



Ege Coğrafya Dergisi 28 (2), 2019, 199-211, İzmir-TÜRKİYE
Aegean Geographical Journal, 28 (2), 2019, 199-211, İzmir-TURKEY

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

AĞ ANALİZİ KULLANILARAK ACİL DURUMLARDA İTFAİYE ARAÇLARININ ERİŞEBİLİRLİK ANALİZİ: CEYHAN (ADANA) ÖRNEĞİ

*Accessibility analysis of fire vehicles in emergency by using network analysis:
A case study of Ceyhan (Adana)*

Reşat GEÇEN

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

rgecen@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4144-6645

*(Teslim: 27 Eylül 2019; Düzeltme: 20 Kasım 2019; Kabul: 4 Aralık 2019)
(Received: September 27, 2019; Revised: November 20; Accepted: December 4, 2019)*

Abstract

In recent years Geographic Information System (GIS) has been used by many disciplines and it has become an effective tool for solving different problems. One important advantage of GIS is analysis capability. Network Analysis, which is one of these analyzes, is carried out on network data consists of linear geographic objects represented by connected polylines such as roads, rivers, and communication and power transmission lines. Find Service Area, which is an application of Network Analysis, is especially used for emergency services in order to analyze the accessibility and arrival time of service vehicles on network data.

In this study a case study for accessibility analysis has been carried out by using network data. The aim of this study is to analyze the accessibility and arrival times of fire vehicles in case of emergency in Ceyhan (Adana) district. Locations of 2 fire stations, transportation network of Ceyhan district, and topographic maps with scale of 1/25000 have been used as data.

According to results of study, the fire vehicles can arrive everywhere in Ceyhan but the arrival times differ. Ceyhan has 1425.4 km² area and %27 of this area is arrived in 10 minutes. 53 neighborhoods (most of them are located in urban area) of Ceyhan which has 113 neighborhoods in total, are located in this area and contain %79 of population. Having %6 of population 18 rural neighborhoods are arrived more than 20 minutes. In order to reduce arrival times 2 new fire stations should be constructed in Gümürdülü and Kurtkulağı neighborhoods.

Keywords: GIS, network analysis, accessibility, Ceyhan.

Öz

Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) birçok disiplinde kullanılmaya başlanmış, çeşitli sorunlara hızlı, etkin çözümler üretebilen bir araç haline gelmiştir. CBS'nin önemli avantajlarından

biri sahip olduğu analiz kabiliyetidir. Bu analizlerden biri olan Ağ Analizleri birbirine düğümler ile bağlantılı, çizgiler ile ifade edilen yol, akarsu, iletişim ve enerji nakil hatları gibi lineer coğrafi nesnelerin oluşturduğu ağ verisi üzerinden yürütülmektedir. Ağ Analizleri kapsamında yürütülen önemli uygulamalardan biri olan etki sahası belirleme, özellikle acil hizmet servisi yürüten araçların ağ verisi üzerinden erişim sağlama durumları ve sürelerini analiz etmek için kullanılmaktadır.

Bu çalışmada ağ verisi üzerinden Erişebilirlik Analizine örnek bir uygulama yürütülmüştür. Çalışmanın amacı Ceyhan (Adana) ilçesinde itfaiye araçlarının acil durumlarda erişebilirlik durumu ve erişim sürelerini analiz etmektir. Ceyhan ilçesinde yer alan 2 itfaiye grup amirliğinin konumları, Ceyhan ilçesi ulaşım ağı, 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları veri olarak kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, Ceyhan İlçesi'nde itfaiye araçları her yere erişim sağlayabilmekte ancak erişim süreleri değişmektedir. 1425,4 km² alana sahip ilçenin % 27'sine ilk 10 dakika içerisinde erişim sağlanmaktadır. İlçede bulunan 113 mahallenin 53'ü (çoğu merkez mahalle) bu alanda yer almakta ve toplam nüfusun % 79'unu kapsamaktadır. Toplam nüfusun % 6'sına sahip 18 kırsal mahalle merkezine erişim süresi 20 dakikayı geçmektedir. Erişim sürelerinin daha da kısaltılması için Gümürdülü ve Kurtkulağı mahallelerine birer grup amirliği kurulması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CBS, ağ analizi, erişebilirlik, Ceyhan.

1. Giriş

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) 20. yüzyılın 2. yarısında 1950'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde trafik verilerinin sayısallaştırılması ile başlayarak günümüze kadar hızla gelişmiş ve bilimin her alanında yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Önemli avantaja sahip CBS'yi Aronoff (1989) coğrafi olarak referanslanmış verinin ele alınması için dört farklı özelliği (1: Veri Girişi, 2:Veri Yönetimi, 3:Veri İşleme ve Analizi, 4: Ürün) sağlayan bilgisayar tabanlı bir sistem olarak tanımlamıştır.

CBS'yi ön plana çıkaran ve kullanım alanının çok geniş olmasını sağlayan en temel özelliklerinden biri de sahip olduğu güçlü ve çeşitli analiz kabiliyetidir. Farklı disiplinlerde farklı olmakla birlikte CBS'de birçok analiz yürütülebilmektedir. Analizlerin sınıflandırılması farklı bilim insanları tarafından farklı şekillerde yapılmıştır (Aronoff, 1989; Turoğlu, 2008, Yomralıoğlu, 2009). CBS analizleri arasında kullanım alanı geniş ve önemli analizlerden birini de Ağ Analizleri oluşturmaktadır.

Ağ (Network) birbirine bağlı çizgiselliklerin oluşturduğu bir yapıyı ifade eder ve kaynakların bir yerden bir yere nakil edilmesi için kullanılır (Aronoff, 1989). Yollar, akarsular, kanalizasyon şebekesi, demiryolları, iletişim hatları, enerji nakil hatları, içme suyu şebekesi vb. yapılar ağ sistemi oluşturan olgulardır (Turoğlu, 2008; Ölmez ve Geçen, 2018). Bu olgular CBS ortamında modellendikten sonra üzerinde yürütülen analizlere Ağ Analizleri (Network Analysis) denir. Ağ

analizleri ile farklı sorunlara çözüm üretmek mümkündür. Belirlenen iki adres arasında en hızlı veya en kısa mesafenin belirlenmesi; bir güzergah boyunca uğranacak durakların en ideal şekilde belirlenip optimum güzergah seçimi; itfaiye, ambulans gibi acil hizmet servislerinin belirli süreler içerisinde ulaşabildiği alanları ifade eden etki sahası belirleme gibi analizler yürütülebilir.

