

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



SERİ B. CİLT I. SAYI II.

ORMAN YOL ŞEBEKELERİNİN PLÂNLAŞTIRILMASI
VE
ORMAN NAKLIYATINDA İKTİSADILIK (RENTABİLİTÄT)
HESAPLARI

Yazan

Prof. Dr. Faik T a v ş a n o ğ l u

Yolların kıymeti, yapılışlarında sağlanacak teknik mükemmeliyetten sarfınazar, irtibat bakımından, mevcut veya yapılacak olan yollara nazaran durumlarına göre ölçülür. İşte bu irtibat her istikamette iyi düşünül­düğü ve maksadı sağladığı takdirde, yollar sistematik bir bütün teşkil ederler ki, orman işletme mntıklarında buna (Orman Yol Şebekesi) denmektedir. Böyle bir şebeke genel olarak kara yollarından oluşur. Fakat dağlık arazideki geniş işletme mntıklarında, şebekenin muhtelif kollarını : kara yolları, orman dekovil veya havai hatları ve su yolları da teşkil edebilir.

Orman yol şebekelerinin, işletme mntıklarının topoğrafik durumuna, işletmenin karakter ve verimine uygun olarak plânlaştırılması, orman mühendisinin en önemli vazifelerinden birisini teşkil eder. Çünkü iktisadi ve plânlı çalışacak her işletmede, gerek münferit ve gerekse bir çok yolların bir arada yapımına başlamadan evvel, yol şebekesinin her bakımdan iyi ve etraflı bir şekilde etüd edilmesi zaruridir.

Fakat pratikte çok az hallerde bu zaruret anlaşılmakta ve genel olarak orman işletmelerinde yollar, parça parça ve plânsız olarak, işletmenin günlük ihtiyaçlarına uyularak yapılmaktadır. Bu yollar sonradan plânlaştırılacak bir yol şebekesi içinde çok kere kabili istifade olmamakla beraber, plânlaştırma esnasında, bunların yine de yol şebekesi içindeki istimal kabiliyetleri üzerinde önemle durmak ve hiç olmazsa bunlardan, güzergâhlarının islâhı suretile şebeke içerisine alınması mümkün olanları kabili istifade şekle sokmak cihetine gitmek lâzımdır.

Orman yol şebekelerinin etütleri, en emin ve kolay olarak, tesviye eğrili haritalar üzerinde yapılabilir. Bu etütler, sonradan yapılacak arazi etütleriyle tamamlanır.

Bu maksatla kullanılabilir haritalar, ya tesviye eğrileriyle tamamlanmış orman haritaları (ölçek: 1/10 000 - 1/5 000, tesviye eğrileri arasındaki fark arazinin durumuna göre: ~~50~~-~~100~~ m.); yahut ormancılık bakımından tamamlanmış askerî haritalar (ölçek: 1/25 000, tesviye eğrileri arasındaki fark: 10 m.) dir.

Ormanlarda yol şebekelerinin etüdü aşağıdaki esaslar dairesinde yapılır :

1 — Güzergâh hatları her tabii nakil muntikasını (bir derenin sağ ve sol yamaçları) tam olarak işletmeye açmağa müsait olmalıdır. Yani bunlar, yüksek su seviyesi üstünde kalmak, fakat yamacın en derin noktalarına temas etmek ve aynı zamanda yatay anlamda arazi kıvrıntılarına uymak suretile geçirilmelidir.

2 — Güzergâh hatlarının bölmelerle istif, depo veya istihlâk yerleri arasında en kısa rabıtayı teşkil etmelerine gayret olunmalıdır.

3 — Şebekeyi teşkil eden hatlar üzerinde nakliyat şekli kısa mesafeler içinde değişmemelidir. Yani meselâ oluklar, sürütme yolları ve araba yolları sık sık değişerek birbirini takip etmemelidir. Bu şekil, zaman israfı bakımından, tamamen gayrı müsaittir.

