

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

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



SERİ A. CİLT II. SAYI I. • SÉRIE A. TOME II. FASCICULE I. 1952

BELGRAD ORMANI YOL ŞEBEKESİ VE BU ORMANDA RASYONEL NAKLİYAT ŞEKİLLERİ *)

A. Belgrad Ormanının Genel Tavsifi

Türkiye sınırları dışında dahi tanılan Belgrad Ormanı, Karadeniz Boğazının batısında (almanca metin, harta : 1) ve «Trakya Müstevisi» denilen eski bir erozyon müstevisinin üzerinde bulunmaktadır. Belgrad ormanının kapladığı sahanın en yüksek noktasının rakımı 230 m. olup, bu nokta ormanın kuzey kısmındaki geniş ve takriben 200 m. yüksekliğinde bir sırt (Su Ayrım Hattı) üzerinde bulunmaktadır. Trakya Müstevisi bu sırttan itibaren kuzeye doğru sert, fakat güneye doğru hafif bir meyille inmekte, batıda Stranca Ormanları arazisine uzanmakta ve doğuda Karadeniz Boğazını aşarak Kocaeli yarım adasına doğru ilerlemektedir.

Belgrad ormanının jeolojik temeli esas itibariyle devon şistleri ve grauwacke'lerden teşekkül etmektedir. Bunlar üzerinde, toprak teşkili itibariyle, bilhassa mühim olan ve neojen teressübattan ibaret, muhtelif kâınlıkta ve ziyadesiyle değişen petrografik formasyondan oluşmuş bir örtü bulunmaktadır.

Belgrad ormanı mutedil, fakat yazın kurak olan bir iklime maliktir. Bu muhite en fazla yağmur sonbaharda kısa doğru ve kışın düşmektedir.

Belgrad ormanı bir devlet ormanı olup 1937 tarihli amenajman plânına nazaran 4987,30 hektar genişliğindedir. Bu alanın 97,70 hektarı tarla, çayır ve işlenmemiş arazi, 39,15 hektarı bentlerin su sahaları ve 4850,45 hektarı hakikî manâda ormandır.

Belgrad ormanı yapraklı ağaçlardan ve daha ziyade meşe - kestane ve kayın meşçerelerinden teşekkül etmekte (almanca metin, harta : 2) ; kısmen kuru, kısmen de mürekkep baltalık halinde işletilmektedir. Kuru işletmesinde seçme ormanı sistemi hakimdir. 1937 tarihli İşletme plânında, mürekkep baltalık ve baltalık halinde işletilen sahaların, uygun silvikültür tedbirleriyle tedricî olarak koruya çevrilmesi esasî gözetilmiştir. Ormanda

*) Dr. İng. Faik Tavşanoğlu: Belgrad Ormanı Yol Şebekesi Ve Bu Ormanda Rasyonel Nakliyat Şekilleri, İstanbul, 1944.

yıllık kesim miktarı ¹⁾ 692 m³. sanayi odunu ve 221000 ster mahrukat odunudur.

Seyrüsefer durumu, ormanın Karadeniz boğazında, 5 Km. mesafedeki Büyükdereye ve Haliçde, 15 Km. mesafedeki Eyübe iyi yollarla bağlı bulunması itibariyle müsaittir.

B. Belgrad ormanının ekonomik ve kültürel önemi

Belgrad ormanının ekonomik ve kültürel önemi büyüktür. Bu önem birbirine bağlı muhtelif fonksiyonlarla ifadesini bulmaktadır. Ormanın, İstanbul şehrinin su ihtiyacının mühim bir kısmını karşılayan bir menba mıntıkası olarak, bilhassa su ekonomisi bakımından olan fonksiyonu mütebarizdir. Orman mıntıkası içinde muhtelif ve eski zamanlardan kalma kaptaj, baraj ve ekvadukt gibi çeşitli vazifeler gören tesisler mevcuttur. Bunun yanında Belgrad ormanı, büyük şehrin sanayi ve mahrukat odunu ihtiyacını karşılamak hususunda da mühim bir kaynak teşkil etmekte olup, ormanın bu fonksiyonu, kendisini şehre bağlayan iyi yol tesisleri sayesinde daha fazla önem kazanmaktadır. Bunların dışında Belgrad ormanı Orman Fakültesinin yanı başında bulunmakta ve Fakültece, ormandan, tatbikat ve tecrübe sahası olarak faydalanılmaktadır. Nihayet Belgrad ormanının, İstanbul şehrinin yanında cazip turistik bir tabiat objesi olduğunu da unutmamak lâzımdır.

