

TRANSPORT TEKNIĞİ VE TESİSLERİ

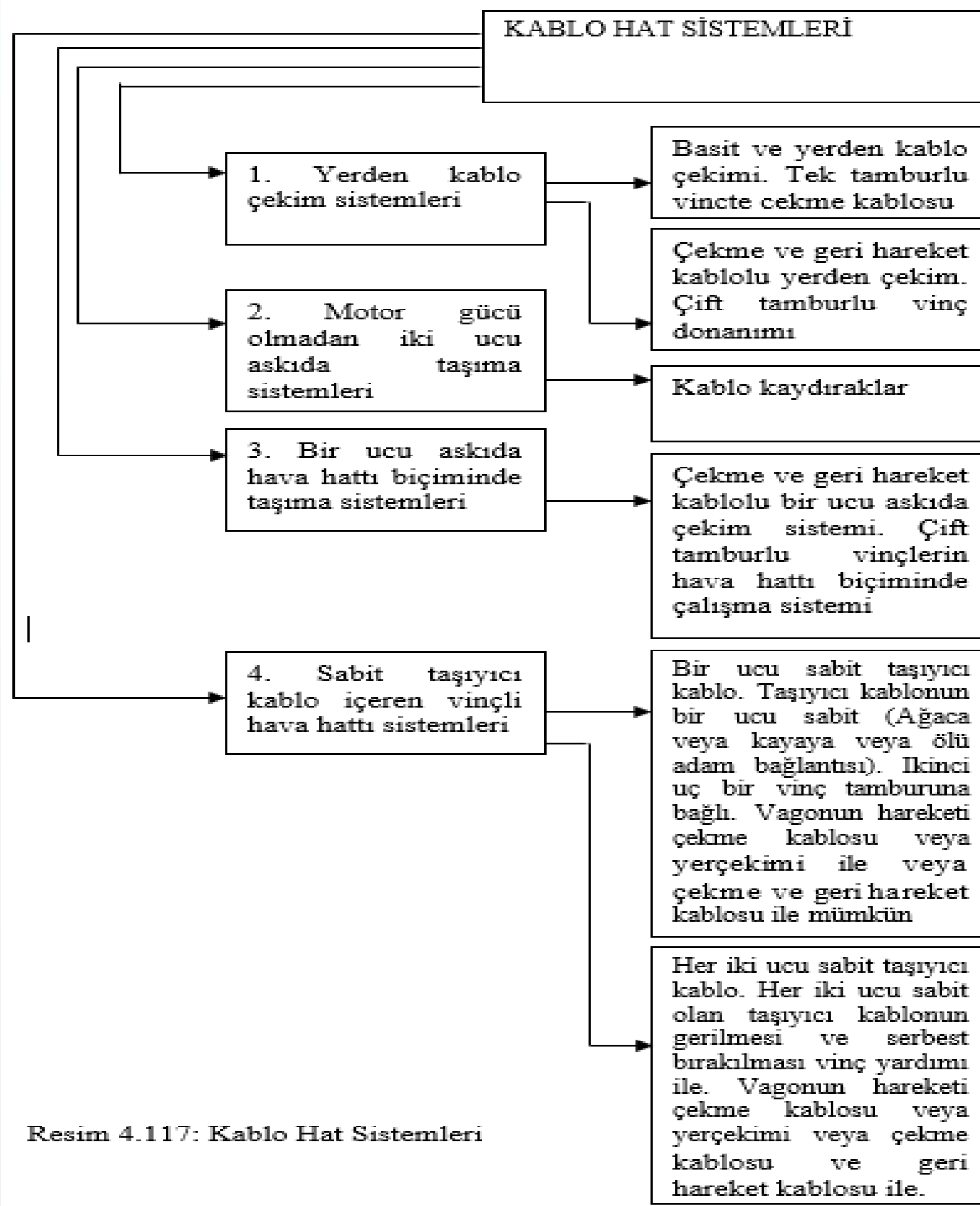


Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ
Orman İnŐaatı – Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı

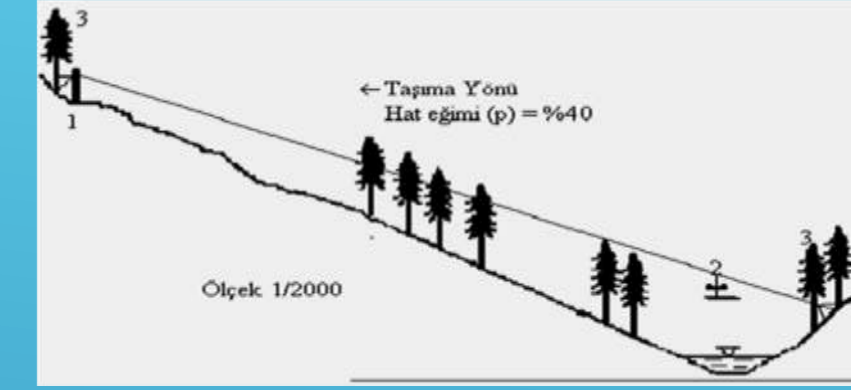
4.5. Kablo Hatlar ile Bölmeden Çıkarma Yöntemi

Kablo hatlar orman ürünlerinin bir kablo yardımıyla yerden veya havadan bölmeden çıkarılmasını esas alan bir sistemdir. Kablo hat sistemleri içinde küçük ve büyük yapıda olanlar birbirinden farklı şekilde bölmeden çıkarma işlerini gerçekleştirmektedir. Küçük yapıda olanlar daha çok aralama kesimlerine kadar olan devre içinde orman içinde kullanılmaktadır.

Vinçli orman hava hatlarının da içinde bulunduğu kablo hatlarını çok kesin ve net bir şekilde sınıflandırmak mümkün olamamaktadır. Çünkü taşıyıcı kablo ihtiva edip etmemesi, bölmeden çıkarmayı yerden veya havadan gerçekleştirmesi, vinç ihtiva edip etmemesi, mesafelerinin miktarı v.b. gibi faktörler her defasında ayrı birer sınıflandırma kriteri olmaktadır.



Resim 4.117: Kablo Hat Sistemleri



4.5.1. Yerden Kablo Çekimi Yapan Küçük Kablo Vinçler ile Bölmeden Çıkarma

Buraya kadar yapılan açıklamalardan görüldüğü gibi **insan ve hayvan gücü ile bölmeden çıkarma işlerinde henüz motor gücü kullanılmamış** olup buna göre bölmeden çıkarma işlerinde verim sınırlı kalmış ve aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarma mümkün olamamıştır. **Küçük boyutlardaki** orman emvalinin yerde sürütülerek aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarılması küçük kablo vinçler (mobil el vinçleri) ile ormancılığa girmiştir.

Bu tip kablo vinçlerle daha çok sıklık, sııklık ve direklik çağındaki meşcerelerde yapılan müdahale sonucu elde edilen küçük çaplı ürünlerin bölmeden çıkarılması söz konusudur.

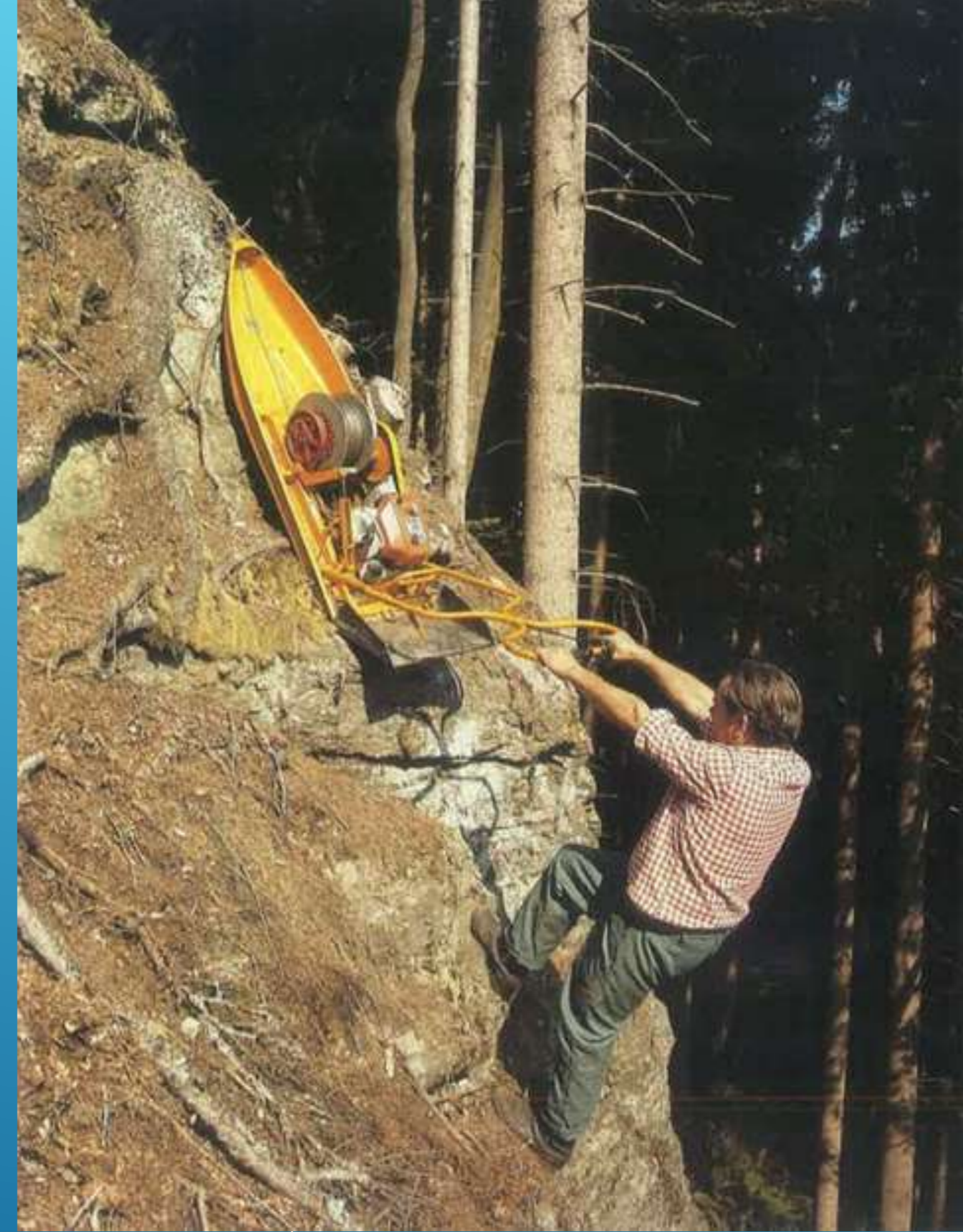
Küçük kablo vinçler; uygulamada “el vinci”, “mobil (portatif) vinç” gibi adlarla kullanılabilir. Bu tür vinçler; **marka-model, motor gücü, çalışma prensibi, yakıt tipi, kablo çekim mesafesi, vb.** açısından çeşitli tiplere sahiptir. **Aşağıda bunlardan bazı örnekler verilmiştir:**

- Ackja kablo vinçler (Avusturya patentli)
- KBF Kablo vinçler (Avusturya patentli)
- Radiotır Kablo vinçler (İsveç patentli)

a) Ackja Kablo Vinçler ile Bölmeden Çıkarma

Özellikle küçük çaptaki aralama ürünlerinin düz ve dağlık arazilerde bölmeden çıkarılmasında kullanılan bu kablo vinçler bir metal kızak ve buna monte edilmiş bir motordan oluşmaktadır. Kablo vinç **benzinli bir motorla tahrik edilen bir kablosaran (tambur) ile donatılmıştır**. Kablosaran motoruna bir gaz verme ve fren donanımı ile kumanda edilmektedir.

Ackja kablolu vinç, hareketini 4,8 kw'lık STIHL 70 motorundan almakta olup, motor 1500 kp'luk bir çekme gücüne sahiptir. Kablosaran (tambur) üzerinde 6,5 mm çapında ve 100 m uzunluğunda bir çelik kablo sarılı durumda bulunmaktadır. Kablo çekim hızı 50 m/dak'dır. Kablo vincin toplam ağırlığı 75 kg olup vinç ünitesinin bu hali ile uzunluğu 190 cm, genişliği 52 cm ve yüksekliği 40 cm'dir.



Ackja kablolu vinç orman içinde vadi içlerinden, dere yataklarından veya yolların alt kısımlarından küçük çaptaki orman ürünlerini yukarıya doğru çekmek ve bölmeden çıkarmak, **orman içinden ağır gövdeleri kontrollü biçimde aşağı doğru kaydırmak gibi işlerde kullanılmaktadır.** Ayrıca diğer araçlara takılan ağaçları kurtarmak plastik olukları orman içine nakletmek gibi işlerde de kullanılabilir.

Düz arazilerde ve aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarma işlerinde işçilerden birisi kablo vinci kumanda ederken diğer işçi vinç tamburuna bağlı kabloyu çekerek orman içine ilerler, ilgili gövdeye bağlar ve çekime hazır olduğunu bildirir. Diğer işçi motora kumanda ederek kabloyu sardırır ve kablo sarıldıkça yük kullanım yerine göre aşağıdan yukarıya doğru veya orman içinden sürütme yoluna doğru çekilmeye başlanır.



a



b



c



d

b) KBF Kablo Vinç ile Bölmeden Çıkarma

Kablo vinç bir kızak iskelete motorlu testere motoru ve kablosararının monte edilmesiyle oluşmuştur. Motorlu testerenin kablo vinçe dönüştürülmesi çok kolay olup birkaç dakika içinde gerçekleştirilebilir. Bunun için zincir levha ve zincir kapağı motordan çıkarılır. Zincir yağının depodan akmaması için vidası döndürülerek depo kapatılır. Motor, vincin dişli yatağına oturtularak emniyetli şekilde akuplesi yapılır ve emniyet kapağı kapatılır.

KBF kablo vincin motorlu olarak ağırlığı 42 kg, kablo uzunluğu 6 mm çapta 80 m, 5 mm çapta 120 m' dir. Kablo sarılma hızı 25 m/dak' dır. Ağırlığının az olması nedeniyle orman içinde her yerde taşınabilme imkanına sahiptir. 3 kw'lık motor gücü ile aralama, tıraşlama ve yer yer küçük çaptaki boşaltma kesimi ürünlerini bölmeden çıkarma işlerinde kullanılır.



c) Radiotır 740 Kablo Vinci ile Bölmeden Çıkarma

Diğer iki kablo vinçte görülen bütün işleri aynen gerçekleştirebilen Radiotır kablo vinci 4,5 kW'lık bir motor gücüne sahip olup çekim gücü 1600 kp'ye ulaşabilmektedir. Çalışır durumda saatteki benzin sarfiyatı 0,7 litre olup kablo çapı 6 mm ve kablo uzunluğu 150 m'dir. Ağırlığı ise yaklaşık 90 kg'dır. Aracın özel tahrik sistemi kablo aşınmasını minimum düzeye indirmekte ve kablo çekim hızı sabit olmaktadır. Vinç genellikle askıda yani bir ağaca asılı durumda çalışmakta olup bu çalıştırma tekniği vince çalışma güvenliği ve esneklik vermektedir. Kablo vinç daha çok aralama kesimlerinin bölmeden çıkarılması için uygundur.

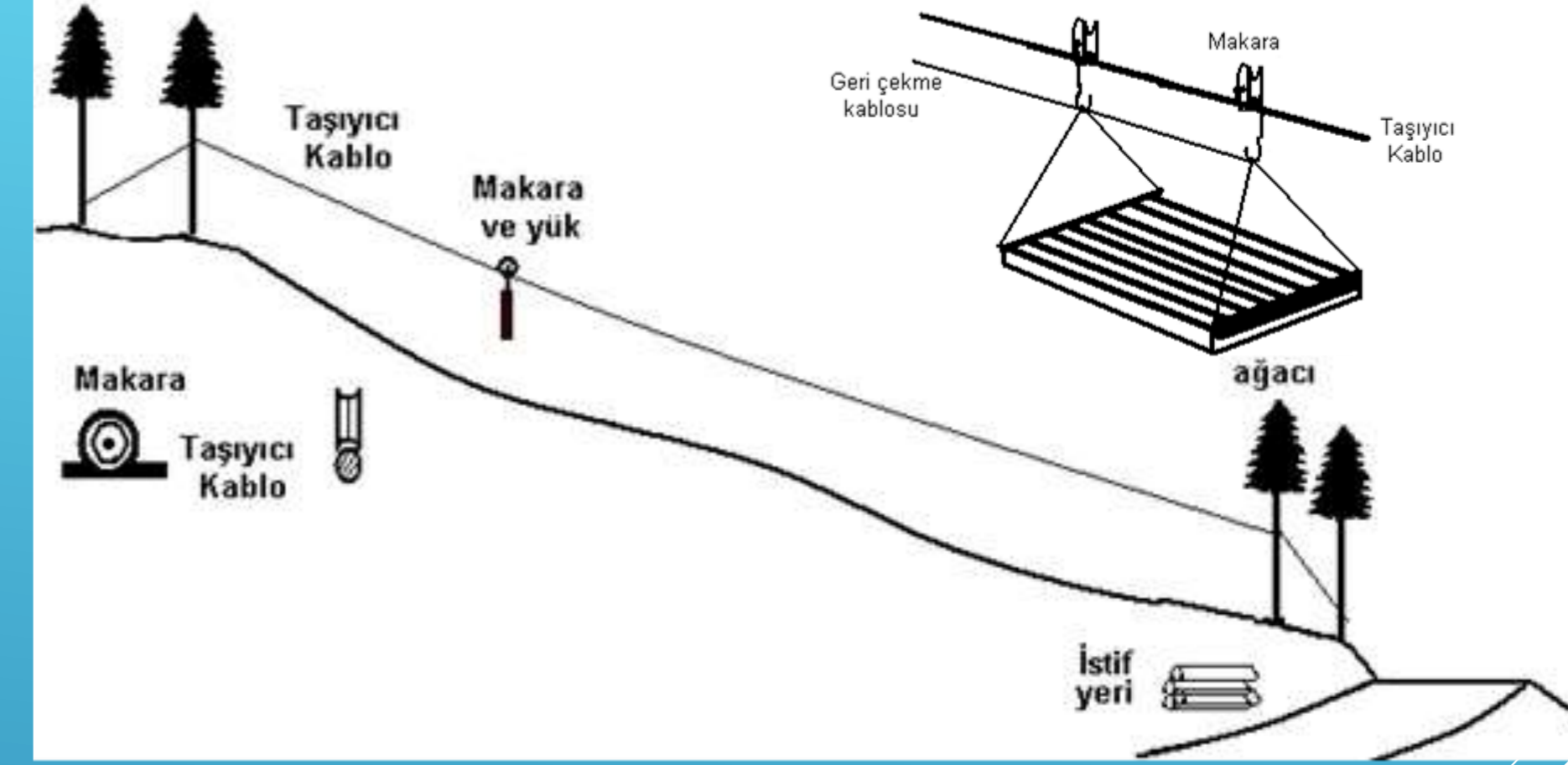


4.5.2. Motor Gücü Olmadan Askıda Taşıma Yapan Kablo Kaydıraklar

Kısa mesafeli kablo hatların içerisinde en basit olan tesis, aşağı ve yukarı istasyonlar arasında gerilmiş bir taşıyıcı kablodan oluşan ve herhangi bir şekilde hız kontrolü bulunmayan kablo kaydıraklardır.

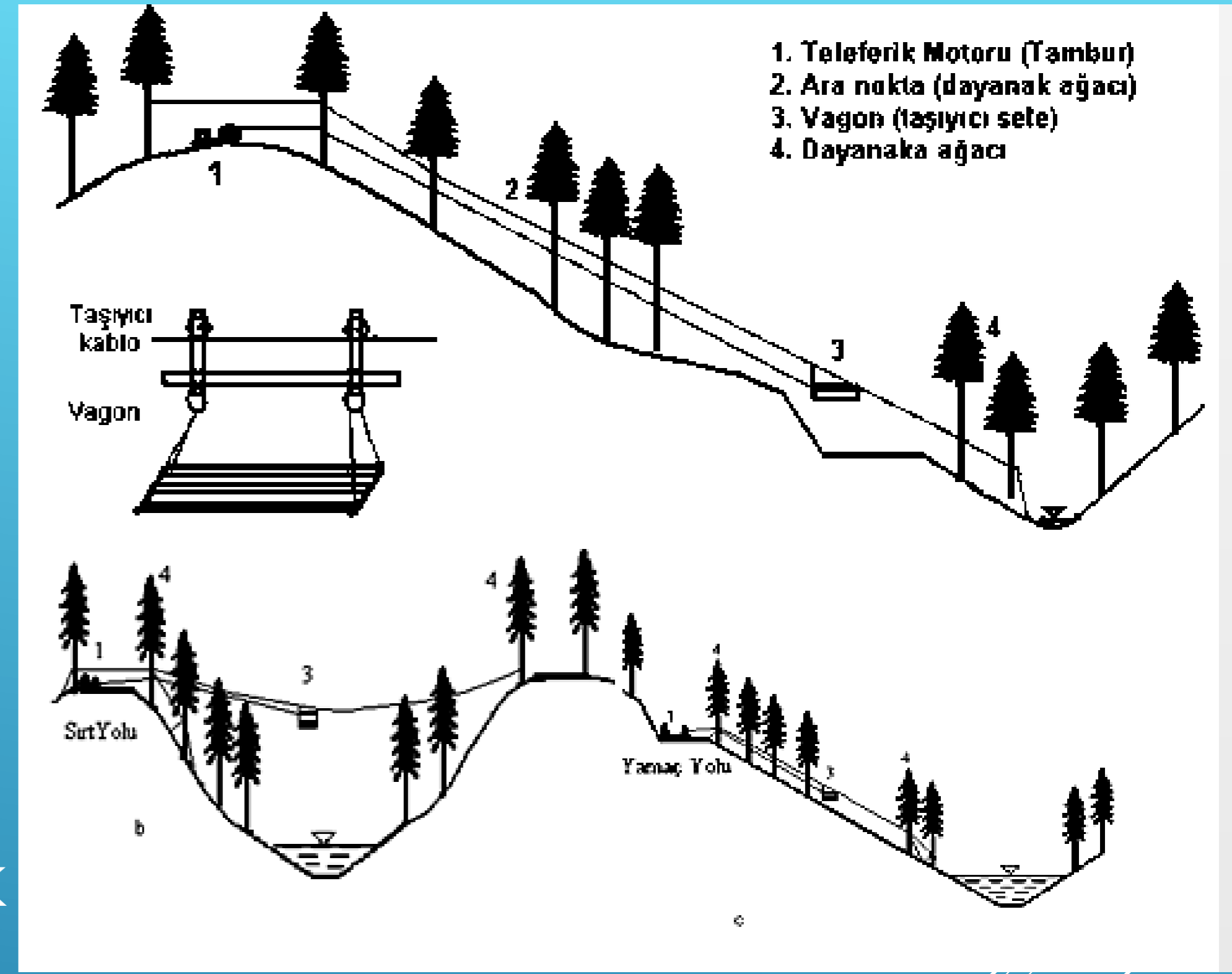
Buna göre özellikle kesilmeyip olduğu gibi bırakılan ve dayanak olabilecek ağaçlardan iki tanesi yukarı ve aşağı istasyonlarda bırakılır. Bu ağaçlar arasında çekilen ve daha sonra genellikle bir palanga sistemi ile gerdirilen taşıyıcı kablunun uçları gerideki ağaçlara veya ağaç kütüklerine bağlanarak emniyet altına alınır.

Bu tesislerde basit bir makara yardımı ile kabloya asılan yük doğrudan doğruya kendi ağırlığının yani yerçekiminin etkisi ile ve serbest olarak aşağı doğru kayar.



Teleferik Sistemi ile Bölmeden Çıkarma

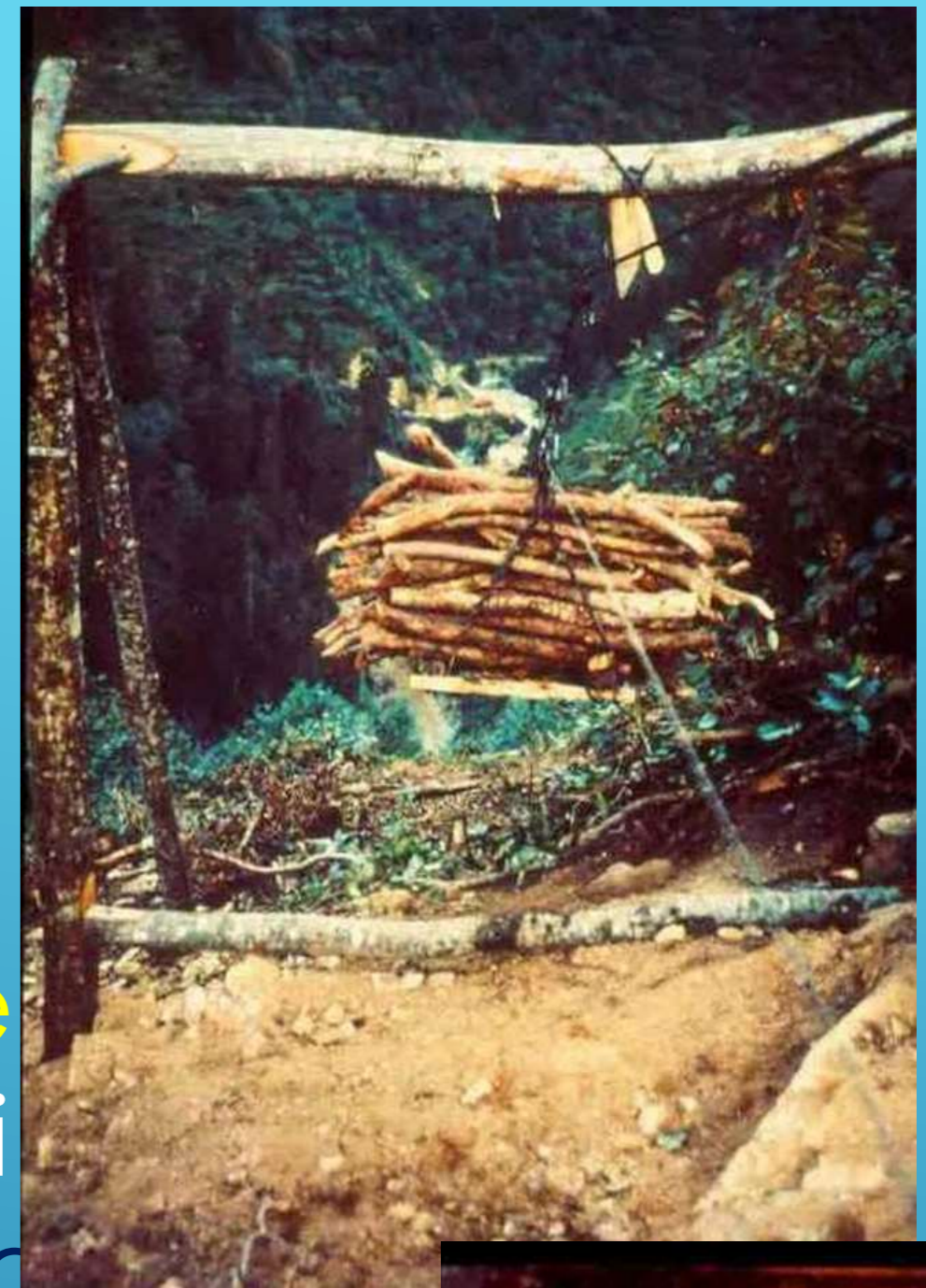
Teleferik sistemi kısmen mekanize olmuş bir sistemdir. **Çelik tel sistemindeki basit yapı burada motor gücü ile taşımaya kendini bırakmıştır.** Bu sayede **daha ağır odun hammaddesi, daha uzun mesafede ve daha fazla eğimde (%50 - 80) kontrollü olarak taşınabilmektedir.** Çelik tel sistemine göre daha pahalıdır. Ancak güçlü ve mobil olması ile güvenli yapısı önemli avantajlarındandır. Uygulamada teleferik hatlarında genel olarak 1 taşıyıcı kablo, 1 geri hareket kablosu, 1 vagon, en az iki dayanak (pilon) noktası, 1 motor, yeterli sayıda makara, frenleme tertibatı ile motor tipine göre değişen basit bir şanzımandan oluşmaktadır. Sistemin hareketini sağlayan motor aşağı veya yukarı istasyonda olabilir.



