

---

SERİ

**B**

CİLT

**52  
53**

SAYI

**2  
1-2**

**2002  
2003**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

## DERGİSİ



F.1

---

## ORMAN YOLLARI İLE LASTİK HAVA BASINCININ İLİŞKİSİ

Ar.Gör.Abdurrahim AYDIN<sup>1)</sup>  
Ar.Gör.A.Oğuz ALTUNEL<sup>2)</sup>  
Y.Doç.Dr.Necmettin ŞENTÜRK<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Ormanlık faaliyet ve hizmetlerinin sürdürülebilmesi, ormanların işletmeye açılması ve her türlü orman ürününün ekonomik olarak taşınmasına hizmet eden orman yollarının meşçereye, toprağa ve doğal peyzaja, en az zarar verebilecek şekilde planlanması yanında; yol yapım, bakım ve nakliyat çalışmalarının da en az bir harcama ile yapılabilmesi olanaklarının araştırılması gereklidir. Çünkü, orman ürünleri taşımacılığında faaliyet alanının büyük ve doğal koşullar altında olması, alt yapı sistemlerinin boyutunu ve maliyetini artırmaktadır.

Gerek nakliyat masraflarının gerekse yol yapım ve bakım giderlerinin azaltılabilmesine yönelik bir çok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalardan biri de Amerika Birleşik Devletleri'nde II. Dünya Savaşı sırasında askeri amaçlarla geliştirilen, günümüzde ise pek çok sivil kuruluş gibi ormanlık örgütü tarafından da kullanılan ve araçlara kolaylıkla monte edilebilen Merkezi Lastik Şişirme (CTI, Central Tire Inflation) Sistemidir. Bu sistemin kullanılması yani orman ürünlerini taşıyan araçlara monte edilen Merkezi Lastik Şişirme Sisteminin devreye girmesi ile gerek yol üst yapısı çalışmalarında ve gerekse nakliyat masraflarında büyük oranda tasarruf sağlanabileceği ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada ; yol yapım, bakım ve nakliyat masraflarının azaltılması, taşıma periyodunun uzatılması, yol yüzeyinden taşınan sediment miktarının azaltılması ve lastiklerin daha uzun bir süre kullanılmasına olanak sağlayan Merkezi Lastik Şişirme Sisteminin açıklanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler: Merkezi Lastik Şişirme, Orman Yolları, Sediment Azalması**

<sup>1)</sup> İ.Ü.Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı

<sup>2)</sup> İ.Ü.Orman Fakültesi Ölçme Bilgisi ve Kadastro Anabilim Dalı

## RELATIONSHIP BETWEEN FOREST ROADS AND TIRE PRESSURE

## Abstract

The possibilities of minimum expence forest road construction and maintenance, and transportation works, as well as environmentlly sound planning of these roads must be investigated in order to keep up with the forestry applications, because the size of pertaining industry is so complex that the immensity and expences of preparation works are risen.

Many studies have been undertaken in order to keep transportation and road construction and maintenance expences at reasonable levels. CTI (Central Tire Inflation) is one of them, developed during World War II for military purposes and, very well suited to numerous aspects of the civil transportation today. When applied to the transportation in the forestry applications, it is proven to be very cost effective in both road maintenance and transportation expences.

In the scope of these paper, a general introduction to CTI to reduce the road construction, maintenance and transportation period, to decrease the amount of sediment from road surface and to increase the life of the truck tires, was given.

Keywords: Central tire inflation, Forest roads, Sediment reduction.

## 1. GİRİŞ

Hem orman ürünlerini taşımak hem de diğer ormancılık faaliyetlerini (ağaçlandırma, koruma vs) yürütebilmek amacıyla her yıl yeni orman yolları inşa edilmektedir. Hem yeni inşa edilecek bu yolların ve hem de daha önceden yapılmış yolların bakım ve onarımı için büyük harcamalar yapılmaktadır. Orman ürünleri taşımacılığında işin doğası gereği faaliyet alanının büyük ve doğal koşullar altında olması altyapı sisteminin boyutunu ve maliyetini artırmaktadır (STUROS ve ark. 1995).

Orman yollarının gerek yapımı sırasında maliyetinin azaltılması ve gerekse çevreye verdiği zararları azaltmak için 1983 yılında Birleşik Devletler Tarım Bakanlığı Ormancılık Servisi (USDA Forest Service) tarafından; ilk uygulamaları 1930'lu yıllara, geliştirilmesi ise II. Dünya Savaşına dayanan Merkezi Lastik Şişirme kavramı ortaya atılmış ve bu uygulamaların orman yollarında orman ürünleri taşımacılığı yapan araçlarda uygunluğunu test etmek için bazı çalışmalar yapılmıştır.

