

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



ORMAN NAKLİYATINDA KULLANILAN HAVA HATLARI VE BUNLARIN ORMAN YOLLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Yazan :

Doç. Dr. Selçuk BAYOĞLU

Ormancılıkta bahis konusu olan bu iki nakliyat şeklinin mukayesesi-ne girmeden önce orman nakliyatında faydalanılan başlıca hava hattı tiplerinin çalışma prensipleri ile bunların özellikleri üzerinde kısaca durmak yerinde olacaktır.

Orman nakliyatında kullanılan hava hatlarını faydalanma şekline bağlı olarak:

- Uzun mesafeli veya sabit hava hatları,
- Kısa mesafeli veya portatif hava hatları olmak üzere iki kategoride mütalâa etmek kabildir.

— *Uzun mesafeli hava hatları* grubuna dahil olan tesisler sabit bir depo veya istif yerinden büyük miktarlardaki tomruğun uzak mesafelere naklini sağlamaktadırlar. Binnetice bu hava hatları hemen daima Sekonder veya Ana Nakliyat maksadı için inşa edilirler. Bunların karakteristik vasıfları yükleme ve boşaltma işlerinin peşinen tayin ve tanzim edilmiş özel istasyonlarda yapılması ve devamlı bir tesis olmaları keyfiyetidir. Özel statik hesapları ve plânlamayı gerektiren bu tesislerin kurulması mütehasıs teknisyenlere ihtiyaç gösterir. Taşıma kapasiteleri yüksek olan sabit hava hatlarının uzunluklarını tahdit eden teknik bir sebep mevcut değildir.

Sabit hava hattı tesisleri orman içi tesislerde kullanılacak malzemenin naklini de sağlamakla beraber umumiyetle diğer maksatlar için faydalı olamamakta, münhasıran orman nakliyatında kullanılmaktadır. Sadece muayyen yerlerdeki istasyonlardan, yükleme imkânı mevcut bulunan bu tesislerin bir defada taşıyabileceği yük 1000 Kg. civarında olup,

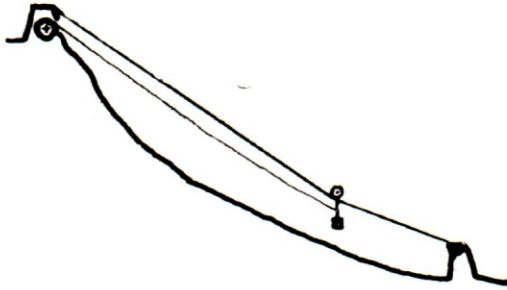
ancak yüksek inşaa masraflarını gerektiren tedbirler sayesinde, bu miktar 2000 Kg.a kadar çıkarılabilmektedir.

Bu hava hatlarında pylonlar ahşap veya çelikten yapılmakta olup, birincilerde maliyet masrafları yüksek, ikincilerde ise amortisman müddetleri kısadır. Esasen bu tesislerin amortisman müddetini doldurduktan sonra büyük bir kısmının yenilenmesi zarureti vardır.

Birim hacme isabet eden transport masraflarını kabil olduğu kadar indirmek için nakledilecek miktarı yükseltmek cihetine gidildiğinden ekseriya bu tesisler istismar işletmeciliğine yol açarlar. Bilhassa pylonların ahşap malzeme ile yapıldığı hallerde, ahşabın nisbeten kısa olan dayanma müddeti de bu temayülü kuvvetlendirmektedir. Diğer taraftan, teknikteki tekamülün bir neticesi olarak, her hava hattı muayyen bir devre sonunda iptidai kalmaktadır. Herhangi bir sebeple işletmeden kaldırılan hava hatlarının sökülmesinden elde edilecek malzemenin civarda yapılacak başka bir transport tesisinde kullanılması da çoğunlukla mümkün olamamaktadır.

Bütün bu sebeplerden ve yol inşaa makinelerinin gösterdiği büyük inkişaftan dolayı İkinci Dünya Harbinden sonra ormancılıkta sabit hava hattı inşaatı çok azalmış bulunmaktadır.

Uzun mesafeli hava hatlarını *iki kablolu* ve *üç kablolu* olmak üzere iki esas grupta toplamak kabildir. Bunlardan ilk grubu teşkil eden *iki kablolu* hatlar her iki ucu tesbit edilmiş bir taşıyıcı kablo ile bir ucu serbest veya kapalı bir cer kablosundan oluşmaktadır (Şekil: 1). İki kablolu hava hatlarının da, bir taşıyıcı kablosu ve frenleme vazifesi gören açık veya nihayetsiz bir cer kablosu bulunan ve doğrudan doğruya arzın çe-



Şekil : 1 — İki kablolu, cer kablosu açık hava hattı şeması.

kin kuvvetinden faydalanılan dolayısıyla, herhangi bir cer amiline lüzum göstermeden çalışabilen tipleri yanında bir cer amili yardımıyla çalışna tipleri de mevcut bulunmaktadır. Arzın çekiminden faydalanarak çalışan cer kablosu nihayetsiz sistem, Alp Memleketlerinde ormancılık mak-satlarından çok ziraî mahsullerin naklinde kullanılmaktadır. Bunlarda basit bir vagon yardımıyla gerili taşıyıcı kabloya asılan yük, kendi ağırlığı ile aşağı doğru hareket eder. Burada sür'at kontrolü biri aşağı ve diğeri yukarı istasyonda bulunan istikamet makaraları arasında kapalı bir devre teşkil eden ve devamlı olarak dönen bir cer kablosu yardımıyla sağlanmaktadır. Yukarı istasyonda bulunan makaraya tesbit edilen basit bir mekanik fren bu sür'at kontrolü işini mümkün kılar. Aşağı istasyonda boşalan vagonların cer kablosunun yukarı doğru seyreden koluna tesbit edilerek sevkini kabil olmadığı hallerde bunların başka vasıtalarla yukarı istasyona taşınması gerekmektedir. Bu tesislerin azami uzunluğu mütemadi yamaç uzunluğu ile tahdit edilmiş bulunmaktadır. Bu sebepten dolayıdır ki, yakacak odun ve sanayi odunu gibi emvalin nakli için daha ileride bahsedilecek olan tel kaydırakların tesisi bunlardan daha ekonomik olmaktadır.