Bu sistemde çelik özlü kablolar kullanılmakla birlikte bu kabloların kalınlıkları kullanıldıkları işe göre değişmektedir. Ana taşıyıcı kablo genellikle 12 mm kalınlığında olup geri hareket kablosu ise 5 mm kalınlığındadır. Kullanılan motor ise elektrikli, dizel ya da benzinli olabilmektedir. Teleferik hatlarının **montaj ve demontajı teknik eleman olmaksızın kurulabilir.** Hattın uzunluğuna bağlı olmak üzere ortalama tesisi 2-4 saatte **yapılabilmektedir.** Teleferik hatlarının taşıma kapasiteleri taşıyıcı kablonun çapına ve teleferik hattının uzunluğuna bağlı olarak değişmekle birlikte **maksimum 350 kg'a kadar ulaşmaktadır.**

Yapılan bir araştırmaya göre; teleferik hattı ile 300 metre mesafe ve %40 hat eğiminde orman gülü taşımacılığında ortalama verim $4.556 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak bulunmuştur.

Ortalama taşınan **ürün hacmi ise $0.291 \text{ m}^3/\text{sefer}$ olarak tespit edilmiştir.** Toplam sürenin **%54.54'ünü yükleme süresinin oluşturduğu** da ayrıca belirlenmiştir.



4.5.3. Çift Tamburlu Traktör Vinçlerinin Hava Hattı Biçiminde Çalıştırılması

Çift tamburlu traktör vinçleri; gücünü bağlı olduğu araçtan alan, birbirinden bağımsız, vinçlerine 150 m'ye kadar kablo sarılabilen, kabloların sarılmasıyla iş yapan ekipmanlardır. Çift tamburlu traktör vinçleri orman traktörlerine monte edilirler.

Verimi kapasitelerine göre 2-3 kişilik gurupla günde 25-30 m³ arasında olup küçümsenmeyecek bir değerdir. 100-150 m mesafeler için sürütme alanının pürüzlü olduğu alanlarda çok iyi sonuçlar vermektedir.

Olumlu yönleri:

Aralama kesimleri ürünlerinin bölmeden çıkarılmasına iyi uyum sağlaması,

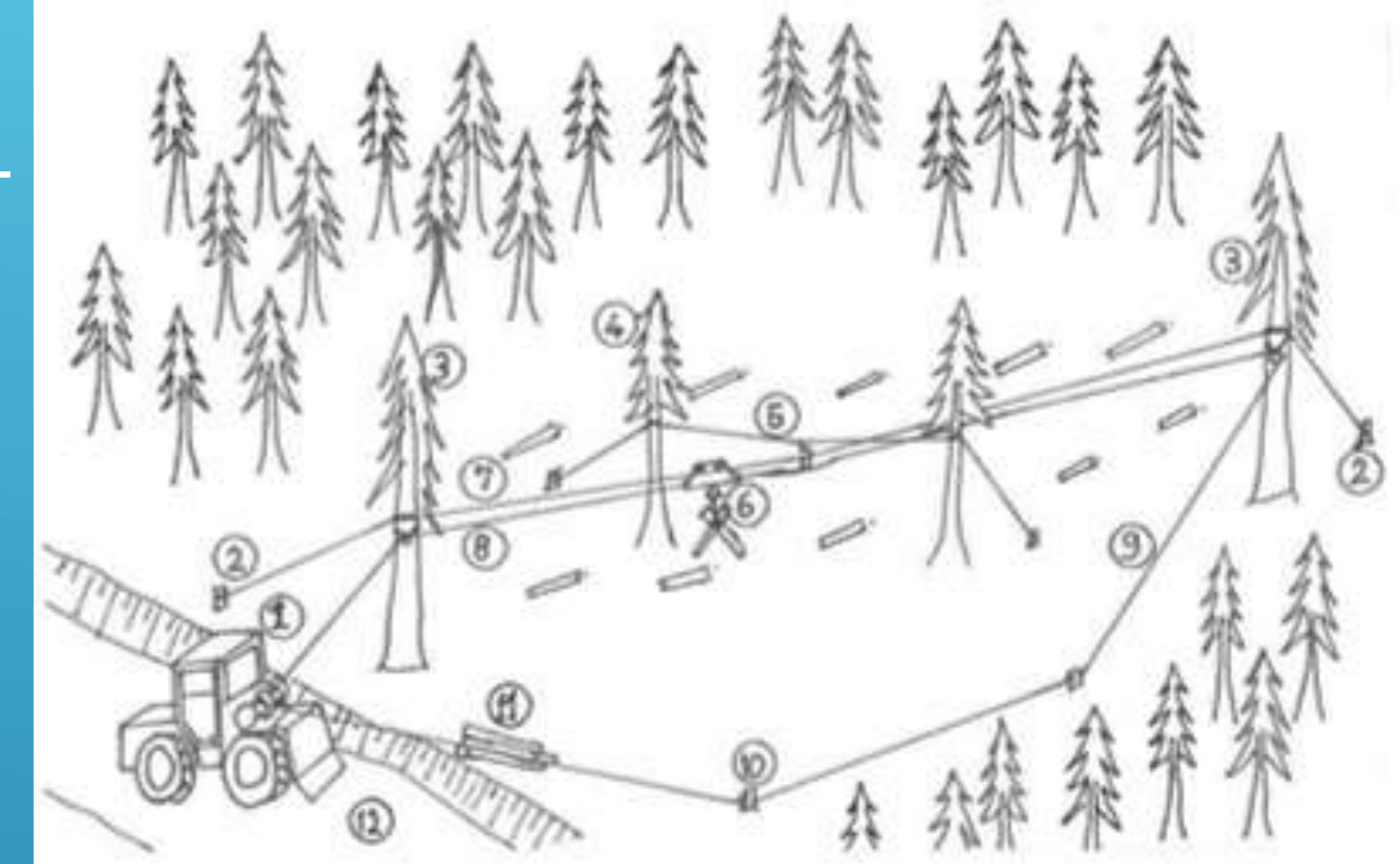
Zemin engellerinin olduğu yerde kullanışlıdır

Olumsuz yönleri:

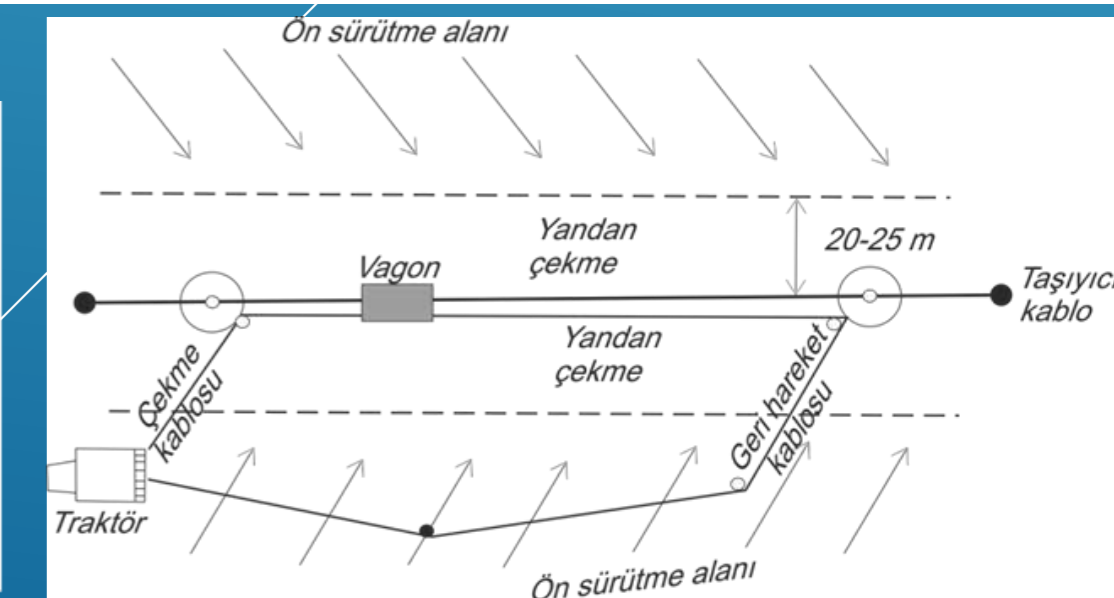
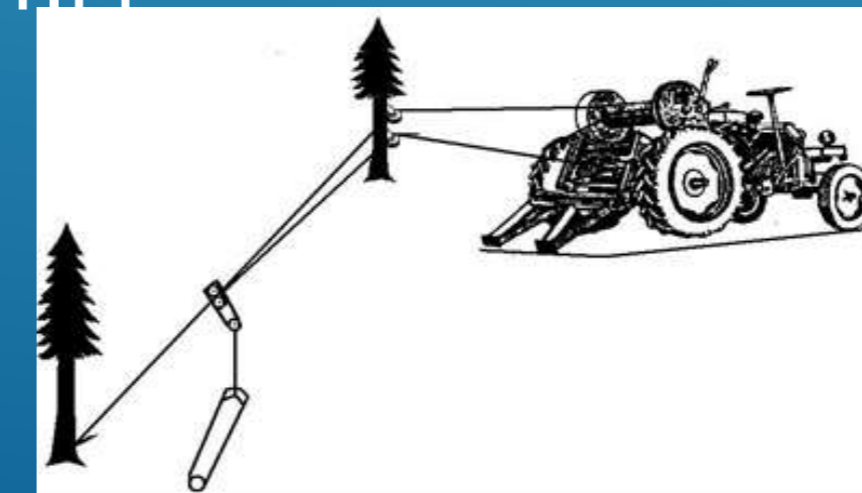
Büyük bir alan üzerinde etkili olamaması ve hattın

yanlarından çekim uzaklığının sınırlı olması,

Kabloların karşılıklı çalıştırılmasında kaza riskinin yüksek olması.



- 1- MB-TRAC 9007-Taşıyıcı kablo
- 2- Taşıyıcı kablo uç tesbiti
- 3- Ana dayanak ağacı
- 4- M kablolu dayanağı
- 5- M askı kablolu
- 6- Askıda yük
- 8- Çekme kablolu
- 9- Geri hareket kablolu
- 10- Yönlendirme makarası
- 11- Geçici istif yeri
- 12- Orman yolu



4.5.4. Sabit Taşıyıcı Kablo İçeren Vinçli Hava Hattı Sistemleri

II. Dünya savaşından sonra orman ürünlerine olan ihtiyaç aşırı derecede artmış, bu nedenle de orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasındaki sorunlar gündeme gelmiştir. Bu gelişmelerin sonucu olarak ta araştırmalar başlamış ve mekanizasyona doğru bir yönelim oluşmuştur.

İnsan gücü ile bölmeden çıkarmada hacim sınırlıdır. Kaydırma tek yönlü olup eğimin yüksek olması durumunda yapılabilir. Hayvan gücü ile bölmeden çıkarmada yüksek eğimli arazilerde yukarıdan aşağıya doğru bölmeden çıkarma yapılamaz. Traktörle bölmeden çıkarmada ise yukarıdan aşağıya doğru nakliyatın yapılamaması, kablo boyunun kısa olması gibi olumsuz durumlar söz konusudur.

Bütün bu olumsuz koşulların ortadan kaldırılması için hava hatları geliştirilmiştir. 1960'ta Türkiye'nin isteği üzerine FAO'dan bir heyet ülkemize gelip bu yönde araştırmalar yapmış ve sonuçta Türkiye'nin dağlık kısımlarında hava hatları önermişlerdir. Bu sonuçla, ilk olarak Alman, İsviçre ve Avusturya firmaları Türkiye'ye geldiler. Orman işletmelerinde Baco, Wyssen ve Hinteregger firmalarına ait orman hava hatlarını kullanılmaya başlanılmıştır.

Ülkemizde özellikle Karadeniz bölgesinde Artvin, Trabzon, Gümüşhane, Zonguldak ve Kastamonu'da, Akdeniz bölgesinde ise Antalya ve bir miktar da İzmir'de çalışmalar başlamıştır.

Klasik kablo hatlarında, iki noktanın birbirine bağlanarak sadece bu noktalar arasında taşıma yapılması yerine **vinçli hava hatlarında taşıyıcı halatın sağ ve solunda kalan oldukça geniş iki şeritten elde edilen kalın ve ince her türlü materyal taşınabilmektedir.**

Uzun mesafeli vinçli hava hatları ile, ormanda sadece birkaç ara dayanakla 2000 m. uzunluğunda bir hat kurmak mümkün olup, böyle bir hatla **ortalama genişliği 100 m. olan bir orman sahası işletmeye açılabilir.**

Yol yapımının mümkün olmadığı ya da ekonomik olmadığı sarp ve dağlık bölgelerde diğer bölmeden çıkarma yöntemlerinin kullanılmasıyla doğabilecek hacim kayıplarını da önleyebilmek için hava hatlarıyla bölmeden çıkarma işlerine yönelmek hem ekonomik hem de teknik açıdan daha uygun olacaktır.

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
FİLM-RADYO-TELEVİZYON İLE
EĞİTİM MERKEZİ
ANKARA

4.5.4.1. Sabit Taşıyıcı Kablo İçeren Vinçli Hava Hatları ile İlgili Bazı Teknik Bilgiler

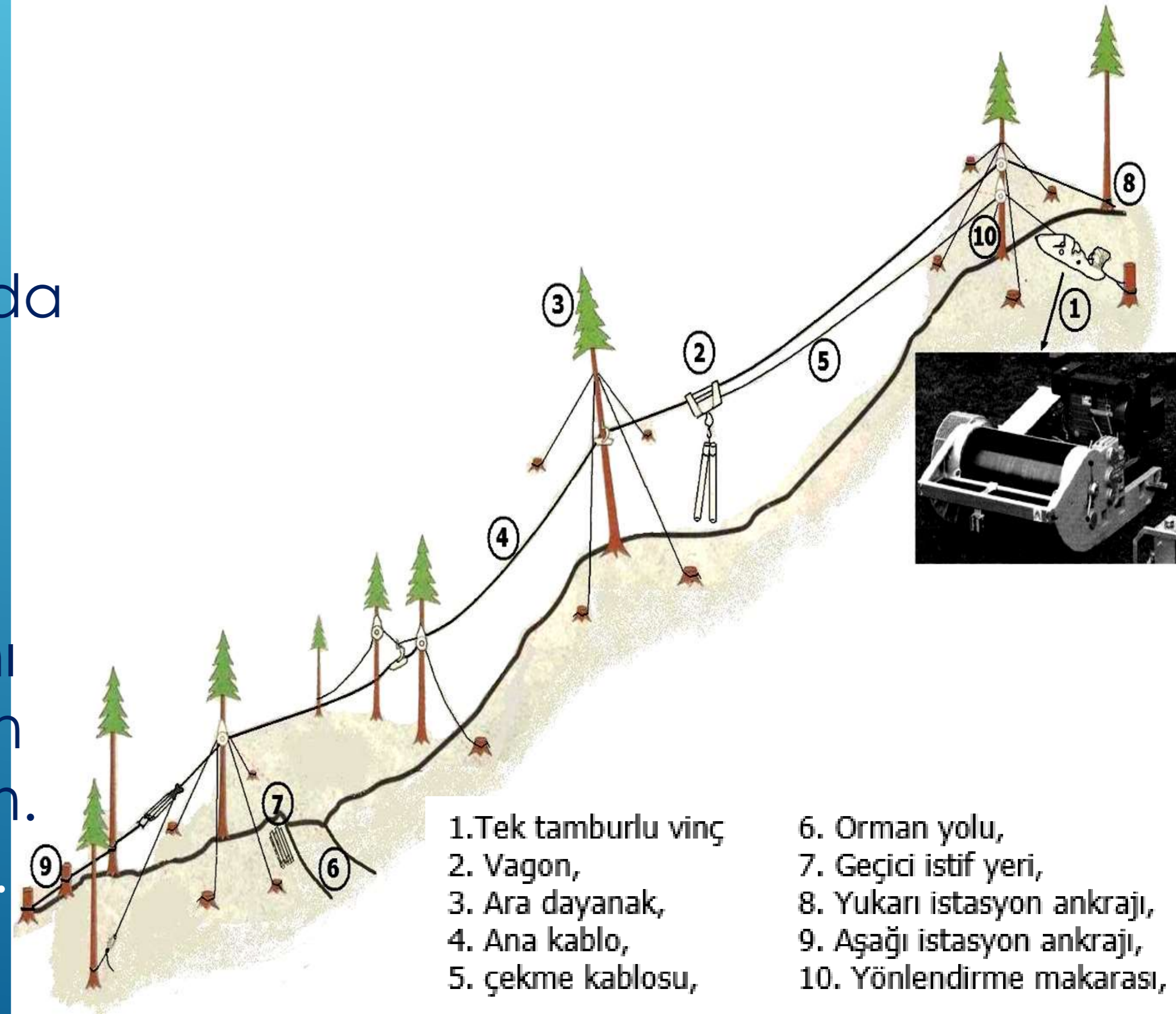
Vinçli hava hatları sınırlı mesafelerde orman ürünlerinin havadan (askıda) nakledilmesinde kullanılan çelik kablolarla donatılmış motor tahrikli komplike sistemlerdir. Aşağıda vinçli hava hatlarında kullanılan bazı kavramlar açıklanmıştır:

Kablo:

Çok sayıda ince çelik teller ve demetlerden oluşmuştur. Değişik kompozisyonlara haiz olup, hava hatlarında taşıma, çekme ve tespit etme işlerinde kullanılır.

Taşıma Kablosu:

Taşıma kablosu, üzerinde vagon hareketleriyle orman ürününün taşınmasını sağlayan, iki ucu da gerilerek sabitleştirilen hava hatları kapasitelerine göre 16-24 mm. çapları arasında değişen çelik kablolardır.



Çekme (Cer) Kablosu:

Çekme kablosu, taşıyıcı kablo üzerinde bulunan vagonun hareketini sağlayan, hava hatları kapasitesi kadar uzunluk ihtiva eden 9-14 mm. çapları arasında değişen çelik kablolardır.

Geri Hareket Kablosu:

Geri hareket kablosu, yukarıdan aşağıya doğru yapılan nakliyatta vagonun dağ istasyonuna taşınmasını sağlayan çekme kablosu uzunluğunun iki katı uzunluğunda ve genelde aynı çap ve kopma mukavemetinde olan çelik kablolardır.

Emniyet Kabloları:

Emniyet kabloları, hava hattını sabitleştiren, devrilmemesi için emniyete alan 14-20 mm. çaplarında olabilen çelik kablolardır.

Kule:

Kule, kuleli (mobil) tip hava hatlarında taşıyıcı kabloya yerden belirli bir yükseklik veren, her türlü kablo makaralarını taşıyan kısımdır.

Montaj Kablosu:

Taşıma kablosunun dağ istasyonuna kadar taşınmasını sağlayan 6-10 mm. çapındaki çelik kablodur.

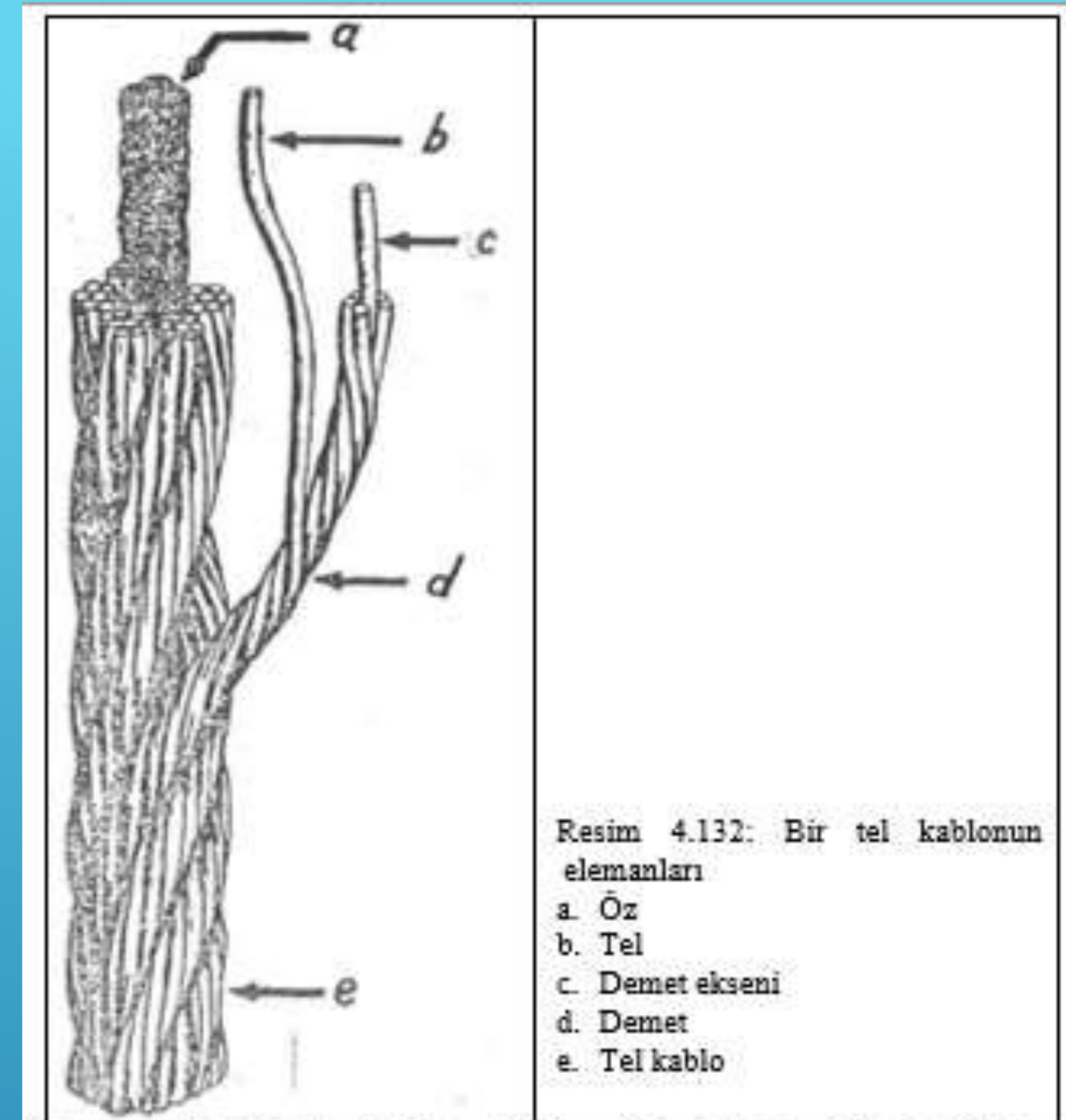


Çelik kablolarda, demetlerdeki çelik teller farklı kalınlıkta ise inceler ortaya kalınlar mutlaka dışa gelmektedir. Sürütücü traktörlerde de kullanılan çelik özlü kablolar bu özelliği taşırlar ve bu kablolar SEALE Tipi kablo denir.

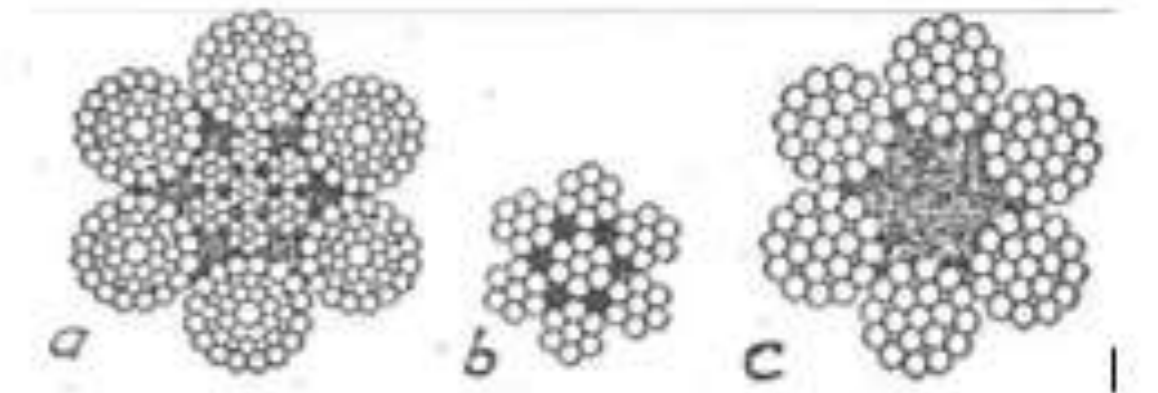
Bir kablo demetlerindeki her bir telin aşınması **telin çapının yarısını bulmuş ise kablo değiştirilmelidir**. Ana kablonun ömrü 15000 m³ tomruk taşıma veya 3000 çalışma saatidir. Bu sürenin sonunda **taşıyıcı kablo değiştirilmez ise her çeşit iş kazaları oluşabilir**.

Hava hattı sistemlerinde en çok dikkat edilmesi gereken husus çelik kablo bağlantılarının **güvenli ve tekniğine uygun bir şekilde yapılmasıdır**.

Bağlantı yapılacak **sabit noktalar olarak**; dikili ağaç gövdeleri, dip kütükler, kaya blokları vb. gibi yerler seçilebilir. Hiçbir sabit nokta bulunmaması durumunda, "ölü adam" diye de bilinen toprağın kazılıp, içine tomruk gömülerek kablo bağlantısı yapılır.



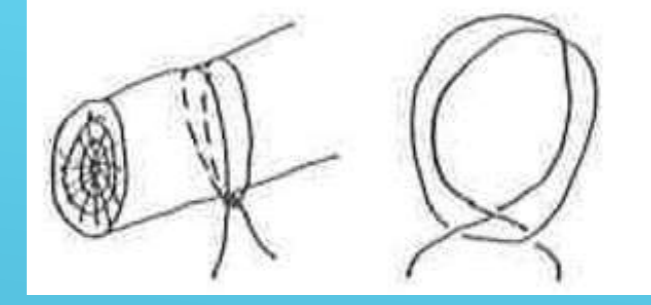
Uzun mesafeli kulesiz sabit hava hatlarında kendir özlü (1x6) 6.42 çelik kablolar kullanılır. (Resim 4.133).



