

İSTANBUL İLİ İTFAİYE İSTASYONLARININ ETKİ ALANLARININ CBS İLE HESAPLANARAK MEVCUT YANGIN RİSK DURUMU İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Gökhan Gündüzoğlu, Murat Güneri

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Coğrafi Bilgi Sistemi Müdürlüğü, Merter, İstanbul, gokhan.gunduzoglu@ibb.gov.tr, murat.guneri@ibb.gov.tr

ÖZET

Metropolleşen kentlerde; nüfus artışı ile birlikte bina yoğunlukları gün geçtikçe artmaktadır. Bu durum özellikle bazı belediyeçilik hizmetlerinde aksamaya neden olmakta, bazı durumlarda hizmetler yetersiz kalmaktadır. Bu hizmetlerden biri de itfaiye hizmetleridir. İtfaiye hizmetleri, kentin belirli bölgelerine konumlandırılmış müfreze amirlikleri ve grup amirlikleri tarafından yürütülmektedir. Bu hizmetin en hızlı şekilde sağlanması gerekmektedir. Bu çalışmada İstanbul ili dahilinde bulunan itfaiye müfreze noktalarının etki alanları ulaşım ağı kullanılarak Servis Alanı yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen etki alanı daha önce meydana gelen yangınlar ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca servis alanı analizi; itfaiye araçlarının kullanması mümkün olmayan yollar devre dışı bırakılarak yapılmış; bu sonuç kısıtlamasız analiz ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet yönetimi, Ağ analizi, Coğrafi Bilgi Sistemi, Yangın, Nokta yoğunluğu istatistikleri

ABSTRACT

DETERMINING THE SERVICE AREA OF FIRE STATIONS WITH GIS AND COMPARING THEM WITH CURENT FIRE RISK SITUATION IN ISTANBUL

In metropolitan cities; due to increase of population, building density is getting increased. This situation especially causes the delay of municipality services and in some conditions services become insufficient. One of these services is fire department. Fire service is under way of fire department of the city. This service must be rapid. In this study the service area of fire department determined with network data in Istanbul using Service Area method. This service area is compared with the fires occurred in the past. On the other hand, service area of the points also determined with restricted roads that cannot be used by fire vehicles.

Keywords: Disaster Management, Network Analyzes, Geographical Information System, Fire, Point Density Statistics

1. GİRİŞ

Acil durumlarda olaya müdahale zamanı önemlidir. Özellikle insan hayatı ile ilgili olan konularda olaya ulaşma süresinin optimum düzeyde olması gerekmektedir. Artan nüfus ile birlikte yapılaşmanın yoğun olduğu bölgelerde acil müdahale zor hale gelmektedir. Özellikle acil hizmetin ulaşılabilirliği ulaşım ağı ile doğrudan etkili olduğundan nüfus açısından yoğun kentlerde verilen acil hizmetin kalitesi ulaşım süresi açısından düşmektedir. Acil müdahale gerektiren olaylardan en önemlilerinden biri de bina yangınlarıdır. Bina yangınları hem can hem de mal kaybının birlikte meydana geldiği felaketlerden biridir. Özellikle yoğun yapılaşmanın bulunduğu yerlerde yangının çevre binalara yayılma riski bulunduğundan yangınlara müdahale zamanı önemli hale gelmektedir. Artan nüfusa bağlı olarak metropol kentlerde bina yangın riski her zaman mevcuttur. Ancak yangına zamanında müdahale edilebilmesi her ne kadar mevcut riski ortadan kaldırmasa da; riskin getirdiği hasarları asgari düzeye indirmektedir.

İstanbul ili yapılaşmanın yoğun bir şekilde meydana geldiği; gün geçtikçe nüfus artışının yaşandığı metropol kentlerden biridir. İl idari sınırlarının genişliği acil durumlarda müdahaleyi zorlaştırmakta; özellikle yol ağının karmaşıklığı müdahale zamanını olumsuz hale getirmektedir. İstanbul ili sınırlarında meydana gelebilecek herhangi bir yangına müdahale edilebilmesi özellikle kentin karmaşık yapısı dolayısıyla zorlaşmaktadır. Bu sebepten dolayı yangın vakalarına müdahale için kullanılan yangın müfreze istasyonlarının etki alanları optimum düzeyde belirlenmeli ayrıca yol ağında bulunan kısıtlamalar çıkmaz sokak, yol üzeri engeller gibi kısıtlamalar bu analize dahil edilmelidir.