20. yy başlarında sürücüler, yumuşak yani düşük basınçlı lastiklerin orman ürünleri taşımacılığında kullanılmasının daha uygun olacağı görüşünde birleşmekteydiler. 1920'li yılların ortalarında, o zaman taşımacılıkta kullanılan lastiklerin tabanlarını genişletmeye (Şekil 1), daha sonra da günümüzde kullanılan lastiklerin aksine zemine temas eden yüzeyleri düz olan o zamanın lastiklerine hem çekiş kolaylığı sağlaması hem de zemini daha iyi kavraması için dişli lastiklerin üretimine başlanmıştır. Lastik teknolojisindeki bu ilerlemeler sonucu 1920'li yılların sonlarına doğru günümüzde de kullanılmakta olan hava basınçlı lastikler üretilmeye başlanmıştır.

1934 yılında Oregon ve Washington eyaletlerinde nakliyat işlerinde çalışan ve bir orman ürünleri nakliyatçısı olan Lloyd Christensen'e ait Good Year Lastik ve Kauçuk Şirketi tarafından kauçuktan oluşan ve uzun yıllar boyunca nakliyat işlerinde standart lastik ebadı olarak kabul gören, kamyon lastiği üretilmiştir. Daha sonraki yıllarda araçların taşıdıkları yük miktarlarının

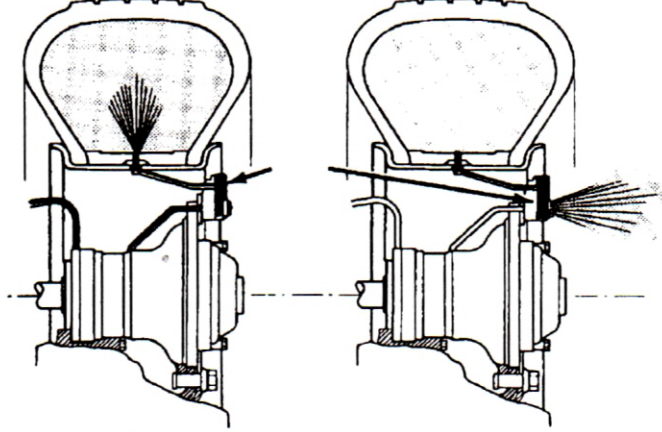
artması ve yol yapım teknolojisindeki ilerlemelerle paralel olarak araç hızlarının da artmasıyla lastiklerin hava basınçları günümüzde kullanılmakta olan 90-120 psi<sup>1)</sup>'a kadar ulaşmıştır.



Şekil 1: 1920'li yıllarda orman ürünleri taşımacılığında kullanılan bir kamyon (USDA 1993).

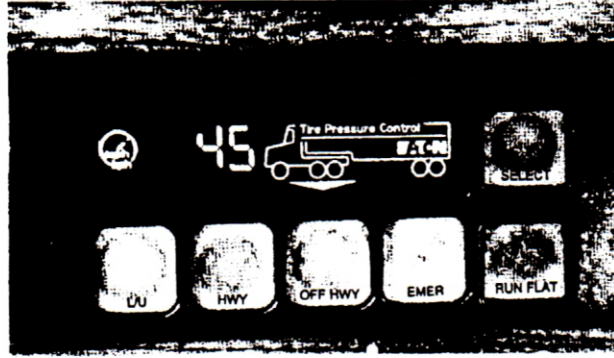
CTI, araçlara monte edilen ve sürücüye hareket halinde bile lastik hava basıncını ayarlama olanağı sağlayan bir sistem olarak tanımlanabilir ( FOLTZ 1994a; SIMONSON 1994; WATKINS 1991). Bu sistemle, lastik hava basıncının 45 psi'den 75 psi'a çıkarılması 4-5 dakikalık bir zamanda gerçekleştirilmektedir. 45 psi'den 100 psi'a çıkarılması ise yaklaşık 13 dakikalık bir zamanda gerçekleştirilmektedir (Resim 2) (USDA1993). Lastik hava basıncının yüksek ya da düşük olması konfor açısından karşılaştırıldığında, lastik hava basıncının düşük olmasının sürücü koltuğundaki titreşimleri %10-25 arasında azalttığı tespit edilmiştir. Bu durum aracın sürüş güvenliği açısından önemlidir (ALTUNEL 1996). Düzenlemenin orman ürünleri nakliyatı yapan sürücülerin zamanla karşılaşmaları olası olan sırt ve boyun ağrıları gibi problemleri azalttığı da tespit edilmiştir (ALTUNEL/deHOOP 1998). Lastik hava basıncı; yük miktarı ve yol durumuna göre yakıt, yol ve sürücü güvenliği açısından maksimum faydayı sağlamak üzere CTI sayesinde değiştirilebilmektedir (Şekil 3). Lastiklerdeki hava basıncının değiştirilmesi yani lastiklerdeki havanın boşaltılması veya lastiklere hava basılması aracın yüklü olup olmamasına, yolun üst yapısının olup olmamasına veya yolun alt yapısını oluşturan zeminin gevşek bir strüktür gösterip göstermemesi gibi yol şartlarına göre tayin edilmektedir. Asfalt veya kaplamalı yollarda yani araçların yüksek hızda seyredebileceği yollarda lastik hava basıncının yüksek, orman yolu gibi çoğu zaman üst yapıdan yoksun veya düşük standartlı ve daha düşük hızda seyredebilecek

1) Basınç birimidir. 15 psi=1 atü=1 bar'dır.



