

Google Earth Yardımı ile Orman Yol Ağı Planlarının Sayısal Ortamda Üretilmesi (Muğla-Namnam Orman İşletme Şefliği Örneği)

Ayhan ATEŞOĞLU

Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın

Eser Bilgisi:

Araştırma makalesi

Sorumlu yazar: Ayhan ATEŞOĞLU, e-mail: aatesoglu@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışma, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, Namnam Orman İşletme Şefliğine ait 11932 ha alanda gerçekleştirilmiştir. 1:25000 ölçekli yol ağı planının sayısal ortamda oluşturulması ve dinamik bir yapıya kavuşturulması amacıyla, Google Earth yazılımı üzerinden Namnam işletme şefliğine içerisindeki yol güzergahlarının, vektör olarak çıkarımları yapılmıştır. 1:25000 ölçekli analog veri olan yol ağı planları üzerinden yapılan sayısallaştırma ve güncellemeler sonucu üretilen sayısal verinin doğruluğunun, büyük ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir. Fakat Google Earth yazılımı üzerinden yapılan vektörel çıkarımlar sonucu üretilen bilgilerin doğru ve güvenilir olduğu belirlenmiştir. Google Earth yazılımı kullanılarak oluşturulan yol ağı planına ait toplam yol uzunluğu 265 432 m, genel yol yoğunluğu: 22.25 m/ha, yol aralığı: 449.44 m olarak hesaplanmıştır. Gerçekleştirilen çalışma ile gelecekte oluşturulması düşünülen orman bilgi sistemi kapsamında, Google Earth yazılımı üzerinden yol ağı planlarının oluşturulmasının özellikle Akdeniz, Ege bölgeleri başta olmak üzere arazi ve meşcere yapısının uygun olduğu bölgelerde alternatif bir çözüm olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Google Earth yazılımı, orman yol ağı planı, sayısal veri.

Produce Forest Road Network Plans in Digital Environment Using of Google Earth Software (Muğla- Namnam Forest District Case Study)

Article Info:

Research article

Corresponding author: Ayhan ATEŞOĞLU, e-mail: aatesoglu@yahoo.com

ABSTRACT

This study was carry out in 11932 ha depending on Namnam forest district under the Muğla management of forest directorates. Right-of-ways in Namnam forest district area was generated as vector in order to road network plan with a scale of 1:250000 were generated digitally and composed dynamic structure. It was been found that the accuracy of digital data which produced as a result of digitization and updates used existing road network plan with a scale of 1:250000 was being largely low. But, the vector information generated a result of the Google Earth software was determined to be accurate and reliable. In this study, it was calculated using Google Earth software; the length of trace: 265 432 m, roading: 22.25 m/ha and road spacing: 449.44 m. As a result, it was established that an alternative solution which the road network plans generated a result of the Google Earth, Mainly in the Mediterranean and Aegean regions, regions which appropriate of land and forest stand structures , the scope of the national forest information system which thought to the future creation.

Keywords: Google Earth software, road network plan, digital data.

GİRİŞ

Orman yolları, ormanları entansif olarak işletmek, ormanları hastalık ve zararlılardan korumak, yangınları söndürmek, orman yetiştirmek ve bakım çalışmalarını yapmak, orman içinde yaşayan köylerin yol ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılmaktadır. Orman yol ağı planları, 1/25000 ölçekli sayısallaştırılmış

topoğrafik ve tesviye eğrili paftalar üzerinde Orman işletme şefliği alanını taşıma, koruma, ağaçlandırma, toprak muhafaza ve erozyon kontrolü, mera ıslahı, milli park, piknik ve mesire yerleri ve diğer fonksiyonel ormancılık hizmetlerine açacak şekilde düzenler. Düzenlenen çalışma alanlarının birleştirilmesi ile Orman İşletme şefliği bazında bilgisayar

ortamında orman yol ağı planı meydana getirilmektedir. Hazırlanan orman yol ağı planının esası; ulaşım ağını oluşturan mevcut yolların konum ve durum itibarıyla incelenmesi, orman yollarının itinerilerinin çıkarılması, ormancılık hizmetlerine yeterliliğinin araştırılması ve ihtiyaç olan yolların uygun güzergâhta doğru belirlenmesidir. (OGM 2008) Ormanların entansif olarak işletilebilmesi için, amaca uygun standart ve yoğunlukta planlanmış bir yol ağı ile donatılması gerekmektedir (Hasdemir ve Demir 1998). Orman yol ağlarının planlaması, orman köylerine ulaşım, üretim çalışmaları, rekreasyon alanlarına ulaşımı sağlayan sosyal ihtiyaçlara bağlı olarak, yani ormanların fonksiyonel kullanım amaçlarına göre yapılmaktadır (Öztürk 2009).

