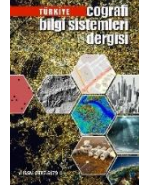




Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tucbis>

e-ISSN:2687-5179



Afet ve acil durum müdahale planlamaları için eş-mesafe haritalarının üretilmesi

Mehmet Ali Akgül*¹

¹DSİ 6. Bölge Müdürlüğü, Adana, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Eş-Mesafe Haritası,
Afet ve Acil Durum,
CBS

Araştırma Makalesi

Geliş: 26/09/2024
Reviz: 12/11/2024
Kabul: 21/11/2024
Yayın: 20/12/2024

Öz

Deprem, taşkın, heyelan veya yangın gibi afetlere zamanında müdahale edebilmek, uzman personel ve uygun ekipmana sahip olmak kadar önemlidir. Olay yerinde zamana karşı yarışan ekipler ne kadar önemliyse, bu ekiplerin olay yerine en kısa sürede ulaşabilmesi de o kadar önemlidir. Bu çalışmada, 6 Şubat 2023 tarihinde, depremin meydana geldiği bölgede yer alan Adana, Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye illerindeki Devlet Su İşleri (DSİ) makine parkları (MP) için sırasıyla 50 km, 100 km, 150 km ve 200 km mesafeli eş-mesafe haritaları üretilmiştir. Bu haritalar, mevcut ulaşım ağının dijital verileri ve ArcMap yazılımındaki Network Analyst modülü kullanılarak oluşturulmuş olup potansiyel afet bölgelerine en yakın olan MP'nin belirlenmesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, bu haritaların kullanılması planlanan MP'lerin kurulacağı yerlerin belirlenmesini kolaylaştıracak veya MP'ler için potansiyel yer değiştirme alanlarının araştırılması için bir temel oluşturacaktır. Çalışma, bazı ilçelerin coğrafi olarak farklı bir ilin MP'sine kendi MP'sinden daha yakın olduğunu ortaya koymuştur. Eş-mesafe haritalarının, belirli dönemlerde taşkına maruz kalan bölgelere daha hızlı müdahale edilebilmesi için inşa edilmesi gereken yeni yolların yerinin tespit edilmesinde de kullanılabileceği öngörülmektedir.

Production of iso-distance maps for disaster and emergency response planning

Keywords

Iso-Distance Map,
Disaster and Emergency,
GIS



Research Article

Received: 26/09/2024
Revised: 12/11/2024
Accepted: 21/11/2024
Published: 20/12/2024

Abstract

It is of equal importance to be able to respond to disasters such as earthquakes, floods, landslides or fires in a timely manner as it is to have expert personnel and the appropriate equipment on hand. As important as the teams racing against time at the scene of the incident, it is also very important that those teams can reach the scene as soon as possible. In this study, 50 km, 100 km, 150 km and 200 km isodistance maps were prepared for the machinery parks (MP) of the State Hydraulic Works (DSİ) in the provinces of Adana, Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay and Osmaniye, which are located in the region where the earthquake occurred on 6 February 2023. These maps, produced using digital data from the existing transport network and the Network Analyst module of ArcMap software, facilitate the identification of MPs closest to potential disaster areas. In addition, the use of these maps will facilitate the identification of locations for the planned MPs or provide a basis for investigating potential MP relocation areas. The study showed that some districts are geographically closer to the MP of another province than to their own MP. It is postulated that isodistance maps can also be employed to ascertain the location of new roads that must be constructed in order to facilitate more expedient intervention in areas susceptible to flooding during specific periods.

*Sorumlu Yazar

*(mali.akgul@dsi.gov.tr) ORCID 0000-0002-5517-9576

Kaynak göster

Akgül, M. A. (2024). Afet ve acil durum müdahale planlamaları için eş-mesafe haritalarının üretilmesi. *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 6(2), 85-92.
<https://doi.org/10.56130/tucbis.1556331>

1. Giriş

Iso (eşit) ve distance (mesafe) kelimelerinin birleşimiyle oluşturulan izodistance (eş-mesafe), bir noktadan belirli bir mesafeye eşit uzaklıkta olan diğer noktaların oluşturduğu bir çizgi veya alanı ifade etmekteyken izokron (eş-zaman) ise belirli bir noktadan belirli bir süre içinde ulaşılacak noktaların oluşturduğu çizgi veya alanı ifade etmektedir. Bu iki terim çoğu zaman birbirini yerine kullanılsa da eş-zaman toplu taşıma planlaması ve trafik analizleri gibi zaman odaklı çalışmalarda, eş-mesafe ise altyapı planlaması, ticari alan analizleri veya enerji dağıtım ağları gibi mesafe odaklı çalışmalarda tercih edilmektedir. Nakliye, turizm, doğal kaynakların korunması, eğitim ve ulaşım planlanması gibi birçok sektör de kullanılan eş-mesafe haritaları acil durum yönetiminde de sıklıkla kullanılmaktadır.

