
SERİ

B

CİLT

36

SAYI

1

1986

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



ORMAN ÜRÜNLERİNİN TAŞINMASINDA KULLANILAN KABLO HATLAR

Prof. Dr. Turgay AYGUT¹

Kı s a Ö z e t

Bu yazıda orman ürünlerinin taşınmasında kullanılan kablo hatlar sınıflandırılarak verilmiş ve bunların çalışma prensipleri ile verimleri açıklanmıştır.

GİRİŞ

Günümüzde orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması ve taşınmasında geniş bir uygulama alanı bulunan kablo hatlar çalışma prensipleri ve özellikleri bakımından belli tiplere ayrılmaktadır.

Orman ürünlerinin taşınmasında kullanılan kablo hatların bunlardan yararlanma süresi ve tesis uzunluğuna göre iki kısımda incelemek mümkün olmaktadır. Bunlardan birincisi portatif ya da taşınabilir kısa mesafeli hava hatları biçimindeki kablo hat tesisleri, diğeri ise sabit ya da uzun mesafeli hava hatları biçimindeki kablo hat tesisleridir.

Uzun mesafeli ya da sabit hava hatları biçimindeki kablo hat tesisleri, genellikle fazla miktarlardaki tomruğu sabit bir depo ya da istif yerinden uzak mesafelere taşımak için kullanılmaktadırlar. Bu durumda bu tesisler, başka tesis ya da taşıtlarla taşınarak bir araya toplanmış bulunan tomrukların taşınmasını yani ana taşıma safhasını yerine getirmektedirler.

Diğeri yandan sürütmenin gerek çekim hayvanları ve gerekse tarım traktörleriyle en uygun zemin şartlarında bile emniyetli bir şekilde çalışabilecekleri yamaç eğimleri sınırlı bulunmakta ve bu sınır genellikle % 30'u aşmamaktadır. Bu nedenle dağlık muntika ormanlarında, dik ve sarp yamaçlar üzerinde klasik sürütme biçimi ve yöntemlerini ekonomik olarak uygulamak mümkün olmamaktadır. Böyle yerlerde çeşitli uygulama biçimleri olan kısa mesafeli kablo hatlarla bölmeden çıkarma sözkonusu olmaktadır.

I. PORTATİF (TAŞINABİLİR) KISA MESAFELİ KABLO HATLAR

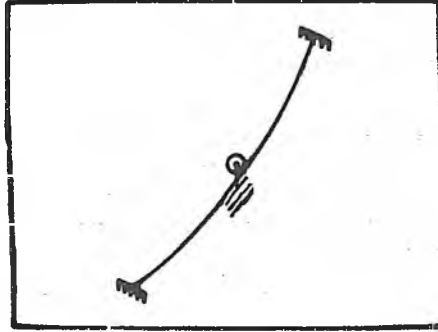
Portatif ya da taşınabilir kısa mesafeli kablo hatlar kesilerek hazırlanmış bulunan orman ürünlerinin, buldukları yerden ana taşıma tesisleri boyunca mevcut istif yerlerine taşınmalarını sağlamak üzere geliştirilmişlerdir. Bu nedenle bu

¹ İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

tesislerin esas amacı tomrukların bir araya toplanmasını sağlamak olduğu için bunlar geçici tesisler olup hızla kurulup kolaylıkla kaldırılabilirler. Dağlık ormanlık alanlarda sarp arazi koşullarında bu tesisler klasik sürütme nakliyatının yerini alarak, diğer yollardan işletmeye açılması mümkün olmayan alanlara girme imkânını sağlamak suretiyle mevcut taşıma sisteminin önemli bir tamamlayıcısı durumuna girmektedirler.

1. Tel kaydıraklar

Portatif ya da kısa mesafeli kablo hatların en basit biçimi, aşağı ve yukarı istasyonlar arasına gerilmiş bir tel ya da kablodan ibaret bulunan ve herhangi bir şekilde hız kontrolü bulunmayan tel ve kablo kaydıraklardır (Resim 1). Bu tesislerde basit bir kanca ya da makara yardımıyla tel ya da kabloya asılan yük doğrudan doğruya kendi ağırlığının yani yerçekiminin etkisiyle ve serbest olarak aşağı doğru kaymaktadır. Teorik olarak farklı seviyeli iki nokta arasına gerilmiş bulunan tel halat üzerinde hareket eden cismin hızı üniform olarak yükselmekte ise de yükün bizzat kendi ağırlığının da etkisi ile meydana gelen sarkma (sehim) nedeniyle bu hız bir miktar azalmaktadır. Bu nedenle tel ve kablo kaydıraklarda hızın azaltılabilmesi için, kablonun bağlandığı aşağı kısımda kabloya yatay ve hatta ters eğimli bir kıvrım meydana gelecek biçimde bir sarkma yapmasını sağlamak uygun olmaktadır. Pek tabii olarak bu husus da arazi koşullarına ve tesisin uzunluğuna bağlı bulunmaktadır.



Resim 1.

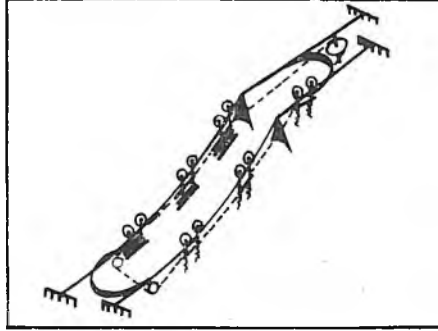
Kullanılacak tel ve kablo çapı, hattın uzunluk ve eğimi, yüklerin miktar ve aralıklarına göre hesap edilmekle beraber daha çok pratik deneylere dayanarak belirlenmektedir. Genellikle Orta Avrupa ve Alp'lerde yararlanılan kaydıraklarda kullanılan tel ve kabloların çapı 8-12 mm olup bunlarda sürtünme daha fazla olduğundan bu amaç için kullanılacak kabloların boyutları en çok özel durumlarda bu değere ulaşmaktadır. Nitekim aynı amaçla Kanada'da kopma gerilmesi 2000 kg olan 4-5 mm çapında yüksek özellikte çelik tel kullanılmaktadır. Bu tesis en fazla 1200 m uzunluğa kadar kurulabilmekte ise de uygulamada genellikle 700 m yi aşmamakta ve en iyi sonucu da 300 m ye kadar uzunlukta olanlar vermekte, eğimin genellikle % 60'ı aşmaması önerilmektedir. Daha çok içbükey bir yamaç üze-

rinde kurulmaları zorunluğ u olan bu tesislerde yükün iyi dengelenmesi halinde daha dik eğimlerde de başarıyla kullanılabilir.

Tel kaydırakların saatteki verimi hattın uzunluğ u ve eğimine bağı lı bulunmaktadır. Ortalama 500 m uzunluğ undaki bir tel kaydırakta, bir işçi yüklem e ve bir işçi de boşaltma işinde çalıştığı ve boş çengellerin başka bir araç ile yukarı istasyona taşındığı ve her seferdeki yükün 40 kg olması halinde saatteki verim 1 tonu aşmaktadır. Eğer tel kablunun kesiti her seferde hat üzerinde birden fazla yükün bulunmasını sağlayacak kadar ve çalışan işçilerin de tecrübeli olması durumunda saatteki verimi yükseltmek ve 1,5 - 1,8 tona ulaştırmak mümkündür (BAYOĞ LU, 1968).

