

Orman Amenajman Planlarında Yol, Dere Yatağı ve Enerji Nakil Hatlarının Poligon Olarak Gösterilmesi ve Oluşturduğu Sonuçlar

*Günay ÇAKIR¹, Selahattin KÖSE², Emin Zeki BAŞKENT²

¹Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Konuralp Yerleşkesi 81620 Düzce

²Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi 61080 Trabzon

*Sorumlu yazar: gunaycakir@duzce.edu.tr

Geliş Tarihi: 27.10.2009

Özet

Orman amenajman planları ormancılık çalışmalarında veri-bilgi dönüşümünü sağlamaktadır. Orman ekosistem dengesini sürdürülebilir bir şekilde geleceğe taşımak planlamanın temel hedeflerinden birisidir. Orman ekosisteminde veriler çok çeşitlidir. Verilerin eldesi; uzaktan algılama ve yersel çalışmaların kombinesiyi sağlamaktadır. Bu sayede veriler güvenilir, güncel ve hassas bir şekilde kullanıcılara sunulmaktadır. Verilerin analizi, sorgulanması ve haritalanması Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile yapılmaktadır. CBS ile orman ekosistemlerini sayısal olarak ifade etmek kolaylaşmıştır. Bu sayede en küçük alansal özelliğe sahip orman parçaları orman amenajman planlarında rahatlıkla gösterilebilmektedir. Geçmiş yıllarda orman amenajman planlarında yol, dere yatakları ve enerji nakil hatları çizgi katmanı olarak gösterildiklerinden herhangi bir alansal ibare mevcut değildi. Ancak bu yapılar belli alana sahiptir ve planlarda poligon olarak gösterilmeleri gerekmektedir. Hazırlanan çalışmada ülkemizin Artvin Merkez, Camili ve Bulanıkdere Planlama birimlerindeki yolların, dere yataklarının ve enerji nakil hatlarının yüksek çözünürlüklü IKONOS uydu görüntüsünden yararlanılarak poligon olarak gösterilmesi amaçlanmıştır. Bu alanlara denk gelen meşcere tiplerinin hektardaki servet değerleri hesaplanmıştır. Sonuçta orman amenajman planlarında yol, dere yatağı ve enerji nakil hattı gibi özellikteki yerlerin poligon olarak gösterilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman Amenajmanı, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama, Orman Planlama Birimi

Demonstration of the Roads, Rivers and Power Lines as Polygon Cover in the Forest Management Plans and Their Results

Abstract

Forest Management plans provide data-information transformation to forestry applications. Planning a sustainable balance with the forest ecosystem to move into the future is one of key objectives. Data sources have become varied in forest ecosystems. The forest ecosystems data have been obtained to combination of remote sensing and aerial inventory. In this way the data is presented to user reliable, up-to-date, and fast. GIS has been used to data analysis, querying and manipulation in this study. GIS has become to present all forest values easily to foresters. Owing to GIS has showed easily small parts of areas in forest management plans. Roads, rivers and power lines had demonstrated to line coverage in forest management plans for decades. However, these structures have showed polygon areas. It is important to use the areal information in forest management plans. In this study demonstrated to polygon coverages for roads, rivers and power lines structures using high resolution IKONOS images in Artvin, Camili and Bulanıkdere Forest Planning Units. Corresponding to these structures to intersect stand types were calculated volumes. As a result, road, river and power line structures can be necessity to presented polygon coverages in Forest Management Plan.

Keywords: Forest Management, Geographic Information Systems, Remote Sensing, Forest Planning Unit

Giriş

Yüzyılımızın en etkin gücü bilgi üretmektir. Karar veren mekanizmalara ihtiyaçlar doğrultusunda nitelikli ve nicelikli veriyi zamanında ulaştırmak temel amaçtır. Ormanlar; geniş alanlarda yayılan, biyotik ve abiyotik olayların etkisi altında kalan sistemler topluluğudur. Orman ekosistemi içerisinde birçok veriyi bulundurmaktadır. Karmaşık bilgileri yönetmek ancak bilgi

teknolojileri ile mümkündür. Veri elde etmede büyük oranda uzaktan algılama (UA) teknikleri kullanılırken, veri yönetimi de Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile sağlanmaktadır.

