

ARTVIN ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDEKİ BÖLME DEN ÇIKARMA ARAÇLARININ TEKNİK AÇIDAN İNCELENMESİ (1993 YILI)

Y. Doç. Dr. H. Hulusi ACAR¹⁾
Y. Doç. Dr. Necmettin ŞENTÜRK²⁾

Kısa Özet

Ormancılıkta odun hammaddesinin bölmeden çıkarılması çok güç, pahalı ve zaman alıcı bir operasyondur. Orman alanlarının genelde dik ve yüksek rakımlı dağlık arazide yer aldığı Doğu Karadeniz Bölgesi, ormanlarında, bu problem daha da büyük bir önem kazanmaktadır. Çünkü yapılan çalışmalar, tomrukla-
rın sürütülerek bir yerde toplanmasının maliyeti, toplam üretim maliyetinin % 25-50'sini oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Orman ürününün kendisine ve çevresine en az zararla, kalite ve miktar kaybına uğramadan bölmeden çıkarılması önemli bir problemdir.

Bu çalışma, Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'ndeki bazı yükleme ve sürütme araçları ile orman hava hatları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

I. GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada orman alanları her geçen gün daralmakla birlikte dağlık araziye doğru çekilmektedir. Bu gibi alanlarda bölmeden çıkarma daha zor ve pahalıdır. Aynı zamanda büyük kalite ve miktar kayıpları da bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dağlık Doğu Karadeniz Bölgesinde de benzer bir durum söz konusudur. Dağlık arazideki bölmeden çıkarma problemleri ancak büyük kısmı ithal yoluyla ormancılığımıza girmiş bulunan pahalı üretim araçları ile çözülebilir. Planlı, dikkatli ve ilgili bir çalışma ile bu araçlardan daha başarılı ve rantabil bir şekilde yararlanmak mümkün olacaktır.

Dünyada ve ülkemizde odun hammaddesi arzının bu konudaki talep yanında düşük kalması, değeri gelecekte daha da artacak olan odun hammaddesinin en küçük kısmının dahi zayıf edilmeden taşınması ve kullanılması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Dağlık arazide vazgeçilmez bir du-

1) K.T.Ü. Orman Fakültesi, 61080 Trabzon

2) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı.

rum sergileyen üretim araçları için kalifiye operatörler yetiştirilerek bunların en uygun alanlarda çalıştırılmaları zorunludur. Bu durum uzun yıllar boyunca toprağın emeğini üzerinde taşıyan orman ağacı açısından da önemlidir.

Bölmeden çıkarmayı etkileyen coğrafi koşulların yanında bölmeden çıkarma araçlarının da teknik açıdan önemi vardır. Zira, büyük ölçüde ithal yoluyla döviz karşılığında satın alınan bu araçların en uygun koşullarda ve en ranttabil şekilde çalıştırılması kaçınılmazdır.

Bölmeden çıkarma, kısa mesafelerde ve odunun kesildiği noktadan, büyük çoğunlukla orman yollarından oluşan, ana transport tesislerine kadar ki taşımayı ifade etmektedir. Bu, genelde geniş bir alana dağılmış bulunan odunun güç taşıma şartlarında biraraya toplanmasını gerektirdiği için, üretim çalışmalarında en masraflı safhayı teşkil etmektedir (BAYOĞLU 1985). Çünkü, birim uzunluk için bölmeden çıkarma masrafı aynı uzunluk için kamyonla nakliyatın 10-20 katı ve hatta bazı durumlarda daha yüksek olmaktadır (BAYOĞLU 1996).

Yapılan çalışmalar tomrukların sürülerek bir yerde toplanmasının maliyeti, toplam üretim maliyetinin % 25-50'sini oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç ise odun hammaddesi üretim tekniğinin yanında, sürütme tekniğinin ve diğer işlerin sistemli bir şekilde ele alınması gereğini de ortaya koymaktadır (ERDAŞ 1986).