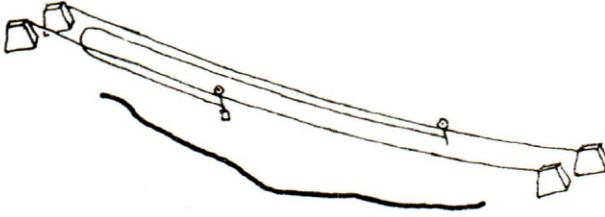
Cer kablosunun hareketinin basit bir fren cihazı yerine bir motor gücü ile sağlandığı bu grubun ikinci tipinde ise nakliyatın hem yokuş aşağı ve hem de yokuş yukarı yapılması kabilidir. Şüphesiz bu durumda cer kablosu fren kablosu olmayıp, gerçek mânada cer vazifesi görmektedir.

Cer kablosunun nihayetsiz olması halinde hareket devamlı, buna mukabil taşıyıcı kabloya eşit uzunlukta bulunması ve ona paralel olarak seyri halinde ise hareket fasıtlıdır. Bu ikinci durumda, yani iki kablounun eşit olması halinde, yük aşağı sevk edilir, boşaldıktan sonra cer kablosu makarasına sarılarak, boş vagon tekrar yukarı çekilir ki bu, büyük zaman kaybına sebep olmaktadır. Meselâ Pohlîg firması tarafından geliştirilen ve boş vagonları yukarı istasyona ayrı bir kablo ile taşınan iki kablolu böyle bir hat % 25 in üzerindeki yamaç meyillerinde kurulabilmekte olup bunun uzunluğu 1000 m olarak tahdit edilmiştir. Bu tesisin saatteki kapasitesi 1 tona kadar çıkabilmektedir.

Gene bu sisteme uygun olarak Lasso tarafından ara mesnetli olarak 3000 m ye kadar uzunlukta kurulabilen ve bir defada 1500 kg. yük taşıyabilen başka bir hava hattı imal edilmiştir. Bu tesisin 16 Beygir gücü takatındaki motoru ile, ve 16 işçiden müteşekkil ekibi ile günlük taşıma miktarı 200 tona kadar yükselebilmektedir.

— Uzun mesafeli hava hatlarının en çok kullanılan şekli ikinci gruba teşkil eden *üç kablolu hatlar* olup bunlarda iki taşıyıcı ve bir cer kab-

leşa bulunmaktadır (Şekil: 2 ve 3). Bu sistemde taşıyıcı kabloların ikisinden de hem yüklü ve hem de boş vagonlar gidip gelebileceği gibi birisinden yalnız boş ve diğerinde de yalnız yüklü vagonlar gidip gelebilir. Üç kablolu hava hatları *cer kablolarının açık veya kapalı* oluşuna göre kendi aralarında tekrar iki gruba ayrılmaktadır.



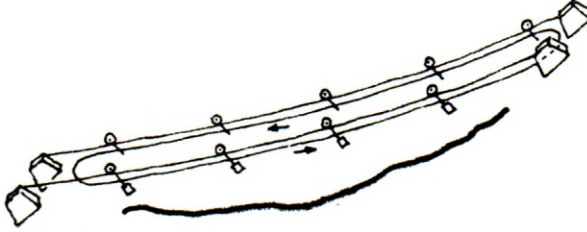
Şekil : 2 — Cer kablosu açık 3 kablolu hava hattı şeması.

— Cer kablosu açık olan üç kablolu hava hatları varagel sisteminde çalışırlar (Şekil: 2). Taşıyıcı kablolardan birinin uzunluğuna eşit uzunlukta iki cer kablosunun iki ucuna birer vagon tesbit edilmiş olup yukarı istasyondaki fren kasnağı yardımıyla yüklü vagon aşağı inerken boş vagon yukarı çıkmaktadır. Dolayısıyla aşağı istasyonda yüklü vagon boşaltılırken yukarı istasyonda diğer taşıyıcı kablo üzerindeki boş vagon da yüklenmektedir. Bu suretle bir defasında sağ diğer defasında ise sol taraftaki taşıyıcı kablo yüklü vagonu sevk etmektedir. Binnetice her iki taşıyıcı kablo da aynı kalınlıktadır.

Bu sistem sadece bir fren yardımıyla yoğun aşağı nakliyat için kullanılabilen gibi, yokuş aşağı nakliyat için, cer kablosunun hareketi bir motor yardımıyla da sağlanabilir. Sadece fren tertibatıyla çalışan şekil çok basit ve çok emniyetli olmakla beraber verimi yüksek değildir. Bu sebeple de orman nakliyatından ziyade Alplerde yolcu naklinde faydalanılmaktadır.

Cer kablosu nihayetsiz olan üç kablolu hava hatlarında da çalışma varagel sisteminde veya devamlı olabilir (Şekil: 3). Varagel sistemi ile çalışan, ve dolayısıyla sadece bir fren tertibatına lüzum gösteren sistemde, fren kablosu vazifesi gören cer kablosu kapalı bir devre teşkil edecek uzunlukta olup daima frenlemeyi sağlayan üst yarı kısım, aşağı yarısından daha kalın çaplıdır. Nakliyat münavebeli olarak yapıldığı için her defasında yükün hareketi kalın olan cer kablosu yardımıyla frenlenmek-

tedir. Cer kablosunun devri hem aşağı ve hem de yukarı istasyonda mevcut birer kasnak yardımıyla sağlanmakta olup aşağı istasyondaki kasnak, asılı bir ağırlık sayesinde yukarı aşağı hareket ederek cer kablosu için lüzumlu gerginliği de temin etmektedir. Bu suretle yükün kablo boyunca muntazam bir şekilde hareketi mümkün olmaktadır. Bilhassa Norveç'te geniş tatbik sahası bulan bu tip 500-1000 m. uzunlukta tesis edilmekte olup ayrıca bir cer amiline lüzum göstermemektedir.



