ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YANGIN GÖZETLEME KULELERİ KONUMLARININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA UYGUNLUĞUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ (ILGAZ ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ ÖRNEĞİ)

Uğur Melih KUDU

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2019

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Yangın Gözetleme Kuleleri Konumlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Uygunluğunun Değerlendirilmesi (Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)

Uğur Melih KUDU

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ender BUĞDAY

Orman yangınları, ormanların varlığını tehdit eden ve insan etkisinin en ağırlıklı olarak hissedildiği felaketlerdendir. Bu felaketten, insanlar, orman içerisinde yaşayan tüm canlılar ve ekosistem olumsuz etkilenmektedir. Sınırlı ve az olan doğal kaynaklarımızdan olan ormanlar, sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde yönetilmek zorundadır. Bu zorunluluk nedeniyle ormanların korunması kritik derecede önemlidir. Ormanların korunmasına hizmet eden birçok önleyici veya erken bilgi verici birim bulunmaktadır. Bunlardan yaygın olarak kullanılanlarından biri de yangın gözetleme kuleleri (YGK) dir. YGK'lar yangının henüz başlama evresinde hızlı bilgi vermesi sebebiyle çok kritik öneme sahiptir. Bu nedenle YGK'lar yapılmadan önce ihtiyaçlar seviyelerine göre düşük, orta ve yüksek olarak belirlenmeli ve en fazla alanı görebilecek şekilde lokasyonlar tespit edilmelidir. Bu çalışmada, YGK'ların görebildiği alanlar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla tespit edilerek YGK'ların etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışma alanı sınırları (toplam 205258.4 ha) içerisinde 86785.6 ha (%42) alanın görülebildiği, 118472.8 ha (%58) alanın ise YGK'lar tarafından görülemediği tespit edilmiştir. Değerlendirmede YGK ihtiyacı olabilecek alanların tespit etmek amacıyla; ormanlık alanlar, yollara olan mesafe ve yükseklik kriterleri kullanılarak ağırlıklı çakıştırma yapılmış ve sonuç olarak ihtiyaç seviyeleri düşük, orta ve yüksek olarak sınıflandırılarak ifade edilmiştir. Günümüzde CBS tekniklerinin ve yazılımlarının yaygınlaşması ile bu tür çalışmalar daha verimli, tutarlı ve kısa sürede sonuçlara ulaşılabilmektedir. Ormancılık koruma faaliyetlerinde yapılacak planlama çalışmalarında, belirlenen hedeflere en uygun şekilde hizmet edecek YGK tespitinde CBS imkanlarından kolaylıkla faydalanılabileceği ve bu çalışmada benimsenen kriter ve yaklaşımların uygulanabileceği ortaya konulmuştur.

2019, 40 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Görünürlük analizi, Orman yangını, Yangın gözetleme kulesi, Ilgaz

ABSTRACT

Master Thesis

Evaluation of the Suitability of Fire Lookout Tower Location by Geographical Information Systems (A Case from Ilgaz Forest District)

Uğur Melih KUDU

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ender BUĞDAY

Forest fire is one of the most severe disasters that threaten the existence of forests and where human impact is most heavily felt. From this disaster; people, all living things in the forest and ecosystems are affected negatively. Forests, which are limited and scarce natural resources, must be managed within the framework of sustainability. Protection of forests is critically important because of this requirement. There are many preventive or early informing units serving the protection of forests. One of the most widely used is the Fire watching towers (FWTs). FWTs are very critical because they give quick information in the starting phase of the fire. In this study, the areas that FWTs can see were determined by Geographic Information Systems (GIS) and the effectiveness of FWTs was evaluated. Therefore, before FWTs are made, the needs should be determined according to their level and their locations should be determined so that they can see the most areas. It was determined that 86785.6 ha (42%) area could be seen within the study area boundaries (a total of 205258.4 ha), while 118472.8 ha (58%) area could not be seen by FWTs. In order to determine the areas where FWT may be needed in the assessment, the forested areas are weighted by using distance and altitude criteria, and as a result the need levels are expressed as low, medium and high. Today, with the spread of GIS techniques and software, such studies can be achieved more efficiently, consistently and in a short time. In the planning studies to be carried out in forest protection activities, GIS facilities can be easily utilized in the determination of FWT which will serve in the most appropriate manner and the criteria and approaches adopted in this study can be applied.

2019, 40 pages

Key Words: Viewshed analysis, Forest fire, Fire lookout tower, Ilgaz

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

‘‘Yangın Gözetleme Kuleleri Konumlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Uygunluğunun Değerlendirilmesi (Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)’’ adlı bu çalışma 2018 yılında hazırlanarak Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne ‘‘Yüksek Lisans Tezi’’ olarak sunulmuştur.

Tez çalışmamın her safhasında bana yol gösteren ve yakın ilgisi ile büyük destek sağlayan danışman hocam, Dr. Öğr. Üyesi Sayın Ender BUĞDAY’a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmaya yaptıkları katkılardan dolayı Doç. Dr. Sayın Tuğrul VAROL ve Dr. Öğr. Üyesi Sayın Yalçın KONDUR hocalarıma, arazi çalışmaları esnasında destek veren Ilgaz Orman İşletme Müdürü Sayın Utku DANIŞ’a, kıymetli hocam Arş. Gör. Dr. Sayın Semih EDİŞ’e, kıymetli meslek büyüğüm Orman Mühendisi Sayın Hamza MANTI ve beraber çalıştığımız Orman Mühendisi Sayın Tahsin KILINÇ’a ve yardımlarını gördüğüm Hızardere Orman İşletme Şefliği ekibime çok teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemde emeği ve özverisi büyük olan annem Nuray KUDU ve babam Hayrettin KUDU’ya, hep yanımda hissettiğim kardeşim Merve AKSOY’a teşekkürlerimi sunarken; çalışma sürecinde maddi ve manevi desteğinden dolayı eşim Dilara GÜNDOĞAN KUDU’ya, varlığı ile bana her zaman güç veren oğlum Oğuz Efe KUDU’ya sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Uğur Melih KUDU
Çankırı, Şubat 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vi**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **viii**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **3**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **13**
3.1. Materyal **13**
3.2. Yöntem **16**
4. BULGULAR **20**
5. TARTIŞMA ve SONUÇ **24**
KAYNAKLAR **26**

SİMGELER DİZİNİ

CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
DEM	: Digital Elevation Model (Sayısal Yükseklik Modeli-SYM)
Ha	: Hektar
IUFRO	: Uluslararası Orman Araştırma Kuruluşları Birliği
m	: Metre
m^2	: Metrekare
m^3	: Metreküp
OİŞ	: Orman İşletme Şefliği
OİM	: Orman İşletme Müdürlüğü
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
SAM	: Sayısal Arazi Modeli
UTM	: Universal Transverse Mercator (Merkator Harita Yapım Yöntemi)
USGS	: Birleşik Devletler Jeoloji Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Çalışma alanının konumu. 14
Şekil 3.2 Çalışma alanında yer alan YGK ve ilk müdahale birimleri. 15
Şekil 3.3 YGK birimlerinin birbirlerine olan mesafeleri 16
Şekil 3.4 Görünürlük analizi yaklaşımı. 17
Şekil 3.5 Ağırlıklı çakıştırma analizi 17
Şekil 3.6 Çalışma alanı orman olan ve olmayan alanlar 18
Şekil 3.7 YGK birimlerinin yollara olan mesafeleri 18
Şekil 3.8 Çalışama alanı SYM ve YGK birimlerinin lokasyonları 19
Şekil 4.1 Çalışma alanı Sayısal yükseklik modeli. 20
Şekil 4.2 Ilgaz OİM görünürlük analizi sonucu. 21
Şekil 4.3 Ilgaz OİM Yangın birimi ihtiyaç seviyeleri. 22
Şekil 4.4 Ilgaz OİM görünürlük analizi sonucu. 23

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 OGM, Anakara OBM ve Ilgaz OİM yangın sayıları 13
Çizelge 3.2 Ilgaz OİM YGK lokasyonları ve gözlem yükseklikleri..... 15
Çizelge 4.1 Ilgaz OİM YGK seviyelerinde görünürlük analiz sonuçları..... 20
Çizelge 4.2 Ilgaz OİM YGK ihtiyaç seviyeleri 22

1. GİRİŞ

İnsanların doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerinden biri de orman yangınlarıdır (Küçükosmanoğlu, 1994). Orman yangınlarının önlenmesi, ormanların korunması açısından büyük önem taşımaktadır (Mol, 1993). Yangın yayılmadan önce henüz başlangıç aşamasında yapılacak müdahale çok kritiktir. Bu amaçla çeşitli tesisler kullanılmaktadır. Yangınların önlenmesi amacıyla kullanılan yaygın tesislerden en önemlisi yangın gözetleme kuleleri (YGK)'dir. Bu tesisler, ulaşım kolaylığı, görüş mesafesi, komşu YGK'lara uzaklık gibi çeşitli faktörler göz önünde bulundurularak inşa edilmektedir (Anonim, 1995; Bilici, 2009).

Orman yangınlarına erken müdahalede, yangının başlangıç aşamasında gözlem yapabilmek için doğru konumlandırılmış YGK'lara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca daha önce inşa edilmiş YGK'ların etkinliğinin ortaya konması ve görünürlük analizlerinin yapılarak ihtiyaca cevap verebilme veya amaca hizmet etme oranlarının hesaplanmasına gerek duyulmaktadır (Akay vd., 2011). Bu amaçla, önce mevcut orman yangın kulelerinin etki derecelerinin ortaya konması, erken uyarı sistemi olan YGK'ların konumlarının analiz edilmesi ve yangın durumunda en kısa sürede müdahale için kullanılacak yollara olan mesafelerin önceden belirlenmesi yangınla mücadele açısından kritik derecede önemlidir.

Türkiye'de orman yangınları ile mücadele süreci; orman varlığının alandaki dağılımı, ormana ulaşım için kullanılabilecek tüm aktif yollar (karayolu, köy yolu ve orman yolu), yangın emniyet yolları, yangın emniyet şeritleri, su temini alanları, yangına ilk müdahale merkezleri ve mevcut YGK gibi unsurlardan oluşan bir bütün olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 1995). YGK ihtiyaçlarının belirlenmesi ve ihtiyaç tespit edilen lokasyonlara YGK tesisinin yapımı için daha sağlıklı karar verilebilmesinde bilimsel ve pratik bir yaklaşım sergilenmesi hem zaman hem de maliyet açısından önemlidir. Bu nedenle, planlama aşamasında rasyonel bir platform, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla kolaylıkla oluşturulabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, tahribat, doğal afetler, kaçakçılık vb. nedenlerden dolayı dünya ölçeğinde varlığı her geçen gün azalan orman varlığının korunması açısından, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü (OİM) sorumluluk sahasıdır. Yangın gözetleme kulelerinin lokasyonlarının ve görüş mesafelerinin CBS teknikleri kullanılarak uygunluğunun ortaya konması ve pratik bir karar destek sağlayıcı platform oluşturulmasıdır. Bu bağlamda çalışma alanına ait ve ücretsiz olarak sunulan Digital Elevation Model (DEM) United States Geological Survey (USGS) web sitesinden indirilerek yükseklik basamakları elde edilmiştir. Yangınla mücadelede kullanılan su temini alanları, ilk müdahale merkezleri ve YGK lokasyonları aynı veri tabanına tanımlanmıştır. YGK'ların birbirlerine olan mesafeleri bu veri tabanında yer alan lokasyonlara göre yapılmıştır. Ilgaz OİM'ye ait orman varlığına ilişkin bilgiler amenajman veri tabanından faydalanılarak hazırlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu çalışmada, Çankırı ilinde bulunan Ilgaz OİM sorumluluk sahasında yer alan YGK'ların etkinliği ve ihtiyaç seviyelerinin ortaya konması amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada, çalışma konusu ile ilgili olan, ulusal ve uluslararası literatür ile beraber ulusal tezlerde taranarak kaynak özetleri aşağıda sunulmuştur.