1964 yılında planlı dönemin başlaması ile öncelikle mevcut yollar değerlendirmeye alınmış ve 20 691 km mevcut yol, yol ağı planları içinde yer almıştır. 1998 yılı sonu itibarıyla 108 808 km orman yolu inşa edilerek, orman yolu mevcudu 129 499 km' ye yükseltilmiştir. Bütün veriler ışığı altında orman yolları planlama çalışmaları, amenajman planlarına bağlı olarak ortaya konularak ormanların fonksiyonel değerlerine göre yapılması amaç edinilerek orman yolları hedefi 201 810 km. olarak alınmıştır (DPT 2001). Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı verilerine göre uluslararası standartlara uygun tam kapasiteli orman yolu; 144473 km, yangın emniyet yolları; 17875 km, depo ve kule yolları; 2671 km, sürütme amaçlı yollar; 8074 km, orman içinden geçen köy yolları; 52637 km, orman içinden geçen karayolu (duble ve otopan yolları hariç); 13456 km olmak üzere toplam 239186 km'dir (OGM 2011). Teknolojini yoğun kullanımı ile birlikte ülkemizde orman yolların bilgisayar ortamında planlama çalışmalarına 1990'lı yılların başlarında başlamıştır. Yapılan ilk çalışmalarda sayısal arazi modellerinin orman yol projelerinde kazı ve dolgu hacimleri hesaplamalarında kullanımı araştırılmıştır (Şentürk 1992). Bilgisayar teknolojisinde meydana gelen gelişmeler, veri depolanması, veri düzenlenmesi, veri paylaşımı, verinin yeniden değerlendirilmesi, veri analizi ve

dünya yüzeyinin görüntülenmesi gibi konuların yapılabilirliğini artırmıştır. Teknolojinin sağladığı yetenekler dünyamızı tanımlayan harita biliminde bir devrimin olmasına neden olmuş ve çevremizin daha iyi anlaşılması, araştırılması ve yönetilmesi gibi konularda yeni çığırılar açmıştır. Günümüzde, bilgisayar bilgi sistemleri, uygulamalı bilim dallarında ve kamu kuruluşlarının birçok birimlerinde kullanılır hale gelmiştir.

Bilgisayar yazılım ve donanımlarında meydana gelen gelişmeler sonucu ortaya çıkan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) günümüzde birçok alanda kullanım olanağı bulmuştur. Yeryüzünün en önemli doğal kaynaklarından biri olan ormanların işletilmesi, planlanması ve yönetimini konu alan ormancılık ise coğrafi bilgi sistemlerinin en önemli uygulama alanlarından birini oluşturmaktadır. Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemi olarak, yazılım ve donanımdan oluşan, planlama ve yönetimdeki karmaşık problemlerin çözüm amaçlarına uygun, kayıt, işleme, model oluşturma ve gösterim işlevlerini yerine getirmeye yönelik uygulamaları kapsayan bilgisayar destekli bir sistem anlaşılmaktadır. Orman Bilgi Sistemi de yukarıda tanımlanan yapıları kapsayan Coğrafi Bilgi Sistemlerinin ormancılık alanındaki uygulamasından oluşmaktadır (Koç 1995, Tunay 2000, Gümüş ve ark. 2008). Bu bağlamda, CBS'ye yardımcı tüm verilerin ortak kullanılarak en doğru verinin üretilmesi ve amaca uygun kullanılması ise son derece önemlidir. Özellikle konuma bağlı birçok yazılım şirketlerinin internet üzerinden sağladığı katkılar özellikle ormancılık alanında da sıkça kullanılır hale gelmiştir. Ayrıca, GPS (Global Positioning System; Küresel Konumlama Sistemi) konumsal veri temininde hızlı ve ekonomik olmasıyla birlikte, elde edilen verinin sayısal olması sebebiyle sıkça tercih edilen ve konum bilgisine ait veri toplayan yöntemlerden biridir. Bununla birlikte günümüzde CBS farklı çalışmalarda etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. CBS ve GPS sistemleri ise kolaylıkla entegre olmakta ve aynı sistem üzerinde çalıştırılabilmektedir (Hamzah 2001).

Konumsal verilerinin üretiminin ve kullanımının önemli olduğu günümüzde, farklı meslek grupları kendi yöntem ve tekniklerini bir araya getirerek sorunun çözümünde optimum yöntemler geliştirmektedir (Yomralıoğlu 2000). Türkiye’de farklı kurumların ihtiyaç duyduğu küçük ölçekli çalışmalarda kullanılan konumsal veri eksikliği, bölgesel ölçekte yapılacak olan CBS çalışmalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Kurumlar ihtiyaç duyduğu verileri (yol, akarsu, yerleşim alanları, doğal kaynaklar) genelde 1:25000 ölçekli haritalardan temin etmektedir. Ancak bu haritaların ülke bazında güncellenmesi uzun bir zaman sürecinde gerçekleşmektedir (Yomralıoğlu ve ark. 2002). Ayrıca farklı kullanımlar için, bu haritalar kullanılan verilerde de aynı sıkıntı görülmektedir. Çoğu analog olan bu verilerin sayısal hale dönüştürülerek, sayısal veri ediniminde de bir takım sıkıntılar olmaktadır. Orman Bölge Müdürlüğü bazında birçok taşra işletmesinde verilerin sayısal olmaması özellikle güncelleştirmelerde ciddi sıkıntılar doğurmaktadır. Birçok işletme şefliğinde orman yol ağı planlarında güncelleme yapılmadığı göz önünde bulundurulursa, şeflik bazındaki planlamalarda ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu bağlamda farklı yöntemlerle doğru, hızlı ve ekonomik veri toplayarak sonuç çıktılarının oluşturulması önem kazanmaktadır (Wadhvani 2000; Nişancı ve Yomralıoğlu 2003)