Yöre şartlarında ilgili makinelerle yapılacak transport işlerinde yıllık en az MB Trac 800'de 165, MB Trac 900'de 230, Steyr 768'de 320, URUS M III'de 327 ve Koller K 300'de 414 saatlik bir minimum çalışma süresinin (MCS) gerekeceği ve ancak bu çalışma saatleri üzerinde araçların gerçekte verimli çalışmış olacağı ortaya çıkarılmıştır (ACAR 1994).

Gürtan (1975) tarafından dağlık Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlarında yapılan kapsamlı bir çalışmada ormancılıkta transport sırasında % 15-17 oranında hacim ve % 10 oranında da kalite kayıplarına rastlandığı ortaya konulmuştur. Dolayısıyla makinalı çalışma ile kalite ve miktar kayıpları mimimuma indirilecektir. Yine makinalı çalışma sayesinde toprağa, gençliğe ve meşçereye en az zarar verilmiş, silvikültür ve amenajman planlarına da en uygun şekilde bölmeden çıkarma sağlan- mış olacaktır.

Dağlık bir arazi yapısına sahip Artvin Orman İşletme Müdürlüğü dahilinde gerçekleştirilen bu çalışma ile bölmeden çıkarma araçları 1993 yılı itibariyle teknik açıdan incelemeye tabi tutulmuş ve ortaya çıkan sonuçlardan öneriler ortaya konulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Artvin Orman İşletme Müdürlüğü tipik bir Doğu Karadeniz Bölgesi dağlık arazi yapısına sahip olup orman alanlarındaki ortalama arazi eğimi % 60'dır.

Çalışmalar yaklaşık olarak benzer topoğrafik ve klimatolojik koşullara sahip alanlarda yapılmıştır. Yine çoğunlukla ladin-gökknar normal boy tomruk taşımaları dikkate alınmıştır.

Bölgede değişik tipte bölmeden çıkarma araçları mevcut olup bu değişik tipteki yükleyici, sürütücü ve orman hava hatlarına ait bilgilere ilerideki konularda kısmen yer verilecektir.

Bu çalışma 1993 yılı içerisinde yapılan üretim çalışmaları sırasında arazide üretim araçlarının kontrol ve takibi sonucunda elde edilen verilerden ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada makina saatleri ve üretilen ürün miktarı nakliye teskerelerinden de yararlanılarak dikkatli bir şekilde tespit edilmiştir. Ayrıca diğer ilgili veriler Makina İkmal Şube Müdürlüğü kaynaklarından elde edilmiştir. Kıyaslamalarda kullanılan verim değerleri, önceden bölgede sürekli zaman ölçme tekniği ile yapılmış çalışmalar sonuçlarından alınmıştır (AYKUT 1972; ACAR 1994).

Tablo 1 : Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'nde 1993 Yılında Çalıştırılan Üretim Makinalarına Ait Verim Değerleri

