



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Acil Sağlık Birimleri Mekânsal Erişilebilirlik Analizi: Van Kenti Örneği

Serkan KEMEÇ^{*1}, Ebru Kamacı KARAHAN², Yelda MERT¹

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Van, Türkiye

² Bursa Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Bursa, Türkiye

*serkankemec@yyu.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 29.11.2018

Kabul: 26.04.2019

Online Yayınlanma: Nisan 2019

Anahtar Kelimeler

Acil Erişilebilirlik,
Coğrafi Bilgi Sistemleri
(CBS),
Erişilebilirlik

Öz: Uluslararası yazında kapsamlı ve yeterli erişilebilirlik tanımı olmasa da, geleneksel olarak erişilebilirlik iki yaygın yolla tanımlanabilir: hizmet odaklı ve kullanıcı odaklı yaklaşımlar. Kullanıcı odaklı yaklaşım, erişilebilirliği amaçlanan bir pozisyona veya bir noktaya erişim kolaylığının bir göstergesi olduğunu varsayar. Diğer yaklaşıma göre ise ilgilenilen olguyu kullanan kişilerin miktarını gösteren bir derece olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda erişilebilirlik, günümüz mekânsal planlama ve bölgesel kalkınma alanının önemli bir karakteristiğini oluşturmaktadır. En basit ifadeyle, kente dair tüm mekânsal planlama ve karar alma süreçlerinde erişilebilirliğin göz önünde bulundurulmaması, ister engelli olsun ister engelsiz tüm kullanıcıların kent yaşamlarında topyekûn bir engelin oluşması durumunu doğurmaktadır. Konuya acil durum yönetimi açısından bakıldığında, acil sağlık birimlerinin erişilebilirliği, gerek bireysel gerekse toplumsal acil durumlar için hayati öneme sahiptir ve acil durum yönetim aşamaları olan hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme aşamalarının tümünde etkin acil müdahale yönetiminin oluşturulabilmesi için sağlanması gerekli bir şarttır. Çalışmada, Van Kenti Metropolitan Alanında bulunan, acil durumlar için kritik öneme sahip acil sağlık birimlerinin erişilebilirlik durumu Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak; 2011 yılı Ekim ve Kasım depremleri sonrası yaşanan hızlı mekânsal gelişim, acil sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği bağlamında değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel çıktıları; depremler sonrasında gözlenen üç temel mekânsal gelişme alanının (Edremit, Kalecik ve Sıhke TOKİ yerleşimleri) da 5 dakikalık hastane erişilebilirlik alanı dışında kaldığı ancak sadece Edremit ve Kalecik yerleşim alanlarına göre daha az nüfusu barındıran Sıhke TOKİ yerleşiminin 10 dakikalık hastane erişilebilirlik alanı içinde kaldığı şeklindedir.

Physical Accessibility Analysis of Emergency Health Units of Van City

Article Info

Received: 29.11.2018

Accepted: 26.04.2019

Online Published: April 2019

Keywords

Emergency Accessibility,
Geographic Information
Systems (GIS), Accessibility

Abstract: Although there is no comprehensive and adequate accessibility definition in the international literature, traditional accessibility can be defined in two common ways: service-oriented and user-oriented approaches. User-oriented approach assumes that it is an indicator of ease of access to a position or point of accessibility. According to the other approach, it defines as a degree that shows the amount of people using the subject of interest. In this sense, it is an important characteristic of today's spatial planning and regional development area. In simple terms, the fact that accessibility is not taken into account in all spatial planning and decision-making processes of the city leads to a total obstacle in the urban life of all users, whether disabled or not. From the perspective of emergency management, the accessibility of emergency health units is vital for both individual and social emergencies, and it is a necessary condition to ensure effective emergency response management in all phases of emergency

management circle; preparedness, mitigation, response and recovery. In the study, accessibility status of the emergency health units which are critical for emergencies, located in the Metropolitan Area of the City of Van, are performed by using Geographical Information Systems; The rapid spatial development after the October and November earthquakes of 2011 was evaluated within the context of accessibility of emergency health services. Basic outcomes of the study; The three basic spatial development areas (Edremit, Kalecik and Sıhke TOKİ settlements) observed after the earthquakes were outside the accessibility area of 5 minutes and only the Sıhke TOKİ settlement, which has less population than the residential areas of Edremit and Kalecik, is within 10 minutes of the emergency service accessibility area.

1. Giriş

Erişilebilirlik, bir ürünü, cihazı veya donatıyı kullanıcı tarafından bakıldığında, amaçlanan bir nokta veya bir konuma ulaşabilme kolaylığını yansıtan bir gösterge, diğer taraftan bir ürün, cihaz, hizmet veya ortam yönünden bakıldığında ise ilgilenilen olguyu kullanabilir kullanıcı miktarını gösteren bir derece olarak tanımlanmaktadır.