2. Fren tertibatlı tek kablolu hatlar

Portatif ya da kısa mesafeli kablo hatların ikinci tipi yokuş aşağı taşımada kullanılan ve aynı zamanda bir fren tertibatı bulunan tek kablolu hatlardır (Resim 2).



Resim 2.

Aşağı ve yukarı istasyonlarda bulunan iki kasnak arasında devreden iki ucu kapalı olan bu sistemde kablo, kabloya asılan yükün ağırlığı ile hareket etmektedir. Yukarı istasyonda bulunan kasnağın aynı zamanda bir fren tertibatı da vardır. Aşağı istasyondaki kasnak hem kabloya yönlendirme makarası görevi yapmaktadır ve hem de kabloya gerekli olan gerginliği aşağı ve yukarı hareket etmek suretiyle sağlamaktadır. Yükleme ve boşaltma kabloya bağı lı bir ray sistemi ile yapılabilmektedir.

3. Cer kuvvetinden yararlanan tek kablolu hatlar

Orman ürünlerinin taşınmasında tek kablolu olan bu sistem genellikle bir motor gücü yardımıyla da kullanılabilir. Lasso tek kablolu hava hattı, sonsuz olan cer kablosu aynı zamanda taşıyıcı kablo görevi yapan bir sistemdir. Zemine hemen hemen paralel olarak seyreden hattın meydana getirdiğ i poligonu dayanak görevi yapan makaraların gerektiğinde yerlerini değiştirmek suretiyle daraltmak ve genişletmek mümkün olabilmektedir. Bu sistemde kablo daima yerden yaklaşık

bir insan boyu yükseklikte seyrettiği için her noktada ve kesintisiz olarak yükleme ve boşaltma yapılabilir. Bir defada taşınan yükün ağırlığı 40-60 kg ve günlük verimi ise 6-7 kişilik bir işçi postası ile 90-105 m³ dür. 4-5 kişilik bir işçi postası bir günde 600 metre uzunluktaki bir hattı kurabilmektedir.

Bütün bu tek kablolu sistemlerin, kablonun yerden yüksekliği uygun olduğu takdirde her noktadan yükleme yapılabilmesi gibi müşterek özellikleri bulunmaktadır. Bu nedenle ancak küçük çaplı tomrukların taşınmasında yararlı olmaktadır. Kuruima ve çalıştırılmaları kolay ve ucuz olup, orman toprağına ve meşçereye hiçbir zarar vermemektedirler. Güzergâh boyunca bir şerit açılmasına gerek göstermeyen bu tesislerde meyil yukarı taşımada en fazla eğimin 15°, meyil aşağı taşımada ise 30° den fazla olmaması gerekmektedir.

4. Vinçli hava hatları

Kısa ya da portatif kablo hatların üçüncü tipini vinçli hava hatları oluşturmaktadır.

Vinçli hava hatları Amerika'da uzun yıllardan beri kullanılmış ve 25-30 yıldan beri de Avrupa'da kullanılmaya başlanmıştır. Avrupa'da İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda, odun hammaddesine karşı artan ihtiyacın karşılanması için, dağlık mntikalarda bulunan ormanların işletmeye açılmasında bu tesislerin büyük yararı olmuştur. Bu tesislerin en belirli özelliğı hattın altından ve yanlarından iki taraftan en fazla 100 metreye kadar genişlikteki (hattın iki tarafından 50 şer metre) alana dahil tomrukları toplayıp hat boyunca meyil aşağı ve meyil yukarı taşıyabilmeleridir. Bu nedenle vinçli hava hatlarının kısa olanları hem bölmeden çıkarma ya da tali taşıma ve uzun olanlarıyla da bölmeden çıkarma ve onu takibeden ana taşımayı birlikte gerçekleştirmek mümkün olmaktadır. Gene bu hava hattı tipinin diğer önemli bir özelliğı de tomruğı bir ucundan kaldırarak taşımastır. Bu özelliğı ve bunlarda taşıyıcı bir kablonun bulunması ile daha sonra açıklanacak olan traktör vinçlerinden ayrılmaktadırlar.

Bu tesisler tam anlamıyla portatifler, bir kuruluş yerinde görevlerini tamamladıktan sonra kolaylıkla demonte edilerek bir başka yere nakledilebilmektedirler.

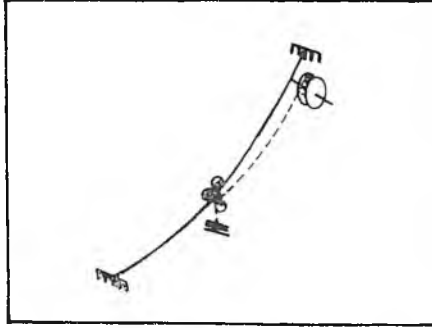
Vinçli hava hatları, vinç kablosunun sarıldığı tambur sayısına ve hattın uzunluğuna göre sınıflandırılmaktadır. Vinçli hava hatları hattın uzunluğuna göre kısa, orta ve uzun mesafeli vinçli hava hatları olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır.

Hat uzunlukları 300 metreden 700 metreye kadar olanlar kısa mesafeli vinçli hava hatları, 700 metreden 1500 metreye kadar olanlar orta mesafeli vinçli hava hatları ve 1500 metrenin üzerinde olanlar da uzun mesafeli vinçli hava hatları adını almaktadırlar. Kısa mesafeli vinçli hava hatlarında taşıma genellikle meyil yukarı yapılmaktadır. Orta ve uzun mesafeli vinçli hava hatlarında ise taşıma hem meyil yukarı ve hem de meyil aşağı yapılabilir.

a. Tek tamburlu vinçli hava hatları

Vinçli hava hattı motoruyla irtibatlı bulunan ve kablonun sarıldığı tamburun tek olması halinde *cer kablosu açık* olmaktadır. Bundan dolayı taşıma ister yuka-

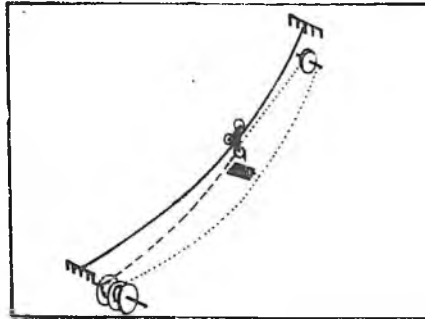
rıdan aşağıya ister aşağıdan yukarıya doğru yapılsın her iki şıkta da vinç motorunun yukarıda yani dağ istasyonunda bulunması gerekmektedir (Resim 3). Bu durumda, taşımanın aşağıdan yukarı doğru yapılması halinde yüklü vagonun, taşımanın yukarıdan aşağı doğru yapılması halinde ise boş vagonun yukarı doğru çekilmesi motor gücü ile sağlanmaktadır. Yukarıda açıklanan her iki taşıma şeklinde, yukarı doğru taşımada boş vagonun, aşağı doğru taşıma da ise yüklü vagonun hareketi yerin çekim kuvvetinden yararlanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, bu vinçli hava hattı tipinde en az eğimin, vagonun yer çekimi ile aşağı istasyona inebilmesini sağlayacak kadar olması gerekmektedir.



