

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ankara-İstanbul Ara. en Uyg.
Ulaş. Sıst. Seç.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hamit Yıldırım

1990

55-
150
187

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

35.000-

ANKARA - İSTANBUL ARASINDA EN UYGUN
ULAŞTIRMA SİSTEMİNİN SEÇİMİ

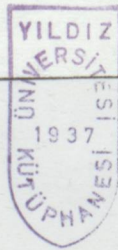
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNS.MÜH.HAMİT YILDIRIM

İSTANBUL - 1990

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Kot	R 150 187
Alındığı Yer	FEN. BİL.ENS.
Tarih	23.10.1991
Fatura	35.000.TL.
Fiyatı	1/15
Ayniyat No	47780
Kayıt No	624. 378.242.
UDC	
Ek	

7



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Sayfa No

ÖZET

TURKÇE ÖZET

İNGİLİZCE ÖZET

1. GİRİŞ

1.1. ÇEVRE KURALLARI

ANKARA - İSTANBUL ARASINDA EN UYGUN

ULAŞTIRMA SİSTEMİNİN SEÇİMİ

1.2. ANKARA-İSTANBUL ARASINDAKİ MEVCUT ULAŞTIRMA MODLARININ

ANALİZİ

1.2.1. Ankara-İstanbul Arasında Trafik Sorunları

1.2.2. Ankara-İstanbul Arasında Trafik Kaza ve

1.3. ANKARA-İSTANBUL ARASINDAKİ ULAŞTIRMA

1.3.1. Ulaştırma Sorunları

1.3.2. Ulaştırma Sorunları ve Çözümleri

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İNŞ. MÜH. HAMİT YILDIRIM

1.4. SONUÇLAR

1.4.1. Genel Değerlendirme ve Öneriler

1.4.2. Sonuçlar ve Öneriler

1.5. ANKARA-İSTANBUL ARASINDAKİ ULAŞTIRMA

1.5.1. Ulaştırma Sorunları

1.5.2. Ulaştırma Sorunları ve Çözümleri

1.5.3. Ulaştırma Sorunları ve Çözümleri

2. YÜKSEK LİSANS TEZİ KURULUŞU VE

ÖZETLERİNİN KURULUŞU

2.1. YÜKSEK LİSANS TEZİ KURULUŞU KURULUŞU

2.1.1. Kuruluşun Kuruluşu

2.1.2. Kuruluşun Kuruluşu

2.1.3. Kuruluşun Kuruluşu

Projesi

İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa No
ÖNSÖZ	i
TÜRKÇE ÖZET	ii
İNGİLİZCE ÖZET	iii
1. BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1. GENEL BİLGİLER	1
1.1.1. Ulaştırımda Model Çeşitleri	1
1.1.2. Kullanılan Ulaştırma Modeli ve Trafik Tahmin Metodları	22
1.2. ANKARA-İSTANBUL ARASINDAKİ MEVCUT ULAŞTIRMA MODLARINDAKİ TRAFİK HACİMLERİ	33
1.2.1. Ankara-İstanbul arası Trafik Karakteristikleri	33
1.2.2. Ankara-İstanbul arası Trafik Hacimleri	35
1.3. ANKARA-İSTANBUL ŞEHİRLERİ NÜFUS ETÜDÜ	38
1.3.1. Türkiye'nin Nüfus Artışı	38
1.3.2. Ankara ve İstanbul şehirleri nüfus artışı ve gelecekteki nüfusları	38
1.4. EKONOMİK ETÜD	41
1.4.1. Genel Kalkınma Planının İncelenmesi	41
1.4.2. Gelecekteki Gayri Safi Milli Hasıla	41
1.5. ANKARA-İSTANBUL ARASI TRAFİK TALEP TAHMİNİ	42
1.5.1. Görüş ve İncelemeler	42
1.5.2. Ankara-İstanbul Arası Yolcu Trafiği	49
1.5.3. Ankara-İstanbul Arası Yük Trafiği	56
2. BÖLÜM: İSTANBUL-ANKARA ARASINDAKİ ULAŞIMI İYİLEŞTİRME VE GELİŞTİRME PROJELERİNİN İNCELENMESİ	63
2.1. TETEK (TÜRKİYE TRANSİT KARAYOLU) KARAYOLU İYİLEŞTİRME PROJESİNE BAKIŞ	63
2.1.1. Kınalı-Sakarya Otoyolu Projesi	65
2.1.2. Sakarya-Bolu-Ankara ve Ankara Çevre Otoyolu Projesi	67

	<u>Sayfa No</u>
2.2. ANKARA-İSTANBUL DEMİRYOLU GELİŞTİRME PROJESİNE BAKIŞ	69
2.2.1. Ankara-İstanbul Demiryolu Geliştirme Projesi için Bugüne kadar Yapılan Çalışmalar	69
2.2.2. Arifiye-Sincan yeni Demiryolu Hattı Projesinin Bugün- kü İnşaat Seviyesi	75
2.2.3. Mevcut Demiryolu Hattının Bugünkü Durumu	77
2.2.4. Mevcut Demiryolu Hattının Islahı ve Ulaşacağı Kapasite	81
2.2.5. Mevcut Demiryolu Hattının Islahı ile Yeni Demiryolu Hattının Yapılması sonucu Ulaşılacak Kapasite	84
3. BÖLÜM: İSTANBUL-ANKARA ARASI EN UYGUN ULAŞTIRMA SİSTEMİNİN SEÇİMİ	89
3.1. SİSTEMDE BULUNMASI GEREKEN ÖZELLİKLER	89
3.2. MALİ VE EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ	92
3.2.1. Mali ve Ekonomik Fizibilite Etüdlerinde Temel İlkeler	92
3.2.2. Kullanılan Maliyet ve Gelir Modeli	98
3.2.3. Mali ve Ekonomik Değerlendirme	101
3.3. DIŞSAL ETKİLERİN (ÇEVRE) DEĞERLENDİRİLMESİ	105
3.4. SONUÇLAR	109
EKLER :	113
EK-1. Obermayer/Rail CONSULT Fizibilite Etüdü Özeti	114
EK-2. JARTS (Japan Railway Technical Service) Fizibilite Etüdü Özeti	122
YARARLANILAN KAYNAKLAR	128
ÖZGEÇMİŞ	129

Ö N S Ö Z

Son yıllarda Avrupa Topluluğuna girmek için teknolojik gelişimine önem veren ülkemizde; ulusal kalkınmadaki rolü nedeniyle ulaştırma hizmetlerinin de günümüzün standartlarına getirilmesi gerekmektedir.

Araştırılmasını milli bir görev olarak gördüğüm, ülkemiz için önemi büyük olan "Ankara-İstanbul arasında en uygun ulaştırma sisteminin seçimi"ni tez konusu olarak öneren ve yürütülmesini sağlayan tez danışmanım Sayın Doç.Dr.Zerrin BAYRAKDAR'a tezimin hazırlanması süresince bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof.Dr.Enver BERKMAN ile Sayın Prof.Dr. Aydın EREL'e konunun incelenmesi için gerekli dökümanların temininde yardımlarını gördüğüm arkadaşım Araştırma Görevlisi İnş.Yük.Müh.İsmail ŞAHİN'e, hızlı demiryolu projesinin hazırlanması ve başlatılması için emeği geçen tüm çalışanlara saygılarımı sunar, projenin kısa sürede realize edilerek tamamlanmasını, ülke kalkınmasındaki yerini almasını temenni ederim.

Ö Z E T

Ulaştırma; çeşitli ihtiyaçların karşılanabilmesi için insanların ve eşyaların zaman ve mekan içinde uygun ve ekonomik biçimde yer değiştirmesini sağlayan hizmettir. Bu hizmet hızlı ve güvenli bir biçimde yapılmalı; ülke kaynakları rasyonel şekilde kullanılmalıdır.

1985 yılı nüfus sayımlarına göre ANKARA ve İSTANBUL şehirlerinde ülke nüfusunun % 18'i yaşamaktadır. Ülke nüfusunun hızla artması bu iki şehir arasında yolcu ve yük trafiğini artırmaktadır.

Ülkemizde ulaştırmaya ayrılan payın büyük miktarı karayollarına ayrılmaktadır. Belirli bir trafikten sonra ulaştırmanın raylı sistemle yapılması ülke çıkarları açısından gereklidir.

Ankara ve İstanbul arası ulaşım modlarında karayolu ile demiryolu birbirini tamamlayan ulaştırma sistemleridir. TETEK Karayolu iyileştirme projesine öncelik verip demiryolu geliştirme projesini ihmal etmek, rasyonel bir yaklaşım değildir. Önceliği kullandığı enerji ve üzerinde seyahat eden taşıtlar bakımından dışa bağımlılığı fazla, güvenilirliği az ve çevreye olumsuz etkisi büyük olan karayoluna vermek ülke ekonomisi bakımından büyük kayıptır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde Ankara ve İstanbul arasında yapılmış olan ulaştırma modeli ve trafik tahminleri belirtilmiştir.

İkinci bölümde Ankara-İstanbul arasında ulaştırma modlarının geliştirilmesi için hazırlanan TETEK Karayolu iyileştirme Projesi ile Demiryolu Geliştirme Projeleri incelenmiştir. Ulaştırma modlarının mevcut durumu ile Demiryolu, Geliştirme Projesinin tamamlanmasında ulaşılacak kapasite açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde seçilecek ulaştırma sisteminde bulunması gereken özellikler sıralanmıştır. Ulaştırma sisteminin seçimi için dışsal etkilerin (çevrenin) değerlendirilmesi ile yapılmış olan mali ve ekonomik fizibilite etüdünün değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu çalışmadan da görüleceği üzere, ANKARA-İSTANBUL arasında Karayolu iyileştirme Projesine öncelik verilmiş olup, proje tamamlanmak üzeredir. Ülke çıkarları açısından yapılması gerekli olan Demiryolu Geliştirme Projesi ihmal edilmiştir. Mevcut Demiryollarının standartı dahi yükseltilmemiştir.

Ankara-İstanbul arasında yapılan fizibilite etüdleri sonucu hazırlanan Demiryolu geliştirme Projesinde JARTS (Japon Railway Technical Service)'in hazırladığı 1. Alternatif güzergahın yapımının hızlandırılması, Demiryolu standardının yükseltilmesi ve mevcut hattın iyileştirilmesi yapılmalıdır. Bu projenin ülke çıkarları açısından önemli olduğu yetkililerce de benimsenmelidir. Demiryolu geliştirme projesinin tamamlanması sonucu ANKARA-İSTANBUL arasında en uygun ulaştırma sistemi hizmete girerek Ülke ekonomisine katkıda bulunacaktır.

SUMMARY

Transportation is a service which provides that people and goods can be displaced properly and economically through time and place. This service should be performed accurately and fast and the available sources should be used rationally.

On the basis of 1985 population count, 18 percent of the population of Turkey is living in Ankara and İstanbul. The rapid increase in the population caused the increased volume of transportation of people and goods between these two big cities.

The substantive part of the funds allocated for transportation is used for highways. However upon a certain level of transportation volume, railway system should be applied more oftenly than before for the benefits of the country as a whole.

Highway and railway are transportation systems each of which serve as the complementary part of the other. It is not a rational strategy to put more emphasis on the TETEK highway development project while disregarding the railway development project it is a big mistake to give the priority to the highways which bear more dependence to the foreign sources in terms of the energy and transportation means used incur more risk of accident, and also have bad impacts on the natural environment.

A comprehensive transportation model together with the traffic estimation on the transportation between Ankara and İstanbul is presented in the first chapter of this study.

The TETEK highway development project and railway development project prepared for the development of transportation modes are reviewed in the second chapter.

The required qualifications of the transportation system to be selected are listed in the third chapter. For the purpose of selecting the transportation system an evaluation of financial and economic feasibility study together with an appraisal of the environmental factors is documented.

As explicit in this study the priority is given to highway development project, and this project is about to be completed. The railway development project which incurs many benefits for the nation as a whole, is neglected; moreover the standards of current railways have still been remained as unimproved.

As indicated in the railway development project prepared by JARTS (Japan Railway Technical Service) upon the completion of feasibility studies for Ankara-Istanbul line, it is concluded that construction of the proposed line should be accelerated, standards of railways should be improved and the present lines should be renovated. The authorized organizations shall realize the advantages of such a project for the benefits of the country as a whole. Upon the completion of Ankara-Istanbul railway Development Project, the most proper transportation system will be serving in that line with a great contribution to the national economy.

I. BÖLÜM

1. GİRİŞ

Türkiye Coğrafi ve kültürel açıdan Asya ile Avrupa arasında geçiş durumundadır. İlk çağlardan beri Asya ile Avrupa arasındaki ticari ve kültürel değişimler Anadolu yarımadası üzerindeki yollarla gerçekleştirilmisti. Petrolün büyük önem kazandığı çağımızda Avrupa ile Ortadoğu ülkeleri arasındaki ticari ilişkiler yine Türkiye üzerinden yapılmaktadır. Avrupa ve Ortadoğu ülkeleri arasında doğal bir köprü durumunda olan ülkemizin bu durumdan yararlanabilmesi için bu ülkeleri birbirine bağlayacak olan ulaşım alt sistemlerini onlarla aynı teknolojik standarda getirmesi gerekmektedir.

Ankara ve İstanbul şehirleri Asya ile Avrupa geçişi üzerindeki ana arterde bulunmaktadır. Ankara, Türkiye'nin başkenti; İstanbul ise en büyük metropolüdür. Ülkemizde nüfusun hızla artması köyden kente akına neden olmaktadır. Ankara ve İstanbul, Türkiye'nin nüfusu hızla artan iki büyük kenti durumundadır. Başkent ANKARA'da 1985 yılında 3.306.327 kişi yaşamakta olup bu artışa göre 2000'li yıllarda 4.000.000 kişiye ulaşacaktır. İSTANBUL'un nüfusu ise 1985 yılında 5.842.985 kişi olup aynı artış hızına göre 2000'li yıllarda 6,5-7 milyona ulaşacaktır. Bu kentleri Türkiye nüfusu ile kıyaslarsak 1985 yılında 50.664.458 kişi olan ülke nüfusunun % 18'i bu iki büyük kentte yaşamaktadır. Bu nedenlerle bu iki kent arasındaki ulaşım problemini bir an önce çözümlemeliyiz. Bu sorunun çözümü ile ilgili çeşitli yıllarda yapılmış çalışmaların değerlendirmesi yapılarak ulaşım modu seçimi ele alınacaktır.

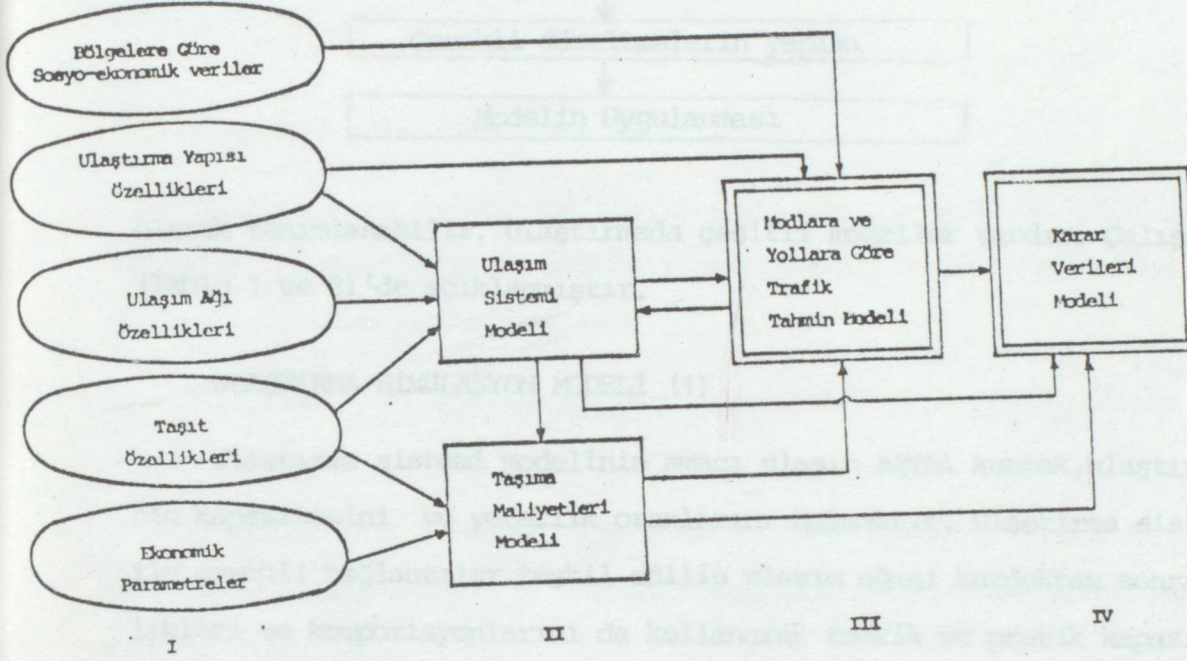
1.1. GENEL BİLGİLER

1.1.1. Ulaştırma Model Çeşitleri

Ulaşım planlama çalışmalarında ulaştırma maliyetlerini tüm etkenleriyle inceleyebilme, karşılaştırabilme ve değerlendirebilme; ancak ulaştırma modeli ile mümkün olabilmektedir. İdeal bir ulaşım planı modeller yardımıyla gerçekleştirilebilmektedir. Ulaştırma Modeli çalışmaları:

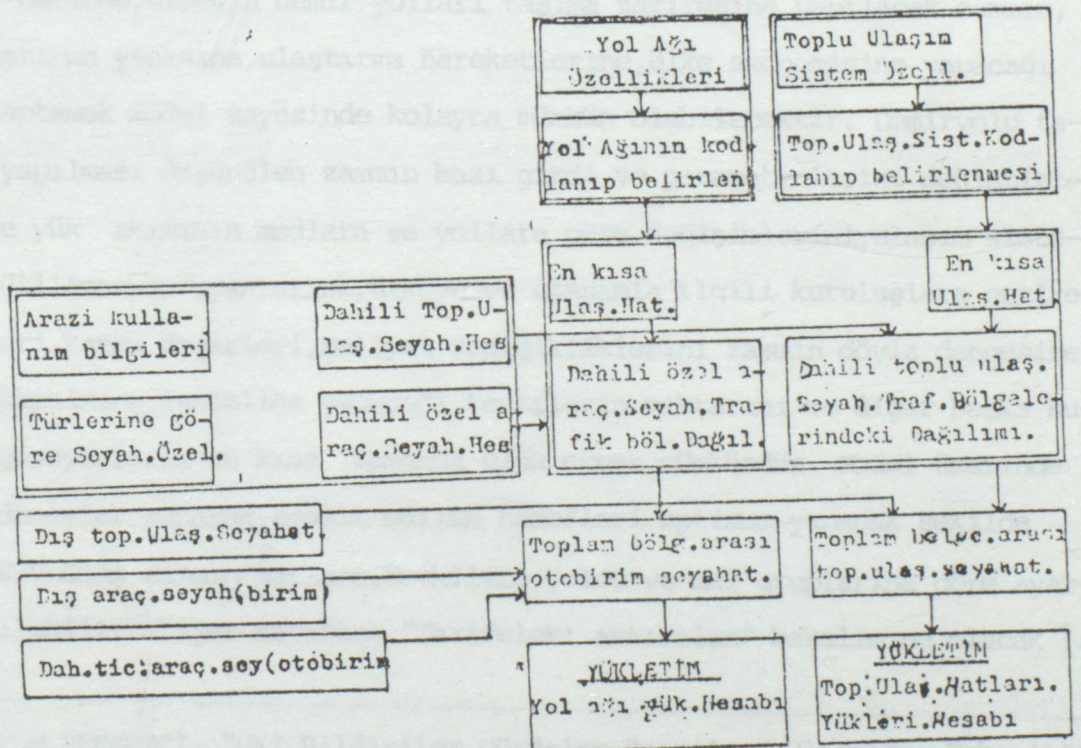
TABLO-1

ULAŞTIRMA MODELİ

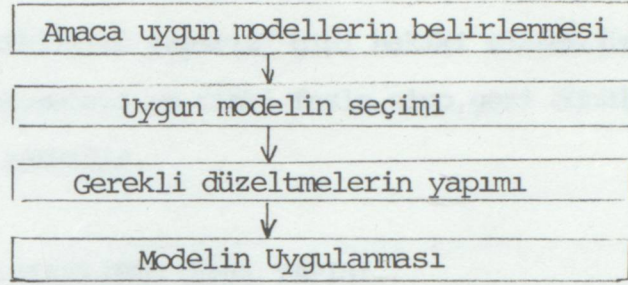


TABLO-2

AYRINTILI ULAŞIM MODELİ ÇALIŞMA YÖNTEMİ



Kaynak: Doğan Soylu İstanbul Ulaştırma Konferansı 8-9-10/5/1974



olarak tanımlanabilir. Ulaştırmada çeşitli modeller vardır. Çalışma yöntemi (Tablo 1 ve 2)'de açıklanmıştır.

ULAŞTIRMA SİMÜLASYON MODELİ (1)

Ulaştırma sistemi modelinin amacı ulaşım ağını kurmak, ulaştırma sisteminin kapasitesini ve yeterlik oranlarını bulmaktır. Ulaştırma sistemi modeli ile gerekli bağlantılar teşkil edilip ulaşım ağını kurduktan sonra taşıt özellikleri ve kompozisyonlarını da kullanarak teorik ve pratik kapasitelerin hizmet seviyelerini bulmak mümkün olmaktadır.

Elbetteki bu yol hakiki sistem üzerinde denemeler yapmaktan daha pratik daha az zaman isteyen, çok daha ucuz ve riski olmayan bir tutumdur. Bunun bir örnekle açıklamasını yapmak mümkündür. Modelin bütün Türkiye'nin ulaştırma modeli olması halinde, örneğin demir yolları taşıma tarifesine yapılacak zammın, ülkenin ulaştırma yapısına, ulaştırma hareketlerine, ülke ekonomisine yapacağı tesirleri saptamak model sayesinde kolayca mümkün olabilecektir. Demiryolu tarifelerine yapılması düşünülen zammın bazı girdi ve parametrelerini değiştirerek, yolcu ve yük akımının modlara ve yollara göre değişimlerini, ulaşım sisteminin yeni ütilizasyon oranlarını, ülkeye ve ulaşım ile ilgili kuruluşlara getireceği gelirleri, katma değerleri, maliyet değişikliklerini zammın döviz dengesine, akaryakıt tüketimine, işsizliğe yapacağı tesirlerin miktarını ve diğer başka hususları bilgisayarlarla en kısa zamanda elde etmek mümkündür. Model üzerinde seri halde deneyler yaparak, tesbit edilen hedefleri optimum yapacak şekilde yapılması düşünülen zammın hatlara, mevkilere, yolcu ve mal gruplarına göre ayarlanması yapılabilir. Diğer taraftan "Tarifeleri artıralım" bakalım ne olacak ?

(1) E.COŞKUN, M.PEKMEZCİ; "UKİ Bildiriler Görüşler Öneriler" Ulaştırma Bakanlığı Yayını, Aralık, 1974.

Ona göre değişiklikler yaparız" gibi hakiki sistem üzerinde deneyler yapmak çok zaman alıcı,pahalı ve riski fazla olup,geri dönülmesi mümkün olmayan neticelere de yol açabilir.

ULAŞTIRMA MODELİNİN GENEL YAPISI

Modelin genelyapısı çok basitleştirilmiş bir şekilde Tablo 1'de gösterilmektedir. Modelin girdi grupları yuvarlaklar,içindeki alt modeller ise dik dörtgenler;içinde açıklanmaktadır.

Görüldüğü gibi modelin birinci safhasını teşkil eden girdiler beş grupta toplanmıştır:

- a) Bölgelerin nüfusları,kişi başına düşen gelirleri,arazi kullanımları,tüketimleri, endüstriyel ve tarımsal faaliyetleri,üretimleri gibi sosyo-ekonomik veriler,
- b) Kara, hava ve deniz yollarında otobüs,otomobil,kamyon,tren,uçak,gemi, boru hatları ile taşımaların bölgeler arası tarife,zaman,frekans,mesafe matrisleri,mevcut taşımayı her yönüyle aksettiren anketler gibi ulaştırma yapısının özellikleri,
- c) Karayolları,demiryolları,limanlar,hava alanları,iç su yollarının geometrik ve fiziki envanterleri gibi ulaşım sistemleri altyapı özellikleri,
- d) Taşıtların miktarları,özellikleri,kompozisyonları gibi taşıt bilgileri,
- e) Altyapı, taşıt edinme, işletme maliyetleri ile ilgili ücretler,fiatlar, vergiler,dış ödemeler,sübvansiyonlar gibi ekonomik girdiler,

Modelin ikinci safhasında "Ulaştırma Sistemi" ve Taşıma Maliyetleri" modelleri devreye girmektedir.

Ulaştırma Sistemi Modeli aşağıdaki fonksiyonları yerine getirmektedir:

- a) Ulaşım ağını kurmak,çeşitli taşıt tipleri ve kompozisyonlarına göre ulaşım ağının kapasitelerini elde etmek,
- b) Ulaşım anketlerini düzenleyerek yolcu ve eşya grupları,seyahat gayeleri itibarıyla arzu hatlarını saptamak,

c) Mevcut veya tahmin modelinden elde edilecek trafik hacmine göre ulaşım sistemi ütilizasyon oranlarını hesaplamak,

Taşıma Maliyetleri Modeli ise taşıt özellikleri, ekonomik parametreler ve Ulaştırma sistemi modelinden gelecek kapasite ve ütilizasyon oranlarını da alarak taşımaların ülkeye ve taşıyıcıya maliyetleri yanında ülkenin istihdamını, dış ödemeler dengesine tesirlerini, sağladığı vergi ve katma değer miktarlarını elde etmektedir.

Ulaştırma modelinin üçüncü safhasında Trafik Tahmin Modeli kullanılmaktadır. Diğer bazı alt modellerden oluşan bu model de bölgelerin sosyo-ekonomik verileri, ulaşım yapısı özellikleri ile ulaşım Sistemi ve Taşıma Maliyetleri Modellerinden aldığı bilgilerle zaman serisi içerisinde aşağıda gösterilen aşamalarla trafik tahminleri yapmaktadır:

1. Bölgelerde Üretilen Trafik (Traffic Generation)
2. Trafik Dağıtımı (Traffic Distribution)
3. Trafiğin Sistemlere Ayrımı (Model Split)
4. Trafiğin Üleştirilmesi (Traffic Assignment)

Karar Verileri Modeli ise daha önceki modellerden elde edilen bilgileri düzenleyip, değerlendirip, tüm sistemin veya sistemin bir kısmının performansına ait göstergeler vermektedir. Yani kararlara ışık tutacak bilgiler elde etmektedir. Bu modelin hesaplayacağı en önemli veriler:

(Ton . km) ler, (yolcu . km. ler), (taşıt.km. ler), ülkeye, taşıyıcıya ait taşıma maliyetleri, gelirler, ulaşım sisteminin ülkenin gayri safi milli hasılasına katkısı, toplam vergiler, istihdam gücü, dış ödemeler dengesine etkileri vs.dir.

Ulaştırma sistemine, yapısına uygulanması düşünülen alternatif ve tedbirlerin sistem performansına tesirleri Karar Verileri Modeli ile elde edilip, karar verici organların incelemelerine verilecektir.

ALT MODELLERİN YAPISI

1. Ulaştırma Sistemi Modeli:

Ulaştırma Sistemi Modelinin amacı, ulaşım ağını kurmak, ulaşım sistemi kapasitesi ve ütilizasyon oranlarını bulmaktır.

Ulaştırma ağına kurulması ve kapasitelerin bulunması için ulaşım sistemlerine ait şu bilgilerin toplanması gereklidir:

Karayolları: Uzunluklar, kurplar, eğimler, yol genişlikleri, görüş mesafeleri gibi geometrik özelliklerin yanında satıh, banket cinsleri gibi fiziki özellikler, kavşaklar, alt-üst geçitler, köprüler, tüneller, ışıklılandırma vs. hakkında bilgiler.

Demiryolları: Uzunluklar, kurplar, eğimler, hat sayıları, elektrifikasyon, sinyalizasyon, telekomünikasyon özellikleri, istasyonların konumları ve durumları, ray, travers tipleri, köprüler, tüneller, hemzemin alt-üst geçitler vs.

Limanlar: Konumları, liman sahası, dalgakıran, rıhtım tipleri, uzunlukları, derinlikleri, boşaltma donatımları, depolar, antrepolar, silolar, açık sahalar, iç ve dış bağlantı yolları vs. özellikleri,

Hava Alanları: Yerleşim durumları, pist, apron taksirutların özellikleri, uçuşa yardımcı cihazlar, terminal ve diğer bina ve cihazlarına ait bilgiler.

Boru Hatları: Uzunlukları, boru çapları, tipleri, pompa istasyonları ve tank çiftliklerine ait özellikler,

Ulaştırma Sistemi Modeli, gerekli bağlantılar teşkil edip, ulaşım ağını kurduktan sonra, taşıt özellikleri ve kompozisyonlarını da kullanarak, teorik ve pratik kapasiteleri, hizmet seviyelerini bulmaktadır. Bir örnek olarak, demiryolu hat kapasitelerinin nasıl bulunabileceği aşağıda anlatılmaya çalışılacaktır:

Demiryollarında standart dingil basıncı (20 ton) alınarak hattın geometrik ve fiziksel özelliklerinin müsaade ettiği maksimum hızların küçüğü alınır. Örneğin, bir kısımda kurplardaki maksimum hız 70 km/saat, ray, travers, balast özelliklerinden doğan maksimum hız 90 km/saat ise 70 km/saat maksimum hız olarak alınır.

Demiryolunun eğimleri de hesaba katılarak Tren Performans Modeli ile trenlerin iki istasyon arasında, iki yöndeki seyahat süreleri bulunur. Modelde trenin özellikleri de hesaba katılır. Bunları :

- a) Lokomotif özellikleri
- b) Trenin hamule miktarı
- c) Fren emsali
- d) Cer kanca mukavemetidir.

Belirtilen tren kompozisyonuna göre istasyonlar arası teorik hat kabiliyetleri tren sayısı olarak bulunur. Teorik kabiliyetler, bekleme süreleri, rötalar, işletim olanakları, tren bağlantıları, sinyalizasyon, telekomünikasyon ve istasyonlarını da içeren katsayılarla düzeltilerek pratik hat kabiliyetleri bulunur.

Pratik hat kabiliyetleri de trenlerin hamule miktarı gözönünde bulundurularak yolcu ve ton'a dönüştürülür.

Diğer sistemlerin kapasiteleri de demir yollarının yöntemine benzer metodlarla elde edilerek trafik tahmin ve taşıma maliyetleri modellerine iletilir.

Ulaştırma Sistemi Modelinin diğer bir gayesi ise tüm ulaştırma sistemi alt yapısının ütilizasyon oranlarını bulmaktır. Karayolları, Demiryolları, Limanlar, Hava alanları ve boru hatlarının pratik alt yapı kapasitelerini bulan model, Trafik Tahmin Modelinden elde edilen trafiğin üleştirilmesi değerlerine göre kapasitelerin kullanılma yüzdelerini saptar. Bulunan yüzdeler ise marjinal maliyetlerin bulunması için taşıma maliyetleri modeline aktarılır.

2. Taşıma Maliyetleri Modeli

Taşıma Maliyetleri Modelinin amacı taşımaların taşıyıcıya ve ülkeye maliyetlerini hesaplamaktır. Bunun için ulaştırma sistemi modelinden gelen kapasite ve ütilizasyon oranlarını, taşıt özellikleri ve ekonomik parametrelerle birleştirir.

Taşıma Maliyetleri Modeli iki tip bilgileri verir:

a) Taşıyıcıya maliyet: Burada taşıt ve sahibinin (şoför, armatör vs.) taşıtı satın alış bedeli, yaptığı bakım ve onarım masrafları (tamir bedeli), yağ,yakıt,garaj,liman, organizasyon, pazarlama personel masrafları,amortismanlar,taşıt ekonomik ömrü gibi unsurlar gözönüne alınır.

b) Ülkeye maliyette ise alt yapı yatırımları (liman, pist, demiryolu karayolu), yapım masrafları ve bunlara ait vergiler, yol (*) yapım süresi, ekonomik ömrü, bakım ve onarım masrafları, karayolu,demiryolu,havayolo ve denizyolu trafiğini düzenleme,yönetim ve kontrol masrafları ve bu işlerde kullanılan personele ait masraflar elde edilir.

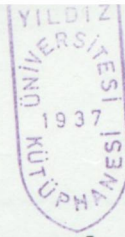
Bulunan masraflar(yolcu . km), (ton . km)ve (taşıt . km)için hesaplanır ki bunlar marjinal maliyetleri meydana getirir, Marjinal maliyetler Trafik tahmin modeline bir girdidir ve modların ve yolcuların maliyetlerinin hesaplanmasında kullanılır.

Marjinal maliyetler bugün fiyatların tesbitinde kullanılan en önemli yoldur. Ulaştırma sisteminin büyük kısmı devlet tarafından işletilir. Burada amaç en ucuz ulaşım servisiyle azami ulaşım hizmeti arzıdır. Dolayısıyla fiyatlar maliyetlere yakındır, yani kar çok azdır ve hatta yok denebilir. Bu durumda aşınma ve amortisman masrafları devlet tarafından sübvansiyon ile karşılanır ki bu da ülkeye maliyette gözönüne alınmalıdır.

Sübvansiyonların menşei devletin halktan aldığı vergilerdir. Ucuz taşıma yapmak amacıyla çok fazla açık getirmek (demiryollarında olduğu gibi) sübvansiyon miktarını artıracak,devlet bu artışı karşılamak için taşıyıcıya maliyeti artıran yeni vergiler koyacaktır. Dolayısıyla fiyatların tesbitinde bu hususta gözönüne alınmalı, devlet nasıl olsa sübvansiyon veriyor diye kaynaklar israf edilmemeli,atıl kapasiteler,minimuma indirilmelidir. Devlet açık getiren müesseselere direkt sübvansiyon değil,indirekt sübvansiyon uygulamalı, dolayısıyla yöneticileri rantabl olmaya teşvik etmelidir.

Taşıma Maliyetleri Modeli,karar verileri modeline yatırım masrafları,

(*)Yol tabiri,demiryolu,liman,pist ve karayolunu içermektedir.



istihdam, dış ödemeler (ithalde ödenen paralar, mesela ithal edilen lastiğe, petrole, yol yapımında kullanılan makinelere, yedek parçalara ait ödemeler) toplam vergiler, katma değer, milli gelire katkı hakkında bilgi verir ve bunlar planlayıcılara ulaşım sektörüne yapılacak yatırımları tesbitte birer göstergedir.

3. Trafik tahmin modeli

Bu modelin amacı, bölgelerde üretilen trafik hacmini, bu trafiğin bölgeler arasında nasıl, hangi modla ve hangi yolda taşındığını hesaplamaktır.

Model belli başlı dört safhadan oluşmaktadır:

i) Trafiğin üretilmesi (Traffic or Trip Generation): her bölgede başlayan ve biten seyahat (yolcu ve eşya) toplamalarının, mevcut verileri kullanan fonksiyonlarla elde edilmesi.

ii) Trafiğin dağıtılması (Trip distribution): Her bölgede başlayan ve biten seyahatların hangi bölgelerde bittiğinin ve başladığının bulunması.

iii) Trafiğin Modlara ayrılması (Model split): Bölgeler arası trafiğin hangi modlarla taşındığının saptanması.

iv) Trafiğin Üleştirilmesi (Traffic Assignment): Trafiğin ne kadarının hangi yoldan gideceğinin elde edilmesi.