Şekil : 3 — Cer kablosu kapalı 3 kablolu hava hattı şeması.

Aynı sistemin, cer kablosu kesikli olarak aynı istikamette seyreden ve *Valtellina Sistemi* adı ile anılan diğer bir şekilde ise yüklü vagonlar daima aynı taşıyıcı kablo üzerinde seyretmektedir. Bu sebepten dolayı boş vagonları sevkeden taraftaki taşıyıcı kablo diğerinden daha ince çaplıdır. Bu tesiste aşağı istasyona gelen yüklü vagonun boşaltılması için cer kablosunun hareketi bir müddet için durdurulur ve bu sebepten dolayı da cer kablosunun hareketi *kesiklidir*. Cer kablosunun hareketinin durdurulması yukarı istasyondaki kasnağa tesbit edilen fren cihazı ile sağlanır. Bu tesislerin iyi bir şekilde çalışabilmesi için meylin % 12-15 den fazla ve % 100 den de az olması gerekir. Bu büyük meyil sınırı içerisinde hemen her yerde tesisleri mümkündür. Hattın tulü fazla olduğu veya arazi şartları gerektirdiği takdirde aşağı doğru meyli muhafaza etmek kaydıyla ara pylonlar tesis edilebilir. Hatta kısa mesafeler dahilinde, kazanılan ivmeden faydalanarak aksi meyilleri yenmek de kabildir. Aşağıda izah edilen devamlı sisteme nazaran verimi daha düşük olan Valtellina sistemi bilhassa uzun mesafelerde daha ekonomiktir. Bu sebeple de Alp Memleketlerindeki orman nakliyatında kullanılan hava hatları, çoğunlukla bu tiptendir. Gerçekten sadece İtalya'da bu tipten bugün 800 kadar hava hattı mevcuttur.

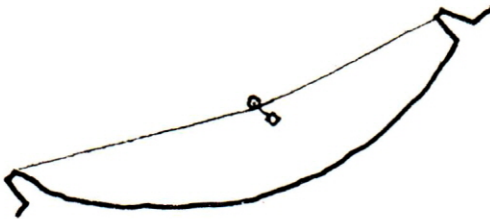
Umumiyetle *Alman Sistemi* olarak adlandırılan, ve cer kablosu fasılasız bir şekilde seyreden *devamlı sistemde* ise yüklü vagonların boşal-

tilması ve boş vagonların sevk edilmesi taşıyıcı kablo ile irtibatlı bir ray yardımıyla sağlanmaktadır. Yükleme veya boşaltmadan sonra ray üzerinde itilen vagon otomatik olarak cer kablosuna tesbit edilmiş olur.

Buraya kadar izah edilen ve arzın çekiminden faydalanarak nakliyat yapılmasını sağlayan gerek 2, gerekse 3 kablolu hava hatlarını, düz arazide, veya yokuş yukarı çalışma zarureti olan hallerde, bir motor ile tevhiz etmek kabildir.

— *Kısa Mesafeli Hava Hatlarına* gelince, kesilerek hazırlanmış orman mahsullerinin, buldukları yerden, ana nakliyat tesisleri boyunca mevcut istif yerlerine, sevkedilmelerini sağlamak üzere, muhtelif hava hattı tesisleri geliştirilmiş bulunmaktadır. Dolayısıyla bu tip tesislerin esas gayesi tomrukların bir araya toplanmasını sağlamaktır ve bunlar tam mânasiyle muvakkat mahiyettedir, sür'atle kurulabilip kolaylıkla kaldırılabilirler. Sarp ve çetin arazi şartlarında, klasik sürütme nakliyatının yerini alarak başka türlü işletmeye açılması kabil olmayan ormanlara nüfuz imkânını sağlamak suretiyle mevcut nakliyat sisteminin önemli bir mütemmimi durumuna girerler. Gene bu gruba dahil olan vinçli hava hatları ve müteharrik nihayetsiz tek kablolu tesisler, bölmeden çıkarma yanında 2 km. yi aşan uzunca mesafelere de nakliyatı mümkün kılarlar.

Kısa mesafeli hava hatlarının en basit şekli, aşağı ve yukarı istasyonlar arasına gerilmiş bir tel veya kablodan ibaret bulunan ve herhangi bir şekilde sür'at kontrolü bulunmayan tel ve kablo kaydıraklardır (Şekil: 4). Bu tesislerde basit bir kanca veya makara yardımıyla tel veya kabloya asılan yük, doğrudan doğruya kendi ağırlığının tesiriyle, ve serbest olarak, aşağı doğru hareket eder. Teorik olarak, iki nokta arasına gerilmiş bulunan tel üzerinde seyreden cismin hızı, üniform olarak yükselmekte



Şekil : 4 — Bir tel kaydırak şeması.

ise de yükün bizzat kendi ağırlığının da tesiriyle teşekkül eden sehim dolayısıyla sür'at bir miktar azalmaktadır. Bu sebeple, tel ve kablo kaydıraklara sür'atin azaltılabilmesi için aşağı kısımda yatay ve hatta aksi meyilli bir kısım meydana gelecek şekilde sehim vermek uygun olmaktadır. Fakat tabii olarak bu da arazi şartlarına ve tesisin uzunluğuna bağlı bulunmaktadır. Kullanılacak tel ve kablo çapı hattın uzunluk ve meyli, yüklerin miktar ve aralıklarına göre hesap edilmekle beraber daha ziyade pratik tecrübelerle dayanarak tayin edilmektedir. Umumiyetle Orta Avrupa ve Alplerde faydalanılan kaydıraklarda kullanılan tel ve kabloların çapı 8-12 mm. olup sürtünme daha fazla olduğundan bu maksat için kablolar ancak nadir hallerde bahis konusu olmaktadır. Aynı maksatla merclâ Kanada da kopma gerilmesi 2000 Kg. olan 4-5 mm. lik yüksek vasıflı çelik tel kullanılmaktadır. Bu tesisler için azami uzunluk 1200 m. ye kadar clabilmekte ise de tatbikattaki uzunlukları umumiyetle 700 m. yi aşmamaktadır ve 300 m. ye kadar olanlar en iyi neticeyi vermektedir. Bu tesislerde meylin umumiyetle % 60 ı aşmaması şayanı tavsiye olmakla beraber, yükün iyi dengelenmesi halinde daha dik meyillerde de muvaffakiyetle kullanılabilirler, fakat her halde konkav bir yamaç üzerinde kurulmaları zarureti vardır.