Erişebilirlik belirli bir alanda bir lokasyondan çevreye ya da çevreden belli bir konuma çeşitli araçlar vesilesiyle mal ya da hizmet ulaştırma imkânı olarak tanımlanabilir (Kuntay, 1976). Bu erişim ağ verisi oluşturan coğrafi nesnelere üzerinde sağlanmaktadır.

Erişebilirlik analizi özellikle acil durumlarda hizmet veren kurumların sorumlu oldukları sahaya erişim sürelerini ve durumlarını ortaya koymak için yürütülmektedir. Ülkemizde araştırmacılar tarafından bu konuda yapılacak çalışmalar, acil servis hizmeti veren kurumların halihazır potansiyellerini görmeleri ve bu potansiyellerini geliştirmeleri için imkan sunacak, yol gösterecektir. Nitekim ülkemizde bu bağlamda bazı çalışmalar yürütülmüş ve her geçen gün bu çalışmaların sayıları artacağı beklenmektedir. Ertuğay (2003), Ankara ili Çankaya ilçesinde itfaiye araçlarının erişebilirliğini; Değerliyurt ve Aksu (2013), İskenderun'da (Hatay) acil durum ünitelerinin ulaşabilirliğini; Geçen ve Ölmez (2018), Antakya'da (Hatay) itfaiye araçlarının erişebilirliğini; Ölmez ve Geçen (2018), Antakya'da ambulans erişebilirliğini konu alan çalışmalar yürütmüşlerdir. Yöntemi aynı ya da

benzer olmakla birlikte farklı alanlarda erişebilirliği etkileyen faktörler (parametreler) değişeceği için, hayati bir görev yapan bu kurumların her biri için benzer çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı ülkemizin en kalabalık ilçelerinden biri olan Ceyhan (Adana) ilçesinde itfaiye araçlarının erişebilirlik durumu ve sürelerini incelemektir. Çalışmada Ceyhan ilçesi genelinde itfaiye araçlarının mekânsal açıdan erişim süreleri hesaplanarak erişebilirliğin sorun olduğu sahaları belirlemek ve çözüm önerisi sunmak amaçlanmaktadır.

2. Çalışma Sahası ve Genel Özellikleri

Bu bölümde; çalışma sahasının konumu ve sınırları, çalışmanın konusunu oluşturan yangın vakaları üzerinde etkili olan faktörler, çalışmanın yöntemini oluşturan erişebilirlik dolayısıyla ulaşım üzerinde etkili olan coğrafi özellikler, çalışma sahasındaki nüfusun miktarı ve dağılışı özellikleri ve yangınlar ile mücadele eden kurumların konum ve genel kapasite özellikleri üzerinde durulmaktadır.

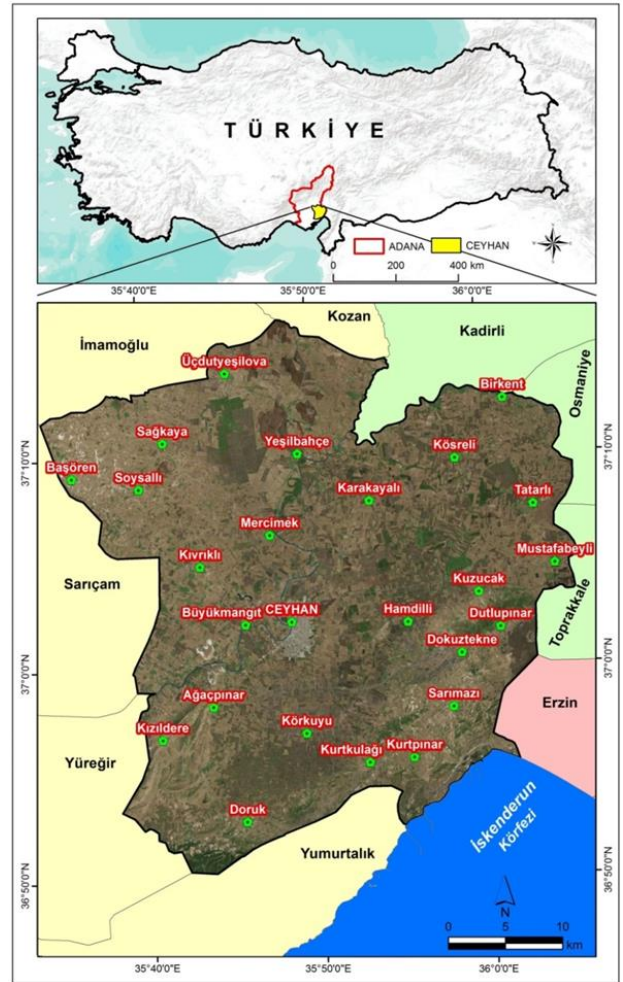
2.1. Çalışma Sahasının Konumu

Çalışma sahası Adana ili Ceyhan ilçesinin idari sınırlarından oluşmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde yer alan saha $35^{\circ} 33'$ ile $36^{\circ} 06'$ doğu boylamları arasında ve $36^{\circ} 50'$ ile $37^{\circ} 17'$ kuzey enleri arasında yer almaktadır (Şekil 1). Yüzölçümü itibariyle 1420 km^2 alana sahip Ceyhan ilçesi Kozan'dan sonra Adana ilinin en büyük ikinci ilçesini oluşturmaktadır. $213,7 \text{ km}$ çevre uzunluğu olan ilçe doğuda Osmaniye ili merkez ilçe ve Toprakkale ilçesi, güneydoğuda Hatay ili Erzin ilçesi, kuzeydoğuda Osmaniye ili Kadirli ilçesi, kuzeyde Adana ili Kozan ve İmamoğlu ilçeleri, batıda Adana ili Sarıçam ve Yüreğir ilçeleri, güneyde ise Adana ile Yumurtalık ilçesi ve Akdeniz ile çevrelenmektedir.