Kente dair mekânsal planlama ve karar süreçlerinde erişilebilirliğin göz önünde bulundurulmaması, engelli engelsiz tüm bireyler için ilgili hizmete erişimde topyekûn bir engelin ve kullanıcılar açısından da bir engellileştirmenin oluşması sonucunu doğurabilmektedir. Erişilebilirlik bu anlamda, karar vericiler için yeni bir kentsel donatının (eğitim, sağlık, itfaiye vb.) yer seçiminde; ilgili donatıya ait kapasite ve servis alanı saptanması yoluyla, planlamayı yönlendirme amacıyla da kullanılmaktadır. Bu amaca yönelik olarak uygulanacak analizlerle ilgili donatı için servis alanı dışında kalan alanların belirlenmesi veya düşünülen yeni donatı için en uygun yerin tespiti mümkün olabilmektedir (Kuntay, 1976 ve 1990; Kemeç, 2001).

Acil sağlık birimleri açısından konuya yaklaşıldığında ise, erişilebilirlik, gerek bireysel gerekse toplumsal acil durumlar (doğal / teknolojik afetler, iş / trafik kazaları vb.) için şüphesiz hayati öneme sahiptir. Acil durum yönetim aşamaları olan; *hazırlık*, *zarar azaltma*, *müdahale* ve *iyileştirme* aşamalarının tümünde işleyen bir acil müdahale yönetiminin oluşturulabilmesi ve kullanılan tüm acil müdahale araçlarının etkinliğinin sağlanması için mekânsal erişilebilirlik gerekli bir ön koşul durumundadır (Emür, 2018).

Van kenti metropoliten alanında yer alan hastaneler için yapılan erişilebilirlik analizleri ile acil sağlık birimlerinin, kritik süreler için (0-5 dak. ve 0-10 dak.) erişilebilirliği durumunun Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında saptanması ve 2011 yılı Ekim ve Kasım aylarında yaşanan depremler sonrası yaşanan hızlı mekânsal gelişimin, acil sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği bağlamında değerlendirilmesi bu çalışmada temel amaçlardır.

Çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır, *giriş* bölümünün ardından, *materyal ve yöntem* bölümünde çalışmada kullanılan yöntem ilgili kaynak taraması sonuçları ile birlikte anlatılmıştır, uygulanan analizler sonucunda elde edilen sonuçlara *bulgular* bölümünde değinildikten sonra makale *tartışma* bölümü ile sonuçlandırılmıştır.

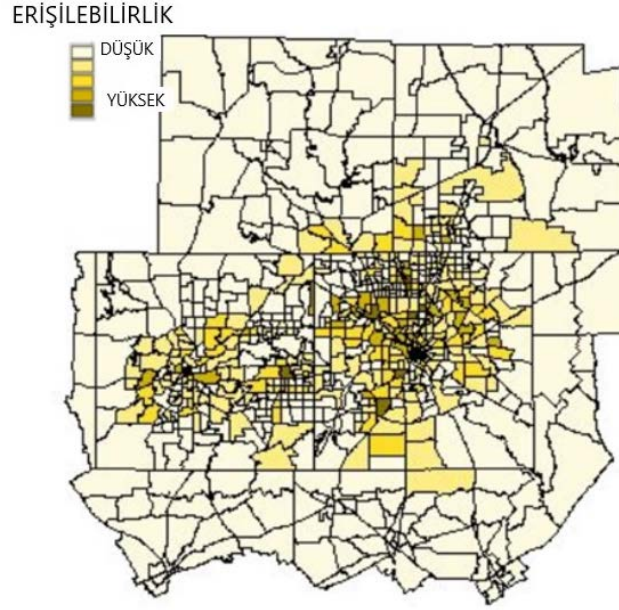
2. Yöntem

Erişilebilirlik konusu ile ilgili akademik yazın incelendiğinde, erişilebilirlik olgusuna yaklaşımlarda genel olarak bir birine benzeyen üç farklı teknik yer almaktadır. Bu teknikler;

- Alan tabanlı (zone based) erişilebilirlik tekniği
- Eş erişilebilirlik eğrileri (isocronal) tekniği
- Hücre tabanlı (raster based) erişilebilirlik tekniği

Alan tabanlı erişilebilirlik tekniğinde; erişilebilirlik hesaplaması mahalle veya ilçe gibi alan detayındaki vektör veri ile yapılmaktadır. Bu teknikte analize giren tüm alan detayları için aynı erişilebilirlik sonucu elde edilir. Bu teknik kullanılarak alan detaylarının her biri için tespit edilmiş erişilebilirlik değerinin çalışma alanındaki tüm alan detaylarının ilgili erişilebilirlik değeri ile

karşılaştırma kolaylığı sağlaması, tekniğin diğer erişilebilirlik belirleme tekniklerine göre avantajını oluşturmaktadır (Şekil 1).