Baş (1977), Türkiye'de orman yangınlarının nedenleri, zararları ve yangınlara karşı alınacak önlemleri ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada 1940-1976 yılları arasındaki orman yangınlarını ele almış, çıkan yangınların en büyük nedenin insanlar olduğunu aktarmıştır. Orman yangınlarının zarar ve kayıplarını, Türkiye'ye maddi etkisini ve bu yangınlara karşı alınacak önlemlerden bahsetmiştir. Çıkabilecek orman yangınlarının azaltılabilmesi için yasal mevzuat değişikliği, halkın eğitilmesi, yangın olasılığının azaltılması, silvikültürel önlemler, yangın emniyet yolları ve şeritleri ile gözetleme ve haberleşme konularında öneriler getirmiştir.

Bilgili vd. (2001), yangın tehlike oranlarının tespitinde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması amacıyla yürüttükleri çalışmada, yangın tehlike oranları sisteminin kurulmasında başarılı bir şekilde yürütülmesi CBS tabanlı bilgi sistemlerinin kurulmasına bağlı olduğunu, sonuç olarak karar destek sistemi oluşturularak yangınlarla mücadelede etkin ve detaylı planlamalar yapılabileceğini aktarmışlardır.

Varela vd. (2003), İspanya'da orman yangınları risk analizini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada, orman yangınlarının şiddetli sosyo-ekonomik sonuçlarına, ana yangın söndürme eylemlerine (planlama, önleme, sürveyans, vb.) ile ilgili çeşitli karar verme problemlerini desteklemede çoklu kriterli karar verme tekniklerinin ve GIS yaklaşımlarının birbirine entegre edilmesi ile yangınla mücadelede mevcut tüm kaynakların rasyonel yönetiminin yapılabileceğini ifade etmişlerdir.

Çoban (2004), bilgisayar destekli konusal orman haritalarının üretilmesi amacıyla yaptığı çalışmada, Isparta OBM, Burdur OİM Ağlasun OİŞ sorumluluk sahası içerisinde konusal orman haritalarının üretim yöntemlerinin açıklandığı, CBS'nin tanıtıldığı ve ülkemizde

kurulması gerektiğini aktarmıştır. CBS'nin özellikle konusal orman haritaları üzerinde etkin rol oynadığı bu yüzden de coğrafi veri tabanının çok iyi tasarlanması gerektiğini belirtmiştir. Sonuç olarak CBS'nin ormancılıkta kullanılacak güncel haritalar, planlama ve karar verme aşamalarında uygulayıcılara büyük destek vereceğini aktarmıştır.

Doğanay ve Doğanay (2004), yaptıkları çalışmada çok yönlü özellikleri nedeniyle doğal zenginlik kaynaklarımız arasında bulunan ormanlarımızın özenle korunması gerektiği belirtmişlerdir. Akdeniz gibi önemli bir yangın kuşağında bulunan Türkiye'de orman yangınları tamamen önlenemese de en aza indirebilmek için ülke nüfusunun bilinçlendirilmesi ve alınacak çağdaş önlemlerle mümkün olabileceğini aktarmışlardır. Önlem olarak, ormanların önemi ve ekonomik avantajları konusunda eğitim verilebileceğini, 6831 sayılı Orman Kanunun bugünkü şartlar göz önünde bulundurularak, ormancılık bilimine uygun bir şekilde yeniden düzenlenmesi gerektiğini, orman yangını risk bölgelerinin yeniden belirlenmesinin önemli olduğunu, yangına duyarlı yerlerde turistik aktivitelere sınırlamalar getirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Korkmaz (2004), optimum yangın gözetleme noktalarının belirlenmesi amacıyla küme örtüleme yaklaşımını benimseyerek yaptığı çalışmada, yangın kulelerinin yerinin daha doğru ve minumum maliyetli olarak yerleşim planında belirlenmesidir. Küme örtüleme problemi ele alınıp 0-1 tam sayılı programlama modeli kurduğunu belirtmiştir. Çalışma bir yöntem denemesi olarak kapsam dışı bırakılan profil çıkarma işleminin ciddi bir şekilde yapılarak alternatif kule yerlerinin belirlenmesinde büyük önem taşıdığı ifade edilmiştir.

Akay ve Yenilmez (2008), orman yangınlarıyla mücadelede çalışan işçilerin sağlık ve iş güvenliği sorunlarının incelenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada Alanya OİM görev yapan yangın işçilerinin çalışma koşullarını incelediklerini, anket çalışması yaparak başlıca sağlık ve iş güvenliği sorunlarını tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak işçilerin bedensel ve zihinsel açıdan güçlü ve genç bireyler olması gerektiği, iş öncesi ve iş güvenliği kursları verilmesi, hizmet içi eğitim semineri düzenlenmesi, özellikle telsiz ve telefonla iletişim kabiliyeti olanlardan seçilmesi, yangın işçilerinin özel kıyafetlerle donatılması gerektiği gibi önerileri aktarmışlardır.

Çakır ve Köse (2008), "Orman Mühendisliği Eğitiminde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi" adlı çalışmalarında; dinamik yapıdaki geniş alana sahip ormanların, ormancılık çalışmalarında sürdürülebilir çalışmalar yapabilmek; orman yangınlarının planlanmasında, silvikültürel ve ağaçlandırma çalışmaları, orman koruma yangın kontrolü ve izlenmesinde, orman dinamiğinin izlemesi ve modellenmesinde en etkin yarar sağlamak adına uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerine, modern bilgi teknolojilerine ihtiyaç duyulmakta olduğunu belirtmişlerdir. Tüm bu sebeplerden dolayı orman mühendisliği eğitiminde bu bölümde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri dersini zorunlu hale getirildiğini aktarmışlardır.

Elmas ve Sönmez (2008), veri birleştirme tabanlı orman yangını önleme ve yönetim sistemi ile ilgili olarak yürüttükleri çalışmada, ülkemizdeki mevcut orman varlığını korumak amacıyla, Yapay Sinir Ağları (YSA) temelli çok algılayıcı veri birleştirmesi kullanılarak bir Orman Yangını Önleme ve Yönetim Sistemi (ORYÖS) geliştirdiklerini aktarmışlardır. Orman yangınlarından dolayı ortaya çıkan zararları azaltmakta koruyucu önlemlerden de önemli olanın olabildiğince hızlı tespit ve müdahale etmenin olduğunu, bu nedenle de birçok çalışma yapılarak ORYÖS sistemini tasarlandıklarını ve böylece orman yangınlarının daha güçlü tahmin ve tespitinin yapılabileceğini ifade etmişlerdir.

Töreyin ve Çetin (2008), orman yangını tespitinde bilgisayar görü sistemi kullanımını açıkladıkları çalışmada, amaç olarak orman yangını kulelerine kurulacak kameralı sistemler için geliştirilen bilgisayarla görü tabanlı yöntem ile orman yangın tespit süresini azaltmak olduğunu aktarmışlardır. Yöntem olarak farklı hızlarda güncellenen arka plan resimlerinin dalgacık analizi kullanıldığını sonuç olarak ise geliştirilen bu yöntem ile orman yangın tespit süresi ortalama 5 dakika iken 1 dakikanın altına indiğini belirlemişlerdir.

Korale vd. (2009) CBS ve Uzaktan Algılama teknikleri kullanarak yangın riski bölgesinin haritalanması, YGK için uygun alanların tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki örtüsü yoğunluğu, topografya, köylere ve yola yakınlık, yangın sıklığı, yangın yoğunluğu

vb. faktörler kullanarak yangın riski olabilecek bölgelerin tespitinde kritere dayalı bir analiz yapmışlar ve yeni YGK'lar için önerilerde bulunduklarını ifade etmişlerdir.

Bahadır (2010), yaptığı çalışmada, 1998-2007 yılları arası Türkiye' de meydana gelen orman yangınları ele alınarak CBS ile analiz yaparak haritalar elde ettiğini, yangına hassas bölgeleri bu sayede belirlediğini aktarmıştır. Sonuç olarak 10 yıllık verilere göre yangınlarının çıkma sebepleri %58 ihmal, dikkatsizlik ve kaza, %10.3 kasıt, %14.4 yıldırım, %17.3 ise belirsiz olarak meydana geldiğini ifade etmiştir. En fazla orman yangınının Akdeniz ikliminin görüldüğü Güney Marmara ve Kıyı Ege Bölümü ile Akdeniz bölgesinin tamamında çıktığı, en az orman kaybı ise Artvin Orman Bölge Müdürlüğü çevresinde olduğunu aktarmıştır.

Pompa-Garcia vd. (2010), Meksika'da YGK sayılarının tespiti, YGK dağılımlarının etkinliğinin tam olarak ortaya konulmasına yönelik yürüttükleri çalışmada gözetleme kulelerinden görülebilen mevcut ve potansiyel alanları belirlemek ve etkinliğini en üst seviyeye çıkarmak amacıyla yeni bir ağ önerdiklerini ifade etmişlerdir.

Esemen (2011), yangın sonrası yanan alanın doğru olarak belirlenmesi amacıyla Antalya ilinde yaptığı çalışmada, uzaktan algılama ve CBS kullanarak meydana gelen orman yangınını SPOT 4 uydu görüntüleri ve uzaktan algılama analiz teknikleri kullanarak değerlendirmiştir. Hasar gören orman alanlarının tespiti sonrasında elde ettiği sonuçları mevcut dijital amenajman haritaları ile ArcGIS ortamında ilişkilendirilerek ileri analizler gerçekleştirdiğini ve bu kullanılan yöntemin uygulanabilir olduğunu doğru alan tespitinde kullanılabileceğini aktarmıştır.

Bozer (2011), coğrafi ve meteorolojik parametrelere bağlı olarak, Türkiye'de 2000-2009 yılları arasında gerçekleşen orman yangınlarının verdiği zararın temel bileşenler analizi, yapay sinir ağları, destek vektör makineleri ve bulanık mantık yöntemleriyle tespiti amacıyla yaptığı çalışmada, daha önce gerçekleşmiş orman yangınlarından hareketle mevcut coğrafi koşulları, yangının meydana geldiği gün ve saat bilgisi ile meteorolojik verilerin (sıcaklık, nem, rüzgar hızı) ve yangın bölgesinde yayılış gösteren ağaç türlerinin (birim alandaki ağaç sayısı) çıkması

muhtemel orman yangınlarında beklenen alansal ölçekteki kayıpları tahmin etmiştir. Sonuç olarak bu yöntemleri kullanmanın verimli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaştığını ifade etmiştir.