Bu çalışmada; İstanbul ilinde yer alan yangın acil müdahale istasyonlarının etki alanları ulaşım ağı kullanılarak belirlenmiştir. Bunun için servis alanı analizi yöntemi kullanılmış; il sınırları dahilinde itfaiye araçlarının ulaşımını engelleyen faktörler de göz önüne alınarak etki alanı ortaya konmuştur. Çalışma sınırları dahilinde meydana gelen bina yangını vakaları ayrıca değerlendirilmiş; etki alan sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir.

1.1. Metot

Bu çalışmada; itfaiye müfreze istasyonlarının etki alanlarının belirlenmesi amacıyla service area yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde kullanılan yol ağı İstanbul Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Müdürlüğü tarafından

İstanbul İli İtfaiye İstasyonlarının Etki Alanlarının Cbs İle Hesaplanarak Mevcut Yangın Risk Durumu İle Karşılaştırılması

sağlanmıştır. Yol ağının network analizine hazır hale getirilmesi amacıyla topoloji kuralları tanımlanarak, yol ağı yeniden düzenlenmiştir. İl sınırları dahilinde bulunan müfreze istasyonları noktasal olarak sayısallaştırılarak; veri tabanı kurulmuştur. Daha önce meydana gelen bina yangın bilgileri İ.B.B. Coğrafi Bilgi Sistemleri Müdürlüğü tarafından oluşturulan veri tabanından yararlanılarak düzenlenmiştir. Bina yangınları noktasal bazda bulunduğundan “Point Density” analizi ile kentin yangın yoğunluk haritası hazırlanmıştır.

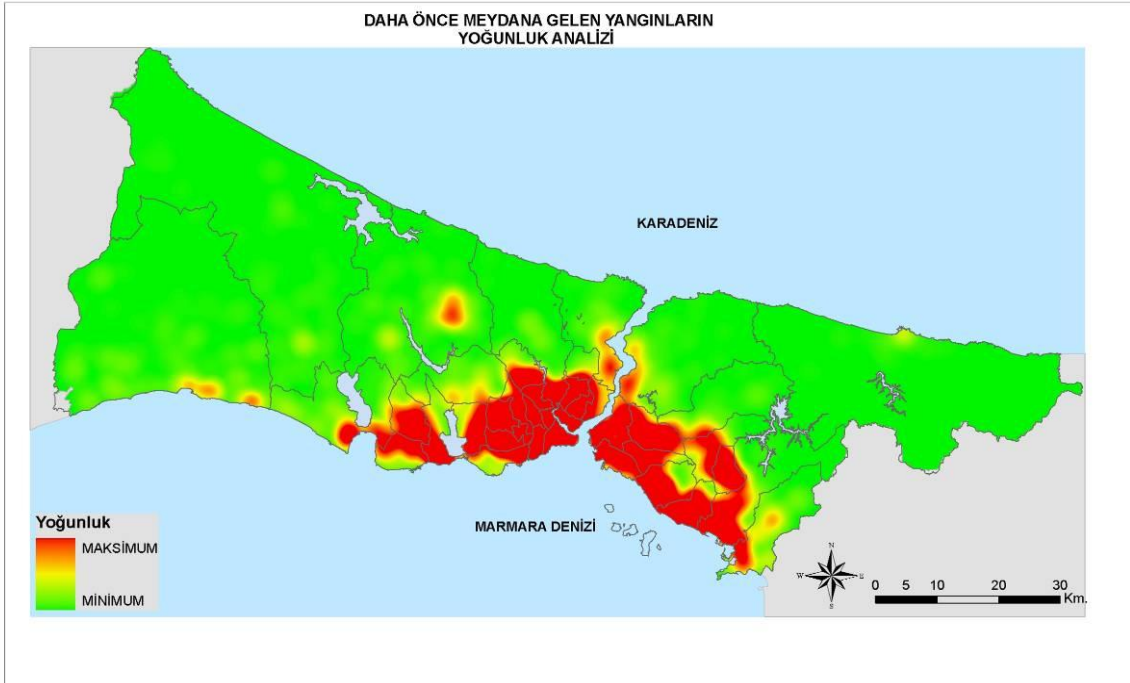
Müfreze istasyonlarının yol ağına göre etki alanlarının belirlenmesi amacıyla “Service Area” yöntemi kullanılmıştır. Ağ analizi için kullanılan kısıtlamalar İtfaiye Müdürlüğü tarafından arazide hazırlanan veriler yardımıyla belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan yol ağında; üst geçitler ve merdivenli yollar da network verisinde mevcuttur. Analiz sırasında bu yolların analize dahil edilmemesi amacıyla; analiz için sql tümceleri üretilmiştir.