Hu et al., (2013) Çin'in Guangzhou şehrinde bulunan Tianhe bölgesinde yaptıkları çalışmada otobüs eş-zamanları için bir hesaplama yöntemi önermişler ve toplu taşıma erişilebilirliğini analizine uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda merkezi iş bölgesinin diğer bölgelere göre daha yüksek bir erişilebilirliğe sahip olduğunu ve sakinlerinin daha iyi otobüs hizmetlerine erişim sağlama konusunda daha fazla fırsata sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Allen (2018) Kanada'nın Toronto şehrinde eş-zamanların kentsel ulaşım ağlarında erişilebilirliği görselleştirmek için nasıl kullanıldığını dair bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada, kentsel erişilebilirliğin karmaşıklığını aktarmak için alansal verilerle birlikte haritalama için daha fazla seçenek, tek bir grafikte birden fazla seyahat süresi senaryosunun karşılaştırılması ve ağ yapısının haritada ön plana çıkarılması yer almaktadır. Rosik et al., (2021) yaptıkları çalışmada Polonya'daki beş büyük şehir için kümülatif erişilebilirliği kullanarak orta sürüş modunda 30, 60 ve 90 dakikalık eş-zamanlardaki işgücü piyasalarının menzilleri bağlamında erişilebilirliğe olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, yol altyapısının genişlemesinin 90 dakikalık eş-zamanın mevcut elektrikli otomobil modellerinin menzilinden kaçınmasına neden olacağını tespit etmişlerdir. Abellan et al., (2023) İspanya'nın iç kesimlerinde bulunan 34 şehir ve kentsel alanların değişim süreçlerini ele alan bir çalışma yapmışlardır. Kentsel alanların sınırlandırılması ve karakterizasyonu için öneri yaptıkları çalışmada 20 dakikalık eş-zaman haritasını referans olarak kullanmışlardır. Çalışma sonucunda yerleşimlerde 20 dakikalık eş-zamanın, kentleşme süreçlerinin etkisini büyük bir kesinlikle ifade eden bir sınır olduğunu doğrulamışlardır. Ayrıca idari birimlerinin alanındaki uyumsuzlukların, kent çevresi dinamiklerini daha kesin bir şekilde sınırlandırmaya yardımcı olan 20 dakikalık eş-zamanın kullanılmasıyla kısmen düzeltilebileceği tespit etmişlerdir. Bhellar et al., (2023) Pakistan'ın Sind eyaletinin 3. büyük şehri olan Sukkur'da yaptıkları çalışma ile 1 km yarıçaplı CBS tabanlı eş-zaman modeli kullanarak şehir merkezindeki erişilebilirliği ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda, seyahat erişilebilirliği sorunlarını ortadan kaldırmak için arazi

kullanımı ve ulaşım planlamasına yönelik bütünleşmiş sürdürülebilir yaklaşımların uygulanmasını önermişlerdir. Elizbarashvili et al., (2024) Gürcistan'ın güneyinde bulunan Kvemo Kartli bölgesinde ambulansların varış sürelerini tahmin edebilmek için eş-zaman haritalarını kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda ambulansın hastalara 8 dakika içinde ulaşmadığı yetersiz hizmet alan bölgelerde, Kvemo Kartli nüfusunun %52'sinin, yani yaklaşık 222 976 kişinin yaşadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca eş-zaman haritalarıyla tahmin edilen varış sürelerinin afet müdahale planlamasında çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Zhao & Zhou (2024) Çin'in başkenti Pekin'de yaptıkları çalışma da hastane öncesi acil tıbbi tesislerin eş-zaman tabanlı erişilebilirliklerini analiz etmişlerdir. Eş-zaman haritalarında 8 dakikalık ve 10 dakikalık sürüş arasındaki yüksek tutarsızlığı tespit etmişler ve bunun giderilebilmesi için yetersiz alanlarda ek acil durum istasyonlarının planlamasını önermişlerdir.

Afete müdahale araçlarının farklı amaçları ve bu sebeple farklı boyut ve sınıfta olmasından dolayı trafikteki hız limitleri de farklı olmaktadır. Bu sebeple çalışmamızda Adana, Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye illerinde bulunan Devlet Su İşleri (DSİ) makina parklarına (MP) ait eş-zaman haritaları yerine eş-mesafe haritaları üretilmiş olup uzaklığı bilinen noktaya ne kadar zaman da gidilebileceği araç hızına göre hesaplanabilecektir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Çalışma alanı

Çalışma alanı olarak 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan deprem felaketinin olduğu bölge içerisinde bulunan Adana, Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye ili DSİ MP'leri alınmıştır (Şekil 1). DSİ, taşkın önleme faaliyetleri kapsamında nehir yatağı düzenlemesi ve drenaj kanalı temizliği yapmakta bu görevi ifa ederken sıklıkla paletli dragline ekskavatör, paletli ve lastik tekerlekli ekskavatör, paletli dozer, greyder ve damperli kamyon gibi envanterinde bulunan araçlardan yararlanmaktadır. Deprem sonrasında yapılan çalışmalar kapsamında ise görevin gerekliliklerine uygun olarak MP birimlerindeki her türlü iş makinası ve araçlar arazide kullanılmıştır. DSİ 6. Bölge Müdürlüğü Merkez ve taşra birimlerinde 459 adet araç ve iş makinesi bulunmakta iken (DSİ, 2024a) DSİ 20. Bölge Müdürlüğünde bu sayı 96'dır (DSİ, 2024b).

2023 sayımında Adana ili nüfusu 2.27 milyon, Kahramanmaraş ili nüfusu 1.12 milyon, Gaziantep ili nüfusu 2.16 milyon, Hatay ili nüfusu 1.54 milyon ve Osmaniye ili nüfusu 0.56 milyon olarak sayılmıştır. Bu beş ilin toplam nüfusu 7.65 milyon olup nüfus projeksiyonuna göre 2030 yılında 7.83 milyon olması beklenmektedir (TÜİK, 2024). 2023 sayımında ülke nüfusu 85.37 milyon olarak sayıldığı düşünüldüğünde çalışma ülke nüfusunun yaklaşık %10'luk bir kısmını kapsamaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu

2.2. Materyal

Çalışmada kullanılan sayısal yol verisi açık kaynaklı olup <http://download.geofabrik.de> sitesinden alınmıştır (Geofabrik, 2024). Sayısal yol verisi 6 ana ve 32 alt