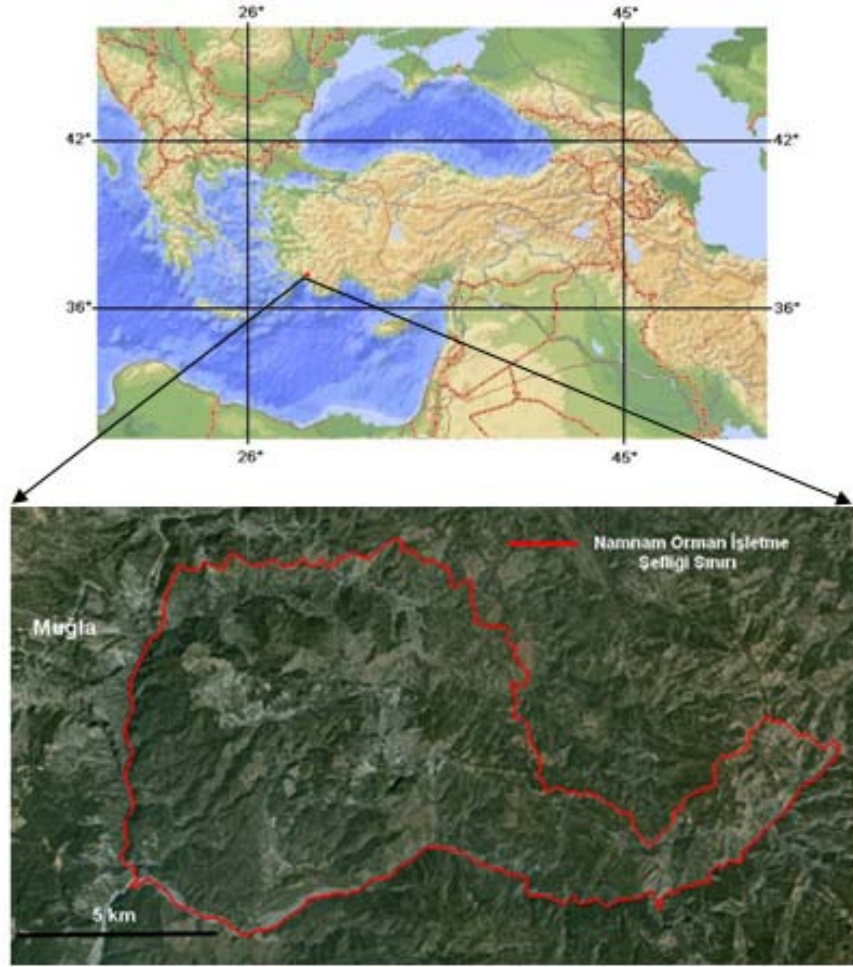
Özellikle konuma bağlı birçok yazılım şirketlerinin internet üzerinden sağladığı katkılar özellikle ormancılık alanında da sıkça kullanılır hale gelmiştir. Bunların başında güncel en yakın bilgi içeriği ile dikkati çeken Google Earth gelmektedir. Google Earth, dünyanın uydularından çekilmiş değişik çözünürlükteki fotoğrafların görüldüğü, Google Labs tarafından satın alınan Keyhole adlı şirketin geliştirdiği bir bilgisayar yazılımıdır. Yoğun yerleşim olan bazı bölgelerin ayrıntılı görüntüleri, İnternet

üzerindeki sayfasını ziyaret ederek indirilen yazılımı bilgisayara yükleyerek incelenebilmektedir. Temmuz 2005’te sadece Amerika Birleşik Devletlerinin (ABD) tamamına yakınının yüksek çözünürlükte fotoğrafları bulunurken, Haziran 2006’ dan itibaren dünyadaki şehirlerin büyük bir bölümünün ayrıntılı görüntüleri bulunmaktadır (URL-1). Ayrıca birçok CBS yazılımı ile format dönüşümü kullanılarak bilgi içeriği (vektörel bazda) kullanıcının amacına yönelik farklı altlıklar üzerinde kullanılabilir. Coğrafi temelli çalışan kurum ve firma çalışanları iş konularına özgü çalışmalarda Google Earth üzerinden gerek görsel değerlendirme, gerekse görüntü üzerinden vektörel çıkarımları yaparak elde ettikleri verileri kullanabilmektedir. Bu kurumlar içerisinde Orman ve Su İşleri Bakanlığına bağlı taşra teşkilatları da yer almaktadır.

Bu çalışmanın amacı, örnek bir orman işletme şefliği bazında orman yol ağı planlarının sayısal ortamda hazırlanmak amacıyla, CBS ortamında GPS ve 1:25000 ölçekli diğer altlık haritalar kullanılarak oluşturulan orman yol ağı planlarının Google Earth yazılımı ile birlikte ne ölçüde doğru, hızlı ve etkin oluşturulabilirliğinin ortaya koymaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma alanı olarak Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, Yılanlı Orman İşletme Müdürlüğü, Namnam Orman İşletme Şefliği seçilmiştir. İşletme şefliği amenajman planı incelendiğinde plan ünitesi Kızılcım ve Karaçam üretim ormanı ve aynı türleri barındıran doğayı koruma ormanı alanlarında oluşmaktadır. Çalışma alanı coğrafi olarak Ege bölgesinde kalmakla birlikte, yükseklik 280 m. (Namnam çayı ile Turgutlu çayının birleştiği yer) ile 1791 m. (serçe tepesi) arasında değişmektedir. Namnam Orman İşletme Şefliği, 37° 11' 10" ve 37° 04' 46" kuzey enlemleri ile 28° 49' 02" ve 28° 35' 16" doğu boylamı arasında yer almaktadır (Şekil 1)



Şekil 1 Çalışma alanı (Namnam Orman İşletme Şefliği)

