



## Mevcut kavşakların işlevlerinin (yoğunluklarının) CBS ortamında değerlendirilmesi: Samsun- Atakum Örneği

Aziz Uğur Tona <sup>1</sup>, Erdem Emin Maraş <sup>2</sup>, Vahdettin Demir <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Türkiye, [azizugur.tona@omu.edu.tr](mailto:azizugur.tona@omu.edu.tr)

<sup>2</sup> Samsun Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Pilotaj Anabilim Dalı, Türkiye, [erdem.maras@samsun.edu.tr](mailto:erdem.maras@samsun.edu.tr)

<sup>3</sup> KTO Karatay Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Türkiye, [vahdettin.demir@karatay.edu.tr](mailto:vahdettin.demir@karatay.edu.tr)

Kaynak Göster: Tona, A. U., Maraş, E. E., & Demir, V. (2024). Mevcut kavşakların işlevlerinin (yoğunluklarının) CBS ortamında değerlendirilmesi (Samsun- Atakum Örneği). Geomatik, 9 (1), 12-26

<https://doi.org/10.29128/geomatik.1258135>

### Anahtar Kelimeler

CBS  
Yoğunluk Analizi  
Kavşak  
Araç Sayımı  
Trafik

### Araştırma Makalesi

Geliş: 01.03.2023  
Revize: 11.04.2023  
Kabul: 19.04.2023  
Yayınlanma: 05.02.2024



### Öz

Bu çalışma, Samsun Atakum İlçesi Atatürk Bulvarı üzerinde yer alan Karayolları kavşağı-Toplu konut bulvarı kavşağı arasındaki dokuz kavşağın yoğunluk durumlarını değerlendirmek ve kavşaklardaki trafik akışının detaylı bir şekilde analiz edilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, kavşaklar üzerinden 07.00-19.00 saatleri arasında geçen toplam araç sayımları referans alınarak analizler yapılmıştır. Bazı kavşaklarda kamera kullanılarak sayımlar yapılırken bazı kavşaklarda ise saha çalışmalarıyla sayımlar gerçekleştirilmiştir. Yapılan sayımlar sonucunda oluşturulan veriler, Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından biri olan ArcGIS ortamında Çizgi Yoğunluk Analizi kullanılarak haritalandırılmıştır. Elde edilen haritalar, kavşakların araç sayılarına göre yoğunluk durumlarının görselleştirilmesine olanak sağlamıştır. Sonuçlar incelendiğinde, Karayolları kavşağının en fazla yoğunluğa sahip olduğu, Toplu Konut Bulvarı kavşağının ise en az yoğunluğa sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak çalışma alanında trafik akışının ve trafik sıkışıklığının düzenlenmesi için uygulanabilir çözüm önerileri sunulmuştur.

## Evaluation of the functions (intensities) of existing intersections in GIS software: A case study of Samsun- Atakum

### Keywords

GIS  
Density Analysis  
Intersection  
Vehicle Count  
Traffic

### Research Article

Received: 01.03.2023  
Revised: 11.04.2023  
Accepted: 19.04.2023  
Published: 05.02.2024

### Abstract

This study was conducted to evaluate the traffic density of nine intersections located between the Karayolları intersection and the Toplu Konut Bulvarı intersection on Atatürk Boulevard in Samsun's Atakum district, and to analyze the traffic flow in detail at these intersections. For this purpose, the total number of vehicles passing through the intersections between 07.00-19.00 hours was taken as a reference for the analyses. While some of the counts were made using cameras at certain intersections, others were carried out through field survey. The data generated from the counts were mapped using the Line Density Analysis in ArcGIS, which is one of the Geographic Information Systems software. The resulting maps allowed for the visualization of the density status of the intersections based on the number of vehicles. When the results were examined, the Karayolları intersection had the highest density, while the Toplu Konut Bulvarı intersection had the lowest. Based on these results, feasible solution proposals were presented for regulating the traffic flow and congestion in the study area.

## 1. Giriş

Değişen ve sürekli gelişen dünyada, bilim ve teknolojinin hızla ilerlemesiyle beraber sosyal ve ekonomik iyileşme devamında nüfusun artmasına sebep olmuştur. Ülkemizde artan nüfus ve her geçen gün trafiğe çıkan araç sayısının hızlı bir şekilde artması, özellikle şehir merkezlerinin olduğu bölgelerde trafik problemini maksimuma çıkarmaktadır (Tırak, 2019). Önümüzdeki yıllarda böyle bir durumun etkisinin trafik hacminin artışına yansımalarının vazgeçilmez olduğu görülmüş, bu durum da beraberinde yoğunluğa bağlı sorunlara ve gerekli olan ihtiyaçlara çözüm arayışlarını birlikte getirmiştir. Hızlı kentleşmenin ilerlemesiyle ortaya çıkan karmaşık kent dokusunun, yaşanabilir şehirler olarak insanlara sunabilmek için öncelikle belirlenen sorunların çözümüne yönelik önerilerin de dahil edildiği imar planlarının oluşturulması sonrasında ise kentlerin geleceğinin bu imar planlarına göre biçimlendirilmesi gerekmektedir (Öner ve Sesli, 2018). İmar planları oluşturulurken ülkelerin ulaşım sistemi de ele alınması gerekir. Çünkü bu sistem ülkelerin kültürel, sosyal ve ekonomik faaliyetlerinin canlanmasında önemli rol oynamaktadır. Bu sebeplerden dolayı dikkatli bir ulaşım planlaması için kaynakların verimli bir şekilde kullanılması ile mümkün olacaktır (Atalay ve ark., 2018). Bugünkü kent içi karayolu ulaşımında oluşan trafik sıkışıklıklarının ve kazaların büyük çoğunluğu kent içi kavşaklarda oluşmaktadır. Bundan dolayı kent içi ulaşımında kavşakların önemi her geçen gün artmaktadır. Bütün ulaşım ağı bir arada ele alındığında problemlerin en fazla yoğunlaştığı noktaların kavşak alanları olduğu görülmektedir. Bu nedenle kavşaklar çözüm arayışında ele alınması gereken öncelikli trafik unsurlarıdır. Kavşaklar üzerindeki problemler ele alınırken coğrafi bilgi sistemleri yazılımı kullanılabilir. Çünkü Coğrafi bilgi sistemleri günümüzde birçok alanda sıkça kullanılan bir teknolojidir. Şehir yönetimi uygulamaları, trafik uygulamaları, altyapı uygulamaları gibi uygulamalar bunlardan bazılarıdır (Ernst ve ark., 2019). Özellikle şehir planlama, arazi haritalama gibi alanlarda büyük öneme sahiptir (İşcan ve Güler, 2021).

CBS, özellikle 2000'li yıllardan bu yana, kentsel ve kırsal alanlarda meydana gelen değişiklikleri izleme, analiz etme ve planlama sürecinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Çörek Öztaş ve Karaaslan, 2018; Goumehei ve Yan, 2016). CBS' e dair merkezi bir bilgi sistemi, planlama, kavramlaştırma ve geliştirme aşamasından başlayarak bakımına kadar sadece tüm paydaşları değil aynı zamanda akıllı şehir süreçlerinde bulunan her bir alanı da birleştiren bilişim teknolojileri çerçevesi sunar (Urfalı, 2019).

CBS yazılımı elde edilen kriterlere göre yapılan analizlerin haritalandırılmasında karar vericiye yardımcı olmaktadır (Urfalı ve Eymen, 2021). CBS mekânsal verilerin düzenlenmesini, analiz edilmesini, modellenmesini kolaylaştıran bir sistemdir (Doğan ve Yakar, 2018). CBS, farklı sistemlerden gelen raster ve vektör verilerin birleştirilmesini ve bu verilerin ortak bir veri tabanında tutulmasına olanak sağlar (Güven, 2021).

Literatürde, bu çalışmanın konusu olan trafik yoğunluğu ve çalışmada kullanılan yöntem olan çizgi yoğunluk analizi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde;

Öztürk (2006), trafik sıkışıklığını azaltmak için trafik kontrol sistemlerinde kullanılan algılayıcılar, trafiği yönlendirmek amaçlı değişken mesaj işaretleri, kavsak kontrol cihazları vs. tanıtmıştır. Çalışmanın amacı kavsak ve yol ihtiyaçlarına göre, kazaların büyük bir çoğunluğunun olduğu kavşaklarda yapılabilecek olan planlama ve projelendirmelerle, bu sorunu en aza indirmek ve kavşaklardaki trafik akışını, trafik yoğunluğuna göre öncelik verilecek alternatif yollara yönlendirerek, sürücülerin güvenli ve huzurlu bir şekilde gidecekleri yere ulaşmalarını sağlamaktır. Çalışmanın sonucunda akıllı trafik kontrol sistemleri vasıtasıyla bir şehrin ulaşım sorununun en aza düşeceğini, güvenliğin maksimum düzeye çıkarken gereksiz zaman ve maddi kayıpların önleneceğini savunmuştur. Özellikle büyük şehirlerdeki trafik sıkışıklığının sosyal yasama olumsuz etkisinin en aza ineceğini, insanların stresten uzak, huzurlu bir şekilde yolculuk etmelerinin mümkün olacağı vurgulamıştır.