2.2. Çalışma Sahasının Genel Coğrafi Özellikleri

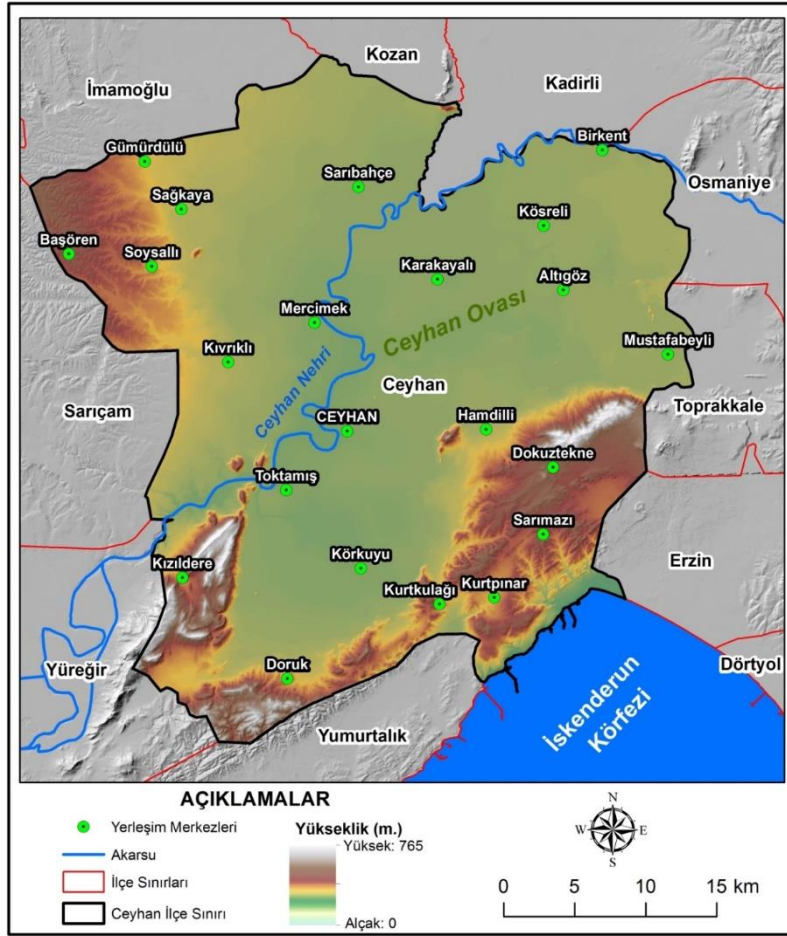
Çalışma alanı topoğrafya açısından sade bir özelliğe sahiptir (Şekil 2). Çukurova'nın belli bir bölümüne karşılık gelen Ceyhan ovası çalışma alanının en büyük morfolojik birimini oluşturmaktadır. Çukurova Seyhan ve Ceyhan

nehirlerinin taşıdığı alüvyonların birikmesiyle oluşan bir delta özelliği taşımaktadır (Ardos, 1984). Çukurova deltası Pleistosen başlarında oluşmaya başlamış ve günümüzde oluşumu hala devam etmektedir (Erinç, 1953). Çalışma alanının büyük bir kısmını oluşturan ova, tarımsal açıdan çok verimli bir saha olup tarımsal aktiviteler yoğun bir şekilde sürdürülmektedir. Büyük kısmı I. derece arazilerden oluşmakta ve ekonomik faaliyet olarak tarım ön plana çıkmaktadır. Yılda birden fazla ürün elde edilebilen Ceyhan ilçesinde mısır, yer fıstığı, pamuk, buğday, karpuz, soya gibi ürünler ön plana çıkmaktadır.



Şekil 1- Çalışma sahası lokasyon haritası.

Figure 1- Location map of study area.



Şekil 2: Çalışma sahasının sayısal yükseklik modeli.

Figure 2: Digital elevation model of study area.

Çalışma sahasını oluşturan diğer bir morfolojik ünite dağlık ve tepelik alanlardır. İlçenin güneyinde GB-KD yönünde uzanan Misis Dağları'nın doğu kısmı alçalan plato sahası üzerinde belli merkezlerden çıkan lavların kaplaması ve oluşan genç volkan konilerinden oluşmaktadır. Bu alanın en yüksek noktasını Dokuztekneler yerleşmesinin kuzeydoğusunda bulunan 450 metre yükseltiye sahip Delihalil volkan konisinin zirvesi oluşturur. Genç volkanik sahaya karşılık gelen bu alan Tatarlı Leçesi ve Büyük Leçe (Erzin Leçesi) olarak adlandırılmaktadır (Bilgin, 1969). Çalışma alanının güney batısında Güllüce ve Hasin Dağları GB-KD yönünde uzanmakta ve Kızıldere yerleşmesinin bulunduğu alanda bir boğaz ile ayrılmaktadır. Güneyde bulunan Güllüce dağı çalışma sahasının en yüksek noktasını (Güllüce Tepe, 769 m.) oluşturmaktadır. Kızıldere'nin kuzeyinde uzanan dik yamaçlara sahip Hasin Dağı 570 metre

yükseltiye ulaşmaktadır. Çalışma alanının kuzeybatısı yükseltisi ve eğimi düşük olan Orta Torosların Çukurova'ya sokulan yamaçlarından oluşmaktadır.

Çalışma sahasının ana hidrografik birimini Ceyhan Nehri oluşturmaktadır. 509 km uzunluğa sahip Ceyhan Nehri Kahramanmaraş ilinin Elbistan ilçesi sınırları içerisinde doğmaktadır. Kahramanmaraş ve Osmaniye il sınırları içerisinde aktıktan sonra Ceyhan ilçesine dahil olmaktadır. Çalışma alanında 90 km akış gösterdikten sonra Yüreğir ilçesinden akışına devam ederek Yumurtalık-Karataş ilçeleri sınırını oluşturacak şekilde İskenderun Körfezinden Akdeniz'e ulaşmaktadır.

