

## Türkiye’de Maglev Trenlerinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması

Muhammed Yasin ÇODUR<sup>1</sup>

**ÖZET:** Ülkemizde geçmiş dönemde karayollarına yapılan yatırımlar önemli yer tutmaktadır. Fakat karayollarına önem verilirken diğer ulaşım türlerinin arka plana atılmış olması olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Karayolları her ne kadar kapıdan kapıya taşımacılığa imkân sağlıyor olsa da sürekli artan petrol fiyatları ve diğer harcamalar karayolu taşımacılığının negatif yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden ulaşım sektöründe; karayolu, havayolu, denizyolu ve son olarak da ulaşımda boru hatlarının kombine bir şekilde kullanımı planlanmaktadır. Bu taşımacılık türlerinde kuşkusuz zaman kavramı tercihleri belirleyen önemli parametrelerden birisidir. Ülkemizde son yıllarda yüksek hızlı tren kullanımına yönelik politikalara hız verilmiştir. Hızlı trenlerin son teknolojisi olan Manyetik Levitasyonlu Tren (Maglev) treninin kullanımı dünya genelinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Ülkemizde Maglev trenleri ile ilgili olarak farklı bilimsel çalışmalar yapılmış olmasına rağmen bu trenlerin hayatımıza girmesi için yapılan teknik araştırmalar henüz çok yenidir. Bu çalışmada Maglev trenin dünyadaki uygulamalarından bahsedilmiş ve yapım maliyetleri ile ilgili incelemeler yapılmıştır. Sonuç kısmında ise Maglev tren sisteminin ve teknolojilerinin hangi mesafelerde daha uygulanabilir olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Maglev, maliyet, yüksek hızlı tren

## Investigation of the Feasibility of Maglev Trains in Turkey

**ABSTRACT:** Investments in highways in the country holds an important place in the past years. But the importance given to highways throws the other ways of transportation to the background resulting in a negative impact. Although highways provide opportunity door to door transportation, constant rising of oil prices and other expenses reveal negative aspects of highway transportation. Thus, in the transportation sector; highways, airways, seaways and lastly pipeline ways are planned as a combination of all of these. Undoubtedly, the time is an important parameter that determines the preferred concept. Our country has accelerated its policy towards the usage of high-speed trains in recent years. The use of the latest technology of high-speed trains, Magnetic Levitation Train (Maglev) have, began to spread all over the world. In our country, although different scientific studies have been done regarding Maglev trains, technical studies are still very new for to integrate these trains into our lives. In this study, maglev train implementations are mentioned and the cost of construction around the world is investigated. In the conclusion part, it was determined at which distances the maglev train system and its technologies are more applicable..

**Keywords:** Cost, high-speed train, maglev

<sup>1</sup> Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fak. İnşaat Mühendisliği, Erzurum, Türkiye  
\*Sorumlu yazar/Corresponding Author: Muhammed Yasin ÇODUR, mycodur@erzurum.edu.tr

## GİRİŞ

Taşımacılık sektöründe karayolu ve havayollarında yoğun bir trafiğin oluşması ve mevcut ulaşım ağlarının bu yoğun trafik karşısında yetersiz kalmış olması; demiryolu taşımacılığının önemini ortaya koymaktadır. Demiryolu taşımacılığında konfor, güvenlik, erişilebilirlik özelliklerinin yanı sıra seyahat süresinin de kısa olması isteği hızlı trenlerin kullanım ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Hızlı tren taşımacılığı karayolu taşımacılığı ile karşılaştırıldığında birçok üstünlüğünün olduğu görülmektedir. İlk olarak 1957 yılında Japonya’da kullanılmaya başlanan yüksek hızlı trenler, 1980’lerden itibaren Avrupa kıtasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye Cumhuriyeti toprakları üzerinde demiryolu inşasına başlanması ise Osmanlı İmparatorluğu’na, Sultan Abdülmecit zamanına dayanmaktadır. Buharlı lokomotifin bulunmasından 33 yıl sonra, 1856 yılında İngiliz şirketine tanınan ayrıcalıkla Aydın-İzmir arasında 130 km olarak inşa edilmiştir. Haydarpaşa-İzmit arasındaki 91 kilometrelik hattın yapımına 1871 yılında devlet eliyle başlanmış olup 1873 yılında tamamlanmıştır. Bunlara benzer yer yer demiryolu yapım çalışmaları yapılmış olmasına rağmen 1923 yılında toplam demiryolu hat uzunluğu 4559 kilometre iken 1940 yılına kadar gerçekleştirilen çalışmalarla birlikte 8637 kilometre uzunluğa ulaşarak Cumhuriyet tarihinin ilk yıllarında demiryolu hat inşasında büyük bir sıçrama yaşanmıştır (Türkiye Kamu-Sen Ar-ge, 2008). Ülkemizde hızlı tren ancak 2000’li yıllardan sonra yapılan yatırımlar neticesinde 13 Mart 2009 tarihinde Ankara-Eskişehir yüksek hızlı tren (YHT) hattı yapılarak kullanıma açılmıştır. Ayrıca Ankara- İstanbul, Ankara-Konya arasında yüksek hızlı tren ile seyahat edilmektedir. Bununla beraber Ankara- İzmir, Ankara- Sivas- Kars, Eskişehir- Bursa yüksek hızlı demiryolu hatlarının yapımına devam edilmektedir (TCDD, 2010).



