

## Artvin Orman İşletme Müdürlüğünde Kamyonla Nakliyat Giderlerinin Transport Modeli ile Minimize Edilmesi

H. Hulusi ACAR

KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.09.1996

**Özet:** Ormanlıktaki üretim çalışmalarında bölmeden çıkarma ve uzak nakliyat birbirini tamamlayan ardışık iki aşamadır. Artvin Orman İşletme Müdürlüğünde planlanmış orman yol ağının halihazırda % 66'sı yapılmış olup ortalama yol yoğunluğu ormanlık alanlarda 10.5 m/ha'dır.

Orman yol yoğunluğu düşük ve mevcut yolların da bakımsız olduğu yörede uzak nakliyat sadece kamyonla taşıma şeklinde yapılmaktadır. Bölgede taşıma yapan kamyonların sayısı yeterli ve ortalama yaşları 20 olarak tespit edilmiştir. Kamyonlar genelde 3 akslı ve AS 600 Dodge tipindedir.

Bölgede yapılan denemelere göre genelde 30 km'den depoya aşağı doğru yapılan rampada yükleme, kamyonla depoya taşıma, depoda boşaltma ve rampaya boş geri dönüş işlerinin ortalama 7 saat'lik bir sürede gerçekleştiği belirlenmiştir.

Bölgede kamyonla taşıma rastgele değil de Transport Modeline (QSB) göre organize edildiğinde 9.6 milyar TL civarında bir tasarruf yapılabileceği ortaya çıkarılmıştır.

Özellikle yapacak odun taşınması sırasında toplam kamyon seferlerinin % 24'ünün 10 m<sup>3</sup>'ün altında taşıma yapması nedeniyle yer yer traktörle taşınmanın uygulanması gerektiği önerilmiştir.

### Minimization to be Using of Transport Model of Transportation Costs by Trucks at Artvin Forest District

**Abstract:** The transportation after harvesting in forestry operation follow one another. Sixty six percent of forest road network planned in Artvin Forest District is finished. Now, the average forest road density is 10.5 m/ha in the forested areas.

In the Artvin region, where the forest road density is not enough and not adequately maintained, the transportation on forest roads is only performed by forest trucks. The number of forest trucks in the region is enough and their average ages are 20 years old. These trucks are generally 3 axed and AS 600 Dodge type.

After measurements on the transport by truck in the region, the total time which are loading, transporting of woods by trucks, unloading and back to forest of empty truck, was determined in an average of 7 hours.

If the transporting by truck is organized with the transport model (QSB), average 9.6 Billion TL are saved, according to these study results.

Especially, the transport by tractors is proposed in some areas where the 24 percent of total truck log shifts carry less than 10 m<sup>3</sup>/shift at Artvin Region.

### Giriş

Doğu Karadeniz Bölgesinde orman işletmeciliği topoğrafik, klimatolojik, teknik ve ekonomik nedenlerden dolayı güç şartlar altında sürdürülmektedir.

Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlarının dağlık ve sarp arazi üzerinde bulunması ile mevcut yolların çoğunlukla üstyapısız olması, buralardaki üretim ve taşınmanın kısa bir periyotta yapılmasını zorunlu kılmakta, ancak mevcut insan gücü bu şartların yerine getirilmesinde yetersiz kalmaktadır.

Orman işletmeciliği içerisinde giderlerin büyük kısmını orman ürünlerinin istihali oluşturur. Yine bunun %

40'ına yakın kısmını ise orman yolları üzerinde yapılan uzak nakliyat giderleri teşkil eder. Ortalama bir fiyat verecek olursak, tüm Türkiye çapında 1995 yılı için 2 trilyon TL'ye yakın bir taşıma gideri planlanmıştır. Yıllık ortalama 50000 m<sup>3</sup> odun hammaddesinin taşınması gereken Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'nde ise taşıma gideri 50–60 milyar TL civarındadır (1995 yılı için 1\$ = 25000 TL).