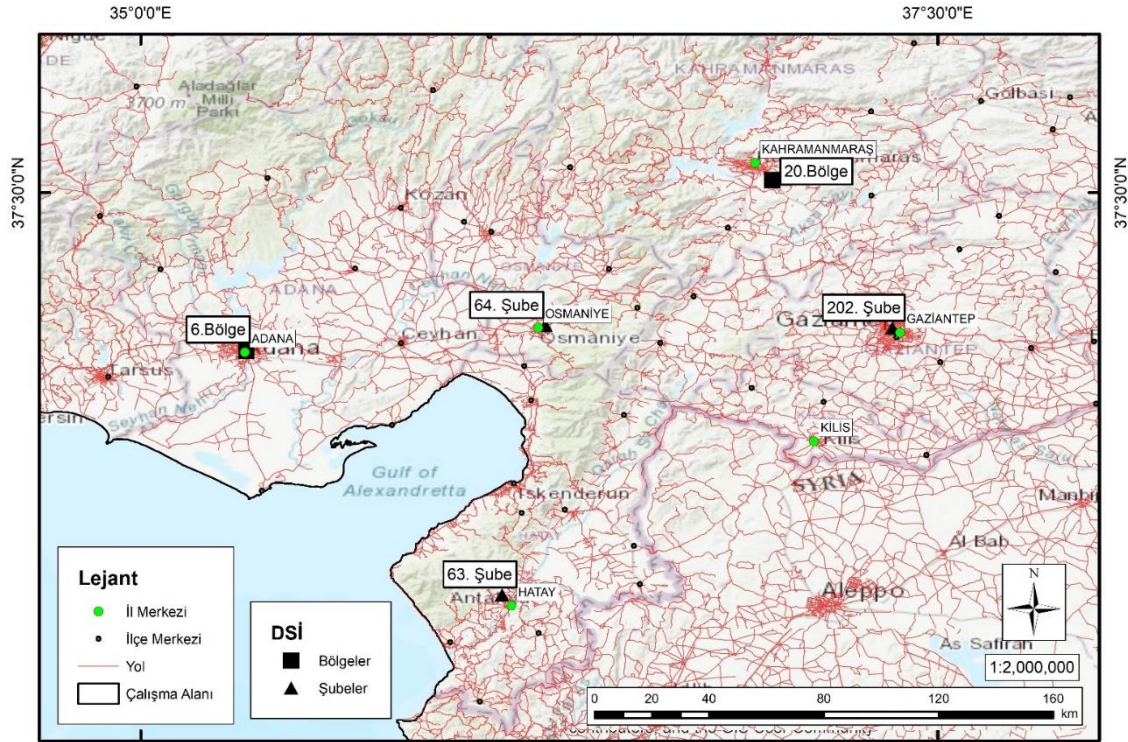
sınıftan oluşmakta olup sınıf adları ve açıklamaları Tablo 1'de verilmiştir. Network Analyst modülünde Ana yollar, küçük yollar (living Street ve yaya yolu hariç) ve otoyol bağlantıları ana sınıfları kullanılmıştır.

Tablo 1. Yol verisinin ana ve alt sınıfları (Ramm, 2022)

Kod	Katman	Sınıf	Açıklama
Ana yollar			
511x	Yollar		
5111	Yollar	Otoyol	Otoyol/serbest yol
5112	Yollar	Gövde	Önemli yollar, tipik olarak bölünmüş
5113	Yollar	Birincil	Ana yollar, tipik olarak ulusal yollar.
5114	Yollar	İkincil	İkincil yollar, tipik olarak bölgesel.
5115	Yollar	Üçüncül	Üçüncül yollar, tipik olarak yerel.
Küçük Yollar			
512x	Yollar		
5121	Yollar	Sınıflandırılmamış	Daha küçük yerel yollar
5122	Yollar	Konut	Yerleşim bölgelerindeki yollar
5123	Yollar	Yaşam sokağı	Yayaların öncelikli olduğu sokaklar
5124	Yollar	Yaya	Sadece yayalara özel sokaklar
5125	Yollar	Otobüs yolu	Otobüs için ayrılmış yollar, genellikle toplu taşıma dışındaki tüm ulaşım türlerine kapalıdır.
Otoyol bağlantıları (bağlantı yolları/rampalar)			
513x	Yollar		
5131	Yollar	Otoyol bağlantısı	
5132	Yollar	Gövde bağlantısı	
5133	Yollar	Birincil bağlantı	
5134	Yollar	İkincil bağlantı	
5135	Yollar	Üçüncül bağlantı	Bir yoldan aynı veya daha düşük kategorideki başka bir yola bağlanan yollar.
Çok küçük yollar			
514x	Yollar		
5141	Yollar	Hizmet	Binalara erişim için servis yolları, park otoyolu=servis alanları vb.
5142	Yollar	İz	Tarımsal kullanım için, ormanlarda vb. genellikle çakıllı yollar.
5143	Yollar	İz Sınıf 1	
5144	Yollar	İz Sınıf 2	
5145	Yollar	İz Sınıf 3	İzlere 1'den (asfalt veya yoğun sıkıştırılmış)
5146	Yollar	İz Sınıf 4	5'e (neredeyse hiç görünmeyen) kadar
5147	Yollar	İz Sınıf 5	bir "iz tipi" atanabilir.
Arabalar için uygun olmayan yollar			
515x	Yollar		
5151	Yollar	Köprü yolu	At binmek için yollar
5152	Yollar	Bisiklet yolu	Bisiklet yolları
5153	Yollar	Yaya yolu	Yaya Yolları
5154	Yollar	Yol	Belirtilmemiş yollar
5155	Yollar	Adım	Yaya yollarında basamaklar
Bilinmeyen			
5199	Yollar	Bilinmiyor	Türü bilinmeyen yol veya patika

Çalışma alanı Suriye sınırına yakın olduğundan Türkiye ve Suriye yol verileri birleştirilerek

kullanılmışlardır. Ayrıca DSİ MP'lerin de gösterildiği yol verisine ait harita Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Sayısal yol verisi

2.3. Metot

Çalışmada coğrafi ağlar üzerinde ulaşım, rota optimizasyonu ve en yakın tesis bulma gibi analizler yapılmasına olanak tanıyan ArcMap yazılımı üzerinde bulunan Network Analyst modülü kullanılmıştır.

