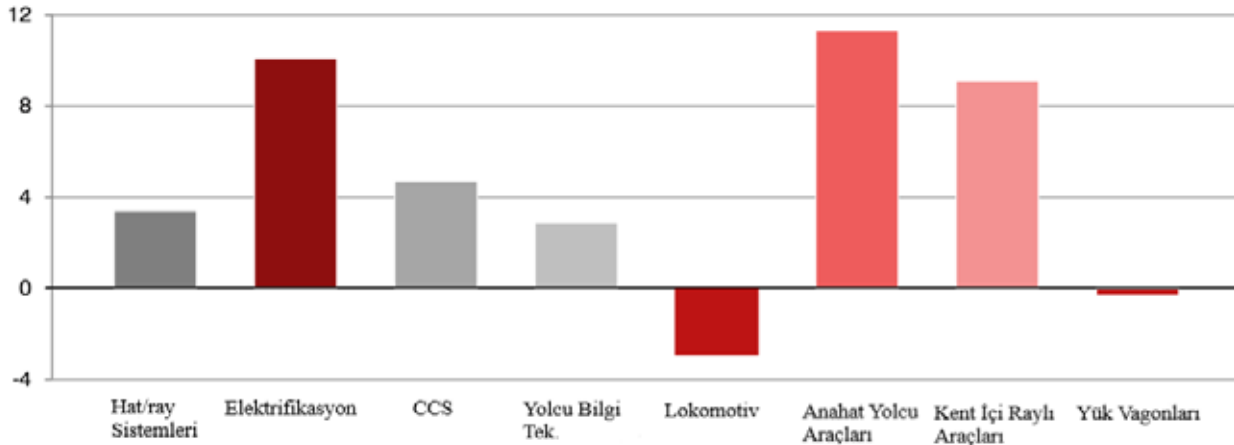
SCI Verkehr verilerine göre; dünya genelinde sekiz bölgede 2020 yılına kadar ortalama market hacmi ve yıllık bileşik büyüme oranları gelişme eğilimi beklentilerine göre; Asya'nın %51,6'lık ortalama market hacmi ile gelişme gösterecek en büyük ortalama market hacmine ulaşacağını ve Afrika/Orta Doğu pazarının %7,1'lik bileşik yıllık büyüme oranı ile yüksek dinamikliğe sahip olacağını göstermektedir. Batı Avrupa pazarının %3,2'lik yıllık bileşik büyüme oranı ile yükselme eğilimi içindedir.

En yüksek yıllık bileşik büyüme oranı beklenen Afrika / Orta Doğu pazarının 2017-2022 yılları arasında detayına bakıldığında; gelişmenin sırasıyla anahat demiryolları yolcu araçları, elektrifikasyon, kent içi demiryolları transit araçları, kontrol kumanda sinyalizasyon (CCS), hat/ray sistemleri, yolcu ile ilgili bilgi teknolojilerinde görüleceği, en düşük gelişmenin lokomotif ve yük vagonlarında olacağı ön görülmektedir. Avrupa komisyonu tarafından 2011 yılında yayımlanan "Tek Avrupa Taşımacılık Sahası İçin Yol Haritası" Avrupa ulaşım ağları politikası gereğince mevcut hızlı tren hatlarının 2030 yılına kadar üç katına çıkarılması, Avrupa hızlı tren şebekesinin ise 2050 yılına kadar tamamlanması yoluyla orta mesafe yolcu taşımacılığının büyük bir bölümünün demiryollarına kaydırılması AB'nin öncelikleri arasında yer almıştır. Asya ve Afrika bölgeleri 2050 yılına kadar şehirleşme seviyesinde en çok artış beklenen bölgeler olarak şehirlerarası ve kent içi raylı sistemlerle taşımacılığın bu bölgelerde yaygınlaşacağı sonucu beklenebilmektedir. Ekonomik büyüme ile beraber 2017 itibarıyla şehir nüfusu 1 milyonun üstünde olan 22 şehir merkezi hızla gelişme göstermektedir. Şehirlerdeki nüfusun artması, kent içi hafif raylı sistemlerin gelişmesini beraberinde getirecektir.

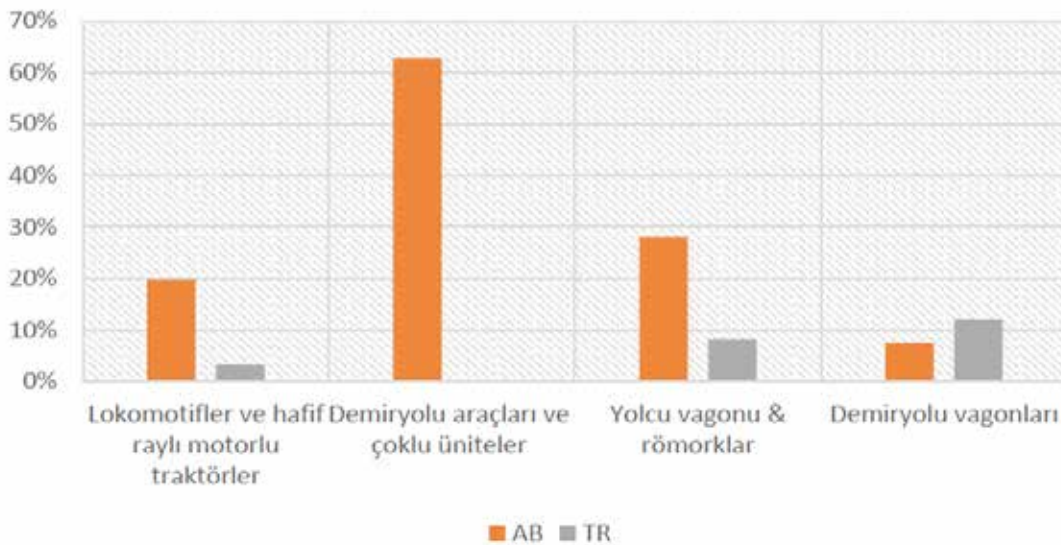
Şekil 12. Demiryolları Dünya Gelişme Eğilimi



Şekil 13. Ürün gruplarına göre Afrika / Uzak Doğu yıllık bileşik büyüme oranları (2017-2022)



Şekil 14. AB ve Türkiye'nin dünya toplam demiryolu araç dağılımındaki payları



Demiryolu araçları lokomotifler, motorlu vagonlar, römorklar ve vagonlar şeklinde kategorize edildiğinde, demiryolu sektöründe kullanılan araç sayılarının kıtalar bazında dağılımına ilişkin Tablo 7'de yer almaktadır.

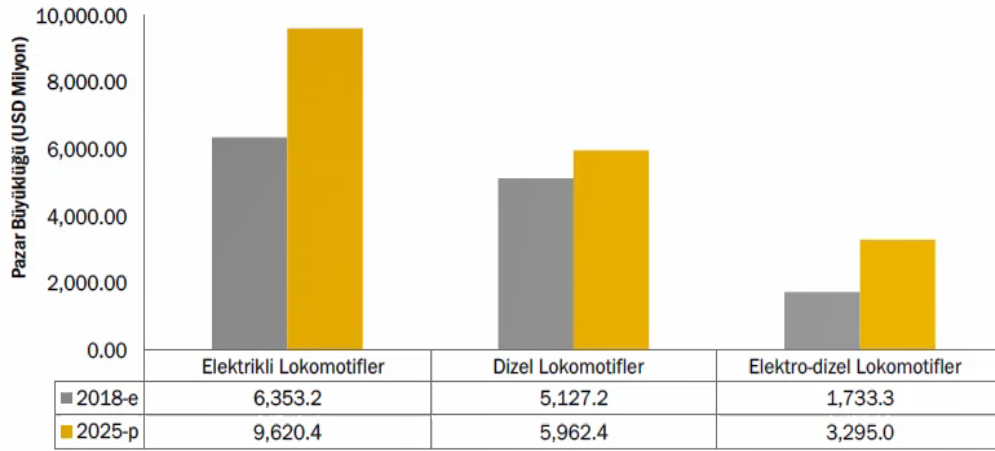
Tablo 7. Demiryolu Araç Sayıları (2019)

	Lokomotifler	Motorlu Vagonlar	Römorklar	Vagonlar
Tüm Avrupa (Türkiye, Rusya ve Avrupa Birliği üyesi olmayan ülkeler dâhil)	40.596	55.062	100.363	553.182
Avrupa Birliği	15.979	44.234	85.150	249.468
Afrika	936	250	4.937	31.546
Amerika	26.620	6	1.831	1.660.000
Asya - Avustralya	38.145	88.072	184.489	1.260.058
Dünya	106.297	143.390	291.620	3.504.786

1.1.3.1.1 Lokomotifler

Lokomotifler yolcu ve yük vagonlarını taşımak için kullanılmaktadırlar. Yük taşımacılığındaki artış ve Kuzey Amerika, Avrupa gibi bölge ülkelerinin mevcut filolarının ömürlerini doldurması gibi sebepler sonucu 2025 yılına kadar lokomotif pazarının yıllık bileşik büyüme oranının %5,23 olacağı tahmin edilmektedir. Lokomotifler; dizel, elektrikli ve elektro-dizel lokomotifler olarak üretilmektedir. Şekil 15’de her bir lokomotif için büyüme tahminleri yer almaktadır. Elektrikli lokomotiflerin pazarının %33,9; dizel lokomotifleri pazarının %14; elektro-dizel lokomotiflerin pazarının ise %47,4 oranında büyümesi beklenmektedir.

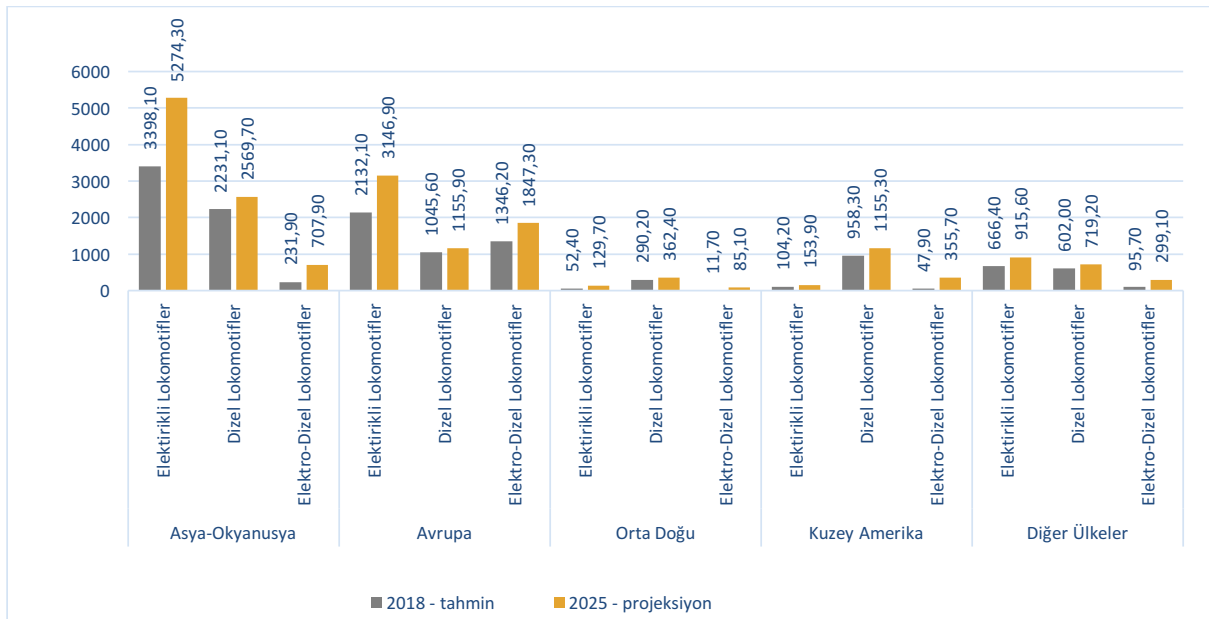
Şekil 15. Lokomotif Tiplerinin Büyüme Tahminleri (2018-2025), USD Milyon



e- Tahmin edilen; p- Projeksiyon

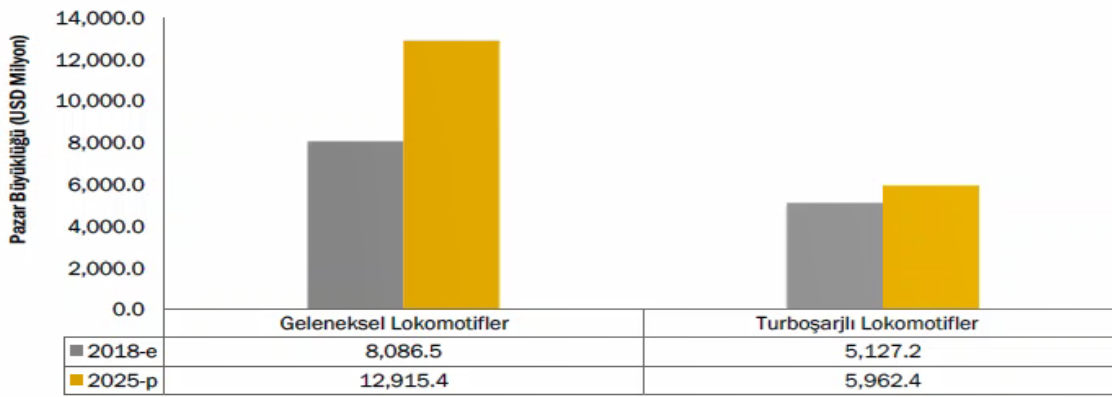
Şekil 16’ya göre, elektrikli lokomotif pazarının değeri % 59,6 artış oranı ile en çok Orta Doğu ülkelerinde artacak olsa da Asya-Okyanusya ülkelerindeki pazar daha büyüktür. Benzer durum dizel ve elektro-dizel lokomotifler için de geçerlidir.

Şekil 16. Lokomotif Tiplerinin Bölgelere Göre Büyüme Tahminleri (2016-2025), USD Milyon



Lokomotif teknolojisi günümüzde geleneksel lokomotifler, turboşarjlı lokomotifler ve maglev olarak ayrılmaktadır. Geleneksel lokomotiflerin kapsamına buhar, elektrikli ve dizel lokomotifler girmektedir. Elektrikli lokomotifler; elektrik enerjisi ile dizel lokomotifler ise dizel ile çalışmaktadır. Elektrikli lokomotiflerin motor gücü dizel lokomotiflere göre daha az olmakla birlikte hızı daha yüksektir. Yük ve yolcu taşımacılığında yüksek verimlilik beklentisi ve katı emisyon kuralları nedeniyle geleneksel lokomotiflere alternatif olarak turboşarjlı lokomotiflere talep artmaktadır. Turboşarjlı lokomotifler, dizel lokomotiflerde ek çekiş gücü sağlamak için turboşarj kullanımını gerektirmektedir. Böylece yakıt maliyetleri arttırılmadan daha fazla güç elde edilebilmektedir. Şekil 17’de lokomotif teknolojilerinin 2018-2025 yılları arasındaki büyüme tahminleri yer almaktadır. Geleneksel lokomotiflerin pazar değerinin %37,4 oranında, turboşarjlı lokomotiflerin pazar değerinin ise %14 oranında büyümesi beklenmektedir.

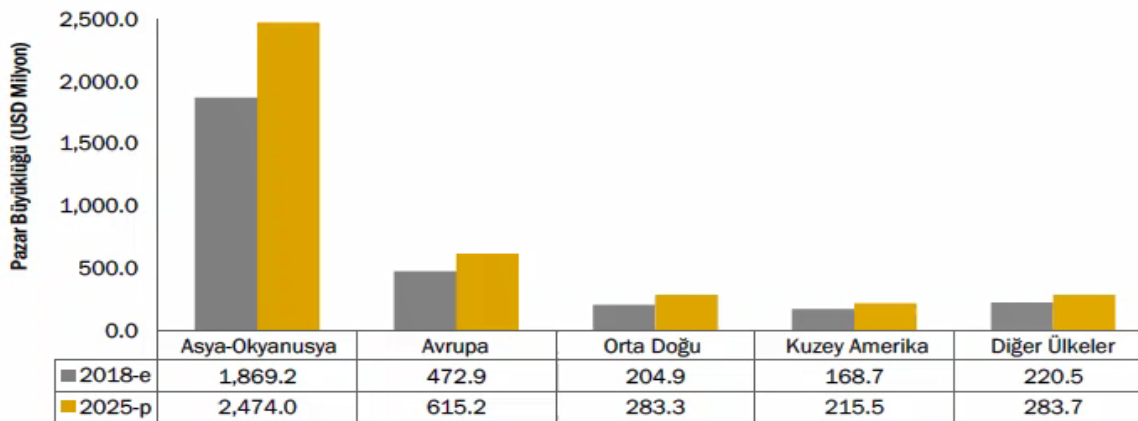
Şekil 17. Lokomotif Tiplerinin Büyüme Tahminleri (2016-2025), USD Milyon



1.1.3.1.2 Yolcu Araçları

Bu araçlar, yolcu taşımacılığında kullanılan araçlar olup, yolcu kapasitesine göre trenle bağlantısı yapılarak sayısı artırılabilir. Çin ve Hindistan gibi yolcu kapasitesi yüksek olan ülkeler tarafından çoklu sayıda kullanılmaktadır. Yolcu araçlarının 2018-2025 yılları arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı %4,03’tür. Şekil 18’e göre yolcu taşıma araçları pazar değerinde en çok Orta Doğu ülkelerinde artış (%27,7) olacağı öngörülse de Asya-Okyanusya ülkelerinde nüfus yoğunluğu ve şehirleşme gibi sebeplerden dolayı pazar çok daha büyüktür.

Şekil 18. Yolcu Araçlarının Büyüme Tahminleri (2018-2025) USD Milyon



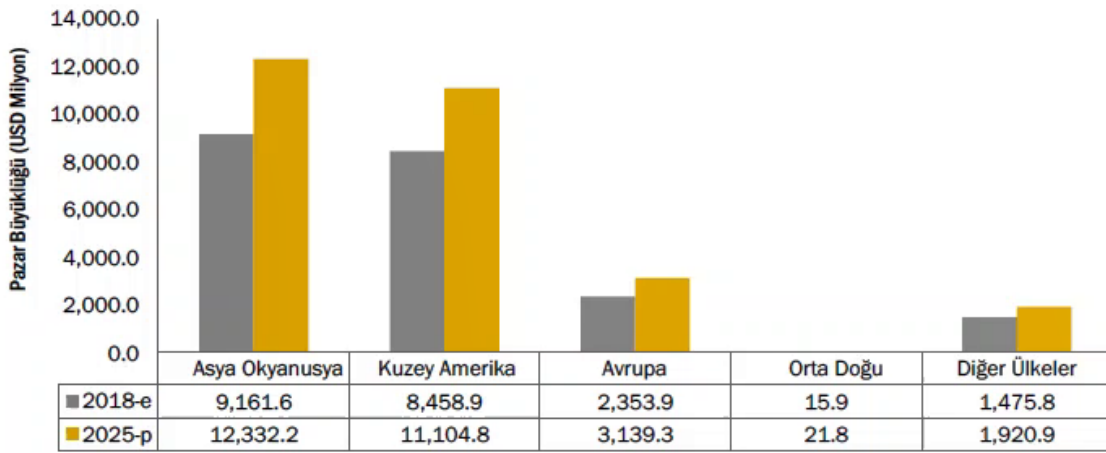
e- Tahmin; p- Projeksiyon

1.1.3.1.3 Vagonlar

Yük vagonları düşük güçte malların taşınmasında kullanılan vagonlar olup Kuzey Amerika'nın yük demiryolu ağı dünyadaki en fazla sayıda yük demiryolunu içermektedir. ABD, demiryolu ile yük taşıyan ülkeler arasında önde gelmektedir. Çin, demiryolu ağını genişletmeye yönelik adımlar atmaktadır. ABD, Çin ve Rusya gibi ülkelerin yük vagonlarını genişletme veya değiştirme ihtiyaçları ile imalat sektörünün büyümesi sonucunda yük vagonlarına talebin artacağı tahmin edilmektedir. Özellikle kimyasal ve basınç tankı vagonları, araba taşıma ve düşük yüklü konteyner taşıma vagonları gibi özel ve teknolojik olarak gelişmiş vagonların bulunması yük vagonu pazarını yönlendirmektedir. 2025 yılına kadar vagon pazarının yıllık bileşik büyüme oranının %4,14 olacağı tahmin edilmektedir.

Şekil 19'da vagonların bölgelere göre büyüme tahminleri yer almaktadır. Vagon pazar değerinin en çok artış göstereceği bölge Orta Doğu ülkeleridir (%27,1). Ancak pazar değerinin en büyük olduğu bölge Asya-Okyanusya ülkeleri olup bu bölgedeki pazarın artış oranı %25,7'dir.

Şekil 19. Vagonların Bölgelere Göre Büyüme Tahminleri (2018-2025), USD Milyon



e- Tahmin; p- Projeksiyon

1.1.3.2 Kent İçi Raylı Sistem Araçları

Demir ray üstünde giden ilk atlı tramvay, İngiltere'de 1803'te yük taşıma ve 1807'de yolcu taşımacılığında kullanıldı. Kent içi yolcu taşımacılığında ilk atlı tramvay ise 1832 yılında New York'ta hizmete açıldı. Avrupa'da ise yine atla çekilen ilk tramvay hattı 1853'te Paris'te hizmet vermeye başladı. Raylar sayesinde "otuz kadar yolcuyla saatte 10 km hızla taşıyabilmek için" bir çift at kullanılıyordu. Daha sonra Avrupa'nın birçok şehrinde Berlin, Budapeşte, Birmingham, Leningrad, Lizbon, Londra ve Manchester'da kullanıldı. Güney Amerika'daki ilk tramvay 1858'de Şili, Avustralya'daki ilk tramvaylar 1860'da Sidney, Afrika'nın ilk tramvay hizmeti İskenderiye'de 1863'te, Asya'daki ilk tramvaylar 1869'da şimdiki Cakarta'da başladı. Türkiye'de ise ilk atlı tramvay 1871'de ve ilk elektrikli tramvay 1914'te İstanbul'da kullanıldı.

Elektriğin üretimi ve uzak mesafelere iletilmesi ucuzlayınca, elektrikli tramvay fikri ortaya çıktı. Ukrayna'da, mühendis F. Pyrotskyi 1875'te elektrikli tramvayı icat etti. Elektrikli Tramvay bir kilometre mesafeye gidebiliyordu. Elektrik izolasyonu ile zeminden ayrılan raylar, aynı zamanda motora elektrik iletliyordu. Ukraynalı mühendis, sistemi daha da geliştirdi ve 1880'de ilk Elektrikli Tramvayı çalıştırdı. Böylece dünyanın ilk elektrikli tramvayı Saint Petersburg'da yolcu taşımaya başladı. Almanya'da 1881'de W. von Siemens, ilk uzun mesafeli elektrikli tramvayı işletmeye açtı. İngiltere'de zaman içinde kablolu, buharlı hatta yelkenli tramvaylar denense de geliştirilen sistemler içinde elektrikli tramvay en uzun ömürlü sistem oldu. Kablolu tramvay ise çok sayıda dik yokuş olan kentlerde tercih edildi. Günümüzde çoğu tramvay, genellikle bir havai hat üzerinde kayan bir pantografla beslenen elektrik gücünü kullanıyor.

Dünyanın ilk yer altı demir yolu olan Londra metrosu, 1863 yılında hizmete girdi. Dünyanın ilk metrosunda trenler buharlı makineler ile çalışıyordu. Daha sonra bu trenler dünyada elektrikli trenin ilk defa kullanıldığı hatta dönüştürüldü. Dünyada ilk metro Londra'da kurulmuştur. 1863 yılında işletmeye açılan bu metro günümüzde yaklaşık günde sekiz milyon yolcu taşımaktadır. 1900 yılında açılan Paris metrosu ise günümüzde günde beş milyondan fazla yolcu taşımaktadır. Avrupada ilk metroya sahip diğer şehirler; Berlin (1882), Budapeşte (1896), Viyana (1898), Hamburg (1912), Leningrad (1915), Madrid (1919), Barselona (1923), Moskova (1935), Stockholm (1950), Roma (1955), Lizbon (1959), Milano (1962)'dir.

1868 yılında sokak üzerinden geçen hava hatlarıyla açılan Newyork metrosu 1904 yılında yeraltı hatlarına dönüştürülmüştür. Amerikada ilk metrosu olan diğer şehirler, Şikago (1892), Philadelphia (1907), Boston (1901), Toronto (1921)'dir.

Japonya'da Tokyo 1927 ve Osaka 1933, Arjantin'de Buenos Aires 1911'de metro'ya kavuşmuştur. Metroların hava hatları yerden en az 6 metre yüksekte olmalıdır. Yeraltı hatlarında ise iki sistem uygulanır. Birincisinde hatların geçeceği galeriler sokak düzeyinin hemen altında 6-8 metre derinlikte, ötekinde ise 35-40 metre aşağısındadır. Derin galerilerde çift hat olmaz. Yan yana açılmış ve her birine tek doğrultuda giden trenler işleyen iki galeri bulunur. Trenler, elektrikli trenlerin aynısıdır. Çoğunlukla çift yönlüdür. Vagonların sayısı ve biçimi şebekeye göre değişir. Metro araçları saatte 90-100 km hız yapabilse de genellikle 60 km'nin üzerine çıkılmaz. Bir doğrultuda saatte ortalama 20 vagon hareket eder. Ancak Londra metrosunda olduğu gibi saatte 40 vagona kadar çıkılabildiği de olur.

Dünyanın en iyi metroları; Newyork-Amerika(1904), Londra-İngiltere(1863), Paris-Fransa, Moskova-Rusya(1935), Montreal-Kanada(1966), Madrid-İspanya(1919), Tokyo-Japonya(1927), Seul-Güney Kore, Beijing-Çin(1969), Hong Kong(1979) olarak bilinmektedir.

2021 tarihi itibarıyla, dünya genelinde 60 ülkede 178 şehir, 191 metro sistemi ile yaklaşık 50.000 metro aracına ev sahipliği yapmaktadır. En uzun metro sistemi Şanghay metrosu, en işlek metro sistemi Pekin metrosu ve en fazla istasyona sahip olan metro sistemi ise New York metrosudur.

Yine 2021 yılı itibari ile dünyada 58 ülkenin 388 şehrinde yaklaşık 60.000 civarında hafif raylı sistem ve tramvay aracının hizmet verdiği hesaplanmaktadır.

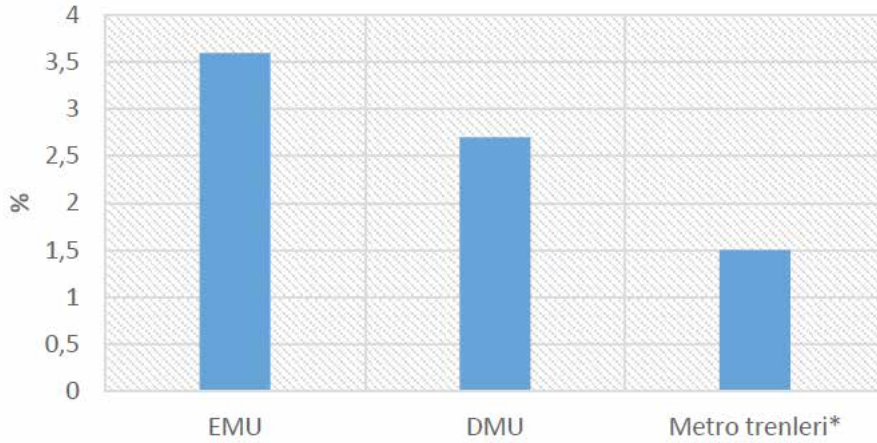
Dünya genelinde 64 ülkede işletilen elektrikli tren seti (EMU) sayısı 35.000 adet iken 80 ülkede işletilen dizel tren seti (DMU) sayısı 14.000 adettir.

SCI Verkehr verilerine göre %44,4'lük market hacmi büyümesine paralel olarak Batı Avrupada 2015 yılından 2020'ye kadar EMU pazarının gelişmesi ve EMU ile DMU çoklu üniteleri toplam pazarının %12'lik bir artışla 6 milyar €'yu bulması beklenmektedir. 2013 - 2015 yılları arasında Rusya demiryolları 1.000 adet elektrikli çok yönlü üniteye sahipken 2016-2020 yılları arasında 4.000 adet daha ilave araç almayı planlamaktadır. SCI Verkehr verilerine göre Almanya demiryolları ürün ve servis pazarında 2016'da %12,5 olan toplam altyapı, sistem teknolojisi, çeken çekilen araç ürün ve servis pazar hacminin 2021'de %14,6'e yükselmesi beklenmektedir. İngiltere'de elektrifikasyon sistemlerin artması ile dizel çok yönlü ünite sayıları da azalmaktadır. 2019' yılına kadar DMU filo sayısının %14 düşmesi, EMU'nun ise %30 artması beklenmektedir.

Küresel elektrikli ve dizel çok yönlü ünitelerde 2020 yılına kadar yıllık %3,5'lük bir pazar büyümesi öngörülmektedir. Elektrikli ve dizel çok yönlü ünitelerin dünya genelinde pazar hacmi yaklaşık 17,5 milyar Euro'dur.

Ulaştırma sistemleri sistem çözümleri üzerine çalışan RUF Int. öngörülerine göre EMU, DMU ve metro araçları yeni alımlarında dünya pazarında yıllık 2015-2020 yılları arası yıllık büyüme rakamları Şekil 20'de verildiği gibidir.

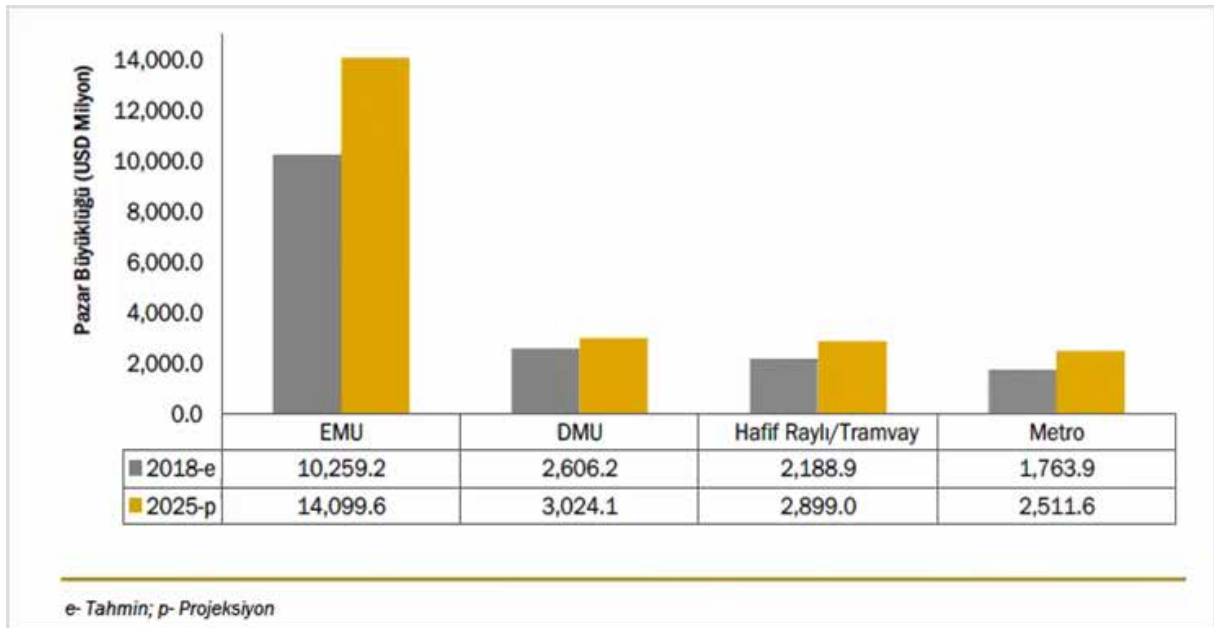
Şekil 20. Dünya Yıllık Beklenen Yeni Demiryolu Aracı Alım Pazar Büyüme Oranları (2015-2020 *Metro Trenleri 2016-2021)



Metropol şehirlerde artan nüfusun ulaşım ihtiyacını karşılamak amacıyla raylı toplu taşıma ağlarının genişletilmesi yeni araçlara talep yaratmıştır. Araç filosu Batı Avrupa'nın gelişmiş ülkelerinde daha büyüktür. Ancak yeni altyapı projelerinin başlatıldığı Çin, Brezilya ve Hindistan gibi gelişmekte olan ekonomilerde raylı ulaşım araçlarına olan talebin daha yüksek olması beklenmektedir. 2025 yılına kadar hızlı ulaşım araçları pazarının yıllık bileşik büyüme oranının %4,27 olacağı tahmin edilmektedir.

Şekil 21'de hızlı ulaşım araçları kapsamına giren demiryolu araçlarına yönelik büyüme tahminleri yer almaktadır. 2025 yılına kadar EMU pazarının %27,2; DMU pazarının %13,8; hafif raylı araç ve tramvay pazarının %24,5; metro araçları pazarının ise %29,8 oranında büyümesi beklenmektedir.

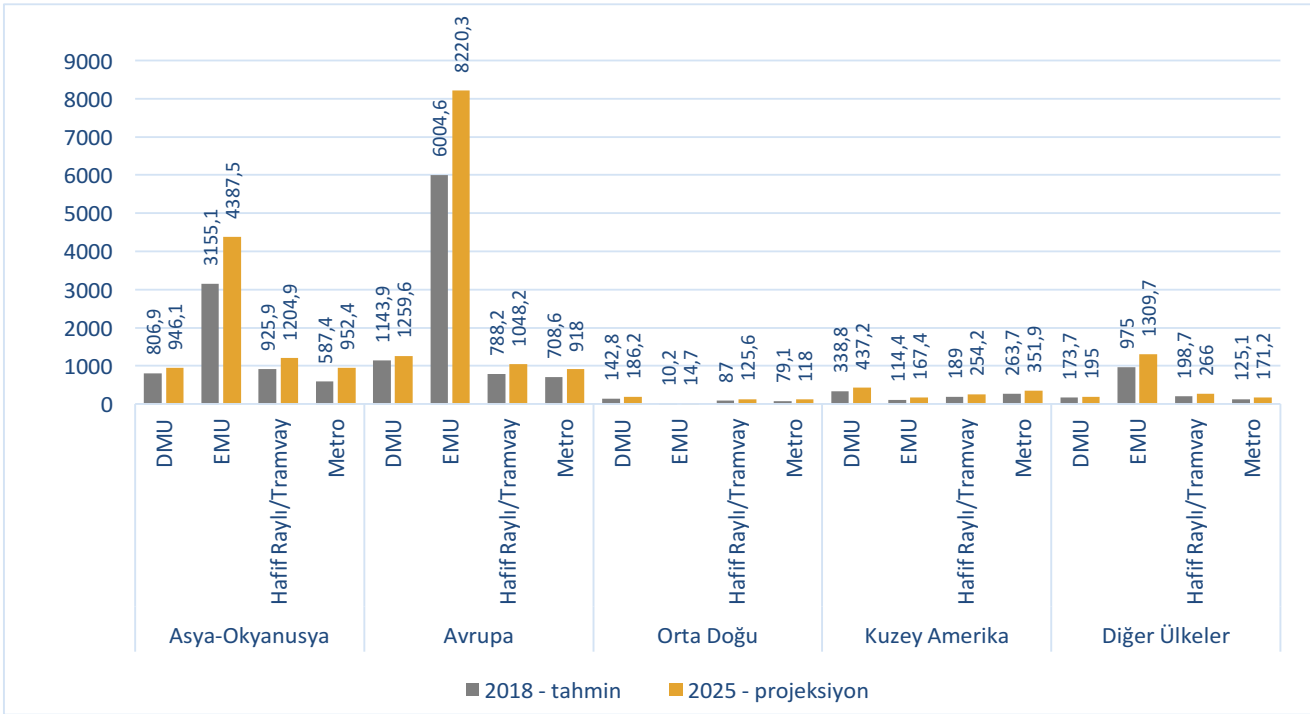
Şekil 21. Hızlı Ulaşım Araçlarının Büyüme Tahminleri (2018-2025) USD Milyon



Şekil 22 değerlendirildiğinde, DMU pazar değeri % 23,3 artış oranı ile en çok Orta Doğu ülkelerinde artacak olsa da Avrupa ülkelerindeki pazar daha büyüktür. EMU'ların pazar değerindeki en yüksek artışın %31,7 ile Kuzey Amerika ülkelerinde olacağı tahmin edilmektedir. Ancak Avrupa'nın EMU pazarı çok daha büyüktür. Hafif raylı/tramvay araçlarının pazar değerindeki en yüksek artışın ise %30,7 ile Orta

Doğu ülkelerinde olacağı öngörülmekte olup bu araç grubu için Avrupa'nın ve Asya-Okyanusya'nın pazarının diğer bölgelerin ülkelerine kıyasla daha büyük olduğu söylenebilir. Metro araçlarının artış oranı ise en yüksek %38,3 ile Asya-Okyanusya ülkelerinde beklenmektedir. Metro araçları pazar büyüklüğü konusunda Asya-Okyanusya ve Avrupa ülkelerinin benzer olduğu söylenebilir.

Şekil 22. Hızlı Ulaşım Araçlarının Bölgelere Göre Büyüme Tahminleri (2018-2025) USD Milyon



- » Sosyal ve ekonomik görünüm önemlidir.
- » Mevcut bir raylı sistem kültürü gerektirir.
- » İyi bir kentsel planlama neticesinde ortaya konulmalıdır.
- » Kademe kademe uygulama gerektirir.
- » Mevcut / uyarlanmış toplu taşıma ağına tamamlayıcı nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.
- » Şehir estetiğine zarar vermemelidir.
- » Oluşturulacak ulaşım havzası iyi belirlenmelidir.
- » Bu tür uygulamalarda mevcut bir hattın olması gibi bir zorunluluk da yoktur. Hatta, mevcut bir hat üzerinde düzenleme yapmak, o hattı baştan inşa etmekten daha maliyetli bile olabilmektedir.
- » Eğer mevcut bir tramvay hattı varsa, mevcut tramvayın teknik parametreleri çok belirleyicidir.

1.1.4 Küresel Demiryolu Araç Üreticileri

Tablo 8 .Dünyanın En Büyük 10 Demiryolu Aracı Üreticisi

Sıra	Şirket	2019 Gelir (\$ MİLYAR)	Ülke
1	CRRC Corporation	32.4	Çin
2	Bombardier Transportation	15.8	Kanada
3	Siemens Mobility	10.1	Almanya
4	Alstom Transport	9.3	Fransa
5	GE Transportation	3.8	Amerika
6	Stadler Rail AG	3.4	İsviçre
7	The Greenbrier Co	3.0	Amerika
8	Trinity Rail Group	3.0	Amerika
9	Hyundai Rotem	2.0	Güney Kore
10	Hitachi Rail Systems	1.7	Japonya

1.1.4.1 CRRC

CRRC, merkezi Pekin'de bulunan, Çin devletine ait bir demiryolu aracı üreticisidir. Gelir bakımından dünyanın en büyük tren üreticisi ve en büyük demiryolu taşıtları şirkettir. Ana işi demiryolu lokomotifleri, EMU'lar, şehir içi raylı ulaşım araçları vb. üretmek ve satmaktır. CRRC ayrıca yüksek hızlı trenler, metro araçları, elektrikli lokomotifler ve dizel lokomotifler gibi yeni demiryolu aracı segmentlerinde dünya lideridir. Şirket 180.000 çalışana sahip, tamamen veya çoğunluğuna sahip olduğu 46 iştiraki ile halka açık bir şirkettir. CRRC; zengin ürün çeşitliliği ile lokomotiflerin ve vagonların tasarımını, üretimini, testini, devreye almasını ve bakımını sağlayan ileri teknolojiye sahip bir üreticidir. Bu kapsamda ana iş alanlarını 5 farklı kategoride sınıflandırmıştır;

Demiryolu ekipmanları iş alanı: Lokomotif işleri, MU'lar ve yolcu taşıma işleri, yük vagonu işleri, hat makineleri mühendislik işleri vb. bu iş alanının kapsamında yer almaktadır.

Şehir içi raylı ulaşım araçları ve kentsel altyapı iş alanı: Kentsel demiryolu transit araçları işleri, kentsel demiryolu transit araç projelerinin genel sözleşme işleri ve diğer projelerin genel sözleşme işleri bu alana girmektedir. Şirket bu alanda kentsel demiryolu taşımacılığı ekipman teknolojisinde ve ürünlerinde temel rekabet gücünü arttırmak için yeniliklere önem vermektedir.

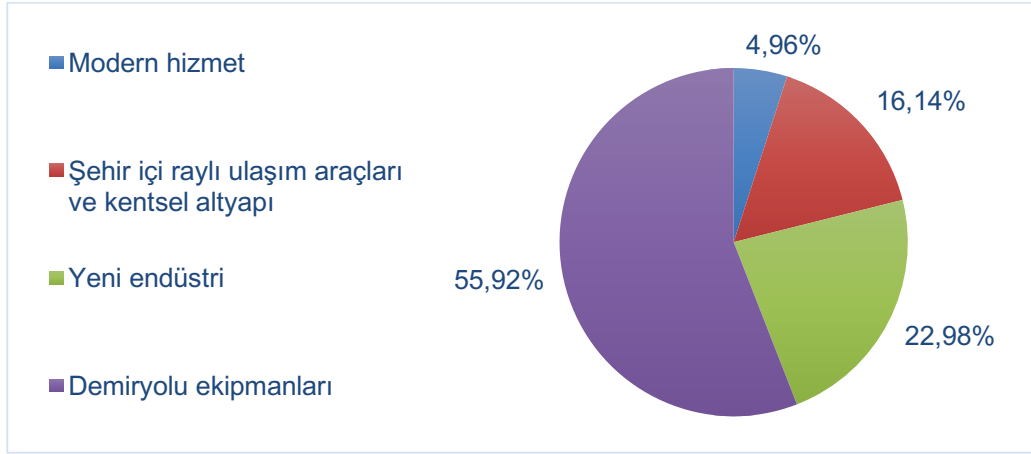
Yeni endüstri iş alanı: Şirket, gelişmekte olan teknolojileri ürünlerine adapte etme faaliyetlerini ve genel mekanik ile elektrik işlerindeki gelişmeleri bu iş alanı altında değerlendirmektedir.

Modern hizmet iş alanı: Modern hizmet iş alanı temel olarak finansal işletmeleri, lojistik ve ticaret ile diğer işletmeleri kapsar. E-ticaret, sanayinin finansman ile teşvik edilmesi bu kapsamda yürütülen faaliyetlerdir.

Uluslararası iş alanı: Şirketin uluslararası alandaki fırsatları gözeterek uluslararası stratejilerini uygulama faaliyetleri bu iş alanında değerlendirilmektedir. Firmanın Ar-Ge harcaması yıllık 1,4 milyar dolara ulaşmaktadır.

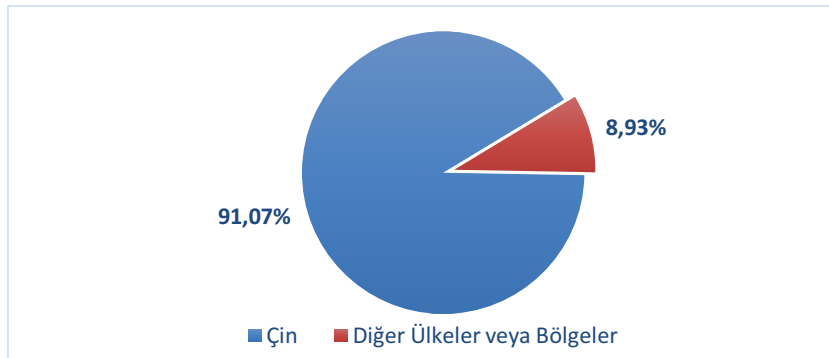
Şirketin gelirlerinin ana iş alanlarına göre dağılımı Şekil 23'de yer almaktadır.

Şekil 23. CRRC Şirket Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı (2018)



Şirket gelirlerinin %91,07'sini Çin demiryollarına hizmet ederek elde etmektedir. Şirketin gelirlerinin bölgelere göre dağılımı Şekil 24'de yer almaktadır.

Şekil 24. CRRC Şirket Gelirlerinin Bölgelere/Ülkelere Göre Dağılımı (2018)



Şirketin ürün portföyü ise Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. CRRC'nin Ürün Portföyü

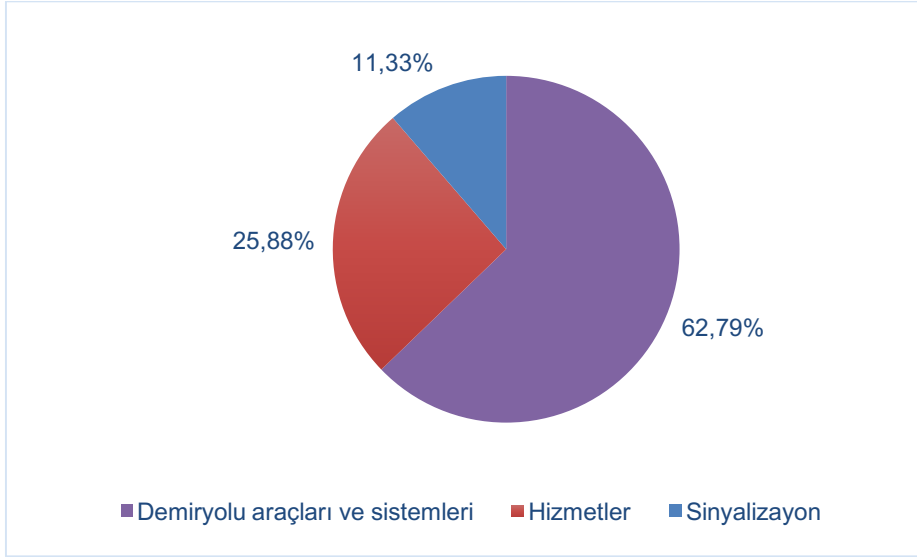
Ürün Grubu	Ürün
MU'lar	Ağırlıklı olarak ana hat demiryolu ve şehirlerarası yolcu taşımacılığını sağlamak için kullanılan 200 km/saat ve altı, 200-250 km / saat, 300-350 km / saat ve üzeri hızlarda çeşitli elektrikli ve dizel çoklu üniteleri içerir.
Lokomotifler	Genellikle ana hat demiryolunda yolcu ve yük taşımacılığı hizmetleri sağlamak için kullanılan, en büyük çekiş gücü 12.000 kw ve en yüksek hızı 200 km / saat olan çeşitli DC ve AC sürürlü elektrikli ve dizel lokomotifleri içerir.
Yolcu Taşımacılığı	Temelde ana hat demiryollarında yolcu taşımacılığında kullanılan koltuklu, yataklı, yemekli araçlarla; bagaj vanası, jeneratör arabası, özel araçlar, plato arabaları ve 120-160 km / saat hızında çift katlı demiryolu yolcu araçlarını içerir.
Yük Vagonları	Temelde ağırlıklı olarak ana hat demiryollarında sanayi ve madencilik işletmeleri için mal taşıma amacıyla kullanılan çeşitli gondol arabaları, kutu vagon, açık yük vagonu, tank vagonu, hazne vagonlarını ve diğer özel yük taşıma vagonlarını içerir.
Şehir İçi Raylı Ulaşım Araçları	Şehirler ve banliyöler arasında banliyö ve yolcu taşımacılığı hizmetleri sağlamak için kullanılan metro araçları, hafif raylı araçlar, kentsel (gidip gelme) araçlar, monoray araçlar, maglev treni, tramvay, lastik tekerlekli araçlar vb. içerir.
Genel Elektrikli ve Mekanik Ekipman	Ağırlıklı olarak ana hat ve şehirlerarası demiryollarında kullanılan MU'lar, lokomotifler, kentsel demiryolu transit araçları için çekiş elektrikli sürüş ve ağ kontrol sistemi, dizel motor, fren sistemi, soğutma ve ısı transfer sistemi, tren işletim ve kontrol sistemi, yolcu bilgi sistemi, güç kaynağı sistemi, dişli montajı vb. içermektedir. Bunların bir kısmı üçüncü taraf müşterilere yedek parça olarak sunulmaktadır.

1.1.4.2 Bombardier

Bombardier, geniş bir uçak ve tren yelpazesi sunan, Kanada merkezli, ulaşım endüstrisinde dünyanın önde gelen üreticilerinden biridir. Demiryolu taşıtları segmenti ağırlıklı olarak Lokomotif, DMU, Tek katlı EMU, Powerhead, Çift katlı yolcu otobüsü gibi ürünler sağlamakta ve ayrıca tren operasyonları ve bakım hizmetleri sunmaktadır. Merkezi Almanya, Berlin'de bulunan Bombardier Transportation, yaklaşık 36.050 kişiyi istihdam etmekte ve ürünleri ve hizmetleri 60'tan fazla ülkede faaliyet göstermektedir. Bombardier, 2019 yılı itibarıyla hizmette olan 100.000'den fazla raylı sistem aracını kullanıma sunmuştur.

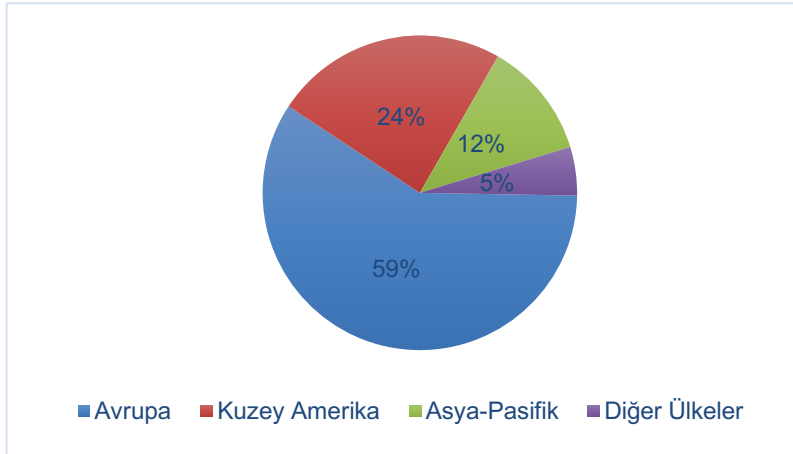
Şirket, Şubat 2020'de Fransız menşeli sektörün önemli şirketlerinden ALSTOM tarafından satın alınmıştır. Guadalajara Elektrikli Kentsel Tren Sistemi (İspanya), Avustralya'nın Gold Coast Hafif Raylı Sistemi (GCLR), Londra şehir ulaşımının büyük bir bölümünden sorumlu yerel yönetim organı olan Londra Ulaşımı (Transport for London - İngiltere) ve Railpool (Almanya) şirketin bazı büyük müşterileridir. Şirketin ulaşım gelirlerinin ana iş alanlarına göre dağılımı Şekil 25'de yer almaktadır.

Şekil 25. Bombardier Transportation Şirket Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı (2019)



Şirketin demiryolları hizmetlerine yönelik gelirlerinin bölgelere göre dağılımı Şekil 26'da yer almaktadır. Şirket gelirlerinin %59'unu Avrupa ülkeleri, %24'ünü Güney Amerika ülkeleri, %12'sini Asya-Pasifik ülkeleri, %5'ini ise diğer ülkeler oluşturmaktadır. Diğer ülkelerin kapsamına Güney Amerika, Orta Amerika, Afrika, Orta Doğu ve Bağımsız Devletler Topluluğu ülkeleri girmektedir.

Şekil 26. Bombardier Transportation Şirket Gelirlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2019)



Şirketin ürün portföyü Tablo 10'da yer almaktadır.

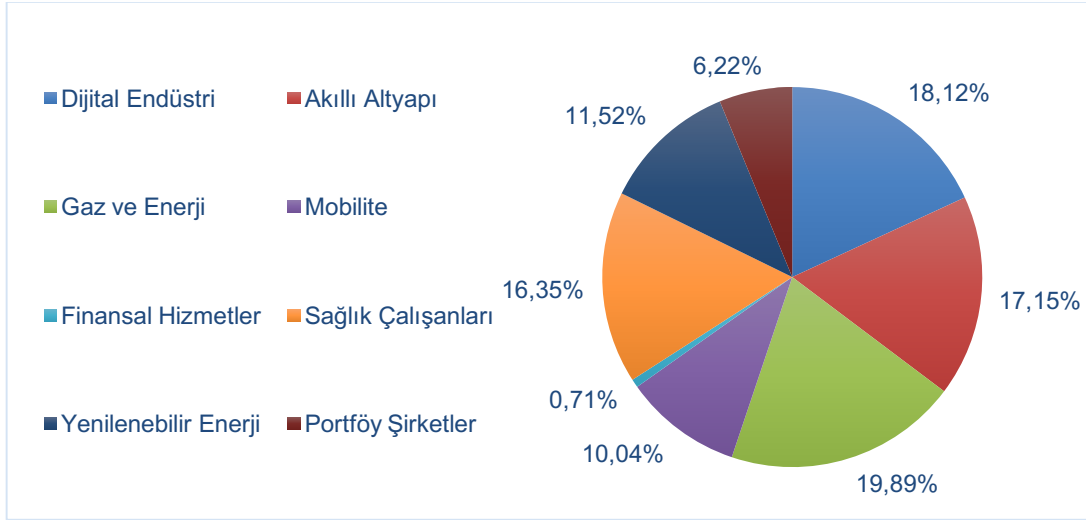
Tablo 10. Bombardier Transportation'un Ürün Portföyü

Kategori	Ürün
Kent Ulaşımı Çözümleri	Metro
	Tramvay ve hafif raylı araçlar
	Banliyö trenler
	Tek raylı şoförsüz araçlar
	Şoförsüz yolcu taşıma araçları
Ana Hat Çözümleri	Hızlı ve çok hızlı trenler
	Lokomotifler (Yük, Yolcu)
	Banliyö ve bölgesel trenler
	Şehirlerarası trenler
Donanımlar	Ana hat ve kent ulaşım araçları için bojiler, sürücüler, sevk sistemleri, tren kontrol yönetim sistemleri, çekiş aküleri.
Sinyalizasyon ve Altyapı	Toplu taşıma sinyalizasyon sistemleri
	İletişim tabanlı tren kontrol sistemleri
	Avrupa demiryolu trafik yönetim sistemi
	Endüstriyel ve madencilik sinyalizasyon sistemi
	Ray kontrol hizmetleri çözümleri
	Ana hat sinyalizasyon sistemleri
Hizmetler	Malzeme çözümleri
	Araçların modernizasyonu
	Teknolojik ve dijital hizmetler
	Operasyon işletimi ve bakım
	Parçaların/bileşenlerin bakımı, revizyonu
	Hizmet çözümleri
	Teknolojik ve dijital çözümler

1.1.4.3 Siemens Mobility

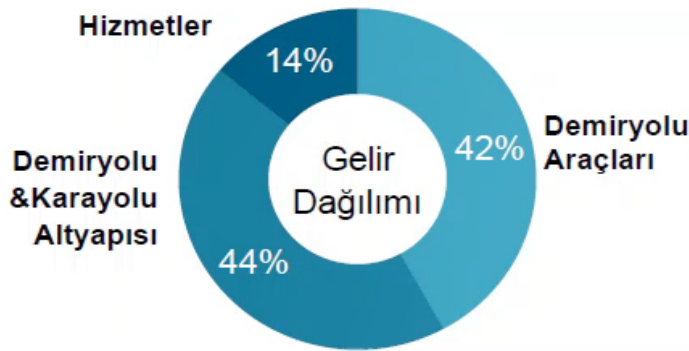
Siemens küresel şirketi; operasyon şirketlerinden (akıllı altyapı, dijital endüstri, gaz ve enerji) ve stratejik şirketlerden (Siemens Mobilité, Siemens Sağlık Çalışanları, Siemens Gamesa Yenilenebilir Enerji) oluşmaktadır. Endüstri işletmeleri üç hizmet kuruluşu olan Siemens Finans Hizmetler (SFS), Siemens Gayrimenkul Hizmetler ve Küresel Ticari Hizmetler tarafından desteklenmektedir. Bu kuruluşların hizmetleri sadece Siemens şirketleri için değil, bir ölçüde dış müşteriler için de sağlanmaktadır. Diğer faaliyetler ise kurumsal gelişimde (portföy şirketleri dâhil) ve yönetişimde toplanmıştır. Bu kapsamda; binalar ve dağıtılmış enerji sistemleri için akıllı altyapı, geleneksel ve yenilenebilir enerji üretimi ve dağıtımı, demiryolu ve karayolu için akıllı mobilité çözümleri, tıbbi teknoloji ve dijital sağlık hizmetleri ile finansal hizmetlerin faaliyet alanları olduğu söylenebilir. Şirketin iş alanlarına göre gelir dağılımı Şekil 27'de yer almaktadır.

Şekil 27. Siemens Küresel Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı (2019)



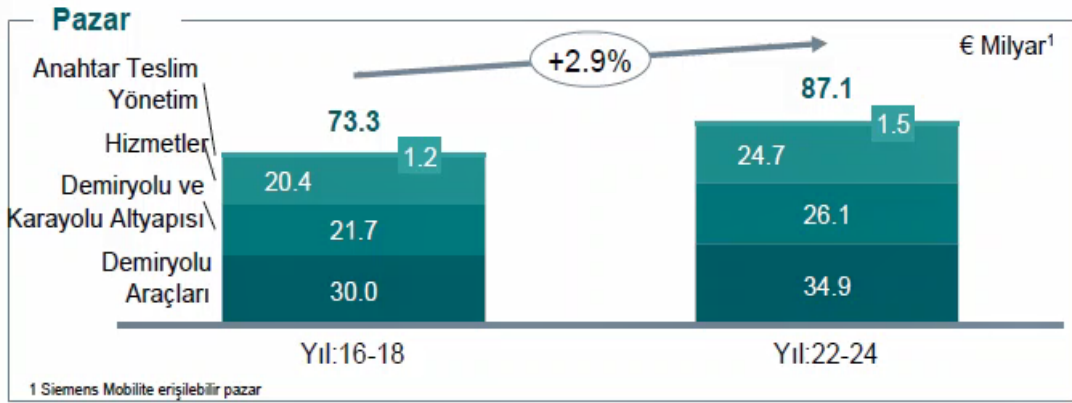
Demiryolu araçlarının üretimine yönelik faaliyetler “mobilité” iş alanında yürütülmektedir. Siemens bu faaliyetlerini merkezi Münih’te olan, 36.800 çalışanı ile faaliyetlerini yürüten “Siemens Mobility” şirketi ile gerçekleştirmektedir. Siemens Transportation Systems olarak da bilinen Siemens Mobility, dünyanın en büyük 10 demiryolu araç üreticilerinden biridir. Siemens Mobility, ağırlıklı olarak demiryolu endüstrisinde, demiryolu araçları, demiryolu hizmetleri, demiryolu otomasyonu, demiryolu bina bilgi modellemesi, demiryolu elektrifikasyonu ve anahtar teslimi demiryolu çözümleri dahil olmak üzere ürün ve hizmetler sunmaktadır. Siemens Mobility’nin ana demiryolu araçları ürünleri arasında Lokomotifler, EMU ve DMU, Yolcu vagonları, Hafif Raylı / Tramvaylar, Metro / Metro, MAGLEV Trenleri vb.. yer almaktadır. Şirketin gelirinin hizmet alanlarına göre dağılımı Şekil 28’te yer almaktadır.

Şekil 28. Siemens Mobilité Gelirlerinin Hizmet Alanlarına Göre Dağılımı (2019)



Şirket 2022-2024 yılları için erişebileceği pazarın değerini tanımlamış olup, “rekabetçi ve yenilikçi ürün, sistem ve projelerle birlikte dijital mobilité çözümleri ile pazarın dışına çıkmayı” kendisine öncelik olarak belirlemiştir (Şekil 29).