Gümüş ve Türk (2011), orman yangın işçilerinde işçi sağlığı ve güvenlik verilerinin tespitine yönelik eklenen bilimsel yaklaşımda, orman işçilerinin çalışma koşullarının incelendiği anket çalışması yapılarak sağlık ve iş güvenliği sorunlarının tespit edildiği aktarılmıştır. Adana, Edremit ve Saimbeyli Orman İşletme Müdürlüklerinde çalışan toplam 114 orman işçisinin katıldığı ankette sonuç olarak hepsinin erkek, çoğunluğunun orta yaşlı tecrübeli ancak eğitim seviyelerinin düşük, olduğu, sağlık problemlerinden bel ağrısı, psikolojik rahatsızlık ve cilt hastalığı olduğu, büyük çoğunluğunda ısıya dayanıklı koruyucu elbise ve ekipmanın bulunmadığı bu yüzden bu durumun düzeltilmesi teşvik edilmesi gerektiği aktarmışlardır. Sonuç olarak orman yangınlarıyla mücadele eden işçilerin işlerinde eğitilmiş sağlıklı bedensel ve zihinsel açıdan güçlü ve genç bireylerin çalışması yaralanmaları, iş kazalarını azaltacağından önermişlerdir.

Çelen (2012), orman yangınlarını tespit etmek amacıyla yedi farklı renk uzayında, yangın ve duman piksel değerelerini inceleyen bir sistem geliştirdiği çalışmada, her renge ait yangın ve duman piksellerini tespit etmiş, bu renkler için beş adet öznitelik çıkarmıştır (ortalama olasılık değeri, ortalama yüzey pürüzlülüğü, toplam piksel sayısı, toplam alan sayısı, varyans değeridir). En iyi öznitelikleri tespit etmek için seçim algoritmaları kullanarak (temel bileşenler, K-means ve Bağlı- Entropi) sonuç olarak görüntüde yangının olup olmadığını (var veya yok) %90 başarı oranıyla tespit ettiğini aktarmıştır.

Küçükosmanoğlu vd. (2013), yangın konusu ile ilgili olarak Türkiye'de orman yangınlarının en önemli sebepleri arasında iklimin etkisinin ve insan faktörünün olduğunu belirterek önlemler alabilmek için ağaç türünü, meşcere yaşını, yetişme muhiti, meşcere kapalılığı ve kuruluşunu, orman genişliğini, mevsim ve meteorolojik olayların bilinmesi gerektiği vurgulamışlardır. Ormanların yangından korunmasında Orman Genel Müdürlüğü (OGM)'nün geliştirdiği Yanan Orman Alanlarının Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanlar Tesisi Projesi (YARDOP) vb. projelerinin yapılması

gerektiğini, ağaçlandırma çalışmalarında yangın emniyet yollarının önemli olduğunu ve yerleşim alanlarında yaşayan vatandaşların çeşitli meyveli ağaç türleri ile tampon bölge oluşturması gerektiğini vurgulamışlardır.

Sepetçi (2014), CBS yardımıyla orman yangınlarına ilk müdahale sürelerini incelediği, Antalya'da Orman İşletme Şefliği seviyesinde yaptığı çalışmada, yangın sahasına en kısa sürede ulaşımda en uygun güzergâhın belirlenmesi için CBS tabanlı ağ analizi kullanımını değerlendirmiştir. Yangın yerine ulaşmada potansiyel alanlar üzerinden analiz yaptığı çalışmada CBS tekniklerinden ağ analizi kullanımın faydaları olduğunu ve uygulamaya olumlu katkıları olabileceğini ifade etmiştir.

Özşahin (2014), Antakya OİM'de CBS ve AHS kullanarak orman yangını duyarlılık analizi amacıyla yürüttüğü çalışmada, coğrafi parametrelerin orman yangını duyarlılığının dağılışında önemli rol oynadığını vurgulamıştır. Duyarlılık analizinin belirlenmesinde CBS kullanımının önemini vurgulamış ve AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemini kullanmıştır. 1990-2013 yılları arasındaki orman yangınlarının duyarlılık analizinde en temel faktör olarak iklim olarak belirlenmiş, Antakya OİM sorumluluk sahasının orta duyarlı alana girdiğini tespit etmiştir.

Kurt (2014), Türkiye'de 2005-2010 yılları arasında meydana gelen orman yangınlarını, bu yangınların bölgesel ve mekânsal olarak zamansal (yıllar ve aylar) dağılımının, sayılarının ve beşeri unsurlara ilişkin olarak yangın çıkış nedenlerini açıklamak için yürüttüğü çalışmasıdır. Bu dağılışa neden olan özelliklerin neler olduğunu ortaya koymak ve çözüm önerileri sunmak amacıyla yangın çıkış lokasyonları bakımından yangınların çıktığı aylar, yoğunlukla meydana geldiği alanlar belirlenerek yerel seviyede detaylı etütlerin yapılması, sorunların tespit edilerek çözümlere ulaşılması gibi sonuç ve önerileri aktarmıştır.

Kol (2014), Muğla'da yürütülen orman yangınlarında kullanılan kara araçlarının ve çalışan işçilerin değişen arazi şartlarındaki performansının değerlendirildiği çalışmada, çeşitli arazi eğim durumlarında kullanılacak araç ve gereçlerin zaman ve mesafe bağlamında kullanımını ortaya koymuştur. Ayrıca bu çalışma ile orman yangınları ile mücadele çalışmaları sırasında

yangın işçilerinin ve kara araçlarının çalışmalarının denetlenerek gerçek performansların ortaya konulmasının sağlanabileceğini vurgulamıştır.

Aziz (2014), Erbil – Kuzey Irak orman yangınlarına müdahalede en kısa sürede ulaşımı sağlayacak güzergâhın tespiti için yaptığı çalışmada CBS-tabanlı sistem kullanmıştır. Çalışmada ağ analizi yapılarak yangına müdahalede en kısa sürede ulaşılabilecek ve ulaşılamayacak alanlar tespit etmiştir. Sonuç olarak çalışma alanında müdahalede geç kalınabilecek alanların olduğunu ve bu alanlar için yeni yangın müdahale birimlerinin kurulması gerektiğini aktarmıştır. Yaptıkları çalışmada, ormanlardan çok yönlü yararlanmanın işletme düzeyinde değerlendirilmesi için Köyceğiz OİM verileri ve uygulamaları, arazi çalışmaları ve paydaş görüşlere göre ormanlardan çok yönlü olarak nasıl yararlanılacağı ile ilgili olarak zengin bir flora ve fauna çeşitliliğine sahip Köyceğiz ormanlarının miktar olarak aktarılması kadar kalitesinin artırılmasını vurgulanmış, ormanlar üzerindeki olumsuz baskının azaltılması amacıyla orman köylerine destek kredilerinin artırılarak devam ettirilmesi, orman köylüsünün ormanlardan çok yönlü faydalanma konusunda eğitimler yapılarak bilinçlendirilmesi gerektiği belirtmişlerdir.

Arslan ve Alkar (2015), hareketli kamerada gerçek zamanlı orman yangın dumanı tespiti için yaptıkları çalışmada, orman yangınının erken tespit amacıyla sabit kamera ya da bilgisayarla değil, hareketli kamera ile yapılan çalışmaların daha etkin olduğunu, çalışmanın amacının 360° izleyen hareketli bir kamera ile olası bir yangının erken tespiti için dumanın varlığını gözlemlemek olduğunu ve bu çalışmada önerilen yöntemden tatmin edici sonuçlar aldıklarını aktarmışlardır.

Asri vd. (2015), CBS ortamında orman yangın gözetleme kulelerinin görebilirlik analizi: amacıyla İzmir OBM sorumluluk sahasında yürüttükleri çalışmada, mevcut yangın gözetleme kulelerinin orman varlıklarını CBS ortamında üç boyutlu olarak görebilirlik analizleri sayesinde 68 adet orman gözetleme kulesinin görebilirlik analizlerini ASTER'den elde edilen DEM verileri ile Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturduklarını ve sonuç olarak kule görüşlerinin kolaylıkla ortaya konulabildiğini ifade etmişlerdir.

Özbedel (2015), 2013-2015 yılları arasında yürüttüğü, orman yangınlarında kara araçları ve yangınla mücadelede çalışan işçilerin değişen arazi şartlarındaki performansına yönelik yaptığı çalışmada, orman yangınlarına müdahale ve söndürmede, araç ve işçilerin farklı arazi şartlarındaki performansının bilinmesinin (Dozer, arazöz, su tankeri, ilk müdahale aracı faaliyet süreleri ve işçilerin farklı arazi şartlarındaki çalışma süreleri) mevcut yangına müdahale organizasyonlarına özellikle planlama ve karar verme aşamasında fayda sağlayacağını ifade etmiştir.

Arslan (2015), geniş bir alanı 360 derece izleyebilen hareketli bir kameradan elde edilen görüntülerdeki olası bir dumanın varlığını tespit etmeyi amaçladığı çalışmada, kameradan elde ettiği görüntülerden kameraya ait hareket bilgisini elde etmiş, bu hareket bilgisini kullanarak sabit bir arka plan bilgisi elde etmiştir. Sabit arka plan ve anlık görüntü karelerini karşılaştırarak görüntülerdeki hareketli hücreleri tespit ederek duman varlığını tespit etmiştir.

Bao vd. (2015), YGK optimal lokasyon tespiti için yaptıkları çalışmada Genetik Algoritma ve Tamsayılı Programlama yaklaşımlarıyla modeller geliştirmişler ve elde ettikleri sonuçların, gözetleme kulesi konumuna yönelik model tabanlı optimizasyon yaklaşımının orman yangını alarm sistemlerinin verimliliğini artırmada kullanılabileceğini aktarmışlardır.

Ragıboğlu (2016), Türkiye'de orman yangınlarında strateji, taktik, güvenlik önlemleri ile İzmir OBM yangın organizasyonunu incelemek için yaptığı çalışmada, orman yangınlarının çıkış nedenlerinin belirlenmesi, organizasyonun yapısı, yangın mücadele ekipleri ve kullanılan araç ve gereçler, meteorolojik durum, topoğrafik yapı, yangın gözetleme imkanlarını ve yıllara göre riskli alanları inceleyerek orman yangınlarının ilerlemeden belirlenmesine için gözetleme analizi yapmış, kulelerin etkinliği inceleyerek gelişen teknolojilerin orman yangınlarının tespitinde kullanılmasının önemli olduğunu aktarmıştır.

Avcı ve Boz (2017), 2005-2014 yılları arasında Mersin Gülnar ormanlarında meydana gelmiş olan yangınlarla ilgili olarak, yangınların dağılımı ve büyük yangınların değerlendirmesi ele alınmıştır. Yaptıkları çalışmada; yangınların nedenleri, yanan alanları, yangına ulaşım süresi gibi kriterleri göz önünde bulundurarak Gülnar OİM'nde orman yangınlarına karşı alınan önlemler analiz edilmiştir. Çıkan yangınlara karşı etkili bir savaş için ne gibi uygulamalar yapıldığını ve bu uygulamaların etkinliklerinin incelenmiş olduğunu ve bu yangınları azaltmak için alınabilecek önlemler için önerilerde bulunduklarını ifade etmişlerdir.

Küçük vd. (2017) Boyabat Orman İşletme Müdürlüğü'nde bulunan yangın gözetleme kulelerinin görünürlük analizinin ortaya koymak için yaptıkları çalışmada, çalışma yapıldığı dönemde bazı gözetleme kulelerinin ihtiyacı karşılamadığını ve yeni lokasyonları tespit ederek bu lokasyonların görüş alanını artıracağını belirterek kullanılmasını önermişlerdir.

