

VİNÇLİ HAVA HATTI SİSTEMLERİNİN EKONOMİK OLARAK KURULUŞU

Yazan :
R. WETTSTEIN 2)

Çeviren :
Prof. Dr. Selçuk BAYOĞLU

1. GİRİŞ:

Bir orman parçası için nakliyat şebekesinin plânlanmasının gayesi bütçe imkânları ile bağdaşan ve orman amenajmanının bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarına cevap verebilecek en iyi nakliyat sisteminin gerçekleştirilmesidir. Bazı hallerde bu genel plânlamada tarım ve Alp işletmeciliğinin taleplerinin de gözönüne alınması gerekir.

Orman nakliyat plânlamasının görevi, sadece orman dışı değil orman içi nakliyatının da emniyetli ve ekonomik olarak yapılmasını sağlayacak şekilde yollar, hava hatları, vinçli hava hatları ve hatta belki su yolları ve dekovil hatları gibi modern taşıma araç ve tesislerini seçmek ve bunları uygun bir şekilde kombine etmektir.

Orman nakliyat tesislerinin gelişimi bakımından dağlık arazideki ormanların işletmeye açılması ile ilgili olarak iki esas tesis söz konusu olmaktadır. Bunlar yollar ve uzun mesafeli vinçli hava hatlarıdır. Ormanlarda inşa edilen kamyon yolu tulünün gün geçtikçe artması sebebiyle bugün artık orman dekovil hatları ile sabit hava hattı tesisleri eski önemini kaybetmiş bulunmaktadır.

Orman nakliyatında faydalanılan vinçli hava hatlarını şu üç grupta toplamak mümkündür (LOG/SYMP. 5/3 sayfa 3 e müracaat ediniz):

— Taşıyıcı tel halat uzunluğu 1500 m nin üzerinde bulunan uzun mesafeli vinçli hava hatları.

1) Bu tebliğ 30 Ağustos - 11 Eylül 1971 tarihleri arasında Krasnodlar'da (USSR) yapılan «Dağlık Mıntikalarda Orman Nakliyatı Problemleri» konulu simpozyuma sunulmuştur.

2) Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Zürih (İsviçre).

— Taşıyıcı tel halat uzunluğu 700 ilâ 1500 m arasında bulunan orta mesafeli vinçli hava hatları.

— Taşıyıcı tel halat uzunluğu 300 ilâ 700 m arasında bulunan kısa mesafeli vinçli hava hatları.

Bazı hallerde, taşıyıcı tel halat uzunluklarının uygunluğu sebebiyle uzun ve orta mesafeli vinçli hava hatları orman yollarının yerine orman nakliyatı görevini üzerlerine alırlar. Ancak bu husus kısa mesafeli vinçli hava hatları için söz konusu olamaz. Bu cins vinçli hava hatları büyük ölçüde inşa edilmiş bir yol şebekesinin mevcudiyetini gerektirmektedir ve dağlık mıntikalarda yeter sıklıkta olmayan orman yollarının bir mütemmimi durumundadırlar. Ekonomik bir bölmeden çıkarma aracı olmaları ve keza taşıma sırasında mevcut meşçereye herhangi bir zarar vermemeleri sebebiyle bu tesislerin nakliyatın plânlanmasında hiçbir şekilde gözden uzak tutulmaması gerekir.

2. Problemin açıklanması:

Araştırma ve tecrübeler birçok dik ve dağlık mıntika ormanlarının uzun vadeli olarak plânlanmış bir uzun mesafeli vinçli hava hattı sistemi ile işletmeye açılmasının çok pratik olduğunu ortaya koymuş bulunmaktadır. Bir transport tesisi olarak vinçli hava hatlarından hem sabit hem de portatif bir şekilde faydalanmak mümkündür. Bu tesisle ilgili projeyi düzenliyen kimsenin vereceği karar esas itibariyle söz konusu ormanın verim durumuna bağlı bulunmaktadır. Büyük orman sahaları için uzun bir periyot zarfındaki hasıla ve yol yapım masrafları ile bu tesislerden bir defa faydalanma arasındaki bağıntıya dayanarak genel bir formül vazetmek son derece güçtür. Zira böyle bir formül çok çeşitli unsurları kapsayacaktır. Ancak bazı özel hallerde, söz konusu münferit faktörlerin bazıları hakkında yeteri kadar tecrübi sonuçlar ve takribi bilgiler mevcut bulunduğu takdirde bazı tahminler yapmak mümkün olabilmektedir.

Uzun mesafeli vinçli hava hatları sabit nakliyat tesisleri olarak yol yapımının ekonomik sebeplerle mümkün görülmediği yani yol yapım masraflarının ortalama inşaat masraflarına nazaran çok yüksek olduğu ve yetiştirme muhiti şartlarının elverişsiz bulunduğu hallerde sözkonusu olmalıdır.

Diğer taraftan ormanın birim alanından yüksek bir hasıla alınacağı beklenmekle beraber yol yapımı için gerekli tahsisatın yakın senelerde veya 10 yıllık bir kaç periyot içinde sağlanması mümkün görül-

meyen hallerde uzun mesafeli vinçli hava hatlarından muvakkat tesisler olarak faydalanmak söz konusudur.

Son yıllarda Norveç'te imal edilen müteharrik ve radyo dalgaları yardımıyla çalışan yüksek verimli tipler gibi modern tekniğe uygun olarak yapılmış vinçli hava hatları (LOG/SYMP. 5/38) hem muvakkat olarak hem de seyrek yapılmış bir yol sistemini takviye için mükemmel bir taşıma tesisidir.

