

THE INTEGRATION OF THE DEVELOPMENT ROAD PROJECT TRANSPORT NETWORK WITH TÜRKİYE'S MEGA TRANSPORT NETWORK AND EUROPEAN CONNECTIONS

YALÇIN EYİĞÜN

ABSTRACT

Worldwide, large-scale investments are being made in the transportation and energy sectors to facilitate the delivery of goods and services from production points to final consumption points. Due to the limited availability of energy resources and increasing costs, efforts are being made to create alternative routes that enable shorter, more economical, and faster transportation in infrastructure projects. The primary aim of this study is to evaluate the Development Road Project, one of Türkiye's most significant transportation projects in recent years, in terms of international corridors and analyze the impacts of this project, which aims to connect the Persian Gulf to Türkiye.

In this context, due to the limited availability of regional data, the study integrates freight data specific to Türkiye with regional sources obtained from the literature. The potential routes of the Development Road through Türkiye, the additional freight loads expected along these corridors, and the required investments have been analyzed using the Artificial Neural Networks (ANN) method.

The main reason for employing Artificial Neural Networks in this study is the limitations of traditional methods. For instance, linear analysis methods generally assume linear relationships between independent and dependent variables. However, the nature of data encountered in transportation projects requires the evaluation of nonlinear and multidimensional relationships. ANN provides more effective results in learning and predicting such relationships.

By using ANN, this study aims to propose solutions regarding the additional investments required for the freight loads generated by the Development Road and future freight projections. In this way, the regional and international logistics impacts of the project have been analyzed, and concrete steps have been identified to enhance Türkiye's strategic role in this area.

Keywords: Transportation, Development Road Project, Cargo, Passengers, Costs, Economy

Dr., Genel Müdür, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü,
Mail: yalcin.eyigun@uab.gov.tr,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9931-8294>

Makale Atıf Bilgisi:	Eyigün, Y. (2024). "Kalkınma Yolu Projesi Ulaşım Ağı'nın Türkiye'nin Mega Ulaşım Ağı İle Entegrasyonu ve Avrupa Bağlantıları". <i>Ulaştırma Ve Altyapı</i> , Yıl: 1, Sayı: 1, S. (70-101)
Makale Türü:	Araştırma
Geliş Tarihi:	29.11.2024
Kabul Tarihi:	22.12.2024
Yayın Tarihi:	30.12.2024
Yayın Sezonu:	Temmuz-Aralık 2024

KALKINMA YOLU PROJESİ ULAŞIM AĞININ TÜRKİYE’NİN MEGA ULAŞIM AĞI İLE ENTEGRASYONU VE AVRUPA BAĞLANTILARI

YALÇIN EYİĞÜN

ÖZET

Dünya genelinde mal ve hizmetlerin üretim noktalarından nihai tüketim noktalarına ulaştırılması amacıyla ulaştırma ve enerji sektörlerinde büyük ölçekli yatırımlar yapılmaktadır. Enerji kaynaklarının sınırlı olması ve artan maliyetler nedeniyle ulaştırma projelerinde, daha kısa, ekonomik ve hızlı taşımacılığı mümkün kılacak alternatif güzergâhların oluşturulması için çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye’deki son yılların en önemli ulaştırma projelerinden biri olan Kalkınma Yolu Projesi’nin uluslararası koridorlar açısından değerlendirilmesi ve Basra Körfezi’ni Türkiye’ye bağlayacak bu projenin etkilerinin analiz edilmesidir.

Bu kapsamda, bölgesel verilerin sınırlı olması nedeniyle çalışmada, Türkiye’ye ait yük verileri ile literatürde ulaşılan bölgesel kaynaklar bir araya getirilmiştir. Kalkınma Yolu’nun hayata geçirilmesinin Türkiye üzerinden hangi ana koridorlar üzerinde gerçekleşebileceği, bu koridorlarda oluşacak ilave yükler ve ihtiyaç duyulan yatırımlar yapay sinir ağları (YSA) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Yapay sinir ağlarının kullanılmasındaki temel neden, geleneksel yöntemlerin sınırlı olmasıdır. Örneğin, lineer analiz yöntemleri genellikle bağımsız ve bağımlı değişkenler arasında doğrusal ilişkiler varsayar; ancak ulaştırma projelerinde karşılaşılan verilerin yapısı, doğrusal olmayan ve çok boyutlu ilişkilerin değerlendirilmesini gerektirmektedir. YSA, bu tür ilişkileri öğrenme ve tahmin etme konusunda daha etkin sonuçlar vermektedir.

Bu çalışmada YSA kullanılarak Kalkınma Yolu ile oluşacak yüklerin Türkiye üzerinde hangi ilave yatırımlara ihtiyaç duyulacağı ve gelecekteki yük öngörülerini üzerine çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bu sayede, projenin bölgesel ve uluslararası lojistik ağlara olan etkileri analiz edilerek Türkiye’nin bu alandaki stratejik rolünün artırılmasına yönelik somut adımlar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ulaştırma, Kalkınma Yolu Projesi, Yük, Yolcu, Maliyet, Ekonomi

1. Giriş

Dünya'da yük hareketleri incelendiğinde, Doğu-Batı arasında ana bir koridor oluşmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar gösteriyor ki alternatif ulaştırma koridorları çok amaçlı taşımacılığın geliştirilmesindeki en temel faktörlerden birisidir. Bu minvalde bu çalışmada, Körfez ülkelerinin bulunduğu bölgede; enerji, tarım, yüksek teknoloji gibi ürünlerin oluşturulacak Kalkınma Yolu ile taşınmasının, Türkiye'nin yatırımları açısından değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bölge ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları göstermiştir ki coğrafyanın zorlu olması ve bazı güvenlik endişeleri nedeniyle projenin hayata geçirilmesinde bazı riskler olabilmektedir. Bu kapsamda; Irak, bu proje ile Asya ve Avrupa arasında bir ulaşım merkezi olmayı hedeflenmektedir. Ancak siyasi, güvenlik, finansman ve fizibilite gibi çeşitli zorluklar projenin hayata geçirilmesini zorlaştırmaktadır (Duman B., Alaca M, 2023).

Proje, Basra'dan Türkiye'ye kadar uzanacak bir otoyol ve demiryolu hattını içermekte ve 2038 yılına kadar tamamlanması planlanmaktadır (Duman B., Alaca M, 2023). Bu koridorun başarılı olabilmesi İran, Türkiye ve Körfez ülkeleri gibi bölgesel aktörlerin tepkilerine bağlı olacaktır belirtilmektedir (Duman B., Alaca M, 2023).

Basra'daki El-Faw Limanı tamamlandığında, Dubai'deki Cebel Ali Limanı'nı geçerek Orta Doğu'nun en büyük limanı haline gelip Kızıldeniz üzerinden yapılan taşımacılığa güçlü bir alternatif sunabileceği değerlendirildiği anlaşılmakta ve Kalkınma Yolu Projesi'nin, dünya ticaret anlayışını yeniden değiştirecek bir ulaştırma altyapısı olduğu değerlendirilmektedir (Duman B., Alaca M, 2023).

Irak'ın yeni El-Faw Limanı'ndan Türk sınırına kadar olan demiryolu ve karayolu sistemlerini geliştirmeyi amaçlayan Kalkınma Yolu Projesi'nin, Ocak 2024 tarihli aylık ilerleme raporunda hem yolcu hem de yük taşımacılığını modernize etmeyi amaçlayan hedefler konulmuştur (Ministry of Transport, State Company for Iraq Railways, General Company for Ports of Iraq, 2024).

Aylık raporda, proje amaçları; Uzak Doğu ile Avrupa arasında bağlantı kurmak, Irak'ın ekonomisini çeşitlendirmek ve istihdam yaratılması öngörülmektedir. Projenin aşamalarında, fizibilite çalışmalarından 2029'a kadar devam edecek inşaat süreçlerine kadar tüm aşamaların analizi yapılmıştır. Burada demiryolu tasarımında % 60 ilerleme kaydedilmiş, ancak saha koşulları nedeniyle bazı gecikmeler yaşandığı, karayolu tasarımında % 45 ilerleme kaydedildiği tespit edilmiştir. Projenin, Irak'ın GSYİH'sını olumlu yönde etkilemesi ve 100.000'den fazla yeni iş imkânı sağlaması bekleniyor (Ministry of Transport, State Company for Iraq Railways, General Company for Ports of Iraq, 2024).

Türkiye ise, birçok ulaştırma altyapı yatırımını hızlı bir şekilde tamamlamayı hedeflemiş ve tamamlamıştır. Bu kapsamda yapılan stratejik plan çalışmalarında hem sahada hem de ofis çalışmalarında aşağıdaki başlıklarda çalışmalar tamamlanmıştır. Çalışma kapsamında, karayolu yolcu taşımacılığı ve terminaller, karayolu yük taşımacılığı ve terminaller, demiryolları yolcu ve yük taşımacılığı ve terminaller, denizyolu yük ve yolcu taşımacılığı ve terminaller, boru hatları, havayolu

yük ve yolcu taşımacılığı ve terminaller, lojistik, lojistik merkezler, yük üretim ve çekim odakları (OSB, serbest bölge, depo vb.) ve koridorlar, e-ticaret lojistiği, posta, paket ve kurye faaliyetleri (Türkiye Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı) yapılmıştır.

Bu kapsamda, Türkiye birçok mega ulaştırma altyapısını hayata geçirmiştir. Bu süreç 5 ana başlıkta incelenebilir: Karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ve haberleşme sektörü.

2. Türkiye'nin Mega Projeleri

Türkiye uzun yıllardır büyük ulaştırma altyapı projelerini hayata geçirmektedir. Bunlar 5 ana sektör olan; karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve haberleşme sektörleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1. Karayolu Projeleri

Uluslararası koridorlarda, Türkiye'nin doğu-batı ve kuzey-güney akslarında karayolu çalışmaları oldukça yoğun bir şekilde ilerlemektedir. Sürdürülebilir ulaştırma altyapısının oluşturulmasında karayolu yatırımlarının diğer taşıma türleri ile rekabeti daha iyi analiz edilmektedir. Günümüzde önemli üretim merkezleri ve kümelenme noktaları karayolu taşıma koridorları ile bağlıdır.