Şekil 29. Siemens Mobilité Erişilebilir Pazar (2020)



Bu kapsamda şirket Ar-Ge stratejisini; trenlerin ve altyapının maksimum seviyede kullanılabilirliğini sağlayarak, müşterilerinin yatırım getirisini artırmaya ve yolcu deneyimini geliştirmeye odaklanmıştır. Karbon emisyonun azaltılması ve ulaşım sırasında kesintisiz bağlantı, taşımacılığın geleceği için temel faktör olarak görülmektedir. Bu nedenle şirketin ana Ar-Ge alanları aşağıdaki konulardan oluşmaktadır:

- » Maksimum seviyede kişiselleştirilebilir ve yaşam döngüsü optimum maliyetli verimli araç platformlarının geliştirilmesi,
- » Çevre dostu, alternatif güç kaynaklı trenler (aküler, yakıt hücreleri, çift modlu) ve kamyonlar (e-karayolu),
- » Demiryolları için dijital hizmetler,
- » Demiryolu altyapısı için yeni bir sistem mimarisi ve IoT / bulut tabanlı konseptler,
- » Demiryolu ve karayolu için daha fazla otomatik ve otonom sürüş çözümleri, siber güvenlik, bağlantılabilirlik, dijital ikiz, yapay zeka, katmanlı üretim veya intermodal uygulamalar ve platformlar gibi dijital teknolojiler ve çözümler.
- » Şirket yatırımlarının odak noktası üretim tesislerini sürdürmek/geliştirmek ve proje taleplerini karşılamaktır.

Demiryollarında sunduğu hizmetler/ürünler Tablo 11'de yer almaktadır.

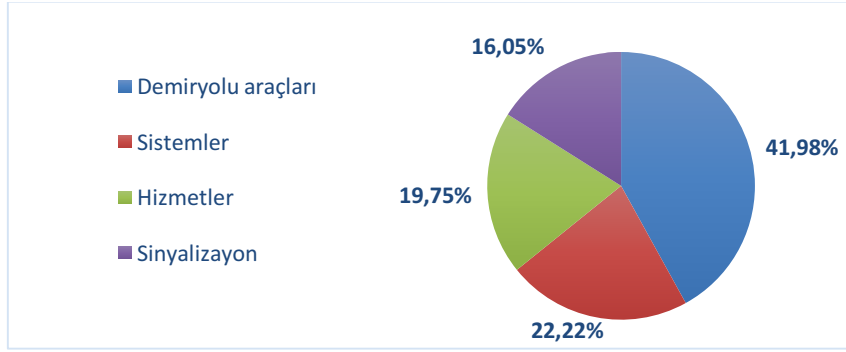
Tablo 11. Siemens Mobility'nin Ürün/Hizmet Portföyü

Kategori	Ürün/Hizmet
Demiryolu Araçları	Yüksek Hızlı Trenler
	Şehirlerarası Trenler
	Metro Araçları
	Lokomotifler
	Banliyö ve Bölgesel Trenler
	Tramvay ve Hafif Raylı Sistemler
	Aksamlar/Komponent, Yolcu Vagonları
	Otomatik İnsan Taşıyıcılar (APM)
Demiryolu Elektrifikasyonu	Danışmanlık ve Planlama
	AC Çekiş Güç Kaynağı
	DC Çekiş Güç Kaynağı
	Kontak Hatları
	Ağ Kontrolü
Demiryolu Otomasyonu	Otomatik Tren Kontrol
	Kilitleme Sistemi
	Operasyon Kontrol Sistemleri
	Telematik Sistemler
	Dijital İstasyon Çözümleri ve Demiryolu İletişimi
	Avlu ve Depo Çözümleri
	Güvenli Bağlantı
Demiryolu Hizmetleri	Bakım Hizmetleri
	Yedek Parça Hizmetleri
	Dijital Hizmetler
	İyileştirme Hizmetleri
	Sertifikasyon Hizmetleri
	Operasyon Hizmetleri
Anahtar Teslim Hizmetler	Komple demiryolu sistemlerinin proje olarak hayata geçirilmesi amacıyla entegre çözümün planlanması, son teknoloji ile ilgili demiryolu taşıtlarının tedarik edilmesi, finansman hakkının düzenlenmesi ve bakım gibi konularda bütünsel konseptte hizmet sunumu
Yapı Bilgi Modellemesi (BIM)	Sanal Ortamda Proje Planlama
	Proje Uygulama
	Operasyon ve Bakım

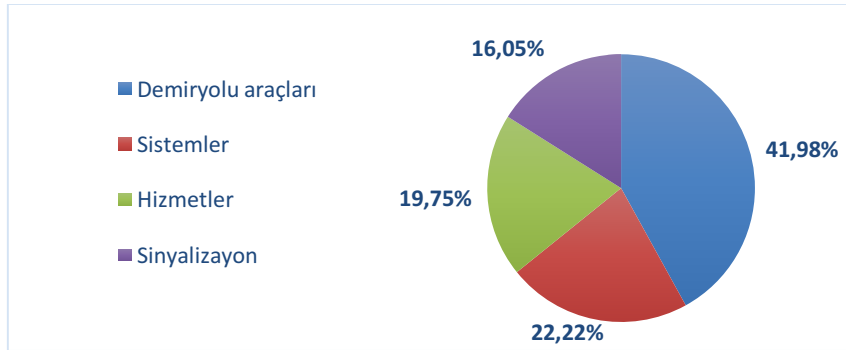
1.1.4.4 Alstom

Alstom SA, bir Fransa demiryolu taşımacılığı şirkettir ve dünyanın en büyük demiryolu taşıtları üreticilerinden biridir. Alstom'un AGV, TGV, Eurostar, Pendolino yüksek hızlı trenleri, metro trenleri ve Citadis tramvayları en iyi bilinen ürünleridir. Şubat 2020'de Alstom ve Bombardier, Avrupa'daki ve dünyadaki demiryolu sinyalizasyon ve hızlı tren pazarlarındaki rekabet gücünü artırmak için üretim birimlerini birleştireceklerini duyurmuştur. Şirket, 60 şehirde ve 105 bölgede hizmet vermekte olup 36.300 çalışana sahiptir. Termik enerji, yenilenebilir enerji, şebeke ve ulaşım olmak üzere dört iş alanı aracılığı ile enerji üretimi ve dağıtımı ile demiryolu altyapı pazarlarında faaliyet göstermektedir. Şirket; ulaşım iş alanı kapsamında şehir içi, banliyö, bölgesel ve ana hat yolcu taşımacılığı ile yük taşımacılığı için demiryolu taşımacılığı ekipmanları, sistemleri, hizmetleri ve sinyalizasyonu üretmektedir. Şirketin demiryolları alanında elde ettiği gelirlerinin alanlarına göre dağılımı Şekil 30'da bölgelere göre dağılımı ise Şekil 31'de yer almaktadır.

Şekil 30. Alstom Şirket Gelirlerinin Alanlarına Göre Dağılımı (2019)



Şekil 31. Alstom Şirket Gelirlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2019)



Şirketin ürün portföyü Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12. Alstom'un Ürün Portföyü

Kategori	Ürün
Demiryolu araçları	Tramvaylar
	Tramvay trenleri ve hafif raylı araçlar
	Metrolar
	Banliyö trenleri
	Bölgesel ve şehirlerarası yüksek hızlı trenler
	Lokomotifler
Hizmetler	Parça ve onarım
	Modernizasyon
	Bakım
	Dijital hizmetler
Sinyalizasyon	Kentsel sinyalizasyon
	Ana hat sinyalizasyonu
	Yük ve madencilik sinyalizasyonu
Sistemler	Tramvay sistemleri
	Metro sistemleri
	Ana hat sistemleri
Altyapı	Ray döşeme ve ray çözümleri
	Katenersiz ve zemin besleme çözümleri
	Elektrifikasyon
	Elektromekanik ekipman
Aksamlar/Komponentler	Yerleşik çekiş transformatörleri
	Şalt araçları
	Amortisörler
	Bileşenlerin tahriki
	Motorlar ve jeneratörler
	Bojiler
	Yardımcı dönüştürücüler
Dijital Mobilite	Varlık optimizasyonu
	Bağlanabilirlik
	Dijital yolcu çözümleri
	Güvenlik ve şehir mobilitesi

1.1.4.5 GE Transportation

GE Transportation, ABD'nin Chicago kentinde bulunan dünyanın en büyük demiryolu aracı üreticilerinden biridir. Kuzey Amerika'da hem yük hem de yolcu trenleri için dizel-elektrikli lokomotiflerin en büyük üreticisidir. GE Transportation ayrıca demiryolu sinyalizasyon ekipmanı, lokomotif bileşenleri, demiryolu tren parçaları dahil olmak üzere ilgili demiryolu ürünlerini üretmekte ve bunun yanı sıra GE ve dünyadaki diğer lokomotifler için onarım hizmetleri sunmaktadır.

1.1.4.6 Stadler Rail AG

Stadler Rail, bölgesel tren üniteleri ve tramvaylar sağlamaya odaklanan lider bir İsviçre demiryolu taşıtları üreticisidir. Merkezi Bussnang/İsviçre'de bulunan Avrupa'nın en büyük demiryolu araç üreticilerinden biridir. Ana ürünleri arasında yüksek hızlı elektrikli diziler, dizel demiryolu aracı, tramvay, dizel-elektrikli lokomotif vb. yer almaktadır. Stadler ayrıca Avrupa'da çok sayıda özel demiryolu aracı üretmiştir.

1.1.4.7 The Greenbrier Co

Merkezi Lake Oswego, Oregon'da bulunan Greenbrier Companies, Kuzey Amerika ve Avrupa'da önde gelen demiryolu yük vagonları üreticilerinden biridir. Şirketin Brezilya, Kuzey Amerika ve Avrupa'da vagon üretim tesisleri vardır.

1.1.4.8 Trinity Rail Group

Merkezi Dallas, Teksas'ta bulunan Trinity Industries, Kuzey Amerika'da demiryolu taşımacılığı ürün ve hizmetlerinin lider sağlayıcısıdır. Trinity Rail, vagon kiralama ve yönetim hizmetlerinin yanı sıra demiryolu araçları üretimi, bakımı ve modifikasyonları sağlar. Trinity ayrıca, ülkenin karayollarında ve trafik kontrolünde kullanılan ürünlerin üretimi ile uğraşan işletmelerin yanı sıra çeşitli endüstriyel üreticilere destek hizmetleri sağlayan lojistik ve nakliye işletmelerine de sahiptir.

1.1.4.9 Hyundai Rotem

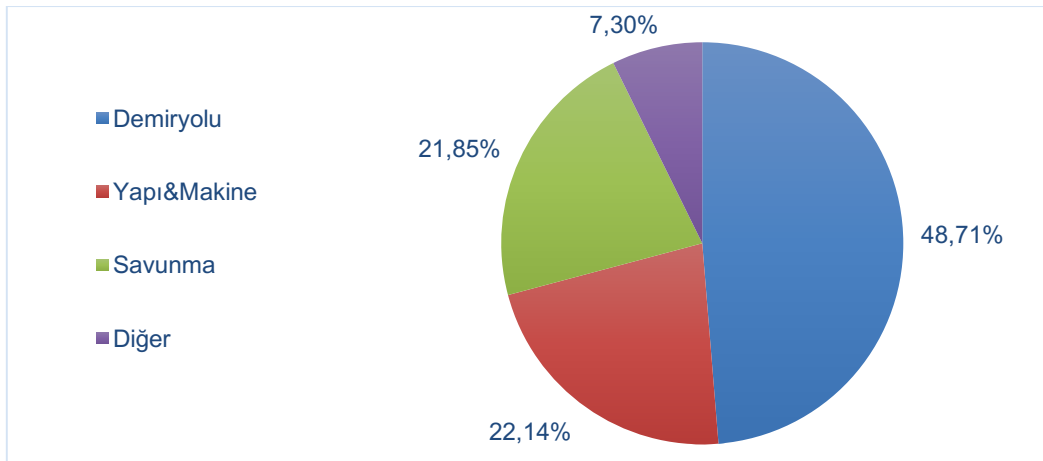
Hyundai Rotem, Güney Koreli bir demiryolu araç üretim şirkettir. Hyundai Motor Group'un bir parçasıdır. Hyundai Rotem'in ana ürün portföyü, Korail'in KTX yüksek hızlı trenleri, Elektrikli dizileri ve Elektrikli lokomotifleridir. Diğer ana profiller arasında tüm Seoul Metro, Seoul Metropolitan Rapid Transit, Busan Metro Hatları ve Shinbundang Line'in Electric dizilerinin tedariki yer almaktadır. Hyundai Rotem ayrıca Hong Kong MTR, Yeni Delhi Metrosu ve Vancouver'daki Canada Line için demiryolu araç tedarikçisidir.

Güney Kore menşeli Hyundai Motor Group (Güney Kore) iştiraki ve merkezi Changwon olan Hyundai Rotem, demiryolu araçları ve savunma sistemleri üretiminde uzmanlaşmıştır. Şirketin 3.640 çalışanı bulunmaktadır. Şirketin ana faaliyetleri; demiryolu sistemleri, savunma sistemleri, tesis ve makineler olmak üzere üç iş alanından oluşmaktadır. Hyundai Rotem demiryolu sistemler; tüm dünyadaki 36 ülkeye EMU'lar, yüksek hızlı trenler, hafif raylı araçlar, DMU'lar, lokomotifler, yolcu vagonları ve yük vagonları gibi çeşitli demiryolu araçları tedarik etmiştir. Tren kontrol yönetim sistemleri (TCMS), çekiş motorları, tahrik sistemleri ve yardımcı güç üniteleri de dâhil olmak üzere demiryolu araçlarının temel elektrik ekipmanını yerelleştirmiştir. Rotem, sinyalizasyon, iletişim, elektrik, PSD sistemi ve demiryolu taşıtları bakımı, modernizasyonu, parça tedariği ve onarımı gibi satış sonrasında yönelik demiryolu hizmetleri ile entegre demiryolu sistemleri işini genişletmiştir.

İstanbul için 2001-2010 yılları arasında 92 adet metro aracı, 2005-2008 yılları arasında 34 adet tramvay üretmiştir. Ayrıca, 2006-2009 yılları arasında TCDD için 96 adet elektrikli tren seti imal etmiştir. Bununla birlikte, 2008 yılında 440 adet Marmaray aracını üretmiştir. 2008-2009 yılları arasında TÜVASAŞ ile birlikte 84 adet üçlü ve dörtlü dizel tren setleri üretmiştir. 2012 yılında ise 220 adet yüksek hızlı tren siparişi almıştır. Ülkemizdeki ortak üretim çalışmaları kapsamında 2010-2015 yılları arasında 80 adet elektrikli lokomotif TÜLOMSAŞ ile birlikte üretmiştir. Hyundai Rotem, 2014 yılında İzmir'in iki yeni tramvay hattında kullanılacak 38 tramvayı ihalesini ve 2015 yılında ise Antalya tramvay ihalesini kazanmıştır. 2016 yılı itibarıyla ülkemizde toplam 2,6 milyar dolarlık satış gerçekleştirmiştir.

Şirketin iş alanlarına göre gelir dağılımı Şekil 32'de yer almaktadır. Şirketin gelirlerinin %48,71'inin demiryollarına yönelik satışlardan olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 32. Hyundai Rotem Gelirlerinin İş Alanlarına Göre Dağılımı (2018)



Demiryollarında sunduğu hizmetler/ürünler Tablo 13'te yer almaktadır. Şirket; manyetik olarak kaldırılan araçlar ve hibrit alçak taban tramvayları gibi en yeni yeşil demiryolu araçlarının geliştirilmesine öncelik vermektedir.

Tablo 13. Hyundai Rotem'in Ürün/Hizmet Portföyü

Kategori	Ürün/Hizmet
Demiryolu Araçları	Elektrikli Tren Setleri (EMU)
	Yüksek Hızlı Trenler
	- Dünyanın dördüncü ticari yüksek hızlı treni: KTX-Sancheon,
	- Dağıtılmış çekiş sistemi ile 430 km/s yeni nesil yüksek hızlı treni: HE-MU-430x
	Hafif Raylı Araçlar
	Manyetik Raylı Tren (MAGLEV)
	Tramvaylar
	Dizel Tren Setleri (DMU)
	Lokomotifler
	Yolcu Vagonları
Demiryolu Sistemleri	Elektrikli Ekipmanlar
	Sinyalizasyon
	İletişim/AFC
	Makineler/PSD
	Sistem Mühendisliği
Demiryolu Hizmetleri	Depo Tesisleri
	Bakım
	Modernizasyon
	Parça Hizmeti
	Tamir

1.1.4.10 Hitachi Rail Systems

Hitachi Rail System, 27 ülkede, üç kıtada 11 üretim tesisinde ve yaklaşık 12.400 tam zamanlı çalışanı olan bir Japon demiryolu aracı üreticisidir. En çok Japonya'nın Shinkansen 'Hızlı Tren' araçlarının tedarikçisi olarak bilinmekte olup, diğer ana ürünleri arasında metro trenleri, banliyö trenleri ve yüksek hızlı trenler yer alır. Hitachi Raylı Sistemler ayrıca demiryolu araçları, sinyalizasyon hizmetleri ve anahtar teslimi için küresel bir demiryolu çözümleri sağlayıcısıdır.

1.1.4.11 CAF

CAF firması İspanya'da yerleşik olup yüksek hızlı tren, elektrikli lokomotif, dizel elektrikli lokomotif, manevra lokomotifi, EMU, DMU, yük vagonu ve yolcu vagonu üretmektedir. Toplam 3.800 çalışanı bulunmaktadır. Kendi bünyesinde araç gövde, boji, cer sistemi, araç yazılımı, tren kontrol ve yönetim sistemi geliştirilmektedir. Dış tedarikçilerden kapı, fren ve klima sistemleri temin edilmektedir. CAF, küresel ölçekteki teknoloji transferi ve yerleştirme çalışmaları kapsamında Brezilya, Fransa, ABD ve Meksika'da çeşitli ortaklıklar kurmuştur.

1.1.4.12 Transmash Holding

Rusya'nın demiryolu ulaşım sektöründeki en büyük firması CJSC TRANSMASHHOLDING 2002 yılında kurulmuştur. CJSC, Rusya Demiryolları'nın en büyük tedarikçisi konumundadır. Firma dizel lokomotif, manevra lokomotifi, yolcu ve yük vagonları, elektrikli tren setleri gibi geniş yelpazede raylı sistem araçları üretmektedir. ALSTOM, 2015 yılında bir ortak girişim şirketi olan TRANSMASHHOLDING'in % 8 hissesini daha Rusya Demiryolları'ndan alarak payını % 33'e çıkarmıştır. Firmanın yıllık geliri 2015 yılı verilerine göre 4.2 milyar avro olup 55.000'den fazla çalışanı bulunmaktadır.

1.2 Raylı Sistemler Sektöründe Dış Ticaret

1.2.1 İhracat Değerleri

Dünyada raylı sistemler ihracatı 2019 yılında yaklaşık 38 milyar USD olarak gerçekleşmiştir (Tablo 14). 2018 yılında ise toplam ihracat tutarı 40,87 milyar USD olarak gerçekleşmişti. 2019 yılında ihracat 2018 yılına göre yaklaşık %6,99 oranında azalmıştır. Şekil 33'de ülkelerin 2019 yılındaki ihracat değerlerine yönelik harita yer almaktadır.

Şekil 33. Ülkelere Göre Demiryolu Sektörü İhracat Değerleri (2019) (Bin Euro)



Dünyada raylı sistemler ihracatı 2019 yılında yaklaşık 38 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılında ise toplam ihracat tutarı 40,87 milyar USD olarak gerçekleşmişti. 2019 yılında ihracat 2018 yılına göre yaklaşık %6,99 oranında azalmıştır. İhracat tutarları açısından Çin 9,1 milyar USD'ı ihracatı ile ilk sırada yer almaktadır. İkinci sıradaki Almanya'nın ihracatı 3,9 milyar, üçüncü sıradaki Meksika'nın ihracatı 3,8 milyar ve dördüncü sırada yer alan Amerika Birleşik Devletleri'nin ise 3,5 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin ihracatı ise 2019 yılı verilerine göre 166,5 milyon USD olmuştur. Türkiye bu ihracat ile 2019'da en çok ihracat yapan 27. ülke olmuştur. Demiryolu sektöründeki ihracat açısından ilk 20 ülke incelendiğinde 2018 yılına göre ihracatını en çok arttıran ülkeler %185 ile Belarus ve %71 ile İsviçre olmuştur. Bu ülkeleri %55 ile Güney Kore, %40 ile Polonya, %36 ile İspanya ve %31 ile Meksika izlemektedir. Türkiye'nin 2019 ihracatı ise 2018 yılına göre %110 oranında artış kaydetmiştir. Öte yandan ihracatı en çok azalan ülkelere bakıldığında en büyük düşüşün %54 ile Japonya'da yaşandığı görülmektedir. Japonya'nın ardından ihracatta en çok düşüş yaşayan ülkeler %31 ile Çin ve Hindistan, %28 ile İngiltere, %15 ile Almanya, %12 ile Fransa ve %9 ile İtalya olmuştur. Ülkelerin demiryolu sektörü ihracat değerlerinin yer aldığı detaylı tablo değerlere göre sıralı şekilde Tablo 14'de verilmektedir.

Tablo 14. Raylı Sistemler Sektörü İhracat Değerleri (GTİP 86)

Sıra	Ülkeler	2018 İhracatı (Bin USD)	2019 İhracatı (Bin USD)	2015 - 2019 Arası Yıllık Büyüme (%)	2018 - 2019 Arası Yıllık Büyüme (%)	Dünya İhracatın- daki Payı (%)
	Dünya	\$40.876.000	\$38.015.737	2	-7	100,0
1	Çin	\$13.274.153	\$9.133.122	0	-31	24,0
2	Almanya	\$4.651.568	\$3.889.701	2	-15	10,2
3	Meksika	\$2.886.907	\$3.784.469	0	31	10,0
4	ABD	\$3.337.665	\$3.450.225	-4	3	9,1
5	İspanya	\$1.800.180	\$2.416.259	18	36	6,4
6	Polonya	\$1.289.225	\$1.808.646	22	40	4,8
7	Avusturya	\$1.275.813	\$1.557.287	2	22	4,1
8	İtalya	\$1.277.948	\$1.162.865	8	-9	3,1
9	İsviçre	\$622.573	\$1.065.845	-2	71	2,8
10	Fransa	\$1.204.805	\$1.059.353	4	-12	2,8
11	Çekya	\$926.909	\$982.744	2	6	2,6
12	Rusya	\$886.927	\$910.555	16	3	2,4
13	Japonya	\$1.636.066	\$759.426	-1	-54	2,0
14	Slovakya	\$568.510	\$635.781	15	12	1,7
15	Güney Kore	\$306.971	\$475.303	-15	55	1,3
16	Ukrayna	\$253.460	\$435.055	23	51	1,1
17	Macaristan	\$402.702	\$416.495	6	5	1,1
18	Hindistan	\$510.120	\$350.339	48	-31	0,9
19	Belarus	\$137.293	\$307.492	73	185	0,8
20	İngiltere	\$401.367	\$287.032	-3	-28	0,8
...	...	...	...	...	...	...
27	Türkiye	\$79.145	\$166.470	17	110	0,4

İhracat değerleri ürün koduna göre incelendiğinde ise; en fazla ihracatın 2018 yılında 13,3 milyar USD ile konteynırların, 11,7 milyar USD ile demiryolları ve araçlarının parçalarının olduğu görülmektedir. Ürün Koduna göre Dünyada Demiryolu Sektörü İhracat Değerleri, Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Ürün Koduna göre Dünyada Demiryolu Sektörü İhracat Değerleri (Bin USD)

Ürün Kodu	Ürün Başlığı	2018 İhracat Tutarı	2019 İhracat Tutarı	Artış Oranı
		(Bin USD)	(Bin USD)	
8607	Demiryolu, Lokomotif ve Demiryolu araçlarının parçaları	\$11.668.264	\$12.438.682	6,60%
8609	Konteynerler (sıvı ve diğer özel tasarlanmışlar dâhil)	\$13.191.648	\$9.151.824	-30,62%
8606	Demiryolu ve Tramvay Yük Vagonları (Kendinden itmeli-ler hariç)	\$4.677.048	\$6.178.896	32,11%
8603	Kendinden İtmeli/Motorlu Demiryolu Araçları	\$4.923.418	\$5.498.180	11,67%
8605	Demiryolu Yolcu ve Bagaj Vagonları	\$2.159.969	\$1.240.465	-42,57%
8608	Demiryolu bağlantı parçaları (ahşap, beton veya çelik traversler hariç)	\$1.012.027	\$1.042.599	3,02%
8604	Demiryolu hat bakım ve servis araçları	\$1.114.414	\$928.078	-16,72%
8601	Dış Kaynaktan Beslenen Lokomotifler (elektrik enerjisini dışarıdan alanlar veya elektrik akümülatörlü olanlar)	\$840.318	\$718.675	-14,48%
8602	Demiryolu Lokomotifleri (Dış kaynaktan beslenenler dışında)	\$1.145.586	\$701.687	-38,75%

1.2.2 İthalat Değerleri

Demiryolu sektöründeki ithalat değerlerine göre ülkelerin sınıflandırılması Şekil 34'de yer almaktadır. İthalat değerleri incelendiğinde dünyada en çok ithalatın 2018 ve 2019 yılları içinde Almanya tarafından yapıldığı görülmektedir. Almanya 2019 yılı içinde 3,4 milyar USD tutarında ithalat yapmıştır. 2. sırada yer alan Amerika Birleşik Devletleri 2,2 milyar USD, 3. sıradaki İngiltere ise 2,1 milyar USD ithalat yapmışlardır.

Şekil 34. Ülkelere Göre Demiryolu Araçları ile Bileşenleri ve Parçaları İthalat Değerleri 2019 (Bin Euro)



Türkiye 2019 yılı içinde toplam 219 milyon USD tutarında ithalat yaparak dünyada en çok ithalat yapan ülkeler içinde 32. sırada yer almıştır. En çok ithalat yapan ilk 20 ülke içinde ithalatını en çok arttıran ülkeler, %180 ile Tayland, %98 ile Rusya, %57 ile Polonya, %44 ile Hollanda ve %33 ile Kanada olurken, en büyük düşüşler ise %39 ile Suudi Arabistan, %21 ile Hindistan, %11 ile İsviçre ve %10 ile Avusturya'da olmuştur. Demiryolu sektörü ithalat değerleri Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16. Raylı Sistemler Sektörü İthalat Değerleri (GTİP 86)

Sıra	Ülkeler	2018 İthalatı (Bin USD)	2019 İthalatı (Bin USD)	2015 - 2019 Arası Yıllık Büyüme (%)	2018 - 2019 Arası Yıllık Büyüme (%)	Dünya İthalatındaki Payı (%)
	Dünya	\$30.199.118	\$30.970.370	3	6	100
1	Almanya	\$3.189.205	\$3.422.749	9	14	11,1
2	ABD	\$2.248.372	\$2.159.994	1	-4	7,0
3	İngiltere	\$1.985.552	\$2.091.177	23	5	6,8
4	Kanada	\$1.489.504	\$1.983.032	10	33	6,4
5	Meksika	\$1.267.751	\$1.431.350	0	13	4,6
6	Avusturalya	\$1.177.825	\$1.104.776	15	-6	3,6
7	Rusya	\$511.074	\$1.011.907	23	98	3,3
8	Fransa	\$1.014.929	\$1.010.817	9	0	3,3
9	İtalya	\$831.918	\$915.809	-8	11	3,0
10	Avusturya	\$983.977	\$883.724	3	-10	2,9
11	Polonya	\$524.233	\$822.777	11	57	2,7
12	Suudi Arabistan	\$1.256.963	\$769.962	22	-39	2,5
13	Çin	\$793.335	\$717.722	-14	-10	2,3
14	İsviçre	\$802.543	\$716.575	0	-11	2,3
15	Hollanda	\$456.252	\$656.234	14	44	2,1
16	Kazakistan	\$453.315	\$525.342	16	32	1,7
.....						
32	Türkiye	\$184.991	\$219.513	-17	19	0,7

İthalat değerleri ürün koduna göre incelendiğinde ise; en fazla ithalatı yapılan ürünlerin 2018 yılında 12,4 milyar USD ile demiryollarının ve demiryolu araçlarının parçaları olduğu görülmektedir. Ürün kodlarına göre dünya demiryolu sektörü ithalat değerleri Tablo 17’de görülmektedir.

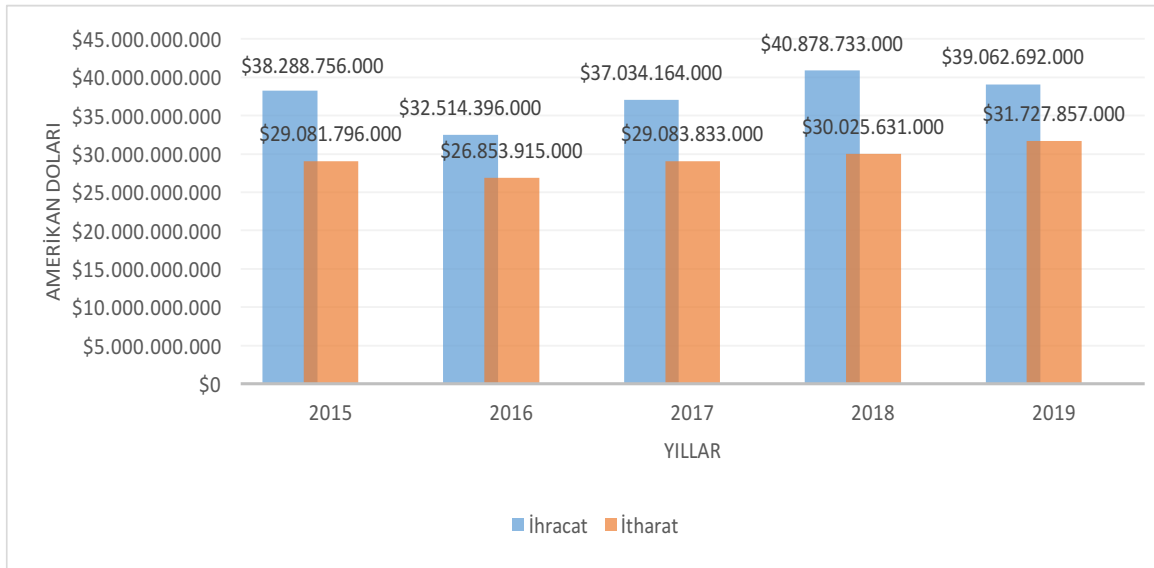
Tablo 17. Ürün Koduna göre Dünyada Demiryolu Sektörü İthalat Değerleri (Bin USD)

Ürün Kodu	Ürün Başlığı	2018 İthalat Tutarı (Bin USD)	2019 İthalat Tutarı (Bin USD)	Artış Oranı
8607	Demiryolu, Lokomotif ve Demiryolu araçlarının parçaları	\$12.370.895	\$12.843.667	3,82%
8603	Kendinden İtmeli/Motorlu Demiryolu Araçları	\$4.882.931	\$5.507.154	12,78%
8609	Konteynerler (sıvı ve diğer özel tasarlanmışlar dâhil)	\$4.477.591	\$4.011.871	10,40%
8606	Demiryolu ve Tramvay Yük Vagonları (Kendinden itmeliler hariç)	\$2.704.713	\$3.140.105	16,10%
8605	Demiryolu Yolcu ve Bagaj Vagonları	\$1.021.649	\$1.188.983	16,38%
8601	Dış Kaynaktan Beslenen Lokomotifler (elektrik enerjisini dışarıdan alanlar veya elektrik akümülatörlü olanlar)	\$922.263	\$1.073.442	16,39%
8604	Demiryolu hat bakım ve servis araçları	\$1.197.086	\$1.063.291	11,18%
8608	Demiryolu bağlantı parçaları (ahşap, beton veya çelik traversler hariç)	\$1.022.120	\$932.525	-8,77%
8602	Demiryolu Lokomotifleri (Dış kaynaktan beslenenler dışında)	\$1.292.214	\$794.878	38,49%

1.2.3 Raylı Sistemler Sektöründe İhracat ve İthalat Analizi

Dünya Bankası verilerine göre dünyada en fazla demiryolu uzunluğuna sahip ilk 5 ülke içinde ABD, 150.462 km ile başı çekerken sırasıyla, 85.494 km ile 2.sırada Rusya, 68.155 km ile 3.sırada Hindistan, 68.141 km ile 4.sırada Çin, 47.687 km. ile 5.sırada Kanada bulunuyorken Avrupa Birliği 209.895 Km ile yüz ölçümü bakımından raylı sistemlerde en yoğun kıta konumundadır. Türkiye ise 2019 TCDD verilerine göre 4.540 kilometresi elektrikli olmak üzere 11.590 konvansiyonel hat ve 1.213 km yüksek hızlı tren hattı ile toplam 12.803 km demiryolu hat uzunluğuna sahiptir. Gelişen demiryolu sektörü beraberinde altyapı üst yapı çalışmalarının yanında demiryolu aracı ve bakım için gerekli parça ihtiyacını artırmaktadır. Son yıllarda dünyada sürekli olarak yüklenen raylı sistemler ihracatı 2018 verilerine göre yaklaşık 41 Milyar USD iken 2019 yılında 39 milyar USD seviyelerine düştüğü görülmektedir. Sektörün ihracat kalemleri arasında büyük paya sahip demiryolu araç parçaları ihracatı ise 11.6 Milyar USD dan 12,4 Milyar USD a yükselmiştir. (Şekil 35)

Şekil 35. Dünya İhracat- İthalat Grafiği (GTİP 86)



Ülke bazında son 5 yıllık ihracat verileri incelendiğinde ilk 10 sırada bulunan ülkelerin toplam yüzde 75'lik pazar payına sahip olduğu, Çin'in ortalama yüzde 26 Pazar payı sahipliği ile 1. Sırada, pazar payında sürekli olarak düşüş yaşayan Almanya'nın ise 2. sırada olduğu görülmektedir. Amerika'ya son 5 yılda ortalama 2,7 milyar USD yük vagonu ihracatı yapan Meksika 2019 yılında ihracat tablosunda 3. Sıraya yükselmiştir. Meksika aynı zamanda yük vagonu ihracatında açık ara en önemli ülke konumundadır. (Tablo 18)

Tablo 18. Dünya Pazarında Ülke Bazında 5 Yıllık Raylı Sistemler İhracat Analizi

Ülkeler	2016	İhracat Pazar Payı 2016 (%)	2017	İhracat Pazar Payı 2017 (%)	2018	İhracat Pazar Payı 2018 (%)	2019	İhracat Pazar Payı 2019 (%)	2020
Çin	\$6.855.397.000	21,1	\$10.946.520.000	29,6	\$13.274.153.000	32,5	\$9.133.122.000	23,4	
Almanya	\$4.653.622.000	14,3	\$5.255.388.000	14,2	\$4.651.568.000	11,4	\$4.074.144.000	10,4	\$3.970.053.000
Meksika	\$3.126.299.000	9,6	\$2.413.396.000	6,5	\$2.886.907.000	7,1	\$3.785.598.000	9,7	
Amerika	\$3.466.487.000	10,7	\$3.188.282.000	8,6	\$3.337.665.000	8,2	\$3.450.225.000	8,8	\$2.704.539.000
İspanya	\$1.291.677.000	4	\$1.651.597.000	4,5	\$1.781.159.000	4,4	\$2.375.861.000	6,1	\$1.413.724.000
Polonya	\$703.174.000	2,2	\$1.042.893.000	2,8	\$1.289.225.000	3,2	\$1.808.646.000	4,6	
Avusturya	\$1.310.901.000	4	\$1.367.599.000	3,7	\$1.275.691.000	3,1	\$1.552.285.000	4	
İtalya	\$851.213.000	2,6	\$1.002.885.000	2,7	\$1.278.280.000	3,1	\$1.147.681.000	2,9	
İsviçre	\$874.183.000	2,7	\$1.035.596.000	2,8	\$622.573.000	1,5	\$1.065.845.000	2,7	\$948.497.000
Fransa	\$1.072.037.000	3,3	\$762.031.000	2,1	\$1.204.805.000	2,9	\$1.059.353.000	2,7	\$907.457.000
Diğer	\$8.309.406.000	25,5	\$8.367.977.000	22,5	\$9.276.707.000	22,6	\$9.609.932.000	24,7	

İlk 10 sıralamasında istikrarlı olarak ihracat değerlerini yükselten tek ülke olan Polonya 2016 yılında 12. sırada iken 2019 verilerine göre 6. sıraya kadar yükselmiştir. En büyük düşüş ise 2016 yılında 5. sırada bulunan Japonya 2019 verilerine göre 13. sırada yer almaktadır. Yakın zamana kadar bazı ülkelerin 2020 verilerinin yayınlamamasından dolayı 2020 içeriklerinin bir kısmı boş bırakılmıştır. Ülke bazında son 5 yıllık ithalat verileri incelendiğinde ilk 10 sırada bulunan ülkelerin toplam yüzde 50'lik pazar payına sahip olduğu, ihracat sıralamasında 2. Olan Almanya'nın ithalat sıralamasında 1. olduğu ilk göze çarpan verilerdir. Listede bulunan ülkelerin büyük araç üretici olmaları nedeniyle demiryolu parça ithalatı nedeniyle listede bulunmaktadır. Bu ülkelerin bir diğer ortak özelliği ise uzun ve eski demiryolu hatlarına sahip olmaları nedeniyle bakım onarım faaliyetleri kısmında demiryolu araçları için aksam ve parça tedariki ciddi bir ithalat kalemi oluşturmaktadır. (Tablo 19)

Tablo 19. Dünya Pazarında Ülke Bazında 5 Yıllık Raylı Sistemler İthalat Analizi

Ülkeler	2016	İthalat Pazar Payı 2016 (%)	2017	İthalat Pazar Payı 2017 (%)	2018	İthalat Pazar Payı 2018 (%)	2019	İthalat Pazar Payı 2020 (%)	2020
Almanya	\$2.699.230.000	10,1	\$3.072.600.000	10,6	\$3.189.205.000	10,6	\$3.644.995.000	11,5	\$3.421.701.000
Amerika	\$1.632.483.000	6,1	\$1.693.976.000	5,8	\$2.248.372.000	7,5	\$2.159.994.000	6,8	\$1.509.814.000
İngiltere	\$1.806.928.000	6,7	\$2.270.473.000	7,8	\$1.985.552.000	6,6	\$2.091.688.000	6,6	\$1.073.626.000
Kanada	\$1.251.932.000	4,7	\$1.279.503.000	4,4	\$1.489.504.000	5	\$1.983.032.000	6,3	\$1.215.853.000
Meksika	\$1.221.924.000	4,6	\$1.093.675.000	3,8	\$1.267.751.000	4,2	\$1.121.497.000	3,5	
Avusturya	\$464.052.000	1,7	\$589.463.000	2	\$1.177.825.000	3,9	\$1.104.776.000	3,5	\$823.862.000
Rusya	\$391.387.000	1,5	\$579.011.000	2	\$511.074.000	1,7	\$1.011.907.000	3,2	\$740.989.000
Fransa	\$794.482.000	3	\$884.621.000	3	\$1.014.929.000	3,4	\$1.010.817.000	3,2	\$951.276.000
İtalya	\$1.165.048.000	4,3	\$788.847.000	2,7	\$832.278.000	2,8	\$905.985.000	2,9	
Avusturya	\$1.062.415.000	4	\$1.347.142.000	4,6	\$983.605.000	3,3	\$872.023.000	2,7	
Diğer	\$14.364.034.000	53,3	\$15.484.522.000	53,3	\$15.325.536.000	51	\$15.821.143.000	49,8	

Türkiye’de Demiryolu Sektörü



2.1 Osmanlı Döneminde Demiryolu (1856-1923)

1856-1922 yılları arasında Osmanlı sınırları içinde yapılan hatlar

- » Rumeli Demiryolları 2383 km normal hat
- » Anadolu-Bağdat Demiryolları 2424 km normal hat
- » İzmir-Kasaba ve uzantısı 695 km normal hat
- » İzmir-Aydın ve şubeleri 610km normal hat
- » Şam-Hama ve uzantısı 498 km dar ve normal hat
- » Yafa-Kudüs 86 km normal hat
- » Bursa-Mudanya 42 km dar hat
- » Ankara-Yahşihan 80 km dar hat olmak üzere

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla Osmanlı döneminde yapılan 8.619 kilometrelik demiryolunun 4.559 kilometrelik kısmı bugünkü milli sınırlarımız içinde kalmıştır.

2.2 Cumhuriyet Döneminde Demiryolu (1923-1950)

Osmanlı İmparatorluğu'ndan devralınan ve yabancı şirketlerin imtiyazında bulunan demiryolunun 3.714 kilometresi ana hat, 845 kilometresi tali hat olmak üzere toplam 4.559 kilometrelik kısmı Kurtuluş Savaşı'ndan sonra devletleştirilmiştir.

1932 yılında Birinci Beş Yıllık Sanayi Planında ve özellikle 1936 yılında hazırlanan 2.Beş Yıllık Sanayileşme Planında Türkiye gerek yolcu ulaşımı sorununu çözmek ve gerekse oluşumuna ağırlık verdiği demir-çelik, kömür ve makina gibi temel sanayi girdilerinin hacimli ve yoğun yüklerini demiryolları ile en ucuz biçimde taşımak amacıyla bilinçli bir demiryolu politikası izlemiştir. İzlenen politikalar sonucunda 1923 yılı ile 1940 yılları arasında daha önce 4.559 kilometre olan demiryolu hattımız 8.637 kilometreye ulaşmıştır.

Tablo 20. 2001 Yılına Kadar Türkiye'de Demiryolu Uzunluğu (Km)

Dönemler	Toplam Yollar (Km)
Osmanlı İmparatorluğundan devir alınan ana ve tali hat	4.559
1923-1931	6.011
1940	8.637
1950	9.204
2001	10.940

1923–1931 yılları arasında yılda ortalama yaklaşık 181 km olmak üzere toplam 1452 km demiryolu inşa edilmiştir. 1931-1940 yılları arasında ise yılda ortalama 291 km demiryolu inşa edilebilmiştir. 1950 yılı itibariyle neredeyse durma noktasına gelen demiryolu çalışmaları ile 9 bin 204 km toplam demiryolu hattı uzunluğu 2001 yılı sonunda 10.940 km olmuştur. 50 yılda ortalama 35 km demiryolu inşası ile 1.736 km demiryolu yapılabilmektedir.

2.3 1950-2003 Yılları Arası Demiryolları

Demiryolları 1940-1950 yılları arasında ise durgunluk dönemine girmiş, 1950'li yıllardan sonra ise demiryolu yapımı neredeyse durma noktasına gelmiştir.

1950'li yıllarda ABD'nin yönlendirmesi ile Türkiye'de ulaştırma sisteminde bir politika değişikliği'ne gidilerek karayolu ulaştırma sistemine daha çok önem verirdir. 1950'li yıllardan sonra özellikle ABD'nin Marshall yardımları ve politika önerileri ile ulaşım sistemlerinin planlanmasında ve öncelikli tercihin belirlenmesinde ulusal çıkarlarımızla örtüşmeyen, tümüyle karayolu ağırlıklı ve tamamen ithalata dayalı bir ulaşım politikasının izlenmesi sonucunda, demiryolu yapımı da durma noktasına gelmiştir.

Türkiye'de 1950 yılına kadar yolcu ve yük taşımaları ağırlıklı olarak demiryolu ve denizyolu ile yapılmıştır. Bu dönem sonunda yolcu taşımalarının % 50,3'ü karayolu, % 42,2'si demiryolu, %7,5'i denizyolu ve % 0,4'si havayolu ile yapılmaktaydı. Ülke içi yük taşımalarının ise % 68,2'si demiryolu, % 25'i karayolu, % 7'si de denizyolu ile yapılmaktaydı.

Tablo 21. Yıllara Göre Yük ve Yolcu Taşımacılığı (%)

Yük Taşımacılığı				
Yıllar	Karayolu	Demiryolu	Denizyolu	Havayolu
1950	25	68,2	6,8	0
1960	45	52,9	2	0,1
1970	75,4	24	0,2	0,1
1980	88	11,8	0,1	0,1
1990	81,2	9,8	8,9	0,1
2000	87	5,3	7,8	0,2
2008	89	5,3	5,5	-
2016	92,6	4,3	3,1	-
Yolcu Taşımacılığı				
Yıllar	Karayolu	Demiryolu	Denizyolu	Havayolu
1950	50,3	42,2	7,5	0
1960	72,9	24,3	2	0,8
1970	91,4	7,6	0,3	0,7
1980	94,7	4,6	0,2	0,5
1990	96,6	2,5	0,1	0,9
2000	96	2,2	0,03	1,8
2008	97,5	1,7	0,7	-
2016	89,3	1,0	0,4	9,4

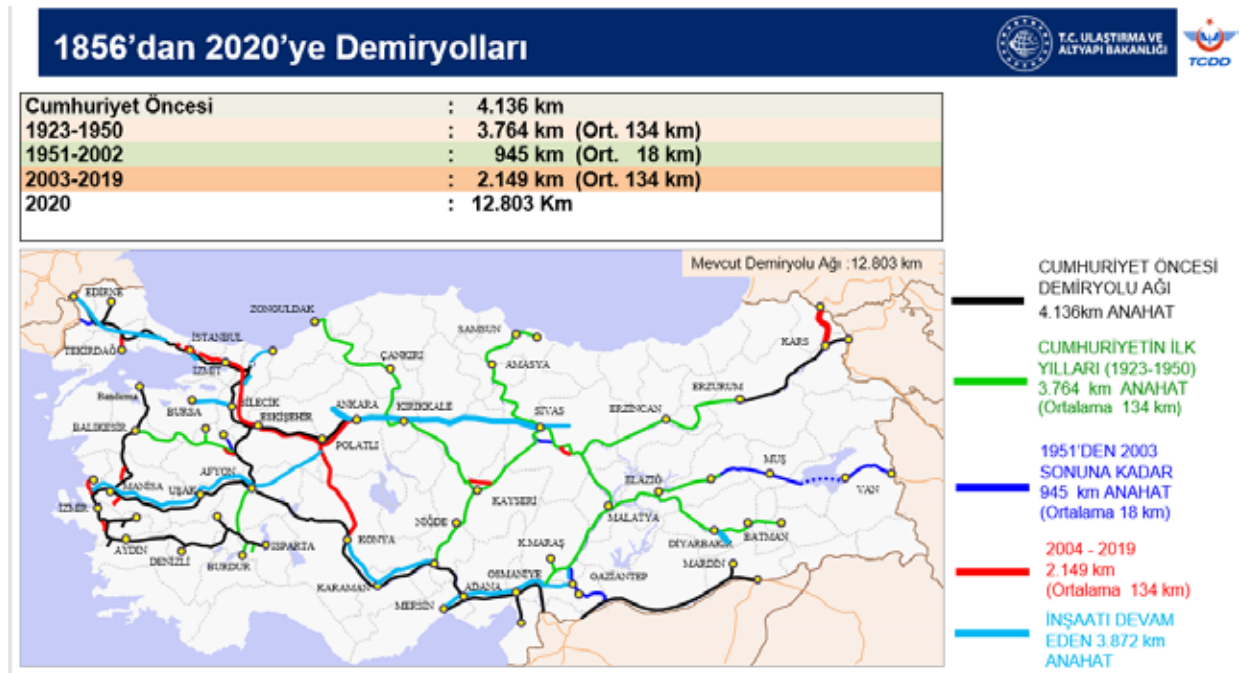
Konvansiyonel demiryolları 1923-1940 yılları arasında Türkiye Cumhuriyeti Demiryollarında altın çağını yaşadı. Bu dönemde 1923 yılı ile 1940 yılları arasında daha önce 4.559 kilometre olan demiryolu hattı 8.637 kilometreye ulaştı. Türkiye Cumhuriyeti Demiryolları için 1940-1950 yılları arasında ise durgunluk dönemine girdi. 53 yıllık dönem içerisinde yılda ortalama 33 km'lik demiryolu ağı yapılmış, zaman içinde hem yolcu hem yük taşımacılığında önemi yıllar içinde kaybetmiştir.

2.4 2003-2020 Yılları Arası Demiryolları

1951'den 2003 yılı sonuna kadar ihmal edilen bu sektörü canlandırmak için yoğun çaba sarf etmiştir. 2003 yılından itibaren uygulamaya geçirilecek olan önemli yatırım projeleri planlanarak, yatırım stratejileri demiryollarında ortaya konulmuştur. 2003-2020 yılları arasında ise yılda ortalama 134 kilometre olmak üzere toplam 2.149 kilometre demiryolu yapılmıştır. Hali hazırda 3.872 kilometrelik demiryolu inşası ise devam etmektedir.

1951-2003 yılları arasında oluşan derin boşluk, son 16 yıllık yoğun faaliyet projeleri ile doldurulmuş ve 1856-1923, 1923-1950, 1951-2003 dönemleri ile karşılaştırıldığında en yoğun çalışmanın yapıldığı yıllar olmuştur.

Şekil 36. 1856'dan 2020'ye Türk Demiryolları



2003 sonrası

- » Yüksek hızlı, hızlı ve konvansiyonel demiryolu projelerinin hayata geçirilmesi,
- » Mevcut yolların, araç filosunun, gar ve istasyonların modernizasyonu,
- » Demiryolu ağının üretim merkezleri ve limanlara bağlanması,
- » Özel sektörle birlikte ileri demiryolu sanayinin geliştirilmesi,
- » Özellikle ihracatta büyük imkan sağlaması beklenen lojistik merkezlerle ülkemizin bölgesinde önemli bir lojistik üs haline getirilmesi,
- » Uzak Asya'dan Batı Avrupa'ya uzanacak olan Modern Demir İpekyolu'nun hayata geçirilerek iki kıta arasında kesintisiz demiryolu koridoru oluşturulması,
- » Sektördeki yeni demiryolu endüstrileriyle, yerli demiryolu endüstrisinin geliştirilmesi ana hedefleri doğrultusunda birçok büyük proje başarıyla hayata geçirilmiş birçoğunun da hayata geçirilmesi için yoğun bir şekilde öncelikli politikalar olarak belirlenmiş ve çalışmalar bu doğrultuda sürdürülmüştür.

Tablo 22. 2003-2018 Demiryolu Hat Uzunluğu (Km)

	Konvansiyonel (Anahatlar)	Konvansiyonel (İltisak+İstasyon Hatları)	Konvansiyonel Hat Toplamı	Yüksek Hızlı Tren Hatları	Toplam Hat Uzunluğu
2003	8.697	2.262	10.959	-	10.959
2004	8.697	2.271	10.968	-	10.968
2005	8.697	2.276	10.973	-	10.973
2006	8.697	2.287	10.984	-	10.984
2007	8.697	2.294	10.991	-	10.991
2008	8.699	2.306	11.005	-	11.005
2009	8.686	2.322	11.008	397	11.405
2010	8.722	2.330	11.052	888	11.940
2011	8.770	2.342	11.112	888	12.000
2012	8.770	2.350	11.120	888	12.008
2013	8.846	2.363	11.209	888	12.097
2014	8.903	2.369	11.272	1.213	12.485
2015	8.947	2.372	11.319	1.213	12.532
2016	8.947	2.372	11.319	1.213	12.532
2017	9.023	2.372	11.395	1.213	12.608
2018	9.131	2.396	11.527	1.213	12.740
2019	9.194	2.396	11.590	1.213	12.803
2020 Ağustos	9.194	2.396	11.590	1.213	12.803

2003 yılından itibaren ulaştırma sistemi içerisinde demiryolu yatırımlarına öncelik verilmesi sonucu, 2003-2020 ağustos döneminde 1.844 km yeni demiryolu yapılmıştır(Tablo 22).

2.4.1 Konvansiyonel Yük Taşımacılığı Faaliyetleri

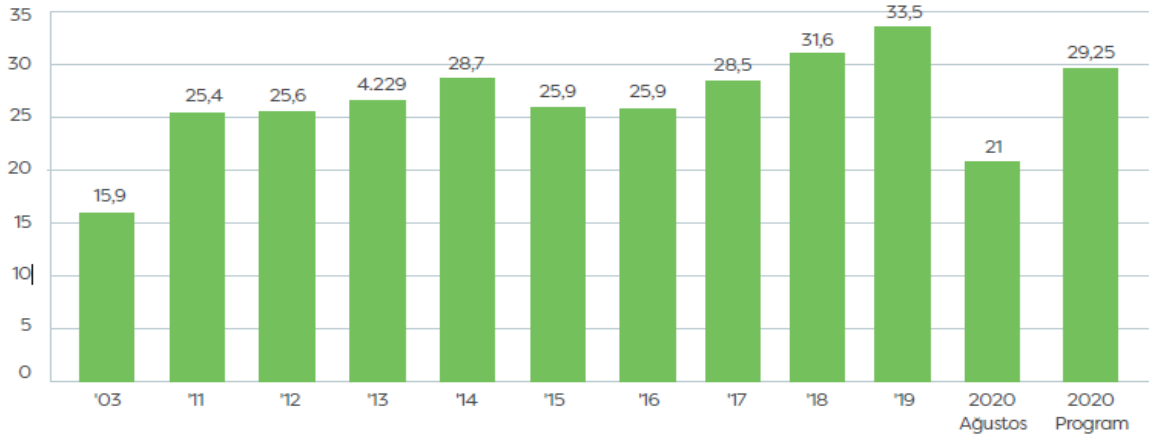
Yeni yollar ve iltisak hatlarının yapılması, mevcut yolların yenilenmesi ve özellikle 2004 yılında blok tren işletmeciliğine geçilmesi sonucu yük taşımaları önemli oranda artırılmış, bununla birlikte kaynakların daha etkin kullanımı sağlanmıştır. Kaynakların etkin kullanımı kapsamında taşıma maliyetlerinin azaltılmasıyla birlikte müşteri memnuniyeti de önemli ölçüde artırılmıştır. Yük taşıma miktarlarında her geçen yıl artışlar kaydedilmiştir. 2003 yılında 15,9 milyon ton yük taşınırken, 2020 yılı Ağustos ayı itibari ile taşınan yük miktarı 21 milyon Ton(Omsan ve Körfez firmaları hariç) olmuştur. 2020 yılında 29,25 milyon ton yük taşınması hedeflenmiş, 29,9 milyon ton yük taşınmıştır.

Serbestleşme kanunu ile beraber özel sektörün demiryolu sektörüne katılımını sağlama konusundaki çalışmalarından da olumlu sonuçlar alınmaya başlanmıştır. TCDD hatlarında işletilen özel sektöre ait vagon sayısı 2003 yılında 771 adet iken Ağustos 2020 itibari ile TCDD Taşımacılık A.Ş. tarafından taşımada kullanılan/işletilen özel sektöre ait vagon sayısı 3.717 adettir.

2003 ve 2019 yılları arasında ülkemizde yapılan yük taşıması Şekil 37'de verilmiştir. Şekilde görüleceği gibi 2003 yılında 15.9 milyon ton olan demiryolu yük taşıması 2019 yılında 17,6 milyon ton yükselerek 33,5 milyon ton olmuştur. 16 yıl öncesine göre yük taşıma miktarında yüzde 110 artış sağlanmıştır.

2018 yılında da yük taşımacılığının 30 milyon ton hedefine ulaştığı görülmektedir. 2020 ağustos ayı verilerinde taşınan 21 milyon ton yük yılsonunda 29,9 milyon yük ile planlanan programın üstünde tamamlanmıştır.

Şekil 37. 2003-2019 Demiryolu Yük Taşımaları (Milyon Ton)



Bilindiği üzere 2020 yılı içerisinde yaşanan Covid-19 pandemisini önlemek amacıyla ülkelerarası geçişlerin kısıtlanması tüm dünyada tedarik zincirini sekteye uğratmıştır. Bu süreçte, ülkemiz demiryolu yük taşımacılığının devam etmesi için anında gerekli tedbirleri almış ve demiryolu taşımaları için sınırları açık tutmuştur.

Bu dönemde uluslararası taşımalarda özellikle karayolu geçişlerindeki önlemler ve kısıtlamalar nedeniyle karayolu taşımalarından demiryoluna önemli oranda yük akışı olmuş ve uluslararası demiryolu yük taşımalarında artış gözlenmiştir.

Covid-19 salgını demiryolunda yolcu taşımacılığında önemli ölçüde azalmalar yaşanmasına rağmen uluslararası demiryolu koridorlarımızda yük taşımacılığı işlemleri sektörlerde yaşanan daralmaya rağmen değer kaybetmemiş planlanan taşıma miktarının üzerinde yılı tamamlamıştır.

Ülkemizde mevcut ulaşım sisteminin etkin hale getirilmesi amacıyla, gelişmiş ülkeler ile eş zamanlı olarak lojistik merkez kurulması projelerine başlanılmıştır. Ekonomik ve güvenli bir ulaşım olanağı sağlamak için yapılan çalışmalar kapsamında 21 yerde lojistik merkez inşasına karar verilerek, inşaat çalışmalarına başlanılmıştır. Planlanan 21 lojistik merkezinin 11 âdetinin işletmeye alınması ile uluslararası yük taşımacılığında da blok tren işletmeciliğine geçilmiştir.

Dış ticaret hacmini geliştirmek ve ulaştırma sektörü içinde demiryolu taşıma payını artırmak amacıyla değişik ülkelerle yapılan anlaşmalar çerçevesinde Avrupa Ülkelerine, Orta Asya Türk Cumhuriyetlerine ve Ortadoğu Ülkelerine uluslararası blok yük trenleri işletilmeye başlanmıştır. Avrupa-Asya arasında Ülkemizin yer aldığı Orta Koridor ve Güney Koridorun önemi, BTK, Marmaray ve diğer demiryolu yatırımları ile birlikte giderek artmaktadır. Yük taşımasının artırılmasına yönelik diğer bir uygulama ise yüksek taşıma potansiyeli olan büyük merkezlerine doğrudan demiryolu bağlantısı yapılarak kapıdan kapıya taşıma olanağı sağlanmasıdır.

Tablo 23. Ülkemizden Geçen Uluslararası Demiryolu Koridorları

Bir Kuşak Bir Yol Projesi (Kuşak ve Yol Girişimi)
EİT Koridorları (ATI, ITI Konteyner Trenleri)
TER (Trans Europe Railway) Projesi
TAR (Trans Asian Railway- UNESCAP) Projesi
TEN-T (Trans Europe Network-Transportation)
PAN-Avrupa Ulaştırma Ağı
TRACECA (Avrupa Kafkasya Asya Ulaşım Koridoru)
Lapis Lazuli Transit Taşıma Koridoru

Çin-Türkiye arasında Orta Koridor ve Bakü-Tiflis-Kars (BTK) hattı üzerinden düzenli seferleri devam eden blok konteyner trenlerinde hedef, kısa vadede yıllık 100 blok tren, orta vadede yıllık 200 blok tren işletmektir. Uzun vadede ise, Çin-Avrupa arasında kuzey koridordan (Rusya üzerinden) gerçekleşen yıllık 5.000 blok trenin % 30'unu Türkiye üzerinden gerçekleştirerek Orta Koridor ve BTK güzergâhından yılda 1.500 blok tren işletilmesi ve Çin-Türkiye arasındaki toplam seyir süresinin 10 güne düşürülmesi hedeflenmektedir.