Tel kaydırakların saatteki verimi hattın uzunluğu ve meyli ile orantılıdır. Ortalama olarak 500 m. tulündeki bir hatta, bir işçi yüklemeye ve bir işçi de boşaltmada çalıştığı ve boş çengeller başka bir vasıta ile yukarı istasyona taşındığı takdirde, her defadaki yük 40 kg. alırsa saatteki verim 1 tondan daha fazladır. Eğer tel ve kablo çapı her defasında hat üzerinde birden fazla sayıda yük bulunmasını mümkün kılacak şekilde seçilmiş olur, ve bu işte yetişmiş işçilerden faydalanılırsa, saatteki verimi, daha da yükseltmek kabildir. Bu takdirde daha uzun mesafelerde bile saatteki verimi 1,5 - 1,8 tona kadar yükseltmek kabil olmaktadır.

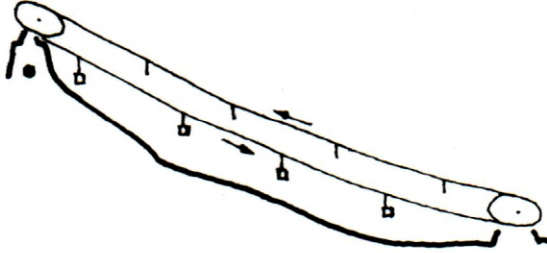
Ara mesnetler yaparak yukarıda zikredilen mesafelerden daha uzun tel kaydırakların tesisi tecrübe safhasında olup, bu tesislerin verimliliği henüz kesin olarak tesbit edilememiştir.

Kısa hava hatlarının ikinci tipi yokuş aşağı nakliyatta kullanılan ve aynı zamanda fren vazifesi de gören tek kablolu hatlardır (Şekil: 5). İki ucu kapalı olarak aşağı ve yukarı istasyonlarda mevcut iki kasnak arasında devreden bu sistemde, kabloya tesbit edilen yükün ağırlığı ile kablo hareket eder. Yukarı istasyondaki kasnak, aynı zamanda bir fren cihazı ile teçhiz edilmiş bulunmaktadır. Aşağı istasyondaki kasnak ise bir istikamet makarası vazifesi görür ve hem de aşağı yukarı hareket ede-

rek kablo için lüzumlu gerginliği sağlar. Yükleme ve boşaltma kabloyla irtibatlı bir ray sistemi ile sağlanmaktadır.

Orman nakliyatında, tek kablolu olan bu sistem umumiyetle motor gücü ile teçhiz edilerek kullanılmaktadır. Gerçekten son yıllarda bu sistemde imâl edilmiş muhtelif tipler orman nakliyatında yer almış bulunmaktadır. Lasso kablolu havaî hattı, sonsuz cer kablosu aynı zamanda taşıyıcı kablo vazifesi gören bu sistemin en önemli misallerinden birisidir. Zemine hemen hemen paralel olarak seyreden hattın teşkil ettiği poligon, mesnet vazifesi gören makaraların yerlerini lüzumuna göre değiştirmek suretiyle genişletilip daraltılabilir.

Bu sistemde kablo daima yerden hemen hemen bir insan boyu yükseklikte seyrettiği için her noktada, ve kesintisiz olarak, yükleme boşaltma yapılabilmektedir. Bir defaki yükün ağırlığı 40-60 kg. ve 6-7 kişilik işçi ekibi ile günlük verimi 90-105 m³ tür. 4-5 kişilik bir işçi postası günde 600 m. lik hattı, tesis edebilmektedir.



Şekil : 5 — İki ucu kapalı, tek kablolu hava hattı şeması.

Bu tesis, çok arızalı ve bataklık arazideki ormanlarda, yakacak ve selüloz odunlarının naklinde, büyük başarı sağlamıştır. 4 km. ye kadar uzunlukta tesisleri kabil olduğu için bu hatlarla bir defada oldukça büyük bir orman sahasının işletmeye açılması mümkün olabilmektedir.

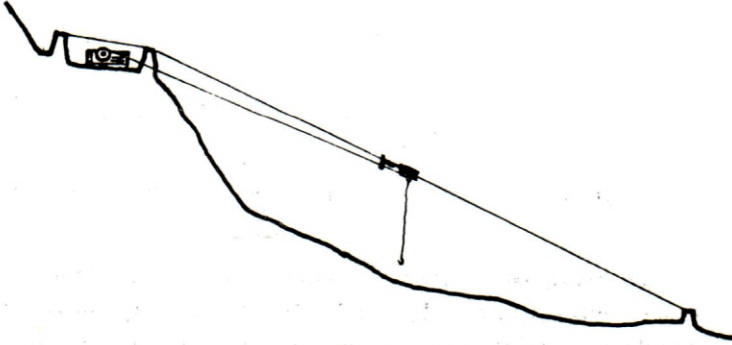
Aynı prensibe göre imâl edilen, Holzlift sisteminde 1800 m. uzunluktaki tesisin günlük verimi yokuş aşağı nakliyat için 80, yokuş yukarı nakliyat için ise 30-45 m³ tür.