Şekil 1. Japonya’da ilk zamanlarda kullanılan Shinkansen hızlı treni

Hızlı tren sistemlerinin en son teknolojisi olan Manyetik Levitasyonlu Trenler (Maglev) özel raylar üzerinde oluşturulan elektromanyetik alan yardımı ile havada hareket eden trenlerdir. Bu elektromanyetik alan yardımı ile hareket eden ‘Maglev’ tren teknolojisi büyük ölçüde geliştirilme aşamasında olduğu için henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır. Maglev trenleri ilk olarak Çin’in Şangay kentinde kullanılmıştır (FRA, 2001).

Bu çalışmada Maglev treninin Türkiye’de kullanılması halinde diğer alternatif ulaşım türleri karşısındaki avantajları ve dezavantajları araştırılmıştır. Ulaştırma yatırımlarında bu ulaşım türleri arasında değerlendirme yapmak için maliyet analizi yapılmıştır.

## MATEYAL VE YÖNTEM

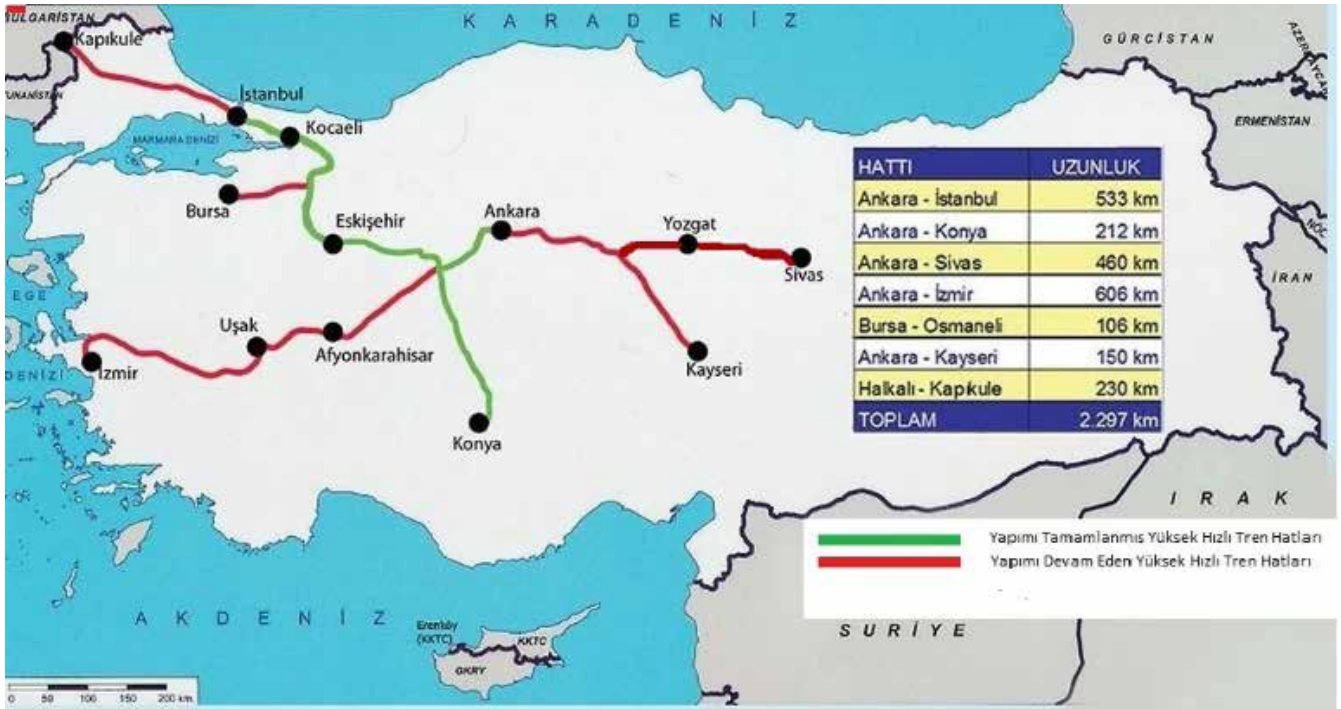
### Yüksek Hızlı Tren

‘Yüksek Hızlı Tren’ terimi genel anlamda hattın iyileştirildiği kesimlerde 200 km sa<sup>-1</sup> ve üzerinde hız yapabilen trenlerle yeni yapılan hatlarda 250-350 km sa<sup>-1</sup> aralığında hız yapabilen trenlerdir. Konvansiyonel trenler ise maksimum 160 km sa<sup>-1</sup> hız yapabilen trenlerdir. Hızlı tren ise; hızı 160-250 km sa<sup>-1</sup> aralığında olan trenlerdir.