1.2. Müfreze İstasyonlarının Dağılışı ve etki alanları

Çalışma alanında toplam 77 adet yangın müfreze istasyonu bulunmaktadır. Bu istasyonların 52 tanesi Avrupa yakasında, 20 tanesi Anadolu yakasında, 5 tanesi ise Adalarda yer almaktadır. İstasyonların dağılışı ilçe bazında incelendiğinde; özellikle yerleşimin yoğun olduğu ilçelerde istasyonların yakın olarak dağıldığı görülmektedir. Silivri ilçesi sınırları dahilinde beş adet müfreze istasyonu bulunurken; Ataşehir ilçesinde herhangi bir müfreze istasyonu bulunmamaktadır. Adalarda ise her bir adada birer adet müfreze istasyonu mevcuttur.

1.3. Daha Önce Meydana Gelen Yangınların Dağılımı

Çalışma alanında daha önce meydana gelen yangınların genel dağılışı incelendiğinde; yerleşimin yoğun olduğu Fatih, Bahçelievler, Zeytinburnu, Üsküdar ve Kadıköy’de yangın vakalarının fazla olduğu gözlemlenmektedir. Burada kullanılan yangın verisi konut, çöp, araç, trafo, açık alan yangınları gibi vakaları içermektedir. Söz konusu yangın noktalarının Point Density yöntemi ile dağılımı hesaplanarak, çalışma alanına ait yangın risk yoğunluğu haritası hazırlanmıştır (Şekil 1). Bu harita incelendiğinde özellikle Avrupa yakasında sahil şeridi paralelindeki alanlarda yoğunluk görülmektedir. Elde edilen bu yoğunluk haritası çalışma alanının bina yoğunluğunda paralellik göstermektedir.