Resim 3.

b. İki tamburlu vinçli hava hatları

İki tamburlu vinçli hava hatlarında biri cer diğeri ise geri hareket kalosu olarak adlandırılan iki hareketli kablo hattın oluşmaktadır ve bunlar ayrı birer tambura sarılmaktadır. Vagon, taşıyıcı kablo üzerinde hareket etmekte ve alt ucundan cer kablosuna ve üst ucundan da geri hareket kablosuna bağlı bulunmaktadır (Resim 4). Bu kabloların sarıldığı tamburlar daima birbirinin aksi yönünde dönmektedirler. Böylece vagonun alt ucuna tesbit edilmiş olan kablo, kendi tamburuna sarılırken, diğer tambur üzerindeki kablo serbest kaldığından vagon aşağı doğru, aksi halde ise yukarı doğru hareket etmektedir. Bu nedenle bu tip vinçli hava hatlarında motorun yukarıda bulunması zorunluğu bulunmamaktadır. Bu özelliği dolayısıyla



Resim 4.

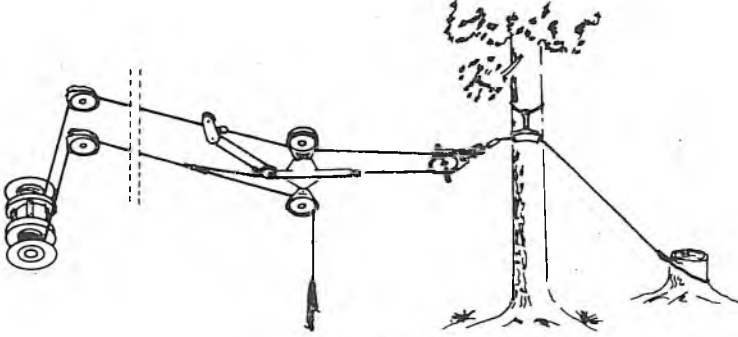
bu tip vinçli hava hattı, motorunun taşınmayacağı kadar sarp, dik ve kayalık yamaçlar üzerinde bulunan ormanları işletmeye açma imkanı sağlamaktadır.

c. Üç tamburlu vinçli hava hatları

Daha önceleri sadece cer kablosu tamburu mevcutken daha sonra meydana gelen gelişmeye uygun olarak buna bir de geri hareket kablosu için tambur ilave edilerek böylece bu vinçli hava hatlarıyla sadece meyil yukarı değil aynı zamanda meyil aşağı da taşıma yapılabilmesi sağlanmıştır. Bundan başka taşıyıcı kablo tamburunun da diğer iki tambur ile birlikte bir araç üzerine monte edilerek ve bu aracın motoru ile çalıştırılmasıyla, hem hızlı montaj ve demontaj ve hem de yer değiştirme imkanı sağlanmış bulunmaktadır. Bugün çoğunlukla tarım traktörleri ya da eski küçük bir kamyon üzerine monte edilen üç tamburlu vinçlerden yararlanarak kurulan kısa mesafeli vinçli hava hatları ile çeşitli arazi koşullarına uygun taşıma biçimleri uygulanabilmektedir.

d. Çift tamburlu traktör vinçleri

İki tamburlu vinçli hava hatlarının çalışma prensibine çok benzeyen diğer bir sistem de çift tamburlu traktör vinçleridir (Resim 5). Bunlar gerek aralama ve gerekse diğer kesimler sonucu elde edilen tomrukların iniş aşağı ve yokuş yukarı taşınmasına imkan vermektedir. Bunların taşıma mesafesi 150-200 metreye kaddır. Çift tamburlu vinçlerde traktörün arkasına ilave edilen kuleden dolaşan cer



Resim 5.

kablosundan başka bir de geri hareket kablosu bulunmakta ve bu kablo yönlendirme makarasından geçirildikten sonra cer kablosunun ucuna eklenmektedir. Bu şekilde cer kablosunun ucuna ekli bulunan yükleme çengelinin yükleme yapılacak yere kadar getirilmesi geri hareket kablosu yardımıyla olmaktadır. Ayrıca geri hareket kablosu üzerinde seyreden basit bir araba yardımıyla gerektiğinde tomruğun bir ucunun yerden bir miktar yükseltilmesi sağlanmaktadır. Vincin her iki tamburu ayrı birer kavrama ve fren tertibatına sahip oldukları için mesela tomruk çekilirken geri hareket kablosu frenlendiği zaman kablolar gerilmekte ve tomruğun bir ucu yerden yükselmektedir. Bu özelliği, çekme sırasında tomruğun, ormanda takı-

labileceği çeşitli engellerden kurtarılması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bundan başka geri hareket kablosunun sonuna eklenen bir makara yardımıyla cer kablosu ve bununla ilgili olarak yükleme çengeli elle hattın iki yanına doğru 20-30 metre çekilebilmekte ve böylece bu mesafelerin sınırlandığı bir şerit içinde tomrukları bölmeden çıkarmak mümkün olabilmektedir.

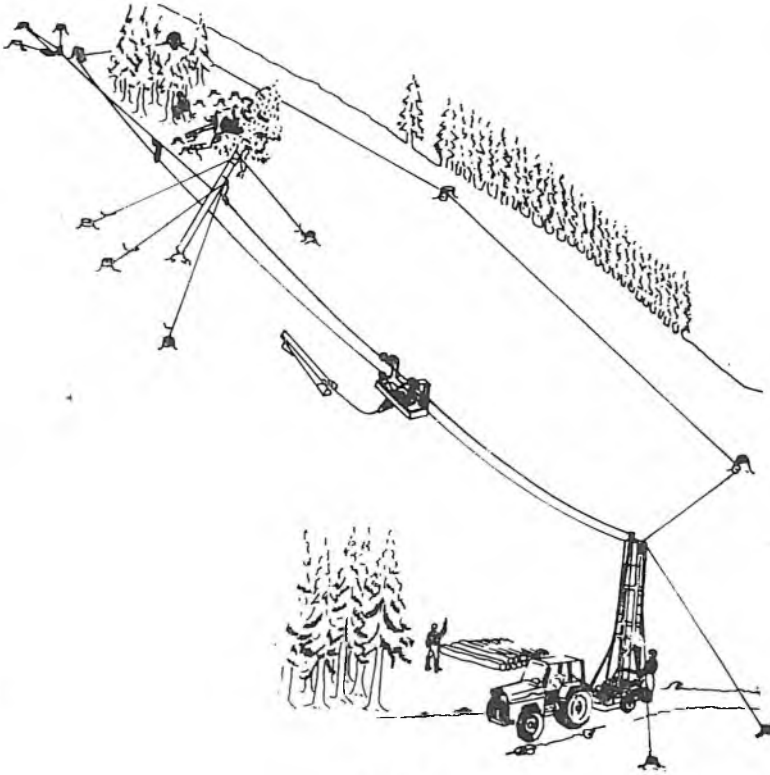
Yandan çekme mesafesi önce vincin çekme gücüne ve sonra da zemine bağlı bulunmaktadır. Ayrıca yandan çekme mesafesini, tomruk yükünün aşamayacağı ve çekilemeyeceği engellerin arkasına kadar uzatmak da mümkün değildir. Çünkü bu mesafelerde tomruğun bir ucunun yükseltilmesi artık sözkonusu olmamaktadır. Yükle-yici, uygun şekildeki bir işaretle yükleme çengelini, yükleme yapacağı yerde durdurmakta ve bundan sonra çekme kolaylığı ve zararın en az olacağı yönde çeke-rek tomruğa tespit etmektedir. Bu süre içinde geri hareket kablosunun iyi bir şe-kilde frenlenmiş olması gerekmektedir. Meyil aşağı taşımada bile yandan çekme-nin yukarı doğru yapılması şarttır. Aksi takdirde yükleyici yükleme çengelini tomruğa tesbit etmek için, her defasında yukarı doğru taşımak durumunda kalmakta ve ayrıca tomruk, çekme sırasında yuvarlanarak civardaki ağaçlara ve gençliğe zarar vermektedir. Bu açıklamalardan da anlaşılacağı üzere çift tamburlu vinçlerle tomruğun taşınmasında, çekme hızı, zeminin durumu, tomruğun ağırlığı ve şekli gibi faktörler etkili olmaktadır. Boşaltma yapıldıktan sonra cer kablosu serbest bırakılmakta ve geri hareket kablosu tambura sarılarak yükleme çengelinin tek-rar yükleme yerine götürülmesi sağlanmaktadır. Çift tamburlu vinçlerle çalışmada dikkat edilecek diğer bir husus da geri hareket kablosunun sürütme alanı içinde seyretmemesi, bunun dışında seyrinin sağlanmasıdır. Bu şekilde daha aksaksız bir taşıma düzeni sağlanmış olmaktadır.