Şekil 39. Türkiye-Çin Demiryolu Taşıma Güzergâhı



Bakü-Tiflis-Kars Demir İpek Yolu hattı üzerinden Ülkemiz ile Rusya arasında (Türkiye-Gürcistan-Azerbaycan üzerinden) 13 Aralık 2018 tarihinde demiryolu yük taşımacılığı başlatılmıştır. BTK Hattı üzerinden başlatılan Türkiye-Rusya (Türkiye-Gürcistan-Azerbaycan-Rusya) demiryolu taşımaları ile yeni bir Kuzey-Güney koridoru oluşturularak farklı varış noktalarına farklı ürün gruplarının taşınmasına imkân sağlanmıştır. BTK Hattı üzerinden ilk olarak Mersin'den Rusya'ya soğutuculu konteynerlerle yaş sebze ve meyve taşımaları başlatılmıştır. Daha önce Rusyanın Novorossiysk Limanından İskenderun Limanı'na denizyolu ile gerçekleştirilen rulo-sac ve kütük demir taşımacılığı, 9 Ekim 2019 tarihinden itibaren Bakü-Tiflis-Kars demiryolu hattı üzerinden Rusya (Magnitogorsk)-Türkiye (İskenderun- Payas) arasında düzenli blok trenler yapılmaya başlanmıştır. 2019 yılında 12.000 ton rulo sac taşımacılığı, 2020 yılında da Temmuz sonu itibariyle 103.000 ton olmak üzere toplam 115.000 ton rulo sac ve kütük demir taşıması gerçekleştirilmiştir.

Şekil 40. Türkiye-Rusya Taşıma Güzergâhı



Salgın döneminde karayolunda yaşanan kısıtlamalar özellikle demiryolu ile TIR kasası taşımacılığını ön plana çıkartmıştır. Ülkemiz ile Avrupa arasında yapılan TIR kasası mevcut tren sefer sayıları artırılmış yeni tren seferleri hizmete konmuştur. Çerkezköy ve Çatalca'dan her gün karşılıklı işletilen TIR kasası trenleri, 2021 yılında Marmaray Tüp Tünel geçişi ile İzmit/Köseköy'den de işletilmeye başlanmıştır.

Tablo 24. Ülkemizde Son 5 Yıl Göre Demiryollarında Yük Taşımacılığı (Ton) (x1000)

Yıllar	Yurtiçi	Uluslararası	Toplam
2015	22 322	1 964	24 286
2016	22 716	1 831	24 547
2017	26 473	1 815	28 288
2018	29 353	2 070	31 423
2019	30 738	2 548	33 286
2020	26.275	3.442	29.895

Ülkemizde demiryolu taşımacılığında son 5 yıl incelendiğinde tamamlanan projeler ile demiryollarında yük taşımacılığı artmış ve yapılan yatırımların sonuçları alınmaya başlandığı görülmektedir. 2019 yılında taşınan 33 milyon ton yükün, 10 milyon tonun sahibine ait özel vagonlarla taşınmıştır. 2019 ve 2020 yıllarında serbestleşme kanunu ile beraber özel sektör vagonlarının demiryolu taşımacılığına % 34 oranında katkı sağladığını göstermektedir.

2019 yılında 2.548.000 ton uluslararası yük taşınarak 2002 yılına göre uluslararası yük taşıma miktarında % 350 artış sağlanmıştır. Diğer taşıma modları arasında yer alan konteyner taşımacılığında ise 2003 yılında 658 bin ton/yıl olan demiryoluyla yapılan konteyner taşımacılığı 2019 yılında yaklaşık 22,6 kat artarak 14,9 milyon ton/yıla çıkmıştır.

Covid-19 salgınına rağmen yapılan yatırımlar sonucu 2020 yılında 29,9 milyon yük demiryollarında taşınmıştır. Devreye alınan lojistik merkezleri ve BTK hattı ile 2019 yılına oranla yüzde 35 uluslararası yük taşımacılığında artış görürmüştür. Limanlara ve sınır kapılarına uzatılan demiryolları ile yapılan taşıma sonucunda 2020 yılında 1,54 milyon ton doğrudan sınır kapılarından demiryolu ihracat taşıması yapılmış olup; bunun yanında, ihraç edilmek üzere 6,82 milyon ton da limanlara demiryolu taşıması yapılmıştır.

Demiryolu alt-üst yapısında başlatılan projelerin hayata geçirilmesiyle birlikte 2023 yılında toplam yük taşımacılığı payında %10 seviyesine 2035 yılında ise %20 seviyesine çıkartılması hedeflenmektedir.

2.4.1.1 Lojistik Merkezler

Lojistik Merkezler; içerisinde ulusal ve uluslararası taşımacılık, lojistik ve yükün dağıtımı ile ilgili tüm faaliyetlerin birçok işletmeci tarafından gerçekleştirildiği alanlardır. Lojistik merkezlerin yer seçim kriterlerinin ve işletme kurallarının belirlenmesi maksadıyla hazırlanan Türkiye Lojistik Master Planı ile;

- Atıl yatırımların önlenmesi için “Türkiye lojistik köy, merkez veya üslerin” haritasının çıkartılması ve ulaşım türleriyle optimum bağlantısının sağlanarak kombine taşımacılığın artırılması,
- Lojistik köy, merkez veya üslerin verimli ve etkin bir şekilde çalışması için asgari coğrafi, fiziki ve işletme standartları ile kurulmalarına ilişkin usul ve esasların belirlenmesi, planlanmıştır.

Lojistik sektörümüz hızla gelişmektedir. Diğer ulaşım sistemleri ile entegre bir demiryolu hizmeti sunmak ve kombine taşımacılığı geliştirmek için lojistik merkez yapımı ile önemli sanayi ve üretim merkezlerinin demiryolu ağıma bağlantılarının yapılmasına devam edilecektir.

Bugüne kadar 11 adet lojistik merkezi işletmeye alınmıştır. Bunlar İstanbul (Halkalı), İzmit (Köseköy), Balıkesir (Gökköy), Uşak, Denizli (Kaklık), Eskişehir (Hasanbey), Samsun (Gelemen), Kahramanmaraş (Türkoğlu) Mersin (Yenice), Konya (Kayacık) ve Erzurum (Palandöken) lojistik merkezleridir.

Kars lojistik merkezinin yapımı tamamlanarak hizmete alınmaya hazır hale gelmiştir. Sivas ve İzmir Kemalpaşa (AYGM) lojistik merkezlerin yapım çalışmaları devam etmektedir. Bilecik(Bozüyük), Kayseri(-Boğazköprü), Karaman, Bitlis(Tatvan), Çerkezköy(Tekirdağ) olmak üzere 5 adet lojistik merkezde ihale hazırlık çalışmaları devam etmektedir. 6 adet lojistik merkezde ise etüt proje ve planlama çalışmaları devam etmektedir. (Mardin, Habur, İstanbul(Avrupa Yakası), Çandarlı, Filyos, İyidere/AYGM)

Tablo 25. İşletmeye Açılan Lojistik Merkezlerde Yapılan Taşıma Bilgileri

İşletmeye Açılan Lojistik Merkezler	Lojistik Merkezlerden Yapılan Demiryolu Taşımaları (Ton)								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Toplam
Samsun (Gelemen)	1.327.485	1.288.107	814.430	0	0	0	0	0	3.430.022
İzmit (Köseköy)	13.388	121.949	345.416	351.192	316.482	331.201	285.697	287.680	2.053.005
Uşak	210.915	277.904	93.925	110.440	28.716	25.854	28.025	28.156	803.935
İstanbul (Halkalı)	493.933	12.964	13.253	412.642	435.068	462.133	596.814	781.191	3.207.998
Eskişehir (Hasanbey)	110.528	184.648	159.061	184.629	69.040	45.341	65.788	83.257	902.292
Balıkesir (Gökköy)	-	-	90.521	70.289	218.938	287.468	207.989	150.714	1.025.919
Denizli (Kaklık)	156.794	23.530	229.582	219.180	176.700	66.669	79.085	96.804	1.048.344
Kahramanmaraş (Türkoğlu)	-	-	-	-	17.351	48.600	102.641	276.908	445.500
Erzurum (Palandöken)	-	-	-	-	-	34.918	51.844	131.325	218.087
Mersin (Yenice)	-	-	-	-	-	-	1.207.945	1.258.443	2.466.388
Konya (Kayacık)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Toplam	2.313.043	1.909.102	1.746.188	1.348.372	1.262.295	1.302.184	2.625.828	3.094.478	15.601.490

2.4.1.2 İltisak Hatları ve Liman Bağlantıları

Organize sanayi bölgeleri, büyük sanayi kuruluşları, fabrikalar, limanlar, taşıma potansiyeli yüksek yerlere iltisak hatları ile yük taşımacılığında kombine taşımacılık uygulamalarını geliştirerek demiryollarının taşıma payının artmasının yanı sıra daha kaliteli, ekonomik, hızlı, güvenli, çevre dostu ulaştırma sistemleri sayesinde hem ekonomiye hem de çevreye katkı sağlamaktadır.

Mevcut demiryolu ağında 281 adet, 433 km iltisak hattı bulunmaktadır. 83,51 km uzunluğunda, 5 adet iltisak hattının yapımı devam etmektedir. Planlanan 26 adet yaklaşık 200 km uzunluğundaki iltisak hattının, 13 adetinin (yaklaşık 77,26 km) TCDD Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanmıştır. Yapım ve proje çalışmaları devam eden iltisak hatları Şekil 42'de gösterilmektedir.

Şekil 42. Yapımı ve Proje Çalışmaları Devam Eden İltisak Hatları



Türkiye'de kayıtlı bulunan 312 Organize Sanayi Bölgesi (OSB) bulunmaktadır. OSB'lerin yük potansiyelleri ve demiryolu bağlantı olanakları incelendiğinde OSB'lerden sadece 17 tanesinde iltisak hattı bağlantısı olduğu, 1 tanesinde yapımın devam ettiği ve 29 tanesinde ise iltisak hatlarının projelendirildiği görülmüştür. OSB'lerin %85'ine denk gelen 265 tanesinde iltisak hattı adına herhangi bir girişimin olmadığı görülmüştür. 2020 yılı itibariyle TCDD Taşımacılık tarafından yaklaşık 3,4 milyon ton yük, demiryolu bağlantısı bulunan OSB'lerden gerçekleştirilmiş olup, bunun toplam taşımaya oranı yaklaşık olarak %11,3'tür.

Demiryolu taşımacılığının geliştirilmesi için liman, OSB, fabrika ve maden sahaları gibi yük merkezlerine olan demiryolu iltisak hattı (kılçık hattı) bağlantılarının sayısı ve bu bağlantıların sürdürülebilirliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

2020 yılında iltisak hatlarından 11,9 milyon yük taşınmış olup, buna göre taşımaların % 40 gibi önemli bir kısmının iltisak hatları üzerinden yapıldığını ortaya koymaktadır.

Ülkemizde mevcut 192 adet liman ve iskeleden sadece 20 adedinde demiryolu bağlantısı bulunmaktadır. Bu limanlar MMK-Ataşehir Limanları, İsdemir İskelesi, Aliaga Limanları, MIP (Mersin/Tırmıl), Assan İskelesi, Gübretaş İskelesi, Ekinciler İskelesi, Limak Port, Çelebi Port (Bandırma), TCDD Alsancak Limanı, Safi Port, DP World, Evyap Port, Tekirdağ Asya Port, Samsun Port, Samsun Yeşilyurt, NemPort, Zonguldak TTK Limanı, Çatalağzı Eren limanlarıdır.

Ülkemizde demiryolu kombine taşımacılığı; tren + deniz, deniz + tren, karayolu + tren bazen de her üç mod kullanılarak yapılmaktadır. Bu kapsamda kömür, demir cevheri, plastik hammadde, kimyasal ürünler, elektronik eşya, çelik ürünleri vb. taşınmaktadır. Kombine taşımacılık kapsamında 2019 yılında demiryolu bağlantısı olan limanlardan 5.1 milyon ton ihracat taşıması gerçekleştirilmiştir. Aynı yılda www.kapsamında toplam 4.9 milyon ton kombine yük taşıması gerçekleştirilmiş olup, ihracat ithalat toplamında 10 milyon ton yük deniz-demiryolu ve karayolu kombinasyonu ile taşınmıştır.

2020 yılında 6,8 milyon ton liman bağlantılı kombine ihracat taşıması gerçekleştirilirken, ithalat kapsamında da toplam 6,3 milyon ton kombine yük taşıması gerçekleştirilmiştir. 2020 yılında ithalat ve ihracat olmak üzere toplam 13,1 milyon ton liman bağlantılı kombine yük taşımacılığı yapılmıştır.

2.4.2 Ana Hat ve Banliyö Yolcu Taşımacılığı

2003 yılında başlanılan “demiryolu seferberliği” sonrasında demiryolu yolcu taşımacılığında da artışlar görülmüştür., 2003 yılında 77 milyon yolcu taşınırken 2019 yılında 246,1 milyon yolcu taşınmış olup, 2020 yılında 148,3 milyon yolcu taşınmıştır.

2020 yılı 28 Mart'ına kadar günde toplam 34 adet Yurt İçi Anahat, 6 adet Uluslararası Anahat, 196 adet Bölgesel, 3 adet banliyö işletmesi ve 44 adet YHT olmak üzere toplam 280 adet Anahat, Bölgesel, YHT ve Uluslararası Ekspres işletilmekteydi. Ancak Dünya genelini etkileyen Covid-19 salgını sebebiyle 28 Mart 2020 tarihinden itibaren Konvansiyonel (Anahat+Bölgesel) ile Uluslararası trenler seferden kaldırılmış ikinci bir emre kadar işletilmemiştir. Pandemi sürecinde günde 20 adet YHT ile yolculara hizmet verilmiştir.

Tablo 26. Demiryollarında 2015-2020 Yolcu Taşımaları (Milyon)

YOLCU TAŞIMASI		2015	2016	2017	2018	2019	2020 Fark Yüzdesi	2019-2020
Toplam Yolcu	Yolcu Miktarı	182,7	176,7	182,8	185	246	148	-40
(Milyon Kişi)	(Milyon Kişi)							
55,86	YHT	5,7	5,9	7,1	8,1	8,2	2,8	-66
-	Konvansiyonel	17,6	15,1	15,1	16,2	17,7	3,6	-80
732	İzban	87,4	87,6	97,5	84,4	81,6	49,2	-40
517,4	Marmaray	61	62,6	63,1	67,8	124,4	84,9	-32
30	Başkentray	11	5,5	0	8,5	14,2	7,8	-45

2003 yılında 76,9 milyon yolcu taşıyan TCDD, 2003 dönemi sonrası tamamlanan projeler (YHT Marmaray, Konvansiyonel hatların konforunun artırılması) ile 2019 yılında yüzde %320 artmıştır. Pandemi nedeniyle, 2019 yılında taşınan yolcu sayılarına oranla 2020 yılında %40 oranında bir azalma meydana gelmiştir. Yolcu taşımacılığı 2015-2020 yıllarında gerçekleşen demiryolu yolcu taşımacılığı Tablo 27'de verilmektedir.

2.4.2.1 Konvansiyonel Yolcu Taşımacılığı

Covid-19 pandemisi nedeniyle alınan önlemler kapsamında 2020 yılında şehirlerarası konvansiyonel yolcu taşımacılığında yolcu sayısında bir önceki yıla göre % 80 düşüş meydana gelerek 3.613.490 yolcu taşınmış ve taşıma programının % 20'si gerçekleştirilebilmiştir. Covid-19 pandemisi nedeniyle alınan önlemler kapsamında 11 Mart 2020 tarihinden itibaren uluslararası yolcu trenlerinin seferlerine ara verilmiştir Uluslararası yolcu taşımacılığında 2020 yılında 2019 yılına göre % 98 azalışla 3.730 yolcu taşımacılığı yapılmış olup, 2020 yılı için 230 bin yolcu olan taşıma programında % 2 gerçekleştirme sağlanmıştır.

Tablo 27. Konvansiyonel Yolcu Planlaması ve Gerçekleşmesi

KONVANSİYONEL YOLCU PLANLAMASI	PROGRAM		GERÇEKLEŞME		GERÇEKLEŞME %'Sİ	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Yolcu Sayısı (bin kişi)	17.124	17.836	17.740	3.613	104	20
<i>Anahat</i>	3.064	3.869	3.684	823	120	21
<i>Bölgesel</i>	13.852	13.737	13.827	2.787	100	20
<i>Uluslararası</i>	208	230	229	4	110	2
Yolcu-km (milyon)	1.892	2.256	2.234	537	118	24
<i>Anahat</i>	838	1.142	1.100	282	131	25
<i>Bölgesel</i>	985	1.026	1.063	213	108	21
<i>Uluslararası</i>	69	88	71	42	102	48

2.4.2.2 2009-2020 Yılları Arası Yüksek Hızlı Tren İşletmeciliği

Ülkemizde Yüksek Hızlı Tren (YHT) yolcu taşımacılığı 13.03.2009 tarihinde Ankara-Eskişehir yüksek hızlı demiryolu hattının işletmeye açılmasıyla birlikte başlamıştır. 13.03.2019 tarihinde Gebze-Halkalı Marmaray hattının işletmeye açılmasıyla birlikte YHT'lerin İstanbul'daki güzergâhı Pendik'ten Söğütlüçeşme ve Halkalı istasyonlarına uzatılmıştır. 2020 yılı sonu itibariyle Ankara-İstanbul, Ankara-Eskişehir, Ankara-Konya ve Konya-İstanbul olmak üzere 4 güzergâhta YHT yolcu taşımacılığı yapılmaktadır. Covid -19 sargını nedeniyle 44 olan tarife sayısı ise 20 ye düşürülmüştür.

Tablo 28. 2009-2020 YHT Yolcu Sayıları

YHT GÜZERGÂHI	2009-2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOPLAM
Ankara-Eskişehir	9.224	1.924	1.280	1.237	1.339	1.426	1.509	463	18.402
Ankara-Konya	3.523	1.890	1.799	1.775	2.047	2.243	2.099	592	15.967
Ankara-İstanbul	-	992	1.956	2.203	2.873	3.269	3.418	1.271	15.982
Konya-Eskişehir/İstanbul*	198	279	659	684	905	1.167	1.248	509	5.649
TOPLAM	12.946	5.086	5.693	5.898	7.163	8.104	8.274	2.833	55.997

(*) 2013 ve 2014 yıllarında Konya-Eskişehir olarak işletilen YHT yolcu trenleri, Eskişehir-İstanbul hattının açılması ile Konya-İstanbul olarak işletilmeye devam edilmiştir.

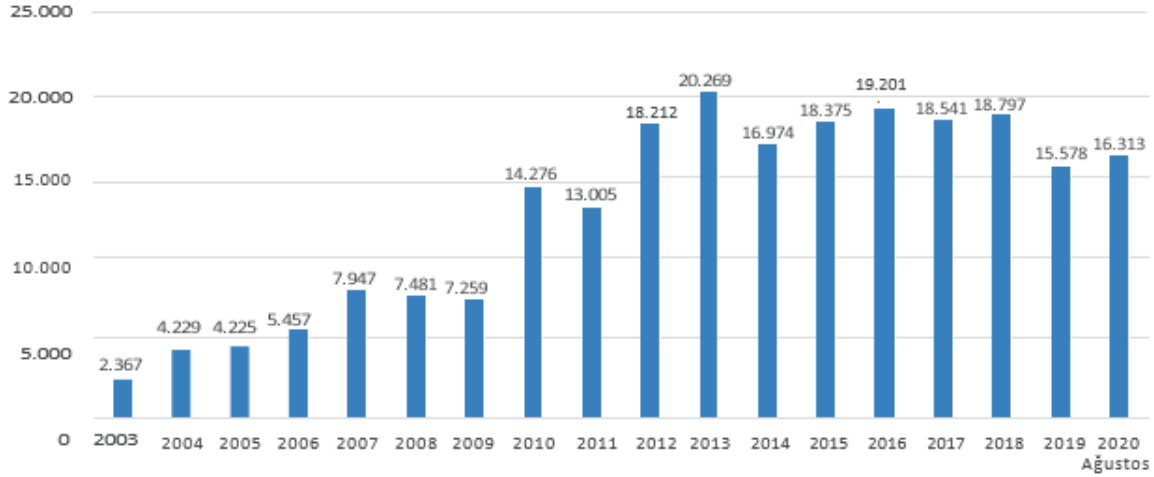
4 ayrı parkurda (İstanbul Ankara Eskişehir Konya) işletilen YHT ile taşınan yolcu sayısında açıldığı günden bu zamana önemli artışlar meydana gelmiştir. 2009 yılında YHT ile taşınan yolcu sayısı 942 bin iken her yıl artarak 2019 yılında 8.274 milyon yolcu olmuştur. Ancak, 2020 yılı içinde pandemi nedeniyle tam kabiliyetle taşımacılık faaliyeti gerçekleştirilemediğinden 9.8 milyon yolcu olan hedefi 2.8 milyon yolcu olarak neticelenmiştir. 2019 yılına göre yolcu sayısında % 66 bir düşüş gerçekleşmiştir. 2009-2020 döneminde ise yaklaşık 56 milyon yolcu YHT'ler ile taşınmıştır. TCDD Taşımacılık A.Ş. 2023 yılında toplam 328.610.000 yolcu taşıma hedefi öngörülmektedir.

2.4.3 2003-2020 Yılları Arası Demiryolu Projeleri

2003 yılında 53 yıl sürdürülen ulaşım politikalarında köklü bir değişikliğe gidilerek, adeta yok sayılan demiryolları yeniden devlet politikası olarak kabul edilmiş ve tarihinde görülmedik şekilde yatırım ödeneği arttırılarak büyük bir değişim ve dönüşüm süreci başlatılmıştır. 2003 yılında 2,1 milyar TL olan demiryolu sektörü ödeneği, katlanarak artmış ve 2019 yılında 15,5 milyar TL'ye ulaşmıştır.

Demiryollarında başlatılan yeni yol yapımından araçların yenilenmesine, kent içi ulaşımdan modernizasyon projelerine kadar eş zamanlı çalışmalarla hiçbir alan ihmal edilmeden bütünlüklü ve diğer ulaşım modlarıyla entegre bir demiryolu kalkınma hamlesi başlatılmıştır.

Şekil 43. 2003-2020 Ödenekleri (Milyon TL)



2009 yılında hizmete alınan Ankara-Eskişehir Yüksek Hızlı Tren (YHT) Hattı'yla ülkemiz ilk defa yüksek hızlı işletmeciliğine başlamıştır. Ülkemiz Ankara-Eskişehir yüksek hızlı tren hattının açılması ile Dünya'da 8. Avrupa'da 6. YHT işleten ülke konumuna gelmiştir. 2011 yılında Ankara-Konya, 2014 yılında ise Konya-İstanbul ve Ankara-İstanbul YHT hatları işletmeye açılmıştır.

Özellikle büyükşehirlerimizde yaşanan trafik tıkanıklıklarına çözüm üretmek amacı ile şehir içi raylı sistem projelerine ağırlık verilmiş, Yerel Yönetimler ile yapılan işbirliği sayesinde; halkımıza kent içi ulaşım da metro standardında konforlu bir ulaşım imkanı sağlayan İzmir'de İZBAN, İstanbul'da MARMARAY, Ankara'da BAŞKENTRAY projeleri tamamlanmıştır.

Ülkemiz, Pekin ve Londra'yı birbirine bağlayan doğu-batı demiryolunun Orta Koridorunda bulunmaktadır. Bakü-Tiflis-Kars demiryolu ve Marmaray projeleri ile doğu-batı arasında kesintisiz demiryolu ulaşımı sağlanmıştır.

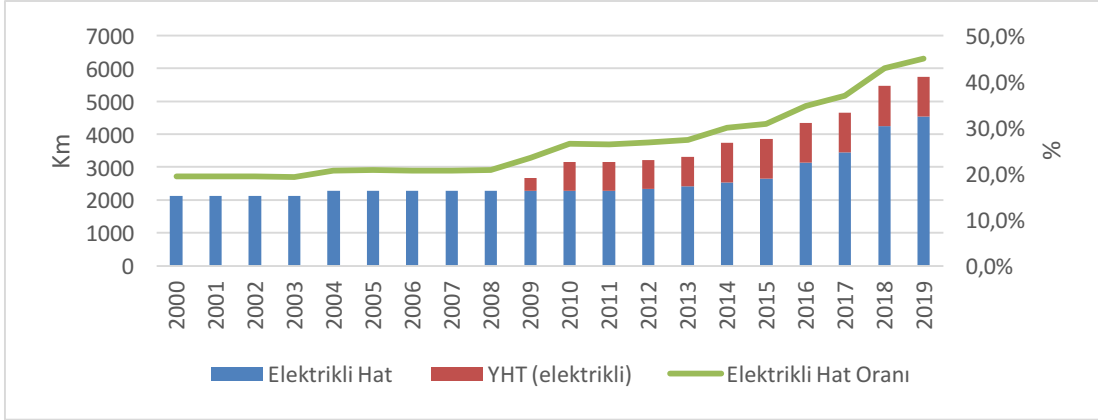
Ankara merkezli yüksek hızlı ve hızlı demiryolu ağını geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için Ankara-Sivas YHT, Ankara-Afyonkarahisar-Uşak-Manisa-İzmir, Bursa-Bilecik(Osmaneli), Sivas-Erzincan (Sivas-Zara kesimi), Konya-Karaman-Niğde (Ulukışla), Yenice-Mersin-Adana-Osmaniye-Gaziantep, Halıkalı-Kapıkule (Çerkezköy-Kapıkule kesimi) hatlarında toplam 3.515 km HT ve 357 km de konvansiyonel hat olmak üzere toplam 3.872 km'lik hatta inşaat çalışmaları devam etmektedir.

Kuzey-Güney ve doğu batı yeni demiryolu koridorunu oluşturacak olan Erzincan-Erzurum-Kars, Erzincan-Trabzon, Samsun- Kırıkkale, Gaziantep-Şanlıurfa-Mardin, Antalya-Burdur/Isparta-Afyonkarahisar-Kütahya-Eskişehir ve Antalya-Konya-Aksaray-Nevşehir-Kayseri gibi yeni hızlı tren projelerinde de proje hazırlama çalışmaları devam etmektedir.

Bu kapsamda toplam 1.891 km güzergâh uzunluğuna sahip toplam 3.719 km'lik kesimde etüt-proje çalışmaları tamamlanmıştır. 3.358 km güzergâh uzunluğuna sahip toplam 6.682 km'lik kesimde ise proje hazırlama çalışmaları sürdürülmektedir. Böylece toplam 14.273 km'lik demiryolu hattında yapım, ihale ve etüt-proje çalışmaları devam etmektedir.

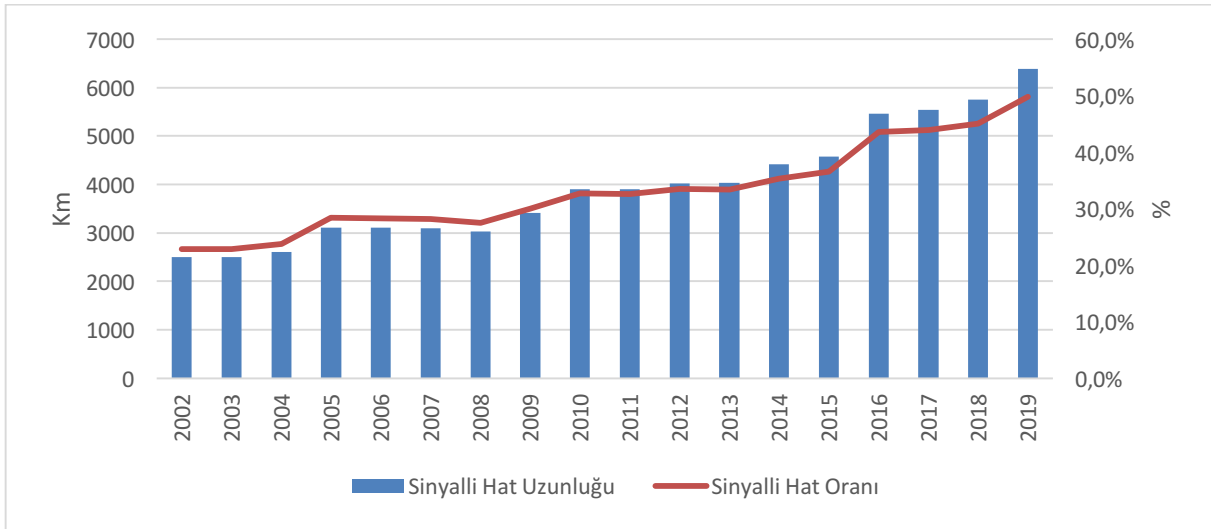
İlgili dönem içerisinde ülkemiz demiryolu sistemi içerisinde 4.615 km'si konvansiyonel ve 1.213 km'si YHT hattında olmak üzere toplam 5.828 km elektrikli hat mevcuttur. 2020 yılı itibariyle 12.803 km'lik demiryolu hattının %46'sı elektrikli hale gelmiştir. Böylece trafik otomasyonu, hat kapasitesinin artırılması, lokomotif sayısının düşürülmesi, yakıt tasarrufu, bakım tasarrufu, sosyal faydalar (çevre, gürültü ve bunun gibi) elektrikli demiryolu taşımacılığını cazip hale getiren etken olmuştur.

Şekil 44. Yıllar İtibariyle Demiryolu Elektrikli Hat Uzunluğu ve Elektrikli Hat Oranları (km;%)



Ülkemiz demiryolu sistemi içerisinde 5.615 km'si, 1.213 km'si YHT hattında olmak üzere toplam 6.828 km sinyalli hat mevcuttur. Toplam hattın % 53'ünün idaresi sinyalli sistem ile sağlanmaktadır.

Şekil 45. Yıllar İtibariyle Demiryolu Sinyalli Hat Uzunluğu ve Sinyalli Hat Oranları (km;%)



2.4.3.1 Tamamlanan Önemli Projeler

2.4.3.1.1 Marmaray Projesi ve Gebze-Halkalı Banliyö Hattının İyileştirilmesi

Dünyadaki en önemli projelerden biri olan Marmaray Projesi, İstanbul'un kentsel yaşantısını sağlıklı olarak sürdürebilmesi, kentlilere çağdaş bir kent yaşam ve kentsel ulaşım imkânları sunulabilmesi, kentin doğal tarihi özelliklerinin korunabilmesi için tasarlanmış, elektrik enerjisi kullanarak çevreyi kirletmeyen yüksek kapasitesiyle ihtiyaçlara göre dizayn edilmiş bir demiryolu projesidir. Asya ve Avrupa yakasındaki banliyö demiryolu sistemlerini İstanbul Boğazı tabanından birleştirmek suretiyle Pekin'den Londra'ya kadar kesintisiz bir demiryolu ulaşımını sağlayacaktır. Marmaray Projesi Türkiye Cumhuriyeti ile Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) arasında Resmi Kalkınma Yardımı (ODA) Kredileri çerçevesinde imzalanan kredi anlaşması kapsamında finanse edilmiştir.

Üç bölümden oluşmaktadır;

1. İstanbul Boğazı altında 1387 metre batırma tünel ile birlikte yaklaşım tünelleri, üç adet yeraltı ve iki adet yerüstü istasyonunun inşası.
2. Mevcut Gebze-Halkalı arasındaki 63 km'lik banliyö demiryolu sisteminin hemzeminde üç hatta çıkartılarak iyileştirilmesi ve tamamen yeni elektromekanik bir sisteme kavuşturulması. Hattın 19,2 km Avrupa'da, 43,8 km Asya'da bulunmaktadır.
3. 440 adet Demiryolu aracı imali.

Gebze-Halkalı Banliyö Hatlarının İyileştirilmesi ve Demiryolu Boğaz Tüp Geçışı (Marmaray) Projesi, Avrupa yakasında bulunan Halkalı ile Asya yakasında bulunan Gebze ilçelerini kesintisiz, modern ve yüksek kapasiteli banliyö demiryolu sistemiyle birbirine bağlamak amacıyla yapılmıştır. Marmaray, Haydarpaşa-Gebze ve Sirkeci-Halkalı banliyö hatlarının iyileştirilmesi ve Marmaray Tüneli ile birbirine bağlanması ile hayata geçirilmiştir. İkinci etabın 12 Mart 2019 tarihinde tamamlanmasıyla 76,6 km uzunluğundaki hat 43 istasyonla hizmet vermektedir. Hem Avrupa hem de Asya yakasında şehrin altında delme tüneller ile toplam uzunluğu 13,6 km olan Marmaray, tek hatta 12,2 km. (iki hat 19,2km) uzunluğunda yaklaşım tünelleri ile boğazın altında 1.387 m. uzunluğundaki, su yüzeyinden itibaren maksimum 60m. derinlikte, 8,6m. yüksekliğinde ve 15,3m. genişliğinde 1 gidiş 1 geliş olmak üzere 2hattan müteşekkil 11 adet Batırma Tünel Birimi olarak inşaa edilmiştir. Marmaray, 60,46 metre derinliği ile raylı sistemler tarafından kullanılan dünyanın en derin batırma tüneline sahiptir.

Gebze-Ayrılık Çeşmesi ve Halkalı-Kazlıçeşme arasındaki hat sayısı 3, Ayrılık Çeşmesi-Kazlıçeşme arasındaki hat sayısı 2'dir. Güzergâh boyunca çeşitli bölgelerde barınma hatları tesis edilmiştir. Gebze, Pendik, Bostancı, Söğütluçeşme, Bakırköy ve Halkalı istasyonlarında YHT ve anahat trenlerine hizmet verilmektedir. Ayrıca metro, metrobüs, şehirhatları vapurları ve tramvaylarla çeşitli istasyonlarda bağlantıları bulunmaktadır.

Projenin ikinci bölümü olan 63 km uzunluğundaki "Banliyö Hatlarının İyileştirilmesi" kısmen Avrupa Yatırım Bankası (AYB), kısmen de Avrupa Konseyi Kalkınma Bankası (AKKB) tarafından finanse edilmiştir. Söz konusu proje; hat işleri, sinyal sistemi, yerüstü istasyonları, işletme, kontrol merkezi ve güç kaynağı sistemi de dahil olmak üzere altyapı ve tüm elektromekanik işlerini kapsamaktadır. Banliyö işletmesi Kazlıçeşme-Söğütluçeşme arası 18 dakikaya, Gebze-Halkalı banliyö tren hattı ile 185 dakikada kat edilebilen mesafe ise 115 dakikaya inmiştir.

Gebze-Pendik arası 20 km'lik güzergahta 3 hat olarak yapımı planlanan hatlardan olan T3 şehirlerarası tren hattı ile Gebze ve Pendik şehirlerarası tren istasyonları ve bu kesimdeki elektrifikasyon ve sinyalizasyon işlemleri tamamlanarak 25 Temmuz 2014 tarihinde Ankara- İstanbul YHT Projesi ile birlikte işletmeye verilmiştir. Daha önce 29 Ekim 2013 tarihinde işletmeye açılan 13,6 km ve 5 istasyondan oluşan Marmaray hattının Asya ve Avrupa kıtalarında devamı niteliğinde olan 63 km ve 38 istasyondan oluşan Gebze-Halkalı Banliyö Hattı 13 Mart 2019 tarihinde işletmeye açılmıştır. Söz konusu proje sayesinde hem Yüksek Hızlı Tren Hattının Avrupa Yakasına geçişi sağlanmış hem de Gebze'den Halkalı'ya kadar konforlu, güvenli, hızlı ve kesintisiz bir ulaşım sağlanmıştır.

Projenin üçüncü bölümü 440 adet (34 Adet 10 Araçlık Tren dizisi ve 20 Adet 5 Araçlık Tren dizisi) Demiryolu Aracının; Tasarımı, üretimi ve teslim edilmesi, Kullanılan malzeme, tesis ve işçiliğin sözleşme gerekliliklerini karşıladığını kanıtlamak için gerekli tüm testler, Personel eğitimi, İşlerin işletmeye alınması, Bitirme öncesi ve bitirme sonrası testler, Gerekli tüm yedek parça ve aletlerin temini, 5 yıl boyunca işlerin tamamının bakımı, Bakım süresi boyunca araçların yedek parçalarının öngörülmesi ve temini işlerini kapsamaktadır.

“Demiryolu Aracı İmalı” için, Avrupa Yatırım Bankası ve Avrupa Konseyi Kalkınma Bankasından finansman sağlanmıştır. Marmaray Projesi güzergâhında kullanılacak 34x10 ve 20x5 olmak üzere 440 aracın imalatı tamamlanmıştır. Bu araçlardan 300 adedinin montajı Türkiye'deki Adapazarı EUROTREM fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Bunlardan TCDD Taşımacılık A.Ş.'ye teslimi gerçekleştirilen 19 adet 5 araçlı ve 30 adet 10 araçlı dizinin sinyal ve telsiz ekipmanlarının montajı tamamlanarak hali hazırda Marmaray işletmeciliğinde kullanılmaktadır.

Demiryolu Boğaz Tüp Geçişi (Marmaray) Kesimi: 29 Ekim 2013 tarihinde tamamlanarak işletmeye açılmıştır.

- » Proje Bedeli : 10.556.465.000 TL
- » Hat Uzunluğu :13,6 km
- » İstasyon Sayısı :5
- » Tasarım Hızı :80 km/saat

Gebze-Haydapaşa, Sirkeci-Halkalı Banliyö Hatlarının İyileştirilmesi Kesimi:13 Mart 2019 tarihinde tamamlanarak işletmeye açılmıştır.

- » Proje Bedeli : 11.318.699.000 TL
- » Hat Uzunluğu :63 km
- » İstasyon Sayısı :38
- » Tasarım Hızı :80 km/saat
- » Kapasitesi :1.500.000 yolcu/gün

Araç Alımı:

- » İş kapsamında 440 araç üretilmiş olup, bunların 140 adedi G. Kore'de, 300 adedi
- » Sakarya Eurotem fabrikasında imal edilmiştir.
- » Proje Bedeli : 3.683.692.000 TL
- » Araç Sayısı : 440 Adet

2.4.3.1.2 Bakü-Tiflis-Kars (BTK) Hattı

Bakü – Tiflis – Kars demiryolu ya da Bakü – Ahılkelek – Tiflis – Kars demiryolu, kısaca BTK ya da BTAK, Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye'yi doğrudan birbirine bağlayan bölgesel demiryolu hattıdır. Hat, “Demir İpek Yolu” olarak da adlandırılmaktadır. Türkiye-Gürcistan Demiryolu İnşaatı'nın yapımıyla; ülkemiz ile Gürcistan, Azerbaycan ve Orta Asya Türk Cumhuriyetleri arasındaki kesintisiz demiryolu bağlantısının sağlanarak tarihi İpek Yolu'nun canlandırılması ve bu şekilde ülkeler arası ekonomik ve kültürel iş birliğinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Demiryolu hattının, ülkemizdeki uzunluğu 79 km, Gürcistan tarafındaki uzunluğu ise 259 km'dir. Türkiye-Gürcistan (Kars-Ahılkelek) Demiryolu Hattı yapımına 2008 yılında başlanmış olup; Ahılkelek-Bakü arasındaki kesimin yenilenme çalışmaları da eş zamanlı tamamlanarak 30.10.2017 tarihinde Azerbaycan Cumhurbaşkanı İlham Aliyev, Türkiye Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan ve Gürcistan Başbakanı Giorgi Kvirikashvili'nin katılımıyla hizmete açıldı. Tek hat olarak dizel işletmeciliğe alınmıştır. Hat; çift hatlı, elektrifikasyonlu, sinyalizasyonlu ve telekomünikasyonlu olarak tam kapasite ile işletmeye alındığında; 1 Milyon yolcu ve 6,5 Milyon ton yük taşıma kapasitesine sahip olacaktır. 2034 yılı sonunda ise; 3 Milyon yolcu ve 17 Milyon ton yük taşıma kapasitesine ulaşılacaktır.

Demiryolu hattı, Ermenistan'ı bypass ederek Azerbaycan'ın başkenti Bakü şehrinde Gürcistan'ın başkenti Tiflis ve Ahılkelek şehirlerinden geçerek Türkiye'nin Kars şehrine kadar uzanmaktadır. Demiryolunun tamamı 838,6 km olup, toplam maliyeti 450 milyon dolardır. Demiryolunun 503 km'si Azerbaycan'dan, 259 km'si Gürcistan'dan, 76 km'si ise Türkiye'den geçmektedir. İlk etapta hattın yıllık 1 milyon yolcu ve 6.5 milyon ton yük taşınması hedeflenmektedir.

İstanbul Boğazı'nda sürdürülen Marmaray Projesi'nin de tamamlanmasına paralel olarak, Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Projesi hayata geçirilmiş, Avrupa'dan Çin'e demiryoluyla kesintisiz yük taşınması mümkün hale gelmiştir. Böylece Avrupa ile Orta Asya arasındaki yük taşımalarının tamamının demiryoluna kaydırılması planlanmaktadır.

2.4.3.1.3 Yüksek Hızlı ve Hızlı Demiryolu Projeleri

Yüksek hızlı demiryolu yapımında, Ankara merkez olmak üzere İstanbul-Ankara-Sivas, Ankara-Afyonkarahisar-İzmir ve Ankara-Konya koridorları çekirdek ağ olarak belirlenmiştir. 15 büyük ilimizin yüksek hızlı trenle birbirine bağlanması planlanarak öncelikle Ankara-Eskişehir, Ankara-Konya, Konya İstanbul ve Ankara-İstanbul hatlarında YHT işletmeciliğine başlanılmış ve Türkiye yüksek hızlı tren işletmeciliğinde dünyada sekizinci Avrupa'da altıncı ülke olmuştur. Hedefler doğrultusunda 1.213 km Yüksek Hızlı Demiryolu Hattının inşası tamamlanmıştır. Ankara-Sivas, Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Demiryolunun inşası devam etmektedir. Devam eden ve planlanan projeler sayesinde ülkemiz doğudan batıya, kuzeyden güneye yüksek hızlı ve hızlı demiryolu ağlarıyla örülmektedir. Böylece YHT'ler, büyükşehirler arasında bağlantıyı sağlayarak ulaşılabilirlik kavramını yeniden dizayn edecek ve şehirlerimizi bir demiryolu hattıyla değil tüm dinamikleriyle birleştirip yeni bir bölgesel gelişme koridoru oluşturacaktır.

Şekil 46. Türkiye Yüksek Hızlı Tren Hatları



2.4.3.1.3.1 İstanbul-Eskişehir-Ankara Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi

Ülkemizin en büyük iki şehri olan Ankara ve İstanbul arasındaki seyahat süresinin azaltılması, hızlı, konforlu ve güvenli bir ulaşım imkânı oluşturulmasının yanı sıra demiryolu ulaşım payının artırılması amacıyla Ankara-İstanbul Yüksek Hızlı Demiryolu Projesinin ilk etabını oluşturan Ankara-Eskişehir arası 2009 yılında, Eskişehir-İstanbul(Pendik) arası 2014 yılında hizmete açılmıştır.

513 km'lik koridor uzunluğunda azami 250 km/sa hıza sahip Ankara-İstanbul Yüksek Hızlı Demiryolu Projesiyle iki büyük şehir arasında seyahat süresi 4 saat olmuştur. Gebze-Halkalı banliyö hattının tamamlanmasıyla Ankara-İstanbul Yüksek Hızlı Demiryolu ile Marmaray bütünleşerek Avrupa'dan Asya'ya kesintisiz ulaşım sağlanmaktadır.

Ankara-İstanbul YHT Tamamlama İşleri kapsamında yer alan işlerin tamamlanması ile seyahat süresinde 40 dakika kısalma meydana gelecektir. Doğançay Ripajı 1. Kesim (Pamukova-Doğançay) kesiminde altyapı yapım çalışmaları tamamlanmıştır. Üstyapı ve EST çalışmalarına başlanmıştır. Sapanca-Doğançay YHT Hattı Altyapı ile Sapanca-Doğançay, Pamukova-Doğançay, T26 Hat Kesimi Üst Yapı ve Elekt. İşleri Yapımı işlerinde %16 fiziki ilerlemesi sağlanmıştır. T26 Tünelinde (8 km) %58 fiziki ilerlemesi sağlanmıştır.

Ankara-İstanbul Yüksek Hızlı Demiryolu hattı kısa zamanda Marmaray ile bütünleşerek Avrupa'dan Asya'ya kesintisiz ulaşım sağlayacaktır. Ülkemizin en büyük iki şehrini birbirine bağlayan bu projeyle kentler arasında sosyal, ekonomik ve kültürel etkileşim artacak ve Avrupa Birliği üyelik sürecinde olan ülkemiz, ulaşım altyapısıyla da AB'ye hazır hale gelecektir. YHT bağlantılı Eskişehir-Bursa arasında otobüsler, Kütahya, Afyonkarahisar ve Denizli arasında da trenler çalıştırılmaya başlanılarak söz konusu şehirler arasındaki seyahat sürelerinde de önemli kısaltmalar olmuştur.

2.4.3.1.3.2 Ankara-Konya ve İstanbul-Konya Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi

Tamamen yerli firma, iş gücü ve öz kaynaklarla gerçekleştirilen proje kapsamında Polatlı-Konya arasında 212 km uzunluğunda alt yapısı 300 km/s hıza uygun çift hatlı, elektrikli ve sinyalli yüksek hızlı demiryolu inşa edilmiştir. Hattın 23 Ağustos 2011 tarihinde hizmete açılmasıyla konvansiyonel trenlerle 10 saat 30 dakika olan seyahat süresi 1 saat 45 dakikaya düşmüştür. Konya-Eskişehir-İstanbul (673,021 km) arasında yapılan YHT seferleri ile Konya-İstanbul arasında otobüsle 11 saat olan seyahat süresi 4,5 saate inmiştir.

2.4.3.2 Yapımı Devam Eden Yüksek Hızlı Tren Projeleri

2.4.3.2.1 Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi

Küçük Asya ile İpek yolu güzergâhındaki Asya ülkelerini birleştiren demiryolu koridorunun önemli akslarından biri olan Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren hattının yapımı devam etmektedir. Projenin Sivas-Erzincan, Erzincan-Erzurum-Kars hızlı tren hatlarıyla Bakü-Tiflis-Kars demiryolu projesine entegre edilmesi planlanmaktadır.

Mevcut Ankara-Sivas demiryolu 603 km olup, seyahat süresi 12 saattir. İki kent arasındaki seyahat süresini kısaltacak projeye maksimum 250 km/saat hıza uygun, çift hatlı, elektrikli, sinyalli yeni yüksek hızlı demiryolu yapımı hedeflendi. Proje tamamlandığında seyahat süresi 12 saatten 2 saate düşecektir.

Ankara-Sivas yüksek hızlı demiryolu projesinde altyapı yapım çalışmaları tamamlanmak üzeredir. Üstyapı ve elektromekanik yapım çalışmaları devam etmekte olan Kayaş-Yerköy (151 km) kesiminde % 55, Yerköy-Sivas (242 km) kesiminde ise % 92 fiziki ilerleme sağlanmıştır. 724 km ray serimi tamamlanmıştır. Proje genelinde %92,3 fiziki ilerleme sağlanmıştır.

Şekil 47. Ankara-Sivas YHT Güzergâhı



25 Ocak 2021 tarihinde Ankara-Sivas YHT hattının ilk performans testi başarıyla sonuçlandırılmıştır. Test sürüşlerine devam edilerek sertifikasyon işleminin tamamlanmasına müteakip Balıışeyh-Yerköy-Sivas arasındaki işletmeye açılması planlanmıştır.

Mevcut Ankara-İstanbul, Ankara-Konya Yüksek Hızlı Demiryolu hatlarının devamında yapımı devam eden Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Demiryolu hattının işletmeye açılması ile birlikte de, ülkemizin doğusu ile batısı arasındaki bağlantıyı sağlayacaktır.

2.4.3.2.2 Ankara-Afyonkarahisar-Uşak-Manisa-İzmir Yüksek Hızlı Demiryolu Projesi

Sanayisi, turizm potansiyeli ve limanıyla ülkemizin 3. büyük şehri olan İzmir'i ve güzergahındaki Manisa, Uşak ve Afyonkarahisar'ı Ankara'ya kapı komşusu yapmak için başlatılan Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Demiryolu Projesinin yapımı halen devam etmektedir. Ankara-İzmir mevcut demiryolu 824 kilometre olup, seyahat süresi yaklaşık 14 saattir. Bu projeye, iki şehir arası mesafe 624 kilometre ve seyahat süresi 3 saat 30 dakikaya düşecektir.

Şekil 48. Ankara – İzmir YHT Güzergâhı



2020 yılı sonu itibariyle proje genelinde altyapı çalışmalarında %41 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Polatlı-Afyonkarahisar (152 km) kesiminde altyapı yapımında % 66 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Afyonkarahisar-Uşak (Banaz) ve Afyonkarahisar direkt geçişi (80 km) kesimlerinde altyapı yapımında % 32 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Uşak (Banaz)-Eşme (97 km) kesiminde altyapı yapımında %36 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Eşme-Salihli (74 km) kesiminde altyapı yapımında % 34 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Salihli-Turgutlu-Manisa (62 km) kesiminde altyapı yapımında % 5 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Polatlı-Uşak-Manisa-Menemen (İzmir) (508 km); Üstyapı ve EST işleri için AYGM'ce ihalesi yapılmıştır. Menemen-Manisa 2. 3. Hat (34 km); Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Tren Projesi koridoru içerisinde yer alan 34 km uzunluğundaki hattın 2 ve 3 hatlı hale getirilmesi amacıyla, altyapı yapım çalışmalarında % 30 fiziki ilerleme sağlanmıştır.

2.4.3.3 Yapımı Devam Eden Hızlı ve Konvansiyonel Demiryolu Yapım Projeleri

2.4.3.3.1 Bursa-Bilecik Hızlı Demiryolu Projesi

Bursa-Bilecik arasında yüksek standartlı, 200km/s hıza uygun, çift hatlı, elektrikli, sinyalli 106 km yeni hızlı demiryolu yapılarak, Ankara-İstanbul arasındaki yüksek hızlı demiryolu hattının Bursa ile bağlantısı planlanmıştır. Ocak 2012 de başlayan proje tamamlandığında YHT'lerle Ankara-Bursa arası 2 saat 15 dakika, Bursa-Eskişehir arası 1 saat ve Bursa İstanbul ise 2 saat 15 dakika olacaktır. Bu hatta yük treni işletilerek, Bursa sanayisinde üretilen ürünlerin demiryolu ile yurt içi ve yurt dışı pazarlara ulaşması mümkün olacaktır.

Şekil 49. Bursa-Bilecik Hızlı Demiryolu Projesi



Bursa-Gölbasi-Yenişehir (56 km) kesimin altyapı yapım çalışmalarında % 74, 16,5 km.lik tünelli kesimde ise % 56 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Yenişehir-Osmaneli (50 km) altyapı ve Bursa-Osmaneli (106 km) üstyapı ve elektrifikasyon, sinyalizasyon ve telekomünikasyon yapım işleri Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır.

Tablo 29. Yapımı Devam Eden Demiryolu Yapım Projeleri

Hat Adı	Güzergâh Uzunluğu (km)	Toplam Hat Uzunluğu (km)
Bursa-Bilecik	106	212
Sivas-Erzincan (Sivas-Zara kesimi)	74	148
Konya-Karaman	102	204
Karaman-Ulukışla	135	270
Adana-Mersin 3. ve 4. Hat	67	134
Adana-İncirlik-Toprakkale	79	158
Toprakkale-Bahçe (Tünelli Kesim)	13	26
Bahçe-Nurdağ (Fevzipaşa Varyantı)	17	34
Nurdağ-Başpınar	56	112
Akçagöze-Başpınar Varyantı	11	22
Halkalı-Kapıkule(Çerkezköy-Kapıkule Kesimi)	153	306
TOPLAM	813	1.626

2.4.3.3.2 Sivas-Erzincan Hızlı Demiryolu Projesi

Sivas-Erzincan Hızlı Tren Hattı'nın tamamlanması ile Edirne'den Kars'a uzanan doğu-batı koridoru tamamlanacaktır. Böylece; Erzincan, Londra'dan Pekin'e ulaşan ipek demiryolunun önemli bir parçası haline gelecektir. 242 km.lik projenin Sivas-Zara kesimindeki yapım çalışmaları devam etmektedir.

Şekil 50. Sivas-Erzincan Hızlı Demiryolu Projesi



2.4.3.3.3 Konya-Karaman Hızlı Demiryolu Projesi

Konya-Karaman 2. hat yapımı kapsamında, Ankara-Konya ve Ankara-Eskişehir-İstanbul arasında büyük bir başarı ile sürdürülen YHT işletmeciliği ile birlikte, mevcut koridorların 200 km/sa hıza uygun, çift hatlı, elektrikli ve sinyalli hale getirilerek hızlı tren işletmeciliğine geçilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca Mersin ve İskenderun limanlarına daha hızlı aktarılması planlanmıştır. Günlük 34 çift tren olan hat kapasitesi 3 kat artacaktır. 1 saat 15 dakika olan seyahat süresi 35 dakikaya düşecektir. Mersin Limanı ile

Yenice Lojistik Merkezinin demiryolu ile bağlantısı güçlendirilecektir. Bu amaçla, 102 km'lik Konya-Karaman arası demiryolu hattın altyapı, üstyapı, elektrifikasyon ve istasyon düzenlemeleri tamamlanarak hat elektrikli olarak işletmeye alınmıştır. Yapımı tamamlanan kısımlarda sinyalizasyon testlerinin seviye-1 test çalışmalarına 08.02.2021 tarihinde başlanmıştır. %95 mertebesindeki sinyalizasyon yapım çalışmaları tamamlanmıştır.

2.4.3.3.4 Karaman - Niğde (Ulukışla) Projesi

Karaman-Ulukışla (135 km) kesiminde devam eden altyapı ve üstyapı yapım işlerinde % 73 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Elektrifikasyon yapım ihalesine çıkılması için çalışmalar devam etmektedir.

2.4.3.3.5 Mersin-Adana 3. ve 4. Hat Projeleri

Mersin-Adana arasında 67 km'lik 3. ve 4. hat altyapı yapım çalışmaları tamamlanmıştır. Adana-Mersin 3. ve 4. hat kalan altyapı, 1. ve 2. Hattın Rehabilitasyonu ile Çukurova Havalimanı Bağlantısı üstyapı, elektrifikasyon ve sinyalizasyon yapım işleri Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından yapılacaktır.

Şekil 51. Mersin-Adana 3. ve 4. Hat Projeleri



2.4.3.3.6 Adana-Osmaniye-Gaziantep Hızlı Demiryolu Projesi

Mersin-Adana-Osmaniye-Gaziantep hızlı tren hattının bir bölümünü oluşturan Adana-İncirlik-Toprakkale arasındaki 79 km'lik kesimin 160-200 km/sa hıza uygun, çift hatlı hale getirilmesi planlanmıştır. Bu hat aynı zamanda doğu ve güneydoğudan gelen yüklerin hızlı bir şekilde Mersin'e ulaşmasını sağlayacaktır. 9 km lik Adana-İncirlik-Toprakkale sözleşmesi kapsamında Ceyhan-Toprakkale arasındaki (yaklaşık 30 km) altyapı-üstyapı işleri tamamlanabilecektir. Kalan altyapı, üstyapı ve elektromekanik işler Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından yapılan ihale kapsamında tamamlanacaktır. Projenin altyapı ve üstyapı yapım işlerinde %31 fiziki ilerleme sağlanmıştır.

Adana-Osmaniye-Gaziantep hızlı tren koridorunun parçası olan 58 km uzunluğundaki Toprakkale-Bahçe kesiminde 200 km/sa hıza uygun, elektrikli ve sinyalli, çift hatlı yeni demiryolu yapılması planlanmıştır. Proje güzergâhında bulunan 13 km'lik tünelli bölgede altyapı yapım işlerinde % 30 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Kalan 45 km'lik güzergâhın altyapısı ile hattın tamamının üstyapı ve EST yapım işleri Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından yapılacaktır.

Mersin-Adana-Osmaniye-Gaziantep hızlı tren hattı kapsamında Bahçe-Nurdağ (Fevzipaşa Varyantı) (17x2=34 km) arasında varyant yapılması planlanmıştır. 10 km'lik çift tüplü bir adet tünelin inşa edileceği Bahçe-Nurdağ Varyantının tamamlanması ile mevcut hat 32 km'den 17 km'ye düşerek 15 km kılacaktır

Mevcut eğim % 0,27'den % 0,16'ya inecek, eğim düşürüldüğü için tren çeker 3 kat artacaktır. Yük trenlerinin bu güzergahtaki seyir süresi 98 dakikadan (manevra süresi dahil) 10 dakikaya düşecektir. Proje genelinde % 65 fiziki ilerleme sağlanmıştır.

Altyapı, üstyapı ve elektrifikasyon yapım işleri devam etmektedir. Sinyalizasyon ve telekomünikasyon yapım işlerinin Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından yapılacaktır.

Mersin-Adana-Osmaniye-Gaziantep hızlı tren hattının önemli kesimlerinden birisi olan 56 km uzunluğundaki Nurdağ-Başpınar arasında 160-200 km/sa hıza uygun, yeni çift hatlı demiryolu yapılması planlanmıştır. Proje ile Nurdağ-Narlı-Başpınar arasındaki 121 km'lik mevcut koridor yaklaşık 65 km kısaltacaktır. Altyapı ve üstyapı yapım işlerinde % 66 fiziki ilerleme sağlanmıştır. Elektrifikasyon, sinyalizasyon ve telekomünikasyon yapım işlerinin Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından yapılacaktır.

Akçagöze-Başpınar İstasyonları arasında 160 km/sa hıza uygun çift hatlı varyant yapılması planlanmıştır. Akçagöze-Başpınar Varyantı (11 km) ile 27 km uzunluğundaki mevcut hat 16 km kısaltacaktır. Yük trenlerinin seyir süresi 45 dakikadan 10 dakikaya düşecektir. Altyapı yapım işleri için 23.08.2013 tarihinde sözleşme imzalanmıştır. 06.09.2013 tarihinde yapılan yer teslimi ile başlayan altyapı yapım çalışmaları 2019 yılı itibariyle tamamlanmıştır. Tek hat üstyapı inşasına başlanarak geçici kabule hazır hale getirilmiştir. 2021 yılı başında yeni varyant üzerinden trafiğe açılması planlanmıştır.

2.4.3.3.7 Gaziantep-Şanlıurfa- Mardin Hızlı Demiryolu Projesi

İlçeleriyle birlikte ele alındığında tarihi ve kültürel miras bakımından pek çok zenginliği barındıran ve GAP Bölgesinin önemli şehirlerinden birisi olan Şanlıurfa'nın ana demiryolu ağına bağlanması planlanmıştır. Bu amaçla Gaziantep-Şanlıurfa-Mardin hattı kesin projeleri tamamlanma aşamasındadır.

2.4.3.3.8 Nusaybin-Habur Hızlı Demiryolu Projesi

Ülkemizin güney komşularıyla ticarete büyük önem arz eden projelerden biri de Nusaybin-Habur Hızlı Demiryolu Projesidir. Bu proje, sadece Türkiye, Suriye ya da Irak arasında değil, Avrupa ile Ortadoğu arasında da demiryolu taşımacılığının daha etkin hale gelmesini sağlayacaktır. Söz konusu hat, bölgedeki gelişmelerle birlikte Ortadoğu'ya ihracatta demiryolu katkısını ciddi ölçüde artıracak, bölge ekonomisinin gelişmesini sağlayacaktır. GAP Eylem Planı kapsamında çalışmaları sürdürülen Nusaybin-Habur hızlı demiryolunda proje hazırlama çalışmalarına bölgedeki hassas durumlar nedeniyle ara verilmiş olup uygun şartlar oluştuğunda proje hazırlama çalışmalarına devam edilecektir.