Eker ve Abdurrahmanoğlu (2018), Kahramanmaraş OBM sorumluluk sahası içerisinde 2013-2017 yılları arasında orman yangınlarıyla mücadelenin maliyetini kıyaslamak ve yangın işçilerinin iş tatminini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada, OBM nin beş yıllık dönemde yaklaşık 175 milyon TL yangınla mücadelede harcama yaptığını aktarmıştır. Bu miktarın %32 nin yangın müdahale helikopterine, %29 unun yangına müdahale eden personele, %21 inin yangın sahasının ağaçlandırılmasına ve %18 inin de yangınla mücadelede kullanılan iş makinelerine harcandığını tespit etmiştir. Orman yangın işçileri ile ilgili olarak çalışma tatminini etkileyen faktörlerin önem seviyelerine ilişkin olarak; en önemli seviyenin ücretler, ikinci seviyenin iş huzuru, üçüncünün motivasyon, dördüncü olarak sosyal haklar ve sonuncu olarak da yemek ve yemekhane ortamı olduğu tespit ettiğini aktarmıştır.

İnan (2018), uydu görüntü verilerinin orman yangın analizi için kullanımını ortaya koymak için yaptığı çalışmada, Antalya'da 24.06.2016 tarihinde meydana gelmiş olan bir orman yangınında yanan alanın tespitine yönelik olarak çeşitli bant değerlerinin hesaplamasını yapmıştır. Alana

ait yangın öncesi ve yangın sonrası Landsat 8 OLI görüntülerini kıyaslayarak yanan alanı daha etkin bir şekilde tespit ettiğini aktarmıştır.

Çekmek (2018), Çanakkale'de orman yangını risk durumunu ortaya koymak amacıyla yürüttüğü çalışmada, kanada orman yangın hava indeksi yöntemini kullanmıştır. Çalışma alanı ile ilgili olarak meteorolojik parametreleri ve fiziki coğrafi koşulları dikkate alarak risk durumunu tespit etmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre Çanakkale orman yangını riski bakımından "Çok Yüksek Riskli ve Yüksek Riskli" düzeyde olduğu sonucuna vardığını ifade etmiştir.

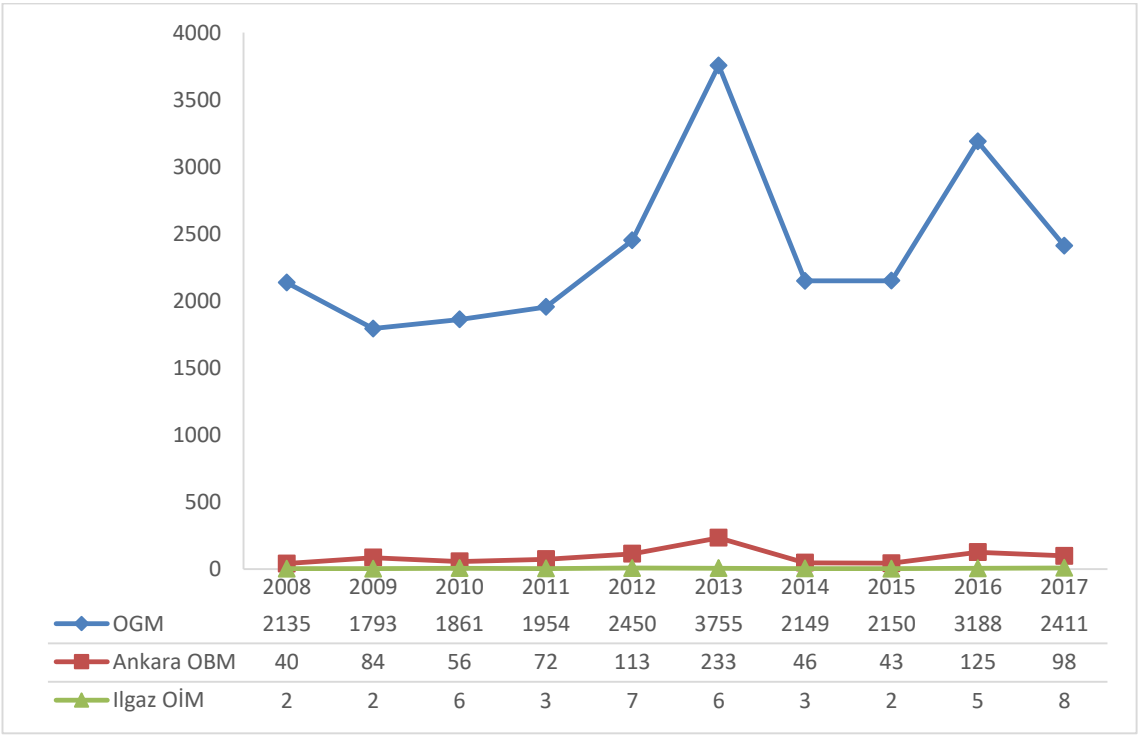
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; Ankara Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü sorumluluk sahasına giren alanlar oluşturmaktadır.

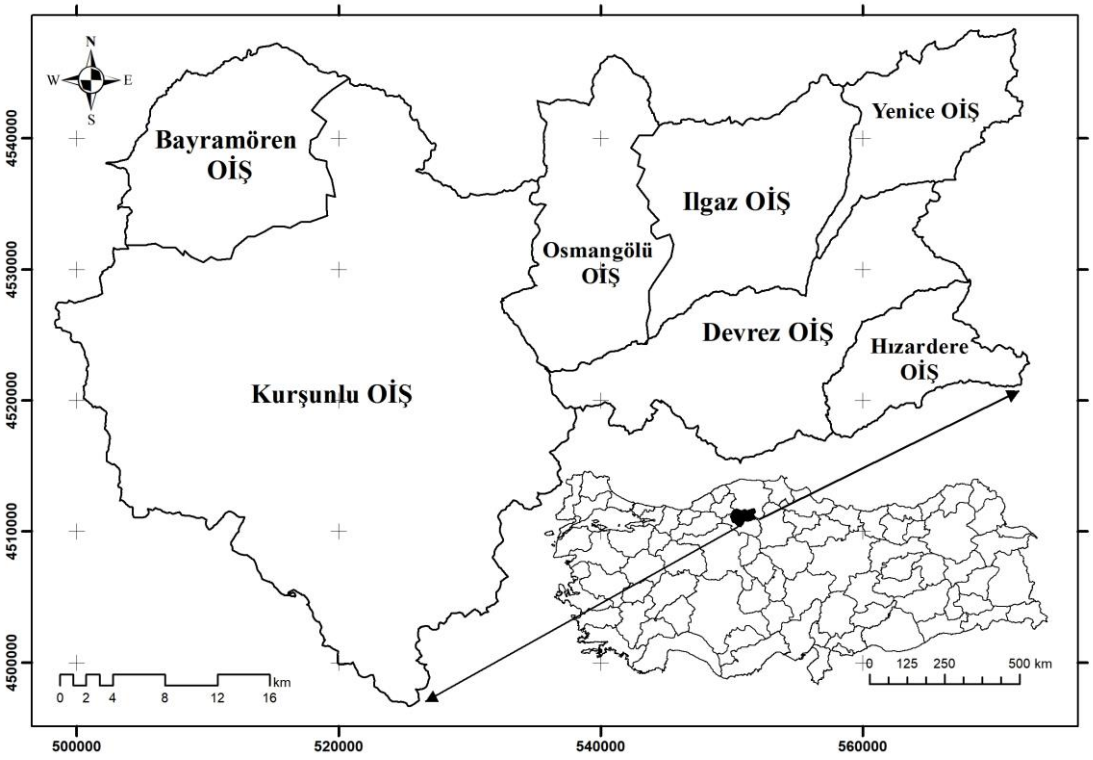
Son on yılda (2008-2017), Orman Genel Müdürlüğü, Ankara OBM ve Ilgaz OİM'nce müdahale edilen yangın sayıları Çizelge 3.1'de verilmiştir (OGM, 2017). Buna göre;

Çizelge 3.1 OGM, Anakara OBM ve Ilgaz OİM yangın sayıları



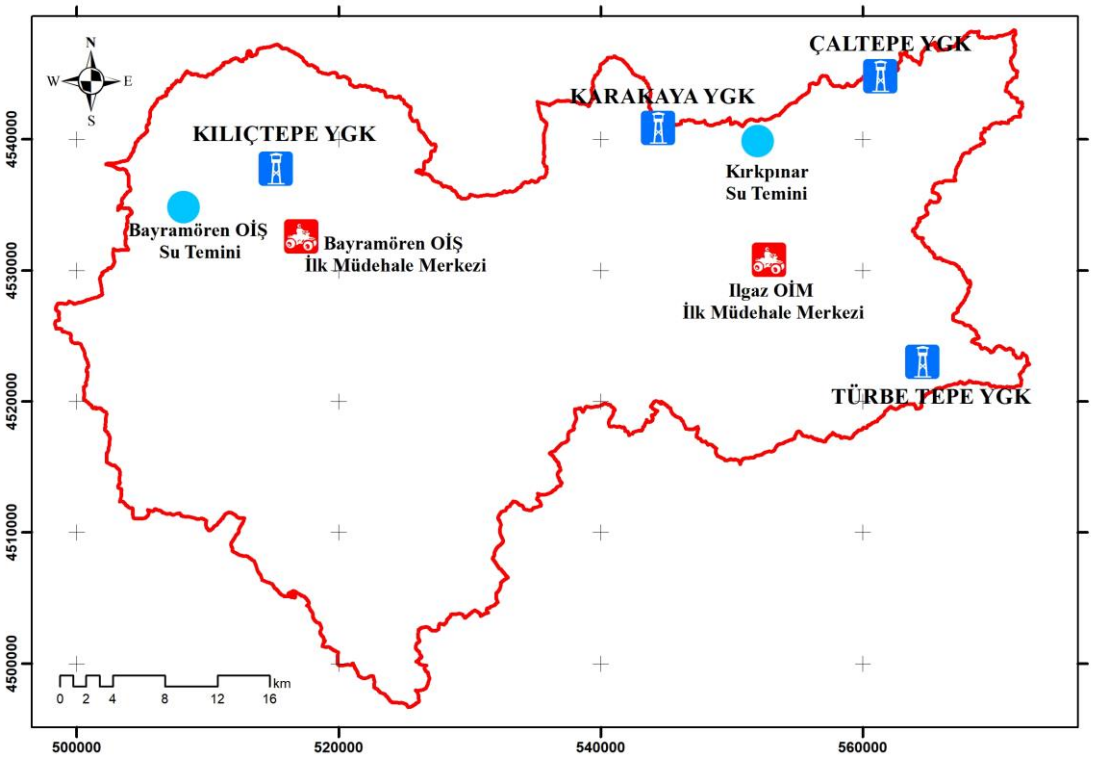
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
OGM	2135	1793	1861	1954	2450	3755	2149	2150	3188	2411
Ankara OBM	40	84	56	72	113	233	46	43	125	98
Ilgaz OİM	2	2	6	3	7	6	3	2	5	8

Çalışma alanı İç Anadolu Bölgesi, kuzey bölümünde 41°01'12" - 40°50'06" kuzey enlemleri ve 33°28'17" - 33°42'56" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Çalışma yaklaşık 205,258.4 ha'lık bir alanı kaplayan Ankara Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Çankırı İli Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü sorumluluk sahasında yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Çalışma alanının konumu.

Çalışma alanında yangınla mücadele amacıyla erken uyarı sistemi olarak inşa edilen Kılıçtepe, Karakaya, Çaltepe ve Türbe Tepe isimli toplam dört adet yangın gözetleme kulesi bulunmaktadır. Yangın mevsimi boyunca yangınlara müdahalede kullanılmak üzere iki adet su temini alanı, Bayramören OİŞ ve Ilgaz OİŞ sorumluluk sahasında yer almaktadır. Ayrıca yangına ilk müdahale için iki adet İlk Müdahale Merkezi (İMM) bulunmaktadır (Şekil 3.2).