Ormancılıkta planlama, orman amenajman planlarıyla sağlanmaktadır. Konumsal verilerin çoğunluğu, uzaktan algılama teknikleriyle ve yersel çalışmaların kombinesi ile elde edilerek CBS ortamında

analizleri yapılmaktadır. Geniş alanlara yayılan ormanlardan en iyi şekilde faydalanmanın yolu, ekosistem dengesini sayısal ortamlarda tanımlamak ve ihtiyaçlar doğrultusunda sürekli olarak sürdürülebilirliğini sağlamaktan geçmektedir. Doğal kaynakların belirlenmesi ve zamansal değişimlerinin ortaya konması, içerisindeki konumsal ve konumsal olmayan yapılarını ifade etmekle mümkündür. Konumsal veri kalitesi, planlamanın sonraki aşamalarını doğru orantılı olarak etkileyeceği için, güvenilirlik ve güncellik önemli kriterlerin başında yer almaktadır. Çok amaçlı faydalanmayı düzenlemek ve ekosistemin geleceği hakkında karar verebilmek ancak sağlıklı, doğru, eşzamanlı, güvenilir ve çok yönlü bir veri alımı sayesinde mümkündür. Ormancılıktaki işlemler, planlama birimi diye adlandırılan alt birimlerde yapılmaktadır. Orman işletmeciliğinde planlama, çok amaçlı olarak yapılmak zorundadır. CBS ile yapılan planların avantajları arasında ormanların değişken yapısını hızlı, güncel ve doğru olarak elde edilerek konumsal veri tabanlarında sayısal olarak saklanmasını sayabiliriz (Çakır, 2006).

Bir işletmenin etkin ve verimli bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilmesi için, öncelikle üzerine kurulduğu arazinin hukuksal anlamda güven altına alınmış olması gerekir. Sınırları ve hukuki durumu kesin olarak belirlenmemiş bir arazi üzerinde kurulu bulunan bir işletmede çalışan elemanlar, sonu gelmez davalarla uğraşmak ve bunun doğal sonucu olarak da etkin ve verimli çalışmamak durumunda kalırlar (Başkent ve Türker, 2000). Kurumlar arası işbirliği ve sürdürülebilir planlama verilerinin standartlaştırılması ve hukuksal açıdan güvence altına alınmış olmasıyla sağlanabilmektedir. Geleneksel veri yönetimine nazaran sağlıklı altyapıları kurulmuş ve sınırları kesinleştirilmiş alanlarda işlem yapmak gereklidir.

Bu çalışmada ülkemizin 3 farklı orman işletme şefliğinde orman içerisinde geçen yolların, dere yataklarının ve enerji nakil hatlarının alansal olarak gösterilmesi hedeflenmiştir. Bu alanlara denk gelen meşcere tipleri servet değerleri CBS ortamında hesaplanmıştır.

Materyal

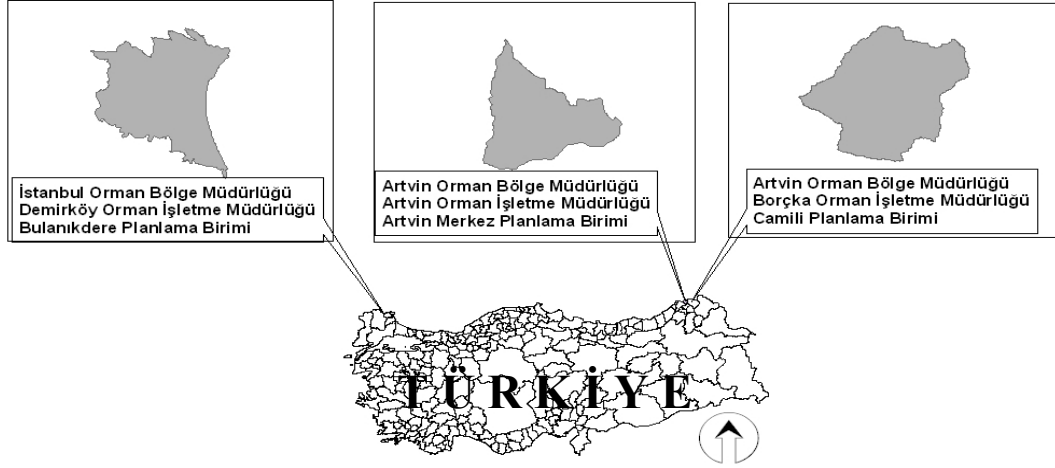
Çalışma alanı

Yapılan çalışma, ülkemizde 3 farklı planlama biriminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanları; İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü Bulanıkdere Planlama Birimi, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Borçka Orman İşletme Müdürlüğü Camili Planlama Birimi ve Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Artvin Merkez Planlama Biriminden oluşmaktadır. Çalışma alanlarına ilişkin coğrafi konum değerleri Tablo 1 ve Şekil 1’de verilmiştir.

Bulanıkdere planlama birimi, 8506.35 hektarlık bir alan kaplamaktadır. Alanda, GEF II projesi kapsamında “Biyolojik Çeşitliliğin Orman Amenajman Planlarına Entegrasyonu” çalışmaları yapılmış ve Orman Amenajman Planı uygulamaya konulmuştur. Alanın ortalama eğimi %12, en yüksek noktası 380 metredir. Hakim ağaç türleri; meşe, dişbudak, gürgen ve karaçamdır. Artvin Merkez Planlama birimi, 5232.64 hektarlık alan kaplamaktadır. Alanın ortalama eğimi % 61, en yüksek yeri 2880 metredir. Hakim ağaç türleri, ladin, kayın, gürgen, meşe ve sarıçamdır. Camili Planlama birimi, 25395.40 hektar alan kaplamaktadır. Alanda, GEF II projesi kapsamında “Biyolojik Çeşitliliğin Orman Amenajman Planlarına Entegrasyonu” çalışmaları yapılmaktadır. Alanın ortalama eğimi %62.0, en yüksek yeri 3280 metredir. Hakim ağaç türleri; ladin, kayın, gürgen ve sarıçamdır.