Şekil 2: CTI ile lastiklere hava basılması ve lastiklerden hava boşaltılması.(USDA 1993)

yollarda ise lastik hava basıncının daha düşük tutulması; yol üst yapı kalınlığının, yol yapım ve bakım masraflarının ve yol yüzeyinden sediment taşınma oranının azalmasını sağlamaktadır. Çünkü yapılan araştırmalar, orman yollarında nakliyat yapan araçların lastik hava basınçlarının düşük tutulmasının, araç lastiklerinin daha az yıpranmasını, araç bakım masraflarının ve yol yüzeyinde lastik izleriyle oluşan çökmelerin azalmasını sağladığı gibi bu sayede aracın çekiş gücünün, yük ve sürücü güvenliğinin artırılabilceğini ve nakliyat periyodunun mevsimsel olarak uzatılabileceğini de ortaya koymuştur (GREENFIELD 1993).



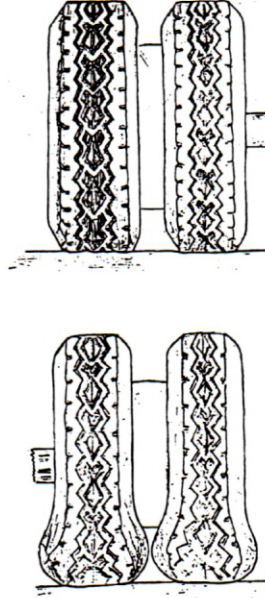
Şekil 3: Merkezi lastik şişirme sistemi kontrol paneli (KREYNS 1994)

## 2. LASTİK HAVA BASINCININ DÜŞÜK OLMASININ AVANTAJLARI

### 2.1. Yol Bakım Masraflarının Azaltılması

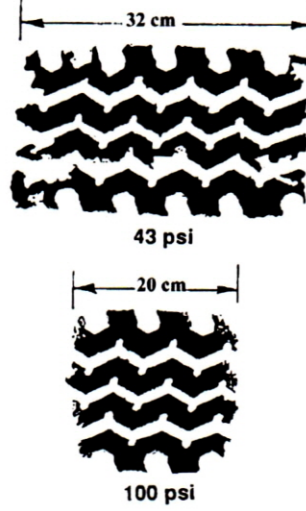
Lastik hava basıncı düşük olan araçlar ile lastik hava basıncı yüksek olan araçlara aynı miktarda yük yüklenip aynı yol üzerinde hareket ettirilirse; lastik hava basıncı düşük olan araçlar, lastik hava basıncı yüksek olan araçlara oranla daha az yol hasarına neden olurlar. Aynı zamanda düşük hava basıncına sahip araçlar tarafından kullanılan yollar, daha az kaplama malzemesi (üst yapı) gerektirir. Çünkü lastik hava basıncının düşük olması, daha geniş lastik temas yüzeyi sağlayacağı için yol yüzeyinde meydana gelen basınç, lastik hava basıncının yüksek olması durumunda meydana gelecek basınçtan daha düşüktür (GREENFIELD 1993) (Şekil 4).

1986 yılında Nevada Otomotiv Test Merkezi ( Nevada Automotive Test Center, NATC)'nde yürütülen çalışmalar sonucunda düşük lastik hava basıncının, yüksek lastik hava basıncına oranla yollarda meydana gelen hasarın tamiri için gerekli bakım masraflarını %80 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca NATC tarafından Oregon ve Alabama'daki Ormancılık Örgütü (USDA Forest Service) Mühendislik Araştırma Laboratuvarında yapılan testler sonucunda, ağır araçlarda düşük lastik hava basıncının kullanılmasıyla yolun ortalama ömrünün uzadığı ve daha önceden zarar görmüş yolları iyileştirdiği saptanmıştır. Yine, Mühendislik Araştırma Laboratuvarında yapılan benzer bir çalışmada, 100 psi basınçlı lastik kullanan ağır vasıtaların, geçtikleri orman yollarında bazı beton büz ve menfezleri kırdığı buna karşın aynı şartlarda 30 psi basınçlı lastik kullanıldığında ise büz ve menfezlerin kırılmadığının tespit edildiği ifade edilmiştir (GREENFIELD 1993).



Şekil 4: Lastik hava basıncı yüksek (üstte) ve lastik hava basıncı düşük (altta) olan lastiklerin profil görüntüleri (MEADE/SHAFFER 1992)

1992 Mart'ında FERIC (Kanada Orman Mühendisliği Araştırma Merkezi) tarafından Kuzey Alberta'da dondan çözülme sürecinde olan bir toprak yolda yapılan bir testte, basıncı düşük tekerleklerin kullanımının hava basıncı yüksek olan lastik kullanımına oranla %67 oranında daha az bir tekerlek izi oluşturduğunu saptamıştır. Bu testte kullanılan kamyon, hava basıncı yüksek olan lastik ile yol üzerinden geçtiği zaman yol üst yüzeyini yararak 23 cm derinliğinde bir tekerlek izi oluştururken (Şekil 5), CTI kullanılarak lastik basınçları düşürüldüğünde ise daha sığ ve daha geniş yüzeyli lastik izleri oluşmuştur. Bu durum yol bakım, dolayısıyla da tamir masraflarını azaltan önemli bir faktördür (BRADLEY 1991).