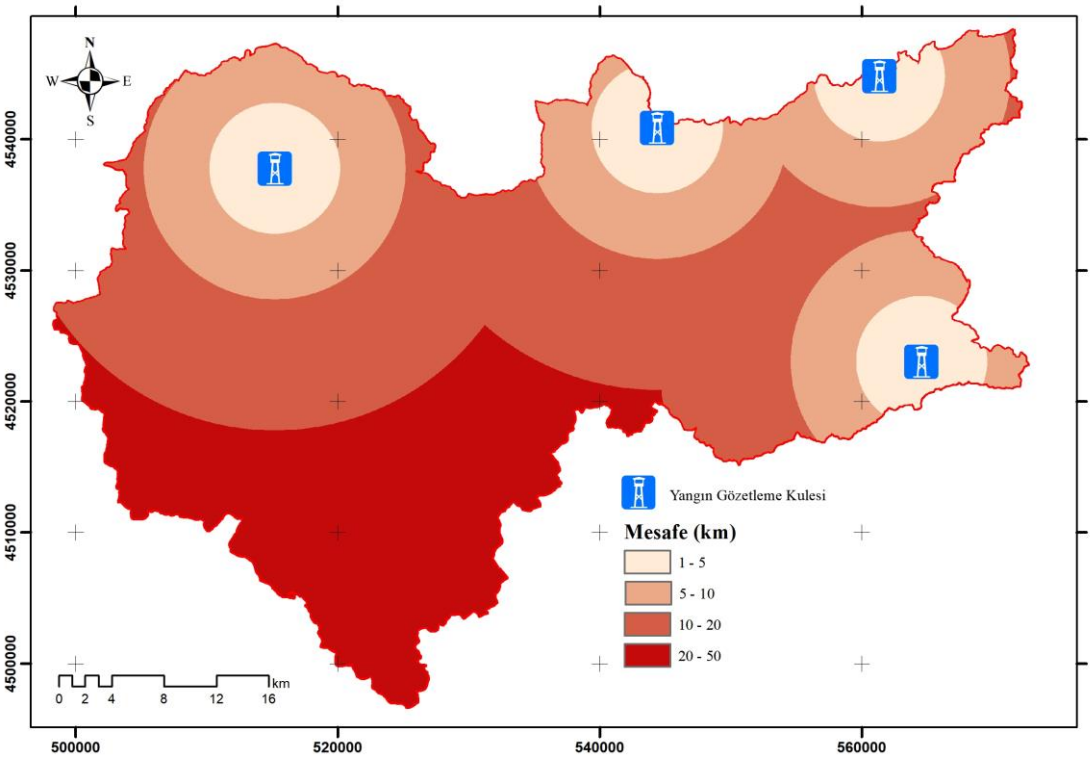
Şekil 3.2 Çalışma alanında yer alan YGK ve ilk müdahale birimleri.

Şekil 3.2 de verilen YGK lokasyon ve gözlem yükseklik bilgileri Çizelge 3.2 de verilmiştir. Kılıçtepe YGK ve Çaltepe YGK 7 m, Karakaya YGK ve Türbe Tepe YGK ise 6 m gözlem yüksekliğine sahiptir.

Çizelge 3.2 Ilgaz OİM YGK lokasyonları ve gözlem yükseklikleri

X (UTM) WGS84	Y(UTM) WGS84	KULE ADI	Gözlem Yüksekliği (m)
515436	4538092	Kılıçtepe YGK	7
543714	4542002	Karakaya YGK	6
561281	4546842	Çaltepe YGK	7
564605	4523040	Türbe Tepe YGK	6

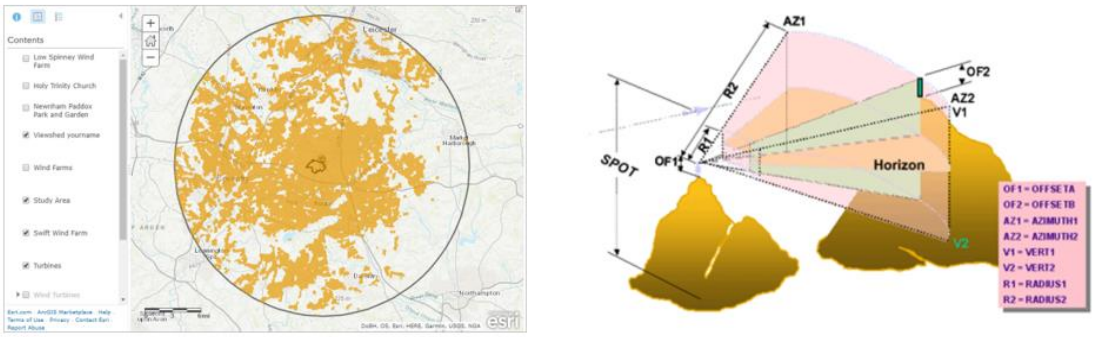
Çalışma alanında yer alan dört adet YGK nın birbirlerine olan mesafeleri 1-5 km, 5-10 km, 10-20 km ve 20-50 km olarak sınıflandırılmış ve Şekil 3.3 te verilmiştir.



Şekil 3.3 YGK birimlerinin birbirlerine olan mesafeleri

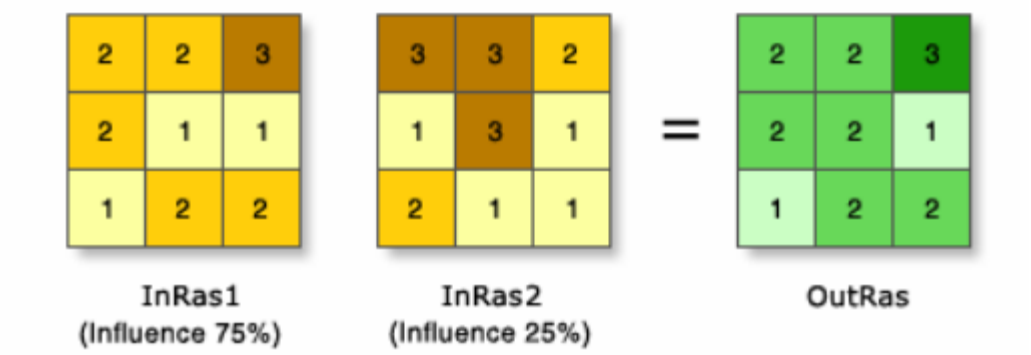
3.2. Yöntem

Çalışmada amaca ulaşmak için öncelikle Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'nden ve arazi ölçümlerinden elde edilen veriler ArcGIS 10.3 ortamına aktarılmıştır. Çalışma alanına ait YGK birimlerinin görüş mesafesini ortaya koymak için Görünürlük analizi (Viewshed Analysis) (Jones, 2006) aracından faydalanılmıştır (Şekil 3.4). Görünürlük analizi, görünen ve görünmeyen yerlerin analizinin yapılmasını sağlayan, bir bölgedeki yangın kulelerinin nereleri görüp görmediğini hesaplayan bir araçtır (Wang et al., 2015).

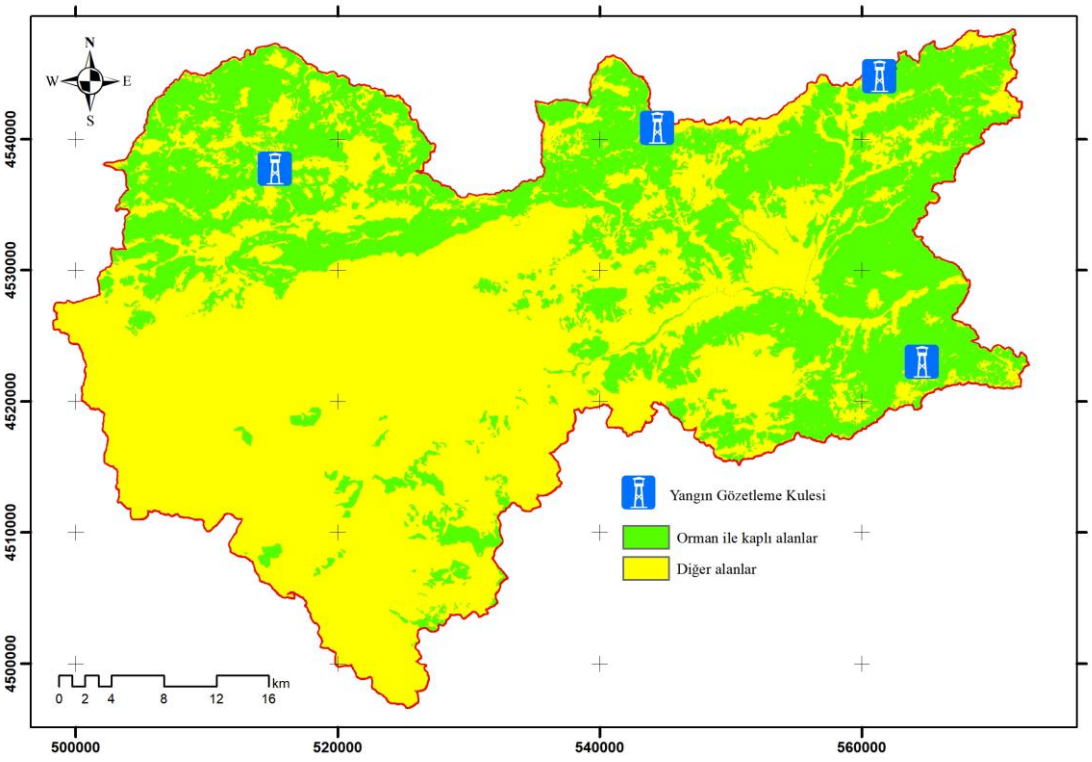


Şekil 3.4 Görünürlük analizi yaklaşımı.