Akdeniz iklim kuşağında yer alan çalışma sahasında yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 18,4 C° olup en sıcak ay ortalaması 27,5 C° ile Ağustos

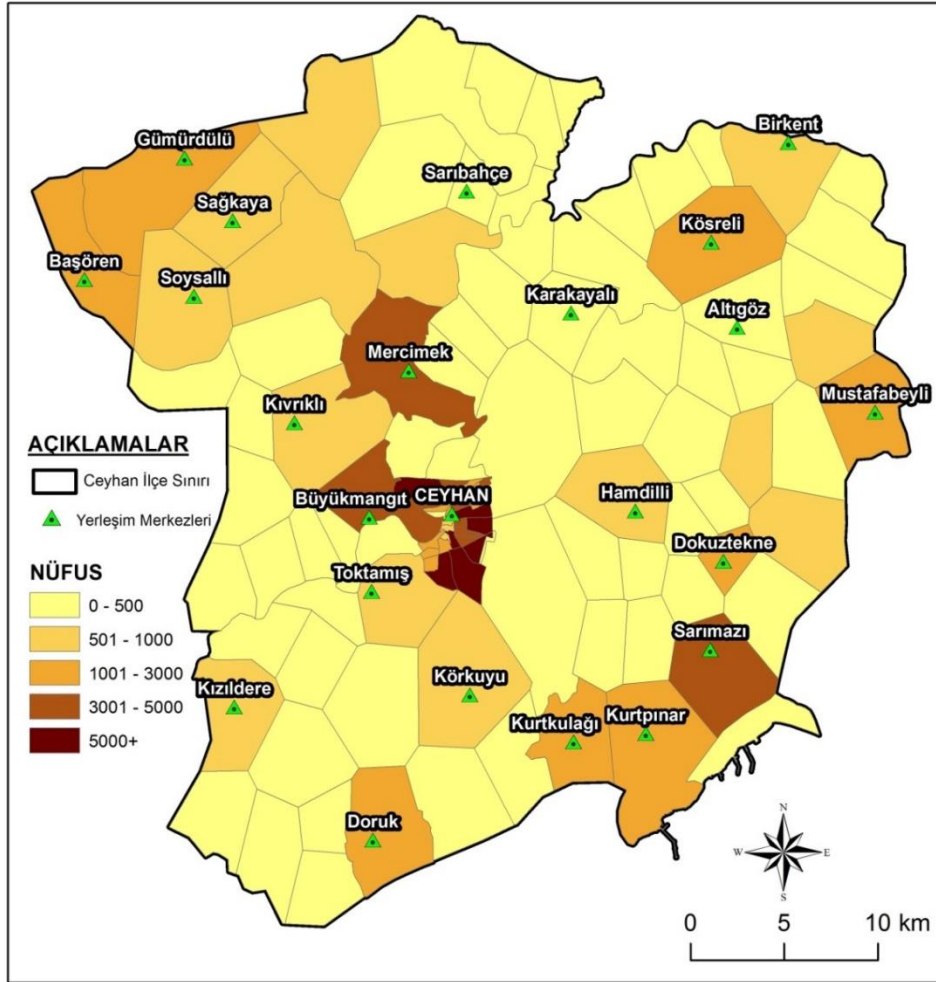
aydır. Aylık ortalamaları hiçbir ayda 0 C° altına düşmemektedir. Yıllık toplam yağış miktarı 759 mm'dir. En yağışlı ay Aralık (123 mm.) en kurak ay Temmuz (12 mm.) aydır (<https://tr.climate-data.org>).

Çalışma alanının sade topoğrafya özelliklerine sahip olması ulaşımın gelişmesine kolaylık sağlamaktadır. Güney ve batı kesimlerinde yer alan dağlık ve tepelik alanlar ile çalışma alanında yer alan Ceyhan Nehri ulaşımı kısmen zorlaştıran özellikler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Elverişli toprak ve iklim özellikleri tarımın gelişmesini ve yılda birden fazla ürün alınabilmesini sağlamıştır. Çalışmada alanında

çiftçiler özellikle ikinci ürün için tarlaları hızlı bir şekilde temizlemek amacıyla anız yangınları oluşturduğu sıkça karşılaşılan bir sorundur.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2018 yılında Ceyhan ilçe nüfusu 160.474 kişi ile Adana ilinin merkez ilçeleri dışında en kalabalık ilçesini oluşturmaktadır. Nüfusun 2/3 şehir merkezinde yaşarken 1/3 kırsal mahallelerde yaşamaktadır. Nüfus yoğunluğu 112 kişi/km² olup Türkiye ortalamasının (107) üzerindedir. Mahallelere göre yoğunluk farklılık göstermektedir (Şekil 3). Merkez mahallelerde ortalama yoğunluk kilometrekareye 5857 kişi düşerken kırsal mahallelerde bu değer ortalama 35 kişi/km²'dir.



Şekil 3- Çalışma sahasında nüfus dağılışı.

Figure 3- Distribution of population in study area.

2.3. Ceyhan'da Yangınlar İle Mücadele Eden Kurumlar ve Kapasiteleri

Ceyhan ilçesinde yangınlar ile mücadele kapsamında Adana Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı 2 adet grup amirliği bulunmaktadır. Bir tanesi Ceyhan şehir merkezinde yer alırken diğeri Ceyhan'ın en doğusunda ve Adana-Osmaniye devlet yolu üzerinde yer alan Mustafabeyli mahallesinde bulunmaktadır.

2.3.1. Adana Büyükşehir Belediyesi Ceyhan İtfaiye Grup Amirliği

Ceyhan İtfaiye Grup Amirliği Ceyhan ilçesinin merkezinde yer almaktadır (Fotoğraf 1). Günde 8'er saatten 3 vardiya şeklinde çalışan Ceyhan İtfaiye Grup Amirliğinde 1 amir, 4 güvenlik görevlisi, 3 santral memuru, 3 yazı işleri memuru, 3 ruhsat işlerinden sorumlu memur ve 45 itfaiye eri olmak üzere toplam 60 personel görev yapmaktadır. Araç filosu bağlamında 3 adet

arazöz, 3 adet tanker, 1 adet kurtarma aracı, 1 adet merdivenli araç ve 1 adet de öncü araç bulunmaktadır.