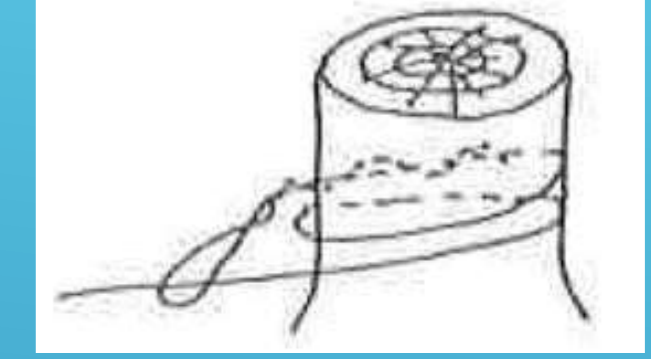
Resim 4.133: Kendir özlü kablounun içyapısı

Kablo Bağlantıları :

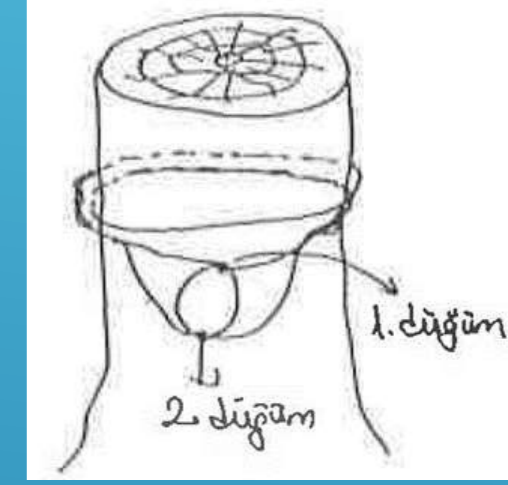
Bu şekil genellikle balkon kirişli pilon tesislerinde ikili bağlamalarda çok kullanılan bir bağlama şeklidir.



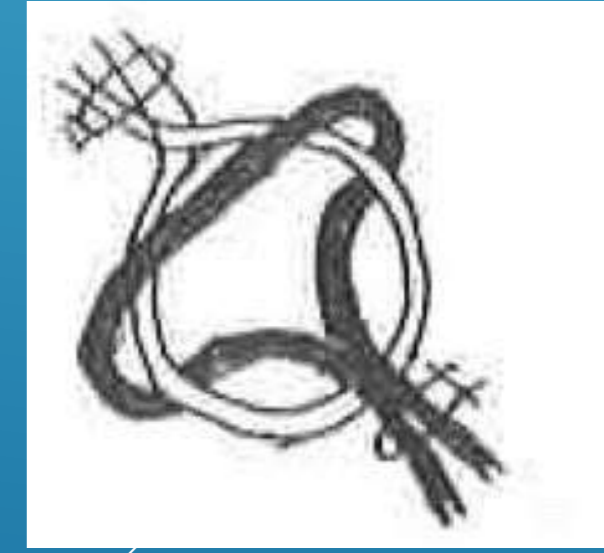
Bu şekil tesbit makarası kullanılmadan ağaç kök ve gövdelerinde uygulanan bir bağlama sistemidir.



Yüksekte bir yerde bir makineyi sabitleştirerek tesbit etmek için uygulanan bir bağlama şeklidir. Çelik halat gövde üzerinde iki düğüm atılır.



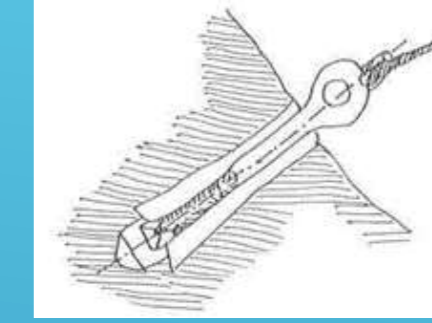
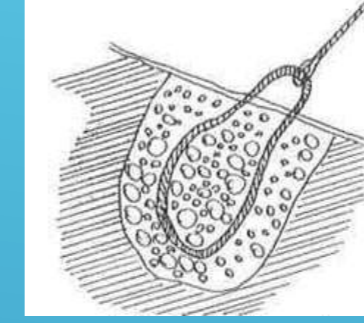
Çeşitli sapan uçlarına yine sapan örerek çelik kablo eklemek sapan boyunu arttırmak amacıyla uygulanır. Pratikte uygulanması basit ve yararlı bir ekleme usulüdür. Çeşitli naylon ve kendir halatlarda uygulanan bir yöntemdir.



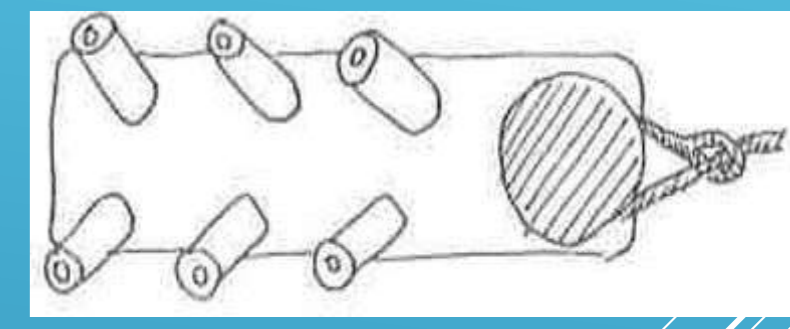
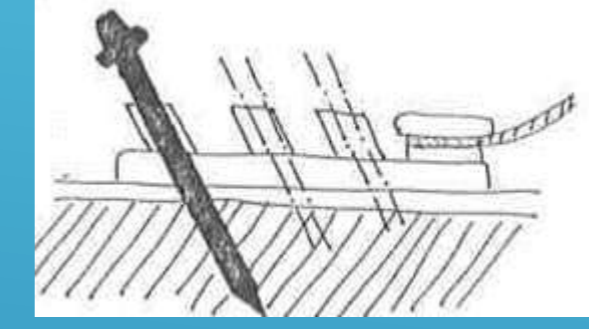
Ana Kablo Bağlantıları :

Ankraj bağlantısı; Hava hattı ana kablosunun yükleme ve boşaltma istasyonundaki uç kısmının sabit noktaya tespit edilmesi ankraj bağlantısı denilmektedir.

a) Kaya Ankraji

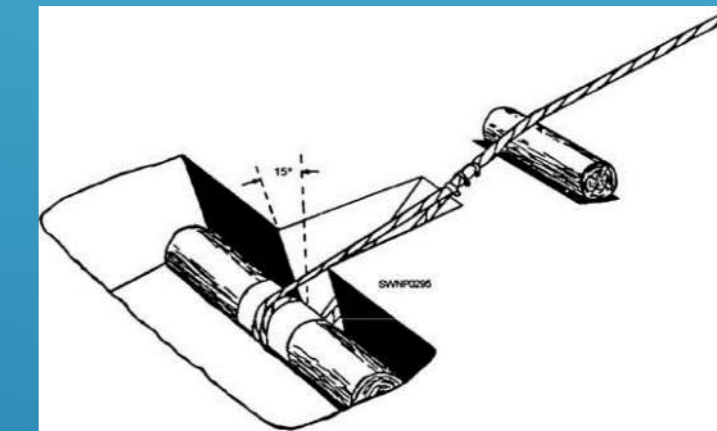


b) Toprak Ankraji



c) Ölü Adam Ankraji (Deadman)

Toprak kazılarak içine tomruk gömülme sureti ile yapılır.



d) Ağaç Kütüğü Ankraji



Vagon:

Ana kablo üzerinde çekme kablosu yardımıyla hareket edebilen yükü taşıyan değişik frenleme özelliklerine sahip olan kısımdır.

Tambur:

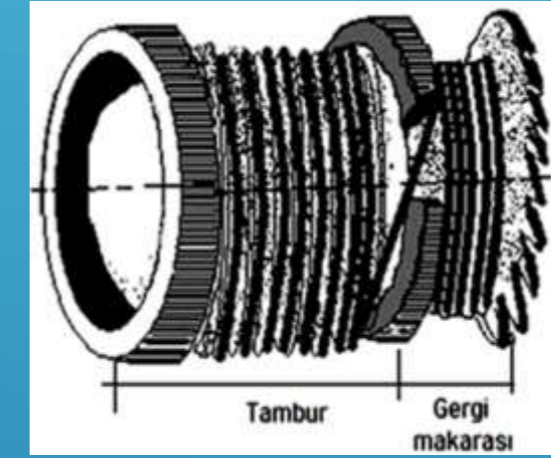
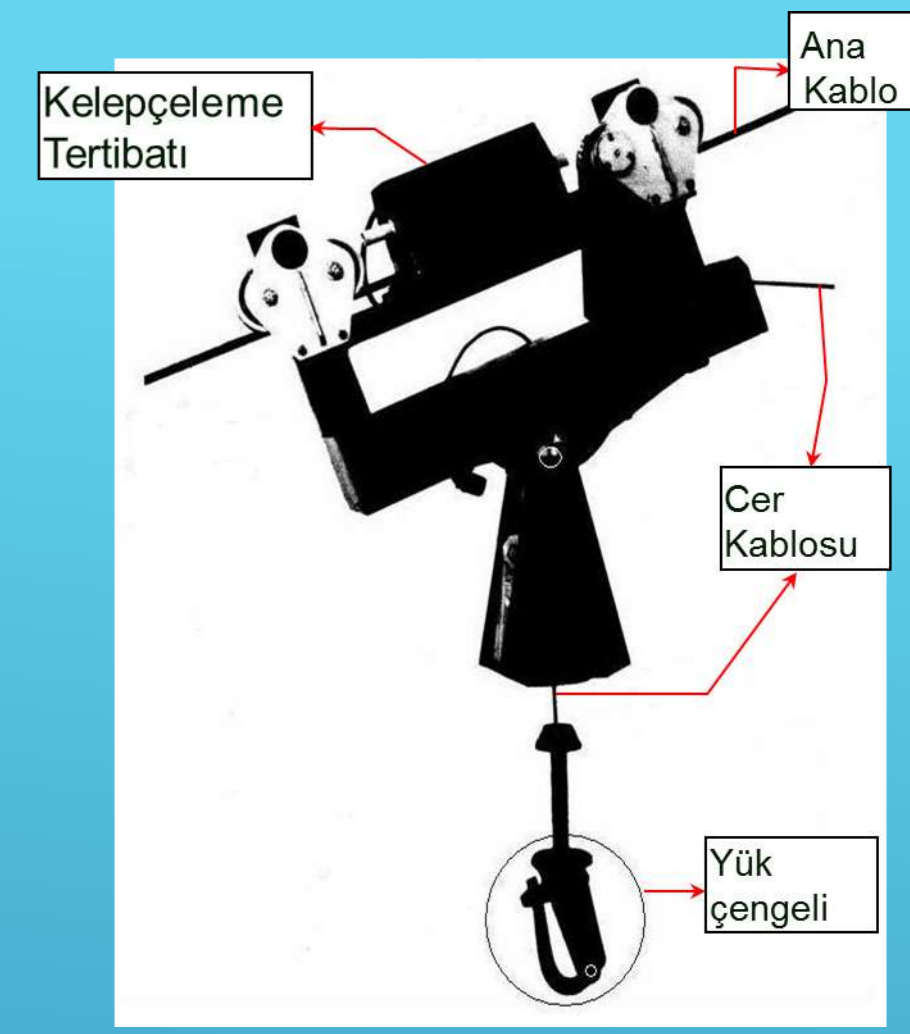
Hava hatlarındaki kabloların sarıldığı, kablo çap ve boy kompozisyonlara göre muhtelif büyüklüklerde olan makara şeklindeki elemandır .

Gergi Makarası:

Emniyet kablolarının sarılı olduğu tamburlar vardır. Aynı zamanda gergi makarası ile techiz edilmiştir. Emniyet kablolarının gerilme işlemleri bu makaralarla yapılır.

İstikamet Makarası (Yönlendirme Makarası).

Hava hattı bir doğrusal koridor üzerinde çalışır. Ancak çekme işleminin yönü değiştirilirken kullanılan makaralara yönlendirme makarası denir.

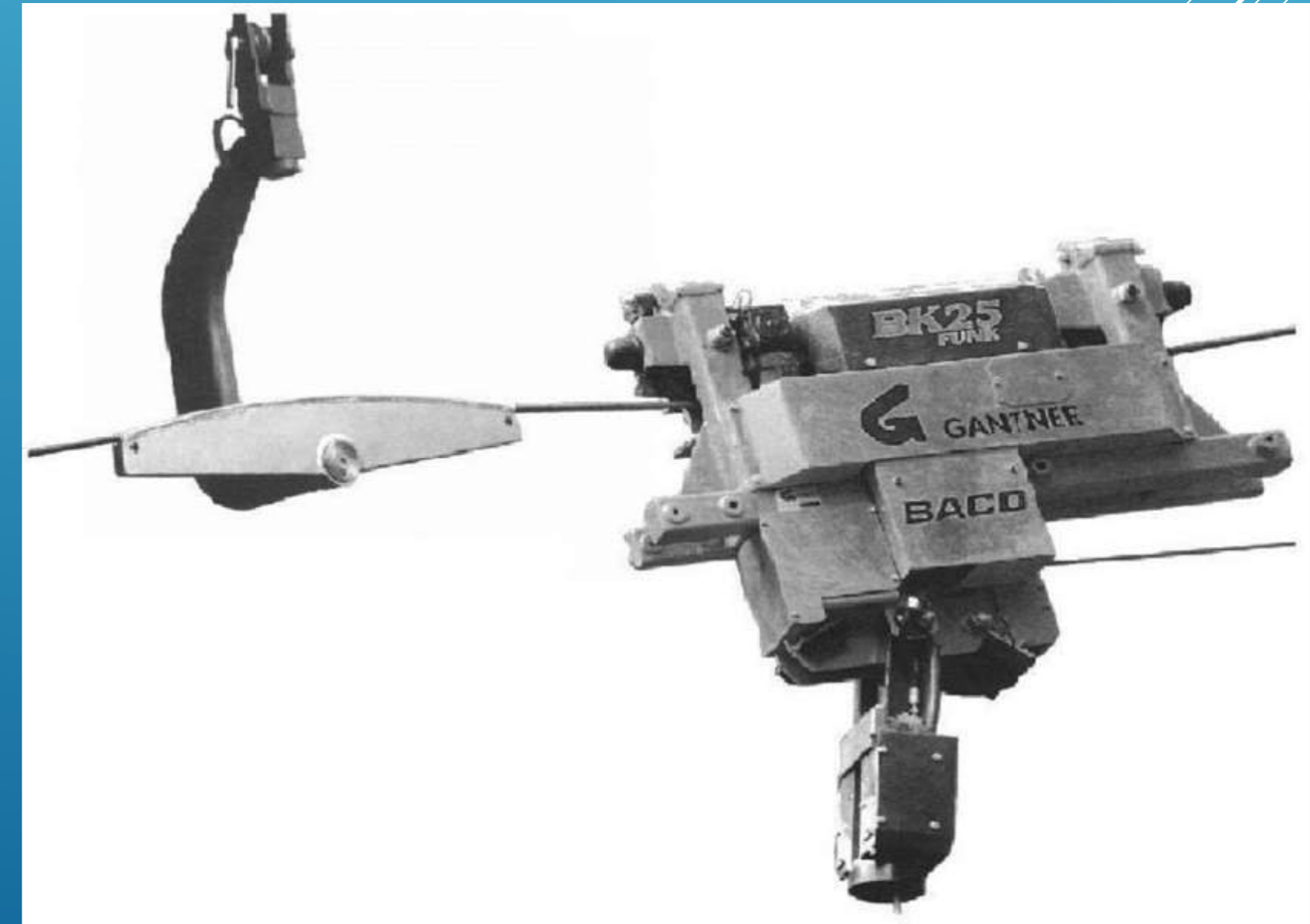
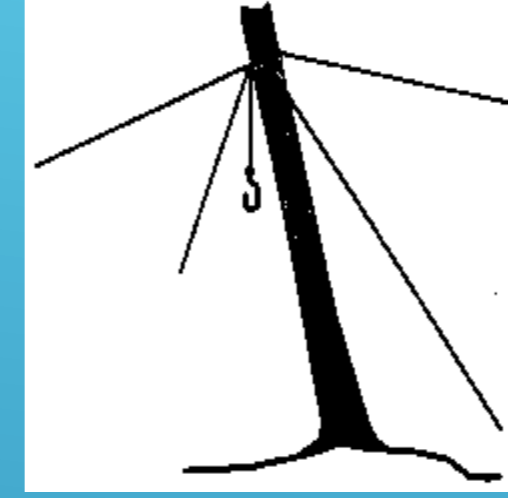
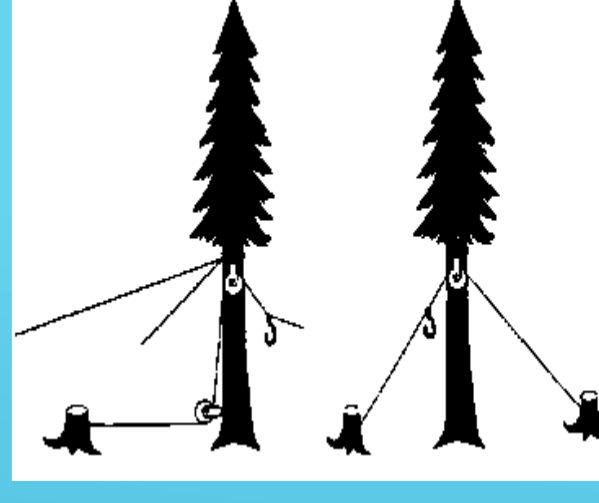
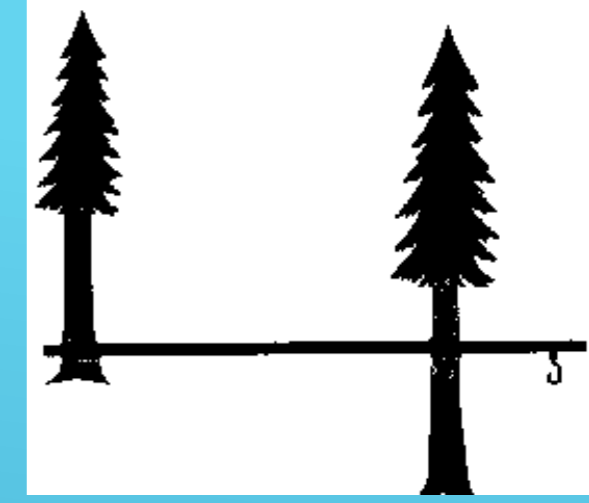
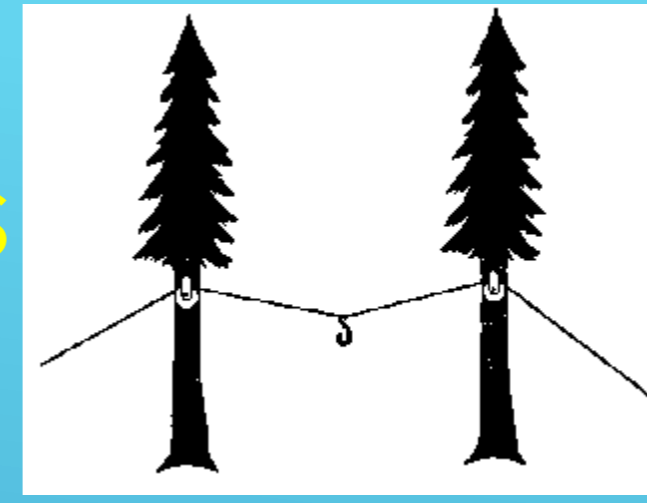


Pilon:

Kırık arazilerde hava hattı **ana kablosu gerdirilmiş hali ile yere dokunuyorsa** değişik şekilde yerden yükseltilerek vagon çalışır duruma getirilir. Ana kablunun yerden yükseltilmesi sırasında kullanılan bu ara dayanaklara pilon adı verilmektedir. Ara mesnet olarak da bilinen pilonlar, **ormandaki dikili ağaçlar arasına kablo gerdirilerek oluşturulabileceği gibi, dikili ağaç bulunmaması durumunda sırık ve direk şeklinde ağaç gövdelerinden yararlanılarak** oluşturulur.

Hava Hattı Pabucu:

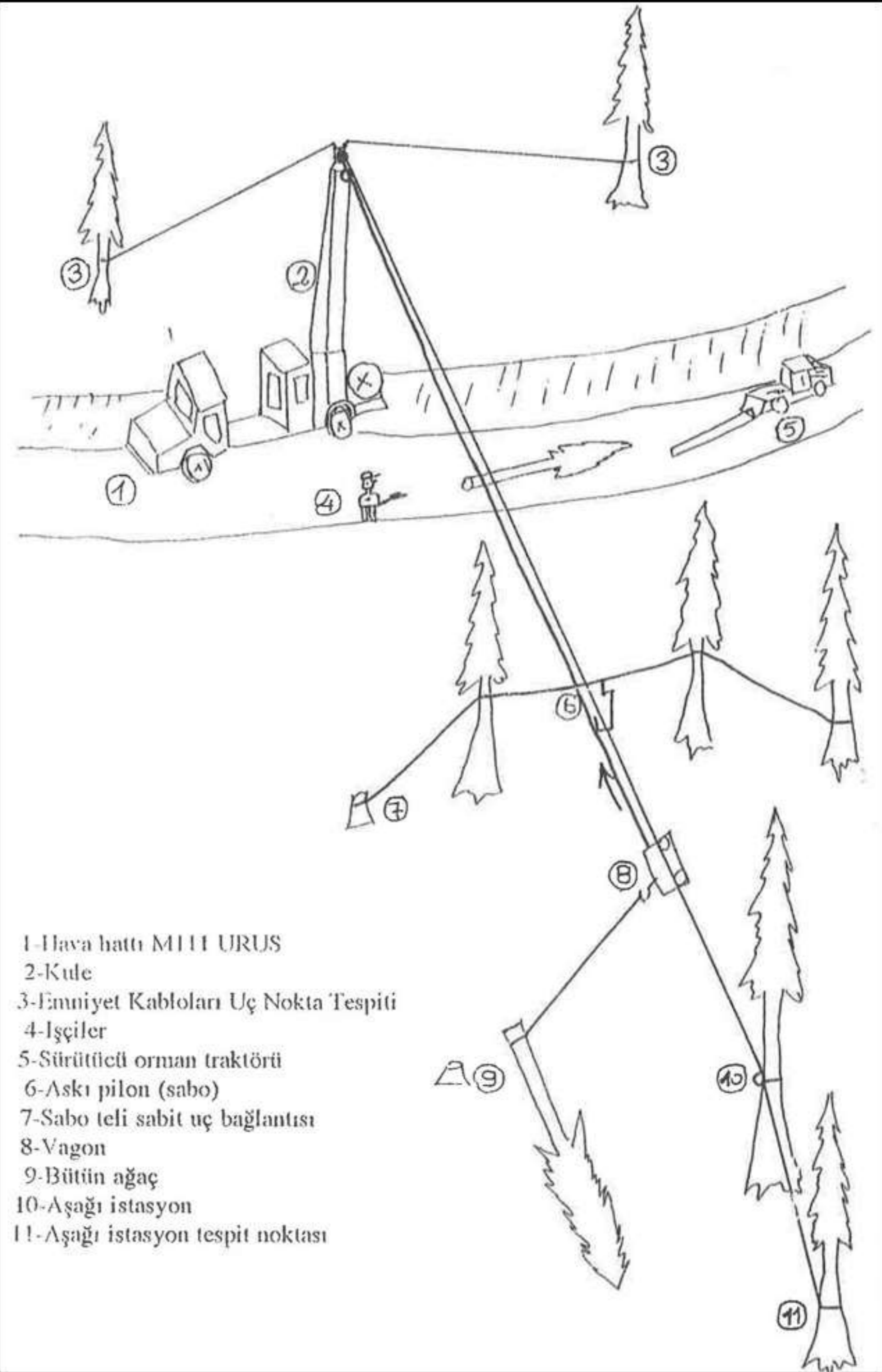
Hava hattı pabucu ana kabloyu yerden yükselterek, kablunun tespit edildiği vagonun geçişine imkan veren özel bir yapıya sahip kısımdır. Hava hattı pabucu sabo olarak da bilinmektedir.



Hava hatları ile taşıma için genel olarak 3 değişik kuruluş şekli vardır.

Bunlardan 1. si yukarı istasyon kuruluşu ile aşağıdan yukarıya taşımadır. Yandaki şekilde, bu kuruluş ve elemanları yer almaktadır.

Bu kuruluş ile aşağı istasyonda yol bulunması halinde yukarıdan aşağı yönde de taşıma yapılabilir.

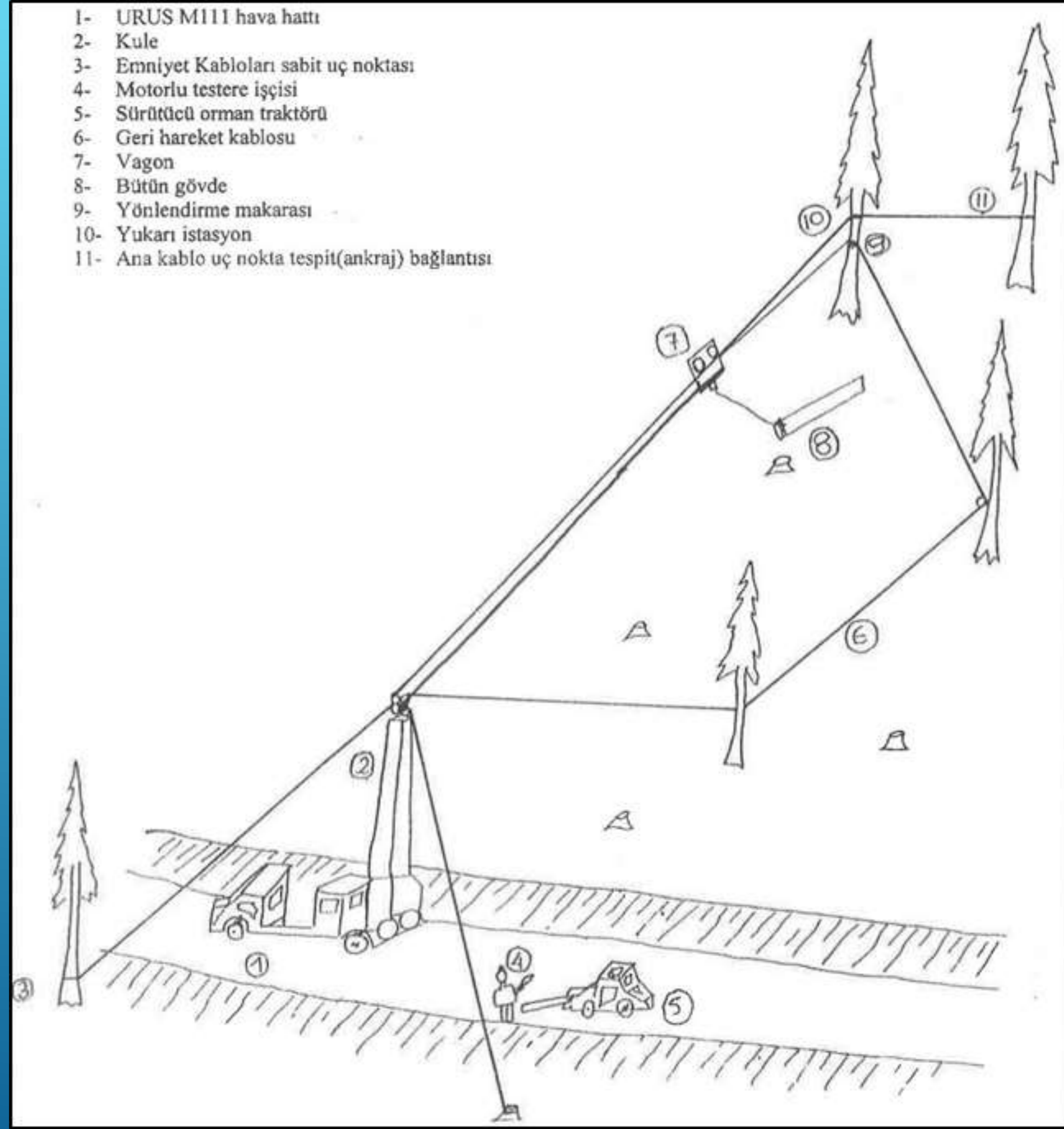


2. Kuruluş şekli ise aşağı istasyon kuruluşunda yukarıdan aşağı doğru taşımadır.

Bu kuruluş yamacın üst kısmında yolun bulunmaması halinde uygulanır.