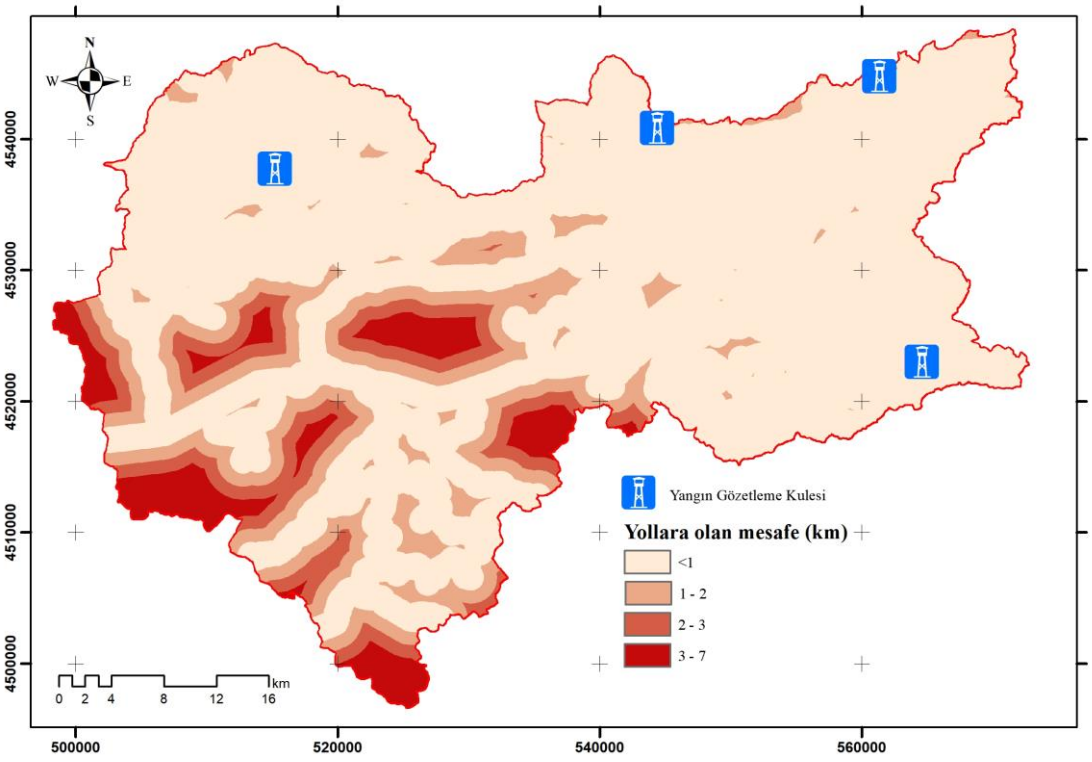
Görünürlük analizi sonucunda YGK birimlerinin etkin olarak gördüğü alanlar tespit edilmiştir. Tespit sonrası yapılan değerlendirme sonucu YGK birimleri tarafından görülemeyen alanlar hesaplanarak ihtiyaç belirlenmiştir. Görünürlüğü artırabilmek için öncelikleri ihtiyaçların ortaya konması gerekmektedir. Bu amaçla ArcGIS ortamında Ağırlıklı çakıştırma (weighted overlay) (URL 1, 2018) işlemi yapılarak öncelikli alanlar belirlenmiştir (Şekil 3.5). Bu belirleme işleminde; orman olan ve olmayan alanlar (Şekil 3.6), yollara olan mesafesi (Şekil 3.7) ve yükseklik (Şekil 3.8) kriterlerine bağlı olarak ağırlıklı çakıştırma yapılmıştır.



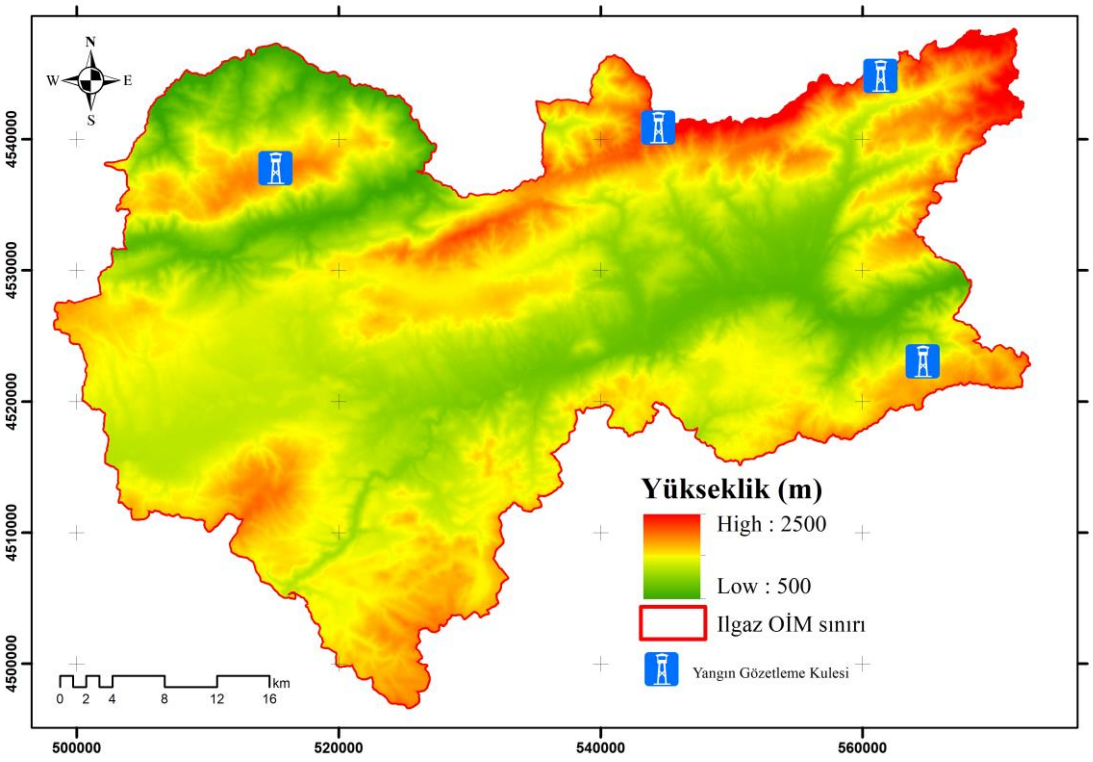
Şekil 3.5 Ağırlıklı çakıştırma analizi



Şekil 3.6 Çalışma alanı orman olan ve olmayan alanlar



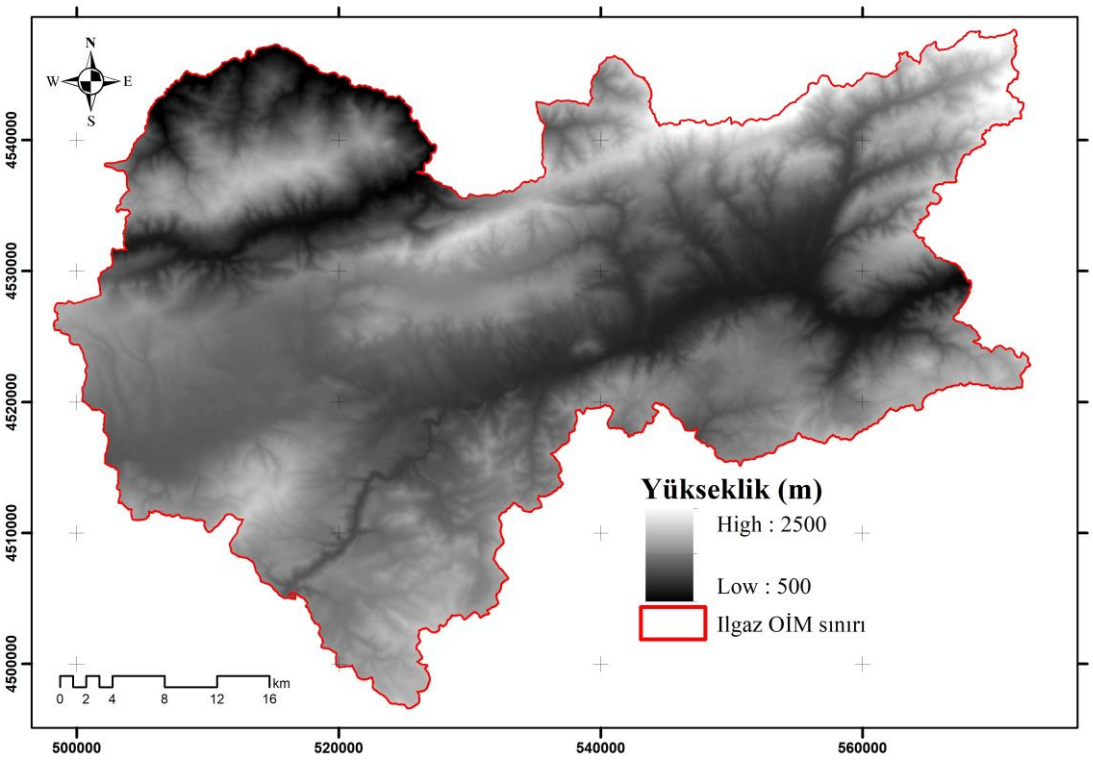
Şekil 3.7 YGK birimlerinin yollara olan mesafeleri



Şekil 3.8 Çalışama alanı SYM ve YGK birimlerinin lokasyonları

4. BULGULAR

Çalışma alanına ait Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturulmuştur. Çalışma alanının ortalama yüksekliği 1320 m, en az 535 m, en çok 2535 m olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanına ait SYM Şekil 4.1 de verilmiştir.

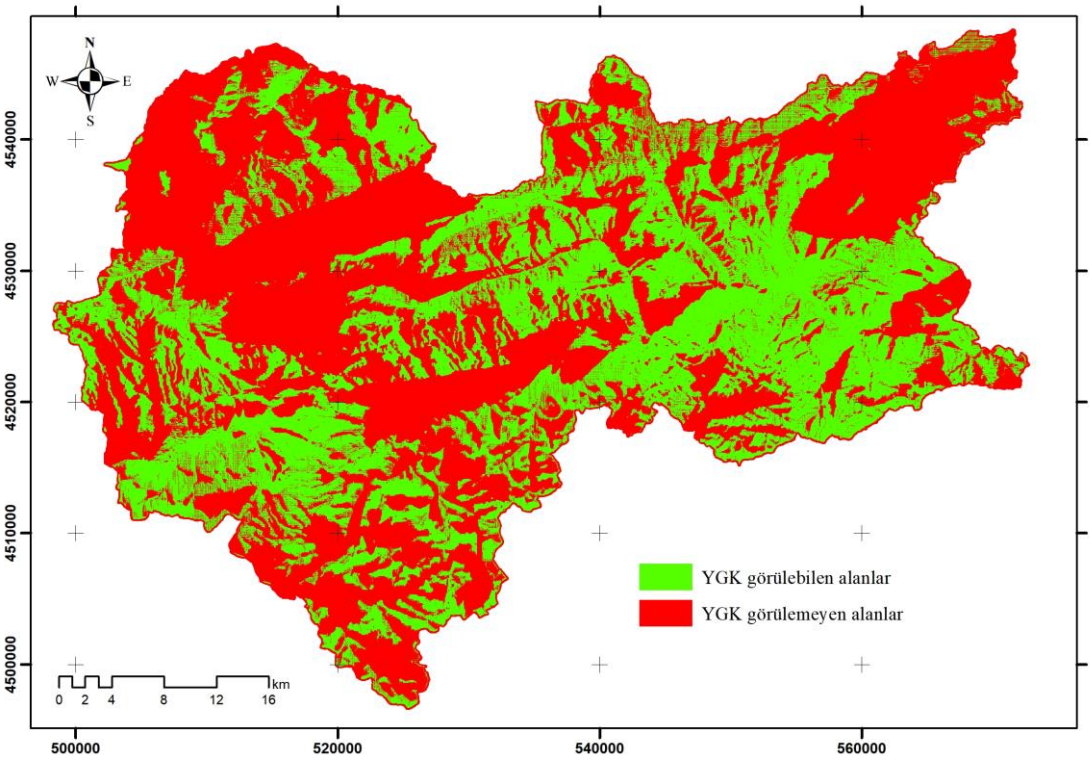


Şekil 4.1 Çalışma alanı Sayısal yükseklik modeli.

Görünürlük analizi sonucunda (Şekil 4.2) 86780.6 ha alanın YGK birimlerince görülebildiği, 118464.8 ha alanın ise görülemediği analiz sonucunda tespit edilmiştir.