Yüksek hızlı trenlerin kullanımının artmasında; karayolu ve havayolu taşımacılığında aşırı yoğunluğun meydana gelmesi ve demiryollarının çevreci bir ulaşım türü olması başlıca etkenlerdir. İlk Shinkansen hızlı trenleri (Şekil 1) 1964 yılında Japonya’da, TGV trenleri 1981 yılında Fransa’da ve ICE yüksek hızlı trenleri 1991 yılında Almanya’da kullanılmaya başlanmıştır (Öztürk, 1999).

Türkiye’de ise 2000’li yıllardan sonra hızlı trene bütçe ayrılmaya başlanmış ve hızlı tren taşımacılığına önem verilmiştir. İlk olarak 2009 yılında Ankara-Eskişehir arasında hizmet vermeye başlayan hızlı tren 2011 yılında Ankara’dan Konya’ya kadar genişlemiş,

son olarak da 2014 yılında Ankara ve İstanbul’u birbirine bağlamıştır. Ülkemizde hızlı tren ağını genişletmek için hâlihazırda devam eden projeler bulunmaktadır (TCDD, 2010). Hizmete açılan ve yapımı devam eden ülkemizdeki demiryolu ağı Şekil 2’de gösterilmiştir.

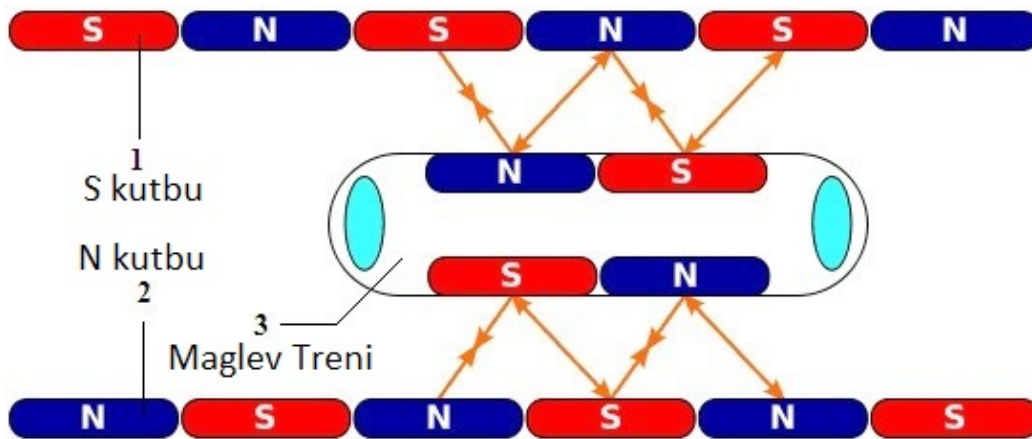


Şekil 2. Türkiye’de yüksek hızlı tren yol ağı

### Manyetik Levitasyonlu Tren

Maglev İngilizce ‘Magnetic Levitation’ sözcüklerinin kısaltılmasıyla elde edilmektedir. Maglev kavramı esasında çok uzak olduğumuz bir kavram değildir. İki mıknatısın eş kutupları birbirini çekmektedir, zıt kutupları ise birbirini çekmektedir. Alt alta uygun

şekilde konulmuş iki mıknatıstan biri manyetik itme kuvvetlerinin etkisiyle diğerinin üzerinde hiçbir şeye temas etmeden havada durabilmektedir. Maglev trenler de temelde bu ilkeyle çalışmaktadır (FRA, 2001). Maglev trenleri özel rayları üzerinde oluşturulan manyetik alan yardımı ile havada hareket eden trenlerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Ray üzerindeki elektromıknatısların davranışı (RTRI, 2010)

Maglev trenleri dünya genelinde yaygın olarak kullanılmasa da nüfus yoğunluğunun fazla olduğu gelişmiş ülkelerin bazı şehirlerinde kullanılmaktadır. Ticari amaçla ilk olarak Maglev treni Çin'in Şangay kentinde kullanılmaya başlanmış olup ardından

Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya'da kullanılmıştır. Çin'de ilk olarak kullanılmaya başlanan trene ait görseller Şekil 4'de gösterilmiştir (Shanghai Government Mayoralty, 2011).