Çiçek (2007), Ankara İlinde 2004 ve 2005 yıllarında meydana gelen ölümlü ve yaralı kazaları Coğrafi Bilgi Sistemi ile irdelemiş ve yapılan altyapı çalışmalarının trafik güvenliği noktasındaki olumlu ya da olumsuz etkilerini araştırmıştır. Yapmış olduğu çalışmada, Ankara ilinin ana hatlarından olan ve Ankara'yı çevreleyen Samsun Yolu, Konya Yolu, İstanbul Yolu ve Eskişehir yolunda meydana gelen kazalar, kaza konum bilgileri ve bu kazaları tematik haritalar üzerinden incelemiş, bu hatlar üzerinde yapılan yol genişletme ve katlı kavşak gibi altyapı çalışmalarının trafik kazalarına ne gibi etkileri olabileceğini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda farklı seviyede yeniden incelenen kavşakların kesişmeli şekilde belirli tipteki kazaların artmasında etkili olduğunu saptamıştır. Yapılan bu çalışma ile kentsel ölçekte planlanan altyapı çalışmalarının trafik güvenliği açısından oluşturabileceği problemleri ortaya koymaya çalışmıştır.

Bozkurt (2010), Kırıkkale İli kent merkezindeki trafiği dağıtıcı ve toplayıcı özelliğe sahip olan Samsun Bulvarı üzerindeki 5 sinyalizasyon kavşak; geometrik özellikleri, sinyal parametreleri, trafik yükü ve akımları, çevresel özellikleri ve kaza verileri açısından incelemiş, mevcut durumda yaşanan problemleri tespit ederek çözüm önerileri sunmuştur. İncelenen bu 5 sinyalizasyon kavşağına yönelik sunulan çözüm önerileri ile Samsun Bulvarı'nın daha güvenli bir trafik akımına sahip olması ve trafik sıkışıklığı konusunda yaşanan problemlerin giderilmesini amaçlamıştır. Bu çözüm önerileri incelendiğinde; Sinyalizasyon sistemlerinin gün ışığından kaynaklanan renk belirginliğini artırıcı önlemlerin alınması (1), İncelenen üç kavşakta bulunan Benzin istasyonlarının giriş çıkışlarının kavşaktaki trafiği olumsuz etkisini azaltıcı düzenlemelerin yapılması (2), Samsun Bulvarı genelinde yayaların güvenli bir şekilde hareketinin sağlanması ve sürdürülebilir yaya ulaşımı için gerekli kaldırım düzenlemelerinin yapılması (3), Minibüslerin yoğun olarak kullandığı bu kavşaklarda durakların yerlerinin trafikte yolcu indirme ve bindirme esnasında yoğunluğa sebebiyet vermesi için gerekli düzenlemelerin ve yaptırımların uygulanması gerektiği (4). Trafik güvenliği açısından çalışmaya konu olan kavşakların kollarındaki tehlike yaratan boyuna eğimler incelenerek geometrik düzenlemelerin yapılması (5).

İncelenen 5 kavşakta, sinyal parametreleri trafik yüklerine uygun olarak yeniden düzenlenmesi gerektiğini öne sürmüştür.

**Chavare (2011)**, çalışmasında Hindistan'ın Nandurbar Bölgesi'ndeki Tapi Nehri'nin bir kolu olan Valheri Nehri'ni morfometrik olarak incelemiştir CBS tekniklerinden çizgi yoğunluk analizini kullanarak akarsu yoğunluğunu hesaplamıştır. Çalışmanın sonucunda akarsu yoğunluğu, akarsu frekansı ve çiftleşme oranı gibi Morfometrik parametreler (yükseklik ve eğim) sel yönetimi, toprak erozyonu değerlendirmesi ve su kaynakları yönetiminde bütünlük karar verme sürecinde önemli olduğunu vurgulamıştır.

**Gülenç (2011)**, Afyonkarahisar'ın mevcut ulaşım altyapısının ve kapasite kullanımının incelenmesi, geometri, kavşak düzenlemeleri, otopark ihtiyacı, toplu taşıma vb. ile ilgili olarak ileriye dönük projeksiyonlarla mevcut sorunlara çözümler önermiştir.

**Ertunç (2013)**, yapmış olduğu çalışmada ilk olarak Antalya İlinin uydu görüntüsünü ArcGIS10 yazılımı ile sayısallaştırmıştır. Antalya il merkezinde 2009 ve 2010 yılları arasında meydana gelen ölümlü-yaralanmalı trafik kaza verilerini kullanarak ArcGIS10 yazılımında bir veri tabanı oluşturmuştur. "kavşak" ve "bulvar-cadde-sokak"lardaki ölümlü-yaralanmalı trafik kazalarını birbirinden ayırmış ve her birinde meydana gelen kazalara ait kaza verilerini (kaza ayı, kaza günü, kaza saat aralığı, kaza oluş türü, kaza karakteri, ölü sayısı, yaralı sayısı, hava durumu, kavşak türü, trafik lambası, yolun geometrik özellikleri, araç sayısı, araç cinsi, sürücünün cinsiyeti-yaş aralığı-öğrenim durumu gibi) kullanarak, kazaların hem görsel hem de grafikler halinde istatistiksel değerlendirmelerini yapmıştır. CBS ortamında kavşaklarda meydana gelen kazaların yoğun olduğu bölgeleri tespit etmiş ve bu tespitler sonucunda 2009 yılında 41, 2010 yılında 57 kavşak kaza kara noktası belirlemiştir. Ayrıca ArcGIS10 yazılımındaki uydu görüntüsü üzerinde bulvar-cadde-kavşaklarda yıllar itibarıyla 29 kazaya meyilli bölge tespit etmiş, bunlarda da kazaya sebebiyet veren etkenleri hem görsel hem de grafikler ve çizelgeler halinde istatistiksel olarak değerlendirmiştir.

**Shahkar (2015)**, Trabzon bölünmüş sahil yolunda yer alan uzunluğu 113,5 km olan 010-21 ve 010-22 kesim nolu (Beşikdüzü-Of) yolu üzerinde 2011, 2012 ve 2013 yıllarında meydana gelen trafik kazalarını incelemiştir, Daha sonra kazaların fazla yoğun olduğu kısımları kaza kara noktaları sayı yöntemini kullanarak belirlemiştir. Karayolları Genel Müdürlüğünde bulunan kayıtları veri seti şeklinde Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı ile analiz etmiştir. Trabzon sahil yolu üzerinde ortaya çıkan kazalar kavşak durumu, zaman dilimi, oluş şekli, yaralanmalı, ölümlü, , hava sıcaklığı ve yağış miktarı gibi durumlara göre incelemiştir ve bu faktörlerin kara nokta tespitinde neden olup olmadığını tespit etmiştir. Kara noktalarındaki kaza sebeplerini CBS yazılımı ile incelemelerle açığa çıkarmaya çalışmıştır. Bu yazılımını kullanmasındaki etken CBS'nin mekansal bir bakış açısıyla risk haritalarının oluşturulmasına izin veren özelliklerinin olmasından dolayıdır (**Çepni ve Arslan, 2017**). Böylelikle trafik kaza tutanaklarında yer alan

verileri kullanarak CBS'nin kaza analizindeki etkisini ortaya çıkararak oluşan kazaların analizini yapmıştır.

**Güçlü (2016)**, Van ili için ulaşım da yaşanan problemlerin çözümüne yönelik AUS (Akıllı Ulaşım Sistemleri) uygulamalarını irdelemiş ilgili Uygulama Paketleri üzerinde araştırma yapmıştır. Ulaşım problemleri ele alındığında kent içinde oluşan trafik problemlerinin en fazla kavşaklarda meydana geldiği anlaşılmaktadır. Bu problemlerin birçok nedenden oluştuğu bilinmesine rağmen en büyük sorunun kavşakların daha etkin kullanılmamasından dolayı olduğunu vurgulamıştır. Çalışmanın sonucunda, Cumhuriyet Caddesi hattı boyunca 4 önemli kavşakta (Soydan Kavşağı, Beşyol Kavşağı, İki Nisan Kavşağı ve Eski Vali Konağı Kavşağı) nasıl daha iyi verim alınabileceğini AUS kapsamında irdelemiş ve DKKS (Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi) sistemleri ile uygulanmasını önermiştir. Önerilen sistem çerçevesinde aradaki iletişimi sağlayacak Trafik Kontrol Merkezinden altyapı ve trafik sayımlarına kadar birçok öneride bulunmuştur.

**Sesli (2017)**, çalışmasında Kastamonu şehrinde yer alan 25 kavşağı incelemiş, 2 adet kavşak üzerinde ise detaylı olarak durmuştur. İncelenen kavşaklara ilişkin halihazırda karşılaşılan sorunlar, bu sorunlara farklı yaklaşımlar önerileri ve yapılmış olan çalışmaların kontrol işlemleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Çalışmanın sonucunda kavşak tasarımı yapılmadan önce saha çalışması ile kavşaktaki sorunun eksiksiz olarak ve doğru bir şekilde belirlenmesinin sağlanabileceğini vurgulamıştır. Yapılan bu incelemelerin sadece çalışma alanı içerisinde değil daha geniş bir alanda yapılması gerektiğini ve kapsamlı bir şekilde yapılan çalışma sonucunda daha doğru sonuçlara ulaşılabileceğini ifade etmiştir.