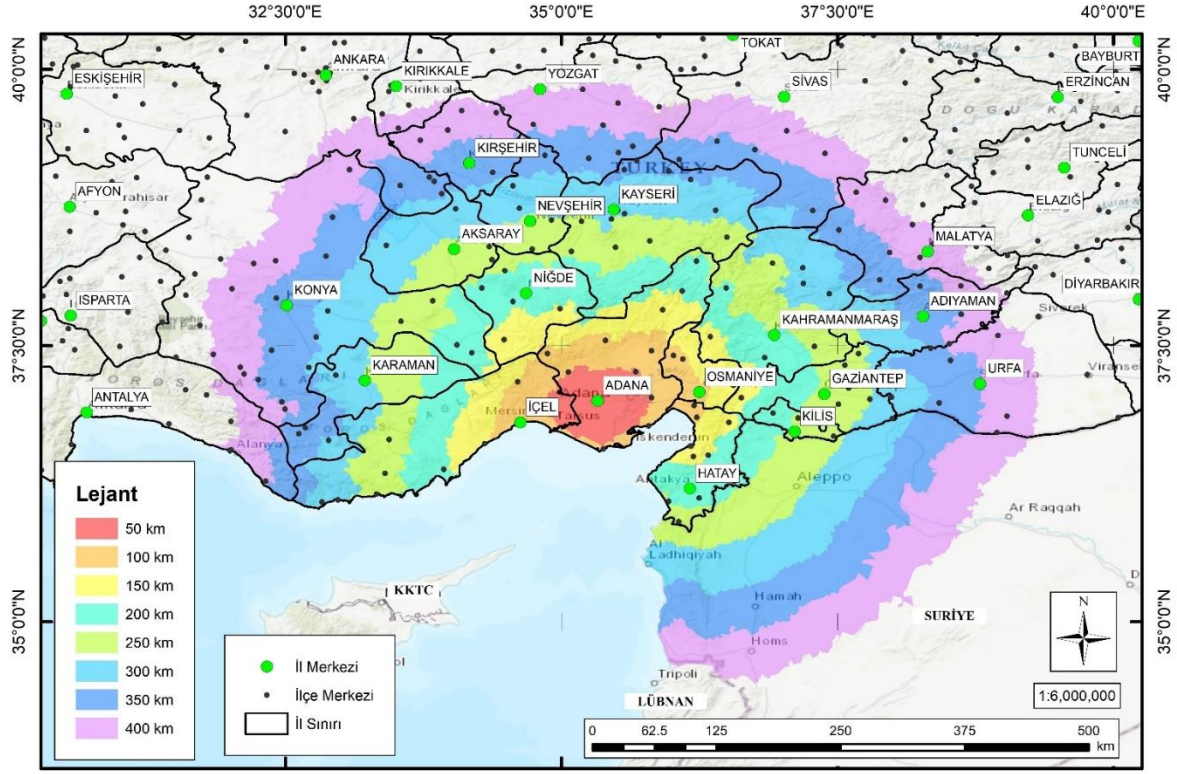
Bu modül üzerinde, belirli bir başlangıç ve bitiş noktası arasında en kısa, en hızlı veya en uygun rotayı hesaplayan Rota Bulma (Route Analysis), bir noktadan en kısa sürede ulaşılabilecek tesislerin sıralamasını yapan En Yakın Tesis (Closest Facility), bir tesisin veya konumun belirli bir mesafe ya da süre içinde hizmet verebileceği alanları belirleyen Servis Alanı (Service Area), mevcut ve potansiyel tesis yerlerini değerlendirerek, hizmet kalitesini optimize edecek en uygun yerleri belirleyen Tesis Lokasyonu (Location-Allocation), iki ya da daha fazla nokta arasında en kısa mesafeyi hesaplayan En Kısa Yol (Shortest Path) ve bir dizi başlangıç noktasından hedef noktalara olan en kısa veya en hızlı rotaları ve bunların maliyetlerini hesaplayan Ortalama Seyahat Süresi (OD Cost Matrix) hesap araçları bulunmaktadır (ESRI, 2017).

Çalışmamızda Network analyst modülü üzerinde bulunan Servis Alanı aracı kullanılmış olup bu araç

özellikle, kara ve demiryolları, su ve elektrik hatları gibi ağ tabanlı ulaşım sistemlerinin modellenmesine dayanmakta, bu analizler özellikle ulaşım, lojistik, acil durum yönetimi ve şehir planlamasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Bhellar et al., 2023).

