



**KUZEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE
YAPILMASI PLANLANAN HIZLI TREN HATLARI
İÇİN İSTASYON YERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Enes AYAZ

Danışman: Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ

Yüksek Lisans Tezi

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı

2024

(Her Hakkı Saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**KUZEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAPILMASI PLANLANAN HIZLI TREN
HATLARI İÇİN İSTASYON YERLERİNİN BELİRLENMESİ**

(Determination of Station Locations for High Speed Train Lines Planned to be Built in the
Northeastern Anatolia Region)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Enes AYAZ

Danışman: Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ

Erzurum
Aralık, 2024



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and
Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

**KUZEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAPILMASI PLANLANAN HIZLI TREN
HATLARI İÇİN İSTASYON YERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ danışmanlığında, Enes AYAZ tarafından hazırlanan bu çalışma 31/12/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği (3/3)** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç. Dr. Ahmet ATALAY <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Fatih İrfan BAŞ <i>Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
		Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof.Dr. Alper NUHOĞLU
Enstitü Müdürü

Aslı ıslak imzalıdır

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ danışmanlığında sunulan “Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde Yapılması Planlanan Hızlı Tren Hatları İçin İstasyon Yerlerinin Belirlenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	5	30
Kuramsal Temeller	11	30
Materyal ve Metot	14	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	1	20
Sonuçlar ve Öneriler	2	20
Tezin Geneli	7	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5’den büyük olmaması gerekir.

Sunulan bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ettiğimizi beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Enes AYAZ 2.1.2025 İmza: Aslı ıslak imzalıdır	Mahir GÖKDAĞ 2.1.2025 İmza: Aslı ıslak imzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamda bilgi ve birikimiyle bana yol gösteren, karşılaştığım problemlerin çözümünde desteğini esirgemeyen çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan, destekleriyle her daim yanımda olan çok değerli annem Safiye AYAZ, abim Ümit AYAZ ve kardeşim Zekeriyya AYAZ'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Enes AYAZ



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUZEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAPILMASI PLANLANAN HIZLI TREN HATLARI İÇİN İSTASYON YERLERİNİN BELİRLENMESİ

Enes AYAZ

Danışman: Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ

Amaç: Ulaştırma alanındaki yeniliklerden biri olan ve gittikçe daha da gelişen hızlı trenlere hem dünyada hem de ülkemizde son zamanlarda ciddi bir yatırım yapılmaktadır. Hızlı trenlerin güvenlik, erişilebilirlik ve hız gibi parametrelerde diğer ulaştırma sistemlerine göre avantajları bulunmaktadır. Aynı zamanda küresel ısınmanın tehlikeli boyutlara geldiği dünyamızda çevreci özelliği sayesinde daha fazla tercih edilmektedir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde önümüzdeki 30 sene içerisinde önemli hızlı tren projelerinin yapılması planlanmaktadır. 2030-2035 yılları arasında Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars ve Kars-Dilucu bölgeleri arasında yapılacak olan bu hızlı tren hatları için en uygun istasyon yerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Yapılan çalışmada ilk olarak Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki planlanan hızlı tren hatları belirlenerek alternatif istasyon yerleri seçilmiştir. Daha sonra seçilen bu istasyon yerlerinin karşılaştırılması için 4 adet ana kriter (sosyal, çevresel, ekonomik, teknik) ve 10 adet alt kriter (nüfus, çekicilik, yükseköğretim olanakları, güvenlik, arazi yapısı, ticari faaliyetler, ekonomik faaliyetler, yatırım maliyeti, ulaşım ve lojistik altyapı, erişilebilirlik) belirlenmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi kullanılarak her bir hızlı tren hattı için istasyon yerlerinin ağırlıkları hesaplanmış, en uygun bölgeye göre sıralanmıştır.

Bulgular: Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars ve Kars-Dilucu bölgeleri arasındaki hızlı tren hatları için en önemli il merkezi ve ilçeler sırasıyla belirlenmiştir.

Sonuç: AHP yöntemi sonucunda Erzincan-Erzurum hattı için en önemli istasyon yeri Yakutiye Merkez bölgesi olurken ilçe olarak Aşkale ilçesi ilk sırada gelmektedir. Erzurum-Kars hattı içinde en önemli istasyon yeri Yakutiye Merkez bölgesi olup Sarıkamış ilçesi merkez olmayan ilçelerde birinci sıradadır. Kars-Dilucu hattında Kars Merkez en uygun istasyon yeri olurken Iğdır'a bağlı Tuzluca bölgesi ilçeler arasında ilk sırada yer almıştır. Bu çalışma sonucunda en önemli istasyon yerleri belirlenerek hızlı tren hattından maksimum seviyede fayda sağlanacağı tahmin edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: ÇKKV, Erzincan, Erzurum, Kars, Iğdır, Hızlı Tren, AHP, İstasyon Yeri

Aralık 2024, 122 sayfa

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

DETERMINATION OF STATION LOCATIONS FOR HIGH SPEED TRAIN LINES PLANNED TO BE BUILT IN THE NORTHEASTERN ANATOLIA REGION

Enes AYAZ

Supervisor: Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ

Purpose: One of the innovations in the transportation sector, high-speed trains, has received significant investment both globally and in Turkey in recent years. High-speed trains have advantages over other transportation systems in terms of safety, accessibility, and speed. Additionally, due to their environmentally friendly nature, they are increasingly preferred as global warming reaches dangerous levels. Important high-speed train projects are planned to be developed in the Northeast Anatolia Region over the next 30 years. Between 2030 and 2035, high-speed train lines will be constructed between Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars, and Kars-Dilucu regions, and the aim is to determine the most suitable station locations for these lines.

Method: In the study, the planned high-speed train lines in the Northeast Anatolia Region were first identified, and alternative station locations were selected. Then, four main criteria (social, environmental, economic, technical) and ten sub-criteria (population, attractiveness, higher education opportunities, security, land structure, commercial activities, economic activities, investment costs, transportation and logistics infrastructure, accessibility) were determined to compare these selected station locations. The Analytic Hierarchy Process (AHP), a multi-criteria decision-making method, was used to calculate the weights of the station locations for each high-speed train line, and they were ranked according to the most suitable region.

Findings: The most important city centers and districts for the high-speed train lines between Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars, and Kars-Dilucu were determined in order.

Result: As a result of the AHP method, the most important station location for the Erzincan-Erzurum line was identified as the Yakutiye Central area, with Aşkale district ranking first among the districts. For the Erzurum-Kars line, the most important station location was again Yakutiye Central, while Sarıkamış district was ranked first among non-central districts. For the Kars-Dilucu line, Kars Central was the most suitable station location, while Tuzluca in Iğdır province ranked first among the districts. As a result of this study, the most important station locations were identified, and it is predicted that the maximum benefit from the high-speed train line will be achieved.

Keywords: MCDM, Erzincan, Erzurum, Kars, Iğdır, Speed Rail, AHP, Station Location

December 2024, 122 pages

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xii
GİRİŞ.....	1
KURAMSAL TEMELLER.....	4
Ulaşım ve Ulaştırma Kavramı	4
Ulaştırma Sistemleri	4
Karayolu ulaşım sistemi.....	4
Havayolu ulaşım sistemi	5
Denizyolu ulaşım sistemi.....	5
Boru hatları ulaşım sistemi	6
Demiryolu ulaşım sistemi	6
Yüksek Hızlı Trenler	8
Yüksek Hızlı Trenlerin Tanımı.....	9
Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC)	10
Asya Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler	10
Avrupa Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler	11
Orta Doğu Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler	12
Afrika Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler.....	13

Kuzey Amerika Bölgesi’nde Yüksek Hızlı Trenler.....	13
Güney Amerika Bölgesi’nde Yüksek Hızlı Trenler.....	14
Türkiye’de Yüksek Hızlı Trenler.....	14
Türkiye’de Yapımı Devam Eden Hızlı Tren Projeleri.....	15
Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı	17
2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı Demiryolu Ağı Geliştirme Stratejisi	17
2024–2029 Yılları Arası Planlanan Demiryolları	18
2030–2035 Yılları Arası Planlanan Demiryolları	19
2036–2053 Yılları Arası Planlanan Demiryolları	20
Kaynak Özetleri	21
MATERYAL ve METOT	25
Materyal	25
Kalkınma Planlamasında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması.....	25
Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nin Genel Yapısı.....	26
Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nin Nüfus Durumu	28
Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde Ekonomik Faaliyetler	31
Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nin Lojistik Altyapısı	32
Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nin Enerji Altyapısı	34
Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nin Ulaşım Altyapısı	35
Çevre Düzeni Planı	41
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Düzeni Planı’na Göre Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki Hızlı Tren Güzergâhları.....	42
Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı’na Göre Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde Hızlı Tren Güzergâhları	45
Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Hızlı Tren Hattı İstasyon Yerlerinin Belirlenmesi	46
Yöntem.....	46
Karar Verme	47
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	51

Sosyal Kriterler	51
Nüfus.....	51
Çekicilik.....	53
Yükseköğretim Olanakları	56
Çevresel Kriterler.....	56
Güvenlik.....	56
Arazi Yapısı	56
Ekonomik Kriterler	57
Ticari Faaliyetler.....	57
Endüstri Merkezleri	59
Yatırım Maliyeti	61
Teknik Kriterler	61
Ulaşım ve Lojistik Altyapı.....	61
Erişilebilirlik	64
AHP Yöntemi Çözümleri.....	66
Hiyerarşik Yapının Oluşturulması	66
Ana Kriterler İçin İkili Karşılaştırma Matrisleri	67
Alt Kriterlerin İçin İkili Karşılaştırma Matrisleri	68
Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları.....	69
Erzincan-Erzurum HT Hattı Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri	70
Erzurum-Kars HT Hattı Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri.....	80
Kars-Dilucu HT Hattı Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri.....	91
SONUÇ ve ÖNERİ.....	99
KAYNAKÇA	102
ÖZGEÇMİŞ.....	107

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yıllara Göre Yapılması Planlanan Demiryolları	18
Tablo 2. 2024–2029 Arası Planlanan Demiryolları	19
Tablo 3. 2030–2035 Arası Planlanan Demiryolları	20
Tablo 4. 2036–2053 Arası Planlanan Demiryolları	20
Tablo 5. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Nüfus Dağılımı.....	28
Tablo 6. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Nüfus Yoğunlukları.....	29
Tablo 7. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Toplam Nüfusun Dağılımı ve Yıllık Nüfus Artış Hızı	29
Tablo 8. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi TÜİK 2030 Yılı Nüfus Projeksiyonu	30
Tablo 9. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi 2023 Yılı Net Göç Hızı	31
Tablo 10. İş Kayıtlarına Göre Girişim Türleri ve Yüzdeleri	32
Tablo 11. Son 5 Yıl 15 Yaş ve Üzeri İstihdam ve İşsizlik Oranı	32
Tablo 12. Lojistik merkezlerden yapılan demiryolu taşımaları	34
Tablo 13. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi İl, Devlet ve Köy Yolları Uzunluklar.....	36
Tablo 14. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Toplam Uçak, Yolcu Sayısı ve Taşınan Yük.....	37
Tablo 15. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde 2030-2035 Yılları Aralığında Yapılması Planlanan HT Hatları	40
Tablo 16. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Belirlenen İstasyon Bölgeleri.....	46
Tablo 17. İkili Karşılaştırma Ölçeği	49
Tablo 18. Örneklem Sayısına Göre Random İndeks Değerleri	50
Tablo 19. Alternatif İlçelerin 2035 Yılı Nüfus Projeksiyonu	52
Tablo 20. Alternatif İlçelerin 2023 ve 2035 Yılı Nüfusları	52
Tablo 21. İlçelerin Önemli Turistik Yerleri.....	53
Tablo 22. Alternatif İlçelerin İşletme (Bakanlık) Belgeli Tesis Konaklama İstatistikleri.....	54
Tablo 23. Alternatif İlçelerin Belediye Belgeli Tesis Konaklama İstatistikleri.....	54
Tablo 24. Alternatif İlçelerdeki Toplam Tesise Geliş Sayıları	55
Tablo 25. İlçelerin Tarım ve Örtüaltı Tarım Alanları	58
Tablo 26. İlçelerdeki Önemli Maden Rezervleri	58
Tablo 27. Havalimanlarının En Yakın Bölgelere Uzaklıkları	61
Tablo 28. Havalimanları İç Hat Gelen-Giden Yolcu Sayıları.....	61
Tablo 29. Şehirlerarası Otobüs Terminalleri Biniş İline Göre Toplam Yolcu Sayıları	62
Tablo 30. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Tren Güzergâhları ve İsimleri	62

Tablo 31. Demiryolu İstasyonlarının Bulunduğu İlçeler	63
Tablo 32. İllere Göre Demiryolu Anahat Yolcu Sayıları.....	63
Tablo 33. İllere Göre Toplam Yolcu Sayıları	64
Tablo 34. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri.....	67
Tablo 35. Ana Kriterlerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değeri.....	67
Tablo 36. Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri	68
Tablo 37. Alt Kriterlerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değeri	69
Tablo 38. Ana Kriterlerin Lokal Alt Kriterlerin Lokal ve Global Ağırlıkları	70
Tablo 39. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin İkili Karşılaştırma Matrisleri	71
Tablo 40. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değerleri.....	74
Tablo 41. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin Kriterlere Göre Lokal Ağırlıkları	79
Tablo 42. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin Global Ağırlıkları.....	79
Tablo 43. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin İkili Karşılaştırma Matrisleri	81
Tablo 44. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değerleri	85
Tablo 45. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin Kriterlere Göre Lokal Ağırlıkları	90
Tablo 46. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin Global Ağırlıkları	90
Tablo 47. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin İkili Karşılaştırma Matrisleri	91
Tablo 48. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değerleri	93
Tablo 49. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin Kriterlere Göre Lokal Ağırlıkları	96
Tablo 50. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin Global Ağırlıkları	96
Tablo 51. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Yapılması Planlanan HT Hatları İçin Belirlenen İstasyon Yerlerinin Sıralaması	97

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İstatistiki Bölge Birimleri Düzey-1 Sınıflandırması	26
Şekil 2. İstatistiki Bölge Birimleri Düzey-2 Sınıflandırması	26
Şekil 3. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi TRA-1 ve TRA-2 Bölgeleri	27
Şekil 4. Türkiye’de Bulunan Lojistik Merkezler	33
Şekil 5. Türkiye Doğal Gaz ve Petrol Boru Hatları	34
Şekil 6. TCDD Ankara–Kars Konvansiyonel Demiryolu Hattı	38
Şekil 7. TCDD Divriği–Erzincan, Kars–Akkaya Bölgesel Hatlar	38
Şekil 8. Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Projesi	39
Şekil 9. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi 2030-2035 Yılları Arası Planlanan YHT Güzergâhları	40
Şekil 10. Çevre Düzeni Planı Hızlı Tren Güzergâhı Gösterimine Örnek	42
Şekil 11. Çevre Düzeni Planı Hızlı Tren Güzergâhı	42
Şekil 12. Çevre Düzeni Planı’na Göre Kars-Dilucu Hızlı Tren Hattı Başlangıç Güzergâhı....	43
Şekil 13. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Çevre Düzeni Planı Hızlı Tren Güzergâhı.....	43
Şekil 14. TRA-1 ve TRA-2 Bölgeleri Hızlı Tren Güzergâhı	44
Şekil 15. Sivas-Erzincan, Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars, Kars-Dilucu Hızlı Tren Hat Kesimleri	44
Şekil 16. 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı 2035 Yılı Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde Hızlı Tren Güzergâhları.....	45
Şekil 17. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Düzeni Planı Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Hızlı Tren Güzergâhları.....	45
Şekil 18. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Başlıca Geçim Kaynakları	57
Şekil 19. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Maden İşçiliğinin Dağılımı	59
Şekil 20. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Toplam İmalat Tesisleri Sayısı	60
Şekil 21. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi İmalat Tesislerinde Toplam Çalışan Sayısı	60
Şekil 22. Toplu Taşıma İmkânı Olan Kırsal Yerleşimler.....	64
Şekil 23. Erzurum Şehri Çevre İller Erişim Merkezleri.....	65
Şekil 24. Erzurum Erişim Merkezlerinden Çevre İllere Karayolu İle En Hızlı Güzergâh.....	65
Şekil 25. Erzincan-Erzurum Hızlı Tren Hattı AHP Yöntemi Hiyerarşik Modelleme	66
Şekil 26. Erzurum-Kars Hızlı Tren Hattı AHP Yöntemi Hiyerarşik Modelleme	66
Şekil 27. Kars-Dilucu Hızlı Tren Hattı AHP Yöntemi Hiyerarşik Modelleme	67

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
AIHSRN	: African Integrated High Speed Railway Network (Afrika Entegre Yüksek Hızlı Tren Ağı)
AR-GE	: Araştırma Geliştirme
AVE	: Alta Velocidad Española (İspanya Yüksek Hızlı Demiryolları)
BTK	: Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Hattı
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CER	: Community of European Railway and Infrastructure Companies (Avrupa Demiryolu ve Altyapı Şirketleri Topluluğu)
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DEA	: Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi)
HT	: Hızlı Tren
ICE	: InterCity Express (Almanya Şehirlerarası Hızlı Tren Servisi)
İBBS	: İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
KTX	: Korea Train Express (Kore Tren Ekspresi)
KUDAKA	: Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
PIDA	: Program for Infrastructure Development in Africa (Afrika Altyapı Geliştirme Programı)
RENFE	: Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (İspanya Ulusal Demiryolu Ağı)
RI	: Rassal İndeksi
SEGE	: Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırmaları
SERKA	: Serhat Kalkınma Ajansı
TANAP	: Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
TEN-T	: Trans-European Transport Network (Trans-Avrupa Ulaştırma Ağı)
TGV	: Train à grande vitesse (Fransa Yüksek Hızlı Treni)
TI	: Tutarlılık İndeksi
TO	: Tutarlılık Oranı
TOPSİS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TRA	: Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi
TRA-1	: Erzurum Alt Bölgesi

TRA-2	: Ağrı Alt Bölgesi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
U-ETDS	: Ulaştırma Elektronik Takip ve Denetim Sistemi
UIC	: Union internationale des chemins de fer (Uluslararası Demiryolları Birliği)
YER-SİS	: Kentsel ve Kırsal Yerleşim Sistemleri Araştırması Projesi
YHT	: Yüksek Hızlı Tren



GİRİŞ

Ulaşım, günümüz insanların en önemli ihtiyaçlarından biri olmaktadır. Bu sebeple insanlar, yolculuklarının güvenli ve konforlu olacak şekilde en kısa sürede gerçekleşmesini istemektedirler. Ancak dünyada kentleşmenin sürekli bir artış göstermesi ve bunun sonucunda bireysel araç kullanımının giderek yaygınlaşması seyahat sürelerine olumsuz etki etmekte ve gecikmeler meydana gelmektedir. Aynı zamanda her bir ulaşım sisteminden maliyet olarak istenilen düzeyde fayda sağlanamaması, küresel ısınmanın artış gösterdiği dünyamızda bazı ulaşım modlarının çevre dostu olmaması, ulaşım sistemlerinin entegre bir biçimde çalışacak şekilde planlanamaması gibi sorunlar verimsiz bir ulaşım ağını ortaya çıkarmaktadır.

Günümüz dünyasında her bir ulaşım sisteminden maksimum derecede fayda sağlanabilmesi için çalışmalar yapılmakta bu doğrultuda çok modlu ulaşım sistemleri inşa edilerek entegre bir ulaşım altyapısı hedeflenmektedir. Ayrıca yolcu taşımacılığında karayolu, yük taşımacılığında ise denizyolu ve karayolu taşımacılığı ön plana çıkmakta olan ulaşım sistemleri olurken ulaşım sistemleri içerisindeki paylarının ideal şekilde paylaşılması, şehir içi ve şehirler arası yolculuklarda verimliliğin optimum düzeyde sağlanacağı farklı ulaşım türlerinin seçilmesi sürdürülebilir kalkınma açısından oldukça önemlidir.

Tüm bunların neticesinde ulaşım sistemleri içerisinde demiryolları anahtar bir görev üstlenmektedir. Demiryolları tarihi süreçler içerisinde dünyanın farklı coğrafyalarında büyük değişimler yaşatmıştır. Sanayi devriminin lokomotiflerinden biri olan demiryolları bulunduğu bölgeler arasında ekonomik, sosyal, kültürel yönden gelişime olumlu yönde etki etmiştir. Geçtiği bölgelerde iş gücü hareketliliğini arttırması, ürünlerin yüksek miktarda hızlı bir şekilde taşınabilmesini sağlaması ve neticesinde modern şehirleşmenin oluşumunda öncü bir görev almayı sağlamıştır. 20. yüzyılın ortalarında otomobil üretiminin ve kullanımının yaygınlaşması ile demiryolları karayollarına göre geri planda kalmıştır. Demiryollarına daha az önem verilmesiyle diğer ulaşım sistemleri içerisindeki payı giderek azalmıştır (Evren ve Dündar, 2016).

Ulaşım sistemleri kendi içerisinde sürekli bir gelişim göstererek hız, konfor, güvenlik parametrelerini olumlu yönde arttırmaktadır. Demiryolları ulaşım sistemleri de 20. yüzyılın sonlarına doğru büyük bir değişim göstermesi yüksek hızlı trenler ile olmuştur. Yüksek hızlı trenler ulaşımı daha konforlu, güvenli ve hızlı hale getirerek demiryolu taşımacılığında olumlu bir dönüşüm sağlamıştır. Şehirler arası yük ve yolcu taşımacılığında diğer ulaşım sistemlerine

göre oldukça avantajlı olan bu modern trenler hava koşullarından en az etkilenen ulaşım araçlarıdır. Ulaştırma sektöründe fosil yakıtların fazla kullanımı karbon salınımını arttırmakta olup küresel ısınmayı tetiklemektedir. Elektrik ile çalışan yüksek hızlı trenler ise düşük karbon salınımı yapmakta ve çevre dostu bir yaklaşım sergilemektedir.

Son yıllarda hem dünyada hem de ülkemizde hızlı trenlere ciddi yatırımlar yapılmaktadır. Asya ve Avrupa kıtalarında demiryolları modernize edilmekte Afrika Bölgesi'nde ekonomik kalkınmanın temel yapı taşlarından birisi olarak görülmektedir. Ülkemizde YHT faaliyetlerine ise 2009 yılında işletmeye açılan Eskişehir-Ankara hattı arasında başlanmış olup ilerleyen süreçlerde demiryollarının modernize edilmesiyle diğer ulaşım modları arasındaki payı arttırılmıştır. İlk olarak büyük şehirler arasında planlanan hızlı trenler zamanla farklı bölgelere erişimleri sağlanarak güzergâh sayıları ve hat uzunlukları arttırılmıştır. Aynı zamanda ülkemizin Asya ve Avrupa kıtaları arasında köprü görevi üstlenmesi uluslararası alanda modern demiryollarının yapılmasını da sağlamıştır.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi zor bir coğrafyaya sahip olmasına rağmen Kafkas, Orta Asya, İran bölgelerine yakın olması sayesinde önemli bir güzergâh içerisinde yer almaktadır. Bölge aynı zamanda Türkiye'nin doğuya açılan kapısı olması ile bölgeler arasındaki ekonomik, sosyal ve kültürel alışverişin merkezinde yer almakta, koridor görevi üstlenmektedir. Tarihi ipek yolunun günümüzdeki devamı olan Demir-İpek Yolu hattının içerisinde yer alması bunun en büyük göstergelerinden biri olmaktadır (Yılmaz vd. 2013).

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı'na göre Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde bir dizi hızlı tren hattı yapılması amaçlanmaktadır. İlk olarak Ankara-Sivas hattının devamı olan Sivas-Erzincan hattının 2029 yılında tamamlanması planlanmakta olup Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin en batısındaki şehir olan Erzincan hızlı tren ulaşımına kavuşmuş olacaktır. Bölgedeki önemli hızlı tren projelerinin ise 2030-2035 yılları arasında yapılması planlanmaktadır. Bu zaman aralığında Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars ve Kars-Dilucu hatlarının yapılması ile Türkiye'nin doğusu ile batısı arasında kesintisiz hızlı tren ulaşımı sağlanacaktır. Planlanan bu hızlı tren hatlarının işletmeye açılması ile bölgeye ekonomik ve sosyal yönden olumlu anlamda etki edecek olup ulusal anlamda demiryollarının hem yolcu hem de yük taşımacılığında payı arttırılarak ulaşım sistemlerinde dengeli bir dağılım oluşacaktır.

Bu çalışma kapsamında Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde yapılması planlanan hızlı tren hatları belirlenerek Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Düzeni Planı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı, literatür taraması ve uzman görüşler çerçevesinde güzergahın geçebileceği alternatif istasyon yerleri seçilmiştir.

Seçilen bu alternatif istasyon yerlerinin birbirleri arasında değerlendirilebilmesi için ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmıştır. 4 adet ana kriter ve 10 adet alt kriter belirlenerek kriterler kendi arasında ağırlıklandırılmıştır. Bu kriterler çerçevesinde istasyon yerlerinin birbirleri üzerindeki avantaj ve dezavantajları belirlenmiş olup Erzincan-Erzurum Erzurum-Kars ve Kars-Dilucu güzergâhları arasındaki en uygun istasyon yerleri seçilmeye çalışılmıştır.

Demiryolu ulaşım sisteminin modern hali olan hızlı trenler için en uygun istasyon yerlerinin sırasıyla belirlenmesi ile yolculuk ihtiyaının daha fazla olabileceği alanlardan maksimum seviyede fayda sağlanması amaçlanmaktadır.



KURAMSAL TEMELLER

Ulaşım ve Ulaştırma Kavramı

İnsanların ve ürünlerin faydalı olacak bir amaca göre yer değiştirmesine ulaşım denilmektedir. Yararlı olacağı varsayılan bu yer değiştirmenin sağlanması ise ulaştırma kavramı ile ifade edilmektedir (Yayla 2018).

Ulaşım ve ulaştırma tanımları beraber kullanılacağı ifadeye göre farklı bir kavram ismi alabilirler. Ulaşım kavramı, kişi söz konusu olduğunda seyahat veya yolculuk; ulaştırma kavramı ise eşya söz konusu olduğunda taşıma ifadesi şeklinde kullanılabilmektedir (Murat 2019).

Ulaştırma Sistemleri

Ulaştırma türleri günümüzde yolcu, yük ve enerji kaynaklarının taşınabilmesi için farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Bununla beraber günümüz modern dünyanın temel yapısını oluşturan haberleşme sistemleri de ulaşım sistemlerinin bir parçası olarak görülmektedir. Genel olarak kara, su, hava ve boru hatları olmak üzere 4 temel kısma ayrılmaktadır. Kara ulaştırması kendi içerisinde karayolu ve demiryolu şeklinde ayrılmakta olup su ulaştırması ise göl, nehir ve kanallardan oluşan iç su yolu ile deniz yolu olmak üzere 2 kısma ayrılmaktadır. Yolcu ve yük taşımaları deniz yolu, demiryolu, karayolu ve havayolu ulaşım sistemleri ile sağlanırken günümüzde birincil enerji kaynaklarından olan petrol, doğalgaz gibi hammaddeler boru hatları ile dünyanın farklı yerlerine taşınabilmektedir (Kılıç 2021).

Karayolu ulaşım sistemi

Karayolları Genel Müdürlüğü Karayolları Teknik Şartnamesinde “karayolu; trafik akışına imkân sağlamak üzere kamunun yararlanmasına açık olan arazi şeritleri, köprüler, tüneller, her türlü sanat yapıları, koruma yapıları ve diğer alanlardır.” şeklinde tanımlanmaktadır (KGM 2013).

Filistin devletinin Eriha bölgesinin yakınlarında M.Ö. 6000 yıllarına kadar uzanan yollar bulunmaktadır. Bu yollar hayvanlar tarafından üzerinden geçilmiş ve insanlar tarafından düzenlenerek kullanıma uygun hale getirilmiştir (Teodorovic and Janić 2016).

1885 yılında ilk otomobilin üretilmeye başlanmasıyla beraber özellikle 20. yüzyıl başlarından itibaren yol planlamaları araç artış ve çeşitliliğine bağlı olarak gelişmeye başlamıştır (Garrett 2014).

Günümüzde en fazla kullanılan ulaşım sistemi olan karayollarının kolay taşıma, üretimin çabuk ve ekonomik şekilde pazarlanması, bölgeler arasında erişilebilirliğin artması gibi olumlu etkileri olmaktadır. Ancak bu olumlu etkilerinin yanında 20. yüzyılın ikinci çeyreğinden itibaren artan araç sayısına bağlı olarak trafik kazaları, trafik sıkışıklığı, gürültü, hava kirliliği, kent yapısına uygun olmayan yolların tasarlanması ve bunun neticesinde ekolojik dengenin bozulması gibi birçok olumsuz faktöre de neden olmuştur (Yayla 2018).

Havayolu ulaşım sistemi

Havayolu ulaşım sistemleri diğer ulaşım sistemlerine göre uzak mesafelere erişim süresi bakımından daha hızlı olmakla beraber hafif ve hacimli yüklerin taşınmasında daha fazla tercih edilmektedir. Uluslararası taşımacılıkta gümrük işlemleri konusunda bekleme süreleri daha az olmaktadır. Havayolu taşımacılığı ton-km başına en pahalı ulaşım olup maliyet açısından havaalanlarının inşaat yatırım maliyetleri çok fazladır. Bununla beraber diğer ulaşım sistemlerine göre daha fazla karbon salınımı yaparak çevre kirliliğine neden olmaktadır (Yalçın ve Aymelek 2021).

Denizyolu ulaşım sistemi

Dünyanın %70'inden fazlası denizler ile kaplıdır. Denizyolu taşıma sistemi dünyada karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşım sistemlerinden daha fazla tercih edilmektedir. Uluslararası alanda dünya ticaretinin yaklaşık olarak %80'inden fazlası denizyolu ulaşım sistemi ile sağlanmaktadır (Yalçın ve Aymelek 2021).

Denizyolu ulaşımının temel taşıma sistemi olan gemiler yüksek hacme sahip yük taşımalarının yanında bu taşıma faaliyetleri sırasında harcadıkları enerji miktarları azdır. Bu sebeple uzun mesafelerde diğer taşıma sistemlerine göre daha ekonomik bir ulaşım sistemidir (Çancı ve Güngören 2013).

Gemi taşımacılığı dünyada doğal olarak bulunan okyanus ve denizler üzerinden sağlanmasının yanında uzun mesafede yolculuk yapılmasını engellemek, maliyet ve zaman açısından tasarruf sağlamak için insan yapımı kanallar da bulunmaktadır. Bunlar başlıca Süveyş, Panama, Volga-Don, Kiel, Korint, Beyaz Deniz-Baltık Denizi, Tuna-Karadeniz, Rhine-Main-Tuna Kanalları olup dünya ticaretinde önemli yere sahiptirler (Akman 2016).

Denizyolu ulaşım sisteminin diğer ulaşım sistemlerine göre düşük hızda seyahat, limana gelen yüklerin depolama alanlarına yerleştirme, çıkarma, taşıma faaliyetlerinin uzun sürmesi ve alıcılara teslimatın direkt olarak yapılamaması gibi diğer ulaşım sistemlerine göre dezavantajları bulunmaktadır (Çancı ve Güngören 2013).

Boru hatları ulaşım sistemi

Boru hatları ulaşım sistemleri dünya üzerindeki enerji kaynaklarının ülkeler arası hatta kıtalar arası taşınmasını sağlamasıyla enerjiyi üreten ve tüketen bölgeler arasında bir transit koridor oluşturmaktadır. Ekonomik olarak diğer ulaşım sistemlerine göre ilk yatırım maliyeti fazla olmasına karşın faaliyete geçtiği andan itibaren aralıksız ve hızlı bir taşıma sistemi sağlamaktadır (Aydemir 2016).

Dünya üzerinde birincil enerji kaynaklarından olan petrolün yaklaşık %32'si doğal gazın ise yaklaşık %75'i boru hatları ile taşınmaktadır (Tanrıverdi 2021).

Ülkemizde transit, petrol ve doğal gaz boru hatları bulunmakla beraber yaklaşık olarak 20.000 kilometre uzunlukta doğal gaz boru hattı ile enerji akışı gerçekleştirilmektedir (BOTAŞ 2024)

Demiryolu ulaşım sistemi

Demiryolları insan ve yük taşımada bir yerden bir yere belli bir güzergâh boyunca çelik raylar üzerinde bir mekanik güç vasıtasıyla hareket eden lokomotif ve vagonlardan oluşan ulaşım sistemleridir.

Demiryolu ulaşım sistemleri ağır ve hacimli yük taşımacılığı açısından karayolu ulaşım sistemlerine göre daha ekonomik ve güvenli olmasından dolayı daha fazla tercih edilmektedir. Çevre dostu bir taşıma sistemi olan demiryolları aynı zamanda hava koşullarından en az etkilenen ulaşım sistemidir. Ancak her taşımacılık sisteminde olduğu gibi demiryolu taşımacılığında da bazı dezavantajlar bulunmaktadır. Özellikle altyapı maliyetinin fazla olması, sabit bir yol üzerinde hareket etmesi, teslimatların dolaylı yoldan olması gibi olumsuz özellikleri bulunmaktadır (Tanrıverdi 2021).

Dünya pazarında demiryolu yük taşımacılığının 2030 yılında yaklaşık olarak 315 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Aynı zamanda demiryolu taşımacılığında 2023-2030 yılları arasında %4,7'lik bileşik yıllık büyüme oranı tahmin edilmektedir (Anonymous 2024).