**Lyu ve ark., (2018)**, çalışmalarında CBS yazılımında bulunan çizgi yoğunluk analizini kullanarak Çin devletinin en güneyinde yer alan Guangzhou şehrinin metro sistemindeki sel riskinin değerlendirilmesi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Metro yol ağı yakınlığının kritik seviyelerini 200 m, 400 m, 600 m, 800 m ve 1000 m olarak belirlemiştir. Sel riskine neden olabilecek kırılma seviyesini hesaplamak için arazi kullanım düzeyi, metro hattının yoğunlukları gibi alt indeksleri raster hesaplama araçlarını kullanarak CBS yazılımında belirlemiştir. Çalışmanın sonucunda metro hattının etrafındaki 500 metre aralığın sel riskine yol açtığını bulmuştur.

**Yiğit (2019)**, trafik tesislerinde ağır araç etkisini, takip aralığı, gecikme kuyruk uzunluğu değerleri performans ölçütlerini birlikte inceleyerek tespit etmeye çalışmıştır. Analizler için trafik analiz programı, benzetim programı ve analitik yöntemleri kullanmıştır. Ağır araç etkisini değerlendirmek için önemli bir parametre olan Eşdeğer Otomobil Birimi (EOB) hesaplamıştır.

**Yılmaz ve ark., (2019)**, EMEP/CORINAIR emisyon faktörü veri tabanından taşıt kategorilerine, motor teknolojilerine ve yakıt türlerine göre uygun emisyon faktörlerini seçmiş, seçtiği emisyon faktörleriyle otobüs seferleri ve şahsi araç sayılarını kullanarak trafikten kaynaklı hava kirlenimi emisyon miktarlarını network analizi ile tahmin etmiştir.

Haybat (2020), çalışmasında İzmir ilinin 11 ilçesi içerisinde meydana gelmiş olan trafik kazalarını analiz ederken, çizgi yoğunluk analizini kullanmış ve sonucunda trafik kazalarının hangi konumlarda daha çok oluştuğunu ortaya çıkarmıştır.

Ogato ve ark., (2020), çalışmalarında Etiyopya'nın batı kesimlerinde yer alan ambo kasabesindeki havzaların drenaj yoğunluğunu incelemiştir. Drenaj yoğunluğunu hesaplamak için Sayısal yükseklik modeli verilerini kullanmıştır. Çizgi yoğunluk analizini kullanarak havzaların drenaj yoğunluğunu hesaplamıştır. Drenaj yoğunluklarını 1 ile 5 arası kategorize etmiştir. En yüksek drenaj yoğunluğuna 1 kategorisi verirken en düşük drenaj yoğunluğuna ise 5 kategorisi vermiştir. Çalışmanın sonucunda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı çok kriterli bir perspektiften çizgi yoğunluk analizi ile sel felaketi tehlikesi ve riskinin analizine odaklanmış ve kentsel havzada sürdürülebilir sel felaketi risk yönetimi için stratejik önlemler önermiştir.

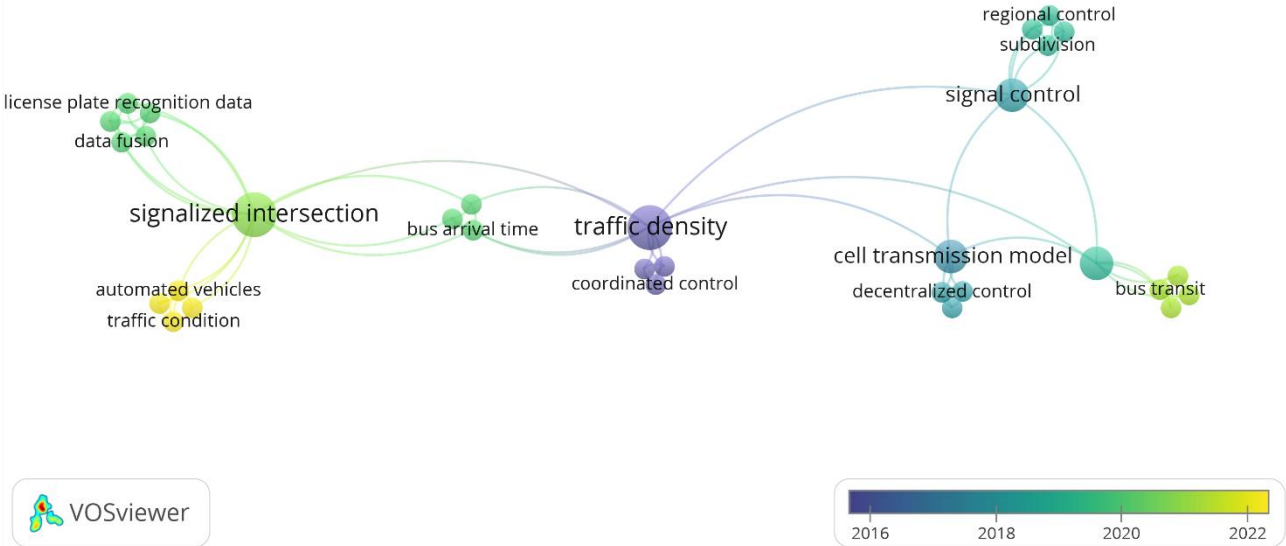
Siyavuş (2022), İlk olarak Üsküdar ilçesinde 2016-2020 yılları arasında meydana gelen trafik kazalarını İstanbul Trafik Denetleme Şube Müdürlüğünden temin ederek kaza türlerini ve oluş sebeplerini incelemiştir. Daha sonra kazaların olduğu noktaları ARCGIS ortamına aktararak haritalandırmıştır. Yol yüzeyleri ve kazaya karışan katmanları yorumlayarak kaza riskinin yüksek olduğu noktaları tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda kazaların büyük bir kısmının merkezlerin dikkatsizliğinden ve kavşaklara da bağlı olarak Altunizade Kavşağı, Paşa Limanı Caddesi ve 15 Temmuz Şehitler Köprüsü girişinde olduğunu tespit etmiştir.

Örnek çalışmalar doğrultusunda bu çalışma

kapsamında da Samsun ili Atakum İlçesi Atatürk Bulvarı üzerinde bulunan Karayolları, İsmet İnönü Bulvarı, D.S.İ. Yeşilyurt, YEDAŞ, Türk iş, Ömürevleri, Atakent TV., Vatan Caddesi ve Toplu Konut Bulvarı kavşakları ele alınmıştır. Bu kavşakların incelenme sebebi yoğun bir trafik akışına sahip olması ve kent için önemli bir yere sahip olmasından dolayıdır. İncelenen kavşaklar üzerindeki analizler CBS yazılımında yapılmıştır. Tüm bu çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların daha çok trafik kazaları ve bölge kapasiteleri dikkate alınarak trafik yoğunluklarını ele aldığı, ayrıca bu konuda çizgi yoğunluk yöntemi ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir.

Daha geniş bir açıyla literatür taraması yapmak amacıyla Scopus veri tabanı ve VOSviewer yazılımı kullanılmıştır. Scopus veri tabanı üzerinde "line AND density, AND intersection, AND traffic" anahtar kelimeleriyle tarama yapılmış ve aşağıda Şekil 1'de yer alan ilişki haritası elde edilmiştir.

Şekil 1 de, VOSviewer yazılımı benzer anahtar kelimelerin birbirleriyle ilişkilendirilmesinde ve yıllara göre güncel çalışmaların trendini göstermektedir (VOSviewer, 2022). Şekil 1 incelendiğinde 71 adet akademik çalışmanın daha çok sinyalizasyon kavşakları ve bu kavşakların otonomlaştırılması üzerine son yıllarda odaklanıldığı görülmektedir. Benzer şekilde trafik yoğunluğu merkezinde birçok güncel çalışmaların yapıyor olması konunun güncel araştırılan konulardan biri olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada da çalışma alanı güzergahındaki kavşaklar etrafındaki araç sayımları yapılmış, daha sonra da ArcGIS ortamına aktararak yoğunluk haritaları oluşturulmuştur.



Şekil 1. VOSviewer anahtar kelimelerine ait harita.

## 2. Yöntem

Çalışmada 9 adet kavşak ele alınmıştır. Çalışma alanı Samsun Atakum ilçesi Atatürk Bulvarı üzerinde Karayolları kavşağı-Toplu Konut Bulvarı kavşağı arasında yer almaktadır. Çalışma alanı Google Earth görüntüsü Şekil 2' de gösterilmektedir.

