

S. CAN AKKAYAN

SERİ
SERIE B

CİLT
TOME XXVI

SAYI
FASCICULE 2 1976

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



DAĞ ORMANLARINDA BÖLME DEN ÇIKARMA

Y a z a n

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

İçindekiler

Giriş

A. Dağ Ormanlarında Bölmeden Çıkarma Teknikleri

- I. Dik yamaçlar üzerinde gövde ya da tomrukların elle ve bir halatın yardımıyla aşağı indirilmesi
- II. Hayvanla ve kablo çekimi ile tomruğun yerde sürütülerek çekilmesi
- III. Gövdelerin ya da tomrukların motorlu kablo çekimi ile yerde sürütülerek çekilmesi

B. Motorlu Kablo Çekiminde Kullanılan Araçlar

- I. Motorlar
- II. Kablosaranlar (Tamburlar), Kablosaranların yapısı ve çalıştırılması
- III. Kablosaranlarda randıman ve transmisyonlar
- IV. Transmisyonların çalıştırılması ve genel veriler
- V. Randıman kayıpları
- VI. Motorlu kablosaranların bir yerden başka bir yere taşınması

Giriş

Memleketimizin her yanına dağılmış Devlet Orman İşletmelerinin bugün halâ en önemli ve bir çözüme kavuşturulamamış olan sorunlarından birisi ve belki de en başta geleni bölmeden çıkarma sorunudur. Nitekim Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlarında hayvanla yapılan sürütme, kaydırma ve atma gibi bölmeden çıkarma yöntemleri 50 yıl önceki ilkel biçimini korumakta, gerek toprak ve ormana ve gerekse taşınan materyale önemli çapta zararlar vermeğe devam etmektedir. Aynı bölgede bir süredenberi vinçli hava hatlarla yapılan yanlış ve aynı zamanda başarısız taşıma biçimi de sürüp gitmektedir. Öbür bölgelerdeki orman işletmelerindeki bölmeden çıkarma işleri de, bu örnekte açıklandığından çok farklı değildir.

Tamamiyle olumsuz ve çok zararlı olan bu uygulamanın böylece sürüp gitmesini hiçbir meslektaşımızın onaylamadığı muhakkaktır. O halde orman işletmelerimizde bölmeden çıkarma işleri yerine göre nasıl yapılmalıdır? Düşünüyorum ki, bu sorunun cevabını, oldukça geniş bir çapta bu etüdde bulmak mümkündür.

A. Dağ Ormanlarında Bölmeden Çıkarma Teknikleri

I. Dik yamaçlar üzerinde gövde ya da tomrukların elle ve bir halatın yardımıyla aşağı indirilmesi

Dik yamaçlar üzerinde ağaç gövdelerinin (kesilerek tepesi ayrılmış ve dallardan temizlenmiş gövdeler) ya da tomrukların elle ve bir halatın yardımıyla aşağı indirilmesinde 30 mm kalınlığında ve 100 m uzunluğa kadar kendir halatlar kullanılmaktadır. Kendir halatların yağışlı havalarda ıslanarak ağırlaşması gibi bir sakıncası vardır. Bu sebeple bu halatlar yalnız kuru havalarda kullanılmalıdır.

Dik yamaçlar üzerinde gövdeler ya da tomruklar elle ve bir halatın yardımıyla şöylece aşağı indirilmektedir:

Gövdenin ya da tomruğun kalın başına kalın demir çivi çakılır. Halatın dönmemesi ve kopmaması için, bu çivinin hemen yanında çevrede bir kertik açılarak halat buraya bağlanır. Halatın öbür ucu yamaç üzerinde daha yukarıdaki dikili bir ağacın gövdesine sarılır ki bu uçtan aynı zamanda bir işçi elle tutmak ve halatı yavaş yavaş ve gerektiği kadar gevşetmek suretiyle gövdeyi harekete getirir. Ellerinde manivelalar, ya da daha iyisi sapınler bulunan işçiler, aşağı doğru inmekte olan gövdenin yanında yürüyerek onu izler ve gövdenin ya da tomruğun başının yere saplanmasına ve takılmasına meydan vermezler. Gövdenin bir miktar aşağı inmesiyle halat ağaçtan açılıp boşandıktan sonra, gövde hemen yakındaki uygun bir engelle yerinde tutularak halatın serbest ucu daha aşağıdaki dikili bir ağaca sarılır ve tekrar yavaş yavaş gevşetilmek suretiyle aşağı doğru bırakılır.

Dik yamaçlar üzerinde gövde ya da tomrukların aşağı indirilmesinde bugün daha ziyade 60 - 80 m uzunluğunda ve 11 mm kalınlığında çelik tel halatlar kullanılmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, gövde ya da tomrukların elle bir halatla yamaçlar üzerinde aşağı indirilmesi, özellikle çok dik yamaçlar üzerinde uygulanmaktadır. Bu biçim taşımada gövde ve tomrukların kalın başları çoğu kez öne alınır. Bu nedenle taşınacak ağaç gövdeleri yamaca yukarı devrilecek biçimde kesilmelidir. Bununla birlikte bu usulle taşı-

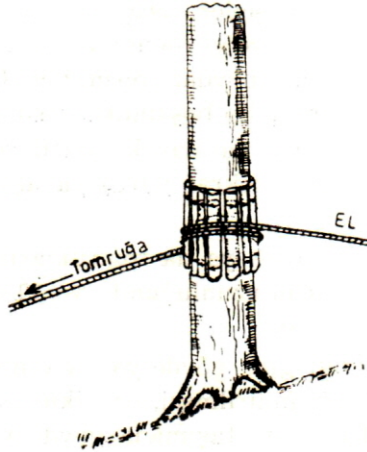
nacak ağaçlar yamaca aşağı da devrilebilir. Dik yamaçlar üzerinde kesilen ve devrilen ağaçların kendiliğinden aşağı doğru kaymaması için, gereken yerlerde kesilmiş olan ağaç, kalın başından çelik bir halat ya da zincirle kendi kütüğüne bağlanabilir (Resim 1).