Çalışmada işletme şefliğine ait 1:25000 ölçekli yol ağı planları ile topoğrafik haritalar (N21c4, N21d1, N21d2, N21d3, N21d4 pafta numaralı) kullanılmıştır. Öncelikle şefliğe ait analog olan yol ağı planı tarama yöntemi ile sayısal hale getirilerek, topoğrafik harita ile ortak olan tepe noktaları, dere ve yol kesişimleri gibi röper noktalar kullanılarak georeferanslandırılmıştır. CBS'ye aktarılan orman yol ağı planı üzerinden mevcut yollar vektör olarak çıkartılmıştır. Aynı işlem Google Earth yazılımı üzerinden yapılarak, çalışma alanına ait orman yolları vektörel olarak elde edilmiştir. Daha sonra yol ağı planına işlenmemiş yolları tamamlamak ve Google Earth yazılımı içerisindeki görüntü tarihi sonrasında günümüze kadar yapılmayan yolları tamamlamak amacıyla arazi üzerinden GPS verisi toplanarak Namnam Orman İşletme Şefliğine ait yol ağı planları oluşturulmuştur. Yapılan

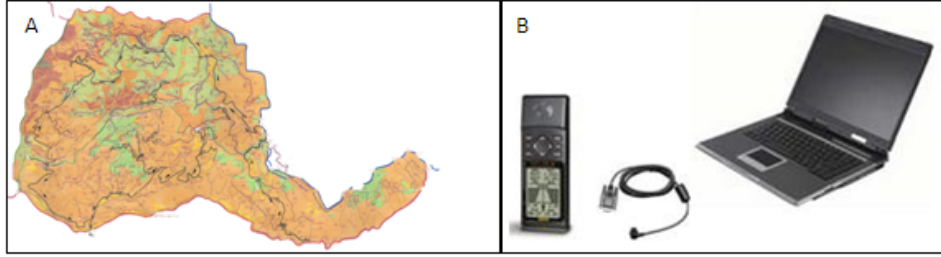
değerlendirme neticesinde, Google Earth yazılımı ve El GPS yardımı ile sayısallaştırılan tüm yollar üzerinden orman yol ağına ilişkin hesaplamalar yapılmıştır.

Uygulama

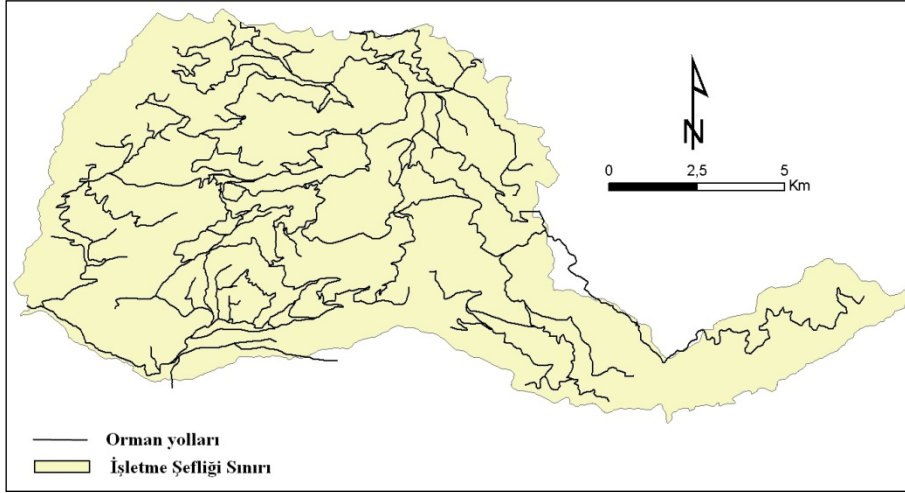
Uygulamada CBS yazılımı olarak ESRI-ArcMap 9.1 programı kullanılmıştır. Çalışmanın amacına yönelik olarak işletme şefliği bünyesindeki yol ağı haritaları sayısallaştırılmıştır (Şekil 2A). Öncelikle 1:25000 ölçekli topoğrafik haritalar, daha sonra topoğrafik haritalardan faydalanarak yol ağı haritasının geometrik düzeltilmesi yapılmıştır. Bu işlemten sonra, yol ağı planına işlenmiş orman yollarının, bir katman olacak şekilde CBS yazılımı üzerinden vektörel çıkarımları tamamlanmıştır. Yapımı tamamlanmış fakat yol ağı planına aktarılmamış yolların güzergâhının belirlenmesine yönelik, işletme şefliği

bünyesindeki Garmin 12XL marka el GPS (Şekil 2B) yardımı ile arazi üzerinde bir araç vasıtası ile koordinat verisi toplanmıştır. El GPS'inin ayarları vasıtası ile her iki saniyede bir koordinat alınarak yapılan güzergâh anlık olarak geometrik olarak düzeltilmiş harita ve uydu görüntü verisi üzerine aktarılmıştır. GPS sinyallerinin kalitesinin yol güzergâhı

boyunca sinyal seviyesinin iyi olduğu (6-8 uydu) gözlenmiştir. Toplanan noktasal verilerin CBS programı yardımı ile yol verisine ait noktasal kümelerin oluşturduğu veriler üzerinden çizgi şeklinde yol verisine ait vektörel çıkarım işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3)



Şekil 2 Geometrik Olarak Düzeltilmiş Yol Ağı Planı Haritası (A), El GPS ve Bilgisayar Donanımı (B)



Şekil 3 Yol ağı planı ve GPS verisi yardımı ile oluşturulan Namnam Orman İşletme Şefliği yol ağı