Özoğlu ve Demirci, 2021 yılında yapılan çalışmada, Türkiye'de karayolu taşımacılığının son 20 yıl içindeki gelişimini ele alan bir literatür taraması yapmışlardır. Çalışma, Türkiye'nin karayolu taşımacılığı ile ilgili sosyal bilimler literatürünü incelemeyi ve araştırılmaya ihtiyaç duyulan konuları belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel bulguları şunlardır:

Karayolu taşımacılığı, ticaretin gelişmesi açısından büyük öneme sahiptir ve kapıdan kapıya teslimat imkânı diğer taşıma türlerine göre oldukça gelişmiştir. Karayolu taşımacılığının avantajları arasında esneklik, düşük maliyet ve yaygın ağ bulunurken dezavantajları arasında yüksek karbon salınımı ve altyapı sorunları yer almaktadır.

Türkiye'deki Durum: 2011'den itibaren Türkiye'de karayollarında taşınan yük miktarı ve araç sayısı sürekli artış göstermiştir. Türkiye'nin ihracatında denizyolu en çok tercih edilen mod olurken karayolu taşımacılığı da % 29-37 arası pay ile önemli bir yer tutmaktadır (Özoğlu B., Demirci B. S., 2021).

Saygılı, 2014 yılında yapılan çalışmada, intermodal taşımacılığın maliyet avantajlarını incelemektedir. Özellikle karayolu ve denizyolu entegrasyonu üzerinden yapılan bir araştırmayı ele almaktadır. Makalenin ana başlıkları ve bulguları şu şekildedir:

Intermodal taşımacılık, birden fazla taşıma modunun bir araya getirilerek kullanılması anlamına gelir. Karayolu ve denizyolu taşımacılığı entegrasyonu, taşımacılık maliyetlerini düşürmek ve çevresel etkileri azaltmak açısından önemlidir. Araştırma ile karayolu-denizyolu entegrasyonunun taşıma maliyetlerine etkisini

analiz edilerek bu sistemin verimliliği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, karayolu taşımacılığı ile intermodal taşımacılık arasında bir maliyet karşılaştırması yapılmıştır. Örnek Uygulama: İstanbul'dan Paris'e yapılan taşımacılık için iki güzergâh incelenmiştir. Birinci güzergâh tamamen karayolu ile yapılırken ikinci güzergâh, karayolu-denizyolu entegrasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre, intermodal taşımacılık maliyetleri, tek başına karayolu taşımacılığına göre daha avantajlıdır. Araştırma, intermodal taşımacılığın maliyet avantajlarını göstermektedir. Özellikle yakıt maliyetleri ve geçiş ücretleri bakımından daha düşük maliyetlerle operasyon gerçekleştirilmiştir. Intermodal sistemin doğru yönetildiğinde, yatırım maliyetlerini aşan avantajlar sağladığı vurgulanmıştır. Bu çalışma, lojistik ve taşımacılık sektöründe maliyet optimizasyonu ve çevresel sürdürülebilirlik açısından intermodal taşımacılığın önemini ortaya koymaktadır (Saygılı, 2014).

Avrupa'daki yapılan çalışmalar incelendiğinde, Speth. D. vd., 2022 yılında yaptıkları çalışmada, sentetik veri oluşturma yöntemleri kullanılarak Avrupa'daki karayolu taşımacılığı akışlarını temsil eden bir veri seti sunulduğu görülmektedir. Gerçek veriye dayalı modelleme: Sentetik veriler, gerçek taşımacılık verilerine dayalı istatistiksel modeller ve algoritmalar kullanılarak oluşturulmuştur. Bu, veri gizliliğini koruyarak gerçek verilere yakın temsil yeteneği sunması düşünülmüştür. Çalışmada, simülasyon teknikleri kullanılarak Avrupa'daki yük taşımacılık akışlarının simülasyonu için mevcut taşımacılık ağları ve akış verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmada görülmektedir ki ulaşım modellemesi, lojistik optimizasyonu ve çevresel etki değerlendirmesi gibi konularda araştırmacılar ve uygulayıcılar için güvenilir bir araç sağlanmaktadır. Bu tür bir veri seti, Avrupa genelindeki lojistik ağlarının analiz edilmesi, taşımacılık politikalarının etkilerinin değerlendirilmesi ve sürdürülebilir taşımacılık çözümlerinin geliştirilmesi için öneri getirmiş olup bölgeleme yapılarak veriler on beş sütun, her bölge çifti için şu bilgileri sağlamıştır:

(1) Kimlik köken bölgesi, (2) İsim köken bölgesi, (3) Kimlik hedef bölgesi, (4) İsim hedef bölgesi, (5) E-yol ağındaki yol, (6) Köken bölgesinden E-yol ağına olan mesafe, (7) E-yol ağı içindeki mesafe, (8) E-yol ağından hedef bölgeye olan mesafe, (9) Toplam mesafe, (10) 2010 için ton cinsinden karayolu yük akışı, (11) 2019 için ton cinsinden karayolu yük akışı, (12) 2030 için ton cinsinden karayolu yük akışı, (13) 2010 için araç sayısı cinsinden kamyon trafik akışı, (14) 2019 için araç sayısı cinsinden kamyon trafik akışı, (15) 2030 için araç sayısı cinsinden kamyon trafik akışı.

Yapılan çalışmalarla karayolu ağında şarj noktalarından birçok alana kadar optimum bir çözüm oluşturulması amaçlanmıştır. Burada, Dijkstra's algoritması kullanılarak her bir başlangıç bitiş noktası karayolu ağına eklenmiştir (Speth. D. ve diğ., 2022). Avrupa Birliği tarafından yayınlanan *Beyaz Kitap*'ta ise karayolu taşımacılığında ülkeler arasındaki geçişlerde kurumların koordinasyonunun güçlendirilmesi, altyapı ağının artırılması ve bu kapsamda mevzuatın değiştirilmesi gündemi oluşturulmuştur.

Türkiye, bölgesel gelişmeleri göz önünde bulundurarak karayolu ulaştırma ağına mega projeleri hayata geçirmiştir. Bunlardan başlıcaları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1: Türkiye Karayolu Mega Projeleri

Proje Adı	Özelliđi
1915 Çanakkale Köprüsü	1915 Çanakkale Köprüsü'nün de yer aldığı Malkara- Çanakkale otoyolu kesiminin hizmete açılması ile İstanbul'u Çanakkale'ye ve Kuzey Ege'ye bağlayarak mevcut bölünmüş devlet yoluna kıyasla 40 km kısalma sağlamıştır. Çanakkale Boğazı'nı geçmek için özellikle bayram ve tatil dönemlerinde saatlerce sürebilen feribot bekleme süreleri ile yaklaşık 1,5 saat ile 5 saat arasında süren seyahat süresi, altı dakikaya inmiştir. Proje ile dış ticaretin etkinliği artacak, taşıt işletme maliyetleri ve yolculuk süresi açısından kazanımlar sağlanarak yük taşıyan araçların ulaşım kısıtlamasının kalkmasıyla ithalat ve ihracatımızdaki zaman maliyeti azalacaktır.
Kınalı-Tekirdağ-Çanakkale-Savaştepe Otoyolu Malkara-Çanakkale (1915 Çanakkale Köprüsü Dâhil) Otoyolu	İstanbul'un, Avrupa ve Anadolu arasında üstlendiği ağır transit trafik yükü hafifletilmiş, Trakya ve Batı Anadolu'daki sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerine ivme kazandırılmış, daha hızlı ve daha düşük maliyetli yük taşımacılığı, üretken nüfus barındıran bu bölgelerimizin sadece ekonomik faaliyetlerini değil sosyal bağlarını da güçlendirmiştir.
Avrasya Tüneli	İstanbul'un Avrupa ve Asya yakaları İstanbul Boğazı'nın altından geçen 5,4 km uzunluğundaki deniz tabanına özel bir teknolojiyle inşa edilen iki katlı bir karayolu tüneline ve diğer metotlarla üretilen bağlantı tünellerine bağlanmaktadır. Avrasya Tüneli, ülke ekonomisine 6 yılda 1,2 milyar dolarlık katkı sağlamıştır ve yatırım maliyetlerini karşılamıştır.
İzmir-İstanbul Otopanı ve Osmangazi Köprüsü	Köprü, Marmara Denizi'nin doğusunda bulunan İzmit Körfezi'ni toplam 2.907 m ile geçerek normalde bir buçuk saatlik araç sürüşüyle geçilen mesafenin sadece 6 dakikada geçilmesini sağlamaktadır. Proje aynı zamanda, İzmir-Ankara otopanını bağlayan en önemli parametrelerden birisidir.
Kuzey Marmara Otoyolu (Yavuz Sultan Selim Köprüsü)	Kuzey Marmara Otoyolu ve Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Marmara Bölgesi'nde özellikle İstanbul şehir içinden geçen yük ve yolcu trafiğini hafifleterek ülkemize önemli bir uluslararası transit geçit güzergâhı niteliği olma şansını da sunmuştur.
Gaziantep-Şanlıurfa Otoyolu	Otoyol standartlarında şehirlerarası trafiği rahatlatmak ve GAP bölgesinde yetişen tarım ürünlerinin bölgeler arası naklini kolaylaştırmak ve ihracata yönelik tarım ürünlerini İskenderun ve Mersin limanlarına yüksek standartlı bir karayolu ulaşım ağıyla deniz yoluna seri şekilde bağlamaktır.
Ankara-Niğde Otoyolu	Ankara-Niğde Otoyolu; Edirne'den başlayarak İstanbul ve Ankara üzerinden Güneydođu'ya kadar uzanan ve yapılması planlanan Şanlıurfa-Habur Sınır Kapısı kesimini de kapsayan TEM Otoyolu'nda kesintisiz ulaşım sağlanmasında da önem arz etmektedir.

Türkiye, mega karayolu altyapısını oluşturarak uluslararası ulaştırma koridorlarının altyapısını karayolu açısından neredeyse tamamlamış bulunmaktadır. Şekil 1'de ülkemiz üzerinden geçen karayolu güzergâhları görülmektedir.