2.4.3.3.9 Halkalı-Kapıkule Hızlı Tren Projesi

Ülkemiz, Asya-Avrupa arasında taşımacılık yönünden bir köprü konumundadır. Halkalı-Kapıkule demiryolu projesi, Asya-Avrupa koridorunun ilk parçasını oluşturmaktadır. Bu projenin tamamlanması ile birlikte İpek Demiryolu güzergâhının ülkemizden geçen bu bölümü Avrupa bağlantısını oluşturan koridorun en önemli halkası olacaktır. 229 km güzergâhta 200 km/s hıza uygun, çift hatlı, elektrikli ve sinyalli olarak hem yük hem de yolcu taşımacılığı yapılabilecek yeni hızlı tren hattı inşa edilecektir. İstanbul'da Halkalı istasyonu, Kırklareli'nde Babaeski, Lüleburgaz ve Büyükkarıştıran istasyonları, Edirne ilinde Edirne ve Kapıkule istasyonları olacaktır. Tekirdağ ilinde ise Çerkezköy yeni yolcu istasyonu ve yeni yük istasyonları kurulacaktır. Projenin tamamlanmasıyla; Halkalı-Kapıkule (Edirne) arası yolcu seyahat süresinin 4 saatten 1 saat 20 dakikaya; yük taşıma süresinin ise 6 saat 30 dakikadan 2 saat 20 dakikaya düşmesi ve mevcut hat kapasitesinin 4 kat artırılması hedeflenmektedir. Proje iki kesimden oluşmaktadır. Çerkezköy-Kapıkule (153 km); Yapım işleri için 30.04.2019 tarihinde sözleşme imzalanmış altyapı yapım çalışmaları başlamıştır. Yapım çalışmaları devam etmektedir. Halkalı-Çerkezköy (76 km); Halkalı-Çerkezköy kesiminde ise ihaleye çıkılması için çalışmalar devam etmektedir.

2.4.3.4 Etüt Proje Çalışmaları Tamamlanan ve Devam Eden Demiryolu Projeleri

Yapımı devam eden projelerimizin yanı sıra toplam 1.891 km'lik güzergâhta olmak üzere toplam 3.719 km'lik hatta etüt proje çalışmaları tamamlanmıştır.

Tablo 30. Etüt Proje Çalışmaları Tamamlanan ve Devam Eden Demiryolu Projeleri

HAT ADI	Toplam Hat Uzunluğu (km)
SİVAS-ERZİNCAN (ZARA-ERZİNCAN)	336
BURSA-GEMLİK	48
HALKALI-ÇERKEZKÖY (AYGM)	152
ALİAĞA-ÇANDARLI-BERGAMA	160
SELÇUK-ORTAKLAR (AYGM)	24
ORTAKLAR-AYDIN-DENİZLİ	326
KONYA-SEYDİŞEHİR	172
SEYDİŞEHİR-ANTALYA	165
ÇORUM-DELİCE (KIRIKKALE)	200
ÇETİNKAYA-MALATYA	264
MÜRŞİTPINAR-ŞANLIURFA	126
YERKÖY-KAYSERİ (AYGM)	284
ADAPAZARI-KURTKÖY-GEBZE-S.GÖKÇEN-YAVUZ SULTAN SELİM-İSTANBUL HAVALİMANI-HALKALI (AYGM)	376
KARS-TİFLİS 2.HAT (AYGM)	76
AKSARAY-ULUKIŞLA (AYGM)	172
ULUKIŞLA-YENİCE (AYGM)	212
TOPRAKKALE-BAHÇE (KALAN ALTYAPI)	90
HIZLI DEMİRYOLU TOPLAMI	3.348
ÇANKIRI TÜNEY VARYANTI	67
ÖDEMİŞ-KİRAZ	30
ADANA-İMAMOĞLU-KOZAN-KADİRLİ	180
KADİRLİ OSB-OSMANİYE	94
KONVANSİYONEL DEMİRYOLU TOPLAMI	371
TOPLAM UZUNLUK	3.719

2.4.3.5 Etüt ve Proje Çalışmaları Devam Eden Önemli Hızlı Tren Hatları

2.4.3.5.1 Kayseri-Yerköy Hızlı Demiryolu Projesi

Kayseri-Yerköy arasında 200 km/saate uygun 142 km'lik çift hatlı, elektrikli ve sinyalli hızlı demiryolu hattı yapılacaktır. Kayseri-Yerköy Hızlı Demiryolu projesi Ankara-Sivas YHT hattına Yerköy'den bağlantısı sağlanacaktır. Proje çalışmaları tamamlanarak, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü'ne teslim edilmiştir. Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü yatırım programına alınmış olup, dış finansman sağlanarak yapılması planlanmıştır.

2.4.3.5.2 Antalya-Eskişehir Hızlı Tren Hattı

Ülkemizin turizm başkenti ve tarım yönünden de en önemli kentlerimizden olan Antalya'yı İstanbul'a bağlamak için Antalya-Burdur/Isparta- Afyonkarahisar-Kütahya (Alayunt)-Eskişehir hızlı tren projesi geliştirilmiştir. 423 km güzergâh uzunluğuna sahip proje Eskişehir-Afyonkarahisar, Afyonkarahisar- Burdur, Burdur-Antalya kesimlerinden oluşmaktadır. Tüm kesimlerde proje çalışmaları devam etmektedir. Proje çalışmalarının 2021 yılı içinde tamamlanması hedeflenmektedir.

2.4.3.5.3 Antalya-Kayseri Hızlı Tren Hattı

Ülkemizin turizm merkezleri olan Antalya, Konya ve Kapadokya bölgesini Kayseri'ye ve dolayısıyla hızlı demiryolu ağına bağlayacak proje; Kayseri-Aksaray, Aksaray-Konya, Konya-Seydişehir, Seydişehir-Antalya kesimlerinden oluşmaktadır. Konya-Seydişehir kesiminde proje çalışmaları tamamlanmış olup diğer kesimlerde çalışmalar devam etmektedir. 541 km uzunluğa sahip Antalya-Konya-Aksaray- Nevşehir-Kayseri hızlı tren projesiyle hem yük hem de yolcu taşımacılığı yapılacak şekilde 200 km/sa hıza uygun çift hatlı, elektrikli ve sinyalli olarak planlanmıştır.

2.4.3.5.4 Samsun-Çorum-Kırıkkale Hızlı Tren Hattı

Samsun İlini, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesine bağlayacak ve ülkemizin en önemli kuzey-güney aksı olacak proje ile söz konusu demiryolu koridoru yüksek standartlı hale dönüştürülecektir. Ayrıca, Kırıkkale (Delice)-Kırşehir-Aksaray-Niğde (Ulukışla) Demiryolu projesinin tamamlanması ile Samsun- Mersin limanları arası demiryolu bağlantısı sağlanarak kuzeyden güneye kısa sürede ulaşılması hedeflenmektedir. 3 kesim halinde proje çalışmaları yürütülen 293 km uzunluğundaki Samsun-Çorum-Kırıkkale Hızlı Tren Projesinin Delice-Çorum kesimindeki proje çalışmaları tamamlanmıştır. Çorum-Merzifon ve Merzifon-Samsun kesimlerindeki projelendirme çalışmaları devam etmektedir.

2.4.3.5.5 Kırıkkale (Delice)-Kırşehir- Aksaray-Niğde (Ulukışla) Hızlı Tren Hattı

İç Anadolu bölgesini Akdeniz Bölgesine bağlayacak ve ülkemizin en önemli kuzey-güney aksı olacak yaklaşık 268,5 km güzergah uzunluğuna sahip Kırıkkale (Delice)-Kırşehir-Aksaray-Niğde (Ulukışla) hızlı tren projesi 200 km/sa hıza uygun çift hatlı, elektrikli ve sinyalli olarak planlanmıştır. Bu hatta hem yük hem de yolcu taşımacılığı yapılacaktır. Kırıkkale (Delice)-Kırşehir ve Kırşehir-Aksaray kesimlerinde proje hazırlama çalışmaları devam etmektedir. Aksaray-Ulukışla kesiminde proje çalışmaları tamamlanarak yapım olarak Yatırım Programına alınmıştır.

2.4.3.5.6 Erzincan-Erzurum-Kars Hızlı Tren Hattı

382 km uzunluğundaki yeni çift hatlı, sinyalli ve elektrikli 200 km/sa hıza uygun Erzincan-Erzurum- Kars projesinde proje hazırlama çalışmaları devam etmektedir. 2021 yılında kesin proje çalışmalarının bitimini müteakip yatırım programına alınması planlanmaktadır. Erzincan-Erzurum-Kars Hızlı Tren Hattı'nın tamamlanması ile Edirne'den Kars'a uzanan doğubatı koridorumuz tamamlanacak. Böylece; Erzincan, Erzurum ve Kars, Londra'dan Pekin'e ulaşan ipek demiryolunun önemli bir parçası haline gelecektir.

2.4.3.5.7 Adapazarı-Gebze-YSS Köprüsü-İstanbul Havalimanı-Halkalı Yüksek Standartlı Demiryolu (Çatalca bağlantısı dahil)

"Gebze-Sabiha Gökçen Havalimanı - Yavuz Sultan Selim Köprüsü – İstanbul Havalimanı – Halkalı Hızlı Tren Hattı " olan Proje ismi Adapazarı-Gebze- YSS Köprüsü-İstanbul Havalimanı-Halkalı Yüksek Standartlı Demiryolu (Çatalca bağlantısı dahil) olarak değişmiş AYGM yatırım programına alınmıştır. Projenin toplam uzunluğu 213 km dir. Adapazarı-Gebze-YSS Köprüsü-İstanbul Havalimanı-Halkalı (118km) hızlı tren projesinde proje çalışmaları tamamlanmıştır. Yapım ihale hazırlık çalışmaları devam etmektedir. İstanbul Havalimanı-Çatalca (25 km) kesiminde ise proje çalışmaları devam etmektedir.

2.4.3.6 Etüt ve Proje Çalışmaları Devam Eden Demiryolu Projeleri

3.358 km'lik güzergâhta olmak üzere toplam 6.682 km'lik hatta etüt proje çalışmaları devam etmektedir.

Tablo 31. Etüt ve Proje Çalışmaları Devam Eden Demiryolu Projeleri

HAT ADI	Toplam Hat Uzunluğu (km)
ESKİŞEHİR-KÜTAHYA-AFYONKARAHİSAR-GÜMÜŞ-GÜN-BURDUR-BUCAK-İSPARTA-ANTALYA	1000
KAYSERİ-NEVŞEHİR- AKSARAY-KONYA-ANTALYA	580
SAMSUN-ÇORUM	386
KIRIKKALE (DELİCE) -KIRŞEHİR- AKSARAY	366
SİVAS-ÇETİNKAYA	184
NURDAĞ-KAHRAMANMARAŞ	100
TOKAT-TURHAL	88
GÖLBAŞI- ADIYAMAN-KAHTA	186
ERZİNCAN-ERZURUM	346
ERZURUM-KARS	418
ERZİNCAN-TRABZON -(RİZE (İYİDERE)	470
MALATYA-ELAZIĞ	254
ELAZIĞ-DİYARBAKIR	270
GAZİANTEP-ŞANLIURFA	238
ŞANLIURFA-MARDİN	362
NUSAYBİN-CİZRE-SİLOPİ-HABUR	266
İSTANBUL HAVALİMANI-ÇATALCA	50
BANDIRMA-BURSA	190
KARS-IĞDIR-ARALIK-DİLUCU (AYGM)	448
HIZLI DEMİRYOLU TOPLAMI	6.202
SİİRT-KURTALAN	34
KARASU-AKÇAKOCA-EREĞLİ-ÇAYCUMA-BARTIN LİMANI (AYGM)	446
KONVANSİYONEL DEMİRYOLU TOPLAMI	480
TOPLAM UZUNLUK	6.682

2.4.4 Demiryolu Ana Hatlarında Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Çalışmaları

Hat kapasitesini arttırmak, işletme maliyetini düşürmek, karbon salımını azaltmak, güvenli taşımacılığı sağlamak, ulaşımda elektrik enerjisini kullanarak dışa bağımlılığı azaltmak, zaman ve personel tasarrufu sağlamak amacıyla 2003 yılı itibarıyla %77'i sinyalsiz ve %81'i elektriksiz olan konvansiyonel hatlarımızın sinyalli ve elektrikli hale getirilmesi çalışmalarına başlanmıştır. Bu kapsamda; toplam demiryolu ağının %51'i sinyalli %45'i elektrikli hale getirilmiştir. Ayrıca 1.561 km'de sinyalizasyon ve 640 km'de ise elektrifikasyon yapım çalışmaları devam etmektedir.

Söz konusu elektrifikasyon ve sinyalizasyon yapım çalışmalarının tamamlanmasıyla mevcut hatların elektrifikasyonda oranı %50, sinyalizasyonda ise %64 olacaktır. 11. Kalkınma Planı döneminde 2.657 km elektrifikasyon ve 2.654 km sinyalizasyon yapım çalışması tamamlanarak elektrikli ve sinyalli hat oranının %77'e yükseltilmesi hedeflenmiştir.

Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon projelerinde yerli katkısı artırmak ve millileştirme stratejisi kapsamında yapılan çalışmaların sonuçları alınmaya başlanmıştır. Elektrifikasyon projelerinde maliyet avantajı sağlanması, yerli firmaların (4734 sayılı Kamu İhale Kanununda öngörülen yerli istekliler lehine %15 maliyet avantajı verilerek) desteklenmesi ve yerlilik oranının artırılması hedeflenmiştir.

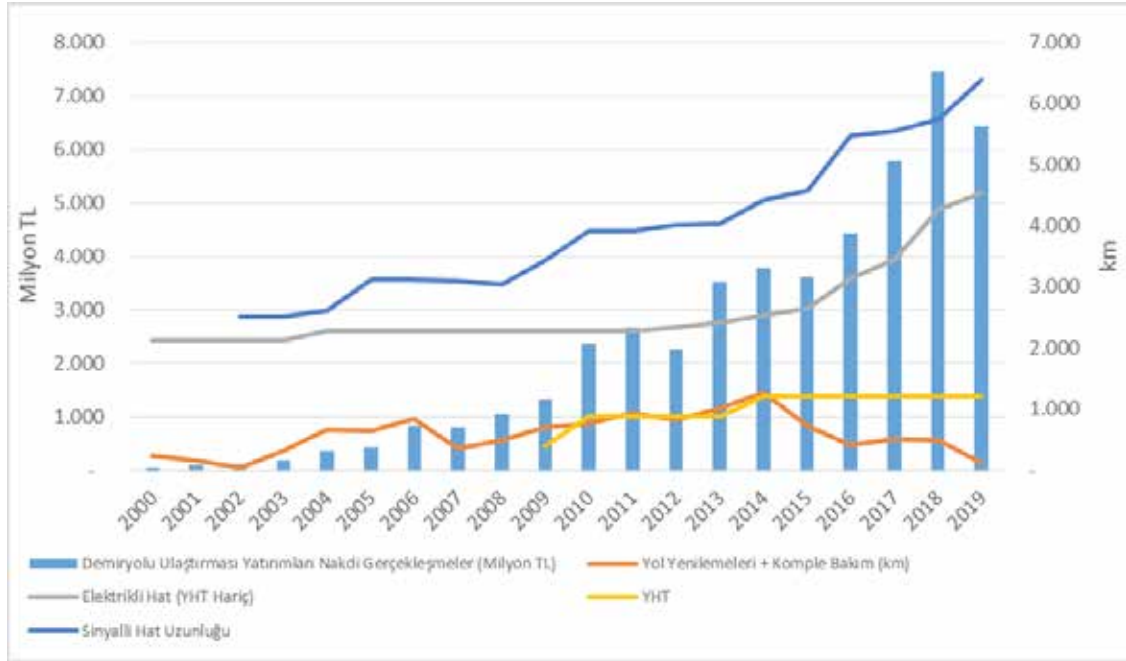
Demiryollarında elektrifikasyon; enerjinin etkin ve verimli kullanımı, güç üstünlüğü, lokomotif güç ve yük optimizasyonu, dizilerin teşkilindeki kolaylıklar, trafik otomasyonu, hat kapasitesinin artırılması, lokomotif sayısının düşürülmesi, yakıt tasarrufu, bakım tasarrufu, sosyal faydalar (çevre, gürültü ve bunun gibi) elektrikli demiryolu taşımacılığını cazip hale getiren faydalara sahiptir.

4.615 km'si konvansiyonel ve 1.213 km'si YHT hattında olmak üzere toplam 5.828 km elektrikli hat mevcuttur. 2020 yılı itibarıyla 12.803 km'lik demiryolu hattının % 45,5'i elektrikli hale gelmiştir. Elektrikli hat kesimlerinde 66 adet transformator (trafo) merkezi ile bunlara uzaktan kumanda eden 10 adet telekomand merkezi bulunmaktadır.

Şekil 52. Demiryolu Ana Hatlarında Elektrifikasyon Çalışmaları



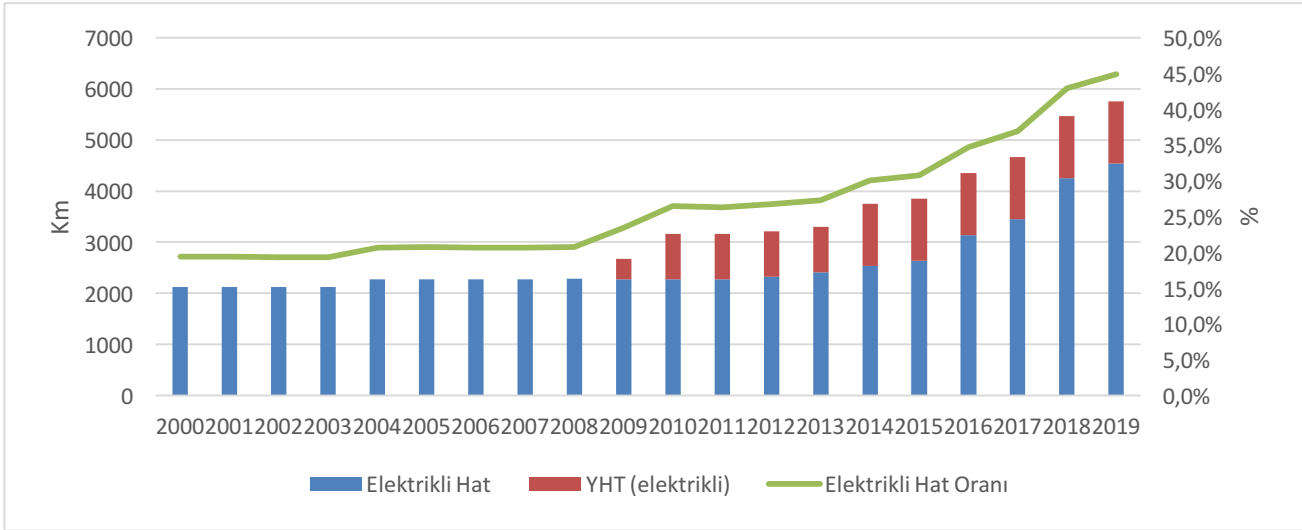
Şekil 53. Yıllar İtibariyle Demiryolu Ulaştırması Yatırımları Nakdi Gerçekleşmeler, Yol Yenilemeleri + Komple Bakım, Toplam Elektrikli, YHT ve Sinyalli hat uzunlukları (2000-2019)



2000 yılı ve sonrası demiryolu ulaştırması yatırımları nakdi gerçekleşmeleri, yapılan yol yenilemeleri ve bakım, toplam elektrikli, YHT ve sinyalli hat uzunluğu verileri yıllar itibariyle Şekil 53'de gösterilmiştir. Şekil 53 incelendiğinde 2003 yılı ve sonrasında değişen ulaştırma politikalarının etkilerinin yatırım verilerine yansıdığı görülmektedir. 11. Kalkınma Planı'nda da demiryolu ulaşımına verilen önem vurgulanmış, 2018 yılında 1,48 olan hat verimliliğinin ((Yolcu-Km+Ton-Km)/Anahat Uzunluğu) 2023 yılında 2,77 ye ulaşması hedeflenmiştir.

Şekil 53 incelendiğinde, son yıllarda yatırım tutarlarının artmasına rağmen demiryolu hat uzunluğu artış hızının ivme kaybettiği ve yol yenileme-bakım çalışmalarının azaldığı gözlemlenmiştir. Yenileme-bakım çalışmalarında azalmanın sebebi ise yenileme çalışmalarının sonuca yaklaşmasıdır. 2019 yılı itibariyle 11.590 km uzunluğundaki hattın yenilenmesi tamamlanmıştır. Bununla birlikte, elektrikli ve sinyalli hat uzunlukları yıllar itibariyle artmaya devam etmektedir. Yatırımların bir kısmının hatların elektrifikasyon ve sinyalizasyon yenilemelerine yapıldığını aşağıdaki ve Şekil 54'deki artışlardan çıkartabilir. Şekil 54'te görüldüğü üzere elektrikli hat uzunluğu yıllık bileşik büyüme oranı %5,39 olarak hesaplanmaktadır. Özellikle 2009 yılı sonrasında YHT hatlarının faaliyete geçmesiyle elektrikli hat uzunluğu artış hızı ivme kazanmış ve yıllık bileşik büyüme oranı %8,77'ye ulaşmıştır. 2000 yılında toplam hatların %19,4'ü elektrikli hat iken 2020 yılında bu oran %46'ya yükselmiştir.

Sekil 54. Yıllar İtibariyle Demiryolu Elektrikli Hat Uzunluğu ve Elektrikli Hat Oranları (km;%)



11.Kalkınma Planı hedefleri doğrultusunda 2023 yılında demiryollarındaki elektrikli hat oranının %77 ye yükseltilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Bu kapsamda 565 km'lik hat kesiminin yapım çalışmaları devam etmektedir.

Tablo 32. Yapım çalışmaları devam eden elektrifikasyon projeleri

Hat Adı	Uzunluk (km)	Fiziki Gerçekleşme % si
Balışeyh-Şefaati	158	86
Hanlı-Çetinkaya	180	
Torbalı-Ödemiş-Çatal-Tire	78	55
Köseköy-Gebze 3. 4. Hat ve 5. Hat	37	60
Gaziray	112	-
TOPLAM	565	

Sinyalizasyon; çağdaş demiryolu işletmeciliğinin kaliteli yol ve araç kadar önemli bir başka unsurudur. Sinyalizasyon ile trafik emniyetini sağlamak, hat kapasitesini artırmak, personel tasarrufu sağlamak, işleme kolaylığı sağlamak vb. mümkün olmaktadır.

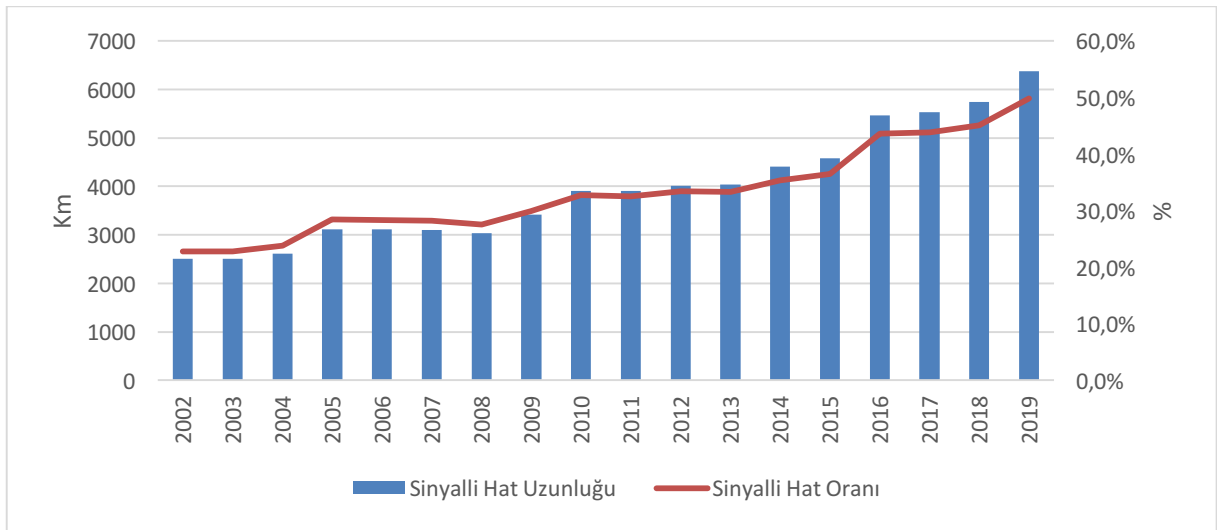
5.615 km'si konvansiyonel (4.330 km anahat, 554 km 2. 3. 4. 5. ve 6. hatlar ve 731 km tali hatlar), 1.213 km'si YHT hattında olmak üzere toplam 6.828 km sinyalli hat mevcuttur. Toplam hattın % 53,3'ünün idaresi sinyalli sistem ile sağlanmaktadır.

Sekil 55. Demiryolu Ana Hatlarında Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Çalışmaları



Demiryolu trafiğini düzenleyen sinyal sistemine sahip, sinyalli hat uzunluğunun yıllar itibariyle artışı Şekil 56'da gösterilmektedir. Sinyalli hat uzunluğunun yıllık bileşik büyüme oranı ise %5,66 olarak hesaplanmaktadır. 2002 yılında toplam hatların %22,8'i sinyalli hat olarak görünürken, 2020 yılında bu oran %53 seviyesine yükselmiştir.

Şekil 56: Yıllar İtibariyle Demiryolu Sinyalli Hat Uzunluğu ve Sinyalli Hat Oranları (km;%)



11.Kalkınma Planı hedefleri doğrultusunda 2023 yılında demiryollarındaki sinyalli hat oranının %77 ye yükseltilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Bu kapsamda 1.394 km'lik hat kesiminin yapım çalışmaları devam etmektedir.

Tablo 33. Yapım çalışmaları devam eden sinyalizasyon projeleri

Hat Adı	Uzunluk (km)	Fiziki İlerleme (%)
Konya-Karaman	214	91
Karaman-Ulukışla	303	-
Gaziray	112	2
Afyonkarahisar-Sandıklı-Karakuyu	112	76
Aydın (Ortaklar)-Denizli	176	60
Denizli-Isparta / Burdur Yerli Sinyalizasyon	264	6
Torbalı-Ödemiş-Çatal-Tire	78	5
Malatya-Elazığ	135	
TOPLAM	1.394	

2.4.5 Konvansiyonel Hattın Yapımı Devam Eden Önemli Elektrifikasyon Ve Sinyalizasyon Yapımı Projeleri

2.4.5.1 Samsun-Sivas (Kalın) Rehabilitasyon ve Sinyalizasyon projesi

Samsun-Sivas Rehabilitasyon Projesi ile mevcut tek hatlı demiryolunun rehabilite edilmesi ve sinyalizasyon sisteminin kurulması ile tren trafiğinin daha güvenli hale getirilerek hat kapasitesinin artırılması amaçlanmıştır. Modernizasyon çalışmaları tamamlanan ve Karadeniz'i Anadolu'ya açan demiryolu hattı kuzey-güney koridorunda lojistik taşımacılığına yepyeni bir ivme kazandıracaktır. Samsun limanını İç Anadolu Bölgesi'ne yeniden bağlayarak Samsun limanından gelen ve giden yüklerin daha hızlı taşınması sağlanacaktır. Sinyalizasyon sisteminin kurulması ile hat kapasitesi 2 kat artırıldı. Sinyalizasyon ve telekomünikasyon tesisleri kurularak tren trafiğinin daha güvenli hale getirilmesi sağlandı. Hat kapatılmadan önce yıllık yaklaşık 2 milyon ton yükün taşındığı hattaki dingil basıncının 20 tondan 22,5 tona çıkartılması ve kapasite artışı ile yıllık 3 milyon ton yükün taşınması hedeflendi. Samsun-Amasya-Tokat-Sivas illerinde yaşayan vatandaşlarımızın demiryolu ile daha konforlu ve güvenli seyahat etme imkânına kavuştu. Samsun- Sivas arasında 8 saat 50 dakika olan seyahat süresi 5 saat 45 dakikaya düşürüldü. Türkiye'nin en büyük demiryolu modernizasyon projesi olan ve 25.06.2015 tarihinde yapımına başlanılan Samsun-Sivas Demiryolu Hattının Modernizasyonu Projesinde çalışmalar tamamlanarak 16 Aralık 2019 tarihinde deneme sürüşleri başlamıştır. Toplam proje bedelinin 152,8 milyon Avro'luk kısmı Avrupa Birliği Hibe Fonlarından karşılanmıştır. 04.05.2020 tarihinde ticari işletmeciliğe alınmıştır.

2.4.5.2 Boğazköprü-Ulukışla-Yenice, Mersin-Yenice, Adana- Toprakkale Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi

Bu koridorda yük trafiğinin yoğun olması nedeniyle yapımına başlanılan sinyalizasyon projesinde hattın tüm kesimlerinde sinyalizasyon ve elektrifikasyon yapım çalışmaları tamamlanmıştır.

2.4.5.3 Irmak-Karabük-Zonguldak Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi

Karabük-Zonguldak arası rehabilitasyon ve sinyalizasyon çalışmaları tamamlanarak işletmeye açılmıştır. Hattaki tünellerin elektrifikasyon gabarisine uygun hale getirilmesine yönelik revize fizibilite etüt çalışmaları devam etmektedir.

2.4.5.4 Eskişehir-Kütahya-Balıkesir Sinyalizasyon ve Elektrifikasyon Projesi

Elektrifikasyon çalışmaları tamamlanarak hat elektrikli hale getirilmiştir. Eskişehir- Kütahya (Alayunt) kesimi devreye alınmış olup Kütahya (Alayunt) – Balıkesir kesiminin 2020 yılı son çeyreğinde tamamlanması hedeflenmektedir.

2.4.5.5 Bandırma-Balıkesir-Manisa Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi

Sinyalizasyon, elektrifikasyon ve telekomünikasyon çalışmaları tamamlanmış olup Test ve devreye alma çalışmaları devam etmektedir.

2.4.5.6 Kayaş-Irmak-Kırıkkale-Çetinkaya Elektrifikasyon Projesi

Ankara-Kırıkkale-Yozgat-Kayseri-Sivas güzergâhında bulunan hattın Nenek-Balışeyh kesimi ile Şefaath-Kayseri-Karaözü kesiminde elektrifikasyon çalışmaları tamamlanmıştır Kayaş-Şefaath ve Karaözü Hanlı-Sivas Çetinkaya kesimlerinde yapım çalışmaları devam etmektedir.

2.4.5.7 Konya-Karaman-Ulukışla Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi

Konya - Karaman arasındaki hattın altyapı, üstyapı, elektrifikasyon ve istasyon düzenlemeleri tamamlanarak elektrikli olarak işletmeye alınmıştır. Sinyalizasyon yapım çalışmaları 2021 yılı ilk çeyreğinde tamamlanarak, hızlı tren işletmeciliğine geçilmesi planlanmaktadır. Karaman- Ulukışla kesiminde altyapı ve üst-yapı çalışmaları ile Sinyalizasyon yapımına yönelik tasarım çalışmaları devam etmektedir. Elektrifikasyon yapım işleri için ihale çalışmaları devam etmektedir.

2.4.5.8 Manisa-Uşak-Afyonkarahisar Elektrifikasyon ve Sinyalizasyon Projesi

Elektrifikasyon yapımı proje çalışmaları devam etmektedir. Sinyalizasyon yapımı için projeler hazırlanmış olup ihale hazırlık çalışmaları tamamlanmıştır.

2.4.5.9 Alayunt-Afyonkarahisar-Konya Sinyalizasyon/ Telekomünikasyon ve Elektrokommunikasyon Projesi

Sinyalizasyon yapımı için revize fizibilite etüdü ve keşif çalışmaları devam etmekte olup önceliklendirme çalışmaları sonrası ihaleye çıkılması planlanmaktadır. Elektrifikasyon yapım işleri için revize fizibilite etüdü yapılacak olup keşif çalışmaları tamamlanmıştır.

Türkiye’de Şehir içi Raylı Sistemler Sektörü



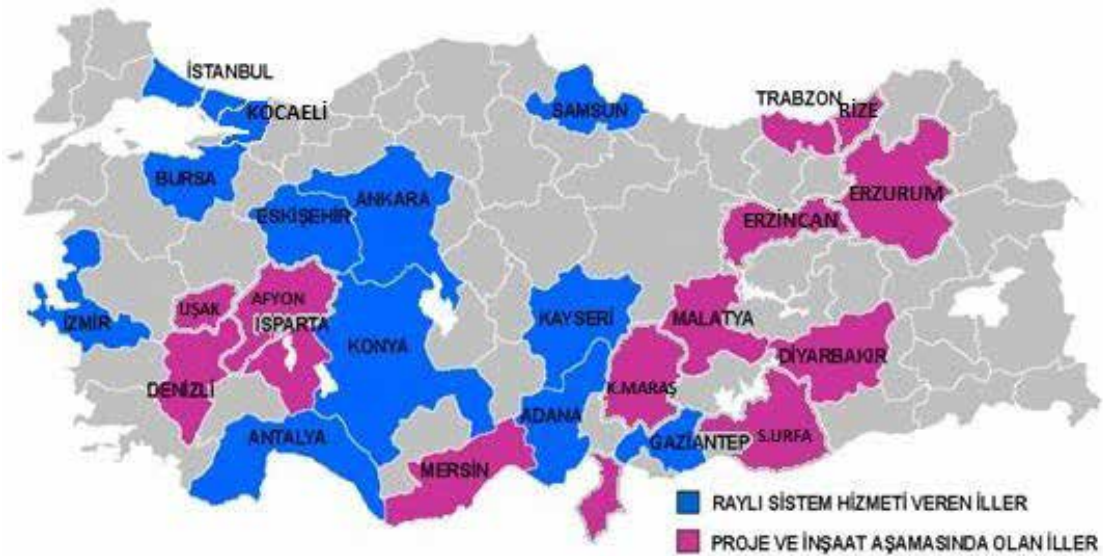
3 Türkiye'de Şehir içi Raylı Sistemler Sektörü

Son yıllarda Türkiye'de nüfusun artışına paralel olarak şehir içi ve şehirlerarası toplu taşımacılık alanında raylı sistem toplu taşıma sistemlerine büyük ihtiyaç vardır. Özellikle nüfusu 1 milyon ve üzerinde olan şehirlerimizde önümüzdeki yıllarda binlerce kilometre raylı ulaşım ağına ve yüzlerce raylı ulaşım araçlarına ihtiyaç bulunuyor. 2035 yılına kadar 1.500 km şehir içi raylı sistemlerinde kullanılmak üzere 7000 adet Tramvay, Metro ve LRT raylı ulaşım araçlarına ihtiyaç vardır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2023 yılına kadar raylı sistem ağını 430 km ye çıkarmayı hedefliyor, 9 yıllık bütçesi olan 60 Milyar TL'nin 35 Milyar TL'sini ulaşım giderlerine ayırdı. İzmir Büyükşehir Belediyesi, hızla raylı sistem ağını genişletiyor, 439 adet raylı sistem aracı ile toplu ulaşım yolculuğunun %35'i raylı sistem ile yapılıyor. Bursa Büyükşehir Belediyesi, yerli üretim tramvay ve LRV alımları ile Bursa'da raylı sistemler ile taşımacılığı artırmıştır.

Ülkemizin ihtiyaçlarına bakıldığında şehir içi raylı sistemlerinin yaygınlaşmasını sağlamak üzere destekler büyük oranda artırılmıştır. 2013 yılında Ankara'da Kızılay-Çayyolu ve Batıkent-Sincan işletmeye alınmıştır. -Keçiören metro hattı 09.01.2017 tarihinde tamamlanarak hizmete açılmıştır. İstanbul'da Levent-Hisarüstü hattı 2015 yılı sonunda hizmete açılmıştır. Antalya Meydan-Havaalanı-Expo tramvay projesi Expo açılışı ile birlikte yapılmıştır. Bakırköy (İDO)-Bahçelievler-Kirazlı metrosu, Sabiha Gökçen havalimanı bağlantısı metrosu projelerinin yapımına başlanmıştır. Konya Şehir içi Raylı Sistem Hattı projesi tamamlanmıştır. Erzincan, Mersin, Diyarbakır, Trabzon, Denizli, Malatya ve Erzurum Tramvay Hattı projeleri hazırlanması devam etmektedir. Konya Metro Hattı projesinin yapımına başlanmıştır. Havalimanları ile kent içi ulaşım sistemlerinin entegrasyonu çerçevesinde, İstanbul 3. Havalimanı, Sabiha Gökçen, Antalya ve Esenboğa Havalimanlarının şehir içi raylı sistemlerle bağlantısını kurmak üzere çalışmalar devam etmektedir. Şehir içi demiryolu ulaşımını geliştirmek üzere Ankara'da Başkentray bitmiş, Gaziantep'te Gaziray projelerinin yapımı devam etmektedir. İzmir'de Egeray'ın Kuzey'de Bergama'ya, Kayseri, Adana, Antalya, Balıkesir gibi büyükşehirlerde de benzer projelere başlanması planlanmaktadır. Türkiye'deki şehir içi raylı ulaşım sistemlerin uzunluğu şu anda 500 kilometrenin, şehir içi demiryolu araç sayısı ise son yapılan ihalelerle 3516'ya ulaşmış olup sayıları her geçen yıl hızla artmaktadır.

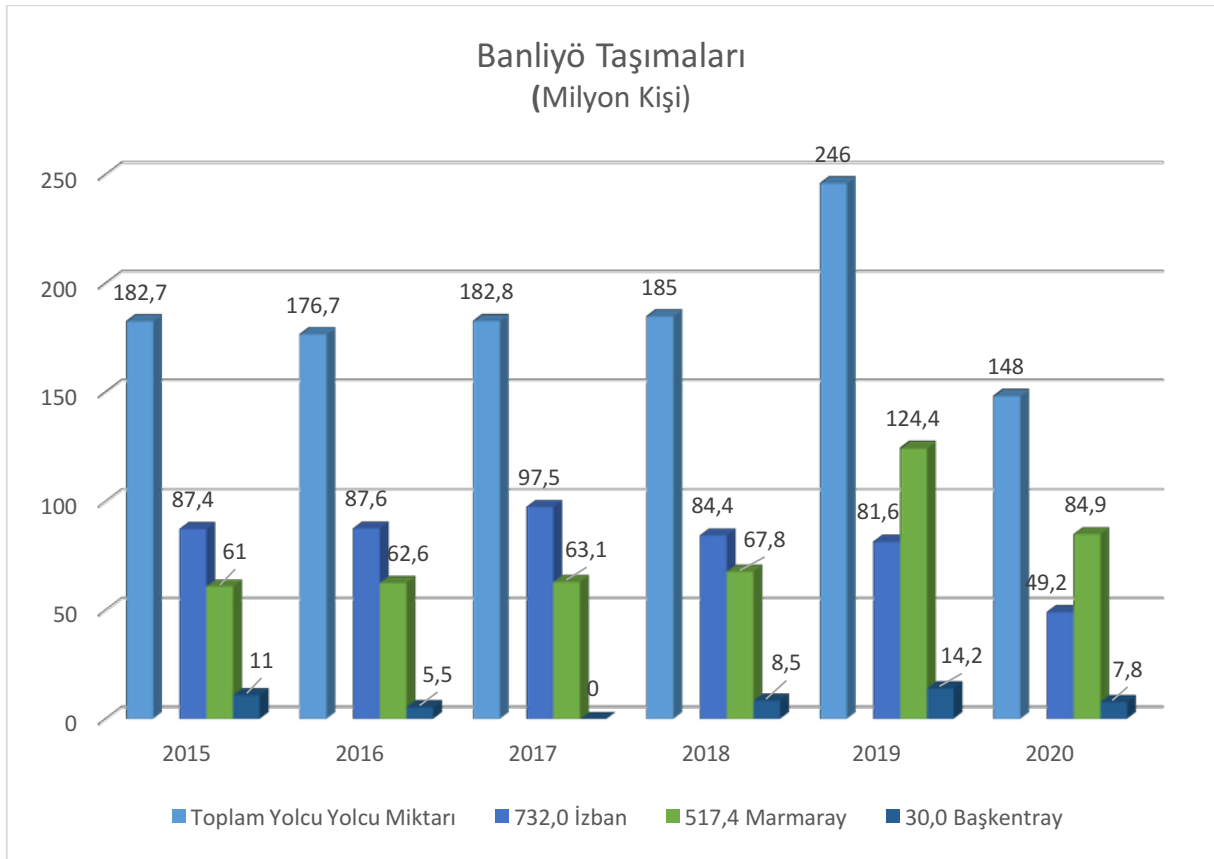
Şekil 57. Türkiye'de Kent içi Raylı Sistemler Haritası



3.1 2003-2020 Yılları Arası Banliyö İşletmeciliği

TCDD Tasımacılık A.Ş. bünyesinde İstanbul'da Marmaray projesi kapsamında Gebze-Halkalı arasında ve Ankara'da Başkentray projesi kapsamında Sincan-Ankara-Kayaş güzergâhında ve TCDD, İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin yüzde 50 ortaklıklarıyla kurulmuş olan İzban Aliğa-Selçuk arasındaki güzergâhında kent içi banliyö yolcu taşımacılığı hizmeti verilmektedir. Banliyö hatlarda 2016 yılında 68,1 milyon 2019 yılında 138,5 milyon yolcu taşınmış olup, 2020 yılı sonu itibarıyla banliyö yolcu sayısı 141,9 milyon sınırına ulaşmıştır.

Şekil 58. Kentiçi Banliyö Yolcu Sayısı (2015-2020)



3.1.1 Başkentray

Kayaş-Ankara-Sincan arası 37 km'lik mevcut banliyö hattının metro standartlarında daha güvenli, konforlu hale getirilmesi amacıyla yürütülen Başkentray Projesi inşaat çalışmaları sonrasında Başkentray banliyö hattının 12 Nisan 2018 tarihinde açılışı yapılmıştır. 24 Nisan 2018'de ticari işletmeye alınan Kayaş-Ankara-Sincan güzergâhında 1 Şubat 2019 tarihinden itibaren 56+56 seferle hizmet vermeye devam edilmektedir. Hızlı tren, konvansiyonel ve banliyö trenleri için ihtiyaç duyulan trafik kapasitesini oluşturmayı amaçlayan projede Ankara-Behiçbey arasında 6, Behiçbey-Sincan arasında 5 hatlı yeni demiryolu inşa edildi. 26 km'lik uzunluğa sahip proje kapsamında Eryaman YHT Gar binası ile 23 adet banliyö istasyonu yapılmıştır. Banliyö hattında E 23000 EMU banliyö tren setleri hizmet vermektedir. Günlük 37 bin yolcu taşıma kapasitesine sahip hatta açılışından bu yana 2020 yılı sonuna kadar yaklaşık 30 Milyon yolcu taşınmıştır.

Covid-19 pandemisi nedeniyle alınan önlemler kapsamında 2020 yılında Başkentray'da 7.840.736 yolcu taşınmış olup, yolcu sayısında 2019 yılına göre % 44,8 düşüş meydana gelmiştir.

3.1.2 Marmaray

Dünyanın en özgün projelerinden olan Asrın Projesi Marmaray, 29 Ekim 2013 tarihinde, Cumhuriyetimizin 90'ıncı kuruluş yıl dönümünde hizmete sunulmuştur.

Marmaray 60,46 metre derinliği ile raylı sistemler tarafından kullanılan dünyanın en derin batırma tüp tüneline sahiptir. Anadolu yakasında Gebze'den, Avrupa yakasında Halkalı'dan itibaren banliyö hatlarının da sisteme entegre edilmesiyle hem Yüksek Hızlı Trenin Marmaray'la entegrasyonu sağlanmış, hem de Marmaray sistemine dahil edilen istasyon sayısı 43'e çıkarılmıştır.

2020 yılı sonu itibariyle Marmaray'ı 516 milyon vatandaşımız kullanmıştır. Hattın tamamının hizmete açıldığı 13 Mart 2019 tarihinden bu yana yolcu sayısı her geçen gün artmaya devam etmektedir.

Yolcu taşımacılığını yanı sıra Bakü-Tiflis-Kars demiryolu ile doğu-batı koridorunda iki kıta arasında kesintisiz demiryolu ulaşımını sağlayan Marmaray'dan Çin'den yola çıkıp Avrupa'ya kesintisiz demiryolu imkanı sunmaktadır.

Ayrılık Çeşmesi-Kazlıçeşme arasında 29.10.2013 tarihinde günde 216 trenle Marmaray işletmeciliğine başlanmış, 13 Kasım 2013 tarihinden itibaren ticari tarifeli seferlere geçilmiştir. Marmaray yüzeyel hat inşaat çalışmaları nedeniyle Ayrılık Çeşmesi kuyruk hattının Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğüne teslim edilmesi ile birlikte 16 Aralık 2015 tarihinden itibaren 10 dakika sefer aralıkları ile 10 vagonlu işletmeciliğe geçilmiştir.

13 Mart 2019 tarihinde Gebze-Halkalı arasında nihai işletmeciliğe başlandıktan sonra; Söğütlüçeşme-Zeytinburnu arasında 15 dakika aralıklarla 143 sefer, Gebze-Halkalı arasında ise 15 dakika aralıklarla 142 sefer olmak üzere toplam günlük 285 sefer yapılmış ve ortalama günlük 340.465 yolcu taşınmıştır. Marmaray'da yolcu sayısındaki artışta 13 Mart 2019 tarihinden itibaren Gebze-Ayrılık Çeşmesi ve Halkalı-Kazlıçeşme yüzeyel banliyö hatlarının Marmaray'a bağlanması ile Gebze-Halkalı arasında kesintisiz işletmeciliğe geçilmesi etkili olmuştur.

2018 yılında 67.8 milyon 2019 yılında 124.2 milyon yolcu taşıyan Marmaray Covid-19 pandemisi nedeniyle alınan önlemler kapsamında 2020 yılında 85.179.501 yolcu taşınmış olup, yolcu sayısında 2019 yılına göre % 31,4 düşüş meydana gelmiştir.

3.1.3 İzban/Egeray

İzmir'in trafik sorununa kalıcı bir çözüm üretmek amacıyla, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, TCDD ve İzmir Büyükşehir Belediye Başkanlığı işbirliğiyle başlatılan EGERAY/İZBAN Projesi 2010 yılında hayata geçirildi. Egeray (İzban) Tepeköy-Selçuk kesiminde hizmete girmesiyle 110 km'den 136 km'ye çıkarılmıştır. İZBAN hattının kuzeyde Aliağa'dan Bergama'ya kadar uzatılması ile toplam banliyö hattı 185 kilometreye ulaşacaktır. İZBAN, Aliağa-Selçuk arasındaki banliyö hattında hizmet veren, ülkemizin havalimanı bağlantılı, en büyük kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinden biridir. Şirket, bu özelliği ve günde 3 bin yolcunun taşındığı bir hat üzerinde yaratılan inovasyonla 225 bin yolcuya ulaşılmasını sağladığı gerekçesiyle, Uluslararası Toplu Taşımacılar Birliği (UITP) tarafından 2013 yılında "En İyi İşbirliği" kategorisinde büyük ödüle layık görülmüştür.

İşletmeye 31 istasyonla başlayan İZBAN'ın istasyon sayısı, önce Hilal'in açılmasıyla birlikte 32'ye, hemen ardından Torbalı hattının açılmasıyla 38'e yükselmiştir. Sağlık ve Selçuk istasyonlarının da devreye girmesiyle istasyon sayısı 40'a çıkmıştır. Hilal, İzmir Metrosu ile İZBAN'ın, Halkapınar'dan sonraki ikinci kesişme noktasıdır ve özellikle Güney yönünden gelen yolcuların, İzmir Metrosu'na aktarma yaparak Konak yönüne ulaşmalarında büyük kolaylık sağlamıştır. Günde 550 bin yolcu hedefine doğru ilerleyen İZBAN'ın, Cumaovası'ndan sonraki istasyonları olan Develi, Tekeli, Pancar, Kuşçuburun, Torbalı, Tepeköy, Sağlık ve Selçuk'un açılmasıyla birlikte hat uzunluğu 136 kilometreyi buldu.

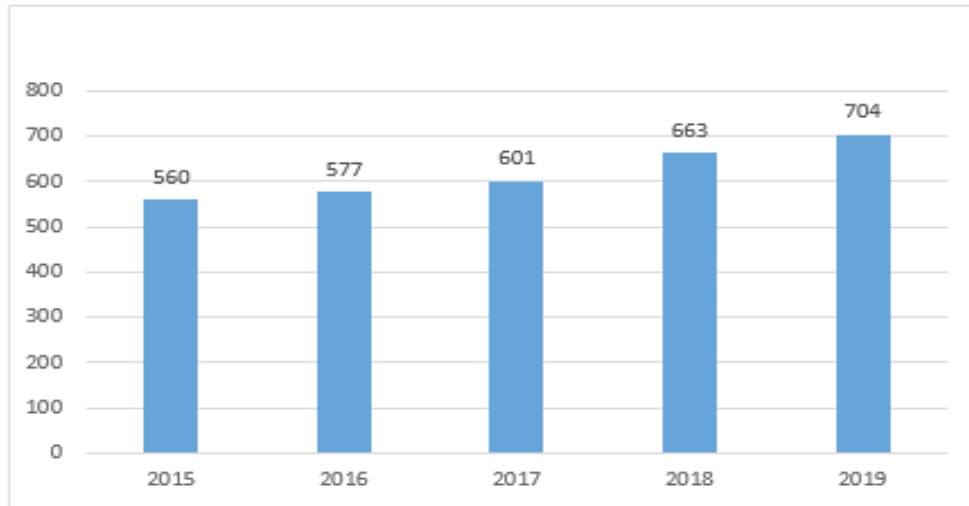
Kuzeyde Bergama'ya kadar uzanacak olan İZBAN hattı, proje tamamlandığında 185 kilometreye ulaşacaktır. Bugüne kadar İzban hattında 732 milyon yolcu taşındı. Günlük ortalama yolcu 243 bine yükselmiştir.

İzban banliyö işletmeciliğinde 2013 yılında 65 milyon, 2014 yılında 81,7 milyon, 2015 yılında 87,4 milyon, 2016 yılında 87,6 milyon, 2017 yılında 97,4 milyon, 2018 yılında 84,4 milyon, 2019 yılında 81,6 milyon yolcu seyahat etmiştir. Covid-19 salgını nedeniyle 2020 yılsonu itibarıyla 49,2 milyon kişi seyahat etmiştir.

3.1.4 İstanbul Metro (1987-2020)

İstanbul metrosu, Türkiye’nin İstanbul şehrinde hizmet veren metro sistemidir. 3 Eylül 1989’da Aksaray ile Kocatepe arasında hizmete giren M1 hattı Türkiye’nin ilk metro hattıydı. İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştiraki olan Metro İstanbul tarafından işletilen sistemde, sekiz metro hattı (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M9) ile toplam yüz bir istasyon bulunmaktadır. İstanbul metrosu bu özelliği ile ülkenin en büyük metro ağı konumundadır. M1, M2, M3, M6, M7 ve M9 hatları Avrupa Yakası’nda; M4 ve M5 hatları ise Anadolu Yakası’nda hizmet vermektedir. M1, M3, M4, M5, M7 ve M9 metro hatlarının uzatma inşaatları devam etmektedir. M8, M10, M11, M12, M13 hatlarının ise inşaatları devam etmektedir. İnşa edilmekte olan M11 hattı Avrupa Yakası’nda, M8, M10, M12, M13 hatları Anadolu Yakası’nda yer alacaktır.

Şekil 59. Metro İstanbul A.Ş. Yıllık Yolcu Sayıları (Milyon Yolcu)



Tablo 34. Metro İstanbul Bünyesinde İşletilen Hatlar

Ad	Başlangıç istasyonları	Açılış	Son genişletme	İstasyon sayısı	Uzunluk (km)
M1A	Yenikapı ↔ Atatürk Havalimanı	3 Eylül 1989	9 Kasım 2014	18	20,7 km
M2	Yenikapı ↔ Hacıosman	16 Eylül 2000	16 Mart 2014	15	21,8 km
M2	Sanayi Mahallesi ↔ Seyrantepe	11 Kasım 2010	11 Kasım 2010	2	1,7 km
M4	Kadıköy ↔ Tavşantepe	17 Ağustos 2012	10 Ekim 2016	19	26,2 km
M1B	Yenikapı ↔ Kirazlı	14 Haziran 2013	9 Kasım 2014	13	13,1 km
M3	Kirazlı ↔ MetroKent/Başakşehir	14 Haziran 2013	14 Haziran 2013	9	11 km
M6	Levent ↔ Boğaziçi Üniversitesi/Hisarüstü	19 Haziran 2015	19 Haziran 2015	4	3,3 km
M5	Üsküdar ↔ Çekmeköy	15 Aralık 2017	21 Ekim 2018	16	20 km
M7	Mecidiyeköy ↔ Mahmutbey	28 Ekim 2020	28 Ekim 2020	15	18 km
M9	Bahariye ↔ Olimpiyat	29 Mayıs 2021	29 Mayıs 2021	5	8 km

3.1.4.1 Yapımı Devam Eden Veya Uzatılan Hatlar

Ad	Başlangıç istasyonları	İstasyon	Uzunluk (km)	Durum
M1B	Kirazlı ↔ Halkalı	9	9,7 km	Finansman sorunu çözüldü, çalışmalara başlandı. 2024'te Kirazlı - Mimar Sinan arasının, 2024-2029 arasında ise geri kalan kısmın hizmete girmesi planlanıyor.
M3	Bakırköy İDO ↔ Kirazlı	7	9 km	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (UAB) tarafından finanse edilmektedir. Metrokent- Kayaşehir arasının 2021 sonunda, Kirazlı-Bakırköy İDO arasının da 2022'de hizmete girmesi planlanıyor
	MetroKent/Başakşehir ↔ Kayaşehir Merkez	4	6,2 km	
M4	Tavşantepe ↔ Sabiha Gökçen Havalimanı	4	7,4 km	UAB tarafından finanse edilmektedir. 2021 sonunda hizmete girmesi planlanıyor.
	Tavşantepe ↔ İçmeler/Tuzla Belediyesi	6	7,9 km	Kaynarca Merkez istasyonunun 2023'te, geri kalan kısmın ise 2025'te hizmete girmesi öngörülüyor. 2029 yılına dek Değirmenaltı ve Tuzla sahiline dek uzatılması planlanmakta.
M5	Çekmeköy ↔ Sultanbeyli	8	10,9 km	Çekmeköy - Sancaktepe Şehir Hastanesi arasının 2023'te, kalan kısmının 2024'te hizmete girmesi planlanıyor. 2029'a dek Kurtköy'e uzatılması planlanmakta.
M7	Kabataş ↔ Mecidiyeköy	4	6,5 km	2022'de hizmete girmesi planlanıyor. Beşiktaş Metro İstasyonu arkeolojik kazılar sebebiyle gecikmeli olarak açılacaktır.
	Mahmutbey ↔ Esenyurt	9	18,5 km	Finansman sorunu çözüldü, çalışmalara başlanması bekleniyor. 2024'te Mahmutbey - Tema Park arasının hizmete girmesi planlanıyor.
M8	Bostancı ↔ Parseller	13	14,3 km	Ağustos 2021'de test sürüşlerinin başlaması, 2022'de hizmete girmesi planlanıyor.
M9	Ataköy ↔ Bahariye	9	11,3 km	2022'de hizmete girmesi planlanıyor.
M10	Pendik Çarşı ↔ Sabiha Gökçen Havalimanı	6	9,1 km	Pendik Çarşı - Kaynarca Merkez arasının 2023'te hizmete girmesi planlanıyor. Hattın kalan kısmı M4' hattıyla birlikte işletilecek olup 2021 yıl sonunda açılacaktır.
M11	Gayrettepe ↔ İstanbul Havalimanı	9	37,2 km	UAB tarafından finanse edilmektedir. Kağıthane - Kargo Terminali arasının 2021'de, Gayrettepe - Kağıthane arasının ise Nisan 2022'de hizmete girmesi planlanıyor.
	İstanbul Havalimanı ↔ Halkalı	6	32 km	UAB tarafından finanse edilmektedir. 2023'te hizmete girmesi planlanıyor.
M12	60. Yıl Parkı ↔ Kâzım Karabekir	11	13 km	Sahrayıcedit - SBÜ Hastanesi arasının 2023'te, diğer 3 istasyonun 2024'te hizmete girmesi planlanıyor.
M12	Yenidoğan ↔ Site	6	6,9 km	İBB tarafından 2021 yılında iptal edildi.

3.1.4.2 Planlanan hatlar

Ad	Güzergâh	İstasyon sayısı	Uzunluk	Notlar
M20	İncirli ↔ TÜYAP	19	?km	Finansman sorunu çözüldü. Çobançeşme TÜYAP arası İBB tarafından inşa edilecek olup, ihale için çalışmalara başlandı. Çobançeşme ' İncirli arasının ise İBB'ye devri için UAB'a başvuruldu, onay bekleniyor.
M2	Yenikapı ↔ İncirli	5	? km	Proje aşamasında.
	Seyrantepe ↔ Alibeyköy Cep Otogarı	4	7 km	Proje aşamasında.
	Hacıosman ↔ Sarıyer	3	?km	Proje Aşamasında
M4 M10	Sabiha Gökçen Havalimanı ↔ Kurtköy YHT Garı	3	? km	Proje aşamasında.
M	Vezneciler ↔ Fenertepe	16	19 km	Proje aşamasında.
M	İncirli ↔ Söğütluçeşme	16	? km	Proje aşamasında.
M	Altunizade ↔ Çamlıca Camii	4	3,4 km	Proje aşamasında olup, UAB tarafından finanse edilecektir.
M	Ambarlı ↔ Hadımköy	9	? km	Proje aşamasında.
M34	Beylikdüzü ↔ Sabiha Gökçen Havalimanı	12	62,8 km	Proje aşamasında. İlk ihalenin 2021'de yapılması planlanmıştır.

3.1.5 Ankara Raylı Sistem İşletmesi (1990-2020)

Ankaray, Ankara'daki toplu taşıma koduyla A1, Türkiye'nin başkenti Ankara'da hizmet veren 8,5 kilometrelik metro sistemidir. Açıldığı 30 Ağustos 1996 tarihi itibarıyla, Ankara'nın en eski, Türkiye'nin de İstanbul'daki M1 metro hattından sonraki ikinci en eski hızlı ulaşım hattıdır. Hattın bir ucu şehrin Yenimahalle ilçesinin güneydoğusundaki Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi (AŞTİ)'den başlayıp, Çankaya ilçesinin kuzey doğusundaki Dikimevi durağında son bulur ve 11 istasyondan oluşmaktadır. Özellikleri itibarıyla metro hattı olan Ankaray'ı, Ankara Büyükşehir Belediyesi mevcut hattı hafif raylı sistem olarak sınıflandırmaktadır.

Ankara metrosu, Türkiye'nin başkenti Ankara'da hizmet veren metro sistemidir. Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü tarafından işletilmektedir. 1997'de açılan ilk hatla birlikte Ankara metrosu İstanbul'dan sonra Türkiye'de açılan ikinci metro sistemi olmuştur. Hem toplam ağ uzunluğu olarak hem de yıllık yolcu sayısı bakımından Türkiye'deki en büyük ikinci metro sistemidir. İlk olarak 28 Aralık 1997'de Kızılay, Batıkent güzergâhında M1 hattı faaliyete geçti. 12 Şubat 2014 tarihinde M3 Batıkent OSB-Törekent hattı, 13 Mart 2014 tarihinde M2 Kızılay Koru hattı, 5 Ocak 2017 tarihinde ise M4 AKM Şehitler hattı hizmete açıldı. Sistemde toplam 42 istasyon bulunmaktadır. M1 hattı 16,6 km, M2 hattı 16,5 km, M3 hattı 15,3 km, M4 hattı ise 9,2 km uzunluğundadır. M5 hattının ise yapımı planlanmaktadır. Şuan M1 M2 ve M3 Hatları birleştirilerek tek hat olarak işletilmektedir. Ankara Raylı Sistemler İşletmesi tarafından 2019 yılında 141.658.254 yolcu taşınmıştır. Ayrıca Ankara, nüfus bakımından dünya başkentleri içinde havaalanına metrosu olmayan nadir başkentlerden birisidir.