4 — Yol şebekesi etüd edilirken bunun mevcut imkânlar nisbetinde orman mekân taksimat şebekesile birleştirilmesine çalışmalıdır. Çünkü bu sayede verimli orman alanları lüzumsuz yere israf edilmemiş ve bütün işletmede manüpolasyon kolaylaştırılmış olur. Ancak bu iki şebekenin birbirile birleşmesi meselesi mahalli şartlara, amenajman ve yol inşaatının karşılıklı olarak yapabilecekleri fedakârlık derecesine bağlıdır. Bu fedakârlık hiç bir zaman aşırı bir hadde varmamalıdır. Meselâ taksimat hatlarına uyulacak surette, yollarda meyil haddini ve istikamet münasebetlerini mühim nisbette değiştirmek; yahut yol şebekesine uymak için, bölmelerin mümkün ve zarurî olan düzenini bozmak gibi.

Orman yol şebekelerinin kurulmasında, 1 m³. odunun nakli için halen yapılmakta olan masraflarla, şebekeye ait muhtelif yolların inşası ve mevcut olanların da islâhından sonra, aynı miktar odunun nakli için yapılacak masraflar arasındaki münasebet, rentabilite bakımından büyük bir önem taşımaktadır.

Bu münasebetin teessüsünde : yeniden yapılacak ve islâh edilecek mevcut yollar için konulacak sermayenin yıllık faizi ve amortismanı şeklinde ortaya çıkan masraflarla, bu yolların bakım ve tamirleri için yapılacak masraflar (doğrudan doğruya artan masraflar), yeni yolların kaplayacağı alanların verimli orman alanı olarak kaybedilmesi ve bu yolların yapılmasıyla meşçerelerde husule gelecek diğer zararlar (orman işletmesi gelirlerinin endirekt azalması) yüzünden nakil masraflarının artması ; buna mukabil evvelce mevcut ve meselâ yalnız at ve öküz arabalarının işlemesine müsait olan yolların, motörlü vasıtaların işlemesine müsait

bir hale getirilmesile büyük ve yüksek değerdeki çapların naklinin mümkün olması ve daha fazla taşıma imkânlarının elde edilmesile piyasa durumundan faydalanmak, aynı zamanda mahsulün ormanda, istif yerlerinde ve depolarda uzun zaman bekletilmesi mecburiyetinin ortadan kalkmasıyla faiz zayıfatının önlenmesi (orman işletmesi gelirlerinin direkt çoğaltması) şeklinde kazanılacak avantajlar rol oynarlar.

Bu münasebetleri formüle etmek istersek, yeni yollarla yol şebekesi tamamlandıktan sonra yapılacak nakliyatın rentabl olabilmesi için :

1 — Mevcut yolların icabettirdikleri yıllık bakım ve tamir masrafları (A_e),

2 — Bu yollar üzerindeki nakliyatta yükleme, taşıma ve boşaltma işleri için yapılacak yıllık masraflar (L_e) ile,

3 — Yeniden yapılacak yolların yapımına yatırılacak sermayenin (investition) yıllık faizi + yeni yolların yıllık bakım ve tamir masrafları + yol yapma sermayesinin amortismanı (A_s) ve

4 — Yeni yapılan yollar üzerindeki nakliyatta yükleme, taşıma ve boşaltma işleri için yapılacak yıllık masraflar (L_s),

5 — Büyük çaplı ve yüksek değerdeki gövdelerin nakil imkânı ile, daha fazla ve zamanında nakliyatın sağlanması sonucu, yapılan daha müsait satışlardan hasıl olacak gelir fazlalığı (E) arasında :

$$A_e + L_e > A_s + L_s - E$$

münasebeti mevcut olmalıdır.