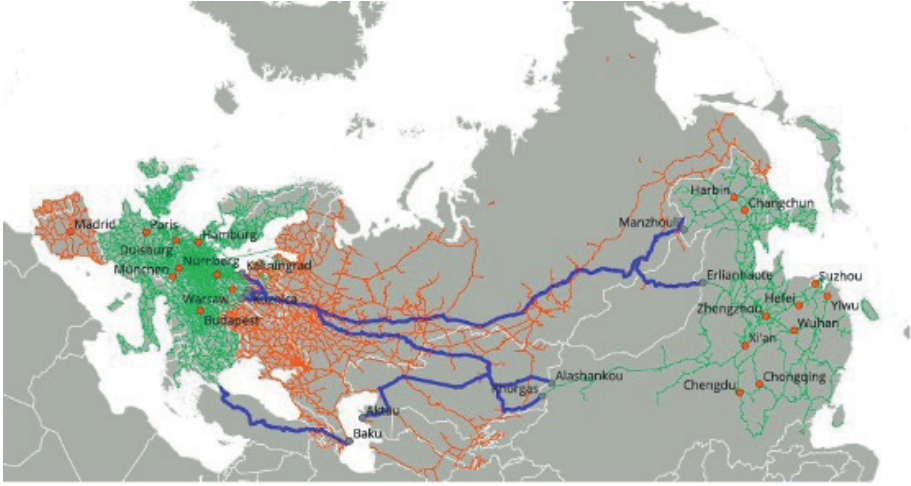


Şekil 1: Uluslararası Karayolu Güzergâhları (Karayolları Genel Müdürlüğü, 2024-2028)

2.2. Demiryolu Projeleri

Dünyadaki enerji kaynaklarının kısıtlı olması, iklim değişikliği ve gelişen teknoloji ile birlikte ulaştırma maliyetlerinin azaltılması için birçok ülke ortak çalışma yapmaktadır. Özellikle karbon emisyonunun azaltılması, yeşil lojistik gibi konularda ülkelerin, taşımacılık maliyetlerinde alternatif taşıma türü olan demiryoluna yönelmesi bunu daha da derin bir şekilde göstermektedir.

Ulusal Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı incelendiğinde, demiryolu ulaştırmasının geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Aynı zamanda, Shan J. vd. tarafından 2024 yılında yayımlanan makalede, uluslararası demiryolu taşımacılığının tedarik zincirine etkileri ve bu kapsamda oluşabilecek demiryolu kaynaklı olumsuz durumlara yer verilmiştir (Shan J. ve diğ., 2024).



Şekil 2: Uluslararası Demiryolu Güzergâhları (Shan J. vd., 2024)

Yukarıdaki şekilde; mor ile gösterilen güzergâh ana uluslararası demiryolu güzergâhı, turuncu demiryolu güzergâhları ray açıklığının geniş olduğu (1520 veya 1524 mm) kuzey bloğu ülkelerinin uluslararası demiryolu koridorlarını, yeşil olanlar ise normal genişlikli (1435 mm) demiryolu ağlarını gösterimi yer almaktadır.

Shan J. vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada, uluslararası geçişlerde sınırların ne kadar kolaylaştırıcı hükümler içerdiği büyük bir önem taşıyor. Diğer yandan Avrasya'da sınır ötesi geçişlerde yaşanan problemlerden (gümrük süreleri, belge geçişleri vs.) kaynaklı olarak alternatif uluslararası yeni bir koridorun oluşturulması sonucu da ortaya çıkıyor.

Diğer yandan, Orta Doğu'daki uluslararası demiryolu koridorları, bölgesel bağlanabilirliğin ve ekonomik entegrasyonun artırılması açısından büyük önem taşıyor. Hindistan-Orta Doğu- Avrupa Ekonomik Koridoru (IMEC) gibi girişimlerin ortaya çıkışı, jeopolitik gerilimlere rağmen ticareti ve iş birliğini teşvik ederek kilit ülkeleri demiryolu ve denizyolu rotaları aracılığıyla birbirine bağlamayı amaçlamaktadır (Trabladze Z., 2024).

Orta Koridor ya da Trans-Hazar Uluslararası Taşımacılık Rotası, geleneksel rotalara stratejik bir alternatif olarak transit sürelerini önemli ölçüde azaltmakta ve Asya ile Avrupa arasındaki ticaret güvenliğini güçlendirmektedir (Biró, D., ve Vasa, L., 2024).

Ayrıca, Trans-İran Demiryolu'nun tarihsel bağlamı, demiryolu altyapısının ulusal egemenlik ve bölgesel hareketlilik üzerindeki dönüştürücü etkisini göstermektedir (Azizi, A., 2013).

Uluslararası demiryolu koridorlarının oluşturulması ve işletmesel açıdan tek bir standart geliştirilmesi amacıyla birçok uluslararası organizasyon da

kurulmuştur. Bunlardan, Doğu bloğu ülkeleri olarak sayabileceğimiz; Rusya, Beyaz Rusya, Kazakistan, Özbekistan, Kırgızistan, Çin, Kuzey Kore, Moğolistan, Litvanya, Letonya, Estonya gibi ülkeler, ortak demiryolu birliğini kurmuşlardır. Şekil 3'de bu birliğin gösterimi verilmiştir.



Şekil 3: OSJD Ülkeleri (<https://en.osjd.org/en/8908>, 13.09.2024).

OSJD (Organization for Cooperation of Railways) adı verilen bu kuruluş veya Türkçe adıyla Demiryolu İş birliği Örgütü, 1956 yılında kurulmuş uluslararası bir organizasyondur. Üye ülkeler arasında demiryolu taşımacılığı alanında iş birliğini geliştirmeyi amaçlar. OSJD, özellikle Avrupa ile Asya arasındaki demiryolu taşımacılığını koordine etmek ve geliştirmek, demiryolu hatlarının entegrasyonunu sağlamak, teknik ve hukuki standartları belirlemek gibi faaliyetlerde bulunur (<https://en.osjd.org/en/8908>, 13.09.2024).

Bu organizasyon, üye ülkeler arasında demiryolu taşımacılığının geliştirilmesi, altyapı projeleri, tarifeler, gümrük düzenlemeleri ve çevre dostu ulaşım çözümleri gibi konularda çalışmalar yapar. Özellikle Doğu Avrupa, Asya ve eski Sovyetler Birliği ülkelerinde büyük bir öneme sahiptir (<https://en.osjd.org/en/8908>, 13.09.2024).

OSJD'nin temel hedefleri arasında (<https://en.osjd.org/en/8908>, 13.09.2024):

1. Uluslararası demiryolu taşımacılığının kolaylaştırılması,
2. Demiryolu hatlarının teknik uyumunun sağlanması,
3. Taşımacılık tarifelerinin ve mevzuatlarının düzenlenmesi yer alır.

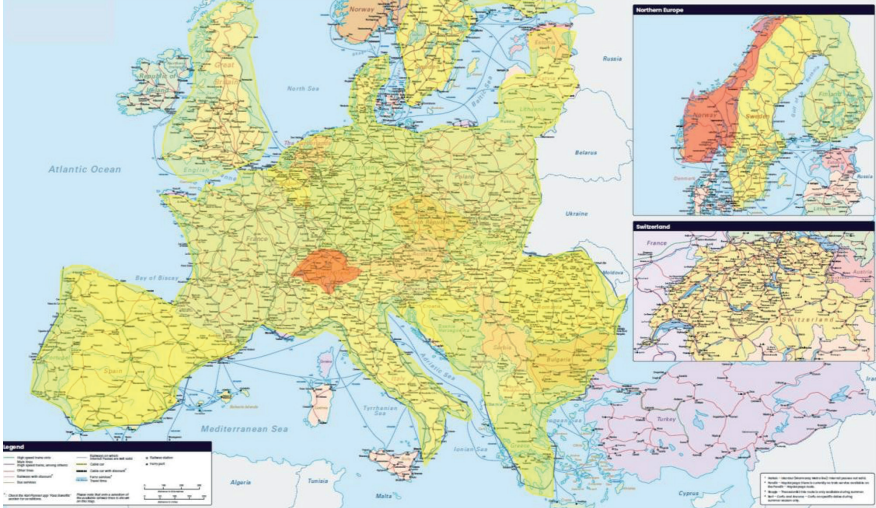
Diğer yandan Avrupa Birliği ise, Avrupa Demiryolu Ajansını kurarak tek bir işletme standardı ile demiryolu taşımacılığının geliştirilmesini amaçlamıştır.

Avrupa Demiryolu Ajansı (ERA- European Union Agency for Railways), Avrupa Birliği'ne (AB) üye devletler arasında demiryolu sistemlerinin güvenliğini, karşılıklı işlerliğini ve teknik uyumunu sağlamaktan sorumlu bir ajanstır. ERA, 2004 yılında kurulmuş olup AB'deki demiryolu ağlarının standartlaştırılması, güvenlik sertifikalarının verilmesi ve ulusal demiryolu sistemlerinin uyumlu hâle getirilmesine yardımcı olur (<https://www.era.europa.eu/>, 13.09.2024).

ERA'nın temel görevleri şunlardır (<https://www.era.europa.eu/>, 13.09.2024):

1. Demiryolu Güvenliği: Ajans, tüm AB ülkelerinde yüksek bir demiryolu güvenlik standardı sağlanması için kurallar belirler.
4. Karşılıklı İşlerlik: ERA, farklı ülkelerdeki demiryolu sistemlerinin birbiriy-le uyumlu çalışabilmesi için teknik standartları belirler.
5. Teknik Belgeler ve Sertifikasyon: ERA, demiryolu araçlarının AB genelinde kullanımını kolaylaştırmak için teknik belgeler hazırlar ve güvenlik sertifikaları verir.
6. ETCS (Avrupa Tren Kontrol Sistemi) ve diğer dijital sistemler gibi teknolojilerin benimsenmesini teşvik eder.

ERA, AB'nin Yeşil Mutabakat hedefleri doğrultusunda demiryolunun sürdürülebilir ve güvenli bir ulaşım şekli olmasını desteklemektedir. Şekil 4'de ERA'nın çalışma alanının bulunduğu ülkeler gösterilmiştir.