Atakum ilçesinde bulunan kavşaklardaki yoğunluğu tespit etmek için kavşakların her biri için gün içinde

belirli zaman aralıklarında araç sayımı yapılmıştır. Araç sayımları kavşaklardan bazılarında kamera çekimi ile bazılarında ise saha çalışması ile yapılmıştır. İsmet İnönü Bulvarı kavşağı, Türk iş kavşağı, Ömürevleri kavşağı, Atakent TV. kavşağı, Vatan caddesi kavşağı ve Toplu konut bulvarı kavşağında, kavşakların bütün kollarını ve her bir koldaki tüm trafik akışını gösterecek şekilde yüksekte bir nokta üzerinden kamera ile Karayolları, D.S.İ. Yeşilyurt kavşağı ve Yedaş kavşağında ise ekip



çalışması ile arazi üzerinde ölçümler yapılmıştır. Kamera ile çekim yapılan noktalar Şekil 3-7’de yer almaktadır.

Her bir kavşak kolu ve her bir koldaki farklı trafik akımları (sola ve sağa dönenler ile düz gidenler) için ilgili sayım verileri 15’er dakikalık periyotlarla 07.00-19.00 arasında yapılmış ve trafik cinsleri ayrı olarak

işlenmiştir. İşlenen veriler doğrultusunda yoğunluk analizinin hesaplanması için çizgi yoğunluk analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasının amacı çalışma alanının her kısmını kapsadığından dolaydır.



Şekil 2. Çalışma Alanı (Google Earth, 2023).



Şekil 3. İsmet İnönü Bulvarı kavşağı kamera çekim noktası.



Şekil 4. Ömürevleri kavşağı kamera çekim noktası.



Şekil 5. Atakent TV. kavşağı kamera çekim noktası.



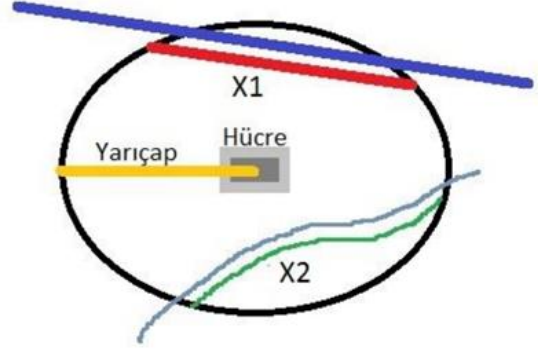
Şekil 6. Vatan Caddesi kavşağı kamera çekim noktası.



Şekil 7. Toplu Konut Bulvarı kavşağı kamera çekim noktası.

## 2.1. Çizgi yoğunluk analiz yöntemi

Bu yoğunluk analiz yöntemi, her bir raster hücre etrafındaki doğrusal özelliğin yoğunluğunu hesaplar (Ogato ve ark., 2020; Chavare, 2011). Yoğunluk, alan başına düşen uzunluk birimi cinsinden hesaplanır. Arama yarıçapı kullanılarak her raster hücre merkezinin etrafına bir daire çizilir. Her çizginin dairenin içine düşen kısmının uzunluğu popülasyon alanı değeriyle çarpılır. Bu rakamlar toplanır ve toplam dairenin alanına bölünür (Chavare, 2011). Şekil 8' de yöntem detayları yer almaktadır.



Şekil 8. Çizgi Yoğunluğunun uzunluğunu belirlemek için kullanılan raster hücre ve dairesel komşuluk gösterimi (Haybat, 2020).

Eşitlik 1'de dairesel komşuluğu ile bir tarama hücresi gösterilmektedir. X1 ve X2 çizgileri, her çizginin daire içine düşen kısmının uzunluğunu göstermektedir. Bu gösterime denk gelen popülasyon değerleri Y1 ve Y2' dir.

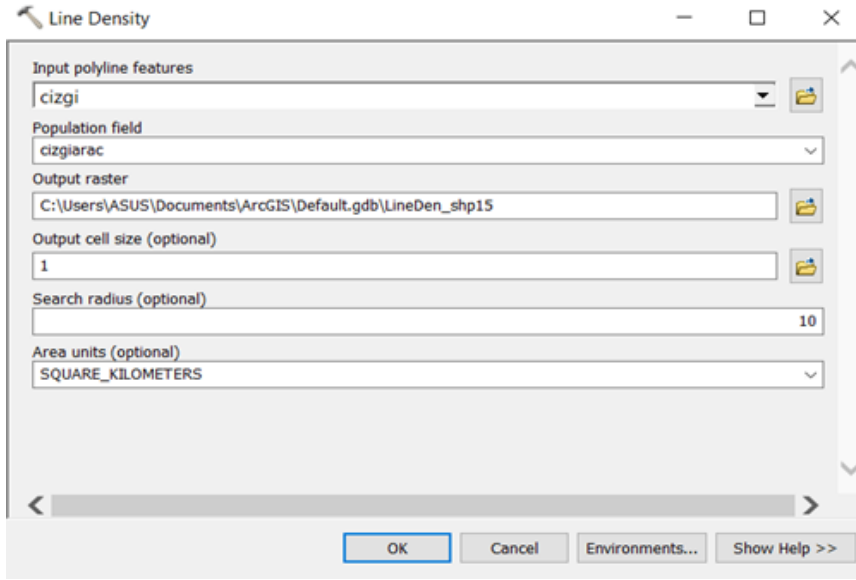
$$Yoğunluk = \frac{(X1.Y1) + (X2.Y2)}{Daire Alanı} \quad (1)$$

Bu değerler Eşitlik 1 ile elde edilir (Haybat, 2020). Bu çalışmada gün içinde yapılan araç sayımlarının yoğunluk analizinin gösteriminde bu yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasının amacı çalışma alanının her kısmını kapsadığından dolayıdır. Çalışmada, hücre boyutu, popülasyon alanı (araç sayıları) ve kullanılan yarıçap gibi parametreler belirlenmiştir. Bu parametreler, Şekil 9 ve Şekil 10'da CBS ara yüzünde gösterilmiştir. Son olarak çalışmanın iş akış şeması da gösterilerek çalışmanın nasıl yapıldığı açıklanmıştır (Şekil 11).

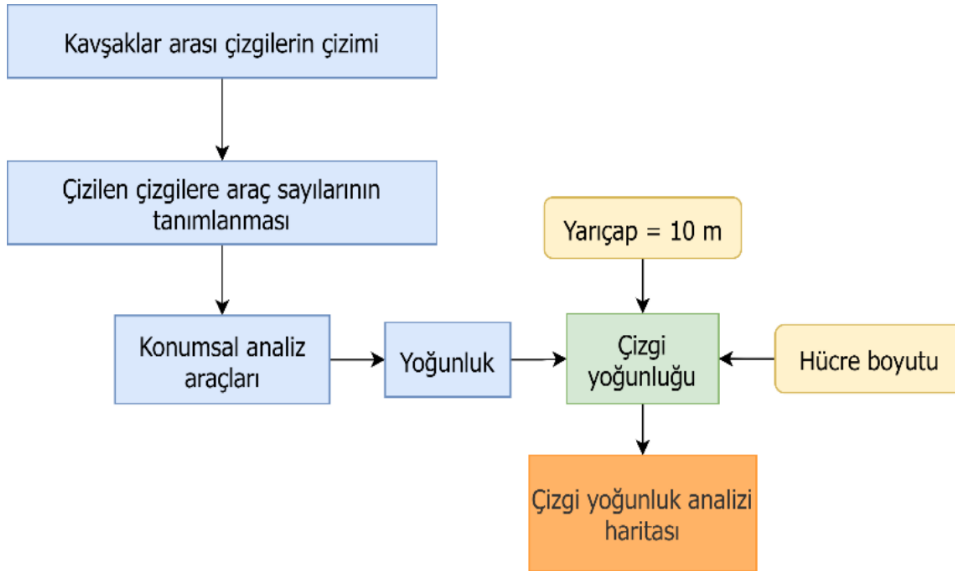
FID	Shape *	Id	cizgiarac
0	Polyline	0	20342
1	Polyline	0	23574
2	Polyline	0	2720
3	Polyline	0	18256
4	Polyline	0	23242
5	Polyline	0	2252
6	Polyline	0	2884
7	Polyline	0	17962
8	Polyline	0	23934
9	Polyline	0	986
10	Polyline	0	3770
11	Polyline	0	16504
12	Polyline	0	21006
13	Polyline	0	1024
14	Polyline	0	16348
15	Polyline	0	4000
16	Polyline	0	3802
17	Polyline	0	25940
18	Polyline	0	5878

Şekil 9. Popülasyon alanı (Araç sayıları).





Şekil 10. Çizgi yoğunluk analizi verileri.



Şekil 11. İş akış şeması.