Bütün bu tek kablolu sistemlerin müşterek vasıfları, kablunun yerden yüksekliği müsait olduğu takdirde, her noktadan yüklemenin mümkün olabilmesidir. Dolayısıyla ancak küçük çaplı emvalin naklinde fay-

dalı olmaktadır, tesisleri kolay ve ucuz olup diğer mütakamil tipler gibi güzergâh boyunca bir şerit açılmasına lüzum göstermezler. Orman toprağına ve meşçereye hiçbir zarar vermeyen bu tesisler için, yokuş yukarı azami meyil 15° ve yokuş aşağı nakliyatı ise 30° den fazla olmaması gerekmektedir.

Kısa hava hatlarının üçüncü tipi de vinçli hava hatlarıdır (Şekil : 6).

Birleşik Amerika'nın kuzeybatı orman mntakasında uzun senelerden beri kullanılan vinçli hava hatları, daha hafifletilmiş olarak son 15-20 yıldan beri Avrupa'da da kullanılmaya başlanmıştır. Bu tesislerin en karakteristik vasfı hattın altından ve Lateral olarak iki taraftan azami 160 metreye kadar uzaktaki tomrukları toplayıp hat boyunca 2000 m. ye kadar yokuş aşağı veya yokuş yukarı nakledebilmeleri keyfiyetidir. Dolayısıyla vinçli hava hatları hem bölmeden çıkarma veya tâli nakliyatı ve hem de müteakip ana nakliyatı birlikte gerçekleştirmektedir. Bu tesisler tam mânasiyle portatiftirler, bir yerden diğer bir yere kolaylıkla nakledilebilirler.



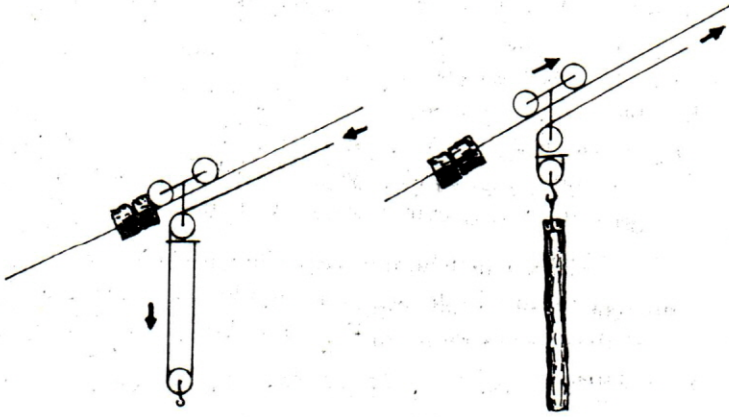
Şekil : 6 — Bir vinçli hava hattı şeması.

Son yıllarda bilhassa İsviçre'de sadece bölmeden çıkarma işlerini yapacak kısa vinçli hava hatları da geliştirilmiş bulunmaktadır. 250-300 metreye kadar bir mesafede nakliyat yapan bu tesisler ancak küçük bir sahanın işletmeye açılmasını sağlamaktadırlar.

Kısa hava hatlarına en iyi misâl olarak İsviçre Ormancılık Araştırma Enstitüsünün geliştirdiği tipi gösterebiliriz. Bu, aşağı ve yukarı istasyonlar arasında gerilmiş bulunan bir taşıyıcı kablo üzerinde seyreden iki tekerlekli bir vagon ve bu vagonun hareketini kontrol eden bir cer

kablosundan ibarettir. Taşıyıcı kablo üzerinde umumiyetle istenilen noktada tesbit edilebilen silindirik bir odun parçasından ibaret bir *durdurma tertibatı* mevcuttur (Şekil : 7). Vagon kendi ağırlığı ile aşağı doğru hareket eder, durdurma tertibatında takılıp kalır ve cer kablosu verildikçe makaralı kanca da aşağıya zemine doğru inerek buradan yükleme yapılır. Yukarı doğru çekilme dağ tarafındaki istasyonda mevcut küçük bir motörle sağlanır.

Çok basit olan bu sistem bazı sebeplerden dolayı, bazan tam muvaffakiyet sağlayamamaktadır. Bilhassa yükün çok ağır olduğu ve meylin kâfi bulunmadığı hallerde kanca yukarıya çıkıp makaraya kavuşmadan makara kablo üzerinde yukarı doğru hareket etmektedir. Bu takdirde tomruk tam mânasiyle asılı duruma gelmediği için kısmen sü-



Şekil : 7 — Kısa vinçli hava hatlarına ait basit bir durdurma tertibatı.

rünerek hareket etmekte ve bu da meşcere için çok zararlı olmaktadır. Bu mahzuru gidermek maksadiyle son yıllarda bazı tâdiller yapılmış ve 250 m. ye kadar olan mesafelerdeki nakliyatta gayet iyi neticeler alınmıştır. Tülü 150 m. ye kadar olan bu tesisin fazla miktarda enine taşımalar olmadığı takdirde saatteki kapasitesi 10-13 yüktür.

Uzun mesafeli vinçli hava hatlarına misâl olarak memleketimizde de son yıllarda tatbik sahası bulan Wyssen ve Baco tipleri verilebilir. Bunlardan Wyssen 2000 m. ve daha uzun mesafelerde kurulabilmekte ve özel bir durdurma tertibatı sayesinde vagonun duracağı yer tesbit edilebilmektedir. Vagon durdurma tertibatına çarpınca yükleme çengeli aşağı-

ğı sarkar ve dolayısıyla bu noktadan yükleme yapılabilir. Vagonun yokuş aşağı hareketi daima kendi ağırlığı ile olmakta ve nakliyat hem yokuş aşağı hem de yokuş yukarı yapılabilir. Bu tesisle hattın iki tarafından 30 ar metrelik bir şerit dahilinde tomruklar çekilip nakledilmekle beraber bu mesafe istisnai olarak 100 m. ye kadar çıkabilmektedir. Çekme ameliyesi kızak üzerine oturtulmuş bir motor ve buna bağlı bir kablo makarası ile sağlanmaktadır. Aynı standard malzeme ile çalışmakta olan W 20 ve H 30 tiplerinin bir defada taşıyabildikleri yük 1,5 ton veya 1,5 - 1,8 m³ ibreli ağaç tomruğudur. 1200 m. tulündeki bir hattın saatteki kapasitesi de 3-6 m³ tür. Bu tuldeki bir hattın sökölüp tekrar monte edilmesi 4 kişilik bir ekip tarafından 8 günde yapılabilir. Taşıyıcı kablunun iki ucu arasında kalan arazi meylinin % 15 den az ve % 80-100 den fazla olmaması gerekir.