Dağlık Doğu Karadeniz Bölgesi için tipik bir örnek olan Artvin Orman İşletme Müdürlüğü yapılan bu araştırmaya baz olarak seçilmiştir. Çalışmalar 1995–96 yılları içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Artvin Orman İşletme Müdürlüğünde uzak nakliyat hemen tamamen orman yolları üzerinde 2 veya 3 akslı ve düşük modelli kamyonlarla yapılmaktadır. Bölgede en fazla kullanılan kamyon tipi ise Dodge As 600'dür.

### Literatür Özeti

Ormancılıkta odun hammaddesi üretimi, bölmeden çıkarma ve taşıma safhalarının çok karışık problemleri vardır. Bir sistem anlayışı içinde taşıma safhası, odun hammaddesi üretimi ve bölmeden çıkarma safhaları arkasına oldukça uyumlu ve bir bütün olacak şekilde eklenmelidir (1).

Shen ve Sessions, yaptıkları çalışmada ormandan depolara ve sonrasında fabrikalara kadar devam eden taşıma maliyetlerini minimize edecek bir algoritma kurarak konuya bir ağ planlaması yaklaşımı içerisinde çözüm getirmişlerdir (2).

Son yıllarda gerek orman yolu inşaat tekniğinin gelişmesi ve gerekse yüksek güçte kamyonların imali ile bugün birçok memleketlerde olduğu gibi memleketimizde de kamyonlarla nakliyat önemli bir yer almıştır (3).

Ayaz, düşük hız ve yüksek araç giderlerinin (özellikle dik ve engebeli yerlerde) maliyet artımındaki asıl etken olduğunu ortaya koymuştur (4).

Abeli'ye göre dağlık alanlarda yol eğimi ve yapısı, kamyon hızını ve taşıma maliyetlerini etkileyen önemli faktörlerdendir (5).

Eeronheimo yaptığı bir çalışmada kamyonla taşıma maliyetinin tüm faaliyetler içindeki oranının % 20 olduğunu ortaya koymuştur (6).

Problemlerin doğru olarak çözülebilmesi, gerçek sistemin yeterince incelenmesi ve buna uygun modellerin oluşturulması ile mümkündür (7, 8).

Ormanda odun hammaddesinin satış için çeşitli orman depolarına gönderilmesi sorunu vardır. Bu sorunların çözümünde Lineer Programlamadan, özellikle bu tekniğin özel bir modeli olan transport modelinden yararlanılmaktadır. Transport modelinde bir malın birçok kaynaktan belli yerlere taşıma giderlerinin minimizasyonu araştırılmaktadır.

Transport modelinin çözümü için özel yollar geliştirilmiştir. Bunlar başlangıç çözümü bulmak için geliştirilen metodlardır. Problemin çözümünde bir başlangıç çözümüne ihtiyaç vardır. Bu amaçla önce problemin ilk çözümü bulunur, daha sonra optimum çözüme ulaşıncaya kadar işlemlere devam edilir.

Başlangıç çözümü bulmak için geliştirilen metodlar, Kuzey-Batı Köşe (KBK), En Düşük Maliyetli Satır, En

Düşük Maliyetli Sütun, En Düşük Maliyetli Karelere Azami Yükleme, Karşılıklı Tercih, Vogel Yaklaşım ve Russell Yaklaşım yöntemleridir.

Problemlerin doğru olarak çözülebilmesi, gerçek sistemin yeterince incelenmesi ve uygun modellerin oluşturulması ile mümkündür. Batı Karadeniz Bölgesinde çok sayıdaki orman depolarından orman ürünü işleyen fabrikalara doğru yapılan hammadde tedariki Transport Modeli ile optimize edilmeye çalışılmıştır (9).

Ülkemizde orman ürünlerinin istif yerlerinden ya da ara depolardan son depo ve fabrikalara taşınmasında en fazla tercih edilen araç tipi kamyonlardır. Daha çok kısa tomruk taşımacılığında ya da kağıtlık odun, sanayi odunu ve yakacak odun gibi orman ürünlerinin taşınmasında kullanılan bu araçlar iki veya üç akstan meydana gelirler.

