

ULAŞIM SEKTÖRÜNDE ENERJİ KULLANIMI ve VERİMLİLİK KARAYOLU/DEMİRYOLU KARŞILAŞTIRMASI

İshak KOCABIYIK
Uzman, TCDD APK Dairesi
Ömer ÇELİK
Şube Müdürü, TCDD APK Dairesi

ÖZET

Ulaştırma sistemlerinin kaynak kullanımı ile yakın ilişkisinin yanı sıra kullanılan enerji kaynaklarının da verimlilikle yakın ve doğrusal ilişkisi vardır. Bu çalışmada ulaşım sistemleri bu açıdan da karşılaştırılmaya tabi tutularak enerji kullanımı-verimlilik ilişkisi açıklanmaya çalışılacaktır.

GİRİŞ

15.-16. yüzyillardan itibaren gelişmeye başlayan kapitalizm, 18. yy dan itibaren sanayi devrimi diye adlandırılan döneme girmiş, atölye üretimi yerini manüfaktür üretime bırakmıştır. Ülkeler arası alışverişin gelişmesi yani dünya ticaretinin artması dolayısıyla gerek hammadde gerekse de mamül maddenin üretim yerinden tüketim yerine nakli önemli bir sorun olarak üreticilerin gündemine oturmuştur.

Üretim kadar önemli bir konu haline gelen ulaşım, kısa zamanda bir endüstriyel sektör olarak ekonomi sahnesinde yerini alarak gerek yük gerekse de yolcu taşımacılığında çok hızlı bir değişim göstermiştir. Ulaşım aracı ve hızında son 150 yılda görülen baş döndürücü değişim, kullanılan enerji-yakıt konusunda görülmemektedir. İlk önce canlı gücüyle hareket ettirilen araçlarda daha sonra kömür, petrol ve petrol türevleri (motorin, mazot, benzin vb.) ve elektrik enerji kaynağı olarak kullanılmıştır. Son yıllarda su, güneş enerjisi, çekirdek enerjisi gibi yakıtlardan söz edilse bile bunlar şu an için bir fanteziden ileriye gidememektedir.

Üretim ve ticarette bu kadar önem taşıyan ulaşım, ticaretin ilk yıllarda denizyolu ve özellikle karada deve kervanları ile sağlanmıştır. Daha sonraki yıllarda maden ocaklarında raylı sistem kullanılmaya başlanmıştır, 1900'lü yılların başından itibaren de karayolu ulaşımı ve endüstrisi gelişmeye başlamıştır.

Ulaşım sektörü başından beri 3 önemli alt sektörde gelişim göstermiştir. Bunlar Denizyolu, Demiryolu ve Karayolu alt sektörleridir. Kimi zaman birbirini tamamlayan bu sektörler çoğu zaman ekonomi politiklerinin farklılığı nedeniyle çatışma halinde olmuşlardır. Altyapı maliyetinin sıfır olması ve denizarası ulaşımın tek gerçekleştircisi olması nedeniyle denizyolu bu ayrılmış ve çatışmanın kısmen de olsa dışında kalmıştır. Demiryolu-Karayolu çatışması ise farklı ekonomik sistemlerin temel ulaşım sistemi olma özelliklerini nerdeyse bütün bir yüzyıl devam ettirmiştir. Kabaca yapılacak bir ayrımla demiryolu ya da raylı taşımacılık sosyalist sistemin, karayolu taşımacılığı diye adlandırılan otomobil, otobüs ve kamyon taşımacılığı ise daha çok kapitalist sistemin taşıma sistemi gibi görülmüştür. Aslında uzun yıllar iki sektörün beraberce kullanıldığı göz ardı edilmektedir.

Gerçekten de ikinci dünya savaşının sonuna 1950'li yıllarda kadar Demiryolu ve Karayolu beraber kullanılmış, ilk başlarda demiryolu ulaşımı baskın olmasına karşın daha sonra bu durum karayolu lehine bozulmuştur. Özellikle Rusya, ABD gibi yüzölçümü büyük ülkelerde demiryolu ulaşımı her zaman önceliğini korumuştur. Bu gibi ülkeler hem demiryolu araçlarının teknolojik gelişimi hem de kullanılan yakıtın/enerjinin daha verimli kullanılması için ciddi çalışmalar yürütmüştür.

