



Deprem Sonrası Ortaya Çıkabilecek Orman Yangınları; Peyzaj Mimarlığı Alanında Alınabilecek Pasif Önlemler

Ahmet Ender OKUTAN¹ Gülden ÇAVUŞ²

Özet

Topraklarının büyük kısmı periyodik olarak büyük çaplı depremler üreten, aktif fayların üzerinde bulunan ülkemizde, deprem sonrası karşılaşılabilecek yangın, sel, heyelan gibi ikincil afetlerin “deprem sonrası olağan riskler” kapsamında değerlendirilmesi gerektiği öngörüsüyle; deprem sonrası çıkabilecek bir orman yangınına önlemek amacıyla, peyzaj mimarlığı alanında, alınabilecek pasif tedbirlerin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, yoğun ormanlık alana sahip ve Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde, son 15 yıl içerisinde iki büyük depreme sahne olan Bolu İli, pilot bölge olarak seçilerek; konu üzerinde yapılmış akademik çalışmalar, ilgili resmi kurumların uygulamaları ve Bolu İli’nin yerleşim yapısı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Orman, Yangın Önleme, Peyzaj

Forest fires that may arise after the earthquake; Measures passive Obtainable in the Field of Landscape Architecture

Abstract

In this case; occurring passive measures in field of landscaping in order to prevent post-earthquake forest fires is purposed; in foresight of secondary disasters such as fire, torrent, landslide should be cared as “ordinary post-earthquake risks” in our country, most of whose lands settle on active fault lines producing massive calibrated earthquakes periodically. In this content; academic labors on subject, application of official foundations related 15 the topic and settlement structure of Bolu City zone is examined; choosing Bolu, which possesses dense forest areas, witnessed 2 severe earthquakes in last decade on North Anatolia Fault Lines, as pilot area.

Keywords: Earthquake, Forest, Fire Prevention, Landscaping

Giriş

Depremler, tarih boyunca ülkemizde sismik, topoğrafik ve iklimsel karakterleri nedeniyle önemli ölçüde can ve mal kaybına neden olmuştur. Büyük ölçekli bu felaketlerin en sonuncusu ve belki de en etkilisi, 1923 Tokyo depreminden bu yana modern ve endüstrileşmiş bir alanda meydana gelen en büyük afet olayı olan, 17 Ağustos 1999 depremidir. Bu deprem, geçtiğimiz 15 yıllık dönemde ülkemizin yaşadığı son felaket olmamış, önce 12 Kasım Düzce depremi, son olarak da 13 Ekim 2011 Van depremleri yaşanmıştır.

Büyük çoğunluğu aktif faylar üzerinde yer alan ve tarihler boyunca sürekli olarak depremden olumsuz etkilenen ülkemizde, birçok yerleşim yeri ve endüstriyel alan, hatalı imar planları neticesinde fay hatları üzerine inşa edilmiştir. Bu bölgelerde meydana gelen depremler yalnızca kaçak yapılaşmanın geliştirdiği sağlıksız kent dokularını etkilememiş; yangın, su baskınları, altyapının zarar görmesi, hava kirliliği, salgın hastalıklar, ekonomik durgunluk, sanayi alanlarından zararlı madde sızıntısı, tarımsal alanların zarar görmesi, yüzey şekillerinin yer değiştirmesi ile beraber, flora ve faunanın yaşama ortamlarında ani değişimlere neden olabilecek risklerle karşılaşmıştır.

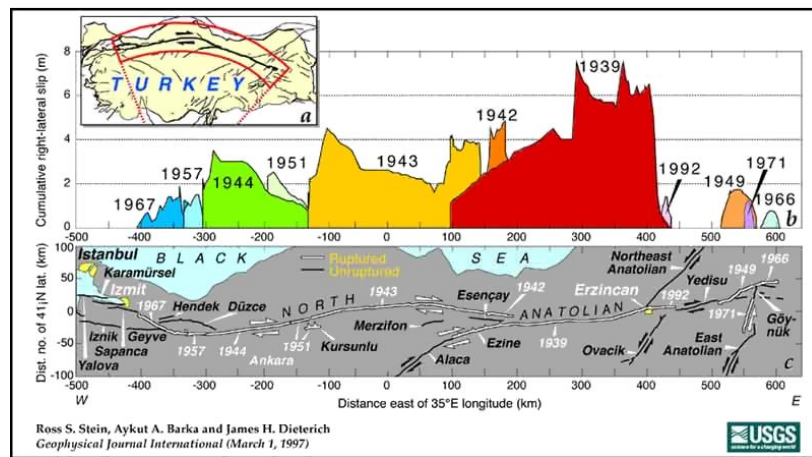
¹ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Meksansal Planlama Gn. Md. Söğütözü Mh. Anadolu Bulvarı, 2179 Sk. No:5 06510 Çankaya / Ankara Email: enderaeo@hotmail.com, 05388162580

² Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Çetin Emeç Bulvarı No: 5 Dikmen/Ankara Email: cavusgul_cavus@hotmail.com, 05065334271, 0312 4800810-637

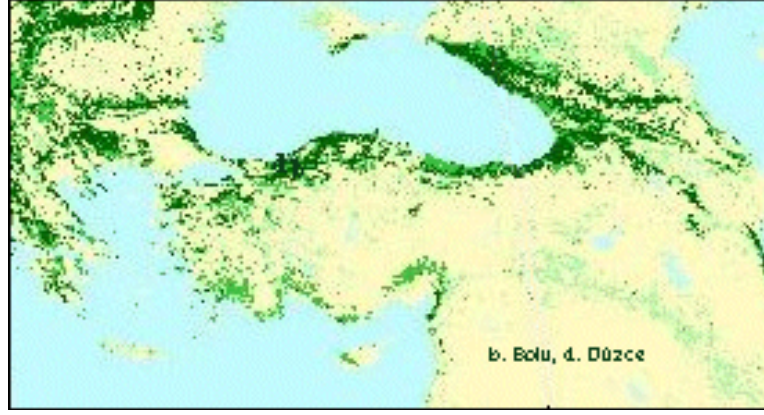
Belirlenmiş olan bu riskler karşısında, Türkiye'nin asıl ağırlık vermek zorunda olduğu konu "zarar azaltma" işleridir. Planlama ve zarar azaltma işlemleri her ne kadar depremlerin oluşumunu engelleyemese de, bu yolla afete bağlı hasarları en aza indirmekte ve depreme bağlı yıkımların etkilerini sınırlandırılmaktadır. Önemli bir risk havuzunun küçülmesine neden olacak bu işlemler, ancak, kentsel alanların bütününde, jeolojik ve doğal koşullara ilişkin tespitlerin yapılarak, oluşturulacak sistemin kurumsal hale getirilmesiyle mümkün olacaktır (Anonim, 2009).

Deprem ve depreme bağlı risklerin en yoğun olduğu bölgeleri kapsayan Kuzey Anadolu Fayı (KAF), ülkemizin aktif tektonik çatısında çok önemli bir yere sahiptir. Bu fay üzerinde son yüzyılda; 1939 yılında Erzincan'dan başlayan ve doğudan batıya doğru fay parçaları (segmentleri) boyunca düzenli bir seyir izleyen 7 büyük deprem olmuştur. Ayrıca, son yüzyılda şiddeti 5.0'in üzerinde olan ve can kaybına yol açan 117 depremin 35'inin (Anonim, 2012b) bu bölgede gerçekleştiği unutulmamalıdır.

Türkiye'nin gerek beşeri, gerek fiziki sermayesi bakımından en ağırlıklı bölgesinin üzerinde bulunduğu, 1999 depreminin etkili olduğu bölgenin, Türkiye nüfusunun yaklaşık yüzde 23'ünü oluşturduğu, Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içindeki payının yüzde 35 olduğu (Anonim, 2012 a); bütün bunların yanında, bu bölgenin petrol rafinerileri, petrokimya tesisleri, tekstil hammadde üretimi, motorlu kara taşıtları yapımı, metal ana sanayi tesisleri ve ülke ormanlarının büyük bir bölümü (yüzde 60'ı) bu fay hattı üzerinde yer almaktadır. Büyük çaplı hasar meydana getirebilecek afet anında, etkin müdahalenin neredeyse imkansız olacağı kaynakları barındırdığı göz önüne alınırsa; bölgede sadece depreme karşı değil, deprem sonrasında çıkabilecek her tür ikincil felakete karşı aktif ve pasif bütün önlemlerin alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Hattı'nın bulunduğu alan, sanayi tesislerinin dağılımı ve orman varlıklarını gösteren haritalar karşılaştırıldığında, bu durum daha net anlaşılmaktadır (Şekil 1-3).



