

İNTERNET TABANLI COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE ORMAN YANGINLARINDA KULLANILMASI (INTERNET GIS AND ITS USAGE IN FOREST FIRES)

Kemal ŞAHİN¹, M.Ümit GÜMÜŞAY²

¹Harita Genel Komutanlığı, Ankara

²Yıldız Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, İstanbul
kemal.sahin@hgk.mil.tr

ÖZET

İnternet bilginin erişilmesi, paylaşılması ve dağıtılması yöntemlerini değiştirmektedir. İnternet bunun ötesinde, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) analiz ve görselleştirme yöntemlerini de değiştirmektedir. İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri (İTCBS), internet ve web teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak hızlı bir şekilde ilerlemektedir. İTCBS, dağıtık verilere ve analiz fonksiyonlarına ulaşılmasında, analizlerin ve görselleştirmenin yapılmasında interneti kullanan ağ merkezli CBS aracıdır. Ülkemizde her yıl büyük kayıplara neden olan orman yangınları ile etkili bir şekilde mücadele edebilmek ve yapılan planlamalara katkı sağlamak için CBS ve internet gibi teknolojik gelişmelerden yararlanmak gerekmektedir. Bu teknolojiler sayesinde, değişik kaynaklardan elde edilen coğrafi verilerin bir araya getirilmesi ve CBS analiz yöntemleri ile yangın yöneticilerinin kararlarına yardımcı olacak ürünlerin oluşturulması mümkün olacaktır. Bu çalışmada, orman yangını yönetim safhalarında CBS kullanım alanları araştırılmıştır. Coğrafi veriler ve CBS analiz araçları kullanılarak yangın yöneticilerinin orman yangını riskini azaltmasına ve kaynakları etkin ve ekonomik olarak kullanmasına yardımcı olacak Orman Yangını Bilgi Sisteminin kurulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelime: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), İnternet, İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri (İTCBS), Active Server Pages (ASP), AspMap.

ABSTRACT

Internet has been changing the ways of data access, sharing and dissemination. It is further changing the means of analysis and visualization of Geographic Information Systems (GIS). Internet GIS is rapidly evolving as Internet and Web technologies change. Internet GIS is a network-centric GIS tool that uses Internet as a major means to access and transmit distributed data and analysis tool modules, and to conduct analysis and visualization. It is necessary to make use of GIS and Internet technologies in order to struggle with wildfires which are causing great amount of loss every year and to contribute planning activities. By means of these technologies, it is possible to gather necessary spatial from different resources and to prepare products which will contribute to the decisions of fire managers. In this study, usage of GIS in the phases of wildfire management is researched. The aim of the study is to establish wildfire information management system in order to help wildfire managers to reduce fire risk and make use of resources effectively and economically.

Key Words: Geographical Information Systems (GIS), Internet, Internet GIS, Active Server Pages (ASP), AspMap.

1. GİRİŞ

Ülkemiz orman alanlarının Kahraman Maraş'tan başlayıp Akdeniz ve Ege kıyılarını takiben İstanbul'a kadar uzanan 1700 km.lik sahil bandınının 160 km derinliğindeki bölümde yayılış gösteren 12 milyon hektarlık bölümü, yangına birinci derecede hassastır. Özellikle, yazları sıcak ve kurak geçen bir iklime sahip olan Ege ve Akdeniz bölgeleri yangına birinci derecede hassas alanların en fazla olduğu bölgelerdir (Orman Genel Müdürlüğü, 2003). Bu bölgelerde meydana gelen orman yangınları binlerce hektar verimli orman alanının kül olmasına ve trilyonlarca liralık yangınla mücadele giderine neden olmaktadır. Orman yangınlarıyla mücadelede gerekli önlemlerin yerinde ve zamanında alınması ve kaynakların etkin olarak kullanılmasında gelişmiş teknolojilerden yararlanmak gereklidir. Yangın yöneticilerinin yangınla mücadelede kullandıkları orman alanları, yollar, yerleşim ve ziraat alanları, v.b. bilgilerin konumsal yapısından dolayı kullanılacak teknoloji CBS'dir.

Gelişen Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojisi ve yaygınlaşan İnternet bütünleşerek İTCBS'nin gelişmesine olanak sağlamıştır. CBS, coğrafi bilgilerin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılıp depolanması, işlenmesi, analizi ve sunulması amacıyla bir araya getirilmiş bilgisayar donanım ve yazılımı, personel ve coğrafi bilgilerden oluşan bir sistemdir. İnternet ise, belirli protokoller kullanarak dünya üzerindeki bilgisayarları birbirine bağlayıp bilgi dağıtımını, paylaşımını, erişimini ve transferini ve bilgisayarlar arası iletişimi sağlayan bilgisayar ağıdır. İTCBS, Bu teknolojilerinin birleştirilmesiyle gerçekleşmektedir. Bu karma teknoloji ile CBS'nin veri toplama, düzenleme, sorgulama ve analiz yetenekleri kullanılırken, elde edilen ürünlerin kullanıcılara sunumu da İnternet vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışma, yangın yöneticilerinin orman yangını riskini azaltmasına yardımcı olacak karar destek sistemini, CBS ve internet teknolojilerini kullanarak oluşturmayı amaçlamaktadır.

2. İNTERNET TABANLI COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (İTCBS)

a. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Hızlı gelişen teknoloji, artan ihtiyaçlar ve ihtiyaçların çabuk karşılanması isteği karar destek sistemlerinin kullanılmasını gerekli kılmıştır. Karar vericilerin bilgiye daha çabuk erişimi, analizi, yeni duruma daha çabuk adapte olabilme, bilgiyi güncelleyebilme gibi istekler organizasyonlarda uygun bilgi sistemlerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Birçok alanda (askeri, tarım, turizm, ulaşım, haberleşme vb.) verilecek bir kararın önemli bir bileşeni coğrafyadır. Öz anlamıyla coğrafya, insanlar ve mekân ile bunlar arasındaki ilişkiyi inceleyen bilimdir. Karar vericinin coğrafyayı hızlı, güvenilir ve etkin bir şekilde kullanabilmesini sağlayan araç ise CBS'dir.