Gene bu yöntemde ancak 300 metreyi aşmayan yol aralıklarıyla çalışabilmek mümkün olabilmekte, aksi halde ya ilave traktör yollarının yapılması ya da kısa mesafeli vinçli hava hatlarının kullanılması gerekmektedir. Hiç kuşkusuz bu hat-ların uzunluğu arttıkça güzergâh hattı boyunca taşınacak hacim miktarları da art-makta ve böylece daha verimli olmaktadır. Ayrıca taşımının yapıldığı arazi ko-şulları çekmeye elverişli ve büyük engellerin bulunmaması halinde de verim daha fazla olmaktadır.

Diğer yandan çift tamburlu vinçlerle taşıma mesafesi, traktörün arkasına mon-te edilmiş bulunan çelik kulenin tepe noktasındaki yönlendirme makarası ile geri hareket kablosunun döndüğü uç makarası arasındaki yükseklik farkına bağlı bulun-maktadır. Uygulamada taşıma mesafesi bu yükseklik farkınının 10 katı olarak ka-bul edilmektedir.

Böylece cer kablosunun daha yüksek olan bir noktaya taşınması için, tomruk-ların taşınacağı yolun kenarındaki bir ağaca takılan bir makaradan geçirmek su-retiyle taşıma mesafesini arttırmak mümkün olmaktadır. Böyle bir tedbirle aynı zamanda tomruğun yükleme çengeline takılan ucunun yerden biraz daha yukarıya yükselmesi sağlanmış olmakta ve böylece, tomruğun hareketine karşı koyan engel ve dirençlerin azaltılması sağlanmış olmakta, bu nedenle taşınan tomruğun engellere takılmadan taşınması imkanı artmış bulunmaktadır. Arazi koşullarının uygun ve elverişli ve yeterli bir motor gücünün de mevcut olması durumunda bu yöntemle uzun gövde biçimindeki tomrukların ince uçtan çekilmek suretiyle taşınmaları iyi sonuç vermektedir.

Tomrukların takılabileceği engellerin fazlaca bulunması durumunda, tomrukların çift tamburlu traktör vinçleri ile doğrudan zemin üzerinde sürütülmesi biçimindeki taşıma sırasında, bu taşıma zorlukla yapılabilmekte ve bunun sonucu da verim düşmektedir. Aynı şekilde arazinin yer yer büyük yarıntılarla parçalanmış olduğu durumlarda da traktör vinçleri ile iyi bir sonuç almak mümkün olmamaktadır. İşte bu gibi koşullarda, traktör vinçlerinin kablo kapasitesine uygun mesafeler içinde olmak üzere kısa mesafeli vinçli hava hatlarına benzer basit tesislerden yararlanmak uygun olmakta ve böylece taşınacak tomruğun bir ucu yerden kaldırılarak mevcut engelleri kolaylıkla aşarak taşınması mümkün olabilmektedir (Resim 6).



Resim 6.

Bunlarla taşımada verim, motorun gücü yandan çekme mesafesi, tomrukların hacmi, dolayısıyla ağırlığı, zeminin durumu ve işçilerin yeteneklerine bağlı olarak değişmekte olup 2-3 kişilik bir ekiple genel olarak verim 20-40 m³/gün arasında değişmektedir.

Bir yandan sürütme biçiminde taşımaya elverişli olmayan diğer yandan taşıma mesafesi olarak, traktör vinçleriyle doğrudan zemin üzerinde sürütme mesafesi sınırını aşan yer ve koşullarda, kısa mesafeli vinçli hava hatları sözkonusu olmak-

tadır. Daha önce de ifade edildiği gibi, kısa mesafeli vinçli hava hatlarının traktör vinçlerinden, taşıyıcı kablo ya da tel halatlarının bulunması ve bu halat boyunca taşıma sırasında tomruğun bir ucunun yerden yükseltilebilmesiyle ayrılmaktadırlar. Bu nedenle de kısa mesafeli vinçli hava hatları ile taşımaya «*tomruğun bir ucunun yerden kaldırılarak taşınması*» da denmektedir. Bu yöntemle taşımada tomruğun kalın ucu yerden kaldırılmakta ve böylece arazide bulunan engelleri kolaylıkla aşabilmektedir. Tomruğun diğer ucu ise çoğu kez yerde sürünmektedir. Bu husus motor gücünün yeterli olduğu sürece taşıma ve verim bakımından bir sakınca teşkil etmemektedir.

Burada önemle belirtmek gerekir ki, güzergâh boyunca taşınacak hacim miktarının 50 m³'ü aştığı durumlarda traktör vinçleri yerine kısa mesafeli vinçli hava hatlarından yararlanmak daha uygun ve ekonomik olmaktadır.

e. Kısa mesafeli vinçli hava hatları

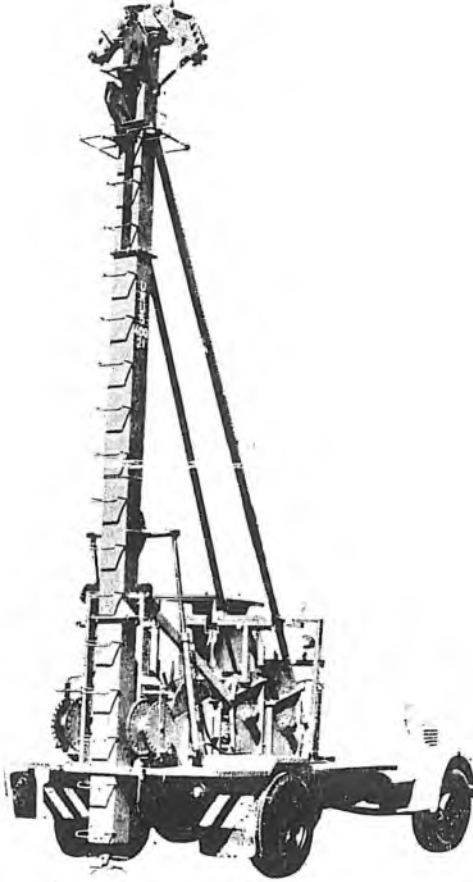
Kısa mesafeli vinçli hava hatlarında ilk uygulamalar sırasında bunlarla özellikle meyil yukarı taşıma yapılacağı öngörülmüş ve bu amaçla basit bir vagon geliştirilmiştir (Resim 7). Bu vagon aşağı ve yukarı istasyonlar arasında gerilmiş bir taşıyıcı kablo ya da tel halat üzerinde hareket edebilmekte ve yüklü vagonun yukarı doğru olan bu hareketi yukarı istasyonda bulunan tambura sarılan cer halatı yardımıyla sağlanmaktadır. Ayrıca basit bir durdurma mekanizması ile vagonun meşcere içinde yükleme yapılacak noktada durdurulması da sağlanabilmektedir.