Şekil 1. Türkiye’de Fayların Dağılımı (Stein and et al 1997).



Şekil 2. Türkiye ve Yakın Çevresinin Ormanlık Alanları (Anonim, 2004a).



Şekil 3. Türkiye’de Sanayi Tesisleri Dağılımı (Anonim, 2012a) .

1999 depreminde Tüpraş Yangını ve Aksa Tesislerinden akrinonitril sızması gibi kayda değer örnekler yaşanmış (Anonim, 2012b) (Yenigün, 1999); buna karşın, birkaç tekil olay dışında depremin çevresel etkileri ve depremin yarattığı, başta yangın olmak üzere ikincil afetler üzerinde yeterince durulmamıştır.

Özellikle Tüpraş Yangını incelendiğinde, deprem sonrası ikincil afetlerin birçok ortak yönü ortaya çıkmaktadır. Dört günlük bir mücadele sonunda 300 personelin çalışması, birçok yabancı unsur ve büyük miktarda ekipman desteğiyle söndürülen ve 80 milyon USD hasara neden olan bu yangında, deniz kıyısında yer alan bir tesiste meydana gelmesi nedeniyle, denizden su sağlanabildiği, iç kesimlerde veya dağlık arazide meydana gelebilecek bir felaketin çok daha büyük sonuçlara neden olacağı; hatta temas ettiği yerleşim yerlerindeki insanlar için ikincil ve büyük bir tehdit oluşturacağı açıktır. Bütün bunların yanında; bu yangını oluşturan nedenler arasında, yangının söndürülmesinde yaşanan aksaklıklar da yangının bu hale gelmesinde önem taşımaktadır. Söndürme çalışmalarında, yaşanan şokun yarattığı organizasyon eksikliği ve depremde yakınlarını kaybeden söndürme ekiplerinin çalışmanın seyrini etkilediği gözler önüne sermiştir. Her şeyden önce bu yangın; afet risk azaltma yöntemlerinin dikkate alınmadığını ve afet öncesi alınan önlemlerin yetersizliğini de ortaya koymuştur (Anonim, 2012c). Tüpraş Yangını’nın yaşandığı bölge büyük çaplı sanayi tesislerine ev sahipliği yaptığı gibi, müdahale açısından daha zor coğrafyalarda yer alan ve kesintisiz olarak ilerleyen ormanları da kapsamaktadır. Büyük çaplı bir deprem ve arkasından meydana gelebilecek ikinci bir afet durumunda yaşanan kaos göz önüne alındığında, aktif tedbirler kadar, pasif tedbirlerin de ne derece önem kazandığı görülmektedir (Yenigün, 1999).

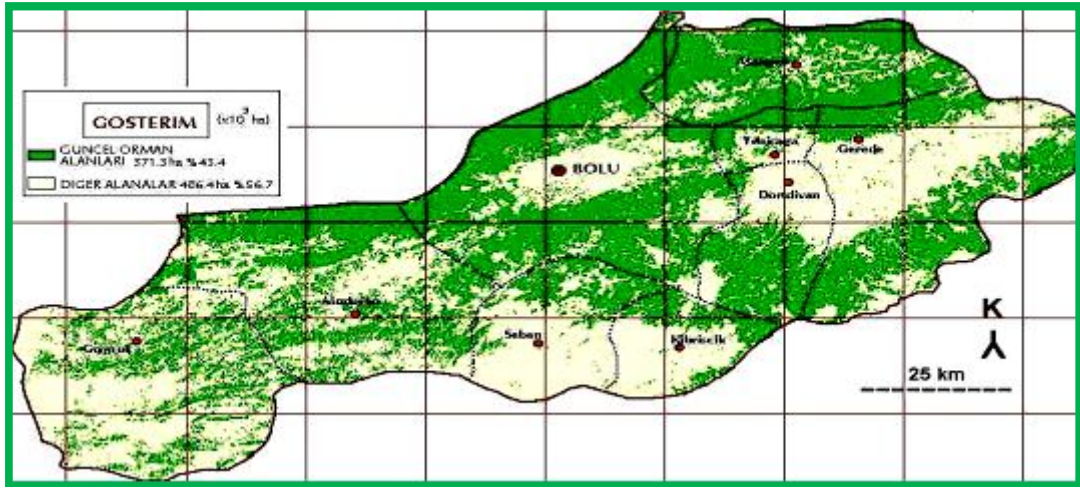
Bu çalışmada, deprem sonrası yaşanabilecek büyük çaplı orman yangınlarının, deprem sonrası olağan riskler arasında yer alması gerektiği öngörüsüyle; bu durumlarda alınabilecek bazı pasif tedbirlerin peyzaj mimarlığı açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

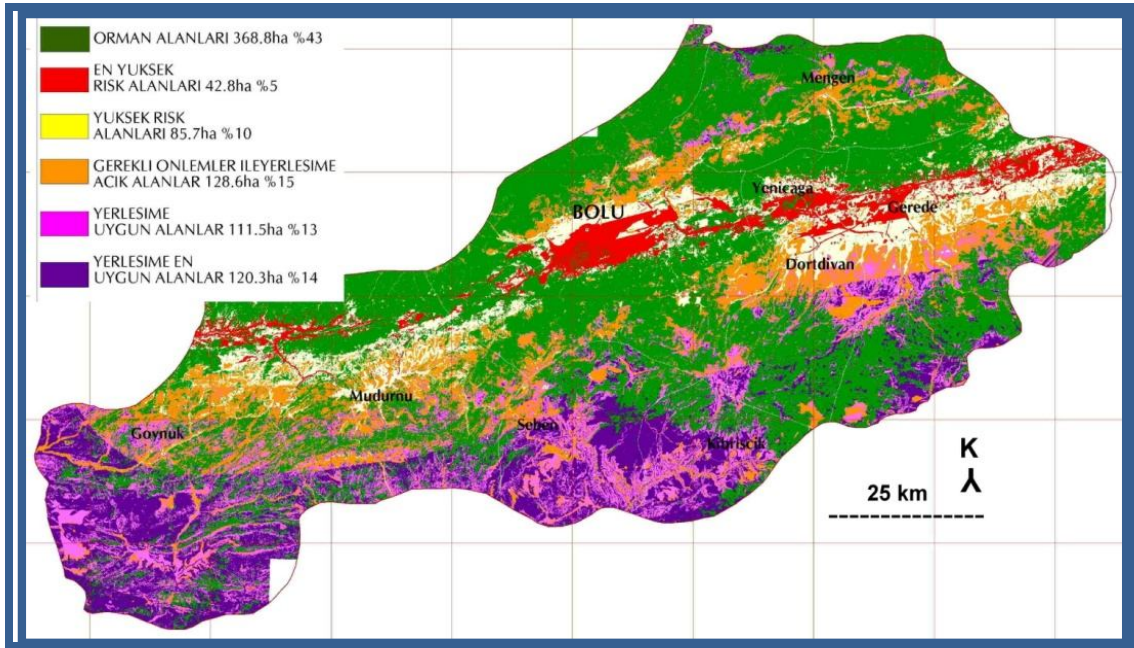
17 Ağustos 1999 tarihinde Gölcük merkezli 7.4 büyüklüğündeki depremin etkileri İstanbul'dan Bolu'ya kadar hissedilmiş, deprem Gölcük, İzmit ve Adapazarı, İstanbul ve Düzce olmak üzere çok sayıda yerleşim merkezinde can ve mal kaybı yaratmıştır. 12 Kasım 1999 tarihinde Düzce-Beyköy merkezli ve 7.2 büyüklüğündeki ikinci yıkıcı depremde ise, en fazla Düzce ve çevresi ile Bolu etkilenmiştir. Bolu, diğer deprem bölgesindeki iller gibi, plansız ve çarpık kentleşme ve arazi kullanımı ile imar uygulamasındaki hatalar nedeniyle depremin etkilerini ağır şekilde yaşamıştır (Anonim 2004).