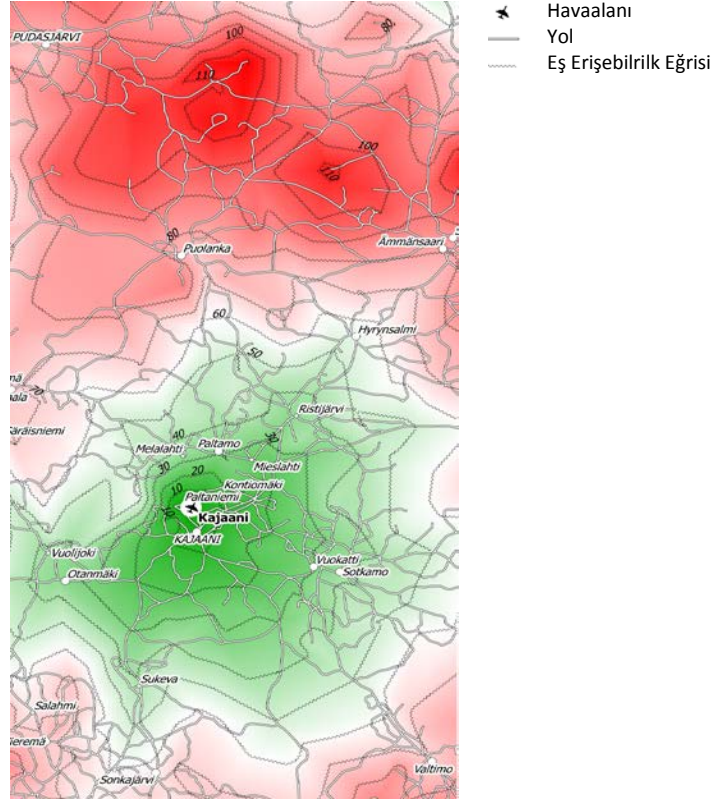
Şekil 1. Alan tabanlı erişilebilirlik uygulaması örneği (Chen, 2000).

Eş erişilebilirlik eğrileri tekniğinde; alan tabanlı erişilebilirlik tekniğine göre hesap yükü daha düşüktür, teknik adını erişilebilirlik değerlendirmesi ve hesaplanmasının eş erişilebilirlik eğrileri mantığına dayanmasından almıştır. Alan tabanlı erişilebilirlik tekniği gibi vektör veri üzerinden yürütülür ve analiz çıktıları da vektör çizgi detayındadır (Şekil 2).

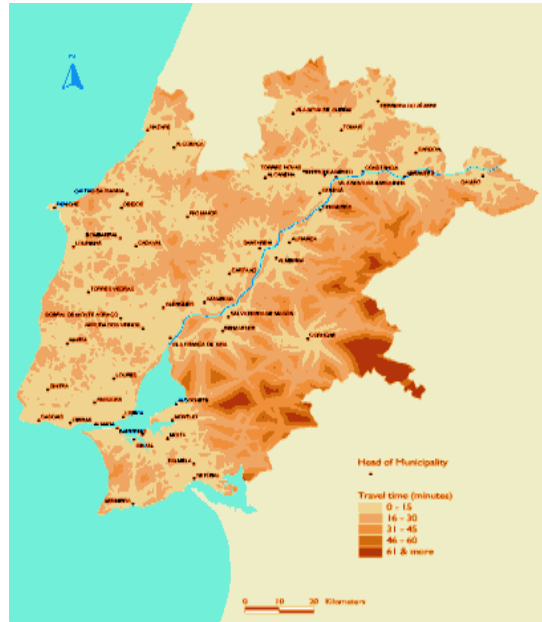
Hücre tabanlı erişilebilirlik tekniğinde; eş erişilebilirlik tekniğindeki doğru boyunca süren erişilebilirlik değerleri yerine, erişilebilirlik değerleri hücresel veriyi oluşturulan her bir hücrenin öznel değeri şeklinde temsil edilir (Ertugay, 2003). Bu teknikle elde edilen erişilebilirlik sonuçları diğer hücre tabanlı girdiler ile matematik mantıksal operatörleri (toplama, çıkartma, kesişim ve birleşim gibi) kullanarak değerlendirilebilmesi, hücresel verinin yapısından kaynaklanan avantajlar sayesinde vektör veriye göre daha kolaydır. Ancak hücre tabanlı erişilebilirlik tekniğinde mesafeler ağ üzerinden değil kuş uçuşu (öklidyen) olarak hesaplanabilmektedir (Şekil 3).

Çalışma için belirlenen yöntem, çalışmada kullanılacak coğrafi verinin formatı ve çalışma amacının kentsel donatı servisi alanının belirlenmesi şeklinde olması nedeni ile alan tabanlı erişilebilirlik modelidir.

Çalışmada kullanılan yöntem üç ana aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama *veri toplama*, ikinci aşama *erişilebilirlik maliyetlerinin hesaplanması* ve son aşama ise *ağ analizidir*.



Şekil 2. Eş Erişilebilirlik eğrileri tekniği uygulaması örneği (Kuzey Finlandiya bölgesinde havaalanları için sürüş süresi eş erişilebilirlik eğrileri, (Gracer, 2011).



Şekil 3. Hücre tabanlı erişilebilirlik uygulaması örneği (Belediye merkezlerine erişilebilirlik durumu, (Juliao, 1999).