Bu itibarla, Belgrad ormanının tedricî olarak silvikültür tedbirleriyle ve her şeyden evvel bakım ve imar yoluyla devamlı hasilât veren iktisadî bir işletme haline getirilmesi çok yerinde ve isabetli bir iş olacaktır. Bakım ve imar işlerini yapmak için, ormana ve ormanın her tarafına nüfuz ederek, onu lâyıkiyle tanımamız icab eder. Bu da diğer işlerle beraber, ormanın şartlarına uygun surette yapılacak yol tesisleri ve bunların teşkil ettiği bir yol şebekesi ve ormanda tatbik edilecek rasyonel bir nakliyat ile mümkün olabilecektir. Bu yollarla, ormanın hasilâtının, hiçbir aksaklığa meydan vermeden, vakit ve zamanında taşınması ve kıymetlendirilmesi sağlanabilecektir.

C. Ormanda mekân düzeni

1937 tarihli amenajman plânında 4987.30 hektar kadar olan orman alanı, dere ve sırt gibi bütün tabii hatlardan istifade etmek suretile, 120 bölmeye ayrılmıştır. Bu suretle bazı bölmelerin genişlikleri 50 hektarın da aşağısına düşmüştür. Fakat ormanı bu kadar fazla sayıda bölmelere ayır-

¹⁾ Bu ormanda hemen yalnız temizleme ve bakım kesimleri bahis mevzuudur.

mak suretile entansif bir işletmeye doğru gitmek istenilmekte acele edilmiştir. Çünkü orman, 1937 senesine kadar, ekstansif bir şekilde işletilmiş olduğu gibi, amenajman plânında da bunun muhafaza ormanı karakterinde olduğu tebarüz ettirilmiştir. Bu itibarla ormanın bu günkü vaziyetile, ileride, gelişerek intensiv bir işletme haline geldikten sonraki durumu arasında bir intikal devresi tesis etmek lâzım gelir. Belgrad ormanında bu cihet, bu mesainin müellifince, sadece 25 bölmeyi ihtiva eden bir m e k â n b ö l ü m ü ile (Almanca metin, Harta: 2) mümkün görülmektedir. Bunun için bölme hatları olarak, bir taraftan ormanda mevcut olan, ormanı genişliğine bölen ve 1. derece yol olarak yol şebekesi içine alınmış olan esas yollar; diğer taraftan kuzey - güney, yahut kuzey batı - güney doğu, veyahut kuzey doğu - güney batı (hakim rüzgâr istikameti) istikametinde seyreden esas dere hatları ve bunların Su Ayrım hattına kadar uzantıları seçilmiştir. Bu derelerden bazıları boyunca halen toprak yollar seyretmekte olduğu gibi; yol şebekesinin ikmalî ile bütün bu dereler boyunca toprak yollar (2. derece yol olarak) seyredeceklerdir. Sırtlar üzerinde halen seyretmekte olan toprak yollar münhasıran bölme hatları olarak kullanılacaktır.

Ormanın bu suretle bölmelere ayrılması sayesinde hem ökojik ve hem de silvikültür şartları yeter ölçüde hesaba katılmış olmakla kalmıyacak, aynı zamanda ormanın idare ve işletmesi mühim nisbette basitleşmiş ve kolaylaşmış olacaktır.

Buna göre, her esas derenin iki yamacı, bir tabii nakliyat mıntıkası teşkil etmektedir. Yani bir derenin iki yamacının kesim neticeleri aynı yoldan nakledilecek demektir.

D. Yol şebekesi

a) Yol şebekesinin kurulması:

Belgrad ormanının arazi şekli, jeolojisi, iklimi, vüs'at ve işletme tarzı gibi hususiyetleri yalnız yer ve önemlerine göre sınıflandırılmış yollar ve bu yolların teşkil ettiği bir yol sistemi, diğer bir deyimle, yol şebekesinin kurulmasına müsait görülmektedir.

Belgrad ormanında yol şebekesinin kurulmasında:

1 — Yol güzergâhları ormanın işletmeye açılmasını tam bir surette mümkün kılacak şekilde seçilmişlerdir. Bu maksatla güzergâh olarak, yüksek su seviyesi üstünde kalmak şartıyla, en derin dere hatları seçilmişlerdir.