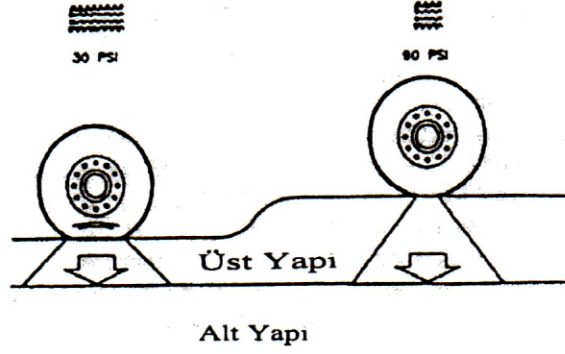
Şekil 5: Lastik hava basıncı ile lastik izi arasındaki ilişki (USDA 1997)

## 2.2 Yol İnşa Masraflarının Azaltılması

1998-1999 yılları arasında yürütülen çalışmalar sonucunda, USACE (Birleşik Devletler Ordu Mühendislik Birimi) tarafından çakılla kaplanmış orman yollarında CTI kullanılarak lastik hava basınçları düşürüldüğünde, kaplama materyalinden (üst yapıdan) %25 oranında tasarruf edilebildiği belirtilmiştir. Ancak bu sonuç sadece yol yüzeyi dikkate alınarak elde edilmiştir. Bu nedenle kazı ve dolgu şevlerindeki yüzey hasarı ile ilgili bir değer, bu oran içinde yer almamaktadır (BRADLEY 1993 a).

Lastik hava basıncının yüksek olduğu duruma göre, lastik hava basıncının düşük olduğu durumda yol yüzeyine basan lastik yüzeyinin daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 6).

Yapılan başka bir çalışmada nakliyat koşullarının çok zorlayıcı olduğu kış ve ilkbahar dönemlerinde yürütülen çalışmalarda, genellikle bu mevsimlerde kullanıma kapalı tutulan yollarda düşük lastik hava basıncı ile çalışılabildiği ve yollarda hasar meydana gelmediği tespit edilmiştir. Bu bulgulardan yola çıkılarak kışın ıslak zemin şartlarından dolayı kullanıma kapalı tutulan yörede, üst yapıda kullanılmakta olan çakıl malzemenin %50-75'i kullanılarak ince de olsa yol yüzeyinin kaplanabileceği ve böylece çakıl malzemesinde olduğu gibi, bunun yol yüzeyine serilmesinde ve sıkıştırılmasında da %25-50 oranında tasarruf sağlanabileceği tespit edilmiştir (BRADLEY 1993 a).



Şekil 6: Lastik hava basıncına göre gerekli altyapı ve üstyapı kalınlıkları ( BROWN/ SESIONS 1995)

CTI ile donatılmış olan araçların hem yol yapımı hem de bakım masraflarını azalttığı aynı zamanda çekişte zorlanan araçlara gereken yardım ihtiyacını ortadan kaldırdığı görülmüştür. Bu nedenlerle, orman ürünleri nakliyatında kullanılacak araçların lastik hava basınçlarının düşük tutulması ile, çalışma alanının büyüklüğüne ve ürünün miktarına da bağlı olarak, belirli bir oranda tasarruf sağlanmaktadır. Örneğin, deneme alanlarında yapılan çalışmalar, nakliyatta kullanılan araçların lastik hava basınçlarının düşük tutulması ile deneme alanında yıllık olarak 19-23 bin \$'lık bir tasarruf sağlandığı ortaya konmuştur (BRADLEY 1993 a).

POWELL/BRUNETTE (1991) tarafından yapılmış bir çalışmada; nakliyat yapan araçların lastiklerinin CTI sistemi ile donatılması sonucunda, Ormancılık örgütünün üst yapı dolgu malzemesinden yıllık yaklaşık olarak 300.000 \$'lık, nakliyecilerin de nakliyat masraflarından yıllık yaklaşık olarak 200.000 \$'lık bir tasarruf sağlandığı ifade edilmiştir.

Tablo 1: Kışın Kullanıma Kapalı 1000 m Uzunluğunda ve 34 cm Çakılla Kaplı Üst Yapılı Yollar İçin Tahmini Tasarruflar (BRADLEY 1993 a).

Üst Yapı Masrafları	Lastik Hava Basıncı Yüksek	Lastik Hava Basıncı Düşük	Fark	%
Kaplama için kullanılan çakıl	10.640 \$	7.800 \$	2.840 \$	26,69
Doldurma için kullanılan çakıl	800 \$	200 \$	600 \$	75
Tesviye masrafları	600 \$	300 \$	300 \$	50
Yardımcı (Çekici) Araç <sup>1)</sup>	19.800 \$	600 \$	19.200 \$	96,97
Toplam	31.840 \$	8.900 \$	22.940 \$	72,05

<sup>1)</sup> Kışın kullanıma kapalı olan bir yolda nakliyat yapılması durumunda, zeminin taşıma kabiliyetinin düşük olmasından dolayı tekerleklerin zemine batması veya araçların kayması sonucunda, kurtarma işlerinde çalıştırılan araçlar için yapılan harcamalardır.