Şekil 4: ERA Ülkeleri (Norveç ve İsviçre Birlik dışındadır; Eurorail Maps (2024))

Halkalı-Kapıkule Demiryolu Projesi	Halkalı-Kapıkule Demiryolu Projesi, Asya-Avrupa koridorunun ilk parçasını oluşturmaktadır. Bu projenin tamamlanması ile birlikte İpek Demiryolu güzergâhının ülkemizden geçen bölümü, Avrupa bağlantısını oluşturan en önemli halkalarından birini teşkil etmektedir. Halkalı-Kapıkule Projesi'nin tamamlanmasıyla; Halkalı-Kapıkule (Edirne) arası yolcu seyahat süresi 4 saatten 1 saat 20 dakikaya; yük taşıma süresi ise 6 saat 30 dakikadan 2 saat 20 dakikaya düşmesi; mevcut hat kapasitesinin 4 kat artırılması hedeflenmektedir.
Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu	Bakü-Tiflis-Kars hattındaki yük hacminin artırılması konusunda yürütülen çalışmalar sonucunda Çin- Avrupa arasındaki demiryolu yük trafiğinde Orta Koridor'un etkin olarak kullanılması olanağı ortaya çıkmıştır. Avrupa-Asya arasında Marmaray üzerinden yapılan uluslararası taşımalarla birlikte yurt içindeki trenlerimizin de Asya'dan Avrupa'ya Marmaray üzerinden kesintisiz ulaşım imkânı sağlanmıştır.
Karaman-Ulukışla HT Hattı	Proje ile Doğu Akdeniz'in ve ülkemizin en önemli hinterlandına sahip Mersin Limanı, Yenice Lojistik Merkezi gibi Yük Potansiyeli ülkemiz için stratejik önem taşıyan merkezlerin, Anadolu ile bağlantısının hızlı ve güvenli bir şekilde sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca bu proje ile yolcu potansiyeli her geçen gün artan Çukurova ile İç Anadolu Bölgesi arasındaki yolcu taşımacılığının hızlı ve güvenli bir şekilde sağlanması hedeflenmektedir.
Aksaray-Ulukışla-Yenice HT Hattı	Proje ile ana yük koridorunda kuzey-güney aksında ihtiyaç duyulan kapasite temin edilmiş olacaktır. Mevcutta Ulukışla-Yenice arasındaki tek hat olan koridorda çift yönde 34 tren/gün işletilmesine imkân tanıyan güzergâh kapasitesi, 150 tren/gün kapasitesine çıkartılacaktır.
Yerköy-Kayseri HT Hattı	Yerköy-Kayseri YHT hattı 142 km uzunluğundadır. Ankara-Sivas yüksek hızlı demiryolu ile entegre olacaktır. Proje Yerköy YHT Garı ile Kayseri arasında yapılacak olup tamamlandığında İstanbul-Kayseri arası 5 Saat 15 dakika planlanmakta ve Ankara- Kayseri ulaşım süresinin 2 saate inmesi hedeflenmektedir.

2.3. Denizyolu ve Havayolu Projeleri

Dünyada ticaretin en büyük oranı denizyolu projeleri ile taşınmaktadır. Dünya Bankası tarafından yayımlanan lojistik performans endeksinde, denizyolu taşımacılığı güçlü olan ülkelerin ticaret altyapılarının da güçlü olduğu belirtilir.

"Deniz Taşımacılığına Bakış 2019" raporunda genel olarak aşağıdaki hususlara değinilmiştir.

1. Deniz Ticareti Büyümesi: 2018 yılında başlayan küresel krizin etkileriyle uluslararası deniz ticareti büyümesi % 2,7'ye düştü. 2017'deki % 4,1 büyümenin ardından bu yavaşlama; ekonomik durgunluk, belirsizlik ve çeşitli risklere bağlıyor.

2. Küresel Ticaretin Temel Direği: Deniz taşımacılığı, dünya ticaretinin % 80'inden fazlasını karşılamaya devam ediyor. Ancak konteyner taşımacılığı ve liman trafiğinin büyümesinin de ciddi şekilde bu dönem yavaşladığı tespit edilmiştir.
3. Jeopolitik ve Çevresel Riskler: Raporda, ticaret savaşları ve 2020 yılında yürürlüğe giren IMO Sülfür Kapsamı gibi yeni çevresel düzenlemelerin tedarik zincirleri, denizcilik rotaları ve ağ yapılandırılmaları üzerindeki etkileri vurgulanmıştır.
4. Teknolojik Devrimler: Otonom gemiler gibi teknolojik yeniliklerin sektördeki iş gücüne ve becerilere etkisi tartışılıyor. Daha verimli ve güvenli operasyonlar için yeni yetkinliklerin gerekliliği belirtiliyor.
5. Çevresel Sürdürülebilirlik: Emisyonların azaltılmasına ve denizcilik sektöründe çevresel sürdürülebilirliğe giderek daha fazla önem veriliyor. IMO'nun sera gazı emisyonlarını azaltma stratejisi öne çıkan konulardan biri olarak belirlenmiştir.

Raporda genel olarak deniz taşımacılığı sektörünün; ekonomik, jeopolitik ve çevresel zorluklar nedeniyle önemli değişimlerden geçtiği belirtilmiştir (Shamika N. Sirimanne Director, Division on Technology and Logistics UNCTAD, 2019)

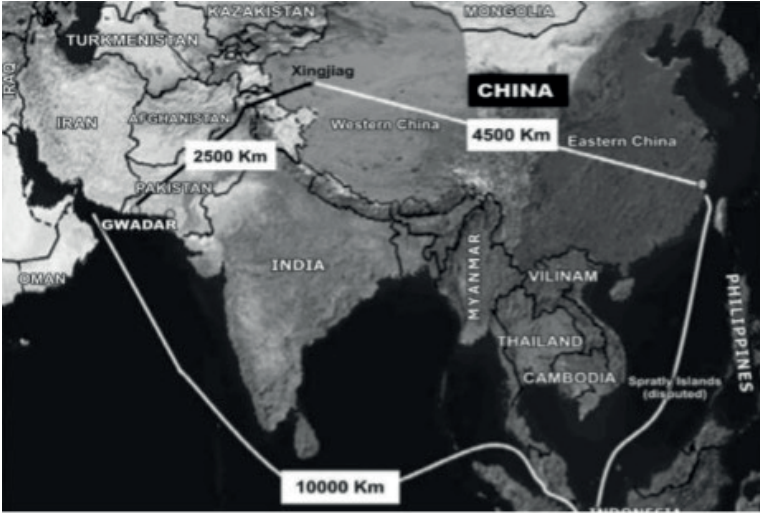
Anas S. Alamoush vd. yaptıkları çalışmada, COVID-19 pandemisi, küresel denizcilik sektörü ve tedarik zincirleri üzerinde önemli etkilerin oluşturduğunu, bu açıdan; COVID-19'un limanlar, deniz taşımacılığı ve tedarik zincirleri üzerindeki ani etkilerini ve gelecekteki benzer şoklara karşı nasıl daha dirençli oluna-
bileceğini incelemiştir (An as S. Alamoush vd., 2022):

1. COVID-19'un Etkileri: Liman operasyonlarını yavaşlatmış, küresel ticaret hacmini düşürmüştür ve mal akışında aksamalara yol açmıştır; denizcilik sektörünün, kargo taşımacılığının devam etmesi için önemli bir rol oynamaktadır ancak kısıtlamalar tedarik zincirlerinde kesintilere neden olmuştur.
2. Liman Çalışanlarının Durumu: Çalışanların güvenliği için çeşitli önlemler alınmıştır. Başlangıçta, liman çalışanlarının sayısında azalmalar olmuştur ancak pandemi boyunca liman operasyonları devam etmiştir.
3. Tedarik Zinciri ve Yatırımlar: Denizcilik tedarik zincirleri ve liman yatırımları, pandemi nedeniyle yavaşlamıştır. Bununla birlikte, pandeminin ardından sürdürülebilir kalkınma ve dijital teknolojilere yatırım yapılması gerektiği vurgulanmıştır.
4. Teknolojik Yatırımlar ve İklim Değişikliği: Pandemi liman ve denizcilik operasyonlarında, dijital teknolojilerin ve iklim değişikliğine uyum sağlamanın önemini artırmıştır.

Çalışma, COVID-19'un denizcilik sektörü üzerindeki etkilerini araştırarak gelecekteki krizlere karşı limanların nasıl daha dayanıklı hâle getirilebileceğine dair önerilerde bulunuyor (Anas S. Alamoush vd., 2022).

Naz S. ve Rashid M., 2024 yılında Çin-Pakistan arasındaki denizyolu koridorunun araştırmasını ve ekonomik potansiyelini analiz etmiştir. Çalışmada, yaklaşık 1.050 km uzunluğunda kıyı şeridine ve yaklaşık 240.000 km²'lik Münhasır Ekonomik Bölge'ye sahip olan Pakistan'ın, denizyolu taşımacılığına vermesi gereken önem vurgulanmış; Pakistan'ın mavi ekonomide muazzam bir potansiyeli olduğu, bozulan ekonomisini sürdürmesinin tek yolunun mavi ekonomisinin büyümesine odaklanması olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda Çin-Pakistan Ekonomik Koridoru'nun (CPEC), yalnızca Pakistan'ın geleneksel ekonomisini canlandırmakla kalmayacağı aynı zamanda mavi ekonominin büyümesinde de hayati bir rol oynayabileceği belirtilmiştir. Araştırmanın vaka çalışması yöntemi mevcut çalışmaya uygulanmıştır.

Araştırma sorularının cevaplarını bulmak için tanımlayıcı ve keşfedici yaklaşımlar uygulanmıştır ve bu çalışmanın analizi, CPEC perspektifinde Pakistan'ın mavi ekonomisinin potansiyeli hakkında birçok olası bulguyu bulmaya yardımcı olması amaçlanmıştır (Naz S. ve Rashid M., 2024).

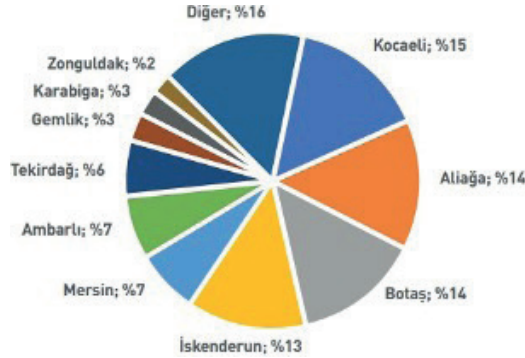


Şekil 6: Çin-Pakistan Ekonomik Koridoru (çNaz S. ve Rashid M., 2024).