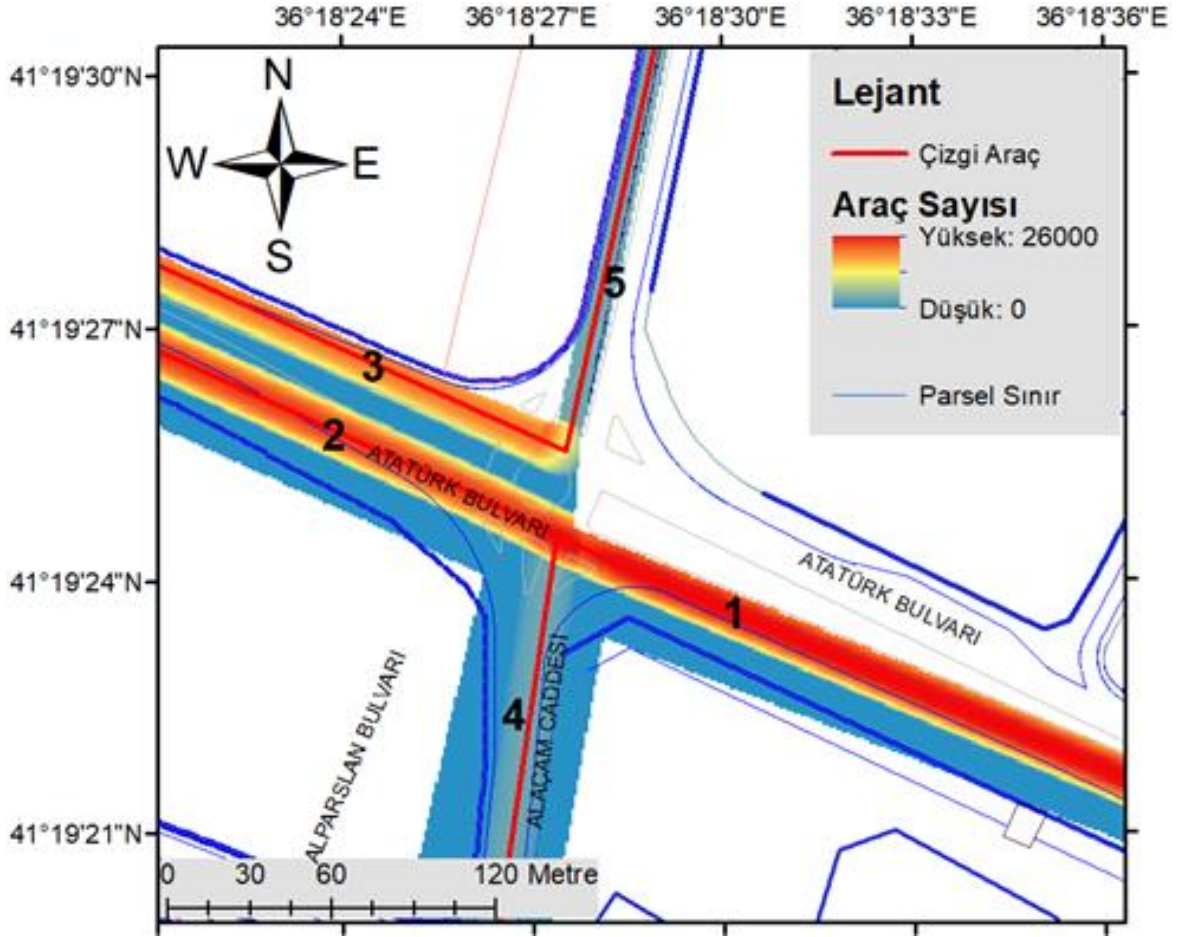
### 3. Bulgular

Gün içinde belirli aralıklarla kavşaklar üzerinde yapılan araç sayımlarının yoğunluk analizleri tek tek ele alınarak en yoğun olan kavşaklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Şekil 12’de Karayolları kavşağındaki yoğunluk analiz haritası gösterilmiştir. Yoğunluk lejanti araç sayısına göre düzenlenmiştir.

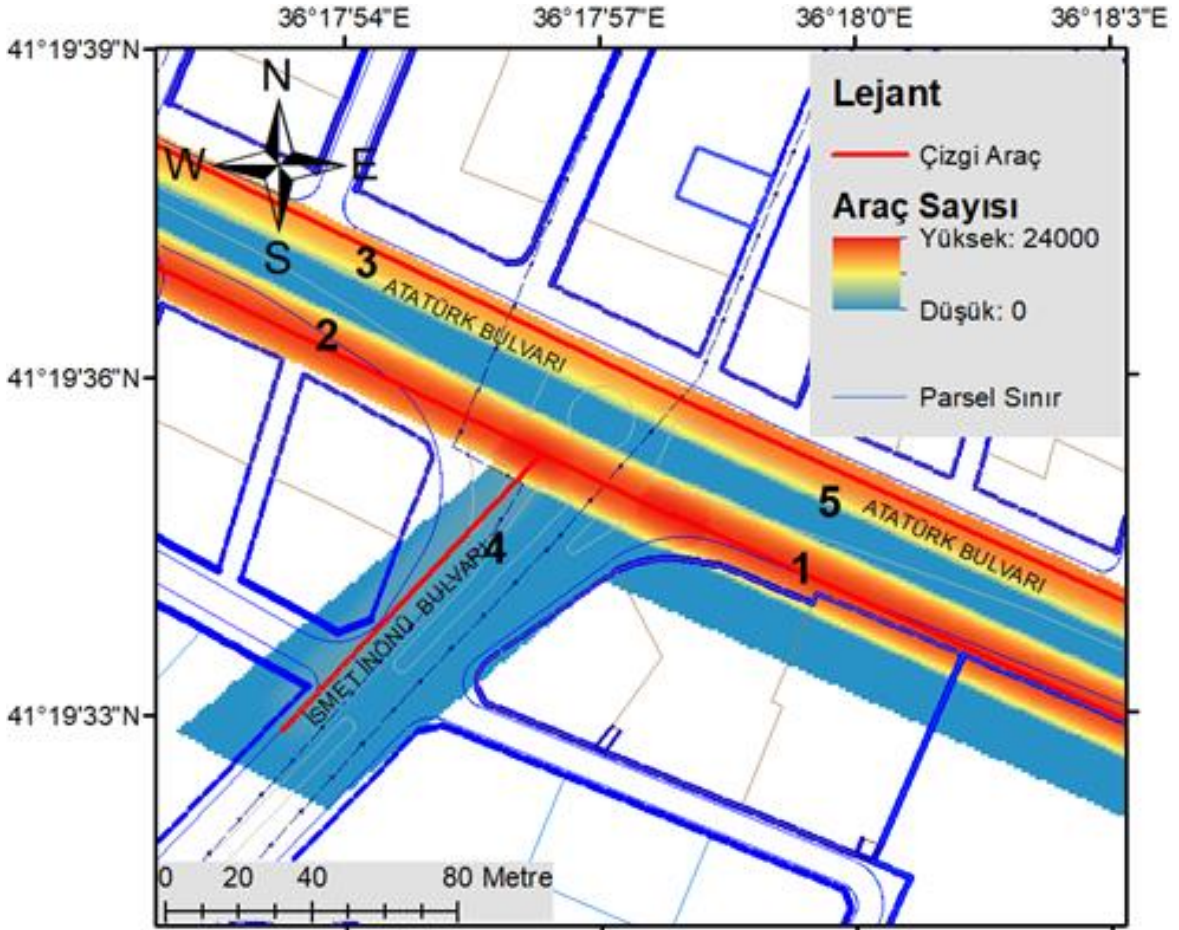
Şekil 12 incelendiğinde güzergâh yönleri 1 ile 5 arası numaralandırılarak yoğunluk düzeyleri gösterilmiştir. 1 numaralı güzergâh Karayolları kavşağından merkez yönüne doğru giden araçları, 2 numaralı güzergâh İsmet İnönü Bulvarı kavşağından merkez yönüne doğru giden araçları, 3 numaralı güzergâh Karayolları kavşağından üniversite yönüne doğru giden araçları, 4 numaralı güzergâh Karayolları kavşağından tramvay yönüne doğru giden araçları, 5 numaralı güzergâh da Karayolları kavşağından sahil yönüne doğru giden araçları göstermektedir. En yoğun kısım Karayolları kavşağından Merkez yönüne giden 1 numaralı güzergâhtır. Bu güzergâh yönüne doğru gün içinde toplam 25940 araç geçişi sağlanmıştır. En az yoğun olan kısım ise 4 numaralı

güzergâhtır. Bu yöne gün içinde toplam 3802 araç geçişi olmuştur. Şekil 13’ te İsmet İnönü Bulvarı kavşağındaki yoğunluk analiz haritası gösterilmiştir.

Şekil 13 incelendiğinde güzergâh yönleri 1 ile 5 arası numaralandırılarak yoğunluk düzeyleri gösterilmiştir. 1 numaralı güzergâh İsmet İnönü Bulvarı kavşağından merkez yönüne doğru giden araçları, 2 numaralı güzergâh D.S.İ Yeşilyurt kavşağından merkez yönüne doğru giden araçları, 3 numaralı güzergâh İsmet İnönü Bulvarı kavşağından üniversite yönüne doğru giden araçları, 4 numaralı güzergâh İsmet İnönü Bulvarı kavşağından tramvay yönüne doğru giden araçları, 5 numaralı güzergâh da Karayolları kavşağından üniversite yönüne doğru giden araçları göstermektedir. En yoğun kısım İsmet İnönü Bulvarı kavşağından Merkez yönüne giden 1 numaralı güzergâhtır. Bu güzergâh yönüne doğru gün içinde toplam 23574 araç geçişi sağlanmıştır. En az yoğun olan kısım ise 4 numaralı güzergâhtır. Bu yöne gün içinde toplam 2720 araç geçişi olmuştur. Şekil 14’ te D.S.İ. Yeşilyurt kavşağındaki yoğunluk analiz haritası gösterilmiştir.