Uzun mesafeli vinçli hava hatlarının diğer bir tipi olan Baco da esas itibarıyla Wyssen sisteminde çalışmakta, ancak bunda durdurma tertibatı vagonun içinde bulunmakta ve vagonla birlikte hareket etmektedir. Vagonun hareket istikameti değiştirilince yani meselâ aşağı doğru hareket eden vagon durdurulup yukarı çekilince vagon taşıyıcı kabloya tesbit edilmiş olur ve vinç çengeli vagondan kurtularak aşağı doğru sarkar. Gene, yüklemeyi müteakip yukarı çekilen vinç çengeli vagona çarpınca vagon kurtulur ve yukarı veya aşağı doğru hareket eder.

Bu sistem için lüzumlu asgari meyil % 27 ve bir defadaki taşıdığı yük 2,2 - 2,7 m³ ibreli ağaç tomruğudur. 4 kişilik ekiple çalışan tesisin günlük taşıma kapasitesi 70 m³ e kadar çıkabilmektedir.

Orman nakliyatında kullanılan uzun mesafeli vinçli hava hatlarına misâl olarak ayrıca Arlberg, Lörtscher, Seidel, Lutzgorbach, Hinteregger - Depretis, Gosch ve Kostnapfel vinçli hava hatlarını gösterebiliriz.

Bu suretle orman nakliyatında bahis konusu olan havaî hat sistemlerine kısa bir göz attıktan sonra memleketimizdeki durumu gözden geçirelim. Memleketimizde ilk defa iki orman hava hattı, 3 kablolu olmak üzere ve biri 28 km. ve demir, diğeri 4,5 km. ve ahşap pilonlu olarak Ayancık'ta tesis edilmiş, takriben 30 yıllık bir faydalanma müddetinden sonra hemen tamamıyla terkedilmiştir. Son yıllarda memleketimizdeki sarp orman mntakalarında kullanılmak üzere 3 Wyssen ve 10 Baco tipi olmak üzere 13 vinçli havaî hat satın alınmış bulunmaktadır. Ancak bu tesislerin hattın iki tarafından ortalama 30 m. ye kadar mesafedeki tomrukları toplayıp sonra da bunları hat boyunca yukarı veya aşağı doğru

nakletmeleri gerekirken memleketimizde çok zaman hatalı olarak, vinçli hava hatları başka bir vasıta ile sürütülerek muayyen bir noktaya toplanan tomrukları bu *toplama yerinden aşağıda veya yukarıda bulunan yola kadar nakletmekte kullanılmaktadır*. Bu durumu ise şüphesiz vinçli hava hatlarının, hem bölmeden çıkarma yani primer transport ve hem de ana nakliyatı gerçekleştirme prensibi ile bağdaştırmak imkânsızdır. Dolayısıyla vinçli hava hatlarının, memleketimizde de, bu imâl edilmiş gayesine uygun olarak, her iki taşımayı bir arada yapacak şekilde tesisi ve çalıştırılması gerekmektedir.

Hali hazırdaki kullanım yerleri ve şekillerinde ise yokuş aşağı nakliyatı daha önce prensipleri izah edilen ve bir cer amiline lüzum göstermeden varagel sisteminde veya kesiksiz olarak çalışan iki ve üç kablolu hatların tesisi uygun olacaktır. *Ayrıca bir motöre lüzum göstermeden sadece bir fren tertibatıyla çalışan bu tesislerle nakliyatın daha ekonomik olacağı şüphesizdir. Keza, özellikle yakacak odun istihsal eden işletmelerimizde yamaç yollarının inşası ekseriya ekonomik olmadığı için sadece ana dereyi takip eden bir yol inşaatı kabil olan hallerde, tel kaydıraklar yardımıyla ucuz ve emin bir nakliyat sağlamak kabil olabilecektir.*

Orman hava hatları ile orman kara yolu nakliyatının çeşitli yönlerden mukayesesi konusuna gelince:

Gerek hava hatlarının tesisi ve gerekse yol inşaatı halinde ormanda şerit şeklinde bir güzergâh açılması zarureti vardır. Tek taşıyıcı kablolu olan tiplerde dar olan bu şeridin çift taşıyıcı kablolu hatlarda daha geniş olarak açılması gerekmektedir. Ayrıca çift taşıyıcı kablolu hatlarda güzergâhın civarına rastlayan ağaçların, rüzgâr v.s. tesiriyle devrilmesinin tesise zarar vermemesi için bu şerit bir çok hallerde yol inşaatı için açılanlardan daha da geniş olmaktadır. Dolayısıyla zemin üzerinde yapılan diğer çeşitli nakliyat şekillerinde olduğu gibi hava hatlarının kullanılması halinde de meşcerenin mutlak mânâda nakliyat zararlarından korunması mümkün olamamaktadır.

Bugün en çok bahis konusu olan portatif vinçli hava hattı tesisleri ormanların devamlı bir şekilde işletmeye açılmasını sağlayamazlar. Seyyar hava hatları tesislerinin ekonomikliği doğrudan doğruya bir defada taşınacak tomruk hacmine bağlı bulunmaktadır. Aynı güzergâhın müteakip nakliyatlar için de sistematik olarak kullanılması ise ancak uzun zaman fasıllarında bahis konusu olabilir. Devamlı hava hatları ise ancak muayyen yerlerde tesis edilen yükleme istasyonlarında yükle-

me ve boşaltma yapabilirler. Bu büyük mahzur dolayısıyla artık orman nakliyatı maksatları için hemen hiç inşa edilmeyen devamlı hava hatlarında bütün tomrukların evvelâ başka bir transport tesisi yardımıyla yüklerle istasyonlarına kadar taşınması gerekmektedir.