2.1. Veri Toplama

CBS uygulamalarında yaygın olduğu üzere çalışmanın zamansal maliyetinin büyük bölümünü %80-85'lik bir payla veri toplama aşamasının alması öngörülmüştür. Bu aşamada elde edilen veriler;

- Ulaşım ağı; vektör veri formatında, analize dâhil edilecek taşıt yollarının çizgi ile ifade edilmesi ile oluşmuş, hiyerarşik ve ortala hız verilerinin öznitelik tablosuna girildiği,
- Hastane konumları; nokta veri formatında; hastane konumları verisinin erişilebilirlik analizi için kullanılan ulaşım ağına eklemenebilecek mesafede olması gerekmektedir. Diğer bir deyişle, ulaşım ağı verisinin tüm hastane noktalarını kapsayacak genişlikte bir alan için elde edilmiş olması gerekmektedir.
- Van kenti kent lekesi (urban footprint) verisidir; çalışmada hücresele veri formatındaki kent lekesi erişilebilirlik analiz sonuçlarının görsel yorumlanması amacı ile kullanılmıştır.

Yukarıda da bahsedildiği gibi kullanılan *yol ağı* ve *hastane konum verileri*, erişilebilirlik analizi için gereklidir. *Kent lekesi verisi* ise erişilebilirlik analizi sonuçlarının değerlendirilmesi aşamasında kullanılmıştır.

Kentte işleyen mekânsal süreçlerin tespiti ve/veya modellenmesi için CBS yazılımlarının sunduğu analiz olanakları önemli araçlardır. Ancak, Van Kenti özelinde bu tip analizlerin yapılabilmesini olanaklı kılacak mekânsal veri ile ilgili ciddi sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlar verinin bulunmayışı, bulunan verinin zamansal ve mekânsal kapsamı, güncelliği ve erişimine ilişkin sorunlar şeklinde sıralanabilir. Çalışma özelinde sayısal veri ile ilgili durum değerlendirilirse; uygulanacak analizler için en önemli veri kalemini oluşturan yol ağı verisi internet ortamında sunulan çevrimiçi uluslararası kaynaklardan sağlanan altlık görüntü verisinin sayısallaştırılması ile elde edilmiş, oluşturulan altlıklar güncel uydu görüntüleri ve hava fotoğrafı altlıkları ile güncellenmiş ve doğruluğu kontrol edilerek analizlerde kullanılmıştır.

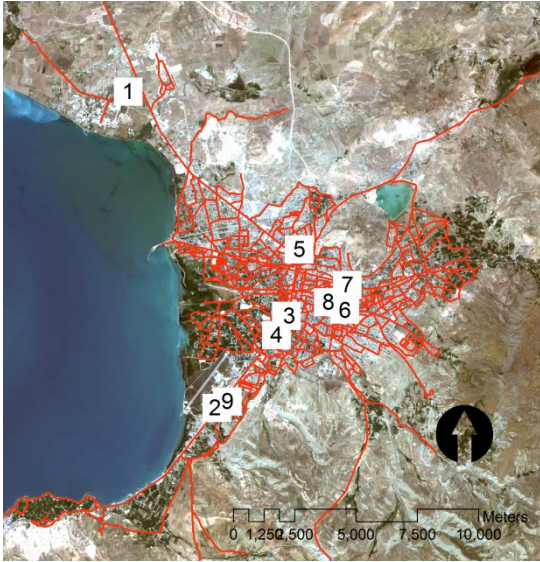
Amaçlanan fiziksel erişilebilirlik durumlarının tespit edilmesi için CBS ortamında sunulan ağ (network) analizleri kullanılmıştır. Bu analiz araçlarının girdisini oluşturan yol ağı verisinin, uygulanacak analizler için gerekli empedans bilgisini ilgili yol parçasını kat edebilmek için gerekli saniye cinsinden süreler oluşturmaktadır. Kullanılan yöntemin bir sonraki aşamasını oluşturan empedans girdisinin hesaplanabilmesi için, yol verisinin hiyerarşi içerir şekilde oluşturulması gerekmektedir. Şekil 4'de çalışmada kullanılan yol ağı verisi, uzman tanımı ile oluşturulan yol hiyerarşisi bilgilerine sahiptir. Bu hiyerarşi renkler yardımıyla ifade edilecek şekilde haritalandırılmıştır (Şekil 4).

Hastane konum verisi de yol ağı verisinde olduğu gibi çevrimiçi uluslararası kaynaklardan sağlanan altlık görüntü verinin sayısallaştırılması yolu ile elde edilmiş ve doğruluğu kontrol edildikten sonra analizlerde kullanılmıştır. Şekil 5'de analizlerde kullanılan hastane konumları haritalandırılmıştır. Kullanılan hastanelerin acil servis kapasiteleri ile ilgili bir ağırlıklandırmaya gidilmemiş, tüm hastanelerin acil servis kapasiteleri eş şekilde değerlendirilerek analizlere girdi sağlanmıştır. İlk etapta kentte yer alan hastanelerin dağılımları görsel olarak değerlendirildiğinde, hastanelerin ağırlıklı olarak merkezde yoğunlaştıkları açıkça izlenmektedir.