Yol ağı planları haritası üzerinde var olan ve arazi üzerinden El GPS yardımı ile alınan tüm yol verileri gerekli koordinat dönüşümleri yapılarak Google Earth yazılımı üzerinde aktarılmış ve arazideki mevcut yol verileri ile ne derece örtüştüğü tespit edilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında, yol ağı planı haritaları üzerinde var olan ile yol ağı planlarına işlenmemiş diğer yollara ilişkin GPS yardımı ile alınan orman yol verisine ait tüm vektör dosyaları oluşturulmuştur. Tüm vektör dosyaları, ilgili koordinat ve format dönüşümü yapılarak Google Earth yazılımı üzerine aktarılmış, elde edilen verinin doğruluğu görsel olarak kontrol edilmiştir (Şekil 4). El GPS yardımı ile CBS ortamına

aktarılan yol verisine ait vektörel çıkarımların arazi ile tam uyduğu gözlenirken, yol ağı planlarından sayısallaştırılarak gerekli koordinat dönüşümleri yapılarak net bir şekilde aktarılan yola ait vektör dosyalarının, Google Earth görüntüsü üzerindeki yol verisi üzerine oturmadığı, arazinin farklı yerlerinden geçtiği gözlenmiştir. Bu bağlamda, altlık olarak kullanılması düşünülen yol ağı planlarının oluşturulmasında, eski planlar üzerinden yapılacak bir sayısallaştırma neticesinde oluşturulan yol verisinin güvenilir olmadığı, verinin doğruluğunun oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. GPS yardımı ile sayısal olarak alınan yol verisine ait noktasal

kümelere elde edilen vektörel dosyanın, Google Earth yazılımı üzerine aktarılması sonucu görüntü üzerindeki yola ait çizgisellik ile örtüştüğü gözlenmiştir. Bu nedenle, yol ağı planlarına işlenmemiş, fakat arazi üzerinde var olan yolların GPS yardımı oluşturulan verinin doğruluk oranının oldukça yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Sonraki aşamada, Google Earth üzerine işletme şefliği sınırı aktararak yazılım üzerinden mevcut sınır içerisindeki tüm yollar vektör olarak sayısallaştırılmıştır. Görüntü üzerinden yol verisine ait çizgisellikler takip edilerek oluşturulan verinin çok daha hassas bir şekilde üretilmesi mümkün olmuştur. GPS verisi gibi verinin sayısal formda ve aynı zamanda koordinatlı bir veri olması nedeniyle ileride CBS üzerinde yapılacak bir analiz ve sorgulama için verinin uygulanması söz konusudur. Görüntü çözünürlüğünü yüksek olması ve özellikle meşcere yapısının yol verisine ait vektörel olarak detay çıkarımına izin vermesi, orman yollarına ait çizgiselliğin takibinde ve vektörel

çıkarımın da başarısını sağlamış ve bu durum çalışmanın doğruluğunu da arttırmıştır (Şekil 5). Google Earth üzerindeki görüntünün 2006 tarihli olması sebebiyle çalışmanın yapıldığı güncel tarih olan 2011 yılı arasında yapılan yollar arazi üzerinden El GPS yardımı ile toplanarak Google Earth üzerine aktarılarak işletme şefliğine ait tüm yollar tamamlanmıştır. Çalışma sonucunda her bir yol verisine ait doğruluğu yüksek sayısal bir yol ağı planı oluşturulmuştur.

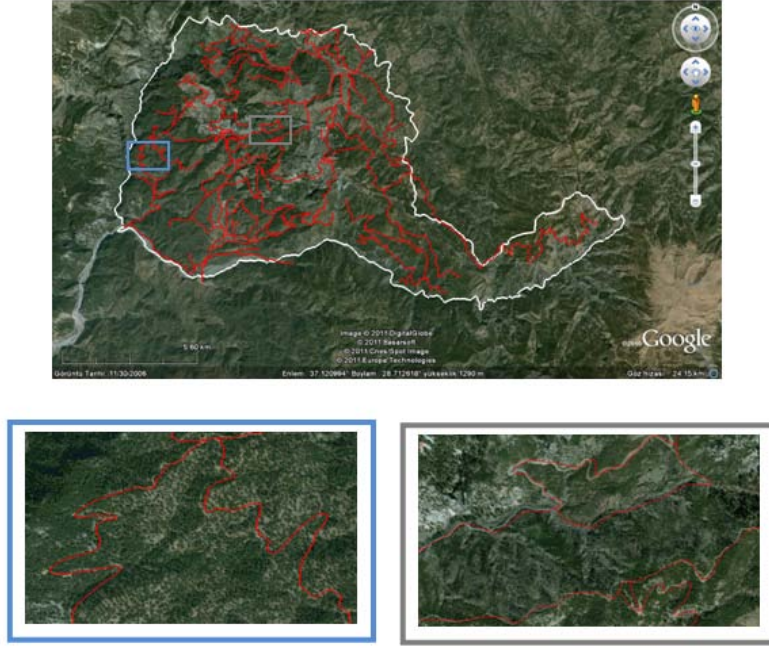
Google Earth yazılımı ve El GPS yardımı ile sayısallaştırılan tüm yollar üzerinden yapılan hesaplamalar neticesinde, Namnam Orman İşletme Şefliğine ait toplam alan: 119362 ha, Toplam yol uzunluğu: 265431 m, genel yol yoğunluğu: 22.25 m/ha, yol aralığı: 449.44 m, tek taraflı sürütme yapıldığı hallerde teorik ortalama sürütme mesafesi: 224.72 m, çift taraflı sürütme yapıldığı hallerde teorik ortalama sürütme mesafesi: 112,36 m, işletmeye açma yüzdesi: % 59.7 olarak hesaplanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1 Namnam orman işletme şefliği orman yol ağına ait hesaplamalar