TARİHÇE

Dünyada demiryolu ile tanışan ilk ülke İngiltere'dir. Demiryolu taşımacılığının 1825 yılından itibaren İngiltere'de kullanılmaya başlanmasıından sonra Osmanlı İmparatorluğu'nda inşa edilen ilk demiryolu İskenderiye-Kahire arasındadır. Bu hattın inşasına Mısır Valisi Kavalalı Mehmet Ali Paşa ile İngilizlerin zorlaması sonucu 1837 yılında başlanılmıştır. Fakat demiryolunun yapımına bilinmeyen nedenlerden dolayı ara verilmiş ve ancak 1854 yılında tamamlanarak işletmeye açılmıştır. Osmanlı İmparatorluğu'nda topraklarındaki ikinci demiryolu hakkı bugün Romanya topraklarında kalan Köstence-Çernodova hattıdır.

Anadolu'da ise demiryolları inşa etmek fikri 1836 yılında doğmuştur. Chesney'in Başkanlığı altındaki bir heyet iki vapurla Dicle'nin güney kısmında, Fırat'ın da Birecik'e kadar olan kesiminde dolaşmışlar, böylece bu nehirlerin gemi seferlerine elverişli bulunduğu ispat ederek tekliflerinde demiryolu yapılmasını ileri sürmüşlerdir. İngilizlerce yapılan bu teklif ülke ekonomisinden daha çok, Hindistan yolunu ellerinde tutmak amacıyla ileri gelmiştir.

Kırım Savaşında ilk demir ray, Fenerbahçe'ye doğru (1854) İngilizler tarafından döşenmiştir. Yayınlanan Tanzimat Fermanı ile 1856 yılından itibaren demiryolu imtiyazları verilmeye başlanmıştır.

Cumhuriyetle birlikte demiryolu ağırlıklı ulaşım politikası devam etmiştir. Ancak Osmanlı İmparatorluğunda olduğu gibi yabancı şirketlere sağlanan imtiyazlarla değil,

millileştirilerek Kamu tarafından işletilmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'ndan devir alınan ve milli sınırlar içerisinde kalmış olan Demiryollarının uzunluğu 4.138 km.'dir. Cumhuriyetin ilanından sonra 1924 yılında başlayan yeni demiryolu inşaat faaliyetleri sonucu, 18 yıl gibi kısa bir zamanda ve demiryolu inşaat teknolojisinin oldukça geri olduğu bir dönemde, eldeki kısıtlı olanaklarla yaklaşık 3.360 km yeni yol yapılmış ve işletmeye açılmıştır. Bu gayretin 1950'lere dek devam ettiğini açık olarak görmek mümkündür. Demiryolları inşaatı için 1924 yılında 8.700.000 TL. ilk ödenek tahsis edilmişken, 1943 yılında bütçeye bu amaçla konan tahsisat 425.193.729 TL. ye yükseltilmiştir. Bu husus o dönemde demiryollarına verilen önemin her geçen gün bilinçli bir biçimde hissedildiğini yansımaktadır.

Bu tempo, II. Dünya Savaşı'nın patlaması ile biraz yavaşlamışsa da demiryolları askeri açıdan da önemli bir belirginlik kazanmış ve yeni yolların yapımı aksamalı da olsa devam etmiştir.

Cumhuriyetin ilanından sonra 1950 yılıná kadar demiryolu politikası iki aşamalı olarak uygulanmıştır. İlk aşama dönemin büyük parasal güçlüklerine rağmen, yabancı şirketlerin elindeki demiryollarının devletleştirilmesi şeklinde olmuştur.

Demiryolu politikasında ikinci aşama, ülke gereksinmesine göre hızlı bir yeniden yapım programını uygulamak ve bu hatların devlet eliyle işletilmesidir. Cumhuriyet Hükümeti Ankara'da yerleştiği zaman, ülkede varolan bir miktar demiryolunun büyük bölümü Batı bölgesinde bulunduğundan, Hükümet ülkenin orta ve doğu bölgelerinin merkez ve sahil ile bağlantısını sağlamak için ilk önce Ankara-Sivas ve Samsun-Sivas hatlarının inşasına karar vermiştir. Ulusal demiryolu politikasının ilk başarısı 19 Nisan 1927 tarihinde Ankara-Kayseri demiryolunun işletmeye açılmasıyla kanıtlanmıştır.

1950 SONRASI ve TCDD

1950'li yıllara gelindiğinde dünya bir savaşı geride bırakmış, ekonomi dengeleri değişmiştir. Türkiye'nin de bu değişimden etkilenmesi kaçınılmaz olmuştur. Türkiye'de değişimin temel dinamигini, ulaşırma sektöründe karayolu sisteminin raylı sistem yerine bilinçli bir şekilde tercih edilmesi oluşturmuştur.

1950 yılına kadar karayolları; demiryolunu besleyecek, bütünleyecek bir yaklaşımıla ele alınmıştır. 26 Mayıs 1934 tarih ve 2443 sayılı "Nafia Vekaleti Teşkilat ve Vazifelerine Dair Kanun"un 9. Maddesinde Şose ve Köprüler Reisliğinin kurulması ve görevleri açıklanırken "Şimendifer istasyonlarını ve limanlarını birbirine bağlamak, şimendifer hatlarını besleyecek yollar tertip etmek" cümleleri kullanılmıştır.