Şekil 4. Van kenti yol ağı verisi.

Yol ağı ve hastane konum verilerinden sonra çalışmada kullanılan son veri kalemını, ağ analizi sonucunda elde edilecek hastane erişilebilirlik durumunun değerlendirmesinde kullanılacak olan kent lekese verisi oluşturmaktadır. Şekil 6'da (Kemeç ve ark., 2015)'da elde edilen 2011 yılı Ekim ve Kasım depremleri öncesi ve sonrası Van kent formunu göstermektedir. İlgili çalışmada kent lekese tespit edilebilmesi için RapidEye uydu görüntüleri kullanılmıştır. Şekil 6a ve 6b'de kırmızı renkle ifade edilen bölgeler kent lekese oluşturur insan yapısı unsurları göstermektedir.

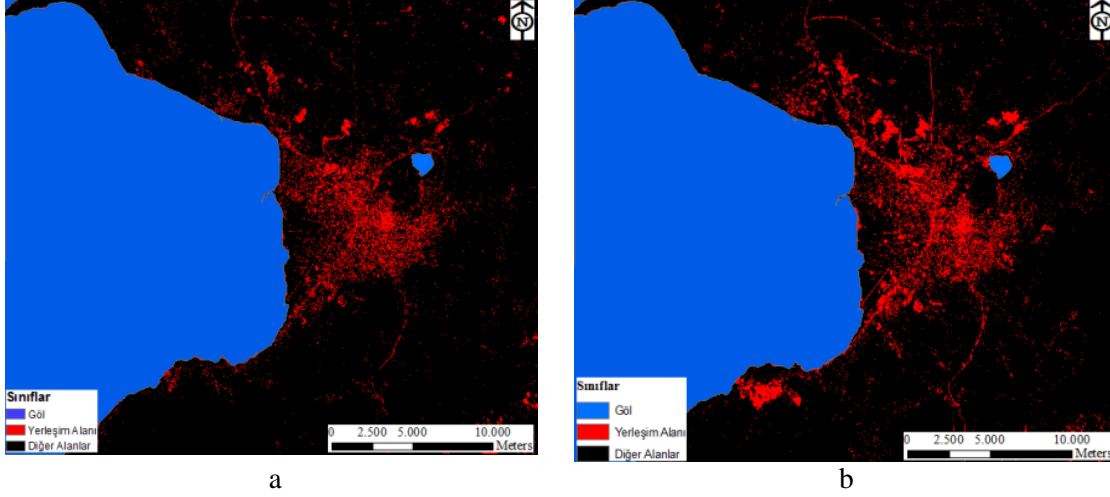


#	Hastane
1	Dursun Odabaş TM
2	Vangözü
3	Akdamar
4	İpekyolu
5	Devlet
6	Lokman Hekim Hayat
7	Semt Polikliniği
8	Lokman Hekim
9	Bölge Eğitim Araştırma

Şekil 5. Hastane isimleri ve kentteki konumları.

2.2. Empedans (maliyet) hesaplanması

Ağ analizlerinin üzerine kurulu olduğu yöntemin matematiksel mantığı; saniye cinsinden belirlenen girdi süresinin kat edilen her bir yol parçasında (yol parçasını kat etme maliyeti, ilgili yol parçasının uzunluğu ve ilgili yol parçasında gözlenen ortalama hızla hesaplanır) harcanması ve nihayet “0” olduğu noktaya kadar erişilebildiğinin tespitidir. Analiz sonucunda girdi süresinin sıfıra ulaştığı yol parçalarının son noktalarının birleştirilmesi ile servis alanları oluşturulmaktadır.



Şekil 6. a) 2011 depremleri öncesi Van kent lekesi, b) 2011 depremleri sonrası Van kent lekesi.

Veri toplama aşamasında yol ağı verisinin hiyerarşik bilgiyi içermesi önemli ve gereklidir. Bu doğrultuda oluşturulan yol ağı verisindeki her bir yol parçasına akademik yazında yer alan benzer çalışmalar ve Van Kentindeki yolların durumu göz önüne alınarak ortalama hız bilgisi girilmiştir. Girilen ortalama hız değerleri aşağıdaki gibidir;

- Şehirlerarası yollar 60 km/saat
- I. Derece kent içi yollar 45 km/saat
- II. Derece kent içi yollar 35 km/saat
- III. Derece kent içi yollar 25 km/saat

“Kilometre/saat” cinsinden belirlenen ortalama hızlar daha sonra “metre/saniye” cinsine dönüştürülmüştür.

Her bir yol parçasının uzunluğu CBS ortamında “metre” cinsinden hesaplanarak yol ağı verisine girilmiştir. Hesaplanan metre cinsinden yol parçası uzunluklarının “metre/saniye” cinsinden ortalama hızlara bölünmesi ile her bir yol parçası için ilgili yol parçasını kat etmek için gerekli süre “saniye” olarak elde edilmiştir.