Resim 1.

Kesilerek devrilmiş ağacın aşağı kaymaması için bir zincir ve bir halatla kendi kütüğüne bağlanması.

Elle ve bir halatın yardımıyla gövde ya da tomrukların yamaca aşağı indirilmesinde, halatın sarılacağı dikili ağaçlar kesilmeyecek ağaçlardan ise, ağacın gövdesinde halatın sarılacağı kısım yeter genişlikteki tahtadan bir kuşakla korunmalıdır (Resim 2). Bu amaçla eski teliz çuvallar da kullanılabilir. Ayrıca bu işlerde çalışan işçilerin ellerinin korunması ve yararlanmaması için, eldiven giymeleri gerekmektedir.



Resim 2.

Halatın sarılacağı ağacın korunması için kullanılan tahta kuşak.

II. Hayvanlarla ve kablo çekimi ile tomruğun yerde sürütülerek çekilmesi

Koşum hayvanları yatay bir yolda ortalama olarak aşağıdaki tabloda görülen randımanları vermektedir :

T a b l o

Koşum hayvanı	Ağırlığı kg	Çekim gücü P kg	Sürati c m/san	Randımanı PS
Atlar, hafif	500	60	1,20	0,96
Atlar, orta	650	85	1,05	1,19
Atlar, ağır	800	110	0,90	1,32
Öküzler, hafif	400	60	0,80	0,64
Öküzler, orta	600	75	0,75	0,75
Öküzler, ağır	800	90	0,70	0,84

Koşum hayvanları, çekim makinelerinin aksine olarak, elverişsiz koşullar altında da hemen aynı randımanı sağlayabilirler.

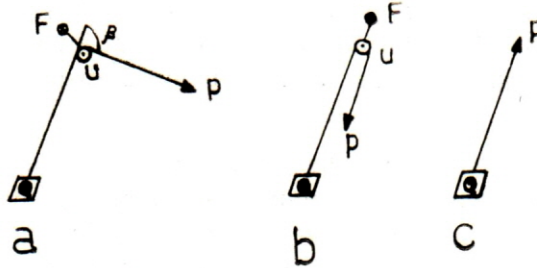
Kısa mesafeler içinde hayvanların çekim gücü herhangi bir sakınca olmadan, iki katına, hatta bir an için dört, ya da beş katına çıkarılabilir. Öte yandan tek atlı bir arabada atın çekim kuvveti 100 kg olarak kabul edilirse, iki atlı bir arabada, iki atın çekim kuvveti 200 değil fakat sadece 196 kg; üç atlı bir arabada üç atın çekim kuvveti 300 değil fakat sadece 261 kg ve nihayet dört at koşulu bir arabada ise sadece 320 kg dır.

Belli bir durum için gereken çekim gücünün büyüklüğü çekilecek yükün ağırlığına, taşımanın biçimine (sürüterek, ya da iki ya da dört tekerlekli arabalar üzerinde taşıma), sürütme yolunun durumuna ve dolayısıyla tomruk ya da tekerleklerle yol üstü arasındaki sürtünme direncine göre değişir.

Kablo çekimi ile tomruğun yerde sürütülerek çekilmesi için, kablunun bir ucu tomruğa bağlandıktan sonra, öbür ucu taşımanın yapılacağı yönde uzatılarak o yön üzerinde bulunan dikili bir ağaca ya da yere çakılacak kuvvetli bir kazığa bağlanan demir bir yön makarasından geçirilerek kablunun yönü değiştirilir ve çekim kuvveti kablunun bu ucuna uygulanır. Bu biçim sürütmede çekim kuvvetinin bir yamaç basamağı, ya da bir yamaç yolu üzerinde uygulanacağı ve çekimin yatay olarak yapılacağı düşünülmüştür. Çekim yönü üzerinde bulunan dikili bir ağaca ya da yere çakılan kuvvetli bir kazığa bağlanan bir yön makarasının yar-

dımıyle hem çekim yönü değiştirilmekte hem de çekim halatı yerden yüksekçe tutularak çekim yolu üzerindeki engeller kolaylıkla aşılabilmektedir. Çok ağır tomrukların sürütülmesinde birkaç makara kullanılabilir ki, bu sayede aynı zamanda çekim gücü 3-4 kat arttırılmış olmaktadır. Çekim halatları 25, 50, 75 ve 100 m uzunluğunda olup bu parçalar, ihtiyaca göre, basit bağlamalarla birleştirilmek suretiyle uzatılabilmektedir. Makaranın halat yolu ve halattaki bağlama ve makaranın ekseni o biçimde yapılmıştır ki, halat ve bağlama makaradan kolaylıkla geçmektedir.