Hava hatları ile orman yollarının mukayesesi konusunda yol şebekesinin bir cüzünü teşkil eden bir orman yolu ile ilgili olarak şu hususu belirtmek gerekir ki; katettiği ormanı işletmeye açan bir yol, üzerinden bir defada nakledilen odun hacmi az da olsa, devamlı bir tesistir ve bu keyfiyet onun değerini daha da yükseltmektedir. Keza inşa edilen bir orman yolu, sadece transport yönünden değil, aynı şekilde, ormanda yapılacak Silvikültür tatbikatı yönünden de, büyük hizmetler görür. Ormana nüfuz etme imkânlarını geniş ölçüde arttırdığı gibi bilhassa bölmelere daha sık girmeyi mümkün kılar. Gençleştirme için yapılan kesimlerin ve az miktarda hasıla elde edilen diğer kesimlerin yapılmasına imkân verir. Bir orman yolu iyi bir şekilde plânlandığı takdirde, genel olarak kabul edilen amortisman süresinin dolmasından sonra da, hizmete hazır bir durumda bulunmaktadır. Ayrıca amortisman süresinin dolmasından sonra nakliyat masrafları daha da ucuzlamakta olup bu devrede artık sadece yol bakım ve tamir masrafları bahis konusu olmaktadır. Esasen bir çok hallerde amortisman müddeti henüz dolmadan, gerek nakliyat masraflarında sağlanan tasarruflar gerekse temin edilen diğer avantajlar sayesinde, daha kısa bir devre içinde kendi kendilerini amorti etmektedir. Buna ilâveten hiç şüphesiz güzergâhın açılması için yapılan kesimlerle elde edilen hasılat da önemli bir yer işgâl etmektedir. Dolayısıyla bütün bu hususları kavramak üzere diyebiliriz ki, yeni yolların inşası ile bir taraftan ormanın işletmeye açılması sağlanırken diğer taraftan da yüksek kıymetteki orman mahsullerinin sür'atle ve en kısa zamanda değerlendirilmesi imkân dahiline girmekte ve bu suretle daha ilk inşa yıllarında toplam amortisman masraflarının mühim bir kısmı karşılanmış olmaktadır. Diğer taraftan toprak ve kaya hafriyatının mekanizasyonu sayesinde, eskiden elle yapılan inşaata nisbetle bugünkü inşa masrafları önemli miktarda azaldığı için buna paralel olarak amortisman masrafları da azalmış bulunmaktadır. Mekanizasyonun inşaat sü-ratini de önemli miktarda arttırdığını ayrıca belirtmek yerinde olur .

Orman yollarının taşıma masrafları konusuna gelince; bunu şöyle basit bir misalle izah etmek mümkündür: Hektardaki serveti 250 m³ ün üzerinde bulunan bir ormanda yol aralığının 500 m. veya yol kesafetininin 20 m/ha seçildiğini, bu ormanı yıllık etasının 2 m³/ha, ve bu ormanda 4.0 m. platform-genişliğinde bir tali orman yolunun inşa masraflarının

da 15000 lira/km olduğunu kabul edelim. Dolayısıyla bu ormanda inşa edilecek beher km. yol 50 hektar ormanın işletmeye açılmasını sağlayacak ve bu yol parçasından yılda nakledilecek miktar da 100 m³ olacaktır.

Yol inşaatı için yapılan yatırımın 20 yılda amorti edileceğini ve % 3 le faizlendirileceğini, bu yolun yıllık bakım masrafının 200 lira/km. olduğunu, kabul edersek yıllık toplam yol masrafı,

Faiz ve amortisman karşılığı	15000 × 0.06721	1008 lira
Yıllık bakım masrafı karşılığı		200 lira
olmak üzere toplam		<u>1208</u> lira

ve bundan beher m³ e isabet eden miktar 12.08 lira olacaktır. Ortalama olarak m³-km. taşıma masrafının da 1.00 lira kabulü halinde beher m³ için toplam masraf yuvarlak olarak 13 lira olacaktır. Amortisman müddeti olarak kabul edilen 20 yıldan sonra ise bütün masraf bakım ve taşıma masrafları karşılığı olan 3 liraya inecektir. Bu kadar düşük taşıma masraflarının ise başka herhangi bir şekilde ve tesisle elde edilmesine imkân yoktur.

Hava hatları ile yol nakliyatı arasında tam ve kesin bir masraf mukayesesi yapmaya imkân yoktur. Bu iki taşıma şekli, esas itibariyle farklı mahiyette bulunduğu gibi, hava hatları ile nakliyat muhtelif şartlarda büyük değişiklikler göstermektedir. Bu değer memleketimizde 15-20 lira/m³ e kadar yükselmektedir.

Diğer taraftan kamyonla nakliyat yapılabilen yollar üzerindeki direkt taşıma masrafları zemin üzerinde yapılan diğer nakliyat şekilleriyle mukayese edilemeyecek kadar düşüktür.

Memleketimizde uzak mesafelere yapılan orman nakliyatında beher ilâve km için masraf 0,80 - 1,15 lira arasındadır ve yukarıda verilen değerlerden de görüleceği gibi bu, hava hattı ile nakliyattan en az 10-15 defa daha ucuzdur. Mesafenin ana yola bir kaç km. olması halinde ana yolla tâli bir orman yolu üzerinde istif edilmiş odunun nakli için talep edilen ücret bir çok hallerde aynıdır. Halbuki bu durum hava hatları için hiç bir şekilde bahis konusu olamaz. Bu gibi hallerde hava hatlarında her km. için de gene aynı yüksek taşıma masrafını ödemek gerekmektedir.