1950'li yıllarda A.B.D., Marshall yardımı ile Türk ekonomisi üzerinde etkinlik kazanmaya başlamıştır. A.B.D. Federal Karayolları Örgütü'nden bir heyet karayolu taşımacılığının demiryolu taşımacılığına olan üstünlüğünü anlatan Hilts raporunu

Ulaşım Sektöründe Enerji Kullanımı ve Verimlilik Karayolu/Demiryolu Karşılaştırması

hazırlayıp Bayındırık Bulvarlığı'na sunmuştur. Bu tür raporlar çerçevesinde A.B.D. 1948-1957 yılları aranında Karayolu için 118 milyon TL yardım sağlamıştır.

Karayolları teknik bezañan bu durum sebebiyle artarak devam etmiştir. Karayolu araçlarında hala hala enerji-yaktır, araçların ve araçlarının aksarının tamamen dışa bağımsız olmasa esasen ulaşım sistemi içindeki bu tercihin esasen ekonomik değil, siyasi bir tercih olduğunu da bir göstergesidir.

Tablo 1: Yıllar İhtiyaçla Plat Uzunluğu

Yıl	Motorlu Hafif	Elektrikli Hafif	Total Hafif	Elektrikli hat % si
1970	272	9.729	10.001	2,72
1971	272	9.773	10.045	2,71
1972	464	9.801	10.665	4,61
1973	464	9.892	10.656	4,61
1974	464	9.919	10.663	4,60
1975	464	9.986	10.144	4,57
1976	464	9.997	10.144	4,57
1977	510	9.999	10.199	4,61
1978	510	9.718	10.228	4,60
1979	564	9.886	10.233	5,50
1980	564	9.729	10.292	5,48
1981	567	9.761	10.328	5,49
1982	567	9.892	10.359	5,47
1983	567	9.794	10.361	5,47
1984	567	9.815	10.382	5,46
1985	721	9.892	10.383	6,94
1986	765	9.590	10.383	7,65
1987	1.033	9.390	10.413	9,92
1988	1.033	9.399	10.413	9,92
1989	1.033	9.283	10.386	10,52
1990	1.033	9.373	10.406	10,44
1991	1.034	9.684	10.384	17,36
1992	2.004	9.623	10.306	19,65
1993	2.005	9.453	10.306	19,65
1994	2.132	9.392	10.523	19,51
1995	2.132	9.390	10.522	19,43

Kaynak: TCDD İstatistik Yıllığı

TCDD, 1955 yılına kadar çeken araçlarını ve ulaşım teknolojisini yakıtın kömür olmasına göre kurmuş, 1955 yılında ise elektrik enerjisini ilk kez Sırkeci-Halkalı banliyösünde kullanmıştır. 1970'li yıllarda kadar kömür esaslı ulaşım yapan TCDD 70'li yıllarda bomsor dizel ve elektrikli, çeken araçlara geçmiştir. 1955'deki ilk elektrikli hattı 26 km olan TCDD'ın 70'li elektrifikasiye geçmemiş ancak 1970 yılından itibaren elektrifikasiye ağırlık vermeye başlamıştır. 2000 yılında ise elektrikli hatların uzunluğu 2.122 km ye ulaşmış olup, elektrikli hattların toplam hatları orası %19,43'e ulaşmıştır (tablo 1).

İşte olsa nektar, karayolu tercihini "tamamen dışa dayan" olması nedeniyle eleştiriye tabi tutulmuştur halde, demiryollarının 1955'de kullandığı kömür yakutının yanı sıra elektriği de kullanmaya başlamasına rağmen, 1970'li yıllarda kadar elektrifikasiyonun sağlanaması olmasa ve bunun yanı sıra kömürülü işletmecilikten (dışa bağımlı bir yakıt olan) dizeili işletmecilikte geçmemesi olmasa dikkati çekmektedir.

TCDD doğa bir platosunuyla yola taşımışlığının yoğun olduğu Ankara-İstanbul, yük taşımışlığının yoğun olduğu ve çevre taşımalasının belki de en Divriği-

İskenderun hattının ilk elektrifikasyonunu tamamlamıştır. Parça parça elektrifikasyonu tamamlanan bu hatlarda elektrikli işletmeye sırasıyla ancak 1985 ve 1992 yıllarında geçilmiştir. Bu durum kullanılan enerjinin değişiminin bir göstergesi olmakla beraber, elektrifikasiyon tesisleri ve elektrikli lokolar, diziler yabancı kaynak ve teknoloji kullanarak temin edilmiştir. Yani Karayolu tercihinin eleştiri noktalarından bazıları esasında demiryolu içinde geçerli hale gelmiştir.