3. Bulgular

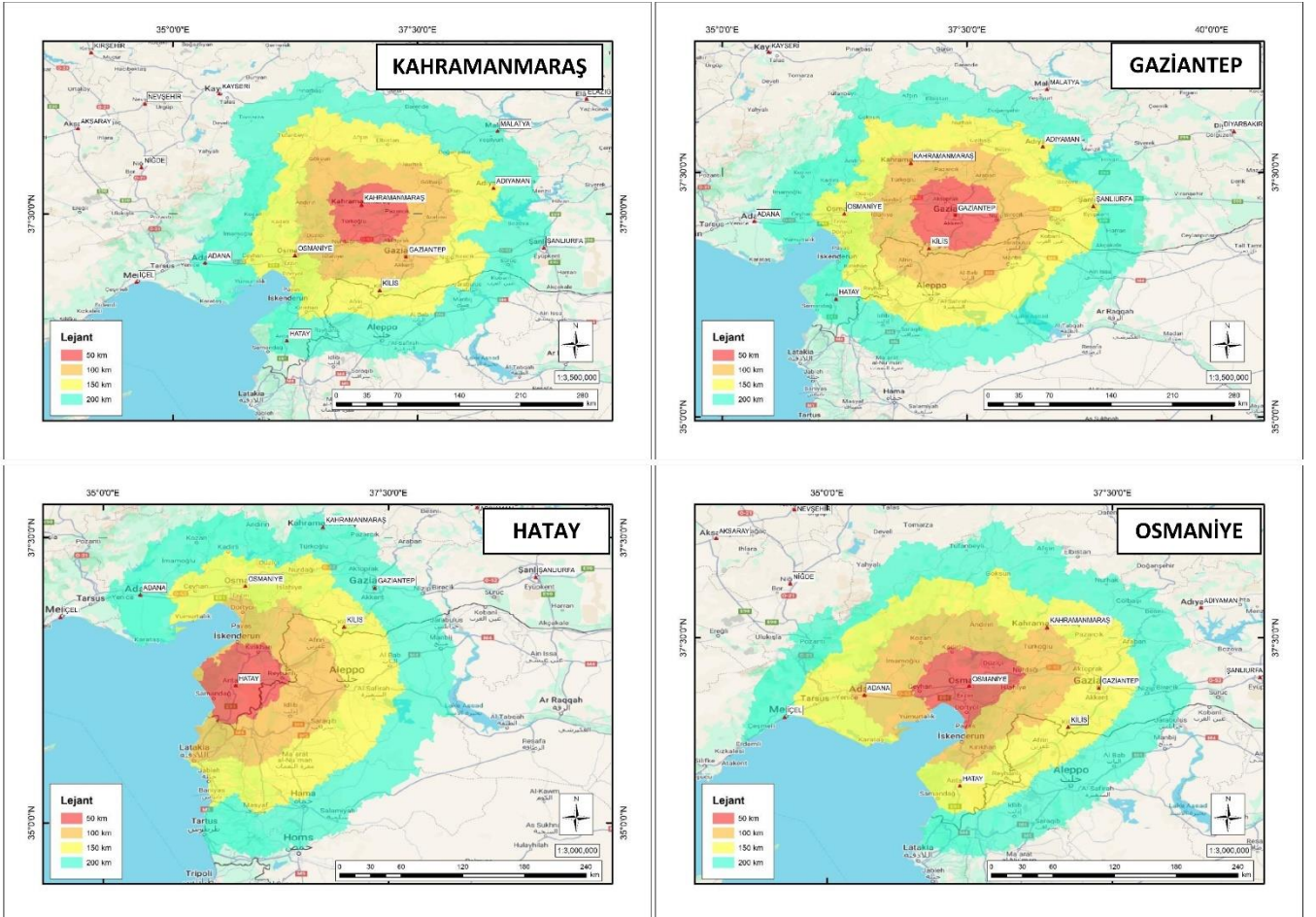
Çalışmada analiz edilen en büyük il ve DSİ 6. Bölge Müdürlüğü'nün merkezi olan Adana MP'ye ait eş-mesafe haritası Şekil 3'de gösterilmiştir. 6 Şubat depreminde lojistik merkezi haline gelen Adana ili için daha ayrıntılı bir çalışma yapılmış olup MP'ye ait 50 km ile 400 km arasında 8 adet eş-mesafe haritası üretilmiştir. Harita incelendiğinde Adana'dan Suriye'yi geçip Lübnan'a ulaşmak Yozgat'a ulaşmaktan daha kolayken, Halep eyaleti Karaman, Aksaray, Nevşehir ve Kayseri illerinden daha yakındır. Bu açıdan bakıldığında eş-mesafe haritaları sadece ülkemiz için değil uluslararası çalışmalarda ve afet ve acil durumlarda da kullanılabileceği görülmüştür.



Şekil 3. Adana MP eş-mesafe haritası (50-400 km)

Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye MP'leri için 50, 100, 150 ve 200 km eş-mesafe haritaları Şekil 4'de verilmiştir. 4 ildeki MP'lere ait 100 km eş-

mesafe haritasında Suriye'ye ulaşabildiği görülmüş olup Osmaniye MP'nin çalışma alanı için merkezi konumda olduğu tespit edilmiştir.