Uzun senelerin kazandırdığı tecrübelerin sonucu olarak hem vinçli hava hattı şebekesinin iyi bir şekilde plânlanmasının ve hem de bu konuda çalışan teknisyenlerin yetiştirilmelerinin büyük önem taşıdığı tesbit edilmiş bulunmaktadır. Kısa bir süre içinde yapılacak plânlanma ve eğitim çalışmalarıyla bile istihsal edilen beher m³ tomruktan sağlanacak kazanç önemli miktarda yükseltilebilir. Birçok toplumlarda bu yolla sağlanan ilâve gelirler uzun süreden beri plânlanmış ve fakat beklemekte olan yolların yapımlarını mümkün kılmıştır.

Şüphesiz uzun mesafeli vinçli hava hattı şebekesi ormanı işletmeye açan ana yol şebekesi ile mukayese edilebilir (LOG/SYMP. 5/3 sayfa 10); ve aralarındaki en önemli fark vinçli hava hatlarının ormanın nisbeten küçük bir sahasını kavraması ve periyodik olarak kesintili bir şekilde çalışmasıdır. Bu problemler bir orman yol şebekesi için söz konusu değildir. Ancak hatların istikameti ve aralığı bakımından genel yol şebekesinin plânlarının yapılmasında karşılaşılan problemler aynen burada da mevcuttur. Tabiiyle aynen orman yol şebekelerinin sıklığı gibi vinçli hava hattı şebekelerinde sıklığı kuruluş masrafları, muhtemel bakım masrafları, yetiştirme muhiti verimliliği ve kendine has nakliyat masraflarına bağlı bulunmaktadır. Ancak montaj masraflarının az, yetiştirme muhiti verimlilik derecesinin ve yandan çekme sırasında tomruğun kolaylıkla zarar görmesi hallerinde yüksek sıklıkta bir şebekenin uygulanması yerinde görülebilir.

Uzun mesafeli vinçli hava hattı şebekelerinin plânlanmasında gözönüne alınması gereken en önemli noktalar; arazinin durumu, vadi tabanında tomruklara bölme ve sınıflara ayırma işlerinin yapılmasına müsait yerler ve kuruluşlar arasındaki aralıktır. Dikkat nazarına alınacak bu üç faktörden ilk ikisi yani arazi durumu ile tomruklama ve sınıflara ayırma işinin yapılması mümkün görülen yerler genellikle muayenedir ve bunların değiştirilmesi söz konusu olamaz. Buna mukabil birbirini takip eden kuruluşlar arasındaki mesafe bu tebliğin müteakip sayfalarında inceleneceği gibi esas itibariyle ekonomik mülâhazalara göre tayin ve tesbit edilir.

Küçük ve gayri muntazam bir orman sahasını ve bunun özel arazi şartlarını gözönüne aldığımız zaman burada uygulanacak vinçli hava hattı şebekesinin yoğunluğunu, kuruluşlar arasındaki aralık yardımıyla tayin edebiliriz. Vinçli hava hattı kuruluşları bir birine paralel olabildiği gibi dağ veya vadi istasyonundan başlayarak bir yelpaze şeklinde de düzenlenebilir. Güzergâhlarının tayini arazinin topografik şartlarının ve orman sahasının şeklinin etkisi altında bulunmakla beraber tecrübeler vinçli hava hattı şebekelerinin yukarıda açıklanan üç genel şekilde olduğunu göstermektedir. (LOG/SYMP. 5/3, sayfa 13 Şekil 8).

3. Uzun Mesafeli vinçli hava hattı taşıma masraflarının unsurlarına bölünmesi:

Bir vinçli hava hattı ile toplam nakliyat masrafları aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır.

3.1. Vinçli hava hattı montaj ve demontaj masrafları:

Bu masraflar esas itibariyle vinçli hava hattı sisteminin tipi, arazi şartları ve hattın uzunluğuna göre değişmekte ve fakat taşınan tomruk hacmi miktarına bağlı bulunmamaktadır.

3.2. Yandan çekme ile ilgili direkt masraf (kesim yerinden taşıyıcı tel halata kadar olan çekme) ve yükleme yerinden aşağıdaki toplama yerine kadar taşıyıcı tel halat boyunca yapılan taşımaya ait direkt taşıma masrafları unsurları.

Bu masraflar esas itibariyle taşınan yükün miktarına, taşıma mesafesine, meşcere ve arazi şartlarına ve nihayet vinçli hava hattı sisteminin tipine göre tayin edilmektedir.

3.3. Hava hattı tesisine ait yatırım faizi, amortisman ve bakım masrafları

Bu masraflar esas itibariyle vinçli hava hattı sisteminin tipine ve makinenin yıllık çalışma saati toplamına bağlı bulunmaktadır.

Uzun mesafeli vinçli hava hatlarına ait toplam taşıma masraflarının hesabında bazı masraf unsurlarının diğer bazılarına nazaran daha sıhhatli şekilde tesbit edilebilmesi bu tesislerin tipik yanlarından birisidir. Meselâ 3.2 paragraftaki zikredilen ve çeşitli çalışma şartlarında transport mesafesinin bir fonksiyonu olarak direkt taşıma masraflarını tayin etmek oldukça kolaydır. Diğer taraftan değişen arazi

şartları masraf hesaplarını (3.1) büyük ölçüde güçleştirmektedir. (Ek 1 e bakınız).