TCDD'NİN ELEKTRİFİKASYON TESİSLERİ ve ÇEKEN ARAÇLARI

Elektrikli lokolar ve diziler, toplam 2.122 km'lik kataner hattında 25.000 V 50 Hz'lik akımla hizmet vermektedir. Elektrikli hatlarımızda toplam 32 adet trafo merkezi vardır. Trafolar 60.000 V'luk akımı 25.000 V'a indirmektedir. Bütün bu elektrifikasiyon hizmetleri içinde 7 adet Telekomand Uzaktan Kumanda Merkezi bulunmaktadır (tablo2).

Tablo 2: TCDD Elektrifikasiyon Tesisleri

AKIM TÜRÜ	25000 V 50 Hz
KATANER (km)	2122
TRAFO MERKEZİ (adet)	32
TELEKOMAND UZAKTAN	
KUMANDA MERKEZİ (adet)	7

Kaynak: TCDD İstatistik Yıllığı

İlk elektrikli hat olan Sirkeci-Halkalı banliyö hattı için alınan 23 adet E 8000 tipi banliyö dizileri ve E 4000 tipi elektrikli lokolar halen kullanılmaktadır. Sincan-Kayaş (Ankara) ve Haydarpaşa-Gebze banliyöleri için de 1979'dan itibaren TÜVASAŞ'ta lisanslı olarak üretilen 70 adet E 14000 tipi diziler kullanılmaktadır. İlk başta sadece İstanbul-Adapazarı arası yolcu trenleri için kullanılan E 40000 lik lokolar 1971 yılında 12 adet olarak alınmıştır. Daha sonra Ankara-Haydarpaşa ve Divriği -İskenderun cevher hattının tamamının elektrikli işletmeye açılması ile E 43000 tipi 45 adet loko daha alınmıştır. 1998 yılında da Bosna-Hersek' ten 20 adet E 52500 tipi kiralanmıştır. E 52500 tipi lokolar sadece Haydarpaşa-Ankara arasında yolcu trenlerinde kullanılmaktadır (tablo 3).

Tablo 3: TCDD Elektrikli Çeken Araç Parkı

ELEKTRİKLİ LOKO	ADET	GÜÇ (BG)
E 4000 (1955)	3	2200
E40000 (1971)	12	4000
E43000 (1987)	45	4325
E52500 (1998)	20	5172
ELEKTRİKLİ DİZİ	ADET	GÜÇ (BG)
E 8000 (1955)	23	1380
E 14000 (1979)	70	1400

Kaynak: TCDD İstatistik Yıllığı

Ulaşım Sektöründe Enerji Kullanımı ve Verimlilik Karayolu/Demiryolu Karşılaştırması

TCDD önumüzdeki 5 yıllık dönem için 3.132,5 km lik hatta elektrifikasiyon tesislerinin tamamlayarak elektrikli işletmeye açmayı planlamaktadır. Bu plana uygun olarak anahat trenlerinde çalıştırılmak üzere 60 adet elektrikli loko, 32 adet banliyö dizisi ve yine Rehabilitasyon Projesi hayata geçirildikten sonra Ankara-İstanbul arasında çalıştırılmak üzere yüksek hızlı 5 set tren alımını planlamıştır (tablo 4).

Tablo 4: 2002-2006 Dönemi Elektrifikasiyon ve Araç Temini Projeleri

2002-2006 DÖNEMİ ELEKTRİFİKASYON PROJELERİ	
Aliağa-Menemen-Basmane-Cumaovası	160 km
Kayseri-Uluğışla-Mersin-Adana-Toprakkale	571 km
Kars-Divriği	578 km
Kayaş-Irmak-Kırıkkale	80 km
Irmak-Karabük-Zonguldak	415 km
Kırıkkale-Cetinkaya	622 km
Samsun-Kalın	378 km
Eskişehir-Kütahya-Balıkesir	328 km
2002-2006 DÖNEMİ ÇEKEN ARAÇ PROJELERİ	
Yüksek Hızlı Tren	5 set
Elektrikli Anahat Loko	60 adet
Elektrikli Banliyö Treni	32 dizi

Kaynak: TCDD 2002-2006 Yatırım Programı

Bu projelerden Aliağa-Menemen hattında elektrifikasiyon çalışmalarına başlanılmıştır. Diğer projeler için kredi arayışi sürmektedir.