Taşıma şekli kamyon kasası kapalı olarak veya özel dikmelerin kullanılması halinde açık olarak yapılır. Bugün ana orman yollarında seyreden kamyonlara iğne yapraklı ağaç tomruklarından 15–20 m<sup>3</sup>, yapraklı ağaç tomruklarından ise 10–14 m<sup>3</sup> tomruk yüklemek mümkün olabilmektedir. Bu miktarları arttırdığımız oranda taşımadaki verim de kendiliğinden artacaktır.

Karayolları Trafik Yönetmeliğinin 144. maddesi gereğince, karayollarında trafiğe çıkarılacak araçlarda yüklü ve yüksüz olarak uyulacak boyutlar ve karayolu yapısına zarar vermeden güvenle seyredebilecekleri ağırlıklar tespit edilmiştir. Gerek orman yolu, gerekse karayolu üzerinde taşıma yapan kamyonlar köprülerden geçerken de bazı şartlara uymak durumundadır.

### Materyal ve Metot

#### Araştırma Materyali

Araştırmaya konu Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Artvin, Taşlıca, Tütüncüler, Ortaköy, Saçınka, Madenler ve Zeytinlik Orman İşletme Şefliklerinden oluşmaktadır.

Bölgenin yıllık ortalama etası 1993 yılı itibarıyla 156118 m<sup>3</sup>'tür. Yıllık üretim ise dikili kabuklu gövde hacmi olarak toplam 92000 m<sup>3</sup>'tür. Toplam 67000 m<sup>3</sup> olan yapacak odun üretiminin 45000 m<sup>3</sup>'ü ladin, 13200 m<sup>3</sup>'ü göknar, 5000 m<sup>3</sup>'ü sarıçam ve 3800 m<sup>3</sup>'ü kayın cinsindedir.

Artvin Orman İşletme Müdürlüğü depolama faaliyetleri için 6 adet depo mevcuttur. Bunlar Şantiye, Kırklar, Bağlar, Sarıbudak, Zeytinlik 1 ve Zeytinlik 2'dir.

Artvin Orman İşletme Müdürlüğünde orman emvalinin rampalardan depolara taşınması orman yolları üzerinde ortalama 30 km'lik bir taşımayı gerektirmektedir. Yörede orman yolunun durumuna göre tek veya çift akslı, 20 yaş

civarında başta Dodge AS 600 olmak üzere Ford, BMC ve Thames tipi kamyonlar kullanılmaktadır (10).

### Araştırma Metodu

Yapılan çalışmada öncelikle literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Sonra Artvin Orman İşletme Müdürlüğü, İşletme Şeflikleri, orman depoları ve kamyonlar hakkında genel bilgiler, mevcut orman yolları son durumu itibarıyla 1/25000'lik harita üzerine işlenmiş ve teknik açıdan değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Transport modeli uygulaması öncesinde her bölge için kamyonla taşımada fiyat tespiti yapılmıştır. Bunun için başta kullanılacak yolların miktarı olmak üzere 161-A sayılı tebliğde de ayrıntılı olarak konu edilen Vahidi Fiyat Kararı için T güçlük zammı değeri tespit edilir. Yöredeki 1995 yılına ait mevcut tüm vahidi fiyat kararları incelendiğinde aşağıda belirtilen formül ile ibrelili tomruk için T güçlük zammı değerini hesaplamak mümkün görülmüştür. Burada H: Ham yol-km (1/5'i çamur olarak alınmıştır), S: Stabilize yol-km, A: Asfalt yol-km ve T: Güçlük zammı olarak simgelenmiştir.

$$T = 30 + (H+S+A-5) \times 1.6 + A + (H+S) \times 3.6 + (5 \times H/5) + 20$$

Daha sonra buradan ibrelili tomruk için 1995 yılı kamyonla taşıma fiyatı TL olarak şu formülle bulunmuştur.

$$F = 122970 \times (1 + (T/100)) \times (1 + P)$$

Burada P1/P2, yani engelsiz şartlarda taşınabilen miktar/engelden dolayı taşınabilen miktar değeridir. Bu P değeri ( $P = (P1-P2) / P2$ ) yapılan incelemede pratikte olduğu gibi Artvin İşletme Şefliği için 0.20, Ortaköy İşletme Şefliği için 0.25 ve diğer işletme şeflikleri için ise 0.30 olarak alınmıştır. Yapraklılarda birim fiyat ibrelili değerlerin 1.30 katı kadardır. Yakacak odun fiyatı ise tomruk fiyatının % 60'ı kadardır.