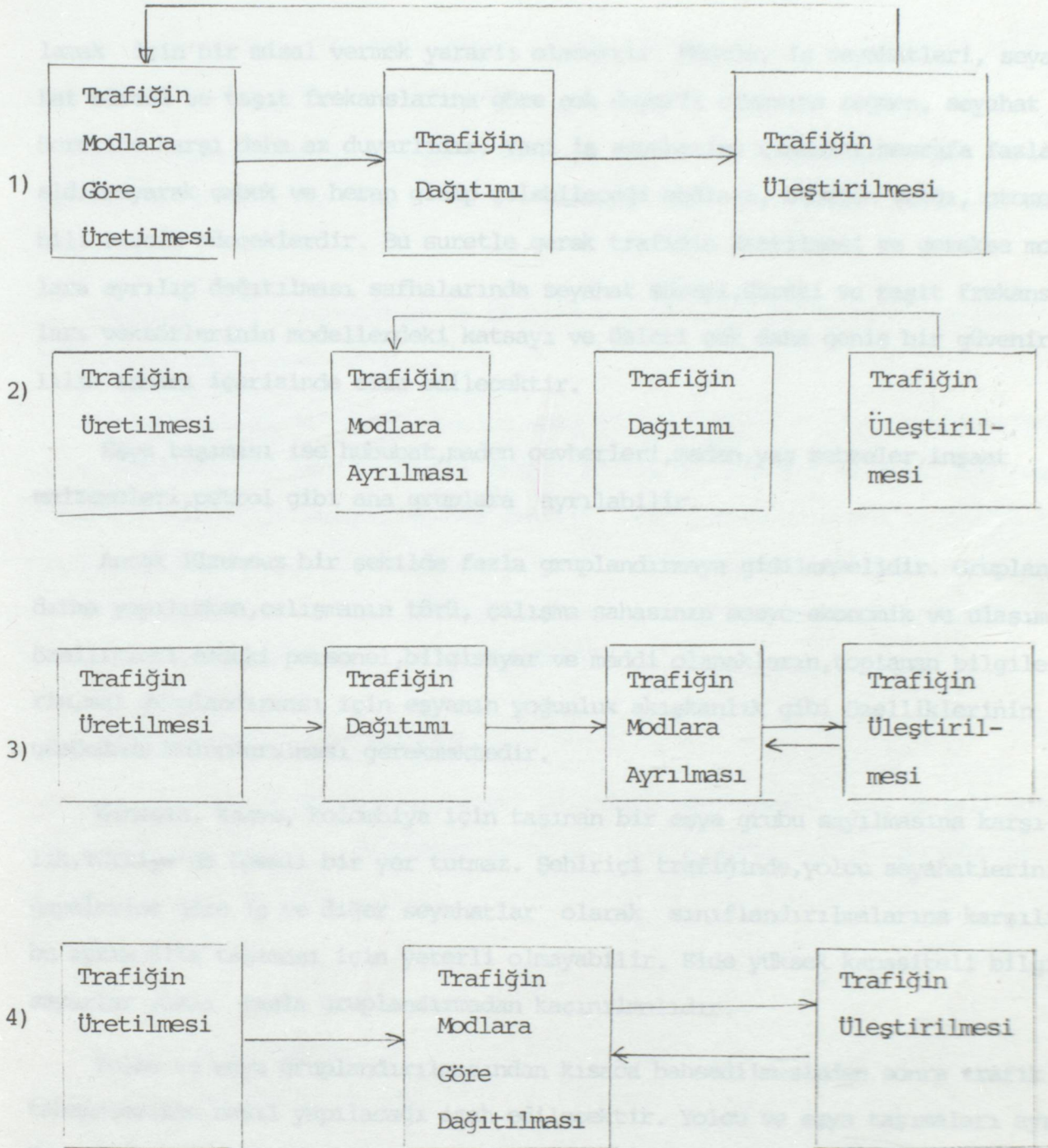
Bu aşamaların mutlaka ayrı ayrı ve belirli sırada yapılması şart değildir. Yapılan çalışmanın hacmine, tipine ve eldeki olanakların durumuna göre Tablo 3'de gösterilen, bugüne kadar en çok uygulanan yollardan veya benzerlerinden biri seçilmelidir.

Trafiğin yolcu ve eşya gruplarına ayrılması:

Trafik tahmin çalışmalarının yapılması sırasında tahminlerin daha doğru ve tutarlı olması için trafiğin yolcu ve eşya gruplarına ayrılması gerekmektedir.

Yolcu taşımaları, iş, sosyal, turizm, sağlık, eğitim, göç gibi seyahat gayelerine göre gruplandırılabilir. Burada gruplandırmanın niçin yapıldığını açık-

TABLO 3



lamak için bir misal vermek yararlı olacaktır. Mesela, iş seyahatleri, seyahat süresi ve taşıt frekanslarına göre çok duyarlı olmasına rağmen, seyahat ücretine karşı daha az duyarlıdır. Yani iş seyahatine çıkanlar, masrafa fazla aldirmayarak çabuk ve heran gidip gelebileceği modları, örneğin uçağı, otomobili tercih edeceklerdir. Bu suretle gerek trafiğin üretilmesi ve gerekse modlara ayrılıp dağıtılması safhalarında seyahat süresi, ücreti ve taşıt frekansları vektörlerinin modellerdeki katsayı ve üsleri çok daha geniş bir güvenirlik sahası içerisinde elde edilecektir.

Eşya taşınması ise hububat, maden cevherleri, maden, yaş sebzeler, inşaat malzemeleri, petrol gibi ana gruplara ayrılabilir.

Ancak lüzumsuz bir şekilde fazla gruplandırmaya gidilmemelidir. Gruplandırma yapılırken, çalışmanın türü, çalışma sahasının sosyo-ekonomik ve ulaşım özellikleri, eldeki personel, bilgisayar ve maddi olanakların, toplanan bilgilerin, mal gruplandırması için eşyanın yoğunluk akışkanlık gibi özelliklerinin gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

Örneğin, kahve, kolombiya için taşınan bir eşya grubu sayılmasına karşılık, Türkiye'de önemli bir yer tutmaz. Şehiriçi trafiğinde, yolcu seyahatlerinin gayelerine göre iş ve diğer seyahatlar olarak sınıflandırılmalarına karşılık, bu ayırım ülke taşınması için yeterli olmayabilir. Elde yüksek kapasiteli bilgisayarlar yoksa fazla gruplandırmadan kaçınılmalıdır.

Yolcu ve eşya gruplandırılmasından kısaca bahsedilmesinden sonra trafik tahminlerinin nasıl yapılacağı izah edilecektir. Yolcu ve eşya taşınmaları ayrı özellikler göstermesi dolayısıyla, ayrı ayrı ele alınacaktır. Toplam trafiğin ulaşım sistemine yüklenmesi (Üleştirilmesi) ise beraberce incelenecektir.

Yolcu Taşınmasının Üretilmesi

Her bölgede başlayan, biten seyahat hacimleri, bölgenin arazi kullanımı, sosyo-ekonomik verileri ve bölgeyi diğerlerine bağlayan ulaşım sistemlerinin özelliklerini içeren regresyon denklemleri ile elde edilmektedir. Yolcu seyahatleri, gayelerine göre bu safhada sınıflandırılmalıdır.

Bölgenin ticari, tarımsal, endüstriyel, turizm, sağlık, eğitim gibi açılardan değerlendirilmesi yapılmalıdır.

Sosyo-ekonomik verilerin en önemlileri ise bölgenin nüfusu, çalışan nüfus, kişi başına düşen gelir, yaş piramidi, nüfusun tahsil durumu ve mesleklere göre ayrımıdır.

Bölgenin ulaşım olanakları ve özellikleri de yolcu trafiğinin üretilmesinde büyük rol oynamaktadır.

Her seyahat gayesi için yukarıda sözü edilen faktörler regresyon denklemlerine sokularak katsayı ve üsleri tesbit edilir ve anketler neticesi toplanan bilgilerle karşılaştırmalar, testler yapılır. Bazı faktörlerin çok az tesiri olduğu görülürse denklemlerden çıkartılabilir. Belli bir duyarlılık elde edildikten sonra denklemler kurulur. Bu işlemlerin, bilgisayarlarla hazır programlar kullanarak kısa zamanda yapılması mümkündür.

Yolcu Taşımalarının Dağıtılması

Bir bölgeden çıkan trafiğin diğer bölgelere dağıtılması için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler üç ana grupta toplanabilir. Bu gruplar ve örnekler aşağıda verilmiştir.

- i) Çekim Modeli
- ii) Büyüme faktörü modelleri
 - Tek faktör metodu
 - Ortalama faktör metodu
 - Fratat metodu
 - Detroit metodu
- iii) Olasılık modelleri
 - Oportunite modeli
 - Markov zincirleri modeli

Çekim modelinin çok sayıda değişik şekilleri geliştirilmiştir. Çekim modelinin esası Newton'un çekim kanununa benzerdir. İki bölge (zon) arasındaki

trafiğin hacmi, bu iki zonda meydana gelen trafik hacimleri veya bunları temsil eden parametrelerle, örneğin nüfusla doğru orantılı; iki zonı ayıran faktörle, örneğin iki zon arasında uzaklıkla, ters orantılıdır, çok basit olarak modelin genel matematik ifadesi şöyledir:

$$X_{ij} = \frac{f(P_i, P_j)}{f(d_{ij})}$$

Burada:

X_{ij} = "i" ve "j" zonları arasındaki yolcu trafiği

P_i = "i" zonunda meydana gelen trafik veya nüfus vs.

P_j = "j" zonunda meydana gelen trafik veya nüfus vs.

d_{ij} = "i" ve "j" zonu arasındaki erişilebilirlik

(mesafe, zaman vs.)

Büyüme faktör modelleri, gelecekteki bölgeler arası seyahatlerin tahminlerinin etüd yapılan bölgelerdeki seyahatlerin herhangi bir büyüme ölçüsüyle saptanabileceğini varsayar.

Tek faktör metodu etüd yapılan alandaki bütün zonlar için bir tek faktör kullanır ve gelecekteki zonlar arası seyahatler bu tek faktörle çarpılarak bulunur.

Ortalama faktör metodu alandaki her zon için ayrı bir büyüme faktörü kullanır. "i" zonları arasında gelecekteki seyahatlerin saptanması için "i" ve "j" zonlarının büyüme faktörlerinin ortalaması, "i" ve "j" zonları arasındaki mevcut seyahat sayısı ile çarpılır.

Fratar metodu daha önce bahsedilen metodların oldukça gelişmiş bir halidir. Bu metotta "i" zonunda "j" zonuna olan gelecek seyahat sayısı, seyahatlerin çekildiği zona ait büyüme faktörünün bir sayısı olarak saptanır. Genel formülü aşağıdaki gibidir :

$$T_{ij}^g = T_{ij}^m F_i F_j L_i$$

$$L_i = \frac{\sum_{k=1}^n T_{ik}^m}{\sum_{k=1}^n F_k T_{ik}^m}$$

Burada;

T_{ij}^g = "i" zonunda "j" zonunda gelecekteki seyahat sayısı

T_{ij}^m = "m" inci iterasyonda "i" zonundan "j" zonuna olan seyahat sayısı;
m=1 de mevcut seyahat sayısı alınır.

$F_{i,j,k}$ = i,j, veya k zonunun büyüme faktörleri

n = zon sayısı

Formülden de anlaşıldığı üzere bölgeler arası seyahatlerin her zon için olan toplamalarını arzu edilen doğruluğa erişinceye kadar model tekrarlanır.

Detroit metodu, Fratar metodunun daha basitleştirilmiş bir halidir.

Modelin matematiksel formu aşağıda verilmiştir

$$T_{ij}^g = T_{ij}^m \frac{F_i F_j}{F}$$

Burada F bütün bölgeler için ortalama bir büyüme faktörüdür. Gene toplam bölgesel seyahatlerin dengelenmesi için model birkaç defa tekrarlanır.

Olasılık modeller ise bir başlangıç zonundan çıkan seyahatlerin diğer zonlarda bitiş olasılıklarının bulunması için geliştirilen yöntemlerdir.

Olasılık modelleri içinde en çok bilineni Şikago Bölgesi Ulaşım Etüdları Grubu (C.A.T.S.) tarafından geliştirilen Oportunite modelidir. Bu modelin genel formu aşağıda verilmiştir.

$$T_{ij} = O_i P(D_j)$$

Burada;

T_{ij} = Başlangıç zonu "i" ile bitiş zonu "j" arasındaki seyahatler.

O_i = Zon "i"'de yaratılan toplam seyahat başlangıçları

D_j = Zon "j" ye çekilen toplam seyahat zonları

$P(D)_j$ = "i" zonundan çıkan seyahatlerin "j" zonunu seyahat zonu kabul etmesi olasılığı.

Markov zincirlerinin esası n inci olayın sadece kendinden bir önce gelen n-1 inci olayla ilişkili olduğuna dayanmaktadır. Bunlara ilave olarak;

a- Bu değişim

$$P_{ij}(n) = P_i \cdot \left\{ f_n = S_j \right\} \left\{ f_{n-1} = S_i \right\}$$

şeklinde gösterilebilir.

b- $P_{ij}(n)$ n' e bağlı değildir.

c- Markov zincirleri sınırlıdır.

Böylece iki bölge (zon) arasındaki yolcu taşıması sadece kendinden bir sonraki hale etkiyen sınırlı sayıdaki hallerin bir dönüşüm zinciri olarak kabul edilerek hesaplanmaktadır. Dönüşümler bir olasılık matrisi olarak hesaba alınmaktadır.

Konu çok karmaşık olup kısa açıklamalar daha çok karışıklıklar çıkarabileceğinden daima dikkatle gözönünde tutulmalıdır.

Yolcu Taşımasının Modlara Ayrılması

Yolcu taşımasının modlara ayrılmasına tesir eden en önemli faktörler: Maliyetler, ücret tarifeleri, zaman, mesafe, emniyet, konfor, taşıt frekansları, nüfusun gelir seviyesidir.

Mesela, uçak ve otomobille seyahatler gelir seviyesine karşı çok elastiktir. Yani halkın gelir seviyesi yükseldikçe, uçak ve otomobil seyahatlerine de talep artmaktadır. Uçak seyahatleri aynı zamanda ücret tarifelerine de

duyarlıdır. Uçak tarifelerinde % 7 nispetinde bir indirimin hava yolcu taşımalarında % 1 ve daha fazla artışlara sebep olduğu görülmüştür. Bu duruma karşılık diğer iki önemli modla, yani tren ve otobüsle seyahatler gelir seviyelerine karşı fazla duyarlı değildirler. Tren ve otobüs seyahatleri, sadece kendi modlarının özellikleriyle değil bir diğerinin özellikleriyle de etkilenirler. Yani tren ve otobüs arasında çapraz bir elastisite mevcuttur.

Yukarıda bahsedilen faktörleri de içeren taşımanın modlara ayrılmasında kullanılan çeşitli modeller geliştirilmiştir.

Modeldeki katsayı ve elastisiteler, anketlerden edilen bilgilere göre tesbit edilecektir.

Eşya Taşımalarının Üretilmesi

Bir bölgede üretim ve tüketim, bölgenin nüfusuna, sosyal, tarımsal ve endüstriyel yatırım ve faaliyetlerine bağlıdır. Eşya grupları itibariyle bölgenin üretim ve tüketiminin, dolayısıyla ihracat ve ithalatın bilinmesi eşya gruplarını ilgilendiren sektörlerin girdi ve çıktılarının saptanmasına bağlıdır. Arazi kullanılması ve devletin sosyal ve ekonomik politikası burada büyük rol oynar.

Bundan dolayı bölgelerin eşya gruplarına göre arz ve taleplerinin tesbitinin devletin planlama organı tarafından yapılması yerinde olur. Planlama teşkilatı, ülkenin bir makro ekonomik model içerisinde bölgesel üretim ve tüketim politikasını saptamalıdır.

Ancak politikanın tesbitinde ulaştırma sistemi ile olan ilişkiler ulaştırma modelinin makroekonomik modele bağlanması sayesinde kurulabilir. Tablo 4'de Kresge ve Roberts tarafından kurulan makroekonomik ve içindeki ulaştırma modeli görülmektedir.

Tablo 1'deki Ulaştırma Modelinde, bölgelere göre sosyo-ekonomik veriler içerisinde, makro-ekonomik modelden gelen, bölgelerin üretim ve tüketimlerinin de bulunduğu varsayılmıştır.

Eşya Taşımalarının Dağıtılması

Bölgelerdeki üretim ve tüketimden doğan dengesizlik, ancak, bölgeler arası taşıma ile giderilebilir. Bunun için bölgeler arası eşya dağıtım miktarının hesaplanması gerekmektedir. Ülke çapında eşya taşımalarının bölgeler arasında dağıtılması için de çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Yolcu taşımada bahsedilen Çekim ve Fratar modelleri eşya taşıması dağıtımında da kullanılmakla beraber Doğrusal Programlama metodu daha geniş ilgi görmüş ve başarılı olmuştur.

Doğrusal Programlama modelinin çok basit matematiksel açıklaması şöyle yapılabilir:

Abstre Mode Modeller (Abstract Mode Modls) ve aşağıda açıklanan çekim modelinin geliştirilmiş şeklindeki model, dağıtım ve modlara ayrımı aynı zamanda yapmaktadır.

Bir örnek olması bakımından söz konusu modelin matematiksel ifadesi aşağıda gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} \log D_{ij}^{mp} &= \log K_{mp} + e_m \log (E_i E_j) + \sum_{q=1}^4 P_{mp}^q - \log p_{ij}^{qp} \\ &+ \sum_{q=1}^4 t_{mp}^q \log T_{ij}^{qp} + Y_{mp} \log Y_i + a_{mp} \log A_j \end{aligned}$$

D_{ij}^{mp} = i zonundan j zonuna, m moduyla p gayesi için giden yolcu sayısı

K_{mp} = m modu ve p gayesi için bir katsayı

e_m = m moduyla iş için giden yolcu talep elastisitesi

E_i, E_j = i ve j zonlarında çalışan nüfus, çalışan kişi başına düşen seyahat sayısına göre ağırlık ...

p_{ij}^{qp} = q ve j zonları arasında q modu ve p gayesi için taşıma maliyetleri

p_{mp}^q = q modunun taşıma ücreti ile mukayeseli m modu ve p gayesi için talep elastisitesi.

T_{ij}^{qp} = i ve j zonları arasında q modu ve p gayesi için bir yöndeki seyahat zamanı.

t_{mp}^q = m modu ve p gayesi için q modunun seyahat süresiyle orantılı elastisite.

Y_i = i zonunda kişi başına düşen gelir.

Y_{mp} = m modu ve p gayesi için kişi başına düşen gelire göre talep elastisitesi.

A_j = j zonunun çekim katsayısı.

a_{mp} = m modu ve p gayesi için çekim elastisitesi.

i ve j bölgeleri arasında eşya akımı öyle olsun ki aşağıdaki fonksiyonu minimum yapsın;

$$\text{Min } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad (\text{Amaç Fonksiyonu})$$

Burada;

C_{ij} = Bir eşya grubu için bölge i'den bölge j'ye taşıma maliyeti

F_{ij} = Aynı eşya için i ve j arasındaki akım

Amaç fonksiyonu aşağıdaki şartlar altında minimize edilecektir.

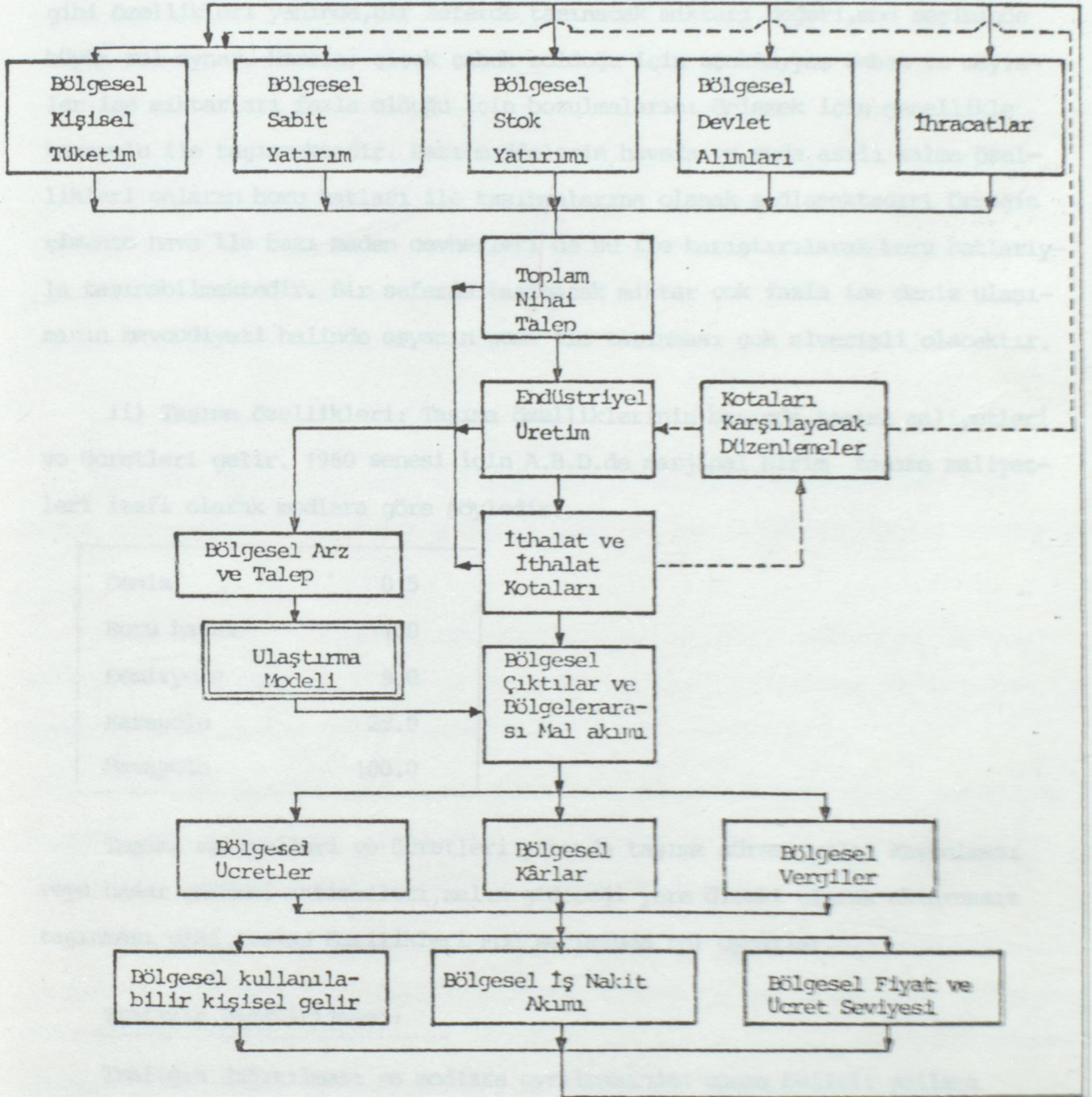
$$\sum_{j=1}^n F_{ij} < S_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \sum_{i=1}^n F_{ij} < D_j \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$\sum_{i=1}^n S_i = \sum_{j=1}^n D_j$$

$$F_{ij} > 0$$

Burada; S_i = i Bölgesindeki eşya arzı

D_j = j bölgesindeki eşya talebi.



Eşya Taşımalarının Modlara Ayrılması

Taşınacak eşyanın modunun seçilmesi bazı faktörlere bağlıdır:

i) Eşyanın özellikleri: Eşyanın yoğunluğu, akışkanlığı, bozulabilir olması gibi özellikleri yanında, bir seferde taşınacak miktarı, değeri, mod seçiminde büyük rol oynar. Mesela; çiçek çabuk solduğu için uçakla, yaş sebze ve meyveler ise miktarları fazla olduğu için bozulmalarını önlemek için genellikle karayolu ile taşınmaktadır. Bazı maddelerin havada ve suda asılı kalma özellikleri onların boru hatları ile taşınmalarına olanak sağlamaktadır. Örneğin çimento hava ile bazı maden cevherleri de su ile karıştırılarak boru hatlarıyla taşınabilmektedir. Bir seferde taşınacak miktar çok fazla ise deniz ulaşımının mevcudiyeti halinde eşyanın gemi ile taşınması çok elverişli olacaktır.

ii) Taşıma özellikleri: Taşıma özelliklerinin başında, taşıma maliyetleri ve ücretleri gelir. 1960 senesi için A.B.D.de marjinal birim taşıma maliyetleri izafi olarak modlara göre şöyledir:

Deniz	0.5
Boru hattı	1.0
Demiryolu	9.0
Karayolu	25.0
Havayolu	100.0

Taşıma maliyetleri ve ücretleri yanında taşıma süresi, malın kaybolması veya hasar görmesi ihtimalleri, malın gideceği yere direkt olarak aktarmasız taşınması gibi taşıma özellikleri mod seçiminde rol oynarlar.

Trafiğin Üleştirilmesi:

Trafiğin dağıtılması ve modlara ayrılmasından sonra belirli yollara yüklenmesi işlerine "trafiğin Üleştirilmesi" denilmektedir.

Bölgeleri birbirine bağlayan çeşitli alternatif yollar mevcuttur. Alternatiflerin seçiminde "minimum yol algoritması" genellikle kullanılan bir yöntemdir. Bu algoritma bölgeler arasında minimum zaman, mesafe veya maliyeti

veren yolu seçer. Algoritma bu iş için ulaşım sistemi modelince hazırlanan ulaşım ağını ve kapasitelerini kullanır.

Yolların kapasiteleri sınırsız olsaydı,üleştirme gayet kolay olabilecekti. Ancak yolların kapasitelerinin kısıtlı olması,yollar arasında dengeli bir paylaşımın yapılmasını gerektirmektedir. İlk Üleştirme neticesinde yolların ütilizasyon oranları tesbit edileceğinden,ilk hesaplanan taşıma maliyetleri değişebilecek ve bu da modlara ayırma kararlarını değiştirebilecektir. Bundan dolayı trafiğin modlara ayrılması ve üleştirilmesi safhaları birbirine girişiktir. Üleştirmenin dengesine kadar da Trafik Tahmin, Ulaşım Sistemi ve Taşıma Maliyetleri Modelleri arasında devamlı bilgi alış veriş olacaktır. Ulaştırma modelinde ekonomik maliyeti minimize eden algoritma esas alınmalıdır.

Ulaştırma Modelinin Mekanizması

Ulaştırma modelinin nasıl çalıştığı alt modellerin anlatılmasında kısım kısım açıklanmasına rağmen,mekanizmanın özet halinde sunulması yararlı olacaktır.

Ulaşım Sistemi Modeli ilk aşamada ulaştırma yapısı,ulaştırma ağı ve taşıt özelliklerini kullanarak ulaşım ağını kurmakta,taşıt özellikleri ve kompozisyonlarına göre ulaşım sistemi kapasitelerini hesaplamaktadır.

İkinci aşamada Taşıma Maliyetleri Modeli ulaşım sistemi modelinden aldığı kapasiteleri ve ekonomik parametreleri kullanarak,başta ulaşım ağındaki taşıma maliyetleri olmak üzere diğer çıktıları elde etmektedir.

Trafik Tahmin Modeli sosyo-ekonomik veriler ve ulaştırma yapısı özellikleri yanında,Ulaşım Sistemi Modelinden aldığı ulaşım ağı ve kapasitelerini,Taşıma Maliyetleri Modelinden ise taşıma maliyetlerini alarak trafiği üretip,bölgelere dağıtmakta,modlarına ayırmakta ve ulaşım ağına yüklemesini yapmaktadır.

İlk yüklemeden sonra Ulaşım Sistemi Modeli,ütilizasyonları hesaplayarak Taşıma Maliyetleri Modeline iletir. Model yeni maliyetleri hesaplayarak Trafik Tahmin Modeline gönderir. Bu durumda trafiğin modlara ayrılmasında ve ulaşım sistemine yüklenmesinde değişiklikler olabilir, işlem tekrarlanır. Denge sağlanıncaya kadar işleme devam edilir.

Karar verileri modeli ise, gerek denemeler sırasında, gerek neticede her üç modelden aldığı bilgileri değerlendirerek tüm sistemin performansına ait göstergeler hazırlar.

Modelin Kalibre Edilmesi

Modele, geçmişte tesbit edilen ulaşım hareketlerinin meydana geldiği ortama ait bilgiler verilerek modelin daha önce tesbit edilen neticeleri elde etmesi istenir. Modelin içindeki alt modellerdeki bazı katsayılar, modelin bu neticeleri tatmin edici yakınlık ve hassasiyet içersinde üretinceye kadar değiştirilir. Bu işleme "Modelin Kalibre Edilmesi" denir. Bu durumda model kullanılmaya hazırdır.

1.1.2. Kullanılan Ulaştırma Modeli (2)

Ülkemizde ANKARA ve İSTANBUL arasındaki trafikle ilgili ulaşım fizibilite etüdlerinde kullanılan ulaşım modeli de çekim modeli esasına dayanmaktadır. Çalışma planı (Tablo 5'de) açıklanmıştır.

YOLCU TRAFİĞİ TAHMİNİ

Ankara ve İstanbul arasındaki trafik tüm ülke nüfusu ile ilgili olduğundan ülke üç ana bölgeye ayrılmış bu bölgelerde 67 il nüfusu esas alınarak başlangıç noktası (i), bitim noktası (j) olmak üzere (i) şehri ile (j) şehirleri arasındaki mevcut ulaşım modlarının mesafeleri de (D_{ij}) ile gösterilmiştir.

Gelecekteki Trafiği belirleyen Temel Formül:

$$X_{ij} = K \frac{P_i \cdot P_j}{(D_{ij})}$$

Bu formülde;

X_{ij} = yıllık yolcu trafiği

P_i = başlangıç şehrinin nüfusu

P_j = bitim noktasındaki şehrin nüfusu

$$T_1 = K \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{P_i - P_j}{(D_{ij})^\gamma} \quad (1)$$

$$T_2 = K \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{P_i - P_j}{(D_{ij})^\gamma} \quad (2)$$

K ve γ parametre (nüfusa bağlı)

T_1 (Batı-Doğu) trafiği

T_2 (Batı-Güney) trafiği

γ ve K değerini bulabilmek için (Batı-Doğu) ve (Batı-Güney) trafikleri aşağıdaki formülde kullanılarak γ ve K parametreleri bulunur.

Ankara-İstanbul üzerinde yapılan sayımlar sonucu tesbit edilen trafik (Batı-Doğu) trafiğidir. Gerçekte ülkedeki diğer (Batı-Güney) ve (Doğu-Güney) trafiğinin de Ankara-İstanbul trafiği ile ilgisi vardır. Bu sebepten bu üç trafiğin de parametrelerinin kullanılması gerekir. Oysa yapılan çalışmalarda (Doğu-Güney) trafiği parametrelerde büyük değişiklik yapmayacak ve hesabı karmaşık hale getireceğinden ihmal edilmiştir. (1) ve (2) formüllerinde sayım yapılan T_1 ve T_2 trafiği (i) başlangıç şehrinin ve (j) bitim noktasındaki şehrin diğer 66 şehirle olan nüfus farkları ve mevcut yol mesafeleri yerine konarak γ değeri hesaplanır. Bulunan γ değeri (1) formülünde yerine konarak K değeri saptanır. Bulunan K değeri yukarıdaki formülde yerine konur. 2015 yılına kadar ki (X_{ij}) yolcu trafik hacmi bulunur. 2030 yılına kadar olan yıllık yolcu trafiği 2010-2015 yılları arasındaki ortalama artış oranının (1/2) si kullanılarak bulunur.

2015 yılına kadar ki nüfus projeksiyonları oluşturulduğu takdirde çekim modeli ile sağlıklı şekilde yolcu trafiği tahmin edilebilir.

Yolcu trafiği çıkış varış tahminleri için çekim modeli esasına dayanan iki yöntem mevcuttur. Bunlardan biri mevcut yolcu trafik hacmini baz alarak bunları uygun oranlarda artırmak ya da gelecekteki O-D trafik hacmini tahmin ederek bunu gelecekteki tahminlerde kullanmaktır. Birinci metod gelecekteki nüfus dağılımındaki değişiklikleri yansıtmaz. İkinci metodda trafik hacmini sınırlı veriler yardımıyla nüfus dağılımından belirleyen bir model oluşturulabilir. Bu sebepten yapılan fizibilite etüdlerinde ikinci metod kullanılmıştır.

İkinci metotta yolcu trafik talebi dört aşamadan oluşmaktadır.

İlk Aşama :

Son nüfus sayımı 1985 nüfusu ve trafik hacmini kullanarak, oluşturulan çekim modelidir. Çekim modeli uygulanarak gelecekteki trafik hacmini gösterebilecek kentsel nüfus belirlenir.

İkinci Aşama :

Çekim modeli bir takım faktör ve katsayıları belirleyebilecek değerlerin temini için kalibre edilmiştir.

Üçüncü Aşama:

Gelecekteki çatıyı oluşturacak kentsel nüfus tahmini yapılarak trafik hacminin tahmin edildiği aşamadır.

Dördüncü Aşama:

Üçüncü aşamada 2015 yılına kadar belirlenen trafik hacminin 2030 yılına kadar taşındığı aşamadır.

YÜK TRAFİĞİ TAHMİNİ

Yük trafiği talep tahmin modelinde yolcu trafik talebi için gerekli verilerden daha az verilere sahip olduğundan, burada gayri safi milli hasıladaki artış ve ekonomik büyümeden hareket edilmiştir ve aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$T' = T \left(1 + \frac{G' - G}{G} \times E \right)$$

T... Yıllık yük trafiği

(1985 yılındaki)

T'.. Gelecekteki yıllık yük trafiği

G... Gayri safi milli hasıla

(1985 yılına ait)

G'... Gelecekteki Gayri Safi Milli
Hasıla

(2) JARTS (Japan Railway Technical Service) "ANKARA-İSTANBUL arası fizibilite etüdü" JAPAN-1988, Ulaştırma Bakanlığı DLH Gn.Md.lüğü-ANKARA

Bu formülden gelecekteki gayri safi milli hasıla ve Gelecekteki yıllık yük trafiği bulunur. Burada 1985'den 2010 yılına kadar olan değerler bulunmuştur.

2030 yılına kadar olan yük trafiği 2010 ve 2015 yılları arasındaki artış oranının $1/2$ 'si uygulanarak bulunmuştur.

Yük trafik talebi üç aşamadan oluşmaktadır.

Birinci Aşama:

Trafik hacmine ve Gayri Safi Milli Hasıla verilerine dayanarak bir elastisite modeli oluşturmuştur.

İkinci Aşama:

Gelecekteki çatıyı oluşturacak Gayri Safi Milli Hasılanın büyüme oranı kullanılarak gelecekteki Gayri Safi Milli Hasıla belirlenir. Buna bağlı olarak yük trafik hacmi de belirlenmiş olur.

Üçüncü Aşama:

İkinci aşamada elde edilen 2015 yılı değerlerini 2030 yılına kadar büyüterek trafik hacmi belirlenmiştir. 2030 yılına kadar yük trafik hacminin belirlenmesi için 2010-2015 yılları arasındaki artış oranından yararlanılmıştır. Bu oran kullanılarak 2030 yılına kadar tahmin yapılmıştır.

2030 yılına kadar ki toplam yük trafik hacmi belirlendikten sonra bunun ulaşım modları arasındaki paylaşımı yapılır,

Yolcu trafiğinin ulaşım modları arasında paylaşımı için aşağıdaki formül kullanılmıştır. n türde ulaşım modu olduğu kabul edilerek:

$$P_i = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

P_i i ulaşım modunun payı

A_i ... i ulaşım modu için çekilen trafik

$\sum_{i=1}^n A_i$ tüm ulaşım modları için çekilen trafik

K_i i ulaşım modunun karakteristik değeri

$$A_i = K_i U_i^\alpha$$

$$U_i = C_i + V (1 + \beta)^n \cdot T_i$$

α Sabit değerini bulmak için

$$A_i = U_i^{\alpha_i}$$

$U_i \dots$ i ulaşım modu için taşıma maliyeti

$C_i \dots$ i ulaşım modu için taşıma ücreti

$V \dots$ yolcu başına zamanın değeri

$\beta \dots$ zaman değeri artışının gerçek değeri

$T_i \dots$ Mod için seyahat süresi

(Yolculuk ve duruş süreleri dahil)

$\alpha \dots$ Sabit değer

kabulü ile her ulaşım modu için α_i değerleri bulunur. Bunların ortalama değeri α sabit değerini verir.