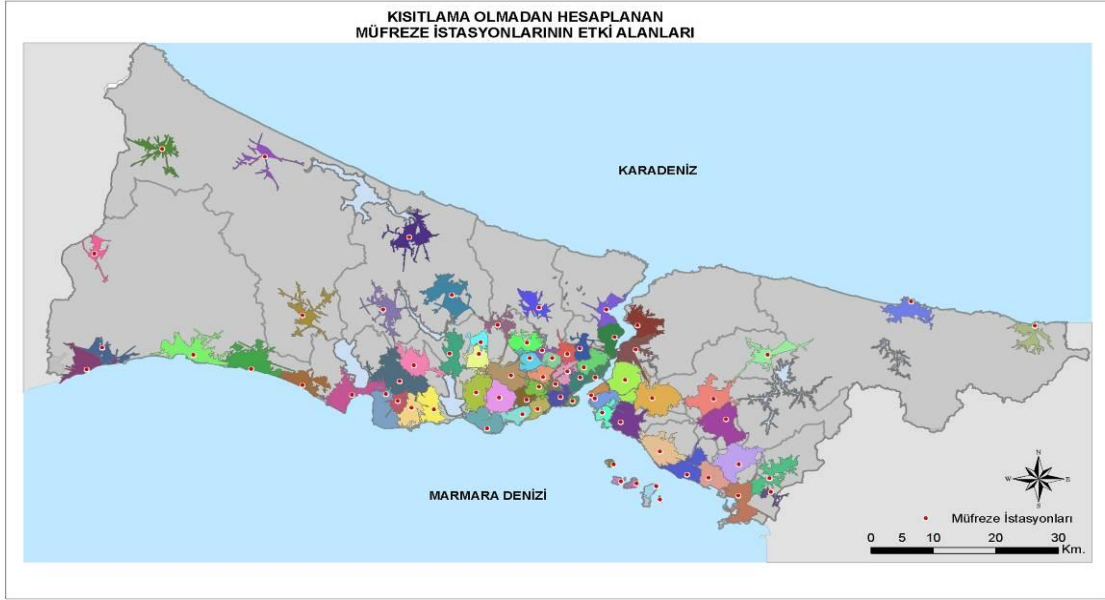


Şekil 1: Daha önce meydana gelen yangınların yoğunluk analizi (Kernel yöntemi ile hesaplanmıştır)

2. MÜFREZE İSTASYONLARININ ETKİ ALANLARI

Müfreze istasyonlarının etki alanlarının belirlenebilmesi amacıyla mevcut yol ağı kullanılarak service area analizi yapılmıştır. Analiz ilk olarak herhangi bir kısıtlama kullanılmadan yapılmış; sadece yol ağı baz alınmıştır. Analizde itfaiye araçlarının yolda geçireceği maksimum süre 8 dakika olarak alınmıştır. Herhangi bir kısıtlama yapılmadan yapılan analiz neticesinde; özellikle yerleşimin yoğun olduğu Fatih, Beşiktaş, Beyoğlu, Üsküdar Kadıköy gibi ilçelerin tamamının etki alanı içinde kaldığı görülmektedir. Ancak Arnavutköy ilçesi sınırlarındaki etki alanlarının ilçenin

geneline yayılım göstermediği; etki alanının sadece mevcut üç istasyon çevresinde toplandığı görülmektedir. Bu durum Çatalca ve Silivri ilçelerinde de benzerlik göstermektedir (Şekil 2).

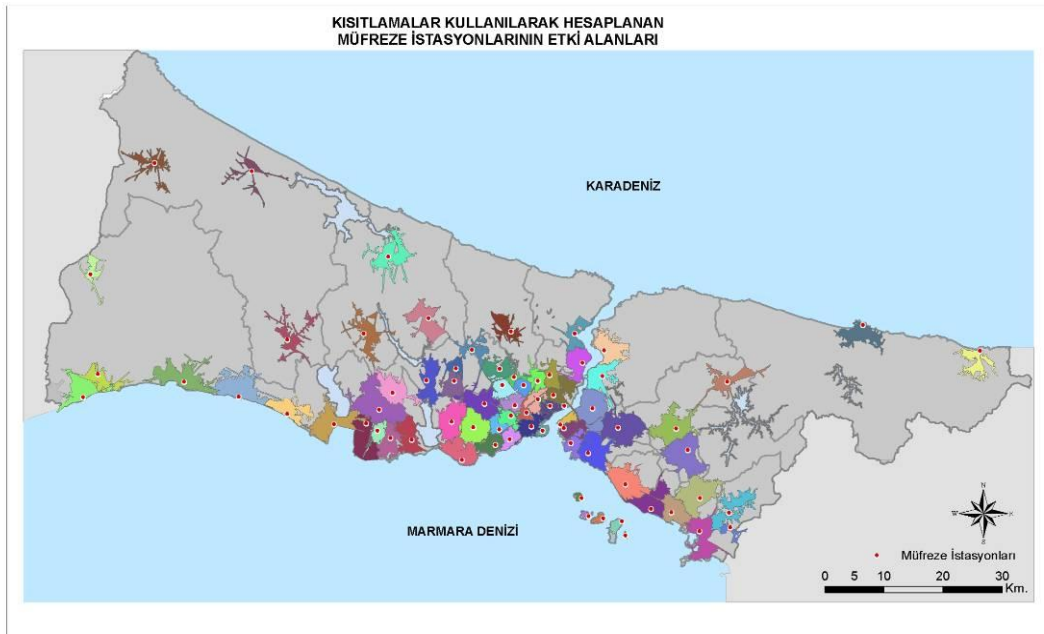


Şekil 2: Yangın Müfreze İstasyonlarının etki alanları (Herhangi bir sınırlama getirilmeden hesaplanmıştır).