2.3.2. Adana Büyükşehir Belediyesi Mustafabeyli İtfaiye Grup Amirliği

Mustafabeyli İtfaiye Grup Amirliği, Osmaniye ilinin Toprakkale ilçesi ile sınırı olan Mustafabeyli mahallesinde yer almakta (Fotoğraf 2) ve Ceyhan ilçesinin doğusunda yer alan mahallelerine hizmet verirken aynı zamanda acil durumlarda Toprakkale (Osmaniye) ilçesinin batı kesiminde yer alan köyler de hizmet sunabilmektedir. Ceyhan İtfaiyede olduğu gibi 3 vardiya şeklinde çalışan Mustafabeyli İtfaiye Grup Amirliğinde toplam 15 personel istihdam etmektedir. Her vardiyada 4'er olmak üzere toplam 12 itfaiye eri ile birlikte 1 amir ve 2 güvenlik görevlisi çalışmaktadır. Araç olarak 1 adet arazöz ve 1 adet de tanker olmak üzere 2 araç bulunmaktadır.



Fotoğraf 1- Ceyhan itfaiye grup amirliği.

Photograph 1- Ceyhan fire station.



Fotoğraf 2- Mustafabeyli itfaiye grup amirliği.

Photograph 2- Mustafabeyli fire station.

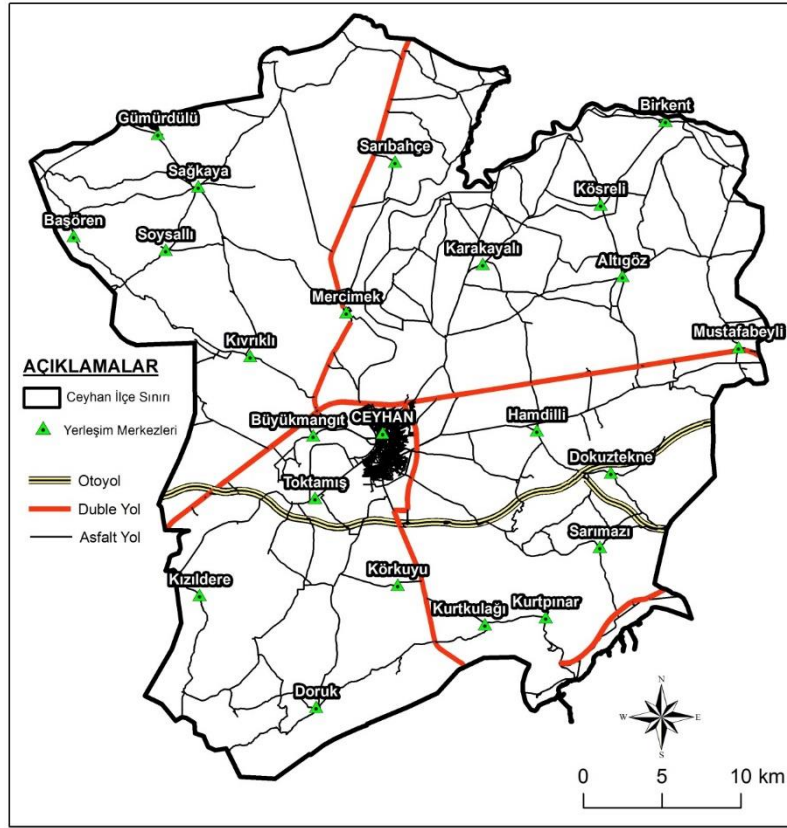
3. Çalışmanın Yöntemi ve Kullanılan Veri Setleri

3.1 Verilerin Hazırlanması

Çalışmanın en önemli verisini ulaşım ağı oluşturmaktadır. Ceyhan ilçesi yol haritası Ceyhan Belediyesi'nden vektör formatta temin edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ulaşım ağını oluşturan yol katmanında yolları temsil eden "çizgi" (polyline) sembolleri tekrar elden geçirilerek topolojik hatalar giderilmiş,

güncellemeler yapılarak analize hazır hale getirilmiştir.

Ceyhan ilçe sınırları içerisinde ulaşım ağını oluşturan yolların toplam uzunluğu 1310 km.dir. Çalışmada yollar otoyol, duble yol ve asfalt yol olmak üzere 3 sınıfa ayrılarak analize tabii tutulmuştur (Şekil 4). Ceyhan'daki yolların 95 km'si otoyol, 167 km'si duble yol, 1048 km'si ise asfalt yol olarak hesaplanmıştır. Şehir merkezinde yer alan caddeleri oluşturan çift şeritli yollar asfalt sınıfına dahil edilmiştir.



Şekil 4- Çalışma sahasının ulaşım ağı.

Figure 4- Transportation network of study area.

Çalışmada ayrıca yardımcı veriler ilgili kurumlardan temin edilerek kullanılmıştır. Çalışma alanının topoğrafya özelliklerini açıklamak için Harita Genel Müdürlüğü'nden (HGM) 1/25000 ölçekli vektör topoğrafya paftaları alınarak CBS ortamında birleştirilmiş ve 10 m. çözünürlükte (piksel boyutu=10X10 m.) sayısal yükseklik modeli üretilmiştir. Ceyhan ilçesinin nüfus dağılışı ve yoğunluğunu incelemek için Ceyhan