Şekil 12. Karayolları kavşağı yoğunluk haritası.



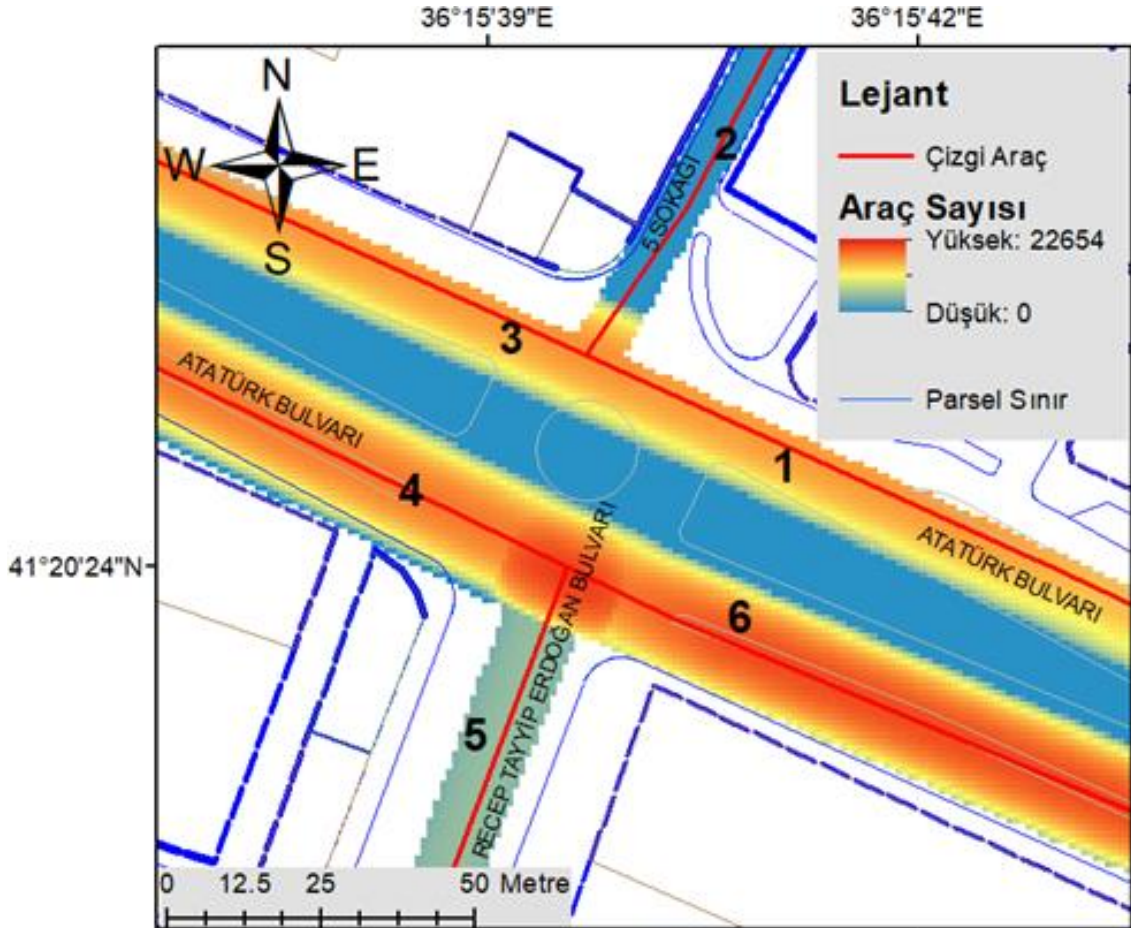
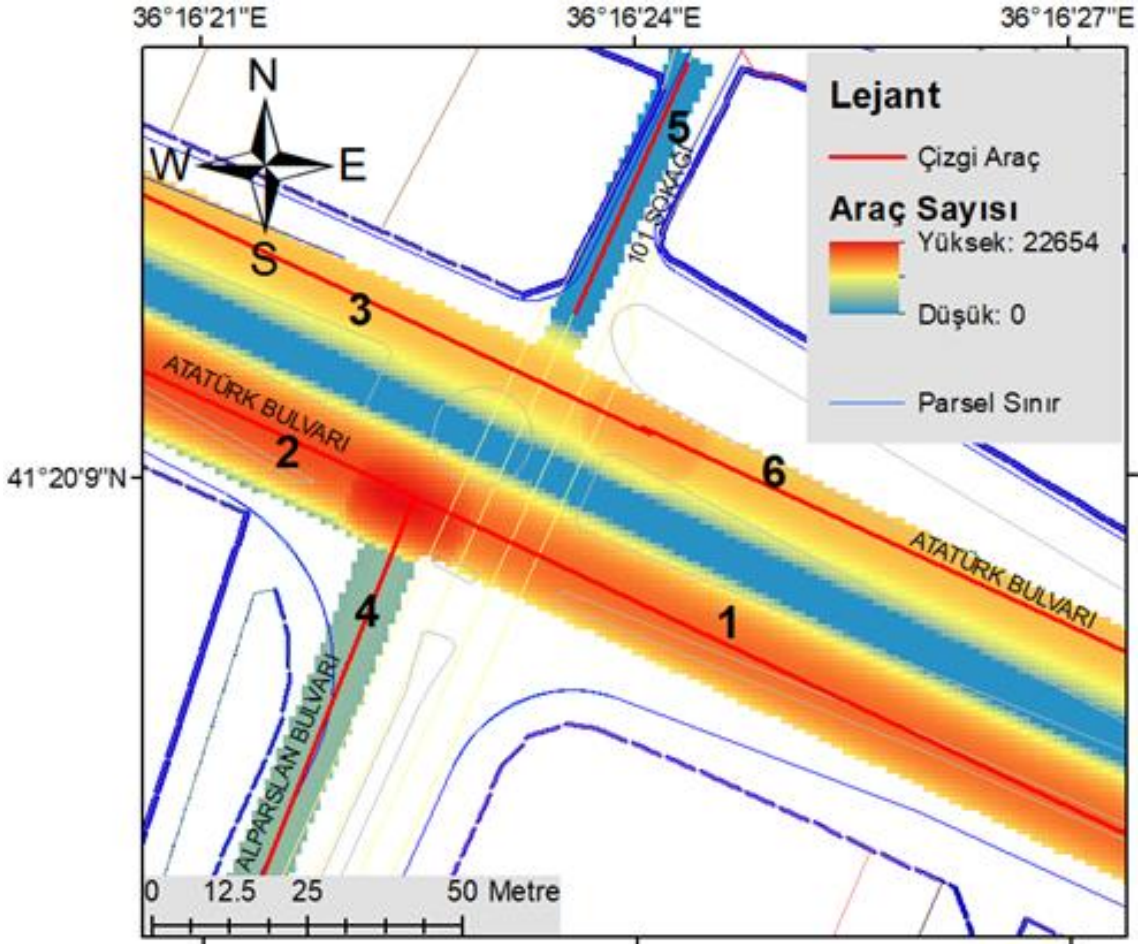
Şekil 13. İsmet İnönü Bulvarı kavşağı yoğunluk haritası.