(a)



(b)

Şekil 4. Çin'de kullanılan Şangay treni (a): TransRapid08 Şanghay (Çin) MAGLEV treni, (b): Şanghay (Çin) MAGLEV treninin vagonu

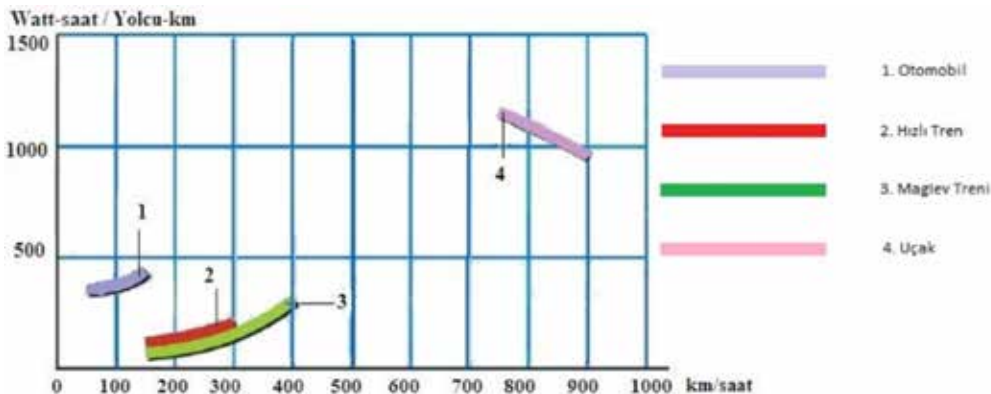
#### Maglev Trenlerinin Avantaj ve Dezavantajları

Maglev trenlerini geleneksel trenlerle karşılaştırdığımızda bu trenlerin güvenlik açısından geleneksel trenlere karşı avantajı açıkça görülmektedir. Tren kazalarının meydana gelmesinde en büyük sebep hemzemin geçitlerdir. Karayolu sürücülerinin hemzemin geçitlerde gereken dikkati göstermemeleri sonucunda tren kazalarının çoğunluğu bu şekilde meydana gelmektedir. Maglev trenlerinin geçtiği hatlarda hemzemin geçit kullanımının olmaması bu trenlerin güvenlik açısından olumlu yanını ortaya koymaktadır (Solak, 2011).

Maglev trenlerinin ray ile aralarında herhangi bir sürtünmenin olmaması gürültü kirliliği hususunda olumlu katkı sağlarken yüksek hızlarından dolayı ses düzeyinin artmasına neden olmaktadır.

Maglev trenlerini enerji tüketimi olarak ele aldığımızda ise ray ile aralarında sürtünmenin olmayışı düşük enerji tüketiminin ana sebebidir. Ancak yüksek hızlarından dolayı daha fazla hava direncine maruz kalırlar ve bu durum enerji tüketimini olumsuz etkiler. Maglev trenleri yüksek hızlı trenden %20 oranında yaklaşık daha az enerji tüketmektedir (FRA, 2001). Maglev teknolojisinin enerji tüketiminin diğer ulaşım araçları ile karşılaştırılmaları Şekil 5'de gösterilmiştir.

Uçaklar, geliştirilmesi ve havaalanı yönetimleri bakımından trenlere göre daha dezavantajlı bir konumdadırlar. Uçakların diğer bir dezavantajı ise çok fazla yakıt tüketiyor olmalarıdır. Sonuç olarak uçakların işletme maliyetleri trenlerle karşılaştırıldığında, uçakların trenlere nazaran 2-3 kat daha fazla maliyetli olduğu görülmektedir (TCDD, 2010).



Şekil 5. Enerji Tüketimi (FRA,2001)

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Ulaşım yatırımlarında yatırım ve işletme maliyetleri önemli yer tutmaktadır. Maglev trenlerinin ilk yatırım maliyetleri ile alakalı olarak farklı yaklaşık maliyet değerleri bulunmaktadır. Şüphe yok ki Maglev trenlerinin ilk yatırımlarında arazinin dağlık veya düz olması, şehir içi veya şehir

dışı bölgelerde olması gibi etkenler bu trenlerin ilk yapım maliyetini önemli ölçüde etkilemektedir. Tokyo ile Nagoya arasında yapılması planlanan maglev tren hattının ise kilometre yapım bedelinin yaklaşık 178 milyon dolar olacağı öngörülmektedir. Çizelge 1’de Kaliforniya Maglev treni ile yüksek hızlı trene ait çeşitli ortamlara göre kilometre başına sermaye maliyeti gösterilmiştir.

Çizelge 1. Maglev ve yüksek hızlı trenlerin sermaye maliyetlerinin karşılaştırılması (FRA, 2005)

| Çeşitli ortamlar için kilometre başına sermaye maliyeti | Yüksek hızlı treni ve hattı (milyon dolar) | Maglev treni ve hattı (milyon dolar) |
|---|--|--------------------------------------|
| Az gelişmiş bölgelerde                                  | 8.8  | 17                                   |
| Şehir dışı bölgelerde                                   | 30.6                                       | 37.4                                 |
| Dağlık arazide  | 34   | 40.8                                 |
| Yoğun kentsel alanlarda                                 | 54.4                                       | 61.2                                 |

### Ülkemizde Yapımı Tamamlanmış ve Yapım Aşamasında Olan Hızlı Tren Hatları ile Maglev Treninin Maliyet Olarak Karşılaştırılması

#### Ankara- İstanbul yüksek hızlı tren hattı inşaatı

Ülkemizde Ankara-Eskişehir hızlı tren hattı 2009 yılında hizmete açılmış ve uzunluğu 247.2 kilometredir.

