

Makalenin Geliş Tarihi : 26.04.2009
Makalenin Kabul Tarihi : 08.07.2009

ORMAN YOLU PLANLARININ OLUŞTURULMASINDA NETPRO YOL MODÜLÜNÜN KULLANILMASI

Tolga ÖZTÜRK¹

ÖZET: Orman yolları üretim, koruma, ağaçlandırma, yönetim, rekreasyon ve yangınlardan koruma gibi ormancılık aktivitelerinin gerçekleştirilmesinde orman alanlarına ulaşımı sağlamaktadır. Orman yol projelendirmesi, ekonomik, çevresel ve sosyal ihtiyaçları karşılayan kompleks bir mühendislik problemidir. Orman yol şebekelerinin planlaması, orman köylerine ulaşım, üretim çalışmaları, rekreasyon alanlarına ulaşımı sağlayan sosyal ihtiyaçlara bağlı olarak, yani ormanların fonksiyonel kullanım amaçlarına göre yapılmaktadır. Bu çalışmada örnek bir harita üzerinde Netpro yol modülü ile bir orman yolunun planlanması yapılmıştır. Yolun enkesitleri, kazı-dolgu miktarları gibi tüm planlama kriterleri belirlenmiştir. Orman yollarının planlanmasında Netpro yol modülünün uygunluğu incelenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Orman Yolu, Planlama, Netpro, NetCad.

THE USE OF NETPRO ROAD MODULE FOR FOREST ROAD PLANNING

ABSTRACT: The forest roads provide access to forest resources in carrying out main forestry activities such as protection, afforestation, management, recreation, and fire fighting. Designing low-volume forest roads is a complex engineering problem involving economic, environmental, and social requirements. Planning forest road networks depends on social requirements and functions using criterium of forest since they provide access to forest villages, rural settlements, and recreational areas. In this study, planning of a forest road with Netpro road module is done on a simple geographic map. All planning criteria of forest road as profile, cut-fill amount and cross section are determined. The appropriateness of Netpro road module at planning of forest roads are studied.

KEYWORDS: Forest Road, Planning, Netpro, NetCad.

¹ İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı, 34474, Bahçeköy / İSTANBUL

I. GİRİŞ

Ormancılık çalışmaları ağaçlandırma, koruma, yetiştirme, üretim, orman ürünlerinin taşınması, yangınlarla ve zararlılarla mücadele gibi çalışmalardan oluşmaktadır. Orman ürünlerinin kesildiği yerden en kısa zamanda, en uygun teknikle ve ekonomik olarak piyasaya ulaştırılması çok önemlidir. Bunun sağlanabilmesi için orman alanlarının her noktasına orman yol şebekeleri ile uygun ve planlı bir biçimde ulaşılabilmesi gerekmektedir. Orman alanlarının kullanım şekline göre (üretim ormanı, milli park vb.) uygun fonksiyonel planlar yapılmakta, orman yol yoğunluğu ve orman yol aralıkları bu planlara göre belirlenmektedir [1].

Ülkemizde olduğu gibi tüm dünyada da orman yolları belirli sınıflara ayrılmıştır. Ormancılık çalışmaları bakımından oldukça yeni ve son teknolojiye sahip Avusturya'da orman yolları geçiş yolları, A sınıfı, B sınıfı, C sınıfı ve Sürütme yolları olarak bölümlere ayrılmaktadır [2]. Tüm orman yolları yapılmadan önce planlanmalıdır. Orman yollarının planlaması çevresel ve ekonomik açıdan çok önemlidir. Yanlış yapılan planlamaların, ekonomik olmaması yanında çevreye verdiği zarar daha büyük olmaktadır [3,4].

Orman yollarının planlanmasında çeşitli bilgisayar programları kullanılmaktadır. Bu programlar sayesinde orman yolunun planlanması yanında maliyet ile ilgili çalışmalarda yapılabilmektedir. Musa ve Mohammed (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, Best-Path bilgisayar modeli kullanılarak orman yolları planlanmış ve üç farklı planlama kriteri karşılaştırılarak en iyi yol güzergahı belirlenmeye çalışılmıştır [5]. Diğer bir çalışmada, Aruga (2005), orman yollarının dikey ve yatay aliymanlarını bilgisayar ortamında oluşturarak en uygun aliymanı belirlemiştir. Aynı zamanda bu çalışma ile yol maliyetleri de tahmin edilmiştir [6].