Demiryollarının tarihsel gelişimi

Demiryollarının tarihte ilk bilinen yeri M.Ö. 600'lü yıllarda Antik Yunan döneminde ortaya çıkmıştır. Oluklu bir yapıya sahip olan ve granit taşlardan yapılarak sağlam bir zemine sahip olan bu yolların ortalama uzunluğu 6-8,5 km arasında olup oluk iz mesafeleri 1500 mm genişlikteydi. Bu yollar gemiler ve ahşap yapılı tekerleklerin taşınmasında kullanılmaktaydılar (Bilgiç 2017).

Demiryolu taşıma sisteminin doğuşuna genel olarak iki etken etki etmektedir. Bunlar:

1. Raylar üzerinde tekerleklerin kolay bir şekilde yuvarlanarak hareket etmesi
2. Buhar gücü ile hareket eden araçların tasarlanması

1. maddede tekerlerin bir ray üzerinde hareket etmesine uygun tasarımı sağlayan ilk kişi 1767 yılında demir sanayicisi olan Reynold'tur. Reynold araçların çekildiği ahşap parçalar üzerine demirleri yerleştirerek çelik bir kaplama oluşturmuş ve tesadüfen raylı bir yol inşa etmiştir (Evren ve Dündar, 2016).

Fransız fizikçi ve matematikçi olan bilim adamı Denis Papin 1687 yılında buharın esneklik ve genleşme özelliği olan elastik gücünü bulmuştur. Bu buluş sayesinde İskoç bilim adamı James Watt buhar makinalarını icat etmiştir. Bu icat sayesinde trenlerin yapılmasına öncülük edilmiş, birçok endüstri faaliyetlerinde önemli derecede gelişmeler yaşanmıştır. Maden mühendisi ve mucit olan İngiliz bilim adamı Richard Trevithick 1803 yılında Galler eyaletinde lokomotif ile çekilen ilk raylı sistemi gerçekleştirmiştir (Evren ve Dündar 2016).

Demiryollarının asıl gelişmesini sağlayan kişi 19. yüzyılda İngiltere'de George Stephenson'dur. 1814 yılında iki silindirli lokomotif icat ederek lokomotiflerin daha fazla güç üretmesine öncülük etmiştir. Aynı zamanda 1829 yılında Liverpool–Manchester hattında 13,2 tonluk yükü 22 km/sa hızda çeken Rocket isimli lokomotifi icat etmiştir (Kankavi 2023).

Osmanlı Devleti sınırları içerisinde demiryollarının projelendirilmeye başlandığı zaman 1830'lu yıllar olsa da ilk demiryolu faaliyeti Afrika kıtasının İskenderiye-Kahire bölgeleri arasında 1851 yılında yapılmaya başlanmıştır. 211 km'lik İskenderiye-Kahire hattı 5 yıllık bir çalışma sonucunda 1856 yılında işletmeye açılmıştır. Rumeli Bölgesinde 66 km'lik hat olan Köstence-Çernavoda bölgeleri arasında demiryolu inşaatı 1860 yılında tamamlanmış olup bu bölgede yapılan ilk demiryoludur (Engin 1993).

Anadolu topraklarında ilk demiryolu yapımına 1856 yılında İzmir–Aydın bölgeleri arasında başlanmıştır. İlk etapta 130 km'lik kesimde başlayan bu hat daha sonra farklı bölgelere

uzatılarak 608 km'lik bir uzunluğa çıkarılmıştır. 1866 yılında 130 km'lik bölümü işletmeye açılmış olup tüm hatların yapımı 1890 yılında tamamlanmıştır (Akyıldız 1987).

İzmir–Kasaba (Turgutlu) hattının yapımı ‘Smyrne–Cassaba Railway Company’ adlı bir İngiliz şirkete verilmiş olup 1864 yılında inşaat çalışmalarına başlanmıştır. 1865 yılında Manisa’ya kadar 66 km'lik hat, 1866 yılında ise Kasaba’ya kadar olan 27 km'lik hat tamamlanmış olup işletmeye açılmıştır (Özyüksel vd. 1988).

1856–1922 yılları arasında Osmanlı Devleti döneminde inşası yapılan ve şu anda sınırlarımız içerisinde yer alan toplam demiryolu hat uzunluğu 4.136 km olmaktadır (Kankavi 2023).

1923 yılında Cumhuriyet ilan edildiği zaman ülkemiz içerisinde bulunan demiryolu hatlarının bir bölümü devlet kontrolündeyken bir bölümü de şirketlerin elinde bulunmaktaydı. 1924 yılında çok önemli bir adım atılarak demiryolları millileştirilmiş ve 24 Mayıs 1924 tarihli 506 sayılı Kanun ile Nafia Vekâletine bağlı Anadolu–Bağdat Demiryolları Müdüriyeti Umumiyesi adlı Türkiye’nin ilk milli demiryolu şirketi kurulmuştur. Daha sonra bu kuruluş 23 Mayıs 1927 yılında Devlet Demiryolları ve Limanları İdaresi Umumiyesi adlı kuruluşa teslim edilmiş ve bugünkü Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları’nın temelleri atılmıştır (Evren ve Dündar 2016).

1923–1950 yılları arasında devletin temel ulaşım politikasının demiryolları olmasıyla beraber yılda ortalama 134 km olmak üzere toplamda 3.764 km demiryolu hattı inşa edilmiştir (UAB 2018).

1950’li yıllara kadar ulaşım sektöründe önemli derecede pay sahibi olan demiryolları bu yıllardan sonra taşımacılıkta azalan bir ivme göstermiştir. Bunun sebebi tüm dünyada artış gösteren otomotiv sektörünün karayolları yapımına ciddi bir itme gücü sağlamasıdır. Nitekim 1950 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü’nün kurulmasıyla birlikte Türkiye karayolu altyapı yatırımlarına daha fazla destek vermiş demiryollarında hat uzunluğunu arttırıcı politikalar izlenmemiştir (Altınok 2001). 1951–2003 yılları arasında toplamda 945 km'lik demiryolu hattı inşa edilmiştir (UAB 2018).

Yüksek Hızlı Trenler

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ulaşım sistemleri kendilerini toplumların ve şehirlerin ihtiyaçları doğrultusunda değiştirmekte her bir sistem kendi içerisinde sürekli bir gelişim göstermektedir. Bunun en bariz örneklerinden birisi demiryollarıdır. Demiryolu ulaşım sistemlerinin tarihsel gelişimlerine baktığımızda ilk olarak kömür, yağ gibi yanıcı maddelerin

ısı enerjisine dönüştürülerek buhar gücünden faydalanılması, ikinci dünya savaşından sonra dizel yakıtlı trenlerin yaygınlaşması ve günümüzde elektrikli trenlerin daha çok kullanıldığını görmekteyiz. Nitekim tüm dünyada son yıllarda yüksek hızlı trenlere yapılan yatırımlar bunun bir göstergesi olmaktadır.

Yüksek hızlı trenler demiryolu ulaşım sistemini klasik olmaktan çıkarmış daha yenilikçi bir sistem oluşturmuştur. Konvansiyonel trenlere göre daha hızlı, çevreci, uzak bölgelere ulaşılabilirlik ve sınırlı sayıdaki yolcu-yük kapasitesini artırması yüksek hızlı trenleri avantajlı hale getirmiştir (Kızıltaş 2016).

Yüksek Hızlı Trenlerin Tanımı

Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC), Avrupa Demiryolları Birliği (CER) ve Avrupa Birliği 96/48/EC Sayılı Yönerge'ye göre yüksek hızlı trenlerin tanımı altyapı, çeken çekilen araçlar ve işletme açısından yapılmaktadır.

Altyapı açısından bakıldığı zaman yüksek hızlı trenlerin tanımı hattın yeniden yapılması durumunda 250 km/sa var olan hattın yenilenmemesi durumunda ise 200 km/sa üzerindeki hızlarda işletilebilmesidir. Bu koşullara uygun sağlanan tasarımlar yüksek hızlı demiryolu hattı olarak isimlendirilmektedir. Çeken çekilen araçlar açısından yüksek hızlı tren tanımı 250 km/sa üzerindeki hızda seyreden vagonlardan oluşup ticari hizmetlerde kullanılması olarak ifade edilmektedir.

İşletme açısından yüksek hızlı trenleri tanımlamak için dört farklı sistem ortaya çıkmaktadır. 1. sisteme baktığımızda yüksek hızlı trenler mevcut konvansiyonel trenlerin hatlarını kullanmadığından kendi özel hatlarında seyir halindedir. Konvansiyonel ve yüksek hızlı trenlerin kendi hatlarında ulaşımalarını sürdürmeleri en çok tercih edilen sistemdir. Japonya'nın Shinkansen yüksek hızlı trenleri buna bir örnektir. 2. sisteme baktığımızda yüksek hızlı trenler kendi tasarımlarına uygun inşa edilmiş hatlarda ve yüksek hızlı trenlerin standardına uygun şekilde revize edilmiş konvansiyonel tren hatlarında işletilmektedir. Fransa'nın yüksek hızlı treni olan TGV bu sistemde çalışmaktadır. 3. sistemde ise yüksek hızlı trenlerin çalışması için tasarlanan hatlarda aynı zamanda konvansiyonel trenlerde işletilebilmektedir. Konvansiyonel trenlerin kendi kullanmış olduğu hatlarda yüksek hızlı trenler çalışmamaktadır. Buna örnek olarak İspanya'nın AVE yüksek hızlı trenleri verilebilir. Son sisteme baktığımızda ise yüksek hızlı ve konvansiyonel trenler aynı hatları beraber kullanabilmektedir. Almanya ve İtalya'da ki tren hatları bu uygulamaya göre işletilmektedir (Yavuz 2019).

Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC)

Dünya’da demiryolları şirketlerini bir araya getirmek için kurulan bu birlik ilk olarak 23 Kasım 1921 yılında İtalya’nın Portorosa şehrinde ve 3 Mayıs 1922 yılında Cenevre’de yapılan uluslararası konferanslarda gündeme gelmiştir. 17 Ekim 1922 yılında Paris şehrinde Uluslararası Demiryolları Birliği kurulmuştur. Başlangıçta 29 ülkeden toplamda 51 üyesi bulunan bu birliğe zamanla SSCB, Ortadoğu, Kuzey Afrika’dan demiryolları katılmıştır. Uluslararası Demiryolları Birliği dünyada demiryollarını Asya-Pasifik, Avrupa, Ortadoğu, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Afrika olmak üzere 6 bölgeye ayırmıştır (UIC 2024).

Asya Bölgesi’nde Yüksek Hızlı Trenler

Yüksek hızlı trenlerin modern anlamda ilk başladığı ülke Japonya kabul edilmektedir. 1 Ekim 1964 yılında Tokaido koridoru olarak adlandırılan Tokyo–Osaka şehirleri arasında ilk yüksek hızlı demiryolu hattı 210 km/sa hızda işletmeye açılmıştır. Japonya coğrafi olarak eğimli ve dar arazilerden oluştuğundan ülkedeki hızlı trenler mevcut konvansiyonel demiryolları hatlarının kullanımına uygun değildi. Japonya’da Shinkansen olarak adlandırılan yeni hızlı trenlere özgü demiryolu hatları inşa edilmiştir (Givoni 2006). Yüksek hızlı trenlerin Japonya’da gelişim göstermesinde 1969 yılında yayınlanan Ulusal Gelişim Planı ve 1970 yılında yürürlüğe giren Ulusal YHT Ağı (Shinkansen) Geliştirme Kanunu önemli derecede etki etmiştir. Bunun neticesinde 2017 yılına kadar Japonya’da 2.464 km uzunluğunda yeni demiryolları inşa edilmiştir (Pektaş 2018).

Çin dünyada en uzun ve en fazla yüksek hızlı tren hattına sahip olan ülke konumundadır. Çin yüksek hızlı demiryollarına geç bir atılım göstereceği bu alanda çok yüksek bir ivme yakalamıştır. 2005 yılında Pekin ve Tianjin bölgelerini birbirine bağlayan ilk yüksek hızlı tren hattı inşasına başlanmış olup 1 Ağustos 2008 yılında 113 km’lik uzunluğa sahip olan hat hizmete açılmıştır (Chen ve Haynes 2016). Çin 2030 yılına kadar nüfusu 500.000’den fazla olan 210 şehri yüksek hızlı tren ağlarıyla bağlayarak yerel ekonomiyi canlandırmayı, hizmet düzeyini arttırmayı ve kentsel rekabeti iyileştirmeyi planlamaktadır (Wang *et al.* 2024).

Güney Kore 2004 yılının Nisan ayında Seul-Daegu şehirleri arasında ilk yüksek hızlı tren hattını işletmeye açmıştır. KTX olarak adlandırılan Kore Tren Express bölgede hava ulaşım sistemine olan talebi azaltırken demiryolu taşımacılığındaki talebi arttırmıştır (Park and Ha 2006).

Tayvan yüksek hızlı demiryolları çalışmalarına ilk olarak iki büyük şehri olan Taipei-Kaohsiung bölgeleri arasında başlamıştır. Yoğun bir trafiğe sahip olan bu iki bölgede planlama

alışmaları 1990 yıllarına kadar uzanmaktadır. 345 km uzunluğa sahip olan bu hat 2007 yılında açılmıştır. Teknolojisi Japonya'nın Shinkansen sistemine dayanmaktadır (Purba *et al.* 2017).

Avrupa Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler

Fransa yüksek hızlı demiryolu ulaşım sisteminde Avrupa Bölgesi'nde öncü bir ülke konumundadır. 1975 yılında Paris–Lyon şehirleri arasında ilk yüksek hızlı tren çalışmaları başlamış olup 1981 yılında 450 km'lik hat tamamlanarak işletmeye açılmıştır (Crozet 2013). Fransa'da yüksek hızlı trenler için TGV ismi kullanılırken yüksek hızlı demiryolları hattı için LGV ismi kullanılmaktadır. Avrupa'da en fazla yüksek hızlı demiryolu hattına sahip olan Fransa'da bu demiryollarının işletmeciliği devlete ait olan SNCF tarafından yapılmaktadır. TGV demiryollarının önemli bir özelliği Shinkansen trenleri gibi sadece yüksek hızlı tren hatlarında değil konvansiyonel demiryolu hatlarında da çalışabilmesidir (Givoni 2006).

İspanya son yıllarda Çin ile birlikte yüksek hızlı demiryollarına çok fazla yatırım yapmasıyla dikkat çekmektedir. Dünyada en uzun ikinci yüksek hızlı tren hattına sahip ülke konumundadır. İlk yüksek hızlı tren faaliyetleri 1992 yılında Madrid–Sevilla hattında gerçekleşmiştir. Ülke genelindeki yüksek hızlı trenler Madrid şehri merkez olmak üzere Levante, Leon, Katalonya, Endülüs bölgelerini 4 ana koridor şeklinde birbirine bağlamaktadır. İspanya isim olarak yüksek hızlı tren anlamına gelen AVE terimini kullanmaktadır. Yüksek hızlı demiryollarının işletmeciliğini devlete bağlı olan RENFE yapmakta olup 2005 yılında bu şirket RENFE Operadora ve Adif olmak üzere iki şirkete ayrılmıştır. İlk şirket yolcu ve mal taşımacılığından sorumlu olurken ikinci şirket demiryolu hatlarının inşası ve bakımından sorumlu olmaktadır (Kortazar *et al.* 2021).

Almanya Orta Avrupa'da yer almakta olup dokuz ülke ile komşu konumdadır. Bu sebeple ulaştırma politikalarına önem vermesinin etkisiyle yüksek hızlı trenlere yatırım yapan ilk ülkelerden birisidir. Yüksek hızlı demiryollarının inşasına Hannover–Würzburg şehirleri arasında 1973 yılında başlamış olup bu hat 1991 yılında tamamlanarak işletmeye açılmıştır (Kang *et al.* 2018). Almanya'da yüksek hızlı trenler şehirlerarası Express anlamına gelen ICE olarak isimlendirilmektedir. 1998 yılında Hannover–Berlin, 2002 yılında Köln–Frankfurt, 2004 yılında Hamburg–Berlin arasında yüksek hızlı trenler hizmete açılarak bölgeler arasında önemli bağlantılar sağlanmıştır. Almanya yüksek hızlı trenler gündüz yolcu taşımacılığında, gece ise yük taşımacılığında kullanılmaktadır. Almanya'da 1998 yılında yüksek hızlı tren kazalarından biri yaşanmıştır. Hannover şehrindeki Aşağı Saksonya eyaletine bağlı olan Eschede köyü yakınlarındaki bir bölgede trenin raydan çıkıp köprüye çarpması sonucunda 101

kişi ölmüş 88 kişi yaralanmıştır. Almanya bu kazadan sonra demiryolları politikalarında değişikliğe gitmiştir (Yavuz 2019).

İtalya’da yüksek hızlı tren çalışmalarına 1975 yılında ülkenin iki önemli şehri olan Roma ve Florensa’yı birbirine bağlamak için inşa çalışmalarına başlanmıştır. Bu iki bölge arasında güzergâh boyunca herhangi bir durak olmadan ortalama 250 km/sa hızda hareket eden bir yüksek hızlı tren hattı planlanmıştır. İnşa faaliyetlerine 1975 yılında başlanmış olmasına karşın proje 1992 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır. 2005 yılında hattın 2. kısmı olan Napoli–Roma hattı, 2009 yılında Roma–Salerno hattı ve 2016 yılında Milano–Brescia hatları tamamlanmıştır. 2018 yılı itibariyle İtalya’da toplamda 1.467 km uzunluğunda 14 istasyona sahip yüksek hızlı tren hattı bulunmaktadır (Cascetta *et al.* 2020).

İngiltere dünyada demiryollarını inşa eden ilk ülke konumundadır. Ancak yüksek hızlı demiryollarında yavaş bir ilerleme söz konusu olmuştur. İngiltere’de şu anda bir adet yüksek hızlı tren hattı bulunmakta olup HS1 olarak adlandırılmaktadır. Londra ve Paris arasında bulunan bu hat Manş Tüneli üzerinden İngiltere ve Fransa’yı birbirine bağlamaktadır. HS1 hattının inşası 16 yıl sürmüş olup 109 km uzunluğundadır. İngiltere’nin ikinci yüksek hızlı tren projesi 2013 yılında başlamıştır. Demiryolu güzergâhı kuzey–güney yönlü olup güneyde bulunan Londra şehrinden başlayarak orta kısımda yer alan Birmingham ve kuzeyde yer alan Leeds, Manchester şehirlerini birbirine bağlayacaktır. Hattın toplam uzunluğu 525 km olup tüm etapların 2033 yılında tamamlanması planlanmaktadır (Hu and Qu 2023).

Orta Doğu Bölgesi’nde Yüksek Hızlı Trenler

Körfez ülkelerinde son yıllarda demiryollarının geliştirilmesi ve ekonomik bir canlılık oluşturması için yatırımlar yapılmaktadır. Nitekim Körfez İş Birliği Demiryolu Projesi kapsamında 6 üye ülkeyi Kuveyt’ten başlayarak Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri üzerinden Umman’a kadar birbirine bağlayacak şekilde demiryolu projesi için çalışmalar yürütölmektedir (Lowe and Altrairi 2013).

Suudi Arabistan’nın en önemli yüksek hızlı tren projesi Mekke ve Medine bölgelerini Cidde şehri üzerinden birbirine bağlayan 450 km uzunluğa sahip demiryolu hattıdır. Bu hattın yapımına 2009 yılında başlanmış olup 2018 yılında tamamlanmıştır. Hat üzerinde 5 istasyon olup azami 300 km/sa hız ile hareket etmektedir. Suudi Arabistan’da demiryollarının ülke içerisinde geliştirilmesi için 3 aşamalı bir program oluşturulmuştur. 1. Aşama 2010–2025 ikinci aşama 2025–2034 üçüncü aşama ise 2034–2040 yıllarını kapsayacak şekilde demiryollarının iyileştirilmesi için planlamalar yapılmıştır (Anonymous 2012).

Katar 2022 FIFA Dünya Kupası'na ev sahipliği yapmasıyla demiryolu ulaşım sistemine ciddi yatırım yapmıştır. Bahreyn, Suudi Arabistan ve Katar'a bağlantı sağlayacak demiryolu ulaşım sistemlerini planlamaktadır. Birleşik Arap Emirlikleri de kendi içerisindeki tüm emirlikleri birbirine bağlamayı ve Körfez İş Birliği Konseyi demiryolu ağını geliştirmeyi amaçlamaktadır (Najar and Al Rahbi 2017).

Afrika Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler

Fas, Afrika Bölgesi'nde ki ilk yüksek hızlı tren hattını yolcu taşımacılığında kullanılmak üzere 15 Kasım 2018 tarihinde hizmete açmıştır. Tanca–Kazablanka demiryolu hattında yer alan Tanca–Kenitra bölgeleri arasındaki 186 km'lik güzergâhta 320 km/sa işletme hızına sahiptir (Rajab 2019).

Afrika Birliği Gündem 2063 programı kapsamında bölgenin sosyal–ekonomik açıdan kalkınması için 2013 yılında 15 adet büyük proje planlamıştır. Bunlardan birisi Afrika Entegre Yüksek Hızlı Demiryolu Ağı (AIHSRN) projesi olup bölgedeki başkentlerin, mega kentlerin, ticari merkezlerin yüksek hızlı trenlerle birbirine bağlanması amaçlanmaktadır. Afrika Altyapı Geliştirme Programı (PIDA) İlerleme Raporu'na göre Afrika Entegre Yüksek Hızlı Demiryolu Ağı için 2033 ve 2043 yılları olmak üzere 2 adet ana plan oluşturulmuştur. Bu planlar doğrultusunda 12.000 km yüksek hızlı tren hattı ve 74 adet demiryolu bağlantısı hedeflenmektedir (Deel-Smith and Jooste 2023).

Kuzey Amerika Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler

Amerika Birleşik Devletleri demiryolu yük taşımacılığında uluslararası alanda ilk sırada yer almaktadır. Ancak yüksek hızlı trenlerin gelişimi ve ülke içinde yaygınlaşması konusunda yavaş hareket etmektedir. Bunun başlıca sebeplerine bakıldığında karayolu ulaşım ağlarının gelişmiş olması, nüfus dağılımının düşük yoğunluklu olması, havacılık ve otomobil endüstrisinin yüksek nüfuz oranına sahip olması gibi etkenler olmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri 11 adet yüksek hızlı tren hattı planlamakta olup bunların 3 tanesi yoğun nüfusa sahip kuzeydoğu bölgesinde yer almaktadır. Daha sonra Florida eyaletine, Meksika körfezinin kuzey kıyısına, Teksas'a, Orta batıya, Pasifik kuzeybatısına ve Kaliforniya'ya kadar genişletilmesi planlanmaktadır. Önümüzdeki 20–30 sene içerisinde 27.000 km uzunluğa sahip yüksek hızlı tren hattının Amerika'da oluşturulması planlanmaktadır (Hu and Qu 2023).

Güney Amerika Bölgesi'nde Yüksek Hızlı Trenler

Güney Amerika Bölgesi'nde doğu–batı, kuzey–güney yönlü olmak üzere yük ve yolcu taşımacılığında kullanılabilecek gelişmiş bir demiryolu altyapı ağı bulunmamaktadır. Brezilya tek bir yüksek hızlı tren hattı planlamaktadır. 11 şehirden geçecek şekilde tasarlanan bu projenin toplam güzergâh uzunluğu 511 km olup 285 km/sa işletme hızına sahip olacaktır. Bu proje ile birlikte Sao Paulo-Rio de Janeiro arası 1,5 saat kısılacaktır. Güney Amerika bölgesini Amerika ve Kanada ülkelerine bağlamak için Panama, Kosta Rika, Nikaragua, Honduras, Guatemala ve Meksika ülkelerini kapsayacak şekilde yüksek hızlı demiryolu planlanmaktadır (Hu and Qu 2023).

Türkiye'de Yüksek Hızlı Trenler

Ülkemizde yüksek hızlı tren işletmeciliğine 13 Mart 2009 tarihinde Ankara–Eskişehir Yüksek Hızlı Tren hattının açılmasıyla başlanmıştır. Bu hattın açılmasıyla beraber Türkiye Dünya'da 8. Avrupa'da 6. yüksek hızlı tren işletmeciliğine sahip ülke konumuna gelmiştir. Ankara–Eskişehir bölgeleri arasında demiryolu ulaşım sistemi ile taşınan yolcu sayısı yüksek hızlı trenlerin etkisiyle %8'den %72'ye yükselmiştir. İki şehir arasındaki seyahat süresi 3,5 saatten 1,5 saate düşmüştür (UAB 2023).

24 Ağustos 2011 tarihinde ülkemizdeki ikinci yüksek hızlı tren hattı olan Ankara-Konya Yüksek Hızlı Tren hattı işletmeciliğe açılarak demiryolu seyahat süresi iki şehir arasında 10 saat 30 dakikadan 1 saat 45 dakikaya indirilmiş aynı zamanda toplam yolcunun %66'lık kısmı bu sistem ile taşınır hale gelmiştir. Yüksek hızlı demiryolu güzergâh kısmı Polatlı–Konya bölgeleri arasında 212 km uzunluğa sahip 250 km/sa hıza uygun şekilde elektrikli ve sinyalli olmak üzere çift hatlı inşa edilmiştir (Anonim 2024a).

Ankara–İstanbul Yüksek Hızlı Tren hattının 1. Kesimi olan Ankara–Eskişehir hattının açılmasından sonra 2. Kesim olan Eskişehir–İstanbul (Pendik) hattının inşası 2014 yılında tamamlanmıştır. 25 Temmuz 2014 tarihinde Ankara–İstanbul arası yüksek hızlı tren işletmeciliğine başlanmış olup seyahat süresi 4 saat 20 dakikaya inmiştir. 18 Aralık 2014 tarihinde İstanbul–Konya arası yüksek hızlı tren hattının açılmasıyla birlikte toplam güzergâh uzunluğu 1.213 km'ye çıkmıştır. Konya–İstanbul (Halkalı) Yüksek Hızlı Tren hattı ise 2019 yılında hizmete açılmıştır. Konya–İstanbul şehirleri arasındaki yüksek hızlı tren hattı altyapısı 250 km/sa işletme hızına uygun inşa edilmiş olup toplamda 13 adet istasyon bulunmaktadır. İki şehir arasında otobüs ile yapılan seyahat süresi 11 saat olup yüksek hızlı tren sayesinde seyahat süresi 4,5 saate indirilmiştir (Anonim 2024b).

8 Ocak 2022 tarihinde Konya–Karaman illeri arasında yüksek hızlı tren hattı açılmış olup seyahat süresi Ankara–Konya–Karaman bölgeleri arasında 3 saat 10 dakikadan 2 saat 50 dakikaya düşmüştür (UAB 2023).

26 Nisan 2023 tarihinde Ankara–Sivas Yüksek Hızlı Tren hattı hizmete açılmış olup toplam güzergâh uzunluğu 405 km’dir. Elmadağ, Kırıkkale, Yerköy, Yozgat, Sorgun, Akdağmadeni, Yıldızeli ve Sivas olmak üzere toplamda 8 adet istasyon bulunmaktadır. Bu projenin hayata geçirilmesiyle ilk kez yerli ray kullanılmıştır. Aynı zamanda 89 metre yükseklikte olan Türkiye’nin en büyük ayağa sahip demiryolu viyadüğü Elmadağ ilçesinde inşa edilmiştir. Ankara–Sivas arasında konvansiyonel demiryolu ile yapılan 12 saatlik yolculuk süresi yüksek hızlı tren hattı ile birlikte 2 saate, Ankara–Yozgat arasında ise 1 saate inmiştir (Anonim 2024c).

Türkiye’ de Yapımı Devam Eden Hızlı Tren Projeleri

Ankara–İzmir Hızlı Tren Projesi

Ülkemizin 3. büyük şehri olan İzmir ilini Ankara’ya bağlamak için İzmir–Ankara (Polatlı) arasında 2013 yılında yüksek hızlı tren inşaat faaliyetlerine başlanmıştır. Projenin yatırım maliyeti 2,16 milyar euro değerindedir. Bu proje ile Ankara, Eskişehir, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak, Manisa, İzmir bölgelerinden geçerek toplam 7 il hızlı trenlerle birbirine bağlanmış olacaktır. Toplam güzergâh uzunluğu 503,2 km olup güzergâh 4 kesimden oluşmaktadır. 1. Kesim Polatlı–Afyonkarahisar 2. Kesim Afyonkarahisar–Banaz 3. Kesim Banaz–Salihli 4. Kesim Salihli–Menemen kısımları olup sırasıyla güzergâh uzunlukları 151,2 km, 90,3 km, 159,9 km, 101,8 km hat uzunluklarına sahiptir. Emirdağ, Salihli ve Turgutlu ilçelerinde istasyon Afyon, Uşak, Manisa illerinde gar projeleri planlanmaktadır (GEM 2021).

Ankara–İzmir arasındaki mevcut konvansiyonel demiryolu hattı 824 km olup yeni inşa edilecek olan yüksek hızlı tren hattı ile güzergâh uzunluğu 624 km’ye indirilecektir. Planlanan işletme hızı 200 km/sa olup seyahat süresi 3,5 saate düşmüş olacaktır. Projenin tüm kesimlerinde altyapı inşaat çalışmaları devam etmekte olup % 55’lik bir fiziksel ilerleme vardır (Anonim 2024d).

Halkalı–Kapıkule Hızlı Tren Projesi

Halkalı–Kapıkule Yüksek Hızlı Tren projesi Asya ve Avrupa arasındaki bağlantıyı sağlayarak Trans–Avrupa Ulaşım Ağı’nın (TEN-T) önemli bir paçası konumunda olacaktır. Proje iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım 153 km’lik hat uzunluğuna sahip olan Çerkezköy–Kapıkule hattı olup fiziki yapım aşaması %70 oranında tamamlanmıştır. İkinci kısım ise

Halkalı–Çerkezköy hattı olup 76 km’lik bir güzergâha sahiptir. Hızlı tren güzergâhı mevcut demiryolu hattı ile büyük oranda uyumludur (TCDD 2023).

Projenin tamamlanmasıyla beraber çift hatlı, elektrikli ve sinyalli olmak üzere hem yolcu hem de yük taşımacılığında kullanılacaktır. Toplamda 229 km uzunluğa sahip olan yüksek hızlı tren hattı yolculuk süresini 4 saatten 1,5 saate, yük taşıma süresini ise 6,5 saatten 2,5 saate indirmiş olacaktır (Anonim 2024e).

Bandırma–Bursa–Yenişehir–Osmaneli Hızlı Tren Projesi

İstanbul-Ankara YHT hattına bağlantılı olacak şekilde projelendirilen Bandırma–Bursa–Yenişehir–Osmaneli Hızlı Tren Projesi 7 adet istasyondan oluşmakta olup toplam 201 km’lik demiryolu uzunluğuna sahip olacaktır. Hem yolcu hem de yük taşımacılığında kullanılmasıyla beraber yıllık 30 milyon yolcu ve 59 milyon ton yük taşıma kapasitesinde hizmet verecektir. Ankara–Bursa arası seyahat süresi 2 saat 15 dakikaya İstanbul–Bursa arası seyahat süresi ise 1 saat 15 dakikaya inecektir (Anonim 2022a).

Mersin–Adana–Osmaniye–Gaziantep Hızlı Tren Projesi

Bu bölgede mevcut demiryolu güzergâhı 361 km olup projenin hayata geçirilmesiyle hat uzunluğu 303 km’ye kadar inecektir. 160–200 km/sa işletme hızına sahip çift hatlı elektrikli ve sinyalli özellikte olup bu proje kapsamında 50 adet tünel, 63 adet köprü ve viyadük, 130 adet alt/üst geçit planlanmıştır. Hat 6 kesimden oluşmakta olup 67 km Mersin–Adana kesimi, 76 km Adana–İncirlik–Toprakkale kesimi, 58 km Toprakkale–Bahçe kesimi, 17 km Bahçe–Nurdağ kesimi ve 56 km Nurdağ–Başpınar kesimlerinden oluşmaktadır. Mersin-Gaziantep aralığındaki seyahat süresi 6 saat 23 dakikalık kısımdan 2 saat 15 dakikaya kadar düşmüş olacaktır (Anonim 2024f).

Karaman–Ulukışla Hızlı Tren Projesi

Karaman–Ulukışla Hızlı Tren projesinin hayata geçirilmesiyle Konya–Karaman bölgeleri ile YHT bağlantısı sağlanmış olacaktır. Güzergâh uzunluğu 135 km olup seyahat süresi 3 saat 40 dakikadan 1 saat 35 dakikaya düşmüş olacaktır. Projenin inşaat çalışmaları devam etmekte olup %66 oranında fiziki ilerleme söz konusudur (Anonim 2024g).

Sivas–Erzincan Hızlı Tren Projesi

Sivas–Erzincan arasında yapımı planlanan 247 km’lik hat uzunluğuna sahip olan bu projenin belli bölgelerinde inşaat çalışmaları devam etmektedir. 14 km uzunluğa sahip Sivas

şehri geçişi mevkiinde ve 19 km uzunluğa sahip olan Sivas–Zara Kesim 1 bölgelerinde yapım çalışmaları sürdürülmektedir. Bu bölgelerde %62’lik fiziki ilerleme vardır. Hattın devamı olan Zara–İmranlı–Kemah–Erzincan bölgelerinde revize proje çalışmaları devam etmektedir (TCDD 2023).

Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı

28 Ocak 2023 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı’na ilişkin Cumhurbaşkanlığı Genelgesi’nde karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu yatırımları ile ilgili düzenlemelerin yapılarak daha çevreci, sürdürülebilir bir ulaşım altyapısının tasarlandığı belirtilmiştir. Mevcut Ulusal Ulaştırma Ana Planı 2017 yılında tamamlanıp projeksiyon yılı 2035 olarak belirlenmesine rağmen sosyal ve ekonomik açıdan değişimlerin olması hazırlanan ulaşım planının bu doğrultuda revize edilerek güncellenmesi gerektiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu sebeple Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı hazırlanmıştır. 2053 Master Planı 3 temel aşamadan meydana gelmektedir.

1. Aşama: Güncel Verilerin toplanması analizi ve değerlendirilmesi aşamasında veri tabanının oluşturulması amaçlanmış olup güncel veriler alınarak sınıflandırılmış ve analiz edilerek değerlendirmeye hazır hale getirilmiştir.
2. Aşama: Modelleme aşamasında 1. Aşamada elde edilen veri tabanları esas alınarak 2019 model yapısı oluşturulmuştur. Güncel veriler ile beraber Ulaşım Planlama Modeli yenilenerek modelin yapılabirliği kontrol edilmiştir.
3. Aşama: Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı’nın hazırlanması aşamasında bu ana kadar yapılan tüm çalışmalar metodolojik bir sürece tabi tutulmuş matematiksel yöntemler ile talep tahmin modelleri üretilerek hedeflenen projeksiyon yıllarına uygun bir çalışma yapılmış olup ‘Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı Hazırlanması’ işi tamamlanmıştır.

2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı bünyesinde karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ulaşım sistemlerini geliştirmek yolcu ve yük taşımacılığının daha efektif olmasını sağlamak amacıyla 2023, 2029, 2035, 2053 yılları temel alınarak sürdürülebilir senaryolar oluşturulmuştur.

2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı Demiryolu Ağı Geliştirme Stratejisi

Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı’na göre ülkemizdeki demiryollarının geliştirilmesi ulaşım sistemleri içerisindeki yolcu ve yük taşımacılığında payının arttırılarak ulaştırmada türel

dağılımının dengelenmesi amaçlanmaktadır. İlk olarak 21. yüzyıl modern ulaşım sistemi olan yüksek hızlı trenlerin hat uzunluklarının arttırılması ve mevcut konvansiyonel demiryolu hatlarının iyileştirilmesi planlanmaktadır. YHT hatlarının genişletilmesi ile daha çevreci, sürdürülebilir bir sistem oluşturulacaktır. Aynı zamanda ülkemizin jeopolitik konumu sebebiyle 2017 tarihinde açılan Bakü–Tiflis–Kars demiryolu ve yapımı devam eden Halkalı–Kapıkule demiryolu hatları ile Asya ve Avrupa bölgeleri arasında demiryolu ağları genişletilmiş olacaktır. Asya ve Avrupa arasında yıllık ortalama 75 milyar dolar taşımacılık değeri bulunmakta olup bu projeler ile ülkemiz bölgede lojistik bir merkez haline gelerek pazardaki payının arttırılması amaçlanmaktadır.

2053 Ulaşım Master Planı’nda demiryollarının arttırılması ve modernizasyonu kapsamında çok yüksek hızlı tren, yüksek hızlı tren, hızlı tren ve konvansiyonel tren olmak üzere 4 ayrı demiryolu ulaşım sistemi planlanmış olup 2019–2053 yılları aralığında 4 aşamalı yol haritası oluşturulmuştur. 2019–2023, 2024–2029, 2030–2035, 2036–2053 yılları aralığında planlama yapılmıştır. 2053 yılına kadar 6.425 km hızlı tren hattı, 1.474 km konvansiyonel demiryolu hattı, 393 km yüksek hızlı tren hattı ve 262 km çok yüksek hızlı tren hattı olmak üzere toplamda 8.554 km uzunluğunda demiryolu güzergâhı yapımı planlanmaktadır. Aşağıda Tablo 1’de yıllara göre demiryollarının yapım çalışmaları ve toplam güzergâh uzunlukları gösterilmiştir.

Tablo 1. Yıllara Göre Yapılması Planlanan Demiryolları

Proje Adı	Toplam Uzunluk	2019-2023	2024-2029	2030-2035	2036-2053
Hızlı Tren	6.425	592	2.961	2.122	750
Konvansiyonel	1.474	120	484	870	0
Yüksek Hızlı Tren	393	393	0	0	0
Çok Yüksek Hızlı Tren	262	0	262	0	0

2024–2029 Yılları Arası Planlanan Demiryolları

2024–2029 yılları aralığında çok yüksek hızlı, hızlı ve konvansiyonel demiryolu hattı planlanmaktadır. Toplamda 3.587 km demiryolu hattı inşa edilecektir. Çok yüksek hızlı tren hattı İstanbul ve Ankara arasında planlanmakta olup saatte 400 km işletme hızına sahip olması öngörülmektedir. Aşağıda Tablo 2’de demiryollarının altyapı sistemine göre yapılacağı bölgeler gösterilmektedir.

Tablo 2. 2024–2029 Arası Planlanan Demiryolları

Proje Adı	Demiryolu Altyapı Sistemi
İzmir–Ankara (İzmir–Afyon Kesimi)	Hızlı Tren
İstanbul Havalimanı–Çatalca	Hızlı Tren
Adapazarı–Gebze–YSS–Halkalı	Hızlı Tren
Karaman–Ulukışla	Hızlı Tren
Toprakkale–Bahçe–Nurdağ–Başpınar	Hızlı Tren
Aksaray–Ulukışla	Hızlı Tren
Ulukışla–Yenice	Hızlı Tren
Bandırma–Bursa	Hızlı Tren
Adana–Mersin	Hızlı Tren
Sivas–Erzincan	Hızlı Tren
Yerköy–Kayseri	Hızlı Tren
Bursa–Gemlik	Hızlı Tren
Mürşitpınar–Şanlıurfa	Hızlı Tren
Aliağa–Çandarlı–Bergama	Hızlı Tren
Selçuk–Ortaklar–Aydın	Hızlı Tren
Aydın–Denizli	Hızlı Tren
Çetinkaya–Malatya	Hızlı Tren
Konya–Seydişehir–Antalya	Hızlı Tren
Delice–Çorum	Hızlı Tren
Bandırma–Balıkesir	Hızlı Tren
Balıkesir–Bergama	Hızlı Tren
Sivas–Çetinkaya	Hızlı Tren
Aksaray–Konya	Hızlı Tren
Halkalı–Kapıkule	Hızlı Tren
(Çerkezköy–Halkalı Kesimi)	Hızlı Tren
Gaziantep–Şanlıurfa	Hızlı Tren
Ödemiş–Kiraz	Konvansiyonel Tren
Madenlere demiryolu bağlantıları Aşama-1	Konvansiyonel Tren
OSB’lere demiryolu bağlantıları Aşama-1	Konvansiyonel Tren
Fabrikalara Demiryolu Bağlantıları Aşama-1	Konvansiyonel Tren
Limanlara Demiryolu Bağlantıları	Konvansiyonel Tren

2030–2035 Yılları Arası Planlanan Demiryolları

2030–2035 yılları aralığında hızlı ve konvansiyonel demiryolu hattı planlanmaktadır. Toplamda 3.112 km demiryolu hattı inşa edilecektir. Bunların 2.122 km’si hızlı tren 870 km’si ise konvansiyonel demiryolu hattı olmaktadır. Aşağıda Tablo 3’de demiryollarının altyapı sistemine göre yapılacağı bölgeler gösterilmektedir.

Tablo 3. 2030–2035 Arası Planlanan Demiryolları

Proje Adı	Demiryolu Altyapı Sistemi
Afyon–Burdur	Hızlı Tren
Burdur–Antalya	Hızlı Tren
Kayseri–Aksaray	Hızlı Tren
Çorum–Merzifon	Hızlı Tren
Merzifon–Samsun	Hızlı Tren
Delice–Kırşehir	Hızlı Tren
Kırşehir–Aksaray	Hızlı Tren
Aksaray–Şereflikoçhisar	Hızlı Tren
Nurdağ–Kahramanmaraş	Hızlı Tren
Şanlıurfa–Mardin	Hızlı Tren
Erzincan–Erzurum	Hızlı Tren
Erzurum–Kars	Hızlı Tren
Malatya–Elazığ	Hızlı Tren
Elazığ–Diyarbakır	Hızlı Tren
Kars–Dilucu	Hızlı Tren
Madenlere demiryolu bağlantıları Aşama-2	Konvansiyonel Tren
OSB’lere demiryolu bağlantıları Aşama-2	Konvansiyonel Tren
Fabrikalara Demiryolu Bağlantıları Aşama-2	Konvansiyonel Tren
Limanlara Demiryolu Bağlantıları	Konvansiyonel Tren

2036–2053 Yılları Arası Planlanan Demiryolları

2036–2053 yılları aralığında sadece hızlı tren hatları planlanmaktadır. Toplamda 750 km demiryolu hattı inşa edilecektir. Aşağıda Tablo 4’te demiryollarının yapılacağı bölgeler gösterilmektedir.

Tablo 4. 2036–2053 Arası Planlanan Demiryolları

Proje Adı
Siirt–Kurtalan
Adıyaman–Gölbaşı–Kahta
Erzurum–Rize
Erzincan–Trabzon
Tokat–Turhal

Kaynak Özetleri

Mohajeri and Amin (2010) yaptıkları çalışmada İran'ın kuzeydoğusunda yer alan Mashhad şehri için AHP ve DEA yöntemleri kullanılarak en uygun istasyon yeri belirlenmeye çalışılmıştır. 5 adet alternatif yer seçilmiş olup seçilen bu yerler 4 adet ana kriter olan demiryoluna ilişkin kriterler, yolcu hizmetleri, mimarlık ve şehircilik, ekonomi kriterleri ve bu kriterlerin alt kriteri olan 26 adet kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterlere göre ağırlıklandırma yapılmış olup en iyi seçenek olarak 3. alternatif olan mevcut istasyonun yeniden geliştirilmesi belirlenmiştir.

Brunner *et al.* (2011) yaptıkları çalışmada Hawaii eyaletine ait olan Honolulu şehrinde ulaşım sorunlarını çözmek ve bölgenin batı kısmını ilçenin merkezine bağlamak için Salt Lake ile havaalanı bölgesi arasında sabit raylı sistem çözüm olarak sunulmaktadır. En uygun güzergâh için teknik, çevresel, ekonomik ve sosyal kriterler oluşturulmuş, AHP ve CBS sistemleri beraber kullanılarak en uygun güzergâh belirlenmeye çalışılmıştır.

Ortega *et al.* (2012) çalışmalarında yüksek hızlı trenlerin gelişmiş bölgelerde konumlandırılmış olmalarının erişilebilirlikte ara bölgelere kıyasla daha güçlü olduğunu yazmaktadırlar. Ara bölgelerin ekonomik ve nüfus yönünden zayıf kalması yüksek hızlı trenlerde erişilebilirlikte zayıf kalmasına bu sebeple bölgeler arasında uyumsuzluğa yol açmaktadır. Yüksek hızlı tren istasyonlarına karayolları ile bağlantıların artırılması ve istasyonlara erişimin iyileştirilmesi gibi çözüm önerileri ileri sürülmüştür.

Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı (2013) tarafından yapılan Erzurum Yüksek Hızlı Tren Raporu çalışmasında Erzincan-Trabzon hattı için belirlenen demiryolu güzergâhı olan Erzincan-Gümüşhane-Trabzon hattının yeniden analiz edilip revize edilmesi gerektiği ve bu güzergâh yerine Çadırkaya-Bayburt-Trabzon hattı boyunca yapılacak olan demiryolu hattının daha avantajlı olacağı belirtilmiştir.

Soltani *et al.* (2013) yaptıkları çalışmalarında İran'ın geliştirmekte olan Şiraz kentinde toplu taşımanın daha verimli hizmet verebilmesi amacıyla mevcut olan 71 güzergâhtan 6 adet güzergâh seçmişlerdir. Literatür araştırması ve Şiraz Halk Otobüsleri Topluluğu'na anket çalışması yapılarak 16 adet kriter belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen veriler Bulanık AHP ve TOPSİS yöntemlerini içeren iki aşamalı çok kriterli karar verme modeli kullanılmış olup veriler analiz edilmiştir. Çıkan analiz sonucuna göre mevcut toplu taşıma güzergâhlarının daha iyi hizmet verebilmesi için farklı çözüm önerileri getirilmiştir.

Shen *et al.* (2014) araştırmalarında yüksek hızlı trenlerin gelişmesi için Avrupa Birliği tarafından oluşturulan Trans-Avrupa Taşımacılık Ağının önemli ulaşım merkezlerinden biri

olan Portekiz'deki Aveiro şehri materyal olarak kullanılmıştır. Yüksek hızlı trenlerin Aveo şehrinde arazi kullanımı üzerine etkileri araştırılmıştır. Aveio şehrinde planlanan yüksek hızlı tren güzergâhı için iki adet istasyon önerilmektedir. Bunlardan ilki şehir merkezinde bulunan mevcut Aveio tren istasyonudur. Diğer istasyon ise Aveiro şehrinin yaklaşık olarak 15 km doğusunda A1 otoyolu boyunca yeni bir istasyon planlanmaktadır. Ajan tabanlı modelleme kullanılarak elde edilen sonuçlara göre Aveio şehrinde bulunan mevcut tren istasyonunun kentsel büyümeye olumlu anlamda daha fazla etki edeceği belirlenmiştir.

Tanrıverdi (2015) yaptığı çalışmada Ankara-Eskişehir hattı kullanılarak yüksek hızlı trenlerin yolcuların ulaşım sistemi seçimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bunun için Çok Terimli Lojit Model kullanılmış yolculuk süresi ve maliyeti, aile aylık geliri, konfor, yaş, güvenlik parametreleri bağımsız değişken olarak alınmıştır. Bu güzergâh boyunca kullanılan ulaşım türleri için türel dağılım oranı hesaplanmıştır. Yüksek hızlı trenin kullanım öncesi ve sonrası verilerine bakılarak otobüs kullanımında %31, özel araç kullanımında %5'lik bir kayma olduğu gözlemlenmiştir.

Chen and Lin (2016) çalışmalarında hava-ray sisteminin etkileşimlerini incelemektedir. Bunun için Çin'in Shangy bölgesinde yer alan Hongqiao Merkezi üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu bölge hem havaalanının hem de tren istasyonunun bir arada bulunduğu nadir bölgelerden biri olmaktadır. Ancak bu bölgede havayolu ile demiryolu entegrasyonunun düşük seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Hava-ray entegrasyonunu arttırmak için her iki ulaşım sisteminin hizmet düzeyleri ve istenilen seyahat talepleri incelenerek etkileşimin arttırılması için ortak bilet, kod paylaşımı gibi öneriler öne sürülmüştür.

Eren vd. (2017) yaptıkları çalışmada Ankara-Sivas yüksek hızlı tren hattı üzerinde bulunan Kırıkkale ilinde en uygun istasyon yeri seçimi için çalışma yapılmıştır. Yöntem olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmıştır. Bunun için ilk olarak istasyon yerleri belirlenmiştir. Belirlenen ilk istasyon yeri inşa halinde olan Osmangazi istasyonu olup diğer istasyonlar uzman görüşler doğrultusunda Yahşihan, Kaletepe ve Yüksek İhtisas istasyonlarıdır. Analiz için gerekli olan kriterler uzman görüşler ve literatür taraması ile toplam 10 adet olacak şekilde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda en uygun yerlerin sırasıyla Yüksek İhtisas, Kaletepe, Yenışehir ve Osmangazi istasyonları olduğu gözlemlenmiştir.

Dinç vd. (2018) araştırmalarında son yıllarda gelişmekte olan raylı sistemlerin bir çeşidi olan tramvay ile ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır. Menşei İtalya, Kanada ve Türkiye olan yerlilik oranı en az %40 oranına sahip 4 adet tramvay seti seçilerek 8 adet kritere göre en uygun tramvay aracı AHP ve Bulanık AHP yöntemi kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Uygulanan her iki yöntem sonucunda kentsel ulaşım için Yerli Firma-2 en iyi tramvay aracı olarak belirlenmiştir.

Dinç vd. (2019) araştırmalarında Ankara–Sivas şehirleri arasında yapılan YHT hattında en uygun istasyon yerlerini AHP ve 0–1 hedef programlama yöntemleri ile belirlemeye çalışmıştır. Ankara, Kırıkkale, Yozgat, Sivas illeri ve olası istasyon yerleri ile toplamda 14 adet bölge belirlenmiştir. 4 il belirlenen 4 kritere göre daha sonra toplamda 14 olası istasyon yeri 5 kritere göre ağırlıklandırılmış olup modelleme sonucunda 4 şehir merkezi istasyon yeri olarak belirlenmiştir.

Şahmurat (2019) çalışmasında Türkiye’de yapılan ilk büyük gar projesi olan Ankara yüksek hızlı tren garının kent içi ulaşım sistemleri ile entegre durumu araştırılmıştır. Bunun için çalışmada mevcut kent içi toplu ulaşım hatları, bu hatların birbirleri ile koordinasyonu, ulaşım ağı, fiziksel ve zamansal entegrasyonlar, kullanıcı bilgilendirmede entegrasyonlar olmak üzere 5 farklı entegrasyona göre analiz yapılarak yürüme mesafesine göre ARCGIS programı ile analizler yapılmıştır. Sonuç olarak Ankara YHT garının kent içi ulaşım sistemleri ile entegrasyonunda problemler olduğu görülmüştür. Kent içi arazi kullanımının trafiği rahatlatmaya yönelik kullanılması gibi öneriler öne sürülmüştür.

Ertunç ve Çay (2020) yaptıkları çalışmada Gümüşhane ve Bayburt illerinde yapılması planlanan havalimanı inşaatı için en uygun yeri belirlemeye çalışmıştır. Bunun için coğrafi bilgi sistemleri ile AHP yöntemi kullanılmış olup eğim, sıcaklık, yağış gibi meteorolojik veriler, yükseklik, nüfus yoğunlukları, kara ulaşımına ve il merkezlerine yakınlık kriterleri oluşturulmuştur. Analiz sonucunda Gümüşhane il merkezi ve Köse ilçesi en uygun havaalanı yeri olup Kürtün ve Torul en uygun olmayan yer olarak belirlenmiştir. Köse ilçesinde havaalanının yapımına başlanmış olup bu çalışma inşaatın yapıldığı yerin uygunluğunu doğrulamaktadır.

Kaya ve Merdivenci (2020) yaptıkları çalışmada Türkiye’de en fazla kullanılan 5 demiryolu istasyonunu belirlenen 10 adet hizmet faktörüne göre değerlendirmiş hizmete en çok önem veren istasyon belirlenmiştir. Analitik hiyerarşi süreci yöntemini kullanarak oluşturulan modellemenin sonucuna göre en çok önem verilen hizmet düzeyi güvenlik olup hizmet kalitesi en iyi olan demiryolu istasyonu Ankara olarak belirlenmiştir.

Liang *et al.* (2020) yaptıkları çalışmalarında yüksek hızlı demiryollarının gelişmiş bölgeleri az gelişmiş bölgelere bağlaması durumunda ekonomik yönden bölgenin gelişmişlik düzeyini incelemektedir. Çalışma kapsamında Guangdong, Guangxi ve Guizhou’yu birbirine bağlayan hızlı trenlerin güzergâhları incelenmiştir. Makalenin sonuçlarına baktığımızda ilk yatırım maliyetinin yüksek olması ve ödeme planlarının uzun sürmesi hızlı trenler açısından

dezavantaj oluşturmaktadır. Bu durum ile birlikte bölgelerde ilk zamanlarda ekonomik yönden belli bir artışın olmadığı gözlemlenmiştir. Öneri olarak yüksek hızlı trenlerin yapım aşamasında az gelişmiş bölgelere odaklanmış olması gerektiği ve bu bölgelerin ekonomik yönden katma değerlerine dikkat edilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Boz vd. (2022) yaptıkları çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılması planlanan demiryolu ulaşım sistemi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yayınladığı Çevre Düzeni Planı'nda (ÇDP) yer alan güzergâhlar incelenmiş en uygun hat belirlenmeye çalışılmıştır. Çevre Düzeni Planı'nda Samsun–Sarp, Trabzon–Erzincan, Of–Erzurum ve Tirebolu–Bayburt arasında demiryolu güzergâhları belirlenmiştir. En uygun güzergahın bulunması için AHP ve TOPSİS yöntemleri uygulanmış olup 4 adet kriter ve 10 adet alt kriter olmak üzere modelleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda her iki modele göre Samsun–Sarp demiryolu güzergâhı en uygun demiryolu hattı olarak belirlenmiştir.

Kalan (2024) yaptığı çalışmada Mersin-Gaziantep illeri arasında yapılması planlanan yüksek hızlı trenler için AHP yöntemi ile en uygun istasyon yerlerinin seçilmesi amaçlanmıştır. Arazi yapısı, yatırım maliyeti, çevresel etki, ulaşım imkanı, endüstriyel kısımlara ve şehir merkezine yakınlık, diğer raylı sistemler ile entegrasyon, ticari faaliyetlere katkı, genişleme potansiyeli ve güvenlik olmak üzere 10 adet kriter oluşturulmuştur. Literatür bilgileri ve uzman kişilerden alınan görüşler ile Taşkent, Tarsus, Yenice ve Şehitlik bölgeleri olmak üzere 4 adet istasyon kararlaştırılmıştır. Bu bölgeler belirlenen 10 adet kıstasa göre AHP yöntemi kullanılarak en uygun istasyon bölgesi belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda en uygun istasyonun Tarsus istasyonu olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

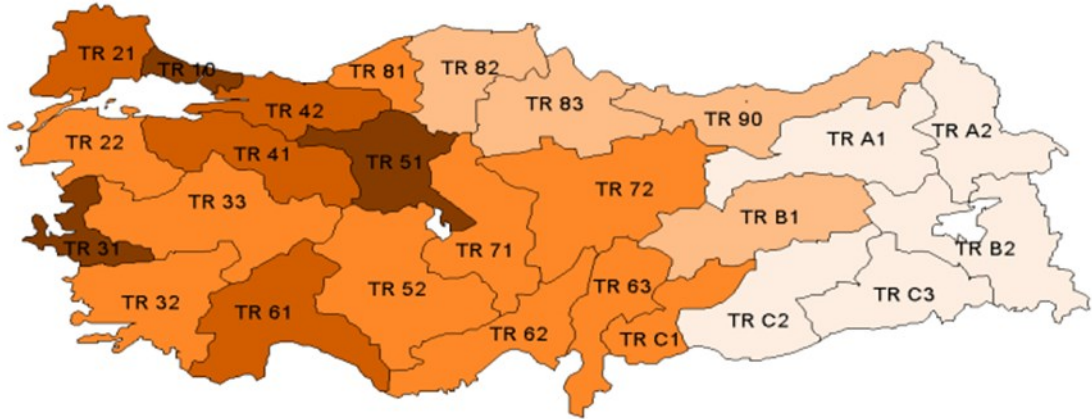
Tez çalışmasının ana materyalini Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi oluşturmaktadır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanan 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı'na göre 2030-2035 yılları aralığında Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılması planlanan hızlı trenler için en uygun istasyon yerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Literatür taraması ve uzman görüşlerden alınan bilgiler ile beraber Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu Çevre Düzeni Planı doğrultusunda veriler oluşturulmuştur.

Kalkınma Planlamasında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması

İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) Avrupa Topluluğu İstatistik Ofisi tarafından bölgesel istatistiklerin tek bir mekânsal sınıflandırmaya uygun olarak üretilmesi için 1970'li yıllardan itibaren geliştirilmiş ve 1988 yılında Avrupa Birliği kapsamına alınmıştır. Ülkemizde ise 28 Ağustos 2002 tarihli Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe girmiştir. Düzey-1, Düzey-2 ve Düzey-3 şeklinde sınıflandırılmış olup Düzey-1 kısmında 12 Bölge, Düzey-2 kısmında 26 alt bölge ve Düzey-3 kısmında alt bölgelerin kapsadıkları iller şeklinde sınıflandırılmışlardır. Düzey-2 kısmında ülkemizin ekonomik ve sosyal yönde kalkınması AB uyum politikası doğrultusunda yapısal fonlardan yararlanması amacıyla Düzey-2 bölgeleri temel kalkınma planlaması birimi olarak belirlenmişlerdir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi bu sınıflandırma sistemine göre Düzey-1 kısmında TRA olarak adlandırılmakta olup kendi içinde iki kısma ayrılmaktadır. Bunlardan birincisi TRA-1 Erzurum alt bölgesi olarak isimlendirilen Erzurum, Erzincan ve Bayburt illeridir. Diğeri ise TRA-2 Ağrı alt bölgesi olan Ağrı, Kars, Iğdır ve Ardahan illeridir. Aşağıda Şekil 1'de Türkiye'deki Düzey-1 bölge sınıflandırması Şekil 2'de Düzey-2 bölge alt sınıflandırması gösterilmektedir (KA 2024).



Şekil 1. İstatistiki Bölge Birimleri Düzey-1 Sınıflandırması (Anonim 2024h)



Şekil 2. İstatistiki Bölge Birimleri Düzey-2 Sınıflandırması (STB 2007)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin Genel Yapısı

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi coğrafi olarak dört tarafı önemli bölgelerden oluşan bir konuma sahiptir. Ülkemizin kuzey-güney ve doğu-batı yönlü ulaşım hattının bağlantı yeri olan bu bölge tarih boyunca da askeri ve ekonomik yönden bulunduğu coğrafyada transit bir koridor oluşturmuştur. Çin'den başlayıp sırasıyla Orta Asya ve İran bölgelerinden geçen İpek Yolu'nun Anadolu'ya giriş noktası olan Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Akdeniz ve Avrupa'ya kadar ulaşacak olan bu tarihi yol ile bölgeler arasında ekonomik ve kültürel yönden köprü görevi üstlenmiştir. Sibiry ve Kafkaslar üzerinden Asya, Avrupa ve Orta Doğu'ya yayılan Kürk Yolu ve Hindistan'dan başlayıp Avrupa'ya kadar uzanan Baharat Yolu bölgeden geçen diğer tarihi

ticaret yollarıdır. Bu sebeple Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi 1000 km’lik bir coğrafyaya etki edecek çemberin içerisinde yer almaktadır (Yılmaz vd. 2013).

TRA-1 Bölgesi olarak adlandırılan Erzincan-Erzurum-Bayburt illeri 40.842 km²’ye ve TRA-2 Bölgesi olarak adlandırılan Ağrı-Ardahan-Kars-Iğdır illeri 30.193 km²’lik bir alana sahiptir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’ni oluşturan bu iller Türkiye’nin yüzölçümünün yaklaşık %9’luk kısmını kapsamaktadır. Bölgenin Gürcistan, Nahçıvan, İran ve Ermenistan ülkeleri ile sınırı bulunmaktadır (KUDAKA 2013).

Bölge soğuk iklim kuşaklarına yakın olup sert karasal bir iklime sahiptir. Yeryüzü şekilleri engebeli olmakla beraber yüksek bir rakımda yer almaktadır. Nitekim Erzurum’a bağlı Karayazı ilçesi yaklaşık 2.500 m rakıma sahip olmasıyla Türkiye’nin en yüksekte kurulu ilçesi konumundadır. Türkiye’nin çok önemli akarsularına ev sahipliği yapmasıyla su kaynakları açısından oldukça zengindir. Çoruh, Aras, Yeşilırmak ve Fırat nehirleri bu bölgede bulunan önemli su kaynaklarıdır.

Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay hatlarının bölgeden geçmesiyle Erzincan, Çat, Hınıs, Karaçoban 1. Derece deprem kuşağında Ağrı, Kars, Ardahan, Iğdır illeri 2. Dereceden deprem kuşağında yer almaktadır. Ancak bu durum doğal madensuyu ve jeotermal enerji kaynakları açısından bölgeye avantaj getirmektedir. Şekil 3’te TRA-1 ve TRA-2 bölgeleri ayrı ayrı gösterilmektedir. (KUDAKA 2024).



Şekil 3. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi TRA-1 ve TRA-2 Bölgeleri (Anonim 2024)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin Nüfus Durumu

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin 2023 yılı TÜİK verilerine göre toplam nüfusu 2.171.569'dur. Türkiye'nin nüfus olarak %2,54'lük kısmını oluşturmaktadır. Bu nüfusun 1.108.027 kişisi erkek 1.063.542 kişisi ise kadındır. TRA-1 bölgesinin nüfusu 1.079.439 kişi TRA-2 bölgesinin ise 1.092.130 kişi olmaktadır. Bölgenin en kalabalık şehri Erzurum ili olmakta olup toplam nüfusu 749.993 kişidir. En az nüfusa sahip olan il ise 86.047 kişi ile Bayburt şehridir. Her bir bölgenin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'ne göre nüfus yüzdesi Tablo.5'te verilmiştir.

Tablo 5. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Nüfus Dağılımı (TÜİK 2023)

Bölge	Toplam Nüfus	Erkek Nüfus	Kadın Nüfus	Nüfus Yüzdesi
Bayburt	86.047	43.603	42.444	3,96%
Erzincan	243.399	124.244	119.155	11,21%
Erzurum	749.993	372.622	377.371	34,54%
TRA-1	1.079.439	540.469	538.970	49,71%
Ağrı	511.238	265.585	245.653	23,54%
Ardahan	92.819	48.239	44.580	4,27%
Iğdır	209.738	109.710	100.028	9,66%
Kars	278.335	144.024	134.311	12,82%
TRA-2	1.092.130	567.558	524.572	50,29%
Kuzeydoğu Anadolu	2.171.569	1.108.027	1.063.542	

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi 71.035 km²'lik yüzölçümü ile Türkiye'nin %9'luk 2.171.569 nüfusu ile Türkiye'nin %2,54'lük kısmını oluşturmaktadır. Düzey-1 bölgeleri arasında en az nüfusa sahip olan Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi aynı zamanda en düşük nüfus yoğunluğuna da sahip bölgedir. 25.066 km²'lik yüzölçümüne sahip il olan Erzurum bölgenin en büyük Türkiye'nin ise 4. büyük şehridir. Iğdır ise Bayburt ve Ardahan illerinden sonra en az nüfusa sahip olan şehir olmasına rağmen bölgede nüfus yoğunluğu en çok olan ildir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi TRA-1 ve TRA-2 Bölgeleri ile kapsam alanındaki illerin nüfus yoğunluğu Tablo.6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Nüfus Yoğunlukları (TÜİK 2023)

Bölge	Nüfus Yoğunluğu (km ² 'ye düşen kişi sayısı)
Bayburt	23
Erzincan	21
Erzurum	30
TRA-1	27
Ağrı	45
Ardahan	19
Iğdır	58
Kars	27
TRA-2	36
Kuzeydoğu Anadolu	31

TRA-1 Bölgesi toplamda 3 il, 40 belediye, 32 ilçe, 694 köyden oluşmakta olup Erzurum ili büyükşehir belediyesi statüsündedir. TRA-2 Bölgesi ise toplamda 4 il, 35 belediye, 26 ilçe, 1334 köyden meydana gelmektedir. Toplamda Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde 7 il, 75 belediye, 58 ilçe, 2028 köy bulunmaktadır. Bölgede sadece büyükşehir belediyesi statüsünde olan il Erzurum şehridir. Belde ve köylerin toplam nüfusunun il ve ilçe merkezlerinin toplam nüfusundan fazla olduğu tek il Ardahan ilidir. Nüfus artış hızı en fazla olan il Iğdır en az olan il ise Erzurum ilidir. Tablo 7'de toplam nüfusun dağılımı ve nüfus artış hızı gösterilmektedir.

Tablo 7. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Toplam Nüfusun Dağılımı ve Yıllık Nüfus Artış Hızı (TÜİK 2023)

Bölge	İl ve İlçe Merkezleri Nüfusunun Toplam Nüfus İçindeki Oranı	Belde ve Köyler Nüfusunun Toplam Nüfus İçindeki Oranı	Yıllık Nüfus Artış Hızı Binde
Bayburt	57,65	42,35	21,21
Erzincan	74,36	25,64	17,31
Erzurum	100	-	0,32
TRA-1	90,84	9,16	5,78
Ağrı	60,58	39,42	1,2
Ardahan	43,08	56,92	3,65
Iğdır	58,77	41,23	29,73
Kars	53,18	46,82	12,68
TRA-2	56,86	43,14	9,75
Kuzeydoğu Anadolu	73,75	26,25	7,78

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin TÜİK 2030 yılı nüfus projeksiyonu verilerine göre bölgede nüfusun %6,28 oranında azaldığı görülmektedir. Bölgede sadece Erzincan ilinin nüfusu artmış olup diğer illerin nüfusları azalmıştır. Nüfus artış yüzdesi en az olan il ise Ağrı ilidir. 2023 TÜİK nüfus verilerine göre TRA-2 Bölgesi TRA-1 Bölgesinden daha fazla nüfusa sahip olurken 2030 yılı nüfus projeksiyonuna göre TRA-1 Bölgesinin nüfusu TRA-2 bölgesini geçmiştir. Tablo 8'de her bir ilin 2030 yılı nüfus sayısı gösterilmektedir.