Bu kuruluş ayrıca, düz alanlarda da uygulanan sistemdir.

3. Kuruluş şekli ise **yolu olmayan yukarı istasyon kuruluşunda** yukarıdan aşağı yönde taşıma şeklidir. Bu genellikle **kızaklı orman hava hatlarında** kullanılır.



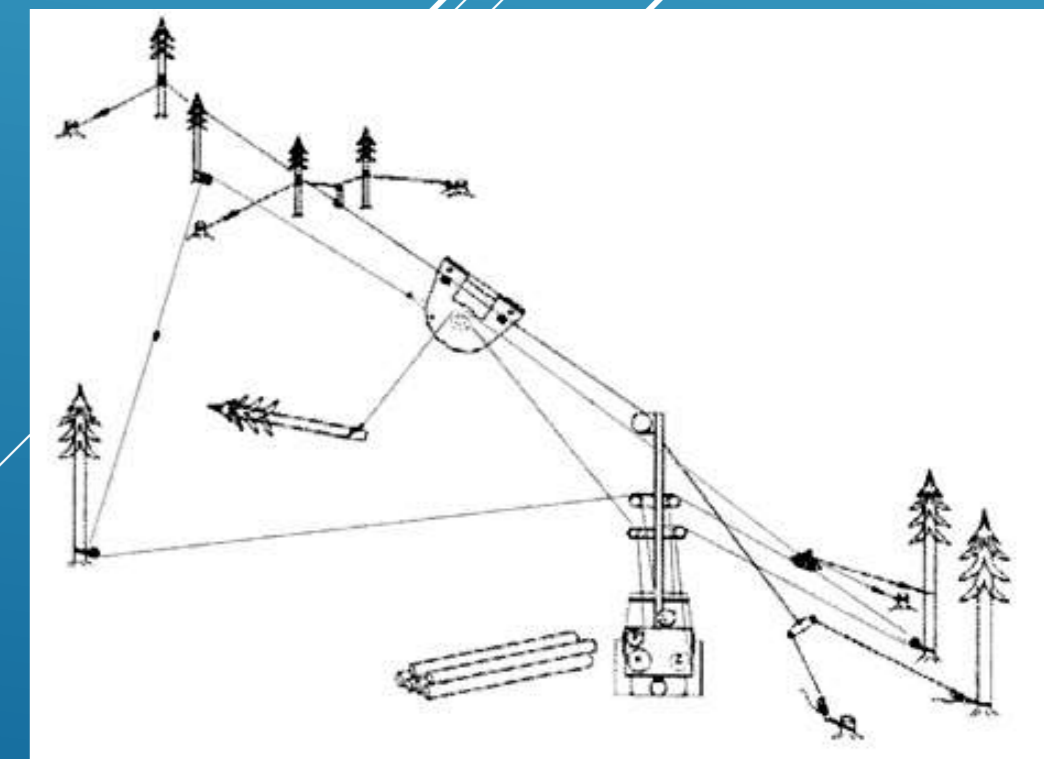
Bütün makinelerde olduğu gibi hava hatlarının da kurulmasında bazı teknik esaslar vardır. **Burada hava hatlarının arazide montajı sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar açıklanacaktır:**

Vinçli hava hatlarının güzergahlarının seçilmesinde aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

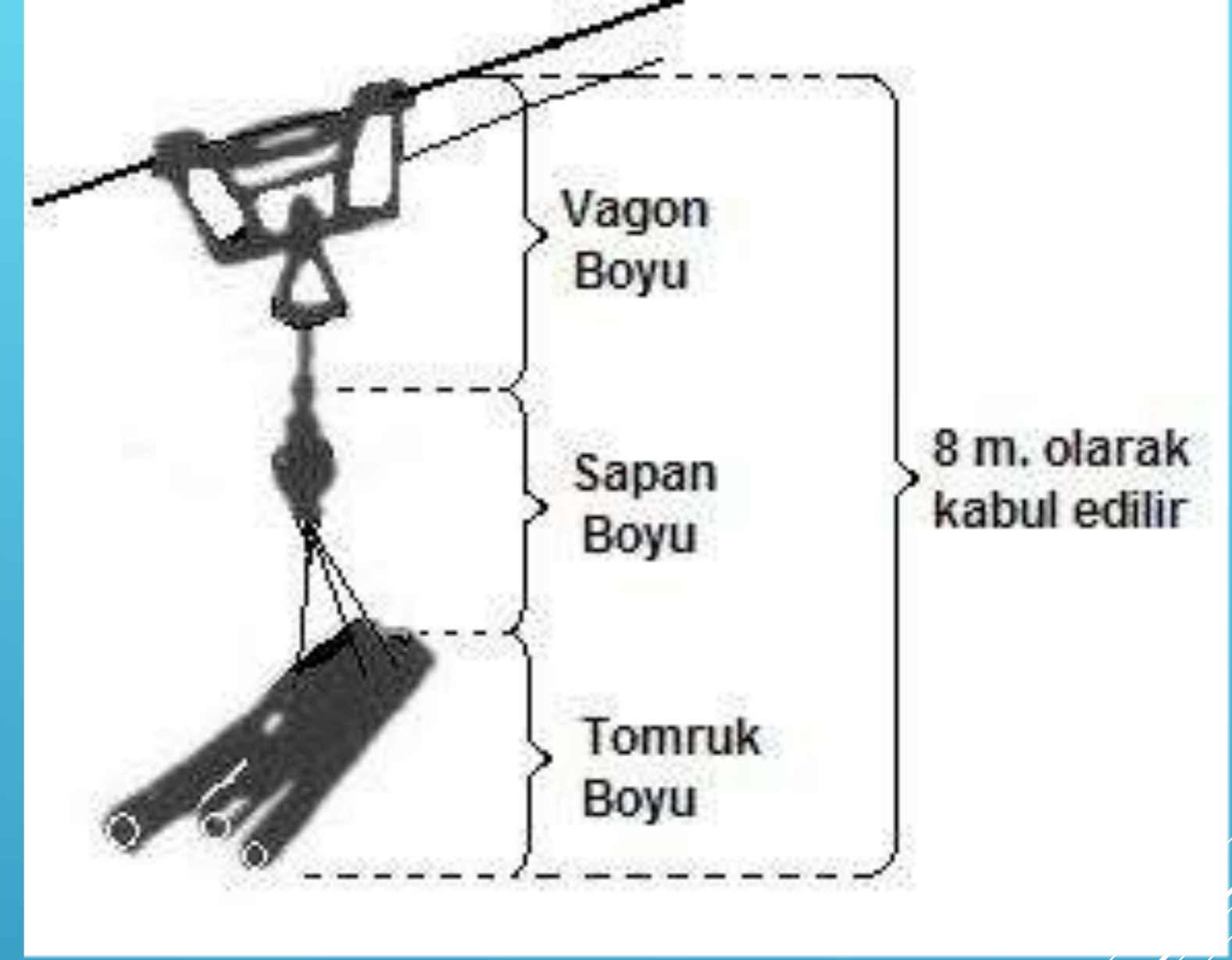
- Seçilecek güzergahta arazinin durumu, yükleme ve boşaltma istasyonları ya hiç ya da mümkün olduğu kadar az sayıda piona ihtiyaç göstermelidir.
- Güzergah, hava hattının çığ, taş ve kaya yuvarlanmalarına maruz kalmayacağı yerlerde seçilmeli, elektrik tesisleri veya meskun yerler ve binalar üzerinden geçmemelidir.
- Güzergah hattı, yükleme ve boşaltma istasyonlar arasında doğru olarak uzanmalı, vinç kablosunun ulaştığı genişlik içinde (yanlardan çekme için) mümkün ölçüde fazla yük alınabilmelidir.



- Hava hatları, açılacak olan koridorda ormana en az zarar verebilecek ve bir kuruluştta en fazla ürün taşıyabilecek yerlerde kurulmalıdır.
- Montaj ve demontaj sürelerini asgariye indirebilecek montaj kolaylığı olan yerlerde kurulmalıdır.
- Hava hatları yolun kazı şevi tarafına kurulmalı, sistem emniyete alınmalı, bağlantılar sık sık kontrol edilmelidir. Çünkü sistem sürekli hareket halinde olduğu için oluşabilecek kazalar oldukça kötü sonuçlar doğurabilmektedir.
- Hava hatları, yola çekilen ürünlerin kabuklarının soyulması ve bölümlere ayrılması gibi aşamalar sıkıntı olmayacak, yoldaki trafiği kapatmayacak kadar geniş yerlerde kurulmalıdır.
- Yandan çekme mesafesi her şeyden önce arazinin durumuna göre değiştiğinden, arazi müsaade ettiği takdirde, hava hattı güzergahı eşyüksele eğrilerine eğik olarak uzanmalıdır. Bu sayede yük almak için daha geniş saha kavranabilir. Yandan çekme en iyi şekilde eşyüksele eğrilerine dik veya verev yönde yapılabilir.



- Taşıyıcı kablonun zeminden olan yüksekliği de önemlidir. Bu kablonun yerden yeter yükseklikte olmaması sebebiyle, yükün pek kısa mesafe içinde dahi olsa, yerde sürünerek gitmesine meydan vermemelidir. Vincin en fazla yük akmış olduğu hallerde dahil taşıyıcı kablonun yüksekliği hat boyunca her noktada en az; vinç mekanizmasının yüksekliği + Bağlama halatının uzunluğu + Tomruğun uzunluğu kadar olmalıdır. Kış nakliyatı için, yağması muhtemel an fazla karın kalınlığı da hesaba katılmalıdır.



Montaj Kuralları:

- Hava hatları önceden etüd ve projesi yapılmış olan yerlerde kurulmalıdır. Eğitilmiş ve sertifikalı operatörlerle işletmede, işletmenin sürekli işçisi olan ve kalifiye elemanlarla kurulmalıdır.
- Düzgün zemin üzerinde kurulmalı ve motor düzeçle tam yatay konuma getirilmelidir.
- Hava hatlarının montaj sırasında montaj kurallarına aynen ve sırasıyla uyulmalıdır.

Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Ankastre bağlantıları sağlam yapılmalı, aynı oranda gerilmeli ve arasındaki açı 60 derece olmalıdır.
- Gerilim altında kalan kablolar tambur üzerinde bulunan germe oyuklarına atılmalı sarımlar üst üste gelmemelidir.
- Pilon (mesnet) yerleri iyi seçilmeli, teknik özelliklerine göre inşa edilmelidir.
- Taşıyıcı kablo emniyet bağlantıları uygun seçilmeli, kablo bağlantıları özel geliştirilmiş makaralar yardımıyla yapılmalıdır.
- Arka emniyet kablolarına ilaveten yandan çekmelerde yan emniyeti almak için ilave emniyet kabloları bağlanmalıdır.

Emniyet Kuralları:

- Tüm bağlantılar sık sık kontrol edilmelidir.
- Çevre sakinlerine ilen edilerek tehlikeli bölgeler belirtilmelidir.
- Montaj sırasında emniyet kemeri, tırmanma demirleri gibi malzemeler kullanılmalı, kasksız hiçbir kimse hava hattına yaklaştırılmamalıdır.
- Elektrikli havalarda çalışmaya ara vermelidir.
- İmkan varsa paratoner takılmalıdır.
- Hiçbir şekilde telsiz olmaksızın çalışma yapılmamalıdır.

4.5.4.2. Hava Hatlarının Projelendirilmesi

Hava hatlarında güzergah etüdü:

Vinçli hava hatlarında güzergahın etüd ve aplikasyonunda zor ve uzun zaman alan ölçme usullerinden çok basit ve kısa zamanda sonuca varan usullerden yararlanmak gerekir.

Vinçli hava hatlarında güzergahın etüdünde şu hususlara dikkat edilmelidir:

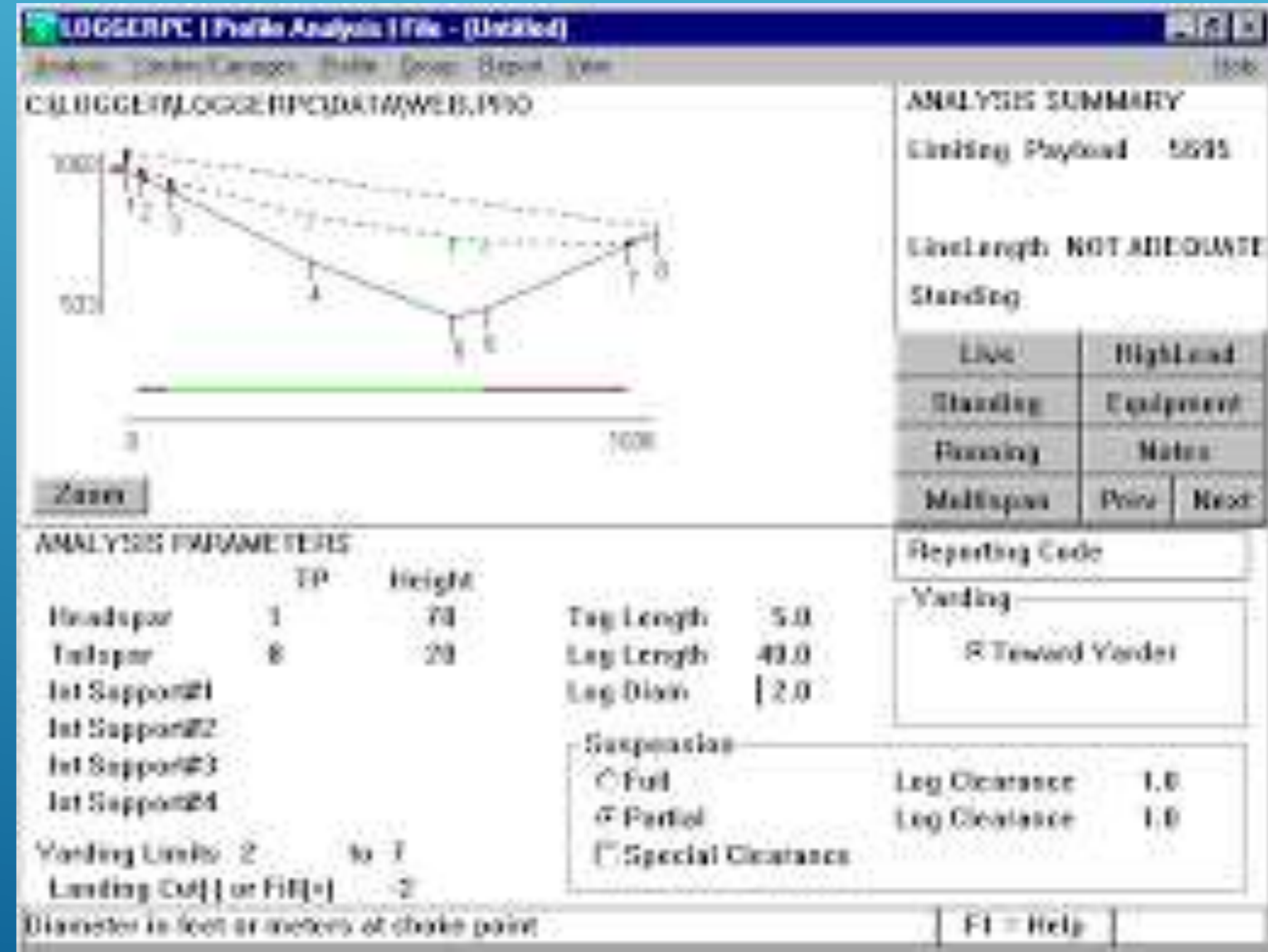
- Hava hattı güzergahı, aşağı ve yukarı istasyonları bir doğru şeklinde birbirine bağlanmalıdır.
- Hat boyunca taşıyıcı kablunun yerden yüksekliği en az; vagon yüksekliği + sapan yüksekliği + tomruk boyu kadar olmalıdır.

Aplikasyon işleri:

Açık ve ormanla kaplı arazide kısa ve basit güzergahların aplikasyonu jalonlarla bir çekülün yardımıyla yapılabilir. Çekül kullanılmadığı takdirde jalonları tam olarak bir doğru üzerine getirmek kolay kolay mümkün olmamaktadır. Pusulalardan eğim ölçerler kombine edilmiş olanların % 100 oranında eğimleri gösterenlerini tercih etmek lazımdır. Sadece % 80 ve % 50 ye kadar olan eğim oranlarını okumaya müsait olanlar dik yerlerdeki eğim ölçmeleri için yeterli değildir.

Boyuna profilin çıkarılması:

Eğim ölçer ve çelik şerit metre ile ormanda ve fundalıklar içinde ağaçları kesmeden çok sayıda profil noktasını kapsayan bir boyuna profil almak mümkün olmaktadır. Ormanda gençlikler için profil noktalarının 15-20 m. aralıkla almak gerekebilir.

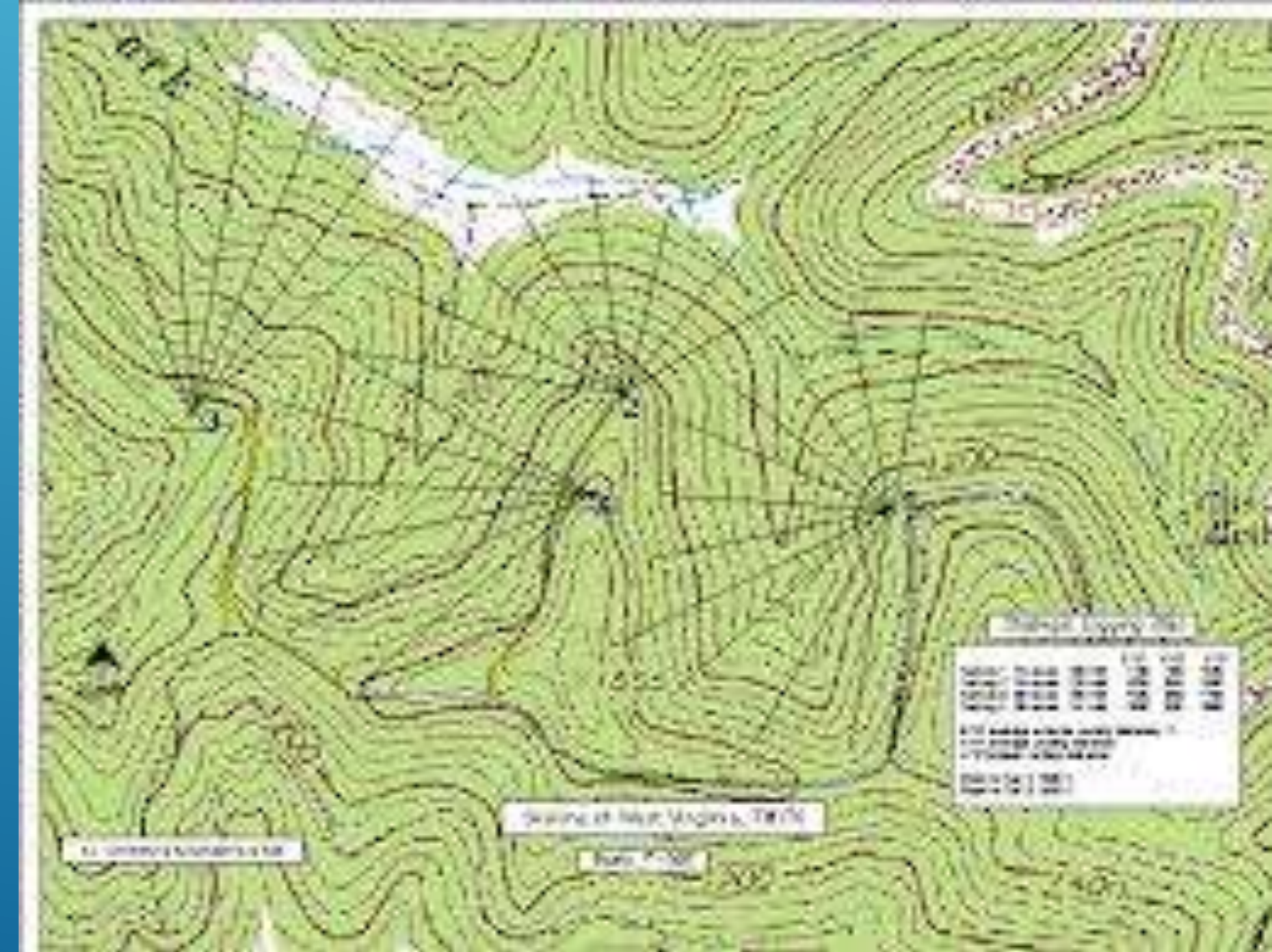


4.5.5. Vinçli Hava Hatlarıyla İşletmeye Açma

Ancak arazinin dik, kayalık ve yer yer kaya bloklarıyla kaplı olması gibi gerek yol inşaatını teknik bakımdan değilse bile ekonomik bakımdan imkansız kılan ve gerekse klasik sürütme nakliyatı için elverişsiz bulunan hallerde dağlık arazi ormanlarının işletmeye açılması için en elverişli çözüm yolu uzun mesafeli vinçli hava hatlarının kullanılmasıdır.

4.5.5. Vinçli Hava Hatlarıyla İşletmeye Açma

Büyük bir orman parçasının işletmeye açılabilmesi hava hatlarının bir veya daha fazla sayıda tesis edilmesini zorunlu kılmaktadır. Ormanın bulunduğu duruma ve yolun dere tabanı veya sırtı takip etmesi durumlarına bağlı olarak birden fazla sayıda tesis edilen hava hatlarının güzergahları birbirine paralel veya bir noktada birleşen ışınlar şeklinde olabilir.



Entansif orman işletmelerinde **birbirini takip eden kuruluşlara ait hat aralığı 150-300 m** olarak düşünölmelidir. Diğer taraftan hava hatlarının güzergahlarının etüdünde kara yollarındaki aksine uygulanması gereken asgari eğim sınırlıdır ve bu, boş vagonun yukarıdan aşağıya doğru hareketini sağlayacak kadar değildir. **Yapılan tespitlere göre bu amaç için taşıyıcı kablo eğiminin % 15 ve daha iyisi % 20 den az olmaması gerekmektedir.**

4.5.5.2. Vinçli Hava Hatlarının Sınıflandırılması

Vinçli hava hatları genellikle hat uzunluğuna göre sınıflandırılmaktadır:

1-Kısa mesafeli vinçli hava hatları: Uzunlukları 300 m ye kadar olan vinçli hava hatlarıdır.

2-Orta mesafeli vinçli hava hatları: Uzunlukları 800 m. ye kadar olabilen vinçli hava hatlarıdır.

3-Uzun mesafeli vinçli hava hatları: Uzunlukları 800 m. den daha fazla olabilen hava hatlarıdır.

4.5.5.3. Kısa Mesafeli Vinçli Hava Hatları

Kısa mesafeli vinçli hava hatlarından faydalanma **oldukça sık bir yol şebekesine ihtiyaç göstermekle beraber yol şebekesini en iyi bir biçimde tamamlar**. Kısa mesafeli vinçli hava hatları, orman ürünün hem aşağı hem de yukarı taşınmasına elverişli bulunmaktadır. Yukarı doğru taşımada boşaltma yeri ya yolun üzerinde ya da hemen yakınında olacağından hattı çalıştıran motorun hattın yukarisına yerleştirilmesi kolay olmaktadır.

Vinç aşağıda bir yol üzerine kurulup aşağı doğru taşıma yapılacaksa bu çözüm hem zor, hem kazalara açık, hem de montaj açısından diğer çözüme göre daha zordur.

Genel olarak eşit koşullarda ve eşit mesafelerde yukarıya doğru taşıma aşağıya doğru taşımaya nazaran daha kolay daha az tehlikeli ve her şeyden önce daha ucuz olmaktadır.