Çalışma alanında daha önce meydana gelen yangınların büyük bir çoğunluğunun hesaplanan etki alanları içerisinde kaldığı ancak Silivri, Çatalca ve Beykoz ilçelerinde daha önce meydana gelen yangınların bir kısmının bu etki alanında kalmadığı gözlemlenmiştir. Ancak özellikle Silivri’de herhangi bir istasyonun etki alanında kalmayan bölgede meydana gelen yangınların büyük bir çoğunluğunun yol çevresindeki ot yangınları olduğu görülmektedir.

2.1. Ağ Analizindeki Kısıtlamalar

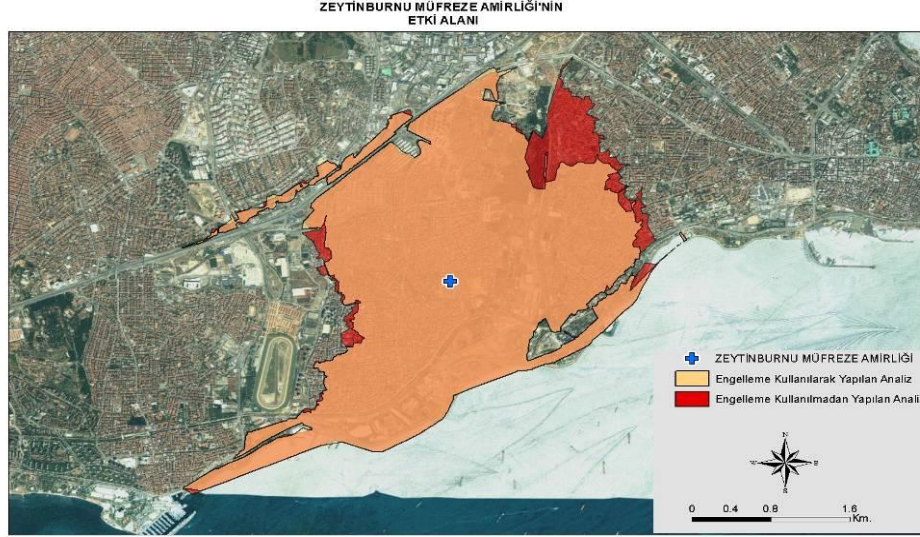
Müfreze istasyonlarının etki alanlarının hesaplanmasında yolun erişilebilirliği önem arz etmektedir. Ulaşım ağında bulunan bazı yollar itfaiye araçlarının girişleri için uygun durumda bulunmamaktadır. Bu sebepten dolayı yapılacak olan service area analizinde erişimi problemlili noktaların tanımlanması; müfreze istasyonlarının etki alanlarının daha etkili bir şekilde belirlenmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada itfaiye müdürlüğü tarafından arazi gözlemleri ile belirlenen ve itfaiye araçlarının giremediği yolların belirlendiği noktalar kullanılmıştır. Bu noktalar kısıtlama olarak tanımlanarak; analizin bu yolları kullanması engellenmiştir. Yollarda bulunan ve araç girişlerini engelleyecek nitelikte olan tüm engellemeler bu analizde kullanılmıştır.



Şekil 3: Müfreze istasyonlarının etki alanlarının kısıtlamalar kullanılarak belirlenmesi

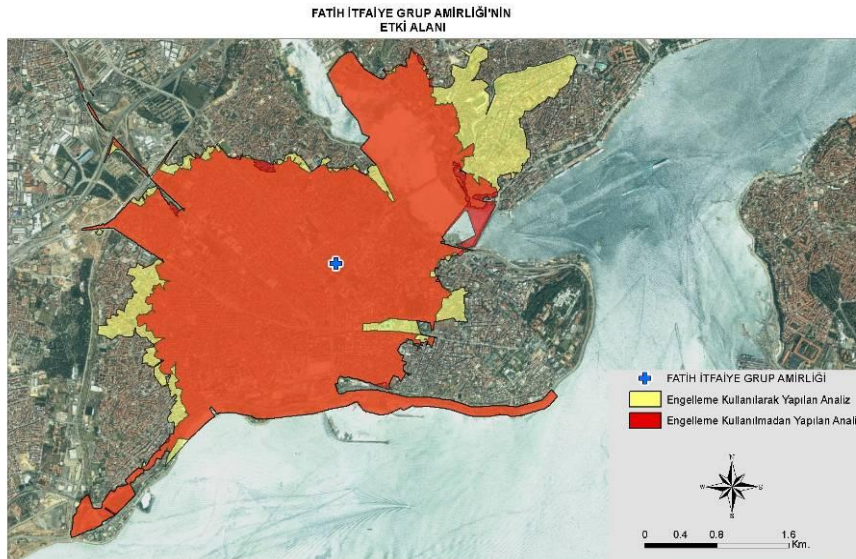
2.2. Etki Alanı Sonuçlarının Karşılaştırılması