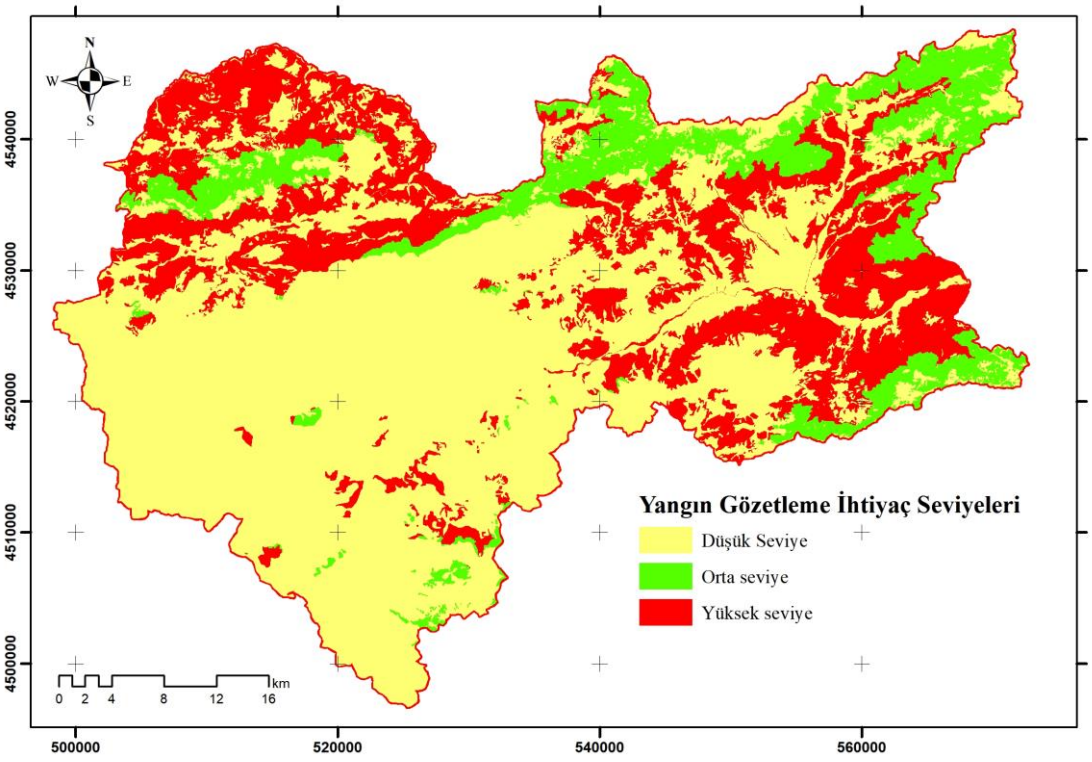
Çizelge 4.1 Ilgaz OİM YGK seviyelerinde görünürlük analiz sonuçları

	Alan (ha)
Görülebilen alan	86785.6
Görülemeyen alan	118472.8



Şekil 4.2 Ilgaz OİM görünürlük analizi sonucu.

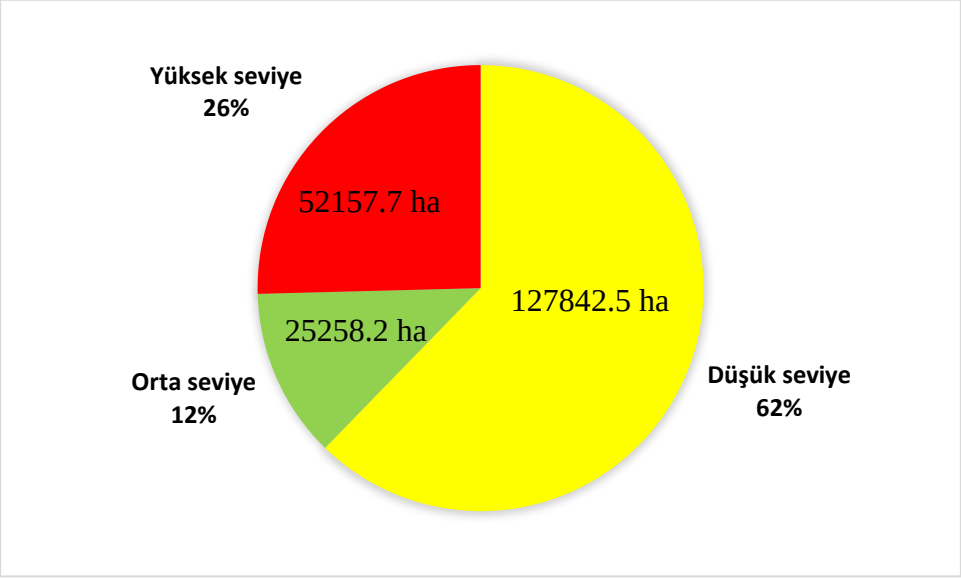
Ağırlıklı çakıştırma analizi sonucunda (Şekil 4.3) yangına müdahale için gerekli olabilecek veya ihtiyaç duyulabilecek alanlar düşük, orta ve yüksek öncelikli olarak Şekil 4.3 te ifade edilmiştir.



Şekil 4.3 Ilgaz OİM Yangın birimi ihtiyaç seviyeleri.

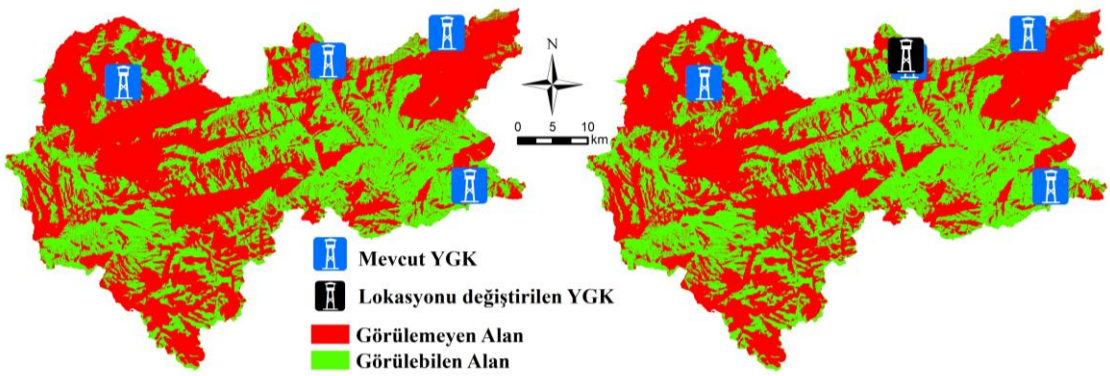
CBS ortamında yapılan analizler sonucunda düşük, orta ve yüksek ihtiyaç seviyelerinin alansal dağılımları Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Ilgaz OİM YGK ihtiyaç seviyeleri



Çizelge 4.2 incelendiğinde 127842.5 ha alanın (%62) düşük ihtiyaç seviyesinde olduğu, 25258.2 ha alanın (%12) orta ihtiyaç seviyesi ve 52157.7 ha alanın da (%26) yüksek ihtiyaç seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen Ilgaz OİM görünürlük analizi sonucu ile Ilgaz OİM konumsal YGK ihtiyaç seviyeleri haritası birlikte değerlendirildiğinde 2089 m yüksekliğinde yer alan Karakaya YGK lokasyonunun CBS ortamında simülasyonu yapılarak değiştirildiğinde görüş alanının ne kadar değişeceğinin tespit edilmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle Karakaya YGK lokasyonu daha hakim olan 1028 m mesafede ve 2138 m yükseklikte bulunan kuzeybatı istikametine (UTM WGS84 36 N – X:543959 Y:4541740) konumlandırılması ile görülebilen alanın arttığı ve 86785.6 ha'dan 90666.3 ha değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Ilgaz OİM görünürlük analizi sonucu.

Genel alan üzerinde görülebilen alanların tespiti yanı sıra görülebilen orman alanı hesaba katıldığında mevcut YGK lokasyonları ile toplam görülebilen ormanlık alanın 32760.5 ha olduğu, Karakaya YGK lokasyonunun değiştirilmesi sonrası ise 34395.2 ha ormanlık alanın görülebildiği tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma, ülkemizde geçmişten bu yana hem maddi hem de manevi kayıplara sebep olan ve uzun yıllar içerisinde emekle yetişen ormanlarımızın varlığını tehdit eden orman yangınlarının önlenmesinde önemli rolü olan YGK'ların en uygun konumlarının seçiminde dikkat edilecek hususlara işaret edilerek ihtiyaç seviyelerinin belirlenmesinde CBS teknikleri ile entegre edilen pratik bir analiz ortamının ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, YGK'ların etkin olarak görebildiği alanlar CBS yardımıyla tespit edilmiş ve çalışma alanı sınırlarının toplam 205258.4 ha olduğu, bu alanın toplamda %42 (86785.6 ha) oranında kısmının görülebildiği, kalan %58 (118472.8 ha) kısmının ise YGK'lar tarafından hiçbir şekilde görülemediği tespit edilmiştir. Bu çalışmada Karakaya YGK lokasyonunun değişmesi durumunda daha çok alanın görülebileceğinden hareketle simülasyon yapılmıştır. Simulasyon sonucunda Karakaya YGK lokasyonunun 2089 m yükseltiden kuzeybatı istikametine 1028 m uzaklıkta yer alan ve 2138 m yükseltide bulunan lokasyona taşınması halinde % 44 (90666.3 ha) oranında görülebilen alana, %56 (114592.1 ha) görülemeyen alana isabet ettiği tespit edilmiştir. Görülebilen ormanlık alan açısından değerlendirildiğinde; toplam görülebilen ormanlık alanın 32760.5 ha, Karakaya YGK lokasyonunun değiştirilmesi sonrası ise 34395.2 ha olduğu tespit edilmiştir.

Ağırlıklı çakıştırma ve değerlendirme sonrasında YGK ihtiyacı olabilecek alanların hangi lokasyonlarda daha öncelikli hangilerinde daha az öncelikli olduğunu ortaya koymak amacıyla; ormanlık alanlar (orman ya da orman değil), yollara olan mesafe (km) ve yükseklik (m) kriterleri kullanılarak ağırlıklı çakıştırma sonucunda ihtiyaç seviyeleri düşük, orta ve yüksek olarak sınıflandırılmıştır.

CBS teknikleri ve yazılımlarının kullanımının yaygınlaşması ile bu tür çalışmalar daha da verimli, tutarlı ve kullanılan donanıma bağlı olarak çok daha kısa sürede sonuçlara ulaşılabileceği açıktır. Varela vd. (2003), Çoban (2004), yaptıkları çalışmalara benzer şekilde bu çalışmada da; ormancılık koruma faaliyetlerinde yapılacak planlama çalışmalarında, belirlenen hedeflere ulaşmada büyük hizmet beklenen YGK birimlerinin konum tespitinde CBS imkanlarından kolaylıkla faydalanılabilir ve bu çalışmada

benimsenen kriter ve yaklaşımlar uygulanabilir. Korkmaz (2004) yaptığı çalışmada, bu çalışmada tercih edilen (görünürlük analizi ve çok kriterli ağırlıklı çakıştırma) yöntemden farklı olan başka bir yöntemle (0-1 tam sayılı programlama) YGK lokasyonlarının tespitinin önemini vurgulamış ve etkin konumlandırmada kullanılabilecek bir ortam sunmuştur.