Bu basit vagon, taşıyıcı kablo ya da tel halat üzerinde hareket eden iki makaradan oluşmaktadır. Yukarı istasyonda bulunan ve bir ucu tomrukla irtibatlı cer kablosunun diğer ucu vagonun ön ve alt tarafında bulunan basit bir makaradan geçirilerek arka ve alt taraftaki bir kanca ya da noktaya tesbit edilmektedir. Tomruğun takılacağı ya da asılacağı yükleme çengeli de ağırca bir makaraya takılmış bulunmaktadır. Yukarı istasyonda bulunan tamburun freni serbest bırakılınca, vagon yerçekiminin etkisi ile aşağıda bulunan durdurma tertibatına kadar gelerek burada durmaktadır. Bundan sonra cer kablosunun boşaltmaya devam etmesi ile yükleme çengeli ve onunla irtibatlı makara, kendi ağırlığı ile zemine düşmektedir. Orada bekleyen işçi tarafından yakalanan yükleme çengeli, daha önce yüklemeye hazırlanmış bulunan tomruğa kadar götürülerek bu çengele tesbit edilmektedir. Yükleme işi tamamlanınca, cer kablosu tambur çalıştırılmak suretiyle tambura sarılmaya başlamakta ve tomruk yükü önce taşıyıcı kabloya kadar yükselerek vagona ulaşmaktadır. Sarma işlemi devam edince vagonla birlikte hat boyunca yukarı hareket ederek taşınmaktadır. Bu basit sistemin en önemli bir sakıncası, yükleme çengeli ve ona bağlı makaranın ağır olması ve tomruk yüküne tesbit için iki yana doğru taşınması zorunludur.

Dağlık mıntika ormanlarında, özellikle Avrupa'nın sarp ve dağlık orman mıntıklarında ormanların yamaç yolları ile bağlantılı olarak işletmeye açılmasında kısa mesafeli vinçli hava hatları başarı ile kullanılmış ve buna paralel olarak büyük gelişmeler kaydetmiştir. Bununla ilgili olarak emniyetli bir boşaltma yapabilmek için durdurma tertibatı ve vagonlarda büyük gelişmeler olmuş ve bunları üreten firmalar değişik tipte vagon ve durdurma tertibatı imal etmişlerdir.

gerek göstermemesi durumunda hattın montajı 2-3 saatte, ara dayanakların yapılması gerektiği durumlarda ise 5-7 saatte gerçekleştirilebilmektedir. Hattın demontajı için gerekli süre ise montaj sürelerinin 1/2 ile 1/3'ü kadar olmaktadır.

Bunlarda verim günde 30-60 m³ arasında değişmektedir (BAYOĞLU, 1972; TRZESNIEWSKI, 1977).



Resim 8. Kamyon üzerine monte edilmiş kısa mesafeli bir vinçli hava hattı.

II. UZUN MESAFELİ KABLO HATLAR

Daha önce de ifade edildiği gibi uzun mesafeli kablo hatlarla, genellikle fazla miktarlardaki tomruklar sabit bir depo ya da istif yerinden uzak mesafelere taşınmaktadır. Böylece bu tesisler başka tesis ya da taşıtlarla taşınarak bir araya toplanmış bulunan tomrukların taşınmasını yani ana taşıma safhasını yerine getirmektedir. Bu şekilde özellikle uzun mesafeli kablo hat sistemleri bazı şartlarda yolların yerini almakta ve buralarda orman ürünlerinin taşınmasını mümkün kıl-

maktadır. Taşıma kapasiteleri yüksek olan sabit ve uzun mesafeli hava hatlarının uzunluklarını sınırlayan teknik bir neden söz konusu olmamaktadır.

Orman ürünlerinin taşınmasında kullanılan sabit ya da uzun mesafeli kablo hatları iki ve üç kablolu olmak üzere iki esas gruba ayırmak mümkün olmaktadır (GIORDANO, 1959).

A. Sabit ve uzun mesafeli iki kablolu hatlar.

Bu kablo hatlar her iki ucu tesbit edilmiş bir taşıyıcı kablo ile bir ucu serbest ya da kapalı bir cer kablosundan oluşmaktadır.

İki kablolu hava hatlarının hem doğrudan doğruya yerin çekim kuvvetinden yararlanan ve bir taşıyıcı kablosu ve frenleme görevi yapan açık ya da sonsuz bir cer kablosu bulunan herhangi bir cer kuvvetine gerek göstermeyen ve hem de bir motor gücünden yararlanan tipleri de mevcut bulunmaktadır.

1. Yerin çekim kuvvetinden yararlanan iki kablolu hatlar

Yerin çekiminden yararlanarak çalışan ve cer kablosu sonsuz olan iki kablolu hatların bu tipinde basit bir vagon yardımıyla taşıyıcı kablo üzerine asılan yük kendi ağırlığı ile aşağı doğru hareket etmektedir. Burada hız kontrolü, aşağı ve yukarı istasyonlarda bulunan yön makaraları arasında kapalı bir devre teşkil eden devamlı bir şekilde dönerek hareket eden cer kablosunun, yukarı istasyondaki makaraya tesbit edilen basit bir mekanik fren yardımıyla frenlenmesi suretiyle sağlanmaktadır.

Aşağı istasyonda boşalan vagonların, cer kablolarının yukarı seyreden kısmına tesbit edilerek yukarı istasyona gönderilmediği durumlarda, bunların yukarıya başka araçlarla taşınması gerekmektedir. Bu tesislerin uzunlukları yamaç uzunluğu ile sınırlandırılmış bulunmaktadır. Bu nedenle yakacak ve sanayi odunu gibi ürünlerin taşınması için tel ve kablo kaydırakların tesisi daha uygun ve ekonomik olmaktadır.

2. Cer kuvvetinden yararlanan iki kablolu hatlar

Cer kablosunun hareketi bir motor gücü ile sağlanan cer kablosu kapalı olan tiplerde ise taşıma hem meyil yukarı ve hem de meyil aşağı yapılabilir. Bu durumda cer kablosu bir fren kablosu değil gerçekten cer görevi yapmaktadır.

Cer kablosunun sonsuz olması durumunda hareket devamlı, buna karşılık taşıyıcı kabloya eşit uzunlukta bulunması ve ona paralel olarak seyretmesi halinde ise hareket aralıktır. İki kablonun eşit olması halinde yani hareketin aralıklı olması durumunda yük aşağı sevkedilmekte, boşaltıldıktan sonra boş vagon, cer kablosunun yardımıyla tekrar yukarı çekilmekte bu da fazla zaman kaybına neden olmaktadır. Bunu önlemek amacıyla bir Alman firması boş vagonları yukarı istasyona ayrı bir kablo ile taşıyan bir sistem geliştirmiş olup, bu sistem % 25'in üzerindeki yamaç meyillerinde tesis edilebilmekte ve uzunlukları 1000 m ile sınırlandırılmış bulunmaktadır. Bunların saatteki verimi 1 tona kadar çıkabilmektedir.