$A_i = K_i \cdot U_i^{\alpha_i}$ formülündeki α yerine konularak K değeri bulunur. Örneğin;

$\alpha = -3,43$ kabul ederek $K_1 =$ Demiryolunda 0,737

Otomobil için 3,32

Otobüs 5,22

Havayolunda 11,2 bulunur.

Zaman değerinin gerçek artışı β , istatistik verilerden çıkarılır. Gelecekteki trafiğin ulaşım modları arasındaki paylaşımı; yeni demiryolu yapılması ve yapılmaması durumuna göre incelenir. Yeni demiryolu hattı yapılması durumunda, yeni demiryolunun ücreti belirlenir. Yeni demiryolu yapıldığı takdirde modelin payı belirlenir. Her mod için gelecekteki yolcu trafiği, modelin payı kullanılarak bulunur. Yeni hat için trafik talebi mevcut hatta paylaştırılır. İkinci durumda yeni demiryolu hattı yapılmadığı takdirde, gelecekteki modelin payı belirlenir. Model payı kullanılarak yolcu trafiği belirlenir. Mevcut hattaki fazla trafik tesbit edilip karayoluna kaydırılır. (Mevcut hattaki fazla trafik yeni hat ile yeni hat işletmeye açılmadan önceki trafik hacmidir).

Yük trafiğinin ulaşım modları arasında paylaşımı için aşağıdaki formül kullanılmıştır. n tane ulaşım modu olduğu varsayılarak:

$$P_i = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

P_i i ulaşım modunun payı

A_i i ulaşım modu için çekilen trafik

$$A_i = K_i \cdot U_i^\alpha$$

$\sum A_i$ tüm ulaşım modları için çekilen toplam trafik

$$U_i = C_i + V (1 + \beta)^n T_i$$

K_i i ulaşım modunun karakteristik değeri

α Sabit değer

U_i i ulaşım modu için taşıma maliyeti

C_i i ulaşım modu için taşıma ücreti

V Yolcu başına zamanın değeri

β Zaman değeri artışının gerçek değeri

T_i i Modu için seyahat süresi

α sabit değerini bulmak için yolcu trafik tahminindeki kabul geçerlidir.

$A_i = U_i^{\alpha i}$ den yük için α bulunur. K değeri için bulunan α yerine konur.

K_i = Demiryolu

K_i = Karayolu için ayrı ayrı bulunur. Zaman değerinin gerçek artışı β istatistiklerden belirlenir. Yeni demiryolunun yapılması ve yapılmaması durumlarına göre gelecekteki yük trafiğinin ulaşım modları arasındaki paylaşımı yapılır.

Yapılan Fizibilite etüdünde gelecekteki yük trafiğinin demiryoluna düşen payını % 10 kabul ederek modlar arası paylaşımı yapılmıştır. Bu pay daha fazla alınabilirdi.

Yeni demiryolu hattı yapılması durumunda uluslararası yük taşımacılığının tamamının yeni hatta taşınacağı kabulü ile yukarıdaki model payına, yeni yük trafiğini uygulayarak her mod için gelecekteki yük trafiği bulunmuş buna Çayırhan Kömür trafiği ilave edilmiştir. Fazla trafik ise karayoluna aktarılmıştır.

Yeni demiryolu hattının yapılmaması durumunda gelecekteki model payını belirleyerek uluslararası ve yerli yük trafiğinin ulaşım modları arasında paylaşımı yapılmış fazla trafik karayoluna kaydırılmıştır. (Yine demiryolunda gelecekteki yük trafiğinin % 10 olmasını kabul etmiştir).

Yapılan çalışmada yük taşınması model payı tahminlerinde yolcu trafiğinde olduğu gibi yalnız yeni demiryolu hattı ile diğer alternatifler arası rekabetin değil aynı zamanda alternatifler arasındaki zaman farkının belirlenmesi gerektiği vurgulanmakta fakat bunun oldukça karışık bir yöntem olduğu söylenmektedir. Nedenlerinden biri uluslararası kargo ve kömür trafiğinin marjinal trafik hacmine ilave edilmesidir. Bunlar belirlenince modeli oluşturmak kolaylaşır.

Talebin yük oranı ve yeni hat için gerekli zamanla değişmesini gözönüne alarak yük oranı ve gerekli zamanları bağımsız değerler olarak belirleyen mod seçim modelini kullanarak model payı belirlenir.

Gelecekte endüstrileşme kalitesindeki değişiklikleri gözönüne alarak gerekli zamanın parasal değere çevrilmesi ile zaman değeri belirlenir.

Trafik talep tahminin ulaşım modları arasındaki paylaşımı aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

- 1) Yolcu trafik talebi :
- a) Yeni demiryolu hattı trafik talebi
 - b) Mevcut demiryolu hattı trafik talebi
 - c) Otomobil trafik talebi
 - d) Otobüs trafik talebi
 - e) Havayolu trafik talebi

- 2) Yük trafik talebi :
- a) Yeni demiryolu hattı trafik talebi
(Uluslararası, dahili, Çayırhan kömürü)
 - b) Kamyon trafik talebi

KULLANILAN ULAŞTIRMA MODELİNİN ÇALIŞMA PLANI

Japon Demiryolu Teknik hizmetler Servisi (JARTS) 1987 yılında Ankara-İstanbul arası ulaştırma fizibilite çalışmalarında Obermayer Firmasının verilerine bağlı kalmıştır. Obermayer tarafından yapılmış olan fizibilite etüdü'nün BOT (Built, Operated and Transferred) modeline göre yeniden teknik ekonomik ve mali değerlendirmesini yapmıştır. Güzergah çalışmalarında 1/50000 ölçekli paftaları ülkelerine götüremedikleri için Obermayerin güzergah çalışmaları

üzerinde kabuller yapmış ayrıca detaylı arazi etüdü yapmamışlardır.

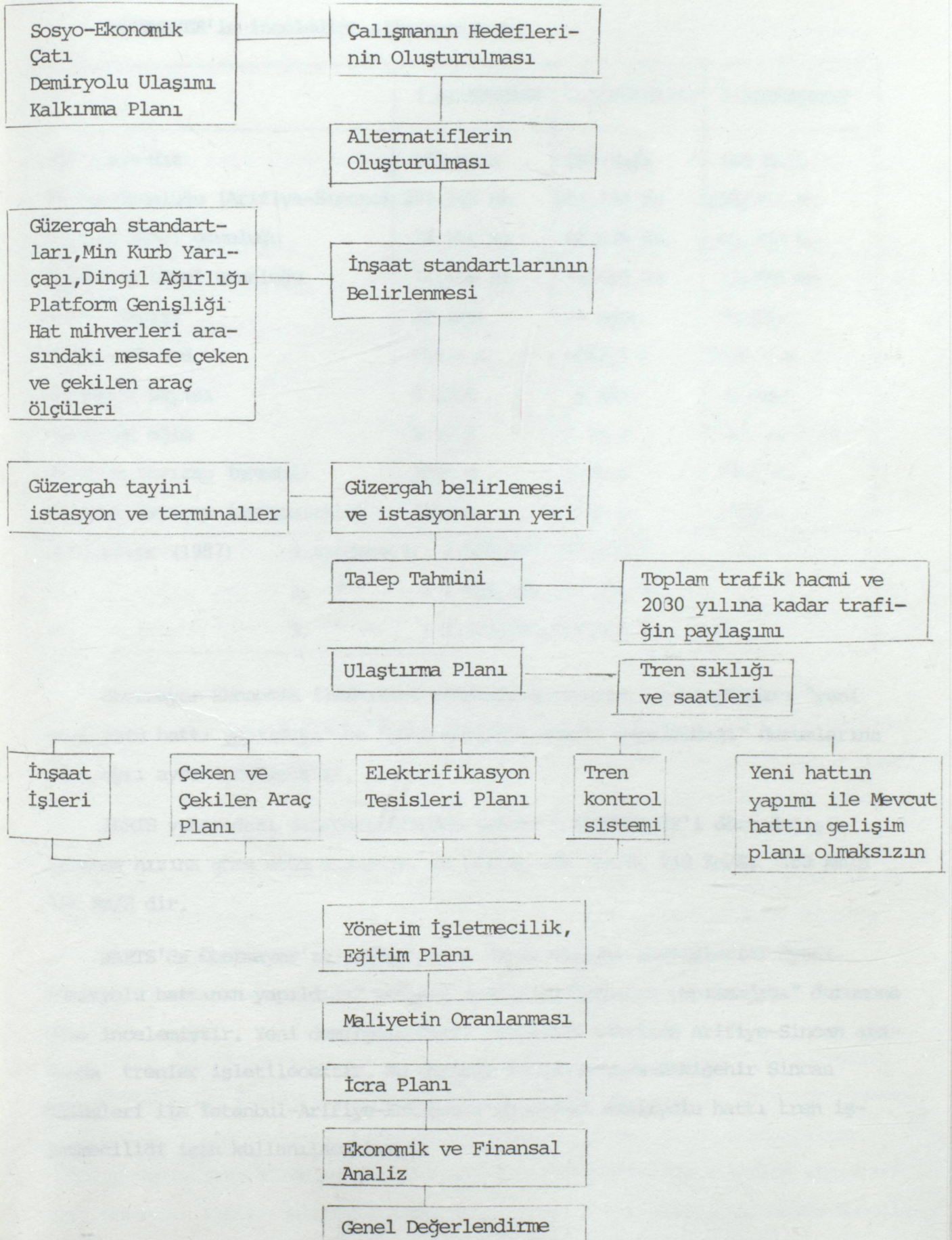
Yapılan çalışma planında önce sosyo-ekonomik çatıyı oluşturmuştur. Bu çatı oluşturulurken genel kalkınma planı ve Ulaştırma master planları dikkate alınmış sonra çalışmanın hedefleri belirlenmiştir. İncelenecek ve irdelenecek alternatifler oluşturulup, inşaat standartları belirlenerek, güzergahta uygulanacak geometrik ve fiziki standartlar tesbit edilmiştir. Bunlar minimum kurb yarıçapı, dingil basıncı, hat genişliği, çeken ve çekilen araçların ölçüleri, sanat yapılarının ölçüleri ve gabari platform genişlikleri, şev miktarları, yatay ve dikey kurbaların yarıçapları ile bunlar arasındaki ilişkiler gibi.

Güzergah geçirilip, istasyon yerlerinin tesbiti yapıldıktan sonra, çalışmanın odak noktalarından birini oluşturan talep tahmin çalışmalarına geçilmiştir. 2030 yılına kadar yapılan talep tahmini ve bunun ulaşım modları arasındaki paylaşımından sonra yeni demiryolu hattının yapılması ve yapılmaması durumuna göre iki alternatifle çalışma sürdürülmüştür. İnşaat problemleri çeken ve çekilen araç planı, elektrifikasyon tesisleri ile yapım ve bakım problemleri ile planı, tren kontrol sistemi üzerinde durulduktan sonra yönetim ve işletmecilik planı, maliyetin irdelenmesi yapım planı, ekonomik ve mali analiz yapıldıktan sonra çalışmanın genel bir değerlendirmesi yapılarak sonuç ve tavsiyeler kısmına geçilmiştir.

JARTS; Obermayer firmasının uygulandığı çalışma planını uygulamış, buna ilave olarak, Obermayer'in üç değişik inşaat standartına göre yaptığı güzergah etüdlerinden, ileride detaylı olarak göreceğimiz, Alternatif I'i dört değişik işletme hızı ve türüne göre incelemiştir. Ayrıca yukarıda belirtilen BOT (Built, Operated Transferred) incelemişlerdir.

Obermayer, yapmış olduğu fizibilite etüdünde, yeni demiryolu hattının geometrik standartlarını aşağıdaki şekilde üçe ayırmış ve güzergahı üç alternatifli olarak ele alıp incelemiştir.

TABLO 5



OBERMAYER'in incelediği alternatifler:

	1.ALTERNATİF	2.ALTERNATİF	3.ALTERNATİF
Maksimum Hız	250 km/s	200 Km/S	160 Km/S
Bölüm Uzunluğu (Arifiye-Sincan)	259,563 Km	261,193 Km	257,363 Km
Toplam Tünel uzunluğu	78,860 Km	66,078 Km	60,988 Km
Maksimum tünel uzunluğu	14,498 Km	12,950 Km	11,940 Km
Tünel sayısı	28 adet	23 Adet	16 Adet
En yüksek kod	984,0 m	1043,5 m	1034,0 m
İstasyon sayısı	9 Adet	9 Adet	8 Adet
Maksimum eğim	% 12,5	% 16,0	% 24 ve % 18
Minimum Yarıçap (normal)	3000 m	3000 m.	2500 m.
Minimum Yarıçap (ayrıcalıklı)	2500 m	2500 m	1500 m
Maliyetler (1987)	1.Alternatif: 2.658.840.940.000 TL.		
	2. " : 2 658.446.260.000 TL.		
	3. " : 2.303.489.100.000 TL.		

Obermayer Ekonomik fizibilite etüdünde maliyetleri ve faydaları "yeni demiryolu hattı yapıldığı" ve "yeni demiryolu hattı yapılmadığı" durumlarına göre ayrı ayrı incelemiştir.

JARTS yukarıdaki alternatiflerden sadece 1.ALTERNATİF'i dört değişik işletme hızına göre etüd etmiştir. Bu hızlar 260 km/S, 210 Km/S, 160 Km/S 120 Km/S dir.

JARTS'da Obermayer'in yaptığı gibi fayda maliyet analizlerini "yeni demiryolu hattının yapıldığı" ve "yeni demiryolu hattının yapılmadığı" durumuna göre incelemiştir. Yeni demiryolu hattı yapıldığı takdirde Arifiye-Sincan arasında trenler işletilecektir. Bu durumda Sincan-Ankara-Eskişehir Sincan bölümleri ile İstanbul-Arifiye-Eskişehir'de mevcut demiryolu hattı tren işletmeciliği için kullanılacaktır.

Yeni demiryolu hattı yapılmadığı takdirde mevcut hat iyileştirilecek İSTANBUL-ARİFİYE-ESKİŞEHİR-SİNCAN-ANKARA hattı tren işletmeciliği için kullanılacaktır.

JARTS'ın Fizibilite etüdünde kullandığı talep tahmin modelini özetleyecek olursak;

Önce İstanbul-Ankara koridorundaki mevcut ulaşım sistemini incelemiştir. İstanbul-Ankara arasında yolcu taşımacılığında ulaştırma modlarına göre servis düzeylerinin karşılaştırılmasını yapmıştır.

Yolcu trafik hacminin belirlenmesini yaptıktan sonra ulaşım modlarına göre bu trafik hacmini paylaştırmıştır. Bu çalışmaları aynı tarzda yük taşımacılığı için de yapmıştır.

Türkiye, Ankara ve İstanbul şehirlerinin alt ve üst sınırlara göre 1980 ve 1985 gerçekleştirmeleri dikkate alınarak 2015 yılı nüfus projeksiyonları yapılmıştır. Gayri Safi Milli Hasıla gerçekleştirmelerinden (1981/1985 yılına ait) hareket ederek (1985/1990, 1990/1995, 1995/2000, 2005/2010, 2010/2015) yıllarına ait değerler hesap edilmiştir.

Bu çalışmaların esas nedeni, İstanbul-Ankara arasındaki yerleşim bölgelerinin 2015 yıllarına ait nüfus dağılımları ile bu bölgelerde yaşayanların gayri safi milli hasıladan hisselerine düşen payları tesbit etmek ve buradan da ulaşım sistemine kayacak talebi belirlemektedir. Yalnız burada ileriki yıllara ait gayri safi milli hasıla oranlarında Dünya Bankası tarafından yapılan düşük limitler alınmıştır. Türkiye hızla kalkınan bir ülke olduğu için bu yıllarda bu oranlar biraz belirsizdir. Fizibilite etüdlerinde ekonomik ve mali analizlerde yüksek tahminlerden kaçınmak için alt limitleri kullanmışlardır.

Nüfus Projeksiyonunda ise 2015'li yıllarda alt limit olarak 14 milyonluk bir İSTANBUL ile 8 milyonluk ANKARA şehri gözönüne alınmıştır. Oysa gelecekte İSTANBUL ve ANKARA şehirlerinde nüfus artışı aynı hızla devam etmeyecektir. Doğu ve Güney doğu bölgelerinin kalkınması için hükümetler önlemler almışlardır. Bununla ilgili çalışmalara başlamışlardır. Bu bölgeler kalkınmada öncelikli bölgeler ilan edildiği için verilen teşvikler sonucu bu bölgelerde yatırımlar

başlamıştır. GAP (Güney Anadolu Kalkınma Projesi) Projesi bu bölgelerdeki kalkınmayı hızlandırmaktadır. GAP Projesi bu bölgelerde işsizliğe bir çare olarak görülmekte olup bu nedenle İstanbul ve Ankara şehirlerine bu bölgelerden göçlere neden olmayacaktır. Bu sebeplerden Ankara ve İstanbul şehirlerinde nüfus bu limitlerin altına inebilir. GAP Projesinin sonuçları zaman içinde gözlenebilecektir. Bugün için bu tahminler ihmal edilebilir. Ankara İstanbul bugün için Türkiye'nin iki büyük kentidir. Gelecekte de bugünkü nüfusun azalması söz konusu değildir. Bugünkü nüfusun,projeksiyonda tesbit edilen kadar olması bile artacağı kesin olarak tahmin edilmektedir. Yine de bu nüfuslar karşısında yeni demiryolu hattının ne kadar önemli olduğu gerçeği ortaya çıkar. Bu proje ihmal edilmemesi gereken bir projedir.

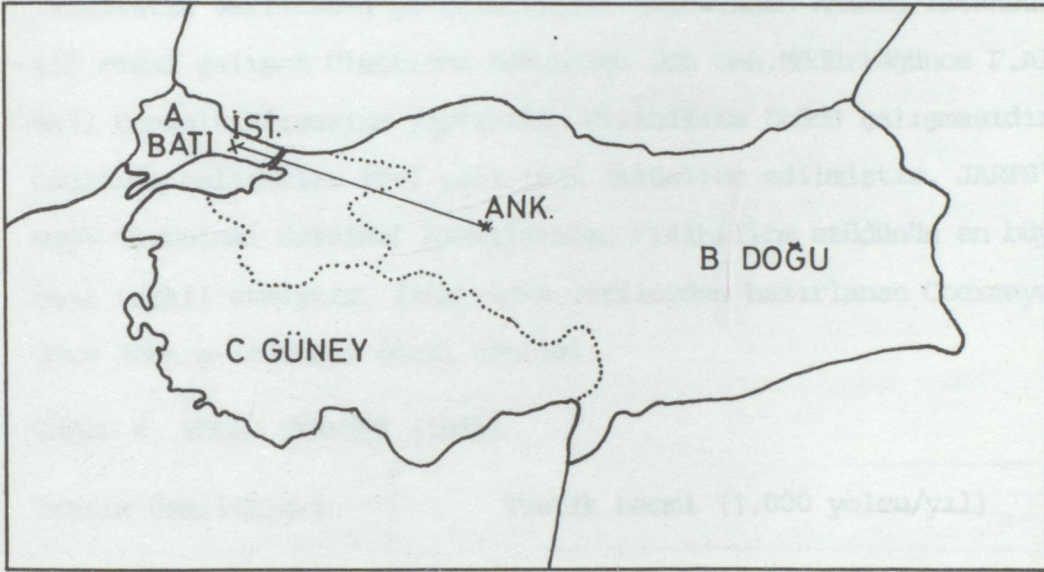
1.2. ANKARA-İSTANBUL ARASINDAKİ MEVCUT ULAŞTIRMA SİSTEMLERİNDEKİ TRAFİK HACİMLERİ

1.2.1. Ankara-İstanbul Arası Trafik Karakteristikleri

Obermayer ülkeyi üç ana bölgeye ayırmış ve bu bölgeler arasındaki trafik akışını incelemiştir. Sonra da Arifiye-Sincan arasında yeni inşaa edilecek demiryolu hattına kayacak trafiği belirlemiştir.

ŞEKİL - 1

Obermayer'e göre :



- A $\longleftrightarrow$ B Batı-Doğu Trafiği
 A $\longleftrightarrow$ C Batı-Güney Trafiği
 B $\longleftrightarrow$ C Doğu-Güney Trafiği

A-B Trafiği (İstanbul - Ankara ilişkili); Gelip Geçen Trafik (İstanbul - İzmir/Konya, Ankara - İzmir/Konya ve bu bağlantıların alt bölümleri).

Başlayıp Biten Trafik (Arifiye - Eskişehir ve Eskişehir - Ankara hattının alt bölümleri).

1.2.2. Ankara-İstanbul Arası Trafik Hacimleri

Ankara-İstanbul arasında Karayolları Genel Müdürlüğüne Devlet Yolları ve Otoyol trafik sayımları her yıl yapılmaktadır. T.C.D.D. ve THY yıllık istatistiklerinde taşınan yolcu ve yük miktarları yayınlanmaktadır. Bu resmi istatistik verilerden yararlanılarak hazırlanan Ankara-İstanbul arasındaki ilk resmi çalışma Ulaştırma Bakanlığı DHL Gen.Müdürlüğüne F.Alman Obermayer Rail Consult Firmasına yaptırılan Fizibilite Etüdü çalışmasıdır. 1977 yılında başlayan çalışmalar 1987 yılı için aktüalize edilmiştir. JARTS'a (Japon Railways Technical Service) hazırlatılan Fizibilite etüdünün en büyük veri kaynağını teşkil etmiştir. İstatistik verilerden hazırlanan Obermayer'in raporuna göre Ankara-İstanbul arası trafiği:

TABLO 6. YOLCU TRAFİĞİ (1985)

Trafik Özellikleri	Trafik hacmi (1.000 yolcu/yıl)
Batı-Doğu trafiği	11.900
Batı-Güney trafiği	2.500
Doğu-Güney trafiği	3.100

(Analizlerde Doğu Güney trafiği nazarı dikkate alınmamıştır.)

TABLO 7: ANKARA-İSTANBUL ARASI YOLCU TRAFİK HACMİNİN MEVCUT ULAŞIM MODLARINA DÜŞEN PAYLARI (1985)

Ulaşım Modu	Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak	Toplam
Yıllık Trafik Hc. (1000 Yolcu)	1060	1530	8830	480	11900
Günlük Trf.Hacmi (Yolcu)	2.904	4.192	24.192	1.315	32.603
Ulaşım Mod Düşen Pay (%)	8,9	12,8	74,8	4,0	100,0

İstanbul-Ankara arasında 1985 yılında yolcu sayısı 11.900.000 kişi günde 32.000 kişiye ulaşmıştır. Bu etüdlerde otobüsler % 74.8 ile ilk sırayı alırken Demiryollarının payı % 8.9 olup % 12.8 olan otomobillerden azdır.

Ankara-İstanbul Koridorundaki Mevcut Ulaşım Durumu

İstanbul-Ankara arasında dört çeşit ulaşım sistemi mevcuttur. Bunlar yolcu için: özel otomobil, otobüs, demiryolu ve havayoludur. 1985 yılında yapılan ulaşım etüdlerindeki verilere göre demiryolları en düşük fiata ancak en yüksek seyahat süresine sahip olan türdür. Bu nedenle ülkedeki toplu taşın sistemleri arasında fazla fonksiyonel olamamaktadır. 1990 yılında Fatih Ekspresi ile bu süre 7 saate indirilmesine rağmen günde bir sefer yapılabildiği için bugünkü talebe dahi cevap verememektedir. Bugüne kadar demiryolu standardında önemli bir değişiklik olmamıştır.

TABLO 8: (1985) YOLCU TRAFİĞİNİN MEVCUT ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ ARASINDAKİ KARŞILAŞTIRMASI

Ulaşım Modu	DEMİRYOLU	KARAYOLU		HAVAYOLU
	(Mavi Tren)	(Otomobil)	(Otobüs)	(Uçak)
Mesafe (Km)	577	458	458	370
Seyahat Süresi	9.0	6.1	8.1	3.5
Ücret (TL/Kişi)	2100	9500	2600	24000

Seyahat süresine diğer ilave zamanlar ile giriş için gerekli süre olarak demiryoluna 0.7 saat, otomobile 1 saat, otobüse 1 saat, uçağa 2,5 saat ilave edilmiştir.

Ankara-İstanbul Arası

Mayıs 1990 yılı yolcu ücretleri:

Yıllık Traf. Hac. (1000 yolcu)	330	6470	8807
Günlük Traf. hac. (ton)	904	21.205	24.104
Ulaşım moduna göre payın %	3.7	36.3	100.0

Demiryolu :

Mavi Tren : 25.000 TL

Fatih Exp. : 35.000 TL

Anadolu Exp. : 36.000 TL.

Yataklı Ankara

Expresi : 100.000 TL.

Otobüs :

Ulusoy Sey.A.Ş. : 33.000 TL.

Varan Turizm : 37.000 TL.

As Turizm : 30.000 TL.

Uçak :

THY : 150.000 TL.

THT : 110.000 TL.

TABLO 9: (1985) YÜK TRAFİĞİNİN MEVCUT ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ ARASINDAKİ
KARŞILAŞTIRMASI

Ulaştırma Modu	Demiryolu	Karayolu
Mesafe (Km)	577	458
Seyahat süresi (saat)	14.0-15.0	6.0-7.0
Ücret (TL/Ton)	5.00-8.00	6500

MAYIS 1990 YILI YÜK TAŞIMA ÜCRETİ

Demiryolu :

5 ton için 99.054 TL/ton + Vagon başına 800 TL.

10 " " 74.291 TL/Ton + " " 800 TL.

Karayolu :

15 ton için 64.385 TL/Ton + Vagon başına 800 TL.

100.000 TL/Ton olmuştur.

TABLO 10. ANKARA-İSTANBUL ARASI YÜK TRAFİK HACMİNİN MEVCUT ULAŞIM
MODLARINA DÜŞEN PAYLARI

Ulaşım Modu	Demiryolu	Karayolu	Toplam
Yıllık Trf.Hac. (1000 yolcu)	330	8470	8800
Günlük Trf.hac. (ton)	904	23.205	24.109
Ulaşım moduna düş.payın %	3.7	96 3	100.0

İstanbul-Ankara arasında nakledilen yükler 1985 yılında 8.800.000 ton olmak üzere günde 24.000 tondur. Kamyon taşımacılığına düşen pay % 96.3 ile en yüksektir. Demiryoluna düşen pay % 3.7 dir. Uçak ile kargo servisi olmasına karşın bu hacim ihmal edilebilir düzeydedir.

1.3. ANKARA-İSTANBUL ŞEHİRLERİ NÜFUS ETÜDÜ

1.3.1. Türkiye'nin Nüfus Artışı

Türkiye'nin nüfusu son yıllarda yüksek nüfus artışı oranıyla 1985 yılındaki nüfus sayımında 50 milyon kişiyi geçmiştir. 1980-1985 yılları arasındaki 5 yıllık dönemde nüfus 5.930.000 kişi artmıştır. Yıllık nüfus artışı 1.2 milyon kişidir.

TABLO 11. TÜRKİYE'DEKİ NÜFUS ARTIŞI (1960-1985) (Kişi)

Yıllar	1960	1970	1980	1985
TÜRKİYE	27.754.820	35.605.176	44.736.957	50.664.458
NÜFUS ARTIŞI % Sİ	1.000	1.283	1.612	1.825

Kaynak: D.İ.E. 1986 İstatistikleri.

1.3.2. Ankara-İstanbul Şehirleri Nüfus Artışı ve Gelecekteki Nüfusları:

Ankara - İstanbul Türkiye'nin en büyük iki şehridir. Başkent Ankara'nın 1985 sayımlarına göre nüfusu 3.310.000 kişi, Türkiye'nin en büyük endüstri ve ticaret merkezi olan İstanbul'un 1985 sayımlarına göre nüfusu 5.810.000 kişidir.

Son on yılda bu iki şehirde nüfus hızla artarak ülke nüfusunun % 18'ine ulaşmıştır.

TABLO 12. YILLARA GÖRE ANKARA-İSTANBUL ŞEHİRLERİ NÜFUS ARTIŞI

Yıllar	1960	1970	1980	1985
İSTANBUL	1.882.092	3.019.032	4.741.890	5.842.985
ANKARA	1.321.380	2.041.658	2.854.689	3.306.327
TÜRKİYE	27.754.820	35.605.176	44.736.957	50.664.458

Kaynak: D.İ.E. 1986 İstatistikleri.

TABLO 13. ANKARA-İSTANBUL ŞEHİRLERİNİN NÜFUS ARTIŞ ORANI (%)

Yıllar	1960	1970	1980	1985
İSTANBUL	6.8	8.5	10.6	11.5
ANKARA	4.8	5.7	6.4	6.5
TÜRKİYE	100	100	100	100

Kaynak: D.İ.E. 1986 İstatistikleri

Türkiye'de geleceğe yönelik nüfus artışlarını gösteren resmi hiç bir kayıt yoktur.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (1985-1989) yıllarındaki nüfus artış oranı yıllık % 2.1 olarak belirlenmiştir. Bu oran 1980-1985 yılları arasındaki artış oranına eşdeğerdir.

Dünya Bankası uzun vadede bu artışı 2000 yılına kadar % 1.9 ve 2000-2015 yılları arasını % 1.7 olarak tahmin etmiştir.

Obermayer/Rail Consult ve JARIS nüfus projeksiyonlarının belirlenmesinde ekonomik ve finansman analizlerinde yüksek tahminlerden kaçınmak için 2015 yılına kadar ki tahminlerin en yüksek ve en düşük limitlerini kullanmıştır. Alt ve üst limitler Dünya Bankası Projeksiyonlarına eşdir.

Ankara ve İstanbul'daki bu büyük nüfus artışının sebebi ekonomik ve siyasi nedenlerle diğer il ve beldelerden büyük şehirlere yapılan göçtür. GAP Projesinin tamamlanmak üzere olduğu bu yıllarda Güneydoğuda endüstri ve sanayi yatırımları başlamıştır. Projenin tamamlanmasından sonra buralarda iş sahaları açılacağından bu bölgelerden bu büyük şehirlere bu oranda göç olmayacaktır. Bu şehirlerdeki artış Türkiye genelindeki artışa eşdeğer olabilir. Bu hususun değerlendirilmesi zamana bağlıdır. Bugün için bu yüzdeler zaman içinde belirginleşeceğinden ihmal edilebilir.

TABLO 14. ANKARA VE İSTANBUL ŞEHİRLERİNİN NÜFUS PROJEKSİYONU

(Birim 1.000 Kişi)

Yıllar	1980	1985	2015	
			Alt Limit	Üst Limit
TÜRKİYE NÜFUSU	44.737	51.403	88.168	105.686
ANKARA NÜFUSU	2.855	3.363	7.905	8.539
İSTANBUL NÜFUSU	4.742	5.5856	13.878	16.729

ANKARA VE İSTANBUL NÜFUS PROJEKSİYONU ORANLARI

Yıllar	1980	1985	2015	
			Alt Limit	Üst Limit
TÜRKİYE NÜFUSU	1.0	1.15	1.97	2.36
ANKARA NÜFUSU	1.0	1.18	2.77	2.99
İSTANBUL NÜFUSU	1.0	1.23	2.93	3.53

Kaynak: 1987 Obermayer/Rail Consult Fizibilite Etüdü.

JARTS nüfus projeksiyonlarının belirlenmesinde ekonomik ve finansal analizlerdeki yüksek tahminlerden kaçınmak için alt limitleri kullanmıştır.

1.4 EKONOMİK ETÜD

1.4.1. Genel Kalkınma Planının İncelenmesi

1986 yılındaki genel kalkınma planı 1985 fiyatları ile 25.526 milyar olarak belirlenmiş, 1980 yılına oranla Türkiye önemli bir ekonomik gelişme kaydetmiştir. Çeşitli periyotlar arasındaki genel kalkınma planında belirtilen yıllık oranlar aşağıda belirtilmiştir.

1981/1980 yılları oranı	1.036
1982/1981 " "	1.046
1983/1982 " "	1.039
1984/1983 " "	1.060
1985/1984 " "	1.042

TABLO 15. YILLARA GÖRE GAYRİ SAFİ MİLLİ HASILA 1986 BİRİM FİATLARI İLE
(Birim: Milyar TL.)

Yıllar	Kalkınma miktarı	Büyüme Oranı
1980 yılı	188.5	1.000
1981	195.3	1.036
1982	204.2	1.083
1983	212.1	1.125
1984	224.9	1.193
1985	234.3	1.243

Kaynak: Türkiye ana ekonomik belirleyici Mart 1987.

1.4.2. Gelecekteki Gayri Safi Milli Hasıla

Türkiye'de nüfus projeksiyonunda olduğu gibi Gayri Safi Milli Hasıla projeksiyonunda da resmi hiçbir belge yoktur. Beşyıllık Kalkınma Planındaki bü-

yüme oranı yıllık % 6.5 olarak belirlenmiştir. Eski yıllara oranla daha büyük bir orandır.

Dünya Bankası tahminlerine göre uzun vadeli Gayri Safi Milli Hasıla Oranı % 4 olarak belirlenmiştir.

Yukarıdaki tahminlere göre Obermayer 2015 yılına kadar alt ve üst limitleri saptamıştır. JARTS fizibilite etüdünde kullanılan bu gayri safi milli hasıla büyüme oranı tahmini aşağıdadır.

TABLO 16. GAYRİ SAFİ MİLLİ HASILA PROJEKSİYONU

Oranlanan Yıllar	Yıllık Ortalama Büyüme Oranı	
	Üst Limit	Alt Limit
1981/1985 yılı oranı	4.8	4.8
1985/1990 " "	6.3	4.5
1990/1995 " "	6.1	4.3
1995/2000 " "	5.9	4.1
2000/2015 " "	5.3	3.5

Alt limitler Dünya Bankasıncı yapılan tahminlerle aynıdır.

JARTS Ekonomik ve Finansal analizlerde yüksek tahminlerden kaçınmak için alt limitleri kullanmıştır.

1.5. ANKARA-İSTANBUL ARASI TRAFİK TALEP TAHMİNİ

1.5.1. Görüş ve İncelemeler

Talep tahmini için JARTS tarafından oluşturulan durumlar; Ulaştırma modlarındaki talep tahmininde, yeni demiryolu hattının yapılması ve yapılmamasının ekonomik analizle olan ilişkisini belirlemek için yapılmıştır. Buna göre yeni demiryolu hattı için geliştirilen 4 alternatifi içermektedir. JARTS;

Obermayer'in kullandığı yeni demiryolu hattının yapılması ve yeni demiryolu hattı yapılmaması durumlarından başka yeni demiryolu hattı yapılması durumunu 4 alternatifli olarak ele alıp incelemiştir. JARTS'a göre;

Talep Tahmini Hakkındaki Durum:

1-Yeni demiryolu hattı yapılma durumunda

1.Alternatif : Yolcu trafiği için seyahat süresi	3 saat 10 dk.
Yük trafiği " " "	6 saat 40 dk.
2.Alternatif : Yolcu trafiği için seyahat süresi	4 saat 30 dk.
Yük " " " "	6 saat 40 dk.
3.Alternatif : Yolcu trafiği için seyahat süresi	4 saat 30 dk.
Yük " " " "	6 saat 40 dk.
4.Alternatif : Yolcu trafiği için seyahat süresi	5 saat
Yük " " " "	8 saat 10 dk.

2-Yeni demiryolu hattı yapılmama durumunda

Yolcu ve yük trafiği için seyahat süresi İstanbul-Ankara arasındadır. Bu süre içinde yolculuk ve duraklama zamanları dahildir. Alternatif 1,2 ve 3 için gerekli yük taşıma zamanı eşittir. Yük trafik tahmini böylece alternatif 1,2,3 ve Alternatif 4 olmak üzere iki durumdadır.

Talep tahminleri 1985 yılında başlamış olup yeni demiryolu hattı da göz önüne alınarak 2030 yılına kadar yapılmıştır. Bunun yanında ekonomik ve finansal analizler yeni demiryolu hattı 2000 yılında işletmeye açılacağı düşünülmüş olarak 30 yıllık bir süreyi kapsar ve 2029 yılına kadar uzar.