Aynı husus üçüncü grup masraflar için de geçerlidir. (3.3). Aynı vinçli hava sisteminde saatteki makine çalışma masrafı bir ormanda her yıl söz konusu olan nakliyat şartlarına göre değişmeler göstermektedir. Meselâ İsviçre şartlarında vincin yılda 600 saat çalıştığı esastan hareket ederek saattaki makine çalıştırma masrafı işçi ücretinin sadece 3.8 katı olarak hesap edilmektedir. Eğer makinenin yıllık çalışma süresi sadece 300 saat olursa, makinenin saatteki çalışma masrafı bir saatlik işçi ücretinin yaklaşık olarak 5 katı kadardır. Dolayısıyla toplam nakliyat masraflarının hesaplanması için yıllık toplam makine çalışma saatinin bilinmesine lüzum vardır.

Aşağıdaki açıklamalarda çeşitli masraf unsurları, bunların vinçli hava hattı şebekelerinin ekonomik olarak plânlanması ve özellikle bunların ekonomik kuruluş aralıkları üzerindeki etki derecelerine göre incelenecektir.

4. Vinçli hava hatlarının ekonomik kuruluş aralıklarının etkileyen faktörler :

Yukarıda da işaret edildiği gibi genel nakliyat şebekesinin plânlanması bakımından vinçli hava hatlarının ekonomik kuruluş aralıklarının bilinmesi büyük önem taşır. Ekonomik kuruluş aralıklarını etkileyen başlıca faktörler aşağıdaki üç katagoride gruplandırılabilir.

4.1 — Orman şartları:

Silvikültürel sisteme bağlı olarak muhtemel hasıla değeri (artım, mevcut servet, işletme, odun sınıfları, seçme kesimi, traşlama kesimi).

4.2 — Arazi şartları:

Arazinin özellikle meyil ve zemin şartları (LOG/SYMP. 5/3, sayfa 1, 2).

4.3 — Toplam nakliyat masrafları:

Özellikle montaj masrafları ile direkt nakliyat masrafları arasındaki ilgi:

Vinçli hava hatlarının ekonomik kuruluş aralıklarının hesabında faydalanılacak bir metod geliştirirken arazi ve orman durumu bakımından yeknesak ve yeter büyüklükte bir sahanın seçilmesi gerek-

mektedir. Ancak bu suretle söz konusu saha için sabit bazı değerler elde etmek mümkün olabilir.

Böylece problem, belli bir sahadan ve belli bir nakliyat çalışmasında kaç kuruluşun yeterli olabileceği konusunda bir karar verilmesi konusunda toplanmaktadır. (Ek II ye bakınız.)

Vinçli hava hattı kuruluş sayısı değişse de her biri için gerekli kuruluş zamanı yaklaşık olarak aynıdır, taşıyıcı tel halat boyunca yapılan taşıma mesafesi değişmez ve hatta her kuruluşta taşınan hacim eşit kalabilir. Diğer bir ifade ile taşıyıcı tel halat boyunca yapılan taşımaya ait masraflar bir değişiklik göstermez, buna mukabil yandan çekme mesafeleri önemli miktarda değişiklikler gösterebilir. Şüphesiz bu da kuruluş sayısına bağlı bulunmaktadır.

Bir örnek olarak belli bir miktardaki tomruğun bir vinçli hava hattı kuruluşu yerine iki ayrı kuruluştaki tesisle taşınacağı kabul edilirse birisi toplam montaj ve demontaj masrafları, diğeri de yandan çekme masrafları olmak üzere iki unsur değişiklik gösterecektir. Buna mukabil taşıyıcı tel halat boyunca yapılacak taşıma ile ilgili direkt masraf aynı kalacaktır. Vinçli hava hattı sistemine ait amortisman, yatırım faizi ve bakım masrafları değeri ise makine çalışma süresine (montaj ve demontaj için faydalanılan süre dahil) bağlı olarak değişiklik gösterdiğinden hat aralığına göre çoğalıp azalacaktır.

Gerek yandan çekme ve gerekse taşıyıcı tel halat boyunca taşıma durumunda birim zaman için toplam masraf aynıdır. Zira her iki durumda da bütün sistem çalışmaktadır. Dolayısıyla Bu iki taşıma safhasının gerektirdiği süre esas alınarak amortisman, yatırım faizi ve bakım masrafları dağıtılmaktadır.

Buraya kadarki izahları özetleyerek diyebiliriz ki, her hattın montaj-demontaj masrafları, saatteki makine masrafları ve yandan çekme için gerekli zaman konularında tahminlere ve etüdlere dayalı bilgiler mevcut bulunmadıkça vinçli hava hattı kuruluşları arasında bulunması gereken ekonomik mesafenin hesabı mümkün değildir.

Vinçli hava hatları kuruluşlarında, her bir hattın montaj-demontaj masraflarının küçük olduğu, birim alandan yapılan istihsal miktarının yüksek bulunduğu, meşcere ve arazi şartlarının nakliyat yönünden elverişsiz olduğu, ortalama yük hacminin küçük olduğu ve taşıma sırasında zarar görmesi muhtemel yüksek kıymetteki tomrukların taşındığı hallerde kuruluş aralıkları küçük tutulur.

Bunlara mukabil beher kuruluş için montaj-demontaj masraflarının yüksek, birim alandan yapılan kesim miktarlarının az olduğu,

arazi şartlarının elverişli, meşcerelerinin seyrek bulunduğu, traşlama kesimi yapılan ve ortalama yük hacminin küçük olduğu hallerde ise vinçli hava hattı kuruluş aralıklarının daha seyrek tutulması yerinde olur.