Bu çalışmada, 1/2000 ölçekli örnek bir harita seçilmiş ve orman yolu planlaması bu örnek harita üzerinde hazırlanmıştır. Yol planlamasını hazırlayabilmek için NetCad 5.0 bilgisayar programının NetPro yol modülü kullanılmıştır. Örnek harita bilgisayar ortamına aktarılarak CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) yardımıyla bir bilgi sistemi oluşturulmuştur. Bu bilgi sistemi yardımıyla arazinin eğim, yükseklik ve bakı durumları göz önüne alınarak orman yolunun planlanması yapılmıştır. Planlamanın aşamaları, planlama hızı ve kalitesi ortaya konmaya çalışılmıştır.

II. ORMAN YOLLARININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Orman yolları ağaçlandırma, üretim, rekreasyon, koruma gibi tüm ormancılık çalışmalarının yapılmasını sağlayan ana tesislerdir. Bunların yanında, orman yolları orman köylerinin çevre ile ilişkisini sağlayan önemli yapılardır. Bu yapıların planlama, yapım ve bakım çalışmaları çok dikkatli ve özenle yapılmalıdır. Orman yolları, bir yılda üzerinden taşınacak ürün miktarları, yapılış nedenleri, trafik yoğunluğu, seyir halindeki araçların büyüklüğü ve tonajları dikkate alınarak üç ana gruba ayrılmıştır. Bunlar; Ana orman yolları, Tali orman yolu (A tipi – B tipi) ve Traktör yollarıdır. Ülkemizde orman yollarında uygulanan ortalama yol yoğunluğu 20 m/ha, orman yol aralıkları ise ormandan beklenen fonksiyonlara göre değişmekle birlikte ortalama 500 m'dir. Orman yollarının teknik özellikleri Çizelge 1'de kısaca gösterilmiştir. Bir orman yolunun enkesit olarak gösterimi Şekil 1'de verilmiştir.

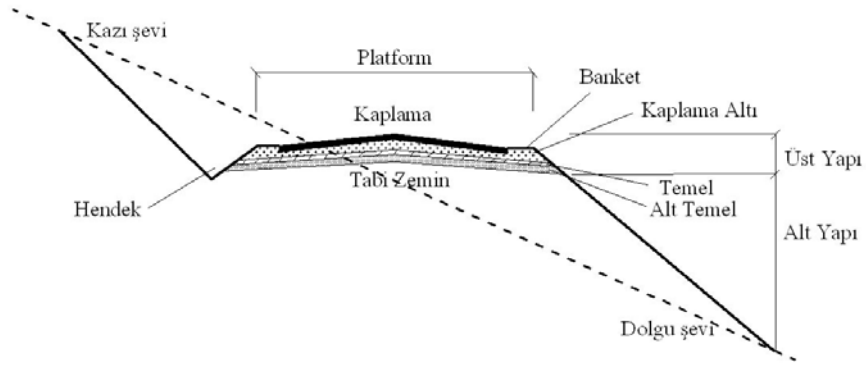
Çizelge 1. Orman yollarının geometrik standartları [7]

Yolun Tipi	Birim	Ana Orman Yolu	Tali Orman Yolu				Traktör Yolu
			A Tipi	B Tipi			
				SBT	NBT	EBT	
Platform Genişliği	m	7	6	5	4	3	3.5
Şerit Sayısı	Adet	2	1	1	1	1	1
Şerit Genişliği	m	3	3	3	3	3	3
Maksimum Eğim	%	8	10	9	12	12	20
Min. Kurp Yarıçapı	m	50	35	20	12	8	8
Banket Genişliği	m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Hendek Genişliği	m	1	1	1	1	0,50	--
Üst Yapı Genişliği	m	6	5	4	3	3	--
Köprü Genişliği	m	7+(2x0,6)	6+(2x0,6)	5+(2x0,6)	4+(2x0,6)	3+(2x0,6)	--

SBT : Standartları yükseltilmiş B Tipi tali orman yolları

NBT : Normal B Tipi tali orman yolları

EBT : Ekstrem B Tipi tali orman yolları



Şekil 1. Bir orman yolu enkesiti.