Türkiye Ulusal Ulaştırma ve Lojistik Planı çalışmaları kapsamında da denizyolu taşımacılığının öneminden bahsedilmiş, çalışmaların yatırım açıdan daha ileri seviyeye getirilmesi vurgulanmıştır. Ulusal kalkınma plan ve stratejileri kapsamında Karadeniz, Ege ve Akdeniz'e büyük liman projeleri geliştirilmiş, bunlardan Filyos Limanı yatırımlar açısından tamamlanmış, Çandarlı Limanı'nın da altyapısı tamamlanmıştır. Mersin Limanı ise, projelendirme aşamasındadır.

Denizyolu yatırımlarının geliştirilmesi amacıyla yapılan yatırımların başlıcaları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Filyos Limanı,
2. Rize İyidere Lojistik Limanı,
3. Çandarlı (Kuzey Ege) Limanı



Şekil 7: Türkiye'de elleçlenen yük dağılımları (Türkiye Ulaştırma ve Lojistik Planı) ve planlanan denizyolu altyapı yatırımlarının başlıcaları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3: Denizyolu Altyapı Projelerinin Başlıcaları

Proje Adı	
Tekirdağ Kuru Limanı	Cenal Enerji Limanı
İskenderun Kuru Limanı	Socar Power Limanı
Mersin Kuru Limanı	Ege Çelik Horozgediği Limanı
Kocaeli Kuru Limanı	Sönmez Çimento İskeleyi
Mersin Uluslararası Limanı EMH1 ve EMH2 (Eastern Mediterrean Hub) Genişletilmesi	Galataport
Mersin HUB Port	Tosyalı Holding Erzincan/Burnaz Limanı
Çandarlı Limanı	Tosyalı Holding Sarıseki/Azganlık Limanı
Filyos Limanı	Atakaş Limanı
Karasu Limanı	Ekol Ro-Ro Limanı
PETKİM Konteyner Limanı	İzmir Alsancak Limanının Genişletilmesi
STAR ENERGY Limanı	Konteyner Limanlarının Genişletilmesi
ETKİ LNG Regazifikasyon Terminali	Sıvı Dökme Yük Elleçleme Liman Tesislerinin Genişletilmesi
Beldeport Konteyner Limanı	Kuru Dökme Yük Elleçleme Liman Tesislerinin Genişletilmesi
Maklıman Ro-Ro Limanı	Genel Kargo Elleçlemesi Yapılan Liman Tesislerinin Genişletilmesi
Horizon Enerji Limanı	Kanal İstanbul
Safiport Derince	

Diğer yandan, Türkiye'de havalimanı yatırımları da taşımacılık taleplerini karşılayacak şekilde tamamlanmaktadır. Türkiye'de havalimanı olan iller aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 8: Havalimanı Olan İller (Mavi)
(<https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/HavaLimantari.aspx>, 14.09.2024)

Uluslararası ulaştırma koridorlarının en önemli yolcu ve yük taşımacılığının modu olan havayolu taşımacılığı oldukça önemlidir. Bu kapsamda Türkiye bu açıdan yatırımları bulunmaktadır.

3. Kalkınma Yolunun Entegrasyonu

Kalkınma Yolu Projesi, Basra Körfezi'ndeki Büyük Faw Limanı'ndan başlayıp Irak üzerinden Türkiye'ye kadar uzanan, 1200 kilometre uzunluğunda bir demiryolu ve karayolu altyapısını içeren büyük bir ulaştırma koridoru olarak tasarlanmıştır. Bu proje, Irak'ın bölgesel ticaret ve ekonomide daha etkin bir rol almasını hedeflerken aynı zamanda Türkiye'yi Körfez bölgesine ve Avrupa'ya bağlayacak stratejik bir ticaret güzergâhı yaratmaktadır.

Proje, özellikle Türkiye'nin enerji ve ticarete merkez ülke olma pozisyonunu güçlendirme potansiyeline sahip olup Irak'taki petrol ve doğalgazın güvenli ve ekonomik bir şekilde dünya pazarlarına taşınmasını amaçlamaktadır. Aynı zamanda bu proje, bölgedeki siyasi istikrar ve ekonomik kalkınmaya katkı sağlama potansiyeli taşır ve Çin'in "Kuşak ve Yol" girişimi ile de entegre edilebilir bir yapıya sahiptir (<https://iramcenter.org/iranin-kalkinma-yolu-projesine-yaklasimi-2481>, 14.09.2024).

3.1. Kalkınma Yolu Projesinin Türkiye ve Bölgeye Ekonomik Etkileri

Kalkınma Yolu Projesi, Basra Körfezi'nden başlayıp Türkiye'ye kadar uzanan geniş kapsamlı bir ulaşım koridoru olarak tasarlanmaktadır. Projede amaç; Körfez ülkeleri ile birlikte Irak'ın mevcut ekonomik yapısını geliştirmek, küresel

ticaret ağlarına entegre etmek ve Türkiye'yi, Orta Doğu ile Avrupa arasındaki ticaretin merkezi olarak konumlandırmaktır. Projenin sadece ulaşımına değil aynı zamanda ekonomi, tarım, kültür, tarih, sosyal etkileşim, sağlık, enerji gibi birçok alanda gelişmeye katkı sağlaması düşünülmektedir.

Proje, Irak ve Türkiye'nin enerji merkezi olma vizyonunu güçlendirecek ve Avrupa ile Asya arasındaki ticaretin akışını hızlandıracaktır. Projenin, Çin'in "Kuşak ve Yol" girişimi ile de entegre olabilmesi ve bu sayede Asya-Pasifik bölgesinden gelen yatırımların Irak'a ve Türkiye'ye yönelmesine katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Proje, Orta Doğu'da ekonomik iş birliği ve istikrarı teşvik edecek ve bölgeyi küresel ticaretin önemli bir aktörü haline getirecektir. Aynı zamanda, Türkiye'nin Avrupa ve Asya'yı birbirine bağlayan jeopolitik konumunu güçlendirerek enerji ve ticaret yollarındaki önemini artıracaktır.



Şekil 9: Kalkınma Yolu Projesi

(<https://iramcenter.org/iranin-kalkinma-yolu-projesine-yaklasimi-2481>, 14.09.2024).

3.2. Mega Ulaştırma Altyapıları ile Kalkınma Yolunun Entegrasyonu

Bu bölümde ulusal master planlar ve strateji planları ile bölge için yapılmış akademik çalışmalardan faydalanılarak Kalkınma Yolu'ndan ne kadar hacimde bir yük taşınabileceğinin çalışması yapılacaktır. Bu çalışmayla Karadeniz ve Akdeniz'den iki liman, demiryolu ve karayolu bağlantısı kullanılarak bir yük çekim modeli önerisi getirilmeye çalışılacaktır.

Kalkınma Yolu'nun güzergâhı incelendiğinde, ilk olarak Süveyş Kanalı, Pakistan-Hindistan, Endonezya, Malezya, Güney Kore, Japonya üzerinden oluşacak ana koridorun yükünün ne kadarının Kalkınma Yolu projesine aktarılabilceği ve bunun hangi ana koridorlar üzerinden geçirilmesi gerektiği üzerine durulacaktır.

Bir önceki bölümde karayolu ve demiryolu ağı incelendiğinde, Kalkınma Yolu'nun ülkemize bağlandığı, Nusaybin sınırından hâli hazırda kullanılan ulaştırma altyapısı kullanılarak hangi alternatif yollara ihtiyaç duyulabileceğinin önerisi getirilecektir.

Talep tahmin yöntemi ile yük modelini amaçlamak için birçok yöntem kullanılmaktadır. Zaman Serili Analiz Yöntemleri, Regresyon Tabanlı Modeller ve Makine Öğrenimli Modeller olarak çalışmalarını üç grupta toplayabiliriz. Çalışmamızda veriler, doğrusal olmayan ve çok büyük veri tabanı olduğundan dolayı yapay sinir ağları kullanılarak bir model önerisi geliştirilecektir.

Yapay sinir ağlarının (YSA) ilk olarak 1943 yıllarında geliştirildiği tahmin edilmektedir. McCullogh ve Pitts (1943), yapay bir sinir hücresi üzerinden karmaşık bir hücre veri tabanından sinir tanımı yaparak hücre geliştirmişlerdir. Öğrenme süreçlerinin arttığı bu dönemde bilim insanları, insan öğrenmeli süreç modelleri geliştirmişlerdir (Şen Z., 2004).

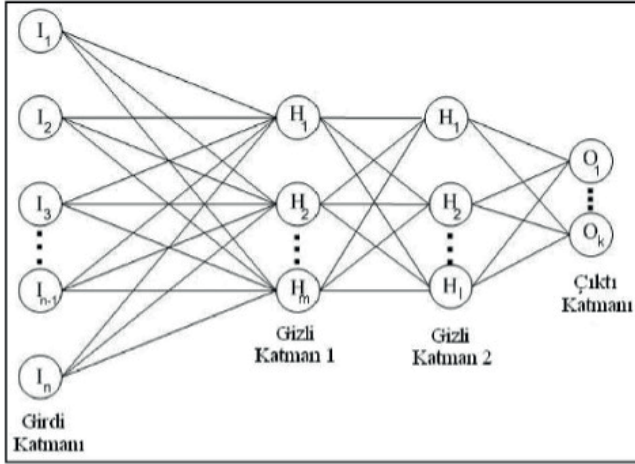
Yapay zekâ teknolojisi her geçen gün daha fazla gelişmekte, büyük veri tabanlı algoritmalar ve veri ayıklama setleri ile istenilen talepler, en hızlı şekilde sunulabilmektedir.