İstanbul-Ankara arasındaki ulaştırma sistemlerinde yük ve yolcu trafiği aşağıdaki gibi düşünülmüştür:

- 1) Yolcu Trafik Talebi : a)Yeni demiryolu hattı trafik talebi
 b)Mevcut " " " "
 c)Otomobil trafik talebi
 d)Havayolu " "

- 2)Yük Trafik Talebi : a)Yeni demiryolu hattı trafik talebi
(Uluslararası,yerli ve Çayırhan kömürleri)
b)Mevcut demiryolu hattı trafik talebi
c)Kamyon trafik talebi

Çayırhan kömür hattı dışındaki tüm yük trafik talepleri İstanbul-Ankara arasındaki transit trafiktir.

YOLCU BAŞINA ZAMAN DEĞERİ

Obermayer/Rail Consult fizibilite etüdünde zaman değeri olarak;

İş yolcusu : 1.514 TL/S

Sair yolcular : 757 TL/S

İş yolcuları toplam yolcu trafiğinin % 16'sını teşkil ettiğini kabul etmiştir. Buna göre;

$$\text{Ortalama zaman değeri} = 1.514 \times 0.16 + 757 \times 0.84 = 877 \text{ TL/S}$$

JARTS bu değeri kabul etmiştir.

YOLCU TAŞIMACILIĞINDA GEREKEN SÜRE,ÜCRET VE MODEL PAYI

Obermayer/Rail Consult;Fizibilite etüdünde,1985 tahmini olarak aşağıdaki veriyi kabul etmiştir.JARTS,model analizinde bu verileri kullanmıştır.

TABLO 17

ULAŞIM MODU	GEREKEN SÜRE	ÜCRET	MODEL ORANI
Mevcut Demiryolu	9.0 saat	2.100 TL.	% 8.9
Otomobil	6.1 saat	9.500 TL.	% 12.8
Otobüs	8.0 saat	2.600 TL.	% 74.3
Havayolu	3.5 saat	24.000 TL.	% 4.0

TABLO 18. ZAMAN DEĞERİNDEKİ ARTIŞIN GERÇEK ORANI

Yıllar	Bir önceki yıla göre kişi başına GSMH artış oranı	GSMH Artış Oranı
1982	1.015	1.045
1983	1.009	1.033
1984	1.036	1.059
1985	1.016	1.051

TABLO 19. YOLCU ÜCRETLERİNİN TAYİNİ

JARTS Raporunda 1.ALTERNATİF için yeni hat gelir endeksini (Ücret x model payı) şu şekilde göstermiştir.

Ücret	Model Payı	Gelir Endeksi	Oran
4000 TL	% 31.57	126.280	99.7
5000 TL	25.32	126.600	100.0
6000 TL	20.35	122.100	96.4
7000 TL	16.44	115.080	90.9
8000 TL	13.37	106.960	84.5
9000 TL	10.96	98.640	77.9
10000 TL	9.05	90.500	71.5
11000 TL	7.53	82.830	65.4
12000 TL	6.32	75.840	59.9

Not 1)Model payında 2015 yılına karşılık gelen seyahat süresi 3 saat 40 dakikadır.

2)Model payı mevcut hattın trafik talebini karşılıyor.

GAYRİSAFİ MİLLİ HASILA KARŞISINDA TRAFİK HACİMLERİNİN ELASTİKİYETİ

1986 yılı fiatları ile Gayrisafi milli hasıla karşısında karayollarında taşınan yükler için aşağıdaki tablo hazırlanmıştır.

TABLO 20.

Yıllar	TAŞINAN YÜK (Tonx 106)	GAYRİSAFİ MİLLİ HASILA (Milyar TL)
1975	27.759	181.4
1976	31.361	195.8
1977	35.361	203.4
1978	39.061	209.2
1979	35.081	208.3
1980	34.097	206.1

Kaynak: 1) Karayolları Trafik Sayımları (1975-1980)

2) Türkiye Ana Ekonomik Belirleyicisi

1980 yılına kadar taşınan yükün 1975 yılına göre oranının aynı yıllardaki Gayri Safi Milli Hasılaya göre artış oranı elastikiyeti verir.

$$E = \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X}$$

ΔY = Yük taşımasındaki artış

Y = 1975 yılında taşınan yük

ΔX = Gayri Safi Milli Hasıladaki artış

X = 1975 yılı Gayri Safi Milli Hasılası

$$E = \frac{6,338/27,759}{24,7/181,4} = 1,676$$

1975-1980 yılları arasında Gayrisafi Milli Hasıla karşısında trafik hacimlerinin elastikiyeti $E= 1.676$ 'dır.

YÜK TRAFİK HACİMLERİNE GEREKEN SÜRE, ÜCRET, MODEL PAYI

1985 yılı Fiatları ile Obermayer/Rail Consult; Fizibilite raporunda aşağıdaki verileri tesbit etmiş, JARTS aynı verileri kullanmıştır.

TABLO 21. MEVCUT ULAŞTIRMA MODLARINDA YÜK TAŞIMA SÜRE ÜCRETİ VE MODEL PAYI

ULAŞIM MODU	GEREKEN SÜRE	ÜCRET	MODEL PAYI
Demiryolu	15.0 saat	8.700 TL.	% 3.7
Kamyon	10.0 saat	6.600 TL.	% 96.3

YENİ DEMİRYOLU HATTI YAPILDIĞI TAKDİRDE ÜCRET VE MODEL PAYI

JARTS Raporuna göre İstanbul-Ankara arası yeni demiryolu hattı model payına tekabül eden yük taşıma oranı % 10 (ton temeli); ücret ise 8000 TL/ton olarak tayin edilmiştir. (1987 Fiatları ile).

ULUŞLARARASI YÜK TRAFİK HACMİ VE DEMİRYOLLARINDAKİ PAYI

TABLO 22. İNGİLTERE'DE YÜK TAŞIMASINDA DEMİRYOLLARININ PAYI

Şehirler	Ton-Kilo esasında Pay (%)	Ton esasında pay (%)
BR	16.8	10.1
DB	26.1	12.7
DSB	15.0	3.1
FS	18.2	4.7
NS	4.9	2.7
NSB	23.2	11.1
SJ	44.6	13.5
SNCB	22.1	12.2
SNCF	34.1	12.6
VR	-	-

Not: Demiryollarının payı ülke içinde sayımı yapılan trafik değerleri esas alınarak hazırlanmıştır.

TABLO 23. AVRUPA'DA YÜK TAŞIMASINDA DEMİRYOLLARININ PAYI (1984).

Ülkeler	Ton-Kilo bazında Pay %	Ton bazında Pay %
Avusturya	38,9	20,2
Belçika	22,4	14,9
Çekoslavya	68,4	18,8
Danimarka	17,6	3,5
Finlandiya	27,5	6,7
Fransa	33,3	-
D.Almanya	75,8	36,7
B.Almanya	24,1	9,6
Macaristan	57,9	17,4
İtalya	11,1	-
Hollanda	4,6	2,7
Norveç	19,5	8,8
Polonya	68,6	22,4
İspanya	9,2	-
İsveç	42,4	11,5
İsviçre	46,1	12,1
Rusya	63,3	12,7
İngiltere	11,9	5,0

Kaynak: Avrupa İçin Ulaşım İstatistiklerinin Yıllık Bülteni
1980,1984,1985 (Birleşmiş Milletler).

TABLO 24. ULUSLARARASI YÜKÜN TRAFİK HACİMLERİ VE DEMİRYOLUNDAKİ YÜK HACMİ

Yıllar	Uluslararası Malların Trafik Hacimleri (1000 ton/yıl)	Uluslararası demiryolları- nın Yük Hacimi (1000 ton/yıl)
1985	2,000 (1.00)	-
1990	2,000 (1.00)	-
1995	2,000 (1.00)	-
2000	3,000 (1.50)	300
2005	4,000 (2.00)	400
2010	6,000 (3.00)	600
2015	8,000 (4.00)	800
2020	8,000 (4.00)	800
2025	8,000 (4.00)	800
2030	8,000 (4.00)	800

TABLO 25. ÇAYIRHAN KÖMÜRÜ TRAFİK HACMİ

Devlet Limanlar Hava Meydanları Genel Müdürlüğüne Çayırhan'dan Ankara'ya kömür trafik hacmi ort. 1,2 milyon ton olarak aşağıda gösterilen tablo ile tesbit edilmiştir.

Yıllar	Üretim (A) ton	Tüketim (B) ton	Gerekli Trafik Hacmi (A-B) ton
1987	1.087.000	-	1.087.000
1988	2.200.000	-	2.200.000
1989	2.200.000	-	2.200.000
1990	3.000.000	1.780.000	1.220.000
2000	3.000.000	1.780.000	1.220.000

1.5.2. ANKARA-İSTANBUL ARASI YOLCU TRAFİĞİ TAHMİNİ

(JARTSFİZİBİLİTE ETÜDÜ SONUÇLARI) aşağıda tablolaştırılmıştır.

TABLO 26. YOLCU TRAFİĞİ TALEBİ

Yıllar	Talep (1.000 Kişi/yıl)	Artış Oranı
1985	11.900	1.00
1990	15.700	1.32
1995	20.400	1.71
2000	24.600	2.07
2005	32.000	2.69
2010	38.700	3.25
2015	46.000	3.86
2020	49.200	4.13
2025	53.500	4.49
2030	59.200	4.97

İstanbul-Ankara arası transit yolcu trafik talebinin 2000 yılına kadar iki misline çıkması ve 1985 talebi ile karşılaştırıldığında 2030 yılına kadar % 500 artması beklenmektedir.

2000 yılında yeni demiryolu hattının işletmeye açılacağı varsayılarak yolcu taşımada model payının değişimi dört alternatifli olarak tahmin edilmiştir.

TABLO 27

1. Alternatif: (1000 kişi/Yıl)

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	11.900	-	1.060	1.530	8.830	480
1990	15.700	-	1.400	2.200	11.300	800
1995	20.400	-	1.700	3.200	14.300	1.200
2000	24.600	5.000	500	3.500	14.100	1.500
2005	32.000	7.000	500	4.900	17.300	2.300
2010	38.000	8.000	500	6.200	20.700	3.300
2015	46.000	11.000	500	7.700	22.100	4.600
2020	49.200	12.000	500	8.200	23.600	4.900
2025	53.500	13.000	500	8.900	25.800	5.300
2030	59.200	14.500	500	9.900	28.400	5.900

Not: Yeni demiryolu hattı için gerekli zaman 4 saat, Bilet ücreti 1987 B.F. ile 5.000 TL.dir.

1.Alternatif : 1 ORANSAL TABLOSU

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	100.0	-	8.9	12.8	74.3	4.0
1990	100.0	-	8.6	14.2	72.4	4.9
1995	100.0	-	8.2	15.5	70.4	5.9
2000	100.0	20.4	2.0	14.3	57.3	6.0
2005	100.0	21.9	1.6	15.2	54.2	7.1
2010	100.0	23.2	1.3	16.0	51.1	8.4
2015	100.0	24.2	1.1	16.7	48.0	9.9
2020	100.0	24.3	1.0	16.7	48.0	9.9
2025	100.0	24.4	0.9	16.7	48.0	9.9
2030	100.0	24.5	0.8	16.7	48.0	9.9

TABLO 28

2. Alternatif için

YOLCU TRAFİĞİ (1.000 Kişi/Yıl)

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Eski Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	11.900	-	1.060	1.530	8.830	480
1990	15.700	-	1.400	2.200	11.300	800
1995	20.400	-	1.700	3.200	14.300	1.200
2000	24.600	4.390	500	3.620	14.560	1.530
2005	32.000	6.140	500	5.020	17.980	2.360
2010	38.700	7.830	500	6.420	20.570	3.380
2015	46.000	9.700	500	8.020	23.030	4.750
2020	49.200	10.410	500	8.530	24.600	5.160
2025	53.500	11.300	500	9.240	26.880	5.580
2030	59.200	12.550	500	10.250	29.700	6.200

Not: Yeni demiryolu hattı için gerekli zaman 4 saattin ve bilet ücreti

1987 fiyatları ile 5000 TL.dir.

2. Alternatif: ORANSAL TABLOSU

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	100.0	-	8.9	12.8	74.3	4.0
1990	100.0	-	8.6	14.2	72.4	4.9
1995	100.0	-	8.2	15.5	70.4	5.9
2000	100.0	17.8	2.0	14.7	59.3	6.2
2005	100.0	19.2	1.6	15.7	56.1	7.4
2010	100.0	20.0	1.3	16.6	53.2	8.7
2015	100.0	21.1	1.1	17.4	50.0	10.3
2020	100.0	21.2	1.0	17.3	50.0	10.5
2025	100.0	1.1	0.9	17.3	50.3	10.4
2030	100.0	21.2	0.8	17.3	50.3	10.4

TABLO 29

3. ALTERNATİFE GÖRE YOLCU TRAFİĞİ TALEBİ (1.000 Kişi/yıl)

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	11.900	-	1.530	8.830	480	-
1990	15.700	-	1.400	2.200	11.300	800
1995	20.400	-	1.700	3.200	14.300	1.200
2000	24.600	3.600	500	3.800	15.100	1.600
2005	32.000	5.000	500	5.200	18.800	2.500
2010	38.700	6.400	500	6.700	21.500	3.600
2015	46.000	7.900	500	8.400	24.200	5.000
2020	49.200	8.500	500	9.000	25.900	5.300
2025	53.500	9.300	500	9.800	28.100	5.800
2030	59.200	10.300	500	10.800	31.200	6.400

Not: Yeni demiryolu hattı için gerekli zaman 4 saat 30 dakikadır. 1987 fiyatları ile ücret 5000 TL.dir.

3. ALTERNATİF ORANSAL TABLOSU

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	100.0	-	8.9	12.8	74.3	4.0
1990	100.0	-	8.6	14.2	72.4	4.9
1995	100.0	-	8.2	15.5	70.4	5.9
2000	100.0	14.7	2.0	15.3	61.6	6.5
2005	100.0	15.7	1.6	16.4	58.6	7.7
2010	100.0	16.5	1.3	17.4	55.6	9.2
2015	100.0	17.1	1.1	18.3	52.6	10.8
2020	100.0	17.2	1.0	18.3	52.6	10.8
2025	100.0	17.3	0.9	18.3	52.6	10.8
2030	100.0	17.4	0.8	18.3	52.6	10.8

TABLO 30.

4. ALTERNATİFE GÖRE YOLCU TRAFİĞİ (1.000 Kişi/Yıl)

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	11.900	-	1.060	1.530	8.830	480
1990	15.700	-	1.400	2.200	11.300	800
1995	20.400	-	1.700	3.200	14.300	1.200
2000	24.600	3.000	500	3.900	15.600	1.600
2005	32.000	4.100	500	5.400	19.400	2.600
2010	38.700	5.200	500	7.000	22.300	3.700
2015	46.000	6.400	500	8.700	25.200	5.200
2020	49.200	6.900	500	9.300	26.900	5.600
2025	53.300	7.600	500	10.200	29.200	6.000
2030	59.200	8.500	500	11.200	32.300	6.700

Not: Yeni demiryolu için gerekli zaman 5 saat ve ücret 1987 fiyatları ile 5000 TL.dir.

4. ALTERNATİF ORANSAL TABLOSU

Yıllar	Toplam	Yeni Demiryolu	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	100.0	-	8.9	12.8	74.3	4.0
1990	100.0	-	8.6	14.2	72.4	4.9
1995	100.0	-	8.2	15.5	70.4	5.9
2000	100.0	12.0	2.0	15.8	63.5	6.7
2005	100.0	12.9	1.6	16.9	60.6	8.0
2010	100.0	13.5	1.3	18.0	57.7	9.5
2015	100.0	14.0	1.1	19.0	54.6	11.3
2020	100.0	14.1	1.0	19.0	54.6	11.3
2025	100.0	14.2	0.9	19.0	54.6	11.3
2030	100.0	14.3	0.8	19.0	54.6	11.3

TABLO 31.

Yeni demiryolu hattı yapılmaması durumunda yolcu trafiği (1.000 kişi/Yıl)

Yıllar	Toplam	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	11.900	1.060	1.530	8.830	480
1990	15.700	1.400	2.200	11.300	800
1995	20.400	1.700	3.200	14.300	1.200
2000	24.600	1.900	4.200	16.700	1.800
2005	32.000	2.400	5.900	20.900	2.800
2010	38.700	2.700	7.600	24.400	4.000
2015	46.000	3.000	9.600	27.700	5.700
2020	49.200	3.200	10.300	29.600	6.100
2025	53.500	3.500	11.200	32.200	6.600
2030	59.200	3.900	12.400	35.600	7.300

Yeni demiryolu hattının yapılmaması durumunda yolcu trafiği

ORANSAL TABLOSU

Yıllar	Toplam	Mevcut Demiryolu	Otomobil	Otobüs	Uçak
1985	100.0	8.9	12.8	74.3	4.0
1990	100.0	8.6	14.2	72.3	4.9
1995	100.0	8.2	15.5	70.4	5.9
2000	100.0	7.8	16.9	68.1	7.2
2005	100.0	7.4	18.3	65.7	8.6
2010	100.0	7.0	19.7	62.7	10.4
2015	100.0	6.6	20.9	60.1	12.4
2020	100.0	6.6	20.9	60.1	12.4
2025	100.0	6.6	20.9	60.1	12.4
2030	100.0	6.6	20.9	60.1	12.4

2000 yılında yeni hattın işletmeye açıldığı varsayılarak yolcu taşımasında model payının şu şekilde değişeceği (tablolarda görüldüğü gibi) tahmin edilmektedir.

- Şimdiki demiryolu tablolarında izlendiği gibi gece treni ile 500.000 yolcu taşıyacaktır.

- Yeni hattın işletmeye açılmasına kadar otomobil payı artacak, 2000 yılında geçici bir düşüşü takiben yeniden artacaktır.

- Yolcuların artan zaman değerine bağlı olarak otobüs payı 2000 yılından önce azalacak ve demiryolunun işletmeye açılmasını takiben bir yolcu kayışından etkilenecektir.

Yine de, otobüs uzun dönemde en yüksek paya sahip mod olmaya devam edecektir.

- Yolcuların zaman değerindeki artışa bağlı olarak hava taşımacılığı payı sürekli artacaktır. Yükselme eğilimi yeni hattan etkilenmeyecektir.

Tablo 1: Yolcu taşıma maliyetleri (TL/yolcu-km)

Yıl	Yolcu	Uluslararası YK	Dahili YK
1985	1.00	1.00	1.00
1990	1.20	1.00	1.01
1995	1.50	1.00	1.33
2000	2.00	1.50	2.53
2005	2.50	2.00	3.13
2010	3.00	3.00	3.79
2015	4.00	4.00	4.50
2020	4.50	4.00	4.81
2025	4.75	4.00	5.24
2030	5.00	4.00	5.70

2000 yılında yeni demiryolu hattının işletmeye açıldığı varsayılarak yolcu taşıma maliyetleri (TL/yolcu-km) tahmin edilmiştir.

1.5.3. ANKARA-İSTANBUL ARASI YÜK TRAFİĞİ

İstanbul-Ankara arası yük trafiği yolcu trafiğinden daha yüksek oranlarda artacaktır. Bu artış JARTS Fizibilite etüdlerinde aşağıdaki miktarlarda tahmin edilmiştir.

TABLO 32

Ankara-İstanbul arası yük trafiği talebi (1.000 ton/yıl)

Yıllar	Toplam	Uluslararası Yük	Dahili Yükler
1985	8.800	2.000	6.800
1990	11.600	2.000	9.600
1995	15.100	2.000	13.100
2000	20.200	3.000	17.200
2005	25.300	4.000	21.300
2010	31.800	6.000	25.800
2015	38.600	8.000	30.600
2020	43.600	8.000	35.600
2030	43.400	8.000	39.400

Yük trafiği talebi oransal tablosu

Yıllar	Toplam	Uluslararası Yük	Dahili Yükler
1985	1.00	1.00	1.00
1990	1.32	1.00	1.01
1995	1.72	1.00	1.93
2000	2.30	1.50	2.53
2005	2.88	2.00	3.13
2010	3.61	3.00	3.79
2015	4.39	4.00	4.50
2020	4.63	4.00	4.81
2025	4.95	4.00	5.24
2030	5.39	4.00	5.79

2000 yılında yeni demiryolu hattının işletmeye açıldığı varsayılarak yük taşımacılığında model payının değişimi dört alternatifli tahmin edilmiştir.

TABLO 33. 1 NCİ, 2 NCİ VE ÜÇÜNCÜ

Alternatife göre yük trafik talebi (1.000 Ton/Yıl)

Yıllar	YÜK TRAFİK TALEBİ (TOPLAM)			YENİ DEMİRYOLU			MEVCUT DEMİRYOLU			KARAYOLU		
	Toplam	Uluslar. yük.	Dahili yük.	Toplam	Uluslar. yük.	Dahili yük.	Toplam	Uluslar. yük	Dahili yük	Toplam	Ulus yük.	Dahili yük.
1985	8.800	2.000	6.800	-	-	-	330	-	-	8.470	-	-
1990	11.600	2.000	9.600	-	-	-	400	-	-	4.200	-	-
1995	15.000	2.000	13.000	-	-	-	600	-	-	14.500	-	-
2000	20.200	3.000	17.200	1.900	300	1.600	0	0	0	18.300	2.700	15.600
2005	25.300	4.000	21.300	2.400	400	2.000	0	0	0	22.900	3.600	19.300
2010	31.800	6.000	25.800	3.100	600	2.500	0	0	0	28.700	5.400	23.300
2015	38.600	8.000	30.600	3.900	800	3.100	0	0	0	34.700	7.200	27.500
2020	40.700	8.000	32.700	4.100	800	3.300	0	0	0	36.600	7.200	29.400
2025	43.600	8.000	35.600	4.300	800	3.500	0	0	0	39.300	7.200	32.100
2030	47.400	8.000	39.400	4.700	800	3.900	0	0	0	42.700	7.200	35.500

NOT: 1. Yeni demiryolu hattı için gereken süre 6 saat 40 dakika ücret 1987 fiatı ile 8000 TL.

2. Yeni demiryolu trafik talebine 2000 yılından sonra Çayırhan kömürünün 1.200 ton her yıl içih ilave edilmiştir.

Yeni demiryolu hattı yapıldığı takdirde 1. 2.ve 3 ncü alternatifin yük trafik talebi oransal tablosu.

Yıllar	Toplam Yük	Yeni Dem.Yl.	Mevcut Dem.Yol.	Kamyon
1985	100.0	-	3.7	96.3
1990	100.0	-	3.7	96.3
1995	100.0	-	3.7	96.3
2000	100.0	9.2	0	90.8
2005	100.0	9.4	0	90.3
2010	100.0	9.7	0	90.0
2015	100.0	10.0	0	90.0
2020	100.0	10.0	0	90.0
2025	100.0	10.0	0	90.0
2030	100.0	10.0	0	90.0

TABLO 34

4.ALTERNATİFE GÖRE YÜK TRAFİK TALEBİ (1.000 Ton/Yıl)

Yıllar	YÜK TRAFİĞİ			YENİ DEMİRYOLU			MEVCUT DEMİRYOLU			KAMYON		
	Toplam	Ulusl.	Dahili	Toplam	Ulusl.	Dahili	Toplam	Ulusl.	Dahili	Toplam	Ulusl.	Dahili
1985	8.800	2.000	6.800	-	-	-	330	-	-	8.470	-	-
1990	11.600	2.000	9.600	-	-	-	400	-	-	11.200	-	-
1995	15.100	2.000	13.100	-	-	-	600	-	-	14.500	-	-
2000	20.200	3.000	17.200	1.800	300	1.500	0	0	0	18.400	2.700	15.700
2005	25.300	4.000	21.300	2.300	400	1.900	0	0	0	23.000	3.600	19.400
2010	31.800	6.000	25.800	2.900	600	2.300	0	0	0	28.900	5.400	23.500
2015	38.600	30.600	30.600	3.600	800	2.800	0	0	0	35.000	7.200	27.800
2020	40.700	8.000	32.700	3.800	800	3.000	0	0	0	36.900	7.200	29.700
2025	43.600	8.000	35.600	4.000	800	3.200	0	0	0	39.600	7.200	32.400
2030	47.700	8.000	39.400	4.400	800	3.500	0	0	0	43.000	7.200	35.800

Not: 1. Yeni demiryolu hattı için ihtiyaç duyulan seyahat süresi 8 saat 10 dakika ücret ise 1987 fiyatları ile 8000 TL'dir.

2. Yeni demiryolu hattı trafik talebine 2000 yılından sonra her yıl için 1.200 ton Çayırhan kömürünün talebi ilave edilmiştir.

4. ALTERNATİFE GÖRE TRANSİT YÜK TALEBİ ORANSAL TABLOSU

Yıllar	Toplam Yük	Yeni Dem.Yl.	Mev.Dem.Yl.	Kamyon
1985	100.0	-	3.7	96.3
1990	100.0	-	3.7	96.3
1995	100.0	-	3.7	96.3
2000	100.0	8.6	0	91.4
2005	100.0	8.7	0	91.3
2010	100.0	8.9	0	91.1
2015	100.0	9.1	0	90.9
2020	100.0	9.1	0	90.9
2025	100.0	9.1	0	90.9
2030	100.0	9.1	0	90.9

Yeni demiryolu hattının 2000 yılında işletmeye başlamasını takiben şimdiki hat yük taşımasında bir rol oynamayacak ve yeni hat toplam yük trafiğinin % 10'unu taşıırken % 90'ı kamyonlarla taşınacaktır.

TABLO 35

TRANSİT YÜK TRAFİĞİ				MEVCUT DEMİRYOLU			KAMYON		
Yıllar	Toplam	Ulusl.	Dahili	Toplam	Ulusl.	Dahili	Toplam	Ulusl.	Dahili
1985	8.800	2.000	6.800	330	-	-	8.470	-	-
1990	11.600	2.000	9.600	400	-	-	11.200	-	-
1995	15.100	2.000	13.100	600	-	-	14.500	-	-
2000	20.200	3.000	17.200	700	-	-	19.500	-	-
2005	25.300	4.000	21.300	700	-	-	24.600	-	-
2010	31.800	6.000	25.800	700	-	-	31.000	-	-
2015	38.600	8.800	30.600	700	-	-	37.900	-	-
2020	40.700	8.000	32.700	700	-	-	40.000	-	-
2025	43.600	8.000	35.600	700	-	-	42.900	-	-
2030	47.400	8.000	39.400	700	-	-	46.700	-	-

YENİ DEMİRYOLU HATTININ YAPILMAMASI DURUMUNA GÖRE YÜK TRAFİK TALEBİ.

2. BÖLÜM

Yeni demiryolu hattı yapılmadığı takdirde yük trafiği oransal tablosu.

Yıllar	Toplam	Mev.Demiryolu	Kamyon
1985	100.0	3.7	96.3
1990	100.0	3.7	96.3
1995	100.0	3.7	96.3
2000	100.0	3.7	96.3
2005	100.0	2.8	97.2
2010	100.0	2.2	97.8
2015	100.0	1.8	98.2
2020	100.0	1.7	98.3
2025	100.0	1.6	98.4
2030	100.0	1.5	98.5

2. BÖLÜM

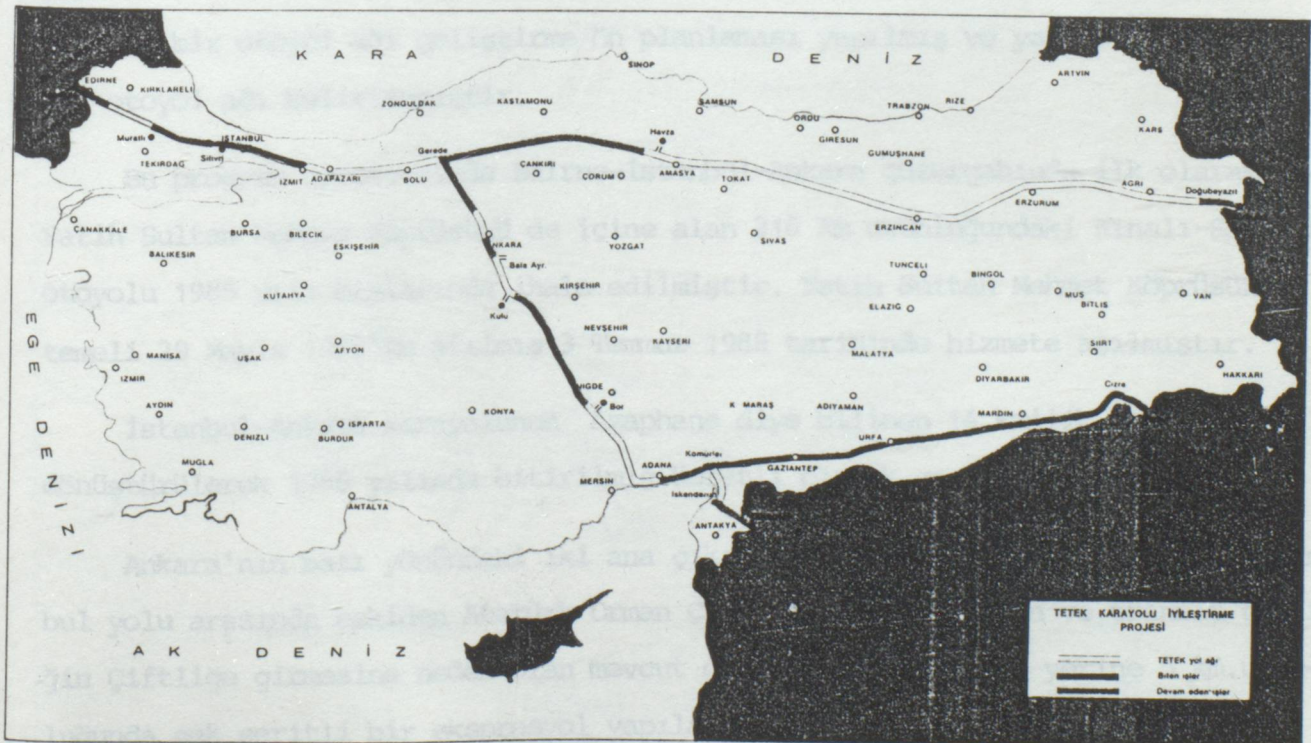
İSTANBUL-ANKARA ARASI ULAŞIMI İYİLEŞTİRME VE GELİŞTİRME PROJELERİ

2.1. TETEK (TÜRKİYE TRANSİT KARAYOLU) KARAYOLU İYİLEŞTİRME PROJESİ

İstanbul'un en büyük şehir, Ankara'nın hem büyük şehir, hem de başkent olmaları nedeninden başka; Avrupayı, Asya ve Ortadoğu'ya bağlayan ana arter üzerinde olmaları sebebiyle ulaşımı iyileştirme ve geliştirme projeleri hazırlanmıştır.

Ülkemiz karayolu ağının ana arterini oluşturan, Bulgaristan sınır kapısı Kapıkule'den başlayıp Suriye, Irak ve İran'a ulaşan transit karayolu ağımızın son yıllarda giderek artan ağır taşıt trafiği altında yer yer yıpranması üzerine TETEK (Türkiye Transit Karayolu) Projesi 1981 yılında programlanarak uygulamaya konmuştur. Proje 1982 yılında Dünya Bankasından sağlanan kredi ile yürütülmüştür. TETEK Projesi yeni yol yapımını öngörmemekte, mevcut karayolu ağının iyileştirmesini amaçlamaktadır. Taşıma kapasitesinin yetersiz kaldığı kesimlerinde yol üst yapısına taşıyıcı tabakalar ilavesi ile beton-asfalt kaplamaya dönüştürülmesi öngörülmüştür. Ancak Proje ile mevcut karayolunun yüksek eğimli kesimlerinin düzeltilmesi, yerleşim yerlerinin çevresinden dolaşılması gibi küçük düzenlemelerde yapılmıştır.

ŞEKİL 2.



1982 yılında Başbakanlık DPT Müsteşarlığının yönlendirmesi ve ilgili kuruluşların katılımı ile bir Ulaştırma Ana Planı hazırlanmış 16 Eylül 1982 tarih ve 8/5277 Sayılı Bakanlar Kurulu kararı olarak Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. 1983-1993 yıllarını kapsayan ve üç yılda bir revize edilerek yeniden yönlendirilecek olan Ana Plan, kuruluşlara dönem içinde tahsis edilecek Finansman kaynaklarını önceden belirliyerek,uzun vadeli ve ayrıntılı planlar yapma imkanı yaratmıştır. Burada en büyük payı karayolları almıştır.

Karayolları Genel Müdürlüğü,Ulaştırma Ana Planı hedef,ilke ve politikaları doğrultusunda ayrıntılı ve 2000 yıllarına uzanan bir Karayolu Master Planı hazırlamış ve uygulamaya koymuştur.

Ulaştırma Ana Planında karayolu ağımızın ana arterini oluşturan E-5 karayolunun Kapıkule-Edirne-İstanbul-Ankara-Adana-Toprakkale aksının tümüyle çok şeritli olarak geliştirilmesi öngörülmüş bulunmaktadır. Ayrıca büyük kent geçişlerinin ve çevre yollarının belirli bir trafik yoğunluğuna ulaşan kesimlerinin de çok şeritli hale getirilmesi gereği belirlenmiştir.

Sonraları yollardan geçiş ücreti alınarak yeni yol yapımına Finansman sağlanması temel kararının alınması ve 2000 yılına kadar 3000 km yeni otoyol yapılması hedefinin belirlenmesi üzerine daha ileriki dönemleri de içerecek şekilde bir otoyol ağı geliştirme ön planlaması yapılmış ve yaklaşık 11000 km bir otoyol ağı belirlenmiştir.

Bu program çerçevesinde Edirne-İstanbul-Ankara güzergahında ilk olarak Fatih Sultan Mehmet Köprüsünü de içine alan 216 Km uzunluğundaki Kınalı-Sakarya otoyolu 1985 yılı başlarında ihale edilmiştir. Fatih Sultan Mehmet Köprüsünün temeli 29 Mayıs 1985'te atılmış 3 Temmuz 1988 tarihinde hizmete açılmıştır.

İstanbul-Ankara karayolunun Azaphane diye bilinen 14 km'lik kesimi otoyola dönüştürülerek 1986 yılında bitirilmiş ücretli olarak geçişe açılmıştır.

Ankara'nın batı yönündeki iki ana çıkış yolu olan Eskişehir yolu ile İstanbul yolu arasında eskiden Atatürk Orman Çiftliği içinden geçen ve transit trafiğin Çiftliğe girmesine neden olan mevcut düşük standartlı yol yerine 5 km.uzunluğunda çok şeritli bir ekspresyol yapılarak 1988 yılında trafiğe açılmıştır.

Ankara-İstanbul yolunun Ankara-Gerede arası tümüyle çok şeritli hale getirilmiştir. Kızılcahamam - Gerede arasında,Avdan ayrimından itibaren 14 km. lik kesim 1987 yılında otoyol olarak düzenlenmiş olup paralı yol olarak hizmet etmektedir.

Ankara-Esenboğa Havalimanı arasında mevcut 25 km. uzunluğundaki yol geliştirilerek çok şeritli hale getirilmiştir. Asfalt-betonu kaplanan ekspres yol trafik güvenliği önlemleri artırılarak ışıklandırma ve çevre düzenlemesi de yapılmıştır.

Türkiye'nin en hızlı artan yüksek taşıma talebinin ortaya çıktığı Ankara İstanbul arasında Haydarpaşa-İzmit koridorundaki iki şeritli yol yetersiz kaldığından 1968 yılında Haydarpaşa-Gebze arasında bir ekspresyol inşa edilmiştir. Ancak bu yolun çevresinde yolun yerleşme ve endüstri alanlarının bulunması nedeniyle hızla artan yüksek taşıma talebine cevap verememiştir. Bu yolun kuzeyinde Çamlıca-Gebze-İzmit arasında ikinci bir aksın otoyol olarak inşası kararlaştırılmıştır. Transit trafiğin taşınması beklenen bu yolun bitirilmesi ile birlikte Haydarpaşa-Gebze Ekspres yolu sahil şeridindeki yoğun yerleşim ve endüstri alanlarına hizmet veren bir şehiriçi yoluna dönüşecektir.