Başka bir sürütme biçiminde tomruk tesviye eğrilerine dik yönde ve aşağı doğru çekilmektedir ki, bu takdirde koşum hayvanları da aynı yönde yamaca aşağı yürürler. Özel arazi durumlarında tomruğun bazen tesviye eğrilerine eğik olan bir yönde çekilmesi de söz konusu olabilir. Tomruğun çekilmesi için uygulanacak çekim gücünün büyüklüğü bakımından önemli olan husus, yönü değiştiren açının, yön açısının (β), isabetli olarak belirlenmesidir. Çekim, tesviye eğrilerine dik yönde ve *aşağıya doğru* yapıldığı takdirde (Resim 3 a), bu açı 180° olup, kablunun bir ucunda uygulanacak çekim gücü :



Resim 3.

- yatay çekim,
 - tesviye eğrilerine dik ve aşağı doğru çekim
 - tesviye eğrilerine dik ve yukarı doğru çekim
- Q. yük,
P. çekim kuvveti,
U. yön makarası,
F. makaranın bağlandığı dikili ağaç,
 β . kablo yönü değiştirme açısı.

$$P_a = Q (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) - 0,80 G \sin \alpha \text{ dir.}$$

Bu eşitlikte :

Q : Çekilen yükün ağırlığı (kg)

α : Yamacın eğim açısı (%)

G : Koşum hayvanlarının ağırlığı (kg) ve

μ : Sürtünme katsayısı dir.

Çekim, tesviye eğrilerinin gidişine uyularak yapıldığı takdirde ($\beta = 90^\circ$) (Resim 3 b) koşum hayvanlarının ağırlığından etkilenmeyeceğinden, çekim gücü:

$$P_a = Q (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \text{ olur.}$$

Çekim tesviye eğrilerine dik yönde ve tomruk yukarı doğru çekildiği takdirde ($\beta = 0^\circ$) (Resim 3 c) direkt çekim söz konusu olup hayvanlar kendilerini de yukarı doğru taşımak zorunda olduklarından, çekim kuvveti $G \cdot \sin \alpha$ kadar azalacak ve bu nedenle meydana getirmek zorunda oldukları cer kuvveti $G \sin \alpha$ kadar artmış olacaktır ki bu duruma göre gereken çekim gücü:

$$P = Q (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) + G \sin \alpha \text{ olur.}$$

Kablo çekimi ile tomruk yatay olarak çekilebildiği gibi, çekim kuvvetinin tesviye eğrilerine dik yönde ve aşağı doğru uygulanması ile, hayvanların kendi ağırlıklarından yararlanmak suretiyle de çekim gücünü arttırmaktadır. Bu sayede ağır tomrukların % 50-60 eğimli yamaçlar üzerinde ve yumuşak zeminler üzerinde yukarı doğru çekilmesi mümkün olabilmektedir.

Yamaçlar üzerinde tomrukların hayvanlarla dereye aşağı sürütülmesinde, yamacın eteğine yaklaştıkça çekimi, çoğu kez dolambaçlı yollar üzerinde sürdürme zorunluğu ile karşılaşılacaktır ki, bu takdirde hayvanlar inerken tekrar yokuş yukarı sevkedilmekte olduğundan bu çıkışlar için arttırılan çekim kuvvetinin sadece % 80 i aşağı gidişte yeniden kazanılmaktadır.

Açıklanan bu taşıma biçimlerinden, yamaçlar üzerindeki meşcereelerde tomrukların bölmelerden çıkarılmasından bugün daha ziyade uygulananı, tomrukların yolun altında bölmelerden yukarıdaki yola doğru çekilmesi olup, bu taktirde çekim yol üzerinde ve yatay olarak uygulanmaktadır (Resim 3 a).

Makaralar

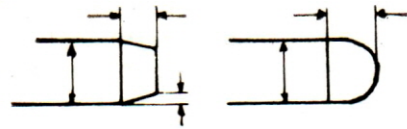
Makaralar bir yükün kaldırılmasında, çekilmesinde ya da bir kuvvetin yönünün değiştirilmesinde aracı olarak kullanılmaktadır. Bir makara yalnız kendi eksenini etrafında dönerse, bu makaraya sabit makara, fakat aynı zamanda yukarı - aşağı, ya da ileri ve geri hareket ederse, bu makaraya oynak, ya da serbest makara denilmektedir.

Sabit makaralarda, halatın ucunda uygulanan çekim kuvveti yükün ağırlığına eşit olmaktadır. Böyle makaralar yalnız kuvvetin aşağı doğru etkili olması gereken yerlerde kullanılmaktadır. Serbest makaralarda çekim kuvvetinin yükün yarı ağırlıkta olması yeterli olmaktadır. Zira bu takdirde ağırlığın öbür yarısını serbest makara almaktadır. Bunun için yük de yolun yalnız yarısını katetmektedir. Çoğu yerlerde, palangalarda olduğu gibi, bir sabit ve bir serbest makara kombinezonu kullanılmaktadır.

Yön makaraları olarak dökme ya da dövme demir, prese edilmiş sac, ya da alüminyum makaralar kullanılmaktadır. (Resim 4) Bu makaralara emniyet mandalları ilâve edilmiştir. Bu sayede makara yolu, hareketsiz duran halatın birdenbire harekete getirilmesi halinde halatın makara yolundan dışarı çıkmaması sağlanmaktadır. Makara eksenini zaman zaman bir yağdanlıkla yağlanmalıdır.



Resim 4.
Oynak bir halat makarası
(alüminyum dökme)



Resim 5
Sürütülecek ağaç gövdesinin yada
tomruğun kalın başının yuvarlatılması..

Yön makaraları ya ormanda dikili bir ağaca, ya da yere çakılan bir kazığa, ya da bir uçayağa (sehpa) tesbit edilir.