Gene bu sisteme benzeyen ve bir İsviçre firması tarafından ara dayanaklı ola-

rak 3000 metreye kadar uzunlukta tesis edilebilen ve bir seferde 1500 kg yük taşıyabilen diğer bir hava hattı da imal edilmiştir.

16 PS gücündeki motora sahip bu tesisle ve 16 işçiden müteşekkil bir ekiple günlük verim 200 tona kadar ulaşabilmektedir.

B. Sabit ve uzun mesafeli üç kablolu hatlar

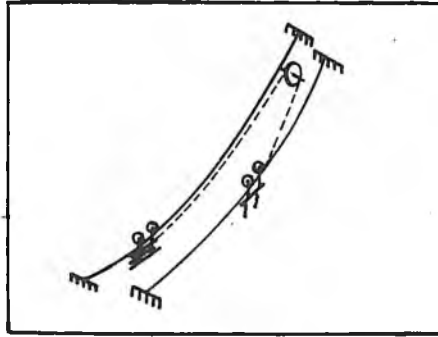
Bu sistemde iki taşıyıcı kablo ve bir cer kablosu bulunmaktadır. Bu taşıyıcı kabloların ikisinden de hem yüklü ve hem boş vagonlar ya da birisinden yalnız boş ve diğerinden de yalnız yüklü vagonlar gidip gelebilmektedir. Üç kablolu sabit kablo hatlar cer kablolarının açık ve kapalı olmasına göre iki gruba ayrılmaktadır.

1. Cer kablosu açık üç kablolu hatlar

Bu kablo hatlar pendulum ya da varagel sisteminde çalışmaktadır.

a. Fren kontrollü yerin çekim kuvvetinden yararlanan üç kablolu hatlar

Cer kablosunun uzunluğu taşıyıcı kablolardan birisinin uzunluğuna eşit ve bunun her iki ucuna birer vagon tesbit edilmiş olup yüklü vagon aşağı inerken boş vagon yukarı istasyona çıkmaktadır (Resim 9). Böylece aşağı istasyonda yüklü vagon boşaltılırken yukarı istasyonda diğer taşıyıcı kablo üzerinde bulunan boş vagon da yüklenebilmektedir. Bu şekilde bir defa sağ taraftaki diğer defa sol taraftaki taşıyıcı kablo üzerinde yüklü vagonun hareketi sözkonusu olmakta ve bunun sonucu her iki taşıyıcı kablo da aynı kalınlıkta bulunmaktadır. Yukarı istasyonda bulunan bir fren tertibatı yardımıyla yüklü vagonun hızı kontrol edilebilmektedir.



Resim 9.

b. Cer kuvvetinden yararlanan üç kablolu hatlar

Yukarıda açıklanan sistemin, yukarı istasyona konulan bir motor gücü yardımıyla çalıştırılması halinde yamaç yukarı taşıma da sağlanabilmektedir. Bunun verimi diğerine nazaran daha yüksektir. Vagonun yükleme istasyonunda her defasında yüklemeden önce kaldırılıp diğer hat üzerine konması durumunda boş vagonları taşıyan kablonun daha ince çaplı olabilmesi mümkündür.

2. Cer kablosu sonsuz üç kablolu hatlar

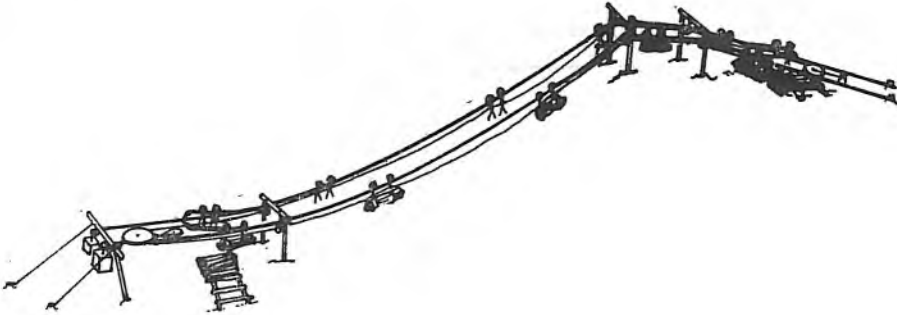
Bu kablo hatların da çalıştırılması için diğer bütün cer kablosu sonsuz olan sistemlerde olduğu gibi yerçekimi etkisinden yararlanmak şarttır.

Çalışmaları ya varagel sisteminde ya da cer kablosu sonsuz ve aynı yönde hareket eden bu kablo hat sistemleri ile taşıma aralıklı ve sürekli olabilmektedir.

a. Fren tertibatlı ve yerin çekim kuvvetinden yararlanan üç kablolu hatlar

aa. Pendulum (varagel) tipi üç kablolu hatlar

Varagel sistemi ve yerçekimi etkisi ile çalışan ve sadece bir fren tertibatına gerek gösteren bu sistemde, taşıma yamaç aşağı yapılmakta ve fren görevi yapan cer kablosu kapalı bir devre teşkil edecek uzunlukta olup, frenlemeyi sağlayan üst yarı kısım, aşağı yarı kısımdan daha kalın kesitli olmaktadır. Taşıma münavebeli olarak yapıldığı için her defasında frenleme cer kablosunun kalın olan kısmıyla sağlanmaktadır. Cer kablosunun devri ise hem yukarı ve hem de aşağı istasyonda bulunan birer kasnak yardımıyla sağlanmaktadır. Aşağı istasyondaki kasnak hareketli olup ucuna asılı bulunan bir ağırlık sayesinde aşağı ve yukarı hareket ederek cer kablosu için gerekli gerginliği sağlamaktadır (Resim 10). Böylece yükün düzgün bir şekilde kablo boyunca hareketi sağlanmış olmaktadır. Norveç'in Telemark eyaletinde 1500 metre uzunluğundaki böyle bir kablo hatla yapılan tecrübe de 3 kişilik bir işçi postasıyla 8 saatte 35-40 m³ tomruk taşınmış bulunmaktadır (GIORDANO, 1959).



Resim 10.

bb. Cer kablosunun hareketi aralıklı olan üç kablolu hatlar

Cer kablosu aynı yönde ve aralıklı olarak hareket eden valtelline adı ile bilinen bu sistemin karakteristik özelliği, sonsuz olan cer kablosunun daima aynı yönde hareket etmesidir. Bütün yüklü vagonlar daima aynı taşıyıcı kablo üzerinde seyrederken boş vagonlar diğer taşıyıcı kablo üzerinde seyrederekler. Bu nedenle boş vagonları taşıyan taşıyıcı kablounun kesiti, yüklü vagonları taşıyan taşıyıcı kabloya göre daha küçüktür. Bu sistemde yüklü vagonların aşağı istasyonda boşaltılması sırasında cer kablosunun hareketi kısa bir süre için durdurulmakta ve bu nedenle cer kablosunun hareketi aralıklı olmaktadır. Cer kablosunun hareketinin durdurulması yukarı istasyonda bulunan kasnağa tesbit edilen fren tertibatı ile sağ-

lanmaktadır. Bu tesislerin iyi ve emin bir şekilde çalışabilmesi için meylin % 12 - 15'den fazla ve % 100'den de az olması gerekmektedir. Bu büyük meyil sınırları içerisinde hemen her yerde tesisleri mümkün olabilmektedir.