Ankara- Eskişehir hattının açılmasından sonra Ankara-İstanbul arası hızlı tren hattı yapımına hız verilmiş olup 2014 yılının Temmuz ayında Eskişehir-İstanbul hattı tamamlanarak Ankara’dan İstanbul’a yüksek hızlı tren ile kesintisiz ulaşım sağlanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Ankara- İstanbul hızlı tren projesi güzergâhı ve proje bölümleri (Demirezer, 2010)

Ankara-İstanbul hattı boyunca yapılan imalatların maliyeti Çizelge 2’de gösterilmekle beraber aynı hat

boyunca bazı bölgelere ait kilometre cinsinden birim fiyatı Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Ankara-İstanbul YHT maliyet dağılımı (Kaynak: TCDD)

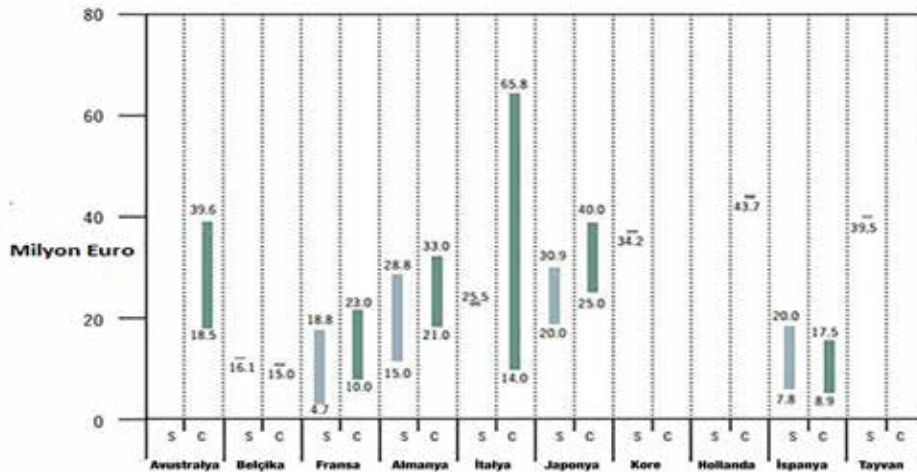
| ANKARA- İSTANBUL KESİMLER          | TOPLAM BEDEL (TL)* | ORTALAMA KM MALİYETİ (TL) |
|------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| ANKARA-İSTANBUL TOPLAM (514.2 Km)  | 8 954 000 000.00   | 17 413 457.79             |
| ANKARA- ESKİŞEHİR ETABI (247.2 Km) | 2 350 000 000.00   | 9 506 472.49              |
| ESKİŞEHİR- İSTANBUL ETABI (267 Km) | 6 604 000 000.00   | 24 734 082.39             |
| ANKARA-KONYA TOPLAM (212 Km)       | 800 677 415.30     | 3 776 780.26              |

Çizelge 3. Ankara-İstanbul YHT kilometre maliyet dağılımı (Kaynak: TCDD)

| Proje Bölümleri               | Euro                    | Km         | Milyon Euro Km <sup>-1</sup> |
|-------------------------------|-------------------------|------------|------------------------------|
| Ankara-Sincan 24 km           | 205 000 000.00          | 24         | 8.54                         |
| Sincan-Esenkent               | 38 299 151.00           | 30         | 1.28                         |
| Esenkent-Eskişehir (Hasanbey) | 758 452 495.00          | 206        | 3.68                         |
| Eskişehir-İnönü 30 Km         | 57 949 066.00           | 30         | 1.93                         |
| İnönü-Vezirhan 54 Km          | 528 716 810.00          | 54         | 9.79                         |
| Vezirhan-Köseköy 104 Km       | 616 058 233.00          | 104        | 5.92                         |
| Gebze-Köseköy                 | 150 000 000.00          | 56         | 2.68                         |
| <b>Toplam Maliyet</b>         | <b>2 354 475 755.00</b> | <b>504</b> | <b>5.04</b>                  |

Maliyetler arasında bu kadar belirgin farkların oluşmasında çeşitli etkenler olması ile birlikte arazi şartları en önemli etkidir. Ayrıca maliyeti etkileyen diğer etken de hattın geçtiği yerin yerleşim yerlerine yakın olup olmaması ile ilgilidir. Ayrıca ülkemizde hızlı tren hattı yapımının daha az maliyetle yapılmasında

diğer önemli etken de ülkemizde çoğu yerde mevcut hatların rehabilite edilerek yüksek hızlı tren için uygun koşulların sağlanmasından dolayıdır. Dünya genelinde yapımı tamamlanan ve devam eden 45 projeye ait yüksek hızlı tren hatlarının kilometre maliyet cinsinden değerleri Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Dünya genelinde YHT yeni hattı ortalama kilometre yapım maliyeti (Campos et al., 2009)