Tablo 8. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi TÜİK 2030 Yılı Nüfus Projeksiyonu (TÜİK 2023)

Bölge	Toplam Nüfus	Nüfus Artış Yüzdesi
Bayburt	75.879	-11.82%
Erzincan	248.383	2.05%
Erzurum	713.012	-4.93%
TRA-1	1.037.274	-3.91%
Ağrı	448.456	-12.28%
Ardahan	84.424	-9.04%
Iğdır	209.215	-0.25%
Kars	255.810	-8.09%
TRA-2	997.905	-8.63%
Kuzeydoğu Anadolu	2.035.179	-6.28%

Gerçek alan ile izdüşümü alan arasındaki farkın fazla olduğu Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin en dağlık bölgelerinden birisidir. Aynı zamanda karasal iklimin daha sert geçmesi bölgenin coğrafi zorluğunu arttıran bir diğer olumsuz özellik olmaktadır. Sahip olunan bu dezavantajlar bölgenin ekonomik faaliyetlerini kısıtlamakta olup bölgedeki insan göçünü arttırmaktadır. TÜİK nüfus verilerine göre Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nden 2023 yılında 117.828 kişi göç etmiştir. Net göç hızı -3,56% olmaktadır. Bölgede bulunan Erzincan, Bayburt, Iğdır, Ardahan şehirlerinde alınan göç verilen göçten fazla olup Erzurum, Ağrı, Kars illerinde verilen göç alınan göçten daha fazla olmaktadır. Tablo 9'da bölgenin 2023 yılı net göç hızı verilmektedir.

Tablo 9. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi 2023 Yılı Net Göç Hızı (TÜİK 2023)

Bölge	Net Göç Hızı
Bayburt	%22,24
Erzincan	%3,01
Erzurum	-%5,3
TRA-1	%-1,26
Ağrı	%-14,32
Ardahan	%0,48
Iğdır	%9,35
Kars	%-3,61
TRA-2	%-5,83
Kuzeydoğu Anadolu	%-3,56

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde Ekonomik Faaliyetler

Bölgenin ekonomik faaliyetlerine bakıldığında genel olarak tarım ve turizm sektörlerinde daha fazla eğilim gösterdiği görülmektedir. Ancak il bazında sektörlerin ağırlıkları değişebilmektedir. Nitekim büyükbaş hayvancılık faaliyetleri bölgenin kuzeydoğusunda, küçükbaş hayvancılık ise iklimin daha yumuşak olduğu yerlerde fazlalaşmaktadır. Büyük mera ve çayırılara sahip olan kısımlarda yem bitkileri; göl, ova, dağ gibi yeryüzü şekillerinin çeşitlilik gösterdiği ve iklimin daha uygun olduğu kısımlarda ise meyve ve sebze üretimi ön plana çıkmaktadır. Turizm açısından hemen hemen her ilin kendine özgü potansiyeli bulunurken kış turizmi açısından ise Kars-Erzurum-Erzincan hattı dikkat çekmektedir. Bölgede tarıma ve madencilığe dayalı sanayi potansiyeli yüksek olup alt grup olarak tekstil ve hazır giyim sektörü gelişim göstermektedir. Erzincan'da Et ve Süt Kurumu'nun Türkiye'deki tek tavuk kombinası yer almaktadır (DAP 2021).

Bölgede yüksek katma değere dönüşecek maden bakımından en fazla potansiyele sahip olan yer Erzincan'a bağlı İliç ilçesi olmaktadır. Maden rezervi açısından diğer önemli yerler ise Erzurum iline bağlı olan Narman, Şenkaya ve İspir ilçeleridir (KUDAKA 2023).

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde 2022 yılında toplamda iş kollarında 70.644 girişim meydana gelmiştir. İş kayıtlarına göre girişim türlerine bakıldığında en fazla girişimin toptan ve perakende ticaret; motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarımı türünde yapılmış olup en az girişimin yapıldığı alan su temini; kanalizasyon atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri türünde olduğu görülmüştür. Tablo 10'da iş kayıtlarına göre girişim türleri ve bu girişim türlerinin toplam girişim sayısına göre yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 10. İş Kayıtlarına Göre Girişim Türleri ve Yüzdeleri (TÜİK 2022)

İş Kayıtlarına Göre Girişim Türleri	Girişim Yüzdesi
Tarım, ormancılık ve balıkçılık	0.56%
Madencilik ve taş ocaklığı	0.18%
İmalat	8.08%
Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı	0.16%
Su temini; kanalizasyon atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri	0.12%
İnşaat	7.60%
Toptan ve perakende ticaret; motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarımı	35.19%
Ulaştırma ve depolama	16.22%
Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri	8.56%
Bilgi ve iletişim	0.69%
Finans ve sigorta faaliyetleri	0.46%
Gayrimenkul faaliyetleri	0.53%
Mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler	5.01%
İdari ve destek hizmet faaliyetleri	1.20%
Eğitim	0.61%
İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri	0.73%
Kültür, sanat, eğlence, dinlence ve spor	1.92%
Diğer hizmet faaliyetleri	12.20%

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi 15 yaş ve üzeri işsizlik ve istihdam oranında Düzey-1 bölgeleri arasında orta sıralarda yer almaktadır. Tablo 11’de son 3 sene içerisinde 15 yaş ve üzeri işsizlik oranı azalırken son 4 sene içerisinde 15 yaş ve üzeri istihdam oranı artmıştır.

Tablo 11. Son 5 Yıl 15 Yaş ve Üzeri İstihdam ve İşsizlik Oranı (TÜİK 2022)

Yıl	15 Yaş ve Üzeri İstihdam Oranı	15 Yaş ve Üzeri İşsizlik Oranı
2023	47,5	9,4
2022	45	10,9
2021	43,4	11,9
2020	40,8	10,8
2019	42,7	10,5

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nin Lojistik Altyapısı

Lojistik, tedarik zincirinin oluşturularak müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde ürünlerin, hizmetlerin, bilgi kaynaklarının üreticiden tüketiciye en uygun şekilde ulaşımını

Tablo 12. Lojistik merkezlerden yapılan demiryolu taşımaları

Lojistik Merkez	2022 (ton)	2023 (ton)
Erzurum	191.201	107.014
Kars	46.125	57.180

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin Enerji Altyapısı

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi bulunduğu konum itibariyle bölgeler arasında bir geçiş ortamı sağlamaktadır. Bölgenin kuzeydoğusunda Kafkaslar, güneyinde Mezopotamya doğusunda İran ve batısında Orta Anadolu olmasıyla önemli geçiş güzergâhlarının da merkezinde yer almaktadır (Ünsal, 2021)

TRA-2 bölgesinin İran, Azerbaycan (Nahçıvan), Gürcistan, Ermenistan ülkeleri ile komşu olması bu bölgelerdeki enerji zenginliğinin Anadolu'ya taşınmasında büyük bir rol oynamaktadır. Kafkasya, Orta Asya, İran coğrafyalarına olan yakınlık ile beraber Ön Asya ve Anadolu arasında bir kapı görevi üstlenmektedir (KUDAKA 2013).

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nden Anadolu'ya giriş yapan önemli enerji hatları bulunmakta olup Şekil 5'te gösterilmektedir. Bu enerji hatları şunlardır (ETKB 2024).

1. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı
2. TANAP
3. Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı
4. İran-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı



Şekil 5. Türkiye Doğal Gaz ve Petrol Boru Hatları (BOTAŞ 2024)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin Ulaşım Altyapısı

Bölge karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşım sistemlerine sahip olup uluslararası yol güzergâhlarının geçiş noktası olmaktadır. Havacılık alanında uluslararası havacılığa sahip havalimanları bulunmakla beraber Bakü-Tiflis-Kars demiryolu ulaşımı ile uluslararası taşımacılık faaliyetlerine ciddi katkıları bulunmaktadır.

Karayolu Ulaştırma Ağı

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde karayolları bölge müdürlüklerine bakıldığında 12. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Erzurum, Ağrı illeri, 18. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Kars Ardahan Iğdır illeri, 10. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Bayburt ili ve 16. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Erzincan ili olmak üzere Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan 7 il toplamda 4 bölge müdürlüğünün karayolu ulaşımının ortak noktasıdır. Bu dört ana bölge müdürlükleri dışında 11. Bölge Müdürlüğü'nde Ağrı ilinin bir bölümünü kapsamaktadır.

12. Bölge Müdürlüğü'ne bakıldığında Erzurum ve Ağrı illeri ana iller olup Artvin Bayburt, Erzincan, Kars illeri dolaylı bağlantı olmakla beraber bu bölgede 1.518 km devlet yolu 699 km il yolu bulunmaktadır. 18. Bölge Müdürlüğü'ne bakıldığında Iğdır, Kars, Ardahan ana iller olup Erzurum ve Artvin illeri dolaylı bağlantı olup 1.013 km devlet yolu 535 km il yolu bulunmaktadır.

16. Bölge Müdürlüğü'ne bakıldığında Sivas, Erzincan ana iller olup Giresun Gümüşhane, Ordu, Tokat, Tunceli illerinin bir bölümünü kapsamakta olup 1.512 km devlet yolu 1.922 km il yolu bulunmaktadır. 10. Bölge Müdürlüğü'ne bakıldığında Trabzon, Giresun Rize, Artvin, Gümüşhane, Bayburt illeri ve Erzurum ilinin bir kısmını kapsamaktadır. Bu bölgede 1.443 km devlet yolu 2.240 km il yolu bulunmaktadır.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin doğrudan ve dolaylı yoldan etki ettiği toplam karayolu uzunluğuna bakıldığında 5.486 km devlet yolu 5.396 km il yolu olmak üzere toplamda 10.882 km'lik bir karayolu hattını etkilemektedir (KGM 2024a).

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'ne Düzey-2 ve Düzey-3 genelinde bakıldığında en çok il ve devlet yolu bulunan şehir TRA-1 Bölgesinde bulunan Erzurum; en az bulunan il ise TRA-2 bölgesindeki Iğdır şehridir. Köy yollarına bakıldığında ise en fazla köy yoluna sahip olan Ağrı şehri olup Erzurum büyükşehir olduğundan köy yolları kentiçi yollarına dâhil edilmiştir. Tablo 13'de bölgedeki il, devlet ve köy yollarının Düzey-2 ve Düzey-3 bazında toplam yol uzunlukları gösterilmektedir.

Tablo 13. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi İl, Devlet ve Köy Yolları Uzunlukları (TÜİK 2023)

Bölge	İl ve Devlet Yolu (km)	Köy Yolu (km)
Bayburt	326	2.089
Erzincan	854	4.191
Erzurum	1.701	-
TRA-1	2.881	6.280
Ağrı	515	4.836
Ardahan	384	1.617
Iğdır	206	910
Kars	893	3.223
TRA-2	1.998	10.586
Kuzeydoğu Anadolu	4.879	16.866

Havayolu Ulaştırma Ağı

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde toplam 5 adet havalimanı bulunmaktadır. Havalimanı bulunan iller Erzincan, Erzurum, Ağrı, Kars ve Iğdır şehirleri olup Bayburt ve Ardahan şehirlerinde havalimanı bulunmamaktadır. Gümüşhane’nin Köse ilçesi sınırları içerisinde yapımı devam eden Bayburt–Gümüşhane Havalimanı ise işletmeye açıldığı zaman Bayburt şehri havayolu ulaşımına sahip olacaktır. İnşaatı devam eden havalimanı Bayburt iline 47 km mesafededir.

Erzincan Yıldırım Akbulut Havalimanı 1988 yılında hizmete açılmıştır. 27.132 m² alana sahip olup iç hatlar için 3.400 m² dış hatlar için ise 4.175 m² yolcu kullanım alanı bulunmaktadır. Terminal toplamda 3.000.000 yolcu/yıl kapasiteye sahip olup tarifeli dış hat uçuşu bulunmamaktadır. Şehir merkezine 7,6 km uzaklıktadır.

Erzurum Havalimanı 1966 yılında hizmete açılmıştır. Terminal binası toplam büyüklüğü 13.107 m² olup iç hatlar kısmı 6.532 m² dış hatlar kısmı 6.575 m²’lik alana sahiptir. Yolcu kullanım alanı iç hatlarda 2.900 m² dış hatlarda 2.850 m² olup toplam kapasitesi 2.000.000 yolcu/yıl olmaktadır. CAT 3 ILS sistemi sayesinde sıfır veya çok düşük görüş ile iniş imkânı sağlayan aletli iniş sistemine sahiptir. Erzurum Havalimanı uluslararası havalimanı statüsünde olup şehir merkezine 13 km uzaklıktadır.

Kars Harakani Havalimanı 1988 yılında işletmeye açılmış olup zamanla havalimanına yapılan eklemelerle 35.946 m²’lik terminal binasına sahip olmuştur. İç hatlar alanı 3.707 m² dış hatlar 4.558 m² olup yıllık uçak kapasitesi 43.800 adettir. Toplam yıllık yolcu kapasitesi ise

3.500.000 yolcu/yıl olmaktadır. Kars Harakani Havalimanı uluslararası havalimanı statüsüne sahiptir. Şehir merkezine 6 km mesafededir.

Ağrı Ahmed-i Hani Havalimanı 1997 yılında hizmete açılmıştır. Terminal binası toplam büyüklüğü 23.676 m² olup iç hatlar terminali giden yolcu salonu 3.450 m² dış hatlar terminali giden yolcu salonu 4.535 m²'lik alana sahiptir. Toplam kapasitesi 2.500 yolcu/yıl olup şehir merkezine 8,5 km uzaklıktadır.

Iğdır Şehit Bülent Aydın Havalimanı 2012 yılında hizmete açılmış olup 3.500 m²'lik terminal binasına sahiptir. Havalimanında iç hatlar terminali olup dış hatlar terminali bulunmamaktadır. Şehir merkezine 16 km uzaklıktadır.

Tablo 14'deki verilere göre Türk, yabancı ve diğer olmak üzere toplam iniş-kalkış yapan uçak sayısı en fazla olan havalimanı 7.603 adet ile Erzurum Havalimanı olmaktadır. Erzurum Havalimanı ayı zamanda toplam iç hat-dış hat gelen-giden yolcu sayısında ve toplam taşınan yükte bölgede ilk sıradadır. Ağrı Ahmed-i Hani Havalimanı ise bu kıstasların hepsinde en az değere sahip olan havalimanıdır. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye'de 12 adet olan Düzey-1 bölgeleri arasında toplam iniş-kalkış yapan uçak sayısında son sırada yer alırken toplam yolcu sayısında 10. toplam taşınan yükte 9. Sırada yer almaktadır.

Tablo 14. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Toplam Uçak, Yolcu Sayısı ve Taşınan Yük (TÜİK 2023)

Bölge	İniş-Kalkış Yapan Uçak Sayısı	Yolcu Sayısı	Taşınan Yük (ton)
Erzincan	2.991	396.491	3.299
Erzurum	7.603	1.047.394	8.224
TRA-1	10.594	1.443.885	11.523
Ağrı	2.134	317.537	2.809
Iğdır	3.171	354.506	3.576
Kars	3.616	544.082	4.803
TRA-2	8.921	1.216.125	11.188
Kuzeydoğu Anadolu	19.515	2.660.010	22.711

Demiryolu Ulaştırma Ağı

TCDD Taşımacılık demiryolu ulaşım sistemini YHT, Ana Hat, Bölgesel, Uluslararası ve Turistik Trenler olmak üzere 5 kısma ayırmıştır. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde Ana Hat, Bölgesel, Uluslararası ve Turistik Trenler olmak üzere dört adet bulunmaktadır. Bölgede hızlı tren etüt ve proje çalışmaları ise devam etmektedir.

Ana Hat olarak Ankara–Kars arası olan Doğu Ekspresi hattı bulunmaktadır. Bölgede Erzincan, Erzurum, Kars illerinden geçmekte olup güzergâh Şekil 6’da gösterilmektedir.

Turistik Doğu Ekspresi olarak adlandırılan Ankara–Kars, Kars–Ankara arasında olmak üzere çift güzergâha sahip olan tren hattı ile 2025 yılı sömestr döneminde hizmet vermeye başlayacak olan Erzurum–Kars, Kars-Erzurum Turistik Bölgesel Treni Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan turistik trenlerdir.



Şekil 6. TCDD Ankara–Kars Konvansiyonel Demiryolu Hattı (TCDD 2024a)

Yakın şehirler veya bölgeler arasında kısa mesafede hareket eden bölgesel trenler Divriği –Erzincan ve Akkaya–Kars arasında bulunmakta olup Şekil 7’de gösterilmektedir.



Şekil 7. TCDD Divriği–Erzincan, Kars–Akkaya Bölgesel Hatlar (TCDD 2024b)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde uluslararası alanda demiryolu hattı olan Bakü–Tiflis–Kars Demiryolu Hattı 30 Ekim 2017 tarihinde hizmete girmiştir. Demir-İpek Yolu'nun en önemli güzergâhlarından birisi olup Avrupa–Çin arasındaki transit taşımacılığını arttırmaktadır. BTK demiryolu toplamda 838,6 km'lik bir uzunluğa sahip olup Türkiye Sınırları içerisinde 76 km'lik hat bulunmaktadır (Özpay 2018). Şekil 8'de BTK tren güzergâhı gösterilmektedir.



Şekil 8. Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Projesi (Anonim 2024j)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde Yapılması Planlanan Demiryolları

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2053 Ulaştırma Master Planı doğrultusunda Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde demiryolu ulaşım sistemlerinin genişletilmesi planlanmaktadır. Demir-İpek Yolu'nun önemli bir ulaşım koridoru olan orta koridor hattının demiryolu ulaşım sistemleri ile geliştirilmesi için mevcut konvansiyonel demiryolu yerine HT hatları tercih edilmektedir. 2023 yılında Ankara-Sivas arası YHT hattının açılması ile birlikte orta koridora yönelik projelerde ilerleme kaydedilmiştir. Bu hattın devamı olacak olan Sivas'tan Kars'a kadarki yüksek hızlı tren altyapısı ile ülke ekonomisine büyük bir katma değer sağlanmış olacaktır. Asya'dan başlayarak Türk Cumhuriyetleri, İran, Orta Doğu bölgelerini kapsayan yeni İpek Yolu'nun orta koridor kısmının Türkiye'ye girişi Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nden olmaktadır. Bu sebeple bu bölge ekonomik ve sosyal gelişmişlik açısından önemli bir ulaşım koridoru olacaktır. Bölgede doğu-batı yönlü yapılması planlanan HT hatları 2024-2029 ve 2030-2035 yılları arasını kapsamaktadır. 2024-2029 yılları arasında yapılacak olan Sivas-Erzincan hattının bir bölümünde yapım çalışmaları devam etmektedir. Tablo 15'de 2030-2035 yılları arasında yapılması planlanan HT hatları, Şekil 9'da ise HT güzergâhları gösterilmektedir.

Tablo 15. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde 2030-2035 Yılları Aralığında Yapılması Planlanan HT Hatları

Yapılması Planlanan HT Hatları	Güzergâh Uzunluğu (km)	Toplam Hat Uzunluğu (km)
Erzincan-Erzurum	173	346
Erzurum-Kars	206	412
Kars-Dilucu	224	448



Şekil 9. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi 2030-2035 Yılları Arası Planlanan HT Güzergâhları (UAB 2023a)

Erzincan-Erzurum HT Projesi

Güzergâh uzunluğu 173 km toplam hat uzunluğu 346 km olarak planlanmıştır. Çift hatlı, sinyalli ve elektrikli özelliklere sahip olacak olan bu hızlı demiryolu altyapısı saatte 200 km hızda işletmeye göre projelendirilecektir. Projenin hayata geçirilmesiyle beraber İpek-Demir Yolu'nun önemli bir güzergâhı daha tamamlanmış olacaktır. Erzincan-Erzurum hızlı tren projesinin etüt proje çalışmaları %85 oranında tamamlanmıştır.

Erzurum-Kars HT Projesi

Çift hatlı elektrikli ve sinyalli olmak üzere saatte 200 km işletme hızında olacak olan Erzurum-Kars demiryolu projesinin güzergâh uzunluğu 206 km'dir. Toplam hat uzunluğu 412 km olan bu kesimin etüt proje çalışmalarında %85 oranda fiziki ilerleme kaydedilmiştir.

Kars-Dilucu HT Projesi

Kars-Iğdır-Aralık-Dilucu hızlı tren projesi saatte 160 km işletme hızında çift hatlı elektrikli ve sinyalizasyonlu olarak planlanmış olup Kars-Iğdır arası 144 km Iğdır-Dilucu arası 80 km güzergâh uzunluğuna sahiptir. Toplam hat uzunluğu 448 km olan demiryolu tamamlanmasıyla beraber doğu-batı arasında kesintisiz HT ulaşımı sağlanmış olacaktır. Asya ve Avrupa arasındaki yeni İpek Yolu'nun bağlantısı modern ulaşım ile tamamlanacaktır (TCDD 2023).

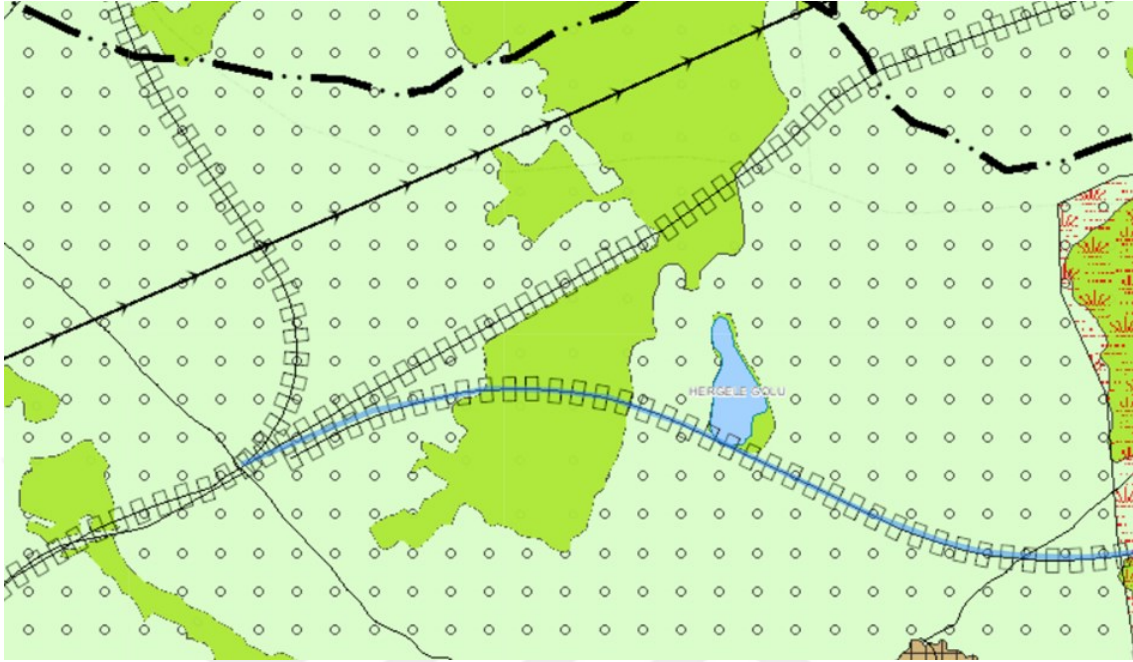
Çevre Düzeni Planı

3194 sayılı İmar Kanunu'nun tanımlar bölümünün 5. maddesinde Çevre Düzeni Planı; 'varsa mekânsal strateji planlarının hedef ve stratejilerine uygun olarak yerleşim, gelişme alanları ve sektörlerle ilişkin alt ölçek planlarını yönlendiren genel arazi kullanım kararları çerçevesinde ilke ve kriterleri belirleyen, bölge, havza veya il bütününde hazırlanan, plan hükümleri ve raporuyla bir bütün olan plandır.' şeklinde tanımlanmaktadır (Resmi Gazete 2018).

Kentsel, kırsal, konut, sanayi, ulaşım gibi farklı kullanım alanlarına sahip olan yerlerin nasıl düzenlenmesi gerektiğini belirleyen Çevre Düzeni Planı aynı zamanda doğal kaynakları, tarihsel kültürel değeri olan alanları ve toplum yararı dikkate alınarak planlamalar yapılmaktadır (Akay 2007).

644 sayılı kanun hükmünde kararname ile Çevre Düzeni Planları'nın yapılması ve onaylanması Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na verilmiştir. Bakanlık Çevre Düzeni Planları'nı 1/100.000 1/50.000 ve 1/25.000 ölçekli olmak üzere üç bölümde düzenlemiştir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin alt bölgeleri olan Erzurum-Erzincan-Bayburt planlama bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı 27.08.2015 tarihinde ve Ardahan-Kars-Iğdır-Ağrı planlama bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı 17.10.2019 tarihinde onaylanmıştır. Çevre Düzeni Planı paftalarında ise zamanla plan değişikliği yapılmıştır (ÇŞİDB 2022).

Şekil 12’de Kars-Dilucu güzergâhının başlangıç hattı mavi çizgi ile gösterilmiştir. Şekil 13’de ise Çevre Düzeni Planı’nda yer alan Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki hızlı tren güzergâhları Atlas uygulaması üzerinden gösterilmiştir.

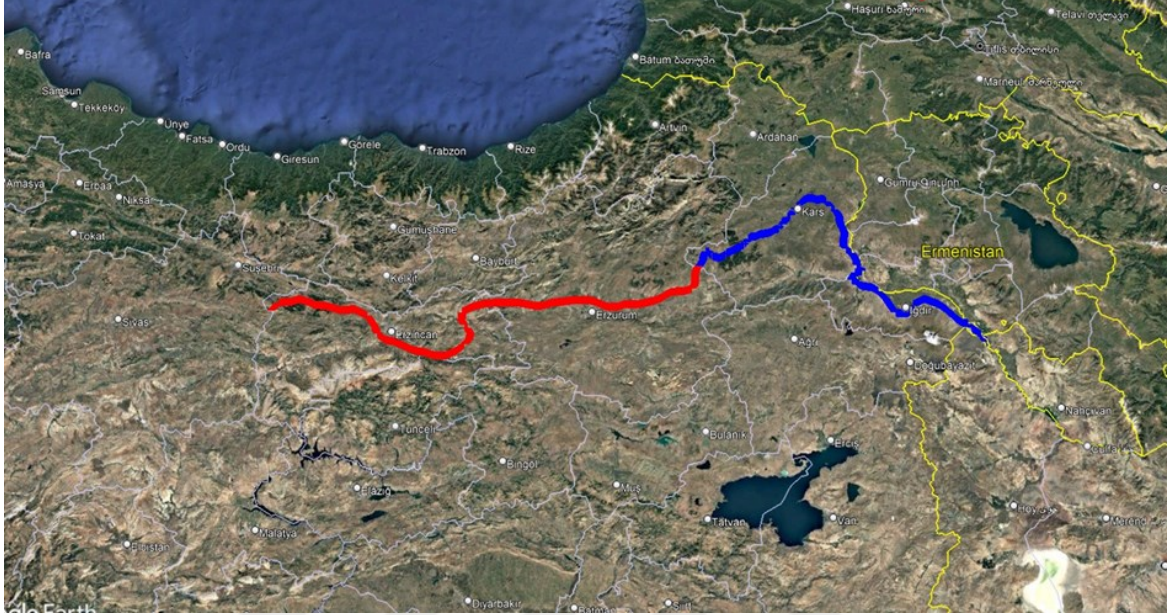


Şekil 12. Çevre Düzeni Planı’na Göre Kars-Dilucu Hızlı Tren Hattı Başlangıç Güzergâhı (ATLAS 2024)



Şekil 13. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Çevre Düzeni Planı Hızlı Tren Güzergâhı (ATLAS 2024)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin alt bölgeleri olan TRA-1 bölgesinde yapılması planlanan hızlı tren güzergâhı kırmızı renk ile TRA-2 Bölgesinde yapılması planlanan hızlı tren güzergâhı ise mavi renk ile Şekil 14'de gösterilmiştir. TRA-1 Bölgesinin toplam güzergâh uzunluğu TRA-2 Bölgesinden daha fazladır.



Şekil 14. TRA-1 ve TRA-2 Bölgeleri Hızlı Tren Güzergâhı (Google Earth 2024)

Sivas-Erzincan, Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars, Kars-Dilucu bölgeleri arasında projelendirilen hızlı tren hatlarının ayrı ayrı güzergâh gösterimleri Şekil 15'de verilmiştir.



Şekil 15. Sivas-Erzincan, Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars, Kars-Dilucu Hızlı Tren Hat Kesimleri (Google Earth 2024)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Hızlı Tren Hattı İstasyon Yerlerinin Belirlenmesi

Tez kapsamında Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars, Kars-Dilucu bölgeleri arasında yapılması planlanan hızlı tren güzergâhlarındaki istasyon yerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Düzeni Planı, uzman görüşler ve literatür taramaları incelenerek istasyon yerleri belirlenmiştir.

Güzergâhın geçtiği şehirler Erzincan, Erzurum, Kars ve Iğdır şehirleridir. Bu şehirlerde yer alan bazı ilçeler istasyon yeri için seçilmiştir. İstasyon yeri seçilen ilçeler Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Belirlenen İstasyon Bölgeleri

İstasyon Yeri	Bağlı Olduğu Şehir
Erzincan Merkez	Erzincan
Üzümlü	
Çayırılı	
Tercan	
Aşkale	Erzurum
Yakutiye (Merkez İlçe)	
Pasinler	
Köprüköy	
Horasan	
Sarıkamış	Kars
Selim	
Kars Merkez	
Digor	
Tuzluca	Iğdır
Iğdır Merkez	
Aralık	

Yöntem

Bu çalışma kapsamında 2030-2035 yılları arasında Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde yapılması planlanan hızlı trenler için istasyon yerleri çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi yöntemi kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Karar Verme

İnsanlar yaşamları boyunca çeşitli alternatifler arasından seçim yapmak zorunda kalmaları karşı karşıya kaldıkları bir durumdur. Karar verme sürecinde birden fazla seçenek vardır ve bu seçenekler sosyolojik, kültürel, ekonomik psikolojik, fizyolojik vs. olabileceğinden bir belirsizlik içermektedir. Tüm objektif ve sübjektif kriterlerin bir arada değerlendirilerek alternatifler arasındaki en uygun olanın karar verilmesi amaçlanmaktadır (Tekeş 2002).

Karar verme eyleminin gerçekleşebilmesi için belli aşamaların izlenmesi gerekmektedir. Karar verme süreci olarak adlandırılan bu süreç genellikle şu aşamalardan oluşmaktadır.

- Problemi fark etme
- Problemin belirlenmesi ve tanımlanması
- Bilgilerin toplanması
- Alternatiflerin belirlenmesi
- Alternatiflerin değerlendirilmesi
- Alternatifler arasından seçim yapılması
- Kararın belirlenmesi
- Kararın Uygulanması

Belirtilen bu aşamalarda belli bir standart olmamakla beraber karşılaşılan problemin durumuna bağlı olarak kısa, uzun ya da daha karmaşık olabilmektedir. Bu süreç sayesinde alternatifler sistematik bir şekilde incelenebilmekte olup verilecek olan kararın kalitesi ve doğruluğu arttırılmaktadır (Karakaşoğlu 2008).

Çok Kriterli Karar Verme

Çok kriterli karar verme; birden fazla kriterin birbirleri ile arasındaki çelişkinin incelenerek karar vericilerin kararlarını daha güçlü ve tutarlı hale getirmek için uyguladıkları yöntemler topluluğudur. Bu yöntemin en önemli özelliği ise nitel ve nicel faktörlerin bir arada değerlendirilebilmesidir (Alvarez *et al.* 2021).

Karar vericinin birden fazla olan alternatifler arasından seçim yapmasını sağlayan çok kriterli karar verme yöntemleri son zamanlarda çok fazla kullanılmaktadır. Kullanılacak olan bu yöntemlerde problemin oluşabilmesi için en az iki alternatif ve alternatifler arasında karşılaştırma yapılmasını sağlayacak birden çok kriter bulunması gerekmektedir. Karar verme

sürecinde problemin çözümü için alternatifler belirlenir, belirlenen alternatifler arasından seçim yapılmasını sağlayan kriterler oluşturulur ve oluşturulan kriterlerin birbirleri üzerindeki önem derecelerini belirleyen kriter ağırlıkları hesaplanmaktadır (Ersoy 2022).

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP Yöntemi)

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi ilk olarak Myers ve Alpert ikilisi tarafından tüketici tercihlerini incelemek için 1968 yılında ortaya atılmıştır. Ancak Analitik Hiyerarşi yönteminin bir model olarak geliştirilip karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilmesi ise 1977 yılında Amerikalı matematikçi olan Thomas L. Saaty tarafından yapılmıştır (Yaralıoğlu 2001).

AHP yöntemi belirlenen problemin en doğru çözümü için uygulanan bir karar verme yöntemidir. Bu yöntemde çok sayıda bulunan alternatif ve kriterlerin belli bir analitik incelemeye tabi tutulabilmesi için aralarında hiyerarşik bir ilişki kurulmalıdır. AHP yönteminde kurulacak olan bu hiyerarşik yapı üç kısımdan meydana gelmektedir. En üst kısımda amaç, orta kısımda kriterler ve alt kısımda alternatifler yer almaktadır (Miç vd. 2019).