Coğrafi Bilgi Sistemi, coğrafya ve bilgi sistemi kavramlarının birleşmesinden oluşmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri belli bir konumu ve biçimi olan nesnelere

(coğrafi varlıklara) ait grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, depolanması, işlenmesi, analizi ve gösterimine yönelik donanım, yazılım ve işlem bileşenlerini bütünleşik olarak içeren özel bilgi sistemleridir (Sarbanoğlu, 1990).

b. İnternet

İnternet belirli protokoller kullanarak dünya üzerindeki bilgisayarları birbirine bağlayıp bilgi dağıtımını, paylaşımını, erişimi ve transferi ile bilgisayarlar arası iletişimi sağlayan bilgisayar ağları arasındaki bir ağıdır. İnternetin özellikle 1990'lı yıllarda başlayan gelişmesi, verinin erişilmesi, paylaşılması ve yayınlanması yöntemlerini değiştirmiştir. İnternetin CBS üzerinde üç önemli etkisi olmuştur.

(1) **Veriye erişim:** İnternet veriye erişim ortamını oluşturmaktadır. Veriye ve özellikle CBS verisine erişimi büyük oranda geliştirmiştir.

(2) **Veri iletimi:** İnternet, aynı zamanda mükemmel veri iletim yöntemidir. Ağ (WWW) ve dosya transfer protokolleri (FTP) veri dosyalarının internet üzerinden iletimini sağlar. CBS kullanıcılarının değişik veri kaynaklarındaki coğrafi verilere kolaylıkla erişimini sağlar.

(3) **CBS analiz fonksiyonlarına erişim:** İnternet teknolojilerindeki gelişmeler internet üzerinden CBS analiz fonksiyonlarının ulaşılabilirliğini ve paylaşımını geliştirmiştir. Ağ tarayıcıları internet kullanıcılarının ağ sunucularındaki CBS uygulamalarına erişimlerini sağlar. Kullanıcı, bilgisayarında CBS yazılımı olmadan tarayıcısında etkileşimli olarak CBS verisiyle işlem yapabilir (Peng, 1999)

c. İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri (İTCBS)

İTCBS, dağıtık bilgisayar ağı üzerinde, coğrafi veriye ve analiz fonksiyonlarına erişimde, coğrafi analizlerin yapılmasında ve analiz sonuçlarının görüntülenmesinde interneti kullanan CBS yöntemidir. İTCBS'de klasik CBS yazılımlarının fonksiyonlarının hepsi veya hemen hemen hepsi olabilir. Bunların yanında, İTCBS'nin internet teknolojilerinden yararlanarak coğrafi verilere ve analiz fonksiyonlarına internet üzerinden erişim, yerel bilgisayarda CBS yazılımı olmadan analiz yapabilme ve internette etkileşimli harita oluşturma fonksiyonları olmalıdır (Peng, 1999).

(1) İTCBS'nin Özellikleri

(a) İTCBS istemci/sunucu yapısındadır. İTCBS CBS analizlerini yaparken istemci/sunucu mimarisini kullanır. Yapılacak işlemler sunucu ve istemci arasında dağıtılır. İstemci sunucudan veri ve analiz fonksiyonu isteğinde bulunur. Sunucu ya isteği kendisi yerine getirir ve sonucu istemciye gönderir ya da veriyi ve analiz fonksiyonlarını istemci tarafında kullanmak üzere istemciye gönderir (Peng, 1999).

(b) İTCBS etkileşimli bir sistemdir. İnternetin sağladığı bağlantılarla doğal olarak etkileşim sağlar.

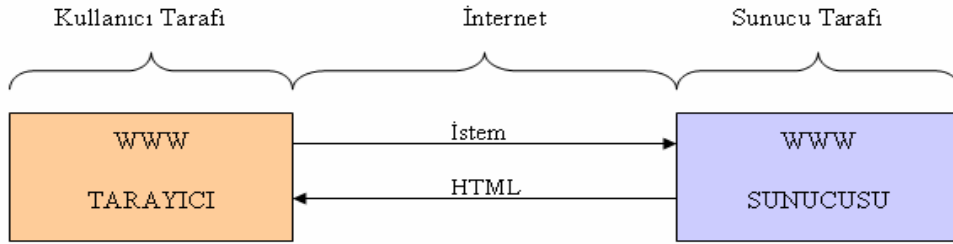
(c) İTCBS dağıtık sistemdir. Kullanıcı, internet bağlantısı sayesinde ağ üzerindeki dağıtık yapıdaki bilgisayarlarda tutulan verilere ve uygulamalara erişebilir. Kullanıcının bilgisayarında veri veya uygulamanın olması zorunlu değildir. Sunucudan istekte bulunduğu anda, sunucu istenilen veri ve analiz fonksiyonlarını istemciye verebilir.

(ç) İTCBS dinamik sistemdir. İTCBS dağıtık sistem olduğundan dolayı, veriler ve uygulamalar sunucu bilgisayarda bulunur. Kaynağından güncel veri geldikçe güncellemeler bu bilgisayarda yapılır. Bu da veri ve fonksiyonların kullanıcıya dinamik olarak güncel bir şekilde sunulmasını sağlar.

(2) İTCBS'nin Bileşenleri

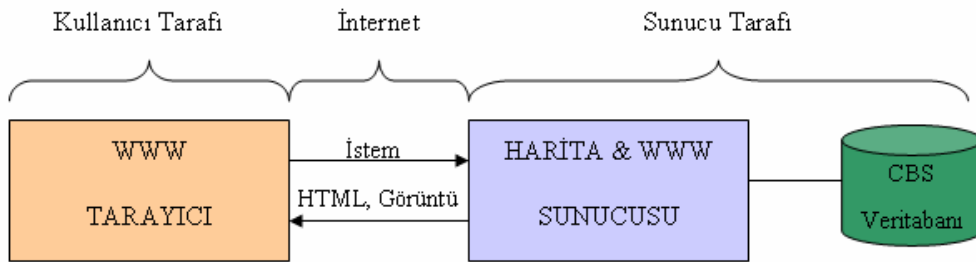
Coğrafi verilerin internet üzerinden dağıtılması çok değişik yöntemlerle yapılabilir. Bu yöntemlerin hepsi aynı genel tasarım üzerine kurulmuştur. Temel yapı çoğu internet sunucularının kurulduğu model olan istemci/sunucu modeline dayanmaktadır (Şekil 1).