Bu iki formüle ait sonuçlar Basic'te hazırlanan bir programla kısa sürede temin edilmiştir. Elde edilen veriler transport modellerinde minimizasyon için iterasyonlara tabi tutulmuştur. Bu konuda QSB paket programından yararlanılmıştır.

Daha sonra elde edilen bulgular tartışılmış, sonuç ve öneriler ortaya konulmuştur.

### Bulgular ve Tartışılması

#### Bölgede Orman Yolları, Taşıma Durumu ile Birim Fiyatlar Açısından Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması

Artvin İşletme Müdürlüğüne ait orman yol durumu değişiklikleri de içeren son haliyle (1995 yılı) Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan görüleceği üzere işletme şeflikleri arasında yol yoğunlukları itibarıyla farklılıklar sözkonusudur (11).

Bölgede orman yolları üzerinde gerçekleştirilen kamyonla nakliyat mesafesi genelde 25-35 km arasında değişmektedir. Bu yolların çoğu ham yol olup bir kısmı stabilize ve depolara yakın olan diğer bir kısmı da asfalttır. Genelde dağlık araziden geçen ve yüksek eğimli, çok sayıda kurp ihtiva eden bu orman yolları çoğunlukla üst yapıdan da mahrumdur. Yollarda ortalama eğimler ise % 2-10 arasında değişmekte olup ters eğimlere az sayıda ve kısa mesafelerde rastlanmıştır.

Tablo 2'ye göre toplam 132 adet rampadan kamyonla yapılan taşımalarda en fazla taşıma mesafesine Taşlıca ve Tütüncüler bölgelerinde rastlandığı, yine Taşlıca, Saçınka ve Ortaköy bölgelerindeki orman yollarının daha bozuk olduğu ortaya konulmuştur. Bu nedenle güçlük zammı değeri bu bölgelerde diğerlerine oranla daha fazla bulunmuştur. Bu durum fiyatlara da yansımıştır. Tüm bölgelerde rampadaki rakımlar ortalama 1500-1700 m arasında değişmektedir.

İşletme Şefliği	Toplam Yol Km	Orman İçi-Km	Orman Dışı-Km	Mevcut Yol-Km	Yapılacak Yol-Km	Mevcut Yol *Yoğ. m/ha
Artvin	101+1	101+1	-	83+6	17+5	19.9
Taşlıca	192+5	192+5	-	69+0	129+5	6.8
Tütüncüler	198+9	165+3	33+6	117+4	81+5	15+4
Saçınka	185+0	185+0	-	156+4	28+6	14.8
Ortaköy	216+9	211+9	5+0	131+6	85+3	8.3
Madenler	164+9	164+9	-	129+6	35+3	7.0
Zeytinlik	175+3	167+3	8+0	120+4	54+9	10.6
Atila	63+0	63+0	-	58+0	5+0	15.9
<b>Toplam</b>	<b>1297+6</b>	<b>1251+0</b>	<b>46+6</b>	<b>860+0</b>	<b>437+6</b>	<b>10.5</b>

Tablo 1. Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Orman Yol Durumu (1995).

\* İtibari yol yoğunluğu (mevcut orman yolu/orman alanı) = 10.5 m/ha.

Tablo 2. Artvin İşletme Müdürlüğünde 161-A Sayılı Tebliğe Göre Uygulanan Kamyonla Taşıma Birim Fiyat Ortalama Değerleri (1995).