Deprem sonrası meydana gelebilecek ikincil felaketlerin, doğrudan “deprem sonrası olağan riskler” arasında yer alması gerektiği öngörüsüyle, Kuzey Anadolu Fayı (KAF) üzerinde ve Marmara Bölgesi'nde yer alan, son 15 yıl içerisinde büyük çaplı iki deprem felaketi yaşayan, yoğun orman dokusunun hakim olduğu, engebeli bir arazi yapısına sahip olan Bolu İli pilot bölge olarak seçilmiştir (Şekil 4 -5).



Şekil 4. Bolu İlinde Yer Alan Orman Alanları (Anonim, 2004a).

Bu çalışma kapsamında, deprem ve yangın konusunda hazırlanmış olan akademik çalışmalar, Bolu İli'nin arazi yapısı, orman varlığı ile bu ormanları oluşturan genel odunsu bitki türleri yerinde incelenmesi ve deprem-orman konularında çalışan kamu kurumlarının mesleki birikimleri materyal olarak kullanılmıştır.



Şekil 5. Bolu İli Yerleşime Uygunluk Haritası (Anonim, 2004 b).

Yöntem

Burada meydana gelebilecek bir depremin ardından, yaşanacak bir orman yangınının, belki de depremin kendisi kadar hasar üretebileceği düşüncesi ile alınabilecek pasif tedbirler, peyzaj mimarlığı disiplini içerisinde değerlendirilerek, deprem sonrası yaşanabilecek bir orman yangınına karşı “yangın azaltıcı uygulama modeli” ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada, deprem sonrası yaşanabilecek büyük çaplı orman yangınlarına karşı, peyzaj mimarlığı disiplini içerisinde alınabilecek pasif tedbirlerin tespit edilmesi amacıyla öncelikle; ülkemizin büyük çoğunluğunun periyodik olarak büyük depremler üreten aktif deprem kuşakları üzerinde yer aldığı ve bu depremlerde yaşanan kayıpların önemli bir kısmına, deprem sonrası gerçekleşen, önlenemez ikincil felaketlerin neden olduğunun tespiti yapılmıştır. Deprem sonrası yaşanan ikincil felaketlere örnek olarak, 17 Ağustos depremi sonrasında meydana gelen Tüpraş Yangını incelenmiş ve bu yangının büyük oranda önlenemez olmasının yanında; deprem sonrası ortama hakim olan kaos, koordinasyonsuzluk, olası ekipman sıkıntısı ve insan faktörü gibi nedenlerle olabilecek en etkin biçimde mücadele edilemediği belirlenmiştir (Anonim, 2012f).

Araştırma Bulguları

Yürütülen çalışma kapsamında, Bolu İli orman yapısı ve konu üzerinde yapılmış akademik çalışmalar incelenmiş ve aşağıdaki bulgulara rastlanmıştır (Anonim, 2011); **Karadeniz Bölgesinde** iki farklı orman kuşağı yer almaktadır. Birincisi, Karadeniz kıyısı boyunca nemli ve ılıman iklimde yetişen **geniş yapraklı orman**, ikincisi, dağların yükseklerinde nemli ve soğuk iklimde yetişen **iğne yapraklı ormanlardır**. Karadeniz bölgesinde bulunan ormanların en önemli özelliği, ağaç türlerinin fazla olmasıdır. Sebebi iklimin uygunluğudur. Doğu Karadeniz bölümünde ülkemizdeki bitki türlerinin yarısı (6 bin çeşit) görülmektedir.

a. **Geniş Yapraklı Orman:** Batıda Yıldız dağlarından başlayarak, doğuda Gürcistan sınırına kadar dağların kuzey yamaçlarında 1000m’ye kadar olan bölümde yer almaktadır. Kışın yapraklarını dökmektedir. Bu orman kuşağında; kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.), kestane (*Castanea sativa* Mill.), gürgen (*Carpinus betulus* L.), ıhlamur *Tilia argentea* Desf, Akçaağaç (*Acer spp*), karaağaç (*Ulmus minor* Mill.), meşe (*Quercus robur 'fastigiata'*)

kızılağaç ve dişbudak türleri bulunmaktadır. Ormanlardaki ağaç türleri bazen tek, bazen toplu şekilde dağılıp göstermektedir. Yıldız dağlarında meşe (*Quercus robur 'fastigiata'*), kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.), gürgen (*Carpinus betulus* L.) yaygındır. Batı ve Orta Karadeniz Kuşağında, kestane (*Castanea sativa* Mill.), kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.), ve gürgen (*Carpinus betulus* L.) yaygındır. Kayın kerestesi özellikle mobilyacılıkta ve kaplamacılıkta kullanılmaktadır. Doğu Karadeniz bölümünde ise, kızılağaç ormanları hakimdir. Yamaçlarda ihlamur *Tilia argentea* Desf, kestane (*Castanea sativa* Mill.) ve kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanları yayılmaktadır.

a. Geniş Yapraklı Tropikal Ormanlar: Bölgedeki kayın ormanlarının altında ağaççık veya çalılar da bulunmaktadır. Bu ağaççıkları, orman gülü (*Rhododendron ponticum* Linneaus subsp. *ponticum*.), fındık (*Corylus avellana 'Contorta'*), üvez (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.), kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.), kızılıcık (*Cornus mas* L.) ve şimşir (*Buxus sempervirens 'Rotundifolia'*) oluşturmaktadır. Orman gülü daha çok Batı ve Doğu Karadeniz bölümlerinde hakimdir (Anonim, 2011) ;

Karadeniz bölgesindeki ormanlarda, nadiren anıt ağaçlar da yer almaktadır. Örnek: Batı Karadeniz'de Yenice kasabasında kalın gövdeli Istranca meyvesi (*Quercus hartwissiana* Steven) bulunmaktadır. Ayrıca Porsuk (*Taxus spp.*) ve Fındık (*Corylus avellana* L.) ağaçları da görülmektedir. Bu ağaçları korumak için Yenice çevresi, tabiatı koruma alanı olarak ilan edilmiştir. İstanbul ve çevresinin odun ihtiyacını Çatalca ve Kocaeli platolarındaki ve Yıldız Dağlarındaki Demirköy meşe ormanları karşılamaktadır.

b. Karışık Ormanlar: Orta ve Doğu Karadeniz bölümlerinde, kuzey yamaçlarda 1000-1500 m arasında görülmektedir. Geniş yapraklı ağaçlardan kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.), iğne yapraklılardan göknar (*Abies nordmanniana* (Steven) S.) ve sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), ağaçları bulunmaktadır.

c. İğne Yapraklı Ormanlar: Dağların yüksek kesimlerinde 1000-2000 m arasında görülmektedir. İki gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

1) Ordu'nun batısında sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), göknar (*Abies nordmanniana* (Steven) S.) ve karaçam (*Pinus nigra* J.F. Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux.)'lerden oluşan ormanlar,

2) Doğu Karadeniz'de ladin (*Picea spp.*)'lerin hakim olduğu ormanlardır.

Ayrıca göknar (*Abies nordmanniana* (Steven) S.), sarıçam, saf ladin ormanları, Ardanuç ve Şavşat dolaylarında yaygındır. Yazın Doğu Karadeniz fazla sisli ve yağışlı olduğundan bitki örtüsü açısından farklı bir ortam oluşturmaktadır. Sisli ortamları seven ağaçlar yaygındır.

Kuzey Anadolu dağlarının güney yamaçlarında orman örtüsünün özelliği değişmektedir. Kaçkar, Ilgaz, Bolu ve Köroğlu dağlarının güney yamaçlarında güneşi seven sarıçam ormanları hakimdir. Bolu - Gerede arasında ve Kastamonu'da karaçam (*Pinus nigra* J.F. Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux.) ormanları yaygındır. Alçak olukların tabanlarında Erbaa, Niksar oluğu, Gökırmak ve Devrez vadilerinin güney alt yamaçları kızılçam (*Pinus Brutia* var. *Agrophetii*) ormanlarıyla kaplıdır.