Kendir halatlarda halatın çapı d , makaranın çapı D ye göre değiş-

mektedir. $D=10d$ ye uygun gelen halatın çapı, halata uygulanan kuvvet P ye göre:

$$d \geq \frac{\sqrt{P}}{9} \quad \text{olmalıdır.}$$

Kendir halatla aynı ağırlıkta olan bir telhalatın kalınlığı, onun yarısı olduğu halde, çekim direnci 4 kat fazladır. Taşıma gücü aynı olan bir zincir ise, telhalattan 3 - 4 kat daha ağırdır.

III. Gövdelerin ve Tomrukların Motorlu Kablo Çekimi İle Yerde Sürütülerek Çekilmesi

Gövdelerin ve tomrukların motorlu kablo çekimi ile doğrudan yerde sürütülerek çekilmesi yöntemi, arazinin hayvanlarla çekime elverişli olmadığı, ya da hayvanla çekimin ekonomik olmadığı yerlerde uygulanmaktadır. Bu yöntem özellikle dağlık arazide oldukça dik yamaçlar üzerinde tomrukları aşağıdan yukarı doğru taşıyarak yamaç yollarına kadar getirmekte ya da bataklık arazide söz konusu olmaktadır.

Dik yamaçlar üzerinde gövdelerin yerde aşağıdan yukarıya doğru sürütülerek çekilmesinde, kesilecek ağaçların yamaca yukarı devrilmesi gerekmektedir. Zira bu sayede çekim mesafesinden her ağaçta bir gövde boyu kadar mesafe tasarruf edilmektedir. Bu durumda sürütülecek gövdenin ince başı önde olacağından bu başın toprağa saplanmaması için, yuvarlatılması gerekmektedir (*Resim 5*).

Yerde kablo çekimi ile yapılan taşımalar, çekim yönüne dik gelen yarınların bulunduğu, ya da zeminin kalınca bir çakıl tabakasıyla kaplı olduğu yerlerde uygulanamaz. Zira bu gibi arazide tomrukların çekilmesi çok büyük kuvvete ihtiyaç göstermekte ve bu işte kullanılan motor ve kablolar çok zorlanmakta ve çabuk yıpranmaktadır. Aynı durum öbür biçimdeki engellerin, örneğin çok sayıda kesilmiş ağaç kütüklerinin bulunduğu yerlerde de söz konusudur.

Tomrukların yerde aşağıdan yukarı doğru çekilmesinde karşılaşılan bu ve benzeri zorluklardan ötürü, bunların yerden yüksek tutulan bir taşıyıcı halat üzerinde taşınması biçimi önem kazanmaktadır. Bu son taşıma biçimi arazinin durumuna hemen hemen bağlı değildir. Aynı zamanda bu biçim taşımada daha az bir çekim kuvvetine ihtiyaç vardır. Taşıyıcı halatın eğiminin yeterli olduğu yerlerde bu biçim taşımada boş çengellerin yer çekimi ile ve kendi kendine aşağı gönderilmesi de mümkün olmaktadır.

Fakat şüphesiz, gövdelerin ve çok ağır tomrukların toprak zemin üzerinde kolaylıkla çekilebilmesine karşılık, bir taşıyıcı halat üzerinde yalnız pek ağır olmayan ve belli bir uzunluğu aşmayan gövde ya da tomruklar taşınabilmektedir.

B. Motorlu Kablo Çekiminde Kullanılan Araçlar

I. Motorlar

Benzin - Petrol motorları :

Bu motorların ilk çalıştırılması benzinle olur. Sürekli çalışma için, motor yeteri kadar ısındıktan sonra, petrole çevrilir. Bu motorlarda tam çalışma için her PS/saat için 260 gr yakıt hesap etmek gerekir ve örneğin 4 PS lik bir motorda her çalışma saati başına 1 litre petrol ve 1/2 litre benzin hesap edilir. Yağlama için ayrıca 80 gr yağ hesap etmek gerekmektedir.

Dört zamanlı motorların, satın alma bedelleri ve bakımları iki zamanlı olanlara göre daha yüksektir. Fakat birincilerde yakıt tüketimi sadece 120 - 150 gr/PS saat'tır.

Benzin - Petrol motorları iyi kullanıldıkları takdirde, yararlanma süresi 10 - 15 yıldır. Yıllık amortisman %10, faiz % 4 - 5 tir. Yıllık bakım masrafları satınalma bedelinin % 20 sini bulmaktadır.

Benzin motorları kısa süre için % 15 - 20 oranında fazla zorlanabilir. Bu motorlarda sürekli randıman itibari randımanın (nominal randıman) % 82 - 83 dür.

Benzin - Petrol motorlarının ağırlıkları, su ile soğutulanlardan 6 - 8 PS gücünde olanlar 145 kg; 8 - 10 PS gücündekiler 160 kg dır. Saf benzin motorlarında ise bunlardan 2 - 3,2 PS gücündekiler 17 - 20 kg dır.

Dizel motorlar:

Bu motorların yakıt maddesi olan mazot, benzine göre daha ucuzdur. Buna karşı yapısı daha kalın ve daha kunt olduğu için, satın alma bedelleri daha yüksektir. Bu motorların dayanma süreleri genellikle daha uzundur. Yıllık masrafları, satınalma bedellerinin % 20 si olarak hesap edilir. Dizel motorlarının randımanı kısa süre için % 20 - 25 oranında yükseltilebilir. Yakıt sarfiyatı her PS/saat için 160 - 240 gr dır. Yağlamada katı yağ tüketimi bir PS/saat için yuvarlak hesap 5 gr dır.