Otomasyon sistemleri de yapay zekâ teknolojisi ile donatılarak bilgisayarın karar verme gücünden faydalanılmaktadır. Her geçen gün daha yeni ticari sistemler ortaya çıkmakta ve sistemlerin fonksiyonel özellikleri artmaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinden aşağıda sıralanan şekilde yararlanılabilmektedir:

1. Uzman sistemler: Bir uzmanın problemleri çözdüğü gibi problemlere çözümler üreten sistemlerdir. Uzmanlık bilgisi ile donatılırlar. Çıkarım mekanizmaları bilgiler arasındaki ilişkileri kurarak kararlar verirler.
2. Yapay sinir ağları: Örneklerdeki olaylar arasındaki ilişkileri öğrenerek daha sonra hiç görmediği örnekler hakkında öğrendikleri bilgileri kullanarak karar veren sistemlerdir.
3. Genetik algoritmalar: Geleneksel optimizasyon teknolojisi ile çözülemeyen problemleri çözmek üzere geliştirilmişlerdir. Problemlerin çözümlerini birleştirerek daha iyi çözümler üretmek felsefesine dayanmaktadır.
4. Bulanık önermeler mantığı: Belirsiz bilgileri işleyebilme ve kesin rakamlar ile ifade edilemeyen durumlarda karar vermeyi kolaylaştıran bir teknolojidir.
5. Zeki etmenler: Değişik yapay zekâ tekniklerini kullanabilen ve bağımsız olarak çalışabilen sistemlerdir. Esnek bir şekilde programlanmaktadır.

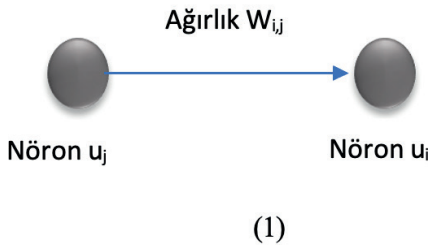
Bu teknolojiler günlük hayatta insanlara faydalı ürünlerin oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Bu teknolojilerden olan yapay sinir ağları, bilgisayarın öğrenmesini sağlamaktadır. Makine öğrenmesi zaman içinde davranışların iyileştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Değişik öğrenme paradigmaları geliştirilmiştir (Öztemel E., 2012).

Deneyimlerden öğrenme prensibi üzerine kurulan yapay öğrenme yaklaşımı, yapay zekâ çalışmaları için önemli olmuştur. Bu yaklaşım için, yapay sinir ağları gibi ağıın performansını artırmak üzere bağlantı ağırlıklarının kullanıldığı modeller çok uygundur. Bir yapay sinir ağı nöron adı verilen birçok işlem biriminden oluşur. Genelde nöronlar, katman denilen mantıksal gruplar içinde yer alırlar. Ağ 3 ya da daha çok katmandan oluşan hiyerarşik bir yapıya sahiptirler. Bu ağda 1 girdi, 1 veya daha çok gizli katman ve 1 çıktı katmanı bulunmaktadır (Şekil 9) (Kutlu B. ve Badur B., 2009).



Şekil 10: 1-Girdi, 2-Gizli ve 1-Çıktı Katmanından Oluşan Yapay Sinir Ağı (Kutlu B. ve Badur B., 2009)

Nöronlar arasındaki bağlantı aşağıdaki denklem kümesi ile verilebilir.



Bir kattaki herhangi bir nöron bir üst katmandaki nöronlara ağırlık (W_{ij}) ile bağlıdır. Ağırlıklar, öncül katmandaki nöronun (u_j), üst katmandaki nöron (u_i) üzerindeki etkisini belirtir. Pozitif ağırlık değerleri pekiştirme, negatif değerler ise engel olma durumunu belirtir (Kutlu B. ve Badur B., 2009).

Ataseven (2013) yaptığı çalışmada, yapay sinir ağları ile gelecek öngörüsünde bulunmuştur. Yapay sinir ağlarının mevcut olan bu avantajlarından yola çıkarak

hazırlanan çalışmamızda, Petkim'de üretilmekte olan dört ürüne ilişkin öngörümlemede kullanılan YSA modeli, geleneksel zaman serileri öngörümlemede kullanılan trendin bileşenlerine ayrılması ve box-jenkins metodolojisi ile karşılaştırılmış ve sonuç olarak her bir ürüne göre oluşturulan farklı yapıdaki YSA modellerinin, daha düşük hatalar vermesinden dolayı daha başarılı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada da mega projelerin, Kalkınma Yolu'na entegrasyonunu sağlayacak yük değerlerinin dağılımlarının modlar arasındaki paylaşımının yıllara göre dağılımını sağlayarak Kalkınma Yolu'nda öncelikli olarak geliştirilmesi gerekenli ulaşım modlarının önceliği belirlenmeye çalışılacaktır.

İlk etapta, demiryollarında son yıllarda taşınan yük oranlarının ve karayolu yük oranlarının ülke içerisindeki dağılımları ile kritik noktadaki limanların elleçleme kapasitelerinin entegrasyonu hedeflenmektedir.

Türkiye'de demiryollarında 2019-2023 yılları arasında taşınan yük miktarları aşağıdaki yer alan tabloda yer almaktadır.

Tablo 4: Demiryolu Yük Taşımacılık İstatistiği
(<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Ulastirma-ve-Haberlesme-112,25.09.2024>)

I. Tren Tiplerine Göre Hamton ve Tren Kilometre Bilgileri - I. Information of Hamton and Train Kilometre by Train Types					
	2019	2020	2021	2022	2023
HAMTON KİLOMETRE - Gross tonne Kilometers					
					(1000)
Yolcu Treni - Passenger Train	9.283.786	6.207.415	7.902.716	12.531.080	13.480.364
Yük treni - Freight Train	25.140.734	26.182.712	27.105.839	27.649.243	22.806.526
İş treni - Service Train	177.927	8.016	84.354	48.363	63.697
TOPLAM - Total	34.622.447	32.398.143	35.092.909	40.228.686	36.350.586
TREN KİLOMETRE - Train Kilometers					
					(1000)
Yolcu Treni - Passenger Train	32.095	19.047	24.269	36.590	38.343
Yük treni - Freight Train	24.221	25.271	27.025	25.963	22.939
İş treni - Service Train	1.924	1.923	2.914	3.696	4.181
TOPLAM - Total	58.240	46.241	54.208	66.249	65.463
II. Tren Tiplerine Göre Yolcu Sayısı ve Yolcu-km - II. Passenger Numbers and Passenger-km by Train Types					
	2019	2020	2021	2022	2023
YOLCU SAYISI - Number of Passengers					
					(1000)
Yüksek Hızlı Tren - High Speed Train	8.274	2.833	4.376	9.364	11.865
Banliyö Trenleri - Commuter Trains	220.022	142.191	181.562	295.138	317.611
Konvansiyonel Tren - Conventional Train	17.556	3.615	5.648	17.087	13.048
TOPLAM - Total	245.852	148.639	191.586	321.589	342.524
YOLCU KİLOMETRE - Passenger Kilometers					
					(Milyon)
Yüksek Hızlı Tren - High Speed Train	2.678	941	1.507	3.244	4.165
Banliyö Trenleri - Commuter Trains	9.347	6.541	8.518	13.875	14.876
Konvansiyonel Tren - Conventional Train	2.183	499	718	2.500	1.872
TOPLAM - Total	14.208	7.981	10.743	19.619	20.913
III. Yük Taşımacılığı - III. Freight Transportation					
	2019	2020	2021	2022	2023
NETTON - Tonnes (1000)					
	33.535	34.549	38.155	38.571	32.408
NETTON KİLOMETRE - Net tonne Kilometre (milyon)					
	14.707	15.428	15.862	16.188	13.108

Karayolu ulaştırma ağının değerlendirmesi ise; Avrupa, Kafkasya ve Asya Ulaştırma Koridoru (TRACECA) ve bu koridorlarda taşınan yük üzerinden yapılacaktır (Şekil 11).



Şekil 11: TRACECA Karayolu Koridorları (<https://traceca.uab.gov.tr/>, 24.09.2024)

Türkiye İstatistik Kurumunun verilerine göre, yük taşımacılık oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5: Ulaştırma Türlerine Göre Yük Taşıma Oranları
(<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Ulastirma-ve-Haberlesme-112>, 25.09.2024)

TON-KM - Tonne-Km		(MİLYON-Million)						
YIL	KARAYOLLARI	DENİZYOLLARI	DEMİRYOLLARI	HAVAYOLLARI				
Year	Highways	Maritime	Railways	Air Transport				
1960	3.678	-			
1970	17.447	-			
1980	37.507	-	...	5.167	...			
1990	65.710	-	...	8.031	...			
1995	112.515	-	...	8.632	...			
2000	161.552	-	...	9.895	...			
2001	151.421	87,0%	15.001	8,6%	7.561	4,3%	...	
2002	150.912	89,4%	10.627	6,3%	7.224	4,3%	...	
2003	152.163	89,1%	10.001	5,9%	8.669	5,1%	...	
2004	156.853	90,4%	7.277	4,2%	9.417	5,4%	...	
2005	166.831	91,5%	6.439	3,5%	9.152	5,0%	...	
2006	177.399	91,4%	7.084	3,6%	9.676	5,0%	...	
2007	181.330	90,3%	9.573	4,8%	9.921	4,9%	...	
2008	181.935	89,3%	11.114	5,5%	10.739	5,3%	...	
2009	176.455	89,0%	11.397	5,8%	10.326	5,2%	...	
2010	190.365	88,8%	12.570	5,9%	11.462	5,3%	...	
2011	203.072	88,0%	15.959	6,9%	11.677	5,1%	...	
2012	216.123	88,7%	15.768	6,5%	11.670	4,8%	...	
2013	224.048	88,7%	17.312	6,9%	11.177	4,4%	...	
2014	234.492	89,5%	15.572	5,9%	11.992	4,6%	26	
2015	244.329	89,8%	17.204	6,3%	10.474	3,9%	25	0,0%
2016	253.139	90,2%	15.829	5,6%	11.661	4,2%	19	0,0%
2017	262.739	90,0%	16.463	5,6%	12.794	4,4%	18	0,0%
2018	266.502	89,2%	17.801	6,0%	14.478	4,8%	13	0,0%
2019	267.579	89,2%	17.612	5,9%	14.707	4,9%	15	0,0%
2020	272.913	88,3%	20.742	6,7%	15.428	5,0%	12	0,0%
2021	311.818	92,5%	11.325	3,4%	14.027	4,2%	24	0,0%

İlk olarak yapay sinir ağları ile TÜİK verilerinden yararlanılarak 2035 ve 2050 yük verilerinin modlara göre dağılımının nasıl olacağı tahmin edilecektir. Burada aşağıdaki formülden yararlanılacaktır.

$$y_{tahmin} = f(W_n) \cdot f(W_{n-1}) \cdot \dots \cdot f(W_1 \cdot x + b_1 \dots + b_{n-1}) \quad (2)$$

Burada;

f: aktivasyon fonksiyonu ve her W ve b ağırlık ve bias (yapay öğrenme eğilim) matrisleridir.