Tablo 1. Araştırma alanları koordinat bilgileri

Çalışma Alanları UTM Zon	X min koordinat	Y min koordinat	X max koordinat	Y max koordinat
Artvin Merkez 37. Zon	731000 E	4556000 N	743000 E	4569000 N
Bulanıkdere 35. Zon	570000 E	4626000 N	585000 E	4642000 N
Camili 37-38. Zon	735000 E	4581000 N	758000 E	4602000 N



Şekil 1. Araştırma alanlarını gösterimi

Materyal

Çalışma alanına ilişkin 1/25000 ölçekli standart topografik harita, yüksek çözünürlüğe sahip IKONOS PAN Sharpened uydu görüntüsü, 10 metrede bir geçirilmiş eşyüksele eğrili harita temel materyallerdir. Bu alanlardaki verilerin işleminde ERDAS Imagine 8.6 görüntü işleme yazılımı ile verilerin analizi ve sorgulamaları için ArcInfo 8.3 CBS yazılımı kullanılmıştır.

Metod

Çalışma alanlarına ait yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri, bilgisayar ortamında çeşitli matematik algoritmaları kullanarak istenilen amaca uygun konumsal doğrulukta verilere dönüştürülmektedir. Yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüsünü yorumlanabilir hale getirmek için; (1) görüntü düzeltme, (2) görüntü zenginleştirme, (3) görüntü sınıflandırma ve (4) veri entegrasyonu aşamalarından geçirmektedir (Jensen, 1996; Richards, 1999).

IKONOS uydu görüntüsü, 1 metre konumsal çözünürlüklü pankromatik ve 4 metre konumsal çözünürlüklü çok bantlı renkli görüntü sağlamaktadır. Çalışmada; mavi, yeşil, kırmızı ve yakın kızıl ötesi bölgelerde algılanan 4 band 1 metre çözünürlüklü IKONOS PAN Sharpened görüntüler kullanılmıştır. Erdas Imagine yazılımının *Layer Selection and Stacking* komutuyla, ayrı ayrı olan IKONOS PAN görüntüleri çok bantlı tek bir görüntü katmanı olarak birleştirilmiştir. Görüntülerin birleştirme sırası mavi-yeşil-kırmızı-yakın

kızılötesi bandlarıdır (Space Imaging, 1999; Digital Globe, 2001; Çakır 2006).

Algılayıcı platformun duruşu ve yüksekliğinden kaynaklanan hatalar sistematik olmayan ve diğerleri de sistematik hatalardır. Sistematik hatalar, hata kaynağına göre yapılan bazı düzenlemelerle giderilmektedir. Sistematik olmayan hatalar, görüntüdeki pikseller ve bunlara karşılık gelen noktaların haritalardaki koordinatları veya GPS ile saptanan nokta koordinatları arasında matematiksel ilişkiler kurularak giderilmektedir. Geometrik düzeltme işlemi, sayısal ortamda olan uydu görüntülerinin eğilme ve büzülmelerini gidererek harita düzeninde kullanma için gerçekleştirilir. Dönüşüm parametrelerinde en küçük kareler yöntemi kullanılmıştır. Bunun için Yer Kontrol Noktalarına (YKN) ihtiyaç duyulmaktadır (Jensen, 1996). Yeniden örnekleme adı verilen bu işlem üç adımda yapılır. İlk olarak görüntü üzerinde koordinatları bilinen kontrol noktaları belirlenir. Geometrik düzeltme yapılması için YKN'nin yeri, görüntü ve harita üzerinde kolaylıkla bulunabilecek doğal (dere-dere kesişim, dere-yol kesişim) ve yapay (köprü, binalar, vb.) belirgin hatlardan seçilmelidir. Ormanlık alanlarda geometrik doğrulama için çoğunlukla doğal hatlardan yararlanılır. Bu nedenle HGK tarafından üretilen 1/25000 ölçekli topografik haritaların koordinatlandırılmış verileri birincil koordinat veri kaynağı, arazi envanteri sırasında alınan GPS ölçümleri de ikinci veri kaynağı olarak kullanılmıştır (Çakır, 2006).