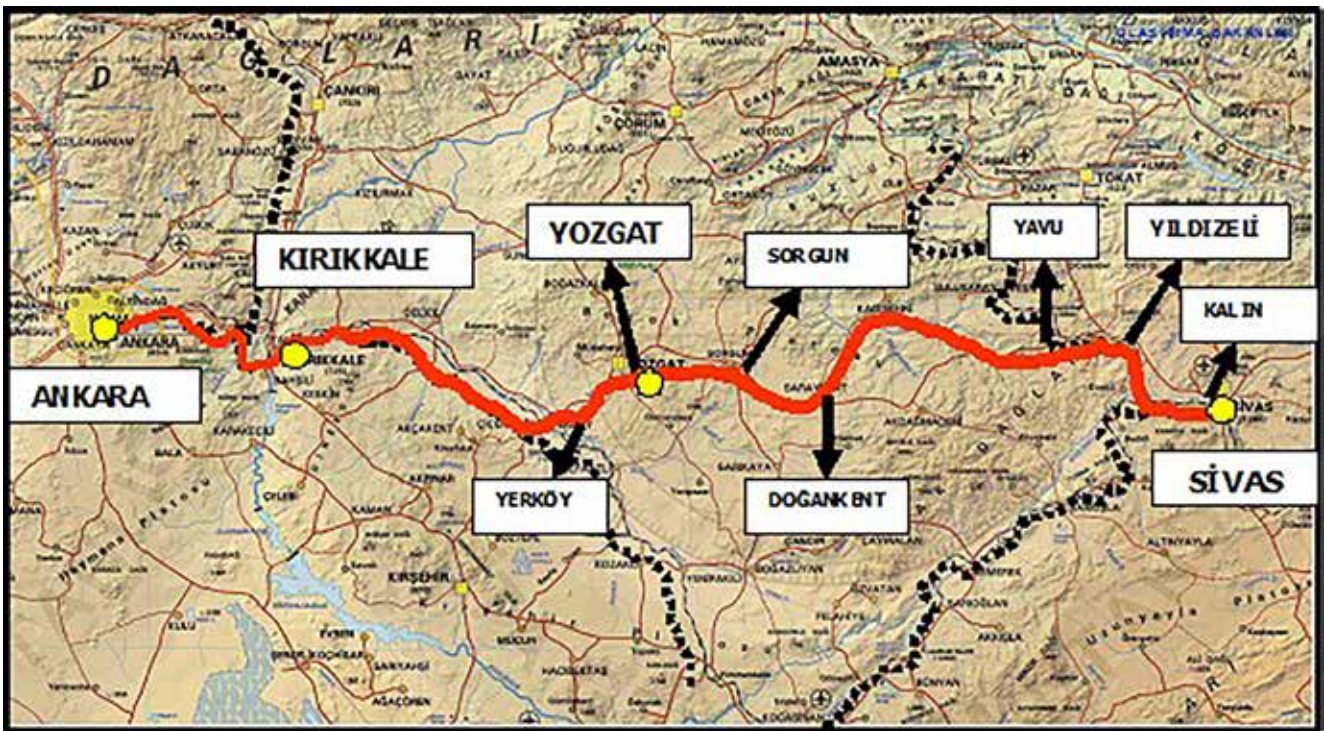
Şekil 7 incelendiğinde yüksek hızlı demiryolu hattı yapımı için ülkelere göre kilometre başına ortalama yapım maliyetleri görülmektedir. Genel olarak kilometre başına yapım maliyetleri 6-45 milyon Euro arasındadır. Şüphesiz ki bu farklılıkların oluşmasında da en büyük etken arazi koşullarıdır.

#### Ankara-Sivas yüksek hızlı tren hattı projesi

Mevcut demiryolu uzunluğu 602 km olan Ankara-Sivas hızlı tren hattının bitirilmesi ile birlikte toplam hat uzunluğu 405 km olacaktır (Şekil 8). Üzerinde yük

taşımacılığı yapılması da planlanan Ankara-Sivas YHT hattı Sivas-Erzincan-Erzurum-Kars hattının da inşa edilmesiyle birlikte ülkemizin sınır şehirlerine kadar yolcu ve yük taşımacılığı yapılması arzu edilmektedir.

Ankara-Sivas hattında özellikle Yozgat-Akdağmadeni arasındaki elverişsiz arazi koşulları hat yapımını zorlaştırmaktadır. Arazi koşullarındaki buna benzer zorluklardan dolayı projelerde sık sık değişikliğe gidilmesiyle meydana gelen iş artışları ile birlikte hat yapım maliyeti sürekli artış göstermektedir.