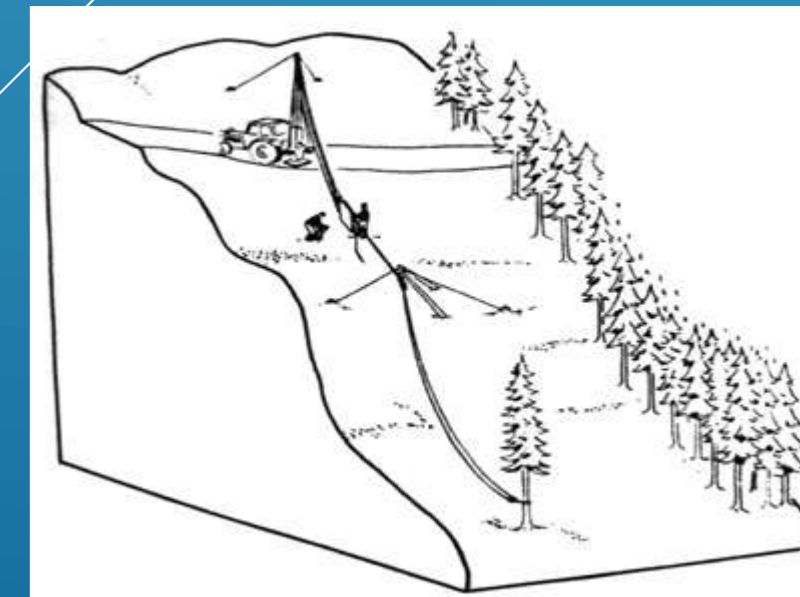
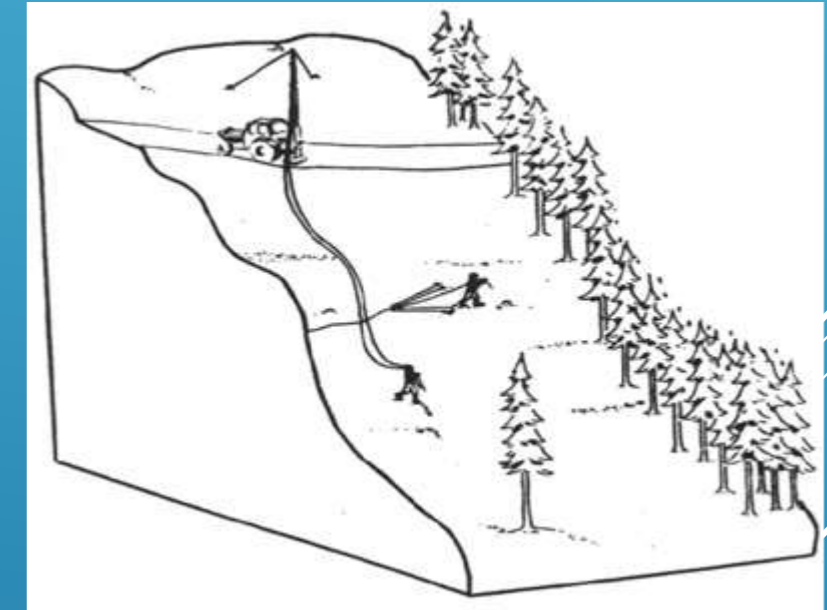
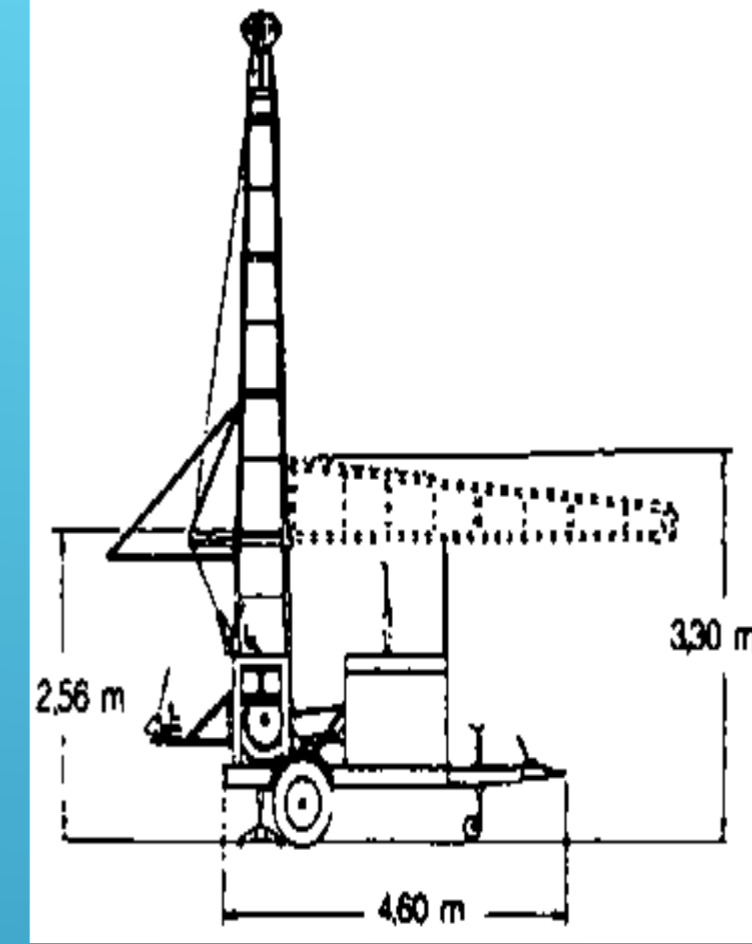
Kurulma ve Sökülmeleri (Montaj ve Demontajı):

Kısa mesafeli vinçli hava hatlarının kurulma ve sökülmesi uzun mesafeli olanlara göre daha kolay olmaktadır.

Kısa mesafeli vinçli hava hatlarının kurulma safhalarının genel olarak şöyledir:

- Hat malzemesinin aşağı veya yukarı istasyona taşınması,
- Taşıyıcı kablonun hat boyunca açılması,
- Aşağı ve yukarı istasyona taşıyıcı kablo tespit yerlerinin hazırlanması,
- Hattın durumuna göre pilonların hazırlanması,
- Operatör ile işçiler arasında haberleşme sağlanması,
- Motorun yardımıyla taşıyıcı halatın gerdirilmesi, pilonların takılması ve uçlarının tesbit edilmesi,
- Vagonun taşıyıcı kablo üzerine bindirilmesi ve deneme çalışmasının yapılması.

Kurulum **4 kişilik profesyonel ekip ile** ara dayanaksız olarak yaklaşık 4 saat alırken, **söküm ise** kurulmadaki işlemler ters olarak yürütülür ve **kurulmanın yapıldığı sürenin yarısı kadar sürede** gerçekleştirilebilir.



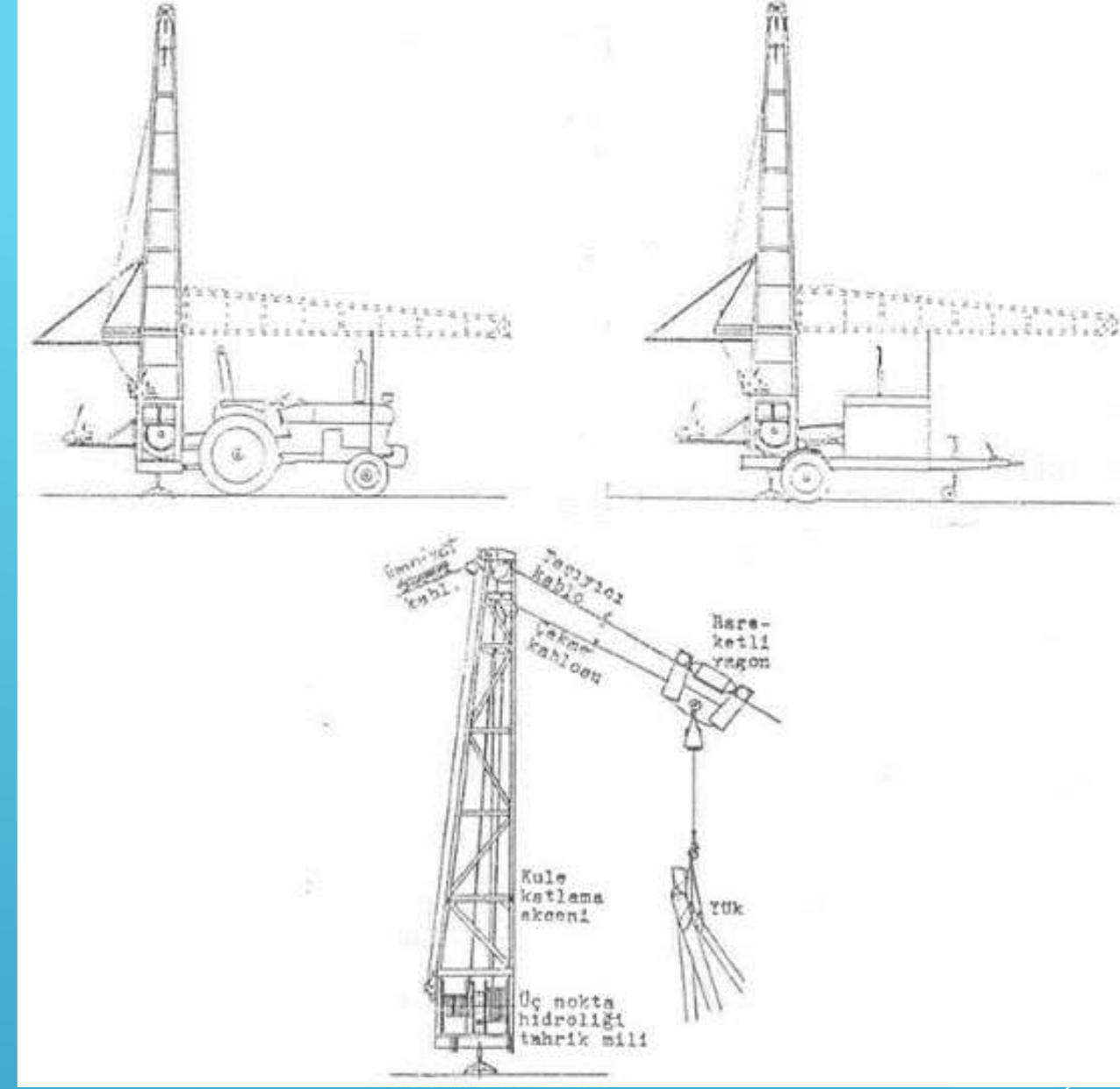
KOLLER K 300 Kısa Mesafeli Mobil Vinçli Hava Hatları

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 söz konusu olur. Kısa mesafeli vinçli hava hatları taşıyıcı ve diğer bazı kabloların bulunması ve hat boyunca taşıma sırasında tomruğun bir ucunun yerden yükseltilebilmesiyle traktör vinçlerinden ayrılır. Bu nedenle kısa mesafeli vinçli hava hatlarıyla taşımaya “bir ucu askıda taşıma” da denir. Bu yöntemle taşımada tomruğun kalın ucu yerden kaldırılır ve böylece arazide bulunan engeller kolaylıkla aşılabılır. Tomruğun diğer ucu ise çoğu kez yerde sürütülür. Fakat yukarıdan aşağıya taşımada tomruğun hiçbir noktada yere dokunmaması gerekir.

Kısa mesafeli vinçli hava hatlarında ilk uygulamalar sırasında bunlara özellikle aşağıdan yukarıya taşıma yapılacağı ön görülmüş ve bu amaçla basit bir vagon geliştirilmiştir. Bu vagon aşağı ve yukarı istasyonlar arasına gerilmiş bir taşıyıcı kablo üzerinde hareket eder ve yüklü vagonun yukarıya doğru olan hareketini, yukarı istasyonda bulunan tambura bağlı çekme kablosu yapar. Basit bir durdurma mekanizması ile vagonun meşçere içerisinde yükleme yapılacak yerde durdurulması sağlanabilir.

Son zamanlarda teknolojideki gelişmeler kısa mesafeli vinçli hava hatları konusunda kendini göstermiş ve kısa mesafeli vinçli hava hatları kuruluşları geliştirilmiştir. **Çekme kablosuna birde geri hareket tamburu eklenerek bu vinçlerle yalnızca yukarı doğru değil aynı zamanda aşağı doğru taşıma yapmak mümkündür.** Taşıyıcı kablo tamburu diğer iki tamburla birlikte bir taşıyıcı üzerine monte edilerek ve bu araç motoru ile çalıştırılması sağlanarak, hem montaj ve demontaj kolaylığı ve hem de hızla yer değiştirme imkanı sağlanır. **İki değişik tipte K300 modeli bulunmaktadır.**

Birinci tip olan K300 modeli, bir traktörün arkasına monte edilmiş olup motor gücüne bağlı olarak 7-9-11 m yüksekliğinde değişen kule ve traktörün motor gücüyle çalışan tamburlardan oluşur. Hava hattı **tesisi 300 m'ye kadar verimli olarak çalışır.** Bu model genellikle 2 kablo kuruluşu için kullanılır. **Yukarı istasyon kuruluşunda aşağıdan yukarı yönde taşımaya uygundur.**



İkinci tip K300 ise, bir traktör ile çekilebilen bir römork üzerine monte edilmiştir. **Motor, operatör kumanda paneli, tamburlar ve hidrolik olarak katlanabilen çelik kule bu römorkun üzerindedir.** Römork üzerinde bulunan kuleden dolaşan çekme kablosundan başka, birde geri hareket kablosu bulunur ve bu kablo yönlendirme makarasından geçtikten sonra vagonun diğer ucuna bağlanır. Vincin her iki tamburu ayrı ayrı birer kavrama ve fren tertibatına sahiptir.

Makinenin aşağıda durması halinde geri çekme kablosu bulunmayan Koller K300 hava hatları aşağıdan yukarıya doğru taşımayı gerçekleştirirler. Bunlar yukarıdan aşağıya doğru nakliyat yapamazlar. Yukarıdan aşağıya doğru bölmeden çıkarma işlemini geri çekme kablosu ve tamburu olan hava hatları yapabilmektedir. Bu hava hatları 1986 yılından sonra imal edilenlerdir.



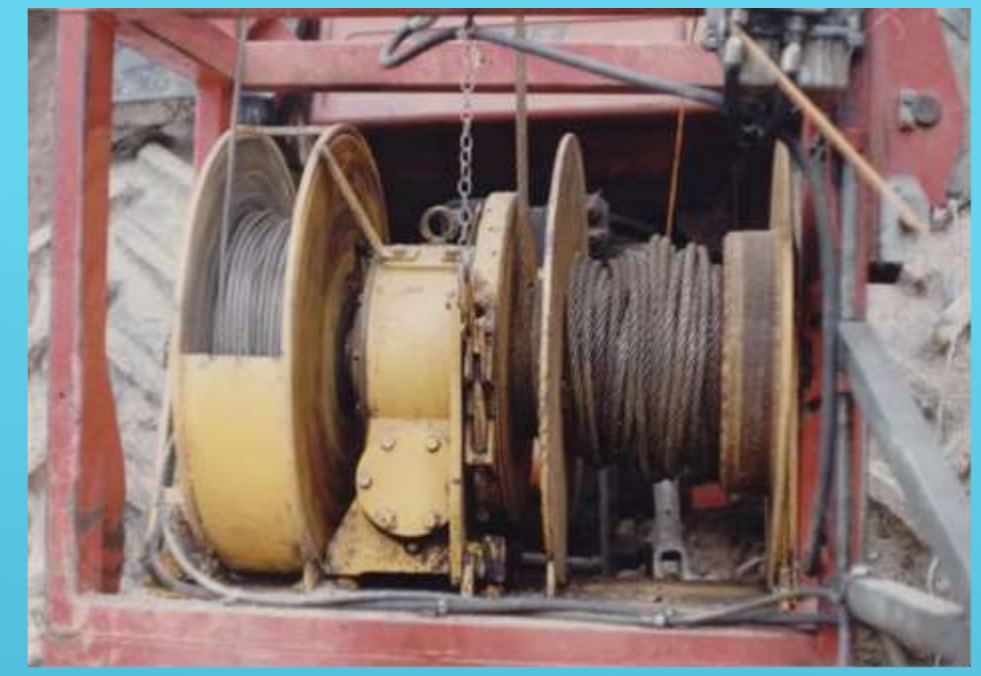
Teknik Özellikleri:

- Taşıma yük kapasitesi: 1 ton (tamamen askıda) 1,5ton (bir ucu askıda)
- Saatteki sefer sayısı : 6-8 sefer
- Maksimum taşıma mesafesi : 300 metre
- Teknik personel sayısı : 1 operatör + 1 operatör yard.
- Verimi : 48 m³/gün
- Sistem işletilmesi : 3 işçi
- Montaj süresi : Pilonuz: 5 işçi ile 4 saat;
Pilonlu : 5 işçi ile 6-8 saat
- Demontaj süresi : Pilonuz : 5 işçi ile 2 saat
- Taşıyıcı kablo çapı : 16 mm
- Çekme kablosu çapı : 8-10 mm
- Her iki kablo : Çelik özlü ve kendinden yağlıdır.
- Yakıt sarfiyatı : 50 lt benzin ile ort. 100 m³ ürün taşır.

Tambur Sistemi:

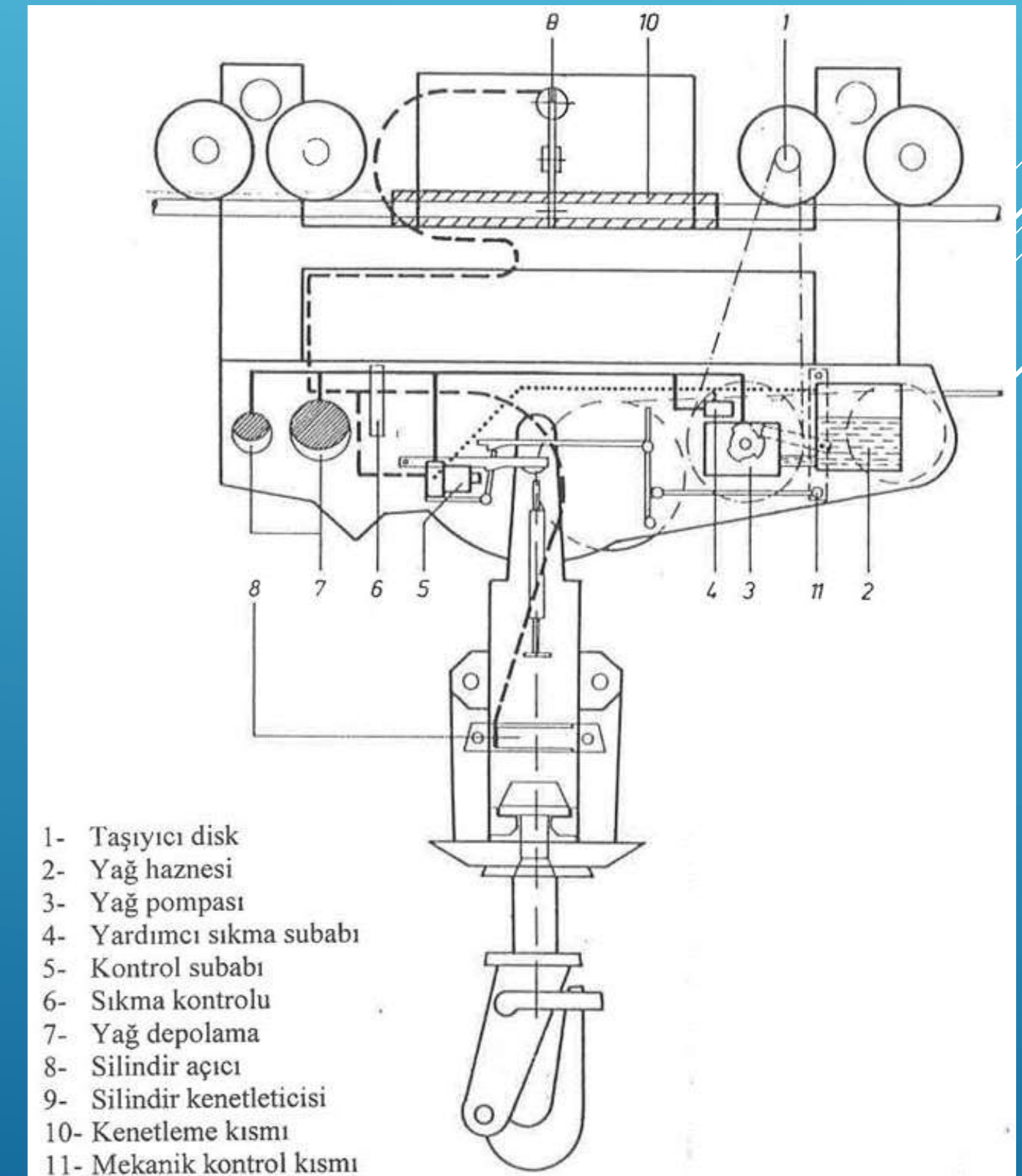
Sadece yer çekimi yardımıyla yukarıdan aşağı taşıma yapan modellerde 2, aşağı istasyon kuruluşunda yukarıdan aşağı ve düz alanlarda taşıma yapabilen modellerde ise 3 adet tambur vardır. İlk modellerinde taşıyıcı kablo tamburu ve çekme kablosu tamburları bulunurken, diğer modelde ise geri hareket kablosu tamburu da öncekilere ek olarak bulunur.

Güç, motordan dişliler sayesinde tambura aktarılır. Bu tamburlara ilaveten kulenin devrilmesini önlemek için 2 adet emniyet kablosu tamburları bulunur ve bunlar diğerlerine göre daha küçüktürler. Tambur tertibatı kulenin alt kısmında yer alır. Tamburlardan çıkan kablolar kulenin üstündeki makaralardan geçirilerek diğer bağlantıları yapılır. Geri çekme kablosu tamburu en üstte, çekme ve taşıyıcı kablo tamburları da geri hareket tamburunun alt tarafında yer alır.



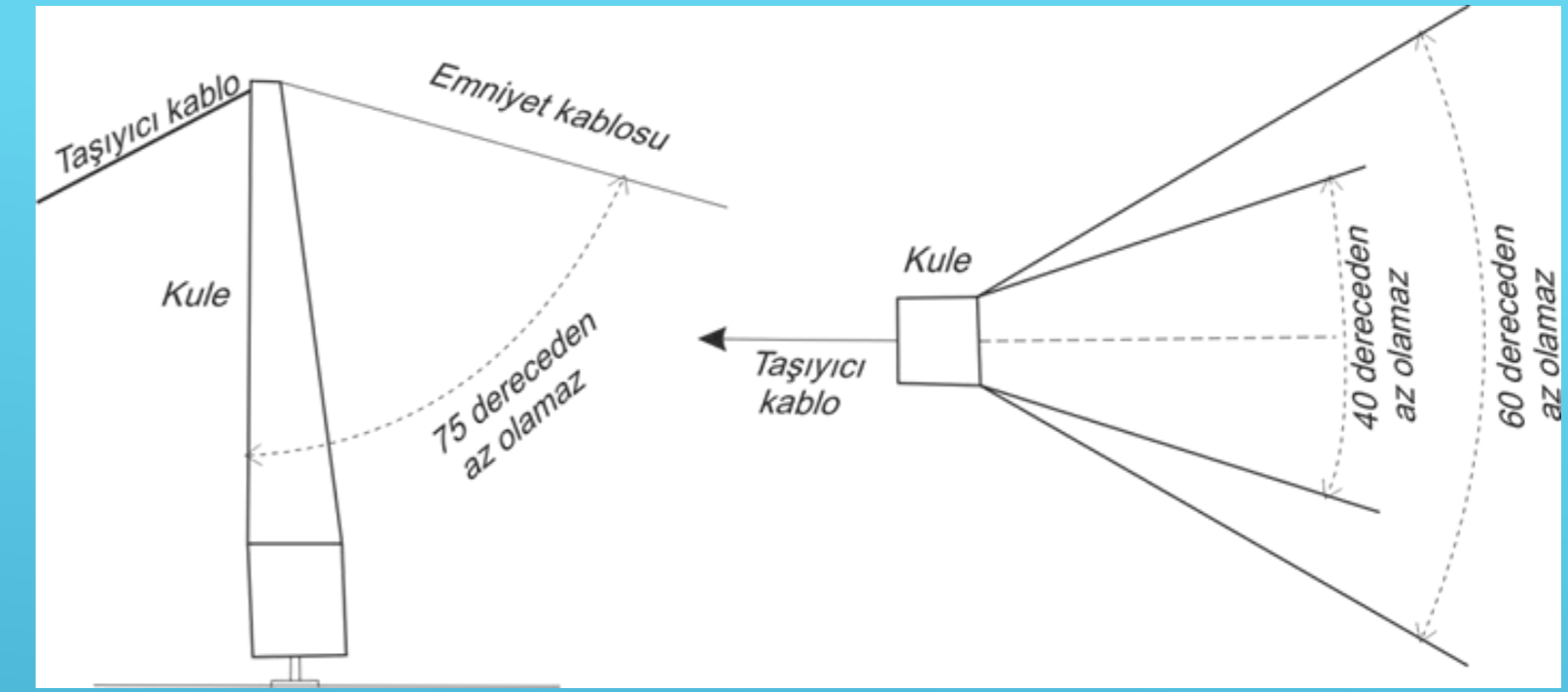
Vagon Yapıları:

Vagon ürünü askı vaziyetine getiren ve ana kablo üzerinde hareketini sağlayan elemandır. Ana kablo üzerinde hareket eden vagonun yükleme sırasında sabit kalması istenmektedir. Bu amaca hizmet ile vagonlarda değişik kilitleme sistemleri geliştirilmiştir. Bazı tipleri ani çekme hareketi ile kilitleme yaparken son geliştirilen sistemde vagon 10 sn. hareketsiz tutulduğunda kilitleme otomatik olarak yapılmaktadır. Kilitleme ile vagon ana kabloya sabitleşmektedir. Yükleme yapıldıktan sonra çekme kablosu sarılmaya başlanır ve ürün askıya alınarak vagona kilitleme yapılır. Bundan sonra vagonun ana kablo üzerinde yukarı istasyona doğru çekilmeye zorlanması ile vagon ve ana kablo arasındaki kilitleme otomatikten açılarak ürünün vagon ile beraber yukarı istasyona çekilmesi sağlanır.



Kurulması ve Çalıştırılması:

Hangi tip sahada nasıl bir makinenin çalışacağıının bilinmesi gerekir. **Bunun için ön etüd yapmak şarttır.** Bu arada **makine ve ekipmanların özelliklerinin de iyi bilinmesinde fayda vardır.** Üretim makinelerinin randımanlı çalışabilmesi için sahanın önceden etüt edilmiş olması ve bir miktar üretimin yapılmış olması gerektirmektedir. **Aksi halde günlük kapasitenin çok altında bir verim alınacağından amaca göre çalışılmamış olunur.** Ayrıca makinenin alana nakledilmesinden önce montaj etütlerinin de yapılmış olması gerekir. **Özellikle ana kablo koridorunun belirlenmiş olması ve istenilen genişlikte açılmış olması gerekir.** Ayrıca, hava hattının kurulmasında özel kurallar kısmında anlatılan konular dikkate alınarak montaj yapılır.