Tablo 1'de görüldüğü gibi lastik hava basıncının düşük olması sonucunda, üst yapıda kullanılan malzeme harcamalarında %26,69'luk bir tasarruf sağlanırken, çekici vs gibi yardımcı araçlar için yapılan harcamalarda ise %96,67'lik bir tasarruf söz konusu olmaktadır.

**Tablo 2:** Kuzey Alberta'da İşletmelere Getirilen Hammadelerin Taşındığı Araçlardaki CTI Uygulama Sonuçları (BRADLEY 1993 a)

Çekici Tipi	İşletme Masrafları		Sefer Sayısı (Gün)	Toplam İşgücü (Gün sayısı/Yıl)	Nakliyat Masrafları	
	Km/\$	200Km/\$			Yıl/\$	M³/\$
Yarı Treyler	1,45	289	14	130	525.980	3,00
TAC B tipi Yarı Treyler	1,65	330	10	50	488.580	2,79
CTI Donanımlı TAC B Treyler	1,64	328	8	160	419.840	2,41

Tablo 2'den de görüleceği üzere, nakliyat yapan TAC B tipi yarı treylerlerin CTI ile donanımlı olması sonucunda hem işletme masraflarında (Km/\$) hemde nakliyat masraflarında (M³/\$) bir azalma söz konusu olmaktadır.

Bu işletme giderleri içerisinde CTI sisteminin araca montaj fiyatı da bulunmaktadır. CTI sisteminin araca monte edilmesi; 20 000 Dolar'lık (Kanada Doları) bir işletme giderini gerektirmesi yanında, aracın yakıt masraflarında da %4'lük bir artışa neden olmaktadır. Bununla birlikte CTI sisteminin kullanılması ile aracın tamir masraflarından %15, çekicinin lastik masraflarından %25 oranında ve treylerin lastik masraflarından da %15 oranında bir tasarruf sağlanmıştır (BRADLEY 1993 a).

### 2.3 Taşıma Periyodunun Uzatılması

Yapılan çalışmalar, orman ürünleri nakliyatı yapan araçlarda hava basıncı düşük olan lastiklerin kullanılmasının, aracın çekiş performansını arttırdığı gibi tekerleklerin zemine batmasını azalttığından dolayı, aracın nakliyat işlerinde kullanım süresinin de (gün/yıl) olarak arttığını ortaya koymuştur (BRADLEY 1993 b). Diğer bir deyişle CTI donanımlı kamyonların nakliyat işlerinde kullanılması taşıma periyodunu uzatmaktadır. Tablo 2'den de görüleceği üzere, CTI sistemi monte edilmemiş olan TAC B tipi yarı treyler yılda 50 gün orman ürünleri nakliyatında çalışabildiği halde, CTI sistemi monte edilmiş olan aynı tip treyler yılda 160 gün çalışabilmekte;. Yani çalışma süresi gün olarak 3 kattan fazla artmaktadır.

Amerikan Ormancılık Örgütü'nün Idaho, Alabama ve Alaska'da yürüttüğü testler sonucunda, lastik hava basıncının düşük tutulması ile, nakliyatın hava koşullarının elverişli olmadığı zamanlarda dahi yapılabileceği görülmüştür. Alaska'da yapılan testlerde ise kış mevsimine kadar taşımaya devam edilebileceği görülmüştür. Aynı zamanda hava basıncı düşük olan lastikler, hava basıncı yüksek olan lastiklerin kullanıldıkları zamanlarda oluşmuş ve yer yer 40 cm'ye kadar ulaşan derinlikteki tekerlek izlerinin düzelmesine de yardım ederek nakliyatın yıl içerisinde daha uzun süre ve düzenli olarak yapılmasına katkı sağlamıştır (ASHMORE 1987).

#### 2.4 Araç Çekiş Performansının Arttırılması

Aracın çekişinde artış sağlanması, yumuşak ve bağlayıcı madde içermeyen materyalle yani taşıma kapasitesi yüksek olmayan zeminlerde, üst yapısız olarak inşa edilmiş yol için özellikle önem kazanmaktadır.

Ayrıca lastiklerin düşük hava basınçlı kullanılmasının çekişi yapan aksa bağlı tekerleklerdeki patinajı engellediği ve yükseltileler ile karşılaşıldığında zıplamayı önlediği görülmüştür.

Amerikan Ormancılık Örgütü tarafından yürütülen "Çekiş Artışının Belgelenmesi" isimli çalışmalarda; hava basıncı düşük olan tekerleklerin kullanılması ile hava basıncı yüksek olan tekerleklere nazaran kumlu yol üzerinde %34, ıslak kil zeminde ise %17 oranında bir çekiş artışının sağlandığı tespit edilmiştir. Benzer bir çalışma da FERIC uzmanları tarafından yapılmıştır. Ancak FERIC uzmanları bu çalışmada, hava basıncı düşük olan tekerlekler ile gevşek çakıl üzerinde %34 oranında bir çekiş artışı sağlandığını tespit etmiştir. Bu araştırmaların sonuçlarına göre, CTI sistemi ile donatılmış araçların 4 tekerden çekiş kombinasyonu, çekişin ıslaklık ve buzlanmış yüzey yüzünden sınırlı olduğu durumlarda daha iyi performans sergileyeceğini ortaya koymaktadır (BRADLEY 1993 b).