DEMİRYOLUNDA ENERJİ KULLANIMI ve VERİMLİLİĞİ

Demiryolları uzun yıllar yakıt olarak yalnızca kömür kullanmıştır. 1955'de Sirkeci-Halkalı hattında elektrikli işletmeye geçilmişse de 1970'li yıllara kadar başka bir elektrikli bir hat olmamıştır. İlk yillardan itibaren yakıt olarak sadece kömür kullanılırken 1960'lı yıllarda 1980'li yıllara kadar yakıt olarak kömür, fuel-oil, dizel ve elektrik karışık olarak kullanılmıştır.

Demiryollarının 1975'de bu 4 kaynaktan sağladığı enerjinin kcal cinsinden değeri 3.719 milyar kcal iken sadece dizel ve elektriğin yakıt olarak kullanıldığı 2000 yılında 1.779 kcal dir (tablo 5).

Oysa 1975 yılında demiryollarının iş birimi olan hamton-km 20.643 milyon iken 2000 yılında 26.811 milyon olmuştur. 1975'de hamton-km bazında enerji verimi 2.540 iken hatların %20'sinin elektrikli olduğu 2000 yılında 15.071'dir (tablo 6).

Aynı ilişki değişik iş birimlerinde de gözlemlenmektedir (tablo 7).

Tablo 5: TCDD'nin Yakıt Tüketimi ve Kcal Değerleri

Yıl	Fuel-Oil	Col	Taş Kömürü	Col	Linyit	Col	Motorin	Col	Elektrik	Col	Toplam
	(000 ton)	Değeri	(000 ton)	Değeri	(000 ton)	Değeri	(000 ton)	Değeri	(000 kw)	Değeri	(milyar cal)
1975	263	2.683	612	4.406	47	169	77	809	68.582	59	8.126
1976	208	2.122	517	3.722	84	302	89	935	69.906	60	7.141
1977	128	1.306	326	2.347	90	324	109	1.145	66.434	57	5.178
1978	111	1.132	207	1.490	80	288	114	1.197	71.341	61	4.169
1979	100	1.020	211	1.519	70	252	116	1.218	67.416	58	4.067
1980	66	673	218	1.570	74	266	124	1.302	64.467	55	3.867
1981	64	653	212	1.526	73	263	129	1.355	72.055	62	3.858
1982	58	592	237	1.706	65	234	127	1.334	80.328	69	3.935
1983	40	408	257	1.850	25	90	130	1.365	87.954	76	3.789
1984	25	255	236	1.699	39	140	157	1.649	95.675	82	3.825
1985	14	143	166	1.195	24	86	171	1.796	98.214	84	3.304
1986	4	41	87	626	21	76	166	1.743	104.336	90	2.576
1987	2	20	63	454	13	47	158	1.659	105.636	91	2.271
1988	-	-	47	338	3	11	163	1.712	110.036	95	2.155
1989	-	-	21	151	-	-	160	1.680	115.031	99	1.930
1990	-	-	8	58	-	-	162	1.701	128.839	111	1.869
1991	-	-	-	-	-	-	155	1.628	146.017	126	1.753
1992	-	-	-	-	-	-	155	1.628	149.018	128	1.756
1993	-	-	-	-	-	-	152	1.596	165.392	142	1.738
1994	-	-	-	-	-	-	149	1.565	161.659	139	1.704
1995	-	-	-	-	-	-	147	1.544	156.898	135	1.678
1996	-	-	-	-	-	-	148	1.554	176.425	152	1.706
1997	-	-	-	-	-	-	154	1.617	191.222	164	1.781
1998	-	-	-	-	-	-	140	1.470	209.077	180	1.650
1999	-	-	-	-	-	-	137	1.439	232.806	200	1.639
2000	-	-	-	-	-	-	149	1.565	249.017	214	1.779

Kaynak: TCDD İstatistik Yıllıkları

Tablo 6: Hamton-km ve Tüketilen Yakıt İlişkisi

	Ham-ton Km (Milyon)	Toplam Enerji (kcal)	Enerji Verimi
1975	20.643	8.126	2,540
1976	21.612	7.141	3,026
1977	20.495	5.178	3,958
1978	18.888	4.169	4,531
1979	18.773	4.067	4,616
1980	17.245	3.867	4,460
1981	20.839	3.858	5,402
1982	19.262	3.935	4,895
1983	19.669	3.789	5,191
1984	23.406	3.825	6,119
1985	23.579	3.304	7,137
1986	22.501	2.576	8,735
1987	21.951	2.271	9,666
1988	22.910	2.155	10,631
1989	22.496	1.930	11,656
1990	23.679	1.869	12,669
1991	23.287	1.753	13,284
1992	23.272	1.756	13,253
1993	23.392	1.738	13,459
1994	23.002	1.704	13,499
1995	23.197	1.678	13,824
1996	23.726	1.706	13,907
1997	25.570	1.781	14,357
1998	23.708	1.650	14,368
1999	23.926	1.639	14,598
2000	26.811	1.779	15,071