5. Çeşitli etkileyici faktörlerin hesabı:

Çeşitli ülkelerde yapılan ilmi etüdlere ve Alp bölgelerinin bütününden elde edilen tecrübeler bugün bu faktörler konusunda bazı fikirler ileri sürmeyi ve bazı hallerde de vinçli hava hattı kuruluş aralıklarının hesabını mümkün kılmaktadır.

5.1 — Montaj - demontaj masrafları:

Uzunlukları 1200 ilâ 1800 m arasında bulunan, dağ ve vadi istasyonları arasında 400 ilâ 800 m kot farkı olan vinçli hava hatlarının montaj ve demontajı için gerekli süre yaklaşık olarak 400 ilâ 600 iş saatidir. Burada montaj ve demontaj için sarfedilen süreye hava hattının kuruluşuna başlanıp kaldırılması sona erinceye kadar geçen zaman dahil bulunmaktadır. Bu duruma göre hava hattı malzemesinin nakli, bütün hazırlık çalışmaları, dayanakların inşası, taşıyıcı tel halat tesbitlerinin yapılması, telefon hattının çekilmesi ve deneme nakliyatının yapılması montaj - demontaj süresine dahil bulunmakta, güzergâh hattının arazide tesbiti için yapılan harcamalar ise bunun dışında mütalaa edilmektedir.

Vinçli hava hattının montaj-demontaj masrafları birisi işçilik masrafları ve diğeri bu maksat için gerekli makine çalışma masrafları olmak üzere iki esas unsurdan meydana gelmektedir. Bu masrafların montaj ve demontaj içinde mütalaa edilmesi gerekmektedir. Zira taşıyıcı tel halat, cer halatı ve germe sistemleri gibi bazı unsurlardaki aşınma ve yıpranma bazı hallerde normal şartlardakinden daha büyük olmaktadır.

Şu hususu da gözden uzak tutmamak gerekir ki vinç gerek kendisini ve gerekse taşıyıcı tel halatı yukarı çekerken motor çalışmaktadır. Dolayısıyla sözü edilen şartlar altında vinçli hava hattı sisteminin montaj masraflarına takriben 100 makine iş saati ücretini ilâve etmek yerinde olur.

5.2 — Makine çalıştırma masrafları:

Bir vinçli hava hattı sistemine ait makine çalıştırma masrafları, seçilen sistemin tipine, satın alma bedeline, amortisman süresine, yıl-

lık toplam çalışma süresine, yatırım faizi yüzdesine, akaryakıt fiyatlarına ve diğer bazı faktörlere bağlı bulunmaktadır. Dolayısıyla genel bir masraf değeri tesbit etmek kabil değildir ve bu masraf vinçli hava hattı tipleri için olduğu gibi memleketler arasında da değişiklikler göstermektedir. Hatta aynı memlekette aynı tipe ait masraflar bile bir birine eşit bulunmamaktadır. Binnetice vinçli hava hatlarının ekonomik kuruluş aralıklarının hesaplanması maksadıyla nisbi değerlerin kullanılması oldukça tatminkar görülmektedir. Zira görüldüğü gibi yapılması gereken husus montaj - demontaj masrafları ile yandan çekme masraflarının mukayesesinden ibarettir.

5.3 — Yandan çekme için sarf edilen zaman:

Yapılan zaman etüdüleri uzun mesafeli ve taşıyıcı tel halatının yerden yüksekliği 15 - 40 m arasında bulunan bir vinçli hava hattında yandan çekme için sarf edilen zamanla sürütme (çekme) mesafesi arasında doğrusal bir bağıntı bulunmadığını ortaya koymuştur. Buradan şu sonuca varılmaktadır ki, sadece boş yükleme kancasının yüklemenin yapılacağı yere kadar çekilmesi için değil aynı zamanda yükleme yapıldıktan sonraki sürütme veya çekme için de (bilhassa çetin arazi şartlarında ve seçme kesiminin uygulandığı ormanlarda) yandan çekme mesafesi arttıkça büyük ölçüde zaman sarfı söz konusu olmaktadır. Gerçekten, yapılan zaman etüdüleri 80 ve 100 m yandan çekme mesafelerindeki zaman sarfiyatının 50 m lik mesafede yapılan yandan çekmenin sırası ile 2 ve 3 katı olduğunu göstermiştir. Arazinin dik olması sebebiyle tomrukların taşıyıcı tel halata dik istikamette çekilmesinin mümkün bulunmadığı şartlarda vinçli hava hattı kuruluş aralıklarının hesabında yandan çekme zamanının, yandan çekme mesafesi ile yakın ilgisi büyük bir önem kazanmaktadır. Zira bu tip arazide gerçek sürütme mesafesi taşıyıcı tel halata kadar olan mesafeden daha uzundur. Aşağıda verilecek misâl konunun daha açık olarak izahını sağlayacaktır.

Bir misal olarak 300 m genişlikteki bir meşcerenin vinçli hava hattı kuruluşları ile işletmeye açılmak istendiği farzedelim. Burada bir tek hava hattı kuruluşu yapılacağı düşünülürse bu hat meşcereyi ortalayacak yani iki eşit parçaya bölecek ve dolayısıyla hattın iki tarafında 150 m genişlikte iki şerit kalacaktır. Tomrukların bu saha dahilinde eşit şekilde dağıldığının kabul edilmesi halinde de ortalama sürütme mesafesi 75 m. olacaktır. Ancak yamacın dik olması sebebiyle tomrukların taşıyıcı tel halata dik istikamette çekilmesi hiç bir zaman mümkün olamayacak en iyi ihtimalle çekme taşıyıcı tel halatla 45° lik ve çok dik yamaçlarda ise 30° lik bir açı altında yapılabilecektir. Dola-

yısıyla ortalama yandan çekme mesafeleri de hiçbir zaman 75 m olmayacak, bu değer 75 m. $\sqrt{2} = 105$ m veya 75 m x 2 = 150 m olacaktır.