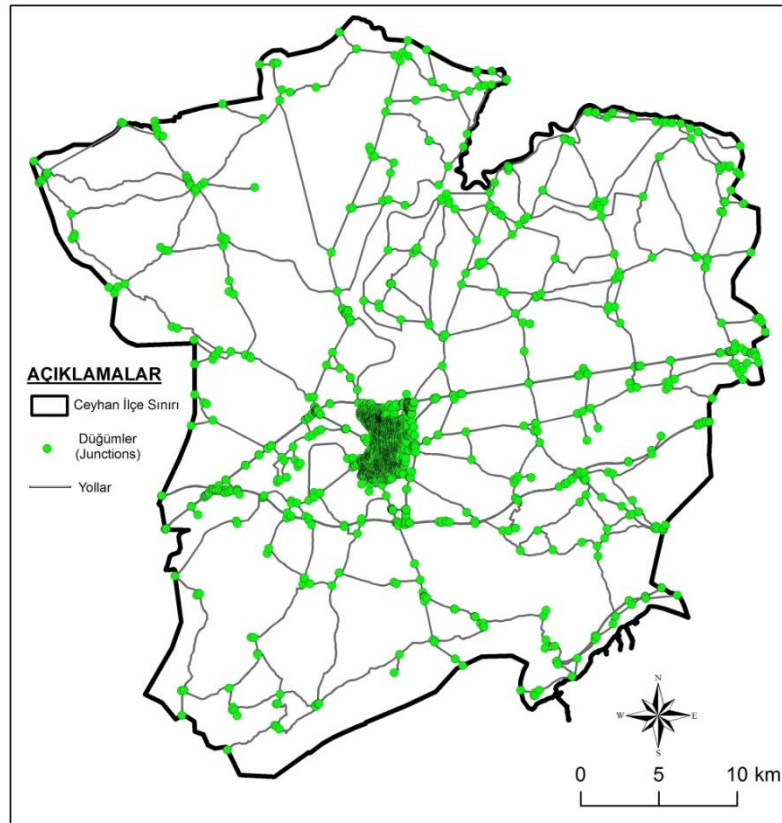
Belediyesi'nden temin edilen mahalle idari haritası ile Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) alınan mahalle nüfus verileri birleştirilerek (join) tematik nüfus dağılışı haritası üretilmiştir. Çalışmada yapılan analiz sonucunda elde edilen sonucun mekânsal dağılışı yorumlamak amacıyla lokasyon verisi olarak Ceyhan ilçesi noktasal yerleşme haritası kullanılmıştır.

Erişebilirlik analizi için başlangıç konumlarını oluşturan Adana Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Ceyhan ve Mustafabeyli itfaiye grup amirliklerinin koordinatları arazide ölçülerek sisteme aktarılmıştır. Her iki grup amirliğine ait çeşitli bilgiler bu kurumların yetkilileri ile yapılan mülakatlar ile elde edilmiştir.

3.2 Ağ Analizinin Yürütülmesi

Çalışmanın ilk aşamasında ağ analizinin temel verisi olan ulaşım ağı verisinde gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra ArcMap programı kullanılarak ağ verisine dönüştürülmüş, yolları temsil eden çizgilerin çakıştığı yani yolların birleşim lokasyonlarına nokta atılarak düğüm (junction) haritası oluşturulmuştur (Şekil 5). Çalışma alanında toplam 2937 adet düğüm noktası tespit edilmiştir. Oluşturulan her düğüm noktası yolları temsil eden çizgileri bölerek ardışık iki düğüm noktası arasında yer alan yol çizgisi ayrı bir segment olarak tekrar düzenlenmiştir.

İkinci aşamada her yol segmenti için acil durumlarda bir itfaiye aracının normal şartlarda yapabileceği ortalama hız değerleri belirlenerek yol katmanının öznetelik tablosuna aktarılmıştır. Bu değerleri belirlemek için daha önce yapılan benzer çalışmalardan faydalanılmış (Ertuğay, 2003; Değerliyurt ve Aksu, 2013, Geçen ve Ölmez 2018), saha çalışması aşamasında ilgili ve yetkili kişiler ile yapılan mülakatlarda alınan fikirler dikkate alınmıştır. Ortalama hız verisi olarak dört farklı değer kullanılmıştır (Tablo 1). Yerleşme merkezlerinde yer alan sokak ve caddelerde trafik yoğunluğu, trafik ışıkları, yaya geçişleri gibi faktörler dikkate alınarak ve çalışma alanındaki kavşaklarda dönüşlerde araçların dönüş hızı düşünülerek bu yol segmentlerine 40 km/saat ortalama hız değeri verilmiştir. Yerleşme merkezlerini birbirine bağlayan tek şeritli (bir gidiş bir geliş) yollara ortalama 70 km/saat, duble yollara 90 km/saat ve otoyollara ise 120 km/saat değerleri belirlenerek sisteme aktarılmıştır.



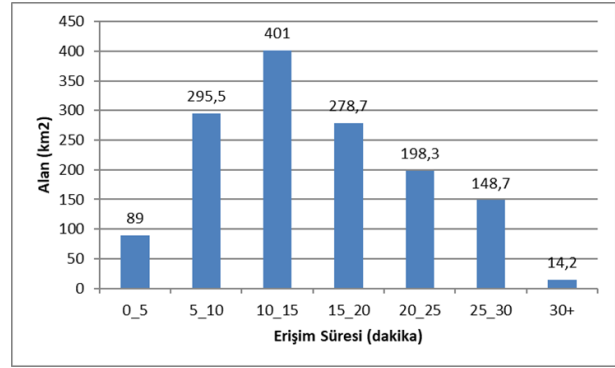
Şekil 5- Çalışma sahasında ağ analizinde kullanılmak üzere üretilen düğüm noktaları.

Figure 5- Generated junction points for network analysis in study area.

1425,4 km² alana sahip Ceyhan ilçesinde 89 km²'lik alana 5 dakika içerisinde erişim sağlanmakta (Tablo 2) ve bu alan itfaiye grup amirliklerin olduğu Ceyhan merkez ve Mustafabeyli mahallesine denk gelmektedir. 5-10 dakika zaman diliminde Ceyhan ilçesinin yaklaşık 1/5'ine (295.5 km²) erişim sağlanırken, alansal olarak erişebilirliğin en fazla olduğu zaman aralığı 10-15 dakika olup çalışma alanının % 28.1'ine (401 km²) bu zaman diliminde erişim sağlanmaktadır (Tablo 2, Şekil 7). 15-20 dakika aralığında ilçe alanının % 19.6'sına, 20-25 dakika aralığında alanın % 13.9'una, 25-30 dakika aralığında alanın % 10.4'üne ve 30 dakika üstü zaman diliminde ise 14.2 km²'lik alanla % 1'ine erişim sağlanmaktadır.