İlk etapta ölçeklendirme yapılmıştır. Her bir yıl için taşımacılık değeri, minimum ve maksimum ölçeklendirme yöntemi ile 0 ila 1 arasında olacak şekilde indirgenerek hesaplanmıştır.

*x*ölçeklendirme

$$= \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (3)$$

X = orijinal veri değeri,

min(x) ve max(x); verinin minimum ve maksimum değerini göstermektedir.

Daha sonra model olarak yapay sinir ağının oluşturulması için çok katmanlı algılayıcı (MLP) modeli oluşturulmuştur. Bu model, çok katmanlı yapısı sayesinde karmaşık ilişkileri öğrenerek tahmin edebilmektedir.

Model yapısı; gizli katmanları, aktivasyon fonksiyonu, eğitim süreci aşamalarından oluşmaktadır. Gizli katmanlar oluşturulurken modelde 50 nörondan oluşan iki gizli katman oluşturulmuştur, buna (50, 50) katmanı diyebiliriz.

Daha sonra aktivasyon fonksiyonu kullanılarak her katmanda derin öğrenme için aktivasyon fonksiyonlarının karşılaştırılması yapılmıştır.

$$f(z) = \max(0, z) \quad (4)$$

Geri yayılım algoritması ile ağırlıklar güncellenip model girdilerinin öğrenme algoritması ile hata minimize edilmeye çalışılmıştır.

Modelde girdiler ile çıktılar arasındaki ilişkinin anlamlandırılmasını sağlamak için hata fonksiyonu hesaplanmıştır. Elde edilecek sonuçların, hatayı minimize edecek şekilde güncellenmesi sağlanmıştır.

$$Hata = y_{gereklilik} - y_{tahmin} \quad (5)$$

Modelde kullanılan ağırlık güncellemeleri, gradyan inişi algoritması ile gerçekleştirilmiştir.

Modelin öğrendiği ağırlıklar ve aktivasyon fonksiyonları kullanılarak (2) numaralı formülde tahmin hesapları yürütülmüştür.

Daha sonra yapılan tahminlerin geri ölçeklendirilmesiyle işlemler tersine çevrilerek bir nevi geçerlilik sınaması yapılmıştır. Geri ölçeklendirme (6) numaralı denklem yardımıyla hesaplanmıştır ve 2035-2050 yılı yük tahminleri oluşturulmuştur.

$$Yorjinal = Yölçeklendirme \times [\max(y) - \min(y)] + \min(y) \quad (6)$$

Elde edilen tahmin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6: Yük Tahminleri 2035, 2050 (Milyon-Ton)

Yıl	Ulaşım Türleri			
	Karayolu	Demiryolu	Denizyolu	Havayolu
2035	326,65	16,16	18,69	5,91
2050	376,35	18,28	21,24	6,69

Bir sonraki aşamada, bu yük dağılımlarının Kalkınma Yolu'nun devreye girmesi ve seçilen uluslararası güzergâhlarda ulaştırma yatırımlarının tamamlanması durumunda nasıl değişeceği hesaplanacaktır.

3.3. Uluslararası Ulaştırma Koridorlarının Atanması

Bu bölümde, Kalkınma Yolu'nun Nusaybin ilçesinden Türkiye'ye bağlandığını düşünerek mevcut ve planlanan ulaştırma koridorlarından yük aktarımının entegrasyonu için güzergâh belirlemesi yapılarak taşınabilecek yüklerin 2035 ve 2050 yılı projeksiyon değişimleri göz önünde bulundurulacaktır. Bu kapsamda, Şekil1'de verilen demiryolu projelerinden geçecek olası yüklerin değerlerinden faydalanılarak demiryolu yük taşımacılığında talep tahmininde bulunulacaktır.

Yukarıdaki şekilde Kalkınma Yolu güzergâhı Türkiye üzerindeki başlangıcı A noktası olarak belirlenmiştir. A noktasının, aşağıdaki başlangıç bitiş noktaları göz önünde bulundurularak talep tahmin modeli çıkarılacaktır.

$$A_{ij} \leftrightarrow B_{ij}$$

$$A_{ij} \leftrightarrow C_{ij}$$

$$A_{ij} \leftrightarrow D_{ij}$$

$$A_{ij} \leftrightarrow E_{ij}$$

$$A_{ij} \leftrightarrow F_{ij}$$

(7)

$$A_{ij} \leftrightarrow G_{ij}$$

$$A_{ij} \leftrightarrow H_{ij}$$

$$A_{ij} \leftrightarrow I_{ij}$$

$$A_{ij} \leftrightarrow J_{ij}$$

Yukarıdaki denklemde başlangıç bitiş noktaları arasındaki değerler verilmiş olup bu denklemde, Kalkınma Yolu'ndan gelen ya da söz konusu yola gelecek olan yüklerin hangi güzergâhtan geleceğinin analizi yapılmıştır. En kısa yol üzerinden ana koridorlar oluşturulmuştur. 01i, 01j ülke içinde diğer koridorlardan yük geleceği düşünülen kümeleme merkezleri olarak düşünülmüştür. Burada ekstra bir yük tahmini oluşturulması amaçlanmaktadır.

Burada söz konusu iki kümeleme noktasında hem karayolu hem de demiryolu ulaştırma koridorları kapsamında yük geleceği öngörülmüştür.

B, C, D, H, E, F noktaları ülkemizde yer alan önemli liman altyapısının olduğu bölgelerdir. Bu bölgelerde ortalama elleçlenen yükün Tablo 6'da hesaplanan veriler üzerinde dağılımı yapılacaktır.

Bu ana güzergâhlar üzerinde karayolu ağının optimizasyonu ile birleştirilmesi ise, Şekil 14'de gösterilmiştir.



Şekil 14: Uluslararası Ulaştırma Koridorları Optimizasyonu

Şekil 14'de kırmızı renkli olarak gösterilen, demiryolu bağlantısıdır. Yukarıdaki bağlantılar ile birlikte:

1. Trans Avrupa Kuzey-Güney Otoyolu (Trans European North-South Motorway- TEM),
2. E-Yolları Ağı/Ana Trafik Güzergâhları İçin Avrupa Anlaşması (AGR) (International E- Road Network),
3. Karadeniz Ekonomik İş birliği Teşkilatı- KEİ (Black Sea Economic Cooperation- BSEC),
4. Ekonomik İş birliği Teşkilatı- EİT (Economic Cooperation Organization- ECO),
5. Avrupa, Kafkasya ve Asya Ulaştırma Koridoru (Transport Corridor for Europa, Caucasia and Asia- TRACECA),
6. Avrasya Karayolu Bağlantıları (Euro-Asian Transport Linkages- EATL),
7. Trans Avrupa (TEN-T) Kapsamlı Karayolu Ağı/Çekirdek Karayolu Ağı Trans- European (TEN-T) Comprehensive Road Network/Core Road Network)

Ulaştırma ağları ile bağlantı sağlanmış olacaktır.

Irak Ulaştırma Bakanlığı tarafından hazırlanan raporda, Kalkınma Yolu ile birlikte aşağıdaki yük hedeflerinin sağlanması hedeflenmektedir. Bu çalışmada

2030 yılı hedef projeksiyonu 38,2 milyon ton 2050 yılı ise 47,75 milyon ton olarak hesaplandığını varsayılmıştır.

D, C, B noktalarının bölgesel yük dağılımları, 2014-2023 yılları arasını kapsayacak şekilde Tablo 7'de diğer noktalar ise, Tablo 8, 9 ve 10'da verilmiştir.

Tablo 7: D, C, B Bölgesel Yük Miktarı (Milyon-Ton)
(Denizcilik Genel Müdürlüğü, 2024)

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
121.699.371	147.136.584	153.041.709	163.737.912	154.583.396	169.181.094	169.856.302	174.915.776	179.553.017	162.828.179

Tablo 8: H Lojistik Kümele Noktalarının Yük Miktarı
(Milyon-Ton) (Denizcilik Genel Müdürlüğü, 2024)

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
9.358.634	9.776.562	10.003.832	12.325.083	11.847.538	11.150.996	12.995.840	13.177.075	13.584.153	14.176.568

Tablo 9: E Lojistik Kümele Noktalarının Yük Miktarı
(Milyon-Ton) (Denizcilik Genel Müdürlüğü, 2024)

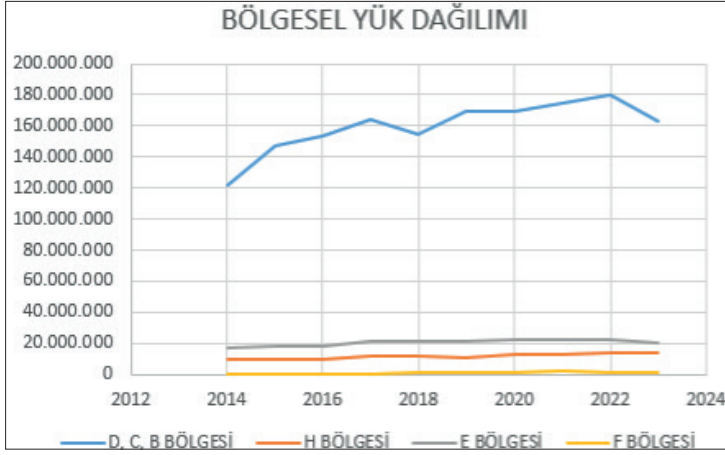
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
17.025.963	17.957.461	18.188.890	20.838.019	21.725.711	21.231.766	22.045.262	21.877.285	21.985.200	20.452.239

Tablo 10: F Lojistik Kümele Noktalarının Yük Miktarı
(Milyon-Ton) (Denizcilik Genel Müdürlüğü, 2024)

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0	0	419.022	419.533	963.106	1.373.268	1.382.164	2.040.706	1.481.019	1.379.450

Denklem 3, Tablo 7-10 verileri ve yapay sinir ağları kullanılarak daha sonra da veriler normalize edilerek 2035 ve 2050 yılı yük verileri hesaplanmıştır.

Burada modeli normalize edebilmek için Liner Regresyon Modeli kullanılmış, bağımlı değişken olan yük miktarının bağımsız değişken olan yıl ile doğrusal bir ilişki içerisinde olduğu varsayılmıştır (Şekil 15).