2.3. Ağ analizi

Yöntemin son aşamasında ise, Van Kenti hastane erişilebilirliklerinin tespiti için kullanılan yöntemin önceki aşamalarında tanımlanan yol ağı ve hastane konumları veri girdilerini, hesaplanan empedanslarla birlikte kullanarak her bir hastanenin istenen kritik süreler (5 ve 10 dakika) için servis alanları belirlenmiştir. Her bir hastane için bulunan servis alanlarının bütünleştirilmesi sonucunda tüm kent geneli için ilgili sürede hastane-erişebilir alan sınırları tespit edilmiştir.

3. Bulgular

Çalışma bulguları, giriş bölümünde belirtilen çalışma amaçları kurgusuna göre iki başlık altında değerlendirilmiştir.

Amaç I: CBS ortamında gerçekleştirilen erişilebilirlik analizi ile kritik süreler olan 5 ve 10 dakika için Van kenti hastane erişilebilirliği durumunun saptanması;

Bu çalışma amacının gerçekleştirilebilmesi için, 5 ve 10 dakikalık hastane erişilebilirliklerinin gösteren Şekil 7 hazırlanmıştır. İlgili sonuçların yorumlanması ile aşağıdaki tespitler yapılabilir.

- Hastane konumlarının kent merkezinde yoğunlaşmalarının doğal sonucu olarak, 5 dakikalık süre içinde hastane erişimi olan alanlar şehrin merkez bölgeleridir.
- Kent merkez nüfusunun yaşadığı alanların tamamına yakını 10 dakikalık süre için hastane erişilebilirliğine sahiptir.
- Üniversite Kampüsü içinde yer alan Dursun Odabaş Tıp Merkezi şehir merkezine uzak konumu nedeni ile 10 dakikalık servis alanında oldukça az bir nüfusa hizmet vermektedir.

Van kenti hastane erişilebilirlik durumunun değerlendirmesinde önemli bir diğer nokta ise hastanelerin konumu ve sayısının erişilebilirlik açısından uygunluğunun yanı sıra bu analizlerin gerçekleştirilebilmesi için gerekli ikinci unsuru oluşturan yol ağının kalitatif ve kantitatif yeterliliği de ideal erişilebilirlik durumunun sağlanmasında sahip olduğu hayati önemdir. Bu noktada, kentin içinde bulunduğu sorunlu kent içi ulaşım ağı bu makale kapsamında hastane ve genel olarak değerlendirildiğinde tüm kentsel donatıların kullanılmasında erişilebilirlik açısından ciddi problemler oluşturmaktadır. Yol ağının kalite ve kantitesinde yapılacak iyileştirmeler doğal olarak kent genelinde tüm donatıların kullanımındaki erişilebilirlik durumunun iyileşmesini sağlayacaktır.

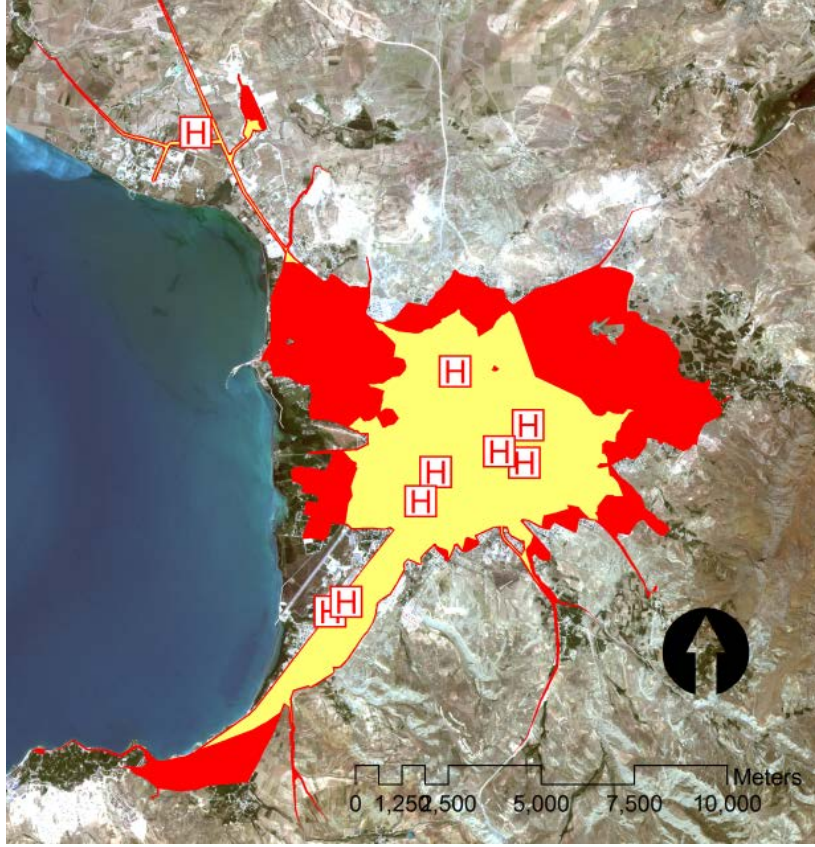
Amaç II: 2011 yılı Ekim ve Kasım aylarında yaşanan depremler sonrası yaşanan hızlı mekânsal gelişimin, acil sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği bağlamında değerlendirilmesi;