Kümülatif alan itibarıyla erişim süreleri değerlendirildiğinde sırasıyla ilk 5 dakika içerisinde çalışma alanının % 6.2'sine, 10 dakika içerisinde % 27'sine, 15 dakika içerisinde % 55.1'ine, 20 dakika içerisinde % 74.1'ine, 25 dakika içerisinde % 88.6'sına, 30 dakika içerisinde ise alanın % 99'una erişim sağlanmaktadır (Tablo 3, Şekil 8). Kalan % 1'lik kesime ise erişim 30 dakikayı aşmaktadır.

Kümülatif alan itibarıyla erişim süreleri değerlendirildiğinde sırasıyla ilk 5 dakika içerisinde çalışma alanının % 6.2'sine, 10 dakika içerisinde % 27'sine, 15 dakika içerisinde % 55.1'ine, 20 dakika içerisinde % 74.1'ine, 25 dakika içerisinde % 88.6'sına, 30 dakika içerisinde ise alanın % 99'una erişim sağlanmaktadır (Tablo 3, Şekil 8). Kalan % 1'lik kesime ise erişim 30 dakikayı aşmaktadır.



Şekil 7- Çalışma alanının erişim sürelerine göre dağılış grafiği.

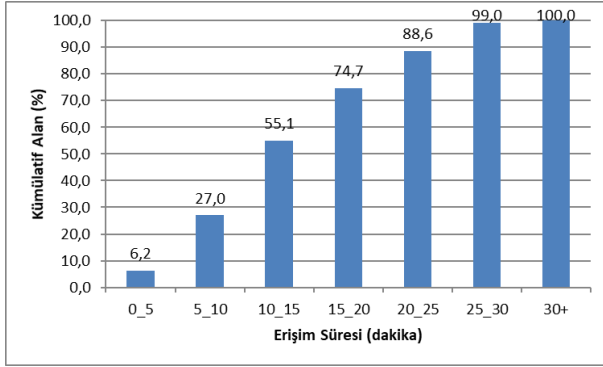
Figure 7- Distribution graph of study area according to arrival times.

Tablo 2- Çalışma Alanının Erişim Sürelerine Göre Dağılışı
Table 2- Distribution of Study Area According to Arrival Times

ULAŞIM SÜRESİ (dakika)	ALAN (km ²)	ALAN (%)	KÜMÜLATİF ALAN (km ²)	KÜMÜLATİF ALAN (%)
0-5	89	6.2	89	6.2
5-10	295.5	20.8	384.5	27.0
10-15	401	28.1	785.5	55.1
15-20	278.7	19.6	1064.2	74.7
20-25	198.3	13.9	1262.5	88.6
25-30	148.7	10.4	1411.2	99.0
30+	14.2	1	1425.4	100.0

Ceyhan ilçesinin 30'u merkez, 83'ü kırsal mahalle olmak üzere toplam 113 mahalle bulunmaktadır. Erişebilirlik sürelerine göre mahalle merkezleri ve bu merkezlere ait nüfus değerleri incelendiğinde 5 dakika içerisinde 29 mahalle merkezine ve bu mahallelere ait toplam 100434 kişiye erişim sağlandığı hesaplanmıştır (Tablo3). Bu değer toplam nüfusun %63'üne karşılık gelmektedir (Şekil 9). Bu mahallelerin

büyük kısmı Ceyhan şehir merkezinde yer alan nüfus yoğunluğu fazla olan mahallelerdir.



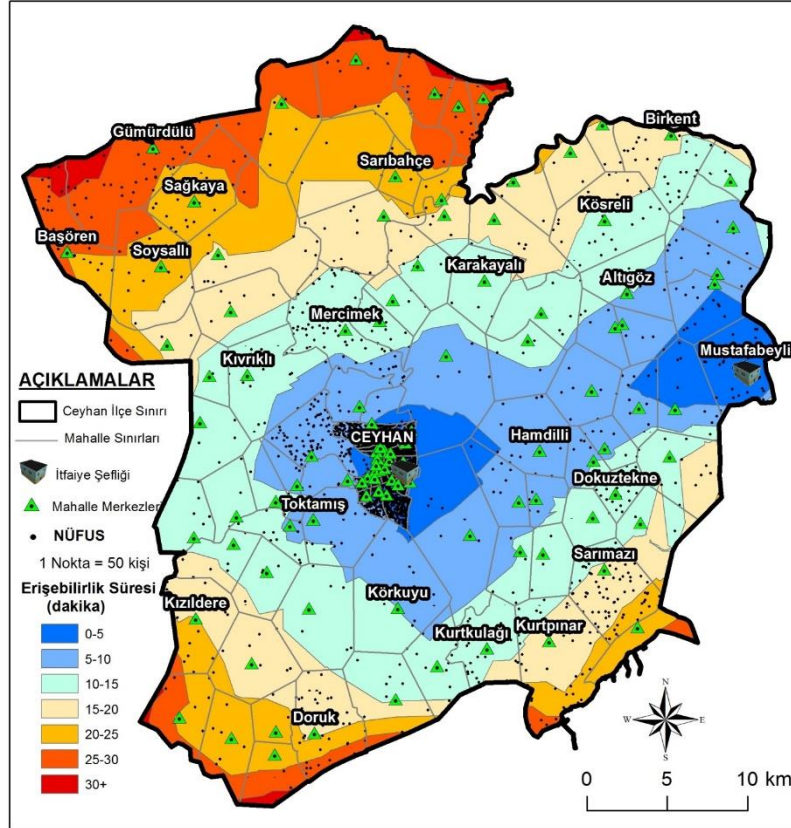
Şekil 8- Çalışma alanının erişim sürelerine göre kümülatif dağılım grafiği.

Figure 8- Cumulative distribution graph of study area according to arrival times.

Tablo 3- Mahalle merkezlerinin ve nüfus değerlerinin erişim sürelerine göre dağılımı.