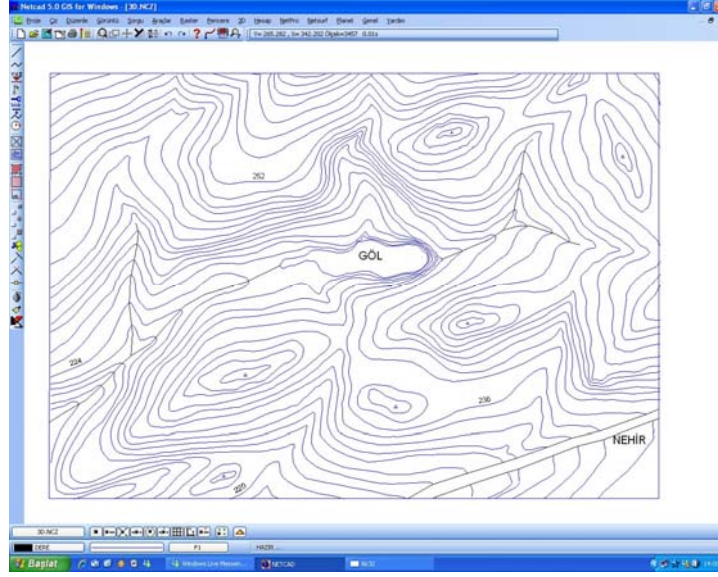
III. YÖNTEM

Bu çalışma, bir orman yolu projesi oluşturulması ve oluşturulan bu projeye göre üretim ve taşıma amaçlı tüm çalışmaların planlanması ve gerçekleştirilmesine ışık tutması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Anabilim Dalımız arşivinde bulunan ve çalışma alanını içeren 1/2000 ölçekli bir harita, sayısal hale dönüştürülerek coğrafi bilgi sisteminin veri tabanına aktarılmıştır. Sayısallaştırma işlemi manuel yöntemle ve tablosal öznitelik verilerinin de veri kütüklerine işlenmesi şeklinde yapılmıştır. Haritaların sayısallaştırma işlemi NetCad 5.0 bilgisayar programında yapılmıştır.

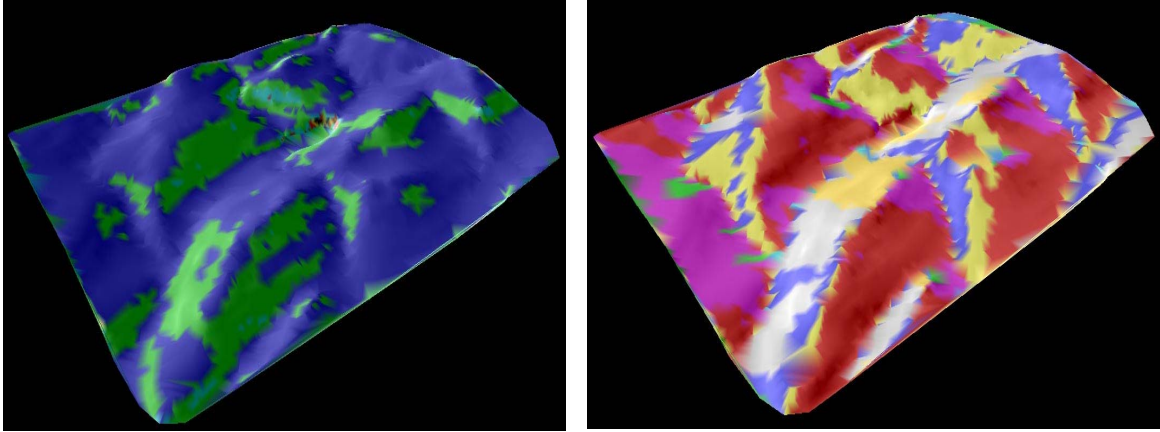
Alana yönelik olarak coğrafi yapının belirlenmesi amacıyla sayısal arazi modeli oluşturulmuştur. Alana ait 1/2000 ölçekli topoğrafik harita 2 m’de bir geçen eşyüksekti eğrileri sayısallaştırılarak, topoloji oluşturulmuş ve öznitelik verisi olarak yükseklik bilgileri girilmiştir. Bu çalışmalar için NetCad yazılımında NetSurf modülü kullanılmıştır. Alanın değişik açılardan görüntüleri ve uzunluk bilgileri, eğim ve bakı bilgileri içeren yeni katmanlar elde edilmiştir. Alan içerisindeki göller, dereler ve nehirlerde sayısallaştırılarak coğrafi bilgi sistemleri katmanları haline getirilerek veri tabanı sorgulamalarına hazır hale getirilmiştir. Orman yolunun planlanması safhasında NetPro yol modülü kullanılmıştır. Harita üzerinde yolun geçeceği güzergah belirlendikten sonra, yol ile ilgili olan enkesit, boykesit, kazı-dolgu miktarlarının tayini gibi tüm çalışmalar sırasıyla yapılmış ve bir orman yolu projesi tam anlamıyla ortaya konmuştur.