ÜRETİM MAKİNALARI	Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		T O P L A M							
	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Saat	m ³	Gün	Saat	m ³					
MB Trac 800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	114	135	337	122	411	76	159	132	643	-	-	-	-	92	557	1664					
MB Trac 900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	79	88	297	84	300	60	197	42	160	-	-	42	302	1033					
MB Trac 900	30	153	6	25	-	-	-	-	47	84	131	242	171	488	116	409	108	402	90	388	-	-	-	-	101	699	2191					
MB Trac 900	-	-	-	-	-	-	42	137	32	94	97	298	120	454	133	383	59	325	140	633	97	110	-	-	123	720	2434					
MB Trac 900	78	290	116	410	68	505	68	173	-	-	-	-	215	783	140	791	90	304	64	220	-	-	-	-	107	859	3476					
MB Trac 900	-	-	-	-	80	211	62	100	76	148	153	470	160	447	198	634	154	577	116	552	16	68	-	-	132	1015	3207					
Orman Hava Hatları																																
Urus M III	24	110	78	320	72	350	44	160	112	288	95	304	98	310	131	508	138	496	168	630	-	-	-	-	126	960	3476					
Urus M III	224	1043	-	-	-	-	65	185	110	406	90	328	76	339	144	648	112	581	189	870	64	336	-	-	139	1074	4736					
Koller K 300	-	-	-	-	-	-	104	313	72	173	112	131	112	266	126	455	144	439	170	423	-	-	-	-	106	840	2200					
Koller K 300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	183	68	176	171	529	24	63	96	219	-	-	-	-	57	441	1170					
Koller K 300	-	-	-	-	-	-	-	-	32	90	94	122	122	236	122	281	89	198	132	265	-	-	-	-	87	591	1192					
BACO	-	-	-	-	-	-	-	-	56	218	38	114	123	220	-	-	24	72	126	300	-	-	-	-	48	367	924					
GANTNER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	165	24	71	179	574	-	-	-	-	-	-	-	-	44	253	810					
Yükleyiciler																																
Liebherr 902	-	-	-	-	-	-	-	-	40	340	59	572	80	640	194	2030	164	1547	222	1837	177	1593	-	-	130	936	8559					
Granab	45	550	40	430	45	156	78	627	21	216	54	350	162	1525	163	1618	133	1563	207	1840	57	777	-	-	148	1005	9652					
TOPLAM saat	401		240		285		463		598		1147		1694		2027		1399		1912		453				1482	10619	46724					

Kaynak : İşletme Müdürlüğü Kayıtları

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'nde çalıştırılan üretim makineleri için 1993 yılına ait randıman değerleri Tablo 1'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Aynı makinelerin ortalama verim değerleri ise Tablo 2'de gösterilmektedir. Buna göre üretim makineleri tipleri için sonuçlar şu şekilde ortaya çıkmıştır.

Tablo 2 : Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'nde 1993 Yılında Çalıştırılan Üretim Araçlarının Ortalama Verimleri

Üretim Makinaları	Adet	TOPLAM			Ortalama Verim	
		Gün	Saat	m ³	m ³ /saat	m ³ /gün
MB Trac 800	1	92	557	1664	2.99	18.09
MB Trac 900	5	505	3595	12.341	3.43	24.44
URUS M III	2	265	2034	8212	4.04	30.99
Koller K 300	3	250	1872	4562	2.44	18.25
BACO	1	48	367	924	2.52	19.25
Gantner	1	44	253	810	3.20	18.41
Liebher	1	130	936	8559	9.14	65.84
Granab	1	148	1005	9652	9.60	65.22
TOPLAM	15	1482	10766	46742		

3.1 Yükleyiciler

Tablo 2'de yükleyiciler için verilmiş olan ortalama verim değerleri dikkate alındığında Liebher ve Granab arasında saatlik veya günlük olarak ortalama verimlerde fazla bir fark bulunmadığı görülmektedir. Ancak, genel itibarıyla bir değerlendirme yapıldığında yıllık çalışma saati her iki yükleyici için de yetersiz bulunmuştur. Bu durum daha çok makinaya iş verememe nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Sözkonusu yükleyicilerin çalışmaları aylık olarak dikkate alındığında Liebher daha verimli bir yapı göstermektedir. Çünkü Tablo 1'den bu makinenin yıllık çalışma saatini mayıs-kasım ayları içerisinde tamamladığı anlaşılmaktadır. Yine aynı tabloda, Granab için elde edilen toplam değerler ise aralık ayı hariç 11 aylık çalışma değerlerinden elde edilmiştir.

Yükleyicilerde çalışma durumu daha çok iş kapasitesi, kamyon durumu, iklim ve yol durumundan etkilenmektedir. Çalışma alanı diğer üretim araçlarına göre daha dar olan yükleyiciler topoğrafik ve klimatolojik koşullardan diğer üretim araçlarına göre daha az etkilenmektedir. Yükleyicilerde işçi faktörü de yine daha az etkileyici bir rol oynamaktadır.