Kaynak: TCDD İstatistik Yıllıkları

Tablo 7: Değişik İş Birimleri ve Enerji Tüketimleri

	Loko Km(000)	Toplam	Enerji	Tren Km(000)	Toplam	Enerji
	Enerji	Verimi		Enerji	Verimi	
1975	66.282	8.126	8,157	39.786	8.126	4,896
1976	66.999	7.141	9,382	39.844	7.141	5,580
1977	56.766	5.178	10,963	38.751	5.178	7,484
1978	53.730	4.169	12,888	37.887	4.169	9,088
1979	52.860	4.067	12,997	37.679	4.067	9,265
1980	49.224	3.867	12,729	35.854	3.867	9,272
1981	55.519	3.858	14,391	40.703	3.858	10,550
1982	54.612	3.935	13,879	38.753	3.935	9,848
1983	56.807	3.789	14,993	39.770	3.789	10,496
1984	62.254	3.825	16,276	44.422	3.825	11,614
1985	62.746	3.304	18,991	45.557	3.304	13,788
1986	61.322	2.576	23,805	45.332	2.576	17,598
1987	58.907	2.271	25,939	43.745	2.271	19,262
1988	58.830	2.155	27,299	43.538	2.155	20,203
1989	60.545	1.930	31,370	44.312	1.930	22,960
1990	61.521	1.869	32,917	45.097	1.869	24,129
1991	59.523	1.753	33,955	44.038	1.753	25,122
1992	59.351	1.756	33,799	43.922	1.756	25,013
1993	59.070	1.738	33,987	44.289	1.738	25,483
1994	60.380	1.704	35,434	44.574	1.704	26,158
1995	58.950	1.678	35,131	43.710	1.678	26,049
1996	61.574	1.706	36,093	44.977	1.706	26,364
1997	64.435	1.781	36,179	46.392	1.781	26,048
1998	62.569	1.650	37,921	44.296	1.650	26,846
1999	62.624	1.639	38,209	43.966	1.639	26,825
2000	65.053	1.779	36,567	45.927	1.779	25,816

Kaynak: TCDD İstatistik Yıllıkları

Tablolardan da görüleceği gibi elektriğin çeken araçlarda yakıt olarak kullanılmasıyla beraber enerji verimi önemli oranlarda artmaktadır. 25 yılda Hamton-km'deki artış yaklaşık % 30 iken, enerji verimindeki artış %500 olmuştur. Enerji verimi aynı dönemde Loko-km'de 4.5, Tren-km de 5 kat artmıştır.

DEMİRYOLU-KARAYOLU KARŞILAŞTIRMASI

Türkiye'de ulaşım sektörünün kullandığı enerji, toplam enerjinin yaklaşık %20'sidir. Demiryolunda birim işe düşen enerji tüketimi karayoluna göre 1/4-7 oranında daha azdır. Karayolunda yaygın şekilde benzin kullanılırken, demiryolunda dizel yakıt veya elektrik kullanılmaktadır. Dizel yakıtın meydana getirdiği kirlilik benzine göre oldukça azdır. Elektrikli çekimde ise, işletim sırasında emisyon oluşmazken yalnızca santral emisyonları dikkate alınmaktadır. Demiryollarının hava kirliliğindeki payı dizelli çekim nedeniyle % 5 iken karayollarının payı % 85 düzeyindedir. Elektrikli çekimin neden olduğu hava kirlenmesi sözkonusu değildir.

Bu verilerinde gösterdiği gibi demiryolunun karayoluna karşı altyapı maliyeti, çevre, güvenlik, toplu taşım gibi konularda üstünlüğü bugün için tartışılmaz bir gerçekdir.

Demiryolları, gerek yük, gerekse yolcu taşımacılığında diğer sistemlere göre daha az enerji harcamaktadır. Değişikliklende yapılan seferlerin, özellikle yük taşımacılığında demiryollarının çok ekonomik olduğunu ortaya koymıştır. Almanya'da yapılan bir araştırmaya göre; yolcu taşımacılığında demiryolu 1 birim kabul ederse, otobüsde tüketilen enerji 3 birim olmaktadır. Buna epeçeger taşıma yapan havayolunda, enerji tüketimi 5.2 birimidir. Yük taşımacılığında ise, demiryolunu 1 birim kabul edersek, karayolu 3 birim olmaktadır.