Şekil 8. Ankara- Sivas YHT hattı güzergâhı (Kaynak: TCDD)

#### Eskişehir- Bursa yüksek hızlı tren hattı projesi

Bursa demiryolunu ülkemizde ilk kullanan şehirlerden biri olma özelliğine sahip olmasına rağmen 1953 yılında Bursa-Mudanya hattının kapatılmasıyla birlikte Bursa 60 yılı aşkın süredir demiryolu taşımacılığına özlem duymaktadır. Ankara-Eskişehir arasında var olan YHT hattına ilave olarak Bursa ile Eskişehir arasında yapılacak hızlı tren hattı ile Bursa-Ankara ve Bursa-İstanbul arasında demiryolu kullanımı sağlanacaktır (Şekil 9). Aynı zamanda önemli bir deniz şehri olma yolunda hızlı adımlar atan Bursa’da

yolcu taşımacılığında Mudanya yük taşımacılığında ise Gemlik limanlarından faydalanılarak kombine taşımacılık yapılması planlanmaktadır. Bundan dolayı 2012 yılında Eskişehir-Bursa arasında 105 kilometrelik YHT demiryolu hattının yapımına başlanmıştır. Ankara-Sivas hattında olduğu gibi Eskişehir-Bursa hattında da meydana gelen proje değişiklikleri ile yapım maliyetleri artmıştır.

2011 yılında 393.2 milyon TL’ye ihale edilmiş olmasına rağmen proje değişiklikleri ile bu maliyet yaklaşık iki katına çıkmıştır.



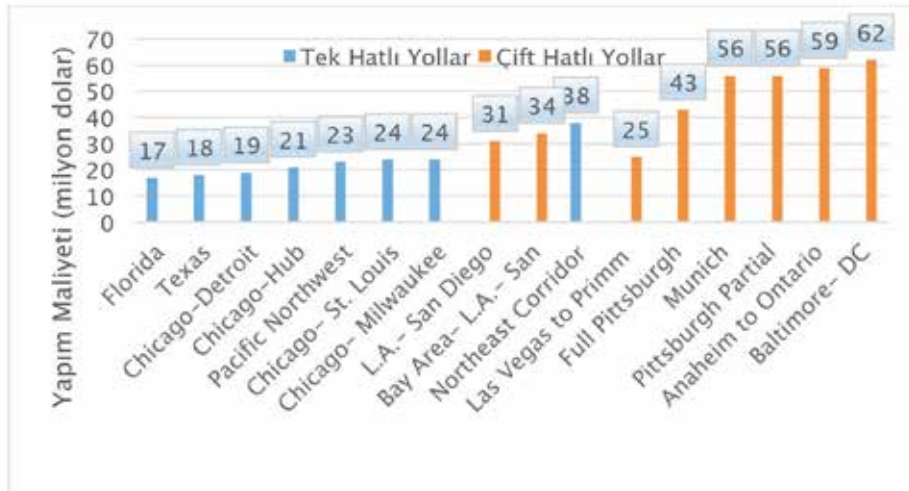
Şekil 9. Osmaneli- Bursa yüksek hızlı demiryolu hattı güzergâhı (Kaynak: TCDD)

### Maglev Trenlerinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması

Raylı sistemlerin alternatiflerinin seçilmesinde; ilk yatırım maliyeti, güvenlik, bir yönde saatlik yolcu kapasitesi, yolculuk zaman tasarrufları, gürültü gibi parametreler dikkate alınarak karar verilmektedir. Maglev trenlerinin henüz daha geliştirilememiş olması ve yaygın olarak kullanılmıyor olması maliyet açısından detaylı bir çalışma yapılmasına imkân

verememektedir. Fakat Maglev trenlerinin işletim maliyetlerinin düşük olması bu konuda çalışmalar yapılmasını değerli kılmaktadır.

Ülkemizde uygulama açısından henüz maglev trenleri ile ilgili bir çalışma yapılmamış olmasından dolayı kilometre birim fiyatlı maliyet analizi yapmak mümkün değildir. Fakat ABD’de yapılan çalışmalardan faydalanılarak ortalama maliyet analizi yapmak mümkündür. (Şekil 10)



Şekil 10. MAGLEV treni uygulamaları için farklı bölgelerde yapım maliyeti (FRA, 2005)

Amerika Birleşik Devletleri Demiryolu İdaresi'nin (USFRA) 2005 yılındaki raporuna göre; bir kilometrelik maglev treni hattının yapım maliyeti 31.25 milyon dolar ile 62.50 milyon dolar arasında değişmektedir. Maglev trenlerinin faydası ideal

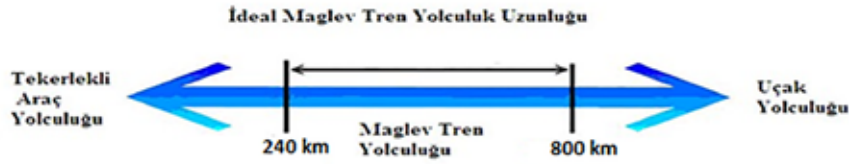
yolculuk uzunluğu 240 kilometreden fazla uzunluklarda daha belirginleşmektedir.