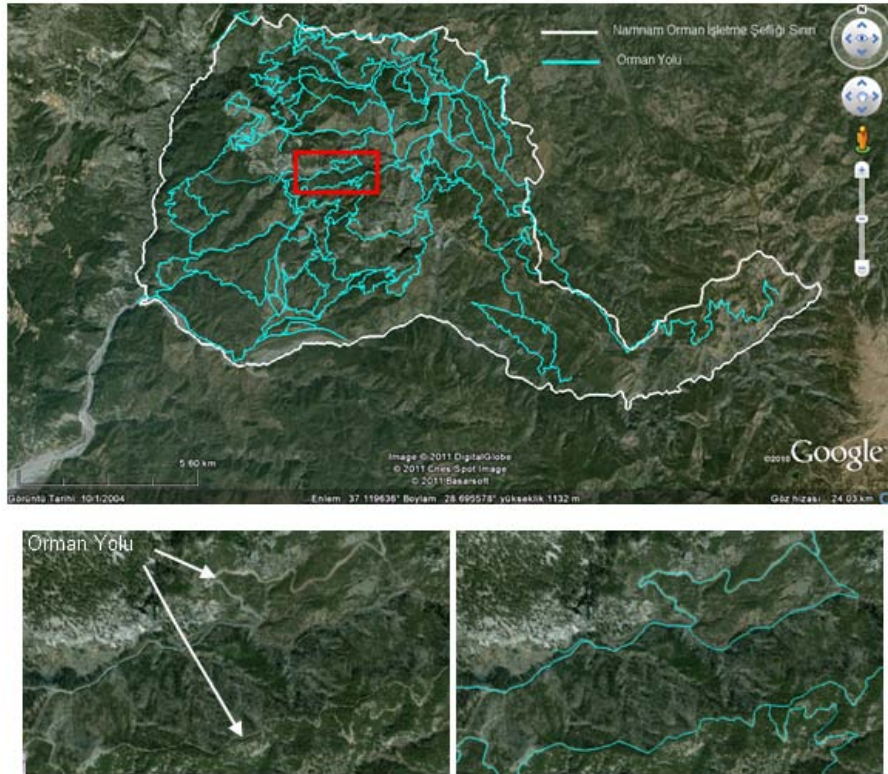
Kavramlar	Formül	Hesaplamalar
Genel Yol Yoğunluğu	$YY_{Genel} = \text{Toplam yol uzunluğu (m)} / \text{Bütün alan (ha)}$	$YY = \frac{265432}{11932} = 22.25$
Yol Aralığı	$YA = 10000 / YY$ (Yol yoğunluğu)	$YA = \frac{10000}{22.25} = 449.44$
Teorik ortalama sürütme mesafesi	$SM_o(\text{Tek taraflı sürütme yapıldığı hallerde}) = YA / 2$ $SM_o(\text{Çift taraflı sürütme yapıldığı hallerde}) = 2500 / YY$	$SMo = \frac{449.44}{2} = 224.72$ $SMo = \frac{2500}{22.25} = 112.36$
İşletmeye Açma Yüzdesi	$E = \text{işletmeye açma şeritlerinin alanı (Fi)} / \text{orman alanı (FT)}$	$E = \frac{7120.6494}{11932} = 0.5967$

Yol yoğunluğunun derecesi her şeyden önce ormancılığın entansif şekilde uygulanıp uygulanmadığına bağlıdır. Bununla birlikte genel ekonomik yapıdan soyutlanamaz (Erdas 1997). Ortalama yol yoğunluğu en az 20 m/ha olmalıdır (Hafner 1971). Ülkemizde üretim

yapılan koru ormanlarında yol yoğunluğu gruplarına göre (Erdas 1988), Namnam Orman İşletme Şefliği “yeterli” orman yol yoğunluğuna (orman yol uzunluğu hektarda 15-25 m’dir) sahiptir.



Şekil 4 Sayısallaştırılan yol ağı planı (Gri Çerçeve) ve GPS verisi yardımı ile (Mavi çerçeve) oluşturulan orman yol verisine ait vektör verilerinin Google Earth üzerine aktarılması



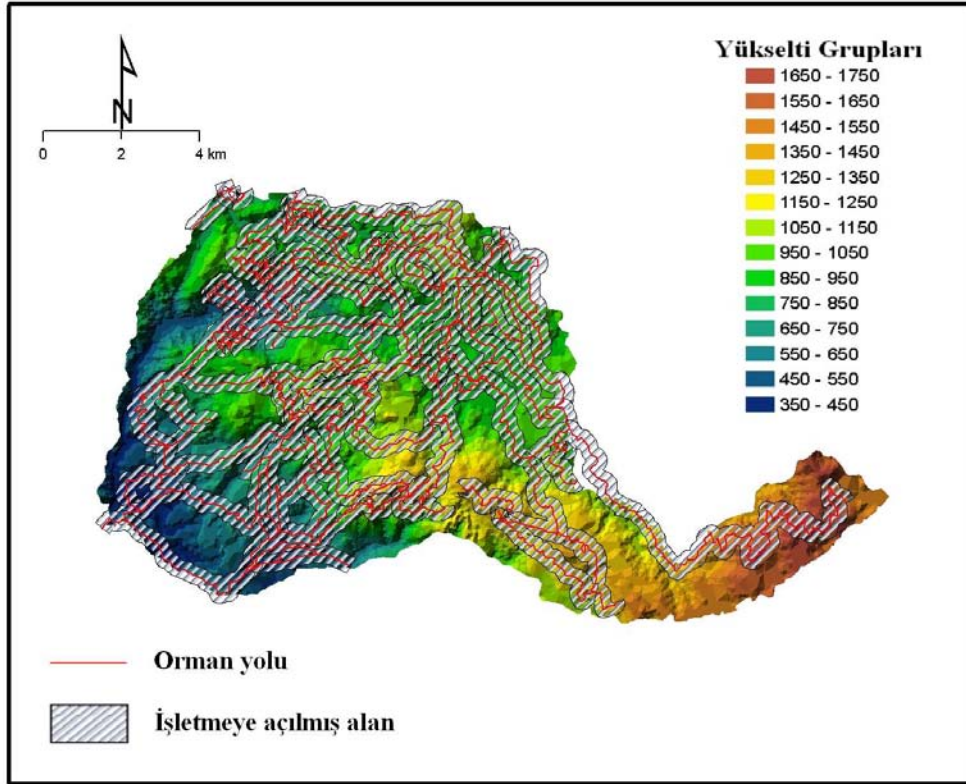
Şekil 5 Google Earth üzerinden orman yol verisine ait vektörel çıkarım