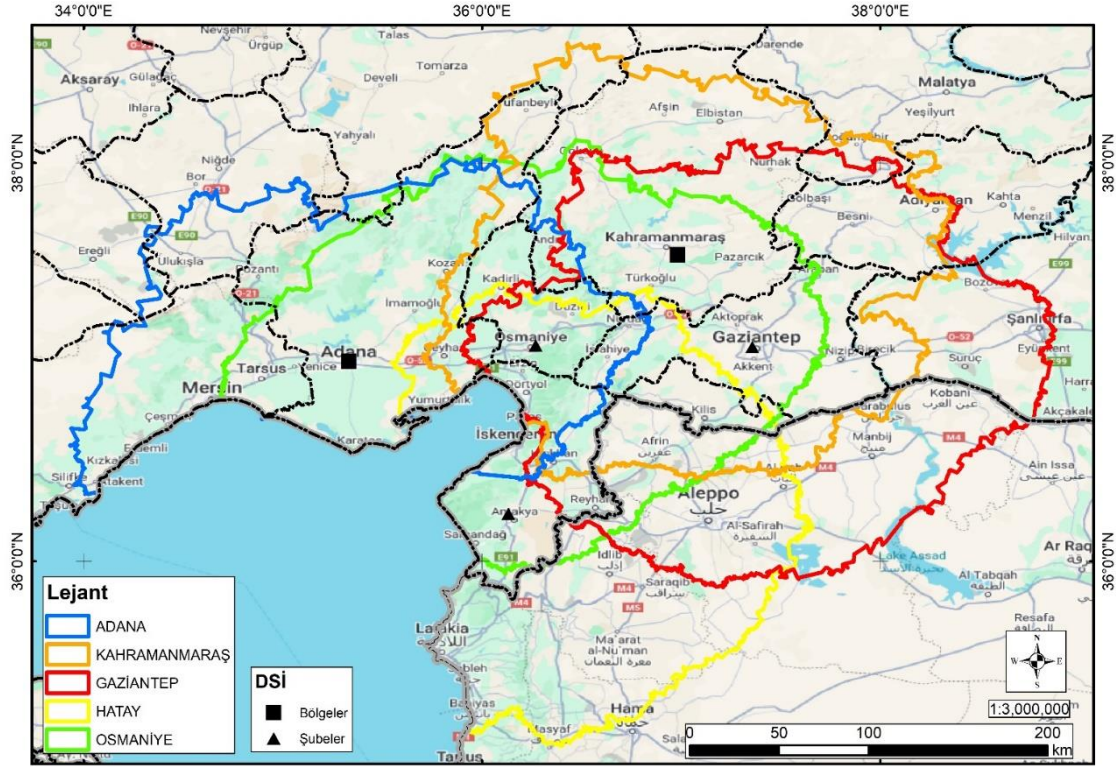


Şekil 4. Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye MP eş-mesafe haritaları (50-200 km)

Ayrıca bütünlüklük bir analiz için Şekil 3’de verilen Adana MP eş-mesafe haritası ile Şekil 4’de verilen Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye MP eş-mesafe haritaları kullanılarak 150 km eş-mesafe kesişim haritası üretilmiştir (Şekil 5).

Adana MP 150 km mesafede Mersin ve Osmaniye olmak üzere 2 ile, Kahramanmaraş MP Osmaniye, Kilis, Gaziantep ve Adıyaman olmak üzere 4 ile, Gaziantep MP Osmaniye, Kilis, Kahramanmaraş ve Adıyaman olmak üzere 4 ile, Hatay MP Osmaniye ve Kilis olmak üzere 2 ile,

Osmaniye MP Mersin, Adana, Hatay, Kilis, Kahramanmaraş ve Gaziantep olmak üzere 6 il merkezine ulaşabilmektedir. Çalışma alanında en az nüfusa sahip il olan Osmaniye’nin en çok il merkezine ulaşımının olması bölgenin afet ve acil durumlarda lojistik merkezi olarak düşünülebileceği kanaati oluşturmaktadır. Hatay MP 150 km mesafede sadece 2 ile ulaşabiliyor olsa da Halep, İdlip ve Lazkiye gibi Suriye’nin büyük şehirlerine de ulaşabilmekte bu durum Hatay ilini afet ve acil durumlarda uluslararası bir merkez haline getirmektedir.