Su ile soğutulan 4 - 6 PS gücündeki dizel motorların ağırlıkları 200 kg; 8 - 14 PS gücündekiler yuvarlak hesap 220 - 270 kg, 15 - 20 PS gücünde olanlar 370 - 420 kg dır. Bu motorlarda sürekli randıman nominal randımanın % 85 i kadardır. Motorun soğutulması için su ihtiyacı havanın sıcaklığına göre değişmekte olup ortalama 1 litre/PS - saat'tır.

Suyu kıt olan mntıkalarda hava ile soğutulan dizel ve benzin motorları çok pratiktir. Bu motorlarda suyun donmasıyla motorun zarara uğraması da söz konusu değildir.

Ateşlemeli (ıştiallı) motorlar:

Bu motorların çalıştırılması, elektrikli motorlarda olduğu gibi, belli bir yere bağlı değildir. Bununla beraber yüksek ve yüksekçe yerlerde bu motorların randımanı, buralardaki hava basıncının alçaklığı dolayısıyla düşüktür. Ateşlemeli motorlarda randıman düşüşü, çeşitli kaynaklara göre, her 100 m yükseklik farkı için % 0,667 - 1,00 arasında değişmektedir.

Havanın sıcaklığı da bu motorların randımanı üzerinde etkili olmaktadır. Sıcaklığın 20°C yi aşması halinde, yine değişik kaynaklara göre, hava süzgecinin önünde sıcaklığın her 2,5 - 3,0°C artışına karşılık randıman % 1 oranında düşmektedir.

Örnek: Nominal randımanı 50 PS olan bir dizel motor, denizden 1000 m yükseklikte ve 40°C hava sıcaklığında çalıştırılmaktadır. Bu duruma göre yükseklik dolayısıyla randıman düşüşü ne kadardır?

$$\frac{2/3 \cdot 1000}{100} = \%6,67 = 3,33 \text{ PS dir.}$$

Sıcaklığın artışı dolayısıyla randıman düşüşü ise:

$$\frac{1,20}{2,5} = \%8 = 4,00 \text{ PS dir.}$$

Buna göre toplam randıman düşüşü % 14,67 dir; bu miktar 7,33 PS ye tekabül etmekte olup elde edilen randıman ancak 42,67 PS dir.

Motorda kullanılan yakıttaki enerjinin yalnız az bir kısmı kuvvete çevrilmektedir. Bu enerjinin benzin motorlarında % 35 i, dizel motorlarda % 29 u ekzos gazıyla kaybolup gitmektedir. Her iki tipteki motorlarda bunlar ister su ile, isterse hava ile soğutulsun, enerjinin % 33 ü soğutma ile kaybolmaktadır. Bu kayıplara bir de % 6 oranındaki sürtünme kaybı katılmaktadır.

Elektrik motorları:

Elektrik motorları elektrik enerjisini mekanik işe çevirirler. Bu motorlar elektrik enerjisinin mevcut ve aynı zamanda ucuz olduğu yerlerde en elverişli ve ekonomik çalıştırıcı gücü oluştururlar. En iyisi ve pratik

olanları asenkron, yani değişik voltajla çalışanlardır. 1 PS = 736 wat = 0,736 kilowat olup 1 kilowat = 1,36 PS tir. Motorun tabelasında yazılı olan randıman, bu motorla çalıştırılacak iş makinesine verilecek randımana (N_{ab}) aittir.

Örnek: Gücü 7 PS ve etki derecesi % 84 olan bir motor seçildiği takdirde, yüklü çalıştırma için enerji tüketimi:

$$N_{auf} = \frac{7,736}{0,84} = 6,133 \text{ wat}$$

olup motorun boş çalıştırılmasında tüketim bu değer % 10 u kadar, yani 613 wattır.

Saat başına elektrik enerjisi tüketiminde yüklü ve dolayısıyla boş çalışma zamanlarının, tüm çalışma zamanı içindeki payı önemlidir. Elektrik motoru kısa süreli olarak % 10 - 20 oranında fazla yüklenebilir. Hatta biran için iki katına çıkarılabilir. Bu motorlarda amortisman, faiz ve bakım masrafları gibi yıllık masraflar, satınalma bedelinin % 15 i olarak alınabilir.

Kablo Çekiminde Kullanılan Motorlarda Gerekli Gücün Hesabı :

Çekim kablosunun ucundaki çengelde elde edilmesi istenilen randıman (N_e), (PS) olarak aşağıdaki formülle hesap edilir:

$$N_{ePS} = \frac{P \cdot v}{75}$$

Burada;

P = gerekli çekim gücü kg

v = sürat m/san

Motorlarda sürekli randıman % 82 - 86 arasında değişmekte olup ortalama randıman, motorun tabelasında yazılı nominal randımanın % 84 ünü oluşturmaktadır.

Kablonun ucundaki çengelde elde edilmesi istenilen randıman (N_e), motorun verebileceği randımanın (N_{auf}) yalnız bir kısmını teşkil etmektedir. Sıcaklık ve sürtünme ile motorda, transmisyonlarda, kablolarının dişlilerinde ve kablo makaralarında randıman kaybı olmaktadır.