Tablo 35. Ankara Raylı Sistemler İşletmesi son 5 yıllık yolcu sayıları

Yıllar	Yolcu Sayısı
2016	116.650.745
2017	131.280.556
2018	138.386.721
2019	141.858.613
2020	67.097.188

Tablo 36. Ankara Raylı Sistemler İşletmesi 2020 yılı sayısal verileri

Hatlar	Yolcu Sayısı	Harcanan Enerji (Kw)	Yapılan Sefer (Tur)
Ankaray	16.071.522	16.034.830	55.219
Metro (M1)	22.736.027	28.716.651	46.505
Metro (M2)	13.921.594	29.557.502	
Metro (M3)	9.590.152	21.416.137	
Metro (M4)	4.777.892	11.852.985	38.856
Teleferik	458.481	991.784	2.681
Toplam	67.555.668	108.569.889	143.262

Tablo 37. Yıllara Göre Ankara Metro Hatları

Ankara Metro İşletilen Raylı Sistem Hatları (2018)				
Sıra No	Güzergâh Adı	İşletme Alınış Tarihi	İstasyon Sayısı	Uzunluk (Km)
1	Ankaray (AŞTİ-Dikimevi)	30.08.1996	11	8,527
2	M1 (Batıkent-Kızılay)	28.12.1997	12	14,661
3	TCDD Banliyö (Sincan-Kayaş)	12.04.2018	28	37,5
4	M2 (Kızılay-Çayyolu)	13.03.2014	11	16,59
5	M3 (Batıkent-Töre)	12.02.2014	11	15,36
6	M4 (Keçiören-AKM)	5.01.2017	9	9,223
Toplam				101,861
Ankara Metro İşletilen Kablolu Sistem Hatları				
Sıra No	Güzergâh Adı	İşletme Alınış Tarihi	İstasyon Sayısı	Uzunluk (m)
1	T1 Yenimahalle-Şentepe	17.06.2014	4	3,257
Ankara Metro Yapımı Devam Eden Hatlar				
Sıra No	Güzergâh Adı	İşletme Alınış Tarihi	İstasyon Sayısı	Uzunluk (m)
1	Ankaray Devam (AŞTİ-Söğütözü)		1	0,788
2	M4 Devam (AKM-Kızılay)		3	3,3
Planlanan Hatlar				
Sıra No	Güzergâh Adı		İstasyon Sayısı	Uzunluk (Km)
1	P1 (Esenboğa-Kızılay)		17	27,5
ETÜT - PLAN AŞAMASI GENEL TOPLAM				27,588

3.1.5.1 Yapımı Devam Eden Hatlar

4 Haziran 2020 tarihinde firmalardan ön yeterlilik tekliflerini alan büyükşehir belediyesi 11 Ağustos 2020 tarihinde "Ankaray (A1) Dikimevi-Natoyolu Raylı Sistem Uzatma Hattı Uygulama Projesi" olarak ihaleye çıktı. 12 Ekim 2020 tarihinde ihaleyi kazanan İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştiraki Metro İstanbul firması ile imzalar atıldı. 20 Ekim 2020 tarihinde de kazanan firmaya yer teslimi yapılmıştır. 18 Ocak 2021 tarihinde proje kapsamında zemin etüt sondaj çalışmalarına başlanılmıştır. Şu anki hattın Dikimevi durağından Natoyolu Caddesi ile Doğukent Caddesi'nin kesişiminde bitmesi öngörülen 7,4 kilometrelik ve 8 istasyonluk bir uzatma yapılması planlanmaktadır. Her ne kadar bu hat ayrı bir hatmış gibi A2 hattı olarak kodlansa da mevcut A1 Ankaray hattının doğu yönüne doğru uzatılması işidir.

AŞTİ'den Söğütözü'ne bir istasyonluk uzatma inşa edilmektedir. M2 hattındaki Söğütözü Metro İstasyonu'nun yanına inşa edilecek istasyon ile M2 hattına aktarma sağlanacaktır.

3.1.5.2 Planlanan Hatlar

Söğütözü'nden, Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne kadar yaklaşık 5 km uzayacak olan Ankara, Yüzüncüyıl ve ODTÜ olmak üzere iki istasyondan oluşacaktır.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2018 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verilerine göre, Ankara'nın en kalabalık mahallesi olan Karapürçek, Siteler Mobilya Sanayisi arasında 4-5 mahalle daha ulaşımı karşılayamayacak duruma gelmiştir. Büyükşehir Belediyesi, ihtiyaca cevap verilememesi durumunu gözönüne alıp, ilk aşama olarak, Siteler içinden geçerek, Karapürçek Mahallesi son durak olacak şekilde, raylı sistem hattı planlanmıştır.

3.1.6 İzmir Metrosu (1990-2020)

İzmir metrosunun inşaatı Eylül 1992'de sondaj çalışmalarıyla başladı ve temeli Aralık 1994'te atıldı. Çalışmalar kapsamında Nenehatun ve Ümmühan tünelleri inşa edildi. Ağustos 1996'da ilk tren setleri teslim edildi. Nisan 2000'de tamamlanan Üçyol-Bornova arasındaki on istasyonluk ilk aşama 22 Mayıs 2000'de hizmete girdi.

M1 hattının batı aksında yer alan altı istasyonlu Üçyol-Fahrettin Altay hattı için ilk ihale Mart 2005'te yapıldı ve üç ay sonra hattın temeli atıldı. İki yılda tamamlanması planlanan genişletmenin kazıları 5 Temmuz 2005'te başladı. İzmir Büyükşehir Belediyesi, 14 Şubat 2006'da yüklenici firmaya ihtar çektikten sonra aynı yılın Kasım ayında ihaleyi iptal etti. İkinci ihale 23 Ocak 2007'de yapıldı ve hattın 31 Ekim 2008'de tamamlanacağı duyuruldu. Yüklenici firmanın 15 aylık ek süre talep etmesinin ardından 13 Ağustos 2009'da ihale iptal edildi. Bunun üzerine İzmir Büyükşehir Belediyesi, kalan çalışmaları kendi olanakları ile tamamlamaya başladı. 18 Haziran 2012'de Üçyol-Fahrettin Altay hattındaki İzmirspor ve Hatay istasyonlarında deneme seferleri başlatıldı ve bu istasyonlar 29 Aralık 2012'de ulaşımına açıldı. Aynı hat üzerindeki Göztepe istasyonu 25 Mart 2014'te hizmete girdi. Bu hattaki son iki istasyon olan Poligon ve Fahrettin Altay, 27 Temmuz 2014'te açıldı. Bu iki istasyon arasında yer alan Güzelyalı istasyonu ise, bölgeden geçen yer altı deresi nedeniyle projeden çıkarıldı. M1 hattının doğu aksındaki üç istasyonlu Bornova-Bornova Merkez genişletmesi için çalışmalar 2007'de başladı ancak bir yıl sonra durdu. Yeniden ihaleye çıkıldıktan sonra hattın Evka 3 istasyonuna kadarki kısmında deneme seferleri 20 Mart 2012'de başladı ve 10 gün sonra hattaki Ege Üniversitesi ve Evka 3 istasyonları hizmete girdi.

Tablo 38. İzmir Raylı Sistem İşletmesi Bilgileri

20 Km'lik Hafif Raylı Sistem, 136 Km'lik Banliyö Hattı ve 23 Km'lik Tramvay			
Hizmet Vermektedir			
	F. Altay-Evka 3	Aliağa-Cuma Ovası Banliyö (İZBAN)	İzmir Tramvayı
İşletmeye Açılış Tarihi	2000	2011	2017
Raylı Sistem Türü	HRS	Banliyö	Tramvay
Hat Uzunluğu	20 Km	136 Km	23 Km
İstasyon Sayısı	17 Adet	40 Adet	32 Adet
Güzergah	Fahrettin Altay, Poligon, Göztepe, Hatay, İzmirspor, Hatay, Üçyol, Konak, Çankaya, Basmane, Hilal, Stadyum, Halkapınar, Sanayi, Bölge, Bornova, E.Ü. Kampüs, Evka	Aliağa, Foça, Türkelli, Yanakköy, Menemen, Koyundere, Ulukent, Egekent, Çiğli, Nergiz, Karşıyaka, Alaybey, Salhane, Halkapınar, Alsancak, Kemer Şirinyer, Koşu-Buca, İnkılap, Semt Garajı, Sarnıç, Havaalanı, Cumaovası	Ataşehir, Çevre Yolu, Mavişehir, M.K. Atatürk Spor Salonu, Bilim Müzesi, Atakent, Selçuk Yaşar, Vilayet Evi, Çarşı, Bostanlı İşkele, Yunuslar, Nikah Sarayı, Karşıyaka İşkele, Alaybey
Araç Sayısı	182 adet	219 adet (33 adet 3'lü set)	38
Araç Markası	45 adet ABB (İşveç) + 42 adet CSR (Çin) + 95 adet CNR (Çin)	33 adet CAF (İspanya) + 40 adet H. Rotem (G. Kore)	H. Eurotem (G. Kore)
Araç Kapasitesi	280 Kişi (Oturan 44 Kişi)	800 Kişi (3'lü bir set)	285
Ticari Hız	40 km/saat	50 km/saat	30 km/saat
Maximum Hız	80 km/saat	140 km/saat	70 km/saat

3.1.6.1 Devam eden genişletmeler

M1: Fahrettin Altay - Kaymakamlık hattı; Mevcut hattın batıdaki son istasyonu olan Fahrettin Altay'dan Narlıdere Kaymakamlığı'na uzatılacak olan hattır. 7,2 km uzunluğunda olacak olan ve derin tünel ile yer altında inşa edilen hat üzerinde Balçova, Çağdaş, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastane, Güzel Sanatlar Fakültesi, Narlıdere, Siteler ve Kaymakamlık olmak üzere yedi istasyon yer alacaktır. Yapımına 9 Haziran 2018'de başlanan hattın 1,027 milyar maliyetle 2022'nin sonunda tamamlanması planlanmaktadır.

3.1.6.2 Planlanan genişletmeler

M1: Evka 3 - Bornova Merkez hattı: Mevcut hattın doğudaki son istasyonu olan Evka 3 ile Bornova Hükümet Konağı'nın karşısında yer alan Bornova Cumhuriyet Meydanı'nın altında inşa edilecek olan Bornova Merkez istasyonu arasındaki 0,9 km'lik kısımdır. Proje kapsamında yapılması planlanan tünelle değişikliğe gidildi ve yeni ihale süreci 2014'te başladı.

M1: Kaymakamlık - Güzelbahçe hattı: Mevcut hattın batıda yapımı devam eden Kaymakamlık istasyonundan Güzelbahçe'ye kadar uzatılacağı duyuruldu. Bu hattın uzunluğunun 13,6 km olması ve on bir istasyon bulundurması planlanmaktadır.

M2: Bayraklı - Üçyol & Çamlıkule - İnkılap hattı: İlk aşaması mevcut Evka 3-Fahrettin Altay hattında yer alan Üçyol istasyonundan Çamlıkule'ye yapılacak olan metro hattıdır. Bu hat 13,5 km uzunluğunda olacak ve on bir yer altı istasyonundan oluşacaktır. Derin tünel olarak yapılması planlanan hattaki trenler sürücüsüz hizmet verecektir. İstasyonlar sırasıyla; Üçyol, Zafertepe, Bozyaka, General Asım Gündüz, Şirinyer, Buca Belediyesi, Kasaplar Meydanı, Hasanağa Bahçesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Koop. ve Çamlıkule olacaktır. İhale süreci 2015'te başlayan hattın yapım ihalesi 15 Şubat 2021'de yapılacaktır.

Hattın kuzeyde Üçyol'dan itibaren Konak, Sevgi Yolu, Gündoğdu, Alsancak Garı, Nevvar Salih İşgören EML, Halkapınar, Stadyum ve Adliye'den geçecek şekilde Bayraklı'ya kadar 10,2 km uzatılması, güneyde de Çamlıkule'den başlayarak Çamlıpınar ve Yeşilbağlar üzerinden İZBAN'ın İnkılap istasyonuna kadar 2,1 km uzatılması planlanmaktadır. Bu çalışmalar ile toplamda 12,3 km uzayacak olan hatta on iki istasyon eklenecektir.

M3: Adnan Menderes Havalimanı - Stadyum hattı: Adnan Menders Havalimanı'ndan başlayacak olan hat, sırasıyla Sarnıç - Menderes, Sarnıç Sanayi, Sarnıç, Gaziemir Devlet Hastanesi, Abdullah Arda Tolpan Meydanı, Gaziemir Kaymakamlık, ESBAŞ, Fuar, Altan Aydın Caddesi, Atatürk Anadolu Ticaret Meslek Lisesi, Dostluk Bulvarı, Seniha Mayda Ortaokulu, Eski İzmir, Bozyaka, Yağhaneler, Bayramyeri, Çankaya, Basmane, Kemer, Tepecik Hastanesi, Gıda Çarşısı ve Fatih Caddesi güzergâhını izleyecek ve Stadyum'da son bulacaktır. Hattın 27,6 km uzunluğunda ve 24 istasyonlu olması planlanmaktadır. Sürücüsüz olarak hizmet vermesi planlanan hattın ihale süreci 2019'da başladı.

M4: Bornova Merkez - Menemen hattı: İki aşama hâlinde yapılması planlanan hattın ilk aşaması, mevcut Evka 3-Fahrettin Altay hattının son istasyonu olarak planlanan Bornova Merkez istasyonundan başlayacak, sırasıyla Bayraklı, Karşıyaka ve Çiğli'nin kuzeyinden geçerek İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi'nde son bulacaktır. İlk aşamada uzunluğu 21,6 km olacak olan hatta 21 istasyon yer alacaktır. İkinci aşamada ise hat, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi'nden Menemen'e 14,2 km uzatılacak ve hatta 13 istasyon daha eklenecektir. Hattın toplam uzunluğu 35,8 km, istasyon sayısı ise 34 olacaktır.

M5: Halkapınar - Otogar - Kemalpaşa hattı: Mevcut Evka 3-Fahrettin Altay hattındaki Halkapınar istasyonundan Otogar'a ikiz tünel şeklinde yapılacak olan metro hattıdır. Bu hat 4,5 km uzunluğunda olacak ve 5 istasyondan oluşacaktır. 6 Aralık 2010'da Ulaştırma Bakanlığı tarafından yapılması için müracaatta bulunuldu. Daha sonra Ulaştırma Bakanlığı tarafından projenin yapımına onay verildi. İstasyonlar sırasıyla; Halkapınar, Vakıflar, Çamdibi, Altındağ ve Otogar olacaktır. Sonraki aşamada hattın önce Otogar'dan Pınarbaşı'na, sonra Pınarbaşı'ndan Kemalpaşa OSB ve Kemalpaşa'ya kadar uzatılması planlanmaktadır. Otogar-Pınarbaşı arası 4,4 km ve 5 istasyon, Pınarbaşı-Kemalpaşa arası ise 23,7 km ve 13 istasyon olacaktır.

3.1.7 Bursa Metrosu (1998-2020)

BursaRay Bursa'nın merkez ilçe ve semtlerini çoğu noktada doğu-batı doğrultusunda birbirine bağlayan hafif raylı sistem olup yapımına 1998'de başlanmıştır. Proje Yapı Merkezi tarafından anahtar teslim olarak inşa edilmiştir. BURULAŞ isimli Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı şirket tarafından işletilmektedir. Bursa kent içi ulaşımını ve trafiğini önemli ölçüde rahatlatmıştır.

2002'de ilk olarak iki hat halinde işletmeye açıldı. Bu hatlar Organize Sanayi'den başlanan ve Şehreküstü'de sona eren 1 no'lu hat ve Küçük Sanayi'den başlayan ve yine Şehreküstü'de sona eren 2 no'lu hattır. Bu iki hat A etabını oluşturmuştur. 2008'de Şehreküstü'de sona eren A etabı yaklaşık üç yıllık bir inşaat ve yapım aşamasından sonra, B etabı adıyla Arabayatağı'na kadar uzatılmıştır. 2009'da başlayan çalışmalar 2011'de biterek hat, Uludağ Üniversitesi'ne uzatılmış oldu. Bu hattaki proje değişikliğinden elde edilen tasarrufla 2009'da başlayan çalışmalarla son istasyon olan Organize Sanayi'ye 2 istasyon ilave yapılarak hat Emek'e uzatılmıştır.

Bursa'da 39 km uzunluğunda bir hafif metro hattı bulunuyor.

- » Kestel-Emek/Üniversite hafif raylı hattı

Bursa'da 8 km uzunluğunda iki tramvay hattı bulunuyor.

- » T1 – Kent Meydanı-Heykel tramvayı
- » T3 – Çınarönü-Zafer Plaza tramvayı

Kent meydanı ile otobüs terminali arasında 8.5 km uzunluğunda Kent meydanı-Terminal-Dosab tramvayı (T2) projesi bulunuyor. Haziran 2015'de yapımına başlanan tramvay hattının 800 günde tamamlanması planlanıyordu. Büyük bir kısmı tamamlanan (%82) proje, yüklenicinin kur artışı nedeniyle çalışmaları durdurmasıyla tılandı. Halen fesih süreci devam ediyor.

Bursa'da, T2'nin dışında başka projeler de bulunuyor. Bir dönem gündeme gelen, ancak herhangi bir çalışmanın başlamadığı iki metro projesi (Osmangazi ve Yıldırım metroları) haricinde, 2020 başında Ulaştırma Bakanlığı tarafından üstlenilen ve mevcut hafif raylı sistemi Emek istasyonundan YHT garı ve şehir hastanesine kadar uzatacak 4,6 km uzunluğundaki uzatma hattı projesi bulunuyor.

Tablo 39. Bursa Raylı Sistem İşletmesi Bilgileri

	55 Km'lik Raylı Sistem Hattı Hizmet Vermektedir		
	Burtram-T1	Burtram-T3	Bursaray-HRS
İşletmeye Açılış Tarihi	12.10.2013	28.05.2011	23.04.2002
Raylı Sistem Türü	Tramvay	Nostaljik Tramvay	HRS
Hat Uzunluğu	6,5 Km	2,5 Km	38,5 Km
İstasyon Sayısı	14 Adet	9 Adet	38
Güzergah	Osmangazi, Çarsamba-Merinos, Stadyum, Altıparmak, Çatalfırın, Timurtaşpaşa, Ulucami,Heykel, Kayhan, Demirtaşpaşa, Gazcılar, SGK, Adliye,Uluyol (Ring)	Çınarönü, Emirsultan Mezarlığı, İncirli Hamamı, Meydancık,Gökdere, Çançılar, Tuzpazarı, Kozahan, Zafer Plaza	Küçük Sanayi, Ataevler, Beşevler,Fatih Sultan Mehmet ve Nilüferİstasyonları, Mudanya yolu Organize Sanayi, Hamitler-Fethiye, Bağlarbaşı-Esentepe
Araç Sayısı	6 adet+12 adet	6 adet	60 adet+48 adet+30 adet
Araç Markası	Durmazlar-İpekböceği(Türkiye)	Gotha (Almanya)	Durmazlar-Siemens-Bombardier
Araç Kapasitesi	248 kişi (30 oturan)	68 kişi (45 oturan)	288 kişi (60 oturan)
Minimum Dizi Aralığı	8 dakika (480 saniye)	1,5 dakika (90saniye)	
Ticari Hız	40 km/saat	-	
Maximum Hız	80 km/saat	40 km/saat	

3.1.8 Adana Metrosu (2010-2020)

1988 yılında projelendirilen, 1996 yılında yapımına başlanan, pek çok defa yapımına ara verilen Adana Metrosu, Nisan 2009'da kısmi olarak hizmete açılmıştır. Asıl açılışı ise Mayıs 2010'da yapılmıştır. 36 adet Hyundai Rotem aracı bulunmaktadır.

Adana Metrosu bir demiryolu olan hızlı transit üzerinden bir kuzey-güney koridoru boyunca 14 km uzanan sistemdir. Bu hatta toplam 13 istasyon vardır. Hatta günlük 660.000 yolcu taşıma yapılabilir.Adana Metrosuna ilave olarak planlanan 10.3 kilometre uzunluğundaki Balcalı ve yapımı süren yeni stadyuma kadar uzanacak ikinci etap hat projesinin 23.5 km hat ve 20 istasyon olması planlanmaktadır.

Tablo 40. Adana'da İşletmede Olan Raylı Sistemler

	13,5 Km'lik Raylı Sistem Hattı Hizmet Vermektedir
	Adana Metro Projesi
İşletmeye Açılış Tarihi	2010
Raylı Sistem Türü	Metro
Hat Uzunluğu	13.5 Km
İstasyon Sayısı	13 Adet
Güzergah	Akıncılar, Cumhuriyet Meydanı, Hürriyet, Kocavezir, İstiklal, Vilayet, Fatih, Yeşilyurt, Yurt, Mavi Bulvar, Huzurevi, AnadoluLisesi, Hastane
Araç Sayısı	36 Adet
Araç Markası	Hyundai Rotem (Kore)
Araç Kapasitesi	311 kişi, 3 araçlık katarlar halinde çalışacak sistemde; her katarınyolcu kapasitesi 933 kişi
Minimum Dizi Aralığı	2,5 dakika (150 saniye)
Ticari Hız	40 km/saat
Maximum Hız	80 km/saat

3.1.9 Eskişehir Raylı Sistem Hattı (2004-2020)

Eskişehir Belediyesi'nin iştiraki Estram, yeni açılan hatlarla 45 km'ye ulaşan bir ağ üzerinde raylı taşımacılık hizmeti veriyor. Filosunda 33 adet Bombardier marka araç bulunmakta olup Skoda'dan 14 adet daha tramvay alınmıştır. Eskişehir Tramvay Ağı, 7 hat ile şehrin iki üniversitesini birbirine bağlayan toplam 61 istasyondan oluşmaktadır. Toplam hat uzunluğu 45 km'dir ve Yapı Merkezi tarafından anahtar teslim olarak inşa edilmiştir. UITP (Uluslararası Toplu Taşıma Birliği) tarafından verilen 2004 Yılı Dünya Raylı Sistem Ödülü'nü, Yapı Merkezi İnşaat ve Sanayi şirketi Estram (Eskişehir Tramvay Projesi) kazandı. Yapı Merkezi ile Kanadalı ortağı Bombardier tarafından 24 ayda inşa edilen Estram projesini dünya birinciliğine taşıyan unsurlar kentsel sürdürülebilir kalkınma planlaması, sürdürülebilir ulaşımında raylı sistem çözümü, sistem tasarımı, uygulanan yüksek teknoloji ve çevre kalite yönetimi oldu. Estram, 28 Haziran 2007 tarihinde TS-EN ISO 9001:2000 ile belgelendirilmiştir. Hatta yıllık ortalama 41 milyon yolcu taşınmaktadır.

Tablo 41. Eskişehir'de İşletmede Olan Raylı Sistemler

	45 Km'lik Raylı Sistem Hattı Hizmet Vermektedir
	Estram Projesi
İşletmeye Açılış Tarihi	2004
Raylı Sistem Türü	Tramvay
Hat Uzunluğu	45 Km
İstasyon Sayısı	61 Adet
Güzergah	Otogar-SSK, OGÜ-SSK, Otogar-OGÜ, Şehir Hastanesi-Opera, OGÜ-Çankaya Ring Hattı, SSK-Batıkent Ring Hattı, SSK-Çamlıca Ring Hattı
Araç Sayısı	33 Adet+14 Adet
Araç Markası	Bombardier(Kanada)-Skoda(Çek Cumhuriyeti)
Araç Kapasitesi	270 kişi
Minimum Dizi Aralığı	2,5 dakika (150 saniye)
Ticari Hız	50 km/saat

3.1.10 Kayseri Raylı Sistem Hattı (2009-2020)

Kayseray, 2009 yılında Kayseri'de servise başlayan bir hafif raylı toplu ulaşım sistemidir.

Kayseray'ın ilk etabı Organize Sanayi-Doğu Terminali'nde işletmeye açılmıştır. İkinci etap olan İldem-Beyazşehir hattı 1 Şubat 2014 te hizmete girmiştir. Böylelikle raylı sistem İldem-Beyazşehir hattıyla şehrin doğusuna uzatılmıştır. 14 Şubat 2014'te üçüncü etap Üniversite hattı da hizmete girmiştir.

Toplam 55 istasyon bulunan İldem-OSB raylı sistem hattın da sabah 06:00'dan gece 24:00'a kadar belirli aralıklarla sefer düzenlenmektedir. Son olarak Ekim 2014'te Başbakan Ahmet Davutoğlu'nun katıldığı açılışla OSB-Talas hattı faaliyete başlamıştır.

Anafartalar-Şehir-Hastanesi-Yht Gar hattının temeli 21 Kasım 2020 tarihinde atılmıştır. 2022'de bitirilmesi planlanmaktadır. Proje 7 km'dir.

Talas-Anayurt hattının ihalesi 30 Aralık 2020'de yapılmıştır. Proje 5.5 km'dir. Bu hatlar tamamlandığında Kayseri'deki toplam raylı sistem uzunluğu 48 km'ye çıkacaktır.

Tablo 42. Kayseri'de İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları

	37 Km'lik Raylı Sistem Hattı Hizmet Vermektedir	
	T1	T2
İşletmeye Açılış Tarihi	2009	01.10.2014
Raylı Sistem Türü	Tramvay	Tramvay
Hat Uzunluğu	27 Km	10 Km
İstasyon Sayısı	43 Adet	19 Adet
Güzergah	OSB-İldem5	Cumhuriyet Meydanı-Talas
Araç Sayısı	37 Adet	38 Adet
Araç Markası	Bozankaya (Türkiye)	Ansaldo Breda (İtalya)
Araç Kapasitesi	295 kişi	270
Ticari Hız	40 km/saat	40 km/saat
Maximum Hız	70 km/saat	70 km/saat

3.1.11 Gaziantep Raylı Sistem Hattı (2008-2020)

2006 yılında Gaziantep Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan Ulaşım Master planı neticesinde yapılmasına karar verilen , 2008 yılında yapımına başlanılan 35 km hat uzunluğuna sahip Gaziantep Raylı Sistem hattı üç etapta yapımı gerçekleştirilmiştir. İlk etap Gar meydanı ile Burç Kavşağı arasında gerçekleştirilmiş olup, 9,5 km hat uzunluğuna sahip olan hat 2008 yılının Eylül ayında yapımına başlanmış ve 1 Mart 2011 tarihinde işletmeye alınmıştır. İkinci etapta Gaziantep Üniversitesi ile Akkent arasında gerçekleştirilmiş olup, 5,5 km hat uzunluğuna sahip olan bu hattın yapımına Haziran 2011 tarihinde başlanmış ve 17 Eylül 2012 tarihinde işletmeye alınarak tramvay seferleri Gar- Akkent istasyonları arasında gerçekleştirilmiştir.

2013 yılında İbrahimli bölgesinde yapımına başlanılan 5,5 km hat uzunluğuna sahip Raylı Sistem üçüncü etabı da 22 Mart 2014 tarihinde işletmeye alınarak bu tarih itibarıyla tramvay seferleri Gar- Akkent ve Gar-Adliye olarak iki hatta işletilmiştir.

2016 yılında Gar- Akkent hattının 1,5 km uzatılmasıyla ve istasyon boylarının uzatılmasıyla seferlerimiz Gar- İbni Sina istasyonları arasında ikili dizi olarak yapılmaya başlanmış ve Adliye- Burç Kavşağı hattının da işletmeye alınmasıyla Raylı Sistem hattı üç hatta hizmet vermeye başlamıştır. Başlangıçta günlük 134 sefer gerçekleştirerek 14.000 yolcuya hizmet veren hattımız bugün 522 sefer gerçekleştirerek 75.000 yolcuya hizmet verilmeye başlanmıştır. 1 Haziran 2016 tarihine kadar Gaziantep Büyükşehir Belediyesi

Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Daire Başkanlığı tarafından işletilen sistem bu tarihten itibaren Gaziantep Büyükşehir Belediyemizin iştiraki olan şirketimiz tarafından işletilmeye başlanmıştır.

Gaziantep'te halen Frankfurt'tan alınan ikinci el 25 Duwag marka tramvay kullanılıyor. Raylı sistem ağı'nın genişlemesine paralel olarak filoya 28 Alstom aracının eklenmesi için anlaşma yapıldı.

Tablo 43. Gaziantep'te İşletmede Olan Raylı Sistem Hattı

Hat	Güzergâh	Açılış	Uzunluk (km)	İstasyon sayısı
1	Adliye - Burç Kavşağı	2011	10.7	14
2	Adliye - Gar	2012	9.5	14
3	İbni Sina - Gar	2014	14.9	21

49 Km'lik Raylı Sistem Hattı Hizmet Vermektedir	
Gaziantep Tramvay	
Raylı Sistem Türü	Tramvay
Hat Uzunluğu	49 Km
Araç Sayısı	53 adet
Araç Markası	25 adet Duwag-Tülomsaş Modernizasyon (Almanya)+ 28 adet Alstom
Araç Kapasitesi	Duwag-Tülomsaş Modernizasyon 234 kişi + Alstom 263 kişi
Ticari Hız	22 km/saat
Maximum Hız	70 km/saat

3.1.12 Samsun Raylı Sistem Hattı (2010-2020)

Samsun Hafif Raylı Sistem hattı, ana hat güzergâhı 1.Etap Projesi Üniversite bölgesinden başlayıp Gar istasyonu bölgesinde sonlanmaktadır. 10.10.2010 yılında hizmete alınan 1. Etap Raylı Sistem hattı ana hat uzunluğu 15.695 metre, depo alanı 1.900 metre ve atölye binası içi 404 metre uzunluğundadır. Hattın yaklaşık olarak 14 kilometresi kapalı, 1.5 kilometresi de açık hat olarak dizayn edilmiştir. 1.Etap Raylı Sistem Hattında toplam 8 bölgede raylarda geçişi ve tramvayların yön değiştirmesini sağlayan 74 adet makas bulunmaktadır.

1.Etap Raylı Sistem Hattında 21 adet yolcu istasyonu bulunmaktadır. Tüm istasyonlarda yaya geçişinin güvenli bir şekilde sağlanması için yaya hemzemin geçitleri mevcuttur.

1.Etap Raylı Sistem Hattında 3 adet viyadük 5 adet yaya üst geçidi bulunmaktadır. Bu üst geçitler; Yeni Mahalle- Atakent, Ömürevleri-Türk-iş, Türk-iş-Mimarsinan, Atakum Belediyesi-Denizevleri, Denizevleri-Karayolları istasyonları arasında yer almaktadır.

10.10.2016 yılında Gar – Tekkeköy 2.Etap Raylı Sistem Hattı açılışı gerçekleşerek hizmet vermeye başlamış ve Bursa'da yaptırılan 8 adet Panorama marka ülkemizin ilk yerli tramvayı Samsun'da kullanılmıştır. 2.Etap Raylı Sistem Hattı ile ilave 15 istasyon daha yapılmış ve Raylı Sistem hattı yaklaşık 29 km' ye çıkmış, istasyon sayısı ise 21' den 36 ya yükselmiştir. 2.Etap Raylı Sistem Hattı üzerinde 4 adet üstgeçit bulunmaktadır.

05.07.2019 tarihinden itibaren yaklaşık 6 km uzunluğunda 3. Etap 19 Mayıs Üniversitesi Kampüs içi Raylı Sistem Hattı uzatım çalışmaları tamamlanarak ilave 7 istasyon ile hizmet vermeye başlamıştır.

- » Üretici: Durmaray (Durmazlar A.Ş.) - Bursa/Türkiye: Araç Adedi: 8 Adet
- » Üretici: Ansaldo Breda – İtalya: Araç Adedi: 16 Adet
- » Üretici: China CNR – Çin: Araç Adedi: 5 Adet

Tablo 44. Samsun'da İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları

Hat	Güzergah	Uzunluk	İstasyonlar	Hizmete giriş	Notlar
T1	Gar ↔ OMÜ Rektörlük / Batı Garajı	15,695 km	21	10 Ekim 2010	Depo alanı 1,900 metre ve atölye sahası 404 metre uzunluğundadır. Hattın ~14 kilometresi kapalı, 1,5 kilometresi de açık hatlıdır. Bu etapta tramvay araçlarının yön değiştirmesi için 74 adet makas, araç ve yaya geçişleri için ise 8 adet hemzemin geçit ve 5 adet yaya üst geçidi bulunmaktadır.
T2	Gar ↔ Stadyum	~14 km	15	10 Ekim 2016	Tekkeköy yolcu kullanımına açık son istasyondur. Bu etapta 4 adet üstgeçit bulunmaktadır.
T3	OMÜ Rektörlük / Batı Garajı ↔ Yurtlar	~6 km	7	5 Temmuz 2019	Ondokuz Mayıs Üniversitesi fakültelerine hizmet vermektedir.

3.1.13 Antalya Raylı Sistem Hattı (1999-2020)

Antalya merkezinde 1999'da Müze-Zerdalilik hattında hizmet veren Nostaljik Tramvay'la, 2009'da Fatih-Meydan hattında çalışmaya başlayan Antray şehir içindeki hafif bir raylı sistemlerdir. Aksu'da yapılan Expo 2016 nedeniyle Fatih-Meydan hattı, Antalya Havalimanı'nı da içine alacak şekilde uzatılarak Fatih-EXPO ve Fatih-Havalimanı hatları oluşturulmuş, sistem 30.1 km uzunlukta olup 49 istasyona sahiptir.

Hat	Güzergah	Açılış	Uzunluk (km)	Durak sayısı
AntRay	Fatih – Expo	2009	30	29
AntRay	Varsak – Atatürk	2019	11	20
Nostaljik tramvay	Müze – Zerdailik	1999	5	10

Tablo 45. Antalya'da İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları

	34,6 Km'lik Raylı sistem hattı hizmet vermektedir	
	Antray	Antalya Nostaljik Tramvay 1
İşletmeye Açılış Tarihi	2009	1999
Raylı Sistem Türü	Tramvay	Nostaljik Tramvay
Hat Uzunluğu	30 Km	4,6 Km
İstasyon Sayısı	30 Adet	11 Adet
Güzergah	Fatih-Havalimanı-EXPO	Müze, Barbaros, Meslek Lisesi, Selekler, Cumhuriyet, Kale Kapısı, Hadrian, Belediye, Işıklar, Cender
Araç Sayısı	14 Adet+18 Adet	3 Adet
Araç Markası	CAF (ispanya)+H.Eurotem	Duewag (Almanya)
Araç Kapasitesi	307 kişi	-
Ticari Hız	27 km/saat	-
Maximum Hız	70 km/saat	-

3.1.14 Konya Raylı Sistem Hattı (1999-2020)

Konya Belediyesi 41 km'lik bir hatta işletmecilik yapmaktadır. İkinci el alınan 60 adet Duewag'a ek olarak anlaşması yapılan 72 adet Skoda partiler halinde teslim edilmeye başlandı. Alaaddin ile Selçuk Üniversitesi Kampusu arasındaki yaklaşık 36,7 km'lik hatta daha önce Almanya'dan alınan 20 adet 1990 model Duewag GT8 tipi tramvay araçları hizmet etmekte iken Çek Cumhuriyetinden satın alınan 60 adet Skoda marka LRT aracı ile 2016 yılında yolcu taşımacılığı yapılmaya başlanmıştır. Tramvay güzergahı, Üniversite-Yeni YHTgarı-Fetih cd.-Meram Belediyesi 1 kısım 20.7 km hat, mevcut Alaaddin-Adliye Tramvay hattı ile ve gelecekte öngörülen Karatay ve Güney HRS (TCDD) hatları ile entegre olarak raylı sistem hatlarını birbirine bağlamaktadır. 2. Kısım olarak planlanan raylı sistem hattı ise, YHT Garından sonra Meram Belediyesi ve Beyhekim Hastaneler bölgesi arasında 23,9 km'lik Hafif Raylı Sistem hattıdır.

Tablo 46. Konya'da İşletmede Olan Raylı Sistem Hatları

	56 Km 'lik Raylı sistem hattı hizmet vermektedir	
	Üniversite-Alaaddin	Adliye-Alaaddin
İşletmeye Açılış Tarihi	1999	2015
Raylı Sistem Türü	Tramvay	Tramvay
Hat Uzunluğu	36,7 Km Tek Hat	4,4 Km Tek Hat
İstasyon Sayısı	33 Adet	9 Adet
Güzergah	Selçuk Üniversitesi-Alaaddin Hattı	Adliye-Alaaddin Hattı
Araç Sayısı	60 adet	12 adet
Araç Markası	Çek/Skoda ve Önceki Düevag/Alman marka Tramvay	Çek/Skoda (12)
Araç Kapasitesi	-	-
Ticari Hız	30 km/h	30 km/h
Maximum Hız	60 km/h	60 km/h

3.1.15 Kocaeli Raylı Sistem Hattı (2017-2020)

Akçaray; İzmit, Kocaeli'de hizmet veren tramvay hattı. Kocaeli'nin ilk ve şu an için tek tramvay hattı olma özelliğini taşıyor.

Akçaray uygulama projelerinin hazırlanması için ilk ihale Ocak 2014'te yapıldı. Hattın yapım ihalesi 20 Mayıs 2015 tarihinde gerçekleşti. İhaleyi 113 milyon 990 bin TL bedelle Gülermak firması kazandı.

Hat, 17 Haziran 2017 tarihinde törenle hizmete açıldı ve Otogar ile Sekapark arasındaki 14.8 km'lik hatta bulunan 11 istasyon arasında hizmet vermeye başladı. Hattın ikinci etabı olan Sekapark - Plajyolu kısmının ilk 4 istasyonu 9 Şubat 2019 tarihinde hizmete açıldı. 2019 yılı Kasım ayında hatta 1 durak daha eklenerek Plajyolu'na kadar tramvay ulaşmıştır. Kuruçeşme'ye kadar yapılacak uzatma çalışmaları 2020 yılında yapılmaya başlamıştır. Hizmet vermekte olan 33 metre uzunluğundaki araçların 50 koltuk ve 240 ayakta olmak üzere toplam 290 yolcu kapasitesi vardır. 2017 yılı Haziran ayında açılan hatta 2019 yılı Kasım ayına kadar 23 milyon yolcu taşındı.

Tablo 47. Kocaeli'de İşletmede Olan Raylı Sistem Hattı

	7,22 Km'lik Raylı Sistem Hattı Hizmet Vermektedir
	Akçaray Tramvay
İşletmeye Açılış Tarihi	2017
Raylı Sistem Türü	Tramvay
Hat Uzunluğu	16,2 Km
İstasyon Sayısı	15 Adet
Güzergah	Plajyolu-Otogar
Araç Sayısı	18 adet
Araç Markası	Durmazlar / Panorama Milli Marka(Türkiye)
Araç Kapasitesi	290 Kişi (50 Oturan)
Ticari Hız	18 km/saat
Maximum Hız	70 km/saat

3.1.16 Adapazarı (2013-2016)

Adaray, 2013 yılında Sakarya'da hizmete başlayan TCCD'den kiralanan tren setleri ile işletilmiş eski bir banliyö tren hattıdır. Marmaray projesinin inşaatı sebebiyle 2016 yılında kapatılmıştır.

3.1.17 Raylı Sistem Planlanan Diğer Şehirlerimiz

3.1.17.1 AYGM Tarafından Planlanan ve Devam Eden Raylı Sistem Projeleri

3.1.17.1.1 Sabiha Gökçen Havalimanı Metro Bağlantısı

16.03.2015 tarihinde işlere başlanılmış olup, tünel imalat çalışmaları ve istasyon bölgesindeki imalatlar devam etmektedir.

Proje Bedeli : 1.420.355.000 TL

Hat Uzunluğu : 7,4 km

İstasyon Sayısı : 4

Tasarım Hızı : 80 km/saat

Kapasitesi : 1.200.000 yolcu/gün

3.1.17.1.2 Bakırköy (İdo)-Bahçelievler-Kirazlı Metro Hattı

13.03.2015 tarihinde işlere başlanılmış olup, tünel imalat çalışmaları ve istasyon bölgesindeki imalatlar devam etmektedir. Yapımı devam eden Bakırköy (İDO)-Bahçelievler-Kirazlı Metro Hattının 72 adet Araç Alımı işi 2020 yılı yatırım programına dâhil edilmiştir. İhale hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

Proje Bedeli : 2.832.881.000 TL

Araç Bedeli : 815.616.000 TL

Hat Uzunluğu : 8,9 km

İstasyon Sayısı : 7

Tasarım Hızı : 80 km/saat

Kapasitesi : 1.000.000 yolcu/gün

3.1.17.1.3 Gayrettepe-İstanbul Havalimanı Kesimi:

09.12.2016 tarihinde işlere başlanılmış olup, tünel imalat çalışmaları ve istasyon bölgesindeki imalatlar devam etmektedir.

Proje Bedeli : 8.064.035.000 TL

Hat Uzunluğu : 37,5 km

İstasyon Sayısı : 9

Tasarım Hızı : 120 km/saat

Kapasitesi : 600.000 yolcu/gün

3.1.17.1.4 Halkalı-İstanbul Havalimanı Kesimi:

14.03.2018 tarihinde işlere başlanılmış olup, imalatlar devam etmektedir.

Proje Bedeli : 6.728.604.000 TL

Hat Uzunluğu : 31,5 km

İstasyon Sayısı : 7

Tasarım Hızı : 120 km/saat

Kapasitesi : 600.000 yolcu/gün

Yapımı devam eden Gayrettepe-İstanbul Havalimanı ve İstanbul Havalimanı-Halkalı metroların 176 adet Araç Alımı işi 2019 yılı yatırım programına dâhil edilmiştir. 10 Ocak 2020 tarihinde ihale edilerek yapımına başlanılmıştır.

Proje Bedeli : 1.649.769.000 TL

Araç Sayısı : 176 Adet (GoA-4 metro aracı)

3.1.17.1.5 Akm-Gar-Kızılay Metro Uzantısı

05.12.2017 tarihinde işlere başlanılmış olup, tünel imalat çalışmaları ve istasyon bölgesindeki imalatlar devam etmektedir.

Proje Bedeli : 977.663.000 TL

Hat Uzunluğu : 3,3 km

İstasyon Sayısı : 3

Tasarım Hızı : 80 km/saat

Kapasitesi : 1.000.000 yolcu/gün

3.1.17.1.6 Kocaeli Gebze Osb-Darıca Sahil Raylı Sistem Hattı

Projenin Bakanlığımıza devrine ilişkin Kocaeli Büyükşehir Belediye Başkanlığı ile Bakanlığımız arasında 18.10.2019 tarihinde devir protokolü imzalanmıştır. Söz konusu metro hattı Gebze istasyonu ile Marmaray'a ve Adliye istasyonu ile yapımı Bakanlığımızca devam eden Sabiha Gökçen Metro hattına entegre olacaktır.

Proje Bedeli : 4.220.323.000 TL

Hat Uzunluğu : 15,6 km

İstasyon Sayısı : 12

Tasarım Hızı : 80 km/saat

Kapasitesi : 327.177 yolcu/gün

3.1.17.1.7 Konya Necmettin Erbakan Üniv.- Yeni Yht Gar-Fetih Cad. Meram Belediyesi Raylı Sistem Hattı

Projelendirme çalışmaları tamamlanmış olup, 2019 yılı yatırım programına dâhil edilmiştir. İhalesi FI-DIC Sözleşme uyarınca dış finansmanlı olacak şekilde 02 Ekim 2019 tarihinde gerçekleştirilmiştir

Proje Bedeli : 9.144.248.000 TL

Hat Uzunluğu : 21,1 km

İstasyon Sayısı : 22

Tasarım Hızı : 80 km/saat

Kapasitesi : 370.000 yolcu/gün

3.1.17.1.8 İstanbul Yenikapı – İncirli - Sefaköy Metrosu

Projelendirme çalışmaları tamamlanmış olup, 2019 yılı yatırım programına dâhil edilmiştir. İhale hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

Hat Uzunluğu : 14,2 km

İstasyon Sayısı : 11

Tasarım Hızı : 80 km/saat

Kapasitesi : 1.200.000 yolcu/gün

3.1.17.1.9 İzmir Halkapınar-Otogar Metrosu

Projelendirme çalışmaları tamamlanmış olup, 2019 yılı yatırım programına dâhil edilmiştir. İhale hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

Hat Uzunluğu : 4,5 km

İstasyon Sayısı : 5

Tasarım Hızı : 80 km/saat

Kapasitesi : 360.000 yolcu/gün

Araç Sayısı : 40 Adet (GoA-2 metro aracı)

3.1.17.1.10 Ankara Esenboğa Havalimanı Raylı Sistem Bağlantısı

Projelendirme çalışmaları tamamlanmış olup, 2019 yılı yatırım programına dâhil edilmiştir. İhale hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

Hat Uzunluğu : 26,2 km

İstasyon Sayısı : 7

Tasarım Hızı : 120 km/saat

Kapasitesi : 700.000 yolcu/gün

Araç Sayısı : 102 Adet (GoA-4 metro aracı)

3.1.17.1.11 Kayseri Anafartalar-Yht Tramvay Hattı

Projelendirme çalışmaları tamamlanmış olup, 2019 yılı yatırım programına teklif edilmiş ancak yatırım programına dâhil edilmemiştir. 2020 yılı ilk yarısında yapım ihalesinin gerçekleştirilmesi için gerekli çalışmalar yürütülecektir.

Hat Uzunluğu : 6,83 km

İstasyon Sayısı : 14

Tasarım Hızı : 50 km/saat

Kapasitesi : 210.000 yolcu/gün

Araç Sayısı : 10 Adet

3.1.17.2 Gaziray

Gaziantep’te Başpınar-Oduncular arasında metro konforunda modern banliyö hizmeti verecek Gaziray’ın temeli 21 Nisan 2018 tarihinde atıldı. Gaziantep’te Başpınar-Oduncular arasında metro konforunda modern banliyö hizmeti verecek Gaziray’ın temeli 21 Nisan 2018 tarihinde atıldı. İzmir’deki İzban/Egeray Projesinin şehir içi ulaşımına sağladığı katkıları Güneydoğu Anadolu’nun sanayi ve ticaret başkenti Gaziantep’de de taşımak için TCDD ve Gaziantep Büyükşehir Belediyesi arasındaki işbirliği ile Gaziray Projesi uygulamaya geçiriliyor. Aç-kapa işlemlerinde %67 oranında ilerleme kaydedilen projede 2021 yılında tamamlanması planlanmaktadır.

Yüksek hızlı tren, konvansiyonel tren ve banliyö işletmeciliği için yeterli trafik kapasitesi oluşturmayı amaçlayan Proje ile Başpınar-Gaziantep-Oduncular arasında sinyalli ve elektrikli yeni demiryolu inşa edilecek. Gaziray Projesi kapsamında 2 adet banliyö hattı ve 2 adet hızlı tren hattı olmak üzere 25,5 km’lik güzergâh dâhilinde toplamda 112 km yeni demiryolu inşa ediliyor. Gaziantep gar sahası şehir içi ulaşım ile entegre hale getirilerek transfer merkezi olacak. 16 adet istasyonun 3 adet ana istasyonu YHT hizmeti verebilecek Başpınar-Oduncular arasındaki seyahat süresini 30 dakikaya düşürecek olan Gaziray, 120 km’lik işletme hızı ile günlük 190 bin yolcuya hizmet verecektir. Gaziray’da hizmete verecek 8 adet Yerli ve Milli Elektrikli Tren 47 Milyon euroluk bedel ile TÜRARAŞ tarafından imal edilecektir.

3.1.17.3 Konyaray

Konya şehir içi raylı sistem ağının geliştirilmesi kapsamında proje çalışmaları tamamlanan 1.etabında 17,4 km’lik Kayacık ile Konya mevcut gar arasındaki mevcut hatların yanına yeni tek hat ilave edilerek bu kesimdeki hat sayısının dörde çıkarılması ile iki hattan yüksek hızlı tren, iki hattan ise banliyö ve konvansiyonel hat işletmeciliği yapılması planlanmıştır.

2.etapda OSB (Konya 2.-3. Sanayi Bölgesi) içerisine girecek banliyö hattının çift hat olarak inşaa edilmesi, 3.etapta ise Kaşınhanı - Konya Gar, Kayacık Lojistik- Pınarbaşı arasında 4. Hattın yapılması planlanmıştır. Projenin tamamlanmasıyla banliyö sistemi ile havaalanından, şehir merkezinden Konya YHT ve Selçuklu YHT Garlarına yolcu erişimi sağlanacaktır.

3.1.17.4 Mersin Raylı Sistem Hattı

Mersin metrosu, M1 Metro Hattı, Türkiye’nin Mersin şehrinde yapımı planlanan metro sistemidir. 13,4 kilometrelik tek hat üzerinde on bir istasyon bulunacaktır. Metro hattı Akdeniz Bölgesi’nin ilk yeraltı metrosu olacaktır.

Mersin metrosunun projesi 2018’de duyuruldu. İlk projeye göre 20 km uzunluğundaki hatta on beş istasyon yer alacaktı. Metro hattı Cumhurbaşkanlığı tarafından 2019 yatırım programına alındı. Kasım 2019’da projenin güzergâhının değiştiği duyuruldu. Yeni projeye göre 13,4 km uzunluğundaki hat üzerinde on bir istasyon bulunacaktır. 2021 yılında inşaat çalışmalarının başlayacağı duyuruldu.

3.1.17.5 Diyarbakır Raylı Sistem Hattı

Hedef yılı 2025 olan Diyarbakır Ulaşım Ana Planı kapsamında 2 etapta yapılacak raylı sistem koridoru geliştirilmiştir. İlk etapta Dağkapı-Hastane Hattı, ikinci etapta ise Üniversite-500 Evler Hattı hizmete girecektir. Kent içi raylı sistem hattı için öngörülen güzergâh, Dağkapı Meydanından başlayarak, Kayapınar ilçesindeki Eğitim ve Araştırma Hastanesi önüne kadar uzanmaktadır. Toplam uzunluğu yaklaşık 14,3 km olan sistemin, 13,5 km’si ana hat ve 0,8 k m’si depo bağlantı hattıdır.

Diyarbakır’da planlanan Tramvay Raylı Sistem Hattı, Tablo 48’de özetlenmiştir.

Tablo 48. Diyarbakır'da Planlanan Raylı Sistemler

	13,5 Km 'lık güzergah etüt aşamasındadır.
	Diyarbakır Tramvay Hattı
İşletmeye Açılış Tarihi	-
Raylı Sistem Türü	Tramvay
Hat Uzunluğu	13,5 Km
İstasyon Sayısı	18 Adet
Güzergah	Dağkapı, Belediye, Anıtpark, Ofis, Koşuyolu, Dicle, Medine, Diclekent, Fırat, Ahmed Arif, Bahçelievler, Yılmaz Güney, Mahabat, Aydınlar, Huzurevler, Talaytepe, Üçkuyu, Hastane
Araç Sayısı	84 adet
Araç Markası	-
Araç Kapasitesi	-
Ticari Hız	22 km/saat
Maximum Hız	80 km/saat

3.1.17.6 Erzurum Raylı Sistem Hattı

Erzurum ili 2017 yılı Ulaşım Ana Planı Öngörülerinde Omurga 1 ve 2 olarak yer alan Gar, Üniversite, Hastaneler ve Konut alanları gibi yolculuk çekim merkezlerini kent merkezi ve birbirleri ile bağlantısının ve entegrasyonunun sağlanması hedeflenmiştir. Etüt projecalışmaları devam etmekte olup, tamamlanmasını takiben inşaatının gerçekleştirilmesiyle birlikte Üniversite, Gar, Hastaneler, Konut alanları ve şehir merkezi arasında kesintisiz ulaşım imkanı sağlanacaktır. Yolcuların Tramvay konforu ile ulaşımını sağlayarak trafik rahatlatılarak şehir merkezinin yayalaştırılmasına katkı sağlayacaktır. Çevreye salınan zararlı emisyon ve gürültü azaltılacaktır. Hat uzunluğu yaklaşık 22,6 km istasyon sayısı 18 adettir. İşletme hızı 35 km/h olacaktır.

3.1.17.7 Erzincan Raylı Sistem Hattı

Erzincan İli 2017 yılı Ulaşım Ana Planı Öngörülerinde yer alan, tüm terminal noktaları (havaalanı, hızlı tren garı, otogar) ve 25.000'nin üzerinde öğrencisi bulunan Erzincan Üniversitesinin şehir merkezi ile en hızlı ve rahat şekilde bağlantısının sağlanması hedeflenmiştir. Etüt proje çalışmaları devam etmekte olup, tamamlanmasını müteakip inşaatının gerçekleştirilmesi ile birlikte, Üniversite, Otogar, Havaalanı ve şehir merkezi arasında kesintisiz ulaşım imkanı sağlanacaktır. Yolcuların Tramvay konforu ile ulaşımını sağlayarak trafik rahatlatılarak şehir merkezinin yayalaştırılmasına katkı sağlayacaktır. Çevreye salınan zararlı emisyon ve gürültü azaltılacaktır. Hat uzunluğu yaklaşık 22,6 km istasyon sayısı 2 adettir. İşletme hızı 35 km/h olacaktır.

3.1.17.8 Balray / Balıkesir

Ayşebacıdan başlayan ve Lojistik Köye kadar uzanan hatta 23 km.lik ve 12 istasyonlu ; Hafif Raylı Sistem (Banliyö) hattı için ilk etabının tamamlanmasının ardından TTM ve Adnan Menderes arasında da banliyö hattı kurulması planlanıyor.



Türkiye’de Raylı Sistemler Araç Üreticileri ve Hizmet Veren Araçların Durumu



4.1 Türkiye'deki Üreticiler

4.1.1 TÜRASAŞ

Ülkemizde demiryolu çeken ve çekilen araçları (anahat ve manevra lokomotifleri, yük vagonu, yolcu vagonu, dizel/elektrikli tren seti) üretim, bakım ve onarım ihtiyacı TCDD Genel Müdürlüğü'nün bağlı ortaklıkları olan TULOMSAŞ, TÜVASAŞ ve TÜDEMSAŞ tarafından mevcut kapasitesi ve alt yapısı kapsamında karşılanmış olup 04.03.2020 tarihli ve 31058 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 2186 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile TULOMSAŞ, TÜVASAŞ ve TÜDEMSAŞ'ın birleştirilmesi suretiyle Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının ilgili kuruluşu olarak, iktisadi devlet teşekkülü statüsünde ve merkezi Ankarada olmak üzere Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.'nin (TÜRASAŞ)'ın kurulması kararlaştırılmıştır.

Anılan kararla, TÜRASAŞ'ın ticaret siciline tescil tarihi itibarıyla TULOMSAŞ, TÜVASAŞ ve TÜDEMSAŞ'ın tüzel kişiliklerinin sona ereceği karara bağlanmıştır. TÜRASAŞ'ın ana statüsü 3.6.2020 tarihli resmi gazetede 2603 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile yürürlüğe konulmuş ve Ticaret siciline kaydı tamamlanarak 30.07.2020 tarihi itibarıyla tescil edildiği 5.8.2020 tarihli ve 10131 sayılı Ticaret Sicil Gazetesinde yayımlanmıştır. 30.07.2020 tarihi itibarıyla bağlı ortaklıkların tüzel kişiliği sona ermiş olup söz konusu tarih itibarıyla TÜRASAŞ olarak tescillenmiştir.

Halen TULOMSAŞ, TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü; TÜVASAŞ, TÜRASAŞ Sakarya Bölge Müdürlüğü; TÜDEMSAŞ ise TÜRASAŞ Sivas Bölge Müdürlüğü ismi ile faaliyetlerini sürdürmektedir.

TÜRASAŞ'ın kuruluş amacı;

- » Raylı sistem araçlarının yerli ve milli bir şekilde üretimi ve tasarımı ile kritik bileşenlerindeki yerlilik oranının artırılması esas olmak üzere, yerli sanayinin Ar-Ge, tasarım ve üretim kabiliyetlerinin geliştirilmesi, her türlü raylı sistem araçlarının ve alt bileşenlerinin imalatı ile bakım ve onarımının yapılması ve yaptırılması,
- » Amaç ve faaliyetlerini doğrudan doğruya veya müessese, bağlı ortaklık, işletme, iştirak ve diğer birimleri eliyle yerine getirmesi,
- » Amaç ve faaliyetleri doğrultusunda öncelikli olarak ülkemiz ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü raylı sistem araç ve bileşenlerinin proje ve prototip çalışmalarını herhangi bir siparişe bağlı olmaksızın kendi mali kaynaklarını kullanarak gerçekleştirmesi

olarak belirlenmiştir.

TÜRASAŞ üç Bölge Müdürlüğü ile birlikte demiryolu sektöründe 100 yılı aşan tecrübe ve bilgi birikimi, yaklaşık 4000 yetişmiş insan gücü ile toplam 370 bin m² kapalı alanda milli ve yerli teknolojiler üreten tesisleri ile, ülkemizin Raylı Sistemler Sektörünün en büyük temsilcisi haline gelmiştir.

Sertifikasyon ve AB - TSI Gereklilikleri Çalışmalarında Durum;2007 yılı başında AB ülkelerinde yürürlüğe giren Trans-Avrupa Konvansiyonel Demiryolu Sistemi, çeken ve çekilen demiryolu araçları ve yük vagonlarının alt sistemine ilişkin karşılıklı işletim teknik şartlarını belirleyen ve kısaca TSI (Technical Specification for Interoperability) olarak adlandırılan şartları gereği, vagon üreticileri ve kullanıcılarının Trans-Avrupa Demiryolu Şebekesinde (Trans-European-Network) vagonlarını çalıştırabilmeleri için söz konusu standartlara uygunluğu gösteren sertifika alınması gereği ortaya çıkmıştır.

TÜRASAŞ'ta DE 36000 Tipi lokomotif, Yataklı Vagon, Kompakt Fren Sistemli Y25 Boji , Kompakt Fren Sistemli H tipi Y25 Boji ve Konvansiyonel Fren Sistemli Y25 Boji ile Rilns, Eanoss , Rgns , Sgns, Talns , Zacens, Sggmrs tipi vagonlar TSI uygunluk sertifikaları alınmıştır. Araba taşıma vagonu sertifikasyon süreci ise tamamlanmak üzere olup ayrıca yük vagonlarının bakım-onarım ve revizyonu için bir gereklilik olan ECM (Entity in Charge of Maintenance) sertifikasyonu da sağlanmıştır. Halen devam eden Milli E 5000 Elektrikli Lokomotif Projesinde de TSI sertifikasyonu çalışmaları devam etmektedir.

TÜRASAS Bölge Müdürlükleri bünyesinde IRIS (Sakarya Bölge Müdürlüğü), ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 27001, EN 15085-2, ISO 3834-2, ISO 17025 standartlarına ait Yönetim Sistemleri Belgeleri mevcuttur.

TÜRASAS Bölge Müdürlükleri mevcut tesis ve alt yapı ile ;

- » Dizel Tren Seti Üretimi : 75 araç-vagon/yıl
- » Lokomotif Üretimi : 45 adet/yıl
- » Dizel Tren Seti Bakım-Onarımı : 500 araç-vagon/yıl
- » Lokomotif Bakım-Onarımı : 120 adet/yıl
- » Yük Vagonu Üretimi: 1150 vagon/yıl
- » Yük Vagonu Bakım-Onarımı : 3250 vagon/yıl

kapasiteye sahiptir.