İşletme Şefliği	Depo Yeri	Rampa Sayısı	B km	C km	D km	L3 km	Güçlük Zammı (T)	P1/P2	LnG Tom. TL/m <sup>3</sup>	Kn Tom. TL/m <sup>3</sup>	Yakacak İbrelili	Odon (TL/st) Yakraklı
Artvin	Zeytinlik-1,2	1	25.5	3	22.5	1	177.8	17/14	413348	537352	248009	322411
Artvin	Şant., Zey-1,2	7	31.9	19.1	12.7	2.2	151.0	16/17	350327	469516	210196	293556
Taşlıca	Bağlar	1	40	-	20	10	227.0	20/17	470489	611611	282281	366966
Taşlıca	Şant., Zey-1,2	8	44.4	15.2	24.2	8.4	267.8	20/16	590902	765959	354541	458163
Tütüncüler	Şant., Zey-1,2	2	38.5	-	36	7	283.4	21/16	735504	956158	441198	573695
Tütüncüler	Şantiye	3	18	6	19.3	8	139.6	19/15	507100	659229	275913	358686
Tütüncüler	Bağlar, Zey-1,2	2	43.5	-	14.5	6	178.0	21/16	531138	690504	318683	414288
Tütüncüler	Şan.Bağ.Zey-1,2	1	45	-	25	15	270.2	19/14	726553	980026	435931	588015
Saçınka	Şantiye	12	23.6	-	23.6	22.6	261.5	17/13	587520	763769	375491	484172
Saçınka	Kırlar	11	38.6	13.7	24.9	24.1	310.0	17/13	664437	868983	480783	538061
Ortaköy	Bağlar	10	35.1	-	20.4	20.4	299.2	16/13	571018	738995	342610	443390
Madenler	Zeytinlik-1,2	20	25.7	3	20.5	7.4	195.5	17/13	353999	-	205505	-
Zeytinlik	Zeytinlik-1,2	31	23.8	7.3	16.5	6.7	180.4	17/13	450894	586163	270534	340887
Zeytinlik	Sarıbudak	23	12.6	-	12.6	7.2	151.8	17/13	406672	528674	243083	320731

\* Çam tomruk birim fiyatları LnG Tomruk fiyatları ile, Kağıtlık odun birim fiyatları da ibrelili yakacak odunla aynıdır. B: Toplam taşıma mesafesi, C: Eski tip karayolu, D: Orman yolu, L3: Bataklık, kayalık, ham yol miktarı P=P1/P2: Engeliz şartlarda taşınabilen miktar/Engelden dolayı taşınabilen miktar.



Şekil 1. Taşlıca Bölgesinde Orman Yolları Üzerinde Kamyonla Yapılan Kağıtlık Odun Taşınması Şekli.

Yine üretilen bu odun hammaddesi transportu Şantiye deposuna Artvin, Taşlıca, Tütüncüler ve Saçınka bölgelerinden sadece yapacak odun şeklinde, Kırlar deposuna sadece Saçınka bölgesinden yapacak ve yakacak odun şeklinde, Bağlar deposuna sadece Ortaköy bölgesinden yapacak ve yakacak odun şeklinde, Sarıbudak

deposuna sadece Zeytinlik bölgesinden yakacak odun şeklinde, Zeytinlik-1 deposuna Artvin, Taşlıca, Madenler ve Zeytinlik bölgelerinden sadece yapacak odun şeklinde, Zeytinlik-2 deposuna Artvin, Taşlıca, Madenler ve Zeytinlik bölgelerinden sadece yakacak odun şeklinde kamyonlarla gerçekleştirilmiştir.

### Bölgede Uzak Nakliyatın Minimize Edilmesi (Transport Modeli) Sonucunda Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması

Bunun için öncelikle transport modeline baz teşkil edecek bölgelerin 1995 yılı yaklaşık üretim durumları ile orman depolarının kapasiteleri Tablo 3 ve 4'de ortaya konulmuştur.

Tablo 3. Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Üretim Durumu (1995).

İşletme Şefliği	Yapacak Odun m <sup>3</sup>	Yakacak Odun Ster
Artvin	1600	2300
Taşlıca	5800	1800
Tütüncüler	6250	3200
Saçınka	6500	2000
Ortaköy	16200	11000
Madenler	3750	1000
Zeytinlik	4700	2600
Toplam	44800	23900

Bölgede kamyonla taşıma için 161-A sayılı tebliğe göre elde edilen T değerlerinin (261.3) ülke ortalamasının (192.3) çok üzerinde olması (OGM 1995 Yılı Döner Sermaye Bütçesi), ülkenin diğer yerlerine göre yörede kamyonla taşımanın zorluğunun bir göstergesidir. Bu durum sürütme işi için de geçerlidir.