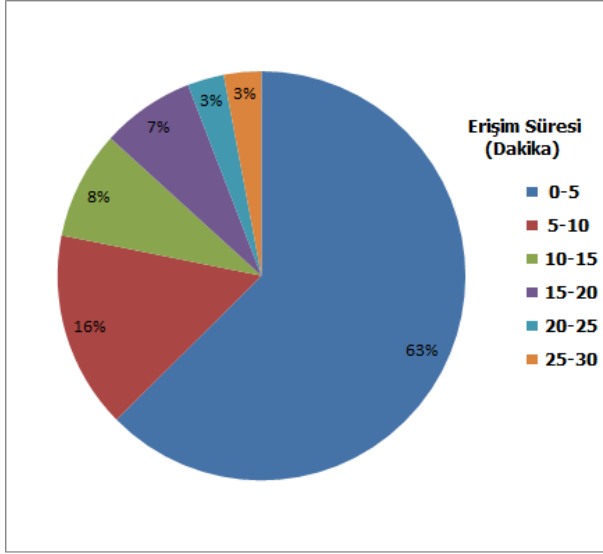
Table 3- Distribution of neighborhood centers and population according to arrival times.

ULAŞIM SÜRESİ (dakika)	MAHALLE SAYISI	TOPLAM NÜFUS
0-5	29	100434
5-10	24	25011
10-15	28	13744
15-20	14	11856
20-25	12	4654
25-30	6	4775



Şekil 10- Çalışma alanında itfaiye erişebilirlik süreleri, nüfus ve mahalle merkezleri dağılımı.

Figure 10- Distribution of accessibility times of fire vehicles, population and neighborhood centers.



Şekil 9- Erişim sürelerine göre nüfusun yüzdelik dağılım grafiği.

Figure 9- Percentage distribution graph of population according to arrival times.

Erişebilirlik sürelerine göre mahalle merkezlerinin ve mahallelere göre nüfus dağılımı Şekil 10'da verilmiştir. Sarımsazı ve Kurtpınar mahallelerinde nüfusun kısmen yoğun olduğu ancak erişim süresinin 15-20 dakika olduğu görülmektedir. Özellikle çalışma alanının kuzeybatı kesiminde İmamoğlu ilçesi sınırı yakınlarında yer alan Başören, Sağkaya ve Gümürdülü mahallelerinde nüfusun fazla ancak itfaiye erişebilirliğinin 30 dakikayı bulduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada CBS'de Ağ Analizi'nin kullanımı ve avantajları, sorun tespiti ve çözümündeki potansiyeli açıklanarak örnek bir uygulama ile Adana ili Ceyhan ilçesinde itfaiye erişebilirliği analiz edilmiştir.

Ceyhan ilçesi Adana ilinin merkez ilçeleri dışında en büyük ilçesini oluşturmaktadır. 2018

sayımına göre 160.474 nüfusa sahip olup Türkiye'de birkaç ilden daha büyüktür.

Ceyhan ilçesi arazilerinin büyük bir kısmı ova üzerinde yer almakta, tarımsal potansiyeli yüksek ve tarım çok gelişmiştir. Özellikle yaz aylarında tarlaların temizlenmesi için genellikle bilinçsiz çiftçilerin sebep olduğu anız yangınları sıkça karşılaşılan bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Kış aylarında ise özellikle soba kullanılan kenar mahallelerde ve kırsal mahallelerde soba yangınları görülmektedir. Bunun dışında kazalar sonucunda meydana gelen araç yangınları da itfaiye teşkilatının mücadele verdiği sorunlardandır.

Yangınlar ile mücadele kapsamında Adana Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Ceyhan ve Mustafabeyli grup amirlikleri bulunmaktadır. Olay mahalline erişim açısından Ceyhan ilçesinde ulaşım ağı yeterli ve gelişmiş olup ilçe genelinde her yere erişim sağlanabilmektedir. Ancak grup amirliklerinin konumları itibarıyla erişim süreleri değişmektedir. Özellikle nüfusun kalabalık olduğu Ceyhan merkez mahallelerine ve Mustafabeyli mahallesi ve yakın çevresine 5 dakikadan daha az bir sürede erişim sağlanabilirken, bu iki merkezden uzaklaştıkça erişim süresi de artmaktadır.

Ceyhan ilçesinin 3/4 'üne itfaiye araçları 20 dakikadan daha az bir sürede erişim sağlamaktadır. Diğer taraftan az da olsa belli alanlara erişim süresi 30 dakikayı aşmaktadır. İlçenin güney ve kuzeybatısında yer alan nüfusu yoğun bazı kırsal mahallelere erişim süresini kısaltmak için Gümürdülü ve Kurtkulağı mahallelerine birer grup amirliği kurulması isabetli olacaktır.

REFERANSLAR

- Arđos, M. 1984. *Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3263, Cilt: 1, İstanbul
- Aronoff, S. 1989. *Geographical Information Systems: A Management Perspective*, WDL Publications, Ottawa, Canada
- Bilgin, T. 1969. *Ceyhan Doğusunda Volkanik Şekiller ile Hassa Leçesi*, İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayını, No:58, İstanbul
- Değerliyurt, M., Aksu R. 2013. İskenderun Kentindeki (Hatay) Acil Durum Ünitelerinin Ulaşabilirlik Özelliklerinin Analizi. *Turkish Studies*, Sayı 8/6 S. 111-121, Ankara
- Erinç, S. 1953. Çukurovanın Alüvyal Morfolojisi Hakkında, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, Cilt:2, Sayı: 3-4, İstanbul
- Ertuğay, K. 2003. *Measurement and Evaluation of Fire Service Accessibility: A Case Study in Çankaya District of Ankara*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi Ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri, Ankara
- Geçen, R., Ölmez, İ. 2018. Antakya'da (Hatay) İtfaiyelerin Acil Durumlarda Erişebilirliği. *The Journal of International Social Research* Volume: 11 Issue: 60 Year: 2018
- Kuntay, O. 1976. Planlama Kontrol Aracı Olarak Fiziksel Erişilebilirlik Ve Çekim Gücü. *Şehircilik Enstitüsü Dergisi*, 33-47, İTÜ, İstanbul.
- Ölmez, İ., Geçen, R. 2018. Acil Durumlarda Ambulans Erişebilirliği: Antakya (Hatay) Örneği, *The Journal of Academic Social Science Studies*, Number: 73, p. 361-375, Winter 2018.
- Turoğlu, H. 2008. *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları*, 2. Baskı, Çantay Kitabevi, İstanbul
- Yomralıoğlu, T. 2009. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. İber Ofset, Trabzon.

İnternet kaynakları

<https://tr.climate-data.org>

<http://www.tuik.gov.tr>