Bir vinçli hava hat yerine üç kuruluş düşünülmesi halinde ortalama taşıma mesafesi 75 m den 25 m ye ve dolayısıyla dik yamaçlar için ortalama yandan çekme mesafesi 35 ilâ 50 m ye indirilmiş olacaktır. Eğer bu durumda yandan çekme mesafesi ile orantılı olarak taşıma masraflarında sağlanacak tasarruf iki ilâve kuruluş için gerekli montaj ve demontaj masraflarını aşarsa tek bir kuruluş yerine üç vinçli hava hattı tesisinin daha ekonomik olacağı sonucuna varılabilir. Ancak burada taşınacak toplam hacim miktarının da önemli bir unsur olduğunu unutmamak gerekir. Gerçekten taşınacak hacim iki katına çıkarılınca sürütme masraflarından sağlanan tasarruf ta iki katı kadar olmaktadır. Halbuki tomrukların toplanması için sarfedilen masraflarda bir değişiklik söz konusu değildir. Zira bu masraflar taşınan miktara bağlı bulunmamaktadırlar. Ancak bir defada taşınan hacim masraf bakımından etkili bir unsurdur. Küçük yandan çekme mesafelerinde bir defada çekilebilen hacmi bir miktar arttırmak mümkündür. Bu da bir defada taşınan ortalama hacim değerinin yükselmesi ve dolayısıyla ortalama taşıma masraflarında bir tasarruf sağlanması anlamına gelir. Ayrıca yandan çekme masrafları üzerinde arazi ve orman durumu da etkili olmaktadır. Meşcere ve arazi şartlarının elverişsiz olduğu yerlerde birim hacim için sarfedilen zaman miktarı yükselmekte ancak sürütme (yandan çekme) mesafesinin indirilmesi ile taşıma masraflarında sağlanan tasarruf miktarı artmaktadır.

6. Vinçli hava hattı kuruluş aralığının hesaplanmasına ait bir örnek:

Aşağıdaki örnekte, verilmiş bulunan etkili faktörlere dayanarak vinçli hava hattı kuruluş aralığının ne şekilde hesab edildiğini açıklamaya çalışacağız. Bu maksatla aşağıdaki unsurların bilindiği kabul edilmektedir:

— İşletmeye açılacak yamacın ortalama genişliği	400 m
— Vinçli hava hattı kuruluş uzunluğu	1200 m
— İşletmeye açılacak orman sahası	48 ha.
— Çok dik arazi, yandan çekme açısı	30°
— Meşcere dikili hacmi	250 m ³ /ha
— Yıllık kesim miktarı	120 m ³ /yıl

— İşletme periyodu	10 yıl
— Vinçli hava hattı ile bir defada taşınan ortalama yük	1 m ³
— Montaj-Demontaj süresi	600 iş saati
— Yıllık makina çalışma süresi	600 saat
— Tahvil faktörü süre/masraf	8.8

Ek III teki Montaj ve demontaj masrafları ile yandan çekme masraflarının mukayesesi bu yamacın 3,4 ve 5 kuruluşla açılmasının 1,2 ve 6 kuruluşla açılmasından daha ekonomik sonuç verdiğini açıkça göstermektedir. Ekonomik olan 3,4 ve 5 kuruluşla işletmeye açma durumlarında toplam masraflar arasında % 3 ilâ % 5 gibi cüzi bir fark bulunmaktadır.

Netice olarak bu ormanın 4 vinçli hava hattı kuruluşu ile işletmeye açılması en ekonomiktir. Diğer taraftan 5 kuruluşla işletmeye açmak da oldukça ekonomik bulunmaktadır, ve hatta yandan çekmenin sebebiyet vereceği zararlar gözönüne alınırsa bu çözümün kabul görmesi daha da muhtemeldir.

Her halükârda bu örneğe dayanarak oldukça elverişsiz şartlar altında bile (seçme işletmesi uygulanması, meşcere hacminin az olması ve dolayısıyla istihsal edilecek miktarın küçük bulunması, montaj ve demontaj masraflarının yüksekliği gibi) vinçli hava hatları için kuruluş aralığının 130 m yi aşmasının ancak istisnai hallerde söz konusu olabileceği sonucuna varılır.

Ek IV teki grafik aynı arazi şartlarında ve aynı vinçli hava hattı sistemi için kuruluş aralığının nakledilecek toplam hacme bağlı olarak önemli miktarda değiştiğini açık olarak göstermektedir. Bu grafiğin tetkikinden de görüleceği üzere yıllık istihsal miktarının 20 m³/ha olması halinde yukardaki örneğe göre ekonomik vinçli hava hattı kuruluş sayısı 3 olduğu halde 40 m³/ha lık istihsal miktarı için kuruluş sayısı 5 e yükselmektedir. Buna mukabil istihsal miktarının 50 ve hatta 75 m³/ha a yükselmesi vinçli hava hattı kuruluş aralığı üzerinde artık müessir olamamaktadır. Diğer bir ifade ile silvikültürel bir mecburiyet veya uzun bir istihsal süresinin (15 hatta 20 yıl) sonucu olarak yıllık istihsal miktarının çok yüksek olması halinde bile ekonomik vinçli hava hattı kuruluş aralığı nadiren 80 m nin altına inebilmektedir.