Yer kontrol noktaları belirlendikten sonra, bu koordinatlar yardımı ile görüntü, bir dönüşüm yöntemi ile lokal koordinat sistemine dönüştürülür. Son olarak dönüştürülmüş görüntüdeki piksellerin sayısal numara değerleri tekrar hesaplanır. Bu aşamada görüntünün konumsal çözünürlük değeri değiştirilebilir. Bunların gerçekleştirilmesi aşağıda açıklanan üç yöntemle yapılabilir. Bunlar; en yakın komşuluk yöntemi, bilineer enterpolasyon yöntemi ve kübik katlama yöntemidir. Burada, hangi geometrik düzeltme yöntemi kullanılırsa kullanılsın atılacak yer kontrol noktaların görüntü üzerine homojen dağıtılması gereklidir (Campbell, 1996). Çalışmada görüntülerin geometrik doğrulanmasında en yakın komşuluk yöntemi kullanılmıştır.

IKONOS uydu görüntüleri RPC (Rational Polynomial Coefficient) dönüşüm parametreleriyle birlikte elde edilirler. RPC dönüşüm parametreleri görüntünün iç ve dış yöneltme işlemleri sırasında kullanılmaktadır. Coğrafi koordinat bilgileri, projeksiyon sistemi görüntüyle beraber rahatlıkla birleştirilmektedir. Ne kadar yüksek doğruluğa sahip RPC verileri varsa, o kadar hassas geometrik düzeltme yapılabilir. Uydudan alınan IKONOS görüntüsü yer kontrol noktası olan RPC dosyaları ile alınmaktadır. Görüntülerin geometrik düzeltmeleri; RPC dosyaları, Sayısal Arazi Modeli (SAM) değerleri ve koordinat dönüşüm sistemi tanımlanarak yapılmaktadır (ESRI, 2004; ERDAS, 2004).

IKONOS uydu görüntüsünden istenilen geometrik doğruluk elde edildikten sonra sayısal görüntü mozaïği oluşturulmuştur. Sayısal görüntü mozaïğinden, CBS ortamında görsel olarak yollar, dere yatakları ve enerji nakil hattının geçtiği yerler sayısallaştırılmıştır. CBS ortamında orman içerisinde kullanılan ana ve yan yollar, enerji nakil hattının geçtiği yerler ve belirli genişliğe sahip dere yatakları poligon katman olarak çizilmiştir. Her bir katman ilgili planlama birimiyle karşılaştırılarak yeni bir katman elde edilmiştir. Meşcere tiplerine ait öznitelik verileri yardımıyla her bir meşcere tipine düşen yol, dere yatağı ve enerji nakil hattı tespit edilmiş ve gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

Şekil 2’de çalışmaya ilişkin iş akışı verilmiştir. Poligon olarak ifade edilen yol, enerji nakil hattı ve dereler 4 metreden daha fazla genişliğe sahip alanları içermektedir.

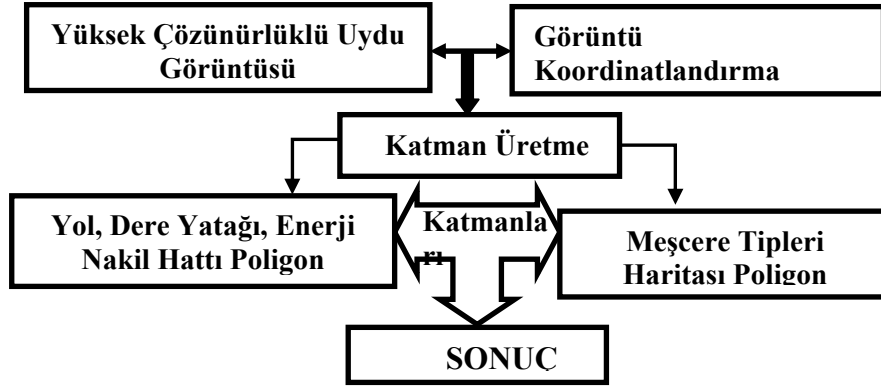
Gelişim çağlarında orman amenajman yönetmeliği dikkate alınmıştır. Ancak Camili Planlama Biriminde d gelişim çağı ikiye ayrılarak 52.0 cm ve yukarısı çaplar e çağ sınıfına dahil edilmiştir.

Bulgular ve Değerlendirmeler

Yürürlükte olan orman amenajman planlarında; yollar, enerji nakil hatları ve dere yataklarının geçtiği yerlere ait bilgiler sadece çizgi olarak sembolize edilmekteydi. Oysa, yolların, dere yataklarının ve enerji nakil hatlarının geçtiği alanlar belli uzunluk ve genişliğe sahiptir. Buna bağlı olarak alansal ifade edilmeleri gerekmektedir. Bu yapıları orman amenajman planlarında alansal olarak ifade etmemek büyük bir eksikliktir. Örneğin “Çkc3_yol” ifadesi orman amenajman planında Çkc3 ile sembolize edilmişken, bu meşcere tipi yol içerisinde 0.60 ha’lık bir kısmı kaldığını göstermektedir. Bu meşcere tipinin alan değeri ile hektardaki servet değeri çarpılarak yol üzerinde aslında olmaması gereken servet değeri bulunmuştur. Aynı şekilde Tablo 2, 3 ve 4’te de meşcere tipleri değerleri içinde hesaplanmıştır.