Çamlıca-Gebze-İzmit ikinci otoyolunun Gebze-İzmit kesiminde 1975 yılında 60 km uzunluğunda bir otoyol inşaatına başlanmış 28.12.1984 tarihinde 2x2 şeritli otoyol geçişi ücretli olarak trafiğe açılmıştır.

2.1.1. KINALI-SAKARYA OTOYOLU PROJESİ

ŞEKİL 3



Ülkemiz karayolu ağında trafiğin en yoğun olduğu yerler Trakya'daki Kınalı Ayırımından başlayarak Sakarya'ya kadar uzanan aks üzerinde oluşmuştur. Büyük İstanbul Metropol alanının içinden doğu-batı yönünde geçen bu koridor üzerinde giderek artan trafik talebine cevap verebilmek için yüksek kapasiteli bir yol inşaa edilmesi zorunlu görülmüştür.

Edirne-İstanbul yolunun Tekirdağ ayırımından başlayan yeni oto yol TEM (Trans European North-South Motorway) mevcut yolun 2-10 km kuzeyinden doğuya doğru Mahmutbey kavşağına ulaşmaktadır. Burada 2.Çevre yolunun 4-7 km açığında geniş bir yay çizerek Fatih Sultan Mehmet Köprüsüne ulaşip Anadolu yakasında devam ederek Kozyatağı'nın batısında mevcut E-5 ile birleşmektedir. Bu güzergahın Edirne-Kınalı arası paralı otoyol olarak 1988 yılında tamamlanmıştır. Mahmutbey-Kozyatağı arası 1988 ve 1989 tarihlerinde hizmete açılmıştır. Bu arada 1.Çevre yolunun Küçük Çamlıca Tepesi eteğindeki kesimden başlayıp doğuya yönelecek otoyolun Çamlıca-Gebze bölümü 2.Çevre yolunu Ümraniye'nin doğusunda bir kavşakla aşacak (Bu kesimde çalışmalar devam etmektedir). Eski İstanbul-İzmit (E-5) yoluna paralel olarak halen işletmeye açılmış olan Gebze - İzmit Otoyoluna bağlanacaktır. Projenin İzmit-Sakarya kesiminin başlangıcı İzmit geçişini oluşturacaktır. Bu kesim, Gebze-İzmit otoyolunun Topallar mevkiinden ayrılarak İzmit şehrini kuzeyden dolaşacak ve kentin doğusundaki düzlüğe inerek İzmit Doğu kavşağına ulaştıracaktır. Burada mevcut karayolunun güneyine geçerek Sapanca Gölü Güney sahiline yönelecek ve aynı yönde Sakarya Nehri'ni bir viyadükle aştıktan sonra kazancı yöresinde mevcut karayolu ile birleşecektir.

Kınalı-Sakarya otoyolu toplam 262 km.dir. Hizmete açılacak olan 6 km lik Kumburgaz işletmeye açılmış olan Gebze-İzmit kesimleri çıkarıldığında 216 km otoyol yapım halindedir.

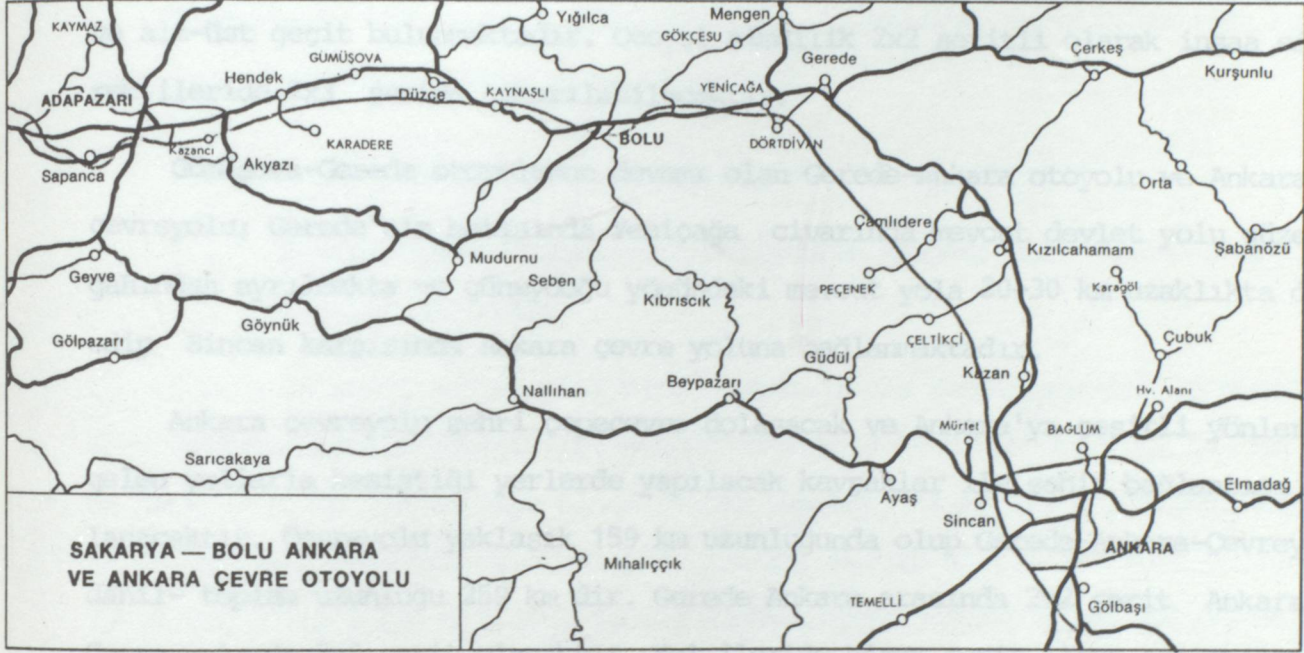
Otoyol boyunca 10.745 m uzunluğunda 27 adet viyadük bulunmaktadır. Bunların en önemlisi 700 m uzunluğunda ve 90 m yüksekliğindeki Elmalı Bendi Viyadüğüdür. Projede toplam 2.720 m uzunluğunda 5 adet de tünel bulunmaktadır.

Ayrıca çevreye bağlantı sağlayacak 22 adet köprülü kavşak ile 90 adet üst geçit 87 adet alt geçit köprüsü bulunmaktadır. Otoyol genelde 2x2 yani 4 şeritlidir. Ancak 2 Çevre yolunun büyük bölümü ile Fatih Sultan Mehmet Köprüsünde

4 x 4 yani 8 şeritlidir.

2.1.2. Sakarya-Bolu-Ankara Çevre Otoyolu Projesi

ŞEKİL 4



Kazancı-Gümüşova otoyolu inşaatı devam etmekte olan Kınalı-Sakarya otoyolunun devamı olup Sakarya Nehrinin doğusundaki Kazancı Mevkiinde başlamakta ve mevcut karayolunun Gümüşova-Gerede bölümüne Gümüşova'da bağlanmaktadır. Otoyol 2x2 şeritli olarak yapılmakta olup, proje hızı 120 km/saat'dir. Otoyol üzerinde iki adet köprülü kavşak, 600 m uzunluğunda bir viyadük 15 adet köprü ve alt geçit, 20 adet menfez bulunmaktadır.

Anadolu Otoyolu olarak adlandırılan İstanbul-Ankara Otoyolunun bir diğer kesimi de Gümüşova-Gerede Otoyoludur. 121 km uzunluğundaki Gümüşova-Gerede otoyolu topoğrafya şartları nedeniyle iki kesimde ele alınmıştır. 25 km. lik Bolu Dağı geçişi ve geriye kalan 96 km lik diğer bölüm 1960'lı yıllarda yapılan etüdlerde Bolu dağı için tünel ağırlıklı bir geçiş düşünülmüş ancak büyük maliyet getirdiği görülen bu çözüme alternatif aramak amacıyla işin bu kesimi şimdilik proje dışında bırakılmıştır. Bugüne kadar yapılan araştırmalarda gerek arazi yapısı ve gerekse maliyet yönünden daha uygun bir çözüm bulunamadığından tünelli geçiş benimsenmiştir. Mevcut devlet yolunun kuzeyin-

den geçen bu güzergahta büyük hacimli toprak işleri gerekli olmakta ve en uzun 3,5 km olan 4 adet tünel ile toplam 9 km uzunluğunda 10 adet viyadük bulunmaktadır.

Gümüşova-Gerede otoyolunun diğer kesiminde 4 adet kavşak 62 adet köprü ve alt-üst geçit bulunmaktadır. Otoyol şimdilik 2x2 şeritli olarak inşaa edilerek ileride 2x3 şeride çıkarılabilecektir.

Gümüşova-Gerede otoyolunun devamı olan Gerede-Ankara otoyolu ve Ankara çevreyolu; Gerede'nin batısında Yeniçağa civarında mevcut devlet yolu güzergahından ayrılmakta ve güneydoğu yönündeki mevcut yola 20-30 km uzaklıkta devam edip Sincan karşısında Ankara çevre yoluna bağlanmaktadır.

Ankara çevreyolu şehri çepeçevre dolaşacak ve Ankara'ya çeşitli yönlerden gelen yollarla kesiştiği yerlerde yapılacak kavşaklar ile şehir bağlantısı sağlanacaktır. Çevreyolu yaklaşık 159 km uzunluğunda olup Gerede-Ankara-Çevreyolu dahil- toplam uzunluğu 259 km dir. Gerede Ankara arasında 2x2 şerit Ankara Çevre yolunda 2x3 şerit olacaktır. Yol ileride birer şerit ilave edilebilecek şekilde inşa edilmektedir. Çevre ile bağlantı sağlayacak 13 adet köprülü kavşak yapılacaktır. Otoyol üzerinde toplam uzunluğu 9 km olan 14 adet viyadük, 50 adet alt-üst geçit ve köprü bulunacaktır. İnşaatı devam eden projenin Gerede-Ankara kesimi tamamlanmak üzeredir. Kınalı-Sakarya,Kazancı-Gümüşova , Gümüşova-Gerede,Gerede-Ankara otoyolları dış kredilerle finanse edilmektedir.Otoyollar paralı olduğundan toplanacak geçiş ücretleri ile bu krediler geri ödenecektir. Bu yolların yaklaşık 1.keşif bedelleri;

2.Çevreyolu ve Fatih Sultan Mehmet Köprüsü: 358.435.234 \$

2.Çevreyolu- Gebze : 123.539.653 \$

İzmit-Kazancı : 227.719.170 \$

Kazancı - Gümüşova : 886.524.008 \$

Gümüşova-Gerede : 188.661 000 \$

Gerede-Ankara : 480.463.162 \$

2.265.342.227 \$

Otoyol inşaatları devam ettiğinden son keşif bedelleri inşaatların bitiminde tesbit edilebilecektir. Yaklaşık olarak İstanbul-Ankara karayolu iyileştirme projesi (TETEK)'nin 1.keşif bedelleri toplamı 2.265.342.227 \$ Amerikan Dolarıdır.

Bu projenin tamamlanması ile ulaştırma Ana planında öncelik verilen karayolu iyileştirilmesi tamamlanmış olacaktır.

2.2. ANKARA-İSTANBUL DEMİRYOLU GELİŞTİRME PROJESİNE BAKIŞ

2.2.1. Ankara-İstanbul Demiryolu Geliştirme Projesi için Bugüne Kadar Yapılan Çalışmalar

Ankara-İstanbul şehirlerini birbirine bağlayan Haydarpaşa-Ankara demiryolu 1892 yılında hizmete açılmıştır. Mevcut demiryolu hattının uzunluğu 577 km dir. Bu hattın 420 km lik Arifiye-Sincan kısmı tek hat, 132 km lik Haydarpaşa-Arifiye ve 25 km lik Sincan-Ankara arası çift hattır. Mevcut hattın min kurp yarıçapı 300 m Max eğimi % 025 dir. Standardın düşük olması nedeniyle hat kapasitesi günde 21 çift trenle sınırlanmakta olup halen 19 çift trenle hattın mevcut kapasitesinin % 91'i kullanılmaktadır.

Ankara-İstanbul arasındaki demiryolu daha kısa ve yüksek standartlı hale getirilerek günümüz şartlarına uygun demiryolu yapılması planlanmıştır. İlk etüdler 1943 yılında başlamıştır. O tarihlerde en küçük kurp yarıçapı 700 m en büyük eğim % 017 olarak sağlanan alt yapı standartlarına göre Arifiye-Mudurnu-Bolu-Yeniçağa ve Gerede'den geçen demiryolu, Irmak-Zonguldak demiryolu hattının Irmak'tan itibaren 233 km'sindeki İsmetpaşa İstasyonuna bağlanmaktaydı. 1943 yılından 1972 yılına kadar çeşitli standartlarda etüdler yapılmıştır.

Arifiye-Sincan hattında bütün olarak ilk arazi çalışmalarına 1966 yılında başlanılmış ve 1968 yılında 1/2000 ölçeğinde şeritvari harita çalışmaları tamamlanmıştır. Bu çalışmalarda takriben 90 km uzunluğundaki Arifiye-Mudurnu arasında yeniden arazi çalışmaları yapılmamış 1943 yıllarında hazırlanan şeritvari haritalardan faydalanılmıştır. Esenkent-Mudurnu arasında ise arazide bizzat çalışılarak 1/2000 ölçekli haritalar elde edilmiş ve bu haritalar üzerinde en küçük yarıçap 700 m ve en büyük eğim % 012,5 alt yapı standardına göre araştırı-

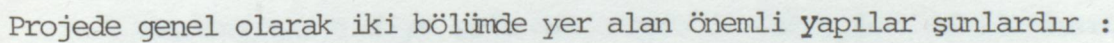
lan güzergahın arazide aplikasyonu da yapılmıştır.

Daha sonra dış ülkelerde yapılan teknik yardım programları çerçevesinde etüdlere devam edilmiştir. Bunlardan ilki 1972 yılında İngiliz DAVIES ve ROBSON Firması uzmanları ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı yetkilileri tarafından Arifiye-Akyazı-Dokurcun-Mudurnu-Nallıhan-Çayırhan-Beypazarı-Ayaş-Sincan güzergahı boyunca arazide incelenmiş ve esas güzergahda uzmanlar yalnızca Dokurcun civarında heyelanlı bölgeyi kısa tüneller yerine 17 km lik yeknesak bir tünelle geçen değişiklik yapmışlardır. Bu arada Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından Akyazı-Dokurcun ve Mudurnu'yu izleyen güzergah üzerinde jeolojik, jeofizik araştırmaların ve sondajların yapılmasına başlanılmıştır. Ancak, hattın bu bölümünün batı-doğu istikametinde uzanan aktif fay mıntıkası üzerine düştüğü anlaşılmıştır.

Bunun üzerine 1/25000 lik haritalarda EİE İdaresinin bitmekte olan jeolojik ve jeofizik etüdları ile bütünleşecek birkaç alternatifin daha araştırılması ve bunlardan en uygun olanın şeritvari haritalarının aldırılması ve hattın planlanması ve avan projelerinin hazırlattırılmasına karar verilmiştir. Bu projelerin kısa sürede elde edilmesinin yabancı firmalar arasında yapılacak ihale ile sağlanabileceği neticesine varılmış ve ihale sonucu iş, Federal Alman OBERMAYER' firmasına verilmiştir.

1977-1980 yıllarında söz konusu firmaya yaptırılan projede Arifiye-Sincan arasındaki 260 km uzunluğundaki Arifiye-Göynük-Çayırhan-Beypazarı-Ayaş - Sincan güzergahının tek alternatif olduğu görülmüştür. Bu alternatifte mevcut güzergahın 160 km ksalmasını sağlamakta ve minimum kurp yarıçapı 2500 m max eğim % 012,5 olarak belirlenmiştir. Toplam 71 km si tünel olan yüksek standartlı, çift hatlı elektrikli bu yeni demiryolu projesi hazırlamışlardır. Proje Sincan-Çayırhan ve Çayırhan-Arifiye olmak üzere iki bölüm halinde ele alınmıştır. 1976 yılında Sincan-Çayırhan arasındaki 85 km lik bölümde inşaata 5 kısım halinde başlanmıştır.

1976 YILINDA SİNCAN-ÇAYIRHAN ARASINDA İNŞAATINA BAŞLANAN KESİMLER



- Ankara çayı köprüsü, 918 kve 380 m uzunluğunda Ovaçayı tünelleri
Ovaçayı dolgusu geçici, 10065 m uzunluğunda AYAŞ tüneli, Ayaş İstasyonu,
Beypazarı karayolu alt geçişi, 143 m uzunluğunda 6 açıklıklı Kirmir
çayı köprüsü, 913 ve 979 m uzunluğundaki Kirmir grubu tünelleri, 7100 m
uzunluğunda Çayırhan tüneli, Çayırhan istasyonu yer almaktadır.

- Toplam 56 km uzunluğunda tüneller, 39 açıklıklı 1267 m Sarıyar köprüsü ile birlikte 15 adet köprü, 13 adet karayolu üst geçidi, 49 adet karayolu alt geçidi ve istasyon tesisleri yer almaktadır.

Projeye 1.9 1987 tarihi itibarıyla cari fiatlarla 48.4 milyar TL.harcama yapılmıştır. O yılın fiatları ile tamamlanabilmesi için gerekli 84.4 milyar TL.temin edilemediğinden proje tamamlanamamıştır.

Yeterli kaynak temin edilememesi, inşaatın toplam güzergaha oranla çok az bölümünün tamamlanması ve OBERMAYER tarafından yapılan fizibilite etüdünün güncelleşmesi amacıyla Hükümetimiz ile Federal Almanya Hükümeti arasında mevcut 16.6.1970 tarihli teknik işbirliği anlaşması çerçevesinde Ankara-İstanbul demiryolu, Arifiye-Sincan bölümünün geliştirilmesi ile ilgili fizibilite çalışmalarına Obermayer/Rail Consult Firma grubu tarafından 1985 yılında başlanılmış ve 1987 Haziran ayında tamamlanmıştır.

Söz konusu fizibilite etüdlerinde Ankara - İstanbul demiryolunun alternatifli olarak incelenmesinin yanında işletilmekte olan mevcut hattın iyileştirilmesi de alternatifli olarak incelenmiştir. Bu alternatifler sırasıyla;

1)Mevcut Ankara-İstanbul Demiryolu güzergahının Sincan-Arifiye kesiminin tek hatlı olarak kalması,ancak belli kesimlerinin iyileştirilmesi alternatifi olup 1987 yılı fiatları ile proje bedeli 211.255 Milyar TL.dir.

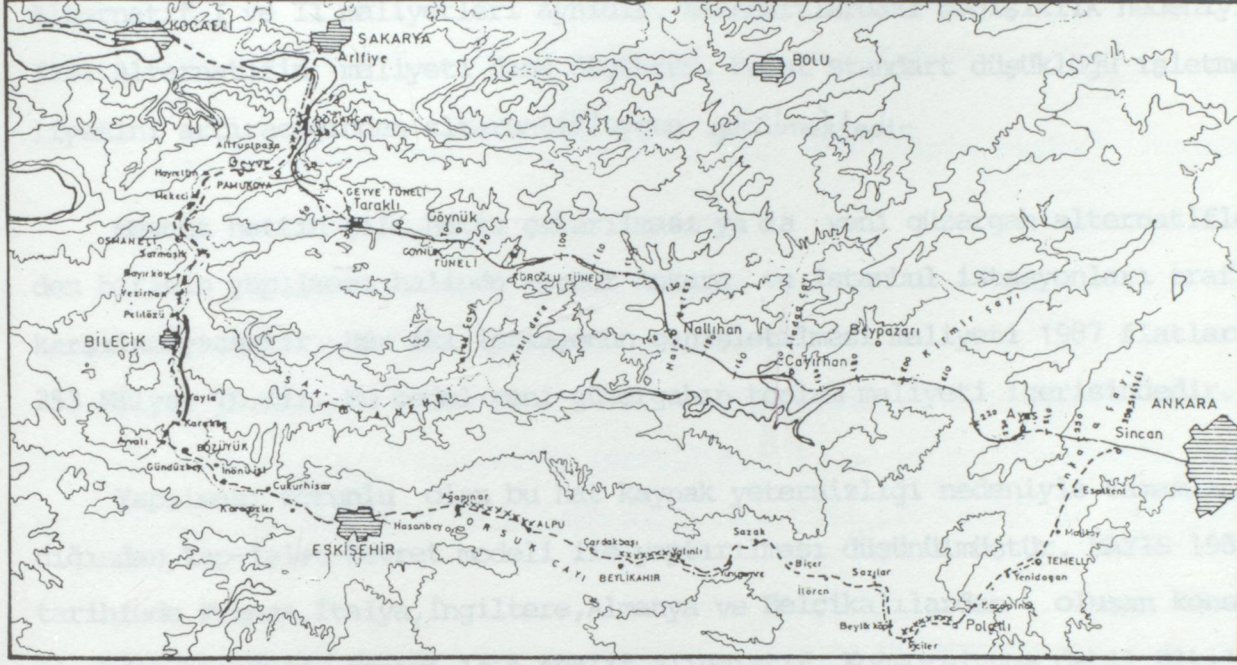
2)Mevcut hattın çift hatta çıkarılması alternatifinin 1987 yılı fiatları ile proje bedeli 1.9 Trilyon TL.dir.

3)Haydarpaşa-Arifiye çift hatlı mevcut güzergahın standardının yükseltilmesi alternatifidir. Arifiye-Haydarpaşa arasındaki çift hatlı demiryolunun Gebze-Haydarpaşa kesimi transit yük ve yolcu taşıma hizmetlerinin yanında yüksek düzeyde şehiriçi banliyö taşımacılığına da hizmet vermek zorunda olduğundan 44 km.lik bu bölümde 4'leme ile ilgili avan proje çalışmaları yapılmıştır. Proje bedeli 170 Milyar TL.dir.

Söz konusu fizibilite etüdünde yeni güzergah ise şu alternatiflere göre incelenmiştir (3)

ARIFIYE-SINCAN HATTININ MEVCUT VE YENİ GÜZERGAH ALTERNATİFLERİ

ŞEKİL 6.



GELİŞTİRME KADEMELERİ

- 1 - Pelitözü-Bilecik 10.946 km., Yayla-Karaköy 8.977 km., Bilecik - Yayla 7.789 km.
 2 - Doğançay - Alifuatpaşa 12.519 km., A.Pınar-Alpu 16.633 km., Beylikahır-Yalınlı 16.239 km., İçciler-Polatlı 12.350 km.
 3 - Mekece - Osmaneli 14.066 km., Arifiye - Doğançay 11.979 km., Yenidoğan-Temelli 11,039 km., Yalınlı - Yunusemre 14,932 km., Sazılar-Beylikköprü 14.217 km., Karapınar - Yenidoğan 12.415 km.

Fizibilite etüdünde Sakarya ve Köroğlu güzergahı olmak üzere iki koridor incelenmiş, Sakarya koridoru devre dışı bırakılmıştır. Köroğlu koridoru üzerinde alternatif niteliğinde üç güzergah tesbit edilmiştir.

ALTERNATİF GÜZERGAHLARIN ÖZELLİKLERİ

Güzergahın Özellikleri	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
Bölüm uzunluğu	259.563 Km	261.193 Km	257.363 Km
Toplam Tünel uzunluğu	78.860 Km	66.078 Km	60.988 Km
Max.Tünel uzunluğu	14.498 Km (Köroğlu Tüneli)	12.950 Km (Geyve Tüneli)	11.940 Km (Geyve Tüneli)
Tünel sayısı	28	23	16
Tepe Yüksekliği	984.0 m.	1043.5 m.	1034.0 m.
İstasyon Sayısı	9	9	8
Max.Eğimi	% 012.5	% 016	%024-% 018
Min.Yarıçap (Normal)	3000 m.	3000 m.	2500 m.
Min.Yarıçap (İstisnai)	2500 m.	2500 m.	1500 m.
Maliyeti (Milyon TL)	2.658.840	2.658.446	2.303.489

Bu üç alternatif arasındaki fark Arifiye-Nallıhan arasındaki standartların düşüklüğü nedeni ile tünel boylarının kısalması ve eğimlerin artmasıdır. Alternatif I ve II maliyetleri aynıdır. Standartlardaki değişiklik nedeniyle III. Alternatifin maliyeti daha düşüktür. Fakat standart düşüklüğü işletme maliyetini artıracığından alternatiffluygun görülmektedir.

Mevcut hattın çift hatta çıkarılması ya da yeni güzergah alternatiflerinden birinin yapılması halinde mevcut Ankara ve İstanbul istasyonları trafiği karşılamayacaktır. Her iki istasyonun genişletilmesi maliyeti 1987 fiatları ile 253 Milyar TL.dir. Bu bedel yeni güzergahın toplam maliyeti içerisinde.

Yapılması zorunlu olan bu hat kaynak yetersizliği nedeniyle tamamlanamadığından Yap-İşlet-Devret modeli ile yaptırılması düşünülmüştür. MAYIS 1987 tarihinde Fransa, İtalya, İngiltere, Almanya ve Belçikalılardan oluşan konsorsiyumdan projenin yapımı için teklif alınmıştır. Konsorsiyuma dahil ülkeler projeyi gerçekleştirmek için dış krediyi sağlayacaklarını bildirmişlerdir.

Ekim 1986 tarihinde JARTS (Japon Railway Technical Service)'e Ankara-İstanbul arası hızlı tren projesi ile ilgili fizibilite etüdü yapması istenmiştir. Japon uzmanlar yap-işlet-devret modeline dayalı raporu -1987 yılında teslim etmişlerdir. Sonuç Raporu 4 Ocak 1988 tarihinde gönderilmiştir. Bu rapora Obermayer/Rail Consult tarafından hazırlanan Fizibilite etüdü en büyük veri kaynağı olmuştur. Sonuç raporunda I.Alternatif güzergah benimsenmiş olup değişik hızlara göre alternatiflere ayrılmıştır. Raporda yap-işlet-devret modeliyle gerçekleştirilmesi düşünüldüğünde bu alternatifler arasında detaylı bir inceleme yapılması vurgulanmıştır. Japon uzmanlar 1988 yılında bu çalışma için Ulaştırma Bakanlığına müracaat etmişlerdir. Bu çalışmalar henüz başlamamıştır.

Türkiye'de ana arteri oluşturacak olan bu hızlı demiryolu projesine gelecek yıllarda ihtiyaç duyularak önemi fark edilecektir.

Mevcut demiryolu mesafesi 160 km kısalarak $576-160 = 416$ km'ye inecektir. Saatte 200 km.lik hıza göre 2.08 saatte ulaşılacaktır. Giriş ve beklemeler için 0.7 saat ilavesi ile yaklaşık 3.3 saatte Ankara'dan İstanbul'a gidilebi-

lecektir. Bu hızın altına inilse dahi ortalama 4 saat olacaktır. Karayolu ile 6.1 saatte Tren çeşitlerine göre 7-10 saatte Havayolu (terminal giriş-çıkışları dahil) ile 3.3 saatte gidildiğine göre Hızlı demiryolu projesi havayolu ile rekabet edebilecektir. Bu da projenin önemini vurgulamaktadır.

2.2.2. Arifiye-Sincan Yeni Demiryolu Hattı Projesinin Bugünkü İnşaat Seviyesi

Sincan ve Çayırhan arasındaki 85 km.lik bölümü 5 ayrı ihale ile sürdürülen inşaat çalışmalarının son durumları aşağıdadır:

I.Kısım İnşaatı (Ayaş Tüneli) kontrol, müşavirlik ve mühendislik hizmetleri, ihtiyaç duyulan diğer faaliyetler, çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarıyla (TEK, TRT, TCK, EİE, YSE, MTA, İMAR İSKAN BAKANLIĞI) aktedilen protokollarla yaptırılmıştır.

1976 yılında Arifiye-Sincan demiryolu inşaatı projesinin I.Kısım inşaatı (Ayaş Tüneli) 10.065 km uzunluğunda tünel ve 2889 m uzunluğunda güzergah 800.000.000 TL.keşif bedeli üzerinden % 3.35 indirim yapılarak 773.200.000 TL. bedelle NUROL İnşaat ve Ticaret A.Ş.ne ihale edilmiştir. Daha sonra % 304.54 oranında meydana gelen keşif artışı ile işin bedeli 1977 fiyatlarıyla 4.253.948.000 TL. olmuştur.

1977 yılında II.Kısım İnşaatı, 10.552 km uzunluğunda güzergah ile toplam 1298 m uzunluğunda Ovaçayı I ve Ovaçayı II tünelleri 498.898.900 TL.keşif bedeli üzerinden % 27.09 indirim yapılarak 363.747.188 TL'ya PALET İnşaat ve Ltd.Şti.ne ihale edilmiştir. Aynı yıl içinde hattın harita alımı, aplikasyon ve avan proje hizmetleri işi 75.700.000 TL.keşif bedeli OBERMAYER firmasına verilmiştir.

1978 yılında Arifiye-Sincan kontrolluk hizmetleri ve yurt dışından gelecek üst yapı malzemelerinin sevk tesisleri inşaatı 25.158.296 TL.keşif bedelli üzerinden % 4 indirim yapılarak 24.152.540 TL.ya EGESAM İnşaat Ltd.Şti.ne ihale edilmiştir.

1979 yılında ihaleleri yapılan; III.kısım inşaatı 32.261 km.uzunluğunda güzergah, 63 adet sanat yapısı, 13 adet alt ve üst geçit inşaatları işi 1.037.158.300 TL.keşif bedeli üzerinden % 22.89 indirim yapılarak 799.752.765. TL.ye Yapı Ticaret A.Ş.ne ihale edilmiştir. Daha sonra % 36 oranında meydana gelen keşif artışı ile işin bedeli 1979 fiyatlarıyla 1.089.989.963 TL. olmuştur.

IV.kısım İnşaatı; 14.808 km uzunluğunda güzergah ve toplam 1892 m uzunluğunda tünel inşaatları ile sanat yapıları ise 731.970.000 TL keşif bedeli üzerinden % 6.15 oranında indirim yapılarak 686.953.845 TL.ye Mustafa ÖZCAN A.Ş.ne ihale edilmiştir. Daha sonra % 24.77 oranında meydana gelen keşif artışı sonucu işin bedeli 1979 fiyatlarıyla 857.112.312 TL.olmuştur.

V.Kısım İnşaatı: 6.900 km uzunluğunda güzergah 7100 m uzunluğunda Çayırhan tüneli inşaatı,proje inşaatı,proje hizmetleri ve sanat yapılarını kapsayan iş 4.692.100.000 TL.keşif bedeli üzerinden % 10.08 indirim yapılarak 4.219.136.322 TL bedelle KİSKA Kom Şti.ne ihale edilmiştir.

Arifiye-Sincan projesinden bugüne kadar cari fiyatlarla toplam 44.648.163.261 TL 1986 yılı fiyatlarıyla 119.594.466.915 TL.lik harcama yapılmıştır.

Projede kısımlar,halindeki inşaatlarda ulaşılan durum şöyledir :

I.Kısım İnşaatında 10.065 km uzunluğundaki tünel inşaatında giriş ve çıkış tarafı üst yarıda toplam 7.183.55 m. alt yarı giriş ve çıkış tarafında toplam 7.201.4 m ilerleme sağlanmıştır.

II.Kısım İnşaatı: 1980 yılında tasfiye edilen bu kısımda güzergahta 1.381.132 m³ lük hafriyat,380 m uzunluğunda Ovaçayı I tüneli çıkış ağzı üst yarıda 60 m, 918 m uzunluğundaki Ovaçayı II tüneli. Üst yarıda 339.8 m ilerleme sağlanmıştır. 13 adet sanat yapısı ve bölge binası bitirilmiştir.

III.Kısım İnşaatı: bu kısımda 5.027.000 m³ hafriyat,55.000 m³ sıkıştırma yapılmış,61 menfezden 9 adedi bitirilmiştir. 13 adet alt ve üst geçitten 2 adedi tamamlanmış,Kirmir viyadüğü kapsamındaki çalışmalara ve Sincan kontrol-luk tesislerindeki faaliyetlere devam edilmektedir.

IV.Kısım İnşaatı: tünel inşaatlarında kazı işleri Kirmir I tüneline 20 m.lik giriş ve çıkış ağız portalları,496 m.lik kaplama betonu ikmal edilmiştir. Kirmir II tüneli tam kesitte açılmış olup, radye ve kaplama betonu tamamlanmıştır. Güzergahta 35 adet sanat yapısı,2 adet alt geçit, 1 adet demiryolu köprüsü,4 adet üst geçit tamamlanmıştır.

V.Kısım İnşaatı: güzergah üzerine $1.865.514 \text{ m}^3$ hafriyat 7 adet menfez 1 adet alt geçit,1 adet üst geçit yapılmış,Çayırhan tüneline üst yarıda giriş ve çıkış ağız birleşmiş,alt yarıda giriş ve çıkış ağızında toplam 6.798.64 m ilerleme sağlanmıştır.

Sincan-Çayırhan bölümünde 1986 fiyatlarıyla 1.1.1987'den sonraya I.Kısmında 41.465 Milyar TL , II.Kısmında 11 Milyar TL.,III.Kısmında 5.627.Milyar TL. IV.Kısım 0.5 Milyar TL, V.Kısım 9.398 Milyar TL olmak üzere toplam 66.530 Milyar TL.lık iş kalmıştır.

2.2.3. Ankara-İstanbul Arasındaki Mevcut Demiryolu Hattının Bugünkü Durumu

576 km uzunluğundaki Haydarpaşa-Ankara arasındaki mevcut demiryolu hattının 131 km.lik Haydarpaşa-Arifiye kısmı ile 24 km.lik Sincan-Ankara arasında çift hatlı olup,halen elektrikli işletme yapılmaktadır.

Haydarpaşa-Ankara güzergahı üzerinde bulunan mevcut sinyalizasyon sistemi merkezi trafik kontrol sistemlidir. (CTC) Sistem Wabco Westinghouse tarafından imal edilmiş ve servise 1968-1971 tarihleri arasında alınmıştır.

Tren kontrolu Haydarpaşa,Arifiye,Eskişehir ve Ankara'da bulunan kontrol masaları tarafından yapılmaktadır. Haydarpaşa ve Arifiye'de iki kontrol masası bulunmaktadır. Arifiye kontrol masası,Arifiye istasyonunda manevra işlemini de gerçekleştirmektedir. Eskişehir kontrol masası Arifiye istasyonunda başlayıp,Eskişehir istasyonunun doğu kısmında biten hattın kontrolunu yapmaktadır. Ankara'daki iki kontrol masasından biri manevra işlemini,diğeri ise Ankara istasyonu dışında Eskişehir - Kayaş hattının kontrolunu yapmaktadır. Kontrol sistemi Wabco Westinghouse tarafından imal edilmiş olup,Wabco 514 sis-

temidir. Blok uzunlukları 1-6 km arasında değişmektedir. Mevcut sinyalizasyon sisteminin uzaktan kontrollu yan sisteminin geçerliliği bugünün şartlarına uymadığından halen Kuveyt kredisi ile yenilenmesi planlanmaktadır.

Haberleşme ise Ankara-Haydarpaşa hattı arasında mevcut 12 otomatik telefon santralı ile yapılmaktadır. Bunların 9 tanesi Siemens ve 3 tanesi Iskra tarafından yapılmıştır. Siemens otomatik telefon santrallerinin 6 tanesi Eb/41 tipidir ve bu santraller 1958 yılından beri kullanılmaktadır. Iskra DM 160 tipi telefon santralleri ise, 1980 yılından beri kullanılmaktadır. Haydarpaşa-Ankara hattında, Haydarpaşa-Arifiye, Arifiye-Eskişehir, Eskişehir-Ankara arasında çalışan trenler CTC kontrol masası sahasında trenden trene yahut trenden istasyona radyo haberleşme yapılabilmektedir. Haydarpaşa-Ankara arasında önemli noktalarda 25 Watt gücünde sabit telsiz istasyonları mevcuttur.