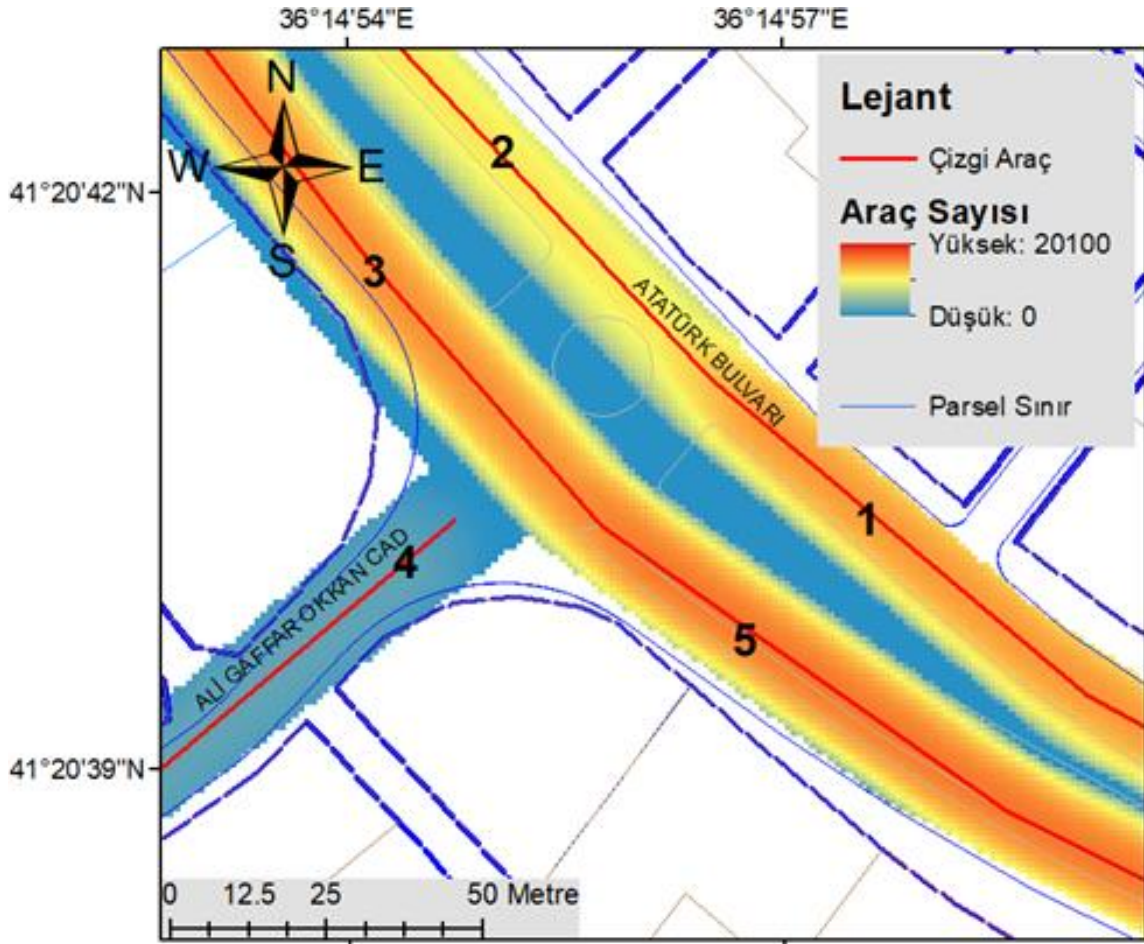




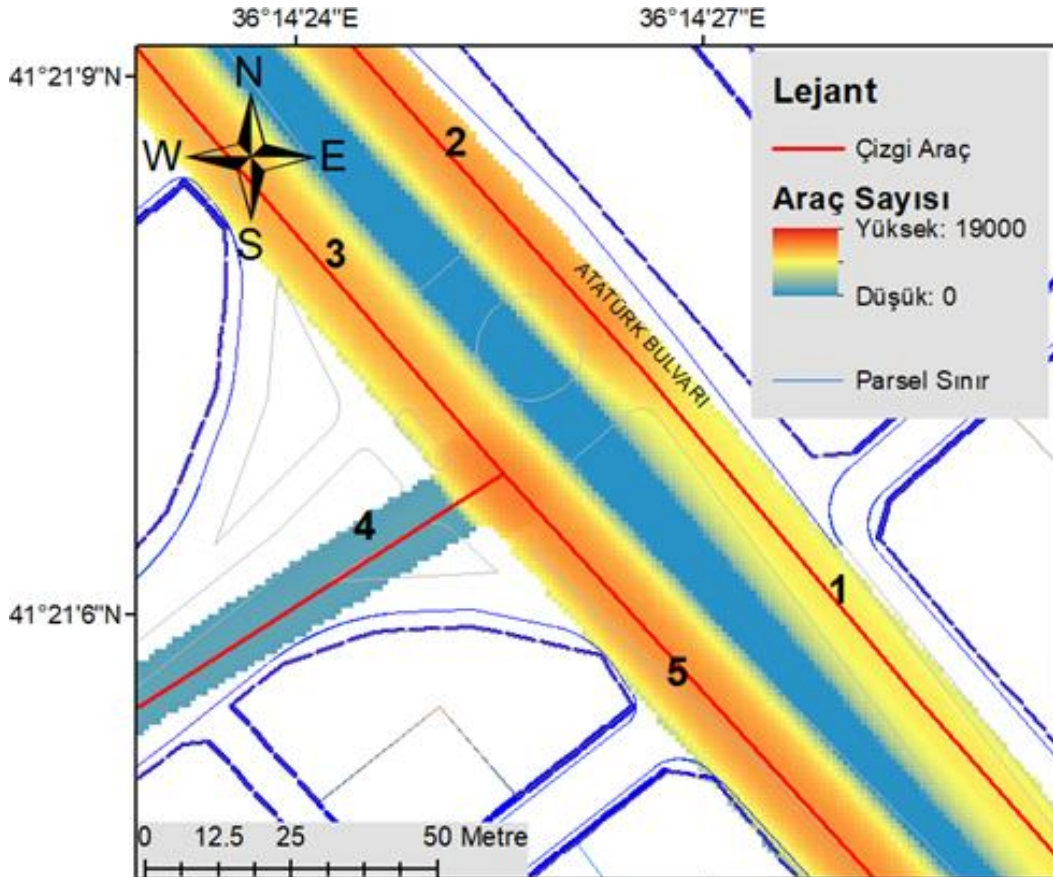




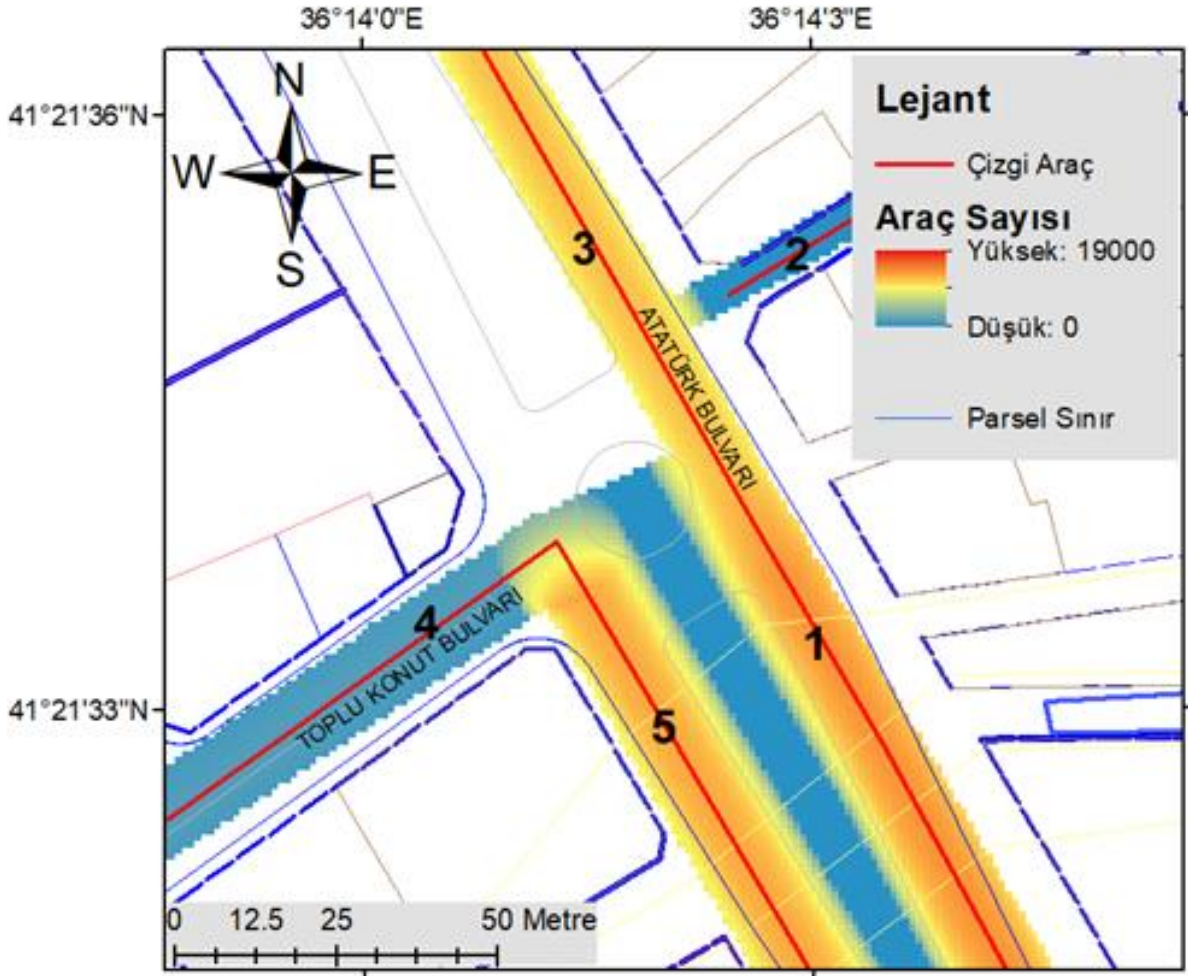




Şekil 18. Atakent TV. kavşağı yoğunluk haritası.



Şekil 19. Vatan Caddesi kavşağı yoğunluk haritası.



Şekil 20. Toplu Konut Bulvarı kavşağı yoğunluk haritası.

Şekil 20 incelendiğinde güzergâh yönleri 1 ile 5 arası numaralandırılarak yoğunluk düzeyleri gösterilmiştir. 1 numaralı güzergâh Vatan Caddesi kavşağından üniversite yönüne doğru giden araçları, 2 numaralı güzergâh Toplu Konut Bulvarı kavşağından sahil yönüne doğru giden araçları, 3 numaralı güzergâh Toplu Konut Bulvarı kavşağından üniversite yönüne doğru giden araçları, 4 numaralı güzergâh Toplu Konut Bulvarı kavşağından tramvay yönüne doğru giden araçları, 5 numaralı güzergâh da Toplu Konut Bulvarı kavşağından merkez yönüne doğru giden araçları göstermektedir. En yoğun kısım Vatan Caddesi kavşağından Üniversite yönüne giden 1 numaralı güzergâhtır. Bu güzergâh yönüne doğru gün içinde toplam 18494 araç geçişi sağlanmıştır. En az yoğun olan kısım ise 2 numaralı güzergâhtır. Bu yöne gün içinde toplam 844 araç geçişi olmuştur.