2 — Bir taraftan ormanda muhtelif derecedeki yolların birbirile; diğer taraftan bu yolların teşkil ettiği yol şebekesinin pazarlara ve istihlâk yerlerine kadar uzanan umumî yollarla, inşaat ve nakliyat tekniği bakımından mühim olan irtibatları sağlanmıştır.

Buna göre Belgrad ormanında yol şebekesinin kurulması için, önce ormanda mevcut olan yollar tetkik edilerek, bunlardan yol şebekesi için uygun olan dere yolları veya bunların kısımları yol şebekesi içine ithal edilmiştir (Almanca metin, Harta: 3).

3 — Bölme hatlarının istikametleri mümkün mertebe nakliyat istikametine yaklaşmıştır.

Belgrad ormanında bu cihet, bölme hatları, 2. derece yollara muntabık (dereler içinde); yahut aynı derece yollara hemen paralel (sırtlar üzerinde) olduklarından kolayca mümkün olabilmektedir. (her derenin iki yamacı bir tabii nakliyat mıntakası teşkil etmektedir).

Görülüyorki Belgrad ormanında yol şebekesinin kurulmasında, ilk defa işletmeye açılacak bir ormanda olduğu gibi hareket etmek zaruretile karşılaşılmamıştır. Burada daha ziyade mevcut yolların sistemleştirilmesi ve tamamlanması bahis konusu olmuştur. Buna nazaran yol şebekesi:

1. Derece yollar (şosalar):

1. Bahçeköy (Sarıtopraktan itibaren) —Kurtkemer— Kemberburgaz yolu: Bu yol halen mevcut olan ve ormanı Kuzey ve Güney mıntıklarına ayıran 11000 m. uzunluğundaki geniş toprak yol olup şosa olarak tamamlanacaktır. Bu yol, kuzey orman mıntakasını bir taraftan Kemberburgaz-İstanbul şosasına, diğer taraftan Bentler - Büyükdere şosasına bağlamaktadır.

2. Bahçeköy - Kemberburgaz şosası: 8000 m. uzunluğunda olan bu yol, Güney orman mıntikasında seyreden oldukça yeni bir şosa olarak mevcut bulunmaktadır. Bu şosa ormanın Güney kısmını bir taraftan Kemberburgaz - İstanbul şosasına, diğer taraftan Bentler - Büyükdere şosasına bağlamaktadır.

2. derece yollar (toprak araba yolları)

Bu yollar evvelkilerden ayrılarak ormandaki esas dereler içine nüfuz etmektedirler. Bunlar:

1. Ormanda halen mevcut olan Komürcübent, Ayvatbendi, Ortadere ve Bakraçdere yollarıdır. Bu yolların toplam uzunlukları 11100 m. ye balığ olmaktadır.

2. Mevcut olmayan yolların güzergâhları: Balabandere, Topuzlubent, Validebendi, Mahmutbendi, Kahvederesi, Büyükbentderesi, Kirazlıbentderesidir. Bu güzergâhların toplam uzunlukları 23500 m. tutmaktadır.

3. Derece yollar (sürütme yolları)

Ormanda mevcut olmayıp yeniden yapılması icab eden bu sınıf yolların güzergâhları, mevcut 2. derece yollar ve mevcut olmayan aynı sınıftaki yolların güzergâhlarından ayrılarak talî derelere nüfuz etmektedirler. Bu güzergâhların toplam uzunlukları 40000 m. yi bulmaktadır.

b) Muhtelif derecedeki yollar için konstruktif şartlar:

1. Derece yollar için:

Bahçeköy (Sarıtopraktan itibaren) —Kurtkemer— Kemerburgaz yolu (Almanca metin, Resim: 1) ile verilen enine profile göre şosa olarak yapılacaktır. Bu yol üzerinde motorlu vasıtalarla nakliyat yapılacağından, kavisler için minimal yarıçap 150 m., maksimal meyil % 8 dir. Bu yol boyunca (Almanca metin, Resim: 4) ile verilen boyuna profile göre dört ahşap köprü ve (Almanca metin, Resim: 9) ile verilen enine profile göre on menfez inşa edilecektir.

2. Derece yollar için:

1. Ormanda halen mevcut bulunan bu sınıftaki yollar (Almanca metin Resim: 2) ile verilen enine profile göre islah edilecektir.