Bu münasebet, nakledilecek odun miktarının aynı kalması halinde, yapılacak yolların uzunluğuna ve teknik vasıflarına göre değişeceğinden, yapılacak yolların uzunluk veya sıklıkları ve yapı tarzları ormanın verimi ile mütenasip olmalıdır. Bu itibarla Orman İşletmelerinde yol şebekelerinin tasarlanmasında esas düşünce : bahis konusu olan orman muntaka ve işletmesinin topoğrafik ve ekonomik özelliklerine uyarak, nakil masraflarını asgarî bir miktara indirmek olmalıdır.

Yapılacak yolların teknik vasıflarının iktisadilik üzerine olan tesirlerini aşağıdaki misâlde mukayeseli olarak görmek mümkündür :

Misâl: 1 — Yapılan bir projeye göre uzunluğu 900 m. olan bir yolun genişliği ve kaplaması değiştiği takdirde yapım sermayesi, faiz ve amortismanları ($p = \% 6$, $n = 30$ sene alındığına göre) :

	I. Tarz	II. Tarz	III. Tarz
Yol genişliği	: 4,00	4,00	3,60 m.
Yol kaplaması	: Blokaj	Kaba balast	Kaba balast
Yapım sermayesi	: 11300	9800	9800 T.L.

Yıllık masraflar

Sermayenin faizi (K. 0,0p)	:	678	588	534 T.L.
Yol bakım ve tamir masrafları (U)	:	500	900	650 T.L.
Amortisman $\left(\frac{K.0,0p}{1,0p^n - 1} \right)$		143	124	113 T.L. (Tablo:1)
Yıllık masraf yekûnu		1321	1612	1997 T.L.
1 m. uzunluk için yıllık masraf		1,47	1,79	2,22 T.L.
Yıllık masrafların tesis sermayesine oranı		% 12	% 16	% 15

Bu misalde görüldüğü üzere, I. tarz yapımda gerekli yıllık masraflar tutarının mutlak miktarı ve tesis sermayesine oran yüzdesi diğer iki tarza nazaran en azdır. Binaenaleyh iktisadilik bakımından I. tarz yapım, II. ve III. tarz yapımlara tercih edilmelidir.

Tablo : 1

Muhtelif senelere ve faiz nisbetlerine göre

$\frac{0,0p}{1,0p^n - 1}$ faktörünün, yapım sermayesinin yüzdesi halinde değerleri

Seneler n.	Faiz nisbetleri %							
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0
5	18,836	18,648	18,462	18,279	18,097	17,917	17,739	17,389
10	8,723	8,524	8,329	8,137	7,950	7,766	7,586	7,238
15	5,376	5,183	4,994	4,811	4,634	4,462	4,296	3,979
20	3,722	3,536	3,358	3,187	3,024	2,868	2,718	2,439
25	2,742	2,567	2,401	2,243	2,095	1,954	1,822	1,581
30	2,101	1,937	1,783	1,639	1,505	1,380	1,264	1,059
35	1,653	1,499	1,357	1,227	1,107	0,997	0,897	0,723
40	1,326	1,183	1,052	0,934	0,827	0,732	0,646	0,501
45	1,078	0,945	0,826	0,720	0,626	0,543	0,470	0,350
50	0,886	0,763	0,655	0,560	0,477	0,406	0,344	0,246

Yukarıda belirtildiği gibi, orman nakliyatında rentabilite hesaplarının yapılmasında mukayese faktörü olarak 1 m³. odunun nakli için yapılacak masraflar ele alınmakta olup; Devlet ormanlarında işletmenin bizzat Devlet veya özel teşebbüsler elile yapılmasına göre, yol yapımına yatırılan sermaye aşağıdaki şekillerde muameleye tabi tutulmaktadır :

1 — Devlet ormanlarının Devlet elile işletilmesi (devamlı işletme) :

Devlet ormanlarında yapılacak şosa ve ana demiryolları için, bu yol-

ların yalnız orman işletmesine hizmet eden tesisler olduğu kabul edilerek, yol inşa, bakım ve tamir masrafları işletme sermayesinden karşılanmaktadır. Bu takdirde yapım sermayesinin yıllık faizi (Z) ile; nakil masrafları (yükleme, taşıma ve boşaltma masrafları ile araba, hayvan v.s. gibi vasıtaların bakım masrafları, yenileme bedelleri) ve yolların yıllık bakım masrafları (K_B) gözönünde tutulmak suretile, 1 m³. odunun 1 km. mesafeye (1m³./km.) nakli için gerekli masraf (Tm) hesap edilmektedir :

$$T_m = \frac{K_B + Z}{F.L}$$

F = yıllık nakledilecek miktar (m³.)