Elektrifikasyon yapılan bölgelerde 25.000/50 Hz. akım sistemi kullanılmaktadır. Katenerler 100-120 km hıza müsaittir.

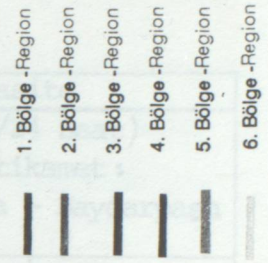
Haydarpaşa-Ankara arasındaki hattın özellikle Arifiye-Sincan arasındaki kesimin geometrik standartları oldukça düşüktür. 259 km.lik Arifiye-Sincan hattının % 7'si 300 m aşağı, % 8.3 300-499 m, % 4.1'i 500-699 m, % 12.7 'si 700-1509 m, % 1.4 ü 1609-1509 m, % 0.1 i 2620 m üstünde kurb yarıçaplarına sahip hatlardır. Hattın % 66.5'i ise alinymandır.

Özellikle Bilecik-Karaköy arasındaki 11.629 km.lik rampada eğim % 0.25 dir. Kurb direnimleri ile birlikte efektif rampa değeri bu bölgede % 0.28'e ulaşır.

Arifiye-Sincan arasında toplam uzunlukları 2527 m.yi bulan toplam 20 tünel vardır. Bu bölgedeki köprüler genellikle çelik konstrüksiyon olup, Bilecik-Karaköy arasında füç çelik viyadük köprü vardır ve uzunlukları 175 m.yi bulmaktadır.

Bu hat kesimindeki geçitlerin büyük kısmı hemzemin olup, 30 geçidin 28 adedi çakan ışıklar veya otomatik baryerlerle korunmuştur.

Arifiye-Sincan arasındaki hattın üst yapısına gelince, rayların % 60.33'ü 46.303 kg/m, % 39 67'si ise 49.050 kg/m'liktir Raylar 20 veya 25 seneliktir.



	Sinyalli	Signalized	Elektrikli	Electrified	Çift hat	Double line
Örnek köy						
Halkalı						
Sirkeci						
Haydarpaşa						
Arlıye						
Eskişehir						
Sincan						
Ankara						
Kayaş						

TABLO 36

Hat Kısmı			Varış	Uzunluk (km)	Kapasite	
					(Tren/24 Saat) İstikamet : Ankara - Haydarpaşa	
I	1	Bilecik	Yayla	7.789	19	29
	2	Yayla	Karaköy	8.977	19	29
	3	Pelitözü	Bilecik	10.946	19	29
II	4	Doğançay	Alifuatpaşa	12.519	30	30
	5	Ağapınar	Alpu	16.633	30	30
	6	Beylikahır	Yalinli	16.239	30	30
	7	İğciler	Polatlı	12.350	30	30
	8	Mekece	Osmaneli	14.066	33	33
	9	Esenkent	Sincan	15.486	34	33
	10	Yenidoğan	Temelli	11.039	34	34
	11	Temelli	Maliköy	6.204	34	34
	12	Arifiye	Doğançay	11.979	35	35
	13	Gündüzbey	İnönü	8.706	35	35
	14	Yalinli	Yunusemre	14.932	35	35
	15	Sazılar	Beylikköprü	14.217	35	35
	16	Karapınar	Yenidoğan	12.415	35	35
	17	İnönü	Çukurhisar	14.311	36	36
	18	Alpu	Çardakbaşı	12.790	36	36
	19	Yunusemre	Sazak	12.738	36	36
	20	Sazak	Biçer	13.783	36	36
	21	Maliköy	Esenkent	14.187	36	36
III	22	Hasanbey	Ağapınar	13.455	37	37
	23	Karaköy	Ayvalı	7.725	39	39
	24	Alifuatpaşa	Pamukova	11.569	41	41
	25	Ayvalı	Bozüyük	6.881	43	43
	26	İlören	Sazılar	10.325	43	43
	27	Biçer	İlören	10.224	44	44
	28	Eskişehir	Hasanbey	9.151	46	46
	29	Karagözler	Eskişehir	9.609	47	47
	30	Osmaneli	Sarmısak	8.303	48	48
	31	Bozüyük	Gündüzbey	8.134	48	48
	32	Çukurhisar	Karagözler	9.408	51	51
	33	Çardakbaşı	Beylikahır	9.292	51	51
	34	Vezirhan	Pelitözü	6.821	53	53
	35	Beylikköprü	İğciler	7.289	54	54
	36	Sarmısak	Bayırköy	6.445	57	57
	37	Pamukova	Hayrettin	7.774	60	60
	38	Polatlı	Karapınar	5.337	65	65
	39	Hayrettin	Mekece	5.907	71	71
	40	Bakırköy	Vezirhan	4.018	73	73

Hat üzerinde bulunan traverslerin % 31.51'i beton, % 68.49'u ahşap travers olup, raylarla aynı yaşıdırlar. İstasyonlardaki makas bağlantıları Alman Devlet Demiryolları Tip 190-1:9'a karşılık olup, bu makaslar üzerinde hız 40 km/saattir.

2.2.4. Mevcut Demiryolu Hattının Islahı ve Bu Islah Sonucunda Ulaşılabilecek Kapasite

Mevcut hattın kapasitesini artırmak için birinci alınacak tedbir işletmeciliğin iyileştirilmesidir. Bu tedbirleri TCDD kısmen de olsa almaktadır. Bu kesimde kapasiteyi engelleyen fiziki kısıtların ortadan kaldırılması için kapasite açısından darboğaz olan yerlerde kısmi varyantların yapılması gerekmektedir. Bu iyileştirici gelişmeleri Obermayer firması; son yaptığı 1986 tarihli fizibilite etüdünde dört kademede açıklamıştır:

Geliştirme Kademesi I :

Bu kademeye öncelikle Pelitözü-Bilecik-Karaköy arasındaki darboğaz olan yer girmektedir. Bu hat kesiminde halen kapasite her iki yönde 19/29 tren/gündür.

Buradaki darboğazı çözecek yeni güzergahta eğim % 12.5, %012.5 minimum kurb yarıçapı 500 m, uzunluk 39.161 km olacaktır. Mevcut yol 11.708 km artacaktır. Güzergahta 1.95 km, 1.3 km ve 5.5 km.lik üç tane önemli tünel ayrıca debuşe irifai yüksek viyadükler olacaktır. Oldukça pahalı bir projedir.

Geliştirme Kademesi II :

Doğançay-Alifuatpaşa

Ağapınar-Alpu

Beylikahir-Yalınlı

İğciler-Polatlı

kesimlerinde Doğançay-Alifuatpaşa kesiminde 6.3 km uzunluğunda yeni bir varyant ve tüneller ile köprülerin ıslahı gerekmektedir. Ayrıca 3 km uzunluğunda iki yeni tünel gereklidir. Bu tedbirlerle kapasite 48 tren/gün'e çıkabilir.

Ağapınar-Alpu kesiminde ise yeni bir istasyon inşaatı ve sinyalizasyon tedbirleri ile mevcut kapasite 44 tren/gün'e ulaşabilir. İğciler-Polatlı kesiminde ise 14.750 km uzunluğunda yeni bir varyanttır. Bu yapıldığı takdirde kapasite

48 tren/gün'e çıkar.

Geliştirme Kapasitesi III :

Bu geliştirme kademesine giren:

Mekece-Osmaneli,

Arifiye-Doğançay,

Bozöyük-İnönü'de

hat kesimlerinde kısa güzergah değişimi,köprü,sinyalizasyon ıslah tedbirleri, yeni istasyon inşaatları ile kapasite Mekece-Osmaneli'nde 33 tren/günden 37 tren/gün'e, Arifiye-Doğançay'da 35 tren/gün'den 42 tren/gün'e, Bozöyük-İnönü'de 36 tren/gün'den 36 tren/gün'e çıkar,yalnız bu kesimde dördüncü geliştirme kademesi 51 tren/gün'e çıkar.

Geliştirme Kademesi IV :

Bu iyileştirme kademesi;

Ağapınar-Alpu,

Beylikahir-Yalınlı,

İğneciler-Polatlı,

Mekece-Osmaneli,

Arifiye-Doğançay,

Bozöyük-İnönü,

Yenidoğan-Temelli,

Yalınlı-Yunusemre,

Sazılar-Beylikköprü,

Karapınar-Yenidoğan

kesimlerinde yeni güzergah,köprü tünel ıslahı,yeni istasyon inşaatları ve sinyalizasyon tedbirleri ile kapasite, Ağapınar-Alpu'da 44 tren/günden 66 tren/güne,Beylikahir-Yalınlı'da 44 tren/gün'den 54 tren/güne,İğneciler-Polatlı'da 47 tren/günden 59 tren/güne,Mekece -Osmaneli'nde 37 tren/günden 43 tren/güne, Arifiye-Doğançay'da 42 tren günden 47 tren/gün'e,Bozöyük-İnönü'de 36 tren/günden 51 tren/gün'e,Yenidoğan-Temelli'de 43 tren/günden 47 tren/gün'e,Yalınlı - Yunusemre'de 37 tren/gün'den 4 tren/gün'e,Karapınar-Yenidoğan'da 37 tren/günden 49 tren/gün'e çıkar. Sazılar-Beylikköprü'de 40 tren/günden 43 tren/gün'e

çıkar. Kesimlerde 90 km.ye çıkacaktır. Ancak mevcut hattın toplam uzunluğunun % 7'sinin 300 m.den daha aşağı % 8.3 ünün 300-500 m kurb yarıçapına sahip olması nedeniyle bu hat kesiminde yapılacak kurb yarıçaplarını yükseltici çalışmalarda hem işletmecilik aksayacak hem de ana eksenden zaman zaman uzaklaşmak zorunda kalınacaktır. ve bu da oldukça pahalıya mal olacaktır.

Ayrıca özellikle Karaköy-Bilecik arasındaki mevcut darboğazı giderici varyantın yapımı oldukça zor ve maliyeti yüksektir. TCDD'nin Bilecik-Karaköy rampasından kurtulmak ve daha az eğimli bir demiryolu inşaatı için yaptığı çalışmada % 0.13 eğimli yeni bir güzergahta mevcut 15 km.lik yol 32 km.ye çıkmakta yani hat 17 km uzamaktadır. Obermayer'in yaptığı çalışmada hat 11.708 km uzamaktadır. TCDD'nin yaptığı çalışmada ortaya çıkan varyant 13.8 km.si tünel 5.6 km.si viyadük olup, bu viyadüklerin ayaklarının debüze irtifalı oldukça yüksek olup yapım sırasında birçok mühendislik problemlerini de beraberinde getirecektir. Bu varyantın maliyeti 1986 maliyetlerine göre 130 milyar TL.sıdır. Üstelik mevcut yolun 17 km uzaması sebebiyle işletme maliyetini ve taşıma zamanını yükselteceğinden ekonomik değildir.

TABLO 36. ARIFIYE-SİNCAN ARASINDAKİ MEVCUT HATTIN ISLAH KADEMELERİ VE ULAŞILACAK KAPASİTE

Hat Kesimi	Mevcut Kapasite tren/gün	Geliştirme Kademeleri				
		I	II	III	IV	V
Pelitözü-Karaköy	19/29	36			44	
Doğançay-Alifuatpaşa	30		48			
Ağapınar-Alpu	30		44		66	
Beylikahir-Yalınlı	30		44		54	
İğciler-Polatlı	30		47		59	
Mekece-Osmaneli	33			37	43	
Arifiye-Doğançay	35			42	43	
Bozöyük-İnönü	36			36	51	
Esenkent-Sincan	34			52		
Yenidoğan-Temelli	34			43	47	
Yalınlı-Yunusemre	35			37	40	
Sazılar-Beylikköprü	35			40	43	
Karapınar-Yenidoğan	35			37	49	
Kapasite Limiti	19	36	44	36	43	

Mevcut hatta kapasiteyi arttırmak için ilave geçme istasyonları (siding) yapmak, belirli bir sınırdan sonra ekonomik olmayıp seyahat süresini olumsuz yönde etkilemektedir. Diğer ulaşım sistemleri ile rekabette önemli bir faktör olan seyahat süresinin uzaması, sık duruşlar nedeniyle hız sağlanamaması ve bu duruşlardaki beklemelerden kaynaklanacaktır. Ayrıca bilindiği üzere bu gibi duruş kalkışlarda enerji tüketimi daha fazla olacaktır.

Mevcut hattın iyileştirilmesi daha açık bir deyişle $R_{min} = 250$ m civarında ki kurb yarıçaplarının 500 m ye çıkarılması ve yukarıdaki kademe 1'de açıklandığı gibi Karaköy-Bilecik, Bilecik-Pelitözü, Sazılar-Polatlı kesimlerinde yapılması gerekli olan varyantlar ile kapasite aşağıda tabloda da görüleceği gibi 1993 Ulaştırma Ana Planında öngörülen talep için yeterli değildir.

2.2.5. Mevcut Hattın Islahı ile Yeni Hattın Yapılması Sonucu Ulaşılabilecek Kapasite

TABLO 37. MEVCUT HATTIN ISLAHI-2'NCİ HATTIN YAPIMI İLE YENİ ARIFIYE-SİNCAN DEMİRYOLUNUN İNŞAASI HALİNDE SAĞLAYACAĞI KAPASİTE VE TALEP DURUMU

HAT KESİMİ	ALTERNATİF	HAT KAPASİTESİ	1993 ULAŞTIRMA ANA PLANINA GÖRE VERİLEN MİKTAR TEK YÖN TREN/GÜN	2010 YILI TEK YÖN TREN/GÜN (x)
Arifiye-Eskişehir	Mevcut hat	19	39	115
Arifiye-Eskişehir	Mevcut hattın elektrifike edilmesi	19	39	115
Arifiye-Eskişehir	Mevcut hattın ıslahı (varyantlar) kurb tashihleri ile elekt.)	43	39	115
Arifiye-Eskişehir	Mevcut hattın yanına 2 nci hat	120	39	115
Eskişehir-Sincan	Mevcut Hat	34	31	101
Eskişehir-Sincan	Mevcut hattın elekt. edilmesi	34	31	101
Eskişehir-Sincan	Mevcut hattın ıslahı (kurb tashihi varyantlar ile elektrifikas.)	40	31	101
Eskişehir-Sincan	Mevcut hattın yanına 2 nci hat	86	31	101
Arifiye-Sincan	Yeni demiryolu	166	31	101

(x) Obermayer firmasının 1986 tarihli fizibilite etüdündeki talep tahminine göre.

ARIFIYE-SINCAN ARASINDAKİ MEVCUT HATTIN ISLAHI VE ÖNERİLEN YENİ DEMİRYOLU HATTININ ORTALAMA MALİYETLERİ

Arifiye-Sincan arasındaki mevcut demiryolu hattının ıslahı ve Arifiye-Sincan arasında yeni demiryolu hattının maliyeti aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

TABLO 38. ALTERNATİFLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

ALTERNATİFLER	UZUNLUK	STANDART	MALİYET 1988 FİATLARINA GÖRE MİLYAR TL.ENGEBELİ
I-Mevcut hattın tek hat olarak ıslahı	420 km	Düşük	212 sadece altyapı
II-Mevcut hattın ıslahı ile birlikte ikilenmesi	420 km	Düşük	542 sadece altyapı
III-Yapımı devam eden Arifiye-Sincan yeni demiryolu hattı	171 km	Yüksek Standartlı Çift Hat	1326 JARTS'a göre 1737 Obermayer'e göre

Yukarıda ayrıntılı olarak yapılan teknik analizlerden de anlaşılacağı gibi Arifiye-Sincan arasındaki mevcut hat standartlar açısından oldukça düşüktür. Mevcut hattın düşük kurb yarıçaplarına sahip olması ve kontr kurbaların özellikle rampalarda oluşu efektif rampa eğimini yükseltmekte ve toplam direnimler kuvvetini artırmaktadır. Bu da bu hat üzerinde sık sık draylara ve karambollara sebep olmaktadır. Ayrıca bu hat üzerinde güçlü çekiciler kullanıldığı zaman efektif rampa ve direnimler kuvvetinin fazla olması sebebiyle ray, bandaj ve aşırı sabo aşınmalarına sebep olmakta ve bu da bakım ve onarım giderlerinin hayli yüksek olmasına sebep olmaktadır.

Demiryolu alt yapılarının ömrü 100-150 sene arasında değişmektedir. 2010 lu yıllarda Türkiye'nin iki büyük kenti olan İstanbul ve Ankara'nın toplam nüfusu 11 milyonu aşacaktır. Bu iki kent arasında eğer bu demiryolu yapılmadığı

takdirde yalnız karayolu taşımacılığı ile problemi çözmek mümkün olmayacaktır. Çünkü 2010'lu yıllarda günde toplam 230 trenlik bir talep olacaktır. Bu talebin karayolu taşımacılığına kayması petrol giderlerini artıracaktır. 2010'lu yıllarda dünyadaki petrol rezervleri bugüne göre azalacağından fiyatları da artacaktır.

Arifiye-Sincan arasında halen yapımı devam eden Çayırhan-Sincan kesiminin sanat yapılarının büyük bir çoğunluğu bitmiş bir vaziyettedir. Buraya yaklaşık 100 Milyar TL.bir yatırımla 85 km.yi işletmeye açmak mümkündür.

Sincan-Çayırhan bölümünde 1986 fiyatlarıyla 1.1.1986'dan sonraya 1.kısımda 41.465 Milyar TL., II.kısımda 11 Milyar TL, III.kısımda 5.627 Milyar TL, IV.kısımda 0.5 Milyar TL,V.Kısımda 9.398 Milyar TL.olmak üzere toplam 66.530 Milyar TL.lik iş kalmıştır.

Arifiye-Sincan projesinde bugüne kadar cari fiyatlarla toplam 44.648.163.261 TL. 1986 yılı fiyatlarıyla 119.594.466.915 TL.bir harcama yapılmıştır.

Günümüzde bu tür projeler ülkelerin teknolojik açıdan gurur kaynağını oluşturmaktadır. Japonya Shinkansen,Fransa TGV ve İngiltere Intercity trenleri ile bugün gurur duymaktadır.

Arifiye-Sincan demiryolu yapıldığı zaman Cumhuriyet döneminde yapılan dev projelere bir yenisini daha katmış olacak ve gelecek kuşaklara gururla devredilecektir.

ARIFIYE-SINCAN
DEMİRYOLU

UZUNLUĞU

KM. 2

MAX. EĞİM

TOPLAM TUNEL

TREN SAYISI

1. KISIM : 41.465 Milyar TL.

2. KISIM : 11 Milyar TL.

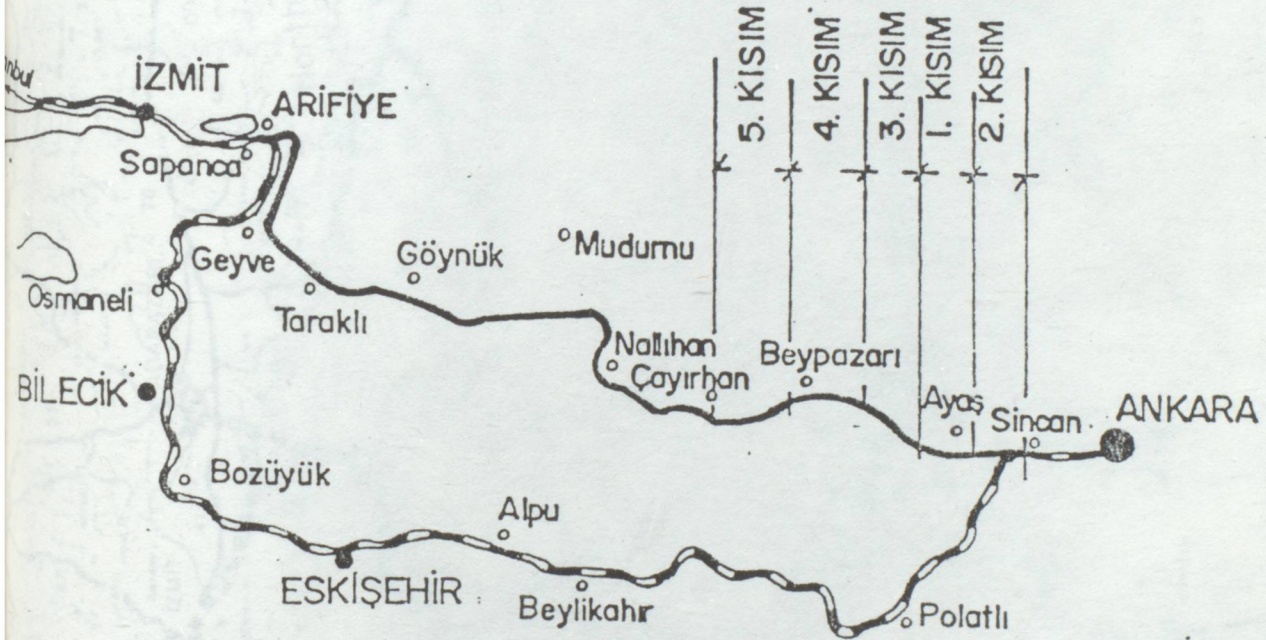
3. KISIM : 5.627 Milyar TL.

4. KISIM : 0.5 Milyar TL.

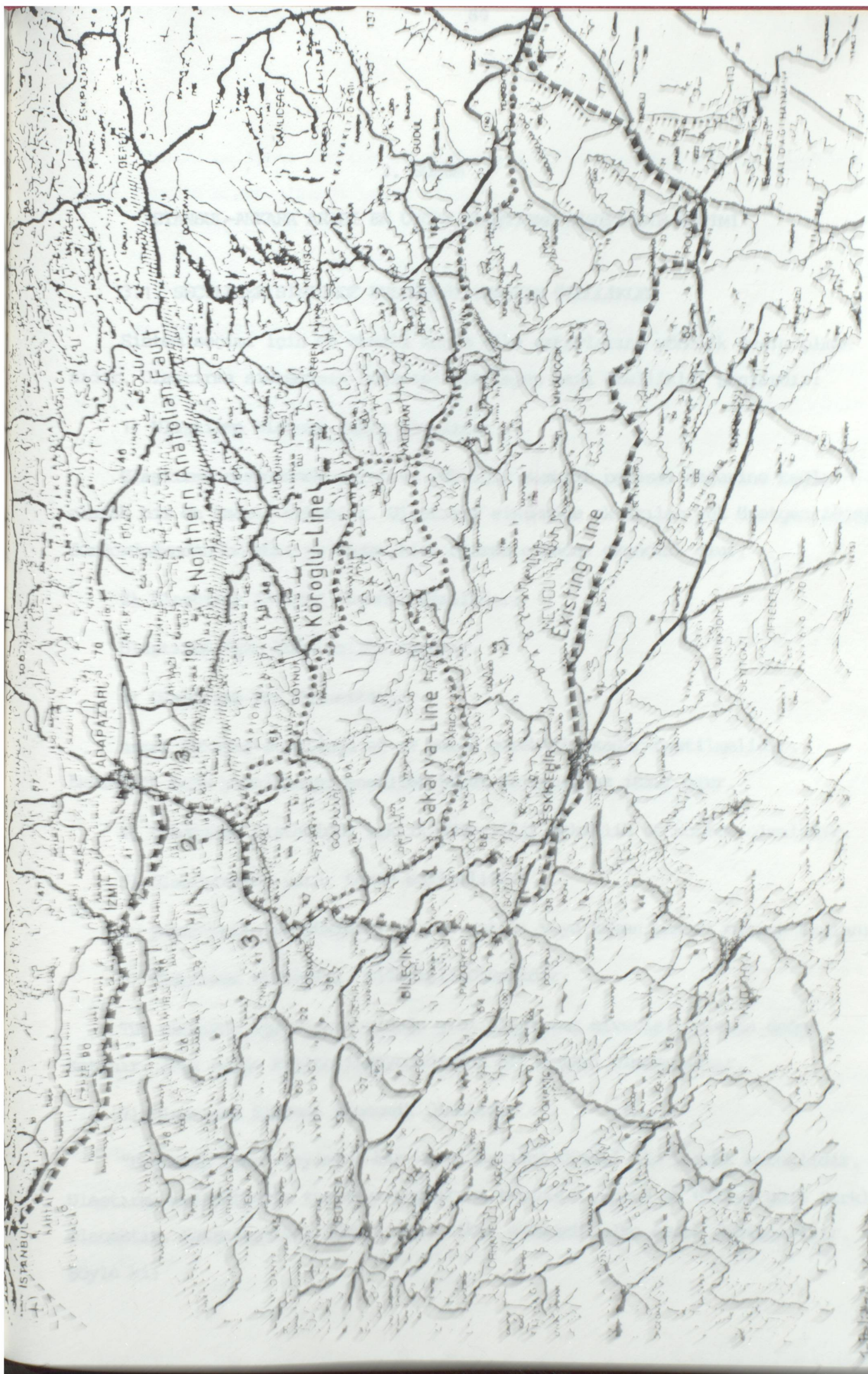
5. KISIM : 9.398 Milyar TL.

TOPLAM : 66.530 Milyar TL.

ARİFİYE SINCAN ÇİFT HATLI YÜKSEK STANDARTLI
DEMİRYOLU GÜZERGAHI İLE
MEVCUT DEMİRYOLU KARAKTERİSTİKLERİ



YAPILMAKTA OLAN DEMİRYOLU	MEVCUT DEMİRYOLU	HAT KISALMASI 161 Km
UZUNLUĞU : 259 Km	UZUNLUĞU : 420 Km	
MİN. R : 3000-2500 m	MİN. R : 300 m	
MAX.EĞİM : 12.5	MAX.EĞİM : 25	
TOPLAM TÜNEL UZ : 78 Km	TOPLAM TÜNEL UZ. : 3.32 Km	
TREN SAYISI : 166	TREN SAYISI : 19	



Alignment Corridors

GÜZERGAH KORIDORLARI

3. BÖLÜM

İSTANBUL-ANKARA ARASI EN UYGUN ULAŞTIRMA SİSTEMİNİN SEÇİMİ

3.1. SEÇİLECEK SİSTEMDE BULUNMASI GEREKEN ÖZELLİKLER

Sistem seçimi için en önemli seçim ülke çıkarlarına yönelik seçim olmasıdır. Ulaştırma sisteminin seçimini etkileyen bazı özellikler şunlardır:

1) Ulaştırma Sistemi Hazlı Olmalıdır :

Ulaştırma sisteminde yolcu ve yük için zamanın parasal değerine bağlı olarak hız en önemli etkidir. Ulaştırma sistemine aktarılan yük üretgenliğini durdurduğundan bu süre ne kadar kısa olursa o kadar ekonomik olur.

2) Ulaştırma Sistemi Güvenli Olmalıdır:

Ulaştırma için kaza azlığı esastır.

3) Ulaştırma Bir Hizmettir :

Ancak ihtiyaç duyulduğu an ve yerde gerektiği kadar üretilmelidir. Eksikliği işin yapılmasını engeller fakat kullanılmaz israf olur.

4) Ulaştırma Sisteminde sıklık,düzenlilik,dakiklik ve konfor olmalıdır.

5) Ulaştırmadan yarar temin edilmelidir.

Bu yarar yolcu ve yüklere, ya yer yararı veya zaman yararı olarak sağlanır.

6) Ulaştırma Sistemini Elverişli Olmalıdır:

Tüm ekonomik işlemlerde olduğu gibi ulaştırma elverişli olunca değer kazanır. Aksi halde kullanılamayacağından bir anlamı olmayacaktır.

7) Ulaştırma Sistemi Ekonomik Olmalıdır :

"Ekonomik olma" deyimini bir karşılaştırma düzeyi ile vermek gereklidir.

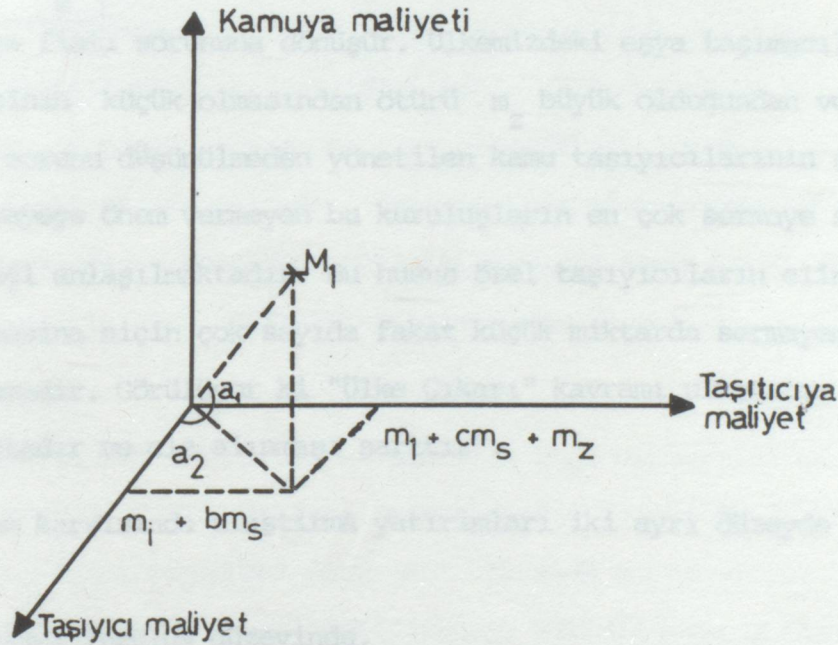
Ulaştırma maliyetlerle taşımayı yaptıran, taşımayı yapana ve ülkeye göre farklı olacaktır. Karşılaştırma düzeyi değiştikçe ekonomik olma esası değişecektir. Şöyle ki;

"Taşıma maliyeti pek çok elemandan oluşmaktadır. Bunu basitçe aşağıdaki gibi formüle etmek olanağı vardır (4),

$$M = m_i + m_s + m_a + m_z + m_b$$

Bu formülden M toplam ekonomik maliyeti, m_i işletme maliyetini, m_s ; sermaye maliyetini, m_a ; alt yapı maliyetini, m_z ; bu taşımada geçen zamanın maliyetini, m_b ; sistemin bakım maliyetini, m_y ; sistemin devreye sokulma maliyetini göstermektedir. Bunlardan m_i nin tümü ile m_s nin bir bölümü taşıyıcıyı, taşıyıcının maliyetine ilave olarak m_z taşıtıcıyı ve tümü ülke ekonomisini

ŞEKİL 10



ilgilendirmektedir. Aynı tutarda fakat elemanları farklı bir maliyet düşünelim. Bunun her elemanın etkisi farklı olacağı için taşıtıcıya çok elverişli olan bir durum ulusal ekonomiye uygun olmayabilir veya taşıtıcıya elverişli durumlar her zaman ulusal ekonomi için uygun olmayabilir. Her ne kadar kişilerin kârı belirli oranda kamu geliri olarak ulusal ekonomiye dönüşebilirse de sermaye ve bakım maliyetinin önemli bir bölümünü yüklenen ulusal ekonominin gideri çok fazla olacağı için bu husus gözönünde tutulmaktadır. Şekle bakacak

(4) ORER, Mete "UKİ Bildiriler, Görüşler, Öneriler" UKİ Ulaştırma Bakanlığı Danışma Yüksek Kurulu V. Toplantı ARALIK 1974-ANKARA

olursak ulusal ekonomi açısından

$$t_{g a_1} = \frac{\Sigma m}{(m_1 + b_m)^2 + (m_I + c^{cm} + m_z)^2} \quad ' \text{nin}$$

olması gerektiği bulunur. Diğer şart denklemleri ise taşıyıcı veya taşıtıcı yönünden ele alınmasına göre değişmektedir. m_1 ve m_s daima pozitif olduğu için eşitsizlik bozulmadan

$$(b-c) < \frac{m_z}{m_s} \quad \text{bağıntısını elde ederiz. } m_z \text{ ve } m_s \text{ pozitif sayılar olduğundan}$$

sonuç sermaye fiatı sorununa dönüşür. Ülkemizdeki eşya taşımacılığında, taşıtıcının sermayesinin küçük olmasından ötürü m_z büyük olduğundan ve $b \ll c$ olduğundan sermaye sorunu düşünülmeden yönetilen kamu taşıyıcılarının gelişkili bir şekilde sermayeye önem vermeyen bu kuruluşların en çok sermaye sorunlarından zarar göreceği anlaşılmaktadır. Bu husus özel taşıyıcıların elinde bulunan karayolu taşımaya niçin çok sayıda fakat küçük miktarda sermayenin aktığına en güzel açıklamadır. Görülüyor ki "Ülke Çıkarı" kavramı ulaştırma yönünden büyük önem taşımaktadır ve ele alınması şarttır".

Bu durum karşısında ulaştırma yatırımları iki ayrı düzeyde değerlendirilir ;

- Yatırımcı kuruluş düzeyinde,
- Genel Ekonomi düzeyinde (Ülke çıkarı açısından)

Yatırımcı kuruluş açısından değerlendirmede, giderler ve gelirler kuruluşun muhasebe hesaplarına geçirildikleri değerleriyle gözönüne alınırlar.

Bir ulaştırma kuruluşunun yatırımlarını değerlendirmesi sorunu herhangi bir endüstrideki yatırım değerlendirmesi sorunundan farklılık göstermez. Ölçütler aynıdır ve aynı koşullarla uygulanırlar. Buna göre gelecekteki giderlerle gelirleri karşılaştırarak kuruluşa sağlanacak kar ve bunun büyüklüğü ile ilgilenilir.

Buna karşılık genel ekonomi açısından yatırımın dolaylı ya da dolaysız olarak ülke ekonomisine yaptığı tüm etkilerin hesaba katılması gerekir. Genel ekonomi açısından yatırımlar ulusal gelire katkıları ölçüsünde yapılabilirlik kazanırlar.

3.2. MALİ VE EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.2.1. Mali ve Ekonomik Fizibilite Etüdlerinde Genel Yaklaşım ve

Temel İlkeler

Mali ve Ekonomik Fizibilite etüdlerinde izlenecek yaklaşım ve uygulanacak yöntem, sorunların özelliklerine ve eldeki verilere bağlıdır. Yatırım değerlendirmeleri yatırım nedeniyle değişikliğe uğrayabilecek gelirler ve giderler ya da faydalar ve maliyetlerle ilgilidir. Değişik zamanlardaki belirli harcamalar ya da gelirler ekonomik anlamda eşdeğer olmadıklarından öncelikle bunların seçilmiş bir karşılaştırma yılındaki değerlerinin hesaplanması gerekir. Bu sebeple ekonomik hesapların temelinde gelirler ve giderlerin ya da faydaların ve maliyetlerin zaman içindeki dağılımları ile "İskonto edilmiş değer yöntemi" vardır.

Yatırımların değerlendirilmesi amacıyla çoğu birbirinin türevi olan çeşitli ölçütler söz konusudur. Kullanılan metodların çoğunluğunda iskonto edilmiş net kâr ve iç verimlilik oranı ölçütleri üzerinde durulmuştur. Bunlardan birincisine göre öngörülen dönem içindeki iskonto edilmiş kârı sıfırdan büyük, ikincisine göre ise verimlilik oranı belirli bir iskonto yüzdesinden büyük yatırımlar rantabl kabul edilmektedirler. İskonto edilmiş net kâr ölçütünün uygulanabilmesi için öncelikli iskonto yüzdesinin seçilmesi gerekmektedir. Birçok ülkelerde fizibilite etüdlerinde kullanılacak iskonto yüzdesi hükümetler tarafından veri olarak belirtilmektedir. Ülkemizin ekonomik açıdan özel durumu iskonto yüzdesinin seçimini güçleştirici niteliktedir. Bu nedenle ülkemizde yapılan fizibilite etüdlerinde iskonto edilmiş net kâr ölçütü yerine iç verimlilik oranı ölçütünden yararlanılması uygundur.

Mali Fizibilite etüdlerinin önemli öğelerinden biri de fiat tarifesi politikasıdır. İskonto yüzdesi değerinde olduğu gibi fiat tarifeleri de genel

ekonomi ve ulaştırma politikalarının kapsamı içindedir. Bu durum gözönüne alınarak,mali fizibilite sonuçlarının demiryolu tarife politikasının fonksiyonu olarak değişimini incelemek olanağı sağlamak üzere (iç verimlilik oranı- Demiryolu taşımacılığı genel ortalama hamton - km tarife Fıatı) çiftini birlikte veren bir yöntem uygulanır (5).