Bolu ormanlarında, ortalama 1000 metreye kadar kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.), meşe (*Quercus robur 'fastigiata'*), Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* ssp. *Bornmuelleriana*), karaçam (*Pinus nigra* J.F. Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux.), akcağaç (*Acer spp.*), karaağaç (*Ulmus minor* Mill.) ve kızılağaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *glutinosa*)'lar görülmektedir. 1000-2000 metre yükseltiler arasında ormanlar sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* ssp. *Bornmuelleriana*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.)'ndan oluşmaktadır. 2000 metreden sonra ise sert iklim nedeniyle bazı bodur ve çalılık tipi ağaççıklar bulunmaktadır. Bolu'nun kuzeyindeki Çele ve Yedigöller'in üst bölgelerinde 1000 metreye kadar karaçam (*Pinus nigra* J.F. Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux), meşe (*Quercus robur 'fastigiata'*), kayın (*Fagus orientalis*

Lipsky.) ve göknar ormanları, 1000 metreden sonra sarıçam (*Pinus sylvestris* L. ssp. *Sylvestris*), kayın (*Fagus sylvatica* L.), göknar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) ve gürgen (*Carpinus betulus* L.) ormanları bulunmaktadır. Çele Dağlarından Yedigöller'e inildikçe yapraklı ağaçlar olan gürgen (*Carpinus spp.* L.), kızılağaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn), akçaağaç (*Acer spp.*), ıhlamur (*Tilia argentea* Desf., *Tilia alba* Ait. non K.Koch.), dişbudak (*Fraxinus excelsior* L. subsp. *coriariifolia* (Scheele) E.Murray), kızılıçık (*Cornus mas* L.), kiraz (*Prunus cerasus* var. *avium*), karaağaç (*Ulmus minor* Mill.), kavak (*Populus alba* Tree(s) Leslie J. Mehrhoff.) ve söğüt (*Salix* L. *Taxon*) türleri görülmektedir. Seben ve Kıbrısık yörelerinde İç Anadolu stebine uygun iğne yapraklı göknar (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux.) ve ardıç (*Juniperus communis* subsp. *alpina*, Vitosha.) türleri ile yapraklı ağaçlardan meşe (*Quercus robur* 'fastigiata') türleri ve yer yer kayın (*Fagus sp.* L.), görülmektedir. Göynük ve Mudurnu'da ise genellikle göknar (*Abies nordmanniana* (Steven) S.), karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), kayın (*Fagus sp.* L.), meşe (*Quercus robur* L.) ve doğal kızılçam (*Pinus Brutia* var. *Agrophiotii*) ormanları bulunmaktadır. Göynük civarında şimşir (*Buxus sempervirens* L.) ağaçlarına da rastlanmaktadır (Anonim, 2011).

Yapılan araştırmalara göre, Bolu'da otsu ve odunsu türlerden toplam 1183 bitki bulunmaktadır. Bunlardan sadece 2'si Bolu'da yetişen olmak üzere, 88 adet endemik bitki tespit edilmiştir. Bunlar; Köroğlu dağlarında Peygamber çiçeği *Centaurea cadmea* Boiss; Bolu civan perçemi *Alchemilla boluensis* (Rosaceae), Beypazarı Mercangüşi *Hieracium beypazaricum*; Bolu tarla dikenini *Cirsium boluense* Davis , 2000 m' lerde yaşayan Biritanya sarı orman papatyası *Doronicum bithynicum* subsp. *Bithnicum*; 2200 m yaşayan kaplan pençesi *Erysimum kartalkayaense* Yild.; Abant kazgagası *Corydalis caucasica* subsp. *Abantensis*, kuş yemişi *Crataegus tanacetifolia* (Lam.), Soğanlı bitkilerden özellikle mavi çiçekli Abant Çiğdemi (*Crocus abantensis* T.), sarı çiçekli Ankara Çiğdemi (*Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw); , Abant gölü kenarındaki nemli çayırarda endemik orkide (*Dactylorhiza nieschalkiorum* H. Baumann) yetişir. 2005 yılında Abant Gölünün güneyinde (*Isoetes anatolica* Prada) sadece bu noktada yetişen lokal endemik bitkiler keşfedilmiştir. İnsanlarla o kadar iç içedirler ki lüks otellerin bahçelerinde ve duvar diplerinde çiçeklerini açarlar. Örneğin; Kent Otel çevresinde *Centaurea inexpepectata* peygamber çiçeği, *Verbascum abieticolum* Bornm sığırkuyruğu; Abant Palas Otel civarında *Eryniur campestre* var. *Virens*, akdiken, *Taraxacum serotinum* çukurotu, *Veronica thymoides* subsp. *Pseudocinerea* yavşanotu ve *Taraxacum aznavouri* karahindiba; Turban Otel'in yakınında *Muscari aucheri* (Boiss.) Baker misk sümbülü Bolu İli'nde bulunan endemik bitkilerdendir (Anonim, 2009b).

Bu özelliklerinin yanı sıra bölgede gerek boyutları, gerekse asırlık yaşları ile çok sayıda anıt ağaç bulunmaktadır. İlde 8 adet anıt ağaç tescil edilerek koruma altına alınmıştır. Bunlardan biri, Bolu merkez Saçlılar Köyünde bulunan meşe (*Quercus robur* L.) ağacıdır. 30 m. yüksekliğinde, 9,60 m. gövde genişliğinde ve yaklaşık 1000 yaşındadır. Ayrıca Mengen ilçesi, Mamatlar Köyü, Örencik Yaylasında Ülkemizin en yaşlı (1000 yaş) ve en kalın gövdeli meşe ağaçları (*Quercus robur* L.) vardır (Anonim, 2012d).

Genel olarak orman alanlarında yapılacak özel ağaçlandırma çalışmalarında; fıstık çamı (*Pinus spp.*), kızılçam (*Pinus brutia* var. *Agrophiotii*), karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux), sedir (*Cedrus libani* A. Rich.), göknar (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach), ladin *Picea spp.* ve (*Picea pungens* var. *glauca.*), meşe (*Quercus spp.*), yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), akçaağaç (*Acer spp.*), karaağaç (*Ulmus minor* Mill.), çınar (*Platanus orientalis* L.), kavak (*Populus alba* Tree(s) Leslie J. Mehrhoff), ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.) , kayın (*Fagus sylvatica* L.), gürgen (*Carpinus betulus* L.), ceviz (*Juglans regia* L.), kestane (*Castanea sativa* Mill.), antepfıstığı

(*Pistacia vera* L.), menengiç (*Pistacia terebinthus* L.), sakız ağacı (*Pistacia lentiscus* var. *latifolius* Coss.), harnup (*Ceratonia siliqua* L.), kuşburnu (*Rosa canina* L.) defne (*Laurus nobilis* L.), aliç (*Crataegus oxyacantha* L. ve *C. orientalis* L.), badem (*Prunus amygdalus* var. *dulcis*), fındık (*Corylus maxima* Mill.), mahlep (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill.) gibi orman ağacı türleri ile hazine arazilerinde ve sahipli arazilerde bu türlerin yanında zeytin (*Olea europaea* L.)’de kullanılabilir. Özel ağaçlandırma çalışmalarında tek bir tür kullanılabileceği gibi, birden fazla tür de kullanılarak karışık ormanlar kurulabilir. Ayrıca, özel ağaçlandırma yapılan ana türün altında alt tür olarak kekik (*Thymus Serpyllum Magic Carpet*), biberiye (*Rosmarinus officinalis* Linn.) adaçayı (*Salvia officinalis* L. Sage), böğürtlen (*Rubus caesius* L.) kardelen (*Galanthus nivalis* L. subsp. *cilicicus* (Baker) Gottlieb) vb. tıbbi, aromatik, yumru ve soğanlı bitkilerin yetiştirilmesine izin verilebilir (Anonim, 2009b).