Problemlerin çözümünde en uygun kararın verilebilmesi için AHP yönteminde belli aşamalar oluşturulmaktadır. Karar verme sürecinin tamamlanmasına kadar AHP yönteminin işlem aşamaları şu şekildedir:

1. Aşama: Problemin net bir tanımlaması yapılır ve problemi çözmek için gerekli olan kriterler belirlenir.

2. Aşama: Hiyerarşik bir yapı oluşturulur. Bu yapının genellikle üç temel basamağı vardır. En üst basamakta problemin hedefi olan amaç, ikinci basamakta problemi tüm yönleri ile ele alan kriterler ve son basamakta belirlenen kriterlere göre seçilecek olan alternatifler yer almaktadır.

3. Aşama: Karşılaştırma matrislerinin ikili şekilde oluşturulması ve birbirlerine üstünlüklerinin belirtilmesi

Belirlenen kriterler ve alt kriterler aralarında ikili matris oluşturularak karşılaştırılır ve birbirlerine karşı üstünlükleri sayısal olarak ifade edilir. Oluşturulan ikili matriste a_{1n} değeri 1. kriterin n. kritere göre önem derecesini gösterir. Bu önem derecesi 1. kriterin n. kritere olan üstünlüğünü belirtmektedir. a_{11} ve a_{nn} değerleri köşegen kısmında yer almakta olup 1 değerini alırken a_{n1} değeri ise $1/a_{n1}$ değerini almaktadır. Kriterlerin birbirleri ile kıyaslamaları yapılarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur.

İkili karşılaştırmalar yapılırken Saaty tarafından önerilen 1'den 9'a kadar puanlandırılmış karşılaştırma ölçeği kullanılmakta olup Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 17. İkili Karşılaştırma Ölçeği

KARŞILAŞTIRMA ÖLÇEĞİ		
Önem Değeri	Değer Tanımı	Açıklama
1	Eşit Önemde	Her iki değerde eşit öneme sahip
2	Zayıf	
3	Biraz Önemli	Bir kriter diğerine göre biraz daha önemli
4	Makul Derecede	
5	Fazla Önemli	Bir kriter diğerine göre çok daha önemli
6	Güçlü Artı	
7	Çok Fazla Önemli	Bir kriter diğer kritere göre kesinlikle çok daha fazla önemli
8	Çok Güçlü Artı	
9	Son Derece Önemli	Bir kriterin diğer kritere göre son derece önemli olduğu çeşitli bilgilere dayandırılmıştır.

4. Aşama: İkili karşılaştırma matrislerine normalizasyon işlemi

Aşağıdaki Denklem (1) eşitliği kullanılarak matriste yer alan her bir eleman kendi sütun toplamına bölünerek normalize edilir. Normalizasyon işlemi sonucunda matristeki her bir sütunun toplam 1'e eşit olur.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}} \quad (1)$$

5. Aşama: Kriter ağırlıkları hesabı

Aşağıdaki Denklem (2) eşitliği kullanılarak normalize edilmiş matristeki her bir satır toplamı matrisin boyutuna bölünür ve ortalaması alınarak kriterlerin ağırlıkları bulunur.

$$W_i = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n a'_{ij} \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

6. Aşama: Tutarlılık oranının hesaplanması

Yapılan ikili karşılaştırmalarda kişilerden bilgileri doğrultusunda alınan görüşler sonucunda elde edilen verilerin tutarlılık durumları kontrol edilir. Tutarlılık indeksi hesabında ilk olarak özdeğer olarak adlandırılan λ_{max} değeri hesaplanır. İkili karşılaştırma matrisinin sonucu tutarlı çıkması durumunda özdeğer vektörü matrisin boyutuna eşit olmalıdır. Aşağıdaki Denklem (3) eşitliğinden özdeğer vektörü hesaplanır.

$$\lambda_{max} = \left(\frac{1}{n}\right) \left[\frac{\sum_{j=1}^n a'_{ij} * W_j}{W_i} \right] \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

Aşağıdaki Denklem (4) ile tutarlılık indeksi hesaplanır.

$$TI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Tutarlılık indeksi hesaplandıktan sonra Rassal İndeks değerinin bilinmesi gerekir. N boyutlu karşılaştırma matrisleri için random indeksi tablosundan n'e karşılık gelen random indeks değeri bulunur. Tablo 18'de karşılık gelen değerler gösterilmektedir.

Tablo 18. Örneklem Sayısına Göre Random İndeks Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RRI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,59

Denklem (5) eşitliğinden tutarlılık oranı bulunur.

$$TO = \frac{TI}{RI} \quad (5)$$

TO, tutarlılık oranı

TI, tutarlılık göstergesi (indeksi)

RI ise rassal indeksi

7. Aşama: Kriter ağırlıklarının hesaplanarak alternatiflerin sıralanması

Kriterlerin ağırlıklandırılması için yapılan bu adımlar alternatiflerin sıralanması için de uygulanır. Kriterlerin ağırlıkları ile kriterler için belirlenen alternatiflerin önem ağırlıklarının matris çarpımları yapılarak elde edilen sonuçlar büyükten küçüğe doğru sıralanır. Değeri en büyük olan alternatif en iyi alternatif olarak kabul edilir (Verme 2017).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışma kapsamında 2053 Ulaştırma Ana Planı ve Çevre Düzeni Planı ile uzman görüşler ve literatür taraması sonucunda veriler elde edilmiştir. Erzincan-Erzurum güzergâhı arasında belirlenen alternatif istasyon yerleri Erzincan Merkez, Üzümlü, Çayırılı, Tercan, Aşkale ve Yakutiye Merkez ilçeleridir. Erzurum-Kars güzergâhı arasında belirlenen alternatif istasyon yerleri Yakutiye Merkez, Pasinler, Köprüköy, Horasan, Sarıkamış, Selim ve Kars Merkez ilçeleridir. Kars-Dilucu güzergâhı arasında belirlenen alternatif istasyon yerleri Kars Merkez, Digor, Tuzluca, Iğdır Merkez ve Aralık ilçeleridir.

Alternatiflerin karşılaştırılması için 4 adet kriter, 10 adet alt kriter belirlenmiştir. Sosyal, çevresel, ekonomik ve teknik kriterler ana kriterler olarak gruplandırılmıştır. Sosyal kriterleri: nüfus, çekicilik, yükseköğretim olanakları; çevresel kriterleri: güvenlik, arazi yapısı, ekonomik kriterleri: ticari faaliyetler, endüstri merkezleri ve yatırım maliyeti; teknik kriterleri: ulaşım ve lojistik altyapısı ile erişilebilirlik alt kriterleri oluşturmaktadır.

Sosyal Kriterler

- a) Nüfus
- b) Çekicilik
- c) Yükseköğretim Olanakları

Nüfus

Nüfus bir bölgenin gelişmişliğini etkileyen en önemli kriterlerden birisidir. Ulaşım sistemleri planlanırken bu kriter her daim ön planda tutulmakta olup nüfusun yoğun olduğu bölgelerde hem yük hem de yolcu taşımacılığı daha fazla olmakta, bölgenin kalkınmasını olumlu yönde etkilemektedir.

Üssel, en küçük kareler ve aritmetik yöntemle göre 2035 yılı ortalama nüfus projeksiyon değerleri hesaplanmıştır. 2023 Yılı TÜİK verileri ve 2035 nüfus projeksiyonuna göre bölgede nüfusu en fazla olan il Erzurum ili olup büyükşehir statüsünde olan tek ildir. Erzincan-Erzurum hızlı tren güzergâhında seçilen alternatif ilçeler arasında nüfusu en fazla olan ilçe Erzurum'un merkez ilçesi Yakutiye'dir. Merkez olmayan ilçeler arasında ise en fazla nüfusa sahip olan Aşkale ilçesidir. Erzurum-Kars hızlı tren güzergâhında da en fazla nüfusa sahip olan ilçe

Yakutiye ilçesi olup 2023 yılı merkez olmayan ilçeler arasında en fazla nüfusa sahip olan ilçe Kars iline bağlı olan Sarıkamış ilçesi, 2035 yılı nüfus projeksiyonuna göre Horasan ilçesidir. Kars-Dilucu hızlı tren güzergâhında ise 2023 ve 2035 yılı nüfus değerlerine göre Iğdır Merkez en fazla nüfusa sahiptir. Merkez olmayan ilçeler arasında nüfusu en fazla olan ilçe Tuzluca ilçesidir. Tablo 19’da alternatif ilçelerin 2035 yılı nüfus projeksiyonu, Tablo 20’de ise 2023 yılı ve 2035 yılı nüfus karşılaştırmaları gösterilmektedir.

Tablo 19. Alternatif İlçelerin 2035 Yılı Nüfus Projeksiyonu

İlçe	ÜSSEL YÖNTEM	EKK YÖNTEM	ARİT YÖNTEM	ORTALAMA
Erzincan Merkez	182.916	210.872	204.443	199.410
Üzümlü	13.720	13.738	13.794	13.751
Çayırli	7.248	4.696	5.067	5.670
Tercan	15.278	12.648	13.164	13.697
Aşkale	21.335	18.368	19.068	19.590
Yakutiye (Merkez İlçe)	189.582	210.482	199.203	199.756
Pasinler	25.411	19.771	20.302	21.828
Köprüköy	13.608	10.138	10.210	11.318
Horasan	33.864	25.851	26.866	28.860
Sarıkamış	32.428	16.085	17.083	21.865
Selim	21.428	19.124	19.093	19.882
Kars Merkez	124.528	130.663	131.878	129.023
Digor	18.325	12.034	12.638	14.332
Tuzluca	22.367	19.341	20.314	20.674
Iğdır Merkez	160.448	177.047	178.333	171.943
Aralık	20.332	19.008	19.252	19.531

Tablo 20. Alternatif İlçelerin 2023 ve 2035 Yılı Nüfusları

İlçe	Nüfus 2023	Nüfus 2035
Erzincan Merkez	165.860	199.410
Üzümlü	14.517	13.751
Çayırli	8.415	5.670
Tercan	16.573	13.697
Aşkale	21.410	19.590
Yakutiye (Merkez İlçe)	186.066	199.756
Pasinler	26.833	21.828
Köprüköy	14.184	11.318
Horasan	36.359	28.860

Tablo 20. (devamı)

Sarıkamış	37.348	21.865
Selim	21.178	19.882
Kars Merkez	122.524	129.023
Digor	19.403	14.332
Tuzluca	23.584	20.674
Iğdır Merkez	153.543	171.943
Aralık	19.495	19.531

Çekicilik

Çekicilik kriteri bir bölgede bulunan turistik yerler, turizm faaliyetleri, eğlence merkezleri, hastaneler gibi toplumun yoğunlaştığı ve hareketliliğin yoğun olduğu alanlar olarak ifade edilebilir.

Bölgedeki doğal, tarihi ve kültürel değerlere bakıldığında zaman turizm açısından oldukça zengin olduğu gözükmemektedir. Tablo 21’de ilçelerde bulunan bazı önemli turistik bölgeler verilmektedir.

Tablo 21. İlçelerin Önemli Turistik Yerleri

İlçe	Turistik Yerler
Erzincan Merkez	Terzi Baba Türbesi
Üzümlü	Altıntepe Ören Yeri
Çayırılı	Aygır Gölü
Tercan	Mama Hatun Külliyesi
Aşkale	Kop Şehitleri Abidesi Evreni Kümbeti
Yakutiye (Merkez İlçe)	Çifte Minareli Medrese Yakutiye Medresesi Erzurum Kalesi
Pasinler	Pasinler Kaplıcası Hasankale
Köprüköy	Delicermik Kaplıcaları
Horasan	Güreşken Baba
Sarıkamış	Cıbiltepe Kayak Merkezi
Selim	Allahuekber Dağları
Kars Merkez	Kars Baltık Mimarisi
Digor	Beşkilise
Tuzluca	Tuz Mağaraları
Iğdır Merkez	Ejder Kervansarayı
Aralık	Ahura Harabeleri

Kültür ve Turizm Bakanlığı 2023 yılı verilerine göre seçilen ilçelerin işletme (bakanlık) belgeli tesis konaklama istatistikleri Tablo 22’de, 2022 yılı verilerine göre belediye belgeli tesis konaklama istatistikleri Tablo 23’de, toplam tesise geliş sayısı Tablo 24’te verilmektedir. İşletme (bakanlık) belgeli tesis konaklama ve belediye belgeli tesis konaklama istatistiklerine göre tesise geliş sayısı en fazla olan Yakutiye Merkez ilçesi olurken ortalama kalış süresi en fazla olan Çayırılı ilçesidir. Geceleme süresinde işletme belgeli tesis konaklama istatistiğine göre Erzincan Merkez en fazla olup belediye belgeli tesis konaklama istatistiğinde Yakutiye Merkez ilçesi en fazla değere sahiptir (KTB 2024).

Tablo 22. Alternatif İlçelerin İşletme (Bakanlık) Belgeli Tesis Konaklama İstatistikleri

İlçe	Tesise Geliş Sayısı	Geceleme	Ortalama Kalış Süresi
Erzincan Merkez	152.277	304.124	2.00
Üzümlü	1.950	6.650	3.41
Çayırılı	53	924	17.43
Tercan	439	439	1.00
Aşkale	4.342	5.510	1.27
Yakutiye (Merkez İlçe)	191.705	289.735	1.51
Pasinler	66	118	1.79
Köprüköy	-	-	-
Horasan	9.092	14.697	1.62
Sarıkamış	35.133	96.199	2.74
Selim	1.837	11.633	6.33
Kars Merkez	125.051	179.581	1.44
Digor	-	-	-
Tuzluca	-	-	-
Iğdır Merkez	92.040	123.216	1.34
Aralık	-	-	-

Tablo 23. Alternatif İlçelerin Belediye Belgeli Tesis Konaklama İstatistikleri

İlçe	Tesise Geliş Sayısı	Geceleme	Ortalama Kalış Süresi
Erzincan Merkez	78.476	172.982	2.20
Üzümlü	1.097	6.538	5.96
Çayırılı	238	5.381	22.61
Tercan	3.681	5.046	1.37
Aşkale	15.740	20.088	1.28
Yakutiye (Merkez İlçe)	227.263	360.303	1.59
Pasinler	3.481	3.605	1.04

Tablo 23. (devamı)

Köprüköy	-	-	-
Horasan	4.074	9.208	2.26
Sarıkamış	5.865	13.606	2.32
Selim	-	-	-
Kars Merkez	98.393	165.026	1.68
Digor	-	-	-
Tuzluca	-	-	-
Iğdır Merkez	63.310	84.741	1.34
Aralık	-	-	-

Tablo 24. Alternatif İlçelerdeki Toplam Tesise Geliş Sayıları

İlçe	Toplam Tesise Geliş Sayısı
Erzincan Merkez	230.753
Üzümlü	3.047
Çayırh	291
Tercan	4.120
Aşkale	20.082
Yakutiye (Merkez İlçe)	418.968
Pasinler	69.481
Köprüköy	0
Horasan	13.166
Sarıkamış	40.998
Selim	1.837
Kars Merkez	223.444
Digor	0
Tuzluca	0
Iğdır Merkez	155.350
Aralık	0

Sağlık faaliyetleri açısından bakıldığında ilçeler arasında en fazla potansiyele sahip olan ilçe Yakutiye Merkez ilçesi olmaktadır. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesindeki tek şehir hastanesi olan Erzurum Şehir Hastanesi Yakutiye merkez ilçesinde olup 270.000 m²'lik kapalı bir alana sahip olmasıyla doğunun en büyük hastanesi unvanına sahiptir (Anonim 2024k). Kış turizmi açısından Kars ve Erzurum illeri ön plana çıkmaktadır.

Yükseköğretim Olanakları

Yükseköğretim kurumları toplumsal kalkınmaya olan etkisi ile vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Ekonomiye katkısı, araştırma ve geliştirme merkezi olma özellikleri toplumun ilerlemesine katkıda bulunması hedefleri doğrultusunda bireyler yetiştirmektedir. Erzincan, Kars, Iğdır şehir merkezlerinde 1 adet Erzurum şehir merkezinde ise 2 adet üniversite bulunmaktadır. Erzincan'a bağlı Üzümlü, Çayırılı, Tercan ilçelerinde; Erzurum'a bağlı Aşkale, Pasinler ve Horasan ilçelerinde; Kars'a bağlı Sarıkamış ilçesinde; Iğdır'a bağlı Tuzluca ilçesinde meslek yüksekokulları bulunmaktadır.

Çevresel Kriterler

- a) Güvenlik
- b) Arazi Yapısı

Güvenlik

Güvenlik kriteri istasyonun kurulacağı bölgenin yolcular, personel ve altyapı açısından yaşanabilecek kaza ve tehditleri belirten bir alt kriterdir. Bu risklerin az olması istasyonun güvenliğini arttırmakta oluşabilecek tehlikeleri asgari düzeye indirebilmektedir.

Arazi Yapısı

Arazi yapısı kriterine bakıldığında ise istasyonun bulunduğu bölgenin deprem, sel, heyelan gibi doğal afetlere maruz kalma durumunu belirtmektedir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay hatları geçmekte olup bölgenin bazı kesimleri deprem açısından risklidir. Erzincan 1. dereceden; Erzurum, Kars ve Iğdır illeri ise 2. dereceden deprem riskli bölgelerdir. Erzincan ilindeki Üzümlü, Tercan ilçelerinde ve kent merkezinde deprem riski fazla olup Çayırılı ilçesinde bu bölgelere göre deprem riski nispeten daha azdır. Erzurum ilindeki Aşkale ilçesinde deprem riski Yakutiye, Pasinler ve Köprüköy ilçelerinden fazladır. Kars ilinde Sarıkamış ilçesinin deprem riski daha fazla olup, Iğdır merkez; Aralık ve Tuzluca ilçelerine göre daha fazla deprem riski taşımaktadır.

Heyelan riski açısından en tehlikeli bölge Erzincan ili olmaktadır. Erzincan merkez, Üzümlü, Tercan, Çayırılı ilçeleri heyelan yoğunluğu açısından yüksek seviyededir. Erzurum'a bağlı Köprüköy ilçesi yüksek dereceli ve Horasan ilçesi orta dereceli heyelan yoğunluğuna sahiptir. Iğdır'a bağlı olan Tuzluca ilçesinde de heyelan riski fazla olup bununla beraber kaya

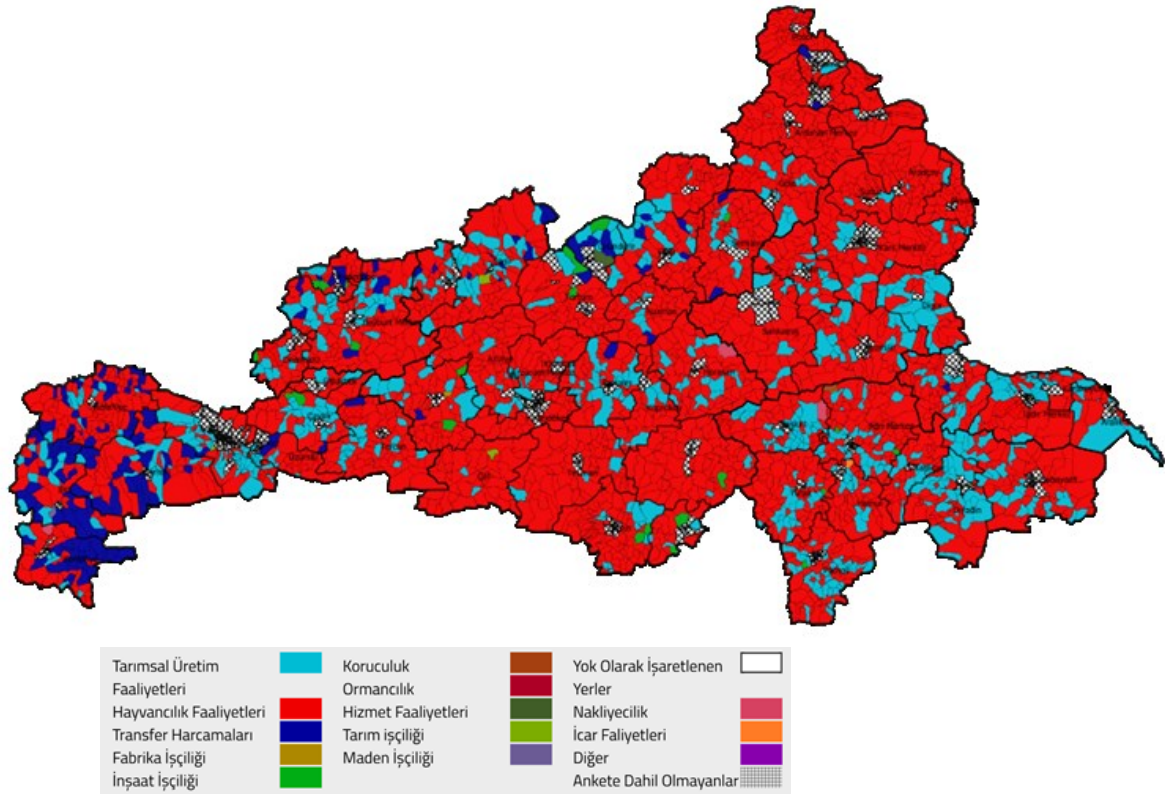
düşmesi de bölgede görülmektedir. Aralık ve Çayırılı ilçelerinde ise taşkın riski bulunmaktadır (AFAD 2024).

Ekonomik Kriterler

- a) Ticari Faaliyetler
- b) Endüstri Merkezleri
- c) Yatırım Maliyeti

Ticari Faaliyetler

Ticari faaliyetler alt kriterine bakıldığında ilçelerdeki tarım, hayvancılık, madencilik faaliyetleri başta olmak üzere başlıca geçim kaynakları incelenmiştir. YER-SİS 2019 Kırsal Yerleşimler Saha Çalışması verilerine göre ilçelerin başlıca geçim kaynakları tarımsal üretim ve hayvancılık faaliyetleridir. Şekil 18’de Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi başlıca geçim kaynakları gösterilmektedir.



Şekil 18. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Başlıca Geçim Kaynakları (YER-SİS 2019)

İlçelerdeki tarım faaliyetlerine bakıldığında toplam tarım alanı ve örtüaltı tarım alanı Tablo 25’de gösterilmiştir.

Tablo 25. İlçelerin Tarım ve Örtüaltı Tarım Alanları (TÜİK 2023)

İlçe	Tarım Alanı (dekar)	Örtüaltı Tarım Alanı (dekar)
Erzincan Merkez	321.591	278
Üzümlü	49.130	225
Çayırılı	232.825	-
Tercan	426.105	-
Aşkale	207.976	-
Yakutiye (Merkez İlçe)	201.431	15
Pasinler	367.617	-
Köprüköy	246.534	-
Horasan	675.588	-
Sarıkamış	353.014	-
Selim	288.828	-
Kars Merkez	444.897	-
Digor	417.217	-
Tuzluca	292.988	3
Iğdır Merkez	330.444	200
Aralık	298.120	-

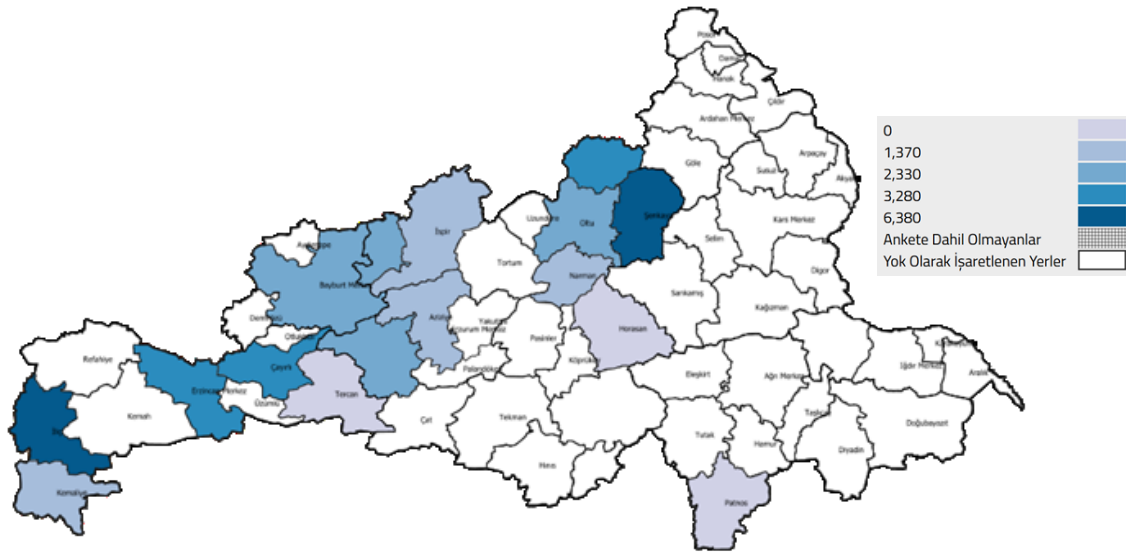
Hayvancılık faaliyetleri açısından bölgeye bakıldığında Erzincan Merkez’de tavuk kombinası bulunmaktadır. Nitekim Erzincan Merkez TÜİK 2023 verilerine göre 530.440 adet yumurta tavuğu sayısı ile bölgede ilk sırada gelmektedir. Bunu 110.073 adet yumurta tavuğu sayısı ile Kars Merkez takip etmektedir. Büyükbaş hayvancılıkta Erzurum ve Kars bölgeleri ön plana çıkmaktadır. Erzurum canlı hayvanlar değeri alanında birinci sırada olup sırasıyla Kars, Iğdır ve Erzincan illeri takip etmektedir. Hayvancılık faaliyetlerinde ilçeler arasında Çayırılı ilçesi diğer ilçelere göre ön plana çıkmamaktadır.

Bölgede madencilik faaliyetleri bulunmakta olup ilçelerdeki önemli maden rezervleri Tablo 26’da verilmiştir (MTA 2024).

Tablo 26. İlçelerdeki Önemli Maden Rezervleri

İlçe	Rezerv Türü
Erzincan Merkez	Krom
Üzümlü	Tuğla-Kiremit
Çayırılı	Magnezit, Manganez, Krom, Jips
Tercan	Tuğla-Kiremit, Mermer, Kükürt
Aşkale	Jips, Manyezit
Pasinler	Tuğla-Kiremit, Perlit
Sarıkamış	Perlit
Kars Merkez	Kireç Taşı
Tuzluca	Kaya Tuzu

Maden işçiliğinde Erzincan Merkez, Çayırli ve Aşkale ilçeleri ön plana çıkmaktadır. Şekil 19’da YER-SİS 2019 Kırsal Yerleşimler Saha Çalışması verilerine göre maden işçiliğinin bölgedeki dağılımı gösterilmektedir.

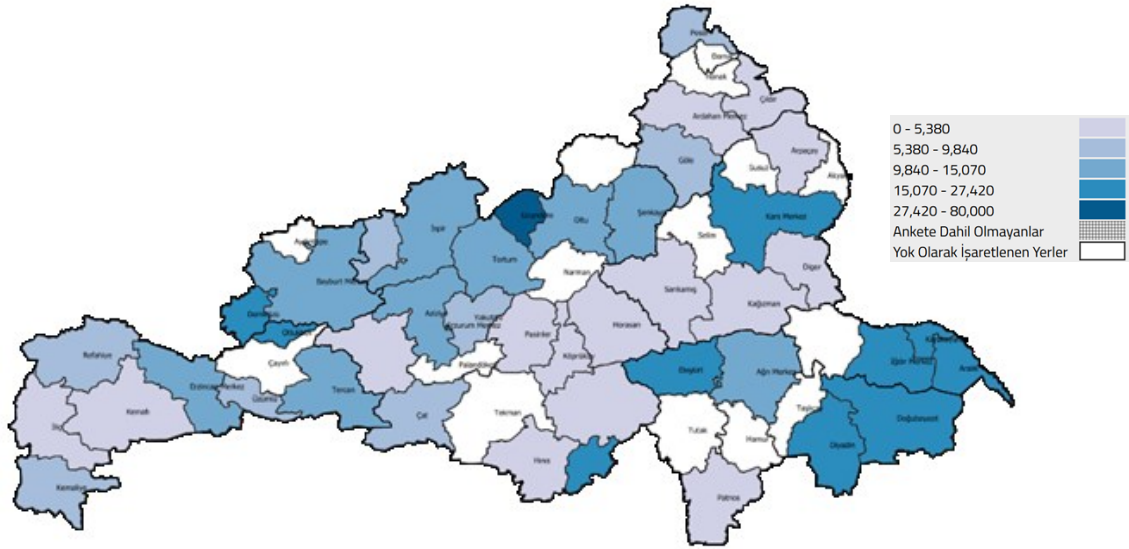


Şekil 19. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Maden İşçiliğinin Dağılımı (YER-SİS 2019)

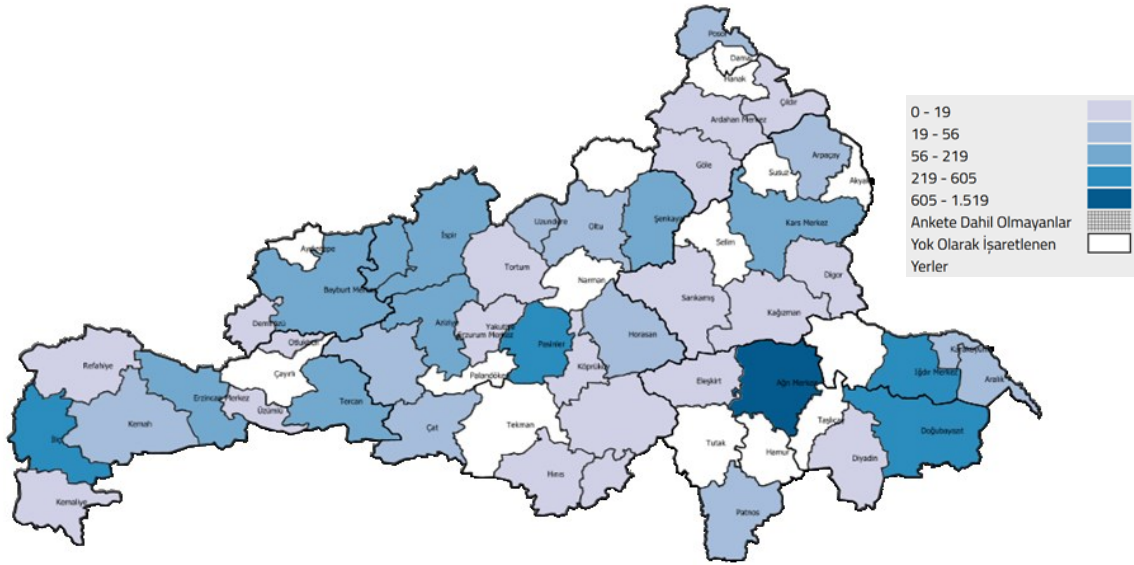
Endüstri Merkezleri

Endüstri merkezleri alt kriteri ile bölgelerde bulunan sanayi faaliyetleri incelenmiştir. Organize sanayi bölgeleri, fabrikalar, iş yeri sayıları, çalışan sayıları, iş gücü hareketliliği vb. veriler ile ilçelerin birbirlerine göre avantajları belirlenmiştir. Organize Sanayi Bölgeleri'ne bakıldığı zaman Erzincan Merkez, Kars Merkez ve Iğdır Merkez ilçelerinde birer adet bulunmaktadır. Erzurum ilinin merkez ilçelerinden olan Aziziye ve Palandöken ilçelerinde birer adet OSB bulunmakta olup Yakutiye Merkez ilçesinde OSB bulunmamaktadır. Ancak bu iki OSB yerlerine Yakutiye Merkez ilçesi oldukça yakın olup bu bölgelerle etkileşim içerisindedir. Erzurum Merkez bölgesi diğer ilçe ve merkezlere göre OSB açısından daha avantajlıdır (STB 2024b)

YER-SİS 2019 Kırsal Yerleşimler Saha Çalışması verilerine göre ilçelerdeki toplam imalat tesisleri sayısında Kars Merkez, Iğdır Merkez, Aralık ilçeleri ön plana çıkmaktadır. Şekil 20’de ilçelerin toplam tesis sayıları doğal kırım sınıflandırması ile gösterilmektedir. Tesislerde toplam çalışan sayısında Iğdır Merkez ve Pasinler ilçesi en fazla değere sahip olan ilçelerdir. Şekil 21’de tesislerde toplam çalışan sayısı doğal kırım sınıflandırması ile gösterilmektedir.



Şekil 20. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Toplam İmalat Tesisleri Sayısı (YER-SİS 2019)



Şekil 21. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi İmalat Tesislerinde Toplam Çalışan Sayısı (YER-SİS 2019)

Teknoloji geliştirme bölgelerine bakıldığında Yakutiye Merkez İlçesine bağlı Erzurum Ata Teknokent Teknoloji Geliştirme Bölgesi ve Iğdır Merkez’de bulunan Iğdır Üniversitesi Serhat Teknoloji Geliştirme Bölgesi bulunmaktadır. Erzurum Merkez bölgesinde ise AR-GE merkezi olup gıda sanayisi alanında faaliyet göstermektedir. Fabrika işçiliğinde Erzurum’a bağlı Aşkale ve Yakutiye Merkez ilçesi diğer ilçelere göre ön plana çıkmaktadır. Diğer ilçelerde ise fabrika işçiliğine göre inşaat işçiliği daha fazladır (STB 2024a).