Hava hatları, aynen oluklar ve su ile nakliyat tesisleri gibi münhasıran orman transportuna hizmet eden tesisler olup, millî ekonominin di-

ğer dalları olan ziraat, hayvancılık v.s. gibi hususlarda fayda sağlayamamaktadırlar. Ormanların hava hatları yardımıyla işletmeye açılması bunların artım münasebetlerinin devamlı bir şekilde ıslâhı hususunu da garanti altına alamaz. Orman yolları ise ormanı tamamiyle bir kültür arazisi durumuna getirdiği gibi mahallî halkın kültürü yönünden de faydalar sağlar. Orman yolları, devlet yolları ile iyice açılmamış olan bölgelerde, geri kalmış olan ziraî istihsalin gelişmesine de yardımcı olmaktadır.

Taşıyabilme kabiliyeti konusuna gelince: Kara yolu nakliyatında hava hatları ile taşınması mümkün olan tomruklardan daha uzun ve bilhassa daha ağır tomrukların nakli mümkün olabilmektedir.

Son yıllarda orman kara yolu nakliyatında yüklemenin mekanize bir duruma getirilmesi sayesinde yükleme bütün yol boyunca yapılabilmekte ve artık tomrukların evvelâ istif yerlerinde toplanması zarureti de böylece ortadan kalkmış bulunmaktadır. Diğer taraftan orman yollarının bir hususiyeti de bunların ağır motörlü vasıtaların gidiş gelişine elverişli olarak inşa edilebilmeleri halinde, nakliyatın, mühim kısmı devlet yolları üzerinde olmak üzere, birkaç yüz km. lik mesafeler dahilinde kesiksiz olarak yapılabilmesinin mümkün olmasıdır. Pek tabii olarak bu durumda amortisman ve bakım masraflarına iştirak etmeden, devlet yollarından faydalanmak imkân dahiline girmektedir.

Belli bir kesafette inşa edilecek yol şebekesinin prodüktif orman arazisinden bir kısmının kaybına sebep olacağı muhakkaktır. Ancak bu kayıp meselâ 500 m. aralıkla inşa edilecek bir yol sistemi içinde % 50 yamaç meylinde ve 3,5 m. genişlikte bir yol için hektarda 200 m² yi aşmamaktadır. Dolayısıyla 10 m. inşa alanı genişliği olan, böyle bir yolun kaybına sebep olduğu saha, istihsale açtığı ormanın sadece % 2 sine tekabül etmektedir. Diğer taraftan, meselâ Aşağı Saksonya'da yapılan tesbitlere göre kapalı bir kayın meşceresinde 5 m. ye kadar genişlikte bir güzergâhın açılması halinde, güzergâhın kenarına rastlayan ağaçlarda husule gelen artım fazlası sayesinde genel artımda bir azalma olmaktadır. Keza güzergâhın kenarına isabet eden ağaçlarda husule gelecek zararlardan doğacak kıymet kaybı da büyük bir önem taşımamaktadır. Gene kayın meşcerelerinde 12 m. ye kadar genişlikteki şeritler hektardaki ortalama artımın azalmasına sebep olmamaktadır. Netice olarak şunu ifade edebiliriz ki; kara yolu ile iyi bir şekilde işletmeye açılmış olan ormanlarda güzergâhların ormanı parçalamasına ve verimli sahanın eksilmesine rağmen, daha entansif bir şekilde işletme sağlanabileceği

için gayri kâfi bir şekilde işletmeye açılmış bulunan ormanlara nisbetle daha yüksek bir hasıla elde edilebilmektedir.

Bütün bu mülâhazaları özetlersek: Ormanları işletmeye açma yönünden hava hatları ile orman yollarının karşılaştırılmasında her mevsimde motorlu nakliyata elverişli bir orman yolu, bu maksat için düşünülebilecek tesislerin en uygunudur, ve bu vasfı haiz olan yollar, ormanı işletmeye açan şebekenin asli unsurunu teşkil ederler.

Diğer taraftan Silvikültürün istekleri yönünden mesele ele alınırsa, bir ormanın işletmeye açılması konusunda bu taleplerin karşılanması ancak iyi bir karayolu şebekesiyle kabil olabilir. Hava hattı ise iyi bir transport tesisi, kıymetli bir nakil vasıtası olabilir, fakat hiçbir zaman ormanı gerçek mânasıyla işletmeye açan bir hâl tarzı olamaz. İyi bir Silvikültür tatbikatı ancak yolun mevcudiyetiyle mümkündür ve bir orman ancak maksada uygun bir yol şebekesine sahip olduğu takdirde gerçek bir işletme ormanı sayılabilir.

Netice olarak denilebilir ki, son derece güç inşa şartlarının bahis konusu olmadığı her yerde daima ön plânda orman yolu inşaatı gelir. Ancak, arazi şekillerinin güçlükler doğurduğu ve inşaatın son derece güç ve pahalı olduğu, veya izole edilmiş münferit işletme ünitelerinin mevcut bulunduğu hallerde, vinçli havaî hatları, transport işlerinin yapımında, fevkalâde kıymetli yardımcı tesisleridir.

FAYDALANILAN ESERLER

- 1 — **Bayoğlu Selçuk** : Çangal Bölgesinde Orman Nakliyatı ve Yol Sistemi Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından. Sayı 344/19, İstanbul 1962.
- 2 — **Giardano, G.** : Logging Cableways, FAO yayınlarından, Ceneva 1959.
- 3 — **Hafner Franz** : Forstlicher Strassen-und Wegebau Wien und München 1956.
- 4 — **Hafner Franz** : Forstweg, Seilbahn oder Seilkran Allgemeine Forstzeitung, Wien Mai 1961, Folge 9-6, S. 106-108.
- 5 — **Tavşanoğlu Faik** : Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, No: 1069/95, İstanbul 1964.