Vinçli hava hatlarının kuruluş aralıklarındaki buna benzer değişiklikler montaj ve demontaj sürelerinin ve bir defada taşınan ortalama miktarlarının sonucu olarak ta söz konusu olabilir.

Vinçli hava hatlarının ekonomik kuruluş aralıklarının tayin edilmesi için yapılan bütün bu hesaplara dayanarak, uzun mesafeli vinçli hava hatlarında yandan çekme suretiyle ulaşılabilen değerlerin teknik yollarla aşılamayacağı sonucuna varılabilir.

7. Sonuçlar :

Buraya kadarki izahlarımızdan görüleceği üzere vinçli hava hatlarının kuruluş aralıklarının hesabı çok sayıdaki faktöre bağlı olduğu için bu tesislerin en ekonomik olarak kurulmaları yani kuruluş aralığı konusunda uygulanabilecek geçerli kesin değerler mevcut değildir. Ancak pratikte bazı hallerde ve kuruluş aralığı üzerinde etkili bazı esas unsurlar bilindiği takdirde gene de tatmin edici bir sonuca ulaşmak mümkündür. Kazandığımız tecrübelerle dayanarak Orta Avrupa şartlarında uzun mesafeli vinçli hava hatları için seçme işletmesi uygulanan ve bakım kesimleri yapılan ormanlarda ekonomik kuruluş aralığının 80 - 140 m arasında bulunduğunu ve ortalama bir değer olarak ta 100 m nin uygun olacağını ifade edebiliriz.

UZUN MESAFELİ VİNÇLİ HAVA HATLARI İLE NAKLİYATTA
ZAMAN SARFIYATI

Çeşitli taşımalarda bir defada taşınan yük için sarfedilen zamanın hesabına ait esas unsurlar:

1. *Taşıyıcı tel halat boyunca hareket* (boş ve yüklü)

Nakliyat mesafesi	400 m	800 m	1200	1600 m	2000 m
Bir defada taşınan yük için sarfedilen zaman	3.6'	6.4'	9.2'	12.0'	14.8'

2. *Yanda çekme* (yükleme kancasının çekilip yüklemeye yapılacak yere götürülmesi ve yükün taşıyıcı tel halata kadar çekilmesi)

Ortalama sürütme mesafesi (taşıyıcı tel halata dik yönde)	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m
Orta derecede dik arazide bir defada taşınan yük için sarfedilen zaman (yamaç eğimi % 80 den büyük)	2.9'	4.3'	6.3'	8.5'	11.3'
Çok dik arazide bir defada taşınan yük için sarfedilen zaman (yamaç eğimi % 80 den büyük)	4.0'	6.8'	10.5'	15.3'	21.2'

3. *Düşey hareket* (Boş düşme, yüklü yükselme, yüklü inme, boş yükselme)

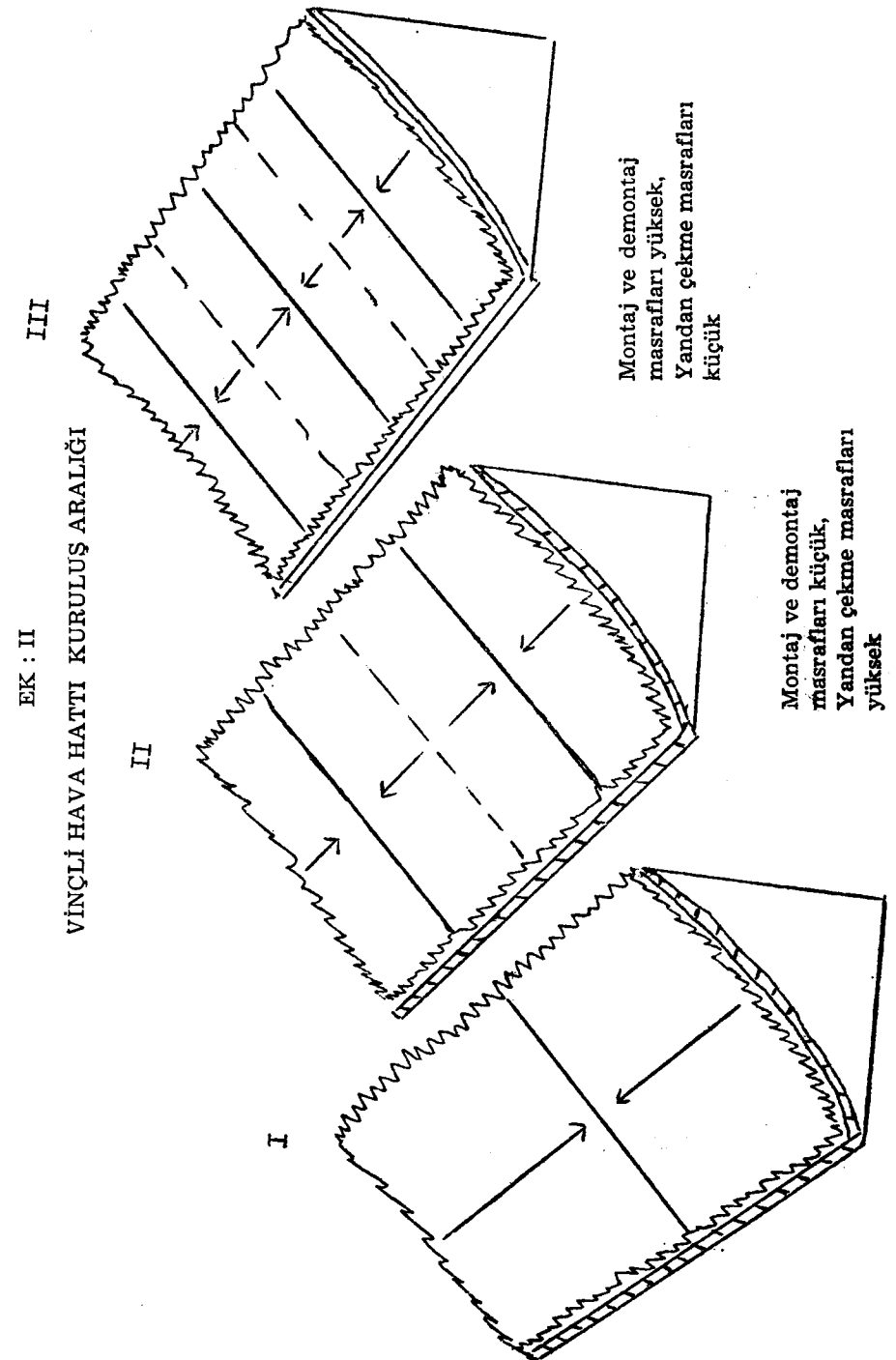
Taşıyıcı tel halatın yerden yüksekliği	10 m	30 m	50 m	70 m	90 m
Bir defada taşınan yük için sarfedilen zaman	0.7'	1.3'	1.9'	2.5'	3.1'