Hattın uzunluğunun fazla olduğu ya da arazi şartları gerektirdiği takdirde, aşağı doğru eğimi korumak kaydıyla ara dayanaklar konulabilmektedir. Hatta kısa mesafeler içinde, kazanılan ivmeden yararlanarak aksi meyilli kısımları aşmak da mümkün olabilmektedir. Özellikle uzun mesafelerde daha ekonomik olmaktadır.

cc. Cer kablosunun hareketi devamlı olan üç kablolu hatlar

Genellikle Alman sistemi olarak isimlendirilen bu sistemde cer kablosu devamlı olarak hareket halindedir. Bu nedenle yüklü vagonların boşaltılması ve boş vagonların tekrar yukarı istasyona gönderilmesi taşıyıcı kablo ile bağlantılı bir ray yardımıyla sağlanmaktadır. Yükleme ve boşaltmadan sonra ray üzerinde itilen vagon otomatik olarak cer kablosuna tesbit edilmiş olmaktadır.

b. Cer kuvvetinden yararlanan üç kablolu hatlar

Yukarıda açıklanmış bulunan yer çekiminden yararlanılarak taşıma yapılabilen üç kablolu hatların üç tipini de kolaylıkla motor gücü ile çalıştırmak mümkün olabilmektedir.

aa. Varagel tipi üç kablolu hatlar

Bu tip kablo hat bir Alman firması tarafından daha çok askeri maksatlar için geliştirilmiş olup II. Dünya Savaşından sonra orman ürünlerinin taşınmasında kullanılmaya başlanmıştır. Standard uzunluğu 1000 m olarak yapılmakta fakat taşıma mesafelerini, bu standart uzunlukların birleştirilip kullanılarak uzatmak mümkün olabilmektedir. Ara dayanaklar çelik ya da ahşaptan yapılabilmektedir.

1000 metrelik standart bir hat ve 5-6 kişilik bir işçi postası ile 8 saatte 40-50 m³ orman ürünü taşımak mümkün olabilmektedir.

bb. Valtellina ve Alman tipi üç kablolu hatlar

Çok değişik mesafe, eğim arazi ve yük şartlarında kullanılabilen ve motor gücü ile çalışan her iki tip kablo hat sistemlerini standardize etmek mümkün değildir.

Bunlarla tomrukların uzun mesafelere taşınmasında teorik olarak bir sınır bulunmamaktadır. Fakat ekonomik nedenlerle gene de orman ürünlerinin taşınmasında maksimum taşıma mesafesi 15 km olarak belirlenmiş bulunmaktadır (GIORDANO, 1959).

C. Orta ve uzun mesafeli vinçli hava hatları

Daha önce de ifade edildiği gibi vinçli hava hatları kısa, orta ve uzun mesafeli vinçli hava hatları olmak üzere üç grupta mütalâ edilmiş bulunmaktadır.

Bunlardan uzun mesafeli vinçli hava hatlarının taşıma mesafeleri 1500 m ve daha fazla, orta mesafeli vinçli hava hatları 700 - 1500 metre ve kısa mesafeli vinçli hava hatlarının da 300 - 700 metre olarak belirlenmiş bulunmaktadır. Uzun mesafeli vinçli hava hatları 2400 metreye kadar taşıma yapabilmektedir.

Bu vinçli hava hatlarından orta ve özellikle uzun mesafeli vinçli hava hatları bazı şartlarda yolların yerini almakta ve böylece orman ürünlerinin taşınmasını sağlamaktadır. Buna karşılık kısa mesafeli vinçli hava hatları tek başlarına ormanların işletmeye açılmasını sağlayamamakta, ancak yeter sıklıktaki bir yol uzunluğunun varlığı halinde taşımaya yardımcı olmaktadır.

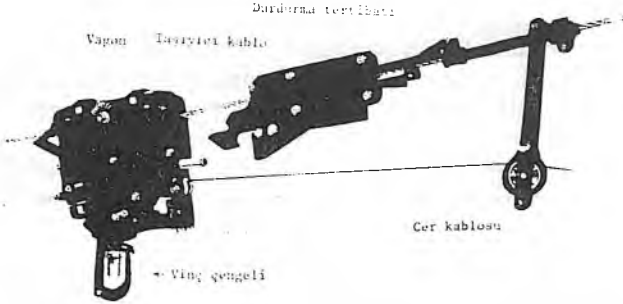
Bu nedenle burada orta ve özellikle uzun mesafeli vinçli hava hatları ana taşıma kısmında verilmiş bulunmaktadır.

Orta ve özellikle uzun mesafeli vinçli hava hatları sistemi ile dağlık muntika ormanlarını etkili bir şekilde işletmeye açmak mümkündür. Böyle bir işletmeye açma işi, yol şebekesi planlanmış ve fakat henüz yapımı gerçekleştirilmemiş ormanlarda geçici bir çözüm yolu olarak düşünülebilmektedir. Buna karşılık yol yapım masraflarının yüksek, ormanın veriminin düşük olması nedeniyle yoğun bir yol şebekesinin gerçekleştirilmesi ekonomik bakımdan mümkün görülmeyen durumlarda da devamlı bir taşıma şekli olarak kabul edilmektedir.

Uzun mesafeli vinçli hava hatlarından ülkemizde de bulunan tipler olmaları nedeniyle burada Wyssen, Baco ve Hinteregger tiplerinin özellikleri ayrıntılı olarak açıklanmış bulunmaktadır.

1. Wyssen vinçli hava hattı

Wyssen vinçli hava hattı 1950'li yıllarda İsviçre'de imal edilmiştir. Bununla 2000 metre ve daha uzun mesafelerde taşıma yapmak mümkün olabilmektedir. Bu tipte taşıyıcı kablo üzerinde yer alan özel bir durdurma tertibatı yardımıyla vagonun duracağı yer belirlenebilmektedir (Resim 11). Vagon durdurma tertibatına çarptığında yüklem çengeli aşağı doğru sarkmakta bu noktada yüklem yapılmasını



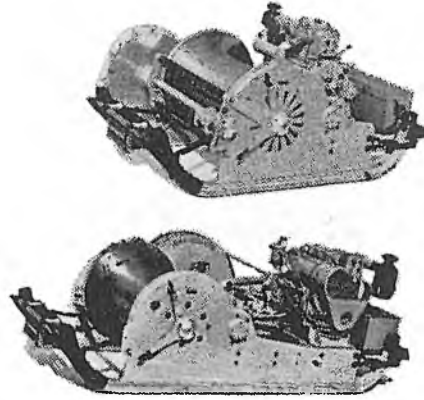
Resim 11. Wyssen vinçli hava hattı vagonu ve durdurma tertibatı.

sağlamaktadır. Burada vagonun aşağı doğru hareketi kendi ağırlığı ile olmakta, taşıma ise hem yamaç aşağı ve hem de yamaç yukarı yapılabilir. Vagonun yukarı doğru çekilmesi, bir kızak üzerine monte edilmiş bir motor ve buna bağlı bir tambur ile sağlanmaktadır. Bu tesisle hattın iki tarafından 30'ar metrelik bir şerit içinde tomruklar çekilip taşınabilmektedir. Bu mesafe özel durumlarda 100 metreye kadar çıkabilmektedir.