Bulanıkdere planlama birimine ilişkin bulgular ve değerlendirmeler

Bulanıkdere Planlama Biriminde, İğneada’yı Demirköy’e bağlayan ana asfalt yol ile orman içerisinde sürekli kullanılan orman yolları, enerji nakil hattı ve dere yatakları poligon olarak sayısallaştırılmıştır. Bu bağlamda Bulanıkdere Planlama Biriminde; 65.18 ha orman yolu (8623.508 m³ servet), 15.78 ha diğer yollar (1039.925 m³ servet), 10.97 ha plantasyon alanı içindeki yol (2073.113 m³ servet), 19.24 ha enerji nakil hattı geçiş bölgesi (4158.132 m³ servet) ve 10.70 ha dere yatağı (1101.565 m³ servet) olduğu tespit edilmiştir. Buna göre toplam 16996.243 m³ servet ormanlık alanlar içerisinde yollara, dere yataklarına ve enerji nakil hattının geçtiği alan içinde kalmaktadır (Tablo 2).



Şekil 2. Veri üretme işlem sırası

Tablo 2. Bulanıkdere planlama biriminde yol içerisinde olan meşcere tiplerinin alan ve servet durumu

Orman Yoluna Denk Düşen Meşcere Tipleri	Alan (ha)	Servet (m ³)	Orman Yoluna Denk Düşen Meşcere Tipleri	Alan (ha)	Servet (m ³)
Çkc3_yol	0.60	86.239	F_yol	1.06	0.000
DsAkDycd3_yol	0.64	262.040	BM_yol	2.36	28.017
DsAkcd3_yol	0.14	57.253	BMÇk_yol	0.24	3.624
DsMAkcd3_yol	1.35	359.643	OT_yol	6.83	0.000
Dscd2_yol	0.06	13.270	Çkb3_yol	1.19	119.496
GnDsDycd3_yol	0.23	70.083	ÇkMb3_yol	1.26	149.416
GnIhDybc3_yol	0.41	78.874	ÇkMbc3_yol	0.13	25.637
GnMDybc3_yol	1.02	243.694	ÇzMbc3_yol	0.06	11.420
Gncd3_yol	0.50	126.634	MÇkb3_yol	0.04	4.905
KzDsKacd3_yol	0.21	71.696	Mab3_yol	0.09	6.711
MGnDybc2_yol	0.43	58.992	Mb2_yol	2.20	177.230
MGnDybc3_yol	7.38	1540.660	Mb3_yol	32.22	4217.662
Mbc3_yol	4.33	910.311			
Toplam orman içerisinde 65.18 ha yol ve 8623.508 m³ servet					
Asfalt Yola Düşen Meşcere Tipleri	Alan ha	Servet (m ³)	Asfalt Yola Düşen Meşcere Tipleri	Alan ha	Servet (m ³)
ÇkMbc3_yol	0.53	104.506	BDy_yol	0.66	3.268
Çfc3_yol	0.55	48.422	BM_yol	0.24	2.816
Çkc3_yol	0.48	68.882	GnDycd3_yol	0.14	49.518
Çmc3_yol	0.58	149.651	Gnbc3_yol	0.12	27.062
ÇzMbc3_yol	0.10	19.641	Ku_yol	2.21	0.000
Dscd2_yol	0.08	17.335	Bataklık_yol	4.37	0.000
MÇzb3_yol	0.32	60.252	Z_yol	1.69	0.000
Mbc3_yol	0.93	121.762	İs_yol	0.11	0.000
Mb3_yol	2.80	366.810			
Toplam ana asfalt yol 15.78 ha ve 1039.925 m³ servet					
Plantasyon Yoluna Denk Düşen Meşcere Tipleri	Alan (ha)	Servet (m ³)	Plantasyon Yoluna Denk Düşen Meşcere Tipleri	Alan (ha)	Servet (m ³)
Çfc3_yol	0.04	3.667	Dp_yol	0.01	0.000
ÇkMbc3_yol	4.13	814.791	Mb3_yol	1.60	209.337
MÇzb3_yol	1.34	254.099	Çmc3_yol	1.88	490.216
ÇmMc3_yol	0.88	191.858	Çkc3_yol	0.024	3.426
ÇzMbc3_yol	0.54	101.605	OT_yol	0.06	0.000
BMÇk_yol	0.18	2.798	Z_yol	0.17	0.000
BM_yol	0.11	1.314			
Özel ağaçlandırma alanı içerisinde toplam 10.97 ha alan yol ve 2073.112 m³ servet					

Camili planlama birimine ilişkin bulgular ve değerlendirmeler

Camili Planlama Biriminde Borçka'dan Camili'ye, planlama birimi içindeki dağınık yerleşim yerlerine ulaşım sağlayan yollar ile

dere yatakları, yol şevleri heyelan alanları poligon olarak sayısallaştırılmıştır. Bu bağlamda Camili Planlama Biriminde; 40.35 ha orman yolu (7896.988 m³ servet), 27.66 ha diğer yollar, yol şevi 22.44 ha (1230.007

m³ servet) ve orman içi dere yatağı 27.92 ha (4006.039 m³ servet) ile orman dışı dere yatağı 12.69 ha olduğu tespit edilmiştir.