L = yolun uzunluğu (km.)

Misal : II — Ormanda 9 000 m. uzunluğunda 1. derece bir yol (şosa), 11 000 m. uzunluğunda 1. derece yol haline konacak diğer bir yol (geniş toprak yol), ve 11 100 m. uzunluğunda 2. derece yol (toprak yol) mevcuttur. Yol şebekesi inşaat plânına göre 11 000 m. uzunluğundaki geniş toprak yolun 1. derece yol (şosa) haline konulması (ıslahı) işi, ilk 3 yılda her yıl 38 315,22 lira sarfı ile 2 752,53 m., ve son yıl 38 174,35 lira sarfı ile 2 742,41 m. lik inşaatla tamamlanacaktır. Her sene nakledilecek odun miktarı 4 882 m³, faiz nisbeti % 3 tür.

Çözüm : 1 m³. odunun mevcut ve ıslah edilecek yollar üzerinde ortalama 3 km. mesafedeki depolara nakil (yükleme, taşıma, boşaltma, araba ve hayvanların bakım masrafları ve yenileme bedelleri) ücreti 6,30 lira olup bu ücret 4 882 m³. için 30 756,60 lira
Her yıl ıslah edilecek 2 752,53 m. yola (şosa) ait bakım ve tamir masrafları; m. uzunluk için 0,50 liradan 1 376,26 »
Mevcut 9 000 m. uzunluktaki 1. derece yola ait bakım ve tamir masrafları; m. uzunluk için yine 0,50 liradan 4 500,00 »
Mevcut 11 100 m. uzunluktaki 2. derece yola ait bakım ve tamir masrafları; m. uzunluk için 0,20 liradan 2 220,00 »
Yıllık nakliyat masraflarının toplamı 38 852,86 lira

Buna göre 1 m³. odunun 1 km. mesafeye (1m³./km) nakil masrafı (Tm) :

1. sene için :

$$Z_1 = 38 315,22 \times 0,03 = 1 149,46 \text{ lira}$$

$$T_{m_1} = \frac{38 852,86 + 1 149,46}{4 882 \times 3} = 2,73 \text{ T.L.}$$

2. sene için :

$$Z_2 = 76 630,44 \times 0,03 = 2 298,91 \text{ lira}$$

$$T_{m_2} = \frac{38 852,86 + 2 298,91}{4 882 \times 3} = 2,81 \text{ T.L.}$$

3. seneye için :

$$Z_3 = 114\,945,66 \times 0,03 = 3\,448,37 \text{ lira}$$

$$Tm_3 = \frac{38\,852,86 + 3\,448,37}{4\,882 \times 3} = 2,89 \text{ T.L.}$$

4. seneye için :

$$Z_4 = 153\,120,01 \times 0,03 = 4\,593,60 \text{ lira}$$

$$Tm_4 = \frac{38\,852,86 + 4\,593,60}{4\,882 \times 3} = 2,97 \text{ T.L.}$$

Yukarıdaki misalden kolaylıkla anlaşılacağı gibi bir işletmede nakil masraflarının azaltılması, ancak ormanın yıllık veriminin (yıllık nakledilecek miktar) bakım, imar ve ıslah suretile devamlı olarak yükseltilmesine (intenzitât) bağlıdır ki bu cihet esasen iktisadî bir işletmenin hedefini teşkil etmektedir. Her ne kadar yol inşaatının artması ile nakil masrafları çoğalmakta ise de, yolların uzunluk ve kalite bakımından iyileşmesi ile nakliyatta çalışan vasıta ve personel ücretlerinde bir tenezzül beklenebilir.