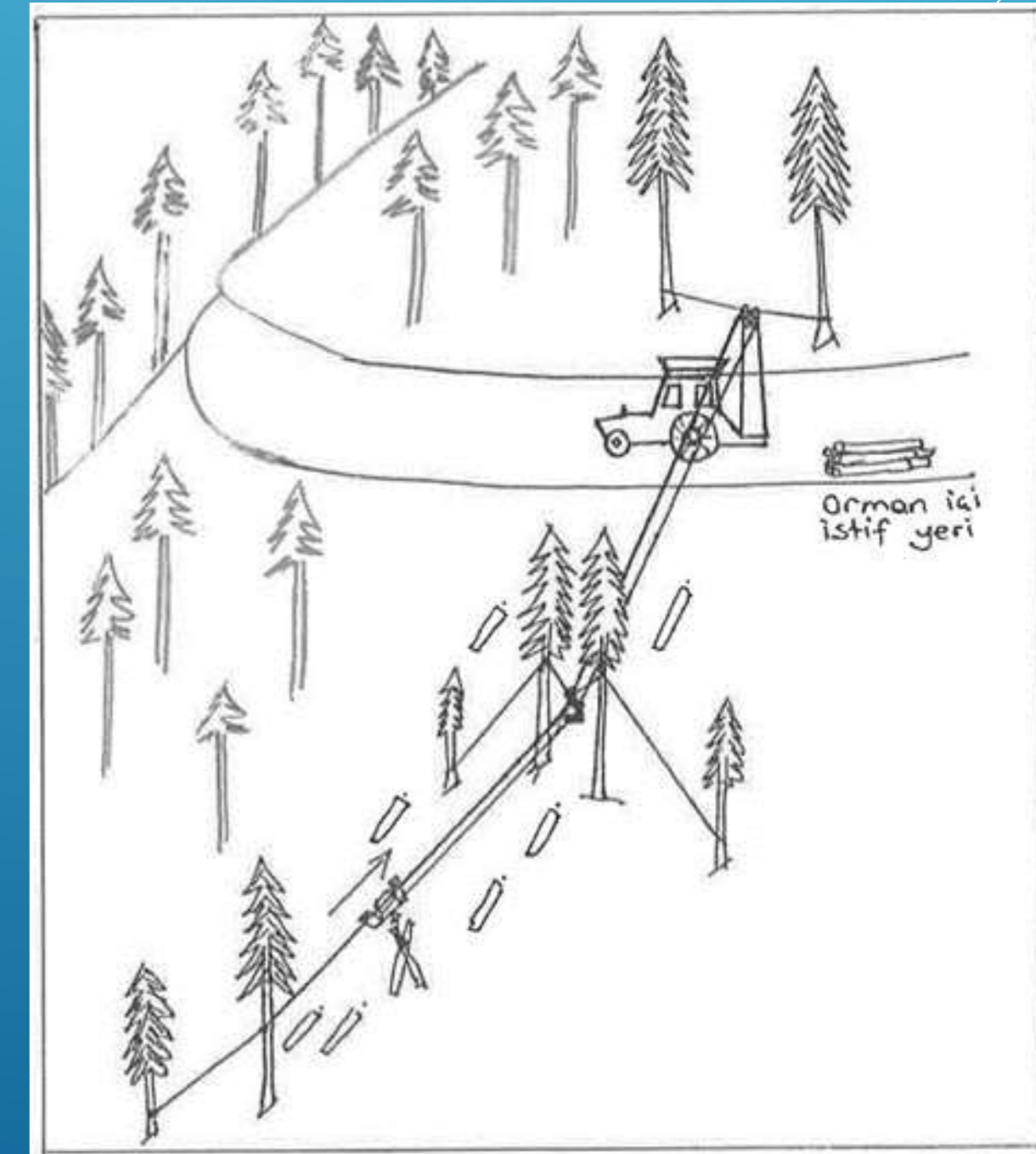
Emniyet kabloları bağlanırken, aralarında en az 40 en fazla 60 derecelik bir açı olmalıdır. Ayrıca emniyet kablolarının açısı ortayı ana kablo ile aynı doğrultuda olmalıdır. Emniyet kablolarının kule ile dikey yönde yaptığı açıda 75 derece fazla olmalıdır.

Bir defa kurulması ile işletmeye açılan alanın genişliği şu şekilde belirlenebilir. İşletmeye açma uzunluğu 300 m. yandan çekme mesafesi de 30 m. ise bu hali ile 1.8 ha'lık bir alan işletmeye açılır. Ancak bu sınırlara 30'ar m'lik mesafelerden yandan besleme yapılırsa 3,6 ha'lık bir alan işletmeye açılabilir.

Kuruluş Şekilleri:

1. Vincin yukarıda olması ve taşımanın yukarıya doğru yapılması:

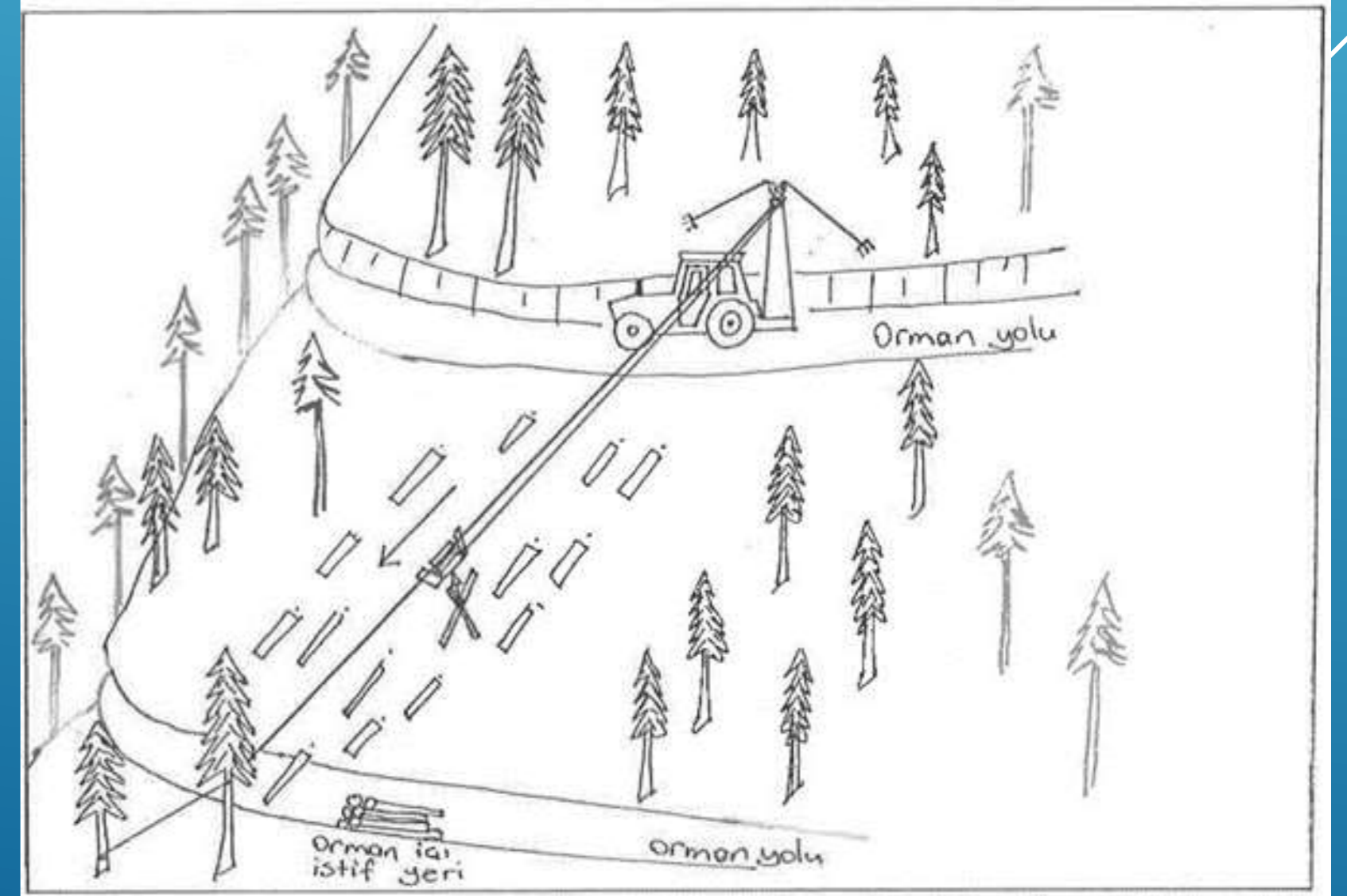
Hava hattının yolda durması, yol altında kalan alanda yukarıya doğru ürünün çekilmesi halidir. Uygulamada sıkça rastlanan bir durumdur. Sistemin çalışması şu şekilde olur. Vagon, çekme kablosu tamburunun serbest bırakılması ile kendi ağırlığından (100 kg.) dolayı taşıyıcı kablo üzerinde aşağı doğru kayar. Yükleme yerine getirildiğinde vagon durdurulur ve yükleme yapılır. Yük motor gücü ile yok kenarına kadar çekilir.



2. Vincin yukarıda olması ve taşımanın aşağıya doğru yapılması:

Hava hattı üst yolda durarak aşağıdaki yola ürünün taşınması halidir. Burada yol yoğunluğu artmış olduğundan bu şekilde bölmeden çıkarma uygulamalarında vadi yolu, yamaç yolu ve sırt yolu tamamlanmış durumdadır.

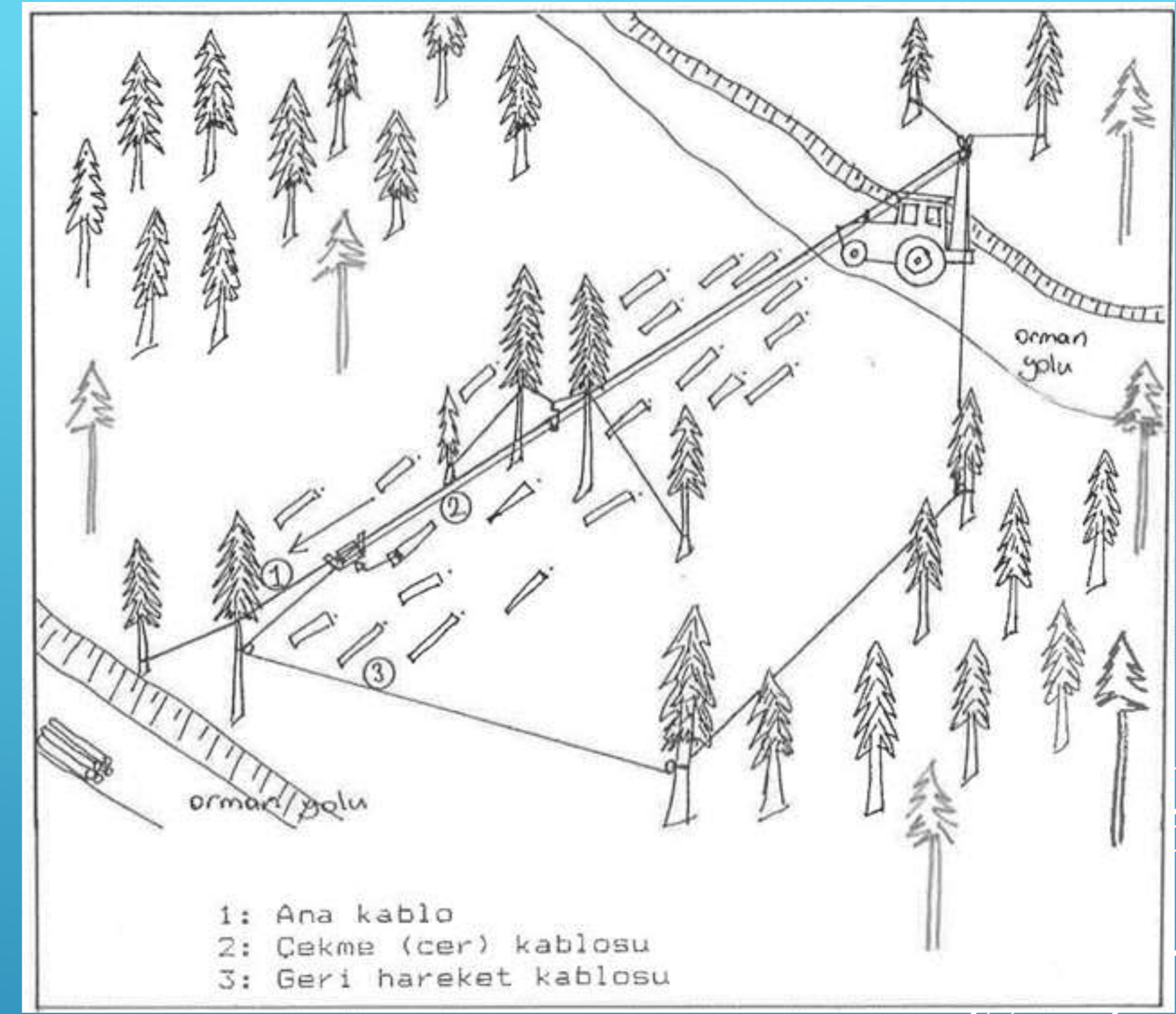
Ürün tamamen askıda taşınır. Bunun için arazinin çanak şeklinde olması gerekir. Bu sistemde vagon serbest bırakıldığında kendi ağırlığı ile harekete geçer. Ve aşağı doğru kayar, ancak kayma çekme kablosu ile kontrol altında tutulmalıdır. Ayrıca ürünün aşağı doğru inişinde kesinlikle hiçbir engele çarpmaması gerekir, aksi takdirde takılır ve kalır. Aşağı istasyona gelen yüklü vagon taşıyıcı kabloya kilitlenir ve yola indirilir. Daha sonra çekme kablosu tamburu çalıştırılarak vagon yükleme istasyonuna geri getirilir.



3. Vincin yukarıda olması ve taşımanın aşağıya doğru yapılması (özel durum):

Bu uygulamada, yukarıdan aşağı doğru transport yapılmaktadır. Ancak ürünün asılı kalması için zeminle arasında yeterli mesafe yoktur. Bir başka ifade ile vagonun kendi ağırlığı ile aşağı doğru kayması ürünün yere değmesi nedeniyle gerçekleşemez. Bu sorun geri hareket kablosu ile çözülmüştür.

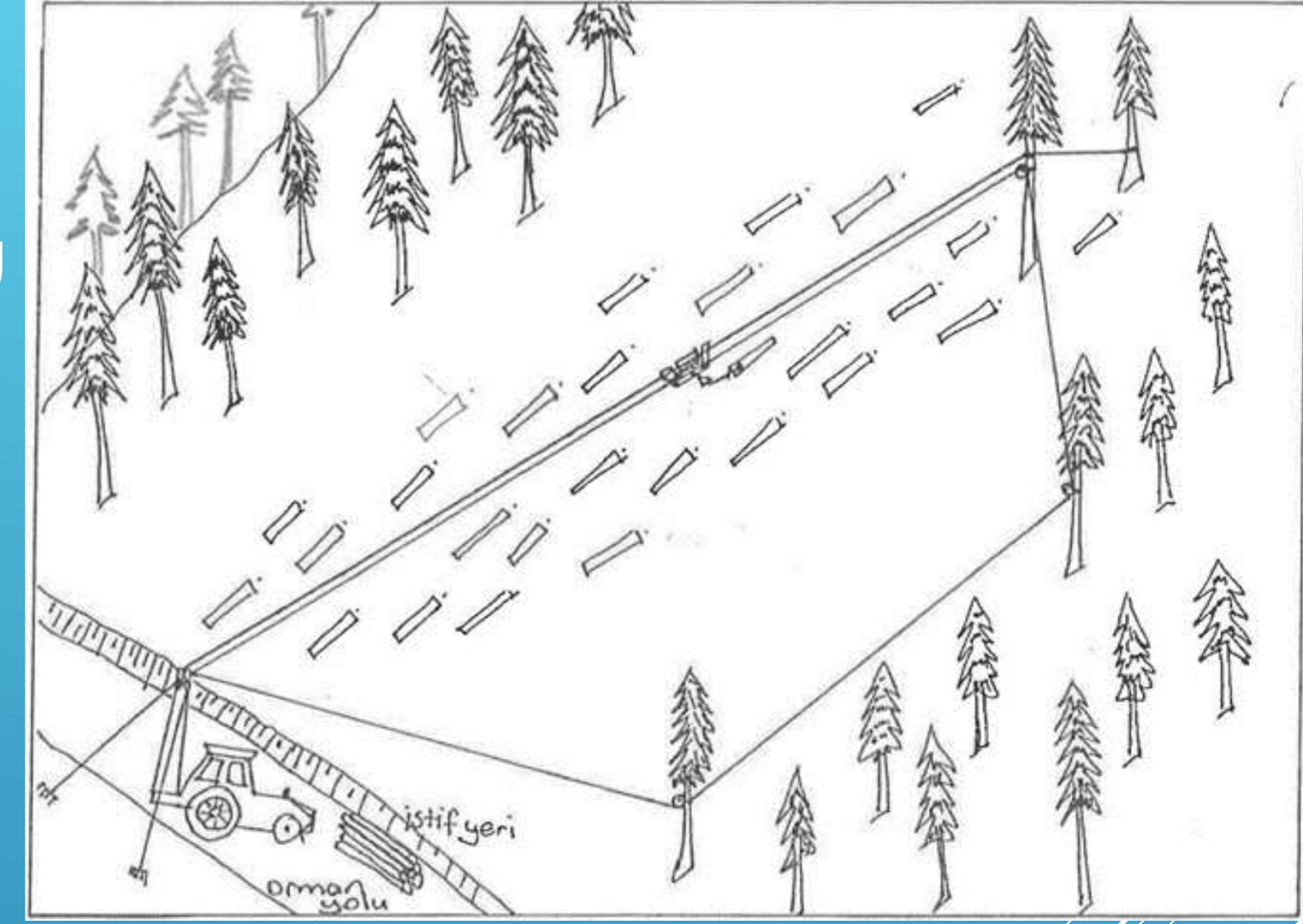
Bu uygulamada vagon aşağı istasyona geri hareket kablosu yardımıyla getirilir. Yol kenarında ürün istiflenir. Vagonun yukarı istasyona dönüşü ise çekme kablosu sayesinde gerçekleştirilir. Burada yine yeterli miktarda yol yoğunluğuna ihtiyaç vardır.



4. Vincin aşağıda olması ve taşımanın aşağıya doğru yapılması:

Kuruluş aşağı istasyonda iken yamaç aşağı taşıma halidir. Bu şekilde taşıma geri hareket kablolu olmayan hava hatlarında gerçekleştirilememektedir. Bu kablunun hava hatlarına eklenmesi sayesinde vagonun aşağı istasyona indikten sonra tekrar yukarıdaki yükleme istasyonuna geriye getirilmesi sorunu çözülmüştür.

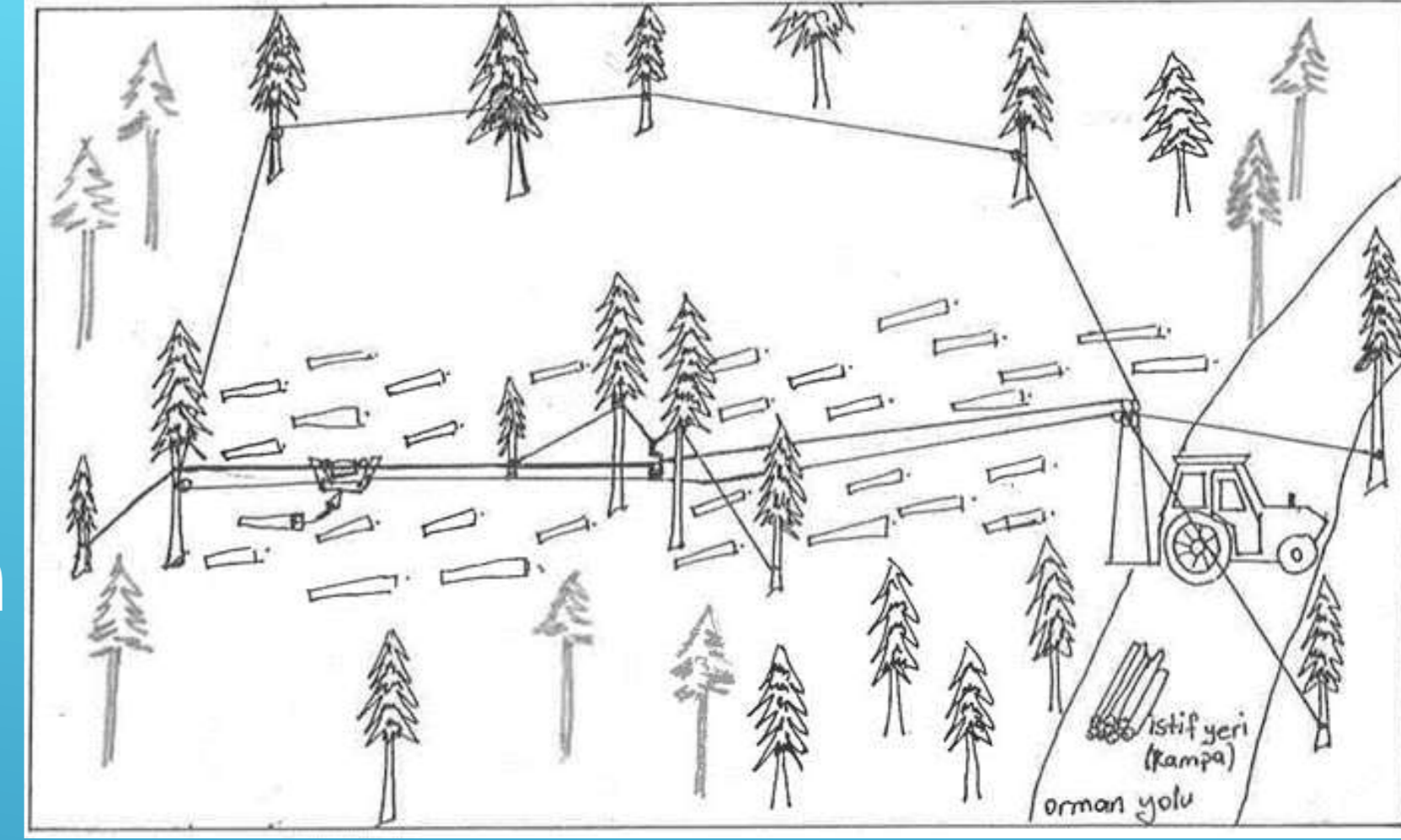
Bu şekilde yol üstünde kalan meşçerelerden son derece güvenli bir şekilde hava hattı ile bölmeden çıkarma işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Bu şekilde bölmeden çıkarma işlemi daha çok yukarıda yolun olmadığı yerlerde kullanılır. Ürünün bu yöntemle aşağı indirilmesi kamyon nakliyatı açısından masrafları azaltıcı yönde etki eder.



5. Düz arazide taşıma yapılması:

Bu uygulama şekli düz arazide uygulanır. Burada ürünün bölmeden çıkarılması yola doğru yapılır. Dolayısıyla ürünün hava hattına doğru taşınması sağlanır. Bu çalışma sisteminde çekme kablosu yüklü vagonu meşçere kenarına getirirken, yükü boşaltılan vagonun tekrar meşçere içerisine götürülmesi geri hareket kablosu ile yapılır.

Bu şekildeki bölmeden çıkarma uygulamada oldukça kullanılmaktadır. Hava hatları genellikle dağlık alanlardaki bölmeden çıkarmada ürünlerin kontrolsüz olarak zeminde kaydırılmasında meydana gelen kayıpları önlemede kullanılmaktadırlar. Ancak, zeminde sürütme engellerinin bulunduğu veya zeminin taşıma kapasitesinin düşük olduğu veya zemin kusurlarının oluşacağı düşünülen yerlerde bu çözüm uygulanır.



Maliyet Hesapları ve Verimliliği

Her ne kadar makinelerin amortisman süresi 5 yıl ve yıllık çalışma süresi de 2000 saat olduğu kabul ediliyorsa da, uygulamada özellikle çalışma sezonunun sınırlı olduğu yüksek dağlık ormanlarda ve basit teknoloji düzeyinin hakim olduğu yerlerde amortisman süresi 10 yıl; yıllık çalışma süresi de 1000 saat olarak kabul edilmesi daha gerçekçi olmaktadır. **Koller K 300 için 2014 yılı fiyatları ile maliyeti 27,81 TL/m³ olarak hesaplanmıştır.** Maliyet hesaplamalarında, sabit masraflar: amortisman ve yatırım faizi; İşletme masrafları: kablolar, yakıt ve yağ masrafları ve tamir bakım masrafları; İşçilik masrafları; Montaj ve demontaj dikkate alınmaktadır.

Verimliliği:

Koller K-300 ün verimi saatte yaklaşık 6 m³ tür. Ancak bu miktar üzerine oldukça fazla sayıda faktörün etkisi vardır. Bunlar şunlardır: Operatörün eğitimi, İşçilerin tecrübesi, Hava halleri, Bir defada bölmeden çıkarılabilen ürünün hacmi, Yandan çekme mesafesine ek olarak yandan beslenebilme mesafesi, ve Bölmeden çıkarma mesafesi dir.

Yol Ağı ile Olan Uyum

Etki sahası 300 m olduğu için, aşağıdan ve yukarıdan bölmeden çıkarma yaptığı düşünülerek 600 m. lik sahada etkili olmaktadır. Buna göre yol yoğunluğunun 16 m/ha olması yeterli olmaktadır. Bu yönü ile ülkemiz için hedeflenmiş olan 20 m/ha lik yol yoğunluğunda son derece rahat ve uyumlu çalışabilmektedir. Bu yol yoğunluğu ile hava hattı kombinasyonu oluşturulduğunda entansif bir ormancılık yapılabilir. Sonuç olarak, Koller K-300 belirli bir yol aralığına dolayısıyla yol yoğunluğuna ihtiyaç duymaktadır.

Olumlu yönleri :

- Montaj ve demontaj işlemlerinin çok kolay olması ve çok zaman almaması,
- Taşıyıcı kablonun hava hattı tamburunun sayesinde gerilmesinin çok kolay olması,
- Aşağı ve yukarı yönde taşımayı rahatlıkla yapabilmesi,
- Günlük verimlerinin oldukça yüksek olması,
- Fazla sayıda işçi gerektirmemesi,
- Orman ürününe hiçbir zarar vermemesi.
- Aralama ve boşaltma kesimlerine son derece uygun olması.
- Her türlü arazi şartlarına uyum sağlaması.