#### 2.5 Yol Yüzeyinden Taşınan Sediment Miktarının Azaltılması

Dereye akan sedimentin, dolayısıyla akarsu habitatının ve su kalitesinin bozulmasının ana nedenlerinden birinin yollar olduğu kabul edilmektedir (FOLTZ 1994a). Orman alanlarındaki sediment üretiminin % 90'ından fazlası orman yollarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca sedimentasyon derelerinde akan suyun kalitesini bozmakta ve yaban hayatını da tehdit etmektedir (ELLIOT *ve ark.* 1994).

Yolların neden olduğu sedimentin % 60'ı dolduru şevlerinden, % 25'i yol yüzeyinden ve % 15'i de kazı şevleri ve kenar hendeklerinden kaynaklanmaktadır (GRACE *ve ark.* 1998).

1990 yılında ABD'nin Idaho Eyaleti'nde yapılan bir çalışmada; nakliyat yapan kamyonlarda hava basıncı yüksek olan lastiklerin yerine hava basıncı düşük olan lastiklerin kullanılması sonucunda, lastikler ile yol yüzeyinden yapılan sediment taşınmasında ortalama olarak %40'a varan oranda bir azalmanın olduğu saptanmıştır.

1994 yılında Intermountain Research Station tarafından yapılmış olan üç yıllık bir çalışmadan elde edilen ve Tablo 3'de verilmiş olan sonuçlara göre; lastik hava basıncı 90 psi olan araçlar ile orman ürünleri nakliyatının yapılması sırasında taşınan sediment miktarları dikkate alındığında, lastik hava basıncı 70 psi'a düşürüldüğünde taşınan sediment miktarında %44, lastik hava basıncı 30-70 psi arasında değişen değerlerde olduğu zamanda ise taşınan sediment miktarında %84'e kadar bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir (FOLTZ 1994b). Diğer bir ifade ile, orman ürünleri nakliyatının yapılması sırasında araçların neden olduğu sediment taşınması, lastik hava basıncının düşürülmesi ile % 84'e varan bir oranda azaltılabilmektedir.

**Tablo 3:** Lastik Hava Basıncının Düşük Olmasının Sediment Taşınması Üzerine Etkisi (FOLTZ 1994b).

Yıl	Yüklü Sefer Sayısı	Yağış (mm)	Lastik Basıncı	
			70 psi	30-70 psi
Sediment azalması				
1992	501	127	%28	%54
1993	601	508	%44	%84
1994	1117	279	-	%63

### 2.6. Lastik Ömrü Üzerine Etkileri

Amerikan Ormancılık Örgütü için NATC tarafından Mayıs 1987'de aynı yıl üretilmiş aynı model ve aynı tip 18 tekerlekli iki adet kamyon ile; AASHTO (Amerikan Devlet Karayolları ve Taşımacılık Çalışanları Birliği) standartlarına göre inşa edilmiş olan birbirine paralel iki pistte, lastik basıncının düşürülmesinin lastik dişleri ve lastiklerin yapısal performansları üzerindeki etkileri araştırılmak üzere testler yapılmıştır.

Test amacıyla paralel olarak inşa edilen bu yol; asfalt-beton karışımı kısımlar, çakıl serilmiş olan kısımlar, içinde elle yapılmış çukurlar olan kısımlar ve aşırı derecede iri taş parçaları ile döşenmiş olan kısımlar gibi 12 farklı bölümden oluşturulmuştur. Kaya parçalı kısım 10-15 cm yükseklik ve 5,7 cm temas yüzeyli çevreden getirilmiş taşlar ile kaplanmış, araçların her bir geçişinde söz konusu taşlardan her birinin lastiklerden her biri ile en az 35 defa, taşlı bölüm üzerinden 520 kez geçildiğine göre her bir lastiğin taşlarla en az 18200 defa temas etmesi sağlanmıştır.

Bu pistler üzerinde aşağıda sıralanan;

- 1- Taşlı bölüm de dahil olmak üzere test yolu üzerinde 6500 km ilerleme kaydedildikten sonra başlayan lastik diş yıpranması ölçümleri,
- 2- Hem görsel hem de X ışınları altında bütün lastiklerde yürütülen dayanıklılık tespitleri ,
- 3- Lastiğin sıcaklık profil ölçümleri; 6 adet lastik üzerine termik algılayıcılar yerleştirilerek yürütülmüş olan lastiğin sıcaklık profil ölçümleri,
- 4- Düşük basınç nedeniyle, lastiklerin jantlardan kurtulabileceği endişesiyle görsel olarak lastik oturma saptamaları

gibi testler yapılmıştır.