Reçineli, kozalaklı, meyve ve gövdesinde bol yağ içeren, gövdesinde su bulundurmeyen ağaçlar yangın riskini arttırmaktadır. Geniş bir alanda etkili olan yangınlar incelendiğinde, ağaç türünün çok etkili olduğu; patlayan kozalakların yangını, akmakta olan derelerin diğer kıyılarına dahi sıçradığı, ayrıca yapı olarak yanmaya müsait olan karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold var. *austriaca* (Höss) Badoux.) ağaçlarının söndürme araçlarının geçişine dahi izin vermediği görülmektedir (Anonim, 2012 e).

Yangın riski olan geniş ormanlık alanlarda yanarken ilerleme konisi oluşturan ağaçlar yoğunluktaysa, bu bitki yapısının yangına dayanıklı ve bol su içeren bitkilerle desteklenmemesi yangının büyüklüğünü arttırmaktadır.

Yangına karşı silvikültür çalışmalarında, sadece seçilen ağaç türünün değil, gen yapısının, amaca uygun sıklıkta ve koridor genişliğinde yerleştirilmesinin, bölgedeki meteorolojik verilere de uygun ağaçlandırma yapılmasının yürütülen faaliyetleri doğrudan etkilediği görülmüştür.

Geleneksel yangın önleme faaliyeti olarak algılanan yangın emniyet şeritlerinin; eğimli arazide büyük bakım masrafı gerektirmeleri, sağanak yağışlarda erozyona neden olmaları, kozalaklı bitkilerin yoğunlukta olduğu ormanlık alanlarda yangının sıçramasına engel olamamaları nedeniyle sınırlı ölçüde tercih edilmeleri gerektiği tespit edilmiştir. Bunun için bitki boylarının arazinin eğimine ve yola yakınlık durumuna göre yeniden düzenlenmesi, araya yangına dayanıklı bitkilerle koridor yapılması önem kazanmaktadır.

Peyzaj açısından ormanların yerleşim yerleri ile olan ilişkileri dikkate alınmalıdır. Özellikle **Bolu İli kırsal alanı** gibi ormanla ilişki içerisinde veya orman köyü durumunda olan yerleşimlerin yoğun olduğu yerlerde; ormanla yerleşim birimi arasına **yangın kırıcı bitkiler** yerleştirilmeli, orman yollarında kullanılacak yön belirleme elemanları işaretlerle anlatım yapacak şekilde yeniden düzenlenmeli, yangın ihbar ağı güçlendirilmeli, halkın ve özellikle orman köylülerinin ormanlara daha çok sahip çıkmasını sağlamak amacıyla, ormanlarda kerestecilik dışında maddi gelir sağlayacak ağaç gruplarına sıklıkla yer verilmelidir.

Afet bölgelerine dikilecek yangına dayanıklı “yangın kırıcı” bitkiler

Ormanlık bir alanda, yangına müdahaleyi kolaylaştırmak ve yangının başlangıcından itibaren söndürme ekiplerine zaman kazandırmak amaçlı yapılan çalışmaların tümüne **yangın silvikültürü** denilmektedir (Anonim, 2012e).

Silvikültür faaliyetleri kapsamında; afet bölgelerinde gövdesi ve dallarında fazla su bulunduran ağaç türlerinin kullanılması, deprem sonrasında yaşanması muhtemel yangınlara karşı pasif bir önlem olabilmektedir. Özellikle orman yangınlarının yoğun olarak yaşandığı bölgelerde uygulanan bu yöntem; seçilecek bitki türüne göre hem bölge halkı için bir gelir kaynağı olabilmekte, hem de afet sonrası karşılaşılan bazı sorunlara çözüm getirebilmektedir.

Afet bölgelerinde kullanıma uygun olan **ateş geçirgenliği düşük** ağaç türleri; servi (*Cupressus sempervirens Stricta.jpg*), dut (*Morus alba L.*), keçiboynuzu/harnup (*Ceratonia siliqua L.*), kavak (*Populus alba Tree(s) Leslie J. Mehrhoff*), okaliptüs (*Eucalyptus globulus Labill.*), kiraz (*Cerasus avium (L.) Moench*), vişne (*Prunus cerasus L.*), defne (*Laurus nobilis L.*), zeytin (*Olea europaea L.*), yabancı zeytin (*Olea europaea sylvestris*), ığde (*Eleagnus spp.*), çınar (*Platanus orientalis L.*), zakkum (*Nerium oleander Linneaus*), badem (*Prunus dulcis (Mill.)*), ceviz (*Juglans regia L.*), akasya (*Robinia pseudo-acacia L.*), dikenli incir (*Opuntia ficus - indica (L.) Mill.*), alıç (*Crataegus oxyacantha Linn.*), yabancı erik (*Prunus spinosa L.*), yabancı armut (ahlat) (*Pyrus communis L.*), manolya (*Magnolia grandiflora L.*) olarak sayılabilmektedir. Reçineli, kozalaklı, yağ içeren ve gövdesinde su oranı düşük olan ağaçların yangın riskini arttırdığı gibi yangının, doğal ve yapay ayırıcıları aşarak yayılmasını hızlandırdığı, ayrıca söndürme çalışmalarını zorlaştırdığı görülmektedir (Anonim, 2012e).

Doğru ağaç tipinin seçilmesine ek olarak, mevcut palamut meşelerinin sahada bırakılması ile; diplerinde, yanıcı bir madde olarak ot bitmediği için bu ağaçların adeta yangın söndürme çalışmalarında **istasyon** görevi yaptıkları; ayrıca, geç tutuşan ve yanarken ilerleme konisi oluşturmeyen palamut meşesinin (*Quercus ithaburensis Decne. subsp. macrolepis (Kotschy) Hedge*) yukarı yanma konisi oluşturarak söndürülme çalışmalarına yardımcı oldukları tespit edilmiştir. Palamut Meşesinin olumlu etkileri yalnızca yangın söndürme ile sınırlı kalmamakta; palamutları ile kuş, sincap, vb. varlığını arttırmakta ve gövde yapısıyla **doğa içi kırsal rekreasyon alanı** oluşturmada yararlı olmaktadır.

Kısa boylu bitkilerin engebeli arazilerde yangının tepeyi aşmasını engellediği, ayrıca bu bitkilerin köklerinin yangın sonrasında dahi canlı kalması nedeniyle tekrar ağaçlandırma faaliyetlerine büyük katkı sağladıkları bilinmektedir.

Afet bölgelerinde yangına karşı ağaç dikiminde; seçilecek ağaç türü, bu ağacın mevcut gen yapısı ve amaca göre dikim yapılması büyük önem taşımaktadır. Yangına karşı dayanıklı olduğu düşünülen mezarlık servileri (*Cupressus sempervirens Stricta.jpg*) büyük oranda gen kirlenmesine maruz kalmış olup, fidanlıkta üretilen serviler yangını önleme işlevlerini kaybetmişlerdir. Ayrıca, doğru ağaç türü ve doğru gen kombinasyonlarının seçilmesi durumunda dahi, amaca göre dikim yöntemi önem taşımaktadır. Yangın önlemek için dikilen serviler çok sık olmalı, böylece rüzgarı ve ibre kabuk atmalarını engellemelidir. Aralıklı dikilen serviler dayanışma oluşturmadığından yangın riskine karşı hizmet etmemektedir (Şekil 6 a,b) (Anonim, 2012 e).



a. Gevşek dikim

b. Sık dikim

Şekil 6 a,b. Yangın Riskine Karşı Servi Dikim Şekli (Anonim, 2012 f).

Yangın emniyet yolu ve şeritlerinin kenarında bozsuz ve yangına dayanıklı bir bitki olan melengiç (*Pistacia terebinthus L*) kullanılması söndürme çalışmalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca yangın sonrasında buldukları sahayı kaplayabilen makilerin, afet bölgelerinde uygun iklim koşullarında kullanılması büyük önem taşımaktadır. Kısa boylu bitkilerin engebeli arazilerde yangının tepeyi aşmasını engellediği, ayrıca köklerinin yangın sonrasında dahi canlı kalması nedeniyle tekrar ağaçlandırma faaliyetlerinde büyük katkı

sağladıkları bilinmektedir. Ancak bu, eğimli arazide büyük bakım masrafları gerektirmeleri, şaganak yağışlarda erozyona neden olmaları ve erozyonla kenarlarında biriken bu verimli topraklarda yüksek boylu ve bol dallı ağaçların yetişmesi gibi sebeplerden dolayı, afet sonrasında oluşan muhtemel yangınlarda söndürme çalışmalarına imkan sağlayamadığı görülmüştür (Şekil 7) (Anonim, 2012e). Ayrıca bu şeritler, peyzaj anlamında da estetik kirliliğe neden olmakta ve görsel bütünlüğün bozulmasına neden olmaktadır.