IV. BULGULAR

Öncelikle 1/2000 ölçekli örnek harita taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve sayısallaştırılarak çalışmaya hazır hale getirilmiştir (Şekil 2). Bilgisayar ortamında sayısal arazi modeli oluşturularak, alanın daha iyi tanınabilmesi ve orman yol projelerinde önemli olan eğim-bakı gibi konular nedeniyle eğim ve bakı analizleri yapılmıştır (Şekil 3).



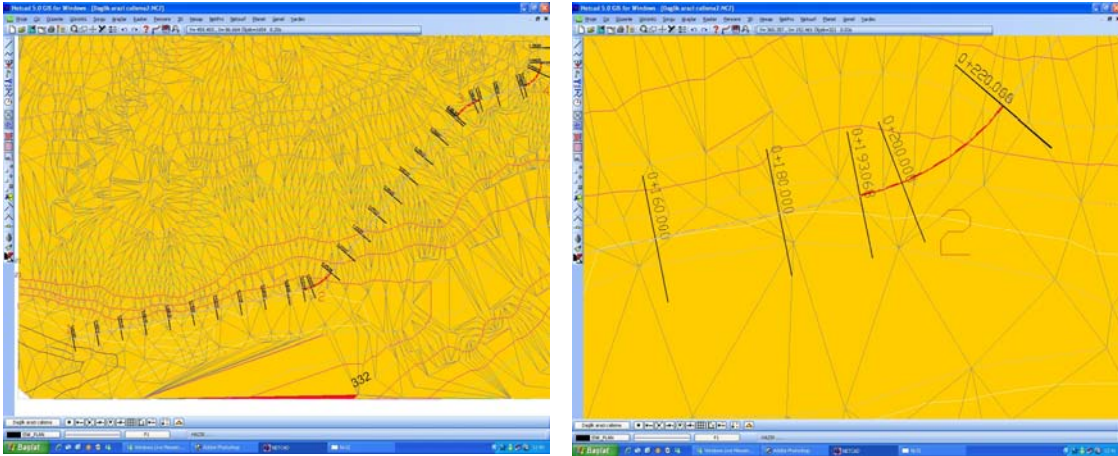
Şekil 2. Haritanın genel görüntüsü.