Üretim, bakım ve onarım faaliyetleri bakımından ise;

- » Dizel/Elektrikli Tren Seti Üretimi, Bakım Ve Onarımı,
- » Dizel Elektrikli, Elektrikli, Dizel Hidrolik, Hibrit Anahat ve Manevra Lokomotiflerinin Üretim, Bakım ve Onarımı,
- » Çeşitli Tipte Demiryolu Bakım Aracı Üretim, Bakım Ve Onarımı,
- » Hafif Raylı Sistem Araçları Modernizasyonu, Alt Komponentlerinin Üretim, Bakım ve Onarımı,
- » Çeşitli Tipte Yük Ve Yolcu Vagonu Üretim, Bakım Ve Onarımı,
- » Ana Alt Komponentlerin Üretimi

4.1.1.1 TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü

Demiryolu araçları üretimi ve bakımı konusunda 127 yıllık deneyime sahip olan TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü, TCDD Genel Müdürlüğü başta olmak üzere yurt içi ve yurt dışı kuruluşların çeşitli tipte anahat ve manevra lokomotifleri (dizel hidrolik, dizel elektrikli, elektrikli, hibrit) , yük vagonu, yol bakım araçları ve bunlara ait alt komponent ve yedek parça ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Avrupa Birliği (AB) standartlarında TSI sertifikalı lokomotif ve yük vagonları üretim kabiliyeti ile birlikte aynı anda iki farklı tipte ayda 2 adet Dizel Elektrikli, 4 adet Elektrikli Lokomotif üretimi, günde 1 dizel motor üretimi ve 2 lokomotif revizyonu, yine günde üç adet yük vagonu ve 2 adet cer motoru imalatı yapma kapasitesi mevcuttur.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü 540.000 m2 açık, 183.700 m2 kapalı alanda 6 fabrikada üretim ve bakım-onarım faaliyetlerini yürüten entegre bir yapıya sahip olup aynı zamanda ülkemizde lokomotif üretimi yapan tek kuruluştur.

1985-1990 yıllarında DE 11000 tipi, 1987 yılında DE 22000 tipi lokomotifin yanı sıra Kar Küreme Makineleri, 1988 yılında E 43000 tipi elektrikli anahat lokomotifi, 1994 yılında projesi ve imalatı kendisine ait DH 7000 tipi Manevra Lokomotifi, 1999 yılında yine projesi ve imalatı kendisine ait DH 9500 tipi Manevra Lokomotifi, 2000 yılında Kapalı Kayar Yan Duvarlı Yük Vagonlarının imalatı, 2001-2004 yıllarında DH 10000 ve DH 12000 tipi Dizel Hidrolik Anahat ve Manevra Lokomotifi üretimi ve yurt dışına ihracı, 2003-2011 yılları arasında 87 adet DE 33000 tipi lokomotif üretimi sağlanmıştır. 2011-2012 yıllarında GE Firması ile yapılan Stratejik Anlaşma kapsamında yeni nesil Dizel Elektrikli lokomotiflerin üretimine başlanmış; 2012-2015 yıllarında GE Firması için ihracat kapsamında 10 adet, TCDD için 20 adet DE 37000 ve DE 36000 Tipi lokomotif üretilmiştir. Son iki yıl içinde bu lokomotiflerden özel sektör için de üretim ve modernizasyon yapılmıştır.

Yine 2014-2015 yılları içerisinde TCDD ihtiyacı olan E 68000 Tipi lokomotiflerin ROTEM Firması ile birlikte ortak seri imalatları gerçekleştirilmiştir.

Ar-Ge kapsamında milli lokomotif teknolojisinin üretilmesi amacıyla başlatılan ve E1000 Elektrikli Lokomotif Projesi olarak isimlendirilen proje 2015 yılında tamamlanmıştır. Proje kapsamında yazılım ve cer sistemlerinin tasarım ve imalatları gerçekleştirilmiş ve lokomotif imalatına yönelik kendi teknoloji-mizi üretme başarısı yakalanmıştır.

Ülkemizin elektrikli anahat lokomotifi ihtiyacını karşılamak üzere TÜBİTAK Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme (KAMAG) Projeleri Destekleme Programı (1007 Programı) kapsamında E5000 Tip Elektrikli Anahat Lokomotifi Geliştirilmesi projesi 2017 yılında başlatılmıştır. TÜBİTAK Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE) bünyesinde yürütülmekte olan E5000 projesinde TCDD Taşımacılık A.Ş. müşteri kurum, TÜRASAŞ, İTÜ, SAVRONİK, MEDEL ve SÖNMEZ TRAFO ise paydaş olarak yer almaktadır.

2015 yılından itibaren TSI Sertifikalı Yük Vagonlarının seri üretimleri başlatılmıştır.

Denizcilik Sektörüne yönelik olarak üretilen Dizel Jeneratör Setleri 2018 Yılında Van Gölü Feribotlarında kullanılmaya başlanmıştır. Tasarım ve üretim çalışmalarına devam eden Hibrit Lokomotif 2018 Yılında Berlin-Innotrans Fuarında sergilenmiştir.

2019 Yılında Yerli ve Milli DE 10000 Tipi Manevra Lokomotifinin tasarım ve prototip üretimi tamamlanarak Eurasia Rail Fuarı'nda sergilenmiş; özel sektör için DE 10000 tipi ile birlikte DE 6000 tipi Manevra Lokomotiflerinin seri üretimi gerçekleştirilmiştir.

Kuruluşundan bu yana Eskişehir Bölge Müdürlüğü'nde çeşitli tiplerde yaklaşık 140 adedi üçüncü şahıslar için olmak üzere toplam 910 adet lokomotif üretilmiştir. Yük vagonu üretiminde ise yaklaşık 700 adet üçüncü şahıslar için olmak üzere toplam 11.838 adet gerçekleştirme sağlanmıştır.

Önemli bir faaliyet alanı bakım-onarım olan Eskişehir Bölge Müdürlüğünde bugüne kadar yaklaşık 3.875 adet lokomotifin bakım-onarımı, yaklaşık 12.800 adet vagonun bakım-onarımı gerçekleştirilmiştir.

Ülkemiz demiryolu yolcu ve yük taşımacılığının gelişimiyle uyumlu olarak elektrikli ana hat lokomotifi, demiryolu araçlarının ve dizel motorun yerli ve milli olarak tasarımının yapılarak üretilmesi kritiktir. Bu kapsamda TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü, raylı sistem araçlarının ve kritik bileşenlerinin milli imkânlarla tasarımının ve yerli olarak üretiminin yapılması için projeler gerçekleştirmektedir. Bu projelerin gerçekleştirilmesinde birçok üniversite ve özel sektör kuruluşu ile işbirliği halinde kurumsal kapasitelerin artırılmasına yönelik birliktelik içerisinde hareket edilmektedir.

TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü tarafından yürütülen projeler ve projelere ilişkin bilgiler Tablo 49'da yer almaktadır.

Ayrıca, 2019 yılı yerleştirme seferberliği kapsamında 229 kalem ürün yerleştirme kapsamına alınmış ve 151 kalemin yerleştirme çalışması tamamlanmıştır. 2004 yılından bugüne kadar ise yerleştirme kapsamında; kritik alt bileşenler olan ATS, kompozit sabo, döküm boji, D78 tipi cer motoru vd. gibi 342 kalem malzemenin 279 kalemi "Yerli Üretim"e dönüştürülerek yılda ortalama 32,5 milyon TL tasarruf sağlanarak ekonomiye katkıda bulunmaktadır.

Tablo 49. TÜRASAŞ Projeleri

PROJELER	Açıklamalar
E 5000 Milli Elektrikli Lokomotif Projesi	TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü ile TÜBİTAK MAM işbirliğinde %100 yerli tasarım ve üretimle gerçekleştirilmiş olan E 1000 milli elektrikli lokomotif temel alınarak proje oluşturulmuştur. Proje devam etmektedir. Proje ile Türkiye'de ilk defa; 5 MW gücünde cer sistemi geliştirilecek, güvenli yazılım ve donanım geliştirilecek ve AB standartlarında üretilerek TSI sertifikasyonu sağlanacaktır.
Co-Co Tip Lokomotif Geliştirilmesi	TÜBİTAK Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE) ve Türkiye Raylı Sistem Araçları Anonim Şirketi (TÜRASAŞ) arasında gerçekleşen işbirliği çerçevesinde Yerli ve Milli Co-Co Tip Lokomotif Platformu Geliştirilmesi Projesi başlatılmıştır.
E 1000 Elektrikli Lokomotif Projesi	Modern sürüş ve 1 megavatlık cer sistemiyle ön plana çıkan E1000'in tüm laboratuvar, yazılım ve alt yapı çalışmaları, fabrika ve yol testleri, prototip üretimi yüzde yüz yerli olarak gerçekleştirildi.
DE 11000 Lokomotifi Projesi	TÜBİTAK RUTE de yürütülen proje kapsamında 7 adet AC cer motorlu DE11000 tipindeki lokomotiflerin cer sistemlerinin yenilenerek, TCDD manevra hizmetleri için yeniden hizmete alınmıştır. Toplam 11 adet daha DE11000 tipinde lokomotiflerin cer sistemi revizyonlarının yapılmasına yönelik çalışmalara TÜBİTAK RUTE ve TÜRASAŞ işbirliğinde başlanmıştır.
DE 10000 Manevra Lokomotifi Projesi	Tasarım ve üretimi milli çözümlerle gerçekleştirilmiş olan İlk Milli Dizel Elektrikli Manevra Lokomotifi projesinde 6 silindirli yeni motor kullanılmıştır. Lokomotif ticarileştirilmiş olup seri imalatı sürdürülmektedir.
Hibrit Lokomotif Projesi	DE 11000 tipi manevra lokomotifinin HİBRİT Manevra Lokomotifine dönüştürülmesi proje çalışması ASELSAN ve TCDD Taşımacılık A.Ş. ile birlikte yürütülmektedir. Proje ile konvertör/ invertör ünitesi, ve yardımcı konvertör ünitesi ile tren kontrol ve yönetim sistemi yazılımlarından oluşan cer sistemi milli olarak tasarlanmış ve üretilmiş olacaktır.
Milli Yüksek Hızlı Tren Projesi	Konsept tasarım çalışması tamamlanmıştır. TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü' nün ihtiyacı olan 96 YHT setinin tasarlanan SİP Modeli YHT setleri ile karşılanması hedeflenmektedir.
Hafifletilmiş Yük Vagonu Projesi	TCDD' nin desteği ile Hafifletilmiş Yük Vagonu tasarımı ve prototip imalatı projesi Kamu Projeleri kapsamında TULOMSAŞ, İTÜ ve TÜBİTAK işbirliği ile tamamlanmıştır. Bu kapsamda TSI sertifikasyonu sağlanarak seri üretimi gerçekleştirilmiştir.
Yangın Söndürme Vagonu Projesi	Proje ile petrol ve türevlerinin taşınması esnasında yaşanabilecek kazalarda, muhtemel deray, yangın, sızıntı, patlama vb. olayları önleme ile olası kayıp ve zararların minimuma indirilebilmesi amaçlanmakta olup projenin 2020 yılında tamamlanması hedeflenmektedir.
TLM16V185 Motor Modernizasyonu Projesi	DE 24000 tipi lokomotiflerde kullanılan TLM16V185 dizel motorun modernizasyon projesi; TÜBİTAK, TCDD Taşımacılık A.Ş., Marmara Üniversitesi ve özel sektör işbirliği ile 15.12.2018 tarihi itibarı ile başlamıştır. Bu projenin hayata geçirilmesi ile raylı sistemlerde ve deniz taşımacılığında kullanılabilecek milli tasarıma sahip dizel motor üretilmiş olacaktır.
V81200HP Özgün Motor Geliştirilmesi Projesi	Ayrıca; TÜBİTAK, TCDD Taşımacılık A.Ş. ve Marmara Üniversitesi ve özel sektör işbirliği ile raylı sistem araçları için milli tasarıma sahip özgün motor geliştirme projesi 15.12.2018 tarihi itibarı ile başlamıştır. Proje kapsamında tasarlanacak ve üretilcek milli dizel motorun Milli Dizel Elektrikli Anahat Lokomotifinde kullanılması hedeflenmektedir.

4.1.1.2 TÜRASAŞ Sakarya Bölge Müdürlüğü

Sakarya Bölge Müdürlüğü'nün temeli 25 Ekim 1951 yılında "Vagon Tamir Atölyesi" adıyla atılmıştır. 1961 yılında Adapazarı Demiryolu Fabrikası (ADF), 1975 Yılında Adapazarı Vagon Sanayi Müessesesi (ADVAS), 1985 yılında Türkiye Vagon Sanayi Anonim Şirketi (TÜVASAŞ) adlarını alan TÜRASAŞ Sakarya Bölge Müdürlüğü bugünkü statüsünü 04.03.2020 tarihli ve 31058 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 2186 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile kazanmıştır.

1962 yılında ilk vagonun üretildiği Sakarya Bölge Müdürlüğünde üretimlere; yolcu vagonları, elektrikli banliyö dizileri, raybüsler, TVS-2000 serisi pulman, yataklı, yemekli, kuşetli tiplerde lüks yolcu vagonları, konferans vagonları ve dizel tren setleri üretilerek devam edilmiştir. 1951 yılından günümüze kadar yaklaşık olarak 3.000 adet değişik tipte yolcu taşıyan demiryolu aracı imalatı ve 40.000 adet raylı aracın periyodik bakım, onarım ve modernizasyonun yapıldığı Sakarya Bölge Müdürlüğünde son olarak ilk Milli Elektrikli Tren Seti üretimi gerçekleştirilmiştir.

Üretimi gerçekleştirilen Milli Elektrikli Tren Seti Projesi'nin çalışmalarına 2013 yılında başlanılmıştır. 160 km/h hıza sahip Milli Elektrikli Tren Setleri alüminyum gövdeye sahiptir. Her araç 1 motor ve 1 treyler boji ile donatılmış olup, motor bojilerdeki 2 adet aks tahriklidir. Tahrikli aksların her birinde 325 kW gücünde elektrik motorları bulunmaktadır. Milli Elektrikli Tren Seti ulusal ve uluslararası standartların gerektirdiği seyir emniyeti ve güvenliği ön planda olmak üzere yolcu memnuniyeti ve konforu bakımından müşteri beklentilerini en üst düzeyde karşılayacak özelliklerdedir. Proje, tasarımından üretim sonuna kadar uluslararası akredite bağımsız bir değerlendirme kuruluşu (No-Bo) tarafından denetlenmekte ve her aşaması doğrulanan Milli Elektrikli Tren Setleri, ülkemizde ve Avrupa Birliği ülkelerinde çalışabilmeleri gerekli olan TSI Sertifikasına da sahip olacaktır.

1971 ve 1976 yılları arasında ilk ihracatını 77 adet vagon ile Pakistan'a yapan Sakarya Bölge Müdürlüğü ihracatlarına Irak'a 2006 yılında 12 adet Jeneratör vagonu, 2012 yılında ise bir Avrupa Birliği üyesi ülke olan Bulgaristan'a 30 adet yataklı vagon ihraç ederek devam etmiştir. Bulgaristan'a ihraç edilen vagonlar Türkiye'de üretilen ilk TSI sertifikalı araç olması bakımından da önem arz etmektedir. Sakarya Bölge Müdürlüğü son ihracatını 2016 yılında yemekli, yataklı, pulman ve kompartımanlı tipte 14 adet yolcu vagonu üreterek Irak'a yapmıştır.

Sakarya Bölge Müdürlüğü, faaliyetlerini 110.000 m² kapalı olmak üzere toplam 380.000 m² alan içinde yer alan 5 fabrika ile sürdürmekte iken, Milli Elektrikli Tren Seti üretimini sağlayacak altyapıyı oluşturma çalışmaları kapsamında, Haziran 2019 tarihinde açılışını yaptığı "Alüminyum Gövde Üretim Tesisleri" ile 6. fabrikaya da sahip olmuştur. Yıllık 240 adet araç gövdesi üretim kapasitesine sahip olan bu entegre tesisle birlikte Sakarya Bölge Müdürlüğü çelik gövde üretiminin yanı sıra yolcu taşımacılığına yönelik demiryolu araçlarının alüminyum gövde üretim üssü haline gelmiştir. Alüminyum gövde üretim tesislerinin yanı sıra 2020 yılında yaptığı yatırımla boji şasislerinin imalatı için robotik kaynak otomasyon sistemini kuran Sakarya Bölge Müdürlüğü kendi boji şasisini üretebilen bir yapıya kavuşmuştur.

4.1.1.3 TÜRASAŞ Sivas Bölge Müdürlüğü

22 Ekim 1939 yılında "SİVAS CER ATELYESİ" adı altında işletmeye açılmış ve Demiryolları İdaresinin envanterinde bulunan buharlı lokomotiflerle yük vagonlarının onarımını yapma görevini üstlenmiştir. Şirket Ana Sözleşmesinin 02 Mayıs 1986 tarihinde Türkiye Ticaret Sicil Gazetesinde yayımlanması ile tüzel kişilik kazanarak "Türkiye Demiryolu Makinaları Sanayii AŞ" "TÜDEMSAŞ" unvanını almıştır. TÜDEMSAŞ, 04.03.2020 tarih ve 31058 sayılı Resmi Gazete yayımlanan 2186 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayii Anonim Şirketi'nin (TÜRASAŞ) kurulması ile TÜRASAŞ Sivas Bölge Müdürlüğü olarak faaliyetlerini yürütmektedir.

Sivas Bölge Müdürlüğü'ne ait birimlerde Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC) standartlarına uygun, değişik tip ve özellikte yük vagonu üretilirken, mevcut yük vagonlarının bakım-onarım ve revizyonu da yapılmaktadır. Teknik alt yapısı, bilgi birikimi ve tecrübesi ile aynı yıl içerisinde sipariş edilen 3-4 farklı çeşit vagonu yapabilecek kapasitededir. Üretilen vagonlarda % 85 oranında yerli malzeme kullanılmaktadır.

Ülkemiz 2023 demiryolu hedefleri arasında yer alan “yük vagonlarının üretimi, bakım-onarım ve revizyonunda özel sektör payının artırılması” hedefi doğrultusunda, emek yoğun işlerin bir kısmı mahalli piyasada yaptırılmaya başlanmış, özel sektörle paydaşlık esasına dayalı işbirlikleri oluşturularak, alt yükleniciler üzerinden Bölgede demiryolu yan sanayisinin oluşturulması hedeflenmiştir.

TSI (Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnameleri) ve ECM (Bakımdan Sorumlu Birim) Bakım Yönetim Sistemi gibi teknik düzenlemelere uyumluluk bağlamında gereklilikler sağlanmakta ve sertifikasyonların sürdürülebilirliği sağlanmaktadır.

Demiryolu sektöründeki çeken-çekilen araçlarda yerlilik ve millilik projesi kapsamında Sivas Bölge Müdürlüğü'nde 150 adet Milli Yük Vagonunun üretimi (90 feetlik Konteyner Taşıma Vagonu) gerçekleştirilmiş olup, Milli Yük Vagonu hem yurt içi hem de yurt dışı pazarında büyük ilgi/talep görmüştür.

Ayrıca 2015 yılından günümüze kadar muhtelif tipte 1350 adet TSI sertifikasına sahip yük vagonun üretimi gerçekleştirilerek seyrüsefere sunulmuştur.

2020 yılı içerisinde; Bölge Müdürlüğü ve özel sektör firması arasında yapılan işbirliği çerçevesinde ihracat kapsamında 220 adet 80 feetlik Konteyner Taşıma Vagonu, 15 adet Megaswing (Tır Dorsesi Taşıma) vagonunun montaj işlemi yapılmıştır. Yine 2020 yılında özel sektör için 42 adet Boji imalatı gerçekleştirilmiştir.

Sivas Bölge Müdürlüğü'nde kuruluşundan bugüne kadar 40 farklı tipte toplam 22.549 yük vagonu üretimi yapılmış, bunun 240 adedi Irak'a ihraç edilmiştir. Ayrıca muhtelif tiplerde 349.441 adet yük vagonunun onarımı yapılmıştır.

Bakım ve Onarımı kabiliyetleri mevcuttur.

4.1.2 DURMAZLAR

1956 yılında Bursa'da kurulan Durmazlar Makine 2009 yılında Ar-Ge merkezi kurarak 2012'de İpekböceği ilk yerli tramvayını geliştirmiştir. 2016 yılında ise ilk yerli hafif metro aracını geliştirmiştir.

25.000 metrekairelik kapalı, 10.000 metrekairelik açık alanda kurulan şehir içi raylı araç sistemi üretimi proje, tasarım, yazılım, montaj, test ve devreye alma faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. Fabrika içerisinde 1288 metre uzunluğunda, R20, R25, R40, R70, R80 yatay karp ile % 6-8,5 eğimlere sahip test pisti bulunmaktadır.

Firma tarafından geliştirilen raylı sistem araçları ülkemizde (HRV, Tramvay) Bursa, Samsun, Kocaeli ve İstanbul şehirlerinde kullanılmaktadır. İlk olarak Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından satın alınan 6 adet tek yönlü İpekböceği tramvayı ve 12 adet İpekböceği çift yönlü tramvayı ile 2017 yılında 60 adet hafif metro aracı (GreenCity) bugün Bursa'da hizmet vermektedir.

2016 yılında geliştirilen Panorama Tramvayı ile Kocaeli ve Samsun Büyükşehir Belediyeleri tarafından işletmeye alındı. 2018 tarihinde Doğu İnşaat A.Ş. ile Durmazlar Makina San. ve Tic. A.Ş. arasında, İstanbul Eminönü-Alibeyköy tramvay hattı için 30 adet tramvay aracı sözleşmesi imzalandı.

Durmazlar, 2018 yılında Polonya'da Olsztyn Belediyesi'nin açtığı ihaleyi kazanarak imzaladığı sözleşme çerçevesinde Türkiye'nin ilk tramvay ihracatını gerçekleştirdi. Ayrıca 2020 yılında imzalanan 13 adetlik çift yönlü Tramvay sözleşmesi ile Romanya'ya da tramvay ihracatına başlanmıştır.

Durmazlar, ayrıca Alstom Hızlı Tren ve Rotem firmaların Fransa, İtalya, Almanya ve Türkiye'de mevcut projeleri için boji şasi üretimleri de yapmaktadır.

4.1.3 BOZANKAYA

1989 yılında Almanya'da faaliyete başlayan Bozankaya, 2003 yılında Türkiye'ye gelerek yatırımlarını ülkemizde değerlendirmeye başlamıştır. 2005 yılında Amerika'da Bozankaya LLC firmasını kurdu. 2010 yılında Gebze'de TCV A.Ş. kuruldu. 2014 yılında İlk elektrikli otobüs ve trolleybüs üretimini gerçekleştirdi. 2015 yılında Ankara'da Bozankaya A.Ş. kuruldu. Bozankaya, İlk raylı sistem araç gövdesini Ankara'da üretti 2015 yılında "Avrupa Yılın Şirketi" Ödülü'nü kazandı. 2015 yılında Ar-Ge Merkezi Kuruldu. 2016 yılında Kayseri için "İlk Alçak Tabanlı Tramvay" üretimini gerçekleştirdi. 2018 yılında Bangkok için Türkiye'de "ilk metro üretimi ve ihracatı"nı yaptı. 2020 yılında Romanya'nın Timişioara ve Iaşi kentleri için "Alçak Tabanlı Tramvay" ihalesini kazandı. 2020 yılında Antalya için 15 adet Tramvay ihalesini kazandı. 2020 yılında Romanya'nın başkenti için "Trolleybüs" ihalesini kazandı. 2021 yılında Türkiye'nin Gebze-Darica hattında hizmet verecek 28 adetlik ilk sürücüsüz metro ihalesini kazandı. 2021 yılında İzmir için 26 adet Tramvay ihalesini kazandı.

Türkiye'de 20 çalışanla faaliyetlerine başlayan Bozankaya'nın bugün Ar-Ge Merkezi'nde 100'e yakın Ar-Ge mühendisi ve toplamda 1000'e yakın çalışanı bulunmaktadır.

Sincan 1. Organize Sanayi Bölgesi'nde 100.000 m2 alana kurulu yeni üretim merkezinde elektrikli otobüs, trolleybüs, tramvay ve metro raylı sistem araçlarını üretmektedir. Bu tesislerde üretilen yerli tasarım araçlar halen ülkemizde, Avrupa'da ve Asya'da yollarında başarılı hizmetler vermektedir.

Türkiye'nin ilk yerli %100 elektrikli otobüsünü üreten firma ünvanı Bozankaya'ya aittir. Firma tarafından geliştirilen raylı sistem araçları, Kocaeli (Sürücüsüz Metro) İzmir (Bataryalı Tramvay) ve Antalya (Bataryalı Tramvay) şehirlerinde de kullanılacaktır. Bozankaya, ayrıca Romanya'ya da bataryalı tramvay ihracatı yapmaktadır.

Bozankaya, bataryalı tramvayı ile Avrupa Raylı Sistemler Kümelenmeleri Birliği (ERCI)'nin '2021 İnovasyon Ödülleri'nde "Avrupa'nın En İnovatif Firması" ödülünün sahibi olmuştur.

Üretim merkezlerindeki çalışmalar Ar-Ge ekseninde yürütülmektedir. Bozankaya, 2012-2017 yılları arasında 25 milyon Euro'luk bütçe ile 24 önemli Ar-Ge projesi gerçekleştirmiştir. Ar-Ge Merkezi'nde yapılan çalışmalarla Türkiye'nin toplu ulaşım ihtiyaçlarına yerli çözümler sunulmakta, ithal ikamesi ürünlerle ülke kaynaklarının ülke ekonomisi içinde kalmasına yardımcı olunmakta, dünyanın dört bir yanına ulaştırılan yüksek katma değerli ihracat ürünleri üretilmektedir.

4.1.4 EUROTEM

Türkiye'de teknolojisi bulunmayan her türlü elektrikli tren seti, hafif raylı araçlar, hızlı tren setleri üretimini yapmak üzere HYUNDAI-ROTEM, TCDD ve yerli firmaların ortaklığı ile 2006 yılında EUROTEM şirketi kurulmuştur. Kurulan fabrikada İstanbul metrosunun 92 aracından 84'nün, TCDD'ye ait 32 set banliyö treninin 96 aracından 75'inin kısmi üretimi ve montajı yapılmıştır.

Ayrıca İstanbul Yenikapı metrosunun 68 aracının üretimleri de devam etmektedir. 440 adet Marmaray projesi araçlarının 300 adedi yine bu tesiste üretilmiştir. İZBAN'ın 120 araçlık siparişinin tümü, İzmir Belediyesi'nin 38 set tramvayının tümü, Antalya tramvaylarının 18 setin tamamı benzer şekilde bu tesiste üretilmiştir. Tesiste 150 kişi istihdam edilmekte olup yıllık 200 araç üretim kapasitesi bulunmaktadır.

4.2 Konvansiyonel Hatlarda Çeken-Çekilen Araçlar

Çeken ve çekilen araç bakım ve onarımları genel olarak TCDD Taşımacılık A.Ş.'ye bağlı Araç Bakım işyerlerinde (Ankara Demiryol Fabrikası (ADF), Araç Bakım Atölyeleri gibi), TÜRASAŞ Bölge Müdürlüklerinde yapılmaktadır. Bunların dışında Yüksek Hızlı Trenlerin bakımları ise hem yeni teknolojileri hem de emniyetin azami oranda sağlanabilmesi adına dışarıdan hizmet alımı yoluyla yapılmaktadır.

Sektörde en fazla araç envanteri en büyük demiryolu tren işletmecisi olan TCDD Taşımacılık A.Ş.'ye aittir. Bunun yanında diğer DTİ'ler de kendi çeken ve çekilen araçlarına sahiptirler. Ayrıca, DTİ'lerin dışında yük taşımacılığı yapan firmaların da (3. Şahıslar) kendi vagonları bulunmakta olup, bu vagonlar taşımacılığı gerçekleştiren DTİ'ler tarafından taşınmaktadır.

TCDD Taşımacılık A.Ş. envanterinde bulunan çeken ve çekilen araçları sayısı, faaliyet durumları, yaşlarına göre dağılımları ve özellikleri yıllara göre olarak aşağıdaki tablolarda gösterilmektedir.

TCDD Taşımacılık A.Ş.'nin 2020 envanterine kayıtlı 556 anahat lokomotifi, 103 manevra lokomotifi, 99 DMU, 86 EMU ve 26 YHT seti mevcuttur. 2019-2020 yılları arasında anahat lokomotif sayısında ve manevra lokomotif sayısında %1 azalma olurken YHT sayılarında %27 oranında bir artış olmuştur. Diğer taraftan DMU'ların sayıları %5; EMU'ların sayıları ise %17 oranında düşüş göstermiştir. Hizmet yıllarına göre çeken araçların yaklaşık %48'i 30 yıl üzerindedir, %26,2'si ise 10 yaşın altındadır.

Tablo 50. TCDD Taşımacılık A.Ş Çeken Araçların Yaşlarına Göre Dağılımı (2020)

Çeken Araç Grubu	Toplam (Adet)	Yaş Grupları				
		0 - 9	10 - 19	20-29	30 - 39	40+
Dizel Anahat Lokomotifi	431	20	88	0	164	159
Elektrikli Anahat Lokomotifi	125	80	0	14	31	0
Manevra Lokomotifi	103	2	16	28	57	0
Konvansiyonel Dizel Dizi (DMU)	99	52	12	34	0	1
Konvansiyonel Elektrikli Dizi (EMU)	86	54	30	0	0	2
Yüksek Hızlı Tren (YHT)	26	8	11	0	0	0

Tablo 51. TCDD Taşımacılık A.Ş. Yük Vagonlarının Faaliyet Durumu

VAGON TİPİ	2018	2019	2020
KAPALI VAGONLAR			
Mevcut (Adet)	2.980	2.940	2.880
Faal (Adet)	2.503	1.510	1.714
Kapasite (Ton)	126.902	125.870	125.941
AÇIK VAGONLAR			
Mevcut (Adet)	6.096	6.237	6.178
Faal (Adet)	5.852	4.652	4.385
Kapasite (Ton)	315.130	324.401	322.071
PLATFORM VAGONLAR			
Mevcut (Adet)	6.978	7.035	7.083
Faal (Adet)	6.629	5.625	5.428
Kapasite (Ton)	376.865	378.468	379.498
SARNIÇLI VAGONLAR			
Mevcut (Adet)	848	813	810
Faal (Adet)	661	670	644
Kapasite (Ton)	53.117	51.060	50.881
GENEL TOPLAM			
Mevcut (Adet)	16.902	17.025	16.951
Faal (Adet)	15.645	12.457	12.171
Kapasite (Ton)	872.014	879.799	878.392
3. ŞAHIS VAGONLARI			
Mevcut (Adet)	3.942	3.847	3740
Faal (Adet)	3.837	3.732	1.105
Kapasite (Ton)	247.190	235.116	73.970
İDARİ VAGONLAR (Adet)	144	144	144
(*) ECM'si TCDD Taşımacılık A.Ş. tarafından gerçekleştirilenler.			

TCDD Taşımacılık A.Ş.'nin 2020 yılı envanterine kayıtlı 646 yolcu vagonu, 16.951 adet ticari yük vagonu bulunmaktadır. 2019-2020 yılları arasında yük vagonu sayısı %1 yolcu vagonu sayısı ise %23 oranında azalmıştır. Yolcu vagonlarının hizmet yılları incelendiğinde yaklaşık %42'si 30 yıl ve üzerinde, %20'si ise 20 yılın altındadır. Yük vagonlarının hizmet yılları incelendiğinde ise %30'unun 30 yıl üzeri ve yaklaşık %56,5'inin de 20 yıl ve üzeri olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 52. TCDD Taşımacılık A.Ş. Yolcu Vagonlarının Faaliyet Durumu

Araç Tipi	2017	2018	2019	2020
Anahat Yolcu Vagonları				
Banliyö Tipi	102	102	96	11
Pulman	410	399	399	346
Kompartıman	86	85	73	55
Kuşetli	94	93	90	75
Yataklı	104	102	101	99
Yemekli	63	63	63	60
Vagon Toplamı	859	844	822	646
Faal Vagon Sayısı	714	684	690	580
Diziler				
Yht Dizisi	19	19	19	26
Elektrikli Dizi				
E 14000	64	46	28	2
E 23000	32	32	32	32
E 32000	19	19	19	19
E 64000	-	-	24	33
Toplam	115	97	103	86
Dizelli Dizi				
MT 5500	7	4	7	1
MT5600	9	9	9	7
MT 5700	28	28	28	27
MT 15000	12	12	12	12
MT 15400	16	30	48	52
MT 30000	15	4	-	
Toplam	87	87	104	99
Dizi Toplamı	221	203	226	211
Genel Toplam	1.080	1.047	1.048	857

4.3 Şehir İçi Raylı Sistem Araçları ve Menşei

Ülkemizde çeşitli illerde raylı sistemler ile toplu taşıma hizmeti gerçekleştirilmekte olup söz konusu illerde kullanılan raylı sistem araçlarının detaylarına aşağıda yer verilmiştir. İstanbul'da raylı sistem işletmeciliği 1988'de kurulan Metro İstanbul A.Ş tarafından yürütülmektedir. Türkiye'deki en büyük kentiçi raylı sistem altyapısına sahip olup 30 yıllık tecrübesi bulunan Metro İstanbul'un 4 adet raylı sistem aracı bakım merkezi bulunmaktadır. Metro İstanbul'un yedek parça ve araçların tedariklerinde yurtdışına bağımlı olması en çok problemle karşılaştığı hususlar arasında yer almaktadır. Metro İstanbul A.Ş; ithalat bağımlılığının azaltılması, daha hızlı lojistik destek alınması ve yeni teknolojilere esnek bir şekilde ulaşarak araçların modernize edilebilmesi amacıyla raylı sistem araçlarında yerlileştirme çalışmalarına büyük önem vermektedir.

İstanbul'da 1988 yılında ABB firmasından 105 adet 300 kW gücünde hafif metro araçları alınmış ve işletmeye başlanmıştır. 2002 yılında BOMBARDIER firmasından 55 adet 440 kW gücünde tramvay aracı tedarik edilmiştir. 2008 yılında ROTEM firmasından 600 kW gücünde 92 adet metro aracı ile 34 adet tramvay

aracı temin edilmiştir. Aynı yıl SIEMENS firmasından 470 kW gücünde 32 adet tramvay aracı satın alınmıştır. 2009 yılında ALSTOM firmasından 740 kW gücünde 80 adet metro aracı ile 600 kW gücünde 37 adet tramvay aracı temin edilmiştir. 2011 yılında CAF firmasından 144 adet 608 kW gücünde metro aracı tedarik edilmiştir. 2014 yılında İstanbul Ulaşım A.Ş tarafından geliştirilen ve üretilen 18 adet 480 kW gücündeki tramvay işletmeye alınmıştır. 2017 yılında ROTEM firmasından 48 adet, CAF firmasından 126 adet metro aracı daha hizmete girmiştir. Bu kapsamda, Metro İstanbul A.Ş envanterinde 627 adet metro aracı ile 182 adet tramvay aracı bulunmaktadır.

Ankara ilinde Ankaray projesi kapsamında 33 adet hafif metro aracı 1996 yılında ANSALDO-BREDA firmasından tedarik edilmiştir. 1997 yılında da Batıkent-Kızılay arasındaki 14,6 km metro hattı tamamlanmış ve işletmeye alınmıştır. Bu hatta çalıştırmak üzere BOMBARDIER firmasından 1996 yılında 108 adet metro aracı satın alınmıştır. Son olarak yeni yapılan Çayyolu, Sincan ve Keçiören metroları için CRRC firmasından 324 adet metro aracı alımı devam etmektedir. Bu kapsamda, Ankara'da toplam 465 adet metro aracı bulunmaktadır.

İzmir'de raylı sistem işletmeciliği 1999 yılında kurulan İzmir Metro A.Ş tarafından yürütülmektedir. 2007 yılı itibarıyla İzmir'de 12 km raylı sistem hattı bulunurken, söz konusu hatta 45 adet 350 kW gücünde ABB'den satın alınan raylı sistem araçlarına ilaveten 2012 yılında 32 adet 400 kW gücünde CSR araçları filoya katılmıştır. 2015 yılında 10 adet daha CSR aracı alınmıştır. Ardından 2016 yılında 15 adet 460 kW gücünde CNR ve 38 adet 480 kW gücünde ROTEM aracı tedarik edilmiştir. Böylece İzmir Metro A.Ş envanterinde toplam 182 adet metro ve 38 adet tramvay aracı bulunmaktadır. Toplam raylı sistem hat uzunluğu da 40 km'ye erişmiştir.

Kocaeli'nde 2015 yılında Ulaşım Park A.Ş kurularak raylı sistem işletmeciliği başlamıştır. 2017 yılında DURMAZLAR firmasından tedarik edilen 12 adet tramvay aracı 7,40 km'lik hatta işletmeye alınmıştır. Araçların çekiş gücü 544 kW'tır. 2017 yılı Aralık ayı içerisinde yapılan ihalede 6 adet tramvay aracı için en uygun teklif DURMAZLAR firması tarafından verilmiştir.

Adana ilinde 13 km uzunluğunda çift hat hafif raylı sistem bulunmaktadır. Söz konusu hatta ROTEM firmasından tedarik edilen 36 adet raylı sistem aracı kullanılmaktadır. Söz konusu raylı sistem araçları 17 yaşında olup 520 kW çekiş gücüne sahiptir.

Antalya'da raylı sistem işletmeciliği 2010 yılında kurulan Antalya Ulaşım Hizmetleri Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş tarafından yapılmaktadır. 2009 yılında 14 adet tramvay CAF firmasından alınmıştır. 2016 yılında, 11 km uzunluğundaki mevcut tramvay hattına 18 km daha ilave yapılarak ROTEM firmasından 18 adet tramvay aracı satın alınmıştır. Bu kapsamda, Antalya'da toplam 32 adet tramvay aracı envantere yer almakta olup araçların toplam çekiş gücü 480 kW'tır.

Bursa'da raylı sistem işletmeciliği 1998'de kurulan BURULAŞ tarafından yürütülmektedir. Yapılan ilk raylı sistem projesi 21,9 km uzunluğunda olup 2007 yılında 48 adet 560 kW gücünde SIEMENS B80 hafif metro aracı temin edilmiştir. 2011 yılında 13 adet DUEWAG (34 yaşında) ve 3 adet de VEB (60 yaşında) firmalarına ait araçlar filoya dahil edilmiştir. Aynı yıl hafif metro uzunluğu 30,7 km'ye çıkarılmış ve 2,2 km tramvay hattı da işletmeye açılmıştır. Bu kapsamda, 2012 yılında 30 adet BOMBARDIER hafif metro aracı satın alınmıştır. 2014 yılında hafif metro hat uzunluğu 38,5 km'ye çıkarılmış ve DURMAZLAR firmasına ait 6 adet tek yönlü İpekböceği tramvayı ile 22 adet DUEWAG hafif metro aracı temin edilmiştir. 2016 yılında da DURMAZLAR firmasından 12 adet İpekböceği çift yönlü tramvayı alınmış ardından 2017 yılında ise yine DURMAZLAR firmasından 60 adet hafif metro aracı alınmıştır. Bu kapsamda, Bursa'da toplam 160 adet hafif metro aracı ve 34 adet tramvay aracı ile 38 istasyondan oluşan raylı sistem altyapısında kentiçi toplu taşıma yapılmaktadır.

Eskişehir ilindeki mevcut tramvay araçları BOMBARDIER firmasından temin edilmiştir. Yeni araçlar ise SKODA firmasından tedarik edilmektedir. Bununla birlikte, Eskişehir'de toplam 47 adet tramvay aracı bulunmaktadır.

Konya'da raylı sistem işletmeciliği 1987 yılında başlamıştır. 2010 yılında SKODA firmasından alınan 400 kW gücünde çekiş sistemine sahip 72 adet tramvay ile 56 km'lik hat üzerinde raylı sistem taşımacılığı yapılmaktadır. Samsun'da raylı sistem işletmeciliği 2010 yılında 15,6 km hat inşa edilerek başlamıştır. Bu hatlar için ANSALDO BREDA firmasından 636 kW çekiş gücünde 16 adet tramvay aracı alınmıştır.

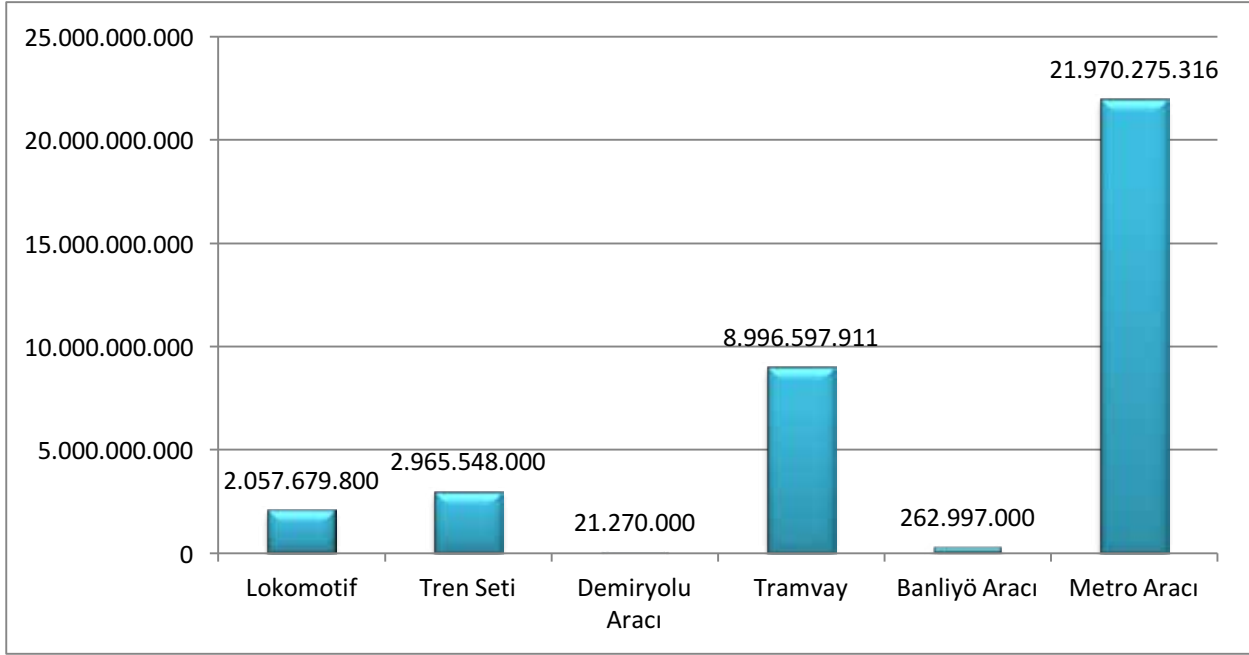
2013 yılında 2 adet, 2014 yılında 3 adet olmak üzere CNR firmasından 800 kW gücünde tramvaylar satın alınmıştır. 2016 yılında DURMAZLAR firması tarafından 2 adet, 2017 yılında 6 adet olmak üzere toplam 8 adet 650 kW gücünde tramvay temin edilmiştir.

Bu kapsamda, Samsun ilinde toplam 29 adet tramvay işletmededir. Bununla birlikte, Kayseri'de 68 adet, Gaziantep'te de 53 adet tramvay aracı bulunmaktadır. Toplamda tüm şehirlerimizde 1480 adet metro aracı ile 569 adet tramvay aracı bulunmaktadır. Söz konusu araçların 68 adedi yerli firmalar tarafından üretilmiştir. Söz konusu raylı sistem araçlarının maliyetinin 2,6 milyar avro düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, raylı sistem araçlarının önemli bir kısmı yabancı üreticilerden alınmış olup yerlilik şartı aranmamıştır.

Tablo 53. Kentiçi Raylı Sistem Hatları Ve Hizmet Veren Araçların Durumu

Hat Adı	Üretici	Adet
Kirazlı-Halkalı :	CRRC Metro aracı (%50- %70 yerli katkı)	272
Kabataş-Mahmutbey/ Dudullu-Bostancı	H.Rotem Metro (%50 yerli katkı)	120
Yenikapı-Atatürk H.A	ABB 105 adet	105
Mecidiyeköy-Mahmutbey	H.Rotem Metro (%50 yerli katkı)	300
Taksim – Osmanbey	H.Rotem Metro aracı (% 40 yerli)	68
Üsküdar – Ümraniye	Mitsubishi Metro aracı(%15 yerli katkı)	126
Kirazlı – Başakşehir	Alstom Metro aracı	80
Taksim – Osmanbey	Alstom (32) ve Hyundai Rotem (92)	124
Kadıköy – Kartal	CAF Metro Aracı	144
Marmaray	Hyundai Rotem EMU aracı	440
Bağcılar-Kabataş	Bombardier 55 adet, Alstom 37 adet	92
Kadıköy-Topkapı-M.Selam	Gotha 6 adet, H.Rotem 28 adet, KTA 32 adet, İstanbul (% 60 yerli katkı) 18 Tramvay	84
Eminönü-Alibeyköy	Durmazlar (%60 Yerli) 30 adet Tramvay	30
Ankara Metro	CRRC Metro 324 araç, 108 Bombardier	432
Ankaray	Ansaldo Breda 33 adet HRS	33
Başkentray	H. Rothem 96 adet EMU (% 20 Yerli)	96
Adana	H. Rothem Metro aracı	36
İzmir	ABB 45 adet, CSR 42 adet, CNR 95 adet Metro, H.Rotem 38 adet Tramvay(% 48 yerli)	220
İzmir Banlıyo	CAF 99 adet H.ROTEM : 120 adet(%35 yerli)	219
Bursa	Siemens 48 adet, Bombardier 30 adet, DUAWEG 13 adet, GOTH 3 adet, GREEN CITY (%60 yerli katkı) 60 adet, İpek Böceği (%60 yerli katkı) 18 adet	172
Eskişehir	Bombardier 33 adet, Skoda 14 adet Tramvay	47
Kayseri	Ansaldo Breda 38 adet, Bozankaya 37 Tramvay (% 50 yerli katkı)	75
Konya	Skoda 72 adet Tramvay	72
Samsun	Ansaldo Breda 16 adet, 5 adet CNR Durmazlar 8 adet Tramvay (% 60 yerli) :	29
Antalya	CAF 14 adet , H.ROTEM (%48 yerli katkı) 18 adet ve 3 adet Nostalji Tramvayı	35
Gaziantep	Alstom 28 adet Tramvay	28
Kocaeli	Durmazlar 12 adet (%60 yerli)	18
Genel Kentiçi Araç Toplamı	3497 adet	

Şekil 60. 2020 yılı Sonrası Kamu Yatırımları (TL)



Şekil 60'da görüldüğü üzere 2020 yılı sonrası Kamu Yatırımlarında demiryolu araçları içerisinde en fazla payı Metro aracı almaktadır. Bu sebeple demiryolu üreticilerinin talepleri karşılamak için Ar-Ge projelerinde metro üretiminin yer alması büyük önem teşkil etmektedir.

Yapımı devam raylı sistem projeleri kapsamında alınacak araçlarda asgari yüzde 60 yerlilik oranı sağlanacaktır.

- » İstanbul Yeni Havalimanı Raylı Sistem Bağlantıları: 176 araç
- » Gebze OSB - Darıca Sahil Raylı Sistem Hattı: 28 araç
- » Kayseri Anafartalar-YHT Tramvay Hattı: 5 set
- » Kocaeli Şehir Hastanesi Tramvay Hattı: 5 set

2023 yılında metro ve tramvay üretimi dâhil olmak üzere tüm raylı sistem araçlarında yüzde 80 yerlilik düzeyine ulaşılabacaktır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından raylı sistem araçlarında mevcut envanterin tespiti, orta vadede oluşması beklenen talep ile tedarike ilişkin mevcut kamu-özel üretim yapısı ve kabiliyetlerinin tespiti yapılacaktır. Kentiçi ulaşımda kullanılan tramvay, hafif raylı sistem ve metro araçları için araç standartları geliştirilecek ve kentiçi araç kayıt sicil sistemi oluşturulacaktır. Tüm raylı sistem araçlarının milli imkânlarla tasarımı ve yerli üretimi sağlanacaktır. Cer sistemi, boji, tren kontrol sistemi, yolcu bilgilendirme sistemi, pnömomatik sistemler, araç gövde tasarımı, sistem entegrasyonu, dişli kutusu başta olmak üzere raylı sistem araçlarındaki kritik bileşenlerin milli imkânlarla tasarlanması ve üretilmesi sağlanacaktır.

Bakanlığımız yatırım programında yer alan ve araç alımı planlanan işler:

- » Bakırköy-Bahçelievler-Kirazlı Metro Hattı (72 adet)
- » Halkapınar-Otogar Raylı Sistem Hattı (40 adet)
- » Esenboğa Havalimanı Metro Hattı (102 adet)

Türkiye’de Raylı Sistem İhracat-İthalat Analizi

5



Türkiye 2019 yılı içinde toplam 219 milyon USD tutarında ithalat yaparak dünyada en çok ithalat yapan ülkeler içinde 32. sırada yer almıştır.

Tablo 54. Ürün Koduna göre Türkiye Demiryolu Sektörü İthalat Değerleri (Bin USD)

Ürün Kodu	Ürün Başlığı	2018 İthalat Tutarı (Bin USD)	2019 İthalat Tutarı (Bin USD)	Artış Oranı
8607	Demiryolu, Lokomotif ve Demiryolu araçlarının parçaları	\$84.007	\$74.878	-10,87%
8603	Kendinden İtmeli/Motorlu Demiryolu Araçları	\$68.244	\$63.417	-7,07%
8602	Demiryolu Lokomotifleri (Dış kaynaktan beslenenler dışında)	\$1.236	\$29.918	2320,55%
8605	Demiryolu Yolcu ve Bagaj Vagonları	\$36	\$16.633	46102,78%
8604	Demiryolu hat bakım ve servis araçları	\$3.832	\$13.233	245,33%
8608	Demiryolu bağlantı parçaları (ahşap, beton veya çelik traversler hariç)	\$11.888	\$11.029	-7,23%
8609	Konteynerler (sıvı ve diğer özel tasarlanmışlar dâhil)	\$14.438	\$10.376	-28,13%
8601	Dış Kaynaktan Beslenen Lokomotifler (elektrik enerjisini dışarıdan alanlar veya elektrik akümülatörlü olanlar)	\$519	\$16	-96,92%
8606	Demiryolu ve Tramvay Yük Vagonları (Kendinden itmeliler hariç)	\$792	\$14	-98,23%

Tablo 55 : Ürün Koduna göre Türkiye Demiryolu Sektörü İhracat Değerleri (Bin USD)

Ürün Kodu	Ürün Başlığı	2018 İhracat Tutarı	2019 İhracat Tutarı	Artış Oranı
		(Bin USD)	(Bin USD)	
8607	Demiryolu, Lokomotif ve Demiryolu araçlarının parçaları	\$41.244	\$76.812	86,24%
8603	Kendinden İtmeli/Motorlu Demiryolu Araçları	\$15.029	\$63.530	322,72%
8608	Demiryolu bağlantı parçaları (ahşap, beton veya çelik traversler hariç)	\$10.595	\$11.602	9,50%
8609	Konteynerler (sıvı ve diğer özel tasarlanmışlar dâhil)	\$6.830	\$9.407	37,73%
8606	Demiryolu ve Tramvay Yük Vagonları (Kendinden itmeliler hariç)	\$332	\$3.122	840,36%
8604	Demiryolu hat bakım ve servis araçları	\$4.873	\$1.518	-68,85%
8605	Demiryolu Yolcu ve Bagaj Vagonları	\$17	\$199	1070,59%
8602	Demiryolu Lokomotifleri (Dış kaynaktan beslenenler dışında)	\$0	\$160	-
8601	Dış Kaynaktan Beslenen Lokomotifler (elektrik enerjisini dışarıdan alanlar veya elektrik akümülatörlü olanlar)	\$226	\$119	-47,35%

Türkiye’de raylı sistemler sektörünün son 5 yıl incelendiğinde en büyük ithalat kalemi Almanya, İspanya ve Çin’den 891 milyon USD değerinde alınan demiryolu araçları tutmaktadır. Buna karşılık Durmazlar ve Bozankaya firmalarımız 5 yıl içinde Polonya, Tayland ve serbest bölgelere yapılan metro ve tramvay satışları ile toplam da yaklaşık 113 milyon USD ihracat yapmıştır. Önümüzdeki 3 yıl içinde demiryolu araç ihracatı ile yaklaşık 200 milyon USD döviz girdisi olması beklenmektedir.

Tablo 56. Milli Üretim Kent İçi Araçların İhracat Tablosu

Ülke/Araç Tipi	Yaklaşık Maliyet	Üretici
Tayland/Metro	40.000.000€	Bozankaya
Polonya/Tramvay	20.000.000€	Durmazlar
Romanya/Tramvay	180.000.000€	Durmazlar
Romanya/Tramvay	33.000.000€	Bozankaya
Romanya/Tramvay	30.000.000€	Bozankaya

Demiryolu araçları için aksam ve parça alımları bir diğer büyük ithalat kalemi olduğu görülmektedir.

Geçmiş yıllarda alınan ithal demiryolu araçlarının bakım ve onarım çalışmaları veya yerli araçlarımızın bazı parçalarının ithal olması bu durumun en büyük nedenidir. 5 yıl içerisinde 415 milyon USD aksam ve parça ithal etmemize rağmen sektörde en yüksek ihracat payımızı da bu madde oluşturmaktadır. Milli demiryolu araçların üretimi ve parçalardaki yerileştirme çalışmaları sonucu kısmen de olsa dışa bağımlılığımızı düşürmüş bulunmaktadır. Aynı çalışmaların sonucu olarak ise 5 yıl içinde sürekli artan ihracat değerlerimiz ile 256 milyon USD ihracat yapmış bulunmaktayız. Özellikle son yıllarda aksam ve parça ticaretinde ithalat ihracat arasında ki farkın azalması önemli bir gelişme olmuştur.

Hyundai Rotem ve TÜRASAŞ arasında yapılan anlaşma gereği Hyundai Rotem lisansı ile üretilen elektrikli lokomotif üretimi ve milli çalışmalar nedeniyle 2016-2020 arası elektrikli lokomotif ithalatı neredeyse durma noktasına gelmiştir. Bir diğer düşük ithalat kalemimiz yük vagonu ithalatı yasağı nedeniyle kendinden hareketli olmayan yük taşımaya mahsus demiryolu aracı kategorisinde olmuştur. Kendi ihtiyacını karşılayan Türkiye aynı zamanda 2020 yılında büyük kısmı Avusturya, Almanya ve Polonya'ya olmak üzere 25 milyon USD yük vagonu ihracatı gerçekleştirmiştir.

Yerli mütehit firmalarımızın yurtdışı projeleri yerli ürünlerin kullanımı ve milli sinyalizasyon çalışmaları Demiryolu-tramvay için sabit malzeme; mekanik işaret, emniyet, trafik kontrol- kumanda cihazları; bunların aksam parçaları kategorisinde ihracat ve ithalat dengesine olumlu katkıda bulunmuştur.

Yerli mütehit firmalarımızın Etiyopya Senegal, S.Arabistan, Ukrayna, Katar, Hindistan ve Polonya gibi birçok ülkede raylı sistemler projelerinde görev almaktadır. Bir çoğu anahtar teslim olan bu projeler ülkemiz için ticari ve iş gücü bakımından büyük önem taşımaktadır.

2012 yılından bu yana alınan yerli metro ve tramvay araçları ile yaklaşık 376.000.000€ döviz kaybının da önüne geçtiğini söyleyebiliriz.

Tablo 57. Ülkemizde Kullanılan Milli Üretim Kent İçi Araçlar ve Yaklaşık Maliyetleri

Belediye	Set Sayısı	Yaklaşık Maliyet	Üretici Firma
İstanbul Tramvay	30 Adet Tramvay	48.000.000€	Durmazlar
Bursa Tramvay	18 Adet Tramvay	28.800.000€	Durmazlar
Bursa LRV	60 Adet LRV	20.000.000€	Durmazlar
Samsun Tramvay	8 Adet Tramvay	13.000.000€	Durmazlar
Kocaeli Tramvay	18 Adet Tramvay	28.800.000€	Durmazlar
Kayseri Tramvay	37 Adet Tramvay	56.000.000€	Bozankaya
Kocaeli Metrosu	28 Adet Metro Seti	50.000.000€	Bozankaya
Antalya Tramvay	15 Adet Tramvay	22.500.000€	Bozankaya
Gaziantep Elektrikli Tren Seti	32 Araçtan Oluşan 8 Elektrikli Tren Seti	47.000.000€	TÜRARAŞ
İzmir Tramvay	26 Adet Tramvay	62.000.000€	Bozankaya

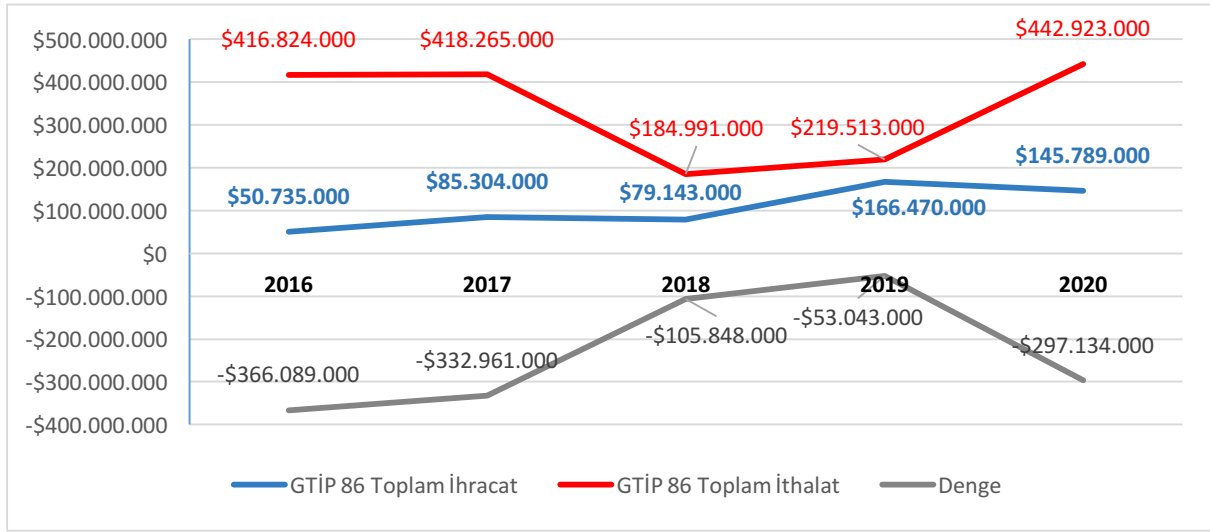
Tablo 58. Ülkemizin Raylı Sistemler Sektöründeki Son 5 Yıllık İhracat ve İthalat Değerleri

Mavi Renk **İhracat** Kırmızı Renk **İthalat**

Gtip	Ürün	2016	2017	2018	2019	2020
8601	Elektrikli lokomotifler (elektrik enerjisini dışarıdan alanlar veya elektrik akümülatörlü olanlar)	\$101.000	\$169.000	\$226.000	\$119.000	\$0
		\$1.195.000	\$1.218.000	\$519.000	\$16.000	\$27.000
8602	Diğer lokomotifler; lokomotif tenderler	\$275.000	\$0	\$0	\$160.000	\$7.190.000
		\$4.114.000	\$2.932.000	\$1.236.000	\$29.918.000	\$1.346.000
8603	Kendinden hareketli demiryolu veya tramvay vagonları	\$11.752.000	\$38.901.000	\$15.029.000	\$63.530.000	\$4.000.000
		\$262.381.000	\$311.705.000	\$68.244.000	\$63.417.000	\$185.920.000
8604	Demiryolu hat bakım ve servis taşıtları (atölye-vinçli vagonlar, balast sıkıştırma vagonları, hat döşeyiciler vb)	\$0	\$23.000	\$4.870.000	\$1.518.000	\$2.046.000
		\$19.732.000	\$3.324.000	\$3.832.000	\$13.233.000	\$1.467.000
8605	Kendinden hareketli olmayan demiryolu veya tramvay yolcu vagonları;bagaj furgonları;diğer demiryolu ve tramvay vagonları	\$107.000	\$85.000	\$17.000	\$199.000	\$2.783.000
		\$65.000	\$2.372.000	\$36.000	\$16.633.000	\$140.611.000
8606	Kendinden hareketli olmayan yük taşımaya mahsus demiryolu veya tramvay vagonları	\$530.000	\$838.000	\$332.000	\$3.122.000	\$25.100.000
		\$4.415.000	\$1.442.000	\$792.000	\$14.000	\$458.000
8607	Demiryolu taşıtlarının veya tramvayların aksam ve parçaları	\$27.271.000	\$30.117.000	\$41.244.000	\$76.812.000	\$71.197.000
		\$105.234.000	\$69.859.000	\$84.007.000	\$74.878.000	\$81.461.000
8608	Demiryolu-tramvay için sabit malzeme; mekanik işaret, emniyet, trafik kontrol- kumanda cihazları;bunların aksam parçaları	\$7.143.000	\$10.170.000	\$10.595.000	\$11.602.000	\$10.618.000
		\$13.622.000	\$11.324.000	\$11.888.000	\$11.029.000	\$17.888.000
8609	Bir veya daha fazla taşıma şekline göre özel olarak yapılmış ve donatılmış konteynerler	\$3.556.000	\$5.001.000	\$6.830.000	\$9.408.000	\$22.855.000
		\$6.066.000	\$14.089.000	\$14.437.000	\$10.375.000	\$13.745.000
	GTİP 86 Toplam İhracat	\$50.735.000	\$85.304.000	\$79.143.000	\$166.470.000	\$145.789.000
	GTİP 86 Toplam İthalat	\$416.824.000	\$418.265.000	\$184.991.000	\$219.513.000	\$442.923.000

2016-2020 İhracat- İthalat Denge Grafiği incelendiğinde yerli ve milli çalışmaların sonucunda 2018 ve 2019 yıllarında ihracat ve ithalat arasındaki farkın ciddi oranda azaldığı görülmektedir. Neredeyse sürekli artan ihracatımız 2020 yılında yaşanan pandemi nedeniyle istenen rakamlara ulaşamamıştır. Aynı yıl içinde Almanya'dan alınan YHT setleri ve İstanbul metrosu için alınan ilk 10 setlik araçların Çin'den gelmesi nedeniyle ithalat ihracat arasında büyük bir fark oluşmasına neden olmuştur. Buna rağmen 5 yıl içinde ihracatımız yüzde 300 büyümeye göstermiş ve 50 Milyon dolar seviyelerinden 145 milyon USD seviyelerine ulaşmıştır.