Bu vinçli hava hatları % 15 - 100 eğimli olarak tesis edilebilmektedir. Aynı standart malzeme ile çalışmakta olan W - 20 ve W - 30 (Resim 12) tiplerinin bir defada taşıyabildikleri yük 1,5 ton ya da 1,5 - 1,8 m³ iğne yapraklı ağaç tomruğudur. Uzunluğu 1200 metre olan bir hattın saatteki verimi 3 - 6 m³'tür. Bu uzunluktaki bir hattın sökülüp tekrar tesis edilmesi 4 kişilik bir ekiple 8 günde yapılabilmektedir.

Daha uzun mesafede ve daha güç şartlarda ara dayanakların tesisleri de dahil olmak üzere 4 - 5 kişilik bir ekip için 2 - 4 hafta gerekli olmaktadır.

Daha sonraları Wyssen firması tamamen yeni bir vinçli hava hattı tipi ve durdurma tertibatı geliştirmiş bulunmaktadır. Bu durdurma tertibatı vagonun üzerinde bulunmakta ve onunla birlikte hareket etmektedir. Vagonun hareketinden önce



Resim 12. Wyssen vinçli hava hattı motorları.

belirlenen belli bir süre sonra çalışabilmekte ve böylece vagon taşıyıcı kablo üzerinde arzu edilen noktada durarak ucunda çengel olan kabloyu yere indirmektedir. Bundan sonra yük bu kabloya çengel yardımıyla bağlanarak kablo yukarı çekilmekte ve vagona ulaşıncaya da yük otomatik olarak vagona kilitlenmekte ve aynı zamanda vagonun aşağı ya da yukarı gidebilmesi için serbest kalmasını yani durdurma tertibatının açılmasını sağlamaktadır. Bu yeni tip W - 60 tipidir ve 5 ton dan yukarı münferit yükler için imal edilmektedir. 1200 metrenin üzerinde olan mesafeler için 5 kişilik işçi postasıyla saatte 5 sefer yapılabilmekte ve ortalama 3 ton yüke göre verim saatte 15 ton olabilmektedir (GIORDANO, 1959).

2. Baco vinçli hava hattı

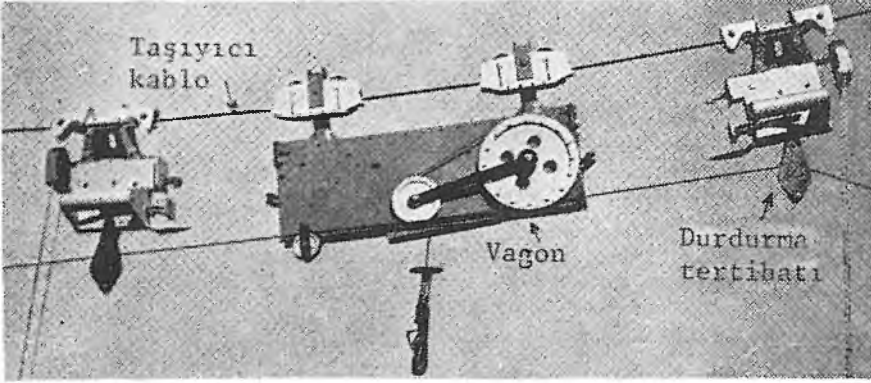
Uzun mesafeli vinçli hava hatlarından diğer bir tip olan Baco vinçli hava hattında ayrı bir durdurma tertibatı bulunmamaktadır. Vagonun istenen noktada bulundurulması vagonun içinde bulunan ve onunla birlikte hareket eden özel bir tertibat yardımıyla sağlanmaktadır. Vagonun hareket yönü değiştirildiğinde yani vagon, aşağı doğru hareket halinde iken frenle durdurulup yukarı çekildiğinde, taşıyıcı kablo üzerinde tesbit edilerek durdurulmuş olmakta ve içinde bulunan özel tertibat yardımıyla vinçli çengeli vagondan kurtularak aşağı doğru sarkmaktadır. Yüklemeden sonra yukarı çekilen vinçli çengeli vagona çarpınca vagon serbest kalmakta ve taşımının yönüne göre yukarı ya da aşağı hareket edebilmektedir. Böylece bu tip vinçli hava hatlarıyla arzu edilen her noktada yükleme ve boşaltma yapabilmek mümkün olmaktadır.

Baco vinçli hava hatlarının kurulabilmesi için gerekli minimum eğim miktarı % 27 dir. Bu tesisle bir defada taşınabilen maksimum yük miktarı 200 kg, bu da 2,2 - 2,7 m³ iğne yapraklı ağaç tomruğu olabilmektedir. Dört kişilik bir ekip ile çalışabilen bu tesisin günlük verimi 70 m³'e kadar yükselebilmektedir.

3. Hinteregger vinçli hava hattı

Uzun mesafeli vinçli hava hatlarından bir diğer tip de Hinteregger vinçli hava hattıdır. Bu vinçli hava hattı çalışma prensibi bakımından Wyssen vinçli hava hattına benzemekte olup bir taşıyıcı kablo, durdurma tertibatı, sonsuz bir kabloyla çekilen vagondan oluşmaktadır.

Burada da vagonun istenilen noktada durdurulmasını sağlayan ayrı bir durdurma tertibatı bulunmaktadır (Resim 13).



Resim 13. Hlnteregger vinçli hava hattı vagonu ve durdurma tertibatı.

KAYNAKLAR

- AYKUT, T., 1984. Orman Ürünleri Taşımacılığında Araç ve Teknikler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No. 3246/370, İstanbul.
- BAYOĞLU, S., 1966. Orman Nakliyatında Kullanılan Hava Hatları ve Bunların Orman Yollarıyla Karşılaştırılması. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XVI, Sayı 2.
- BAYOĞLU, S., 1968. Vinçli Hava Hatları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, No. 1369/136, İstanbul.
- BAYOĞLU, S., 1970. Orman Ürünlerinin Taşınmasında Makinalaşmanın Rolü Konulu Bir Rapor ve Bununla İlgili Görüşler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XX, Sayı 2.
- BAYOĞLU, S., 1972. Türkiye'de Orman Nakliyatı ve Geliştirilmesi İmkânları Üzerine Bir Etüd. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, No. 1747/185.
- BAYOĞLU, S., 1973. Arkasına Tek Tambur Eklenen Lastik Tekerlekli Bir Hano-mag Traktörü ile Orman Nakliyatı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XXIII, Sayı 1.
- BROWN, N.C., 1958. Logging. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- CONWAY, S., 1976. Logging Practices, Principles of Timber Harvesting Systems Miller Freeman Publications Inc. USA.
- FAO, 1981. Cable Logging Systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Forestry Paper 24.
- GIORDANO, C., 1959. Logging Cableways. Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO/ECE/LOG/60.
- HAFNER, F., 1964. Der Holztransport. Österreichischer Agrarverlag in Wien.
- SAMSET, I., 1981. Winch- and Cable Systems in Norwegian Forestry, Reports of the Norwegian Forest Research Institute, 37, 1.
- TAVŞANOĞLU, F., 1971. Vinçli Hava Hatları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, No. 1636/163.
- TAVŞANOĞLU, F., 1973. Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, No. 1744/182.