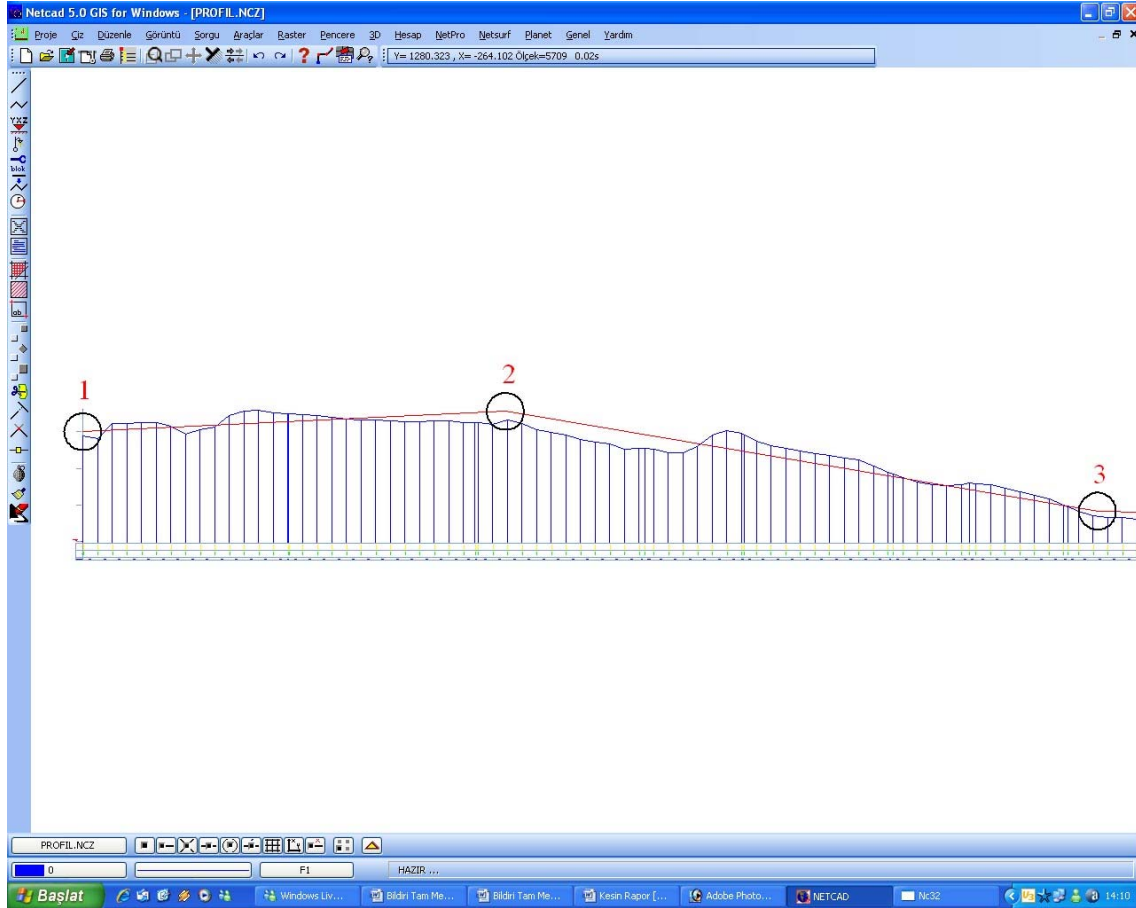
Şekil 3. Alanın eğim ve bakı analizleri.

Eğim analizleri sonucunda alanın ortalama eğimi %32 olarak bulunmuştur. Planlanan yol güzergahı güney bakıdan başlayarak bir boyun noktasından geçerek kuzey bakıda son bulmaktadır. Yolu başlangıç kotu 220 m olup, bitiş kodu 252m'dir. Yolu toplam uzunluğu 900 m olup, yol güzergahının eğimi % 2-5 arasında değişiklik göstermiştir. Planlanan yol, B tipi orman yoludur. Yolu genişliği 4 m, banket genişlikleri her iki tarafta olmak üzere 0.5 m olarak planlanmıştır. Planlanan yolun kazı şevi eğimi yamaç eğimini bağlı olarak 1:1 ile 3:1, dolgu şevi eğimi de 2:3 olarak alınmıştır. Yolu hendek genişliği 1 m, hendek derinliği 0.30 m olarak belirlenmiştir. Orman yolu planlanmasında başlangıç ve son noktalar işaretlendikten sonra ilk olarak yolun geçmek zorunda olduğu kardinal noktalar belirlenmiştir. Arazinin genel eğimi göz önüne alınarak, istif yeri olarak boyun noktası seçilmiş ve yol bir yamaç yolu olarak planlanmıştır.

Yol güzergahı noktalar halinde belirlenip, güzergah çizildikten sonra, her 20 m'de bir ve kurp baş, kurp orta ve kurp son noktalarında enkesitler alınmıştır (Şekil 4). Yolu toplam uzunluğu göz önüne alınarak boykesit oluşturulmuş ve yolu siyah ve kırmızı kotları çizilmiştir (Şekil 5). Tüm bu çizimler sonucunda yol güzergahı boyunca oluşacak kazı ve dolgu miktarları bilgisayar ortamında hazırlanarak tablolar oluşturulmuştur. Yol planlama çalışmaları çizim olarak tamamlandıktan sonra, yol yapım makinalarının seçimi ve alanın toprak ve zemin özelliklerine göre maliyetler belirlenebilecektir. Maliyetlerin oluşturulmasında asıl unsuru bilgisayar ortamında hazırlanan kazı-dolgu tabloları oluşturmaktadır.



Şekil 4. Yol güzergahında oluşturulan enkesitler.



Şekil 5. Yol güzergâhının boykesiti.