Klasik modelde istemci program (Microsoft İnternet Explorer) sunucu programa istekte bulunur. Sunucu isteğini yerine getiren işlemi yapar ve sonucunu istemciye HTML sayfası olarak geri döndürür (Plewe, 1997)



Şekil 1. Klasik İstemci/Sunucu Modeli.

Coğrafi veriler için kullanım ise, model çok katmanlı mimari olarak da bilinen istemci/sunucu mimarisinin genişletilmiş halidir. Bu mimaride, İTCBS'nin üç bileşeni (Üç katmanlı mimari) vardır. Bunlar; istemci, CBS web sunucusu ve CBS harita sunucusu olup Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Üç Katmanlı İTCBS Mimarisi.

(a) İstemci

İstemci bağlı olduğu ağ üzerinden, kendinde kurulu bir web tarayıcı program marifetiyle CBS sunucusundan istemde bulunan makinedir. En sık kullanılan web tarayıcıları Microsoft Internet Explorer ve Netscape Navigator'dür.

(b) CBS Web Sunucusu

Bu bileşen istemci ile CBS harita sunucusu arasında köprü vazifesi yapar. CBS Web sunucusu istemciden aldığı istemleri işleyerek harita sunucusuna iletir ve sonucu tekrar istemciye gönderir.

(c) CBS Harita Sunucusu

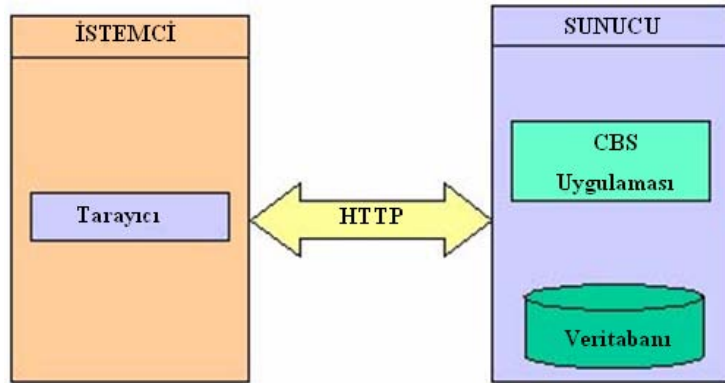
CBS Web Sunucusuyla ulaştırılan isteme göre coğrafi veriyi işleyip sonucu aynı yoldan istemciye ileten bileşendir. Coğrafi veriyi analiz etmesi ve işlemesi nedeniyle mimarideki anahtar rol bu bileşendedir.

(3) İTCBS Yöntemleri

İTCBS uygulamalarını geliştirmenin temel olarak, sunucu tarafından İTCBS ve istemci tarafından İTCBS olmak üzere iki mimarisi vardır (Marshall, 2000).

(a) Sunucu Tarafından İTCBS

Bu mimaride, coğrafi veri ve bunları işleyecek CBS yazılımları sunucu üzerinde bulunur ve bütün işlemler sunucu bilgisayarını üzerinde yapılır. Bu uygulamalarda, istemci sunucuya bir istem gönderir ve sunucu istemi işleyerek sonucunu standart HTTP ile HTML sayfasındaki bir görüntü olarak geri gönderir. Yanıt standart ağ tarayıcısının görüntüleyebileceği standart HTML sayfasıdır (Şekil 3).



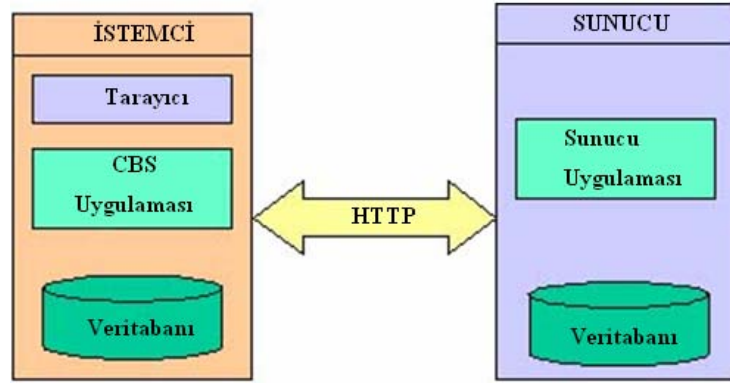
Şekil 3. Sunucu Tarafından İTCBS.

Sunucu tarafı yöntemlerin en büyük avantajı, istemci tarafında ek yazılımlara ihtiyaç duymamasıdır. İstemcinin sadece bir internet tarayıcısı olması yeterlidir. İstemci kendisinde bulunan internet tarayıcısı ile sunucuya bağlanıp istekte bulunur ve sonuçlar yine internet tarayıcısında ekrana getirilmektedir. Bu yöntemin başlıca problemi ise sunucu tarafına getirdiği işlem yüküdür. Bütün işlemler sunucu tarafında

yapıldığı için sunucunun iş yükü oldukça fazladır. Bu yöntemin kullanıldığı sunucu bilgisayarının oldukça güçlü olması gerekmektedir.

(b) İstemci Tarafından İTCBS

Bu yöntemde sunucu, kullanıcının istemlerine cevap verecek program ve verileri istemci bilgisayara gönderir. Böylece, her işi CBS web sunucusunda gerçekleştirmektense, istenilen CBS araçları istemci bilgisayara indirilir ya da kullanıcının bilgisayarında sürekli saklanarak kendi bilgisayarında işletilir. İstemci tarafındaki uygulamalarda genel olarak Java Applet, ActiveX veya Plug-in gibi programlar kullanılmaktadır. Bazı istemci uygulamaları kullanıcılara bütün uygulamayı kendi bilgisayarlarına yükleme imkânı verebilmektedir. Bu sayede uygulamanın daha hızlı bir şekilde çalışması sağlanabilmektedir. İstemci tarafından İTCBS yöntemin genel yapısı Şekil 4’de gösterilmektedir.