Orman Genel Müdürlüğü'nün tüm ormanlık alanlarda yol aralığını 500 m olarak alınmasını kabul ettiği düşünüldüğünde, Namnam Orman İşletme Şefliği'ne ilişkin 449.44 m'lik yol aralığı istenilen hedefe yaklaşıldığının bir

göstergesidir. İşletmeye açma yüzdesi olarak Namnam Orman İşletme Şefliği %59.6 lık oranla, yolların alana dağılımı ölçütünde (Erdas 1997) 'orta' sınıfın (%61-70) hemen altında yer almaktadır.

Namnam Orman İşletme Şefliği'ne ait orman yollarının alansal dağılımı incelendiğinden topografyadan kaynaklı bazı bölgelerde orman yollarının istenilen ölçülerde yapılamadığı gözlenmektedir (Şekil 6). Bu durum orman yollarının işletme şefliği alanına homojen dağılamamasını neden olmaktadır. Bu durum orman yol ağına ait hesaplamaların istenilen düzeyde olmasına engellemektedir. Özellikle alanın yüksek kesimleri ve yükseltinin değişken olduğu yerlerde orman yollarının

olmadığı gözlenmektedir. Topografik şartlardan kaynaklı yapılamadığı anlaşılan orman yollarının, bir takım hesapların sonucunun istenilen hedeflerin az da olsa altında kalmasına neden olmuştur. Orman yollarının daha sık olduğu bölgelerde ise birden fazla işletmeye açma durumları ile karşılaşmıştır. Özellikle bölgenin kuzey kesiminde yol yoğunluğunun fazla olması nedeniyle birden fazla işletmeye açılmış alanların varlığı tespit edilmiştir (Şekil 6)



Şekil 6. Namnam Orman İşletme Şefliğindeki mevcut orman yol ağı planı ve işletmeye açılan alanlar

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Orman yollarına ilişkin 1:25000 ölçekli yol ağı planlarının güncel olmadığı ve güncellenmesinin el ile yapılmasından dolayı ciddi hatalar içerdiği gözlenmiştir. Analog olan yol ağı planlarının sayısallaştırılması, geometrik düzeltmesinde de ciddi sıkıntılar oluşmakta ve sonuçta hatalar meydana gelmektedir. Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde yapıldığı gözlenen yol ağı planlarının, sayısal ortamda 1:25000 ölçekli memleket haritalarına aktarılması oldukça yararlı olacaktır. Verinin temini konusunda arazi üzerinde GPS yardımı ile hassas olarak noktaların alınarak, CBS ortamında verilerin

aktarılması ve güncelleştirilmesi son derece etkin kullanım sağlayacaktır. Klasik ölçme yöntemleri ile yolların ve bu yollara bağlı yapıların haritaya aktarılması, ekonomi ve zaman açısından dezavantajlıdır. Bu nedenle sayısal veri kullanımı her iki açıdan oldukça yararlı olmaktadır.

Ege ve Akdeniz bölgeleri başta olmak üzere meşcerenin orman yollarını kapatmadığı, yani detaya ilişkin (yol verisi gibi) vektörel çıkarımların rahatça yapılabildiği bölgelerde, Google Earth yazılımı üzerinden orman yol verisine ait vektörel çıkarımların, yol ağı planlarının sayısal ortamda üretilmesinde

doğruluğu yüksek sonuçlar sağladığı tespit edilmiştir. Gerekli koordinat dönüşümleri tamamlanarak Google Earth üzerinden veri temini, hem basit hem de maliyeti oldukça düşük olmaktadır. Verinin GPS verisi gibi sayısal ortamda olması nedeniyle, istenilen CBS yazılımına aktararak amaca uygun yol ağı planının yenileme ve güncelleme işlemlerinin yapılabilirliği gerçekleştirilmektedir.