Olumsuz yönleri:

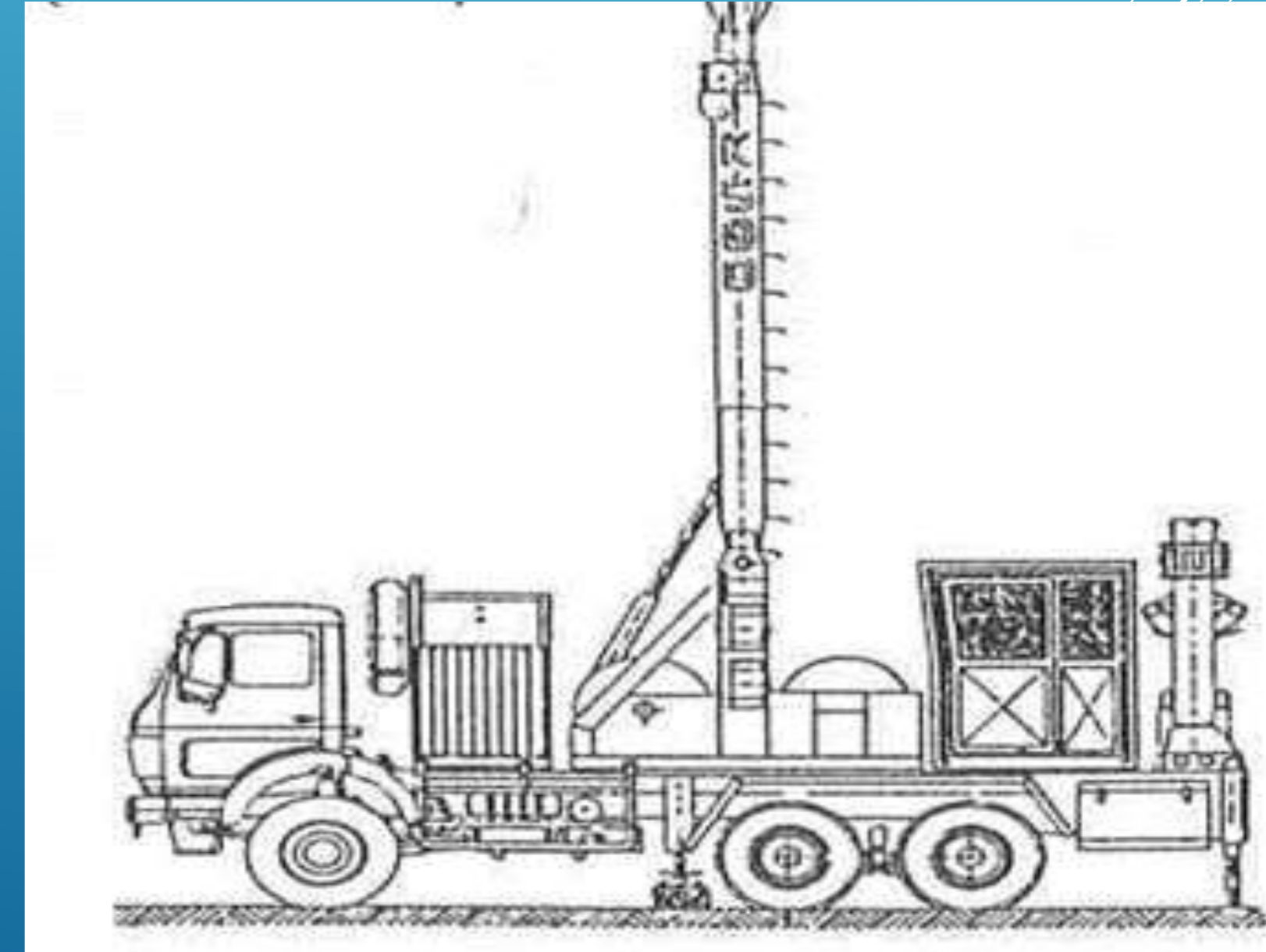
- Dağlık arazide etki sahasının yer yer yetersiz kalması,
- Sık sık kurulma ve sökülme gereğinin ortaya çıkması,
- Taşıma yaptıkları alanlarda yeterli bir orman yol yoğunluğuna ihtiyaç duyması,
- Çalıştırılması sırasında iyi bir iş organizasyonu gerektirmesi,
- Taşıyıcı kablo ve diğer emniyet kablolarının gerilmelerinin bilgi ve deneyim gerektirmesi.
- Motoru kumanda eden operatörün açık hava şartlarına karşı korunmamış olması.
- Halat kopmaları gibi kaza durumlarında operatörün korunmasız olması.
- Verimlerinin taşıma ve yandan çekme mesafelerine çok bağımlı olması,
- Gürültülü çalışması ve eksoz gazının operatörü rahatsız etmesi
- Sadece tomruk metoduna uygun düşmesi,
- Verimlerinin taşıma ve yandan çekme mesafelerine oldukça bağımlı olması,
- Gürültülü olarak çalışması,
- Egzoz gazlarının operatörü rahatsız etmesi.

4.5.5.4. Orta Mesafeli Mobil Vinçli Hava Hatları

Ülkemiz genelinde **ortalama yol yoğunluğu 8-10 m/ha, ortalama yol aralığı ise 1000-1250 m. dir.** Bu değerlerin ilk planda değiştirilmesinin çok zor olması nedeniyle ülkemizde dik yamaçlarda orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması sırasında dikili ağaçlarda, gençliğe ve orman toprağında büyük zararlar ortaya çıkaran elle kaydırma metodu yerine aşağı ve yukarı doğru nakliyatı kombine olarak gerçekleştirebilen ve bu amaç için son derece başarı ile kullanılabilen orta mesafeli vinçli hava hatları kullanılmalıdır.

Koller K500 Orta Mesafeli Mobil Vinçli Hava Hatları

Özellikle kalın çaplı orman ürünlerini bölmeden çıkarma amacıyla kullanılan K500 mobil vinçli hava hatları **taşıma kablosu tamburu, çekme kablosu tamburu ve geri hareket kablosu tamburuna** sahiptir. Uzunlukları **600 m.ye kadar olup çekme ve geri hareket kabloları tamburları 4000 kg' lık çekme ve germe kuvvetine sahiptir.**



K500 hava hattı 135 Ps gücündeki bir dizel motora sahip olup tahrik ve hidrostatik birimler bu motor üzerinden çalışmaktadır. Motor aynı zamanda kamyonu hareket ettirmektedir. Hava hattı **aşağı, yukarı doğru ve düz alanda taşıma yapacak şekilde USKA 2.5 vagona sahiptir.**

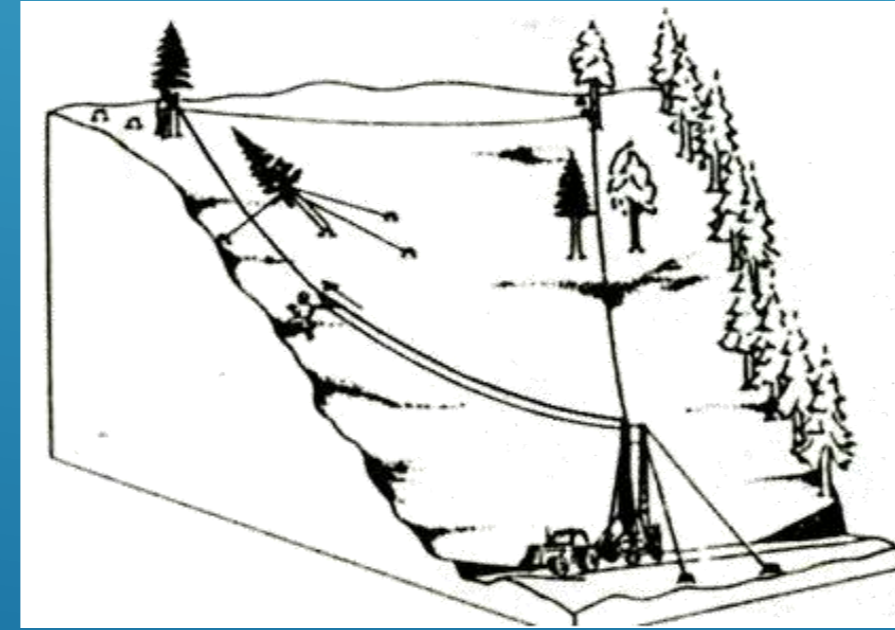
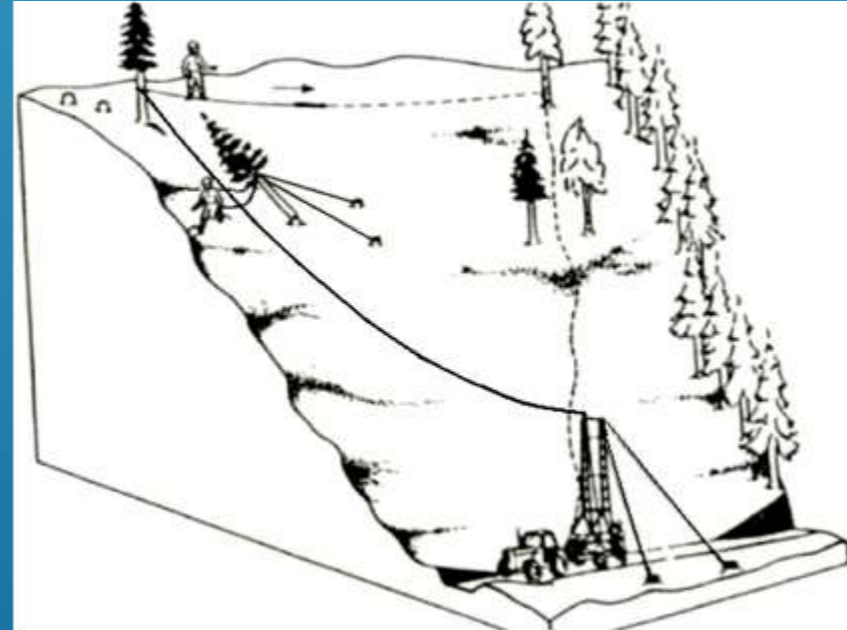
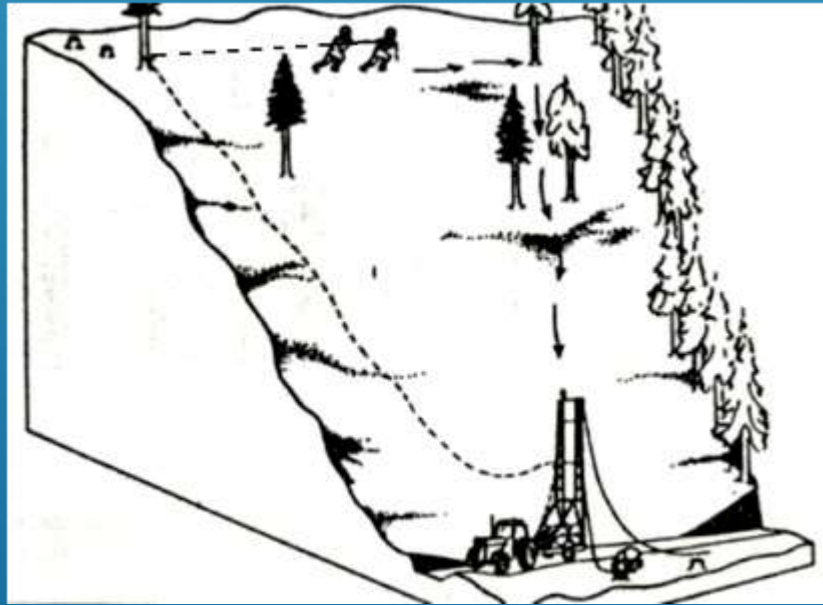


Vagon otomatiği elektrikli zamanlama sistemine göre çalışan bir çekme- bırakma sistemi ile çekme kablosuna irtibatlıdır. Vagon uzaktan kumanda sistemi ile de kullanılabilen özelliklere sahip olan modeller halinde de üretilmekte olup bu hali ile vagon %100 (45°) eğime kadar taşıma yapacak şekilde düzenlenmiştir.



Koller K500 modelinde kamyon kasası üzerine istenildiğinde yükleme vinci de monte edilebilmektedir. Bu şekli ile gelen ürünler **anında hemen yan tarafa veya yan tarafta bulunan bir kamyonu istiflenebilmekte veya yüklenebilmektedir.** Hattın **kurulması, çalıştırılması ve sökülmesi K300 modelinde olduğu gibidir.** Ancak verimi diğer iki modele göre daha yüksektir.

Orta mesafeli hava hatlarında ana kablo uzunluğu arttığı için kurulum sırasında genellikle ara dayanak gerekli olmaktadır. İç bükey arazi yapıları genellikle ara dayanak gerektirmez. Ancak bu tür arazi dışında kurulum kısa mesafeli hava hatlarına göre daha uzun zaman almaktadır. Genel olarak kurulum süreleri 3 gün ila 6 gün arasında değişmektedir. Bu aşamada ara dayanak için uygun ağaç bulunması süreyi azaltırken, yapay dayanak kurulması süre artışına neden olmaktadır.



Hinteregger URUS M III Orta Mesafeli Mobil Vinçli Hava Hattı

Hinteregger URUS MIII orta mesafeli vinçli hava hattı Mercedes Benz kamyon üzerine monte edilmiş bir hava hattıdır. **Aşağıdan yukarıya doğru veya yukarıdan aşağıya doğru bölmeden çıkarma işlerini gerçekleştirmektedir.**

Hinteregger URUS M III Orta mesafeli mobil vinçli hava hattı Türkiye'de günde ortalama 30-32 m³ verimle çalışmaktadır. Bu verim 500-600 m. uzunluk için söz konusu olup genelde düşük olarak kabul edilebilir. Hava hattı aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarma işlemini gerçekleştirdiği gibi, yukarıdan aşağıya doğru da taşıma yapabilmektedir. Hava hattının yandan çekme mesafesi ise maksimum 35 m. dir.



Orta mesafeli hava hatlarının, kısa mesafeli hava hatlarına göre etki mesafesi uzunluğu ve bunu sağlayan yapıları gereği sistem ağırlıkları daha fazladır. Bu nedenle taşıyıcı platform olarak genellikle kamyon tarzı araçlar üzerine monte edilmişlerdir.

Bu ise operatör için güvenlik ve konfor sağlayan bir kabin için olanak sağlamaktadır. Kısa mesafeli hava hatlarına göre daha ergonomik çalışma ve iş güvenliği açısından avantajlar sağlamaktadır.

Kabinler genel olarak iş kazalarına karşı güvenli bir yapıya sahipken, iklim koşullarına karşı da izolasyon sağlamaktadır.

Orta mesafeli hava hatları, ülkemizdeki yol ağı planlama hedeflerine göre en uygun tipte olan hava hattı grubudur. Tek bir kurulum ile hedeflenen sürütme mesafesinde yer yönde bölmeden çıkarma işlemini yapacak kapasiteye sahiptirler.



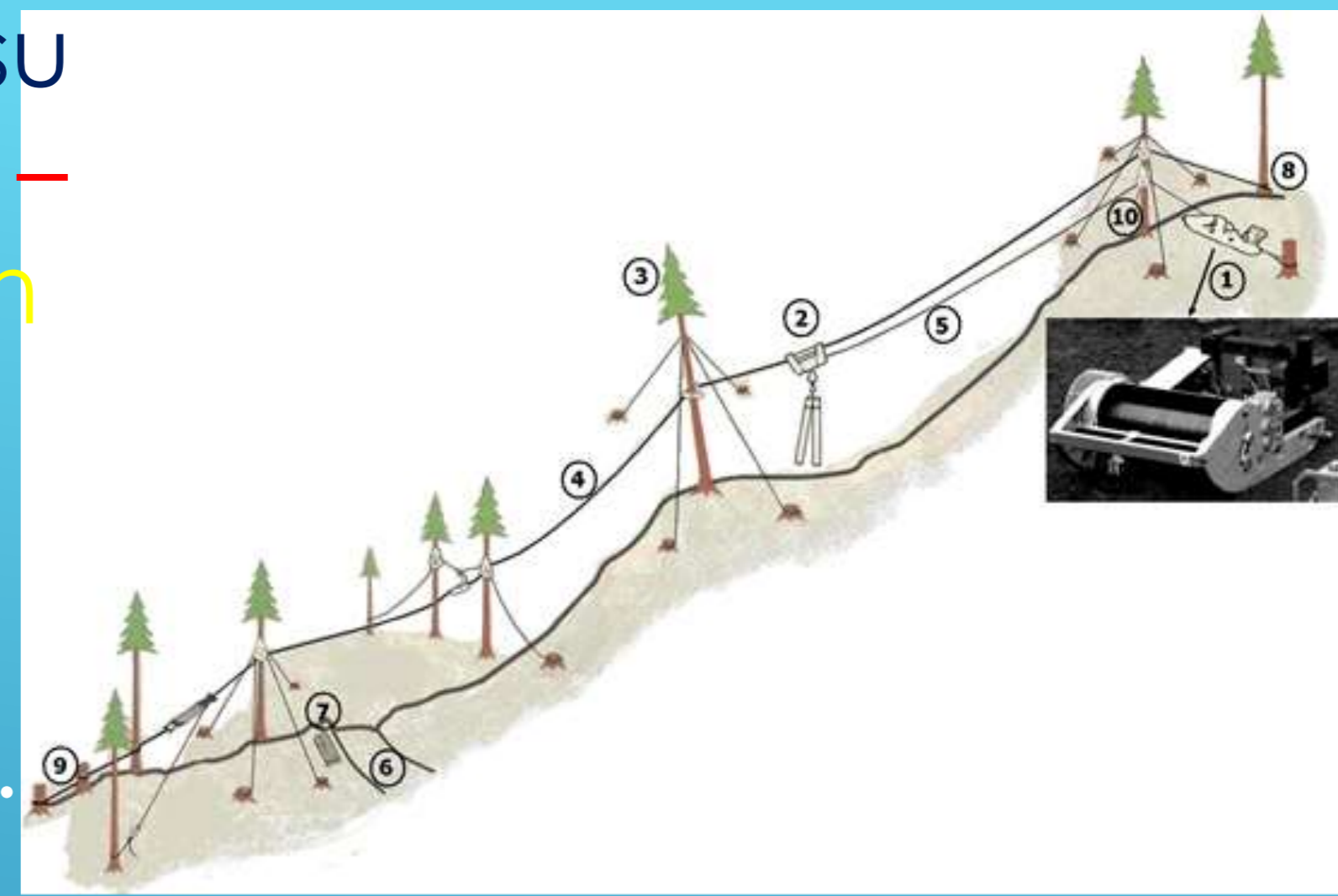
4.5.5.5. Uzun Mesafeli Vinçli Hava Hatları

Uzun mesafeli vinçli hava hatlarında, ormanda sadece birkaç ara dayanakla 2000 m uzunluğunda bir hat kurmak mümkün olup, böyle bir hatla ortalama genişliği 100 m olan bir orman sahası kavranabilmektedir. Yani böyle bir kuruluşla 20 ha büyüklüğündeki bir saha kesilerek elde edilen materyali, aynı zamanda ormanı korumak suretiyle, nakletmek mümkün olmaktadır.

Uzun mesafeli vinçli hava hatları(UMVHH), **yol miktarı son derece düşük olan, sadece vadi yollarının yer aldığı havzalar için tasarlanmış modellerdir.** Bu hava hatları yamaç yada sırt yollarının bulunmadığı durumlarda tercih edilmektedir. Bu nedenle yapısal olarak diğer mobil hava hatlarından önemli derecede farklılıklar gösterir. UMVHH bir kızak üzerine monte edilmiş, güç ünitesi ve buna bağlı olan kablo sarandan (tambur) oluşmaktadır. UMVHH tamburları yapı olarak 1500 m'den daha fazla kablo için uygundur.



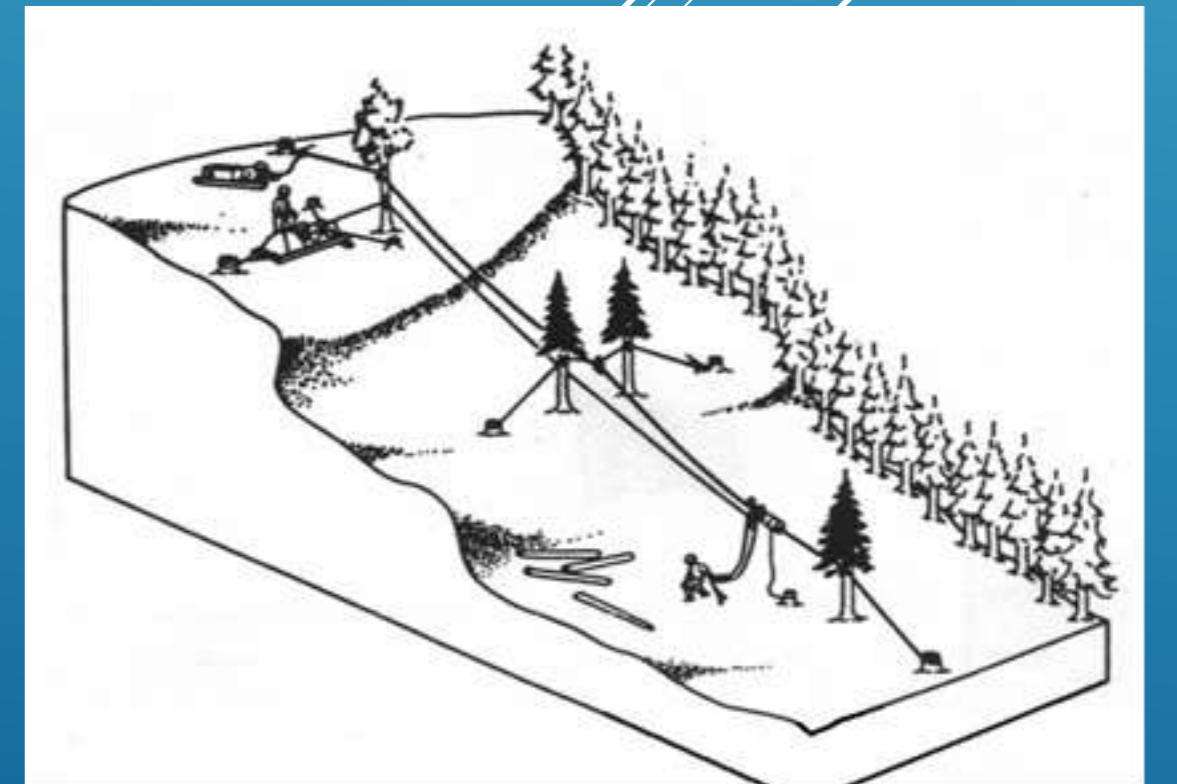
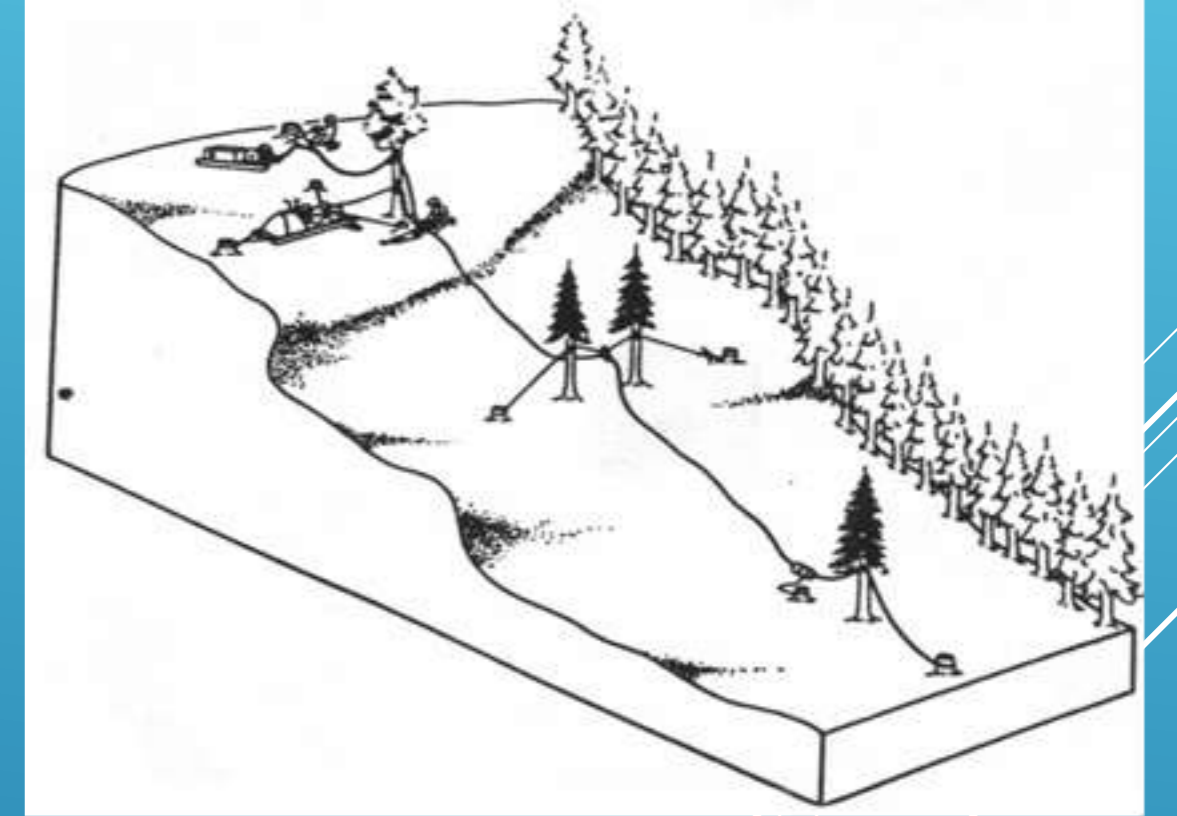
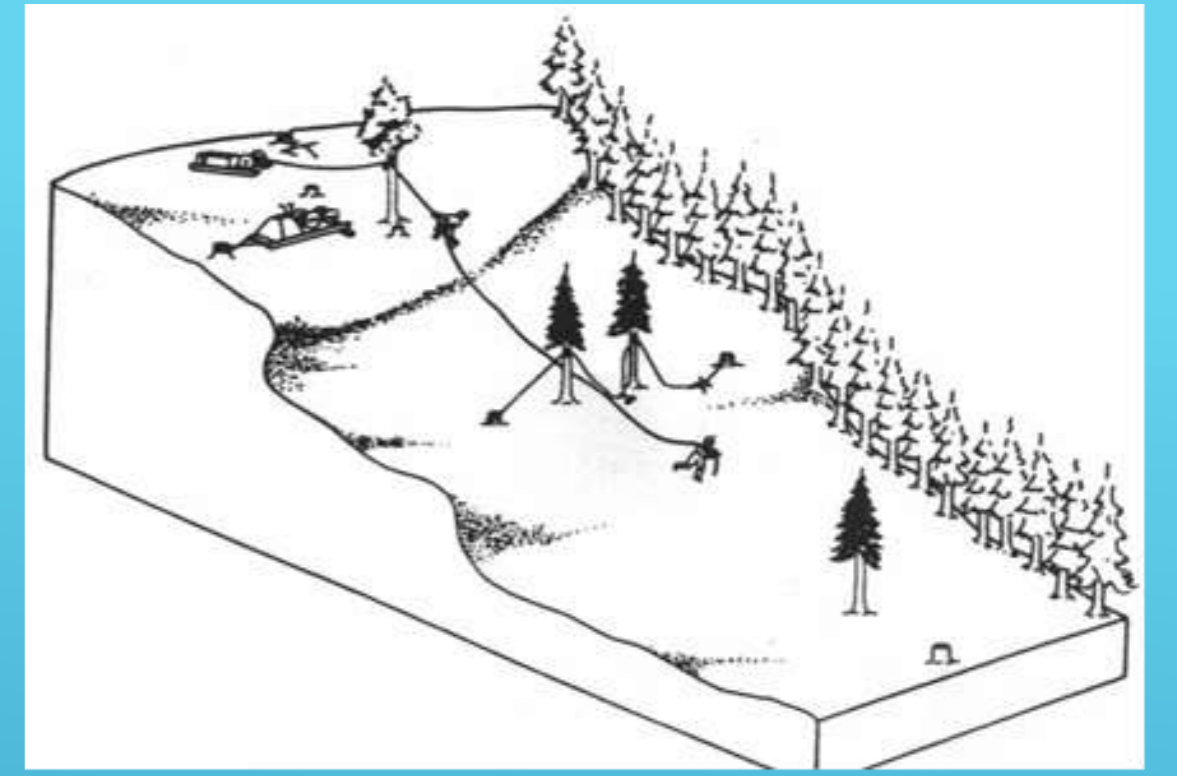
UMVHH siteminin genel olarak dağ istasyonu kuruluğu ile yer çekimi kullanılarak yukarıdan aşağı yönde (%15 – 100 eğim) taşımaya yöneliktir. Aynı kuruluş ile aşağıdan yukarı yönde taşıma da yapılabilmektedir. Bunun için yükün motor gücü ile yukarı doğru çekilmesi zorunluluğu nedeniyle **daha fazla yakıt tüketimi gerekeceğinden, zorunlu haller dışında tercih edilmez.** Sistemin kuruluşuna, hava hattı motorunun yukarı istasyona taşınması ve uygun bir platform üzerinde sabitlenmesi ile başlanır. Bu amaçla zemin düzeltilmesi gerekebilir. Şayet bu yeterli olmuyor ise ahşap malzeme ile bir platform oluşturulabilir. Platform kuruluşunda operatörün de dikkate alınması, güvenlik ve dış koşullara karşı korunması dikkate alınmalıdır. **Çalışma ekibinin büyük kısmı yükleme ve boşaltma istasyonlarında çalışırken, operatör genellikle gün boyu yalnız çalışmak durumunda kalmaktadır. Acil durum koşulları dikkate alınarak, düzenleme yapılmalıdır.**