Bu çalışma amacının gerçekleştirilmesi için şekil 8’de verilen 2011 yılı depremleri sonrası kent lekesinde üzerinden işaretlenen ana kentsel gelişme alanları ile şekil 8a’da 5 dakikalık, şekil 8b’de ise 10 dakikalık hastane erişilebilirlik alanları çakıştırılarak yorumlanmıştır.

İlgili şeklin yorumlanması ile aşağıdaki tespitler yapılabilir.

- Depremler sonrasında gözlenen üç temel mekânsal gelişme alanı da (1- Edremit, 2- Kalecik ve 3- Sıhke TOKİ yerleşimleri) 5 dakikalık hastane erişilebilirlik alanı dışında kalmaktadır.
- Diğer yerleşim alanlarına (1- Edremit ve 2- Kalecik) göre daha az nüfusu barındıran 3- Sıhke TOKİ yerleşimi 10 dakikalık hastane erişilebilirlik alanı içinde kalmaktadır.

Bu tespitler de göstermektedir ki, kentin yüz yüze olduğu deprem gerçeği nedeni ile TOKİ tarafından üretilen konut alanlarının yer tespitinde öncelikle zeminin deprem açısından uygunluğu göz önünde bulundurulmuş, acil sağlık birimleri erişilebilirliği gibi deprem açısından kurulan alanların fiziksel uygunluğu kadar önemli birçok faktör göz ardı edildiği anlaşılmaktadır. Ancak ihtiyaç duyulan servislerde (sağlık) gerekli artışlar sağlanmamıştır.



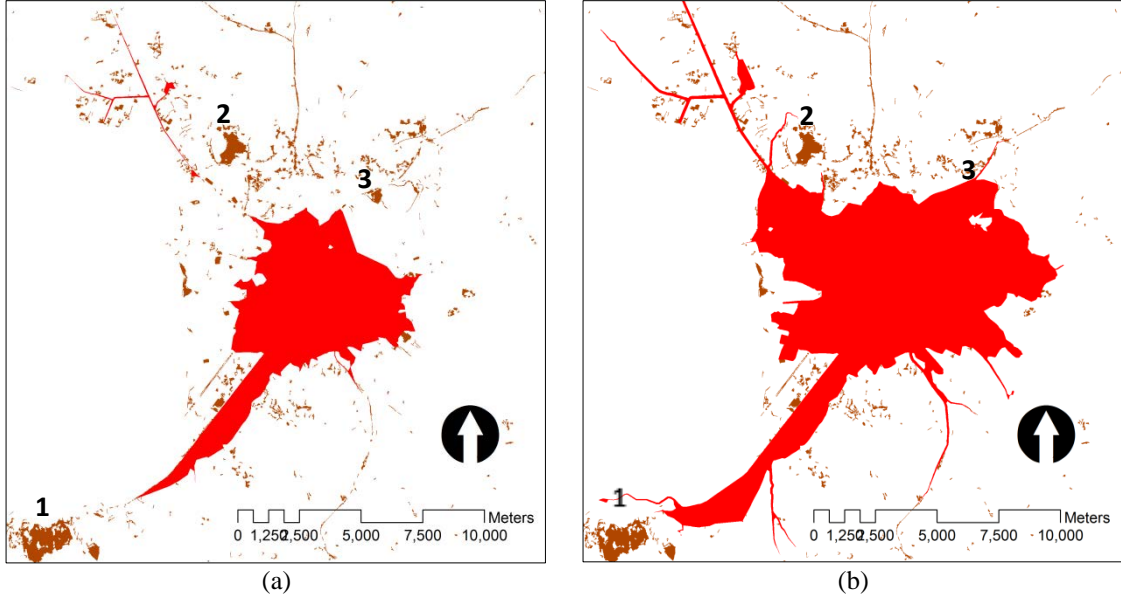
Şekil 7. Van kenti acil sağlık birimleri erişilebilirliği (sarı leke 5 dakikada, kırmızı leke 10 dakikada en az bir hastaneye erişebilir alanları göstermektedir).

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışma kapsamında, acil durum yönetiminin her aşaması için hayati öneme sahip acil sağlık birimlerinin erişilebilirlik analizi kritik süreler olan 5 ve 10 dakika için gerçekleştirilerek, Van kentinin hastane erişilebilirlik durumu ortaya konulmuş ve 2011 yılı Ekim ve Kasım aylarında yaşanan depremler sonrası Van Kentinde yaşanan hızlı mekânsal gelişim acil sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği bağlamında değerlendirilmiştir.