Şekil 4. İstemci tarafından İTCBS

(c) Sunucu ve İstemci Tarafından İTCBS'nin Karşılaştırılması

Sunucu ve istemci tarafından gerçekleştirilen İTCBS uygulamalarındaki görevler ve bunların hangi bileşen tarafından işletildiği Tablo 1’de gösterilmektedir (Foote ve Anthony, 1998). Sunucu tarafından gerçekleştirilen İTCBS uygulamalarının yararları ve sakıncaları Tablo 2’de gösterilmektedir (Foote ve Anthony, 1998). İstemci tarafından gerçekleştirilen İTCBS uygulamalarının yararları ve sakıncaları Çizelge Tablo 3’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Sunucu ve İstemci Tarafından Yapılan Uygulamalarda Gerçekleştirilen Görevler.

Sunucu tarafından İTCBS		İstemci Tarafından İTCBS	
Sunucu görevleri	İstemci görevleri	Sunucu görevleri	İstemci görevleri
Harita açma	Görüntüleme	Harita çizimi	Görüntüleme
Sorgulama			Harita açma
Analiz			Sorgulama
Harita çizimi			

Tablo 2. Sunucu Tarafından Yapılan Uygulamaların Yararları ve Sakıncaları.

Sunucu tarafından İTCBS	
Yararları	Sakıncaları
<p>1. Yüksek kapasiteli sunucu kullanılırsa istemci internet üzerinden transfer edilmesi ve işlemcide işlenmesi zor olacak büyük ve karmaşık veri kümelerine kolayca işlenebilir.</p> <p>2. Yüksek kapasiteli sunucu kullanılırsa karmaşık CBS fonksiyonları gelişmiş donanımı olmayan istemciler tarafından bile kolaylıkla kullanılabilir.</p> <p>3. Veri ve yazılım sunucuda olduğu için kontrol daha kolay gerçekleşir.</p> <p>4. Geliştirilmesi, yayınlanması ve bakımı daha kolaydır.</p> <p>5. İnternet standartlarına bağlıdır. Standart ağ tarayıcı yeterlidir.</p> <p>6. Düşük bant genişliği yeterlidir.</p>	<p>1. Karmaşık ya da basit, küçük ya da büyük her türlü istem sunucuya gönderilmeli ve işlenerek sonucu internet üzerinden istemciye ulaştırılmalıdır.</p> <p>2. Özellikle büyük hacimli dosyalar yanıt olarak gönderildiğinde, performans sunucu ile istemci arasındaki internetin band genişliğinden ve ağ trafiğindeki yoğunluktan etkilenecektir.</p> <p>3. Uygulamalarda istemci bilgisayarın işlemcisi aktif rol almamakta ve sadece istemi göndermekte ve sonucu görüntülemektedir.</p> <p>4. Grafik kullanıcı ara yüzü daha basittir.</p> <p>5. Görüntü kalitesi daha düşüktür.</p>

Tablo 3. İstemci Tarafından Yapılan Uygulamaların Yararları ve Sakıncaları.

İstemci tarafından İTCBS	
Yararları	Sakıncaları
<p>1. Uygulamalar kullanıcının kendi bilgisayarının işletim kapasitesinden faydalanmaktadır.</p> <p>2. Kullanıcıya veri analiz işleminde daha fazla kontrol verilebilir.</p> <p>3. İstemcinin sonucu sunucu tarafından gönderildikten sonra, istemci internet üzerinden mesaj göndermeden ve almadan gönderilen veri ile çalışabilir.</p> <p>4. Daha gelişmiş grafik kullanıcı ara yüzü kullanılabilir.</p> <p>5. Görüntü kalitesi daha iyidir.</p>	<p>1. Sunucudan büyük hacimli veri dosyaları ve appletler indirilmek gerektiğinde gecikmeler olabilir.</p> <p>2. İstemcinin bilgisayarı yeterince güçlü değilse, büyük hacimdeki ve karmaşık verilerin işlenmesi zor olabilir.</p> <p>3. İstemcinin bilgisayarı yeterince güçlü değilse, karmaşık CBS fonksiyonları daha yavaş çalışabilir.</p> <p>4. Kullanıcı veriyi ve analiz fonksiyonlarını uygun şekilde kullanmak için gerekli olan eğitimi almamış olabilir.</p> <p>5. Geliştirilmesi zordur. İlave yazılım gerektirir.</p> <p>6. Standartlara uyum yoktur. Platform – tarayıcı uyumsuzluğu olabilir.</p>

Yapılacak uygulama için hangi mimarinin daha iyi olduğu aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

- Veri boyutu çok büyükse sunucu tarafından İTCBS kullanılmalıdır.
- Veri güvenliği önemli ise sunucu tarafından İTCBS kullanılmalıdır.
- Sunucudaki işlem yükü konusunda endişeniz varsa istemci tarafından İTCBS kullanılmalıdır.

3. ORMAN YANGINI YÖNETİMİNDE CBS'İNİN ÖNEMİ

Ormanlar çevresel dengenin korunmasında önemli rol oynayan büyük doğal kaynaktır. Belli bir bölgedeki ormanların durumu o bölgeye egemen olan ekolojik dengenin gerçek göstergesidir. Sık sık meydana gelen yangınlar ormanların yok olmasına dolayısıyla ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Orman yangınları aynı zamanda hayatımıza, mal varlığımıza önemli tehdit oluşturmakta ve ülke ekonomisine olumsuz etkileri her geçen gün artmaktadır. Doğayı kontrol altına almamız mümkün olmamakla beraber, yangına hassas ormanların haritasını oluşturarak, orman yangını anında yangına müdahale işlemlerinin daha hızlı ve doğru kararlar alınarak yapılması olanaklıdır. Orman yangınlarının olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak ya da azaltmak için yapılacak faaliyetlerde bilgi yönetimi teknolojilerinin kullanılmasının çok önemli katkıları olacaktır. CBS bu amaçla kullanılacak teknolojilerin başında gelmektedir.