"Demiryolu taşımacılığı genel ortalama hamton - km tarife fıatı ile yolcu yük ve bunların alt gruplarını oluşturan taşıma hizmetlerinin tarife fiyatları arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.

$$f = \frac{f_1 T'_1 + T'_2 + f_3 T'_3 + \dots + f_i T'_i + \dots + f_n T'_n}{T'_1 + T'_2 + T'_3 + \dots + T'_i + \dots + T'_n}$$

Burada f TL/Ht-Km cinsinden olmak üzere genel ortalama taşıma fıatı, f_1, f_2, f_3 de rapid yolcu,ekspres yolcu,hızlı yük,yavaş yük..... gibi taşıma hizmetlerinin TL/Ht-Km cinsinden ortalama tarife fiyatlarıdır.

$T'_1, T'_2, T'_3, T'_i \dots T'_n$ ise her taşıma hizmetine dolayısıyla

$f_1, f_2, f_3, f_i \dots f_n$ tarife fiyatlarına karşı gelen taşıma miktarları olup Ht-Km cinsinden ifade edilmişlerdir.

f_i lerle her trafik grubunun TL/y-Km ya da TL/t-km tarife fiyatları arasındaki T'_i lerle yine her trafik grubun y-km ya da t-k m taşımaları arasındaki ilişkiler,y-km başına Ht-km ile t-km başına Ht-Km değerlerini gösteren katsayılara bağlıdır.

Bu katsayıların ortalama değerleri alınırken ölkemiz demiryolları gözönüne alınarak saptanmalıdır.Bu değerler yardımıyla trafik etüdüleriyle belirlenen her trafik türünün gelecekteki y-km ve t-km taşımalarından T'_i lerin belirlene-

bileceği açıktır.

f_i ler bilindiğinde ya da öngörüldüğünde T_i' lere göre genel ortalama f değeri hesaplanabilir. T_i' ler bilindiğine göre belirli bir f değerinden itibaren f_i leri belirleyebilmek için f_i değişkenlerini tek değişkene indirgemek üzere bunların belirli bir trafik grubunun f tarife fiyatı cinsinden ifade edilmeleri gerekir.

Ekonomik fizibilite etüdünde değerlendirme, ölçütü olan iç verimlilik oranı değişkeninden başka TL/yolcu-saat cinsinden ortalama yolcu zaman değeri de parametre olarak alınabilir. Ülkemizde yolcu zaman değeri konusunda yeterli bir çalışma yoktur.

Bulunması gereken özelliklere sahip modun seçiminde genellikle bir "karşılaştırma çözüm seçeneğine" ya da karşılaştırma durumuna göre bir çözüm seçeneğine" ya da karşılaştırma durumuna göre bir çözüm seçeneğinin değerlendirilmesi söz konusudur. Bu amaçla çeşitli karşılaştırma durumları öngörülebilir, Çoğunlukla mevcut durumun mümkün olan en küçük yatırımlarla korunması ya da yenilenmesi durumu karşılaştırmaya esas alınmaktadır. Yeni hatların yapılmaması durumunda iyileştirmeler ve düzeltmeler söz konusudur. Ancak üretimin ve nüfusun dağıtımı bunların yıllara göre artacağı varsayımı nedeniyle ülke çıkarları gereği kapasite yaratmak üzere iyileştirmeler ve yeni hat yapılması gereklidir.

Mali ve Ekonomik Fizibilite etüdlerinden başka işletme etüdü, teknik etüd, jeolojik etüd, trafik etüdü birlikte değerlendirilmelidir.

MALİ FİZİBİLİTE ETÜDÜ İÇİN DUYARLIK ANALİZİ (6)

Tarife fiyat parametresine bağlı olarak yeni demiryolu hattından sağlanan gelir:

$$G_{d_2} = f \cdot (g_y \cdot \sum_{ij} T_{d_{y_2}} \cdot l_{d_2} + g_m \cdot \sum_{ij} T_{dm_2} \cdot l_{d_2}) \quad (1)$$

biçiminde ifade edilebilir. Burada

f : Genel ortalama tarife fiyatı (TL/Ht-Km)

g_y : Yeni hat üzerinde yolcu-km başına hamton - Km (Ht-km/Yolcu)

T_{dy_2} : Yeni hattın yolcu trafiği (Yolcu)

g_m : Yeni hat üzerinde netton-km başına hamton-km (Ht-Km/t-ton)

T_{dm_2} : Yeni hattın yük trafiği (t)

L_{d2} : Yeni hattın kullanan ij bağlantısının uzunluğu (km)

Yine yeni demiryolu hattından sağlanan gelir, ayrıca aşağıdaki biçimde yazılabilir.

$$G_{d2} = f_y \cdot \left(\sum_{ij} T_{dy_2} \cdot l_{d2} \right) + f_m \cdot \left(\sum_{ij} T_{dm_2} \cdot l_{d2} \right) \quad (2)$$

Bu bağıntıda f_y (TL/Yolcu-Km) olarak ortalama yolcu tarifesini, f_m (TL/ton-km) olarak ortalama yük tarifesini göstermektedir.

Yukarıda verilen (1) ve (2) bağıntısından

$$f = \frac{f_y \cdot \left(\sum_{ij} T_{dy_2} \cdot l_{d2} \right) + f_m \cdot \left(\sum_{ij} T_{dm_2} \cdot l_{d2} \right)}{g_y \cdot \left(\sum_{ij} T_{dy_2} \cdot l_{d2} \right) + g_m \cdot \left(\sum_{ij} T_{dm_2} \cdot l_{d2} \right)}$$

elde edilir.

Yolcu ve yük hamton-km lerinin toplam hamton-km den payları

$$\alpha_y = \frac{g_y \cdot \left(\sum_{ij} T_{dy_2} \cdot l_{d2} \right)}{g_y \cdot \left(\sum_{ij} T_{dy_2} \cdot l_{d2} \right) + g_m \cdot \left(\sum_{ij} T_{dm_2} \cdot l_{d2} \right)}$$

$$\alpha_m = \frac{g_m \cdot \left(\sum_{ij} T_{dm_2} \cdot l_{d2} \right)}{g_y \cdot \left(\sum_{ij} T_{dy_2} \cdot l_{d2} \right) + g_m \cdot \left(\sum_{ij} T_{dm_2} \cdot l_{d2} \right)}$$

biçiminde yazılırsa

$$f = f_y \frac{\alpha_y}{g_y} + f_m \frac{\alpha_m}{g_m}$$

Herhangi bir t yılındaki fiatı ;

$$f_t = g_{yt} \frac{\alpha_{yt}}{g_{yt}} + g_{mt} \frac{\alpha_{mt}}{g_{mt}}$$

bağıntısına ulaşılır. α_y ve α_m oranlarının yıldan yıla değişebileceği açıktır. Öte yandan yolcu ve yük trafiğinin yapıları ve katar türleri de değişim göstereceğinden g_y ve g_m değerleri zamana bağlı olarak değişirler. Bu nedenle (α_y, g_y) ve (α_m, g_m) değer çiftlerinin gözönüne alınan t yılındaki değerlerini belirtmek amacıyla t endisi kullanılmıştır. Her hat için değerlendirme döneminin her yılındaki $\alpha_y, g_y, \alpha_m, g_m$ ler hesaplanmıştır. Etüd edilen hatlarda çeşitli trafik gruplarının tarife fiatı ilişkileri zamanla değişmez varsayılmıştır.

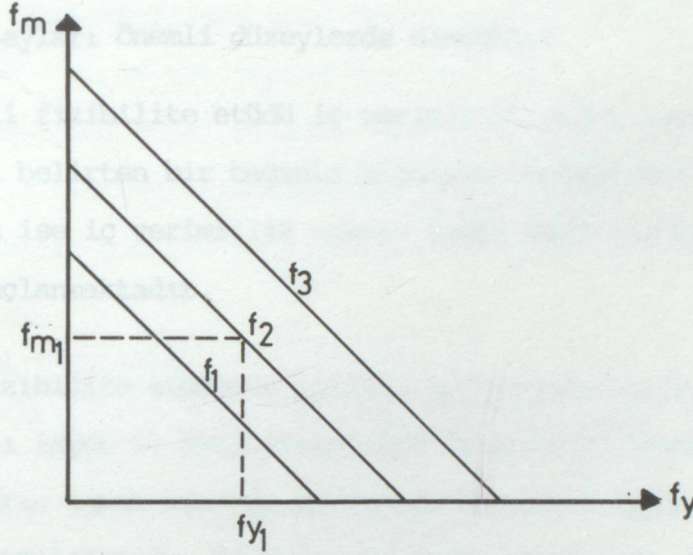
Belirli bir hat gözönüne alındığında son (f) bağıntısına göre bir (t) yılında (f) değerleri için (Şekil 12)'de görüldüğü biçimde paralel doğrular demeti elde edilir. Değerlendirme dönemini kapsayan bir irdeleme yapmak için $\alpha_y, g_y, \alpha_m, g_m$ parametrelerinin bu dönemi temel alan ortalamaları gözönüne alınarak yazılan;

$$f = g_y \frac{\alpha_{y0}}{g_{y0}} + g_m \frac{\alpha_{m0}}{g_{m0}}$$

bağıntısından yararlanılmıştır. Bu bağıntıya göre yine (Şekil 12)'deki gibi paralel doğrular demeti grafiği çizilerek mali fizibilite sonuçları irdelenir. Bu grafikte belirli bir f (örneğin f_2) genel ortalama tarife fiatı için öngörülen f_y genel ortalama yolcu tarife fiatına göre f_m yük tarife fiatının değeri saptanabilir.

Mali fizibilite etüdü sonucunda (r,f) çiftlerinin hesaplandığı belirtilmişti. Buna göre, belirli (r,f) çiftine ilişkin irdilemede yukarıda açıklandığı gibi bulunacak bir f_m değerinin anlamı şudur: r iç verimlilik yüzdesinin sağlanması için yolcu tarife fiatı f_y olarak öngörülürse yük tarife

ŞEKİL 11.



fiyatının en küçük değeri f_m olmalıdır. Bu etüdde yolcu ve yük trafiği ayrımı yapılmıştır. Ancak gerekli görüldüğünde yukarıda açıklanana benzer biçimde yolcu ve yük trafikleri alt trafik gruplarına ayrılarak daha ayrıntılı bir irdeleme işlemi yapılabilir. Hatların duyarlık analizlerinde yolcu tarife fiyatı karayolu fiyatları gözönünde bulundurularak öngörülenecektir.

EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ İÇİN DUYARLIK ANALİZİ (7)

Ekonomik fizibilite etüdünde yolculuk zamanı kazancının parasal değeri Z (TL/Yolcu-Saat) Parametresine bağlı olarak Z_t biçiminde ifade edilmiştir. t yılındaki toplam yolculuk zamanı kazancı Z_t saat olarak hesaplandıktan sonra ekonomik değerlendirme Z ye göre yapılabilir. Etüdde Z 'nin tüm yolcular için ortalama bir değerle eşit olduğu varsayımı yapılmıştır. Gerçekte bu değerlerin başta yolculuk amacına, yolcuların sosyoekonomik niteliklerine olmak üzere birçok ögeye bağlı bulunduğu bilinmektedir. Ancak etüdün kapsamı içinde ve bulunabilen verilere göre bu tür bir ayrıntıya girme olanağı sağlanamamıştır. Bu nedenle, ortalama bir Z değerinin geçerliliği varsayımı ile kaba fakat basit ve kolay algılanabilir bir irdeleme yolu seçilmiştir. Z değerinin ne olabileceği konusuna geçerli bir cevap bulmak oldukça güçtür. Ve ülkemizde bu amaçla gerçekleştirilmiş yeterli bir çalışma yapılmamıştır. Ancak yüksek hızlara ve üstün hizmet niteliklerine bağlı olarak yolcu tarife fiyatları öteki ulaşım

türlerine oranla daha büyük olacağından bu hatlarda yüksek gelir gruplarına ait yolcuların payları önemli düzeylerde olacaktır.

Sonuçta mali fizibilite etüdü iç verimlilik oranı -genel ortalama tarife fiyatı ilişkisini belirten bir bağıntı biçiminde ortaya çıkmaktadır. Ekonomik fizibilite etüdü ise iç verimlilik oranı- zaman değeri ilişkisini veren bir bağıntı ile sonuçlanmaktadır.

Ekonomik fizibilite etüdünde işletme kuruluşlarıyla kullanıcıların tarife fiyatına bağlı fayda ve maliyetlerinin birbirlerini götürcekleri varsayımı yapılır. Yolcuların zaman kazancı da parametre olarak hesaba girdiğinden ve ayrıca konfor düzenlilik vb. hizmet nitelikleri kullanıcı faydası olarak değerlendirilerek işletmeci ve kullanıcı faydaları incelenebilir. Faydalar içinde düşünülmesi gereken (yük trafiği zaman kazancı;gürültü;hava kirlenmesi, bölgesel ekonomik-teknik-sosyal gelişmeler) gibi dışsal etkilerde bu inceleme ile birlikte düşünülmelidir.

Ekonomik fizibilite etüdüne giren yeni hattın yapılması alternatifleri ile yapılmaması durumunda incelenmesi gereken fayda ve maliyetler şunlardır:

- Hat ve taşıt yatırımı ekonomik maliyetleri
- Demiryolu işletmesi ekonomik maliyetleri
- Karayolu taşıt yatırımı,işletme ekonomik maliyetleri
- Kaza maliyetlerindeki azalmadan doğan fayda Ekonomik maliyetlerin hesabında
- İşçi maliyetleri
- Döviz maliyetleri

Mali fizibilite etüdündeki değerleriyle değil ülke ekonomisine mal oldukları değerleriyle hesaba katılmalıdır.

3.2.2. Kullanılan Maliyet ve Gelir Modeli

(JARTS) JAPON DEMİRYOLLARI TEKNİK HİZMET SERVİSİ'nin fizibilite etüdünde maliyet modelini aşağıdaki şekilde oluşturmuştur.Yapılan çalışmada Obermayer'in 1 Alternatif güzergahını olduğu gibi kabul etmiş yalnız bu güzere-

gah üzerinde 120 Km/s 160 Km/s, 210 Km/s işletmecilik için gerekli şartları incelemiştir. Bu alternatiflere göre farklı maliyet ve gelir kompozisyonları oluşturmuştur. Bu nedenle alt yapıda Obermayer ile aynı güzergah kullanıldığı için maliyet farklılığı tünel,viyadük ve alt yapıda olmamıştır. Maliyet Farklılıkları üst yapı elektrifikasyon,sinyalizasyon,çeken ve çekilen araç ile bakım ve işletmecilik giderleri de olmuştur.

Burada

$$C = f(s)$$

olmuştur.

C = Maliyet

S = Hız

Maliyet Modeli

1- Yolun Maliyetleri

a) Alt yapı maliyetleri

- a.1) İmla toprak işleri
- a.2) Yarma toprak işleri
- a.3) Köprü
- a.4) Viyadük
- a.5) Tünel

a.6) Kamulaştırma

b) Üst yapı maliyetleri

- b.1) Balast,travers,ray,baglantı malzemesi ve diğer malzemeler
- b.2) Elektrifikasyon
- b.3) Sinyalizasyon
- b.4) Telekomünikasyon

c) İstasyonlar ve terminaller

d) Çeken ve çekilen araçlar

e) Mühendislik hizmetleri

f) Beklenmeyen giderler

2) İşletme giderleri

a) Bakım ve onarım giderleri

b) Amortismanlar

c) Genel İşletme giderleri



c.1) Personel giderleri

c.2) Yakıt giderleri

c.3) Malzeme giderleri

Burada ağırlık olarak inşaat maliyetleri görülmektedir. JARTS Fizibilite etüdünde karşılaştırılan alternatiflerin inşaat maliyetleri 1987 yılı Bayındırlık Bakanlığı birim fiatları ile aşağıda belirtilmiştir. İnşaat maliyetlerinde halen yapımı devam eden Çayırhan-Sincan 85 km.lik kesimi biten işlerinin maliyeti modele dahil edilmemiş kalan işler dahil edilmiştir. Üst yapı maliyetlerinde 1,2 ve 3 Alternatif için 60 kg/m raylar maliyet modeline dahil edilmiş 4.cü alternatif için 49 kg/m raylar maliyet modeline dahil edilmiştir.

İNŞAAT MALİYETLERİ (1987 yılı B.B. Birim Fiatları) ile	
1. Alternatif	1.326.015 Milyon TL.
2. Alternatif	1.300.717 Milyon TL.
3. Alternatif	1.167.329 Milyon TL.
4. Alternatif	1.086.136 Milyon TL.

Yukarıdaki alternatifler arasında inşaat maliyeti açısından çok az fark vardır. Alternatifler arasında yüksek işletmecilik hızlarına cevap verebilecek ve daha kaliteli bir hizmet verebilecek alternatif 1.Alternatiftir.

1. Alternatifin toplam inşaat maliyeti	
Obermayer'in incelemesine göre	1.804.715 Milyon TL.
JARTS'ın	1.326.015 Milyon TL.

JARTS'ın bu maliyet azlığı daha ziyade sanat yapılarındaki değişik standartlardan kaynaklanmaktadır. (Örneğin tünel enkesitlerindeki gibi)

Gelir Modeli

JARTS iki türlü değerlendirme yapmıştır.Ekonomik ve Mali değerlendirme. Mali değerlendirme de yalnız yolcu ve yük gelirleri kullanılmıştır. Ekonomik değerlendirme de gelirler olarak yeni demiryolu hattının yapılması ve yapılma-

ması durumlarından sağlanan tasarruflar modele dahil edilmiştir. Mali değerlendirilmede yolcu ücretleri standart olarak 5000 TL. yükte ise 8.000 TL. olarak alınmış ve hesaplara dahil edilmiştir. Uluslararası kargo taşımacılığında ise ton başına 30.000 TL.alınmıştır. Gelirler 1985 fiatlarına göre alınmış ve nakit akım tablosunda 1987 fiatlarına dönüştürülmüştür.

3.2.3. Ekonomik ve Mali Değerlendirme

Mali Değerlendirme

JARTS hazırladığı fizibilite etüdünde proje değerlendirme kriteri olarak mali iç verimlilik oranı ve net bugünkü değer kriterlerini kullanmıştır. Mali iç verimlilik oranını hesaplarken aşağıdaki formülden yararlanmıştır.

$$\sum_{t=1}^T \frac{I_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

I_t = Yatırım miktarı

B_t = Gelir

C_t = İşletme maliyeti

T = Değerlendirme Peryodu (dönemi)

r = Mali iç verimlilik oranı (İskonto Faktörü)

Net bugünkü değeri hesaplarken aşağıdaki formülden yararlanılmıştır:

$$NBD = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

NBD = Net Bugünkü değer

B_t = Gelir

C_t = Harcama (Yatırım dahil)

T = Değerlendirme peryodu (dönemi)

JARTS Mali iç verimlilik oranını hesaplarken;Nakit akım tablosu hazırlanırken faiz,ithal vergileri ve şirket vergileri dikkate alınmamıştır.

Değerlendirme süresi olarak 30 yıl alınmıştır. Değerlendirme süresi için de trafik talebi her beş yıl için tahmin edilmiştir.

Sincan-Çayırhan bölümü yatırımı ve buna ilişkin maliyetler şimdiye kadar harcananlar haricinde dikkate alınmamıştır.

Enflasyonun sıfır olabileceği ihtimali düşünülmemiştir. Bu ihtimal gerçekte de çok zayıf bir ihtimaldir.

Yapılan çalışma sonucu iç verimlilik oranı aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

TABLO 39.

Seçenek	İç Verimlilik Oranı %	Net Bugünkü değer (Milyon TL)				
		Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet
		% 0	% 5	% 7	% 9	% 11
1.Alternatif	5.918	2.723.121	195.296	-178.154	-403.244	-540.059
2. "	5.882	2.601.451	180.923	-177.742	-394.298	-526.186
3. "	6.147	2.554.829	221.425	-127.630	-339.643	-469.732
4. "	6.121	2.335.516	200.287	-122.086	-319.107	-440.929

Yukarıdaki tablonun incelenmesinden anlaşılabacağı gibi alternatiflerin mali iç karlılıkları arasında fazla bir fark yoktur. 1.Alternatif diğer alternatiflere göre daha iyidir. Fakat bu değer uluslararası Finans çevrelerince de kabul edilebilecek bir yüzde değildir. Normal olarak bugün uluslararası para pazarlarında bu oranın % 11-12 arasında olması tercih edilebilir. Bu nedenle böyle bir projenin hükümetçe desteklenmesi şarttır. 1.Alternatif tercih edildikten sonra bu alternatifin alt yapı maliyetlerinde ve gelirdeki % + 20 karşı duyarlılığı test edilmiştir.

1.Alternatifin altyapı maliyetlerinde ve gelirdeki % + 20 ye karşı iç verimlilik oranında meydana gelen değişimler

TABLO 40

Gelir \ Alt yapı	- 20 %	1.Alternatif	+ 20 %
- 20 %	5.107	7.176	8.974
1.Alternatif	4.037	5.918	7.556
+ 20 %	3.213	4.948	6.462

Daha sonra projenin gelir ve toplam maliyetlerdeki değişimlere karşı duyarlılığı test edilmiştir. Bu da aşağıdaki (Tablo 41)'de gösterilmektedir.

TABLO 41

1. Alternatifin toplam maliyetlerdeki değişimlere karşı iç verimlilik oranında meydana gelen değişiklikler

Toplam Maliyet	Gelir	- 20 %	1. Alternatif	+ 20 %
	- 20 %	5.918	7.936	9.702
1.Alternatif		4.037	5.918	7.556
	+ 20 %	2.591	4.372	5.918

Yukarıdaki tablo, 1. Alternatifin maliyetlerindeki % 20 lik bir artışın mali iç verimlilik oranını 5.918 den 4.037'e düşürdüğünü ve projenin fiyat artışlarına karşı duyarlı olduğunu gösterir.

EKONOMİK DEĞERLENDİRME

JARTS ekonomik değerlendirmeyi yaparken yeni demiryolu hattı yapılmaması durumlarını dikkate almıştır. Yeni demiryolu hattının yapılması durumunda ulusal ekonomiye getireceği faydalar düşünülerek projenin sağlayacağı faydalar olarak hesaplara dahil etmiştir. Yaptığı ekonomik analizin sonucu aşağıda gösterilmiştir.

TABLO 42

Seçenek	İverim- lilik Oranı %	Fayda/Maliyet (Milyon TL)				
		Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet
	r	% 0	% 5	% 7	% 9	% 11
1. Alternatif	8.788	4.853	1.733	1.276	0.973	0.763
2. "	8.092	4.453	1.580	1.164	0.888	0.696
3. "	7.396	4.427	1.455	1.060	0.801	0.626
4. "	6.482	4.024	1.276	0.924	0.696	0.541

Yukarıdaki tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi alternatiflerin ekonomik iç verimliliği arasında fazla bir fark olmamasına rağmen 1. Alternatif 8.788 ile en yüksek değeri vermektedir. Fakat bu oranda ülke ekonomisi açısından fazla verimli bir değer değildir. Enflasyonun yüksek olduğu ülkelerde bunun % 20'nin üstünde olması istenir. Devlet Yatırım Bankasının 1986 yılı itibarıyla kabul ettiği değer alt yapı yatırımlarında % 19'un üstündeki değerlerdir.

Aşağıdaki tabloda alternatiflerin net bugünkü değer kriterine göre değerlendirmeleri yapılmıştır.

TABLO 43

Seçenek	Net Bugünkü Değer (Milyon TL)				
	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet
	% 0	% 5	% 7	% 9	% 11
1. Alternatif	5.416.928	1.039.851	374.733	- 34.863	-291.505
2. "	4.590.199	788.830	213.500	-139.671	-359.944
3. "	3.699.369	543.887	69.062	-220.992	-400.651
4. "	2.807.150	295.668	- 80.039	-308.528	-449.159

Proje BOT (Built, Operate, Transfer) modeline göre etüd edilmiştir. ve (TABLO 39)'da bulunan iç verimlilik oranı % 5.918 lik değer yeterli değildir. Uluslararası Finans çevreleri için bu oranın % 12 civarında olması gerektiğinden dış kredi temini güçtür. Projeye hükümetin yardımı gereklidir.

3. Alternatif (TABLO 39)'da 6.147 ile en iyi durumda olmasına rağmen alternatifler arasında fazla fark olmadığı için 1. Alternatif JARTS tarafından tercih edilmiştir. Bu görüş yerinde bir görüştür. Çünkü 1. Alternatif yüksek standartlı bir işletmecilik getirmektedir.

Ekonomik etüd incelendiğinde (TABLO 43)'de 1. Alternatif 8.788 ile en iyi durumdadır. Bu nedenle mali etüdlere üçüncü sırada olan 1. Alternatif ekonomik etüdlere de 1. sırada olması nedeniyle tercih edilmesi gerekir. Ekonomik etüd sonucu çıkan 8.788 değeri yüksek bir değer değildir. Bunun Türkiye koşullarında Devlet Yatırım Bankası'na kabul edilen % 19'un üstünde olması gereklidir. Bu oran % 8-12 arasında olması gerekir.

3.3. DIŞSAL ETKİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeterli bir ulaşım sistemi ekonomi ile bağlantılı olarak alan kullanımı ve nüfus dağılımını geliştiren bir sistemdir. İdeal ulaşım sistemi güvenli, hızlı ekonomik kullanıcılar açısından rahat olmalı üçüncü bölüm 3.1'deki özelliklere sahip olmalıdır. Bu faktörlerin yanısıra çevre ile uyumu, minimize edilmiş gürültü hava ve su kirliliği etkileri enerji harcamalarındaki tasarrufunda dikkate alarak sağlamalıdır.

Ulaşım modlarının çeşitliliği ve bu modların ulaşım ağının artması ve trafik yoğunluğu beraberinde fiziksel çevre üzerinde bir takım problemleri de gündeme getirmiştir. Dışsal etkiler (Hava kirliliği, gürültü, su kirliliği ve doğal çevre kirliliğidir).

Ülkemizde karayolu yatırımlarının sayısı ile doğru orantılı olarak trafik yoğunluğu dışsal etkilerinde bir faktör olarak düşünülmesini gerektirmektedir.

Karayolunun yapım, bakım ve işletmesi süresince araçlar önemli miktarda hava kirliliği yaratarak havanın niteliğini değiştirmektedir. Havanın kirlenmesi direkt toplum sağlığı, bitki örtüsü, iklim, vahşi tabiat, su kalitesi üzerinde etkili olmaktadır.

Motorlu araçların egzost gazları karbonmonoksit hidrokarbonlar, nitrojen oksit, su buharı, karbondioksit, kurum sülfür oksitleri vb. zararlı maddeleri içerirler.

TABLO 48. KARAYOLUNUN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ

Aracın cinsine kullandığı yakıtta hız ve yolun özelliğine trafiğin yoğunluğuna göre bu miktar artabilir. Veya azalabilir. Bu zararlı maddelerin insan sağlığı üzerinde Akciğer kanseri, bronşit, akciğer iltihaplanması, kalp hastalıkları, kan yapısındaki değişikliklere sebep olur.

Ulaştırma modlarında çevreye olumsuz etkisi en az olan, ulaşım modu standardı yüksek demiryolu ve denizyolu ulaşımıdır.

HAVA KİRLİLİĞİ (8)

Hava kirliliğinin insan, hayvan ve bitki yaşamı üzerindeki etkileri endişe verecek duruma gelmiş bulunmaktadır. Ulaştırma araçları, hava kirliliğinde önemli etkenlerden birisidir. Bir ulaşım sisteminin hava kirliliğine etkisi, harcanan yakıt miktarı ise yol özellikleri, taşıt özellikleri, işletme ve hava koşulları sürücünün taşıt kullanımı, yakıt türü kalitesine göre değişir.

Aşağıdaki tablolarda ulaşım kaynaklı hava kirliliğinin boyutları üzerine örnekler verilmiştir.

TABLO 45 A.B.D.de kirleticilerin kaynaklara göre dağılımı (Ağırlık % si)

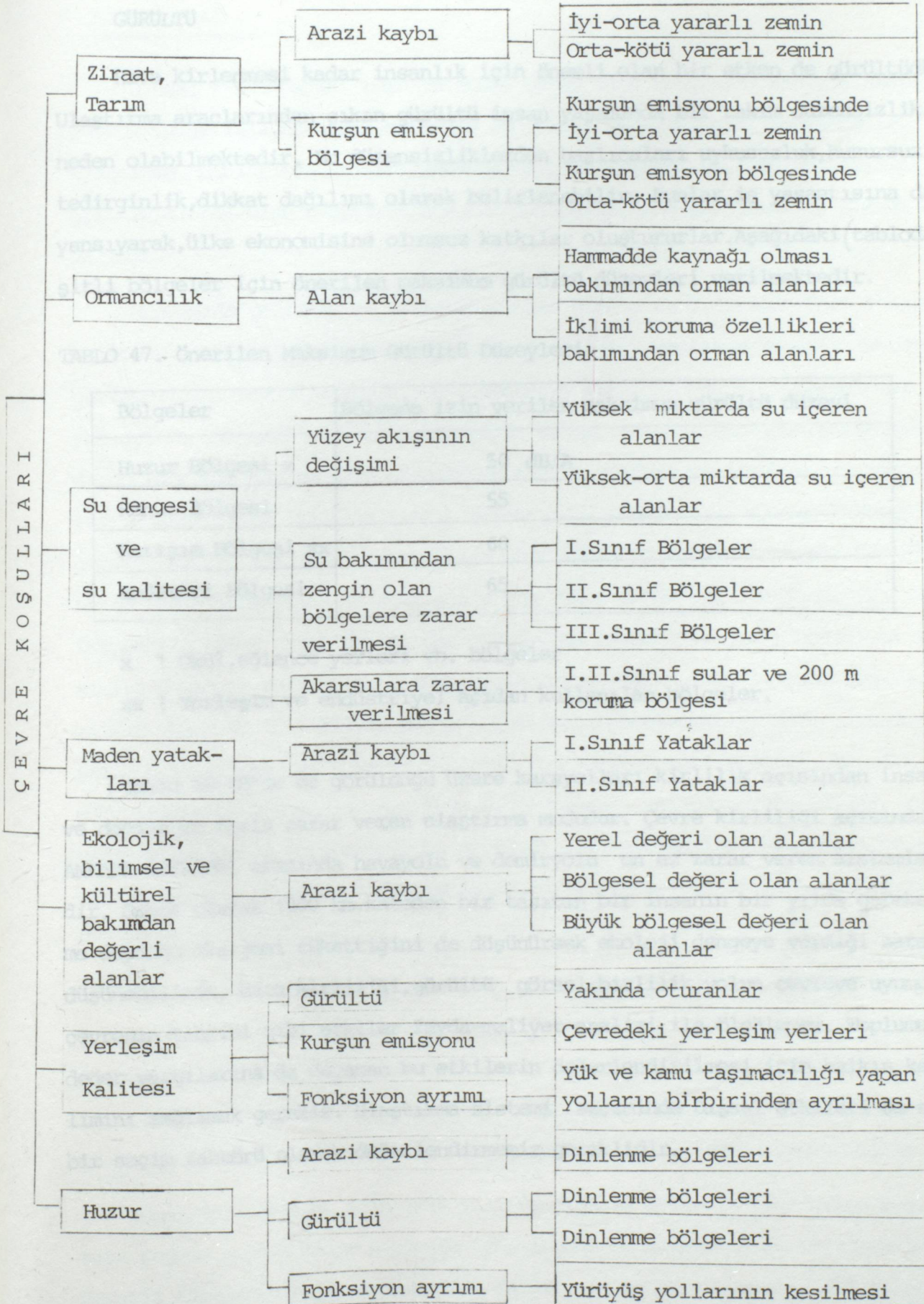
KAYNAK	CO	SOX	HO _x	C _x H _x	Parçacıklar
Ulaştırma Sis.	83	3	40	41	9
Diğer sistemler	17	97	60	59	91

TABLO 46. Ulaştırma Sisteminin Hava Kirliliğine etkisinde değişik ulaşım türlerinin payları (%)

Ulaştırma Türü	Petrole Bağımlılığı %	Hava Kirliliğindeki Payı %
Karayolu	100	85
Havayolu	100	7
Deniz, Su Yolu	100	3
Demiryolu	7-25	5

(8) EREL, Rezzan "KARAYOLU PLANLAMASINDA ÇEVRE VE ESTETİĞE ETKİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ" Y.Ü. Yüksek Lisans Tezi, 1987, İst.

TABLO 48. KARAYOLUNUN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ



GÜRÜLTÜ

Hava kirlenmesi kadar insanlık için önemli olan bir etken de gürültüdür. Ulaştırma araçlarından çıkan gürültü insan yaşamında bir takım düzensizliklere neden olabilmektedir. Bu düzensizliklerden başlıcaları uykusuzluk, huzursuzluk, tedirginlik, dikkat dağınılığı olarak belirlenebilir. Bunlar, iş yaşantısına da yansıyor, ülke ekonomisine olumsuz katkılar oluşturlar. Aşağıdaki (tabloda) çeşitli bölgeler için önerilen maksimum gürültü düzeyleri verilmektedir.

TABLO 47. Önerilen Maksimum Gürültü Düzeyleri

Bölgeler	Bölgede izin verilen maksimum gürültü düzeyi
Huzur Bölgesi x	50 dB/A
Konut Bölgesi	55
Karışım Bölgesi xx	60
Endüstri Bölgesi	65

x 1 Okul, eğlence yerleri vb. bölgeler

xx 1 Yerleşim ve endüstriyel açıdan kullanılan bölgeler.

(Tablo 46-48)'de de görüldüğü üzere karayolları kirlilik açısından insan ve doğaya en fazla zarar veren ulaştırma modudur. Çevre kirliliği açısından ANKARA-İSTANBUL arasında havayolu ve demiryolu en az zarar veren sistemlerdir. Örnek olarak 1000 km.kateden bir taşıtın bir insanın bir yılda gereksinme duyduğu oksijeni tükettiğini de düşünürsek ekoloji dengeye verdiği zararı düşünebiliriz. Hava kirliliği, gürültü görsel birlilik, yolun çevreye uyumu, çevrenin tahribi gibi etkiler fayda-maliyet analizi ile ölçülemez. Toplumun değer yargılarına da dayanan bu etkilerin değerlendirilmesi için halkın katılımını sağlamak gerekir. Ulaştırma sistemi seçiminde Dışsal etkileri de ayrı bir seçim faktörü olarak değerlendirmemiz gereklidir.

3.4.SONUÇLAR

Ulusal kalkınmadaki rolü ve önemi büyük olan ulaştırma sistemi hızlı, güvenli,elverişli,ekonomik,kapasite ve konfor özelliklerini taşımalıdır. Ulaştırma modlarında kullanılacak kaynaklar rasyonel şekilde kullanılmalıdır. Yapılacak olan ulaştırma modunun seçiminde ülke çıkarları ön planda olmalıdır.

Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bir diğer önemli sorunu da toplu taşımacılıktır. Ülkenin kalkınması için öncelikle sanayii sektörü gelişmelidir. Sanayileşmenin ise hammaddeye ihtiyacı büyüktür. Mamul mal maliyetlerinde hammadde ulaşımlarının büyük meblağ tutması hammadde taşımacılığında en ekonomik taşıma türü olan toplu taşımayı gündeme getirmektedir. Yolcu taşımasında da belirli bir trafik miktarından sonra raylı sistem kullanılması gerekmektedir. 1985 yılı sayımlarına göre ANKARA-İSTANBUL arasında tüm ulaştırma modlarında yılda 11.9 milyon yolcu ile 8.5 ton yük taşınmıştır. Bu iki şehrin nüfus artışlarında GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) nedeniyle değişiklik olmaz ve nüfus artışı aynı hızla devam ederse 2000'li yıllarda 27.2 milyon yolcu ve 16.3 milyon ton yük taşınması gerekecektir. 2015 yılında ise yılda 57.8 milyon yolcu ve 44.2 milyon ton yüke ulaşabilecektir. Bu miktarlara göre mevcut ulaşım modlarının yeterli olmayacağı açıkça görülmektedir. Yeni ulaşım yapılarına ihtiyaç olduğu ortadadır. Ülke çıkarları açısından bu sistemin;kapasitesi yüksek,hızlı,güvenli,konforlu,çevreye en az zararlı bir sistem olması gerekmektedir.