Şekil 15: Yıllara Bağlı Bölgesel Yük Verileri Lineer Regresyon Modeli.

Şekil 15'te yer alan Yıllara Bağlı Bölgesel Yük Verileri Lineer regresyon modelinde, aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

$$\hat{y} = w_0 + w_1 \cdot X \quad (8)$$

\hat{y} : Tahmin edilen yük miktarını

X: yıl

w_0 : modelin sabit terimi

w_1 : yıl ile yük miktarı arasında doğrusal ilişkinin eğim katsayısı

Model, 2014-2023 yılları arasında model yapay sinir ağları ile geçerliliği test edildikten sonra, 2035 ve 2050 yılları için tahmin yapmak için aşağıdaki denklem kullanılarak sonuç projeksiyonlar elde edilmesi amaçlanmıştır.

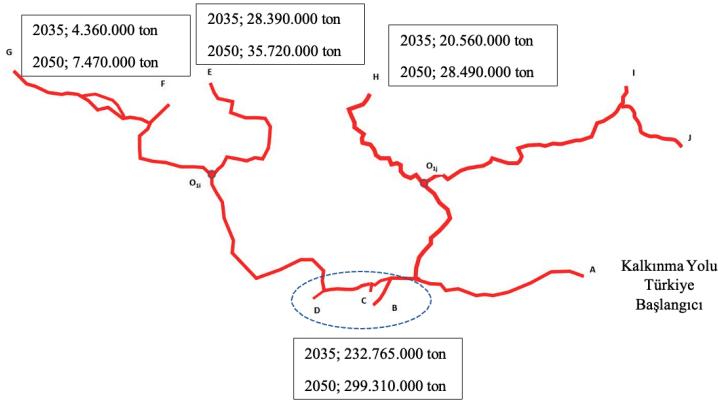
$$y_{2035} = w_0 + w_1 \cdot 2035 \quad (9)$$

$$y_{2050} = w_0 + w_1 \cdot 2050 \quad (10)$$

Veriler, Denklem 6 ile normalleştirilmiş ve aşağıdaki veri tablosu elde edilmiştir.

Tablo 11: Liman Kümeleri Yük Projeksiyonları (Milyon-Ton)

Kümele Bölgesi	2035	2050
D, C, B	232.765	299.31
H	20.56	28.49
E	28.39	35.72
F	4.36	7.47



Şekil 16: Bölgesel Yük Talep Tahminleri

Kalkınma Yolundan 2035 ve 2050 yıllarında gelecek yüklerin verilerinin de girdi olarak kullanıldığı oransal düzeltme ile uluslararası ulaştırma koridorları kapsamında oluşabilecek yük tahmini aşağıdaki tabloda hesaplanmıştır.

Tablo 12: Kalkınma Yolunun Mega Projelere Entegrasyonu ile Oluşan Yeni Yük Verileri

Oransal Düzeltme		Kalkınma Yolu		D, C, B Yük		H Yük		E Yük		F Yük	
2035	2050	2035	2050	2035	2050	2035	2050	2035	2050	2035	2050
63	71	38,2	47,75	257,0	333,1	22,7	31,7	31,3	39,8	4,4	8,3
6	7										
8	8										

Kalkınma Yolu devreye girdiğinde, eş zamanlı olarak devreye girmesi öngörülen Gaziantep-Mersin, Mersin-Karaman, Adapazarı-Karasu, Kars-Dilucu demiryolu projeleri ve yük taşımacılığında altyapısı % 100 tamamlandığı varsayılan karayolu ağıyla 2035 yılında Mersin, Adana, İskenderun bölgelerinde 25 milyon ton, 2050 yılında 34 milyon ton ilave yük hacminin oluşacağı, Samsun bölgesinde 2035 yılında 2.7 milyon ton, 2050 yılında 4 milyon ton ilave yük; Zonguldak bölgesinde 2035 yılında 3 milyon ton, 2050 yılında 4,5 milyon ton, Sakarya Karasu bölgesinde ilave olarak 2035 yılında 700.000 ton 2050 yılında ise, 1.1 milyon ton ilave yük getirmesi öngörülmüştür.

4. Sonuç

Çalışmada, Türkiye'nin yapmış olduğu ulaştırma alanındaki mega projelerin altyapısı incelenmiştir. Kalkınma planları, stratejik planları ve master planları doğrultusunda uluslararası kurum ve kuruluşların çalışmaları da incelenerek ana ulaştırma koridorlarının oluşturulması amaçlanmıştır. Ulaştırma koridorlarının oluşturulması için mevcut yük verileri çok katmanlı yapay sinir ağı modeli geliştirilerek ulaştırma türleri için gelecek öngörüsü yapılmıştır.

Bu kapsamda Kalkınma Yolu'ndan gelecek yüklerin Türkiye üzerinden hangi bölgelere gideceğinin tespitinin yapılması amacıyla belgelendirme yapılarak karayolu, demiryolu ve liman ağıımızın önceliklendirilmesi hedeflenmiştir.

Yapay sinir ağı ile gelecek tahmini yapılarak Kalkınma Yolu'nun, uluslararası koridorlara en hızlı şekilde entegre olabileceği bölgelendirme çalışması yapılmıştır.

Yapılan çalışmada elde edilen önemli sonuçlardan birisi Kalkınma Yolu devreye girdiği anda, Türkiye'de yapımı devam eden Mersin-Gaziantep demiryolu hattı, yine Mersin-Aksaray- Konya hattı, Yavuz Sultan Selim Köprüsü'nden geçecek demiryolu hattı ve Adapazarı-Karasu hattının bitirilmesi yük taşımacılığı açısından önem arz etmektedir. Karayolu ulaşım ağıımızın yatırımsal olarak altyapısının tamamlandığı varsayılan çalışmada, Mersin-Adana-Hatay bölgesinde 2035 yılında 25 milyon ton, 2050 yılında ise, ilaveten 34 milyon ton yük geleceği öngörülmüştür. Bu bölgede mevcut limanların kapasitesinin bu yükü kaldıramayacağı öngörülmekte ve Kalkınma Yolu ile eş zamanlı bu bölgede bir veya birkaç liman altyapı inşasının tamamlanması gerekmektedir. Yine Samsun bölgesindeki ilave yük artışları, bu bölgede lojistik kümeleme çalışmasının Samsun bölgesinde yıllık 3 milyon ton kapasiteye sahip bir liman altyapısı ile entegre olması gerektiği önerilmektedir. Zonguldak bölgesinde oluşacak ilave yüklerin, Filyos Limanı sayesinde taşınabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmaya ilave olarak intermodal taşımalar ile lojistik rekabetin artırılması ve Kalkınma Yolu'nun ana koridorunun tüm modlarla ilişkilendirileceği sektör bazında detaylı bir çalışma yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Duman B., Alaca M. (2023). "Basra-Turkey "Dry Canal" Project: Ambitious Vision or Pipe Dream". Ministry of Transport, State Company for Iraq Railways,

General Company for Ports of Iraq. (2024). The "Development Road" Project Monthly Progress.

Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2020). "Türkiye Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı"

Özoğlu B., Demirci B. S. (2021). "Türkiye'de Karayolu Taşımacılığının Değerlendirilmesi: Bir Literatür Taraması". *Ömer Halis Demir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Ankara.

Saygılı M. S. (2014). "İntermodal Taşımacılığın Maliyet Avantajları: Karayolu-Denizyolu Entegrasyonu Üzerine Bir Araştırma". *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*

Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2020). "Mega Projeler". Ankara.

Speth D. vd. (2022). "Synthetic European Road Freight Transport Flow Data". 2352-3409/© 2022 The Authors. Published by Elsevier Inc.

Karayolları Genel Müdürlüğü (2024-2028), Stratejik Plan. TC. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. Ankara.

Shan J. vd. (2024). "Service Quality Assessment Of International Rail Transport With multiple Border Crossings: Eurasian Rail Transport As An Example". 2210-9706/© 2024 The Author(s). Published by Elsevier Ltd.

Tkablade, Z. Prospects for the IMEC Against the Backdrop of Security Threats in the Middle East and the Existence of the Competing BRI Initiative. Şomebi-Sak'art'velos Tek'nikuri Universiteti. 2024

Biró, D., Vasa, L. (2024). Unveiling the Strategic Significance of the Middle Corridor in Global Trade and Geopolitical Dynamics. *Экономика: Стратегия и Практика*.

Azizi, A. Iran in Motion: Mobility, Space, and the Trans-Iranian Railway. Bustan: Middle East Book Review. 13.01.2022.

<https://en.osjd.org/en/8908>. "Organisation For Co-Operation Between Railways". 13.09.2024

<https://www.era.europa.eu/>, European Union Agency For Railways". 13.09.2024

Eurorail Maps (2024), 13.09.2024

Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD). (2024). "Şebeke Bildirimi". Ankara.

Shamika N. (2019). "Review of Maritime Transport" International Maritime Organization London, England

Anas S. lamoush vd. (2022) "Ports, maritime transport, and industry: The immediate impact of COVID-19 and the way forward". *Maritime Technology and Research* 2022; 4(1): 250092

Naz S., Rashid I. M. (2024) "Unveiling The Maritime Opportunities: Analysing The Blue Economy Potential Within The Framework Of The China-Pakistan Economic Corridor"

ISSRA Papers Volume- XVI, 2024

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Türkiye Ulusal Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı, Ankara.

<https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/HavaLimanlari.aspx>, 14.09.2024 "Türkiye'deki Havalimanları"

- <https://iramcenter.org/iranin-kalkinma-yolu-projesine-yaklasimi-2481>, 14.09.2024
- Şen, Z. (2004). *Yapay Sinir Ağları İlkeleri*, İstanbul: Su Vakfı Yayınları.
- Öztemel E. (2012). *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Kutlu B., Badur B. (2009) "Yapay Sinir Ağları ile Borsa Endeksi Tahmini" acarindex-1423905602
- Ataseven B. (2013) "Yapay Sinir Ağları İle Öngörü Modellemesi" 10.14783 od.v10i39.1012000311-165799
- <https://traceca.uab.gov.tr/>, 24.09.2024
- <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Ulastirma-ve-Haberlesme-112>, 25.09.2024