Örnek: Motorlu kablo çekimi ile yapılacak taşımada, 0,9 m/san bir sürat sağlamak için gereken çekim kuvveti 350 kg dir. Kablolarının etki derecesi (Y_s) % 75, satın alınan motorunki (Y_m) % 84 olduğuna göre,

kablonun ucundaki çengelde istenilen randıman (N_e) PS olarak ne kadardır ve motor hangi randımanları vermektedir. Motorun gereken randımanı N_e (PS) ne kadardı ve motorun başkaca özellikleri ne olmalıdır?

$$N_{ePS} = \frac{P \cdot v}{75} = \frac{350 \cdot 99}{75} = 4,20 \text{ PS}$$

$$N_{aufPS} = \frac{P \cdot v}{75 \cdot m_s} = \frac{350 \cdot 0,9}{75} = 6,67 \text{ PS}$$

olup burada:

$$N_{ePS} = \text{çekim çengelindeki randıman (PS)}$$

$$N_{aufPS} = \text{motorun verdiği randıman (PS)}$$

$$\text{Toplam etki derecesi } y = y_m \cdot y_s = 0,84 \cdot 0,75 = 0,63$$

Motor gücünün ölçülmesinde ,mümkün olduğu kadar, motorun randıman rezervini de dikkate almak gerekmektedir. Bu rezerv motorun zorlandığı anlarda, bunun karşılmasına yardım eder.

II. Kablosaranlar (Tamburlar), Kablosaranların Yapısı ve Çalıştırılması

Kablosaran, transmisyon tertibatıyla motordan aldığı kuvveti, etki derecesinin büyüklüğüne göre, çekim kablosuna geçirmektedir. Bu sırada kablosaranın çevre sürati ve dolayısıyla kablo sürati düşmektedir. Aynı zamanda transmisyon kasnağının çevre kuvveti, saranın çevre kuvvetine dönüşürken, ya da bu kuvvet kabloya geçerken büyümektedir. Değişik dişliler için çekim kuvvetleri ve kablo süratleri ilgili fabrikalardan kablosaran üzerinde verilmiştir. Etki derecesi olarak genellikle % 75 - 80 kabul edilmektedir. Kablo sürati ile çoğu kez en düşük değer, boş saranın çevre sürati ;fakat bazen de en büyük değer, dolu saranın çevre sürati verilmektedir.

Kablosaran üzerinde her sarılmış kablo katındaki sarılmaların sayısı S_w kablonun çapı d_s ve kablosaranın uzunluğu ile ilgilidir.

$$S_w = \frac{T}{d_s}$$

Sarılmış olan birinci kablo katından, x inci kablo katına kadar olan toplam kablo uzunluğu:

$$l_{s_x} = S_w \cdot (x \cdot d_T + x^2 \cdot d_s)$$

Burada:

$$d_T = \text{kablosaranın çapı (m)}$$

$$d_s = \text{kablonun çapı (m)}$$

Örnek:

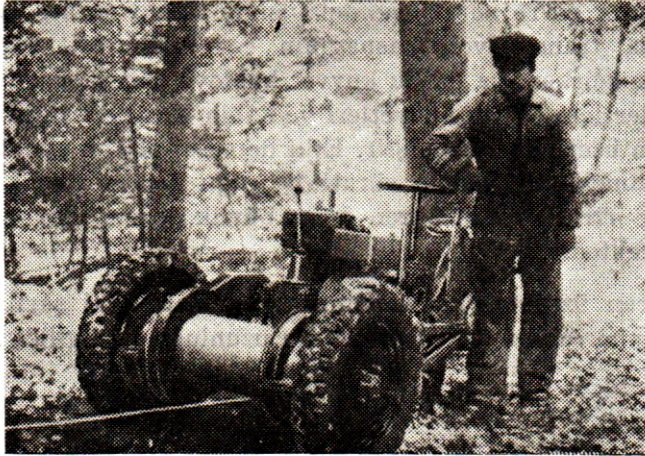
$d_T = 0,40$ m çapında bir kablosarana $l_1 = 0,60$ m uzunluğunda ve 8 mm çapında bir kablo sarılacaktır. 8 kat sarılacak bir kablonun toplam uzunluğu ne kadardır?

$$S_w = \frac{0,60}{0,008} = 75$$

$$l_{s_8} = 75 \cdot (8 \cdot 0,4 + 64 \cdot 0,008) = 874,62 \text{ m} \quad \text{dir.}$$

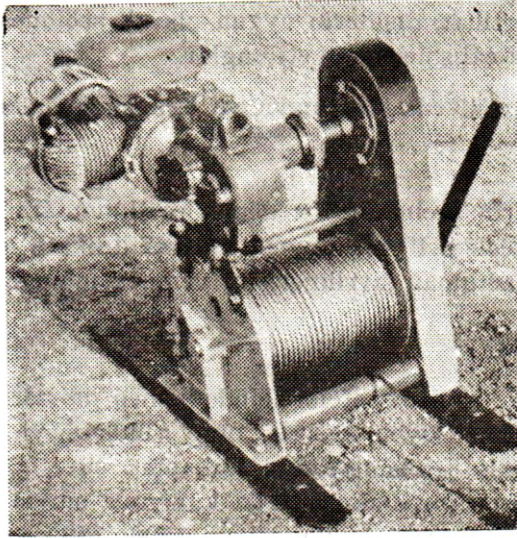
Kablosaran üzerindeki kablo sıraları sıkı bir biçimde yanyana, kablo hatları yine sıkı bir biçimde birbiri üstüne gelmelidir. Ancak bu sayede üstteki kablo sarılımları alttakiler içine sıkıştırılmamış olur.

Aşağıdaki resimler (Resim 6, 7, 8), çeşitli tipteki kablosaranları göstermektedir.