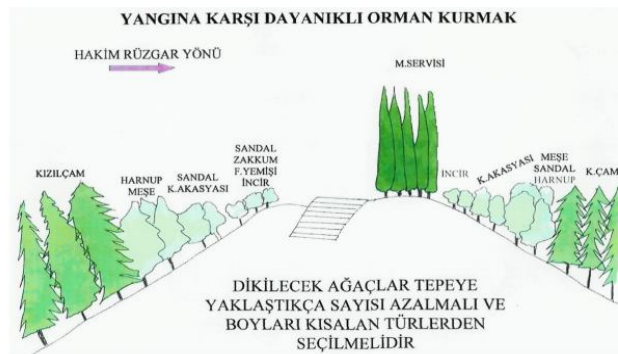


Şekil 7. Yangın Emniyet Şeritleri, Eğimli Arazilerdeki Yangınlarda Söndürme Çalışmalarında Etkinliği Sağlayamadığı Görülmüştür (Anonim, 2012e).

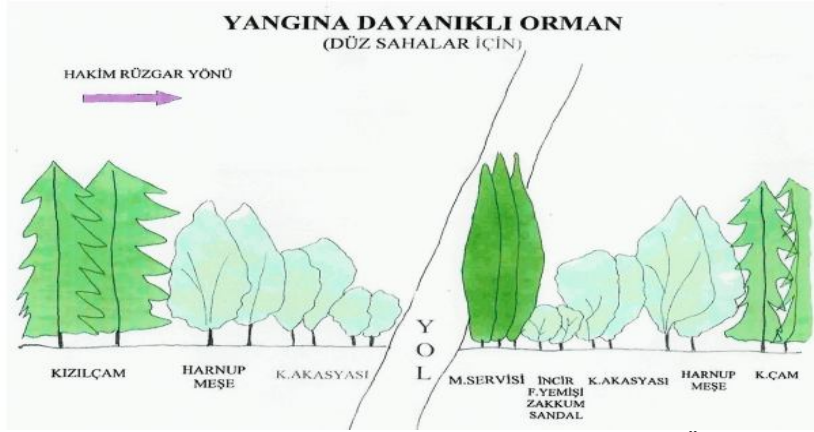
Bu durumu engellemek için, sık ormanların bulunduğu afet bölgelerinde, özellikle de yangın emniyet yolları ve şeritlerinin yapılmadığı, ince ve dar sırtlarda arazinin iki tarafına servi veya yapraklı türlerle bantlar oluşturulmalıdır. Ayrıca, tüketim merkezine yakın olan yangına az hassas genç sahalarda üretim gerekirse azaltılmalı, yangına hassas sahalara öncelik verilmelidir. Ayrıca 150 m aralıklarla servi koridorları oluşturularak yangın riskinin azaltılacağı ve rüzgarın kesileceği dikkate alınmalıdır. Her iki faktörün değerlendirilmesiyle oluşturulacak servi koridorları, yangın kırıcı özelliklerinin yanında görsel zenginlik yaratarak monotonluğun kırılmasını da sağlayacaktır (Şekil 8,9,10).



Şekil 8. Türkiye'de Uygulanmakta Olan Sistem (Anonim, 2012e).



Şekil 9. Engibeli Arazilerde Yangına Karşı Dayanıklı Orman Kurma Örneği (Anonim, 2012 e).



Şekil 10. Düz Alanlarda Yola Yaklaştıkça Ağaç Boyları ve Sayılarının Azalmasına Örnek (Anonim, 2012e).

Peyzaj açısından yetersiz, rekreasyon alanı ihtiyacı doğan bölgelerde, özellikle yerleşim yerleri ile deprem durumunda ikincil afet riski oluşturabilecek potansiyel kaynaklar arasına yeşil bant oluşturmak amacıyla kızılçam (*Pinus brutia* var. *Agrophiotii*) silvikültürü yapılabilmektedir. Görsel zenginliğinin yanında hızlı büyüyen iyi bir *bonitet*'te yılda 5 kez sürgün verebilen ve kuraklığa dayanabilen bu ağaçtan üretim ormanı kurulabilecek her yerde yararlanılmalıdır.

Yangın geçiren bir ormanlık alanda üretim ormanı kurulamadığında yani kızılçam (*Pinus brutia* var. *Agrophiotii*) silvikültürü uygulanmadığında; bu alanlarda yangına dayanıklı, o bölgenin doğal türleriyle ağaçlandırma çalışmaları yapılmalı ve yangına dayanıklı sistemler kurulmalıdır.

Ağaçlandırma uygulamalarının yanında, mevcut ormanlık alanlarda bakım çalışması da önem kazanmaktadır. Son on yılda çıkan büyük orman yangınlarının söndürme çalışmaları incelendiğinde, yangının büyüme sebebinin ihmal ve bakımsızlık olduğunu gözlemlenmiştir (Anonim, 2009c). Bakım çalışmaları zamanında yapılmadığında yanıcı madde miktarı ve dolayısıyla orman yangınlarının büyüme riski artmakta; ayrıca ormanlık alanın çevre halkı tarafından kullanımında da sıkıntılara yol açmaktadır.

Bakımsız bir orman açık ve yeşil alan işlevlerini tam olarak yerine getiremeyeceği gibi, zemininde yanıcı maddelerin arttığı bir ormanda çıkabilecek bir yangının depremden çok önce, kullanıcıların ihmali sonucunda gerçekleşebileceği bilinmektedir.

Araştırma alanı Bolu İlinde, arazinin yüzde 56'sı ormanlarla kaplıdır. Bu ormanlar, ilçe bazında düzgün bir dağılım göstermektedir. Orman ve fundalık alanların, ilçe arazilerine oranı %51-69 arasında değişkenlik göstermektedir (Anonim, 2004). Bolu ormanlarını oluşturan ağaçların genel yapısı incelendiğinde; bu bitkilerin büyük çoğunluğunun iğne yapraklı, kozalaklı ve uzun boylu bitkiler olduğu; olası bir yangın durumunda kozalaklar yardımıyla doğal ve yapay engelleri aşarak yayılım gösterebileceği, ayrıca ağaçların gövde yapıları nedeniyle hem dip hem de yüzey yangını biçiminde olabileceği görülmektedir (Tablo 1).

Arazisinin yarısından fazlası ormanlık alanlarla kaplı olan Bolu'da, köy-orman ilişkisi, önem taşımaktadır. Toplam köy Sayısı 512 olan Bolu İlinde 62'si orman içi, 355'i de orman kenarı olmak üzere, toplam 417'si (köylerin yüzde 81'i) orman köyü durumundadır Bu özellik, bölgeye, doğal rekreasyon, deprem sonrası kaçış alanı olanağı yanı sıra sağlıklı bir yaşam çevresi sunmakla birlikte, ormanların korunması açısından da ortaya çıkarmaktadır (Anonim, 2004).

Tablo 1. Bolu İli Arazi Tiplerinin İlçelere Göre Dağılımı (Anonim, 2000).