4. *Taşıma mesafesine bağlı olmayan unsurlar* (yükleme kancasının tomruğa tesbiti ve çıkarılması, duraklamalar, işçinin yürüme zamanı v.s.)

Bir defada taşınan yük için, taşıma mesafesine bağlı olmayan zaman unsurları toplamı	5'
--	----

5. *Montaj ve Demontaj:*

Bir kuruluş için 4-5 kişilik işçi postası ile çalışıldığına göre sarf edilen zaman	80-120 saat
Birbirini takip eden kuruluşlar için montaj-demontaj yapılacak indirim	% 25-30



EK : III

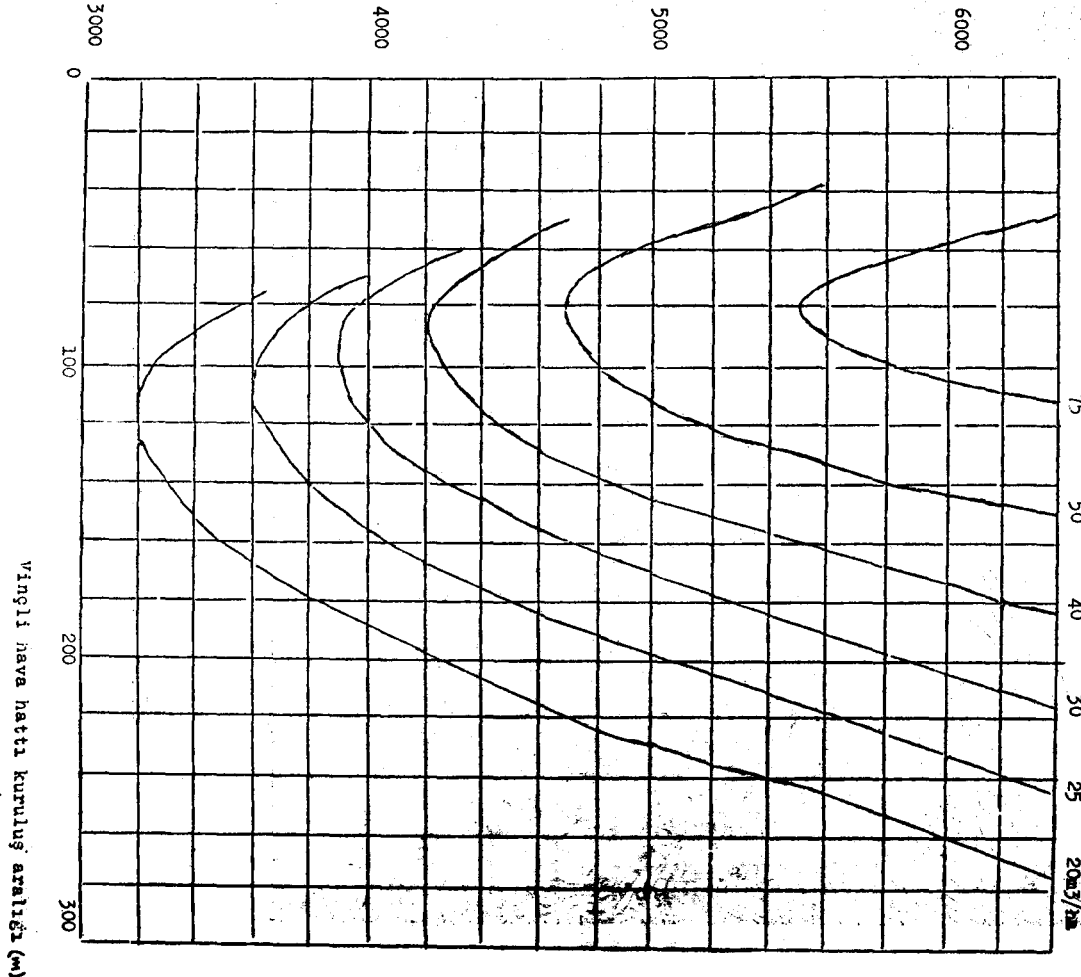
GENEL NAKLİYAT ŞEBEKESİ İÇİNDE YER ALACAK BİR UZUN MESAFELİ VİNÇLİ HAVA HATTININ
EKONOMİK KURULUŞ ARALIKLARININ HESABI

Orman Sahası : 48 ha.
İstihsal miktarı : 120 m³/yıl
İstihsalın süresi : 10 yıl
Yamaç genişliği : 400 m.