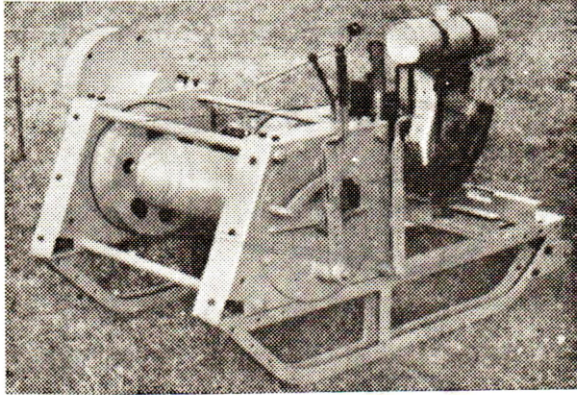
Resim 6.

Küfer tipi kablosaran. Çalıştırılır durumda



Resim 7. Ossiacher tipi kablosaran

Çekim gücü dolu saranla yaklaşık 900 kg., sarıldığı kablo uzunluğu 120 m., kablo kalınlığı 8 mm.



Resim 8.

Hinteregger tipi kızaklı orman kablosaranı

Saranın açıklığına parabolik bir kasnak vidalanmıştır.

Bu bakımdan en çok rastlanan biçim, bir dişli tertibatıyla çalışan biçimdir ki bu tertibat, dişlilerin uygun olarak seçilmesiyle büyük kuvvet ve yüksek bir çalışma emniyeti sağlar.

III. Kablosaranlarda Randıman ve Transmisyonlar

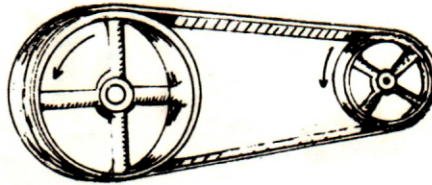
Randıman

Kablosaranların seçiminde en düşük randıman sınırı gözönünde tutulmalı ve daha çok belli bir kuvvet rezervi dikkate alınmalıdır ki bu rezerv özellikle randıman sivrilmelerini yenmek için gereklidir.

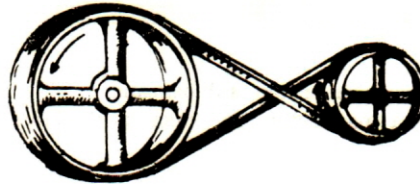
Transmisyonlar

10 m ye kadar olan mesafeler içinde hemen daima transmisyon kullanılmaktadır. Transmisyon elastiki olup yüklenmeyi denkleştirmektedir. İyi bir bakımla transmisyonun kullanma süresi 10 - 20 yıl kadar uzamaktadır. Çapraz transmisyonlarda kullanma süresi bu sürelerin yarısıdır. Transmisyon sürati (v_r) motorun 1000 - 1500 devrinde (U/dak.), transmisyon kasnağının büyüklüğüne göre 8 - 20/san dir. Eğer n ile motorun devir sayısı (U/dak.) ve d ile transmisyon kasnağının çapı ifade edilecek olursa, transmisyon kasnağının sürati v_r aşağıdaki ilişkiden

$$v_r = \frac{n \cdot d \cdot \pi}{60} \quad \text{elde edilebilir.}$$



a



Resim 9.

- a) açık transmisyon kayışı
- b) çapraz transmisyon kayışı

Transmisyon kayışının kalınlığı 7 mm; açık kayışlı transmisyonlarda kayış kasnağı 2 cm, çapraz kayışlı olanlarda ise bundan 3,0 - 3,5 cm daha geniş olmalıdır. Çekici olan kayış alta gelmeli ve mümkün olduğu kadar yatay seyir etmelidir. Motorlu transmisyonlarda kayış kasnağının dimenzionlarının sabit olduğu ve kablosarandan belli bir devir sayısı istenildiği yerlerde, kablosaranın çapı aşağıdaki ilişkiden hesap edilebilir:

$$d_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{n_2}$$

Burada:

d_1 = motor transmisyon kasnağının çapı (m)

d_2 = kablosaranın çapı (m)

Örnek: $n_1=1400$ U/dak ile çalıştırılan bir motor transmisyon kasnağının çapı 0,12 m olsa, istenilen bir kablo süratine ulaşmak için, kablosaranın devir sayısının $n_2=700$ U/dak olması için kablosaran kasnağının çapı d_2 ne olmalıdır?

$$d_2 = \frac{1400 \cdot 0,12}{700} = 0,24 \text{ m}$$

Sağlıklı bir hesap için, transmisyon kasnağının kalitesine göre, % 1 - 3 oranında bir kablo kıvrılma payı gözönünde tutmalıdır. Yani yukarıdaki hesapta 700 yerine $700 \times 1,01$ ya da $700 \times 1,03$ alınmalıdır.

Ateşlemeli motorlarda motor transmisyon kasnağının devir sayısını belli sınırlar içinde ayar etmek mümkündür. Buna karşılık elektrik motorlarında fazla yüklenme ile devir sayısında bir düşüş meydana gelmektedir.