Yol ağına getirilen kısıtlamalar ile hesaplanan etki alanı sonuçları kısıtlama girilmenden yapılan etki alanı sonuçları ile karşılaştırıldığında; bazı istasyonlarda değişiklik gözlemlenmediği; ancak bazı istasyonlarda gözle görünür değişikliklerin meydana geldiği gözlemlenmektedir. Örneğin Zeytinburnu Müfreze Amirliğinin her iki yöntem ile belirlenen etki alanı incelendiğinde; engellemeler kullanıldığında hesaplanan etki alanının daha küçük bir alan kapsadığı görülmektedir (Şekil 4). Buradaki engellemelerin büyük bir kısmını yapısal nedenlerden dolayı araç girişinin yapılamaması olarak gösterebiliriz. Engelleme olmadan hesaplanan etki alanında kalan bölge engelleme kullanıldığında kısmen Fatih kısmen de Bayrampaşa müfreze istasyonu tarafından etki edilmektedir. Engelleme yapıldığında etki alanında kalmayan alan bulunmamaktadır. Yolda bulunan bu kısıtlamalar belirlenen süre dahilinde itfaiye hizmetini aksatmamaktadır.



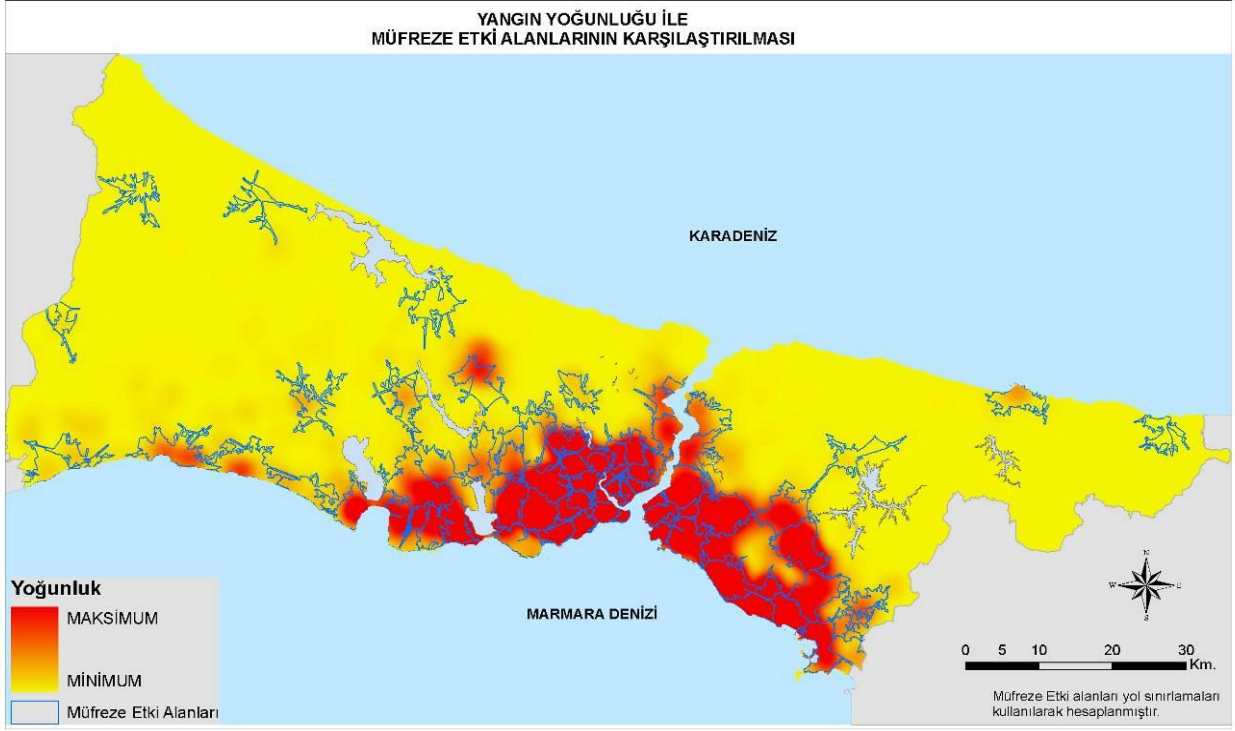
Şekil 4: Zeytinburnu müfreze amirliğinin kısıtlamalı ve kısıtlamasız hesaplanan etki alanı