Orman yangınları ile mücadelenin başarılı olabilmesi, sadece gerekli önlemlerin yerinde ve zamanında alınması ve kaynakların etkin ve ekonomik bir şekilde kullanılmasıyla değil, gelişmiş teknolojilerin de yangın sürecinin her aşamasında kullanılmasıyla mümkündür. Gelişmiş teknolojiler, bilgisayar destekli yangın amenajman sistemlerinin gelişmesine yön vermekte ve yangın amenajman planlamalarındaki mevcut eksiklikleri giderme imkânı sunmaktadır. CBS teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen Orman Yangını Bilgi Sistemleri (OYBS), yangın öncesi ve yangınlarla mücadelede kaynakların etkin bir şekilde organize edilmesine ve yangına ait çok sayıda ve geniş bir yelpazede veri elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Bunlar, yangın riski ve tehlikesi, genel vejetasyon tipleri, iklim, hava halleri, yangın istatistikleri, yerleşim alanları, yollar, yangına ulaşım zamanı, alternatif ulaşım yolları, yangınların çevresel etkileri ve yangın organizasyonunun söndürme kapasitesi gibi verilerdir. Ancak, elde edilen bilgileri depolayan, güncelleştiren, analiz eden ve istenilen formda ve zamanda kullanıcıya sunabilen teknoloji CBS'dir. CBS sayesinde gereksinim duyulan verilere ulaşmak hem oldukça hızlı hem daha kolay ve ekonomik olmaktadır. Böylece, sadece yangın anında değil, yangın öncesi ve sonrası yapılacak çalışmalar için de son derece yararlı veriler elde etmek mümkün olacaktır.

CBS'nin çok basit haritaların sayısal olarak hazırlanmasından, karmaşık analiz ve modellerin oluşturulmasına kadar tüm aşamalarda kullanımı, karar vericilere hizmet eder. Bu önemli faydanın temeli grafik verilerle ilgili öznelik bilgilerinin veritabanında birlikte tutulmasına dayanmaktadır. Bu önemli özelliğinden dolayı, diğer çevre birimlerinde olduğu gibi, Orman Yangını Bilgi Sisteminin oluşturulması ve kullanılmasında önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Küçük, 2004)

CBS kullanılarak, herhangi bir yerde çıkabilecek bir yangının mevcut hava halleri, topografya ve yanıcı madde özelliklerinde nasıl bir davranış sergileyebileceği sayısal olarak ortaya konulabilir. Dolayısıyla, yangın davranışının doğru tahmin edilmesi sonucunda, yangın hattında doğru yerde, doğru zamanda hazırlık yapılır. Böylece söndürme faaliyetlerinde harcanan çaba ve güç en aza indirilerek hem maliyet hem de zarar en aza indirilmiş olur.

CBS orman yangını yönetimi kapsamında, aşağıdaki faaliyetlerde kullanılabilir:

- Planlama ve analiz,
- Modelleme,
- Tehlike altında olan yerlerin belirlenmesi,
- Yangın söndürme faaliyetleri,
- Rehabilitasyon,
- Eğitim,
- Halkın bilgilendirilmesi.

CBS teknolojisi orman yangını yönetiminin analizi ve planlamasında güçlü bir araçtır. CBS konumsal verileri sayısal harita ortamında depolar. Konumsal veriler, görselleştirmek ve ilişkilerini görmek amacıyla, diğer veriler ve bilgi katmanları ile birlikte sayısal altlık harita üzerine çizdirilebilir. İhtiyaç duyulduğunda, harita üzerindeki detaylara ait bilgiler veritabanından alınarak görüntülenebilir. CBS, orman yangını yöneticilerinin orman yangını davranışını etkileyen fiziksel detayları ve ilişkilerini daha iyi görmesini ve anlamasını sağlar. Orman yangınlarının çıkabilme ihtimali olan yerler, geçmişte olan orman yangınlarının çizilmesi ve muhtemel ateşleme kaynaklarının (ör; enerji nakil hatları, yollar, endüstriyel bölgeler, yerleşim alanları) belirlenmesi ile tespit edilebilir (ESRI, 2000).

4. UYGULAMA

a. Yazılım

Çalışmada geliştirilen web sayfaları, Active Server Pages (ASP) ve AspMap yazılımları kullanılarak yazılmıştır.

(1) HTML

“Hyper Text Markup Language” in kısaltması olan HTML, internet tarayıcılarında görebileceğimiz web sayfalarını oluşturmakta kullanılan, işaretleme etiketlerinden oluşan bir dildir. İşaretleme etiketleri tarayıcıya sayfanın nasıl görüntüleneceğini belirtir. HTML sayfaları NOTEPAD gibi basit editörlerde hazırlanabilir.

Basit bir HTML sayfası, başlık (<HEAD>) ve gövde (<BODY>) bölümlerinden oluşmaktadır (Ralston, 2002).