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışma da Samsun'un Atakum İlçesi Atatürk Bulvarı üzerinde bulunan Karayollarından, İsmet İnönü Bulvarı, D.S.İ. Yeşilyurt, YEDAŞ, Türk iş, Ömürevleri, Atakent TV., Vatan Caddesi ve Toplu Konut Bulvarı kavşaklarının yoğunluk durumları CBS ortamında çizgi yoğunluk analizi yöntemiyle incelenmiş ve araç sayılarına bağlı yoğunluk haritaları oluşturulmuştur. Araç sayıları gün içinde belirli saat aralıklarında elde edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; 9 kavşak içerisinde

oluşan yoğunluk sıralamaları aşağıda verilmiştir.

Yoğunluk sıralamaları en yoğunundan en az yoğununa doğru sıralandığında Karayolları kavşağı - Ömürevleri kavşağı- D. S. İ. Yeşilyurt kavşağı - YEDAŞ kavşağı- İsmet İnönü Bulvarı Kavşağı- Türk-iş kavşağı - Vatan caddesi kavşağı- Atakent TV. kavşağı- Toplu Konut Bulvarı kavşağı şeklindedir. Bu sıralamaya göre en yoğun araç yoğunluğunun olduğu kavşak karayolları kavşağı iken en az yoğun olan ise toplu konut bulvarı kavşağıdır.

Bu sayımlar, kavşakların yoğunluk durumlarına göre çeşitli modellerin geliştirilmesine olanak sağlar ve bu modeller sayesinde yoğun olan kavşaklardaki problemler tespit edilerek giderilebilir.

Bu nedenle, araç sayımları yaparak kavşaklar üzerinde oluşan trafiğini yönetmek, daha güvenli ve akıcı bir trafik akışı sağlamak için önemli bir adımdır.

Sonuç olarak, trafik akışının düzenlenmesi ve trafik sıkışıklığının giderilmesi, şehirlerin yaşanabilirliğinin artması için önemli bir faktördür. Bu amaç doğrultusunda, kavşağın yoğunluk durumu ve bölge topografyası ile imar durumu gibi birçok parametre göz önüne alınarak farklı modeller ile trafiğin akıcı bir hale getirilmesi sağlanabilir. Örneğin Karayolları kavşağında köprülü kavşak yapılabilir, kavşaklar etrafındaki yoğunluk durumuna göre, katlı kavşaklar, modern dönel kavşaklar, kavşak etrafına yaya üst geçitleri gibi modeller yapılabilir. Bu çalışmaların yapılması, insanların günlük hayatını kolaylaştıracak ve şehirlerin daha yaşanabilir hale gelmesine yardımcı olacaktır.

## Bilgilendirme/Teşekkür

Bu çalışma Aziz Uğur Tona'nın "Mevcut Kavşakların İşlevinin CBS Destekli Konumsal ve İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi" başlıklı doktora tez çalışmasından hazırlanmıştır.

## Araştırmacıların katkı oranı

**Aziz Uğur Tona:** Literatür taraması, arazi çalışması, makale yazımı; **Erdem Emin Maraş:** Revizyon, yorumlama; **Vahdettin Demir:** Düzenleme, yorumlama ve revizyon.

## Çatışma Beyanı

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

- Atalay, A., Ünal, A., & Çodur, M. Y. (2018). Transportation policies in increasing traffic safety. *International Advanced Researches and Engineering Journal*, 2(2), 104-108.
- Bozkurt, Ç. (2010). Kırıkkale Kent Merkezinde Sinyalize Kavşakların İncelenmesi; Samsun Bulvarı Örneği [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi].
- Chavare, S. (2011). Morphometric Analysis using GIS Techniques: a case study of Valheri River basin, tributary of Tapi River in Nandurbar District (MS). *International Referred Research Journal*, 3(31), 62-63
- Çepni, M. S., & Arslan, O. (2017). A GIS Approach to Evaluate Infrastructure Variables Influencing the Occurrence of Traffic Accidents in Urban Roads. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 4(1), 17-24. <https://doi.org/10.30897/ijegeo.306488>
- Çiçek, M. (2007). Trafik Bilgi Sistemi Verileri ile Ankara İli Trafik Güvenliğinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi].
- Çörek Öztas, Ç., & Karaaslan, Ş. (2018). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) İle İlçeler Düzeyinde Kırsallık Kademelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Yöntem Önerisi. *Geomatik*, 3(2), 163-182. <https://doi.org/10.29128/geomatik.376253>
- Doğan, Y., & Yakar, M. (2018). GIS and three-dimensional modeling for cultural heritages. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 3(2), 50-55. <https://doi.org/10.26833/ijeg.378257>
- Ernst, F., Erdoğan, S., & Bayram, Y. (2019). Human resource management using geographic information systems (GIS): an example from Turkish land registry directorates. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 4(2), 71-77. <https://doi.org/10.26833/ijeg.450571>
- Ertunç, E. (2013). Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Trafik Kazalarının Analizi: Antalya Örneği [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi].
- Google Earth (2023). <https://www.google.com/intl/tr/earth/>
- Goumehei, E., & Yan, W. (2016). A GIS-based study to evaluate effect of water table changes on DRASTIC model for vulnerability assessment of groundwater: A case study of Kermanshah, Iran. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 3(2). <https://doi.org/10.30897/ijegeo.304476>
- Güçlü, E. (2016). Van Kent İçi Ulaşımında Akıllı Kavşak Yönetimi İçin Bir Planlama Çalışması [Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi].
- Gülenç, K. (2011). Afyonkarahisar Şehir İçi Mevcut Ulaşım Altyapısının İncelenmesi ve Çözüm Önerileri. [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi].
- Günen, M. A. (2021). Fotogrametrik Nokta bulutunun Görünürlük Analizinde Kullanımı: Gümüşhane Seyir Terası Yer Seçimi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (28), 295-299. <https://doi.org/10.31590/ejosat.996605>
- Haybat, H. (2020). Coğrafyada mekânsal istatistik yöntemleri kullanarak trafik kazalarının analizi: İzmir şehir örneği [Doktora Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi].
- İşcan, F., & Güler, E. (2021). Developing a mobile GIS application related to the collection of land data in soil mapping studies. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 6(1), 27-39. <https://doi.org/10.26833/ijeg.677958>
- Lyu, H. M., Sun, W. J., Shen, S. L., & Arulrajah, A. (2018). Flood risk assessment in metro systems of megacities using a GIS-based modeling approach. *Science of the Total Environment*, 626, 1012-1025. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.138>
- Ogato, G. S., Bantider, A., Abebe, K., & Geneletti, D. (2020). Geographic information system (GIS)-Based multicriteria analysis of flooding hazard and risk in Ambo Town and its watershed, West shoa zone, oromia regional State, Ethiopia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 27, 100659. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2019.100659>
- Öner, İ., & Sesli, F. A. (2018). İmar Planlarının Trafik Gürültü Değerlerinin Etkisi Açısından İncelenmesi, Samsun Atakum Bölgesi Örneği. *Kent Akademisi*, 11(3), 390-404.
- Öztürk, B. N. (2006). Akıllı Trafik Sistemleri [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi].
- Sesli, G. (2017). Kent İçi Kavşak Tasarımı [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi].
- Shahkar, A. (2015). Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu Üzerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Trafik Kazalarının Analizi [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi].
- Siyavuş, A. E. (2022). Üsküdar'da Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Analizi. *Trafik ve Ulaşım Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 65-82. <https://doi.org/10.38002/tuad.1097692>
- Tirak, O. (2019). Kentsel Gelişme Alanlarının Çok Yönlü Düzenlenmesinde İmar Uygulamaları (Van Örneği). *Geomatik*, 4(1), 30-40. <https://doi.org/10.29128/geomatik.445834>
- Urfalı, T., & Eymen, A. (2021). CBS ve AHP yöntemi yardımıyla Kayseri İli Örneğinde rüzgâr enerji santrallerinin yer seçimi. *Geomatik*, 6(3), 227-237. <https://doi.org/10.29128/geomatik.772453>
- Urfalı, T. (2019). Akıllı Şehir Uygulamaları İçin CBS Tabanlı Yer Seçim Analizleri: Kayseri Örneği [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi].



VOSviewer (2022) Welcome to VOSviewer, <https://www.vosviewer.com/>  
Yılmaz, E., Karakaş, A., Ağaçsapan, B., & Çabuk, A. (2019). CBS tabanlı ulaşım kaynaklı hava kirletici emisyon miktarlarının belirlenmesi. GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, 1(2), 37-57.

Yiğit, B. (2019). Araç Kompozisyonunun Şehir içi Trafik Akımlarındaki Etkilerinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi].



© Author(s) 2024. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>