Yakıt tüketimi ve yakıt verimi konusunda da karayolu taşımacılığının göre de bir üstünlüğü olan demiryolu taşımacılığında 1 ton-km ve 1 yolcu-km için kullanılan yakıt 1 birim kabul edersek karayolu taşımacılığında 1 ton-km için 9.80, 1 yolcu-km için 11.60 birim olmaktadır (tablo 8).

Tablo 8: 1 Ton-km ve 1 Yolcu-km için ulaşımına maliyetlerin yakıt sarfiyatı

	1 TON-KM	1 YOLCU-KM
DEMİRYOLLARI	1,00	1,00
KARAYOLLARI	9,80	11,60
DENİZYOLLARI	1,40	0,90
HAVAYOLLARI	0,00	45,80

Kaynak: 1. Ulusal Demiryolu Kongresi Bildiriler Kitabı

Özgül enerji tüketimlerine baktığımızda da aynı durum yanı demiryolu taşımacılığının ekonomikliği tartışılmaz bir şekilde kendini göstermektedir (tablo 9).

Tablo 9: Özgül Enerji Tüketim Değerleri

	Nefesli İkinci Yolculuk	Yük/Konut Yık-km
DEMİRYOLU	101	151
KARAYOLU (otobüs)	95	0
KARAYOLU (otomobil)	308	0
KARAYOLU (kamyona)	0	450
HAVAYOLU	786	0
DENİZYOLU	0	125

Kaynak: 1. Ulusal Demiryolu Kongresi Bildiriler Kitabı

Enerji tüketiminde bu kadar avantajlı olmasına karşın, siyasi bir tercih olarak karayolunun desteklenmesi 1950'li yıllarda politika değiştiği ile bağlantılıdır. 2. Dünya savaşı sonrası özellikle ABD'nin az gelişmiş ülkelerdeki pozisyonunu ekonomik bağlantısını ve buna bağlı olarak siyasi bağlantısını güçlendirme amacıyla ortaya attığı Marshall Yardımı Planı çerçevesinde, yeni demiryolu yapımı durtmuş, teknolojisi (gelişmiş

Ulaşım Sektöründe Enerji Kullanımı ve Verimlilik Karayolu/Demiryolu Karşılaştırması

ülkeler elektrikli işletmeye geçtiği halde) yenilenmemiş, bunun yanı sıra, karayolu yapılarak kullanıcılarla ücretsiz sunulmuştur. Başlı başına haksız rekabet unsuru olan karayolu yapımıyla beraber petrol ve türevlerinin yakıt olarak kullanılması yakıt açısından ülkeyi dışa bağımlı bir hale sokmuştur. 1950'lerdeki bu kırılmayı, 1980'li yıllarda da görmekteyiz. Bu kırılma Ulaştırma politikalarındaki değişikliğin yanı sıra KİT'lerin statüsünün değiştirilmesi ile de ayrı bir olumsuzluğa evrilmüştür. Bu kırılmayı Ulaştırma yatırımlarında alt sektör payları ile de izlemek mümkündür (tablo 10).

Tablo 10: Ulaştırma Yatırımlarında Alt Sektör Payları

YILLAR	KARAYOLU	HAVAYOLU	DEMİRYOLU	DENİZYOLU	BORU HATTI
1980	46,62	5,74	30,81	14,62	2,21
1981	60,32	8,61	18,46	11,06	1,55
1982	59,01	2,11	23,15	12,34	3,39
1983	64,02	8,15	21,82	14,61	1,41
1984	49,05	10,91	21,79	11,21	7,03
1985	38,11	21,66	17,77	12,12	10,35
1986	34,66	21,43	16,98	11,81	15,12
1987	54,89	9,69	12,16	8,44	14,81
1988	60,41	15,38	11,07	5,78	7,35
1989	72,42	4,11	12,75	4,57	6,14
1990	67,12	6,41	13,11	5,01	8,35
1991	73,61	6,84	9,31	4,17	6,07
1992	74,29	4,51	9,53	3,81	7,86
1993	77,68	8,94	6,98	2,77	3,62
1994	72,51	12,45	7,26	1,84	5,94
1995	68,64	10,24	9,92	2,77	8,42
1996	63,71	19,39	9,08	3,71	4,11
1997	72,18	12,41	8,01	3,81	3,69
1998	69,79	11,51	6,21	2,79	9,71
1999	57,75	13,21	6,11	3,51	19,41
2000	59,17	12,69	6,21	4,41	17,51

Kaynak: TCDD APK Dairesi Planlama-İzleme Şubesi

Karayolu lehine kullanılan bu tercih ülke ekonomisine hem büyük bir yük getirmiştir hem de ülkeyi dışa bağımlı kılmıştır. Kit olan kaynakları hovardaca harcamanın hiçbir mantıklı açıklaması yapılamamaktadır. Cumhuriyet döneminin yoksulluğu ile yapılan demiryollarını gördükçe, bugün demiryollarının geri kalmış halini anlamakta güçlük çekilmektedir. 1950'li yıllara kadar bütün dünya ile eş zamanlı olarak demiryolu teknolojisini kullanan ülkemiz, sonraki yıllarda karayolunu tercih etmekle demiryolunu ihmali etme noktasına getirmiştir.