İlçe	Tarım alanı			Orman ve fundalık		Çayır ve mera		Tarım dışı arazi	
	Alan	Miktar	Oran (%)	Miktar	Oran (%)	Miktar	Oran (%)	Miktar	Oran (%)
Merkez	152.700	37.550	24,59	98.204	64,31	6.056	3,97	10.890	7,13
Dörtdivan	28.400	8.005	28,19	19.678	69,29	413	1,45	304	1,07
Gerede	147.600	37.424	25,36	39.816	26,98	31.242	21,17	39.118	26,50
Göynük	143.700	17.581	12,23	89.898	62,56	19.567	13,62	16.654	11,59
Kıbrısçık	64.100	4.551	7,10	32.836	51,23	15.413	24,05	11.300	17,63
Mengen	88.300	9.587	10,86	47.322	53,59	18.555	21,01	12.836	14,54
Mudurnu	134.900	21.338	15,82	87.558	64,91	20.717	15,36	5.287	3,92
Seben	66.500	8.794	13,22	44.803	67,37	10.401	15,64	2.502	3,76
Yeniçağa	19.600	4.834	24,66	11.399	58,16	2.076	10,39	1.291	6,59
Toplam	845.800	149.664	17,69	471.514	55,75	124.440	14,41	100.182	11,84

Türkiye’de,1997 yılı itibariyle toplam orman köyü sayısı 17.900 ve bunların toplam nüfusunun 9 milyon (Anonim, 1997) olduğu düşünülürse, orman arazisi ile ormana bitişik meskun mahaller arasındaki ilişki önem taşımaktadır. Bu mahaller ve tesislerin ormanla temas edecekleri noktalarda araya belirli bir mesafe bırakmalı, buralarda yangına dirençli bitkiler kullanılmalı, binaların şekil, konum ve malzemeleri yangına dirençli biçimde seçilmeli, buralarda oluşturulacak rekreasyon alanları yangına karşı gerekli araç ve gereçlerle donatılmalı, işletme ruhsatı verilirken bu şartlar aranmalıdır.

Sonuç ve Öneriler

Meydana gelebilecek bir depremin ardından, yaşanacak bir orman yangınının, belki de depremin kendisi kadar hasar üretebileceği düşüncesi ile alınabilecek pasif tedbirler peyzaj mimarlığı çerçevesinde değerlendirilmiş, yangının oluşma riskinin engellenmesi ve yayılmaması için, afet öncesinde ya da sonrasında yeniden onarılan orman alanlarında, gövdesinde su bulunduran “*yangın kırıcı bitkiler*” ile yangına dirençli uygulama modeli önerilmiştir.

Bu model, Orman mühendisliği, peyzaj mimarlığı, botanik, jeoloji mühendisliği, ziraat mühendisliği, mimarlık, şehir planlama gibi meslekler arası bir çalışma gerektiren, afet sonrasında meydana gelebilecek yangın riskini azaltacağı gibi, bölge halkına doğal bir rekreasyon alanı, yerel halk için ek gelir kaynağı ve yangın sonrası güvenli bir kaçış ve tahliye toparlanma alanı oluşturacaktır.

Yangın risk durumu göz önüne alınarak yerleşim yerleri ve sanayi tesislerin ormanla ilişkili bölümleri, koridor oluşturarak ormandan ayrılmalı, yangının meskun mahallere sıçrama riski bertaraf edilecek şekilde, yangın kırıcı bitkilerle tampon bölge yaratılmalıdır. Ağaçlandırma faaliyetlerinde ise; bölgenin coğrafi yapısı, ağaçlandırma amacı ve mevcut ormanlık alanın fiziki durumuna uygun ağaçlandırma yapılmalı; bu çalışmaların aynı zamanda rekreasyon alanı ihtiyacına cevap vermesine ve bölgesel habitatın gelişimine katkıda bulunmasına önem verilmelidir. Ayrıca bina ruhsatlandırma sürecinde ve imar planı oluşturma aşamasında bu kriterler göz önüne alınmalıdır (Anonim, 2012e).

TEMA Vakfı'ndan Orman Mühendisi Mahir Keskin (2008) ile yapılan görüşmede; “yangınlara müdahalede 500 bin ton arası su alabilen orman yangın havuzlarının önemi üzerinde de durulduğu, Antalya'daki yangında 10 bin hektarın üzerinde ormanın yandığı, bunun yanı sıra ormandaki canlı hayata ve toprağa verilen hasarın da çok yüksek olduğu, yanan ağaçların yerine yangına dayanıklı **servi**, **akasya vb.** ağaç türlerinin dikilmesinin uygunluğu vurgulanmıştır. TEMA Vakfı'nın orman yangınlarına ilişkin diğer önerileri arasında; halkı bilinçlendirme kampanyalarının yanı sıra enerji hatlarının orman dışında tutulması, hassas bölgelerde 1 hafta önceden yangın ihtimaline karşı önlem alınması, ormanlarda sık ağaçların aralanması gibi konular öne çıkmaktadır (Anonim, 2008).

Orman yangınlarını önleme ve söndürme çalışmalarının başarılı bir noktaya getirilmesi için ülkemiz ormanlarının ve ormancılığının mevcut durumunun tespiti ile insan etmeninin dikkate alınarak aşağıdaki gibi bir değerlendirmeye konu edilmesi gerekmektedir.

Ormanların para kaynağı olarak görülmesi, Anayasa ve yasal değişiklikler yoluyla satışa konu edilmesi girişimleri, özellikle kıyıların turizme tahsis edilmesi ve betonlaştırılması, yüzlerce hektar orman alanının yok edilerek golf alanları açılması, orman alanlarının, her türlü maden ve taş ocağı izni verilmesiyle delik deşik edilmesi vb. olumsuz uygulamalar yanında, kamuoyunun geçmiş yıllarda yakından izlediği 2B alanlarının satışa konu edilmesi, orman alanlarının kapanım elinde kalan ve işgal edilerek ileride tapuya konu edilmesi olası alanlar olarak özendirilmesi, ormanlar üzerinde büyük bir baskı oluşturmaktadır.

Orman yangınlarının çıkma veya çıkarılma olasılığını en aza indirmek için mücadelenin ağırlığını ve önceliğini **yangın önleme** çalışmalarına vermek gerekmektedir. Aynı zamanda, çıkan veya çıkarılan orman yangınlarının en az zararla ve hızla söndürülmesi esas alınarak, ona göre donanımlı olunmalı ve yeni teknolojik gelişmelerin dışında kalınmamalıdır.

Orman yangınlarına neden olan ve yukarıda tespiti yapılan temel sorunlar ve olumsuzlukların aşılmasına yönelik öneriler ise dört maddede sıralanabilmektedir. Buna göre;

- Orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesine yönelik yeterli nitelik ve nicelikte, kolay ulaşılabilir bir veri tabanı ile araştırmaların yapılması programlanmalıdır.
- Ormancılık örgütlenmesinin değiştirilerek ormancı personelin insanca yaşayabileceği yeterli bir standart sağlanmalı, orman yangınlarında görevli çalışanlar fiili hizmet kapsamına alınmalıdır.
- Orman yetiştirme çalışmalarında yangın çıkma olasılığını azaltacak ormancılık uygulamaları esas alınmalı, **yangına dirençli ormanlar** kurulmalıdır.
- Orman içi ve bitişiğinde yaşayan yurttaşların ormancılığımız ile barışması sağlanmalı, orman köylüsünün yaşam düzeyini yükselten projeler geliştirilmeli, orman söndürme çalışmalarına katılma yükümlülüğünü orman köylüsü ile birlikte toplumun değişik kesimlerine yaymalı, halkın eğitimi ve bilgilendirilmesi artırılmalıdır.

Sonuç olarak, orman yangınları ile mücadele için alınması gereken bazı önlemler on bir maddede verilebilmektedir.