Zeytinburnu müfreze amirliğine ait etki alanı engellemeler kullanıldığında azalırken; Şekil 5’de görüldüğü üzere Fatih İtfaiye Amirliğine ait etki alanı kısıtlamalar kullanıldığında genişlemektedir. Bunun en önemli nedeni; kısıtlamalar kullanıldığında Beyoğlu müfreze amirliğinin sınırlarının daralması olarak gösterilebilir. Engellemeler kullanıldığında Beyoğlu müfreze amirliğinin sınırları daralırken; bu alanlar Fatih İtfaiye Grup amirliğinin etki altında kalmaktadır. Burada bulunan yol problemleri daha çok; yolda bulunan ve iş yerleri tarafından kapatılan yollardan kaynaklanmaktadır. Her ne kadar yolların araç girişini engelleyecek şekilde kapatılması büyük bir problem olarak görülse de; optimum zaman açısından ilgili alanların Fatih itfaiye grup amirliğinin etki alanında kalması olası problemleri engellemektedir.



Şekil 5: Fatih İtfaiye Grup amirliğinin kısıtlamalı ve kısıtlamasız hesaplanan etki alanı

Engelleme kullanılarak yapılan analiz ile belirlenen etki alanları daha önce meydana gelen yangın yoğunluğu ile birlikte Şekil 6'da gösterilmiştir. Buna göre özellikle daha önce meydana gelen yangınların sık olduğu bölgelerin büyük bir kısmının etki alanı dahilinde kaldığı görülmektedir.



Şekil 6: Engellemeler ile belirlenen etki alanı sonuçlarının yangın yoğunluğu ile karşılaştırılması

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada İstanbul ilindeki yangın müfreze istasyonlarının etki alanları belirlenmiştir. Etki alanları ilk olarak yol ağına herhangi bir kısıtlama getirilmeksizin belirlenmiştir. Ayrıca İtfaiye Müdürlüğü tarafından arazi gözlemleri ile belirlenen ve araç girişine müsait olmayan yollar analizde kısıtlama olarak kullanılmış, etki alanları yeniden hesaplanmıştır. Her iki sonuç birlikte değerlendirildiğinde; bazı istasyonların etki alanlarının değişmediği ancak bazı istasyonların etki alanlarında özellikle alansal olarak değişiklikler meydana geldiği gözlemlenmiştir. Müfreze istasyonlarının dağılışı genel olarak değerlendirildiğinde; özellikle yerleşimin yoğun olduğu ilçelerde etki alanı dışında kalan alan olmadığı görülmüştür. Ancak çalışma alanı sınırlarında herhangi bir istasyonun etki alanı dahilinde bulunmayan alanlar mevcuttur. Bu alanlarda yerleşim yoğunluğunun çok düşük olduğu ve ilgili alanlarda daha önce meydana gelmiş kayda değer yangın olmadığı tespit edilmiştir.

İtfaiye hizmetlerinin daha hızlı bir şekilde sürdürülebilmesi için özellikle yerel yönetimler tarafından etki alanlarının optimum şekilde belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu işlem için özellikle kentin ulaşım ağının analize uygun halde bulunması ayrıca; yolların araç girişine uygun olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu işlem özellikle etki alanlarının optimum şekilde belirlenmesi için önemlidir.