Yapılan değerlendirmede değişken giderlerin büyük bir kısmının yakıt ve yağ olarak ortaya çıktığı, özellikle yeni model olan Liebher'de yedek parça ihtiyacı ve giderinin çok düşük olarak gerçekleştiği, aksine yaşlı Granab'lar için bu yedek parça giderinin çok yüksek bulunduğu tespit edilmiştir. İşçilik giderleri ise % 20 civarında bulunmuştur.

Yükleyicilerde etkili ve verimli çalışmanın sonuca etkisi önemli olup, bu konuda operatöre büyük görev düşmektedir. Diğer makinalara göre daha yüksek çalışma yüzdesine sahip yükleyicilerde iş hacmi arttıkça gelir-gider dengesi düzelmektedir.

3.2 Sürütücüler

1993 yılında yapılan üretim çalışmalarında bir adet MB Trac 800 ile 5 adet MB Trac 900'den yararlanılmıştır. MB Trac 900 ile yapılan çalışmalarda verimler 3.13 m³/saat ile 4.05 m³/saat arasında değiştiği hesaplanmıştır. MB Trac 900'ler için ortalama verim değeri ise Tablo 2'den de görüleceği üzere 3.43 m³/saat olarak hesaplanmıştır. Verim değerlerinin 3.13-4.05 m³/saat arasında değişmesi operatörler arasındaki farkın önemini ortaya koymaktadır. Daha az güce sahip MB Trac 800'de verim de 2.99 m³/saat olarak daha az bulunmuştur. Bu değer MB Trac 900'ün verimine göre 0.44 m³/saat daha azdır. Sürütücülerle yapılan çalışmalar yükleyicilerin aksine genelde temmuz-ekim ayları arasında gerçekleştirilmektedir.

Sürütücüler, yükleyicilere ve orman hava hatlarına göre arazide daha fazla hareket ettikleri için topoğrafik ve klimatolojik koşullardan daha fazla etkilenmektedirler.

Yörede sıkça kullanılan MB Trac 800 ve MB Trac 900 orman traktörlerinde değişken giderlerin büyük kısmının yakıt ve yağ gideri olarak gerçekleştiği, ancak MB Trac 900'de ikinci derecede işçilik giderinin, MB Trac 800'de ise yedek parça giderinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Burada özellikle daha yaşlı olan MB Trac 800 traktörünün daha fazla arızaya maruz kaldığı belirlenmiştir.

Bölgede çok sayıda bulunan sürütücülerde verimler genelde düşüktür. Ayrıca, Orman İşletmesi tarafından kira bedelleri de düşük tutulduğunda dolayı, bu makinelerden elde edilen gelir makinenin giderini karşılayamamaktadır. Diğer bir ifade ile bu makinelerin gelirleri ile giderleri arasındaki açık büyük miktarlara ulaşmaktadır. Bu açığın kapatılması ve makinelerin rantabil çalışmalarının sağlanabilmesi için; arızaların azaltılması ve arızalanan araçların kısa sürede tamir edilebilmesi ile kira değerlerinin artırılması konusunda bazı çalışmaların yapılması da gereklidir.

3.3 Orman Hava Hatları

Yapılan çalışma sonuçlarına göre kısa mesafeli orman hava hatlarından URUS M III'ün ortalama verim değerleri Koller K 300'e göre daha fazla bulunmuştur. Çünkü, URUS M III'ün ortalama verimi Tablo 2'de görüleceği üzere 4.04 m³/saat, Koller K 300'ün ortalama verimi de 2.44 m³/saat olarak hesaplanmıştır. Diğer bir ifade ile URUS M III'ün verimi, Koller K 300'e göre saatte 1.6 m³ daha fazladır. Bu fazlalık URUS M III'lerin daha yeni ve güçlü olmasından kaynaklanmaktadır. Operatör farklılıkları sürütücülerle göre orman hava hatlarında daha az önemli bulunmuştur. Çünkü URUS M III'ün çalışmaları ocak-ekim aylarında gerçekleştirilmişken, Koller K 300'deki çalışmalar daha çok mayıs-ekim aylarında yani daha kısa bir periyotta gerçekleştirilmiştir.