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Başlık</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
    HTML sayfasının içeriği
</BODY>
</HTML>
```

HTML sayfasında yazının biçimlendirilmesi amacıyla, Tablo 4’de listelenenlere benzer etiketler kullanılır.

Tablo 4. HTML sayfasında kullanılan bazı etiketler.

Etiketin Adı	Etiketin İşlevi
<P>, </P>	Paragraf
<H2>, </H2>	Başlık
, 	Kalın yazı
<I>, </I>	İtalik yazı

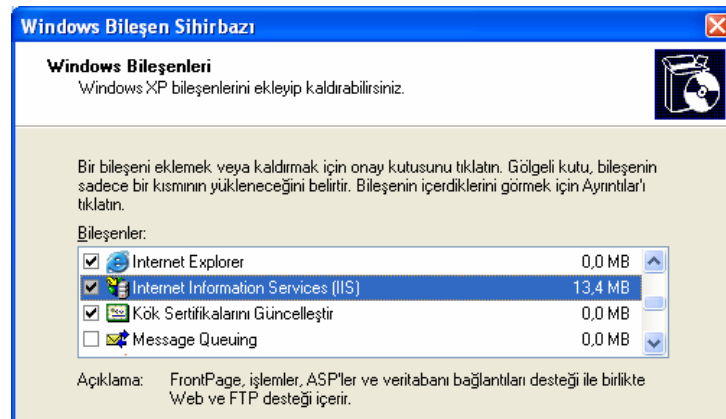
Kullanıcının HTML sayfası ile etkileşimini sağlayan, <FORM> ve </FORM> etiketleri arasına yerleştirilen formlar Tablo 5’da listelenen elemanlardan oluşur.

Tablo 5. Form elemanları.

Eleman Adı	Elemanın yazım biçimi
TEXT	<INPUT TYPE="TEXT" NAME="isim">
CHECKBOX	<INPUT TYPE="CHECKBOX" NAME="yol">Yollar <INPUT TYPE="CHECKBOX" NAME="il">İller
RADIO	<INPUT TYPE="RADIO" NAME="islem" VALUE="in">Büyüt <INPUT TYPE="RADIO" NAME="islem" VALUE="out">Küçült
SUBMIT	< INPUT TYPE ="SUBMIT" VALUE ="Gönder">

(2) ASP

ASP HTML ve script kodlarını içeren sunucu tarafı, en bilinen ve en çok kullanılan web sayfası geliştirme ortamıdır. ASP’nin kendisi bir programlama dili değildir. ASP varsayılan script dili olarak VBScript dilini kullanır. ASP Internet Information Server (IIS) veya Personal Web Server (PWS) gibi sunucular üzerinde çalışır. ASP kodlarının çalışması için Şekil 5’de görülen “Windows Bileşen Sihirbazı” ile IIS’ in Windows sistemine yüklenmesi gereklidir.



Şekil 5. Windows bileşen sihirbazı.

ASP teknolojisi ile oluşturulan uzantısı “.asp” asp sayfalarında asp ve html kodları ile birlikte, VBScript, JScript, Perl, vb. scripting dilleri kullanılabilir. Web sayfalarında kullanılan asp kodları “<%” ve “%>” etiketleri arasına yazılır.

ASP'nin çalışması için aşağıdaki işlem adımlarını takip etmesi gerekir.

- Kullanıcı uzantısı “.asp” olan internet adresini adres çubuğuna yazar.
- İnternet tarayıcısı bu ASP dosyasını web sunucudan ister.
- Sunucu asp dosyasını işledikten sonra ve elde edilen sonuçları da kullanılarak bir HTML dosyası oluşturulur.
- Sunucu oluşturulan bu HTML sayfasını kullanıcı ekranında görüntülemek üzere istemciye gönderir.

ASP'nin HTML'den farkları aşağıda listelenmiştir:

- Tarayıcı bir HTML sayfası isteminde bulunduğu, sunucu sayfayı herhangi bir işlem yapmadan istemciye gönderir.
- Tarayıcı bir ASP sayfası isteminde bulunduğu, IIS istemi ASP işlemcisine gönderir. ASP işlemcisi ASP sayfasını okuyarak komutları icra eder. Sonunda, ASP dosyasını HTML sayfasına dönüştürerek istemciye gönderir.
- ASP kodları tarayıcıda görülmediği için güvenlidir.
- ASP istemleri HTML sayfası olarak kullanıcıya gönderildiğinden herhangi bir tarayıcıda görüntülenebilir.
- Ustaca tasarlanmış ASP programları ağ trafiğini azaltabilir.

ASP ile aşağıdaki işlemler yapılabilir:

- Web sayfalarının içeriği dinamik olarak değiştirilebilir.
- HTML formlarından girilen kullanıcı sorgulamaları ve komutlarına yanıt verilebilir.
- Herhangi veri veya veritabanına erişilerek sonuçları kullanıcıya gönderilebilir.
- Web sayfası kullanıcı için daha kullanışlı olacak şekilde düzenlenebilir.

(3) AspMap

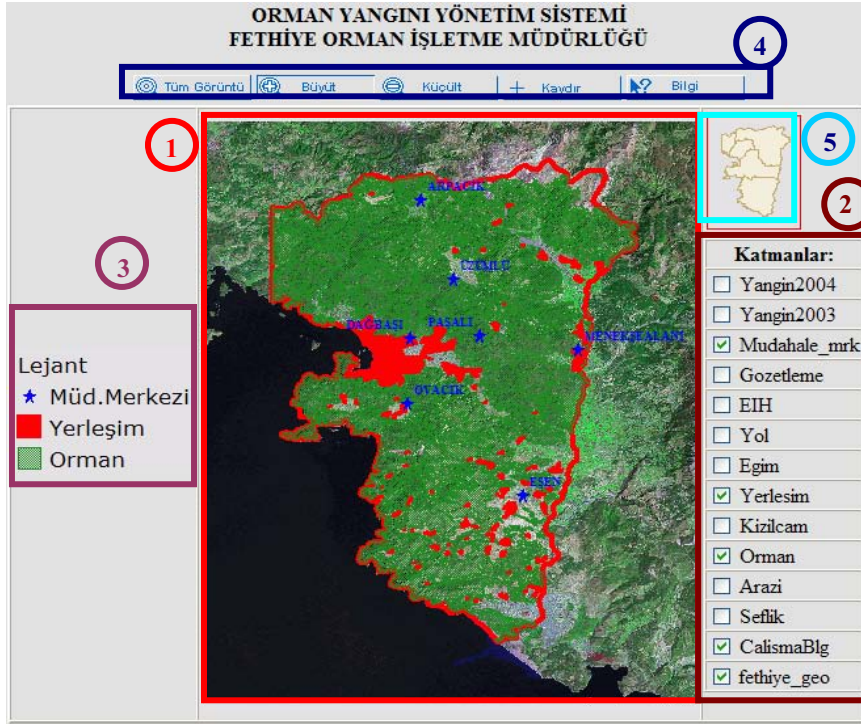
AspMap, ASP uygulamalarına, konumsal veriye erişim, görüntüleme ve analiz yeteneklerini ekleyen, sunucu- tarafında harita oluşturma birleşimidir. AspMap, sunucu tarafında etkileşimli harita görüntüsü oluşturma, hızlı erişim, tematik harita oluşturma, noktadan noktaya yönlendirme yeteneklerine sahiptir. ASP, ASP.NET, Visual Basic, C# ve diğer COM ve NET ortamlarına doğrudan erişim imkânı sağlamaktadır.