Vinçli hava hattının uzunluğu : 1200 m.
Montaj - Demontaj süresi : 600 iş saati
Yandan çekme açısı : 30°
Tahvil katsayısı zaman/masraf : 8.8

Vinçli hava hattı kuruluş sayısı	Kuruluş aralığı	Ortalama yandan çekme mesafesi	Bir yük için gerekli zaman	Yük sayısı	Toplam yandan çekme zamanı			Montaj ve demontaj süresi		Toplam zaman
					Dakika	İş saati	%	İş saati	%	
(1)	m	m	dakika	(5)	(6)	(7)		(8)		(9)
	400 : (1)	$\frac{(2)}{4} \cdot 2$	diagramdan		(4) . (5)	(6) $\frac{8.8}{60}$		600 . (1)		(7) + (8)
1	400	200	67.0	1200	80.400	11.792	95	600	5	12.392
2	200	100	20.3	1200	24.360	3.573	75	1200	25	4.773
3	133	67	10.0	1200	12.000	1.760	49	1800	51	3.560
4	100	50	6.3	1200	7.560	1.109	32	2400	68	3.509
5	80	40	4.3	1200	5.160	757	20	3000	80	3.757
6	67	33	3.8	1200	4.560	669	16	3600	84	4.269

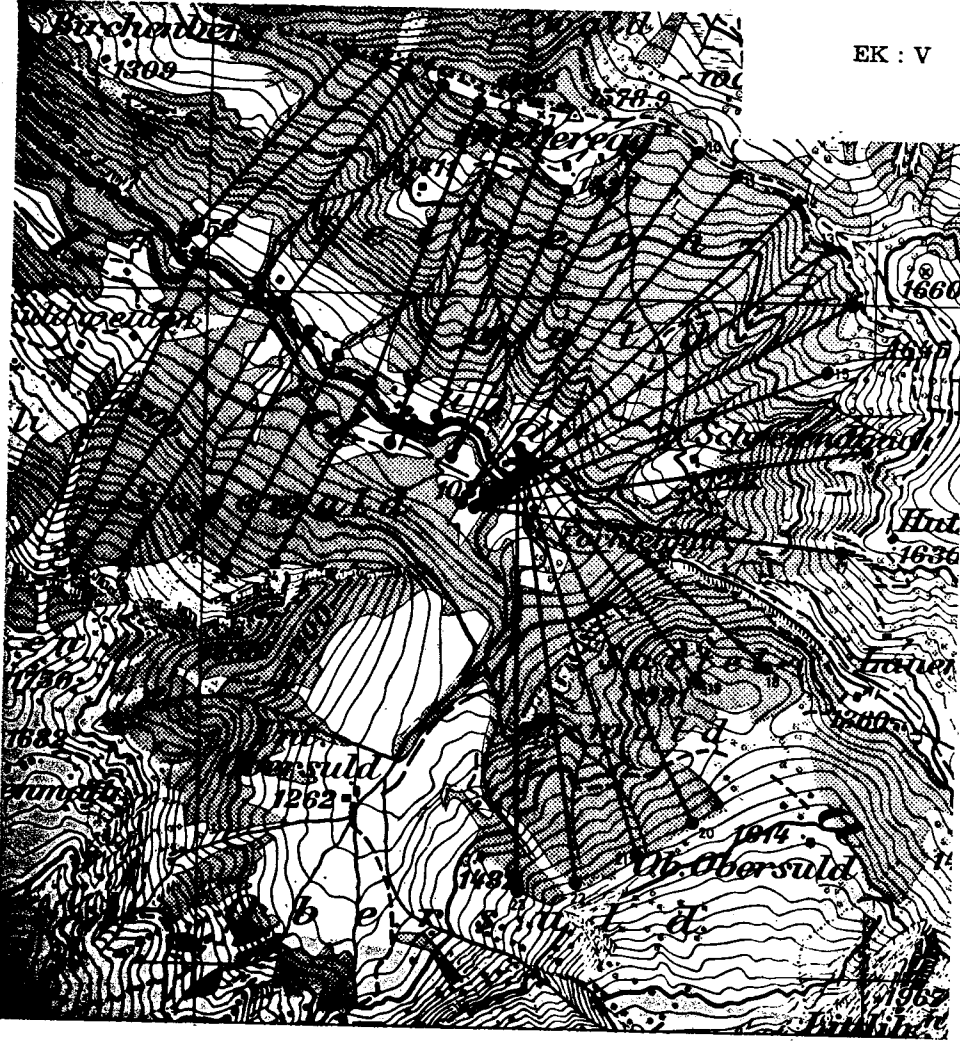
Montaj-Demontaj ve Yandan Çekme için Zaman Sarfiyatı (İş saati olarak)



Çeşitli yıllık taşıma miktarlarına göre montaj-demontaj masrafları ile yandan çekme masraflarının fonksiyonu olarak ekonomik vinçli hava hattı kuruluş aralıklarını veren grafik

EK : IV

EK : V



Aeschi (İsviçre) Komünü

UZUN MESAFELİ HAVA HATTI ŞEBEKESİ

Ölçek 1 : 15000

İşaretler

— Uzun Mesafeli Vinçli Hava Hattı Güzergâhları

— Ana yollar (Vadi tabanında)

İsviçre Ormancılık Araştırma Enstitüsü