Şekil 61. 2016-2020 Ülkemizde İhracat- İthalat Denge Grafiği



2016-2020 İhracat- İthalat Denge Grafiği incelendiğinde yerli ve milli çalışmaların sonucunda 2018 ve 2019 yıllarında ihracat ve ithalat arasındaki farkın ciddi oranda azaldığı görülmektedir. Neredeyse sürekli artan ihracatımız 2020 yılında yaşanan pandemi nedeniyle istenen rakamlara ulaşamamıştır.

Aynı yıl içinde Almanya'dan alınan YHT setleri ve İstanbul metrosu için alınan ilk 10 setlik araçların Çin'den gelmesi nedeniyle ithalat ihracat arasında büyük bir fark oluşmasına neden olmuştur. Buna rağmen 5 yıl içinde ihracatımız yüzde 300 büyümeye göstermiş ve 50 Milyon dolar seviyelerinden 145 milyon USD seviyesine ulaşmıştır.



Ar-Ge Kuruluşları, Test Ve Ölçüm Merkezleri



6.1 DATEM

Demiryolu alanında dünyadaki gelişmeleri takip etmek, yeni ihtiyaçları tespit ederek AR-GE projeleri geliştirmek, yeni çözümler sağlamak ve mevcut sistemleri iyileştirmek amacıyla 26.10.2009 tarih ve 19/142 sayılı karar ile kurulan DATEM bünyesinde, sektörde faaliyet gösteren firmaları bir ekosistem perspektifinde bir araya getirmeye çalışılarak Ar-Ge ve Ur-Ge'ye yönelik çeşitli projeler yürütülmektedir.

DATEM bünyesinde Malzeme ve Kaynak Mühendislik Hizmetleri, Jeoteknik Hizmetleri, Elektrifikasyon, Sinyalizasyon ve Telekomünikasyon Hizmetleri, Teknik Projeler ve Mühendislik Hizmetleri, Yol Üstyapı Mühendislik Hizmetleri bölümleri bulunmaktadır.

Malzeme ve Kaynak Mühendislik Hizmetleri, Jeoteknik Hizmetleri laboratuvarları, Balast ve Agregalaboratuvarı TS EN 17025'e göre akredite olmuş ilk laboratuvarlardandır.

Malzeme, jeoloji ve elektronik başta olmak üzere çeşitli alanlarda 150' den fazla deney ve ölçüm yapılmaktadır.

DATEM, demiryolu alanında standartlara uygun testler yapmak, nitelikli personel yetiştirmek, araştırmalarla bilgi üretmek, kullanmak, yaymak, danışmanlık yapmak ve dünyadaki gelişmeleri takip ederek ulaştırma sektöründe demiryolu sanayisinin ülkemizde gelişimine katkıda bulunmak misyonunu,

demiryolu sistem ve teknolojilerini geliştirici çalışmalar yapan, sektörel çözümler üreten, işletme güvenliğini artıran, teknoloji üreten ve ihraç eden, öncü uluslararası bir kurum haline gelmek vizyonu doğrultusunda çalışmalarına devam etmektedir.

Tablo 59. DATEM Tarafından Yürütülen Ar-Ge Projeleri

Sıra No	Proje Adı
1	Demiryolu Hattındaki Eğilmiş Rayların Doğrultma Yöntemi Geliştirilmesi
2	Fiber Optik Yöntemiyle Apleti Tespit Sistemi
3	Demiryollarında Meydana Gelen Düşey Yönlü Bozulma Değişimlerinin Radar Görüntüleri Kullanılarak Analizi ve İzlenmesi Projesi
4	Fiber Optik Ray Devresi Projesi
5	Kompozit Travers Üretimi

6.2 TÜBİTAK-RUTE

TCDD ile TÜBİTAK arasında 21.09.2019 tarihinde Raylı Ulaşım Teknolojilerine ilişkin işbirliği protokolü kapsamında TÜBİTAK Gebze yerleşkesinde Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü kurulmuştur. RUTE, dünyadaki gelişmeleri izleyerek, raylı ulaşım teknolojileri alanında öncü olmak, ülkemizin teknolojik bağımsızlığını sağlamayı ve bu teknolojiler ile ilgili araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yürütecektir. Bu kapsamda Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu demiryolu teknolojileri milli olarak tasarlamak, daha emniyetli, hızlı ve verimli demiryolu taşımacılığı için yeni teknolojileri geliştirmek üzere faaliyetler yürütecektir. Elektrikli tahrik sistemleri, araç kontrol sistemleri, araç tasarımı ve analizi, robotik ve otomasyon teknolojileri, batarya teknolojileri, motor ve aktarma organları gibi farklı alanlarda yetkinliklere sahiptir.

Şekil 62. Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE) yetkinlikleri

Elektrikli Tahrir Sistemleri Araç Kontrol Sistemleri Araç Tasarım ve Analizi	Robotik ve Otomasyon Teknolojileri	Batarya Teknolojileri	Motor ve Aktarma Organları
 Elektrifikasyon  Gömülü Sistemleri  Araç Haberleşme Sistemleri  Araç Elektronikleri  Enerji Dönüşümü  Araç Dinamiği  Yapısal Analiz & Tasarım	 Görüntü İşleme  Büyük Veri  Yapay Zeka  Veri İletimi  Kullanıcı Ara yüzü Geliştirme  Akıllı Kontrol Sistemleri	 Batarya Kimyası  Batarya Yönetim Sistemi  Batarya Modül & Paket Geliştirme  Batarya Testleri  Soğutma Sistemleri Tasarımı	 Yapısal Analiz & Tasarım  Akışkanlar Dinamiği  Komponent Mühendisliği  Model Bazlı Geliştirme  Parametrik Tasarım  Araç ve Motor Testleri  Motor Kontrol & Kalibrasyon

TÜBİTAK RUTE, sahip olduğu altyapı ile kamu ve özel sektör kuruluşlarının ihtiyacı olan test analiz faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. Test ve analiz hizmetleri Batarya Testleri ve Motor Mükemmeliyet Merkezi Testleri olmak üzere iki alanda gerçekleştirilmektedir.

TÜBİTAK RUTE bünyesinde yer alan Motor Mükemmeliyet Merkezi (MMM) altyapısı ile birlikte 4000 beygire 25000 Nm'ye kadar olan binek, özellikle lokomotif sektöründe hizmet veren motorların geliştirme çalışmaları, yüksek teknolojiye dinamik ölçüm ve şartlandırma cihaz ve ekipmanlarını barındıran 6 test odası ile birlikte yapılabilmektedir. Mevcut altyapı regülasyon isteklerini karşılamakla birlikte, elektrik motor testleri için uygundur.

Bununla birlikte MMM altyapısında 465 kW'a kadar güç üretebilen tüm elektrik motorların geliştirme ve performans test çalışmalarını gerçekleştirmek üzere 3 adet elektrikli motor test odası yer almaktadır. Test odalarında yer alan ekipman ve yazılımlar ile birlikte inverter, ana kontrol ünitesi ve çekiş kontrol sistemleri gibi alt sistem ve yazılımların güvenli, sürdürülebilir ve otomatik test çalışmaları yapılabilmektedir.

Bunun dışında RUTE bünyesinde farklı tipte pil türlerinin kimyasal işlemlerle hassas bir şekilde üretilmesi ve güvenli bir şekilde test edilebilmesi için gerekli ekipman, sensör ve şartlandırma sistemlerinin bulunduğu 10 laboratuvar bulunmaktadır.

TÜBİTAK RUTE bünyesinde bulunan tüm altyapılar aynı zaman tüm kamu ve özel kurum ve kuruluşları için hizmet ve işbirliklere açıktır ve halihazırda birçok hizmet ve işbirliği de sunmaya devam etmektedir.

Son yıllarda Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı (KAMAG 1007) kapsamında TÜBİTAK işbirliği ile çok sayıda proje geliştirilmiştir (Tablo 60). Ayrıca TCDD, DATEM vasıtasıyla Türkiye'nin AB ile bütünleşmesini sağlamak amacıyla düzenlenmiş bir araştırma programı olan AB 7. Çerçeve Programında çok sayıda projede yer almıştır. DATEM, aynı zamanda kendi yetenekleri ile yerli kaynaklar kullanarak da projeler geliştirmiştir.

Tablo 60. KAMAG 1007 Kapsamında Geliştirilen Ar-Ge Projeleri

Sıra No	Proje Adı	Tarih
1	Milli Tren Simülatörü	2007-2011
2	Milli Sinyalizasyon Geliştirilmesi ve Uygulanması	2009-2012
3	Kompozit Fren Pabucu Tasarım ve İmalatı	2010-2016
4	Darası Hafifletilmiş Yeni Yük Vagonu Tasarım ve İmalatı	2011-2014
5	E-1000 Tipi Elektrikli Lokomotif Geliştirilmesi Projesi	2011-2015
6	Raylı Sistemler Trafik Eğitim Sistemi Geliştirilmesi	2013-2016
7	Mantarı Sertleştirilmiş Ray Geliştirilmesi	2013-2019
8	E-5000 Elektrikli Ana hat Lokomotifi Tasarımı ve İmalatı	2017-2021
9	Ağır Dizel Motorun Modernizasyonu (TLM16V185 tipi)	2018-2022

6.3 URAYSİM

Dünyadaki en uzun test yoluna sahip olması öngörülen Ulusal Raylı Sistemler Mükemmeliyet Merkezi (URAYSİM) Projesi'nde, Avrupa'daki benzerlerinden üstün teknolojilerle donatılmış bir raylı sistemler Ar-Ge ve test merkezinin hayata geçirilmesi planlanmaktadır. URAYSİM, raylı sistem üreticilerinin ihtiyaç duyduğu alanlarda Ar-Ge çalışmalarını yapabilecek donanım ve bilgilere sahip araştırmacıların yetişmesini sağlayacaktır. Üretilen ve yarı mamul halindeki raylı sistem araç ve alt sistem bileşenlerinin ilgili standartlara göre statik, dinamik, elektrifikasyon vb. testlerinin yapılması amacıyla 2012 yılında projesi başlatılmıştır. URAYSİM, araç performans ve dayanıklılık testleri, boji ve tekerlek, kataner, pantograf, iklimlendirme, fren, sinyalizasyon gibi alanlarda 22 farklı testin yapılmasına olanak sağlayan bir altyapıya sahip olacaktır. Anadolu Üniversitesi tarafından 2010 yılı yılında sunulan ve Kalkınma Bakanlığı tarafından desteklenen 2013 yılı içerisinde uygulamaya geçilmiştir. Proje hâlihazırda, Anadolu Üniversitesi ile Eskişehir Teknik Üniversitesi arasında yapılan protokol gereği Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından yürütülmektedir.

Araştırma ve Test Merkezi, ülkemiz üreticilerinin her türlü raylı sistem araç ve kritik alt sistemlerinin standartlara göre üretimini test edecektir. Bu bağlamda Araştırma ve Test Merkezi, ülkemiz üreticilerinin son ürünlerinin uluslararası tanıtımını gerçekleştirmek için önemli bir adım ve başlangıç olacaktır. Açık alanlarda, hangarlarda ve laboratuvarlarda farklı test sistemleri oluşturulacak ve yapılacak olan testler UIC, EN, ERA ve TSI direktifleri gibi standartlarda tanımlandığı gibi gerçekleştirilecektir. Sinyalizasyon ve kontrol sistemi ise ETCS, GSM-R, ERTMS ulusal ağlarda kullanılan sistemler ile uyumlu olacaktır. Bu araştırma ve test merkezi, uluslararası sertifika vermeye yetkili kuruluş haline gelecektir.

6.4 TÜRASAŞ

11. Kalkınma Planı Politika ve tedbirleri (389), Yeni Ekonomi Programı 2021-2023 (Orta Vadeli Program), Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programları, Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023 gibi üst politika belgelerinde metro ve tramvay üretimi dahil olmak üzere tüm raylı sistem araçlarının ve kritik alt bileşenlerinin milli imkanlarla tasarımı ve üretilmesi (milli elektrikli tren setleri, milli yüksek hızlı tren, elektrikli lokomotif, dizel motor, cer sistemleri, boji, ..) hedef olarak belirlenmiş ve yürütülen faaliyetler izlemeye alınmıştır.

Ülkemizin en büyük demiryolu araç üreticisi olan TÜRASAŞ tasarım kabiliyeti bakımından;

- ✓ Kavramsal Fizibilite Çalışmaları
- ✓ Sonlu Eleman Yöntemi ile Analiz
- ✓ Endüstriyel Tasarım
- ✓ Mekanik ve Elektrik Tasarımı
- ✓ Tasarım Çıktılarının Analiz Yönünden Uygunluğu
- ✓ Risk Analizleri

konularında yeterliliğe sahiptir.

Çeken demiryolu araçları tasarımında halen TÜBİTAK RUTE, ASELSAN, üniversiteler, yurtiçi ve yurtdışı özel tasarım firmaları ve TCDD ile yapılan işbirliği modelleri kullanılmaktadır. İşbirlikleri ile elde edilen tecrübelerle çeken araç tasarımında daha üst seviyede tasarım kabiliyetlerinin kazanılması öngörülmektedir.

Elektrikli lokomotif tasarımında ilk başarı TÜBİTAK, TCDD, üniversiteler ve özel sektör işbirliği ile 2015 yılında tamamlanan E1000 projesi ile kazanılmıştır. Proje süresince, dünyada birkaç firma tarafından üretilen Cer Konvertörü, Merkez Kontrol Ünitesi ve Cer Kontrol ünitesinin tasarım ve imalatı yerleştirme kapsamında Türkiye'de ilk olarak TÜBİTAK MAM ile gerçekleştirilmiştir. Bu projeden elde edilen tecrübe ile mevcut işbirliği çerçevesinde 5 MW güce sahip E 5000 Elektrikli Lokomotif Projesi de sürdürülmektedir.

Demiryolu araçlarının yerli imkanlarla tasarımı ve üretilmesi hedefleri kapsamında İlk Milli DE 10000 Tipi Dizel Elektrikli Lokomotif tasarımı ve prototip üretimi de tamamlanmıştır. Müşteri talebine bağlı olarak farklı tipte dizel motor kullanılarak seri üretimleri yapılmıştır. TÜBİTAK ile birlikte sürdürülen özgün motor ve motor modernizasyon projeleri ile birlikte dizel motor alanında ülkemizin dışa bağımlılığının da en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Kullanımda olan mevcut dizel elektrikli ve elektrikli lokomotiflerinde yerli oranı %25-55 oranında olup, DE 10000 tipi lokomotifte yerli oranı % 86'dır. E 5000 tipi lokomotifte yerli oranının % 60 olması hedeflenmektedir.

Lokomotif tasarım ve üretiminde mevzuat gereklilikleri ile birlikte AB gereklilikleri ve diğer müşteri talepleri karşılanabilmekte ve modernizasyon kabiliyeti de bulunmaktadır.

Lokomotiflerde kullanılan çeşitli güçlerdeki cer motoru tasarım ve imalatında yüksek oranda yerlilik kazanılmıştır. Manevra Lokomotiflerinde kullanılan TCMS (Tren Kontrol ve Görüntüleme Sistemi) yazılımı tamamen TÜRASAŞ personeli yeteneği ile yapılmıştır. Anahat elektrikli lokomotifleri ile elektrikli tren setlerinde de kullanılacak olan TCMS yazılımlarının da yerli imkanlarla en üst seviyede yapılması için çalışmalar devam etmektedir.

1971 yılında ALSTOM ile DE 24000 tipi lokomotifler için başlayan Teknoloji Transferi süreci General Motor, Toshiba, Genel Electric (DE 36000 tipi lokomotif) ve Hyundai Rotem (E 68000 tipi lokomotif) firmaları ile devam etmiştir. Bu süreçte TÜRASAŞ üretim ve montaj kabiliyetlerini üst seviyelere taşıırken kritik öneme sahip yerlilik oranını her geçen gün artırmıştır.

Ülkemizde gerek TÜRASAŞ'ta gerekse özel sektör firmalarında AB standartlarında çeşitli tipte yük vagonu (sarnıç, platform, konteyner, tahıl, balast, araç taşıma,.. vd.) ve alt bileşenlerinin tasarım ve üretim kabiliyeti mevcuttur. Yük vagonlarında % 90 oranında yerliliğe ulaşılmıştır. Özel amaçlı yük vagonlarında (yangın söndürme vagonu, elevatörlü vagon, ..vb) ise işbirlikleri ile tasarım ve üretim çalışmaları devam etmektedir.

AR-GE Merkezi kurulmasına yönelik çalışmalar ve Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı' nca 5746 sayılı Kanun kapsamında yapılan denetimler sonucunda 2017 yılında Eskişehir Bölge Müdürlüğü Ar-Ge Merkezi onaylanmıştır. Bir kamu kuruluşu olan TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü Ar-Ge Merkezine sahip Kamu kurumları arasında 1. ve ülke genelinde ise 516. olmuştur.

TÜRASAŞ Sakarya Bölge Müdürlüğü 2019 yılında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı onaylı Ar-Ge Merkezi olmuştur.

TÜRASAŞ Ar-Ge merkezlerinde TÜBİTAK, ASELSAN, üniversiteler, TCDD, özel sektör firmaları (yurt içi ve yurtdışı) işbirlikleri ile Dizel Elektrikli Manevra Lokomotifi (1200 HP) , Otomobil Taşıma Vagonu , Milli Hafifletilmiş Yük Vagonu , Dizel Jeneratör Seti, 6 Silindirli Dizel Motor, Cer Sistemleri, Tren Kontrol Yönetim Sistemi gibi ana ürün ve sistemlerin projeleri tamamlanmıştır.

Milli Elektrikli Tren Seti (160 km/h Milli EMU), 225 km/h hıza sahip Elektrikli Tren Seti, Elektrikli Anahat Lokomotifi E 5000, Hibrit Lokomotif, Dual Lokomotif ve Özgün Motor ,Yataklı Vagon , VIP Yataklı Vagon, Akülü Manevra Aracı, Cer Konvertörü, Lokomotif İzleme Sistemi /TLMS, Yangın Söndürme Vagonu, Dizel Motor Modernizasyon, Sgns 45' Tipi Platform Vagon, Sggrs 80' Tipi Platform Vagon, 87 m³

Zans Tipi Sarnıç Vagon, 87 m³ Zans Tipi Sarnıç Vagon, Sdgmns Askeri Tank Taşıma Vagonu, Sdggmrs Tipi Mafsallı Tır Dorsesi Taşıma Vagonu, Uagoss Tahıl Vagonu Sgns 80' Tipi Platform Vagon, Laaers Araç Taşıma Vagonu ,Milli Metro ve Milli Banliyö Seti ,K Tipi kompozit disk balata ve blok balataların tasarım ve geliştirilmesi Projeleri devam etmektedir.

TÜRASAS'ın vizyonel hedeflerinden bir tanesi de hafif raylı sistem araçlarının yerli ve milli imkanlarla tasarım ve üretim projelerini gerçekleştirmektir. Bu kapsamda Gaziray Banliyö Projesi sözleşmesi kapsamında çalışmalara başlanmıştır.

TÜRASAS Genel Müdürlüğü tesis, alt yapı ve personel yeterliliği yönü ile yasal şartlar, AB standartları ve müşteri taleplerine uygun çeken ve çekilen araçların imalatı, bakım ve onarımında gerekli olan ölçüm ve test cihazlarına sahiptir.

Tahribatsız Test Laboratuvarında Sıvı Penetrant Muayenesi (PT), Manyetik Parçacık Muayenesi (MT), Ultrasonik Muayene (UT) ve Radyografik Muayene (RT) tahribatsız muayene yöntemleri; uluslararası standartlar kapsamında, TS EN ISO 9712 standardına göre belgelendirilmiş sertifikalı personel (seviye2-seviye3) tarafından uygulanmakta ve raporlanmaktadır.

Eskişehir Bölge Müdürlüğü Deney Laboratuvarı; Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre aşağıda verilen kapsamlarda akredite edilmiştir. Ayrıca bu standartlarla birlikte plastik malzemelerin çekme deneyi, metalik malzemelerin kimyasal analizleri de yapılmaktadır. TÜRKAK tarafından akredite edilen deneyler aşağıda verilmiştir.

- » TS EN ISO 6892-1: Metalik malzemelerin Çekme deneyi
- » TS EN ISO 6506-1: Metalik malzemelerin Brinell Sertlik deneyi
- » TS EN ISO 6507-1: Metalik malzemelerin Vickers Sertlik deneyi
- » TS EN ISO 6508-1: Metalik malzemelerin Rockwell Sertlik deneyi
- » TS EN ISO 148-1: Metalik malzemelerin Çentik Darbe Enerjisi deneyi

Ayrıca bu standartlarla birlikte plastik malzemelerin çekme deneyi, metalik malzemelerin kimyasal analizleri de yapılmaktadır (TÜRASAS yapılanma süreci kapsamında akreditasyonun sürdürülmesi ve yenilenmesi planlanmaktadır). Ürünlerin test ve kontrolleri için altyapı mevcuttur.

Ürünlerin test ve kontrolleri için kullanılan çok sayıda test ünitesi ve cihazı ile gabari testleri, çeşitli yük testleri, motor basınç ve performans testleri, vb. yapılmaktadır.

Yerli ve Milli Ar-Ge Çalışmaları



Türkiye’de artan demiryolu yatırımları paralelinde hem yeni teknolojilerin ülkemize kazandırılması hem de yurtdışına bağımlılığın azaltılması ve cari açığın düşürülmesi için milli/yerli üretim politikalarını destekleyerek Türkiye’deki demiryolu sanayisinin ve yan sanayinin gelişmesine önem verilmiştir.

Bu kapsamda ihtiyaç duyulan demiryolu bileşenlerinin üretimini yerli ve milli imkânlarla yapılmasını hedefleyen çalışmalar ile daha önce ülkemizde üretilmeyen yüksek hızlı tren rayı, makası, elektromekanik sistemlerin önemli bir kısmı ülkemizde üretilir hale gelmiştir.

Ülkemizde, demiryolu yerli sanayinin oluşturulmasına hedefi doğrultusunda, TCDD’ nin yerli ve yabancı katılımcılar ile kurduğu iştirak şirketleri göz önüne alındığında, önemli sayılabilecek gelişmeler yaşanmaktadır. Adapazarı’nda demiryolu araçları üretmek üzere kurulan EUROTEM, Çankırı’ da hızlı tren makasları üretmek üzere kurulan VADEMSAŞ, Sivas’ta travers üretimi için kurulan SİTAŞ uluslararası alanda demiryolu sanayinde söz sahibi olan firmaları Ülkemize çekmek amacı ile kurulan iştiraklerdir.

Diğer önemli gelişmeler ise TCDD’ nin verdiği destek ile KARDEMİR tarafından uluslararası standartlarda hızlı tren rayının yerli olarak üretimine başlanmıştır. Ayrıca, KARDEMİR’ de mantarı sertleştirilmiş rayları üretmeye yönelik Ray Sertleştirme Tesisinin kurulması ile ülkemizin ihtiyaç duyduğu ve mevcut durumda ithalat yoluyla karşılanan mantarı sertleştirilmiş rayların üretilmesi mümkün hale gelmiştir. Erzincan’da kurulan Ray Bağlantı Elemanları Fabrikası, demiryolu bakım-onarım ve modernizasyon işlerinin ilk defa özel sektör katılımı ile hayat geçirilmiş olması ve özel demiryolu bakım sektörünün oluşturulması da önemli gelişmeler olarak sayılabilir.

TÜBİTAK Kamu Kurumları Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında TCDD, TÜBİTAK BİLGEM ve İstanbul Teknik Üniversitesi işbirliği ile tamamlanan Ulusal Demiryolu Sinyalizasyon Projesi, sinyalizasyon sistemleri konusunda dışa bağımlılığın önüne geçebilecek gelişmeler arasındadır.

Demiryolu hatlarının yapımında kullanılan malzemelerin yerli olarak temin edilmesi konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. 2009 yılında işletmeye açılan Ankara – Eskişehir YHT hattında yerlilik oranı % 55 iken, bugün altyapı, üstyapı, elektrifikasyon, sinyalizasyon ve telekomünikasyon yapım işlerinde yerlilik oranı % 90 seviyesine ulaşmıştır.

Ülkemizde, demiryolu yerli sanayinin gelişmesi için atılacak en önemli adımlardan birisi, sektör kuruluşları tarafından yapılacak talep tahminlerinin özel sektör kuruluşları ile paylaşılmasıdır. Çünkü demiryolu sektöründe kullanılan araç ve sistemlerin üretimi için genel anlamda büyük yatırımlar gerektiğinden; özel sektör kuruluşlarının yatırım yapabilmesi için sektörün gelecek ihtiyaçlarını bilmeleri gerekmektedir.

Son 15 yılda 280 ürün yerliye dönüştürülerek yılda ortalama 40 Milyon TL tasarruf sağlanarak ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Yerleştirme faaliyetler 2020 yılında da etkin olarak sürdürülmektedir.

7.1 Yerli Sinyalizasyon Çalışmaları

Ülkemizde demiryolu projelerinde kullanılan ve yurt dışından temin edilen sinyalizasyon sistemlerinin millileştirilmesi amacı ile TÜBİTAK 1007 Programı kapsamında TCDD, TÜBİTAK BİLGEM ve İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) iş birliği ile 2009 yılında başlayan Ulusal Demiryolu Sinyalizasyon Projesi (UDSP) 2012 yılında başarıyla tamamlanmış ve Mithatpaşa (Adapazarı) istasyonunda prototip çalışma tamamlanarak devreye alınmıştır. Proje kapsamında, sinyalizasyon sistemlerinin en mühim unsuru olarak kabul edilen anklaşman sistemi (sinyalizasyon sistemi karar merkezi), trafik kontrol merkezi ve donanım simülatörü olmak üzere üç ana bileşen geliştirilmiştir.

Prototip sinyal sistemlerinin gösterdiği başarının ardından TCDD ve TÜBİTAK BİLGEM, bu sistemleri Türkiye çapında ihtiyaç duyulan demiryolu bölgelerinde yaygınlaştırmaya başlamışlardır. Bu amaçla bir dizi proje yürütülmüş ve halen de yürütülmektedir. Bu projeler kapsamında geliştirilen sistemlerin bir bölümü devreye alınmış olup faal kullanımdadır. Bir bölümü ise kurulum aşamasında, gerekli saha çalışmalarının tamamlanmasını beklemektedir. Yerli sinyal çalışmaları kapsamında sürdürülmekte olan / tamamlanan / başlayacak olan konvansiyonel demiryolu hattı projeleri aşağıdadır:

- » Ortaklar – Denizli Hattı
- » Afyon – Karakuyu Hattı
- » Denizli – Karakuyu – Isparta – Burdur Hattı
- » Malatya – Elazığ Hattı
- » İskenderun – Narlı Hattı (Trafik Kontrol Merkezi Yenilemesi)
- » Halkalı – Çerkezköy Hattı
- » Kayaş – Yerköy Hattı

Geliştirilen yerli sinyalizasyon sistemlerinin konvansiyonel hatlarda gösterdiği başarının ardından, bu sistemlerin ERTMS Seviye 1 uyumluluğunun sağlanarak, ERTMS Seviye 1 gerekliliği olan hatlarda da kullanılabilmesi amacı ile TCDD ve TÜBİTAK BİLGEM arasında bir işbirliği protokolü imzalanmış, bu protokole dayanarak da sistemlerin ERTMS Seviye 1 uyumlu hale getirilmesine yönelik laboratuvar çalışmaları yürütülmüştür. Geline nokta ERTMS Seviye 1 uyumlu yerli sinyalizasyon sistemlerinin laboratuvar prototipleri oluşturulmuş, ilk saha çalışmasını bekler durumdadır. TCDD ve TÜBİTAK BİLGEM arasında imzalanmış olan “Yerli sinyalizasyon Sistemlerinin ERTMS Seviye 1 Uyumlu Hale Getirilmesi Faaliyetleri”ne ilişkin işbirliği protokolü kapsamında geliştirilen sistemlerin yaygınlaştırılması için belirlenmiş olan hat kesimleri şöyledir:

- » Torbalı-Ödemiş-Çatal-Tire Hattı
- » Alayunt-Afyon-Konya Hattı
- » Afyon-Uşak-Manisa Hattı
- » TCDD’nin ihtiyaç duyacağı diğer hat kesimleri

Torbalı-Ödemiş-Çatal-Tire hattında başlayan saha altyapı çalışmalarının tamamlanmasının ardından ilk kurulumların 2022 yılında gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

7.1.1 Haberleşme Tabanlı Tren Kontrol Sistemi (CBTC) Çalışmaları

Kent içi milli sinyalizasyon geliştirilmesine yönelik çalışmalar için Metro İstanbul, Tübitak Bilgem ve Aselsan arasında 2018 yılında işbirliği protokolleri imzalanmıştır. Bunun ardından 2019 yılı başında da M1 hattının modernizasyonu kapsamında ortak Milli Sürücüsüz Sinyalizasyon Sistemi geliştirilmesine yönelik sözleşmeler imzalanmıştır. Sözleşmeler kapsamında Metro İstanbul, Tübitak Bilgem ve Aselsan güç birliği yaparak Türkiye’de ilk defa Milli Sürücüsüz Metro Sinyalizasyon Sistemini uluslararası standartlara uygun olarak geliştirmeyi ve tasarlanan sistemin sertifikasyonunu almayı başarmışlardır.

Haberleşme Tabanlı Tren Kontrol Sistemi (CBTC); Araç Üstü, Hat Boyu ve Kontrol Merkezi bileşenlerinden oluşuyor. Daha önceki sinyalizasyon projelerinde ASELSAN’ın geliştirdiği özgün sürücüsüz metro sinyalizasyon sistemi bu projede de kullanılacak. Araç Üstü Sinyalizasyon Sistemi; Kontrol Merkezinden haberleşme sistemi ile aktarılan verilerin alınması, işlenmesi, trendeki ilgili birimlere aktarılması, trenin belirlenen sınırlamalara uymaması durumunda otomatik tren koruma fonksiyonlarının işletilerek trene doğrudan müdahale edilmesi, trenin hassas konum, hız, durum verilerinin hesaplanması ve Kontrol Merkezine bildirilmesi gibi işlevleri yerine getiriyor. Sistem; konumlama, tren koruma, tren bütünlüğü kontrolü, kapı ve hız kontrolü gibi kritik fonksiyonları da yerine getirecek.

Aselsan’ın geliştirdiği teknoloji ile bilgi ve sürüş güvenliği sağlarken, enerji verimliliği anlamında da önemli yenilikler hayata geçiriliyor. Bunun yanında, metro ulaştırma sistem işletmecisi ve metro kullanıcısı için oldukça önemli özellikler olan; sistem kullanım kolaylığı, uzaktan yönetim, arızaları hızlı belirleme ve hızlı müdahale, bunun yanı sıra metro seferlerinde gecikmenin en aza indirilmesi özellikleri de Aselsan Sistemi kapsamında yer alıyor. Aselsan, yürüttüğü sinyalizasyon projeleri ile Türkiye’nin genel olarak ihtiyaç duyduğu tüm demiryolu sinyalizasyon ihtiyaçlarını karşılamayı hedefliyor. Yerli ve Milli sinyalizasyon

teknoloji üreticisi olarak Aselsan göreve başlamadan önce sinyalizasyon pazarı tamamen yabancı firmalar tarafından sağlanmaktaydı. Aselsan geliştirdiği tasarım ve çözüm ile bu alanda yurt dışına bağımlılığı ortadan kaldırdı.

Aselsan'ın öz kaynaklarıyla geliştirdiği özgün sinyalizasyon teknolojisi sayesinde metro hatlarında kullanılmaya başlanan Haberleşme Tabanlı Tren Kontrol Sistemi ile aynı yönde hareket eden trenler arası servis zamanı aralıkları düşürülerek, taşınan yolcu kapasitesi artırılacak.

- ASELSAN, operatörsüz işletme (CBTC GoA4) olarak tanımlanan sinyalizasyon sistemine sahip olacak Gebze-Darica Metro Hattının sinyalizasyon sistem çözümleri ihalesini 17 milyon Euro bedelle kazandı. Toplamda 28 aracın (7 set) hizmet vereceği Gebze – Darica metro hattı, 15,5 km. uzunluğunda ve 11 istasyondan oluşmaktadır.
- Gayrettepe-İstanbul Havalimanı Metro Hattı 37 kilometre uzunlukta ve toplamda 9 istasyona sahip olan hattın, öncelikle İstanbul Havalimanı-Halkalı hattına ve ileriki aşamada da 3 katlı boğaz tüneli üzerinden Sabiha Gökçen Havalimanı'na bağlantılı olması hedefleniyor. Bu bağlantı ile İstanbul Havalimanı ve Sabiha Gökçen Havalimanı arasında kesintisiz ulaşım sağlanacak. Sinyalizasyon Sistemi Projesi, Kalyon-Kolin-Cengiz Marmaray iş ortaklığı ve ASELSAN işbirliğinde yapılacaktır.

7.2 Yeni Nesil Milli Yük Vagonu

Proje kapsamında TÜRASAŞ Sivas Bölge Müdürlüğünde; Yeni Nesil Milli Yük Vagonu olarak bojiye entegre kompakt fren sistemli, H tipi yeni nesil 3 bojlili, ortadan mafsallı, Sggmrs tipi yük vagonu geliştirilmiştir. Başlangıçta vagonun H tipi yeni nesil bojisi üretilmiş ve Almanya Dresden'deki IMA test merkezinde 6 ay süren ömür testleri başarı ile tamamlanmıştır. Vagonun konsept, tasarım, projelendirme aşamasından sonra, prototip üretimleri yapılarak NoBo gözetiminde TSI sertifikasyonu tamamlanıp, tip onayı alınmış ve prototipler 23.03.2017 tarihinde düzenlenen törenle raylara indirilmiştir. Sonrasındaki süreçte ise vagonun seri üretimine geçilmiş ve 55 adedi üretilerek 2017 yılı sonunda TCDD Taşımacılık A.Ş.'ye teslim edilmiştir. Kalan 95 adet vagonun seri üretimi Nisan 2018 itibari ile tamamlanmış olacaktır. Proje kapsamında geliştirilen vagonun 2019-2020 dönemi için 750 adet yeni sipariş alınmıştır. Ayrıca yerli olarak tasarlanıp üretilen yeni nesil vagonların yurtiçi ve yurtdışına pazarlanmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir.

7.3 YHT Seti Geliştirme Projesi

TCDD yatırım programında olan 106 adet YHT seti temin projesi kapsamındaki 10 adet YHT seti ayrı bir ihaleyle temin edilecektir. 20+60 adet YHT seti ise üretim teknoloji transferiyle, 16 adet YHT seti tasarım tabanlı teknoloji transferi yöntemiyle ülkemizin milli Yüksek Hızlı Tren teknolojisine sahip olmasını sağlayacak şekilde ihale edilecektir. 80 adet YHT seti ihalesinin 20 adedi % 10 yerli katkı payı 60 adedi de en az % 53 yerli katkı payı aranarak temin edilmesi ve 60. YHT seti üretim bandından indiğinde yerlilik payının % 74 olması hedeflenmektedir. Kalan 16 adet YHT setinin ise Milli Yüksek Hızlı Tren olarak üretilmesi hedeflenmektedir. Söz konusu çalışmaların TÜRASAŞ tarafından yürütülmesi planlanmaktadır.

7.4 Milli Yüksek Hızlı Tren

Proje kapsamında TÜRASAŞ Sakarya Bölge Müdürlüğü tarafından Milli EMU görsel ve ön tasarım çalışmaları, komponentlerin teknik şartnameleri, gövde üretim atölyesi çalışmaları tamamlanmıştır. TSI (AB Karşılıklı İşletilebilirlik) sertifikasyonu için NoBo seçimi yapılmıştır. Alüminyum gövde üretiminde kullanılacak olan kaynaklı otomasyon sistemleri ve işleme merkezi 2020 yılı 2. yarısında tamamlanmıştır. Prototip araç üretimi tamamlanmış olup test ve sertifikasyon çalışmaları devam etmektedir.

Milli Elektrikli Tren Setleri, Saatte 160 kilometre işletme hızına sahip olacak şekilde alüminyum gövdeli olarak üretildi. Prototip üretiminde yüzde 65 yerlilik sağlanırken, seri üretimde yüzde 75 yerlilik hedeflendi. Araç gövdeleri, işletme sırasında oluşabilecek yüklere, darbelere ve herhangi bir kaza anında çarpışmalara mukavim şekilde tasarlanarak, alüminyum ekstrüzyon profillerden üretildi. Millî Elektrik Tren Setleri, seyir emniyeti ön planda olmak üzere yolcu memnuniyeti ve konforu bakımından istek ve

beklentileri üst düzeyde karşılayacak özelliklerdedir. 2021 yılı sonunda sertifikasyon işlemlerinin tamamlanmasını müteakip yolcu taşımacılığına başlayacak ve yıl sonu itibarıyla milli elektrikli setlerle seyahat edebilecek. TCDD Taşımacılık A.Ş. ile yapılan protokol kapsamında 2022'de 4 set, 2023'te 15 set, 2025'e kadar ise toplamda 56 set teslim edilecek.

7.5 Anahat Lokomotif Temini

2003 yılında blok tren işletmeciliğine geçişle birlikte yük taşıma kapasitesinin artırılması için TCDD'nin bağlı ortaklığı olan TÛLOMSAŞ'ta General Motor (GM) Lisansı ve % 51 yerlilik oranıyla 2003-2009 yılları arasında toplam 89 adet dizel ana hat lokomotifi imal edilmiştir.

80 adet elektrikli lokomotiften 8 adeti Güney Kore' de imalatı tamamlanarak ülkemize getirilmiş 72 adedi ise TÛLOMSAŞ'ta üretilerek TCDD'ye teslim edilmiştir. Proje kapsamında 10 yıllık üretim lisansı da temin edilmiştir. Bunların dışında TÛLOMSAŞ ve TÛBİTAK MAM işbirliği 2017 yılında TÛBİTAK destekli yeni bir Ar-Ge projesi başlatılmıştır. E5000 elektrikli ana hat lokomotifinin 4 yıl içerisinde tasarlanması ve geliştirilmesi ile bir adet prototipin üretilmesi hedeflenmektedir. TSI standartlarına uygun olarak sertifikasyon çalışmaları tamamlandıktan sonra söz konusu lokomotifler seri üretim çıktıları olarak TCDD Taşımacılık A.Ş'ye teslim edilecektir.

7.6 Hibrit Lokomotif HSL-700

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş. filosundaki DE11000 lokomotifi, TCDD TAŞIMACILIK A.Ş., TÛRASAŞ ve ASELSAN işbirliği ile modernize edilerek seri hibrit manevra lokomotifine dönüştürülmüştür. Herhangi bir lisans altında olmadan milli olarak üretilen hibrit lokomotif, kendi ürettiği elektrikle veya mazotla çalışabiliyor, istendiğinde elektrik şebekesinden şarj edilebiliyor. Ayrıca düşük yakıt tasarrufu ve akustik gürültü seviyesi ile çevre dostu olma özelliği taşıyor ve saatte 80 km hız yapabiliyor.

TCDD Taşımacılık AŞ tarafından kullanılacak olan ve ASELSAN işbirliği ile TÛLOMSAŞ'ta üretilen lokomotif, yakıttan yüzde 40 tasarruf sağlıyor. TCDD Taşımacılık AŞ tarafından belirlenen modern dış stil ve ergonomik konsol tasarımının yanı sıra geniş görüş açısıyla da dikkat çekiyor. HSL 700 model milli hibrit manevra lokomotifi EN 45545 EN 50126 EN 50128 EN 50129 EN 50155 ve UIC standartlarına uygun olarak üretilmiştir. TCDD Taşımacılık AŞ, TÛRASAŞ ve ASELSAN' ın işbirliği ve birlikte çalışması ile raylara inen milli hibrit manevra lokomotif için yedi şehrimizde yirmiye yakın firma parça tedarik etti. Ülkemiz, azaltılmış yakıt tüketimi, daha düşük işletme maliyeti olan hibrit lokomotif ile dünyada bu teknolojiye sahip dördüncü ülke oldu.

7.7 E1000 Elektrikli Manevra Lokomotifi Geliştirme Projesi

TCDD E 1000, TÛRASAŞ tarafından üretilen ve TÛBİTAK MAM tarafından çekiş ve kontrol sistemleri tasarlanan 1MW gücündeki elektrikli lokomotiflerdir. E1000 lokomotif tüm motorlarının tek başına kontrol edilebildiği gelişmiş kayma-kızaklama sistemine geri kazanımlı frenleme özelliğine sahip bir lokomotiflerdir. Lokomotif 9 Ekim 2015 tarihinde yapılan törenle raylara indirilmiştir.

Çekiş ve kontrol sistemleri Türkiye'de geliştirilen ilk raylı taşıt olma özelliğine sahip E1000 prototipi TCDD'nin müşteri olduğu, TÛRASAŞ' ın yöneticiliğini ve TÛBİTAK MAM Enerji Enstitüsü'nün yürütücülüğünü yaptığı "E1000 Tipi Elektrikli Lokomotif Geliştirilmesi" isimli proje sonucunda üretilmiştir.

7.8 E5000 Elektrikli Anahat Lokomotifi Geliştirme Projesi

TÛBİTAK Marmara Araştırma Merkezi ve İstanbul Teknik Üniversitesi ortaklığında TCDD Genel Müdürlüğünün bağlı ortaklığı TÛRASAŞ tarafından üretilen lokomotif, TCDD ihtiyaçlarını gidermek için modern AC sürüş sistemine ve 5000 kilovat güce sahip olacak. Saatte 160 kilometreye kadar hız yapabilecek ve Avrupa Karşılıklı İşletilebilirlik Yönetmeliği koşullarına uygun tasarımıyla ile prototipi üretilen E-5000 milli elektrikli lokomotif üretimi bittiği zaman çekiş ve kontrol sistemi sayesinde Türkiye'de tasarlanmış ve üretilmiş en güçlü demiryolu aracı olacak. E5000 Elektrikli Anahat Lokomotifi Geliştirilmesi projesi kapsamında TÛRASAŞ ile birlikte geliştirilen prototip Milli Cer Motoru tüm testleri başarıyla

geçti. Alt sistemleri ile birlikte tüm standartları sağlayarak milli olarak geliştirilen E5000 Elektrikli Ana-hat Lokomotifinin alt sistemlerinin geliştirilme çalışmaları 2021 yılında tamamlanacak. TÜRASAŞ'ın üreteceği lokomotifler yük ve yolcu taşımacılığı hizmetleri için TCDD Taşımacılık'a teslim edilecek.

- » 5 MW gücünde cer sistemi geliştirilecektir,
- » Güvenli yazılım ve donanım geliştirilecektir.
- » Lokomotifin TSI kriterlerine göre "Milli Alt Sistemler ile test ve kabulü" gerçekleştirilecektir.

7.9 DE 10000 Manevra Lokomotifi

Manevra işlemleri için tasarlanıp üretilmiş olan DE10000 tipi lokomotifte; yerli ve milli olarak tasarlanıp üretilen cer sistemi, TÜRASAŞ üretimi TLM6V185 tipi dizel motor, yine TÜRASAŞ Ar-Ge Merkezi bünyesinde geliştirilen TKYS başta olmak üzere yüksek oranda yerli ürünler kullanılmıştır. Lokomotif 2019 yılı EurasiaRail Fuarı'nda sergilenmiş ve sektörde hem yurtiçinden hem yurtdışından büyük ilgi görmüş olup seri olarak da üretimi gerçekleştirilmiştir.

7.10 İstanbul Ulaşım A.Ş (Metro İstanbul) Tramvay Geliştirme Projesi

Türkiye'nin ilk hafif raylı sistem aracı (tramvay) İstanbul Ulaşım A.Ş tarafından geliştirilmiş ve 1999 yılında ilk prototip üretilmiştir. Ar-Ge faaliyetleri İstanbul Ulaşım firması tarafından yürütülen çalışmada araç tasarımı ve yazılımı özgün olarak geliştirilmiştir. Sonrasında ise 18 adet tramvayın seri üretimi yapılmış olup üretilen tramvaylar T4 hattında işletmeye alınmıştır.

7.11 Durmazlar Tramvay ve LRV Geliştirme Projesi

Firma tarafından, 750 VDC katener sisteminden beslenen % 100 alçak tabanlı çift yönlü tramvay özgün olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen tramvay endüstrileştirilmiş olup Bursa, Kocaeli ve Samsun şehirlerinde kullanılmaktadır. Benzer şekilde Bursa'da kullanılan hafif raylı sistem araçları da firma tarafından geliştirilmiş ve üretilmiştir.

7.12 Bozankaya Tramvay ve Metro Geliştirme Projesi

Firma tarafından Kayseri Büyükşehir Belediyesi için geliştirilen tramvay 37 adet üretilerek teslim edilmiştir. Ayrıca firma Bangkok metrosu için Siemens firması ile ortak çalışmaya başlamış olup bu kapsamdaki ilk metro araçlarının üretimine başlanmıştır. Türkiye'nin Gebze-Darica hattında hizmet verecek 28 adetlik ilk sürücüsüz metro ihalesini kazanmış ve proje çalışmaları devam etmektedir. Romanya'ya da bataryalı tramvay projesi tamamlamış ve ihracatı yapılmaktadır.

7.13 Demiryollarında Arus Üyesi Türk Firmalarına Avrupa İnovasyon Ödülleri

2020 yılında Büyük Ölçekli Firma kategorisinde MIDAS/R-Demir Yolu Fiber Optik Algılayıcı Akıllı İzleme ve Uyarı Sistemi ile ASELSAN, Jüri Özel Ödülü kategorisinde RailAcoustic-Demir Yolları Ray Kırıklarının Algılama Sistemi ile ENEKOM ve 2021 yılında Büyük Ölçekli Firma kategorisinde Bataryalı Tramvay projesi ile BOZANKAYA firması Avrupa İnovasyon Ödüllerine layık görüldü.

ARUS'un üyesi olduğu Avrupa Raylı Sistemler Birliği, ERCI İnovasyon ödülleri, ERCI üyesi kümelenmelere üye şirketlerin geliştirdiği ürün ve hizmetlerinin; yenilikçi özellikleri, demiryolu sektörü için ekonomik ve sosyal faydaları, yeni dijital teknolojilerin entegrasyonu, insan sermayesi üzerindeki etkisi, özel veya kamu kuruluşları ile iş birliğiyle inovasyon oluşturulması kriterlerine dayanarak veriliyor.

7.13.1 MİDAS-R Sistemi

MIDAS (Multipurpose Intelligent Distributed Acoustic Sensor), standart özellikteki fiber optik kabloların içinde oluşan optik saçılımların algılanması esasına dayanıyor. Fiber optik kablo içinde ilerleyen ışık, kablonun fiziksel yapısından kaynaklanan optik saçılımlar oluşturuyor. Toprak üstündeki insan, cihaz ve araç faaliyetleri mekanik dalgalar yaratıyor ve bunlar kabloyla etkileşime girerek kablo içindeki saçılımların yapısını değiştiriyor. Saçılımlardaki değişimler ölçülerek fiber optik kablonun çevresinde mekanik dalgalara neden olan kaynaklar tespit ve teşhis edilebiliyor.



aselsan

MIDAS/R sistemi, fiber optik algılayıcı tespit yeteneğiyle demir yollarına özel güvenlik (hat hırsızlığı, sabotaj, heyelan ve benzeri), arıza tespit (apleti, ray hasarları ve benzeri), sinyalizasyon (tren konumu ve hızı tespiti, hemzemin geçit kontrolü) alanlarında yenilikçi çözümler sunuyor.

Sistem Özellikleri

- Standart fiber optik kablo kullanımı
- Çok sayıda algılamanın aynı anda yapılabilmesi
- Kolay kurulum ve entegrasyon
- Hat boyunca güç gereksinimi olmaması
- Elektromanyetik etkiye duyarsız olması
- F/O kopan noktaya kadar tespitin devam etmesi
- Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) entegrasyonu
- 7/24 ve gerçek zamanlı ihlal takibi
- Farklı arayüz seçeneklerine hazır

7.13.2 Railacoustic Sistemi

ENKOM'un RailAcoustic Demir Yolları Ray Kırıklarının Algılama Sistemi ise ray üzerinde belirli bir frekansta oluşturulan titreşimin, biri uzakta olmak üzere iki noktadan algılanması prensibiyle çalışıyor.



Ray üzerinde tamamen elektro mekanik yöntemle çalışan sistemde, bir taraftan raya titreşim verildikten sonra eş zamanlı olarak diğer bir noktadan bu titreşim sinyali okunuyor. Sağlam ray ile kırık veya belirli bir düzeyde çatlak taşıyan rayın iki nokta arasında taşıdığı titreşim sinyal seviyeleri arasındaki fark ve hatalı bölgeden yansıyarak geri gelen sinyal, sistemin hassas algılama elektroniği tarafından algılanarak işleniyor ve sonuç fiber optik iletişim hattı üzerinden kontrol merkezine taşınıyor.

Her 2 kilometrede bir kurulan titreşim uygulama ve algılama modülleriyle donatılan hat üzerinde, istenilen zaman aralıklarıyla uzaktan ölçüm yapılabilir.

RailAcoustic ray kırıkları dışında, ray kusurları, hat üzerinde demir yolu aracının varlığı, hareketi ve hızı, tekerlek apleti algılaması, ray üzerinde sel, ray boşalması, heyelan, aşırı kar yığılması, nivelman hatalarının tespiti gibi diğer fonksiyonel özelliklere de sahip bulunuyor.

7.13.3 Bataryalı Tramvay

Bozankaya firmamızın bu yıl kazandığı inovasyon ödülü Bataryalı tramvay tasarım ve üretimi alanında.



30 metre uzunluğunda, %100 alçak tabanlı, 200 yolcu taşıma kapasiteli, 2400 mm. genişliğinde ve katener ağına bağlı kalmaksızın bataryası ile 63 km. yol alarak Dünya'nın batarya ile en uzun menzil yapabilen tramvayı olma özelliğine sahip doğa dostu tramvaylar.

Bozankaya geliştirdiği Bataryalı Tramvayların ilk 21 adetini Romanya'nın Temeşvar kenti için, 16 adetini de Romanya'nın Yaş kenti için üretecek. Avrupa Birliği finansörlüğünde gerçekleştirilen bu projeler ile, ülkemize yaklaşık 80 milyon Euro değerinde döviz girişi sağlanması ve aynı zamanda Türkiye'nin ulaşım alanında ileri teknolojiye sahip marka değerinin tüm Avrupa'ya ve dünya'ya yayılması planlanıyor.

7.14 Motor Projeleri

Dizel Motor ; Lokomotiflere ait dizel motor imalatı, bakım ve onarımı ile Tayland ve Fransa'ya motor ekipman-ları ihracatı çalışmalarına devam edilmektedir. %85 yerlilik oranına sahip motorumuz milli manevra lokomotifi DE 10000'de kullanılmaktadır.

V81200HP Özgün Motor Projesi; TÜBİTAK, TCDD Taşımacılık A.Ş., Marmara Üniversitesi ve özel sektör işbirliği ile Raylı sistem araçları için 8 silindirli 1200 HP gücünde milli tasarıma sahip özgün motor geliştirme projesi başlatılmıştır. Proje ile; TCDD Taşımacılık A.Ş.'nin manevra lokomotifleri için özgün motor geliştirilmesi, Özgün motorun çoklu kullanımı ile TCDD Taşımacılık A.Ş.'nin anahat lokomotiflerine güç sistemi sağlanması, hedeflenmektedir. Proje kapsamında tasarlanacak ve üretilcek Milli dizel Motorun Milli Dizel Elektrikli Anahat Lokomotifinde kullanılması hedeflenmektedir.

Marin Motor ; Denizcilik Sektörüne yönelik olarak Van Gölü Feribotları için TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü ve Yerli Çözüm ortaklarıyla Dizel Jeneratör Seti İmalatı gerçekleştirilmiştir. Bu motorlar ile gemi motoru temininde dışa bağımlılıktan kurtulmak hedeflenmiştir. Ayrıca geç teslimden kaynaklanan olumsuzluklar giderilmiş, yerli ve ucuz yedek parça ile hızlı servis imkanı sağlanmıştır.

Cer Motoru; TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü YHT araçlarında kullanılan ve Alternatif Akım teknolojisine sahip cer motorlarının imalat ve testlerini gerçekleştirecek imkan ve kabiliyetlere sahiptir. Bu Kapsamda; Doğru Akım teknolojisine sahip cer motorları: Yerileştirme kapsamında TCDD için DE 33000 tipi Dizel Elektrikli Lokomotiflerde kullanılmak üzere D78 Tipi Cer motoru imalatı yapılmıştır. Lokomotiflere ait cer motoru imalatı, bakım ve onarımı ile HRS (Hafif Raylı Sistem) cer motoru imalatı, bakım ve onarımlarına devam edilmektedir. Marmaray, İZBAN, Yenikapı ve Mahmutbey araçları ile Dudullu Projesi için cer motoru imalatı gerçekleştirilmiştir.

7.15 Yerli ve Milli Tren Tekerleri

KARDEMİR Yerli ve Milli Tren Tekerinin Seri Üretimine Başladı; Kardemir, yerli ve milli BA318 demir yolu yük tren tekerinin seri üretimine ve sevkiyatına başladı. BA004 tipi tren teker üretimi içinde çalışmalar devam ediyor. Böylece Türkiye, Kardemir ile Dünya'da demir yolu tekeri üreten 16. üretici ülke oldu.

Türkiye, çok kısa süre içerisinde Çin'den ve Rusya'dan ithal ettiği demir yolu tekerlerini KARDEMİR'in yerli ve milli tekerleri ile yarı fiyatına karşılayacak. Ayrıca, Kardemir'in üretim planlamasında önümüzdeki 2 yıl içinde yılda 200 bin tren tekeri üretmesi ve 150 bin adet tekeri de ihraç etmesi hedefleniyor. Fabrika'da zamanla Yüksek Hızlı Tren tekerine kadar yerli ve milli marka olarak tüm raylı sistem teker tipleri üretilcek ve ülkemizde de yerli tekerler kullanılacak.

7.16 Diğer Önemli Çalışmalar

- » Bozankaya tarafından ilk "Milli Otonom (Sürücüsüz) Metro Seti" ve TÜRASAŞ tarafından da ilk "Milli Banliyö Seti" üretim çalışmalarının 2022 yılında tamamlanması planlanmaktadır.
- » Sürücüsüz "Milli Metro Sinyalizasyon Sistemi"nin yerli imkanlar ile ASELSAN, TÜBİTAK BİLGEM ve Metro İstanbul A.Ş. iş birliğiyle geliştirilme çalışmaları devam etmektedir. Yine TCDD, TÜBİTAK BİLGEM ve İTÜ iş birliği ile hayata geçirilen "Milli Demiryolu Sinyalizasyon Sistemi"-nin ulusal demiryolu hatlarında yaygınlaştırılması için uygulama faaliyetleri devam etmektedir.

- » ASELSAN'ın cer (çekiş) kontrol sistemi, TCMS, cer konvertörü, cer invertörü, trafo, yardımcı güç ünitesi, enerji depolama ve yönetim sistemi, hat boyu güvenlik ve muayene sistemi ve sinyalizasyon sistemi üzerinde ürün geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Milli demiryolu projelerinde söz konusu alanlarda aktif rol alan şirket, Ankara metro araçlarını da modernize etmektedir.
- » Raylı sistemlere ilişkin önemli diğer yerli kabiliyetler: Dişli kutusu, tramvay bataryası (ASPİLSAN), fren balatası, yardımcı güç kaynağı, peron ayırıcı kapı, konvertör, inverter, yolcu bilgilendirme sistemi, iklimlendirme sistemi (klima), kompresör, havai hat (katener sistemi) ürünleri, yapı malzemeleri, araç gövdesi, araç iç donanımı, sinyalizasyon sistemi ürünleri, emniyet ve trafik kontrol cihazları, tren simülatörü Ar-Ge çalışmaları devam etmektedir.

Ulusal Kurallar, Mevzuat ve Belgelendirme

8



Ülkemizde demiryolu sektörüne yönelik mevzuat çalışmaları, Avrupa normlarıyla uyumlaştırılmış kurallar çerçevesinde yürütülmektedir. Demiryolu teknik standartlarının üniformizasyonu çalışmaları tamamlanınca daha efektif bir durum sağlanacağı öngörülmektedir. Demiryolu sektörüne yönelik mevzuatlar genel hatları ile aşağıda sıralanmıştır.