Tablo 4. Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Depolarının Kapasitesi.

İşletme Şefliği	Yapacak Odun m <sup>3</sup>	Yakacak Odun Ster
Şantiye	8000	-
Kırlar	6000	3000
Bağlar	20000	5000
Sarıbudak	4000	1000
Zeytinlik-1	10000	-
Zeytinlik-2	-	15000
Toplam	48000	24000

T değeri, yani güçlük zammı için yöntem kısmındaki formül yöre için de her bölge şartlarına uyarlanarak kullanılmıştır. Her bölge ve rampa için oluşturulan T (güçlük zammı) değerinden ortaya çıkan bu kamyonla taşıma vahidi fiyatlarına göre değişik yöntemlerle iterasyonlar sonucunda minimizasyon uygulanmıştır (Tablo 5). Buna göre Transport Methods paket programı (QSB) uygulaması ile ibrelilerde tomruk ve yakacak odun için ayrı ayrı Tablo 6 ve 7 elde edilmiştir.

İbrelili tomruk halinde taşımalar tüm transport metodları ile iterasyonlara tabi tutulmuş ve 6. iterasyonda aynı minimum sonuca yani 22.19858 milyar TL sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Sarıbudak deposunda 3200 m<sup>3</sup>lük yer daha kalmıştır.

İbrelili yakacak odun halinde taşımalarda ise yine tüm transport metodları ile iterasyonlara tabi tutulmuş ve 5.

Tablo 5. Artvin Orman İşletme Müdürlüğünde Vahidi Fiyata Esas Teşkil Eden T Değerleri ile İbrelili Tomruk Vahidi Fiyat Değerleri-1995.

Depo Yeri	Artvin (A) T değeri TL/m <sup>3</sup>	Taşlıca (T) T değeri TL/m <sup>3</sup>	Tütüncüler (B) T değeri TL/m <sup>3</sup>	Saçınka (S) T değeri TL/m <sup>3</sup>	Ortaköy (O) T değeri TL/m <sup>3</sup>	Madenler (M) T değeri TL/m <sup>3</sup>	Zeytinlik (Z) T değeri TL/m <sup>3</sup>
Şantiye (1)	148.20	280.00	195.00	205.40	323.20	339.80	308.80
	366.254	607472	471590	488215	650511	703069	628377
Kırlar (2)	162.00	250.00	262.40	135.00	300.60	317.20	286.20
	386618	559514	579336	375673	615772	666940	593638
Bağlar (3)	187.00	292.40	278.60	203.40	232.20	267.00	236.00
	423509	627295	605234	485018	510633	586690	516474
Sarıbudak (4)	258.40	387.60	358.80	273.80	335.80	327.00	242.00
	528869	779482	733442	597560	669879	682606	525697
Zeytinlik-1 (5)	174.60	280.00	276.00	197.20	253.00	248.80	199.60
	40521	607472	601077	475107	542605	557595	460523
Zeytinlik-2 (6)	180.00	310.00	281.20	202.40	258.20	251.40	199.60
	414360	655430	609390	483420	550598	561752	460523

iterasyonda aynı minimum sonuca yani 7.44768 milyar TL sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Zeytinlik-2 deposunda 3200 m<sup>3</sup>'lük yer daha kalmıştır.

Tablo 6. İbrelili Tomruk İçin 6. İterasyonla Bulunan Minimize Edilmiş Maliyet Değeri.

İşletme Şefliği	Depo Yeri	İbrelili Tomruk m <sup>3</sup>	Maliyet TL/m <sup>3</sup>
Artvin	Şantiye	1600	366254
Taşlıca	Şantiye	150	607472
Taşlıca	Bağlar	3300	627295
Taşlıca	Zeytinlik-1	2350	607472
Tütüncüler	Şantiye	6250	471590
Saçınka	Kırlar	6000	375673
Saçınka	Bağlar	500	485018
Ortaköy	Bağlar	16200	510633
Madenler	Zeytinlik-1	3750	557595
Zeytinlik	Sarıbudak	800	525697
Zeytinlik	Zeytinlik-1	3900	460523
Toplam	6. iterasyonda	48000 m <sup>3</sup>	22198580000 TL