Yatırım Maliyeti

Yatırım maliyeti alt kriteri kurulacak olan istasyonu inşa etmek için oluşabilecek maliyeti ve istasyonun yapılacak olduğu bölgenin kamulaştırma bedelini ifade eden ekonomik kriterlerden birisidir (Dinç 2019; Kalan 2024).

Teknik Kriterler

a) Ulaşım ve Lojistik Altyapı

b) Erişilebilirlik

Ulaşım ve Lojistik Altyapı

Ulaşım ve lojistik altyapı kriterine bakıldığında bölgelerin ulaşım sistemleri çeşitliliği, gelişmişliği, yolcu sayıları, bölgeler arası lojistik faaliyetlerine etkisi incelenmiştir. Havayolu ulaşım sistemine bakıldığında Erzincan, Erzurum, Kars ve Iğdır şehirlerinde havalimanları bulunmaktadır. Havalimanlarının şehir merkezlerine ve en yakın ilçelere yaklaşık uzaklıkları Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. Havalimanlarının En Yakın Bölgelere Uzaklıkları (DHMI 2024)

Şehir	En Yakın Bölge	Uzaklık (km)
Erzincan	Şehir Merkezi	7,6
	Üzümlü İlçesi	23
Erzurum	Şehir Merkezi	13
	Aşkale İlçesi	44
Kars	Şehir Merkezi	6
	Selim İlçesi	32
Iğdır	Şehir Merkezi	16
	Tuzluca İlçesi	28

TÜİK 2023 verilerine göre havalimanlarına iç hat gelen-giden yolcu sayıları Tablo 28’de verilmiştir. Toplam yolcu sayısı en fazla olan Erzurum Havalimanı en az ise Iğdır Havalimanıdır.

Tablo 28. Havalimanları İç Hat Gelen-Giden Yolcu Sayıları (TÜİK 2023)

Havalimanı	İç Hat Gelen Yolcu Sayısı	İç Hat Giden Yolcu Sayısı	Toplam Yolcu Sayısı
Erzincan	197.827	197.992	395.819
Erzurum	516.628	520.262	1.036.890

Tablo 28. (devamı)

Kars	271.382	272.700	544.082
Iğdır	176.152	175.969	352.121

Erzincan, Erzurum, Kars, Iğdır şehir merkezlerinde şehirlerarası otobüs terminalleri bulunmaktadır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu 2023 yılı U-ETDS biniş iline göre şehirlerarası yolcu sayısı verilerinde en fazla yolcu sayısına sahip olan terminal Erzurum şehirlerarası otobüs terminalidir. En az yolcu sayısına sahip olan terminal ise Kars şehirlerarası otobüs terminalidir. Toplam yolcu sayıları Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. Şehirlerarası Otobüs Terminalleri Biniş İline Göre Toplam Yolcu Sayıları (U-ETDS 2023)

Otobüs Terminali	Toplam Yolcu Sayıları
Erzincan	267.702
Erzurum	641.589
Kars	123.093
Iğdır	147.984

Şehirlerarası otobüs yolculuklarında firmaların takip ettiği güzergâhlar genellikle Erzincan-Erzurum arasında Erzincan Merkez, Tercan, Aşkale, Erzurum Merkez; Erzurum-Kars arasında: Erzurum Merkez, Pasinler, Köprüköy, Horasan, Sarıkamış, Selim, Kars Merkez ve Kars-Iğdır arasında: Kars Merkez, Tuzluca, Iğdır Merkez şeklindedir.

Bölgedeki demiryolu ulaşım sistemine bakıldığında Erzincan-Kars aralığında faaliyet göstermektedir. Tren güzergâhları ve türleri Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Tren Güzergâhları ve İsimleri (TCDD 2024a)

Tren Güzergâhı	Tren Tipi
Erzincan-Kars	Doğu Ekspresi Anahat
Erzurum-Kars	Turistik Doğu Ekspresi
Kars-Akyaka	Turistik Bölgesel Treni
	Bölgesel tren

Erzincan-Kars Doğu Ekspresi treninin geçtiği güzergâhlarda bulunan istasyonlar seçilen ilçelerin bazılarında bulunmaktadır. Erzincan, Erzurum ve Kars merkezlerinde tren garları bulunmakta olup Erzincan ve Erzurum tren garları Doğu Ekspresi Anahat Trenleri'ne, Kars tren garı ise Doğu Ekspresi Anahat Trenleri'ne ve Kars-Akkaya Bölgesel Trenler'e hizmet vermektedir. En fazla istasyona sahip olan ilçe Sarıkamış ilçesi olup ardından Aşkale ilçesi gelmektedir. İlçelerde bulunan istasyonlar Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31. Demiryolu İstasyonlarının Bulunduğu İlçeler (TCDD 2024a)

İlçe	İstasyon İsmi
Erzincan Merkez	Erzincan Garı
Üzümlü	Tanyeri
Çayırılı	Erbaş
Tercan	Mercan
	Çadirkaya
Aşkale	Karasu
	Aşkale
	Kandilli
Yakutiye (Merkez İlçe)	Erzurum Garı
Pasinler	Hasankale
Köprüköy	Köprüköy
Horasan	Horasan
Sarıkamış	Süngütaş
	Karaurgan
	Topdağı
	Sarıkamış
Kars Merkez	Kars Garı

TCDD Taşımacılık A.Ş. 2022 yılı istatistiklerine göre illere göre anahat yolcu sayılarında Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde giden ve gelen toplam yolcu sayılarında Erzincan ili en fazla değere sahip olup sırasıyla Kars ve Erzurum illeri takip etmektedir. Tablo 32'de giden-gelen ve toplam yolcu sayıları verilmiştir.

Tablo 32. İllere Göre Demiryolu Anahat Yolcu Sayıları (TCDD 2023)

İl Adı	Giden Yolcu	Gelen Yolcu	Toplam Yolcu
Erzincan	151.421	150.284	301.705
Erzurum	80.863	86.872	167.735
Kars	149.007	144.127	293.134

Yukarıdaki verilere göre Erzincan, Erzurum, Kars, Iğdır illerinde havayolu, karayolu ve demiryolu ulaşım sistemleri ile yapılan yolculuk sayılarında toplam yolcu sayısına en fazla sahip olan il Erzurum'dur. Tablo 33'de bu ulaşım sistemlerine göre toplam yolcu sayıları verilmiştir.

Tablo 33. İllere Göre Toplam Yolcu Sayıları

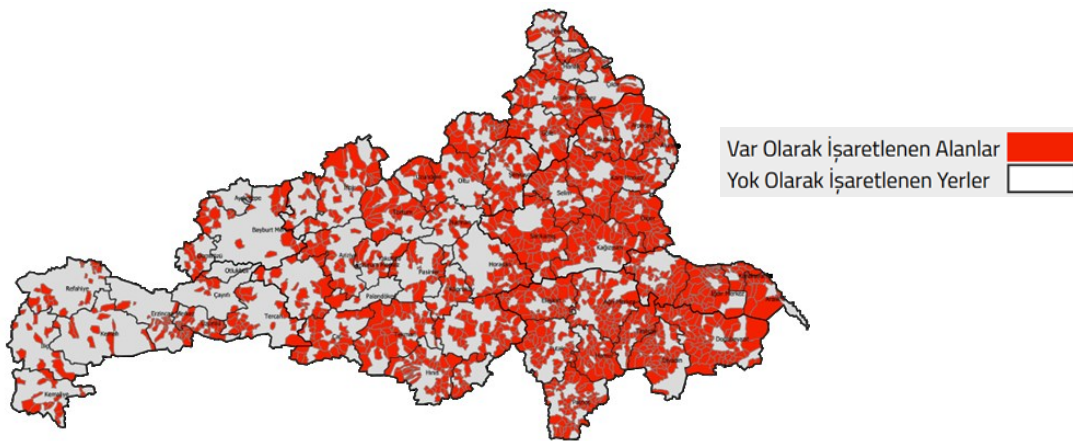
İl Adı	Havayolu Yolcu Sayısı	Karayolu Yolcu Sayısı	Demiryolu Yolcu Sayısı	Toplam Yolcu Sayısı
Erzincan	395.819	267.702	301.705	965.226
Erzurum	1.036.890	641.589	167.735	1.846.214
Kars	544.082	123.093	293.134	960.309
Iğdır	352.121	147.984	-	500.105

Bölgedeki lojistik altyapısına bakıldığında Erzurum Yakutiye Merkez ilçesine yaklaşık 10 km uzaklıkta bulunan Palandöken Lojistik Merkezi ve Kars Merkezine yaklaşık 9 km uzaklıkta bulunan Kars Lojistik Merkezi bulunmaktadır. Palandöken lojistik merkezinden 2023 yılında 107.014 ton demiryolu yük taşımacılığı Kars lojistik merkezinden ise 57.180 ton demiryolu yük taşımacılığı yapılmıştır.

Tüm bu veriler ışığında Ulaşım ve Lojistik Altyapısı kriteri bakımından Erzincan-Erzurum ve Erzurum-Kars güzergâhında Erzurum Yakutiye Merkez ilçesi Kars-Iğdır güzergâhında ise Kars Merkez bölgesi çok büyük bir öneme sahiptir.

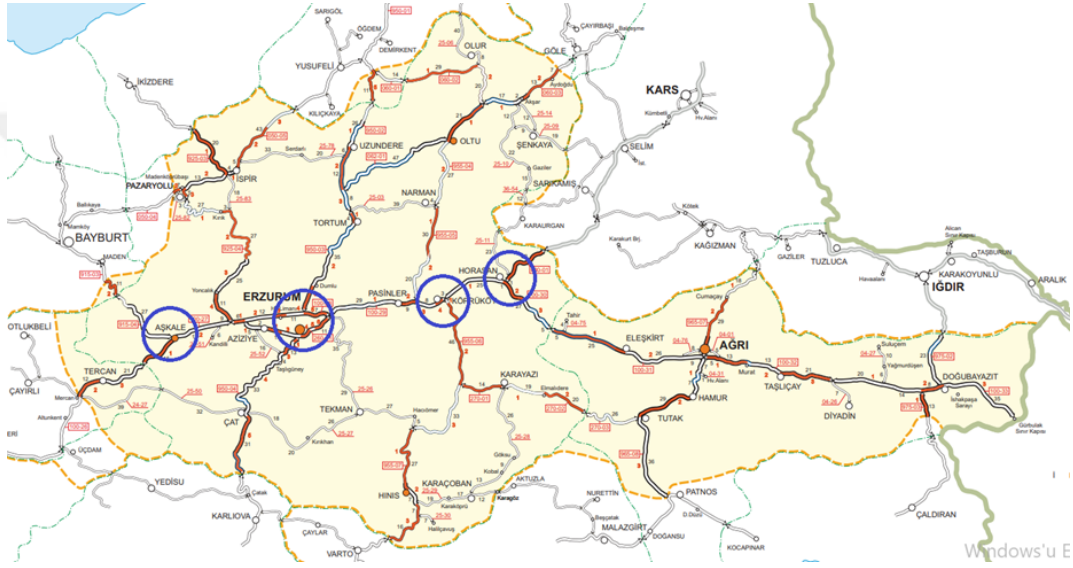
Erişilebilirlik

Erişilebilirlik ilçelerde kurulacak olan istasyonlara ulaşımın kolaylığını ve istasyonlardan farklı bölgelere yolculuğu belirten alt kriterdir. YER-SİS 2019 verilerine göre toplu taşıma imkanı olan kırsal yerleşimler Şekil 22'de gösterilmektedir.



Şekil 22. Toplu Taşıma İmkânı Olan Kırsal Yerleşimler

Erzurum ili konumu itibariyle karayolu ulaşımı ile farklı bölgelere erişimi diğer illere göre daha fazladır. Bazı ilçeler doğu-batı veya kuzey-güney yönlü kesişim noktalarıdır. Aşkale ilçesinden karayolu ulaşımı ile Erzincan ve Bayburt illerine erişim sağlanabilmektedir. Erzurum Yakutiye Merkez ilçesinden şehrin kuzeyine doğru Tortum, Uzundere ilçeleri ve Artvin iline ulaşılırken şehrin güney kısmı olan Çat, Karlıova ilçeleri ve Bingöl iline de ulaşılmaktadır. Köprüköy ilçesinden itibaren Hınıs, Varto ilçeleri üzerinden Muş iline gidilebilmektedir. Horasan ilçesi iki kola ayrılarak Kars ve Ağrı şehirlerine erişilebilmektedir. Şekil 23’de erişim merkezleri olan ilçeler, Şekil 24’de ise bu erişim merkezlerinden Karayolları Genel Müdürlüğü Güzergâh Analizi programı ile çevre illere en hızlı ulaşım hattı gösterilmektedir.



Şekil 23. Erzurum Şehri Çevre İller Erişim Merkezleri (KGM 2024b)

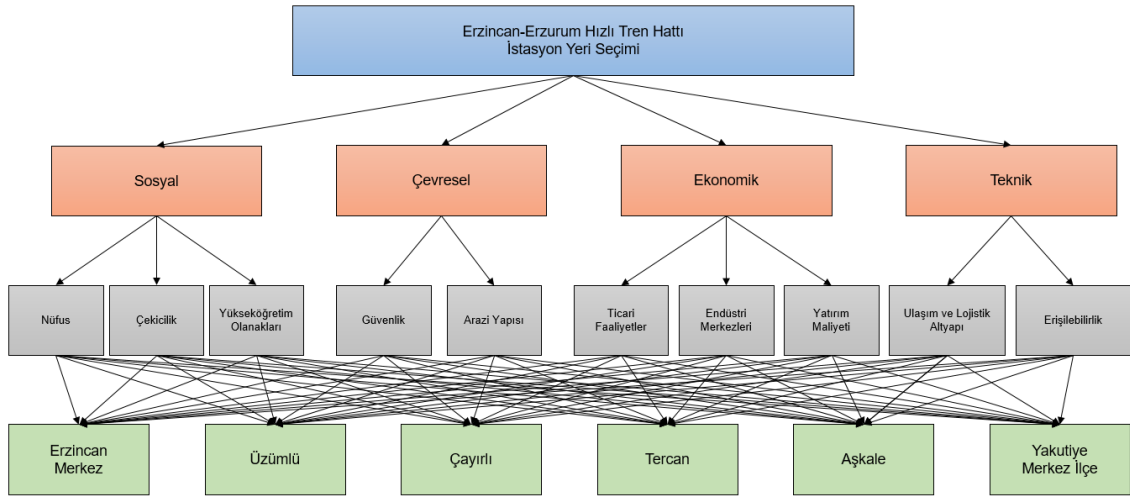


Şekil 24. Erzurum Erişim Merkezlerinden Çevre İllere Karayolu İle En Hızlı Güzergâh (KGM 2024c)

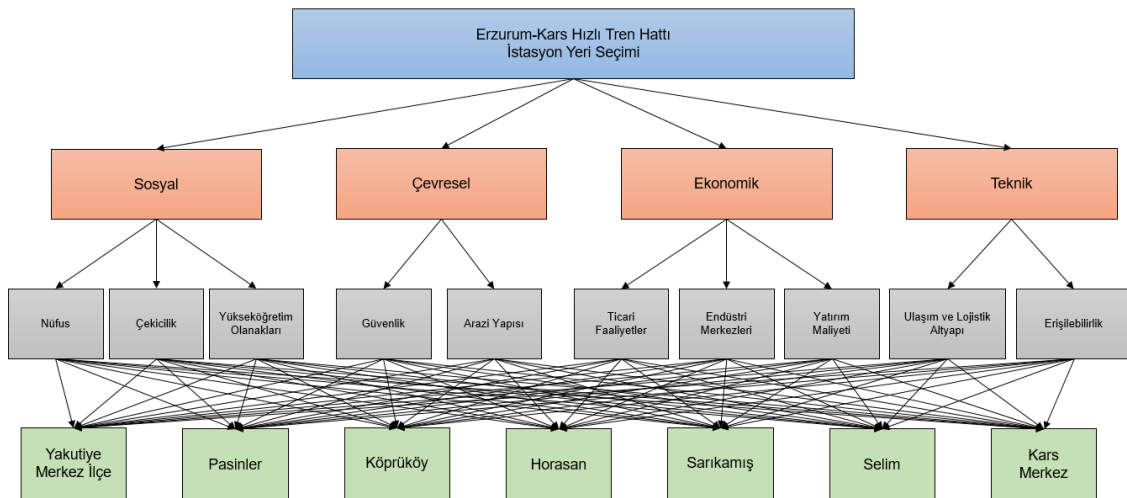
AHP Yöntemi Çözümleri

Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

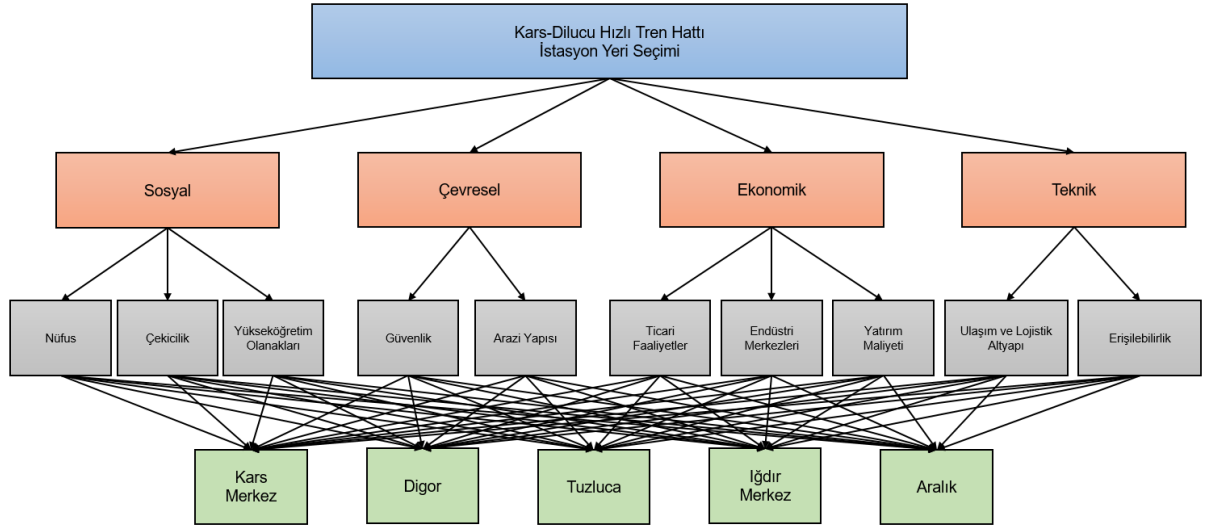
2030-2035 yılları arasında yapılması planlanan Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars ve Kars-Dilucu hızlı tren hatları için en uygun istasyon yerlerinin belirlenmesi amacıyla literatür araştırmaları ve uzman görüşler doğrultusunda elde edilen 4 adet ana kriter, 10 adet alt kriter öncelikle birbirleri arasında ağırlıklandırılmıştır. Daha sonra Erzincan-Erzurum HT hattı için belirlenen 6 adet, Erzurum-Kars HT hattı için belirlenen 7 adet ve Kars-Dilucu HT hattı için belirlenen 5 adet alternatif istasyon yerleri kriterlere göre birbirleri arasında karşılaştırılmıştır. Şekil 25’de Erzincan-Erzurum HT hattı için, Şekil 26’da Erzurum-Kars HT hattı için Şekil 27’de Kars-Dilucu HT hattı için hiyerarşik modeller gösterilmektedir.



Şekil 25. Erzincan-Erzurum Hızlı Tren Hattı AHP Yöntemi Hiyerarşik Modelleme



Şekil 26. Erzurum-Kars Hızlı Tren Hattı AHP Yöntemi Hiyerarşik Modelleme



Şekil 27. Kars-Dilucu Hızlı Tren Hattı AHP Yöntemi Hiyerarşik Modelleme

Ana Kriterler İçin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Ana kriterler sosyal, çevresel, ekonomik ve teknik kriterler olup birbirleri arasında yapılan karşılaştırma matrisleri Tablo 34’de ve ana kriterlerin normalize edilerek elde edilen karar matrisleri Tablo 35’de gösterilmektedir.

Tablo 34. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Karar Matrisleri				
	Sosyal	Çevresel	Ekonomik	Teknik
Sosyal	1	4	2	3
Çevresel	0,25	1	0,25	0,5
Ekonomik	0,5	4	1	3
Teknik	0,333	2	0,333	1
Toplam	2,083	11	3,583	7,5

Tablo 35. Ana Kriterlerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değeri

Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Oranı Hesabı									
	Sosyal	Çevresel	Ekonomik	Teknik	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Sosyal	0,48	0,36	0,56	0,4	0,45	1,87	4,0889	0,0296	0,033
Çevresel	0,12	0,10	0,07	0,07	0,09	0,3525			
Ekonomik	0,24	0,36	0,28	0,4	0,32	1,325			
Teknik	0,16	0,18	0,09	0,13	0,14	0,58			
Toplam	1	1	1	1	1				

Ana kriterlerin karşılaştırmaları sonucunda elde edilen verilere göre tutarlılık indeksi değeri 0,033 çıkmış olup 0,1'den küçük olması matrisimizin tutarlı olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ana kriterlerin ağırlık oranlarına bakıldığında en önemli ana kriter %45'lik değer ile sosyal olup %32 ile ekonomik, %14 ile teknik %9 ile çevresel ana kriterleri takip etmektedir.

Alt Kriterlerin İçin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Alt kriterler toplamda 10 adet olup nüfus, çekicilik, yükseköğretim olanakları kriterleri sosyal kriterleri; güvenlik, arazi yapısı çevresel kriterleri; ticari faaliyetler, endüstri merkezleri, yatırım maliyeti ekonomik kriterleri; ulaşım ve lojistik altyapısı ile erişilebilirlik teknik kriterleri oluşturmaktadır. Ara kriterlerin birbirleri arasında yapılan karşılaştırma matrisleri Tablo 36'da ve normalize edilerek elde edilen karar matrisleri Tablo 37'de gösterilmektedir.

Tablo 36. Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Karar Matrisleri			
Sosyal Kriterler			
	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları
Nüfus	1	2	3
Çekicilik	0,5	1	2
Yükseköğretim Olanakları	0,33	0,5	1
Toplam	1,83	3,5	6
Çevresel Kriterler			
	Güvenlik	Arazi Yapısı	
Güvenlik	1	0,5	
Arazi Yapısı	2	1	
Toplam	3	1,5	
Ekonomik Kriterler			
	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti
Ticari Faaliyetler	1	0,5	2
Endüstri Merkezleri	2	1	2
Yatırım Maliyeti	0,5	0,5	1
Toplam	3,5	2	5
Teknik Kriterler			
	Güvenlik	Arazi Yapısı	
Ulaşım ve Lojistik Altyapı	1	3	
Erişilebilirlik	0,33	1	
Toplam	1,33	4	

Tablo 37. Alt Kriterlerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değeri

Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Oranı Hesabı								
Sosyal Kriterler								
	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Nüfus	0,55	0,57	0,5	0,54	1,62	3,0097	0,00485	0,0093
Çekicilik	0,27	0,29	0,33	0,30	0,89			
Yükseköğretim Olanakları	0,18	0,14	0,17	0,16	0,49			
Toplam	1	1	1	1				
Çevresel Kriterler								
	Güvenlik	Arazi Yapısı	Özvektör					
Güvenlik	0,33	0,33	0,33					
Arazi Yapısı	0,67	0,67	0,67					
Toplam	1	1	1					
Ekonomik Kriterler								
	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Ticari Faaliyetler	0,29	0,25	0,4	0,31	0,955	3,0541	0,0271	0,0521
Endüstri Merkezleri	0,57	0,50	0,4	0,49	1,51			
Yatırım Maliyeti	0,14	0,25	0,2	0,20	0,6			
Toplam	1	1	1	1				
Teknik Kriterler								
	Ulaşım ve Lojistik Altyapı	Erişilebilirlik	Özvektör					
Ulaşım ve Lojistik Altyapı	0,75	0,75	0,75					
Erişilebilirlik	0,25	0,25	0,25					
Toplam	1	1	1					

Alt kriterlerin karşılaştırmaları sonucunda sosyal kriterlerin alt kriterlerinin tutarlılık indeksi 0,0093; ekonomik kriterlerin alt kriterlerinin tutarlılık indeksi 0,0521 değerinde çıkmış olup 0,1 değerinden küçük olduğundan matrisimiz tutarlıdır. Sosyal kriterlerde en önemli alt kriter nüfus, çevresel kriterlerde arazi yapısı, ekonomik kriterlerde endüstri merkezleri ve teknik kriterlerde ulaşım ve lojistik altyapı alt kriterleridir.

Alt Kriterlerin Global Ağırlıkları

Ana kriter ve alt kriterlerin lokal ağırlık oranları belirlendikten sonra global ağırlık değerleri hesaplanmaktadır. Her bir ana kriter ile alt kriter değerlerin ağırlık oranlarının çarpılması ile elde edilen global ağırlık değerleri Tablo 38’de gösterilmektedir.

Tablo 38. Ana Kriterlerin Lokal Alt Kriterlerin Lokal ve Global Ağırlıkları

Ana Kriterler	Ana Kriter Lokal Ağırlık	Alt Kriterler	Alt Kriter Lokal Ağırlık	Global Ağırlık
Sosyal	%45	Nüfus	%54	%24
		Çekicilik	%30	%14
		Yükseköğretim Olanakları	%16	%7
Çevresel	%9	Güvenlik	%33	%3
		Arazi Yapısı	%67	%6
Ekonomik	%32	Ticari Faaliyetler	%31	%10
		Endüstri Merkezleri	%49	%16
		Yatırım Maliyeti	%20	%6
Teknik	%14	Ulaşım ve Lojistik Altyapı	%75	%11
		Erişilebilirlik	%25	%3

Elde edilen sonuçlara göre global ağırlığı en fazla olan alt kriter %24 ile nüfus kriteridir. Nüfus kriterinden sonra %16 ile endüstri merkezleri, %14 ile çekicilik kriterleri gelmektedir. Global ağırlığı en az olan alt kriter ise %3'lük değere sahip olan güvenlik ve erişilebilirlik alt kriterleridir.

Erzincan-Erzurum HT Hattı Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri

Erzincan-Erzurum hızlı tren güzergâhında 6 adet alternatif istasyon bölgesi belirlenmiş olup bu istasyon bölgelerinin her bir alt kritere göre oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri Tablo 39'da gösterilmektedir. Tablo 40'da ise alternatif ilçelerin normalize edilmiş karar matrisleri ve tutarlılık değerleri verilmektedir.

Tablo 39. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Karşılaştırma Matrisi		Nüfus				
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırh	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	8.0000	9.0000	7.0000	5.0000	0.5000
Üzümlü	0.1250	1.0000	2.0000	0.5000	0.3333	0.1111
Çayırh	0.1111	0.5000	1.0000	0.3333	0.3333	0.1111
Tercan	0.1429	2.0000	3.0000	1.0000	0.5000	0.1429
Aşkale	0.2000	3.0000	3.0000	2.0000	1.0000	0.1429
Yakutiye	2.0000	9.0000	9.0000	7.0000	7.0000	1.0000
Toplam	3.5790	23.5000	27.0000	17.8333	14.1666	2.0080
Karşılaştırma Matrisi		Çekicilik				
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırh	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	8.0000	9.0000	7.0000	6.0000	0.3333
Üzümlü	0.1250	1.0000	3.0000	0.5000	0.2500	0.1111
Çayırh	0.1111	0.3333	1.0000	0.3333	0.2000	0.1111
Tercan	0.1429	2.0000	3.0000	1.0000	0.3333	0.1250
Aşkale	0.1667	4.0000	5.0000	3.0000	1.0000	0.1429
Yakutiye	3.0000	9.0000	9.0000	8.0000	7.0000	1.0000
Toplam	4.5456	24.3333	30.0000	19.8333	14.7833	1.8234
Karşılaştırma Matrisi		Yükseköğretim Olanakları				
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırh	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	7.0000	7.0000	7.0000	6.0000	0.3333
Üzümlü	0.1429	1.0000	2.0000	0.5000	0.3333	0.1250
Çayırh	0.1429	0.5000	1.0000	0.5000	0.3333	0.1250
Tercan	0.1429	2.0000	2.0000	1.0000	0.5000	0.1250

Tablo 39. (devamı)

Aşkale	0.1667	3.0000	3.0000	2.0000	1.0000	“0.1250
Yakutiye	3.0000	8.0000	8.0000	8.0000	8.0000	1.0000
Toplam	4.5952	21.5000	23.0000	19.0000	16.1666	1.8333
Karşılaştırma Matrisi	Güvenlik					
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırh	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	4.0000	4.0000	3.0000	2.0000	1.0000
Üzümlü	0.2500	1.0000	1.0000	0.5000	0.3333	0.2500
Çayırh	0.2500	1.0000	1.0000	0.5000	0.3333	0.2000
Tercan	0.3333	2.0000	2.0000	1.0000	1.0000	0.3333
Aşkale	0.5000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	0.5000
Yakutiye	1.0000	4.0000	5.0000	3.0000	2.0000	1.0000
Toplam	3.3333	15.0000	16.0000	9.0000	6.6666	3.2833
Karşılaştırma Matrisi	Arazi Yapısı					
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırh	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	2.0000	0.1667	0.5000	0.3333	0.1429
Üzümlü	0.5000	1.0000	0.1429	0.3333	0.2000	0.1429
Çayırh	6.0000	7.0000	1.0000	4.0000	2.0000	0.5000
Tercan	2.0000	3.0000	0.2500	1.0000	0.5000	0.2000
Aşkale	3.0000	5.0000	0.5000	2.0000	1.0000	0.3333
Yakutiye	7.0000	7.0000	2.0000	5.0000	3.0000	1.0000
Toplam	19.5000	25.0000	4.0596	12.8333	7.0333	2.3191
Karşılaştırma Matrisi	Ticari Faaliyetler					
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırh	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	7.0000	4.0000	4.0000	5.0000	2.0000
Üzümlü	0.1429	1.0000	0.2500	0.3333	0.5000	0.1667
Çayırh	0.2500	4.0000	1.0000	2.0000	3.0000	0.5000

Tablo 39. (devamı)

Tercan	0.2500	3.0000	1.0000	1.0000	2.0000	0.2500
Aşkale	0.2000	2.0000	0.3333	0.5000	1.0000	0.2000
Yakutiye	0.5000	6.0000	2.0000	4.0000	5.0000	1.0000
Toplam	2.3429	23.0000	8.5833	11.8333	16.5000	4.1167
Karşılaştırma Matrisi	Endüstri Merkezleri					
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırli	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	6.0000	7.0000	5.0000	5.0000	0.5000
Üzümlü	0.1667	1.0000	2.0000	0.3333	0.5000	0.1429
Çayırli	0.1429	0.5000	1.0000	0.2500	0.3333	0.1250
Tercan	0.2000	3.0003	4.0000	1.0000	2.0000	0.2000
Aşkale	0.2000	2.0000	3.0003	0.5000	1.0000	0.2000
Yakutiye	2.0000	6.9979	8.0000	5.0000	5.0000	1.0000
Toplam	3.7095	19.4982	25.0003	12.0833	13.8333	2.1679
Karşılaştırma Matrisi	Yatırım Maliyeti					
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırli	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	0.2500	0.2000	0.5000	0.3333	2.0000
Üzümlü	4.0000	1.0000	0.5000	4.0000	2.0000	5.0000
Çayırli	5.0000	2.0000	1.0000	2.0000	2.0000	5.0000
Tercan	2.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.5000	3.0000
Aşkale	3.0003	0.5000	0.5000	2.0000	1.0000	4.0000
Yakutiye	0.5000	0.2000	0.2000	0.3333	0.2500	1.0000
Toplam	15.5003	4.2000	2.9000	9.8333	6.0833	20.0000
Karşılaştırma Matrisi	Ulaşım ve Lojistik Altyapı					
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırli	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	6.0000	7.0000	5.0000	4.0000	0.3333
Üzümlü	0.1667	1.0000	2.0000	0.5000	0.3333	0.1429

Tablo 39. (devamı)

Çayırh	0.1429	0.5000	1.0000	0.3333	0.2500	0.1250
Tercan	0.2000	2.0000	3.0003	1.0000	0.5000	0.1667
Aşkale	0.2500	3.0003	4.0000	2.0000	1.0000	0.2000
Yakutiye	3.0003	6.9979	8.0000	5.9988	5.0000	1.0000
Toplam	4.7598	19.4982	25.0003	14.8321	11.0833	1.9679
Karşılaştırma Matrisi	Erişilebilirlik					
Alternatifler	Erzincan Merkez	Üzümlü	Çayırh	Tercan	Aşkale	Yakutiye
Erzincan Merkez	1.0000	5.0000	6.0000	5.0000	4.0000	0.3333
Üzümlü	0.2000	1.0000	2.0000	2.0000	0.3333	0.1667
Çayırh	0.1667	0.5000	1.0000	1.0000	0.3333	0.1429
Tercan	0.2000	0.5000	2.0000	1.0000	0.3333	0.1667
Aşkale	0.2500	3.0003	3.0003	3.0003	1.0000	0.2000
Yakutiye	3.0003	5.9988	6.9979	5.9988	5.0000	1.0000
Toplam	4.8170	15.9991	20.9982	17.9991	10.9999	2.0096

Tablo 40. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değerleri

Alternatifler	Nüfus		λ_{max}	CI	CR
	Özvektör	Özdeğer			
Erzincan Merkez	0.3246	2.0935	6,2296	0,0459	0,0370
Üzümlü	0.0431	0.2589			
Çayırh	0.0312	0.1906			
Tercan	0.0664	0.4015			
Aşkale	0.0914	0.5753			
Yakutiye	0.4433	2.8656			
Toplam	1				

Tablo 40. (devamı)

Çekicilik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.2984	2.1371	6,5313	0,1063	0,0857
Üzümlü	0.0453	0.2723			
Çayırılı	0.0271	0.1683			
Tercan	0.0592	0.3681			
Aşkale	0.1108	0.7205			
Yakutiye	0.4592	3.2553			
Toplam	1				
Yükseköğretim Olanakları					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.2948	1.9918	6,3613	0,0723	0,0583
Üzümlü	0.0466	0.2791			
Çayırılı	0.0355	0.2203			
Tercan	0.0605	0.3710			
Aşkale	0.0903	0.5657			
Yakutiye	0.4724	3.2194			
Toplam	1				
Güvenlik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.2924	1.7770	6,0506	0,0101	0,0082
Üzümlü	0.0643	0.3878			
Çayırılı	0.0618	0.3727			
Tercan	0.1202	0.7292			
Aşkale	0.1585	0.9545			
Yakutiye	0.3028	1.8388			
Toplam	1				

Tablo 40. (devamı)

Arazi Yapısı					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.0534	0.3224	6,1125	0,0225	0,0182
Üzümlü	0.0361	0.2182			
Çayırılı	0.2743	1.6984			
Tercan	0.0866	0.5262			
Aşkale	0.1531	0.9364			
Yakutiye	0.3965	2.4640			
Toplam	1.0000				
Ticari Faaliyetler					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.3873	2.4842	6,2809	0,0562	0,0453
Üzümlü	0.0388	0.2392			
Çayırılı	0.1449	0.9174			
Tercan	0.1033	0.6485			
Aşkale	0.0604	0.3684			
Yakutiye	0.2652	1.6968			
Toplam	1				
Endüstri Merkezleri					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.3105	2.0368	6,2387	0,0477	0,0385
Üzümlü	0.0510	0.3084			
Çayırılı	0.0344	0.2109			
Tercan	0.1146	0.7100			
Aşkale	0.0804	0.4869			
Yakutiye	0.4091	2.6372			
Toplam	1				

Tablo 40. (devamı)

Yatırım Maliyeti					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.0664	0.4072	6,1916	0,0383	0,0309
Üzümlü	0.2757	1.7443			
Çayırılı	0.3210	2.0153			
Tercan	0.1158	0.7027			
Aşkale	0.1755	1.0873			
Yakutiye	0.0456	0.2807			
Toplam	1				
Ulaşım ve Lojistik Altyapı					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.2775	1.8139	6,2679	0,0536	0,0432
Üzümlü	0.0504	0.3054			
Çayırılı	0.0340	0.2091			
Tercan	0.0770	0.4675			
Aşkale	0.1155	0.7154			
Yakutiye	0.4455	2.9428			
Toplam	1				
Erişilebilirlik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Erzincan Merkez	0.2689	1.8113	6,4464	0,0893	0,0720
Üzümlü	0.0706	0.4406			
Çayırılı	0.0451	0.2847			
Tercan	0.0561	0.3491			
Aşkale	0.1232	0.7932			
Yakutiye	0.4361	2.9347			
Toplam	1				

Tablo 40 incelendiğinde alternatif ilçeler için yapılan karşılaştırmalarda tüm kriterler için tutarlılık indeksi değeri 0,1 değerinden küçük olup matris tutarlıdır.