Uzun mesafeli orman hava hatlarında ise ortalama verim eski model olan BACO'da 2.52 m³/saat olarak bulunurken yeni ve güçlü bir modele sahip olan Gantner'de 3.20 m³/saat olarak bulunmuştur. Bu hava hatlarındaki çalışmalar, diğer mobil hava hatlarına göre daha kısa ve kesikli süreler halinde yapılmıştır. Çünkü, bunlar iş durumuna, montaj-demontaj süresine ve işçi durumuna daha fazla bağımlılık göstermektedir.

URUS M III hava hattı güçlü, yeni ve daha pahalı olması ile dikkati çekerken, Koller K 300 hava hattı daha seri olması ile sonuç üzerinde etkili olmaktadır. Koller'in daha hafif ürünün çekileceği arazide ideal olduğu görülürken, URUS'un ağır ürün taşınması gereken arazide kullanılmasının daha yararlı olacağı ortaya çıkarılmıştır.

Yörede orman ürünün aşağıdan yukarı doğru taşınmasında kullanılan URUS M III ve Koller K 300'e ait tespit edilen değerlere göre URUS'da en yüksek giderin yakıt ve yağ için yapılmasına karşın, Koller'de ise en fazla giderin işçilik için yapıldığı ortaya çıkarılmıştır. Her iki araçta da yedek parça gideri ikinci derecede bir gider durumundadır.

Hava hatları bir yıl içindeki çalışma süresi bakımından en düşük çalışma yüzdesine sahip olup, bunlarda elde edilen gelir giderlerinden daha az olduğu için, gelir-gider dengesi de negatif yöndedir. Bu dengenin düzeltilebilmesi için daha fazla kullanım alanlarını tespiti ve yıl içindeki çalışma süresinin artırılması gereklidir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada yörede faydalanılan üretim araçlarından hiçbirisi için aralık ayında çalışma koşullarının uygun olmadığı ortaya çıkmıştır.

Özellikle sürütücü ve orman hava hatlarında kira değerlerinin düşük olması gelir-gider dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Tüm araçlarda daha çok çalışma ile maliyet açısından olumlu gelişmeler sağlanabilecektir.

Makina kira değerleri daha gerçekçi olarak belirlenip, aradaki fark satışa yansıtılmalıdır. Başarılı operatörler ise tespit edilip ödüllendirilmelidir.

Bu çalışmada üretim makineleri için hesaplanan ortalama çalışma süreleri, bu araçlarla ülkemiz dışında yapılmış analiz sonuçları dikkate alındığında, oldukça düşük bulunmaktadır. Günlük verim değerlerinde ise optimuma ulaşmak mümkün görülmektedir (FRONSDAL 1980; KELLOGG 1983; HEGEN 1984; AULERICH 1990; ERDAŞ 1993).

Makina tiplerine göre bulunan verilerden yeni araçların verimleri yüksek, tamir-bakım giderlerinin düşük olduğu anlaşılmıştır. Yaşlı araçlarda ise verim daha düşük olduğu gibi tamir-bakım giderleri de çok yüksektir. Dolayısıyla çok yaşlı araçların elden çıkarılması yarar sağlayacaktır.

Yapılan incelemelere göre makinalara yeterli iş temin edilemediği de anlaşılmaktadır. Bu durum organizasyondaki hataların düzeltilmesi ve fazla sayıdaki araçların iş bakımından daha yoğun bölgeler devredilmesi ile düzeltilebilir. Bu konuda OGM daha aktif ve daha planlı çalışmalar yapılmalıdır.

Sonuç olarak, bölgedeki üretim araçlarının teknik ve ekonomik açıdan daha verimli bir şekilde çalıştırılabilmesi için, şu öneriler de gözardı edilmemelidir.