Kısa mesafelerde maksimum hıza ulaşamama ile birlikte yolculuk süresinin etkin olarak azalmaması problemleri ile karşılaşılmaktadır.



Mesafenin 800 kilometreden fazla olduğu yerlerde ise uçak ile taşımacılığın yapılması daha uygundur.

Maglev treni ile taşımacılık için ideal uzunluk Şekil 11’de gösterilmiştir.



Şekil 11. MAGLEV treni ideal yolculuk mesafesi (FRA, 2005)

Ülkemiz açısından bu durum incelendiğinde ilk yatırım maliyetine katlanıldığında uzun dönemde birçok kent arasında Maglev treni kullanımı mantıklıdır.

## SONUÇ

Maglev trenlerinin dünya genelinde yaygın olmayışı ve ülkemizin gelişmekte olan ülkeler arasında yer alışı Maglev trenlerine bakış açımızı etkilemektedir. İlk yatırım maliyetlerinin çok yüksek oluşu, mesafelere, arazi, çevre koşullarına ve ülkenin işçilik maliyetlerine göre değişkenlik göstermesi Maglev trenlerinin yapılmasının düşünülmesini ötelemektedir. Bunun yanında dünya genelinde havayolu şirketlerinin özellikle Maglev yatırımlarının yapılmasının karşısında durmaları ve bu konuda baskıları sonuç vermektedir.

İşletme maliyetleri ve ilk yapım maliyetleri dikkate alındığında maglev trenlerinin Ankara-Sivas-Erzurum-Kars arasında YHT’ye alternatif olarak yapılmasının uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca Maglev trenlerinin 200 km mesafede maksimum hıza ulaşamamalarından dolayı kısa mesafelerde, YHT’lere alternatif olarak düşünülmesi hem ekonomik açıdan hem Maglev trenlerinin sağlayacağı yolculuk süresi tasarrufuna olumlu katkı sağlayamayacak olmasından dolayı Bursa- Eskişehir arasında düşünülmesi uygun değildir.

Maglev trenlerinin ayrı bir avantajı yollarının ayrı olması ve hemzemin geçitlerin olmamasıdır. Maglev trenleri yüksek hızlı trenlerin aksine aşırı soğuklardan, kar yağışından, rüzgârdan ve hava koşullarından çok fazla etkilenmezler. Maglev trenlerinin güvenilirlik seviyeleri ve performansları tüm hava koşullarında uçaklara göre daha yüksektir.

## KAYNAKLAR

- Campos J, Rus G, Barron I, 2009. Economic Analysis of High Speed Rail in Europe. First Edition, Bilbao, Spain. 25 p.
- Demirezer T, 2010. Türkiye’de hızlı tren projeleri ve proje yapıları. TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Göker A, 1996. Yüksek Hızlı Tren TÜBİTAK Raporu. Ankara, Türkiye. 2-16 s.
- Öztürk Z, 1999. Yüksek Hızlı Demiryollarının Gelişimi ve Türkiye’nin Durumu, II.
- Ulaşım ve Trafik Kongresi, 01-02 Ekim 1999, Ankara.
- Railway Technical Research Institute Overview of Maglev R&D,2010. <http://www.rtri.or.jp/index.html>.
- Shanghai Government Mayoralty, Maglev link plan is suspended 2011, <http://www.shanghai.gov.cn/shanghai/node23919/index.html> (2011).
- Solak K, 2011. Raylı sistem alternatifleri ile manyetik alan üzerinde hareket eden trenlerin (maglev) çok ölçütlü değerlendirme yöntemi ile karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları “Yüksek Hızlı Tren Hakkında Her şey, 2010. <http://hizlitren.tedd.gov.tr/home/detail>.
- Türkiye Kamu-Sen Araştırma Geliştirme Merkezi, “Demiryolu ve Ulaşım Ağı”, Türkiye Kamu-Sen Araştırma Geliştirme Merkezi, Ankara (2008).
- U.S. Department of Transportation Federal Railroad Administration, 2001. Maglev Deployment Program Final Programmatic Environmental Impact Statement, John A. Volpe National Transportation Systems Center, DOT-VNTSC-FRA-00-04, Volume II, Springfield, Virginia. 48-49p.
- U.S. Department of Transportation Federal Railroad Administration, 2001. Maglev Deployment Program Final Programmatic Environmental Impact Statement, John A. Volpe National Transportation Systems Center, DOT-VNTSC- FRA-00-04, Volume I, Springfield, Virginia, 243-245 p.
- U.S. Department of Transportation Federal Railroad Administration, 2005. Costs and Benefits of Magnetic Levitation”, U.S. Department of Transportation FRA, Washington, USA. 5-10, 24-25 p.