- Yangın eylem planı hazırlanmalı,
- Erken uyarı sistemi ve erken müdahale yöntemleri geliştirilmeli,
- Hava söndürme araç sayısı artırılmalı,
- Etrafında bulunan yanıcı vejetasyon ve çalılırları ortadan kaldırılmalı. Yüksek derecede yanıcı türdeki ağaçlar ve çalılırların yerlerine yanmaya daha dayanıklı türler getirilmeli. Gövdesinde su bulunduran, **ateş geçirgenliği düşük** ağaç türleri; servi, dut, kavak, okaliptüs, kiraz, vişne, defne, zeytin, yabani zeytin, iğde, çınar, zakkum, badem, ceviz, akasya, dikenli incir, yabani erik, yabani armut (ahlat), manolya dikimine önem verilmeli,
- Orman yangın kuşakları oluşturulmalı; bunun için orman içinde belirli alanlar ayrılarak yangının yayılmasının önlenmesi açısından önemi göz ardı edilmemeli,
- Konut - orman ile sanayi bölgeleri - orman arasında yangın kırıcı bitkilerle en az 9–10 m civarında tampon bölge oluşturmak ihmal edilmemeli (Ertuğrul, 2010).
- Yangın emniyet yolları açılmalı,
- En önemlisi orman diplerinin temizlenmemesi ve ihmallerin yangınların hızla yayılmasına neden olduğu unutulmamalı, temizlenmeli;
- Ormanlarda hassas, özellikle endemik bitkilerin bulunduğu yerler koruma alanı olarak ayrılmalı, koruma-kullanım dengesi içinde planlanmalı; mangal yakmaya sınır

getirilirken, sık orman dokusunun olduğu alanlar sadece eğitim amaçlı araştırmalar için açık bırakılıp, piknik vb yasak olmalı,

- Temelde insan faaliyetleri yanında, yanlış enerji hatlarının ormanlık alanlardan geçirilmesi ile oluşan orman yangınları önlenmeli; bunun için elektrik hatlarının yer altına taşınması ile güven oluşturulmalı,
- Rekreasyon kullanımlarında hem insanlar için, hem de orman için yaşanabilir ortam oluşturmaya yönelik çalışmaların disiplinler arası yapılmasına dikkat edilmelidir.

Türkiye’de de son bir kaç yıl içinde, doğal alanlar içinde kalan köyler ve yazlık sitelerde, şimdilik can kaybına yol açmasa da maddi hasarlara neden olan yangınlar meydana gelmiştir. Bu durum üzerine gerek orman teşkilatımızın, gerekse bireysel olarak bizlerin alması gereken çeşitli önlemler bulunmaktadır. Doğaya zarar vermeden doğa ile birlikte yaşayabilmeyi öğrenmeli, koruma - kullanma ilkelerinde yeniden planlamalar yaparak, gerekli önlemleri getirmek mecburiyetindeyiz..

Kaynaklar

- Anonim. 1997. Türkiye’de Kentsel Görünüm. DPT Yayınları. Ankara.
- Anonim 2000. Tarım İl Müdürlüğü Bolu İl Verileri Raporu, Sh. 12-16.Bolu.
- Anonim. 2004a. Türkiye Orman Haritası .TÜBİTAK/MAM. 2002. Ankara
- Anonim. 2004b. Bolu İli Orman Haritası .TÜBİTAK/MAM. 2002. Ankara.
- Anonim. 2004c. Bolu İli Yerleşime Uygunluk Haritası. TÜBİTAK/MAM. 2002. Ankara .
- Anonim. 2007. TR9 Doğu Karadeniz Bölgesi Tarım Master Planı.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. StratejiGeliştirmeBaşkanlığı.
http://kocaeli2007.kocaeli.edu.tr/kocaeli2007/TAM_METIN_NUMARALI-SIRALI-PDF/737-744.pdf; (Ziyaret Tarihi 12.04.2012).
- Anonim. 2008.Orman yangınları çözüm önerilerimiz (TEMA Vakfı'ndan Orman Mühendisi Mahir Keskin)
www.hisse.net/forum/showthread.php?t=27542 (Ziyaret Tarihi: 04-08-2008)
- Anonim. 2009.Depremin Çevreye Verdiği Zararlar Nedir?.
www.msxlab.org/forum/soru-cevap/255376-depremin-cevreye-verdigi-zararlar-nedir.html#ixzz1yvIM8vO9 (Ziyaret Tarihi :08.07.2012)
- Anonim 2009a. Bolu’nun Endemik Bitkileri
www.cografyamvehayat.com/endemikbitkiler/bolunun-endemik-bitkileri.pdf
(Ziyaret tarihi 12.07.2012).
- Anonim 2009b. Özel Ağaçlandırma
www.bolu.ormansu.gov.tr/Bolu/AnaSayfa/.../agmOzelAgaclandirma.aspx?...
(Ziyaret tarihi 12.07.2012) .
- Anonim 2009c . Orman Yangınlarının Çıkış Sebepleri
www.msxlab.org/.../285307-2001-yilinda-olan-orman-yanginlarin-cikis-nedenleri-nedir-5.html 1(Ziyaret tarihi 16.12.2012) .
- Anonim 2010. Türkiye’nin Deprem Potansiyeli.
[http:// www.mta.gov.tr/v2.0/deprem/index.php?id=deprem_potansiyeli](http://www.mta.gov.tr/v2.0/deprem/index.php?id=deprem_potansiyeli) (Ziyaret Tarihi :09.07.2012).
- Anonim. 2011. *Karadeniz Bölgesinde Yetişen Ağaç Türleri*.
www.delinetciler.net/.../84309-karadeniz-bolgesinde-yetisen-agac-turleri-hangileridir.html (Ziyaret Tarihi: 31.01.2011).
- Anonim. 2012 a.Türkiye’de Sanayi.
<https://www.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2291/unite10.pdf>. (Ziyaret Tarihi: 19.06.2012)

- Anonim. 2012b. Deprem'in Çevresel Etkileri Göz Ardı Edilmemeli.
<http://www.cekud.org.tr/haberx/742-depremin-Çevresel-etkileri-göz-ardı-edilmemeli.html>. (Ziyaret Tarihi: 21.06.2012)
- Anonim. 2012c. Deprem ve Çevresel Etkileri. Tüpraş Yangını
http://kocaeli2007.kocaeli.edu.tr/kocaeli2005/deprem_sempozyumu_kocaeli_2005/7_depremin_ve_cevresel_etkileri/d_45_depreme_olusan_cevre_sorunlari/marmara_depremi_ve_tupras_yangini.pdf. (Ziyaret Tarihi: 16-.06.2012)
- Anonim. 2012d. Bolu'da Ormanlar Anıt Ağaçlar
www.bolu.gov.tr/xcontent.aspx?id=ormanlar...anit_agaclar.
(Ziyaret Tarihi: 21.06.2012)
- Anonim. 2012e. Orman Yangınları İle Mücadelede Önleyici Tedbirler.
<http://web.ogm.gov.tr/diger/yanginhareket/Sayfalar/yanginonleme.aspx>. (Ziyaret Tarihi: 21.06.2012)
- Anonim. 2012f. Deprem'in Çevreye Verdiği Zararlar.
www.msxlab.org/forum/soru-cevap/255376-depremin-cevreye-verdigi-zararlar-nedir.html#ixzz1yvIM8vO9. (Ziyaret Tarihi: 20.04.2012)
- Anonim. 2012g. Türkiye'de 1902 Yılından İtibaren Yaşanan Depremler.
www.belgenet.com/deprem/depremt.html. (Ziyaret Tarihi: 22.05.2012)
- Ertuğrul, M. 2010. Orman Yangınlarının Yerleşim Alanlarına Etkisi ve Koruma Yöntemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2010, Cilt: 12, Sayı: 17, 101-109 ISSN: 1302-0943 EISSN: 1308-5875. Bartın
- Neyişçi, T., Ayaşlıgil, Y., Ayaşlıgil, T., Sönmezşık, S. 1996. Yangına Dirençli Orman Kurma İlkeleri. TUBİTAK TOGTAĞ-1342. TMMOB Orman Mühendisleri Odası Yayın No: 21. Ankara.
- Samsunlu, A., Tanık, A., Eroğlu, V. 1999. Urban Impacts and Probable Effects of Earthquakes on The Infrastructure of a Megacity, Istanbul. Proceedings of ITU-IAHS International Conference on The Kocaeli Earthquake (Dec. 2-5). 175-182. İstanbul.
- Samsunlu, A. 1999. Yaşadığımız Deprem ve Öneriler. Çevre Teknolojisi. S:21. 3-4. Ankara.
- Sarıkaya, H., Koyuncu, İ. 1999. Evaluation of The Effects of Kocaeli Earthquake on Water and Wastewater Systems. Proceedings of ITU- IAHS International Conference on The Kocaeli Earthquake. December 2-5.183-190. İstanbul.
- Stein, R.S., Barka, A., Dieterich, J.H. 1997.Türkiye'de Fayların Dağılımı. *Graphical Journal International*. March.
- Yeniğün, O. 1999. Deprem Bir Çevre Felaketidir. Çevre Teknolojisi Dergisi. Sayı:21. 5-6. Ankara.