Camili planlama biriminde dere yatakları daha fazla alan kaplamaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. Camili Planlama Birimi yol ve dere yataklarının poligon olarak gösterilmesi sonucu oluşan durum

Yola Denk Düşen Meşçere Tipi	Alan (ha)	Servet (m ³)	Yola Denk Düşen Meşçere Tipi	Alan (ha)	Servet (m ³)
BDy_yol	0.37	1.837	KnDycd2_yol	1.55	435.003
BKnL_yol	7.79	132.358	KnDycd3_yol	0.54	271.231
BKn_yol	4.66	46.585	KnLDycd3_yol	1.04	292.716
BKs_yol	0.11	1.103	KnLcd3_yol	0.21	95.256
Knbc3_yol	0.14	20.548	KnDe2_yol**	2.57	959.307
KnCd1_yol	0.09	22.956	KnDe3_yol	4.25	2560.791
KnCd2_yol	0.05	18.430	KsDybc3_yol	2.52	325.168
KnCd3_yol	0.37	121.834	KsDycd3_yol	0.44	87.881
KsLDycd3_yol	3.78	861.430	KsLDycd2_yol	0.59	134.381
KsLbc3_yol	1.69	290.220	KzDycd3_yol	1.17	123.933
KzDyLcd3_yol	0.52	114.255	KzLa0_yol	0.65	0.000
KzDybc3_yol	2.52	316.830	LDybc3_yol	2.35	558.060
LDycd3_yol	0.17	70.417	LKnCd1_yol	0.21	34.447
Toplam 40.35 ha 7896.988 m³ servet					
Heyelan, Yol şevi ve Göle Düşen Meşçere Tipi	Alan (ha)	Servet (m ³)	Heyelan, Yol şevi ve Göle Düşen Meşçere Tipi	Alan (ha)	Servet (m ³)
BKnDy_heyelan	6.29	75.523	BKn_yol şevi	1.04	10.430
BKn_heyelan	4.98	49.825	KnDe2_yol şevi	1.38	514.248
KnDe2_heyelan	0.24	90.754	KnDe3_yol şevi	0.44	264.144
KnDe3_heyelan	0.13	79.008	KnDycd2_yol şevi	0.02	5.427
KnDe3_göl	0.15	40.183	BKnL_yol şevi	2.25	38.295
BKnL_heyelan	3.66	62.165	He_heyelan	1.80	0.000
Toplam 22.44 ha 1230.007 m³ servet					
OT heyelan yayla yol	13.70				
Dere Yatağına Düşen Meşçere Tipi	Alan (ha)	Servet (m ³)	Dere Yatağına Düşen Meşçere Tipi	Alan (ha)	Servet (m ³)
BDy_dere yatağı	0.07	0.353	KnLcd1_dere yatağı	0.83	77.809
BKnDy_dere yatağı	0.74	8.825	KnLcd3_dere yatağı	0.20	90.964
BKnG_dere yatağı	0.52	8.870	KnCd2_dere yatağı	0.02	6.934
BKnL_dere yatağı	11.91	202.419	GKnCd2_dere yatağı	0.33	131.204
BKn_dere yatağı	1.68	16.811	LDybc3_dere yatağı	1.65	391.738
KsDybc3_dere yatağı	1.97	253.460	LKnCd1_dere yatağı	0.45	74.956
KsDycd2_dere yatağı	0.02	3.495	LDycd3_dere yatağı	0.50	201.117
KnDycd1_dere yatağı	0.39	28.765	KsLDycd2_dere yatağı	1.21	272.886
					1070.52
KnDycd2_dere yatağı	4.52	1268.666	KsLDycd3_dere yatağı	4.70	1
KnDycd3_dere yatağı	1.33	668.282	KsLbc3_dere yatağı	0.47	80.271
KnGed3_dere yatağı	0.20	124.808	KzDyLbc3_dere yatağı	0.80	107.204
KnLDycd2_dere yatağı	2.41	535.142	KzDyLcd3_dere yatağı	4.07	890.646
KnLDycd3_dere yatağı	1.22	344.078	KzDybc3_dere yatağı	0.93	117.080
KsDycd3_dere yatağı	1.45	289.332	KzDycd3_dere yatağı	3.39	360.391
KzLDycd1_dere yatağı	0.02	1.423	Kzcd2_dere yatağı	0.68	66.169
Toplam 27.92 ha alan 4006.039 m³ servet					
OT dere yatağı	12.93	0.000	Z dere yatağı	12.69	0.000

** KnDe2-Yol: Kn: Kayın ağaç türünü, de: gelişim çağını ve çap sınıfı genişliği d:36-51.9 cm arası ile e:52.0 cm ve yukarısı, 2: kapallığı ve yol içerisinde kalan meşçereyi sembolize etmektedir.