Ankara ve İstanbul şehirlerinden geçen ulaşım modlarını geliştirme ve iyileştirmeler için resmi çalışmalar yapılmıştır. Karayolu ulaşımını iyileştirmek için TETEK (Türkiye Transit Karayolu) projesi hazırlanmıştır. Bu projeye göre yollar yapılmış olup proje tamamlanmak üzeredir. Proje standardı E5 karayoluna göre yüksek olduğundan karayolu iyileştirmesi sağlanmıştır.

Demiryolu ulaşımı için 1966 yılında etüd ve proje çalışmalarına başlanmasına rağmen bugüne kadar projenin tamamlanmasına gereken önem verilmemiştir. Gerekli finansman sağlanamadığından yatırım tamamlanamamıştır. 1976 yılında

inşaatına başlanan Demiryolu Geliştirme Projesi tamamlanmadığı için Demiryolu ulaşımı günümüz standardına ulaşamamıştır.

İstanbul-Ankara arasındaki ulaştırma sistemi seçiminde bugüne kadar yapılan çalışmalar ve sonuçları gelecekteki talep gözönüne alınarak incelenmiştir. Demiryolu ve karayolu ulaşım modları incelenerek karşılaştırılmıştır. Mevcut demiryollarında günümüz standartlarına ulaşamadığından günümüz standardına ulaşan karayolu ile karşılaştırmak rasyonel olmayacaktır. Arifiye-Sincan arasına yeni demiryolu hattı yapılarak mevcut demiryolunun ıslahı sonucu geliştirilen demiryolu ile diğer ulaşım modları karşılaştırılıp alternatifler oluşturulmuştur. Alternatiflerin karşılaştırılmasında da görüldüğü üzere ANKARA-İSTANBUL arasındaki bu hızlı demiryolu projesi ulaştırma sisteminde bulunması gereken özellikleri taşıması ve çevreye zararının en az olması nedenleri ile gerçekleştirilmesi gereken bir projedir. Bu sistem toplu taşımanın ekonomik olarak yapılacağı bir sistemdir. Sanayileşmeye katkısı dolayısıyla ülke kalkınmasına katkıda bulunacaktır.

Bugün ANKARA-İSTANBUL arası karayolu ile ortalama 6-7 saatte, inşaatların bitiminde 5-6 saatte, Demiryolu ile tren çeşitlerine göre 7-10 saatte, havayolu ile terminale giriş ve çıkışlar dikkate alınarak 3,5 saatte katedilebilmektedir. Mevcut demiryolu geliştirme projesine göre 160 km.kısalacağından 416 km.ye inecektir. Saatte 200 km.hıza göre giriş ve beklemler için 0.7 saat ilave edilerek 3,5 saatte gidilebilecektir.

Seçilen bu ulaştırma modu üzerinde rasyonel çalışmalar yapılarak, tamamlanmasının sağlanması sonucu; giderek artan enflasyon karşısında yatırımın rantabilitesi artacaktır. Türkiye'de gelecek yıllarda ve bugün ihtiyacı duyulan projeler arasında ülke çıkarları için yapılması zorunlu ana arteri oluşturacak hızlı demiryolu projesinin kısa sürede bitirilmesi için çalışmaların artırılması gereklidir.

Bu yatırımın giderlerini azaltmak için;

- Yüksek standartlı 1.alternatifin yapımının hızla tamamlanması ,

- Çayırhan-Arifiye arasındaki 174 km.lik kısımdaki sanat yapılarının çok iyi etüd edilerek tatbikat projelerinin arazide yapılacak bu etüdlere göre sıhhatli olarak yapılması,

- Boyu 4 m.yi geçen yüksek imlalardan kaçınılması ve bunların viya-dükle geçilmesinin mukayesesi yapılmalı,

- Hattın topoğrafik etüdlerinin çok iyi yapılması yatay ve düşey kurb yarıçaplarının iyi etüd edilmesi ,

- Tünel enkesitlerinin gereken standartda tutulması.

Fizibilite etüdleri ^{ile} yapıların,projenin maliyetini düşürecek arazide yapılması, yapılabilecek olan yukarıda bahsedilen değişikliklerin saptanması ve uygulama - ması yapılmalıdır.

Ülke kalkınmasına önemli katkıda bulunacak bu projenin gerçekleşmesi ile demiryollarımızınhiç değilse bir bölümünde gelişmiş ülkelerdeki teknolojik standarda ulaşılacaktır.

Ankara-İstanbul arasındaki diğer ulaşım modlarında olduğu gibi demiryolun-da standardın yükseltilmesi;Arifiye-Sincan yeni demiryolu hattı yapılarak mevcut hattın ıslahı ile mümkündür. Bugünkü demiryolu ulaşımının;standardı düşük olup,diğer modların standardı yükseltildiği için rekabet edebilmesi mümkün değildir. Demiryolu taşıma ücretlerinin karayolu taşıma ücretlerine yakın olması sebebiyle bugünkü haliyle tercihler karayoluna yapılacaktır. Ancak demiryolu standardının yükseltilmesi ile modlar arası rekabet mümkün olacaktır. Modlar arasındaki tercihlerde bu standarda göre değişecektir. Toplu taşımının avantajlarına sahip olacağından demiryolu en fazla tercih edilen mod olabilecektir.

Bu yatırımın ülke ekonomisine katkısı açıktır. Gelecekteki ANKARA-İSTANBUL trafiğini de karşılayabilecek bir sistem olacaktır. Bu sistem yapılmadığı takdirde gelecekteki trafik,çözülmesi gereken bir sorun (ulaşım darboğazı) olarak karşımızda duracaktır. Bu nedenlerle öncelikle ele alınması gereken bu projenin tamamlanabilmesi için rasyonel çalışmaların yapılması zorunlu görülmektedir.

ANKARA-İSTANBUL arasında gelecekteki trafiği düşünerek seçilmesi gerekli en uygun ulaştırma sistemi "Arifiye-Sincan arasına yeni demiryolu hattı yapılarak mevcut hattın ıslahı ile geliştirilecek standardı yüksek" raylı sistemdir.

EKLER :

EK- 1. ANKARA-İSTANBUL ARASI DEMİRYOLU GELİŞTİRME PROJESİ
GİZETMAYEN/RAIL GİZETMAYEN İSTANBUL KİMLİĞİ

EK- 2. ANKARA-İSTANBUL ARASI DEMİRYOLU GELİŞTİRME PROJESİ
JANDE (JANDE RAILWAY TECHNICAL SERVICE) İSTANBUL
EMLAK KİMLİĞİ

E K L E R :

EK- 1. ANKARA-İSTANBUL ARASI DEMİRYOLU GELİŞTİRME PROJESİ
OBERMAYER/RAİL CONSULT FİZİBİLİTE ETÜDÜ ÖZETİ

EK- 2. ANKARA-İSTANBUL ARASI DEMİRYOLU GELİŞTİRME PROJESİ
JARTS (JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE) FİZİBİLİTE
ETÜDÜ ÖZETİ

ANKARA-İSTANBUL DEMİRYOLU

FİZİBİLİTE ETÜDÜ HAKKINDA ÖZET NOT

1892 yılında hizmete açılmış bulunan 577 km.lik mevcut Ankara-İstanbul tek hatlı demiryolunda eğimlerin % 025'e varması ve kurp yarıçaplarının 300 m.ye düşmesi sonucu hat kapasitesi günde 21 çift trenle sınırlanmakta olup halen 19 trenle mevcut hattın kapasitesinin % 91'i kullanılmaktadır.

Bu nedenle Mevcut Ankara-İstanbul arasındaki çift hatlı,elektrikli günümüz şartlarına uygun bir demiryolu yapılması planlanmış olup,hattın 1943 yılından 1972 yılına kadar çeşitli standartlarda etüdleri yapılmıştır.

1976 yılında Obermayer firması Ankara-İstanbul arasında 259 km.uzunluğunda Arifiye-Geyve-Göynük-Köroğlu-Kestebek-Nallıhan-Çayırhan-Beyazır-ayaş-Sincan güzergahının % 012,5 maksimum eğim ve $R = 2.500$ m.minimum kurp yarıçapına göre fizibilite etüdünü hazırlamış olup,1976 yılında Sincan-Çayırhan arasındaki 85 km.lik bölümde inşaatı 5 kısım halinde başlanılmıştır.

1.9.1987 tarihi itibarıyla cari fiyatlarla 48.4 Milyar TL. harcama yapılmıştır. İnşaatın tamamlanması için 84.4 Milyar TL. gerekmektedir.

Yeterli kaynak temin edilemediğinden ve inşaatın toplam güzergaha oranla çok az bölümünün tamamlanması ve Obermayer tarafından yapılan fizibilite etüdünden günümüze 10 yıllık bir süre geçmiş olduğundan etüdün güncelleştirilmesi amacıyla hükümetimiz ile Federal Almanya hükümeti arasında mevcut 16.6.1970 tarihli teknik işbirliği anlaşması çerçevesinde Ankara-İstanbul demiryolu Arifiye-Sincan bölümünün geliştirilmesi ile ilgili fizibilite çalışmalarına Obermayer/Rail Consult Firma grubu tarafından 1985 yılında başlanılmış ve 1987 Haziran ayında tamamlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında; yeni güzergah alternatifleri dışında işletilmekte olan mevcut güzergah üzerindeki darboğazlar ve bu darboğazların giderilmesi için gerekli iyileştirme önerileri ile inşaatı devam eden Sincan-Çayırhan güzergahının devamını oluşturan Çayırhan-Arifiye bölümündeki alternatif güzergah değişiklikleri ve Arifiye-Haydarpaşa arasındaki geliştirme projesi incelenmiştir.

Söz konusu etüd kapsamında ilk olarak işletilmekte olan güzergah şu alternatiflere göre incelenmiştir.

A- Mevcut Ankara-İstanbul demiryolu güzergahının Sincan-Arifiye kesiminin tek hatlı olarak kalması ancak belli kesimlerinin iyileştirilmesi,

Üç kısım halinde düşünülen iyileştirme tedbirleriyle sırasıyla yapılacak işler ulaşılacak kapasite ve maliyetler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

	G E L İ Ş T İ R M E K A D E M E L E R İ		
	I	II	III
-Geliştirilecek bölümler	Pelitözü-Bilecik Yayla-Karaköy	Doğançay-Alifuat paşa Ağapınar-Alpu Beylikahır-Yalınlı İğciler-Polatlı	Mekece-Osmaneli Arifiye-Doğançay Yenidoğan-Temelle Yalınlı-Yunusemre Sazılar-Beylikköprü Karapınar-Yenidoğan
-Ulaşılan Kapasite	36 tren/gün/yön	48-44-44-47 tren/gün/yön	36 tren/gün/yön
-Öngörülen geliştirme önlemleri	-Max.% 012,5 eğim ve 500 m.minimum yarıçaplı 39.161 km.lik tek hatlı yeni güzergah. -Bilecik İstasyonu- nun yeniden yapıl- ması -İki hareket kont- rol noktasının ye- niden yapılması	-İğciler-Polatlı kesiminde 14,75 km lik yeni güzergah -Yeni köprü ve tü- neller. -Sinyal yerlerinin geliştirilmesi -İki geçiş istasyo- nunun yeniden inşaası.	-Çeşitli geliştirme tedbirleri
Maliyetler	159.448.000.000 TL.	39.598.000.000 TL.	12.209.000.000 TL.

B- Mevcut Hattın Çift Hatta Çıkartılması

Arifiye-Geyve-Nallıhan-Sincan arası yeni bir demiryolu inşaatına alternatif olarak Arifiye-Eskişehir-Sincan mevcut hattının çift hatlı hale getirilmesi alternatifi de incelenmiş olup, günlük tren kapasitesinin 236 trene çıkartılması için şu tedbirler alınmalıdır.

- 100 km./saat hıza ulaşmak için 171 km.lik bölümde ikinci bir hat inşaatı,
- Mevcut bütün sanat yapılarının (tünel,köprü vs.) adaptasyonu ve yenilenmesi,

- Artan ve gelişen trafik için gereken daha yüksek kapasitenin sağlanması için güzergahtaki mevcut 47 istasyonun yeniden inşaa edilmesi,

- Yeni sinyalizasyon sistemi,

- Hat ve istasyonların elektrifikasyonu,

- Geçişlerde güvenliğin arttırılması için bariyer ve ışıklı sinyaller,

- Telekomünikasyon sisteminin iyileştirilmesidir.

Maliyeti : 1.931.578.640.000 TL.dir.

C- Haydarpaşa-Arifiye Çift Hatlı Mevcut Hattının Standardının Yükseltilmesi:

Arifiye-Haydarpaşa arasındaki çift hatlı demiryolunun Gebze-Haydarpaşa kesimi transit yük ve yolcu taşıma hizmetlerinin yanında yüksek düzeyde şehiriçi Banliyö taşımacılığına da hizmet vermek zorunda olduğundan 44 km.lik bu bölümde 4'leme ile ilgili avan proje çalışmaları yapılmıştır.

Güzergahın Haydarpaşa-Bostancı arasındaki 9 km.lik bölümünde minimum $R=250$ ve $R=300$ m.lik kurpların yoğun iskan alanından geçilmesi nedeniyle minimum $R=500$ ve $R=600$ m. ile geçilmesi öngörülmüş olup,Bostancı İstasyonundan itibaren minimum kurp yarıçapları $R=600$ ile $R=1000$ m.olarak belirlenmiştir. Bostancı-Gebze arasında 1326 m.lik Küçükyalı varyantı, 4285 m.lik Kartal-Yunus varyantı, 865 m.lik Kartal tüneli yer almaktadır. Maliyeti 169.978.280.000 TL.dir.

Gebze-Arifiye arasında ise mevcut minimum kurp yarıçapı $R=1000$ m. olan çift hatlı demiryolunun üç hatta çıkartılması öngörülmektedir.

D- Yeni Güzergah Alternatifleri :

Fizibilite etüdünün teknik yapılabilirlik kısmının yeni hat ile ilgili bölümünde ise Sakarya ve Köroğlu güzergahı olmak üzere topoğrafik yönden iki koridor incelenmiş ancak bunlardan Sakarya koridoru gerek zaman gerekse yatırım ve işletme masraflarının fazlalığı nedeniyle devre dışı bırakılmış,yeni hat için araştırmalar Köroğlu koridoru üzerine kaydırılmıştır.

Köroğlu koridoru üzerinde birbirinin alternatifi niteliğinde üç güzergah elde edilmiştir. Bu üç güzergaha ait bilgiler mukayeseli olarak aşağıdaki tablodaki gibidir.

Güzergahın Özellikleri	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
-Bölüm uzunluğu	259,563 km.	261,193 km.	257,363 km.
-Toplam Tünel Uzunluğu	78,860 km.	66,078 km.	60,988 km.
-Max.Tünel uzunluğu	14,498 km.	12,950 km.	11,940 km.
	(Köroğlu tüneli)	(Geyve Tüneli)	(Geyve Tüneli)
-Tünel Sayısı	28	23	16
-Tepe Yüksekliği	984,0 m.	1043,5 m.	1034,0 m.
-İstasyon Sayısı	9	9	8
-Max.eğimi	% 012,5	% 016	%024- % 018
-Min.Yarıçap (normal)	3000 m.	3000 m.	2500 m.
-Min.Yarıçap (istisnai)	2500 m.	2500 m.	1500 m.
-Maliyetleri	2.658.840.940.000	2.658.446.260.000	2.303.489.100.000

İstasyonlar :

Mevcut hattın çift hatta çıkartılması veya yerli güzergah alternatiflerinden birinin yapılması halinde mevcut Ankara ve İstanbul (Haydarpaşa) İstasyonlarının trafiği karşılayamayacağı, bu nedenle de her iki istasyonda yolcu ve yük trafiğini karşılayabilecek ölçüde genişletilmesi gereği belirtilmektedir. İki istasyonun rehabilitasyonu 253.000.000.000 TL'dir.

Mevcut güzergahtaki iyileştirmeler ve yeni güzergah alternatiflerine ait mukayeseli maliyet tablosunda görülmektedir (Tablo 1).

ANKARA-İSTANBUL DEMİRYOLU MEVCUT VE YENİ GÜZERGAH ALTERNATİFLERİ

	MEVCUT GÜZERGAH		YENİ GÜZERGAH		
	İyileştirme	Çift Hatta Çıkartılması	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
Alt Yapı	135.243.000	351.513.140	1.253.514.260	1.246.675.900	1.037.772.420
Üst Yapı	44.956.000	975.568.000	686.576.680	690.559.820	592.862.720
Kamulaştırma	2.706.000	3.175.840	12.264.980	14.778.420	13.034.100
Beklenmedik % 10	18.290.000	132.866.860	186.264.580	186.230.080	155.950.580
Planlama, Denetleme İdarecilik % 5	10.060.000	73.076.520	97.242.160	97.223.760	80.891.000
İstasyonlar (H.Paşa-Ankara)	-	-	253.000.000	253.000.000	253.000.000
H.Paşa-Arifiye Rehabilitasyonu	-	395.378.280	169.978.280	169.978.280	169.978.280
TOPLAM	211.255.000	1.931.578.640	2.658.840.940	2.658.446.260	2.303.489.100
Ulaşılabacak Kapasiteler	36	120 tren/gün/yön	116 tren/gün/yön	123 tren/gün/yön	117 tren/gün/yön

Yeni ve iyileştirilecek demiryolu hatları için yapım sürelerinin yıl olarak ifadeleri aşağıdaki gibidir:

	Seçenek 1	Seçenek 2	Seçenek 3	Seçenek 4
En uzun tünel km.	14.5	13.0	12.0	5.4
Tünel kazma süresi yıl	7.2	6.5	6.0	2.7
İşin toplanması için gerekli süre yıl	1.0	1.0	1.0	0.5
Beklenmedik olaylar için ek süre yıl	2.8	2.5	2.0	0.9
Yapım süresi yıl	11	10	9	4

Demiryolu İşletme Masrafları :

İşletme masrafları,yeni demiryolu hattının üç varyantı ve iyileştirilen demiryolu hattının her biri,yolcu ve yük trafiği için ayrı ayrı tespit edilmiştir.

İşletme maliyetleri aşağıdaki gibidir:

İşletme Maliyeti	Yolcu Trafiği TL/Yolcu-Km.	Yük Trafiği TL/Ton-Km.
Mevcut Demiryolu Hattı	7.9305	13.2222
İyileştirilmiş Demiryolu Hattı		
- Aşama 1	5.8621	8.1999
- Aşama 2	5.8378	8.1768
- Aşama 3	5.8179	8.1504
Hat İkilmesi	5.8179	8.1504
Yeni Yapılacak Demiryolu Hattı		
- Alternatif 1	4.5229	8.1079
- Alternatif 2	4.5269	8.1160
- Alternatif 3	4.5291	9.9024

Ayrıntılı Finansal Maliyet - Fayda Sonuçları :

Arifiye ve Sincan'ı birbirine bağlayan yeni bir demiryolu hattının değerlendirilmesi için ayrıntılı finansal maliyet sonuçları, ekonomik işleticiler olarak demiryolu yetkilileri açısından, mevcut ve yeni demiryolu hatlarına ait iki sonucun birleştirilmesi ile elde edilir.

Üç seçenek için sonuçlar şöyledir:

Seçenek 1 : 575.320 Mil.TL.sermaye değeri veya sermaye üzerinden % 1.12 lik bir dahili kâr haddi

Seçenek 2 : 557.060 Mil.TL.sermaye değeri veya sermaye üzerinden % 1.10 lik bir dahili kâr haddi

Seçenek 3 : 628.110 Mil.TL.sermaye değeri veya sermaye üzerinden % 1.42 lik bir dahili kâr haddi

1,2 ve 3 numaralı varyantların değerleri birbirine çok yakın olduğu için bunlardan kesin olarak birini seçmek çok zordur.Yeni demiryolu hattı işletme süresinin sadece 25 yıl olmasından dolayı,yeni demiryolunun yapımının finansal maliyet-fayda açısından başarılı olacağı kesin olarak bellidir.

Genel Ulusal Ekonomik Maliyet-Fayda Sonuçları :

Türk ulusal ekonomisi açısından Arifiye-Sincan arasındaki yeni demiryolu hattının münferit varyantları için genel ulusal ekonomik sonuçlar mevcut demiryolu,yeni demiryolu seçenekleri karayolu ve havayolu trafiğine ait müstakil sonuçların toplanması ile bulunmuştur.

Üç yeni demiryolu hattı varyantı için genel sonuçlar şöyledir:

Alternatif 1 : 1.690.460.Mil.TL.veya % 2.86 lık bir dahili kârlılık oranı
Alternatif 2 : 1.675.210 Mil.TL.veya % 3.00 lık bir dahili kârlılık oranı
Alternatif 3 : 1.869.300 Mil.TL.veya % 3.63 lük bir dahili kârlılık oranı.

Bu üç seçeneğin yapımı her hal için pozitif sonuçlar doğurduğu,ancak küçük farklılıklar arzettiği için,herhangi bir varyanta öncelik verilemez. Bununla beraber, İstanbul ile Ankara arasında yeni bir demiryolu bağlantısının yapılmasının yalnızca parasal değerlendirme olarak ulusal ekonomi açısından tavsiye edilebilir olduğu ifade edilebilir.

ANKARA-İSTANBUL DEMİRYOLU JARTS TEKNİK SERVİSİ İZLENİMLERİ RAPORU ALT ÖZET

Bu çalışmada Jermayor'ın çalışmaları kapsamında Arifiye-Sincan arasında inşa edilecek demiryolu hattı, İstanbul-Sincan arasında aynı zamanda İstanbul-Arifiye ve Sincan-Ankara arasındaki bağlantı için yapılacak ve inşaatlar birlikte iş-
EK - 2 : ...labilecektir. Ayrıca İstanbul ve Sincan istasyonları da geliştirile-

Yeni hatlar aynı zamanda İstanbul ve Sincan gibi mevcut hatları iyile-

ANKARA - İSTANBUL ARASI DEMİRYOLU GELİŞTİRME PROJESİ

JARTS (JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE)

FİZİBİLİTE ETÜDÜ ÖZETİ

... Çarşını üzerinde yapılacak istasyonlar
... ve 120 km/h ve 120 km/h olarak kabul edil-

ANKARA-İSTANBUL DEMİRYOLU ALT ÖZELLİKLERİ			
	Yol	Yol	Süre
Altınözü - Sincan	1000	100	3 saat 10 dakika
	1000	120	6 saat 40 dakika
	1000	80	7 saat 30 dakika
Altınözü - İstanbul	1000	100	3 saat 30 dakika
	1000	120	6 saat 40 dakika
	1000	80	7 saat 30 dakika
Altınözü - Ankara	1000	100	4 saat
	1000	120	6 saat 40 dakika
	1000	80	7 saat 30 dakika
Altınözü - İstanbul	1000	120	4 saat 30 dakika
	1000	80	5 saat 10 dakika
	1000	100	(Milyon)

ANKARA-İSTANBUL DEMİRYOLU JARTS TARAFINDAN YAPILAN İNCELEME RAPORUNA
AİT ÖZET

Bu çalışmada Obermayer'in çalışmasında olduğu gibi Arifiye-Sincan arasında inşa edilecek demiryolu hattı inşaatı devam ederken aynı zamanda İstanbul-Arifiye ve Sincan-Ankara arasındaki bölümlerde geliştirilecek ve inşaatlar birlikte işletmeye açılabilir. Ayrıca Haydarpaşa ve Ankara istasyonları da geliştirilebilir. Yeni hattın daha önce ise Obermayer'de olduğu gibi mevcut hattın iyileştirilmesi de hesaba dahil edilmiştir.

Yeni güzergahın 3 alternatifi Köroğlu güzergahı üzerinde yapılan etüdler sonucu 1. Alternatif kabul görmüş olup bu alternatiflerin en belirgin farkları işletme hızlarının 260 km/h, 210 km/h, 160 km/h ve 120 km/h olarak kabul edilmektedir.

	<u>ALTERNATİFLERE AİT ÖZELLİKLER</u>		
	Türü	Hız	Süre
Alternatif 1	Yolcu	260	3 saat 10 dakika
	Kömür	120	6 saat 40 dakika
	Yük	80	7 saat 30 dakika
Alternatif 2	Yolcu	210	3 saat 30 dakika
	Kömür	120	6 saat 40 dakika
	Yük	80	7 saat 30 dakika
Alternatif 3	Yolcu	160	4 saat
	Kömür	120	6 saat 40 dakika
	Yük	80	7 saat 30 dakika
Alternatif 4	Yolcu	120	4 saat 30 dakika
	Yük	65	8 saat 10 dakika (Milyon)

TRAFİK TAHMİNİ

	OBERMAYER		JARTS			
	Yolcu	Yük	Yolcu		Yük	
1985	11.9	8.8	11.9	(1)	8.8	(1)
1990	18.4	11.0	15.7	(1.32)	11.6	(1.32)
1995	21.5	13.1	20.4	(1.71)	15.1	(1.72)
2000	27.2	16.3	24.6	(2.07)	20.2	(2.30)
2005	35.2	22.6	32.00	(2.69)	25.3	(2.88)
2010	45.4	31.6	38.7	(3.25)	31.8	(3.61)
2015	57.8	44.2	46.00	(3.86)	38.6	(4.39)
2020	57.8	44.2	49.2	(4.13)	40.7	(4.63)
2025	57.8	44.2	53.5	(4.49)	43.6	(4.95)
2030	57.8	44.2	59.2	(4.97)	47.4	(5.39)

JARTS'ın yaptığı çalışmalarda Obermayer'in yolcu talep tahmini esas alınmıştır.

1985 her ikisinde de görüleceği gibi aynı olup 11.9 milyon yolcu/yıl'dır. Obermayer 2015 yılında 57.8 milyon yolcu/yıl'a ulaşırken Jarts'da 2030 yolcudaki bu hedefe ulaşılmaktadır.

Trafik tahmin metodolojisi aynı olmakla beraber Jarts tarafından gelecekteki uzun vadeli trafik talebi için ek çalışmalar yapılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Yükte ise başlangıç yılındaki trafik Obermayer'le aynı olarak 8.8 Milyon ton yük 1985 kabulü ile başlayan 2010'a kadar Obermayer'in etüdüne oranla artarak gidiyor, 2010 yolcudan itibaren,

Yük tahmini modeli üç aşamadan oluşuyor.

I.nci aşamada trafik hacmine ve 1985 Toplam Milli hasıla verilerine dayanarak elastike modelin belirlenmesi yapılmıştır.

II. aşamada gelecekteki çatıyı oluşturacak Toplam Milli hasıla büyüme oranı kullanarak gelecekteki toplam milli hasılanın belirlenmesi ve buna bağlı olarak transit trafik hacminin belirlenmesi.

III. aşama: İkinci aşamada tahmin edilen 2015 yılı değerlerini 2030 yılına kadar büyütürken trafik hacminin belirlenmesi son olarak Kargo ve Çayırhan-Ankara

bölüm trafik hacmini de gözönüne alarak bunların toplam yük trafik talebine eklenmesidir.

Burada en önemli husus model split yapılırken yolcu trafiğinden demiryollarının payı 2000 yılında % 20.4, karayollarının payı % 71.6 olarak alınmıştır. Bu oranlar demiryolu lehine Obermayer'den daha yüksek bir orandır. Obermayer'de bu oranlar karayolu taşımacılığı % 86.2 demiryolu ise % 10.10'dur. Yük model split'te ise 2000 yılında Jarts'ın değerleri Obermayer değerlerinden bir miktar fazladır.

İNŞAAT MALİYETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

İnşaat maliyetlerinde; Obermayer'in % 12.5 eğim ve 3000 Minimum kurp yarıçaplı Alternatifi 4 değişik hıza göre incelenmiştir. Obermayer'in inşaat maliyetlerine göre 174.16 km.lik ve 736 Milyon TL.lik Çayırhan-Arifiye bölümü Japon Jarts tarafından 1.326 Milyon TL. olarak (Alternatif 260 km/h.hıza göre) hesaplanmıştır.

Alternatiflere göre Obermayer'in Alternatif I tablosu mukayeseli olarak Ek Tablo 1'de görülmektedir.

İNŞAAT SÜRESİ

Obermayer tarafından yapılan etüde göre Alternatif I'i yapım süresi 11 yıl Jarts tarafından ise bu süre 8 yıl olarak belirlenmiştir.

EKONOMİK VE MALİ ANALİZ

Ekonomik ve Mali Analiz sonuçları aşağıda tabloda mukayeseli olarak gösterilmiştir. Buna göre Jarts'ın sonuçları daha fizibl özellik arz etmektedir. Bunun da inşa süresinin 3 yıl kısaltılması ve hattın işletmeye açılma tarihini 2000 yılına çekilmesi ve işletmecilik periyodunun 2030 yılına kadar 5 yıllık fazlalığı ile tarife fiyatlarının farklılığı ile trafik dağılımının Jarts tarafından Obermayer'e göre demiryoluna daha fazla yüklenilmesidir (Bkz.Tablo 2).

EK TABLO-1-

31-01-2000 Yılına Kadar

(171 Km.lik Çayırhan-Arifiye Bölümü)

ZAFİS															million TL
Item (İsim)	A1 - 1			A1 - 2			A1 - 3			A1 - 4			Foreign currency ₺	OBSERVATION ALTERNATİFİ	
	Domestic currency ₺	Foreign currency USD	%	Domestic currency ₺	Foreign currency USD	%	Domestic currency ₺	Foreign currency USD	%	Domestic currency ₺	Foreign currency USD	%			
(1) Civil Works Land Acquisition (Kamulaştırma)	6,600			6,600			6,600			6,600				11367	
(2) Earth work Bridge Tunnel Sub-total	160,725	91.8	8.2	160,725	91.8	8.2	160,725	91.8	8.2	160,725	91.8	8.2	14,355	304030	
	43,370	67.5	32.5	43,370	67.5	32.5	43,370	67.5	32.5	43,370	67.5	32.5	20,880	118183	
	192,790	54.8	45.2	192,790	54.8	45.2	192,790	54.8	45.2	192,790	54.8	45.2	159,020	609465	
	396,985			396,985			396,985			396,985			194,255		
(3) Station	15,605	89.2	10.8	15,605	89.2	10.8	15,605	89.2	10.8	15,605	89.2	10.8		11040	
(4) Car Joint	7,875	42.2	57.8	7,875	42.2	57.8	7,875	42.2	57.8	7,875	42.2	57.8		-	
(5) Track Sub-total	39,440	42.2	57.8	39,440	42.2	57.8	39,440	42.2	57.8	39,440	42.2	57.8	46,270	105248	
(6) Power, signal & other electrical Telecommunication (Güç, sinyal ve diğer elektriksel iletilim)	69,915	87.2	12.8	63,515	87.2	12.8	52,550	86.9	13.1	51,360	86.6	13.4	7,915	168238	
(7) PMU EL, PC, FC Sub-total	43,660	31.8	68.2	39,200	32.0	69.0	42,620	49.0	51.0	44,365	47.3	52.7	16,765	176249	
(8) Grand total	625,615	59.7	40.3	615,115	59.8	40.2	586,035	63.5	36,755	557,205	64.9	301,400	35.1		
(9) Contingency (6) x 10%	31,600			92,767			87,905			83,581		45,210		82709	
(10) Contingency ((6) + (9)) x 10%	31,600			70,738			67,394			63,079		34,461		150382	
Grand total ((6) + (9) + (10))	691,600	59.7	40.3	778,120	59.8	40.2	751,334	63.5	475,005	703,885	64.9	381,271	35.1	1736914 (X)	
														1,086,136	

Not: 1 TL = 5 TL

EK TABLO 2

MUKAYESELİ FİNANSAL VE EKONOMİK SONUÇLAR

	<u>OBERMAYER</u>	<u>JARTS</u>
Değerlendirme Dönemi	25 yıl	2000- 2030 (30 yıl)
İşletmeye açılma	2005	2000
Yolcu ücretleri	3000-5000 TL.	4000-12000
Yük	8000-12000 TL.	8000
Uluslararası transit yük	14500 TL.	30000 TL.
İnşa süresi	11 yıl	8 yıl
Finansal sonuç	1.42	7.335
Duyarlılık analizi iyimser	5.03	-
Duyarlılık analizi kötümser	0	-
Ekonomik sonuç	3.63	7.538
Duyarlılık analizi iyimser	7.13	-
Duyarlılık analizi kötümser	3.21	-

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1) Obermayer/Rail Consult, "ANKARA-İSTANBUL ARASI ULAŞTIRMA FİZİBİLİTE ETÜDÜ" GERMANY-1985 ve 1988 Ulaştırma Bakanlığı DLH Gn.Md.
- 2) JARTS (Japan Railway Technical Service), "ANKARA-İSTANBUL arası hızlı demiryolu projesi Fizibilite Etüdü" JAPAN-1988 Ulaştırma Bakanlığı DLH.Gn.Müd.
- 3) D.P.T. "Ulaştırma Ana Planı (1983-1993)" 1982-ANKARA
- 4) D.P.T., "1980-1986 Üretim Raporları" 1986-ANKARA
- 5) D.P.T., "Türkiye Ana Ekonomik Belirleyicisi" MART 1987-ANKARA
- 6) D.İ.E., "Ulaştırma İstatistikleri Özet Tablolar" 1974 ve 1987 ANKARA
- 7) D.İ.E., "Kara Taşıtları Yolcu ve Yük Taşıma Anketi" 1973 ve 1987 ANKARA
- 8) U.K.İ., "Türkiye Demiryolları Fiziksel Standartları" 1978-ANKARA
- 9) U.K.İ., "Bildiriler, Görüşler, Öneriler" Ulaştırma Bakanlığı, ARALIK 1974 ANK.
- 10) T.C.K., "Karayolları Ekonomik Tabloları" 1987 ANKARA
- 11) T.C.K., "Trafik Bilgileri (Yıllık 1975-1989) ANKARA
- 12) T.C.D.D. "İstatistik Yıllığı" 1989-ANKARA
- 13) İNGİLTERE Ulaşım İstatistikleri 1967-1977 İNGİLTERE
- 14) Birleşmiş Milletler "Avrupa için Ulaşım İstatistikleri Yıllık Bülteni" 1980-1984-1985, U.S.A.
- 15) GERÇEK, Haluk., "T.C.D.D. Fizibilite Etüdüleri" 1987-İTÜ, İSTANBUL
- 16) BAYRAKDAR, Zerrin., "Demiryolu ile Karayolu Ulaştırma Sistemlerinin İşletme ve Yatırım Giderleri Açısından Karşılaştırılması" Ders Notu 1988, İSTANBUL
- 17) BERKMEN, Enver., "Demiryolu Dersleri" 1978, İSTANBUL
- 18) EREL, Rezzan, "Karayolu Planlamasında Çevre ve Estetiği dikkate alan Değerlendirme ve Yöntem" Y.Ü. Yüksek Lisans Tezi, 1987-İSTANBUL

ÖZGEÇMİŞ

Hamit YILDIRIM, 1958 yılında SİVAS'da doğdu. İlk öğrenimini Sivas Selçuk İlkokulunda, Orta öğrenimini Sivas Dört Eylül Ortaokulu, İstanbul-Pendik ve Kartal Liselerinde tamamladı. 1974 yılında İ.D.M.M.A.İnşaat Fakültesine girip 1978 yılında İnşaat Mühendisi olarak mezun oldu. 1987 yılında İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İ.İ.E Turizm İşletmesi İhtisas programını 1989 yılında İstanbul Üniversitesi S.B.E.Yönetim Organizasyon ve İşletme Politikası yüksek lisans eğitimini tamamladı.