AspMap ile aşağıdaki fonksiyonlar gerçekleştirilebilmektedir:

- Değişik renk ve sembol kullanılarak birden fazla katmanlı harita oluşturulabilir.
- Harita ile ilgili konumsal veya sözel sorgulamalar yapılabilir.
- Harita üzerindeki detaylar seçilebilir ve shapefile olarak kaydedilebilir.
- Zaman veya mesafeye göre en uygun güzergâh belirlenebilir.

- Dinamik olarak gerçek zamanlı verilerin görüntülenmesi yapılabilir.
- Haritanın herhangi bir yerinde büyültme, küçültme ve kaydırma işlemleri yapılabilir.

b. Kullanıcı Arayüzü



Şekil 6. Kullanıcı arayüzü.

Uygulamaların yapıldığı, Şekil-6'da görülen asp sayfası, kullanıcı ile etkileşimi sağlayacak şekilde, Tablo 7'de belirtilen bölümlerden oluşmaktadır.

Tablo 7. Form elemanları.

BÖLÜM	BÖLÜM ADI	BÖLÜM İŞLEVİ
1	Harita	Katmanlar bölümünde seçili olan katmanlar ve analiz sonuçları görüntülenir.
2	Katmanlar	Haritada görüntülenecek katmanları listeler ve görselliğinin kontrolünü sağlar.
3	Lejant	Haritada görülen katmanların sembol tanımlarını listeler.
4	Görüntüleme araçları	Harita görüntüsünde büyütme, küçültme, kaydırma ve bilgi alma işlevlerini sağlar.
5	Genel görünüm	Harita görüntüsünün genel görünümdeki durumunu gösterir.

c. Uygulamanın Çalıştırılması

Ağ tarayıcısının adres alanına <http://sunucuadi/OYBS/Fethiye.asp> adresi girildiğinde, asp sayfasındaki komutlar sunucuya gönderilir. Sunucu asp sayfasındaki komutları, üzerinde yüklü olan coğrafi verileri ve CBS görüntüleme ve analiz fonksiyonlarını kullanarak işledikten sonra, harita ve lejant bölümlerinin resimlerini diğer bileşenlerle birlikte HTML sayfası içerisine yerleştirerek, istemciye geri gönderir.

(1) Detay Bilgilerinin Listelenmesi



Şekil 7. Harita görüntüleme araçları.

Şekil 7'deki "Bilgi" komutu seçilerek, bilgisi görüntülenmek istenilen detaya ekranda tıkladığında, seçilen detay ait harita tanımlayıcı etiket ve öznelik bilgisi Şekil 8'de görülmektedir.



Detay Öznelikleri				
Seçilen Katman : Seflik				
FeatureID	ISIM	KIZILCAM(ha)	IBRELI(ha)	TOPLAM(ha)
1	UZUMLU	10138	2323	12502

Şekil 8. Detay Bilgisinin görüntülenmesi.

(2) Katman Bilgilerinin Listelenmesi

Bilgi tablosu listelenecek katman, Şekil 9'da görülen katman listesinden seçilir.

BİLGİ TABLOSU
Katman Seçiniz

Seflik ▼

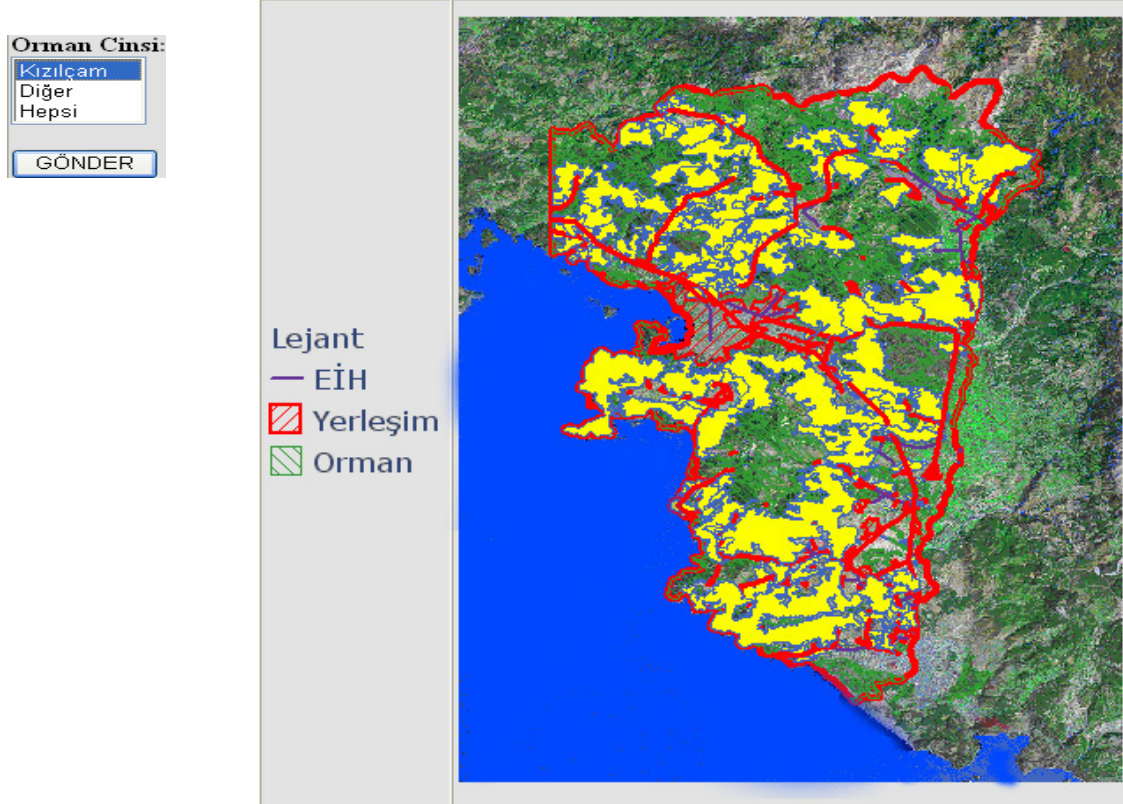
LİSTELE

SEFLİK BİLGİ TABLOSU				
FeatureID	ISIM	KIZILCAM(ha)	IBRELI(ha)	TOPLAM(ha)
0	GUNEYDAG	14535	0	16438
1	UZUMLU	10138	2323	12502
2	FETHIYE	21610	1089	23898
3	GOCEK	14871	0	15214
4	ESEN	17612	0	28647

Şekil 9. Katman Bilgi Tablosu.

(3) Yangın Çıkma Riski Olan Ormanların Görüntülenmesi

Ormanların içerisinde geçen yollar veya elektrik iletim hatları, yangın çıkma riskini belirlenmesinde göz önüne alınabilir. İçerisinden elektrik iletim hattı geçen ormanlar, “Çizgilerin Kestiği Alanlar” overlay analizi ile analizde dikkate alınacak orman cinsi (Şekil 10) seçilerek belirlenebilir. Analiz sonucunda tespit edilen yangına hassas orman Şekil 10’da sarı renkte görülmektedir. Benzer şekilde içerisinde yol geçen ormanlar da belirlenebilir.



Şekil 10. İçerisinden elektrik iletim hattı geçen ormanlar.

5. SONUÇ

Ormanlar insanlık için büyük öneme sahip doğal kaynaklardır. Bu nedenle yangın gibi afetlerden korunması gerekmektedir. Coğrafi bilgi sistemlerinin olanakları yangın riski olan bölgelerin saptanması ve gerekli önlemlerin alınması gibi çalışmalarda kullanılması gereken iyi bir araçtır.