Artvin merkez planlama birimine ilişkin bulgular ve değerlendirmeler

Artvin Merkez Planlama Biriminde, eski Erzurum yolu ile orman içerisinde sürekli kullanılan orman yolları poligon olarak

sayısallaştırılmıştır. Bu bağlamda Artvin Merkez Planlama Biriminde; 69.52 ha orman yolu, 18.67 ha diğer yollar olduğu görülmüştür. Ayrıca alanda BBT rumuzuyla adlandırılan 107.82 ha'lık kısımda baraj

yapım çalışmaları devam etmektedir (Tablo 4). Planlama biriminde ormanlık alan içerisinde etkili olacak genişlikte dere yatakları mevcut değildir. Orman yolu olmasına rağmen orman amenajman planı

meşçere haritasında 15476.821 m³'lük bir servet ataması yapılmıştır. Bu da planlama birimindeki toplam servetin %1.48'ine denk gelmektedir.

Tablo 4. Artvin Merkez Planlama Biriminde meşçere tiplerindeki yolların alan ve servet durumu

Yola Düşen Meşçere Tipi	Alan (Ha)	Servet m ³	Yola Düşen Meşçere Tipi	Alan (Ha)	Servet m ³
BÇs-yol**	0.97	6.778	ÇfMa-yol	0.67	10.067
BÇsL-yol	0.71	4.948	ÇsDyb3-yol	0.24	66.902
BÇsLKn-yol	1.27	8.892	ÇsGLDybc3-yol	0.22	55.920
BKbt-yol	8.22	34.504	ÇsLGbc3-yol	0.28	108.079
BKn-yol	1.15	492.532	ÇsLc2-yol	0.03	4.528
BKnL-yol	2.32	25.432	ÇsMab3-yol	2.50	692.017
BL-yol	0.63	4.948	ÇsMc2-yol	0.24	29.963
BLG-yol	0.38	2.924	ÇsMb1-yol	1.03	123.549
BLGKn-yol	0.14	1.176	Çsc1-yol	0.25	30.592
BLKn-yol	1.48	13.647	Çsc2-yol	0.32	49.472
BMBt-yol	6.04	25.504	GÇsLDybc3-yol	0.17	49.046
KBt-yol	2.81	10.732	GLDybc3-yol	0.24	42.672
KnGLcd3-yol	0.58	368.904	GLDyc3-yol	0.31	215.214
KnLDya2-yol	2.78	16.692	GLGnbc3-yol	0.25	107.593
KnLDybc3-yol	0.57	214.800	GLcd3-yol	0.10	70.734
KnLbc3-yol	0.37	224.295	BLDy-yol	0.21	1.469
KnLc1-yol	0.25	67.584	LGDybc3-yol	0.03	8.987
KnLcd2-yol	0.42	129.398	LGKna-yol	1.23	18.453
Kna3-yol	0.62	8.548	LGKna3-yol	1.49	36.683
Knbc3-yol	1.99	766.396	LGKnc3-yol	0.03	10.382
Knc2-yol	0.96	358.714	LGKncd1-yol	0.63	348.360
Knc3-yol	1.83	769.938	LGKncd3-yol	0.44	246.775
Kncd3-yol	0.21	70.316	LGbc1-yol	0.08	21.298
LÇsb3-yol	0.27	41.487	LGbc3-yol	0.25	132.061
LÇsbc2-yol	0.26	106.106	LGc3-yol	1.78	729.869
LCsbc3-yol	0.48	152.484	LGcd2-yol	0.40	218.651
LÇsc3-yol	0.99	276.437	LGcd3-yol	0.81	571.949
LDybc3-yol	0.14	35.360	LKnDyc1-yol	0.46	56.235
LKncd2-yol	2.49	1101.009	LKnbc2-yol	0.18	75.999
LKncd3-yol	1.11	747.359	LKnbc2-yol	0.20	84.282
LKnd1-yol	0.17	73.005	LKnbc3-yol	0.26	143.074
Lbc3-yol	0.64	243.752	LKnc1-yol	0.80	298.829
Lc1-yol	0.12	40.632	LKnc2-yol	0.24	129.759
Lc3-yol	2.38	1384.853	Ld3-yol	0.28	153.246
Lcd2-yol	0.85	268.126	MBt-yol	0.10	0.469
Lcd3-yol	2.40	1528.024	MGnGb3-yol	0.09	43.416
Ld2-yol	1.14	545.714	OT-E-yol	0.12	0.000
OT-yol	2.36	318.247			