8.1 6461 Sayılı Türkiye Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanun

Bu Kanun, ulusal demiryolu altyapı ağı üzerinde faaliyette bulunan demiryolu altyapı işletmecileri ve demiryolu tren işletmecilerini kapsar. Amacı;

- a) Demiryoluyla yolcu ve yük taşımacılığının hizmet kalitesi açısından en uygun, etkin ve olabilecek en düşük fiyatla sunulmasını,
- b) Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğünün demiryolu altyapı işletmecisi olarak yapılandırılmasını,
- c) Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Taşımacılık Anonim Şirketi adıyla demiryolu tren işletmecisi olarak bir şirket kurulmasını,
- ç) (b) ve (c) bentlerinde belirtilen demiryolu altyapı işletmecisi ve demiryolu tren işletmecisinin hukuki ve mali yapıları, faaliyetleri ve personeline ilişkin hükümler ile ilgili diğer hususların düzenlenmesini,
- d) Kamu tüzel kişileri ile ticaret siciline kayıtlı şirketlerin demiryolu altyapısı inşa etmesini ve bu altyapının kullanılmasını,
- e) Kamu tüzel kişileri ile ticaret siciline kayıtlı şirketlerin demiryolu altyapı işletmeciliği ve demiryolu tren işletmeciliği yapabilmesini, sağlamaktır.

8.2 Demiryolu Emniyet Yönetmeliği

Demiryolu Emniyet Yönetmeliği 19 Kasım 2015 tarih ve 29537 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 2004/49 (EU) Direktifinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelik ile Türkiye sınırları içerisinde demiryolu emniyetinin geliştirilmesi, iyileştirilmesi, izlenebilmesi ve denetlenebilmesini sağlamak üzere, demiryolu altyapı işletmecilerinin, demiryolu tren işletmecilerinin emniyet yönetim sistemlerini kurmasına ve bu işletmecilere emniyet belgelerinin verilmesine yönelik usul ve esaslar belirlenmiştir. Ülkemizde yönetmelik kapsamında emniyet belgesini Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğünden alan şirketler Tablo 61’de verilmiştir.

Tablo 61. Ülkemizde Emniyet Belgesi Alan İşletmeler

İşletme Adı	Verilen Belge	Tarih
T.C. DEVLET DEMİR YOLLARI İŞLETMESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (TCDD)	Emniyet Yetkilendirmesi	25.05.2018
T.C. DEVLET DEMİR YOLLARI TAŞIMACILIK ANONİM ŞİRKETİ (TCDD TAŞIMACILIK)	Emniyet Sertifikası	11.04.2018
OMSAN LOJİSTİK A.Ş.	Emniyet Sertifikası	13.11.2017
KÖRFEZ ULAŞTIRMA A.Ş.	Emniyet Sertifikası	20.09.2017
İZMİR BANLİYÖ TAŞIMACILIĞI SİSTEMİ TİCARET A.Ş.	Emniyet Sertifikası	19.02.2019

8.3 Tren Makinist Yönetmeliği

Tren Makinist Yönetmeliği 31.12.2016 tarih ve 29935 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 2007/59 (EU) Direktifinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelik ile; tren makinistinin görevini, emniyetli bir şekilde yapabilmesi için asgari mesleki yeterlilikleri, sağlık şartları ve sahip olması gereken belgeler ile ilgili usul ve esaslar belirlenmiştir. İlgili yönetmelik kapsamında Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü tarafından verilen Tren Makinisti Ehliyet sayısı Tablo 62'de verilmiştir.

Tablo 62.Düzenlenen Tren Makinist Ehliyet Sayısı

	2020 yılı (adet)	Toplam (kümülatif)
Tren Makinist Ehliyeti	141	3977

8.4 Demiryolu Emniyet Kritik Görevler Yönetmeliği

Demiryolu Emniyet Kritik Görevler Yönetmeliği 31.12.2016 tarih ve 29935 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik ile demiryolu faaliyetlerinde emniyet kritik görevleri yapan personelin sahip olması gereken mesleki yeterlilikleri ile ilgili usul ve esaslar belirlenmiştir.

8.5 Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi Yönetmeliği

Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi Yönetmeliği 31.12.2016 tarih ve 29935 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik ile demiryolu taşımacılık faaliyetlerinde emniyet kritik görevleri yapan personele yönelik eğitimlerin, sınavların ve belgelendirmenin yapılacağı eğitim ve sınav merkezinin sağlanması gereken asgari koşullar ile bu merkezin yetkilendirilmesi ve denetlenmesi ile ilgili usul ve esaslar belirlenmiştir. Demiryolunda kritik görevlerde çalışanların eğitim ve sınavlarının yapılması için Mesleki Yeterlilik Kurumunun demiryoluna ilişkin yayınlamış olduğu Mesleki Yeterlilik Standartları ve Ulusal Yeterliliğine uygun başta tren makinistleri olmak üzere 17 kritik görevin eğitim ve sınavı ile makinistlerin alması gereken 40 Cer brövesi ile 5 genel hat bröve eğitimlerinin verilebilmesi için 3 adet Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü tarafından yetkilendirilmiştir.

8.6 Demiryolu İşletmeciliği Yetkilendirme Yönetmeliği

Demiryolu İşletmeciliği Yetkilendirme Yönetmeliği 19 Ağustos 2016 tarih ve 29806 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 2012/34 (EU) Direktifinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelik ile ulusal demiryolu altyapı ağı üzerinde yapılan her türlü demiryolu taşımacılık faaliyetlerinde düzenin sağlanması; demiryolu altyapı işletmecileri, demiryolu tren işletmecileri ile demiryolu taşımacılığı alanında organizatör, acente, komisyoncu, gar veya istasyon işletmecisi faaliyetinde bulunanların hizmet esasları, mali yeterlik, mesleki yeterlik ve mesleki saygınlık şartlarının belirlenmesi, bu faaliyetlerde bulunanların; hakları, yetkileri, yükümlülükleri ve sorumluluklarının tespit edilmesi; yetkilendirilmesi ve denetlenmesi ile ilgili usul ve esaslar düzenlenmiştir. İlgili yönetmelik kapsamında verilen yetki belgelerine ait sayılar Tablo 63'de verilmiştir.

8.7 Demiryolu Hemzemin Geçitlerinde Alınacak Tedbirler Ve Uygulama Esasları Hakkında Yönetmelik

Demiryolu Hemzemin Geçitlerinde Alınacak Tedbirler Ve Uygulama Esasları Hakkında Yönetmelik 03.07.2013 tarih 28696 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik, demiryolu hemzemin geçitlerinin ve bunlara ait koruma sistemlerinin yapımına, bakımına, işletilmesine ve işletilmesine ilişkin standartları, usul ve esasları, ilgililerin yetki ve sorumluluklarını belirleyerek demiryolu hemzemin geçitlerinde demiryolu ve karayolu trafiğinin düzenini ve güvenliğini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Tablo 63. Demiryolu İşletmeciliği Yetkilendirme Yönetmeliği Kapsamında Verilen Yetki Sayıları

Belge Adı	Belge Türü	Sayı (Kümülatif)	2020 Yılı
Demiryolu İşletmeciliği Yetki Belgeleri	DA-Demiryolu Altyapı İşletmecisi Yetki Belgesi	Demiryolu İşletmeciliği Yetkilendirme Yönetmeliğinin 38 inci Maddesinin birinci fıkrasına göre TCDD, 6461 sayılı Kanunun 3 üncü maddesi ile ulusal demiryolu altyapı ağı içinde yer alan ve devletin tasarrufundaki demiryolu altyapısının kendisine devredilen kısmı üzerinde demiryolu altyapı işletmecisi olarak görevlendirildiğinden Bakanlık tarafından DA yetki belgesi ile süresiz olarak yetkilendirilmiştir.	0
	DB1- Yolcu Tren İşletmecisi Yetki Belgesi	3	1
	DB2- Yük Tren İşletmecisi Yetki Belgesi	3	0
	DC- Gar veya İstasyon İşletmecisi Yetki Belgesi	0	0
	DE1- Yolcu Taşımacılığı Acente Yetki Belgesi	62	10
	DE2- Yük Taşımacılığı Acente Yetki Belgesi	2	0
	DF- Komisyoncu Yetki Belgesi	0	0

8.8 Demiryolu Araçları Tip Onay Yönetmeliği

Demiryolu Araçları Tip-Onay Yönetmeliği 18.11.2015 tarih ve 29536 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik ile Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği kapsamında tescilli zorunlu demiryolu araçlarına tip onayı verilmesine ilişkin usul ve esasları belirlenmiştir. Yönetmelik kapsamında düzenlenen tip onaylar Tablo 64'de verilmiştir.

Tablo 64. Düzenlenen Tip Onaylar

Firma	Araç Tipi
TÜRASAS	Yük Vagonu (2) (Sggmrs, Zacens)
TÜRASAS	Yük Vagonu (1) (Rgns), Lokomotif (1) (DE36000)
OMSAN	Yük Vagonu (1) (Laaers 5.850)
VA-KO	Yük Vagonu (1) (Sgnss)
TÜRASAS	Personel Konaklama Aracı (N85)
Teknik Raylı Sistemler-S.VI-EKAPARK İş Ortaklığı	Kataner Bakım Aracı (EST 600)
Siemens Mobility GmbH	Tren Seti (HT 80100)
TÜRASAS ve RC Endüstri	Yük Vagonu (SGMMNS 45)

8.9 Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği

Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği 16.07.2015 tarih ve 29418 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik ile ulusal demiryolu altyapı ağına işletilecek demiryolu araçlarının tescil ve sicil işlemlerine ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir. Yönetmelik kapsamında tescil edilen demiryolu araç türleri ve sayısı Tablo 65'de verilmiştir.

Tablo 65. Tescil Edilen Demiryolu Araç Türleri ve Sayısı

Göstergeler						Toplam
		TCDD	Özel Sektör	İzban		
Demiryolu araç sayısı	Lokomotif	669	-	33	-	702
	Demiryolu Bakım Aracı	-	353	60	-	413
	Yük Vagonu	16951	-	4173	-	21124
	Yolcu Vagonu	766	30	-	-	796
	Hızlı Tren seti	26	-	-	-	28
	Tren Seti	256	-	-	24	280
Genel Toplam		18668	383	4266	24	23341

Bir araç piyasaya arz için araç yetkilendirmesi aldıktan sonra, bakımından sorumlu kuruluş belirlenmeli ve söz konusu bakımından sorumlu kuruluş ulusal araç sicilinde tanımlanmalıdır. ECM, vagonların emniyetli işletme durumunda bulunmasını sağlamak için bakımını gerçekleştiren bakımından sorumlu kuruluşu ifade etmektedir. Ülkemizde toplam 7 adet ECM bulunmaktadır. Bunlar: ACARLAR A.Ş., AR-GÜ, Demiryolu Lojistik, Rayvag, Taşkın Teknik – Tasco , Rayvag, Moskino Makine, TCDD Taşımacılık A.Ş. dir .

Bakımdan sorumlu birim “Yük vagonları hariç her türlü demiryolu aracının bakımından sorumlu Bakanlıkça izin verilen kuruluşu” ifade etmektedir. Bilindiği üzere Avrupa ve OTIF ülkelerinde uygulanan ECM Düzenlemesi sadece yük vagonlarını kapsamakta, diğer demiryolu araçlarının bakımı için bir düzenleme içermemektedir. Ülkemizde lokomotif, demiryolu yol bakım, onarım ve ölçüm makinaları gibi yük vagonları haricindeki demiryolu araçlarının emniyetli işletme durumunda bulunmasını sağlamak ve söz konusu araçların bakımları ile ilgili kuralları belirlemek için bakımdan sorumlu birim kavramı oluşturulmuştur. Ülkemizde toplam 14 adet Bakımdan Sorumlu Birim bulunmaktadır. Bunlar: ACARLAR A.Ş. Dinar Vagon Sanayi, ASA ORGANIZATION Ins.Turiz.Tasm.End.Mak.San and Tic.Ltd.Std., Demiryolu Lojistik Mühendislik Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, İÇDAŞ ÇELİK ENERJİ TERSANE VE ULAŞIM A.Ş., KÖRFEZ ULAŞTIRMA A.Ş., MOSKİNO MAKİNA ELEKTRİK REKLAM İNŞAAT YAZILIM İT-HALAT İHRACAT LTD.ŞTİ, Özcan Torna Makine, Rayvag Vagon Sanayi ve Ticaret A.Ş., RC Endüstri Ulaşım Araçları A.Ş., Taşkın Teknik – Tasco Adi Ortaklığı, TMS Tren Bakım Onarım A.Ş., Türkiye Demiryolu Makinaları Sanayi A.Ş. TÜRKİYE LOKOMOTİF VE MOTOR SANAYİ A.Ş. VA-KO Vagon Konteyner Makina Mühendislik Proje. San. Ve Ticaret A.Ş.

8.10 Demiryolu Yolcu Taşımacılığı Kamu Hizmeti Yükümlülüğü Yönetmeliği

Demiryolu Yolcu Taşımacılığında Kamu Hizmeti Yükümlülüğü Yönetmeliği, 20.08.2016 tarih 29807 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 1370/2007 (EU) Direktifinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelik ile belirli bir hat üzerinde herhangi bir demiryolu tren işletmecisinin ticari şartlarda veremediği demiryolu yolcu taşımacılığı hizmetinin verilmesini sağlamak amacıyla ve sözleşmeye dayalı olarak demiryolu yolcu taşımacılığı hizmetlerinin sağlanmasına dair usul ve esaslar Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenmiştir.

8.11 Demiryolu Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Erişim Yönetmeliği

Demiryolu Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Yönetmeliği 02.05.2015 tarih ve 29343 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 2012/34 (EU) Direktifinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelik ile serbest, adil, şeffaf ve sürdürülebilir bir rekabet ortamında ulusal demiryolu altyapı ağına erişimin sağlanması amacıyla demiryolu altyapı erişim ücretlerinin belirlenmesi ve demiryolu altyapı kapasitesinin tahsisi ile ilgili olarak uygulanacak usul ve esaslar Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenmiştir.

8.12 Demiryolu İle Seyahat Eden Yolcuların Haklarına Dair Yönetmelik

Demiryolu ile Seyahat Eden Yolcuların Haklarına Dair Yönetmelik 08.03.2019 tarih 30708 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 1371/2007 (EU) Direktifinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelik ile; demiryolu ile seyahat eden yolcuların seyahat öncesinde, esnasında, sonrasında ve kendilerini etkileyen kaza ve olaylarda sahip olacakları hak ve yükümlülükleri, bu hakların geçerli olduğu durumları ve yolculara hizmet sunan kuruluşların yerine getirmesi gereken yükümlülüklerin belirlenmesi ve denetlenmesi ile ilgili usul ve esaslar Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenmiştir.

8.13 Belgelendirme ve Sertifikasyon

Sektörde ihracat rakamlarının artırılması için sertifikasyonların tamamlanması ve yerleştirilmesi gerekmektedir. Ürünler ve süreçler için gerekli olan sertifikasyonların alınması ve devamının sağlanması için yurtdışındaki kurumlara (tüm sektörler için her yıl yurt dışına giden 2 milyar USD) çok büyük paralar ödenmektedir. Sertifikasyonlar için yapılan döviz harcaması her ne kadar ihraç edilecek ürünler için gerekli görünse de bu sertifikasyonların yabancı ortaklı bir şekilde ülkemizdeki merkezlerde de verilmeye başlanması ile firmaların rekabet edilebilirliği artacaktır.

Sektörde sertifikasyonların önemi çok büyüktür. Örneğin ECM sertifikası ülkemizde sadece dokuz firmada bulunmaktadır (Tablo 66). ECM belgeli firmalar, vagon sektöründe Avrupa Birliği Ülkeleri'ne bağlı vagonlara revizyon yapabilecektir. Türkiye'de demiryolu sektörüyle ilgili Avrupa Birliği ile uyum çerçevesi içerisinde, vagonların bakım onarımlarını gerçekleştiren atölyelerin, denetlenerek uygun olduğunu belirten ECM sertifikası ile birlikte, Türkiye'de revizyon bedelinin Avrupa'ya göre daha uygun olması nedeniyle, bakım onarım hizmetleri de Türkiye'den alınmaya başlanacaktır. Buna bağlı olarak da iş potansiyeli, istihdam ve ekonomik olarak artış sağlanacaktır.

Sektörde altyapı ve tren işletmecilerinin, faaliyetlerine başlamadan önce ulusal veya AB mevzuatlarına uygun ve DDGM tarafından onaylanmış bir "Emniyet Yönetim Sistemi" kurması ve DDGM' den emniyet sertifikası alması gerekmektedir. Yolcu ve yük tren işletmecisi olabilmek için belirlenecek minimum bir sermaye ve minimum demiryolu çeken/çekilen araç sayısı belirlenip bu sayının bir tren dizisi olması beklenmektedir.

Tablo 66. Türkiye'de Raylı Sistemler ECM Vagon Bakımı Sertifikasyonuna Sahip Firmalar

Raylı Sistemler ECM Vagon Bakımı Sertifikasyonuna Sahip Firmalar	
1	ACARLAR DOKUMA SAN. VE TIC. A.Ş. DINAR ŞUBESİ
2	ALERMAK DANIŞMANLIK MAKİNA SAN. VE TIC. A.Ş.
3	ANAPET ULUSLARARASI NAKLIYAT A.Ş.
4	AR-GÜ - DEMİRYOLU TASIMA VE DEPOCULUK ANONİM SİRKETİ İSTANBUR SUBESİ
5	DEMİRYOLU LOJİSTİK MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET LIMITED ŞİRKETİ
6	KAYA ENDÜSTRİYEL MÜHENDİSLİK METAL SAN TIC LTD ŞTİ
7	KÖRFEZ ULAŞTIRMA A.Ş.
8	MOSKİNO MAKİNA ELEKTRİK REKLAM İNŞAAT YAZILIM İTHALAT İHRACAT LTD.ŞTİ
9	RAYKENT LOJİSTİK DEMİRYOLU HİZMETLERİ DEP. TAAH. SAN. VE TIC. A.Ş.
10	RAYVAG VAGON SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
11	STADLER SERVICE TURKEY
12	TMS TREN BAKIM ONARIM A.Ş.
13	TÜRKİYE CUMHURİYETİ DEVLET DEMİRYOLLARI TAŞIMACILIK A.Ş GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Tablo 67. Bakım Fonksiyonu Uygunluk Belgesine Sahip Firmalar

Bakım Fonksiyonu Uygunluk Belgesine Sahip Firmalar	
1	ACARLAR DOKUMA SAN. VE TİC. A.Ş. DİNAR ŞUBESİ
2	AK ÇELİK EŞYA İMALAT TAAHHÜT TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.
3	ALERMAK DANIŞMANLIK MAKİNA SAN. VE TİC. A.Ş.
4	ANAPET ULUSLARARASI NAKLİYAT A.Ş.
5	AR-GÜ – DEMİRYOLU TASIMA VE DEPOCULUK ANONİM SİRKETİ İSTANBUR SUBESİ
6	ASA ORGANIZATION INS.TURZ.TASM.END.MAK.SAN AND TİC.LTD.STD.
7	BCY INSAAT SANAYİ TİCARET LIMITED
8	CMİ MÜHENDİSLİK İNŞAAT ENERJİ MAKİNE SANAYİ TİC. LTD.
9	DEMİRYOLU LOJİSTİK MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ
10	ESRAY MAKİNA OTOMOTİV İNŞAAT SAN. VE TİC. A.Ş.
11	İÇDAŞ ÇELİK ENERJİ TERSANE VE ULAŞIM A.Ş.
12	KAYA ENDÜSTRİYEL MÜHENDİSLİK METAL SAN TİC LTD ŞTİ
13	KÖRFEZ ULAŞTIRMA A.Ş.
14	MAHİR YAPI İNŞAAT ÇELİK HAFRIYAT SAN VE TİC LTD. ŞTİ.
15	MAZLUM MOTOR DEMİRYOLU MAKİNALARI VE GEMİ SAN. TİC.LTD. STİ.
16	MOSKİNO MAKİNA ELEKTRİK REKLAM İNŞAAT YAZILIM İTHALAT İHRACAT LTD.ŞTİ
17	ÖZCAN TORNA MAKİNA
18	RAYKENT LOJİSTİK DEMİRYOLU HİZMETLERİ DEP. TAAH. SAN. VE TİC. A.Ş.
19	RAYVAG VAGON SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
20	STADLER SERVICE TURKEY
21	TAMER TEKNİK İNŞ. TURZ. MED. İSİT. SOĞ. İTH. İHR. MÜM. DAH. TİC. LTD. ŞTİ
22	TMS TREN BAKIM ONARIM A.Ş.
23	TÜRASAŞ SİVAS BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
24	TÜRKİYE RAYLI SİSTEM ARAÇLARI SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ ESKİŞEHİR BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ŞUBESİ
25	VA-KO VAGON KONTEYNER MAKİNA MÜHNDİSLİK PROJE. SAN. VE TİCARET A.Ş.

Tablo 68. Türkiye’de 15085 Kaynaklı İmalat Belgeli Firmalar

15085 KAYNAKLI İMALAT BELGESİNE SAHİP FİRMALAR	
1	ABB POWER GRİDS TURKEY ELEKTRİK SANAYİ A.S. (DIN EN 15085-2)
2	AKCELİK ESYA İMALAT TAAH. TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
3	AKIN MAKİNA OTOMOTIV SAN. VE TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
4	ALBAYRAK MAKİNE ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
5	ALNAL ELEKTROMEKANİK SAN. VE TİC. A.S. (DIN EN 15085-2)
6	AS ÇELİK DÖKÜM İSLEME SANAYİ TİCARET A.S. (DIN EN 15085-2)
7	ASAS ALÜMİNYUM SANAYİ VE TİCARET A.S. (DIN EN 15085-2)
8	BAF TEKNİK MÜHENDİSLİK İMALAT İTHALAT İHRACAT SAN. VE DİS TIC LTD. (DIN EN 15085-2)
9	BODO BODE DOGRUSAN A.S. (DIN EN 15085-2)
10	BOZANKAYA OTO. MAK. İML. İTH. VE İHR. A.S. (DIN EN 15085-2)
11	CANEL OTOMOTIV A.S. (DIN EN 15085-2)
12	CANRAY ULAŞIM SİSTEMLERİ A.S. (DIN EN 15085-2)
13	DİMSA DEMİR ÇELİK ÜRN. MAK. SAN. BOYA NAK. İNS. TAAH. SAN. VE TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
14	DOĞAN YILDIZ MAKİNA MÜHENDİSLİK LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
15	DURAY ULAŞIM SİSTEMLERİ SAN. VE TIC. A.S. (DIN EN 15085-2)
16	DURMAZLAR MAKİNA SAN. TİC. A.S. RAYLI SİSTEMLER SUBESİ (DIN EN 15085-2)
17	ELTESAN ELEKTRO MEKANİK SOĞUTMA SAN. VE TIC. A.S. & STARCOOL SOĞUTMA SAN. VE TIC. A.S. (DIN EN 15085-2)
18	EMRE MAKİNA SANAYİ TİCARET A.S. (DIN EN 15085-2)
19	ENPAY ENDÜSTRİYEL PAZARLAMA VE YATIRIM A.S. (DIN EN 15085-2)
20	ESLER LAZER METAL İSLEME SANAYİ VE TİCARET LİMİTED SİRKETİ (DIN EN 15085-2)
21	ESRAY MAKİNE OTOMOTIV İNŞAAT SAN. VE TIC. A.S. (DIN EN 15085-2)
22	FKT KOLTUK SİSTEMLERİ ÜRETİM VE DAĞITIM SAN. VE TİC. A.S. (DIN EN 15085-2)
23	FMC HİDROLİK SİSTEMLERİ OTOMOTIV MAK. SAN. TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
24	GÖK YAPI SAN. VE TIC. A.S. (DIN EN 15085-2)
25	GÖKYAPI SAN. VE TIC. A.S. (DIN EN 15085-2)
26	GRAMMER KOLTUK SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİCARET A.S. (DIN EN 15085-2)
27	GREBO OTOMOTIV SAN. A.S. (DIN EN 15085-2)
28	GREENBRIER RAYVAG VAGON SANAYİ VE TİCARET A.S. (DIN EN 15085-2)
29	HİSARLAR MAKİNA SAN. VE TİC. A.S. (DIN EN 15085-2)
30	HYUNDAI EUOTEM DEMİRYOLU ARAÇLARI SAN. VE TIC. A.S. (DIN EN 15085-2)
31	İNOTRA RAYLI SİSTEMLER SAN. VE TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
32	İZMAKPAR MAKİNE KALIP SAN. TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
33	KACARLAR MAKİNA İNS. SAN. VE TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
34	KAMAK REKOR MAKİNA SANAYİ A.S. (DIN EN 15085-2)
35	KANCA EL ALETLERİ DOVME ÇELİK VE MAKİNA SANAYİ A.S. (DIN EN 15085-2)
36	KAYKAC MAKİNA SAN. VE TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
37	KIRAC METAL URUNLERİ SAN. VE TIC. LTD. STI. (DIN EN 15085-2)
38	KREA MAKİNA MÜHENDİSLİK SAVUNMA SANAYİ VE TİCARET ANONİM SİRKETİ (DIN EN 15085-2)
39	KUZU FLEX METAL SAN. VE TIC. A.S. (DIN EN 15085-2)
40	MEBOSA MAKİNE KİMYA SANAYİ VE TİCARET LİMİTED SİRKETİ (DIN EN 15085-2)
41	OMES MÜHENDİSLİK PLASTİK MAKİNA SANAYİ VE TİCARET LİMİTED SİRKETİ (DIN EN 15085-2)

15085 KAYNAKLI İMALAT BELGESİNE SAHİP FİRMALAR	
42	OTO TRIM OTOMATİV SANAYİ TİCARET LİMİTED SİRKETİ (DIN EN 15085-2)
43	ÖZBİR VAGON ARAÇ MAKİNA İMALAT İNŞAAT TİCARET VE SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ (DIN EN 15085-2)
44	OZTAS SAC DEMİR İNS.MET.MAM.MAK.SAN.VE TİC.A.S. (DIN EN 15085-2)
45	RAİLTUR VAGON ENDÜSTRİSİ TASİMACILIK SAN. TİC. A.S. (DIN EN 15085-2)
46	RC ENDÜSTRİ ULASIM ARAÇLARI A.S. (DIN EN 15085-2)
47	RC ENDÜSTRİ ULAŞIM ARAÇLARI A.S. (DIN EN 15085-2)
48	ROMON MÜHENDİSLİK YAPI SANAYİ TİCARET A.S. (DIN EN 15085-2)
49	SAKARYA VAGON SANAYİ A.S. (DIN EN 15085-2)
50	SAZCILAR OTOMOTİV SAN. VE TİC A.S. HASANAGA ORGANİZE SANAYİ (DIN EN 15085-2)
51	SAZCILAR OTOMOTİV SAN. VE TİC A.S. HANLI BELDESİ 1. ORGANİZE (DIN EN 15085-2)
52	SILVAN SANAYİ A.S. (DIN EN 15085-2)
53	TELEFONCULAR METAL SAN. TİC. LTD. STİ. (DIN EN 15085-2)
54	TOR DEMİR METAL ÜRÜNLERİ VE MAK. PAZ. SAN.TİC.A.S. (DIN EN 15085-2)
55	TÜRKİYE RAYLI SİSTEM ARAÇLARI SANAYİ A.S. (TÜRASAS) SAKARYA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (DIN EN 15085-2)
56	TÜRKİYE RAYLI SİSTEM ARAÇLARI SANAYİ A.S. (TÜRASAS) SİVAS BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (DIN EN 15085-2)
57	TÜRKİYE RAYLİSİSTEM ARAÇLARI SANAYİ A.S. (TÜRASAS) ESKİSEHİR BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (DIN EN 15085-2)
58	TURKOSAN METAL VE İNŞAAT SAN. TİC. LTD. STİ. (DIN EN 15085-2)
59	ULTIMATE TASİMACILIK EKİPMANLARI A.S. FERİZLİ OSB MAH. 2.CADDE PRO-MAK SİT. FABRİKA APT. (DIN EN 15085-2)
60	VA-KO VAGON KONTEYNER MAKİNA MÜH. PROJE SAN. TİC. A.S. TEMELLİ / SİNCAN (DIN EN 15085-2)
61	VA-KO VAGON KONTEYNER MAKİNA MÜH. PROJE SAN. TİC. A.S. BEYPAZARI (DIN EN 15085-2)
62	YAHYAĞLU ÇELİK DÖKÜM MAK. SAN. VE TİC A.S. (DIN EN 15085-2)
63	YAKABOYU KABİN MAKİNA İNŞAAT ZİRAİ (DIN EN 15085-2)
64	YILGENCİ SAN. VE TİC. A.S. (DIN EN 15085-2)

Tablo 69. Türkiye’de IRIS Belgesine Sahip Firmalar

IRIS BELGESİNE SAHİP FİRMALAR		
1	AKTAŞ HAVA SÜSPANSİYON SİSTEMLERİ SAN. VE TIC. A.Ş.	Bursa
2	ALBAYRAK MAKİNE ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	Eskişehir
3	ALPIN KİMYA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Bursa
4	ASAS ALUMİNYUM SAN VE TİC A.S.	Sakarya
5	ASELSAN ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.	Ankara
6	AVITECH KAUCUK METAL VE END. ÜRÜNLER SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ	İstanbul
7	AVITAŞ KOMPOZİT PLASTİK SAN. VE TİC. A.Ş.	İstanbul
8	BEKEL BEYAZ EŞYA SAN. VE TİC.A.Ş.	Eskişehir
9	BODO BODE DOĞRUSAN OTOMOTİV YAN SAN. VE TİC A.Ş.	Bursa
10	BOZANKAYA OTOMOTİV MAKİNA İMALAT İTHALAT VE İHRACAT A.Ş.	Ankara
11	CANRAY ULAŞIM SİSTEMLERİ A.Ş.	Bursa
12	DAS LAGER RULMAN OTOMOTİV SAN. TİC. A.Ş.	Eskişehir
13	DURAY ULAŞIM SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Bursa
14	ELTESAN ELEKTROMEKANİK SOĞUTMA SAN. VE TİC. A.Ş.	Kocaeli
15	ERA ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.S	İstanbul
16	ETKA-D AUTOMOTIVE & PLASTIC & MOULD IND. CO. LTD	Bursa
17	FKT KOLTUK SİSTEMLERİ ÜRETİM VE DAĞITIM SAN.TİC.A.Ş.	Bursa
18	FZK MÜHENDİSLİK VE SİNAİ YATIRIMLAR A.Ş.	Kocaeli
19	GRAMMER KOLTUK SİSTEMLERİ SAN. VE TİC. A.Ş.	Bursa
20	HISARLAR MAKİNA SANAYİİ VE TİCARET A.Ş.	Eskişehir
21	HÜROĞLU OTOMOTİV SANAYİ İTHALAT İHRACAT VE TİCARET A.Ş.	Bursa
22	KARDEMİR KARABÜK DEMİR ÇELİK SANAYİ VE TİC. A.S	Kardemir
23	KLEMSAN ELEKTRİK ELEKTRONİK SAN.VE TİC.A.S.	İzmir
24	KNS OTOMOTİV SAN. VE TİC. A.Ş. CORPORATION	Sakarya
25	NÜMERİK MAKİNA MÜHENDİSLİK DÖKÜM SANAYİ VE TİC. LTD ŞTİ	Eskişehir
26	ÖZBİR VAGON ARAÇ MAKİNA İMALAT İNŞAAT TİCARET VE SANAYİ A.Ş.	Sakarya
27	ÖZTIRYAKILAR MADENİ EŞYA SAN.VE TİC.A.Ş.	İstanbul
28	PHI METAL OTOMOTİV SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Kocaeli
29	SAFKAR EGE SOĞUTMACILIK A.S. 2148	İzmir
30	SAKARYA VAGON SANAYİ A.Ş.	Sakarya
31	SAVRONİK ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.S.	Eskişehir
32	SAZCILAR OTOMOTİV SANAYİ VE TİCARET A.S.	Bursa
33	SAZCILAR OTOMOTİV SANAYİ VE TİCARET A.S.	Sakarya
34	SIRENA MARİNE DENİZCİLİK SAN.VE TİC. A.Ş.	Bursa
35	TELEFONCULAR METAL SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	Konya
36	SKY KAUCUK SAN. VE TİC. A.Ş.	Bursa
37	TMS TREN BAKIM ONARIM A.Ş.	Ankara
38	TÜRKİYE RAYLI SİSTEM ARAÇLARI SANAYİİ A.Ş.	Sakarya
39	YAZ-KAR KLİMA SOĞUTMA DAN.OTOM. VE İŞ MAK.EKİP.SAN. VE TİC.A.Ş.	Sakarya

Ülkemizde yerli vagon üretiminin artmasıyla IRIS ve EN 15085 Kaynaklı imalat belgesine sahip firmamızın sayısında her yıl büyük artış görülmektedir. Uluslararası işletim ve ihracat için gerekli olan TSI belgesine sahip firmalarımız da her yıl büyük artış göstermektedir.

Tablo 70. Türkiye’de TSI Belgesine Sahip Firmalar

TSI BELGESİNE SAHİP FİRMALAR	
1	RC Endüstri Ulaşım Araçları A.Ş.
2	Türkiye Lokomotif Ve Motor Sanayi A.Ş.
3	Türkiye Demiryolu Makinaları Sanayi A.Ş.
4	Türkiye Vagon Sanayi A.Ş.
5	Gök Yapı San. Ve Tic. A.Ş.
6	Railtur Vagon Endüstrisi Tasımacılık San. Tic. A.Ş.
7	Vako Vagon Konteyner Mak. Muh. San. Tic. A.Ş.
8	HST Otomotive İmalat Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
9	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
10	MEDEL Mühendislik Ve Elektronik Sanayi Ticaret A.Ş.



Türkiyede Raylı Sistem Kümelenmeleri ve Dernekler



9.1 Anadolu Raylı Ulaşım Sistemleri Kümelenmesi (ARUS)

“Raylı sistemler milli davamızdır” ilkesiyle yola çıkan Anadolu Raylı Ulaşım Sistemleri (ARUS) Kümelenmesi, Türkiye’nin ilk bölgesel olmayan ve tüm Anadolu’yu kapsayan kümelenmesi olarak, ülkemizde raylı ulaşım sistemlerine yönelik üretim yapan sanayicilerimiz, destekleyici kurum ve kuruluşlarımız ile birlikte “İş Birliği, Güç Birliği ve Milli Marka” inancıyla 2011 yılında kurulmuştur. Ülkemizde tasarımdan nihai ürüne yerli ve milli marka raylı ulaşım sistemlerini üreterek, birer dünya markası haline getirmeyi kendisine ana hedef olarak belirlemiş olan ARUS, Anadolu’nun dört bir yanından üyeleri ile Türk raylı sistemler sektörünün önde gelen kuruluşlarını bir araya getirmekte, sektörde işbirliği, güç birliği ve milli markalar üretme görevini üstlenmektedir. Türkiye’nin en büyük Raylı sistemler kümelenmesi olup 23 ilinde toplam 175 sanayici üyesi bulunmaktadır.

ARUS, Avrupa Raylı Sistemler Kümelenmeleri Birliği-ERCİ’nin üyesidir. Bu birlikte 15 Avrupa kümelenmesi, 17 Avrupa ülkesi ve 2500’den fazla KOBİ, ARGE kuruluşları ve Üniversiteler bulunuyor.

ARUS küme yönetimi mükemmeliyetinin tescili olarak kabul edilen Bronz Marka Sertifikasına sahip olup Gümüş sertifika için çalışmalarını sürdürmektedir. ARUS, AB Executive Agency for SMEs-EASME tarafından finanse edilen COSME ESCP-4x kapsamında kabul edilen EXXTRA (“EXcellence EXchange and Teaming-up between RAILway clusters and ecosystems”), COSME-STARs ve Türkiye’de ise Ticaret Bakanlığı URGE projelerini yürütmektedir. ARUS, kurulduğundan buyana üyelerine 3 Avrupa İnovasyon ödülü(Aselsan, Enekom, Bozankaya), 1 adet Avrupa’nın en iyi şirketi ödülü(Bozankaya) ve 1 adet Ulaşım-da Akıllı Sistemler Ürün Ödülü(Kent Kart) kazandırmıştır.

9.2 Eskişehir Raylı Sistemler Kümelenmesi (RSC)

Eskişehir Raylı Sistemler Kümelenmesi Türkiye demiryolları tarihindeki en önemli kavşak noktalarından birinde, Türkiye’nin batısında, Eskişehir’de 2011 yılında kurulmuştur. Eskişehir Sanayi Odası ve Organize Sanayi Bölgesi (ESO ve OSB), kümenin kurulmasında öncülük etmiştir. Kümelenme Eskişehir’de bölgesel demiryolu kabiliyetlerini kapsayacak şekilde çalışmalarına devam etmektedir. Toplam 30’a yakın üyesi bulunmaktadır.

9.3 Bursa Raylı Sistemler Kümelenmesi (BURAY)

Bursa Ticaret ve Sanayi Odası (BTSO) bünyesinde faaliyet gösteren kuruluşun Bursa’da üretim yapan 28 üyesi bulunmaktadır.

9.4 Raylı Ulaştırma Sistemleri ve Sanayicileri Derneği (RAYDER)

RAYDER, Demiryolu sanayicilerimizin organizasyonu, karşılaştığı problemlerin çözümü, ülkemiz şartlarını dikkate alan demiryolu standartlarının oluşturulması/geliştirilmesi, üyelerinin ürün sertifikasyonu-nun sağlanması, Türkiye’de ve yurtdışında tanıtılmaları doğrultusunda çalışmalar yapmaktadır.

9.5 Raylı Sistemler Derneği (RSD)

Raylı Sistemler Derneği, raylı sistemler mühendisleri tarafından, sektörden uzman kişilerin, akademisyenlerin ve Karabük Üniversitesi’nin tüzel kurucu üyesi ile 2014 yılında Karabük’te kurulmuştur.

Türkiye’de Raylı Sistem Hedefleri



Ülkemizdeki raylı sistem işletmecilerinin 2035 yılına kadar öngördükleri raylı sistem araçlarına ait ilk satın alma ve bakım maliyetleri değerlendirildiğinde yerli üretim için büyük fırsatların olduğu görülmektedir. İstihdam ve ihracatın artırılması temel amaçları doğrultusunda; gerekli planlamanın yapılarak politikaların belirlenmesi ve söz konusu politikaların eylemlerle desteklenmesi oldukça önemlidir. Bu kapsamda; sürdürülebilir bir yerli sanayinin oluşturulabilmesi amacıyla gerçekleştirilen analizler ve değerlendirilmeler neticesinde aşağıda sıralanan uzun vadeli hedeflere ulaşılmıştır.

Bu hedefler;

- » Tramvay, metro, bölgesel tren, yüksek hızlı tren, elektrikli ve dizel elektrikli lokomotif gibi tüm-raylı sistem araçlarının milli imkanlarla tasarlanması, geliştirilmesi, test ve sertifikasyonlarının yapılması, seri üretimlerinin gerçekleştirilmesi ve ihraç edilmesi amacıyla küresel pazarda rekabetebilecek mali ve teknik yeterlilikte milli marka oluşturulacaktır.
- » Yıllık 18 adet yüksek hızlı tren, 170 adet elektrikli lokomotif, 16 adet elektrikli tren seti, 3.000 adetyük vagonu, 250 adet metro ve 150 adet tramvay aracının yerli imkanlarla üretilmesine yönelik kapasite oluşturulacaktır.
- » 8.000 nitelikli personel istihdam edilecektir.
- » Raylı sistem araç pazarı yıllık 2 milyar avroluk iş hacmine ulaştırılacaktır.
- » Avrupa Birliği Ufuk 2020 kapsamında yürütülen “Shift2Rail” benzeri bir oluşum Türkiye’de kurularak raylı sistem Ar-Ge projelerinin bu yöntemle belirlenmesi, desteklenmesi ve yönetilmesi sağlanacaktır.
- » Raylı sistem araçlarının ihracatı artırılabilecektir.

şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 71. On Birinci Kalkınma Planına Göre Planlanan Hedefler (2023)

Başlıklar	2023
Lojistik Performans Endeksinde Türkiye’nin Sırası	25
Toplam Yük Taşımacılığı İçerisinde Demiryolunun Payı (Karasal, %)	10
Demiryolu Hat Verimliliği (Yolcu-Km+Ton-Km)/(Anahat Uzunluğu)	2,77
Demiryolu ile Taşınan Yük Miktarı (Milyar, Net Ton-km)	32,4
Elektrikli Hat Oranı (%)	77
Sinyalli Hat Oranı (%)	77
İltisak Hattı Uzunluğu (km, Kümülatif)	727
Demiryolu Yolcu Taşımacılığının Toplam İçerisindeki Payı (Karasal, %)	3,8
Hızlı Tren Hat Uzunluğu (km, Kümülatif)	5.595

Bu kapsamda ;

1. Daha dengeli bir modal dağılımın oluşturulması ve yolcu konforunun artırılması amacıyla yapım çalışmaları devam eden yüksek hızlı ve hızlı tren hatları tamamlanacaktır.
 2. Mevcut demiryolu şebekesinde trafik yoğunluğunun artırılması ve yük taşımacılığında daha fazla pay alınabilmesini teminen ana hatlardaki darboğazlar giderilecek, trafik yoğunluğuna bağlı olarak belirlenen tek hatlı demiryolları çift hatlı hale getirilecek, sinyalizasyon ve elektrifikasyon yatırımları tamamlanacaktır.
 3. Halkalı-Kapıkule Demiryolu Projesi imalat sanayiine hizmet edecek şekilde tamamlanarak bölgedeki ihracat imkânları artırılacak ve ulaştırma maliyetleri azaltılacaktır.
 4. Bursa ve Bilecik ile çevre illerdeki imalat sanayii sektörlerine hizmet edecek Bandırma- Bursa-Yenişehir- Osmaneli demiryolu hattı tamamlanacaktır.
 5. Konya-Karaman-Niğde-Mersin-Adana-Osmaniye Gaziantep demiryolu hattı tamamlanarak imalat sanayii sektörlerinin Adana, Mersin ve İskenderun limanlarına erişimi kolaylaştırılacaktır.
 6. İmalat sanayii sektörlerinin ulaştırma maliyetlerinin azaltılması ve ihracat olanaklarının artırılmasına yönelik olmak üzere Kırıkkale-Çorum- Samsun demiryolu hattının yapımına başlanacaktır.
 7. Aliğa-Çandarlı-Bergama-Soma ve Çandarlı Limanı Demiryolu Bağlantısı tamamlanarak bölgedeki imalat sanayii sektörlerinin liman bağlantısı sağlanacak ve ihracat süreçleri etkinleştirilecektir.
 8. Kars-Erzurum-Erzincan-Sivas-Malatya-Gaziantep güzergâhındaki demiryolu modernizasyon çalışmaları tamamlanacak, koridordaki darboğazlar giderilecek ve bölgedeki imalat sanayii ve madencilik sektörleri ile Orta Koridora yönelik lojistik süreçler geliştirilecektir.
 9. Bölge illerindeki imalat sanayii sektörlerinin demiryolu yük taşımalarının artırılmasını teminen Selçuk-Aydın-Denizli ikinci demiryolu hattının yapımına başlanacaktır.
 10. Eskişehir-Kütahya-Afyonkarahisar-Isparta-Burdur demiryolu hattının yapımına başlanacak, Antalya Limanına yük taşımacılığı odaklı demiryolu bağlantısı sağlanacaktır.
 11. İmalat sanayii ve madencilik sektörlerinin lojistik maliyetlerinin azaltılmasına yönelik Sincan OS-BYenikent- Kazan ve Diyarbakır-Mazıdağı demiryolu projeleri tamamlanacaktır.
 12. Makine başta olmak üzere bölgedeki diğer imalat sanayii ürünlerine hizmet edecek ve Habur sınır kapısına lojistik hizmet sağlayacak GaziantepŞanlıurfa- Mardin- Habur demiryolu projesine başlanacaktır.
 13. Demiryollarında modernizasyon ve altyapı iyileştirme çalışmalarına devam edilecek, mevcut hatlarda 2.657 km'lik elektrik ve 2.654 km'lik sinyal yatırımı gerçekleştirilecektir.
 14. Torbalı-Kemalpaşa-Alsancak Limanı demiryolu projesi tamamlanarak imalat sanayiinde faaliyet gösteren bölge işletmelerinin limanlara etkin bir şekilde erişimi sağlanacaktır.
 15. Modlar arası taşımacılığın yaygınlaştırılması ve sanayinin rekabet gücünün artırılmasını teminen petro-kimya tesisleri, otomotiv sanayiine yönelik imalat tesisleri ile liman, OSB ve maden sahaları başta olmak üzere önemli yük merkezlerine hizmet edecek iltisak hatları ve lojistik merkezler tamamlanacak, yük taşımacılığında demiryolunun payı artırılacaktır.
 16. Demiryolu altyapı yapımı, bakımı, altyapı erişimi ve tahsisi, şebeke bildirimi, emniyet yönetimi, düzenleme ve denetleme, tren işletmeciliği ile demiryolu araçlarının sahipliği, imalatı ve bakım onarımı faaliyetleri organizasyonel olarak birbirinden ayrıştırılacak, faaliyetler arasında etkin bir çalışma mekanizması kurulacak ve sektör yeniden yapılandırılacaktır.
- On Birinci Kalkınma Planı çerçevesinde raylı sistem araçlarında yerli üretim çalışmalarının yedi ana başlıkta yürütülmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Bunlar sırasıyla;

Hedef-1 Milli Marka Oluşturulacaktır.

Hedef-2 Raylı Sistemlerde Kamu Alımları SİP Yönetmeliği ile Yapılacaktır.

Hedef-3 Kamu Alımları Orta ve Uzun Vadeli Planlanacaktır.

Hedef-4 Raylı Sistem Araçları Tedarik Modeli Geliştirilecektir.

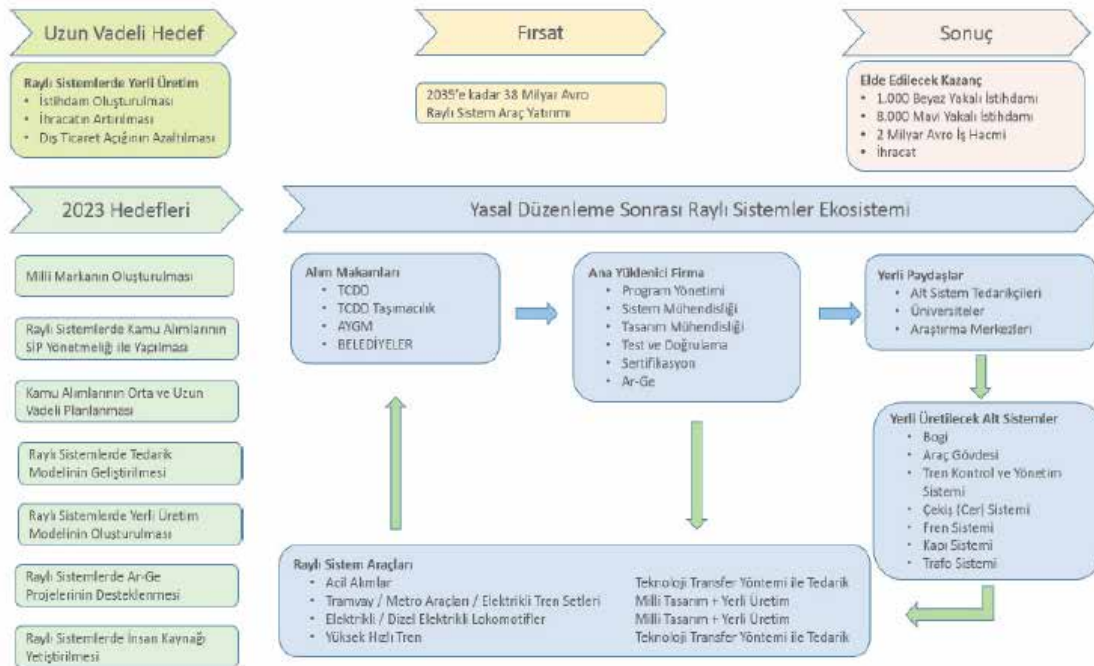
Hedef-5 Raylı Sistemlerde Yerli Üretim Modeli Oluşturulacaktır.

Hedef-6 Raylı Sistemlerde Ar-Ge Projeleri Desteklenecektir.

Hedef-7 Raylı Sistemlerde İnsan Kaynağı Yetiştirilecektir.

şeklinde değerlendirilmektedir.

Şekil 63. Hedeflenen Yerli Raylı Sistem Ekosistemi



Belirlenen hedeflerin başarılı bir şekilde uygulanması ile Şekil 63'de gösterildiği üzere; alım makamları, Ana yüklenici firma ve yerli paydaşların; alt sistem tedarikçileri, üniversiteler ve araştırma merkezlerinden oluşan sürdürülebilir bir yerli raylı sistem ekosistemi kurulmuş olacaktır. Alım makamları tüm ihtiyaçlarını ana yüklenici tayin edilen firma ile çözerken yerli paydaşlar, aynı ana yüklenici firma ile daha koordineli çalışabilecektir. Bu kapsamda yenilikçi raylı sistem araçları ile kritik alt sistemler, üniversiteler ve araştırma merkezlerinin de içinde yer alacağı kurgular ile tasarlanıp geliştirilecek ve seri üretimleri gerçekleştirilecektir. Böylelikle, söz konusu ekosistemde küresel boyutta rekabet edebilecek firmalar ortaya çıkacak, hem istihdam sağlanacak hem de ihracat yapılacaktır.

DEMİRYOLU SEKTÖRÜNDE KISA, ORTA VE UZUN DÖNEM HEDEFLERİMİZ

6 - 7- 8 Ekim 2021 tarihinde yapılan 12. Ulaştırma ve Haberleşme Şurasında, Ülkemizin ulaştırma ve haberleşme sektörlerinin geleceğine yön verecek, mevcut kaynakları en etkin şekilde kullanarak tüm paydaşların faydasını maksimize edecek strateji ve eylem planları ele alınarak değerlendirilmiş ve sonuç olarak sektöre ait kısa, orta ve uzun vadeli hedefler ortaya konulmuştur.

KISA DÖNEM HEDEFLERİ

1. Demiryolu KİT'lerinde ve sektörel paydaşlar arasında sürdürülebilir kurumsal yönetim anlayışını sağlayacak yapı ve mekanizmaları oluşturulması
2. Sektörün mevcut ihtiyaç ve gereksinimlerini karşılayacak şekilde Demiryolu Çerçeve Kanunu'nun yayımlanması
3. Demiryolu tren işletmecilerinin ilk yatırım ve enerji maliyetleri ile kombine taşımacılığın teşvik edilmesine yönelik hukuki düzenlemelerin yapılması
4. Demiryollarında dijital dönüşümün sağlanarak veri izleme sistemleri, varlık yönetim sistemleri ve bakım yönetim sistemlerinin kurulması
5. Demiryolu Emniyet Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nın hazırlanması ve uygulanması
6. Demiryolu altyapı kapasite kullanımını artırarak özel sektörün yolcu ve yük taşımacılığındaki taşıma payının artırılması
7. Demiryolu yolcu taşımacılığı kamu hizmeti yükümlülüğü kapsamında özel demiryolu tren işletmecilerinden taşımacılık hizmetinin alınması
8. Demiryolu hat uzunluğunun 12.803 km'den 14.550 km'ye çıkarılması
9. Çift hatlı demiryolunu uzunluğunun toplam anahat içerisindeki payının % 13'ten %19'a yükseltilmesi
10. Elektrikli hat oranının % 46' dan % 54'e yükseltilmesi
11. Sinyalli hat oranının % 53' den % 65'e yükseltilmesi
12. Karasal taşımacılık içerisindeki demiryolu yük taşımacılığı oranının %11'e çıkarılması.
13. Karasal taşımacılık içerisindeki demiryolu yolcu taşımacılığı oranının % 4'e çıkarılması
14. Mevcut demiryolu çeken ve çekilen araç filosunun artırılması
15. Lojistik Master Planı dikkate alınarak lojistik merkezlerin etkinliğinin ve verimliliğinin artırılması için işletme modellerinin geliştirilmesi
16. Demiryolu yük taşımacılığının artırılması için lojistik merkez sayısının 12' den 17'ye çıkartılması
17. Yük potansiyeli bulunan lojistik merkezleri, fabrika, sanayi, OSB ile limanlara iltisak hattı bağlantılarının artırılarak kombine ve yük taşımacılığının geliştirilmesinin sağlanması amacıyla toplam iltisak hattı uzunluğunun 580 km'ye çıkarılması
18. Kamu tüzel ve tüzel kişiliğe sahip şirketlerin kargo taşımacılığını demiryolu ile yapmasının sağlanması

19. Raylı Sistem Araç ve alt bileşenlerinin en az % 80 oranında yerli ve milli imkanlarla üretilmesi
20. Yüksek standartlı, güvenli ve ülke ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kentiçi raylı sistem ağını 300 km’ye çıkarılması
21. Konvansiyonel bölgesel ve orta mesafe anahat yolcu taşımacılığında tren seti (EMU+DMU) işletmeciliğinin yaygınlaştırılması
22. Sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikli insan kaynağının sağlanması ile buna yönelik eğitim mesleki ve teknik eğitim programlarının uygulanması.
23. Gar ve istasyonlar ile tesislerin engelsiz hale getirilmesi için proje çalışmalarının tamamlanarak uygulamaya geçilmesi
24. Turistik tren güzergahlarını artırılması
25. Makinist planlamasında optimizasyon sağlayacak bilgisayar destekli planlama sistemini hayata geçirilmesi
26. Lokomotif ve çevre kamera takip sistemini hayata geçirilmesi
27. Milli demiryolu sanayisinin geliştirilmesi ve sektörün ihtiyaç duyduğu Ar-ge ve teknoloji projelerinin TÜBİTAK, Bilimsel Kuruluşlar ve Üniversite işbirlikleriyle hayata geçirilmesi
28. Demiryolu Enerji ve İklim Değişikliği Eylem Planının hazırlanması ile karbon salınımını azaltacak stratejilerin belirlenmesi ve hayata geçirilmesi
- 29 . Müşteri sadakat programı ve müşteri memnuniyetini esas alan modern müşteri ilişki yönetim modelinin gerçekleştirilmesi

ORTA DÖNEM HEDEFLERİ

1. Karasal taşımacılık içerisindeki demiryolu yük taşımacılığı oranının % 17’ye çıkarılması
2. Karasal taşımacılık içerisindeki demiryolu yolcu taşımacılığı oranının % 7,5’a çıkarılması
3. Demiryolu hat uzunluğunun 14.550 km’den 21.130 km’ye çıkarılması
4. Çift hatlı demiryolunu uzunluğunun toplam anahat içerisindeki payının % 19’dan % 33’e yükseltilmesi
5. Elektrikli hat oranının % 54’den % 90’a yükseltilmesi
6. Sinyalli hat oranının % 65’den % 90’a yükseltilmesi
7. Geliştirilen “Milli Sinyal Sistemini” yaygınlaştırarak marka haline getirilmesi
8. Demiryolu yük taşımacılığının artırılması için lojistik merkez sayısının 17’den 26’ya çıkartılması.
9. Yüksek standartlı, güvenli ve ülke ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kentiçi raylı sistem ağını 1000 km’ye çıkarılması
10. YHT’lerdeki yolcu memnuniyet oranını %95’in üzerine çıkarılması

11. Yüksek Hızlı Tren (YHT) ile taşınan yıllık yolcu sayısını 8,3 milyondan (2019) 10 milyona çıkarılması
12. Marmaray ve Başkentray'da taşınan yıllık yolcu sayısını 138,5 milyondan (2019) 205 milyona çıkarılması
13. Konvansiyonel anahat ve bölgesel trenler ile taşınan yıllık yolcu sayısını 17,7 milyondan (2019) 22 milyona çıkarılması
14. TCDD Taşımacılık A.Ş. tarafından taşınan yıllık yük miktarını 29,9 milyon tondan (2020) 50 milyon tona çıkarılması
15. TCDD Taşımacılık A.Ş. tarafından yapılan toplam yük taşımaları içindeki uluslararası taşımaların payını %11'den (2020) %15'e çıkarılması
16. TCDD Taşımacılık A.Ş.'nin araç parkındaki elektrikli anahat lokomotiflerinin toplam anahat lokomotifleri içindeki payını %22'den (2021) %30'a çıkarılması
17. Ulusal demiryolu ağı içerisinde kentiçi raylı sistem uzunluğunun 290 km'den 400 km'ye çıkarılması
18. Toplam enerji ihtiyacının % 35'inin yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması
19. Uluslararası ticaret koridorlarının işletilmesinde etkin rol alabilmek için altyapı teknik uyumluluğun artırılması
20. 350 km/saat hıza uygun Ankara-İstanbul çok yüksek hızlı tren hattının yapımının tamamlanarak işletmeye açılması
21. Türkiye'nin en güvenilir ulaşım markası haline getirilmesi
22. Avrupa'nın en fazla yük ve yolcu taşıyan markası olunması

UZUN DÖNEM HEDEFLERİ

1. Demiryolu hat uzunluğunun 21.130 km'den 28.590 km'ye çıkarılması
2. Çift hatlı demiryolunu uzunluğunun toplam anahat içerisindeki payının % 33'ten % 38'e yükseltilmesi
3. Yüksek Hızlı Tren (YHT) ve Hızlı Tren (HT) sefer sayılarını toplamda 272'ye çıkarılması
4. Yüksek Hızlı Tren ve Hızlı Tren set sayısının 31'den 120'ye çıkarılması.

Belirlenen tüm bu hedeflere erişebilmek için ülkemiz gerçekleri, potansiyeli ve vizyonu doğrultusunda;

Demiryolu ağının genişletilmesi, Rekabet ortamının oluşturulması, Yolcu ve yük taşımacılığının geliştirilmesi, Altyapı standartlarının yükseltilmesi, Sinyalli ve elektrikli hat oranının artırılması, Yerli ve Milli Sanayinin desteklenmesi, Diğer ulaştırma türleri ile entegrasyon ve rekabette yaşanan sıkıntıların giderilmesi, Projelendirme kıstaslarının gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi, Önemli yük merkezlerine doğrudan erişimin sağlanması, AB ile etkileşim ve Uluslararası koridorların geliştirilmesi, Bakım-onarım ve işletim maliyetlerinin düşürülmesi, Uzman personel sayısının artırılması, Kamu hizmeti yükümlülüğüne devam edilmesi ana başlıklarında çalışmalara hız verilecektir.

KAYNAKÇA

1. UAB Demiryolu 2020.
2. UAB 12. Ulaştırma Şurası Demiryolu Raporu.
3. TCDD 2019 Faaliyet Raporu.
4. TCDD 2020 Faaliyet Raporu.
5. TCDD Taşımacılık 2019 Faaliyet Raporu.
6. TCDD Taşımacılık 2020 Faaliyet Raporu.
7. UTİKAD Logistik Sektör Raporu 2020.
8. www.trademap.org
9. Raylı Ulaşım Sistemleri Sektör Analizi 2017 ARUS.
10. Raylı Ulaşım Sistemleri Sektör Analizi 2018 ARUS.
11. İlhami Pektaş, “Ülkemizde Kentiçi Raylı Sistemler”, RailwayTurkey, Sayı-23, Sayfa 54-56, 2019
12. İlhami Pektaş, “Yeni Nesil Sinyalizasyon Sistemi”, RailwayTurkey, Sayı-32, Sayfa 62-65, 2021.
13. İlhami Pektaş,”Railacoustic Yeni Nesil Güvenlik Sistemi”, Sayı-33, Sayfa 24-26, 2021.
14. İlhami Pektaş,”Bataryalı Tramvay Teknolojisi”, RailwayTurkey, Sayı-34, Sayfa 20-22, 2021.
15. İlhami Pektaş,”Anadolu Raylı Sistemler Kümelenmesi”, Furgon, Sayı-5,Sayfa 6-9, 2021.
16. İlhami Pektaş,”Demiryolu Sektöründe Kısa, Orta ve Uzun Dönem Hedeflerimiz”, RailwayTurkey, Sayı-34, Sayfa 124-127, 2021.