Tablo 41 kısmında her bir alternatif ilçenin alt kriter bazında ağırlık değerleri, Tablo 42 kısmında ise alternatif ilçelerin alt kriter ağırlıkları ile çarpılması sonucu elde edilen global ağırlık değerleri verilmektedir.



Tablo 41. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin Kriterlere Göre Lokal Ağırlıkları

Alternatifler	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları	Güvenlik	Arazi Yapısı	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti	Ulaşım ve Lojistik	Erişilebilirlik
Erzincan Merkez	%33	29.83%	29.48%	29.24%	5.34%	38.73%	31.05%	6.64%	27.75%	26.89%
Üzümlü	%4	4.47%	4.66%	6.43%	3.61%	3.88%	5.10%	27.57%	5.04%	7.06%
Çayırılı	%3	2.70%	3.55%	6.18%	27.43%	14.49%	3.44%	32.10%	3.40%	4.51%
Tercan	%7	5.95%	6.05%	12.02%	8.66%	10.33%	11.46%	11.58%	7.70%	5.61%
Aşkale	%9	11.07%	9.03%	15.85%	15.31%	6.04%	8.04%	17.55%	11.55%	12.32%
Yakutiye	%44	45.98%	47.24%	30.28%	39.65%	26.52%	40.91%	4.56%	44.55%	43.61%
Toplam	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Tablo 42. Erzincan-Erzurum HT Hattı Alternatif İlçelerin Global Ağırlıkları

Alternatifler	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları	Güvenlik	Arazi Yapısı	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti	Ulaşım ve Lojistik	Erişilebilirlik	Toplam	Sıra
Erzincan Merkez	7.9200%	4.1763%	2.0637%	0.8773%	0.3203%	3.8735%	4.9685%	0.3986%	3.0528%	0.8066%	28.4576%	2
Üzümlü	0.9600%	0.6252%	0.3263%	0.1929%	0.2169%	0.3876%	0.8156%	1.6541%	0.5549%	0.2118%	5.9454%	6
Çayırılı	0.7200%	0.3775%	0.2484%	0.1853%	1.6457%	1.4490%	0.5509%	1.9258%	0.3744%	0.1352%	7.6122%	5
Tercan	1.6800%	0.8337%	0.4233%	0.3605%	0.5194%	1.0335%	1.8330%	0.6949%	0.8467%	0.1684%	8.3933%	4
Aşkale	2.1600%	1.5504%	0.6318%	0.4754%	0.9188%	0.6043%	1.2865%	1.0528%	1.2707%	0.3697%	10.3204%	3
Yakutiye	10.5600%	6.4369%	3.3065%	0.9085%	2.3790%	2.6521%	6.5455%	0.2738%	4.9004%	1.3083%	39.2710%	1

Erzincan-Erzurum Hızlı Tren Hattı için AHP Yöntemi çözümleri tamamlanmış olup Tablo 41 kısmındaki veriler incelendiğinde Erzurum Yakutiye Merkez ilçesi kriterlerin 8 tanesinde ilk sırada yer almaktadır. Tablo 42 kısmına bakıldığında alternatiflerin tüm kriterlerle karşılaştırmaları sonucunda elde edilen sonuçlara göre Erzincan-Erzurum güzergâhında en uygun istasyon Yakutiye Merkez ilçesi olup daha sonra Erzincan Merkez gelmektedir. Güzergâh boyunca merkez olmayan ilçeler arasında en yüksek oranı alan ilçe Aşkale ilçesi olup Erzincan ilinde Tercan ilçesi ilk sırada gelmektedir. En uygun olmayan istasyon yeri ise Erzincan'a bağlı Üzümlü ilçesidir.

Erzurum-Kars HT Hattı Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri

Erzurum-Kars hızlı tren güzergâhında 7 adet alternatif istasyon bölgesi belirlenmiş olup bu istasyon bölgelerinin her bir alt kritere göre oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri Tablo 43'de gösterilmektedir. Tablo 44'de ise alternatif ilçelerin normalize edilmiş karar matrisleri ve tutarlılık değerleri verilmektedir.

Tablo 43. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Karşılaştırma Matrisi		Nüfus					
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	6.0000	8.0000	5.0000	5.0000	7.0000	3.0000
Pasinler	0.1667	1.0000	3.0000	0.3333	0.3333	2.0000	0.2000
Köprüköy	0.1250	0.3333	1.0000	0.2500	0.2500	0.5000	0.1429
Horasan	0.2000	3.0000	4.0000	1.0000	0.5000	3.0000	0.2500
Sarıkamış	0.2000	3.0000	4.0000	2.0000	1.0000	3.0000	0.2500
Selim	0.1429	0.5000	2.0000	0.3333	0.3333	1.0000	0.1667
Kars Merkez	0.3333	5.0000	7.0000	4.0000	4.0000	5.9988	1.0000
Toplam	2.1679	18.8333	29.0000	12.9166	11.4166	22.4988	5.0096
Karşılaştırma Matrisi		Çekicilik					
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	8.0000	9.0000	7.0000	5.0000	8.0000	3.0000
Pasinler	0.1250	1.0000	3.0000	0.3333	0.2500	2.0000	0.1429
Köprüköy	0.1111	0.3333	1.0000	0.2500	0.2000	0.5000	0.1250
Horasan	0.1429	3.0000	4.0000	1.0000	0.3333	3.0000	0.1667
Sarıkamış	0.2000	4.0000	5.0000	3.0003	1.0000	4.0000	0.2500
Selim	0.1250	0.5000	2.0000	0.3333	0.2500	1.0000	0.1429
Kars Merkez	0.3333	7.0000	8.0000	6.0000	4.0000	7.0000	1.0000
Toplam	2.0373	23.8333	32.0000	17.9169	11.0333	25.5000	4.8275
Karşılaştırma Matrisi		Yükseköğretim Olanakları					
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	7.0000	9.0000	6.0000	5.0000	9.0000	3.0000

Tablo 43. (devamı)

Pasinler	0.1429	1.0000	3.0000	0.3333	0.3333	3.0000	0.1667
Köprüköy	0.1111	0.3333	1.0000	0.2500	0.2000	1.0000	0.1250
Horasan	0.1667	3.0000	4.0000	1.0000	0.5000	4.0000	0.2000
Sarıkamış	0.2000	3.0000	5.0000	2.0000	1.0000	5.0000	0.2500
Selim	0.1111	0.3333	1.0000	0.2500	0.2000	1.0000	0.1250
Kars Merkez	0.3333	6.0000	8.0000	5.0000	4.0000	8.0000	1.0000
Toplam	2.0651	20.6667	31.0000	14.8333	11.2333	31.0000	4.8667
Karşılaştırma Matrisi							
Güvenlik							
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	3.0000	5.0000	3.0000	3.0000	4.0000	2.0000
Pasinler	0.3333	1.0000	3.0000	2.0000	2.0000	3.0000	0.5000
Köprüköy	0.2000	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000	0.5000	0.2500
Horasan	0.3333	0.5000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.3333
Sarıkamış	0.3333	0.5000	2.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.3333
Selim	0.2500	0.3333	2.0000	0.3333	0.3333	1.0000	0.2500
Kars Merkez	0.5000	2.0000	4.0000	3.0000	3.0000	4.0000	1.0000
Toplam	2.9500	7.6667	20.0000	10.6666	10.8333	18.5000	4.6666
Karşılaştırma Matrisi							
Arazi Yapısı							
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	2.0000	4.0000	5.0000	3.0000	2.0000	3.0000
Pasinler	0.5000	1.0000	3.0000	4.0000	3.0000	2.0000	2.0000
Köprüköy	0.2500	0.3333	1.0000	2.0000	0.5000	0.3333	0.3333
Horasan	0.2000	0.2500	0.5000	1.0000	0.3333	0.2500	0.3333
Sarıkamış	0.3333	0.3333	2.0000	3.0000	1.0000	0.3333	0.5000
Selim	0.5000	0.5000	3.0000	4.0000	3.0000	1.0000	2.0000
Kars Merkez	0.3333	0.5000	3.0000	3.0000	2.0000	0.5000	1.0000

Tablo 43. (devamı)

Toplam	3.1167	4.9167	16.5000	22.0000	12.8333	6.4166	9.1666
Karşılaştırma Matrisi	Ticari Faaliyetler						
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	8.0000	9.0000	6.0000	6.0000	8.0000	3.0000
Pasinler	0.1250	1.0000	3.0000	0.5000	0.5000	3.0000	0.1667
Köprüköy	0.1111	0.3333	1.0000	0.2000	0.2000	0.5000	0.1429
Horasan	0.1667	2.0000	5.0000	1.0000	2.0000	4.0000	0.2000
Sarıkamış	0.1667	2.0000	5.0000	0.5000	1.0000	4.0000	0.2000
Selim	0.1250	0.3333	2.0000	0.2500	0.2500	1.0000	0.1667
Kars Merkez	0.3333	6.0000	7.0000	5.0000	5.0000	6.0000	1.0000
Toplam	2.0278	19.6667	32.0000	13.4500	14.9500	26.5000	4.8763
Karşılaştırma Matrisi	Endüstri Merkezleri						
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	3.0000	5.0000	4.0000	6.0000	7.0000	2.0000
Pasinler	0.3333	1.0000	3.0000	2.0000	4.0000	5.0000	0.3333
Köprüköy	0.2000	0.3333	1.0000	0.5000	2.0000	3.0000	0.2000
Horasan	0.2500	0.5000	2.0000	1.0000	3.0000	4.0000	0.3333
Sarıkamış	0.1667	0.2500	0.5000	0.3333	1.0000	3.0000	0.2000
Selim	0.1429	0.2000	0.3333	0.2500	0.3333	1.0000	0.1429
Kars Merkez	0.5000	3.0000	5.0000	3.0000	5.0000	7.0000	1.0000
Toplam	2.5929	8.2833	16.8333	11.0833	21.3333	30.0000	4.2095
Karşılaştırma Matrisi	Yatırım Maliyeti						
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	0.3333	0.2000	0.3333	0.2500	0.2000	0.5000
Pasinler	3.0000	1.0000	0.3333	0.5000	0.5000	0.2500	3.0000

Tablo 43. (devamı)

Köprüköy	5.0000	3.0000	1.0000	2.0000	3.0000	0.3333	3.0000
Horasan	3.0000	2.0000	0.5000	1.0000	0.5000	0.2500	2.0000
Sarıkamış	4.0000	2.0000	0.3333	2.0000	1.0000	0.3333	3.0000
Selim	5.0000	4.0000	3.0000	4.0000	3.0000	1.0000	5.0000
Kars Merkez	2.0000	0.3333	0.3333	0.5000	0.3333	0.2000	1.0000
Toplam	23.0000	12.6666	5.7000	10.3333	8.5833	2.5666	17.5000
Karşılaştırma Matrisi	Ulaşım ve Lojistik Altyapı						
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	7.0000	8.0000	6.0000	6.0000	9.0000	3.0000
Pasinler	0.1429	1.0000	3.0000	0.5000	0.5000	5.0000	0.1667
Köprüköy	0.1250	0.3333	1.0000	0.3333	0.3333	3.0000	0.1429
Horasan	0.1667	2.0000	3.0000	1.0000	0.5000	5.0000	0.2000
Sarıkamış	0.1667	2.0000	3.0000	2.0000	1.0000	6.0000	0.2000
Selim	0.1111	0.2000	0.3333	0.2000	0.1667	1.0000	0.1250
Kars Merkez	0.3333	6.0000	7.0000	5.0000	5.0000	8.0000	1.0000
Toplam	2.0456	18.5333	25.3333	15.0333	13.5000	37.0000	4.8346
Karşılaştırma Matrisi	Erişilebilirlik						
Alternatifler	Yakutiye	Pasinler	Köprüköy	Horasan	Sarıkamış	Selim	Kars Merkez
Yakutiye	1.0000	7.0000	6.0000	4.0000	5.0000	8.0000	2.0000
Pasinler	0.1429	1.0000	0.5000	0.2000	0.2500	3.0000	0.1667
Köprüköy	0.1667	2.0000	1.0000	0.3333	0.5000	4.0000	0.2000
Horasan	0.2500	5.0000	3.0000	1.0000	3.0000	5.0000	0.2500
Sarıkamış	0.2000	4.0000	2.0000	0.3333	1.0000	5.0000	0.2000
Selim	0.1250	0.3333	0.2500	0.2000	0.2000	1.0000	0.1429
Kars Merkez	0.5000	6.0000	5.0000	4.0000	5.0000	7.0000	1.0000
Toplam	2.3845	25.3333	17.7500	10.0666	14.9500	33.0000	3.9596

Tablo 44. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değerleri

Nüfus					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.3987	3.1249	7,4255	0,0709	0,0537
Pasinler	0.0596	0.4195			
Köprüköy	0.0288	0.2099			
Horasan	0.0991	0.7211			
Sarıkamış	0.1165	0.8785			
Selim	0.0420	0.3009			
Kars Merkez	0.2553	2.0024			
Toplam	1				
Çekicilik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.4124	3.3302	7,5400	0,0900	0,0682
Pasinler	0.0495	0.3468			
Köprüköy	0.0253	0.1849			
Horasan	0.0799	0.5851			
Sarıkamış	0.1270	0.9868			
Selim	0.0364	0.2603			
Kars Merkez	0.2695	2.1982			
Toplam	1				
Yükseköğretim Olanakları					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.4099	3.2541	7,4423	0,0737	0,0558
Pasinler	0.0568	0.3971			
Köprüköy	0.0278	0.2002			
Horasan	0.0910	0.6656			
Sarıkamış	0.1200	0.8992			
Selim	0.0278	0.2002			
Kars Merkez	0.2666	2.1241			
Toplam	1				

Tablo 44. (devamı)

Güvenlik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.3119	2.2930	7,2642	0,0440	0,0334
Pasinler	0.1478	1.0879			
Köprüköy	0.0456	0.3290			
Horasan	0.1068	0.7688			
Sarıkamış	0.0997	0.7232			
Selim	0.0568	0.4020			
Kars Merkez	0.2313	1.7123			
Toplam	1				
Arazi Yapısı					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.2957	2.1637	7,2429	0,0405	0,0337
Pasinler	0.2130	1.5759			
Köprüköy	0.0610	0.4336			
Horasan	0.0417	0.2994			
Sarıkamış	0.0881	0.6257			
Selim	0.1762	1.2932			
Kars Merkez	0.1242	0.9017			
Toplam	1				
Ticari Faaliyetler					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.4208	3.3824	7,5264	0,0877	0,0665
Pasinler	0.0606	0.4383			
Köprüköy	0.0256	0.1869			
Horasan	0.1057	0.8011			
Sarıkamış	0.0909	0.6573			
Selim	0.0355	0.2522			
Kars Merkez	0.2608	2.1402			
Toplam	1				

Tablo 44. (devamı)

Endüstri Merkezleri					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.3422	2.5557	7,2989	0,0498	0,0377
Pasinler	0.1488	1.0991			
Köprüköy	0.0662	0.4750			
Horasan	0.1027	0.7483			
Sarıkamuş	0.0498	0.3512			
Selim	0.0292	0.2095			
Kars Merkez	0.2611	1.9710			
Toplam	1				
Yatırım Maliyeti					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.0390	0.2816	7,3741	0,0624	0,0472
Pasinler	0.0919	0.6607			
Köprüköy	0.2106	1.6092			
Horasan	0.1061	0.7845			
Sarıkamuş	0.1431	1.0517			
Selim	0.3531	2.6824			
Kars Merkez	0.0563	0.4064			
Toplam	1				
Ulaşım ve Lojistik Altyapı					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.4128	3.3413	7,5713	0,0952	0,0721
Pasinler	0.0689	0.4965			
Köprüköy	0.0394	0.2820			
Horasan	0.0840	0.6261			
Sarıkamuş	0.1026	0.7838			
Selim	0.0224	0.1628			
Kars Merkez	0.2699	2.2091			
Toplam	1				

Tablo 44. (devamı)

		Erişilebilirlik			
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Yakutiye	0.3590	2.8234	7,5529	0,0922	0,0698
Pasinler	0.0425	0.2997			
Köprüköy	0.0634	0.4594			
Horasan	0.1408	1.1111			
Sarıkamış	0.0938	0.6921			
Selim	0.0256	0.1867			
Kars Merkez	0.2750	2.2375			
Toplam	1				

Tablo 44 incelendiğinde alternatif ilçeler için yapılan karşılaştırmalarda tüm kriterler için tutarlılık indeksi değeri 0,1 değerinden küçük olup matris tutarlıdır.

Tablo 45 kısmında her bir alternatif ilçenin alt kriter bazında ağırlık değerleri, Tablo 46 kısmında ise alternatif ilçelerin alt kriter ağırlıkları ile çarpılması sonucu elde edilen global ağırlık değerleri verilmektedir.



Tablo 45. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin Kriterlere Göre Lokal Ağırlıkları

Alternatifler	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları	Güvenlik	Arazi Yapısı	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti	Ulaşım Lojistik Altyapı	Erişilebilirlik
Yakutiye	39.87%	41.24%	0.4099	31.19%	29.57%	42.08%	34.22%	3.90%	41.28%	35.90%
Pasinler	5.96%	4.95%	0.0568	14.78%	21.30%	6.06%	14.88%	9.19%	6.89%	4.25%
Köprüköy	2.88%	2.53%	0.0278	4.56%	6.10%	2.56%	6.62%	21.06%	3.94%	6.34%
Horasan	9.91%	7.99%	0.0910	10.68%	4.17%	10.57%	10.27%	10.61%	8.40%	14.08%
Sarıkamış	11.65%	12.70%	0.1200	9.97%	8.81%	9.09%	4.98%	14.31%	10.26%	9.38%
Selim	4.20%	3.64%	0.0278	5.68%	17.62%	3.55%	2.92%	35.31%	2.24%	2.56%
Kars Merkez	25.53%	26.95%	0.2666	23.13%	12.42%	26.08%	26.11%	5.63%	26.99%	27.50%
Toplam	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Tablo 46. Erzurum-Kars HT Hattı Alternatif İlçelerin Global Ağırlıkları

Alternatifler	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları	Güvenlik	Arazi Yapısı	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti	Ulaşım ve Lojistik Altyapı	Erişilebilirlik	Toplam	Sıra
Yakutiye	9.5683%	5.7736%	2.8696%	0.9357%	1.7743%	4.2082%	5.4754%	0.2338%	4.5409%	1.0770%	36.4568%	1
Pasinler	1.4305%	0.6927%	0.3975%	0.4435%	1.2781%	0.6061%	2.3801%	0.5514%	0.7576%	0.1274%	8.6649%	5
Köprüköy	0.6920%	0.3547%	0.1948%	0.1368%	0.3658%	0.2563%	1.0586%	1.2635%	0.4338%	0.1901%	4.9465%	7
Horasan	2.3792%	1.1184%	0.6370%	0.3205%	0.2503%	1.0575%	1.6433%	0.6367%	0.9238%	0.4225%	9.3892%	4
Sarıkamış	2.7948%	1.7780%	0.8398%	0.2991%	0.5286%	0.9088%	0.7969%	0.8585%	1.1290%	0.2813%	10.2149%	3
Selim	1.0085%	0.5098%	0.1948%	0.1705%	1.0573%	0.3547%	0.4674%	2.1184%	0.2464%	0.0768%	6.2048%	6
Kars Merkez	6.1266%	3.7728%	1.8665%	0.6939%	0.7454%	2.6084%	4.1782%	0.3377%	2.9685%	0.8249%	24.1230%	2

Tablo 46 kısmındaki verilere bakıldığında Erzurum-Kars HT hattı için en uygun istasyon yeri Erzincan-Erzurum HT hattında da ilk sırada olan Yakutiye Merkez ilçesidir. Erzurum-Kars güzergâhında Yakutiye Merkez ilçesinden sonra Kars Merkez ikinci sırada gelmektedir. Merkez olmayan ilçeler arasında en yüksek değeri alan Sarıkamış ilçesi olup il bazında Erzurum için Horasan ilçelerde ilk sıradadır. Erzurum-Kars hattında istasyon yeri seçiminde en az değer alan ilçe ise Köprüköy ilçesidir.

Kars-Dilucu HT Hattı Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri

Kars-Dilucu hızlı tren güzergâhında 5 adet alternatif istasyon bölgesi belirlenmiş olup bu istasyon bölgelerinin her bir alt kritere göre oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri Tablo 47’de gösterilmektedir. Tablo 48’de ise alternatif ilçelerin normalize edilmiş karar matrisleri ve tutarlılık değerleri verilmektedir.

Tablo 47. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Karşılaştırma Matrisi		Nüfus			
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	6.0000	5.0000	0.5000	6.0000
Digor	0.1667	1.0000	0.5000	0.1429	0.5000
Tuzluca	0.2000	2.0000	1.0000	0.1667	2.0000
Iğdır Merkez	2.0000	7.0000	6.0000	1.0000	7.0000
Aralık	0.1667	2.0000	0.5000	0.1429	1.0000
Toplam	3.5333	18.0000	13.0000	1.9525	16.5000
Karşılaştırma Matrisi		Çekicilik			
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000
Digor	0.1429	1.0000	0.3333	0.1667	0.5000
Tuzluca	0.2000	3.0000	1.0000	0.2500	2.0000
Iğdır Merkez	0.3333	6.0000	4.0000	1.0000	4.0000
Aralık	0.2500	2.0000	0.5000	0.2500	1.0000
Toplam	1.9262	19.0000	10.8333	4.6667	11.5000
Karşılaştırma Matrisi		Yükseköğretim Olanakları			
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	8.0000	6.0000	3.0000	9.0000
Digor	0.1250	1.0000	0.2000	0.1111	0.5000
Tuzluca	0.1667	5.0000	1.0000	0.2000	5.0000
Iğdır Merkez	0.3333	9.0000	5.0000	1.0000	8.0000
Aralık	0.1111	2.0000	0.2000	0.1250	1.0000

Tablo 47. (devamı)

Toplam	1.7361	25.0000	12.4000	4.4361	23.5000
Karşılaştırma Matrisi	Güvenlik				
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	4.0000	3.0000	0.5000	3.0000
Digor	0.2500	1.0000	0.5000	0.2000	0.5000
Tuzluca	0.3333	2.0000	1.0000	0.2500	0.5000
Iğdır Merkez	2.0000	5.0000	4.0000	1.0000	3.0000
Aralık	0.3333	2.0000	2.0000	0.3333	1.0000
Toplam	3.9167	14.0000	10.5000	2.2833	8.0000
Karşılaştırma Matrisi	Arazi Yapısı				
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	0.5000	0.2500	0.3333	0.2500
Digor	2.0000	1.0000	0.3333	0.5000	0.3333
Tuzluca	4.0000	3.0000	1.0000	3.0000	2.0000
Iğdır Merkez	3.0000	2.0000	0.3333	1.0000	0.5000
Aralık	4.0000	3.0000	0.5000	2.0000	1.0000
Toplam	14.0000	9.5000	2.4166	6.8333	4.0833
Karşılaştırma Matrisi	Ticari Faaliyetler				
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	7.0000	6.0000	2.0000	5.0000
Digor	0.1429	1.0000	0.3333	0.1667	0.2500
Tuzluca	0.1667	3.0000	1.0000	0.2000	0.5000
Iğdır Merkez	0.5000	6.0000	5.0000	1.0000	4.0000
Aralık	0.2000	4.0000	2.0000	0.2500	1.0000
Toplam	2.0095	21.0000	14.3333	3.6167	10.7500
Karşılaştırma Matrisi	Endüstri Merkezleri				
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	6.0000	7.0000	0.5000	3.0000
Digor	0.1667	1.0000	3.0000	0.1429	0.2500
Tuzluca	0.1429	0.3333	1.0000	0.1250	0.2500
Iğdır Merkez	2.0000	7.0000	8.0000	1.0000	4.0000
Aralık	0.3333	4.0000	4.0000	0.2500	1.0000
Toplam	3.6429	18.3333	23.0000	2.0179	8.5000
Karşılaştırma Matrisi	Yatırım Maliyeti				
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	0.2500	0.3333	0.5000	0.3333
Digor	4.0000	1.0000	2.0000	3.0000	2.0000

Tablo 47. (devamı)

Tuzluca	3.0000	0.5000	1.0000	3.0000	1.0000
Iğdır Merkez	2.0000	0.3333	0.3333	1.0000	0.3333
Aralık	3.0000	0.5000	1.0000	3.0000	1.0000
Toplam	13.0000	2.5833	4.6666	10.5000	4.6666
Karşılaştırma Matrisi	Ulaşım ve Lojistik Altyapı				
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	6.0000	5.0000	3.0000	6.0000
Digor	0.1667	1.0000	0.5000	0.2000	2.0000
Tuzluca	0.2000	2.0000	1.0000	0.2500	3.0000
Iğdır Merkez	0.3333	5.0000	4.0000	1.0000	6.0000
Aralık	0.1667	0.5000	0.3333	0.1667	1.0000
Toplam	1.8667	14.5000	10.8333	4.6167	18.0000
Karşılaştırma Matrisi	Erişilebilirlik				
Alternatifler	Kars Merkez	Digor	Tuzluca	Iğdır Merkez	Aralık
Kars Merkez	1.0000	5.0000	4.0000	2.0000	5.0000
Digor	0.2000	1.0000	0.5000	0.2500	2.0000
Tuzluca	0.2500	2.0000	1.0000	0.2500	2.0000
Iğdır Merkez	0.5000	4.0000	4.0000	1.0000	4.0000
Aralık	0.2000	0.5000	0.5000	0.2500	1.0000
Toplam	2.1500	12.5000	10.0000	3.7500	14.0000

Tablo 48. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin Normalize Edilmiş Karar Matrisleri ve Tutarlılık Değerleri

Nüfus					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.3241	1.7009	5,1394	0,0349	0,0311
Digor	0.0489	0.2484			
Tuzluca	0.0902	0.4636			
Iğdır Merkez	0.4706	2.4656			
Aralık	0.0661	0.3303			
Toplam	1				
Çekicilik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.4680	2.5704	5,2235	0,0559	0,0499
Digor	0.0474	0.2425			
Tuzluca	0.1163	0.5917			
Iğdır Merkez	0.2840	1.5267			
Aralık	0.0843	0.4252			
Toplam	1				

Tablo 48. (devamı)

Yükseköğretim Olanakları					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.4878	2.8565	5,4401	0,1100	0,0982
Digor	0.0349	0.1781			
Tuzluca	0.1269	0.6744			
Iğdır Merkez	0.3042	1.7847			
Aralık	0.0462	0.2336			
Toplam	1				
Güvenlik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.2841	1.4675	5,1045	0,0261	0,0233
Digor	0.0666	0.3386			
Tuzluca	0.0990	0.4990			
Iğdır Merkez	0.4123	2.1234			
Aralık	0.1379	0.7013			
Toplam	1				
Arazi Yapısı					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.0675	0.3415	5,1148	0,0287	0,0256
Digor	0.1082	0.5456			
Tuzluca	0.3888	2.0207			
Iğdır Merkez	0.1663	0.8494			
Aralık	0.2692	1.3907			
Toplam	1	0.3415			
Ticari Faaliyetler					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.4535	2.4307	5,2170	0,0542	0,0484
Digor	0.0423	0.2142			
Tuzluca	0.0795	0.4023			
Iğdır Merkez	0.3064	1.6575			
Aralık	0.1183	0.6136			
Toplam	1				
Endüstri Merkezleri					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.3014	1.6272	5,2437	0,0609	0,0544
Digor	0.0662	0.3322			
Tuzluca	0.0384	0.1959			
Iğdır Merkez	0.4490	2.4027			
Aralık	0.1450	0.7763			
Toplam	1				

Tablo 48. (devamı)

Yatırım Maliyeti					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.0728	0.3686	5,0983	0,0246	0,0219
Digor	0.3675	1.8823			
Tuzluca	0.2277	1.1703			
Iğdır Merkez	0.1042	0.5242			
Aralık	0.2277	1.1703			
Toplam	1				
Ulaşım ve Lojistik Altyapı					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.4788	2.6286	5,2238	0,0559	0,0500
Digor	0.0718	0.3636			
Tuzluca	0.1116	0.5708			
Iğdır Merkez	0.2885	1.5490			
Aralık	0.0492	0.2502			
Toplam	1				
Erişilebilirlik					
Alternatifler	Özvektör	Özdeğer	λ_{max}	CI	CR
Kars Merkez	0.4311	2.2554	5,1543	0,0386	0,0344
Digor	0.0865	0.4350			
Tuzluca	0.1172	0.6017			
Iğdır Merkez	0.3010	1.5881			
Aralık	0.0642	0.3275			
Toplam	1				

Tablo 48 incelendiğinde alternatif ilçeler için yapılan karşılaştırmalarda tüm kriterler için tutarlılık indeksi değeri 0,1 değerinden küçük olup matris tutarlıdır.

Tablo 49 kısmında her bir alternatif ilçenin alt kriter bazında ağırlık değerleri, Tablo 50 kısmında ise alternatif ilçelerin alt kriter ağırlıkları ile çarpılması sonucu elde edilen global ağırlık değerleri verilmektedir.