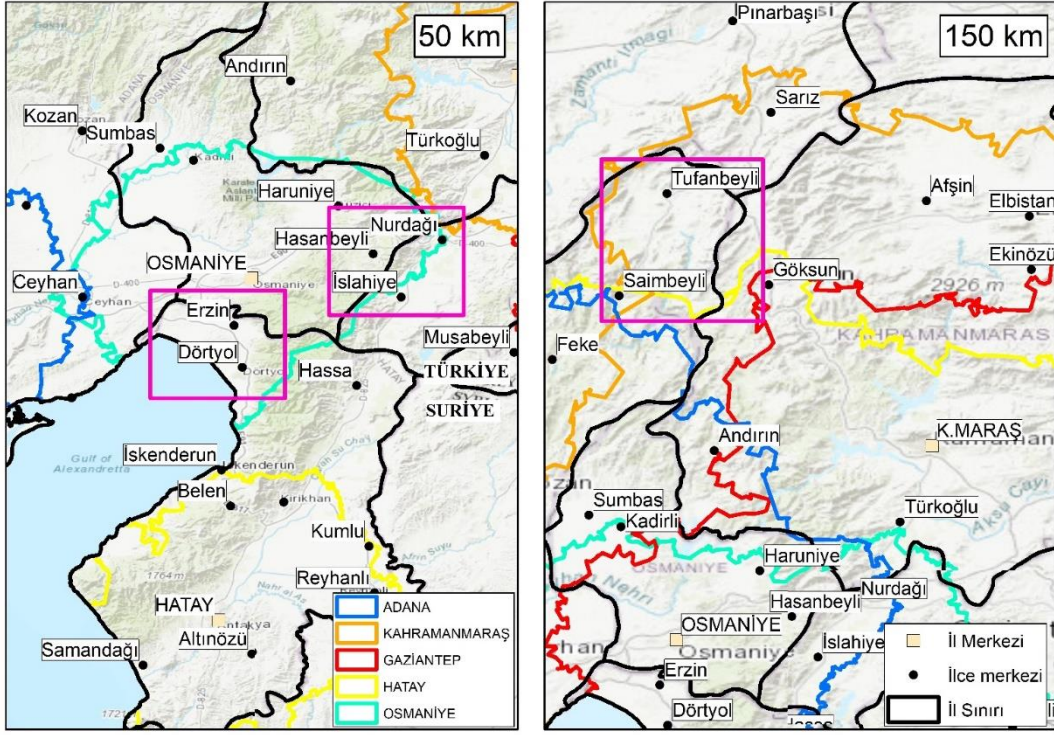


Şekil 5. 150 km eş-mesafe kesişim haritası

Erzin Deresi, Hacıosman Deresi ve Payas Çayı gibi birçok taşkın deresine sahip Erzin ve Dört Yol ilçeleri Hatay iline bağlı olmalarına rağmen Osmaniye MP'ye daha yakın oldukları görülmüştür. Ayrıca Gaziantep iline bağlı İslahiye ve Nurdağı ilçelerinin de aynı şekilde bağlı oldukları il merkezinden farklı olarak Osmaniye MP'ye daha yakın oldukları tespit edilmiştir. Ceyhan ilçesi Adana iline bağlı olmasına rağmen Osmaniye MP'ye Adana MP ile aynı mesafe olduğu görülmüştür (Şekil 6, 50km).

Adana iline bağlı Saimbeyli ilçesinin Adana MP'den farklı olarak Osmaniye ve Kahramanmaraş MP'leri içinde aynı mesafede olduğu görülmüş olup Tufanbeyli ilçesinin idari olarak Adana iline bağlı olmasına rağmen Kahramanmaraş MP'sine daha yakın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6, 150km).

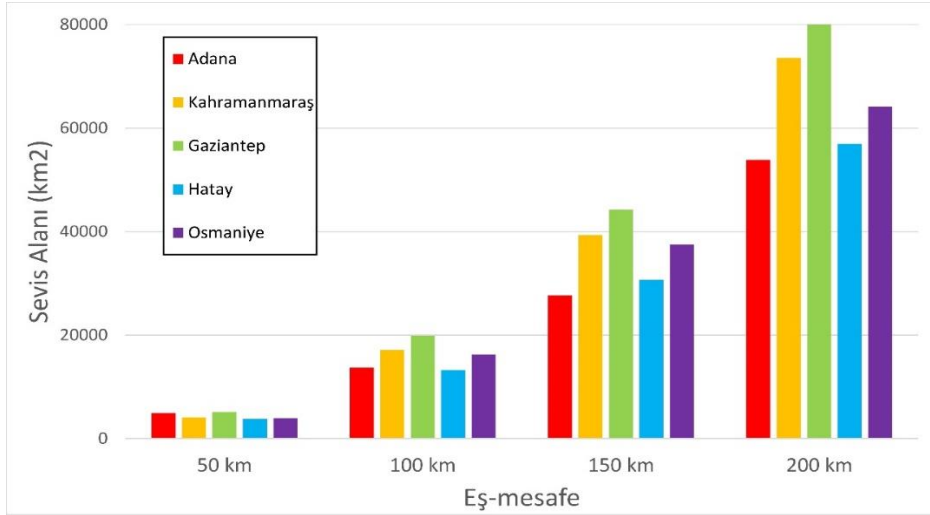
Afet ve acil durumlarında olayın meydana geldiği konumun bağlı olduğu idari merkezden farklı olarak eş-mesafe haritalarına uygun olarak birden fazla ilden sorumlu bir yapının kurulması uygun olacaktır.



Şekil 6. Eş-mesafe keşişim haritaları (50 km ve 150 km)

Adana, Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye MP'leri için 50, 100, 150 ve 200 km eş-mesafe haritalarından servis alanları hesaplanmış olup grafiği Şekil 7'de verilmiştir. En az nüfusa sahip olan Osmaniye ilinin MP'sinin 100, 150 ve 200 km için Kahramanmaraş ve Gaziantep MP'lerinden sonra en geniş servis alanına sahip olduğu, en çok nüfusa sahip Adana ilinin MP'sinin ise 150 ve 200 km için en küçük servis alanına sahip

olduğu görülmüştür. Gaziantep MP'nin 4 servis alanında da diğer illerden daha geniş alana ulaşabildiği, Hatay MP'nin ise 50 km ve 100 km için en küçük servis alanına sahip olduğu görülmüştür. Ulaşım ağı planlamasında mevcut yolların iyileştirilmesi veya yeni yolların yapılmasında eş-mesafe haritalarından yararlanılarak servis alanlarının artırılması mümkün olabilmektedir.



Şekil 7. Servis alanları karşılaştırma grafiği (50-200 km)

Eş-mesafe haritalarının hangi mesafeler için üretileceği haritayı kullanacak kurum veya kuruluşun görevleri ile doğrudan ilişkilidir. Ambulans merkezi veya polis karakolları için 50 km eş-mesafe haritaları yeterli olabilirken orman yangınlarına veya taşkınlara müdahale ekipleri için 100 km, depremden etkilenen bölgelere yardım için ise 150 km veya 200 km eş-mesafe haritalarının hazırlanması uygun olabilir.

4. Sonuçlar

Deprem, taşkın, heyelan veya yangın gibi doğal yollarla oluşan afetlere veya kaza mahaline doğru ekipmanlarla müdahale etmek kadar önemli olan zamanında müdahale edebilmektir. Ambulans ve itfaiye istasyonu veya polis/jandarma karakolu gibi sabit noktalardan farklı konumdaki olaylara müdahale edebilmek için tek-tek güzergâh tespiti yapılması zaman

kaybına sebep olmaktadır. Bu zaman kaybını engellemek veya azaltmak için eş-zaman haritalarının üretilmesi ve kullanılması uygun olmaktadır. Bu çalışmamızda 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan deprem felaketinin olduğu bölge içerisinde bulunan Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay ve Osmaniye illerindeki DSİ MP'leri için eş-mesafe haritaları hazırlanmıştır.