Devlet orman işletmelerimizde yapılan muhtelif yollar, köprü ve rampa gibi tesislerin dayanma müddetleri 10 sene kabul edilerek, bunlar her sene tesis kıymetlerinin % 10 u hisbetinde bir amortismanına tabi tutulmaktadır. Çünkü bu işletmelerde yapılan yollar umumiyetle toprak, köprüler ahşap, ve rampalar toprak veya ahşaptır. Binaenaleyh bu tesislerin, bakım ve tamir suretile idamelerine imkân yoktur.

Memleketimizde orman işletme muntakalarında yol şebekelerinin etüdülerinin yapılması, şimdiye kadar yapılmış olan yolların güzergâhlarının ıslah edilip bunların şebekeler içinde kabili istifade bir hale sokulmaları ve yol şebekesi içindeki yerlerine ve nakliyat bakımından gösterdikleri öneme göre birinci, ikinci ve üçüncü sınıf yollar olarak sınıflandırılmaları lâzımdır. Bunlardan birinci sınıf yollar ve lüzum görülen ikinci sınıf yollar, işletmenin verimi ile mütenasip ve ahenkli olarak yapılacak bir programa göre, peyderpey taş kaplamalı yollara çevrilmelidir. Ancak bu takdirde bu işletmelerin orman yetiştirme, bakım ve ıslah şekillerindeki çalışmaları emniyet altına girmiş olacaktır.

Muhtelif orman işletmelerinin ihata ettiği ve sayısız köylerimizin bulunduğu uzak dağ ve orman muntakalarının böylece sistemli yol ağlarıyla örülmesi keyfiyetinin, köy kalkınması ve memleket iktisadiyatı bakımından arzettiği büyük önem gözönüne getirilecek olursa, bu şekilde hareket etmedeki isabet derecesi daha iyi anlaşılır. Bu itibarla devletin, bu işlerin yapılması için, umumi muvazeneden her sene bir miktar yardım yapması dahi çok yerinde ve muhik olur.

2 — Devlet ormanlarının özel teşebbüsler eline işletilmesi:

Belli süreli işletme: Özel teşebbüsler tarafından Devlet ormanlarının işletilmesinde (bakir ormanların exploitation'unda, geniş hasere afetleri, yangınlar ve rüzgâr devirmeleri sonunda hasıl olan büyük kütledeki odun servetinin naklinde) belli ve nisbeten kısa bir zaman için yapılacak kara ve su yolları, fakat bilhassa dekovil hatları ve hâvâi hâtlar gibi tesislerde yapım sermayesinin (K) yıllık faizi (K. 0,0p) ile birlikte, bu tesislerin faydalanılacağı müddet (n sene) için amortismanları da hesap edilir. Bu şekilde amortisman :

$$r = K. 0,0p + \frac{K. 0,0p}{1,0p^n - 1} = K. 0,0p \frac{1,0p^n}{1,0p^n - 1}$$

formülü ile hesap edilir. (n) müddeti hiç bir zaman tesislerin dayanma müddetini, daha doğrusu tesislerden edilmesi melhuz istifade müddetini aşmamalı ve azamî olarak 20 sene alınmalıdır.

Misâl : III — Yapılacak yol 4.000 m. uzunluğunda, kaplamalı bir yol (şosa) olup yol genişliği 4,00 m., kaplama genişliği ise 3,40 m. dir. Projeye göre yapım masrafı K = 50.000 lira, yıllık bakım ve tamir masrafları U = 2.000 liradır. Faiz nisbeti % 4, amortisman müddeti 20 senedir.

Buna göre yolun yapılması ile ortaya çıkacak yıllık masraflar (A_s) :

K. 0,0p = 50000 × 0,05	= 2500 T.L.
+ U	= 2000 »
+ $\frac{K. 0,0p}{1,0p^n - 1} = 50000 \times 0,03358$ (Tablo 1 den)	= 1679 »
Toplam	= 6179 »

Yani yapım masrafının % 12,4 üdür.