V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, örnek bir harita üzerinde B tipi orman yolu planlaması yapılmıştır. Yolu başlangıç ve son noktalar arasındaki toplam uzunluğu 900 m ve yolun genişliği 4 m olarak belirlenmiştir. Planlanan yol güzergâhı boyunca bulunan kazı miktarı 1253 m^3 ve dolgu miktarı 854 m^3 bulunmuştur. Yolu ortalama eğimi %3, arazinin ortalama eğimi %32'dir. Yol güzergâhı boyunca toplam 12 adet karp kullanılmıştır. Kurpların yarıçapları 20 – 80 m arasında değişiklik göstermiştir. Orman yolunun planlama çalışmaları içerisindeki tüm aşamalar bilgisayar ortamında hazırlanarak proje çıktı haline getirilmiştir. Yolu toplam maliyeti

hakkında ayrı bir çalışma yapılmamış, sadece NetPro yol modülü ile bir yolun planlanması incelenmiştir.

Bilgisayar ortamında yol planlaması ve projelendirme çalışmaları çok hızlı ve az hata ile gerçekleştirilebilmektedir. Çalışmanın yapılacağı alan hakkında elde edilen altlıkların iyi hazırlanmış olması ve bunların bilgisayar ortamına eksiksiz aktarılması çok önemlidir. Özellikle orman yolları gibi çevresel zararlara açık olan inşalarda bu durum daha da önem kazanmaktadır. Orman yolları mümkün olduğunca araziye uygun bir şekilde planlanmalıdır. Bu durum yol maliyeti açısından da çok önemlidir.

Yol yapım çalışmaları bilgisayar ortamında ne kadar mükemmel yapılırsa yapılısın mutlaka arazi çalışmalarıyla desteklenmelidir. Planlamaya başlamadan önce araziye çıkılarak yolun başlangıç ve sonunu, kullanım fonksiyonuna göre yol tipini ve yol aralıklarını, toprak tipleri, alanda kaçınmak zorunda olabileceğimiz kayalık ve bataklık alanlar gibi yerlerin belirlenmesi gerekmektedir. Tüm bu arazi çalışmaları yapıldıktan sonra ve yolun geçeceği güzergâh tam olarak belirlendikten sonra büro çalışmalarına geçmek gerekmektedir.

Orman yollarının planlama, yapım ve bakım çalışmaları düzgün bir şekilde yapılmadığında ormana çok zarar verilebilmektedir. Planlama çalışmaları esnasında yolun geçeceği güzergâh çok önemlidir. Yapım çalışmaları esnasında, kullanılan makine tipi ve operatörün deneyimi büyük rol oynar. Tüm bu şartlar göz önüne alınmadan yapılan bir yol çalışmasında alan içerisindeki ağaç ve fidanlara, orman toprağına büyük zararlar verilebilir. Bu durum ülke ekonomisi ve doğal çevre bakımından büyük önem taşımaktadır.

VI. TEŞEKKÜR

Ulusal Cad ve GIS Çözümleri A.Ş. İstanbul Bölge Müdürlüğü çalışanlarına verdikleri eğitim ve destek için teşekkür ederim.

V. KAYNAKLAR

- [1] N. Şentürk, T. Öztürk, M. Demir, “Orman Transport Bilgi Sisteminin Oluşturulması (Belgrad Ormanı Örneği)”, İ.Ü.Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, Proje No. 243/23082004, İstanbul, 2007.
- [2] O. Sedlak, “*Logging and Transport in Step Terrain*”, FAO Forestry Paper, No.14, Rome, 1985.
- [3] Anonim, “*Private Access Road Construction, in the Southern Appalachian Mountains*”, USDA Natural Resources Conservation Service, Second Edition, NC, 2005.
- [4] T. Ryan, H. Phillips, J. Ramsay, J. Dempsey, “*Forest Road Manual, Guidelines for the Design, Construction and Management of Forest Roads*”, COFORD, Natural Council for Research and Development, Dublin, 2004.
- [5] M.K.A. Musa, A.N. Mohamed, “Alignment and Locating Forest Road Network By Best-Path Modeling Method”, *Asian Journal of Geoinformatics, Forestry Section*, 2002.
- [6] K. Aruga, “Tabu Search Optimization of Horizontal and Vertical Alignments of Forest Roads”, *Journal of Forestry Research*, Vol. 10: pp.275-284, 2005.
- [7] Anonim, “*202 Sayılı Tebliğ Taslağı*”, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 2007.