Tablo 7. İbrelili Yakacak Odun İçin 5. İterasyonla Bulunan Minimize Edilmiş Maliyet Değeri

İşletme Şefliği	Depo Yeri	İbrelili Yak. Odun ster	Maliyet TL/ster
Artvin	Zeytinlik-2	2300	248616
Taşlıca	Kırlar	1000	335708
Taşlıca	Zeytinlik-2	800	393258
Tütüncüler	Zeytinlik-2	3200	365634
Saçınka	Kırlar	2000	225404
Ortaköy	Bağlar	5000	306380
Ortaköy	Zeytinlik-2	6000	330359
Madenler	Zeytinlik-2	1000	337051
Zeytinlik	Sarıbudak	900	315418
Zeytinlik	Zeytinlik-2	1700	279314
Toplam	5. iterasyonda	24000 ster	7447680000 TL

Yukarıdaki tablolar dikkate alındığında ve işletmede kamyonla orman yolları üzerinde taşınan tomruk miktarının % 3.8'inin yapraklı, yakacak odun miktarının % 60.49'unun yapraklı olması nedeniyle;

$$22198580000 \times (0.038 \times 1.30 + 0.962) = 22451643810 \text{ TL}$$

$$7447680000 \times (0.6049 \times 1.30 + 0.3951) = 8799210490 \text{ TL}$$

$$\text{lif-levha fabrikası deposuna taşıma gideri} = 6353935000 \text{ TL}$$

$$\text{Toplam} = 37604789300 \text{ TL}$$

$$\text{Genel Toplam Gider (\% 10 geri ödeme ile birlikte)} = 41365268230 \text{ TL}$$

ortalama bir değer olarak karşımıza çıkacaktır. İşletmede nakliyeciler için serbest olan depo seçimi sonucunda pratikte ortaya çıkan değerler karşılaştırıldığında ortaya çıkan nakliyat farkı gideri ise;

$50975974000 \text{ TL} - 41365268230 \text{ TL} = 9.610706$  milyar TL olarak bulunmuştur. Buna göre minimizasyonla elde edilen ortalama 9.6 milyar TL'lik zarar önlenerek kâra geçilmiş olunacaktır.

## Sonuçlar ve Öneriler

### Sonuçlar

Artvin Orman İşletme Müdürlüğünde planlanmış orman yol ağının halihazırda % 66'sı gerçekleştirilmiştir. Ortalama yol yoğunluğu ormanlık alanlarda 10.5 m/ha'dır. İşletme şefliklerinin 6 adet depoya olan uzaklıkları toprak, stabilize ve asfalt yol ile sağlanmakta olup 35 km civarında değişmektedir.

Kamyon sayısı yeterli olan bölgede bir kamyonun normal şartlarda günde ortalama bir sefer yapabileceği anlaşılmıştır. Genelde taşınamayan gelecek yıla kalmış emvale rampalarda rastlanılmamıştır. Bölgede taşıma yapan kamyonların ortalama yaşları 20 olarak tespit edilmiştir. Kamyonlar genelde 3 akslı, kasalı ve AS 600 Dodge tipindedir.

Bölgede her yıl yapılan ortalama 45 bin m<sup>3</sup> yapacak ve 26 bin ster yakacak odun taşınması rastgele değil de Transport Modeline göre organize edildiğinde 9.6 milyar TL civarında bir tasarrufun sağlanacağı ortaya çıkarılmıştır. Yörede hesap edilen T güçlük zammı değerleri de ülke ortalamasının çok üzerinde bulunmuştur.

Bölgede genelde ibrelili tomruklar ortalama 14 m<sup>3</sup>/sefer, yapraklı tomruklar 9 m<sup>3</sup>/sefer değerleri ile taşınırken yakacak odun verimi ortalama 20 ster/sefer olarak gerçekleşmiştir.