Lastik dişlerindeki yıpranma sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Testlerin yapıldığı yolda; düşük hava basıncıyla hareket eden lastiklerde, otoyollar için standart olan lastik hava basıncı ile hareket edenlere oranla %15 daha az lastik dişi aşınması tespit edilmiştir.

**Tablo 4:** Lastik Dişi Yıpranması Üzerinde Standart Otoyol Basıncına Göre Değişik Oranlarda Havası İndirilmiş Düşük Lastik Hava Basıncının Karşılaştırmalı Etkileri (GREENFIELD/COHN 1988)

Lastik Konumu	Otoyol Standart Lastik Hava Basıncı'na Göre Lastik Havası %8-12 İndirilmiş	Otoyol Standart Lastik Hava Basıncı'na Göre Lastik Havası %20-22 İndirilmiş
	Ortalama Aşınma (%)	Ortalama Aşınma (%)
1. Aks (2 lastik)	44,0	43,8
2. Aks (4 lastik)	27,9	24,1
3. Aks (4 lastik)	54,2	45,9
4. Aks (4 lastik)	17,1	14,6
5. Aks (4 lastik)	31,8	28,6

Lastik dayanıklılık testleri Tablo 5'te görülmektedir. Testlerde kullanılan bütün lastikler 15.000 km sonunda hatasız ve hava kaçırmadan seferlerini tamamlamışlardır.

**Tablo 5:** Düşük Hava Basıncı ve Yüksek Hava Basıncı Lastiklerde Meydana Gelen Zararların Karşılaştırmalı Sonuçları (GREENFIELD/COHN 1988).

Lastiklerde meydana Gelen Hasarlar	Otoyol Standart Basıncına Göre Lastik Havası %8-12 İndirilmiş	Otoyol Standart Basıncına Göre Lastik Havası %20-22 İndirilmiş
Lastik diş kesilmesi	147	49
Koruyucu tabakaya kadar inen derin kesikler	5	0

Yüksek hava basınçlı lastikler düşük hava basınçlı lastiklere oranla üç kat daha fazla lastik dişi kesilmesine maruz kalmışlardır ki bunlar koruyucu tabakaya kadar ilerlemiş 5 adet derin kesik de içermektedir. Düşük hava basınçlı lastiklerde koruyucu tabakaya kadar inen kesik saptanamamıştır. Yüksek basınçlı lastiklerin bir çoğu iki lastik arasına sıkışan taş parçaları neticesinde hasara uğramışlarken bu durum düşük hava basınçlı lastiklerde meydana gelmemiştir (GREENFIELD/COHN 1988).

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde ormancılık çalışmaları, değişik iklim ve topoğrafik koşullar altında dağınık durumda bulunan orman alanları üzerinde yürütülmektedir. Geniş ve çoğunlukla da dağlık alanlarda bulunan bu ormanların tekniğine uygun olarak işletilmesi ve her türlü ormancılık faaliyet ve hizmetlerinin sürdürülebilmesi için, bu alanların her şeyden önce iyi bir şekilde planlanmış ve inşa edilmiş yol ağı ile kavranmış olmasıyla mümkün olacaktır.

Orman yolları her yıl yaklaşık olarak 17 milyon m<sup>3</sup> asli orman ürünü olan odunun depolara ve fabrikalara ulaştırılmasına olanak sağlamakla birlikte; orman koruma, orman kadastro, erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmaları gibi diğer ormancılık çalışma ve hizmetlerinin yürütülmesinde de önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle, orman yollarının

meşcereye, toprağa ve doğal peyzaja en az zarar verebilecek şekilde planlanmasının yanında; yol yapım, bakım ve nakliyat çalışmalarının da en az bir harcama ile yapılabilmesi olanaklarının araştırılması gereklidir.

Orman ürünleri taşımacılığı ile ilgili olarak yapılan çalışmalar; ürün taşımacılığı yapan araçlara monte edilen Merkezi Lastik Şişirme Sisteminin kullanılması ile gerek yol üst yapısı çalışmalarında ve gerekse de nakliyat masraflarında büyük oranlarda tasarrufların sağlanabileceğini göstermektedir.

Ormancılık çalışmalarının doğal koşullar altında yapılması nedeniyle alt yapı sistemlerinin boyutunu ve maliyetini de artıran orman ürünleri taşımacılığında çalışan araçlara monte edilecek Merkezi Lastik Şişirme Sisteminin kullanılması sonucunda;

-Sürücü koltuğundaki titreşimlerin ortalama olarak %10-25 oranında azaldığı,

-Yol inşa masraflarında ve özellikle de üst yapı çalışmalarında ortalama olarak %25 oranında bir tasarrufun sağlandığı,

-Nakliyat masraflarının belirli bir oranda azaldığı,

-Araçların tamir masraflarının %15, lastik masraflarının %25 oranında azaldığı,

-Taşıma mevsiminin uzadığı,

-Araçların çekiş performanslarının arttığı,

-Yol yüzeyinden taşınan sediment miktarının azaldığı

tespit edilmiştir.