Toplam 69.52 ha yol 15476.821 m³ servet

** BÇs_yol: Bozuk Sarıçam meşçeresinin orman yolu içerisinde kaldığını ifade etmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde ilk defa yollar, dere yatakları ve enerji nakil hatları orman amenajman planlarındaki meşçere haritalarında poligon olarak gösterilmiştir. Planlama birimi içerisinde yolların alansal değerleri; Bulanıkdere Planlama Biriminde 65.18 ha (8623.508 m³ servet) orman yolu, 15.78 diğer yollar (1039.925 m³ servet) ve 10.97 plantasyon içindeki yol (2073.112 m³ servet),

19.24 ha (4158.132 m³ servet) enerji nakil hattı geçiş bölgesi ve 10.70 ha (1101.565 m³ servet) dere yatağı vardır. Benzer şekilde Camili Planlama Biriminde 40.35 ha orman yolu (7896.988 m³ servet), 26.13 ha diğer yollar, 27.92 ha (4006.039 m³ servet) dere yatağı, 22.44 ha (1230.007 m³servet) heyelan-yol şevi-göle düşen meşçereler ve Artvin Merkez Planlama Biriminde ise 69.52

ha orman yolu (15476,821 m³) ile 18.67 ha diğer yolların olduğu görülmüştür.

Orman işletmelerinde verilerin güvenilir ve güncel bir şekilde yorumlanması, analiz ve sorgulamalarının yapılması için CBS mutlak suretle kullanılmalıdır. Kurulan veri tabanları sayesinde ormanlarda gerçekleşen yasal/yasal olmayan müdahaleler eşzamanlı olarak gösterilmelidir. Bu sayede hem plan yenilenme süresi uzatılabilir hem de ulusal orman envanteri değerleri güncel elde edilebilir. Uzaktan algılama ve CBS'nin yoğun olarak kullanılması emek, para ve zamanda büyük oranda tasarruf sağlamaktadır. Ülke genelinde veri standartları oluşturulmalı ve personel eğitimlerine hız verilmelidir. Hazırlanacak veri standardizasyonu sayesinde, OGM bünyesindeki birimlerin ihtiyacı olan veri grupları belirlenmelidir. Kurulacak bilişim merkezi aracılığıyla veri değişim politikası çerçevesinde veri değişimleri/aktarımları sağlanmalıdır. Planlama birimi sınırları, bölmelerin sınırları, dereler, yollar, enerji nakil hatları, dere yatakları poligon olarak en hassas şekilde tüm ülke bazında sayısal olarak çizilmelidir. Orman kadastro haritaları büyük ölçekli harita yapım yönetmeliğine göre hazırlanmalı ve sayısal ortamlarda saklanmalıdır. Doğal kaynakların planlanmasında uzaktan algılama verilerinin daha etkin olarak kullanılması gerekmektedir. Detay isteyen çalışmalarda yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri daha başarılı sonuçlar vermektedir. Bu nedenle Ulusal Doğal Kaynak İzleme ve Denetleme biriminin kurulması gerekmektedir. Bu birim, her kuruma gerektiğinde veri ve eğitim için personel desteği sağlamalıdır.

Teşekkür

Çalışmada verilerin sağlandığı kuruluş olan OGM Harita ve Fotogrametri Müdürlüğüne, KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

Başkent, E.Z., Türker M.F., 2000. Sürdürülebilir ormancılığa Doğru: Uluslararası Standardizasyon, Sertifikasyon ve Ulusal

Ormancılık Stratejileri, Erzurum Ormancılık Araştırma Dergisi, 3, 28-46.

Campbell, J.B., 1996. Introduction to Remote Sensing, London, Taylor and Francis, 146 sf.

Çakır, G., 2006. Orman Amenajman Planlamasında Gerekli Bilişimin Sağlanması İçin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Yararlanılması, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, XII+127 Sayfa, Trabzon

Digital Globe, 2001. Home page, <http://www.digitalglobe.com>.

ERDAS. 1982-2004. ERDAS Field Guide. 6th Edition. Atlanta, Georgia: ERDAS, Inc.

ESRI, 1999-2004. Using Arc Map, ISBN-1-879102-69-2, Redlands, USA

Jensen, R.J., 1996. Introductory Digital Image Processing, A Remote Sensing Perspective, 2ndedition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, ISBN 0-13-205840-5, USA, 318 s.

Richards, A.J., JIA X., 1999. Remote Sensing, Digital Image Analysis, Third Edition, Springer, ISBN 3-540-64860-7, Australia, 363 s.

Space Imaging, 1999. Available From <http://www.spaceimaging.com>.