Tablo 49. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin Kriterlere Göre Lokal Ağırlıkları

Alternatifler	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları	Güvenlik	Arazi Yapısı	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti	Ulaşım Lojistik Altyapı	Erişilebilirlik
Kars Merkez	32.41%	46.80%	48.78%	28.41%	6.75%	45.35%	30.14%	7.28%	47.88%	43.11%
Digor	4.89%	4.74%	3.49%	6.66%	10.82%	4.23%	6.62%	36.75%	7.18%	8.65%
Tuzluca	9.02%	11.63%	12.69%	9.90%	38.88%	7.95%	3.84%	22.77%	11.16%	11.72%
Iğdır Merkez	47.06%	28.40%	30.42%	41.23%	16.63%	30.64%	44.90%	10.42%	28.85%	30.10%
Aralık	6.61%	8.43%	4.62%	13.79%	26.92%	11.83%	14.50%	22.77%	4.92%	6.42%
Toplam	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Tablo 50. Kars-Dilucu HT Hattı Alternatif İlçelerin Global Ağırlıkları

Alternatifler	Nüfus	Çekicilik	Yükseköğretim Olanakları	Güvenlik	Arazi Yapısı	Ticari Faaliyetler	Endüstri Merkezleri	Yatırım Maliyeti	Ulaşım ve Lojistik Altyapı	Erişilebilirlik	Toplam	Sıra
Kars Merkez	7.7793%	6.5514%	3.4148%	0.8524%	0.4050%	4.5354%	4.8219%	0.4370%	5.2672%	1.2934%	35.3578%	1
Digor	1.1745%	0.6629%	0.2442%	0.1998%	0.6490%	0.4226%	1.0591%	2.2052%	0.7894%	0.2595%	7.6663%	5
Tuzluca	2.1659%	1.6283%	0.8883%	0.2971%	2.3330%	0.7947%	0.6151%	1.3663%	1.2280%	0.3515%	11.6683%	3
Iğdır Merkez	11.2938%	3.9765%	2.1295%	1.2370%	0.9978%	3.0639%	7.1834%	0.6252%	3.1737%	0.9030%	34.5838%	2
Aralık	1.5865%	1.1809%	0.3232%	0.4137%	1.6152%	1.1834%	2.3204%	1.3663%	0.5416%	0.1927%	10.7238%	4

Tablo 50 kısmındaki sonuçlara göre Kars-Dilucu HT hattında en uygun istasyon yeri seçiminde Kars Merkez en fazla oranı almıştır. Kars Merkezi Iğdır Merkez takip etmekte olup ilçeler arasında Tuzluca ilçesi birinci sırada gelmektedir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde 2030-2035 yılları arasında yapılması planlanan hızlı tren hatları için en uygun istasyon yerleri belirlenmesi için yapılan AHP yöntemine göre elde edilen tüm sonuçların gösterimi Tablo 51’de gösterilmektedir.

Tablo 51. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Yapılması Planlanan HT Hatları İçin Belirlenen İstasyon Yerlerinin Sıralaması

Erzincan-Erzurum HT Hattı	
Alternatif İlçeler	Sıralama
Yakutiye	1
Erzincan Merkez	2
Aşkale	3
Tercan	4
Çayırlı	5
Üzümlü	6
Erzurum-Kars HT Hattı	
Alternatif İlçeler	Sıralama
Yakutiye	1
Kars Merkez	2
Sarıkamış	3
Horasan	4
Pasinler	5
Selim	6
Köprüköy	7
Kars-Dilucu HT Hattı	
Alternatif İlçeler	Sıralama
Kars Merkez	1
Iğdır Merkez	2
Tuzluca	3
Aralık	4
Digor	5

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde yapılması planlanan hızlı tren hatları için en uygun istasyon yerlerinin seçimi için belirlenmiş olan kriterlerde nüfus alt kriteri en fazla öneme sahip

olan kriterdir. En az öneme sahip olan alt kriterler ise erişilebilirlik ve güvenlik kriterleridir. Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars ve Kars-Dilucu güzergâh kısımlarında şehir merkezleri kendi illerinde ilk sırada gelmektedir.

Dinç vd. (2019) yapmış oldukları Ankara-Sivas YHT Hattı için istasyon yeri seçimi çalışmasında il ve ilçelerin karşılaştırılmasında kullanılan kriterlerde güvenlik kriteri en önemli kriter olurken ulaşım imkanı kriteri en az öneme sahiptir.

Kalan (2024) yaptığı çalışmada Mersin-Gaziantep YHT Hattı için en uygun istasyon yeri seçiminde belirlenen kriterler arasında en düşük öneme sahip olan kriterler raylı sistem hatları ile entegrasyon ve güvenlik kriterleri olup en fazla öneme sahip olan kriter ise arazi yapısı kriteridir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında farklı şehirlerde projelendirilen hızlı tren hatlarında kriterlerin önem dereceleri bölge özelliklerine göre değiştiği görülmektedir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde tüm HT hatlarında il merkezleri en uygun istasyon yeri olurken çıkan verilere göre aralarında karşılaştırma yapıldığında Erzurum'un merkez ilçelerinden biri olan Yakutiye ilçesi bölgenin en önemli istasyon merkezi olarak kabul edilebilir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (SEGE) 2022 Yılı Raporu'na göre Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde 1. kademe olan tek ilçe Yakutiye Merkez ilçesidir.

SONUÇ ve ÖNERİ

21. yüzyılda sürdürülebilir kentler oluşturmak amacıyla şehirler birbirleriyle koordineli olacak şekilde her alanda teknolojiye entegre edilmektedir. Akıllı şehirler olarak adlandırılan bu oluşumun temel altyapılarından birisi de hızlı trenlerdir. Günümüzde demiryollarının modern hali olan hızlı trenler diğer ulaşım sistemlerine göre daha çevreci olmasıyla son yıllarda ön plana çıkmaktadır. Şehirlerarası ulaşımında yolcular tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Tercih edilme sebeplerinin en başında ise hız ve konfor faktörleri gelmekte olup havayolu ulaşımına göre daha ekonomik bir yapı göstermesi yolcular açısından hızlı trenleri daha cazip hale getirmektedir.

Son yıllarda uluslararası alanda hızlı trenlere ciddi yatırımlar yapılmasının yanında mevcut demiryolları modernize edilmektedir. Japonya'nın öncü olduğu bu sistemde Çin ve İspanya son zamanlarda bu alanda büyük bir atılım göstermektedir. Afrika kıtasında Gündem 2063 vizyonu doğrultusunda bölgenin ekonomik kalkınmasında hızlı trenler ana faktörlerden birisi olarak görülmektedir.

Ülkemizde 2009 yılında işletmeciliğe başlayan hızlı trenler ilk olarak gelişmiş şehirler etrafında planlanarak diğer ulaşım sistemleri ile rekabet eder hale gelmiştir. Ankara-Eskişehir bölgeleri arasında ilk olarak hizmet veren hızlı trenler demiryolu yolcu sayısını %8'den %72'lere çıkarmıştır. Zamanla diğer ulaşım sistemlerine göre yatırım payı giderek artış gösteren demiryolu ulaşım sistemi böylelikle hem altyapı hem de işletmecilik açısından modern bir seviyeye getirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çerçevede Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı Demiryolu Ağı Geliştirme Stratejisi doğrultusunda 2024-2029, 2030-2035, 2036-2053 yılları arasında demiryolu ulaşım sisteminin geliştirilmesi planlanmaktadır.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi dağlık ve engebeli bir coğrafya ile beraber sert bir iklime sahiptir. Ancak tüm bu olumsuzluklarının yanında doğal güzellikleri, turizm potansiyeli, zengin madenleri ve tarihi geçmişi ile Türkiye'nin doğuya açılan kapısı konumundadır. Bakü-Tiflis-Kars demiryolu hattı ile uluslararası tren işletmeciliğine ev sahipliği yapmaktadır. Bölgede konvansiyonel demiryolu hattı da bulunmakta olup ana hat, bölgesel ve turistik trenler olarak hizmet vermeye devam etmektedir.

Yapılan çalışmada Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın 2053 Ulaştırma Ana Planı'nda yer alan 2030-2035 yılları arasında Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılması planlanan hızlı tren hatları için en uygun istasyon yerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Erzincan-Erzurum, Erzurum-Kars ve Kars-Dilucu HT Hattı şeklinde 3 adet güzergâh planlanmaktadır. İlk olarak Çevre Düzeni Planı ve 2053 Ulaştırma Ana Planı doğrultusunda güzergâhın geçtiği yerler tespit edilmiştir. Daha sonra bu güzergâh üzerinde yer alan alternatif istasyon yerleri belirlenmiştir. Erzincan-Erzurum HT güzergâhında 6 adet, Erzurum-Kars HT güzergâhında 7 adet ve Kars-Dilucu güzergâhında 5 adet istasyon yeri seçilmiştir. Yakutiye Merkez ilçesi ve Kars Merkez toplamda 2 güzergâhta alternatif istasyon yeri olarak bulunmaktadır.

En uygun istasyon yerlerinin belirlenmesi için ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmıştır. İstasyon yerlerinin birbirleri arasında değerlendirilebilmesi amacıyla 4 adet ana kriter 10 adet alt kriter belirlenmiştir. Öncelikle ana kriterler daha sonra alt kriterler birbirleri arasında karşılaştırılarak ağırlıklandırılmışlardır. Tüm karşılaştırma matrislerinde tutarlılık indeksi 0,1'den düşük değer alarak matrisler tutarlı çıkmıştır. Ana kriterlerden sosyal kriterler %45 ile en önemli ana kriter olurken %9 ile çevresel kriterler ana kriterler arasında son sırada yer almaktadır. Nüfus ise %24 ile tüm alt kriterler arasında ilk sırada yer almaktadır. En az değer alan alt kriterler ise %3 ile erişilebilirlik ve güvenlik kriterleridir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin ilk güzergâhı olan Erzincan-Erzurum HT hattında 6 adet belirlenen alternatif istasyon yerleri, alt kriterlere göre birbirleri arasında karşılaştırılmıştır. Her bir karşılaştırma sonucunda matrislerin tutarlılık indeksleri 0,1'den düşük çıkmıştır. Yakutiye Merkez ilçesi %39,27 ile Erzincan-Erzurum HT Hattında en uygun istasyon yerinde ilk sırada gelmektedir. Daha sonra %28,46 ile Erzincan Merkez gelmektedir. Güzergâh boyunca ilçeler arasında en fazla değeri alan %10,32 ile Erzurum'a bağlı Aşkale ilçesi olup Erzincan'a bağlı Tercan ilçesi %8,39'luk değer ile Aşkale'yi takip etmektedir. Erzincan-Erzurum HT Hattında Erzincan'a bağlı Üzümlü ilçesi %5,95'lik ağırlığa sahip olup en uygun olmayan istasyon yeri çıkmıştır. Erzincan-Erzurum HT Hattı için elde edilen değerlere göre Erzincan Merkez-Tercan-Aşkale-Yakutiye bölgeleri yapılacak güzergâh için en uygun istasyon yerleri olarak belirlenmiştir.

Erzurum-Kars HT Hattında 7 adet istasyon yeri belirlenmiş olup alt kriterlerle yapılan tüm karşılaştırmalarda tutarlılık indeksi değeri 0,1'den düşük değer almıştır. En uygun istasyon yeri %36,46 ile Erzincan-Erzurum HT Hattında da ilk sırada yer alan Yakutiye Merkez İlçesi olmaktadır. Kars Merkez %24,12 ile ikinci sırada gelmektedir. Güzergâh boyunca ilçeler arasında Kars'a bağlı Sarıkamış ilçesi %10,21 değer ile ilk sırada gelirken, Erzurum'a bağlı Horasan ilçesi %9,39 ile Sarıkamış'ı takip etmektedir. Erzurum-Kars HT Hattında Erzurum'a

bağlı Köprüköy ilçesi %4,95 ile en düşük değeri almıştır. Erzurum-Kars HT Hattı için elde edilen değerlere göre Yakutiye-Horasan-Sarıkamış-Kars Merkez bölgeleri yapılacak güzergâh için en uygun istasyon yerleri olarak belirlenmiştir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin en son güzergâhı olan Kars-Dilucu HT Hattında 5 adet istasyon yeri belirlenmiş olup alt kriterler ile aralarında yapılan karşılaştırmalarda tutarlılık indeksi değeri 0,1 değerinden düşük çıkmıştır. Güzergâh boyunca en yüksek değeri alan istasyon yeri %35,36 ile Kars Merkez olurken %34,58 ile Iğdır Merkez takip etmektedir. İlçeler arasında en uygun istasyon yeri ise %11,67 ile Iğdır'a bağlı Tuzluca ilçesidir. Kars-Dilucu HT Hattında en uygun olmayan istasyon bölgesi Kars'a bağlı Digor ilçesi olup %7,67'lik ağırlık oranına sahiptir. Kars-Dilucu HT Hattı için elde edilen değerlere göre Kars Merkez-Tuzluca-Iğdır Merkez bölgeleri yapılacak güzergâh için en uygun istasyon yerleri olarak önerilmektedir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılacak olan tüm güzergâhlar için en uygun istasyon yerleri sırasıyla hat boyunca Erzincan Merkez-Tercan-Aşkale-Yakutiye Merkez-Horasan-Sarıkamış-Kars Merkez-Tuzluca-Iğdır Merkez şeklinde olup 9 adet istasyon yeri belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda her bir hat için il merkezleri yönetim ve idari merkez olmalarının da etkisiyle en uygun istasyon yeri olarak çıkmıştır. Bu sebeple bu bölgeler ana istasyon olarak adlandıracağımız tren garı olarak önemli ulaşım merkezleri olarak hizmet verebilirler. Güzergâh boyunca her bir il için ilk sırada çıkan ilçeler de daha küçük çaplı olarak adlandıracağımız istasyonlar olarak yerel bölgelere ulaşım imkânı sağlayabilirler. Bölgeye genel çerçeveden bakıldığında ise en önemli istasyonun Yakutiye Merkez ilçesi olduğu görülmektedir. Bu sebeple Yakutiye bölgesinde yapılacak olan istasyonun projelendirilmesinde daha fazla dikkat edilmesi gerekmektedir.

Belirlenen bu istasyon bölgeleri ile yolculuk ihtiyacı açısından hızlı trenlerden maksimum derecede fayda sağlanacağı tahmin edilmektedir. Aynı zamanda Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılması planlanan bu HT hatlarının faaliyete geçmesi ile bölgenin sosyal ve ekonomik açıdan kalkınmasına ciddi bir yararı olacaktır. Bununla beraber Demir-İpek Yolu'nun önemli bir noktası olan Zengezur Koridoru'na bağlantı sağlanmış olup uluslararası ticarete büyük bir kazanç sağlanacaktır.

KAYNAKÇA

- AFAD, 2024. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Deprem Haritası. <https://www.afad.gov.tr/>
- Akay, A. 2007. Çevre düzeni planları ve yetki sorunları. Amme İdaresi Dergisi, 40(3), 113-148.
- Akman, M. A. 2016. Kanal İstanbul'un hidrolik modellemesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Akyıldız, A. 1987. İzmir-Aydın Demiryolu. Basılmamış yüksek lisans tezi). Marmara üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü, İstanbul.
- Altınok, S. 2001. Türkiye’de Ulaştırma Politikaları, Karayolları Ve Demiryollarının Mukayesesi. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 1(1-2), 72-87.
- Alvarez, P. A., Ishizaka, A., & Martínez, L. 2021. Multiple-criteria decision-making sorting methods: A survey. Expert Systems with Applications, 183, 115368.
- Anonim, 2022a. Bandırma-Bursa-Yenişehir-Osmaneli Yüksek Standartlı Demiryolu Projesi. <https://www.bbyoyht.com/proje-tanitimi>
- Anonim, 2024a. TCDD Ankara-Konya Yüksek Hızlı Tren Projesi. <https://www.tcdd.gov.tr/projeler/ankara-konya-yuksek-hizli-tren-projesi>
- Anonim, 2024b. TCDD Konya-İstanbul Yüksek Hızlı Tren Projesi. <https://www.tcdd.gov.tr/projeler/konya-istanbul-yuksek-hizli-tren-projesi>
- Anonim, 2024c. TCDD Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren Projesi. <https://www.tcdd.gov.tr/projeler/ankara-sivas-yuksek-hizli-tren-projesi>
- Anonim, 2024d. TCDD Ankara-İzmir Hızlı Tren Projesi. <https://www.tcdd.gov.tr/projeler/ankara-izmir-hizli-tren-projesi>
- Anonim, 2024e. TCDD Halkalı-Kapıkule Hızlı Tren Projesi. <https://www.tcdd.gov.tr/projeler/halkali-kapikule-hizli-tren-projesi>
- Anonim, 2024f. TCDD Mersin-Adana-Gaziantep Hızlı Tren Projesi. <https://www.tcdd.gov.tr/projeler/mersin-adana-gaziantep-hizli-tren-projesi>
- Anonim, 2024g. TCDD Karaman-Ulukışla Hızlı Tren Projesi. <https://www.tcdd.gov.tr/projeler/karaman-ulukisla-hizli-tren-projesi>
- Anonim, 2024h. <https://turcovid19.com/tribbs1/>
- Anonim, 2024i. <https://paintmaps.com/tr/harita-grafikleri/217/Turkiye-harita-grafigi>
- Anonim, 2024j. https://www.kha.com.tr/baku-tiflis-kars-demiryolu-projesi-nin-onemi_31307.html
- Anonim. 2024k. Erzurum İl Sağlık Müdürlüğü, Erzurum Şehir Hastanesi <https://erzurumsehir.saglik.gov.tr/TR,76785/tarihce.html%201.11.2023%2019.43>
- Anonymous, 2012. International System Summary: Saudi Arabia. https://ftp.txdot.gov/pub/txdot-info/rail/high_speed/system-summaries/saudi-arabia.pdf
- Anonymous, 2024. Rail Freight Transportation - Global Strategic Business Report. <https://www.researchandmarkets.com/reports/4845824/rail-freight-transportation-global-strategic?srsId=AfmBOorPhCrjWbcxcCfGGI4ai5rDRQWeKRxo2ITZuEHznAnQ4Ly0SiW5#product--toc>
- ATLAS, 2024. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu. <https://atlas.gov.tr/>
- Aydemir, H. 2016. Türkiye’de Boru Hattı Ulaştırması: Genel Durumu, Uluslararası Karşılaştırmalar ve Hedef İle Politikalara Yönelik Öneriler. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 18(54), 399-408.

- Bilgiç, Ş. 2017. Demiryolu Ders Notları-1, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. <https://web.ogu.edu.tr/Storage/akalin/Uploads/demiryolu-dersnotu-1-2017.pdf>
- BOTAŞ, 2024. Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi. <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/dogal-gaz/12#:~:text=%C3%9Cİlkemiz,%20Bulgaristan%20s%C4%B1n%C4%B1r%C4%B1nda%20Malko%C3%A7lar'dan,Boru%20Hatt%C4%B1%20845%20km%20uzunlu%C4%9Fundad%C4%B1r>
- Boz, E., Türk, E., & Toğan, V. 2023. Doğu Karadeniz Bölgesinde planlanan demiryolu güzergâhlarının AHP ve TOPSIS yöntemleriyle sıralanması ve seçimi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 29(6), 617-627.
- Brunner, I. M., Kim, K., & Yamashita, E. 2011. Analytic hierarchy process and geographic information systems to identify optimal transit alignments. Transportation research record, 2215(1), 59-66.
- Cascetta, E., Carteni, A., Henke, I., & Pagliara, F. 2020. Economic growth, transport accessibility and regional equity impacts of high-speed railways in Italy: Ten years ex post evaluation and future perspectives. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 139, 412-428.
- Chen, X., & Lin, L. 2016. The integration of air and rail technologies: Shanghai's Hongqiao integrated transport hub. Journal of Urban Technology, 23(2), 23-46.
- Chen, Z., & Haynes, K. E. 2016. A short history of technology transfer and capture: High speed rail in China. Available at SSRN 2872527.
- Crozet, Y. (2013). High-Speed Rail Performance in France: From Appraisal Methodologies to Ex-post Evaluation.
- Çancı, M., & Güngören, M. 2013. İktisadi Yaşamda Taşımacılık Sektörü. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 12(45), 198-213.
- ÇŞİDB, 2022. T.C Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekansal Genel Müdürlüğü. <https://mpgm.csb.gov.tr/1-100.000-olcekli-i-82132>
- DAP, 2021. Doğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. 2021-2023 Eylem Planı. https://www.dap.gov.tr/Icerik/Dosya/www.dap.gov.tr_32_PT8C33EX_dap-bolge-kalkinma-programi-2021-2023.pdf
- Deel-Smith, K. K., & Jooste, J. L. 2023. A Strategic Planning Framework for High-Speed Rail Technology in Southern Africa. 2023 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC),
- DHMI, 2024. T.C. Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü. <https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/AnaSayfa.aspx>
- Dinç, S., Hamurcu, M., & Eren, T. 2019. Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren Hattında İstasyon Yerlerinin Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Destekli 0-1 Hedef Programlama Modeli. Demiryolu Mühendisliği(9), 1-16.
- Engin, V., & Demiryolları, R. 1993. Eren Yayınları. In: İstanbul.
- Eren, T., Hamurcu, M., & Alağaç, H. M. 2017. Çok kriterli karar verme yöntemleri ile Kırıkkale yüksek hızlı tren istasyon yerinin seçimi. 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science 29-30 September 2017 (ISITES2017 Baku-Azerbaijan),
- Eren, T., Hamurcu, M., & Dinç, S. 2018. Kentsel ulaşım için alternatif tramvay araçlarının çok kriterli seçimi. Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 4(2), 124-135.
- Ersoy, N. 2022. Kriter ağırlıklandırma yöntemlerinin ÇKKV sonuçları üzerindeki etkisine yönelik gerçek bir hayat uygulaması. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11(4), 1449-1463.
- Ertunc, E., & Çay, T. 2020. Havaalanı yer seçiminde coğrafi bilgi sistemleri (cbs) ve analitik hiyerarşi süreci (ahp) kullanımı. Konya Journal of Engineering Sciences, 8(2), 200-210.
- ETKB, 2024. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Faaliyet Raporu, 2023, Ankara. https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/SGB/tr/Faaliyet_Raporlari/2023/ETKB2023FR.pdf

- Evren, G., & Dündar, S. 2016. Demiryolu. Birsen Yayınevi, 261 s, İstanbul.
- Garrett, M. 2014. Encyclopedia of transportation: Social science and policy. Sage Publications.
- GEM, 2021. GEM Sürdürülebilirlik Hizmetleri ve Danışmanlık A.Ş. Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Tren Hattı Projesi Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirme (ÇSED) Raporu. https://aniyht.com/esia_tr_k.pdf
- Givoni, M. 2006. Development and impact of the modern high-speed train: A review. Transport reviews, 26(5), 593-611.
- Google Earth, 2024. Google Earth Studio. <https://earth.google.com/web/>
- Hu, Q., & Qu, S. 2023. A Brief History of High-Speed Rail, Springer, Gateway East, Singapore.
- KA, 2024. Kalkınma Ajansları, Kalkınma Planlamasında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması. <https://ka.gov.tr/sayfalar/kalkinma-planlamasinda-istatistiki-bolge-birimleri-siniflandirmasi--24>
- Kalan, O. 2024. Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Mersin-Gaziantep Yüksek Hızlı Tren Hattı için İstasyon Yeri Seçimi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 39(1), 31-45.
- Kang, C., Schneider, S., Wenner, M., & Marx, S. 2018. Development of design and construction of high-speed railway bridges in Germany. Engineering Structures, 163, 184-196.
- Kankavi, M. Y. 2023. Demir İpek Yolu ve Türkiye, Nobel Akademik Yayıncılık, 134 s, Ankara.
- Karakaşoğlu, N. 2008. Bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ve uygulama
- Kaya, S., & Merdivenci, F. 2020. Türkiye’de Demiryolu İstasyonlarının Değerlendirilmesi İçin Analitik Hiyerarşi Süreci Uygulaması. Demiryolu Mühendisliği(12), 106-115.
- KGM, 2024a. Karayolları Genel Müdürlüğü. <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Bolgeler/Bolgeler.aspx>
- KGM, 2024b. Karayolları Genel Müdürlüğü, Güzergah Analizi. <https://yol.kgm.gov.tr/guzergahanalizi>
- KGM, 2024c. Karayolları Genel Müdürlüğü, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı Ulaşım Etütleri Şubesi Müdürlüğü, 2023 Trafik Ve Ulaşım Bilgileri. <https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/Trafik veUlasimBilgileri/23TrafikUlasimBilgileri.pdf>
- Kılıç, A., 2021. Ulaştırmanın Temel Kavramları. Ulaştırma Sistemleri: Temel Kavramlar, Ekonomi, Politika, Teknoloji ve Mevzuat, Ed: Kılıç, A., & Şakar. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 1-18.
- Kızıлтаş, M. Ç. 2016. Ulaştırma Üzerine İncelem ve Değerlendirmeler, Akıl Fikir Yayınları, 190 s, İstanbul.
- Kortazar, A., Bueno, G., & Hoyos, D. 2021. Environmental balance of the high speed rail network in Spain: A Life Cycle Assessment approach. Research in Transportation Economics, 90, 101035.
- KTB, 2024. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. <https://www.ktb.gov.tr/>
- KUDAKA, 2023. T.C. Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde Kırsal Kalkınma (Araştırma Raporu). <https://kudaka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/kuzeydogu-anadolu-bolgesinde-kirsal-kalkinma-arastirma-raporu.pdf>
- KUDAKA, 2024. T.C. Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı. <https://kudaka.gov.tr/bolgemiz/tra1-bolgesi>
- Liang, Y., Zhou, K., Li, X., Zhou, Z., Sun, W., & Zeng, J. 2020. Effectiveness of high-speed railway on regional economic growth for less developed areas. Journal of Transport Geography, 82, 102621.
- Lowe, J. G., & Altrairi, I. S. 2013. The Gulf cooperation council railway. Management, 1147, 1157.
- Miç, P., Antmen, Z., & Erdurak, M. 2019. Öğrencilerin Seçmeli Ders Seçimi Problemine Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı. Mühendislik Alanında Araştırma ve Değerlendirmeler, 148.

- Mohajeri, N., & Amin, G. R. 2010. Railway station site selection using analytical hierarchy process and data envelopment analysis. *Computers & Industrial Engineering*, 59(1), 107-114.
- MTA, 2024. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. <https://www.mta.gov.tr/>
- Murat, Y. Ş. 2019. Ulaştırma 1 ders notları, Pamukkale Üniversitesi. <https://www.pau.edu.tr/ysmurat/tr/haber/ulastirma-i-ders-notlari-yayinlanmistir>
- KGM, 2013. Karayolları Genel Müdürlüğü, Karayolu Teknik Şartnamesi. KGM Yayını, Ankara.
- Najar, M. E. M., & Al Rahbi, A. K. 2017. Investigation future planning of railway networks in the arabs gulf countries. *International Journal of Transport Development and Integration*, 1(4), 654-665.
- Ortega, E., López, E., & Monzón, A. 2012. Territorial cohesion impacts of high-speed rail at different planning levels. *Journal of Transport Geography*, 24, 130-141.
- Özpay, G. A. 2018. Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Ve Türkiye Açısından Jeopolitik Önemi. *Marmara Coğrafya Dergisi*(37), 103-111.
- Özyüksel, M., Anadolu, O.-A. İ. G. S., & Demiryolları, B. 1988. Arba Yayınları. In: İstanbul.
- Park, Y., & Ha, H.-K. 2006. Analysis of the impact of high-speed railroad service on air transport demand. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 42(2), 95-104.
- Pektaş, İ. 2018. Dünyada yüksek hızlı trenlerin dünü, bugünü ve yarını. <https://www.ilhamipektas.com/yuksek-hizli-trenlerin-dunu-bugunu-ve-yarini-dr-ilhami-pektas/>
- Purba, A., Nakamura, F., Dwsbu, C. N., Jafri, M., & Pratomo, P. 2017. A current review of high speed railways experiences in Asia and Europe. *AIP Conference Proceedings*,
- Rajab, S. N. 2019. The Missing Link in the Realization of the African Integrated High-Speed Railway Network: Rules on Technical Standards and Operation. *European Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 3(2).
- Resmi Gazete, 2018. T.C Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi İmar Kanunu, Tanımlar, Madde 5. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=3194&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>
- SERKA, 2013. T.C. Serhat Kalkınma Ajansı, TRA2 Bölgesi (Ağrı, Ardahan, Iğdır ve Kars) 2014–2023 Bölge Planı, Kars.
- STB, 2007. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Bölgesel Rekabet Edebilirlik Operasyonel Programı 2007-2009. Ankara.
- STB, 2024a. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. <https://www.sanayi.gov.tr/anasayfa>
- STB, 2024b. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Bölgeleri Atlası. <https://meydip.sanayi.gov.tr/#/sb-atlas>
- Shen, Y., e Silva, J. d. A., & Martínez, L. M. 2014. HSR station location choice and its local land use impacts on small cities: A case study of Aveiro, Portugal. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 111, 470-479.
- Soltani, A., Marandi, E. Z., & Ivaki, Y. E. 2013. Bus route evaluation using a two-stage hybrid model of Fuzzy AHP and TOPSIS. *Journal of Transport Literature*, 7, 34-58.
- Şahmurat, T. 2019. Yüksek hızlı tren garlarının kent içi ulaşım sistemleriyle entegrasyonunun değerlendirilmesi; Ankara örneği Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- TCDD, 2024. T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü. 2023 Faaliyet Raporu, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı Stratejik Planlama Şubesi Müdürlüğü, Ankara. <https://static.tcdd.gov.tr/webfiles/userfiles/files/istrapor/2023faaliyetrpr.pdf>
- Tanrıverdi, İ. 2021. Ulaştırma Türleri: Karayolu, Havayolu, Denizyolu, Demiryolu, İçsuyolu, Boru Hattı Taşımacılığı, Bilgi Teknolojileri ve Haberleşme Sistemleri. Ulaştırma Sistemleri: Temel Kavramlar, Ekonomi, Politika, Teknoloji ve Mevzuat, Ed: Kılıç, A., & Şakar. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 131-167.

- Tanriverdi, S. C. 2015. Yüksek hızlı tren hatlarının ulaştırma türü seçimi üzerindeki etkiler. Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tanyaş, M., Sıcakyüz, A., İnaç, H., & Tan, B. 2015. İstanbul lojistik sektör analizi raporu. MÜSİAD Araştırma Raporları, 95.
- TCDD, 2023. Demiryolu Sektör Raporu 2022, Ankara. <https://static.tcdd.gov.tr/webfiles/userfiles/files/istrapor/2022sektor.pdf>
- TCDD, 2024. Demiryolu Sektör Raporu 2023, Ankara. <https://static.tcdd.gov.tr/webfiles/userfiles/files/istrapor/2023sektor.pdf>
- TCDD, 2024a. TCDD Taşımacılık. https://www.tcddtasimacilik.gov.tr/tr/ana_hat_tren/detay/3
- TCDD, 2024b. TCDD Taşımacılık. <https://www.tcddtasimacilik.gov.tr/seferler/divrigi-erzincan>
- Tekeş, M. 2002. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nde kullanılan tabancaların bulanık uygunluk indeksli analitik hiyerarşı prosesi ile karşılaştırılması.
- Teodorovic, D., & Janić, M. 2016. Transportation Engineering: Theory, Practice and Modeling. Butterworth-Heinemann.
- TÜİK., <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/anaSayfa.do?dil=tr>
- UAB, 2018. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ulaşan ve Erişen Türkiye 2018. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/ulasan-ve-erisen-turkiye-2018.pdf>
- UAB, 2023a T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Mega Projeler. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/mega-projeler/uab-megaprojeler.pdf>
- UAB, 2023a. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı. <https://tobb.org.tr/TurkiyeSektorMeclisleri/Documents/2053-Lojistik-plan.pdf>
- U-ETDS, 2023. Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, U-ETDS İstatistikleri. <https://uhdgmistatistik.uab.gov.tr/u-etds-istatistikleri>
- UIC, 2024. International Union of Railways. <https://uic.org/>
- Ünsal, V. 2021. Kuzeydoğu Anadolu'nun İşkân Tarihi Üzerine Bazı Gözlemler. Uluslararası Tarih Araştırmaları Dergisi, 5(2), 362-376.
- Verme, Ö. A. Ç. K. K. 2017. Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümleri. Birinci baskı. Ankara, Türkiye, Seçkin.
- Wang, B., de Jong, M., van Bueren, E., Ersoy, A., & Song, Y. 2024. Planning and developing a high-speed railway new town under state entrepreneurialism in China. Urban Geography, 45(2), 115-136.
- Yalçın, E., & Aymelek, M. 2021. Ulaştırma Türleri Entegrasyonu. Ulaştırma Sistemleri: Temel Kavramlar, Ekonomi, Politika, Teknoloji ve Mevzuat, Ed: Kılıç, A., & Şakar. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 171-191.
- Yalcin, E., & Suner, M. 2020. The changing role of diesel oil-gasoil-LPG and hydrogen based fuels in human health risk: A numerical investigation in ferry ship operations. international journal of hydrogen energy, 45(5), 3660-3669.
- Yaralıoğlu, K. 2001. Performans değerlendirmede analitik hiyerarşı prosesi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(1).
- Yavuz, M. N. 2019. Konvansiyonel yüksek hızlı demiryolları, maglev ve hyperloop ulaşım sistemlerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yayla, N. 2018. Karayolu mühendisliği. Birsen Yayınevi, 285 s, İstanbul.
- YER-SİS, 2019. Türkiye'de Kentsel ve Kırsal Yerleşim Sistemleri Araştırma Projesi. <https://yervis.gov.tr/web>
- Yılmaz, F., Gürbüz, G., & Toy, S. 2013. Erzurum Yüksek Hızlı Tren Raporu.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Enes AYAZ
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Adres:	
Tel:	
E-mail:	
Eğitim	
Lise:	Kanuni Anadolu Lisesi
Lisans:	Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
İnşaat Mühendisleri Odası	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	
1.	
2.	