Bu haritalar kullanılarak planlanan MP'lerin tesis edileceği yerlerinin daha doğru tespit edilebileceği gibi yeri değiştirilecek MP'lerin taşınması uygun olan yerlerin araştırılmasına altlık olacaktır. Belirli periyotlarla taşkına maruz kalan bölgelere daha hızlı müdahale edebilmek yeni açılması gereken yolların yerini belirlemede de kullanılabilir.

Çalışma alanında en az nüfusa sahip olmasına rağmen en çok il merkezine ulaşımı olan Osmaniye MP'nin bölgenin afet ve acil durumlar için lojistik merkezi olarak yapılandırılması uygun olacaktır. Bazı ilçe merkezlerinin, bağlı bulunduğu il merkezindeki MP'den farklı olarak başka ilde mevcut MP'ye daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle afet ve acil durumlarda, olay yerinin bağlı olduğu idari merkezden farklı olarak, eş-mesafe haritalarına uygun olarak birden fazla ilden sorumlu bir yönetimin kurulmasının karar vericilere yol göstermesi açısından uygun olacaktır.

Afet ve acil durumlarda olay yerine müdahale imkânı olan tüm kamu kurumlarının MP, istasyonlar ve merkezlerine ait eş-mesafe haritalarının temel alındığı bütünlük bir sistemin kurulması önemli ve gereklidir. Özellikle Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), DSİ, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD), Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ), Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), Sağlık Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM), Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK), Jandarma Genel Komutanlığı (JGK), Sahil Güvenlik Komutanlığı (SGK) ve yerel yönetimlere bağlı merkezlerin imkân kabiliyetleri ve araç/gereç durumları bu sistemin ana unsuru olacaktır. Kurulacak bu sistemde sadece mevcut durumlar değil gelecek tahmin modelleri de baz alınmalıdır. İklim modellerinde hesaplanan gelecek yağış ve sıcaklık değerlerine göre günümüzde taşkına maruz kalmayan veya doğal yangınlar oluşmayan fakat gelecekte oluşabilecek bölgeler tespit edilerek sisteme entegre edilmelidir. Ayrıca kentleşme modelleri de dikkate alınmalı polis karakolu, itfaiye ve ambulans istasyonu gibi merkezlerin kurulmasında da gelecekte açılması düşünülen yollar dikkate alınarak üretilen eş-mesafe haritaları kullanılmalıdır.

Yazarların Katkısı

Çalışma tek yazar tarafından hazırlanmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Kaynakça

- Abellan, F. C., López, G. A., & Sanfeliu, C. B. (2023). The use of gis and multicriteria techniques for the socio-spatial analysis of urban areas in medium-sized Spanish cities. *Land*, 12, 1115. <https://doi.org/10.3390/land12061115>
- Allen, J. (2018). Using network segments in the visualization of urban isochrones. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 53, 262 - 270. <https://doi.org/10.3138/cart.53.4.2018-0013>
- Bhellar, M. G., Talpur, M. A. H., Khahro, S. H., Ali, T. H., & Javed, Y. (2023). Visualizing travel accessibility in a congested city center: A GIS-based isochrone model and trip rate analysis considering sustainable transportation solutions. *Sustainability*, 15, 16499. <https://doi.org/10.3390/su152316499>.
- DSİ. (2024a). Dsi 6. Bölge Müdürlüğü Makine Parkı mevcudu. [Erişildi 8.11.2024], <https://bolge06.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/1025>,
- DSİ. (2024b). Dsi 20. Bölge Müdürlüğü Makine Parkı mevcudu. [Erişildi 8.11.2024], <https://bolge20.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/1133>
- Elizbarashvili, M., Kvirkevelia, B., Chikhradze, N., Khuntselia, T., & Elizbarashvili, E. (2024). GIS served ambulance arrival time in the Kvemo Kartli region, Georgia. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(8), 5152. <http://dx.doi.org/10.24294/jipd.v8i8.5152>.
- ESRI. (2017). ArcGIS Network Analyst. [Erişildi 8.11.2024], <https://www.esri.com/software/arcgis/extensions/networkanalyst>
- Geofabrik. (2024). Geofabrik. [Erişildi 21 Eylül 2024], <https://download.geofabrik.de/>
- Hu, J., Cheng, Z., Zhong, G., & Huang, Z. (2013). A calculation method and its application of bus isochrones. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 13, 99-104. [https://doi.org/10.1016/S1570-6672\(13\)60111-7](https://doi.org/10.1016/S1570-6672(13)60111-7)
- Ramm, F. (2022). OpenStreetMap data in layered GIS format.
- Rosik, P., Goliszek, S., Komornicki, T., & Duma, P. (2021). Forecast of the impact of electric car battery performance and infrastructural and demographic changes on cumulative accessibility for the five most populous cities in poland. *Energies*, 14, 8350. <https://doi.org/10.3390/en14248350>
- TÜİK (2024). TÜİK. [Erişildi 3 Temmuz 2024], <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Nufus-Projeksiyonlari-2023-2100-53699>
- Zhao, Y., & Zhou, Y. (2024). Isochrone-based accessibility analysis of pre-hospital emergency medical facilities: A case study of central districts of Beijing. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 13, 288. <https://doi.org/10.3390/ijgi13080288>



© Author(s) 2024.

This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>