- Makinalarda ortaya çıkacak arızalar için gerekli olan önemli parçalar, zaman kaybına yol açmaması için yerel depoda fazlalıkta yedek bulundurulmalı, bakım ve onarımlar en kısa sürede gerçekleştirilmelidir.
- Taşınacak ürün en azından yeterli miktarda hazır edilinceye kadar üretim araçları araziye gönderilmemeli, yani üretim makineleri arazide kesinlikle boş bekletilmemelidir.
- Pahalı üretim makinelerini kullanan operatörlerin kadro problemleri çözülmeli, başarılı operatörler primlendirilmeli, kış aylarında ise makina bakımları ile birlikte deneyimlerini artırıcı yönde mesleki kurslar düzenlenmelidir.
- Üretim makinelerinin görevlendirilmeleri Bölge Müdürlüğünde oluşturulacak komisyonea ve süreli olarak yapılmalıdır.
- Yörede düşük seviyede olan ortalama çalışma saati operatörler ve istihlal işçileri açısından en az 8 saate çıkarılmalıdır. Bu amaçla karavan, el telzisi gibi ihtiyaçlar temin edilerek kamp düzeni oluşturulması zorunlu tutulmalıdır.
- Operatör hataları dikkatle izlenmeli, bu açılarından uyarılarak hatalı davranışlarına müdahale edilmelidir. Kış aylarında düzenlenecek eğitim amaçlı kurslarda öncelikle uygulamadaki eksikliklere yer verilmelidir.
- Üretim makinelerinin orman köy kooperatiflerine özelleştirilmesi yolunda adımlar atılmalıdır.

KAYNAKLAR

- ACAR, H.H., 1994: *Ormanlıkta Transport Planları ve Dağlık Arazide Orman Transport Planlarının Oluşturulması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon, 150 s.
- AULERICH, D.E.; AULERICH, S.P.; PIEDRAHITA, M., 1990: *Applying Steep Terrain Harvesting Technology to the Forests of Latin America*, XIX. IUFRO WORLD CONGRESS, MONTREAL, 187-197 P.
- AYKUT, T., 1972: *Bolu Mutlukasında Orman Nakliyatının Nakliyat Tekniği Bakımından Araştırılması*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 1752/190, 252 s.
- BAYOĞLU, S., 1985: *Ormanlıkta Mekanizasyon ve Gelişmesi*, *Ormanlıkta Mekanizasyon ve Verimliliği I. Ulusal Sempozyumu*, MPM Yayın No. 339, s. 38-67, 8-12 Temmuz Bolu.
- BAYOĞLU, S., 1996: *Orman Nakliyatının Planlanması*, İ.Ü. Yayın No. 3941, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No. 8, 169 s., İstanbul.
- ERDAŞ, O., 1986: *Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi*, KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 1-2, 91-113 s.
- ERDAŞ, O.; ACAR, H. H.: 1993: *Artvin Yöresinde MB Track 900 Özel Orman Traktörü ile Orman Ürünlerinin Bölmeden Çıkarılması Üzerine İncelemeler T. C. Orman Bakanlığı, 1. Ormanlık Şurası, Seri No. 13, Yayın No. 006, Cilt 3, 127-136 s., 1-5 Kasım 1993, Ankara*
- FRONSDAL, J., 1980: *Testing av MB Track 800 Traktor, Driftsteknisk Rapport Nr. 18, Tidsskr. Skogbr., 88, 107-116.*
- GÜRTAN, H., 1975: *Dağlık ve Sarp Arazili Ormanlarda Kesim ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Uğranılan Kayıpların Saptanması ve Bu İşlerin Rasyonelasyonu Üzerine Araştırmalar*, TÜBİTAK Yayın No. 250, T.O.A.G. Seri No. 38, Ankara.
- HAGEN, P., 1984: *Über den Mobilen Mittelklasse-Seilkran URUS M III, Allgemeine-Forstzeitschrift, No. 42, 1052-1053 p.*
- KELLOGG, I.D., 1983: *Handling the Small Tree Resource With Cable Systems, Forest Products Journal, 33:4, 25-32 p.*