Diğer ülkelerle kıyaslama da bu sonuçları vermektedir (tablo 11). Belçika, Almanya, Fransa gibi Avrupa ülkelerinde demiryolu taşımacılığı başat olmasa da ulaşım konusunda ülke kaynaklarının demiryolu ağırlıklı kullanıldığı açıkça görülmektedir. 1000 Hamton-km ye düşen enerji miktarı ise diğer ülkelerle aynı düzeyde seyretmektedir.

İshak KOCABIYIK, Ömer ÇELİK

Tablo 11: Diğer Ülkelerle Karşılaştırma

	1000 km2 ye DÜSEN	1000 km2 ye DÜSEN	1km DEÄAY DÜSEN	1000 NÜFUS A DÜSEN	NÜFUSUN DEÄAY DÜSEN	DEÄAY OLU KARAYOLU (KM)	MOTORINI ILE SEYAHAT (KM)	ELEKTRİK BİTON İ SİKIG Mİ YONTON HAM ON KM	DİZEL LOKO TEL. LOKO DÜSEN	HAM ON KM YE DÜSEN	HAM ON KM YE MOTORİN ELEKTRİK
TÜRKİYE	78	11	7	10	2	2	137	233	17881	6045	7.66
İNGİLTERE	1516	70	22	63	3	16	0	0	0	0	38,54
LÜKSSEMBURG	2000	105	19	124	6	28	0	0	1167	1346	-
YUNANİSTAN	886	17	51	111	2	1	38	0	3555	0	10,69
İRLANDA	1319	27	48	250	5	9	31	18	5514	213	5,62
PORTEKİZ	746	31	24	69	3	16	49	275	0	0	84,51
ALMANYA	1804	105	17	79	5	20	530	11557	54829	304122	9,67
CANAKMARA	1659	54	31	135	4	28	0	0	0	0	38,00
İTALYA	1026	54	19	54	3	8	0	0	3741	96228	-
HOLLANDA	3000	68	44	79	2	21	0	0	0	0	0,00
İSPANYA	679	28	25	87	3	13	90	2003	9290	51665	9,69
BELÇİKA	4784	114	42	143	3	14	48	1242	5966	35603	8,05
FRANSA	1764	63	28	164	6	14	237	7608	27032	248936	8,77
İSVİÇRE	1726	76	23	100	4	41	0	0	0	0	30,56
NORVEC	235	11	22	205	9	11	17	483	1801	6622	9,44
AMİSTURYA	1263	68	18	131	7	23	33	1969	8666	48520	3,81
İSVEÇ	218	24	9	111	12	13	21	1613	2041	43457	10,29
FINLANDİYA	230	17	13	151	11	10	49	461	10015	19000	4,89
CEK CUM.	703	119	6	54	9	17	104	763	10401	43820	10,00
SLOVAKYA	355	75	5	32	7	13	0	654	5542	26207	-
URDUN	68	3	22	11	1	0	0	0	0	0	24,96
SURYE	224	8	27	27	1	1	0	0	3126	0	-
S. ARABİSTAN	75	1	116	83	1	1	17	0	900	0	18,89

Kaynak: TCDD İstatistik Yıllığı

SONUÇ

Bütün bu veriler ve bilgiler ışığında enerji sektöründe oluşturulacak ulusal programda Ulaşım sektörü konusunda başat alt sektörün demiryolu ulaştırması olması gerektiği açıklar. Su kaynaklarının aktif olarak kullanılması ile elde edilecek elektrik enerjisinin demiryolu taşımacılığının ihtiyacı olan enerjiyi rahatlıkla karşılayabileceği çok açıktır. Bu noktada sorunun çözümü ulaştırma sektörlerinin birbirini tamamlayıcı, yerel kaynaklara dayalı ve rasyonel kaynak kullanımını sağlayacak bir işletme yapısına kavuşturulmasına bağlıdır. Plansız programsız karayolu yapımının ülke kaynakları için dipsiz kuyu haline geldiği, insanın değil taşıtın-otomobilin esas alındığı bir sisteme dönüştüğü ülkemizde demiryolu taşımacılığının öne çıkarılması ve ısrar edilmesi çok büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- 1- 1. Ulusal Demiryolu Kongresi, Bildiriler Kitabı
- 2- TCDD İstatistik Yıllıkları
- 3- TCDD Yatırım Programları