Çalışma ile elde edilen sonuçlar, kentte gelecekte yapılacak her türden planlama çalışmaları ve kamu yatırım yönlendirilmelerindeki karar verme süreçleri için önemli bir girdiyi oluşturmaktadır. Yeni yapılacak hastane donatılarının yerlerinin çalışmada yürütülen analiz sonuçları gözetilerek belirlenmesi söz konusu yatırımdan en fazla faydanın sağlanması sonucunu doğuracaktır.

Yukarıda da değinildiği gibi Van Kenti hastane erişilebilirlik durumunun değerlendirildiğinde hastanelerin konumu ve sayısının erişilebilirlik açısından uygunluğunun yanı sıra bu tip kentsel servislerin sunumunda kentsel yol ağının yeterliliği ideal erişilebilirlik durumunun sağlanmasında sahip olduğu hayati önemdir. Bu noktada, Van Kentinin içinde bulunduğu sorunlu kent içi ulaşım ağı tüm kentsel donatıların kullanılmasında erişilebilirlik açısından ciddi problemler oluşturmaktadır. Kentsel ulaşım ağına ilişkin problem sadece altyapıya ilişkin değildir aynı zamanda kentsel ulaşımın tüm metropoliten alanı kapsayan bütüncül bir ulaşım planlaması anlayışı ile değerlendirilmeyip yaşanan problemlere noktasal çözümlerle cevap bulma yaklaşımı problemi iyice içinden çıkılmaz noktaya götürmüştür. Bu noktada, Van Kentinde yapılacak ulaşım planlaması çalışmaları ve yol altyapısına ilişkin iyileştirmeler doğal olarak kent genelinde tüm donatıların kullanımındaki erişilebilirlik durumunun iyileşmesini sağlayacaktır.



Şekil 8. 2011 depremleri sonrası kent lekesinde gözlenen değişim alanları (kahverengi lekeler, 1 ile ifade edilen alan Edremit, 2 ile Kalecik ve 3 ile Sihke TOKİ yerleşim alanları) ile a) 5 dakikada en az bir hastaneye erişebilir alan, b) 10 dakikada en az bir hastaneye erişebilir alan.

Diğer taraftan, çalışmada kullanılan girdilerin doğruluğunun artırılması ve benzer kritik servis erişilebilirlik durumlarının düşünülmesiyle bütünleşik erişilebilirlik durum tespitinin yapılabilmesi için yazarlar tarafından düşünülen gelecek çalışma doğrultusu şu iki temel alanı içermektedir:

- Ortalama hızlar yerine Küresel Konumlama Sistemi (KKS) yardımı ile sahadan toplanacak hız verileri ile daha gerçekçi model sonuçlarının elde edilmesi,
- Van kenti için diğer kritik servislere (itfaiye, polis vb.) uygulanacak erişilebilirlik analizlerinin, acil sağlık birimleri erişilebilirlikleri ile birlikte değerlendirilmesi ile kentin her türlü mekânsal karar sürecine girdi oluşturacak bütünleşik kritik servisler erişilebilirlik durumunun saptanması.

Kaynakça

- Chen, Q. (2000). Measuring Accessibility in GIS. http://mather.ar.utexas.edu/students/cadlab/chen/measuring_accessibility_in_gis.htm.
- Emür, S. H. (2018). Afet Yönetiminde Bilgi Sistemi Kullanımı ve Coğrafi Bilgi Sistemi. In H. Şengül, S. Gül, M. Yıldız, & B. Tercan, (Eds.). *Türkiye'nin Afet Yönetimi Sosyal Siyasal ve Yönetim Boyutuyla* (pp. 443-460), Ankara, Türkiye: Palme Kitapevi, ISBN: 978.605.282.148.0.
- Ertugay, K. (2003). Measurement and Evaluation of Fire Service Accessibility. In O. Isik, (M.Sci) *A Case Study In Cankaya District of Ankara*, Türkiye: ODTU, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri.
- Graser, A. (2011). *Drive Time Isochrones – An Example Using Finnish Airports*, Free and Open Source GIS Ramblings.
- Juliao, R. P. (1999). Measuring Accessibility Using GIS Geo-computation-99, <http://www.geovista.psu.edu/sites/geocomp99/Gc99/010/gc010.ppt>.
- Kemeç, S. (2001). *Kavramsal ve kuramsal boyutlarıyla erişebilirlik* (Basılmamış mezuniyet tezi). Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye.

- Kemec, S., Ok, A.O. & Kamacı, E. (2015). The effects of October 23 and November 9, 2011 earthquakes on spatial transformation of the Van city. *Geodinamica Acta*, 27, 2-3, 214-223, doi: 10.1080/09853111.2014.957502.
- Kuntay, O. (1976). Planlama kontrol aracı olarak fiziksel erişilebilirlik ve çekim gücü. *Şehircilik Enstitüsü Dergisi*, 33-47.
- Kuntay, O. (1990), Erişilebilirlik kesin bir öncelik. *Journal of The Chamber of City Planners*, 90/1-2, 7.