Kısaca halihazırda orman yol yoğunluğu oranı düşük ve mevcut yolların da bakımsız olduğu yörede uzak nakliyat tam mekanize olmuş ancak sadece kamyonla nakliyat şekline rastlanılmıştır. Özellikle kamyonla yapılan toplam yapacak odun kamyon seferlerinin % 24'ünün 10 m<sup>3</sup>'ün altında düşük kapasite ile yapılması nedeniyle yer yer traktörle taşınmanın uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

### Öneriler

Yapılan bu çalışma sonrasında elde edilen sonuçlar da dikkate alındığında şu öneriler ortaya konulmuştur:

– Orman yolları en kısa sürede tamamlanmalıdır. Orman yol standartları yükseltilmeli ve bu amaçla mevcut

makina parkı da ülke genelindeki gereksinmeye paralel olarak yenilenmelidir.

– Orman yollarında üst yapı çalışmaları tamamlanmalıdır.

– Orman yollarının ormanlık alandan geçen kısımlarında kar erimesi geç olmakta ve bu da nakliyata olumsuz yansımaktadır. Bu yerlerin belirlenip yol kenarlarının güneş göreceği şekilde açılması gereklidir.

– Kamyonla taşımada telsiz ağı kurulmalıdır.

– Düşük emval taşıması görülen alanlarda kamyonla taşıma yerine traktörle taşımalar yapılmalıdır.

– Bölmeden çıkarma çalışmalarına erken başlanmalı veya mümkün olduğu yerlerde kış üretimine gidilmelidir.

– Bölgede orman depolarının alt yapı tesislerindeki eksiklikler en kısa zamanda tamamlanmalıdır.

– Kışın depodan yapılacak taşıma zorluğu nedeniyle Sarıbudak ve Kırklar depoları, Çoruh kenarında kiralanacak düz ve geniş bir alanda tek depo haline getirilmelidir.

– Hızlı taşıma ve sık sık yapılacak satışlarla depo kapasitelerini yükseltmek ve depoları rahatlatmak mümkündür.

– Depolarda çalıştırılan makineler için yıllık çalışma plânı hazırlanmalı ve zamanında uygulanmalıdır.

– Uzun vadeli önlemler olarak, odun hammaddesinin depolanmasını gerektirmeyen veya en az gerektiren bir üretim sistemine geçiş önlemleri alınmalıdır.

## Kaynaklar

1. Erdaş, O., Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem seçimi, KÜ O.F. Dergisi, Cilt: 9, Sayı: 1-2, 91-113s., Trabzon, 1986.
2. Shen, Z., Session, J., Log Truck Scheduling By Network Programming, Forest Products Journal, Vol. 39, No. 10, 47-50 p., 1989.
3. Aykut, T., Bolu Mintikasında Yapılan Araştırmalara Göre Kamyonlarla ve Traktör-Treylerle Nakliyatın Çeşitli İş Safhalarına Ait Standart Süreler, I.Ü Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt: 22, Sayı: 2, 1972.
4. Ayaz, M., Efficiency and cost of timber transportation by Gattu, The Pakistan Journal of Forestry, 83-90 p., Peshawar, 1990.
5. Abeli, W., Ole-Meludie, R.E.L., Estimation of Truck Hauling Costs in Mountainous Forest Areas, Tanzania Record, No: 46, Monogoro, 1990.
6. Eeronheimo, O., Procurement and Use of Forest Chips in Industry Situation in Spring 1980, Folia Forestalia, No. 471, 24 p., 1981.
7. Kılıçbay, A., İktisadi Planlama, I.Ü. İktisat Fakültesi Yayını, İstanbul, 1981.
8. Donalp, P., Thompson, G.L., Programming and Probability Models in Operations Research, California, 1973.
9. Gavcar, E., Orman Ürünleri Sanayii Kurumu'nda (ORÜS) Hammadde Tedarik Optimizasyonu (Batı Karadeniz Bölgesi Örneği), (Yayınlanmamış Doktora Tezi), 139 s., İstanbul, 1992.
10. Şirinoğlu, A., Marka ve Tiplerine Göre Araçların Teknik Özellikleri, TMMOB Makina Müh. Odası Yayın No: 38, 126 s., 1984.
11. Acar, H.H., Ormancılıkta Transport Planları ve Dağlık Arazide Orman Transport Planlarının Oluşturulması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 151 s., Trabzon, 1994.