Orman yangınlarının önlenmesinde önemli role sahip YGK'ların aynı Orman İşletme Müdürlüğü'nde bile farklı projeler ile inşa edildiği bilinmektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde standart bir YGK projesinin OGM tarafından benimsenmesi ve bundan sonra yaptırılacak olan YGK'larda bu projenin kullanılmasının daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın yürütüldüğü alanda da benzer durum söz konusu olup bunun yanı sıra YGK'da görevli personelin proje hatalarından dolayı (iç merdiven, dış merdiven vs.) çalışma yerinde çeşitli sıkıntılar yaşadığı gözlem ve ikili görüşmelerle tespit edilmiştir. Tek tip veya birkaç tip, daha güvenli ve ergonomik kullanım alanı sunan standart YGK projelerinin belirlenmesi uygulamada birliği tesis etmesi açısından oldukça önemlidir.

YGK lokasyonlarının belirlenmesi sonrasında diğer önemli aşama ise orman yangın olan lokasyonun hızlı tespiti, yangına müdahale ve söndürme çalışacak personelin iş sağlığı ve güvenliği standartlarında çalışması açısından Akay ve Yenilmez (2008), yaptıkları çalışmada belirtildiği üzere, işçilerin bedensel ve zihinsel açıdan güçlü ve mümkün olduğunca hareket kabiliyeti açısından daha genç bireylerden oluşması, yangın işçilerinin özel kıyafetlerle donatılması gerektiği, çeşitli eğitimlerle kalitenin artırılması ve iletişim kabiliyetinin tüm birimlere yaygınlaştırılması, orman yangınlarıyla etkin mücadelede büyük önem taşımaktadır.

YGK birimlerinin etkinliğinin ortaya konmasında bundan sonraki yapılacak çalışmalarda yeni metot ve yaklaşımlar ile tekrar ele alınarak değerlendirilmesi, YGK verimliliğinin ortaya konmasında çalışmaları daha ileriye taşıyacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akay, A. E. ve Yenilmez, N. (2008). Orman Yangınları İle Mücadelede Çalışan İşçilerin Sağlık ve İş Güvenliği Sorunlarının İncelenmesi: Alanya Orman İşletme Müdürlüğü Örneği, 13. Ulusal Ergonomi Kongresi, 6-8.

Akay, A. E., Sivrikaya, F., Yenilmez, N., and Taylan, H. (2011). Yangın gözetleme kulelerinin lokasyonlarının CBS ortamında görünürlük analizi ile değerlendirilmesi. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 24-26.

Anonim, (1995). 285 Sayılı Tebliğ: Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları, syf 64, Ankara.

Arslan ve Alkar (2015). Hareketli Kamerada Gerçek Zamanlı Orman Yangın Dumanı Tespiti. SIU 2014 Karadeniz Teknik Üniversitesinde Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Konferansı. Trabzon.

Arslan, S. (2015). Hareketli Kamerada Gerçek Zamanlı Orman Yangın Dumanı Tespiti. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.87, Ankara.

Asri, İ., Çorumluoğlu, Ö. ve Özdemir, E. (2015). Uydu verilerinden elde edilmiş sayısal yükseklik modeli ile CBS ortamında orman yangın gözetleme kulelerinin görebilirlik analizi: İzmir örneği. TUFUAB VII. Teknik Sempozyumu. 358-363

Aziz, B. S. (2014). Using GIS-Based System for Determining The Shortest Route to Forest Fires in Erbil. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.66, Kahramanmaraş.

Bahadır, M. (2010). Türkiye'de (1998-2007) Görülen Orman Yangınlarının Yüzey ve Rakamsal Sorgulama Analizi. Nature Sciences, 5(3), 146-162.

Bao, S., Xiao, N., Lai, Z., Zhang, H., and Kim, C. (2015). Optimizing Watchtower Locations for Forest Fire Monitoring Using Location Models. Fire Safety Journal, 71, 100-109.

Baş, R. (1977). Türkiye'de Orman Yangınları Nedenleri, Zararları ve Yangınlara Karşı Alınacak Önlemler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 27(2), 52-73.

Bilgili, E., Sağlam, B., ve Başkent, E. Z. (2001). Yangın Amenajmanı Planlamalarında Yangın Tehlike Oranları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 4(2), 288-97.

Bilici, E. (2009). Orman yangın yolları ve şeritleri ile orman yol şebekelerinin entegrasyonu planlamaları ve uygulamaları üzerine bir araştırma (Gelibolu Milli Parkı örneği). Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University| İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 59(2), 85-102.

Bozer, R. (2011). Coğrafi ve Meteorolojik Parametrelere Bağlı Olarak Orman Yangınının Verdiği Zararın Yapay Zeka Yöntemleriyle Tespiti. TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.134, Ankara.

Curtin, K. M. (2007). Network Analysis in Geographic Information Science: Review, Assessment, and Projections. Cartography and Geographic Information Science, 34(2), 103-111.

Çakır, G. ve Köse, S. (2008). Orman Mühendisliği Eğitiminde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi. 2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu UZAL-CBS, 18-22.

Çekmek, M. (2018). Vahşi Orman Yangınlarının Kanada Orman Yangın Hava İndeksi Yöntemi İle Analizi: Çanakkale Örneği. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.127, Çanakkale.

Çelen, V. B. (2012). Sabit Görüntülerde Görüntü İşleme Teknikleri ile Orman Yangını Tespiti. TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.81, Ankara.

Çoban, H. (2004). Bilgisayar Destekli Konusal Orman Haritalarının Üretilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2, 83-96.

Doğanay, H., ve Doğanay, S. (2004). Türkiye'de Orman Yangınları ve Alınması Gereken Önlemler. Doğu Coğrafya Dergisi, 9(11).

Eker, Ö., ve Abdurrahmanoğlu, D. M. (2018). Orman Yangınlarıyla Mücadele Harcamalarının Analizi: Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü Örneği. Turkısh Journal of Forest Science, 2(1), 34-48.

Elmas, Ç. ve Sönmez, Y. (2008). Veri Birleştirme Tabanlı Orman Yangını Önleme ve Yönetim Sistemi. Politeknik Dergisi, 11(2), 99-108.

Esemen, K. (2011). Forest Fire Analysis Using Satellite Imagery. Istanbul Technical University, Institute of Informatics- Yüksek Lisans Tezi. s.96, İstanbul.

Gümüş, S. ve Türk, Y. (2011). Orman Yangın İşçilerinde İşçi Sağlığı ve Güvenlik Verilerinin Tespitine Yönelik Araştırma. Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi, 7(1), 1-9.

İnan, Ç. (2018). Uydu Görüntü Verileri Kullanılarak Orman Yangın Analizi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.89, İstanbul.

Jones, E. E. (2006). Using viewshed analysis to explore settlement choice: A case study of the Onondaga Iroquois. American Antiquity, 71(3), 523-538.

Kol, M. (2014). Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nde Orman Yangınlarında Kullanılan Kara Araçlarının ve Çalışan İşçilerin Değişen Arazi Şartlarındaki Performansı. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.103, Bartın.

Korale, P., Pade, A., Varghese, A., and Joshi, A. (2009). Mapping of forest fire risk zones and identification of suitable sites for fire watch towers using remote sensing and GIS. In ISRS Symposium on Advances in Geo-spatial technologies with special emphasis on sustainable rainfed Agriculture (pp. 17-19).

Korkmaz, M. (2004). Küme Örtüleme Modeli Kullanılarak Optimum Yangın Gözetleme Noktalarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1, 37-49.

Kurt, B. (2014). Türkiye'de Orman Yangınlarının Coğrafi Dağılışı. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.222, Ankara.

Küçük, O., Topaloğlu, O., Altunel, A. O., and Çetin, M. (2017). Visibility Analysis of Fire Lookout Towers in the Boyabat State Forest Enterprise in Turkey. Environmental monitoring and assessment, 189(7), 329.

Küçükosmanoğlu, A. (1994). Ülkemizde orman yangınları ve yangın sezonları. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University| İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 44(1-2), 121-128.

Küçükosmanoğlu, A., Ayberk, H., ve Küçükosmanoğlu, M. A. (2013). Yangına hassas yerlerde, özellikle yerleşim alanları çevresinde alınabilecek yangın koruma önlemleri. Yangın ve Güvenlik Dergisi, 162, 68-76.

Mol, T. (1993). Orman yangınları. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU), 43(3-4), 69-78.

OGM, (2017). Ormancılık İstatistikleri. Web sitesi. Erişim Tarihi: 19.10.2018. https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx?RootFolder=%2F

ekutuphane%2FIstatistikler%2FOrmanc%C4%B1l%C4%B1k%20%C4%B0statistikleri&FolderCTID=0x012000301D182F8CB9FC49963274E712A2DC00&View={4B3B693B-B532-4C7F-A2D0-732F715C89CC}.

Özbedel, Ö. (2015). Orman Yangınlarında Kara Araçlarının ve İşçilerin Değişen Arazi Şartlarındaki Performansı. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.70, Isparta.

Özşahin, E. (2014). CBS ve AHS Kullanılarak Orman Yangını Duyarlılık Analizi: Antakya Orman İşletme Müdürlüğü Örneği. Route Educational and Social Science Journal, Volume 1(3), 50-71.

Pompa-García, M., Solís-Moreno, R., Rodríguez-Téllez, E., Pinedo-Álvarez, A., Avila-Flores, D., Hernández-Díaz, C., & Velasco-Bautista, E. (2010). Viewshed analysis for improving the effectiveness of watchtowers, in the north of Mexico. Open Forest Science Journal, 3, 17-22.

Price, M. H. (2004). Mastering ArcGIS. McGraw Hill Higher Education.

Ragıboğlu, H. (2016). Türkiye'de Orman Yangınlarında Strateji, Taktik, Güvenlik Önlemleri ve İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Yangın Organizasyonu. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.140, Isparta.

Sepetçi, V. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Orman Yangınlarına İlk Müdahale Sürelerinin Değerlendirilmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.118, Afyon.

Töreyin, B. U. ve Çetin, A. E. (2008). Bilgisayarla Görü ile Orman Yangını Tespiti. https://www.researchgate.net/profile/Behcet_Toereyin2/publication/265985658_Bilgisayarla_Goru_ile_Orman_Yangini_Tespiti_Computer_Vision_Based_Forest_Fire_Detection/links/54b651e90cf2e68eb27e792d/Bilgisayarla-Goerue-ile-Orman-Yangini-Tespiti-Computer-Vision-Based-Forest-Fire-Detection.pdf.

URL 1, (2018). Web sitesi: http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/weighted-overlay.htm Erişim Tarihi: 28/09/2018

Varela, J., Arias, J. E., Sordo, I., & Tarela, A. (2003). Multicriteria decision analysis for forest fire risk assessment in Galicia, Spain. 4th International Workshop on Remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management: Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation.

Wang, J. Q., Zhang, G., and Xiao, H. S. (2005). The Applications of ArcGIS Analyzing Visibility in Lookout Management J. Hunan Forestry Science and Technology, 2, 008.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Uğur Melih KUDU

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 07/06/1989

Medeni Hali: Evli – 1 çocuk

Yabancı Dili: İngilizce

Adres: Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü

Tel: 0 376 416 12 60

E-posta: ugurmelihkudu@ogm.gov.tr

Eğitim Durumu

Lise: İbn-i Sina Lisesi, (2003-2006)

Lisans: Çankırı Karatekin Üniversitesi - Orman Mühendisliği, (2007-2011)

Yüksek Lisans: Çankırı Karatekin Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, (2013-2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

1- Orman Genel Müdürlüğü – Ankara Orman Bölge Müdürlüğü –Nallıhan Orman İşletme Müdürlüğü – Orman İşletme Şefi – 2013-2016
2- Orman Genel Müdürlüğü – Ankara Orman Bölge Müdürlüğü – Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü – Orman İşletme Şefi – 2016 – Devam ediyor.