VI. Transmisyonların Çalıştırılması ve Genel Veriler

Transmisyonlarda etki derecesi 0,96 - 0,97 arasında kalmaktadır. En küçük kasnak çapı, transmisyon kayış kalınlığının 100 katından daha küçük olmamalıdır. Eksen mesafesi, daha büyük olan kasnağın çapının dört katı uzunluğunda olmalıdır. Çapraz kayışlarda, bunun dışında, kayış genişliğinin en az 20 katı büyüklükte olmalıdır. Dar kayışlar için (100 mm genişliğe kadar) eksen mesafesi 3 m ye kadardır. Daha geniş kayışlar için 6 m ye kadar yararlıdır. Alt transmisyon kulesi çekici olmalıdır, özellikle döndürülen kasnak döndüren den daha yüksekte bulun-

duğu takdirde büyükçe kasnak çapları, büyükçe manivela etkisi gerektirmektedir (kasnağın yarıçapı = kayışın manivelası). Kayışın korunmasıyla etki derecesi yükselir. Büyüklük oranı, 10 m/san sürata kadar 5 : 1 in üzerinde olmalıdır. Yavaşlatmalara geçişlerde kayışı, çabuklaşmalara geçişlerdekinden daha geniş almalıdır. Döndürülen kasnaklar hafif yuvarlak olmalıdır. Kasnak bombesi, montajdaki kaçınılmaz hataların denkleştirilmesi v.s. için yararlıdır. Kasnaklardaki keskin kenarlar kayışın hırpalanmasına sebep olurlar. Kademeli olan kasnaklar için özel kayışlar gereklidir.

Açık kayışlı transmisyenler aynı yönde dönen paralel eksenler, çapraz kayışlı olanlar ise ters yönde dönen paralel eksenler arasında uygulanmaktadır.

Normal kayış kalınlıkları, daha küçük olan kasnağın çapı 150 mm nin altında olanlar da 4 mm, bu çap 160 - 200 mm arasında olanlarda 4,5 mm ve 200 mm nin üstünde olanlarda ise 5 mm dir.

Bu kalınlıklardaki kayışlarla aşağıdaki tabloda görülen kuvvetler intikal ettirmektedir:

T a b l o

d mm	Transmisyen kayışının sürati m/san							4 0
	3	5	7,5	10	15	20	30	
	10 mm genişliğindeki kayışla geçirilen kuvvetler (PS)							
100	0,08	0,17	0,25	0,40	0,60	0,93	1,40	1,86
200	0,12	0,26	0,45	0,66	1,10	1,60	2,60	3,47
300	0,15	0,35	0,58	0,84	1,45	2,13	3,32	4,50
400	0,18	0,41	0,67	0,97	1,67	2,47	3,95	5,38
500	0,20	0,46	0,75	1,07	1,80	2,67	4,40	6,13
600	0,31	0,49	0,80	1,14	1,90	2,81	4,72	6,55

Kabaca denilebilir ki 1 cm² kayış kesidi her 1 m/san kayış sürati için (PS) olarak randıman L yi vermektedir.

Örnek: Kayış genişliği 100 mm kayış kalınlığı 5 mm, kayış sürati 15 m/san için

$$L = \frac{100 \cdot 5}{100} \cdot 15 \cdot 1/6 = 12,5 \text{ PS}$$

VII. Randıman kayıpları

Kablo uzunluğunun, transmisy on kasnağ ından kablonun ucundaki gengele kadar 200 - 300 m ve yön makaralarının 2 - 3 adet olması halinde, randıman ortalama % 25 kadar düşmektedir. Bundan, transmisy on tertibatındaki randıman kayb ı olarak % 4 - 6 hesap edilir. Dişli tertibatındaki kayıp ise % 4 - 5, hatalı çalıştırmalarda % 10 ve daha fazladır. Yataklarda randıman kayb ının fazlalığı yağlamann kalitesiyle değişmektedir. Her yön makarası için randıman kayb ı en az % 4 olarak hesap edilmelidir. Randıman kayb ını azaltma bakım ından önemli olan husus, kablonun yere değmeden seyir etmesini sağlamak olup bu ya kabloyu yüksekte n götürmek, ya da oymak suretiyle kabloya bir yol yapmak, ya da sabit kablo yön silindirlerinden yararlanmak biçimleri düşünülebilir. Yön makaralarının çap ı kablodaki tel çap ının en az 400 kat ı kadar olmalıdır.

VIII. Motorlu kablosaranların bir yerden başka bir yere taşınması

Motorlu kablosaran ya dört tekerlekli bir araba üzerine monte edilmiştir ve yollar üzerinde çekicilerle (römorklarla) çekilmek suretiyle taşınmaktadır ya da kızaklar üzerine yerleştirilmiştir ki, bu takdirde bunlar ya dört tekerlekli bayağı arabalar, ya da kamyonlar üzerinde en yakın bir noktaya kadar taşındıktan sonra, buradan itibaren kızaklar üzerinde kendi motor gücüyle ve daha yukarıdaki ağaçlara bağlanan bir halatın yardımıyla yamaca yukarı çıkarılır. Kızak üzerine monte edilmiş bazı motorlu kablosaranların kızakları üzerine ayrıca iki tekerlek yerleştirilmiş olup bu sayede bunlar yollar üzerinde takma (römork) taşıtların arkasına bağlanmak suretiyle taşınabilirler.

Tekerlekli ya da palet tekerlekli traktörlerin çok yanlı kullanılabilmesi amacıyla, bunlar üzerine kablosaranlar da monte edilmiş olabilir.

LİTERATÜR

- Hafner, Franz** : Die Praxis Des Neuzeitlichen Holztransportes, Wien, 1952.
- Hafner, Franz** : Der Holztransport, Wien, 1964.
- Pestal, Ernst** : Seilbahnen und Seilkrane für Holz- und Materialtransport. Wien und München, 1961.