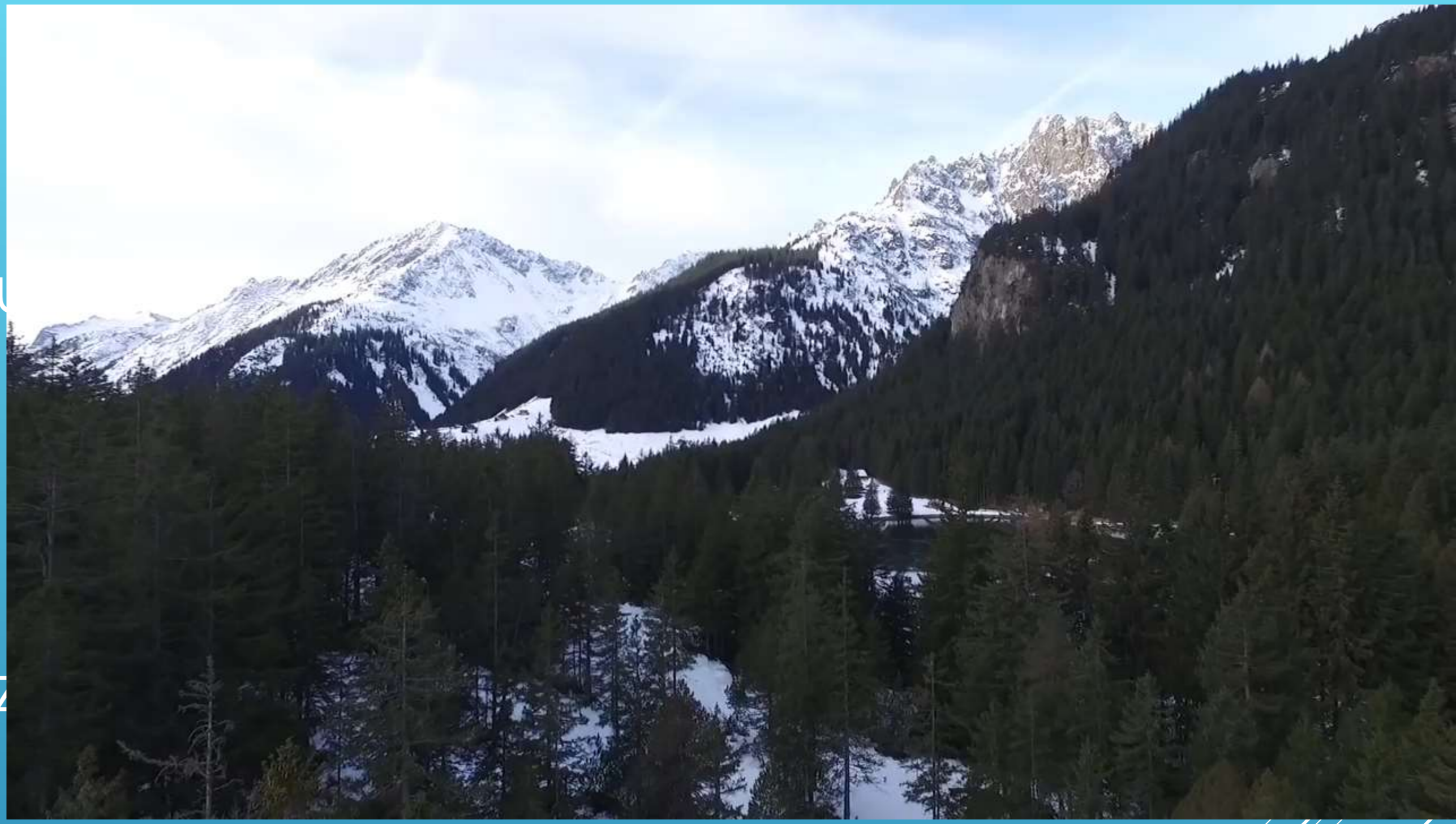
2. Adım; hava hattı çekme kablosu işçiler tarafından çekilerek aşağı istasyona getirilir. Bu çalışma yerçekimi etkisi altında yapıldığından bu iş için genellikle iki işçi yeterli olmaktadır. Bu sırada operatör ana kabloyu ara dayanaklar arasına asılan hava hattı pabucunu hazırlar.

3. Adım; Aşağı istasyonda ayrı bir tambur ile getirilmiş olan ana kablo, yukarıdan getirilen cer kablosuna bağlanarak yukarı istasyona doğru motor gücü ile çekilir. Ana kablo bağlantıları yapıldıktan sonra vagon operatör tarafından ana kabloya monte edilir. Aşağı istasyonda, vagonun yükü alındıktan sonra dayanak ağacına çarpmasını önlemesi için bir destek hazırlanır. Daha sonra ana kablo gerilmeye başlanır.

4. Adım; montaj işlemi tamamlandıktan sonra hava hattı operatörü yukarı istasyonda ve işçiler de arazide yerlerini alırlar ve taşımaya başlanır. Hava hattı operatörü çalışma boyunca arazide askı makaralarını kontrol eder.



Bir miktar yük taşındıktan sonra çalışma ekibi tekrar çalışmaya başlamadan önce bağlantıları ve dayanakları gözden geçirmelidirler. Bu işlem çalışma süresince tekrarlanmalı, özellikle ankraj bağlantıları ve kablo aşınmaları sürekli olarak kontrol edilmelidir. UMVHH'nin tesis çalışması bitirildikten sonra haberleşme için arazi telefonu (haberleşme sistemi) tesisi yapılır.



Yamaç aşağı ve yerçekimi etkisi ile ürünler taşındığı için güç sarfiyatının az olması böylece yakıt yönünden ekonomik olması, yanında bazı avantajları şunlardır;

- Etki sahasının uzun olması,
- Yol yoğunluğunu düşük olması durumunda orman yoluna alternatif oluşturması,
- Bir seferde taşıdığı ürünün daha fazla olması,
- Kullanım kolaylığının olması,
- Yüksek eğimli ve dağlık alanlarda son derece kullanışlı olması,

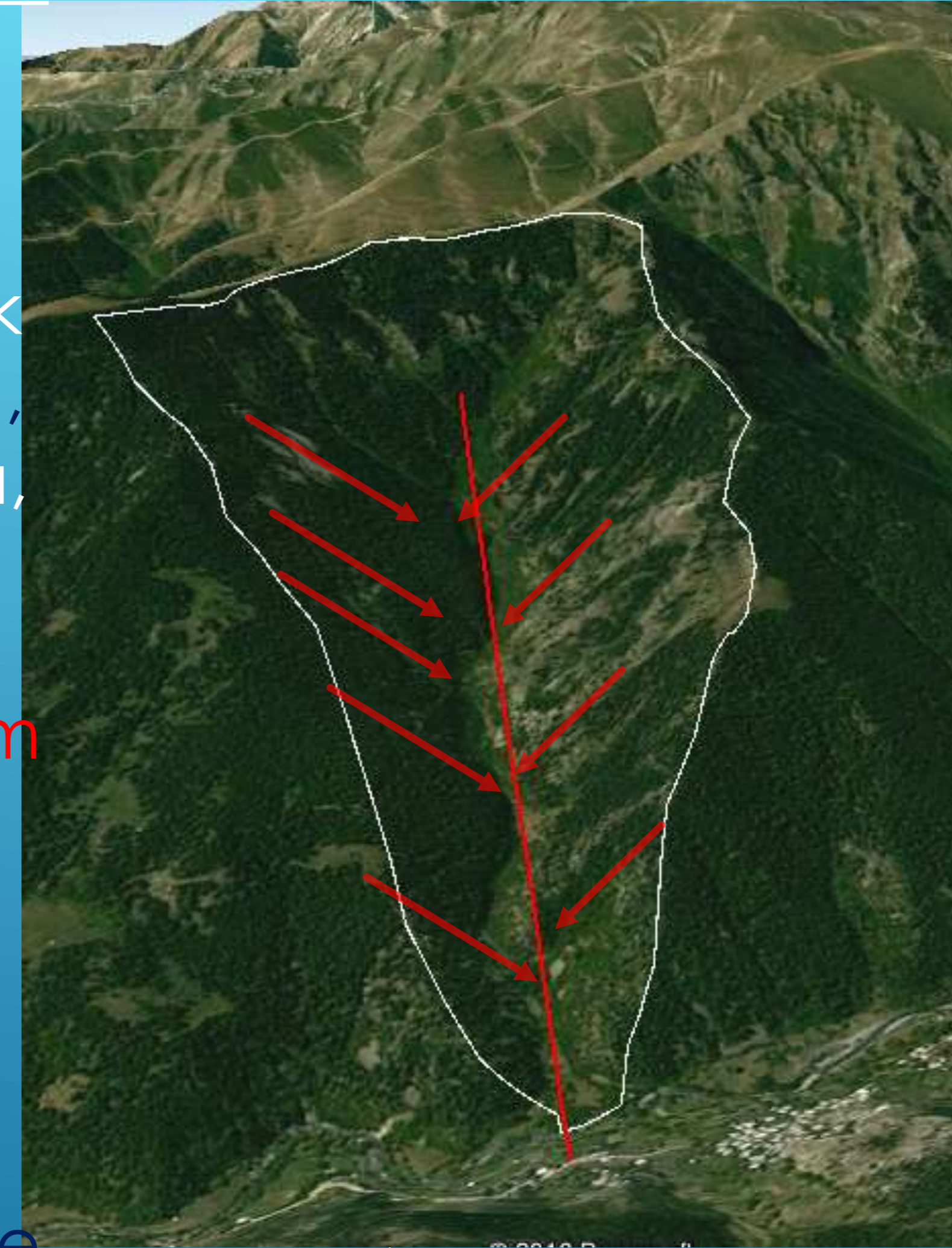
Olumsuz yönleri ya da dezavantajları olarak ise şunlar söylenebilir;

- Kuruluş süre yani tesisinin çok zor ve zaman alıcı olması,(2-3 haftaya kadar çık.)
- Ekonomik olarak çalıştırılabilmesi için, kurulduğu yerde oldukça fazla miktarda taşıyacağı ürünün olmasını gerektirmesi (bunun pratik hesabı, genel olarak hat uzunluğu kadar m^3 cinsinden taşınacak ürün olması istenir),
- Operatöre ait bir kabin olmadığı için, kazalara karşı korunmasız olması,
- Hat uzunluğunun fazla olması nedeniyle elektrikli havalarda yıldırım çekme olasılığının yüksek olması.

Verimlilikleri:

Uzun mesafeli vinçli hava hatları ile yapılan nakliyatın verimliliği her şeyden önce, diğer sistemlere göre, bir defada nakledilecek odunun miktarın daha fazla olmasından kaynaklanır. Bu sistemde miktar $1.5 m^3$ 'e kadar çıkabilir. Nakledilecek materyalin orman kurusu ibrelili ağaç odunu ve mesafenin 1200 m. olması halinde yandan çekme mesafesinin durumuna göre, 1 saatte 3-6 metreküp odunun taşınması için 0.5 lt. benzine ihtiyaç vardır. Ortalama günlük verimleri $30-40 m^3$ olarak belirlenmiştir. Uygun koşullarda **günlük verim $65 m^3$ 'e kadar çıkabilmektedir. 2014 yılı verilerine göre maliyetleri $73,87 TL/m^3$ olarak hesaplanmıştır.**

Ülkemizde hava hatları, ilk olarak 1970 yılların başında uzun mesafeli vinçli hava hattı sistemlerinin kullanılmasıyla gündeme gelmiştir. Bu dönemlerde, Baco, Hinteregger ve Wyssen firmaları tarafından üretilen sistemler kullanılmıştır. 1985 yılında ise son olarak firmasının üretmiş olduğu sistemler kullanılmıştır. UMHVH, ülkemizin mevcut orman yol miktarı dikkate alındığında, artık çok ihtiyaç duyulan bir noktada değildirler. Bu hava hatları, **sadece vadi yollarının bulunduğu ve yamaç uzunluklarının 1000 m'yi aştığı alanlarda kullanım alanı bulmaktadır**. Böyle sahalarda ana kablo altına doğru, kısa mesafelerde ön sürütme yapılarak oldukça geniş alanların işletmeye açılması mümkün olabilmektedir. Yandaki resimde 1900 m ana kablo ile işletmeye açılan alan büyüklüğü 155 ha.'dır.



Son yapılan çalışmalarda Doğu Karadeniz Bölgesinde günümüz için ortalama maksimum sürütme mesafesi 700 m olarak belirlenmiştir. Bu veri dikkate alındığında **OMVH bu bölge için yeterli olmaktadır**.

Orman Hava Hatları ile Bölmeden Çıkarmanın Genel Değerlendirmesi

Orman hava hatlarının sınıflandırılması, tesisi ve teknik özelliklerine ilişkin bilgiler yukarıda sistematik bir şekilde verilmiştir. Ülkemizde kullanılan kısa, orta ve uzun mesafeli vinçli hava hatlarının çalışma prensipleri ve birbirine göre durumları aşağıda genel olarak verilmiştir.

	Koller K 300	Urus M III	Gantner
Sınıfı	Kısa mesafeli, mobil	Orta mesafeli, mobil	Uzun mesafeli, kızaklı
Kuruluş yeri	Orman yolu	Orman yolu	Dağ istasyonu
Taşıma Mesafesi	< 300 m	< 600 m.	600 -2000 m.
Taşıma Yönü	Genellikle yukarı	Genellikle yukarı	Yukarıdan aşağı
Montaj Süresi	1 gün	7 gün	15-20 gün
Demontaj Süresi	0,5 gün	4 gün	7-10 gün
Kule Yüksekliği	7- 9 m.	9 m.	Kule yok
Yamaç Yolu	Gerekli	Gerekli	-
Taşıdığı Ürün	Tomruk, ince ç. odun	Tomruk, ince ç. odun	Genellikle Tomruk
Motor durumu	Motor devamlı çalışır	Motor devamlı çalışır	Yalnız vagon çekilirken
Verim değeri	48	32	30-40
Taşıma kapasitesi	1500 kg	2500 kg	3000 kg

5.3.4. Diğer Transport Tesis ve Taşıtları ile Bölmeden Çıkarma

5.3.4.2. Tekray (Monorail) ile Bölmeden Çıkarma

Monorail ile çalışma ormancılıkta özellikle dik ve dolaşımı güç olan bölgeler için üretim alanları ile büyük alandaki ağaçlandırmalarda, geniş fidanlıklarda bölümler arası transport işlerinde rahatlıkla ve verimli bir şekilde kullanılabilir. Bunlara ilaveten Milli Park alanlarında gezi amaçlı veya yüksekere tırmanarak doğal yapıyı göstermek amacıyla kullanılabilir.





4.4.2. Kombine Hasat Makineleri

İsminden de anlaşılacağı gibi iki makinenin kombinasyonu olarak imal edilmiştir. Kombine hasat makineleri, genel olarak bakıldığında harvester ve forwarder'lerin bir araya getirilmiş şeklidir. Bölmeden çıkarma çalışmalarında orta eğimli arazi olarak bilinen % 20-25 eğimli ormanlarda da çalışabilen kombine hasat makinelerine bir harvester başlığı takılmıştır. Bu harvester başlığı ile dikili haldeki ağaçları keser, dallarını alır ve istenilen uzunlukta tomruklama yaparak, kasasına yükleyerek en yakın orman yoluna çıkarır. Kombine hasat makinelerinin motor gücü 200 PS ve saatlik verimleri 5-13 m³ arasında değişmektedir.

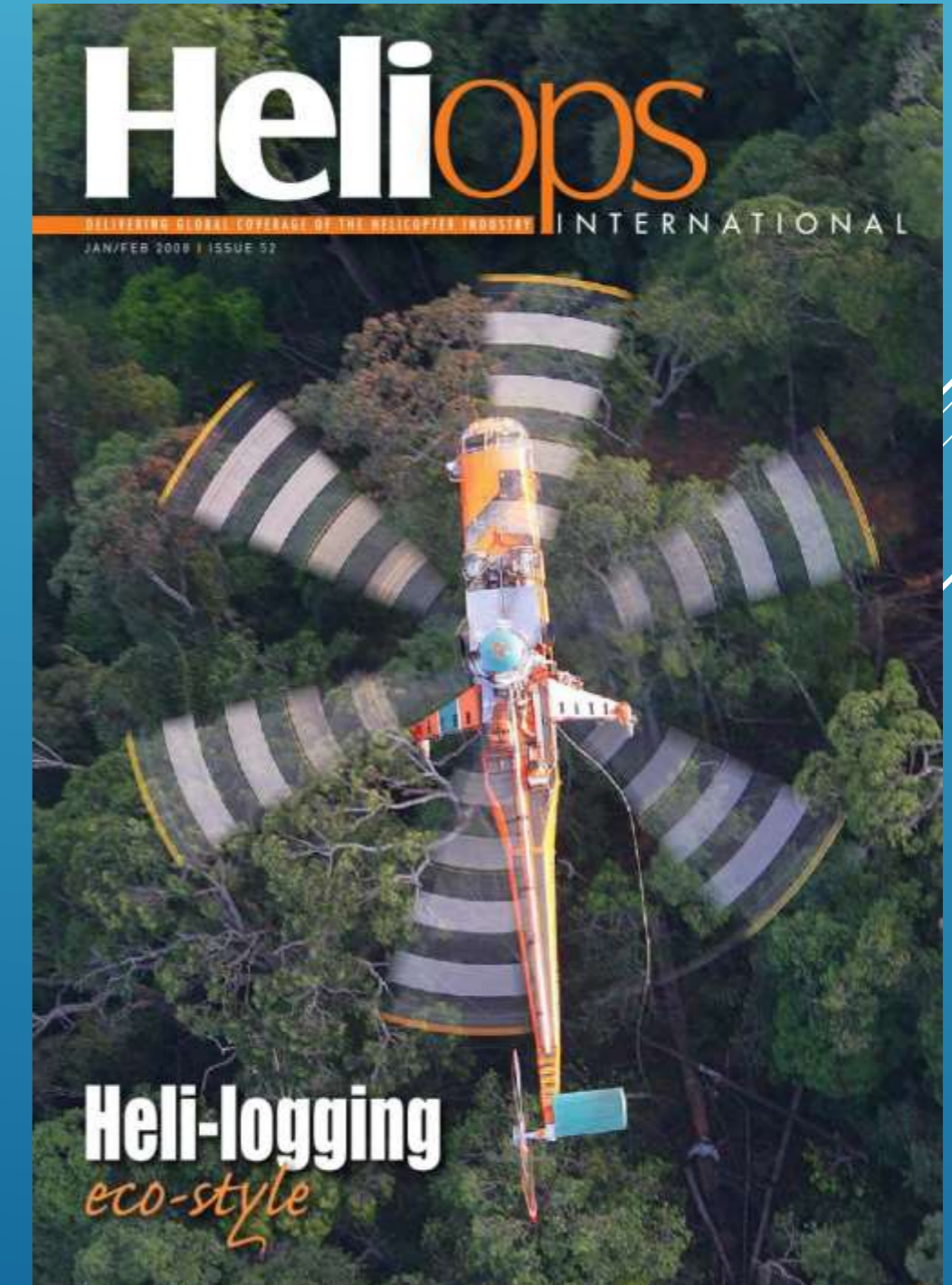


4.4.3. Walking Machine'ler

Ormanda 6 bacaklı makine yavaş ilerlemekte ve çok zor arazi koşullarına uyum sağlayabilmektedir. Walking machine'ler zeminin düzeltilmesi yerine, kendisini düzensiz orman yüzeyine adapte ederek engellerin üzerinden aşabilmektedir. Bunun ötesinde operatör 20 - 120 cm. arasındaki yüksekliklerde makineyi düz konuma getirebilir.

4.6. Helikopterler

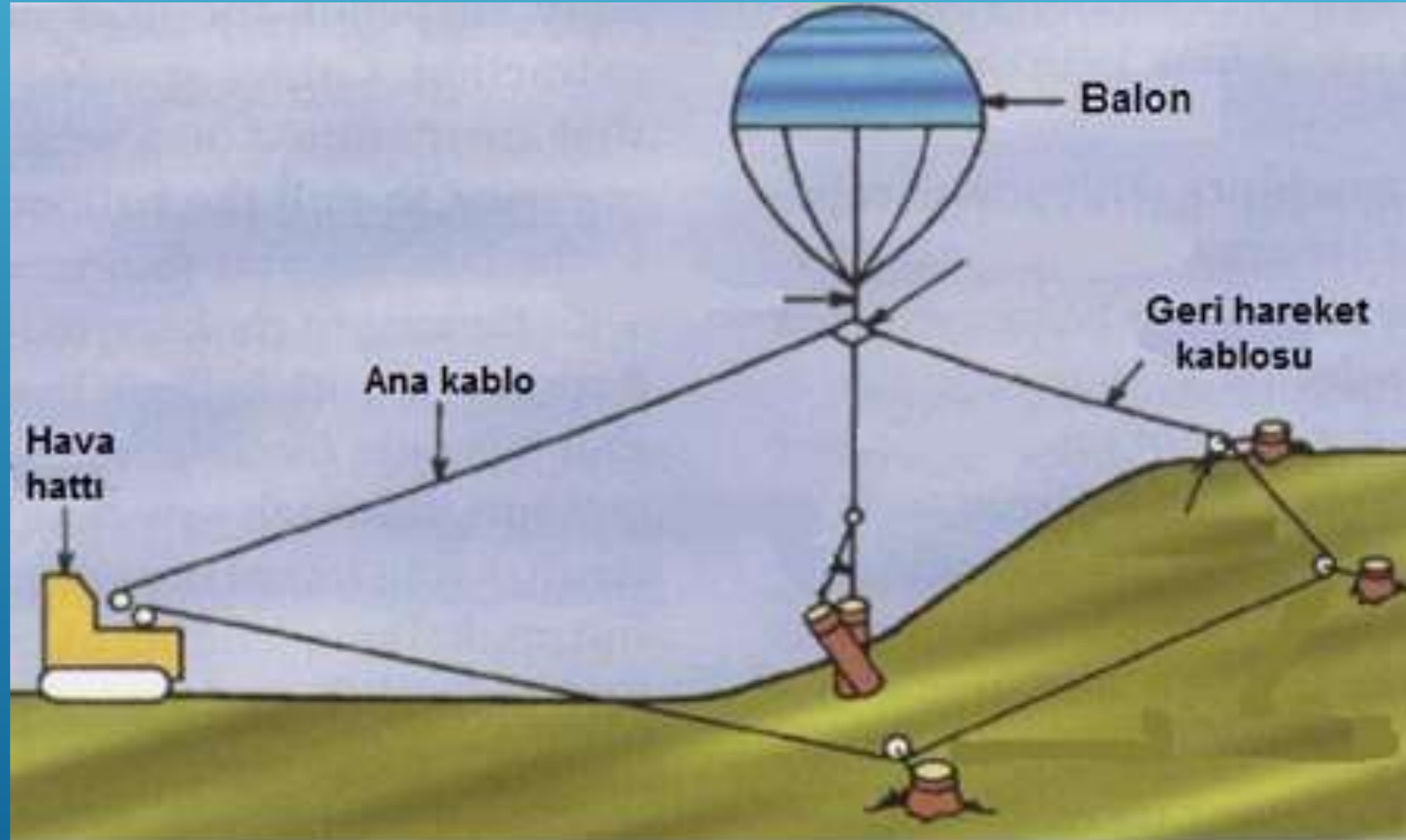
Yol yapım masraflarının artması, çevreye verilen zararlar, hava hatları ile de ulaşamama gibi nedenlerle ürünlerin havadan taşınmasını gündeme getirmiştir. Havadan taşıma tekniğinde ürünlerin zemin ile ilişkileri tamamen kesilmekte ve havada asılı olarak taşınmaktadır. Helikopterler ile taşıma, bütün avantajlarına rağmen taşıma ve işletme masrafları son derece yüksek olduğundan, geniş kullanım alanı bulamamıştır.



4.7. Balonlar

Balonla bölmeden çıkarma 1950'lerden sonra İsviçre'de başlamıştır. Bundan sonra 1963 yılında ise Kanada'da çalışmalar yapılmıştır.

Balonlar helikoptere göre daha uygun bir hava nakliyat yöntemidir. Kablo sistemleri ile kombinasyon şeklinde çalışan balon sisteminde, kaldırma gücü olarak balondan faydalanılır. Balonların yükselmesinde helyum gazı kullanılmaktadır. Bu gazı pompalayan bir adet motor bulunmaktadır.



KAYNAKLAR

Erdaş O., Acar H.H., Eker M., "Orman Ürünleri Transport Teknikleri, Ktü Yayın No:233, Orman Fakültesi Yayın No:39,504s.", KTU Basımevi Müdürlüğü, TRABZON, 2014.

Acar H.H., "Transport Tekniğı Ve Tesisleri, Yayın No:56, 246s.", KTÜ Orman Fakültesi, TRABZON, 1998.

Acar H.H., Akay A.E., Gümüş S., "Ormancılıkta Mekanizasyon, KTÜ Yayın No:234/40, 240s.", KTÜ Matbaası Trabzon, TRABZON, 2015.

Gümüş S., Acar H.H., Toksoy D., "Functional Forest Road Network Planning By Consideration Of Environmental Impact Assessment For Wood Harvesting", ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT, vol.142, pp.109-116, 2008.

Gümüş S., Türk Y., "A New Skid Trail Pattern Design for Farm Tractors Using Linear Programing and Geographical Information Systems", FORESTS, vol.7, no.306, pp.1-11, 2016

Gümüş S., "Constitution Of The Forest Road Evaluation Form For Turkish Forestry", AFRICAN JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY, vol.8, pp.5389-5394, 2009

Gümüş S., "Infrastructure Layout at Forest Ecosystems Management", 1st International Symposium of Forest Engineering and Technologies FETEC 2016, BURSA, TÜRKİYE, 2-4 Haziran 2016, vol.1, no.1, pp.6-15.

Türk, Y., 2011. ORMANCILIKTA ENDÜSTRİYEL ODUN HAMMADDESİNİN TARIM TRAKTÖRLERİYLE BÖLMEYEN ÇIKARILMASINDA SÜRÜTME SERTLERİ AGİNİN OPTİMİZASYONU, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.