Geçmişte, yangın yönetim programları yangın meydana geldikten sonra yapılan söndürme ve iyileştirme çalışmalarını içermekteydi. Zamanımızda, yangın yöneticilerinin CBS teknolojisi ile yangın risk ve tehlike haritalarını oluşturarak yanma tehlikesi yüksek alanları önceden belirlemesi ve dikkatleri tehlikeli alanlar üzerine yoğunlaştırması mümkün hale gelmiştir. Orman yangını yönetiminde kullanılan her türlü verinin konumsal niteliğinden dolayı, CBS bu amaçla yapılacak çalışmalarda, önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. CBS teknolojiyle birlikte, internet

teknolojisinin birlikte kullanılması, değişik kaynaklardan elde edilen verilerin bir merkezde güncel olarak depolanması ve taşradaki personelin hem coğrafi veriye hem de CBS analiz ve sorgulama fonksiyonlarına ulaşmasına imkân sağlayacaktır.

Bu çalışmada, orman yangını yönetiminin safhalarındaki ihtiyaçlar incelenmiş ve bunların CBS imkânları ile karşılanabilirliği araştırılmıştır. Değişik kaynaklardan elde edilen veriler bir araya getirilerek, mevcut orman durumu ve kaynakların, yangın risk ve tehlikesi ile birlikte görüntülenmesi sağlanmıştır. Orman yangını yönetiminin her safhasında, ihtiyaç duyulan coğrafi analiz ve sorgulamalar hazırlanarak, yangın yöneticilerinin gerekli önlemleri yerinde ve zamanında alması ve kaynakları etkin ve ekonomik bir şekilde kullanmasını sağlayacak Orman Yangını Bilgi Sisteminin kurulması amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmada araç olarak kullanılan, internet teknolojilerinden HTML, ASP kavramları açıklanmış, CBS teknolojilerinden ise kullanılacak coğrafi analizlerin tanımlamaları yapılmıştır.

Yangın çıktıktan sonra, yangın davranışına göre yangının ilerleyişinin analiz edilmesi bu çalışmada incelenmemiş olup başka bir çalışmanın konusu olabilir. Bunu gerçekleştirmek için Orman Genel Müdürlüğü ile daha detaylı bir çalışmanın gerekli olduğu değerlendirilmektedir. Pilot proje olarak seçilen bölgedeki uygulamanın tüm Türkiye'ye yaygınlaştırılmasının, yangınla mücadelede son derece önemli olan yangın çıkma ihtimalinin önceden belirlenerek gerekli önlemlerin alınması amacıyla OYBS kurulmasının yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- ESRI**, 2000, Wildland Fire Information Management Technology, ESRI White Paper, Redlands, USA.
- Foote, K.E., Anthony, P.K.**, 1998, WebGIS, NCGIA Core Curriculum in GIScience, <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u133/u133.html>.
- Küçük, Ö.**, 2004, Yanıcı Madde Tipleri ve Yangın Davranışına Bağlı Yangın Potansiyelinin Belirlenmesi ve Haritalanması, Karadeniz Teknik Üniversitesi Doktora Tezi, Trabzon.
- Marshall, J.**, 2000, Developing Internet-Based GIS Applications, ESRI User Conference.
- Orman Genel Müdürlüğü**, 2003, 2002 Yılı Orman Yangınları İle Mücadele Deęerlendirme Raporu, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınlarla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Peng, Z.**, 1999, An assessment framework for the development of Internet GIS, Environment and Planning B: Planning and Design.
- Plewe, B.**, 1997, GIS Online Information Retrieval, Mapping and the Internet, Onword Press.
- Ralston, B.**, 2002, Developing GIS Solutions with MapObjects and Visual Basic, Onword Press Canada.
- Sarbanoğlu, H.**, 1990, Coğrafi Bilgi Sistemi Geliştirme ve Gerçekleştirme Yöntemi, Harita Dergisi, Sayı 105 : 45-74, Ankara, <http://www.vdstech.com/aspmap.htm>, Mayıs, 2005