Google Earth üzerinden orman yol verisine ait vektörel çıkarımlar yapılırken dikkat edilmesi gereken hususların başında, Google Earth yazılımının içerdiği görüntü tarihidir. Güncel tarih itibari ile desteklenmeyen yazılımdaki görüntünün, çekim tarihine dikkat edilerek, mevcut yol veya diğer verilerin, yazılımda kullanılan görüntünün tarihi itibari ile var oluşuna dikkat etmek gerekir. Diğer bir husus ise, görüntü kalitesinin amaca uygun, yapılan çalışmada olduğu gibi yol verisine ait bilgi çıkarımını net bir şekilde yapılabilmesi gerekliliğidir. Düşük çözünürlüklü veri üzerinden bilgi çıkarımının net olarak yapılamadığı durumlarda, Google Earth yazılımının kullanımı verinin elde edilmesi aşamasında olumsuzluklara neden olacaktır. Özellikle verinin güvenilirliği bağlamında sorunlar yaşanacaktır.

Google Earth yazılımı kullanılarak görüntüler üzerinden orman yol verisine ait bilgi çıkarımı yapılırken, özellikle meşcerenin yol verisini örtmesi ya da görüntünün çekim açısı ve güneşin konumu gibi durumlardan dolayı gölgeden kaynaklı bir takım olumsuzluklar yaşanmaktadır. Bu gibi durumlarda yol verisine ilişkin vektörel çıkarımda çizgiselliğin kaybolduğu yerler gözlenmektedir. Bu sorunların yaşanmaması nedeniyle, Google Earth yazılımı üzerinden detaya ilişkin vektörel çıkarım işlemi yapılmadan önce, alanın görüntü üzerinden incelenerek çalışmanın yapılabilirliğinin denetlenmesi uygun olacaktır. Ayrıca, vektörel çıkarımlarda bölgeyi tanıma, uzaktan algılama verileri kullanımı üzerinde daha önceden tecrübesi olan bir analistin olması, üretilen verinin doğruluğu ve kalitesini arttırıcı bir rol oynayacaktır.

Yol ağları planlanırken mevcut ve gelecekte söz konusu ormancılık faaliyetlerinde GPS, CBS ve uzaktan algılama verilerinin kullanımı, teknoloji alt yapısının kurulması, nitelikli teknik elemanların yetişmesi ve olgunlaşması açısından önem taşımaktadır. Yüksek çözünürlüklü uzaktan algılama verisinin temini oldukça maliyetli olduğu düşünülürse, Google Earth yazılımı üzerinden elde edilen bu bilginin maliyetinin düşük olduğu ve verinin etkin kullanılabilirdiği anlaşılmaktadır. Uygun bölgelerde CBS-GPS entegrasyonu ile birlikte orman yol ağı planlarına ait konum bilgileri sözel bilgiler ile ilişkilendirilerek, etkin bir konumsal analiz çalışmasının temelleri atılmış olacaktır.

Teşekkür

Arazi çalışmalarındaki katkılarından dolayı Bartın Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü IV. sınıf öğrencileri Miray Çiğdem DOKUR ile İbrahim GÜRSES'e ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü personeline teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- DPT (2001) Sekizinci beş yıllık kalkınma planı: ormancılık özel ihtisas komisyonu Raporu. DPT. 2531 - ÖİK. 547. Ankara.
- Erdaş O (1988) Orman transport tesis ve taşıtları, I-II. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 308, Trabzon
- Erdaş O (1997) Orman yolları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No: 187, Fakülte Yayın No: 25, Trabzon
- Gümüş S, Acar H H, Toksoy D (2008) Functional forest road network planning by consideration of environmental impact assessment for wood harvesting. Environ Monit Assess 142:109-116
- Hafner F (1971) Foratlicher strassend-und wegebau, österreichischer Argervarlag Wien
- Hamzah KA (2001) Remote sensing, GIS and GPS as a tool to support precision forestry practices Malaysia. In: CRISP, SISV, AARS (Eds.). The 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore

- Hasdemir M, Demir M (1998) Orman yollarının planlanmasında bilgisayar programlarından yararlanma imkanları. Cumhuriyetimizin 75.Yılında Ormancılığımız Sempozyumu, İstanbul, No: 4187/458, pp 461-468
- Koç A (1995) Ormancılıkta Coğrafi Bilgi Sistemi. ARC/INFO ERDAS Kullanıcıları Toplantısı Bildiriler Kitabı, Ankara, pp 141-155.
- Nişancı R, Yomralıoğlu T (2003). Köy yol haritalarının üretilmesi için coğrafi bilgi sistemleri ve GPS entegrasyonu. Doğu Karadeniz Bölgesinde Kırsal Alanda Ulaşım, Yerleşim Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu, Trabzon, pp 56-68
- OGM (2008) Orman yolu teknik şartnameleri, T.C. Orman ve Çevre Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara
- OGM (2011) T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Öztürk U (2009) Dağlık arazideki ladin meşcerelerinde farklı bölmeden çıkarma yöntemlerinin çevresel açıdan irdelenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin
- Şentürk N (1992) Orman yollarının planlanmasında sayısal verilerden yararlanma olanakları. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Tunay M (2000) Design of an optimum forest road network using GIS, ICGESA International Conference on GIS for Earth Science Applications, Proceedings , Izmir.
- URL-1
http://tr.wikipedia.org/wiki/Google_eart
h 27.10.2011
- Wadhvani A (2000) Recent advances in mobile GPS/GIS mapping technology. (www.gisdevelopment.net/technology/mobilemapping/techmp005.htm)
- Yomralıoğlu T (2000) Coğrafi Bilgi Sistemleri temel kavramlar ve uygulamalar, Seçil Ofset, İstanbul
- Yomralıoğlu T, Reis S, Nişancı R (2002) GPS ile hareket halindeki araçlardan elde edilen gerçek zamanlı verilerin orta ölçekli CBS çalışmalarında kullanılabilirliği. Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü (Eds.), Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya, pp 107-115