Bu nedenle, her yıl yaklaşık olarak 17 milyon m<sup>3</sup> asli orman ürünü olan odunun depolara veya fabrikalara ulaştırılmasına olanak sağlayan orman yollarının yapım ve bakımından sorumlu olan Orman Genel Müdürlüğü, yol yapım ve bakım masraflarından tasarruf sağlanması yanında, yukarıda sayılan avantajlardan hem kendi kurumu hemde bu işle uğraşan özel ve tüzel kişilerin yararlanabilmesi için, orman ürünleri taşımacılığında çalışan araçlarda Merkezi Lastik Şişirme Sisteminin (CTI: Central Tire Inflation) kullanılmasını deneme bazında başlatmalı ve belirli bir süre içerisinde de yaygınlaştırılmasını sağlamalıdır.

#### KAYNAKLAR

ALTUNEL, A.O.1996: The Effect of Low-Tire Pressure on the Performance of Forest Products Transportation Vehicles (Master's thesis). LSU, School of Forestry, Wildlife and Fisheries. 109 p.

ALTUNEL,A.O.; deHOOP, C.F. 1998: The Effect of Lowered Tire Pressure on a Log Truck Driver Seat. Journal of Forest Engineering Vol.9 No.2 July, 1998

ASHMORE, C.; SIROIS,D.L. 1987: Influences of the Central Tire Inflation System on Log Truck Performance and Road Surfaces. American Society of Automotive Engineers. Paper No. 87-1057, Michigan.

BRADLEY, A.H. 1991: Traction Evaluation of a Central Tire Inflation System. Vancouver. FERIC Field Note Loading and Trucking-28

BRADLEY, A.H. 1993 a : Using Variable Tire Pressure Technology to Reduce Forest Road Costs. FERIC Western Division 2601 East Mall Vancouver, B.C. V6T 1Z4

- BRADLEY, A.H. 1993 b : Testing a Central Tire Inflation System in Western Canadian Log-Hauling Conditions. FERIC Technical Note TN-197
- BROWN, C; SESSIONS, J. 1995: Variable Tire Pressures for Tropical Forests? A Syntesis of Concept and Applications. Unpublished 28 p.
- ELLIOT, W.J.; KOLER, T.E.; CLOYD, J.C.; PHILBIN, M. 1994: Impacts of Landslides on an Ecosystem. ASAE Paper No: 947517. St. Joseph, ASAE, Michigan.
- FOLTZ, R.B. 1994 a: "Reducing Tire Pressure Reduces Sediment". USDA Forest Service Technology Development Programme. Intermountain Research Station
- FOLTZ, R.B. 1994 b: Sediment Reduction from the Use Lowered Tire Pressures. SAE Technical Paper Series, 942244.
- GRACE, J.M.; RUMMER, B.; STOKES, B. J.; WILHOIT, J. 1998 : Evaluation of Erosion Control Techniques on Forest Roads. American Society of Agricultural Engineers. Vol 41 (2) : 383-391
- GREENFIELD, P.H.; COHN, A.E. 1988: Effects of Variable Tire Pressure on Tire Life. Fifth International Conference on Low-Volume Roads. Transport Research Record. No.1291 346-352, Vol. 2.
- GREENFIELD, P.H. 1993: Central Tire Inflation: USDA Forest Service Implementation Plans and Their Impact. SAE Technical Paper Series,933055.
- KREYNS, K. 1994: Benefits and Effects of Central Tire Inflation on USDA Forest Service Vehicles. Society of Automotive Engineers, Inc Warnendale, PA 15096-0001
- MEADE, S.G. ; SHAFFER, R.M. 1992: The effect of a central tire inflation system on log truck mud transfer. Proceedings of the 18th Annual Meeting of the Council on Forest Engineering
- NATC 1987 : Final Report: Central Tire Inflation. Prepared for the USDA Forest Service, San Dimas Technology and Development Center. 82 p.
- POWELL, B.; BRUNETTE, B. 1991 : Reduced Tire Inflation Pressure-a Solution for Marginal Quality Road Construction Rock in Southern Alaska. Paper Presented at the 5th International Conference on Low Volume Roads in Raleigh, Nc. Transportation Research Record 1291.
- SIMONSON, R. 1991 : Effects of Tire Deflection on Rear Axle Torque. Fifth International Conference on Low-Volume Roads 1991. Transportation Research Board. No.1291, Vol.2.
- STUROS, J.A. ; DOUGLAS, B.B. ; LEHTO, A. 1995 : Performance of a Logging Truck With a Central Tire Inflation System. USDA Forest Service North Central Forest Experiment Station Research paper NC-332
- USDA 1987 : Central Tire Inflation. A Study of the Use Lowered Tire Pressure on Forest Product Transportation Vehicles. Usda Forest Service San Dimas Equipment Development Center. August issue.
- USDA 1993 : Central tire inflation : What's in it for me?. USDA Forest Service, San Dimas Technology Development Center, CA. FS-415
- WATKINS, G. 1991 : Truck Operation at Constant Reduced Tire Pressure. Fifth International Conference on Low-Volume Roads 1991. Transportation Research Board. No.1291, Vol.2.