Misâl : IV — 20.000 lira yapım sermayesine ait amortisman plânının tanzimi : yıllık faiz yüzde beş olarak hesap edilecek ve sermaye 5 senede amortize edilecektir.

Buna göre yapım sermayesi için her yıl ödenecek faiz ve amortismanın toplamı :

$$r = K. 0,0p + \frac{K. 0,0p}{1,0p^n - 1} = 1000 + 3619,40 \text{ (Tablo 1 den)}$$

r = 4619,40 liradır.

Amortisman plânı

Yıllar n	Her yılın sonunda geri kalan sermaye (K)		Her yılın sonunda ödenecek			
			F a i z K.0,0p		Amortisman ¹⁾ r - K.0,0p	
	Lira	Kr.	Lira	Kr.	Lira	Kr.
1	K ₁ = 20 000	00	K ₁ .0,0p = 1 000	00	r - K ₁ .0,0p = 3 619	40
2	K ₂ = 16 380	60	K ₂ .0,0p = 819	03	r - K ₂ .0,0p = 3 800	37
3	K ₃ = 12 580	23	K ₃ .0,0p = 629	01	r - K ₃ .0,0p = 3 990	39
4	K ₄ = 8 589	84	K ₄ .0,0p = 429	49	r - K ₄ .0,0p = 4 189	91
5	K ₅ = 4 399	93	K ₅ .0,0p = 220	00	r - K ₅ .0,0p = 4 399	40
6	K ₆ = —	53	K ₆ .0,0p = —	—	r - K ₆ .0,0p = —	—

K_B ile yıllık nakil masraflarını (yükleme, taşıma ve boşaltma masrafları ile araba, hayvan, lokomotif, vagon vesaire gibi vasıtaların bakım ve tamir masrafları, amortismanları) ve yolun veya hattın bakım ve tamir masraflarını anladığımız takdirde, 1 m³. odunun 1 km. mesafeye (1m³./km.) nakil masrafı (T_m) :

$$T_m = \frac{K_B + r}{F \cdot L} \quad \begin{array}{l} F = \text{Bir yılda nakledilecek odun (m}^3\text{.)} \\ L = \text{Yolun uzunluğu (km.)} \end{array}$$

Misal : V — Yıllık nakil masrafları 38 852,86 lira, faiz ve amortisman bedeli toplamı r = 4 619,40 lira, yıllık nakledilecek miktar 4 882 m³. , L = 3 km. olduğuna göre 1 m³. odunun 1 km. mesafeye (1 m³./km.) nakli masrafı :

$$T_m = \frac{38\,852,86 + 4\,619,40}{4\,882 \times 3} = 2,97 \text{ T.L.}$$

Faydalanılan Literatür

- 1 — Otto Faber ve Artur Dolt : Waldstrassenbau. Karlsruhe 1932
- 2 — Hauska : Waldeisenbahnbau u. Feldbahnen. Wien u. Leipzig 1937
- 3 — Hauska : Der Strassenbau, die Fahrzeuge u. der Verkehr auf spurfreien Bahnen 1. Abschnitt. Wien u. Leipzig 1938
- 4 — Franz Hafner, Josef Stiny u. Rudolf Feuchtinger. Der Strassenbau, die fahrzeuge u. Der Verkehr auf opurfreien Brahnen 2. Abschnitt. Wien u. Leipzig 1942
- 5 — Tavşanoğlu Faik : Belgrad ormanı yol şebekesi ve bu ormanda rasyonel nakliyat şekilleri. İstanbul 1944

1) Yıllık amortismanlar, her yılın başında geri kalan sermayenin faizini r den çıkarmakla elde edilir. Yani her sene r nin faiz şeklinde ödenmeyen kısmı, amortisman olarak ödenecektir.