2. Mevcut olmayan bu derecedeki yollar (Almanca metin, Resim: 2) ile verilen enine profile göre yeniden yapılacaktır. Bu yollar için minimal kavis yarıçapı 30 m.; maksimal meyil % 10 dur.

3. Derece yollar için:

Bu yollar (Almanca metin, Resim: 3) ile verilen enine profile göre inşa edilecektir. Kavisler için minimal yarıçap 30 m.; maksimal meyil % 12 dir.

E. Genel proje inşaat masrafları¹⁾

1. Derece yollar için:

4 ahşap köprü ve 10 beton boru menfez dahil olduğu halde 11000 m. uzunluğundaki yolun yapım masrafı 153120,00 T.L. olup beher metre uzunluğa 13,92 T.L. isabet etmektedir.

2. Derece yollar için:

1. Mevcut olup islah edilerek 11100 m uzunluğundaki toprak yolların yapım masrafı 29637,00 T.L. olup beher metre uzunluğa 2,67 T.L. isabet etmektedir.

2. Yeniden yapılacak 23500 m. uzunluğundaki toprak yolların yapım masrafı 108335,00 T.L. olup 1 m. uzunluğa 4,61 T.L. isabet etmektedir.

3. Derece yollar için:

40000 m. uzunluğundaki sürütme yollarının yapım masrafı 92000,00 T.L. olup 1 m. uzunluğa 2,30 T.L. isabet etmektedir.

1) Fiat ve ücretler 1941 senesi rayiçlerine göre dir.

Toplam yapım masrafları:

Belgrad ormanı yol şebekesi için genel proje inşaat masraflarının toplamı 383092,00 T.L. dir.

F. İnşaat plânı

İnşaat plânına nazaran Belgrad ormanında yol şebekesinin inşası 10 sene tamamlanacaktır. Şu halde yıllık inşaat sermayesi 38309,20 T.L. tutmaktadır.

İnşaat plânı

Derecesi	Geniş.	Uzunluğu	mt.fi	Yapıla. Sene	Yap.mik. m. sm.	İnşa. sermaye T.L. K.
1. derece yollar (şose)	4.00	11000	13,92	1. Sene	2752 10	38309 23
				2 »	2752 10	38309 23
				3 »	2752 10	38309 23
				4 »	2743 70	38192 31
					<u>11000 00</u>	<u>153120 00</u>
İslâh edilecek mevcut II. derece yollar (toprak)	3.00	11100	2,67	4. Sene	43 78	116 89
				5 »	11056 22	29520 11
					<u>11100 00</u>	<u>29637 00</u>
Yeniden inşa edilecek II. derece yollar (toprak)	3.00	23500	4,61	5. Sene	1906 52	8789 06
				6 »	8310 02	38309 19
				7 »	8310 02	38309 19
				8 »	4973 44	22927 56
					<u>23500 00</u>	<u>108335 00</u>
Yeniden inşa edilecek III. derece yollar (toprak)	2,00	40000	2,30	8. Sene	6687 66	15381 62
				9 »	16656 17	38309 19
				10 »	16656 17	38309 19
					<u>40000 00</u>	<u>92000 00</u>

$153120,00 + 29637,00 + 108335,00 + 92000,00 = 383092,00$ T.L. (10 sene zarfında yatırılacak sermaye)

$383\ 092, 00/10 = 38309,20$ T.L. (1 sene zarfında yatırılacak sermaye)

G. Nakliyat masrafları

Belgrad Ormanı devamlı olarak işletilecek bir Devlet Ormanı olduğundan, ormanda yol şebekesinin kurulması ve yolların inşalarının sistematik bir tarzda ilerlemesile ortaya çıkacak nakil masraflarının hesabında, sade-

ce yol tesislerine yatırılan sermayenin faizi (amortisman hesap etmeden) göz önünde tutulmuştur. Şu halde inşaat plânına nazaran birinci inşaat senesinde yatırılan sermaye B_1 ve müteakip senelerdeki B_2, B_3, \dots, B_n ve faiz yüzdesi p ile gösterilirse, bu sermayelere ait faiz miktarları:

$$Z_1 = B_1 \cdot 0,0 p \quad ; \quad Z_2 = B_2 \cdot 0,0 p \quad ; \quad \dots \quad , \quad Z_n = B_n \cdot 0,0 p \text{ olur.}$$

Kezalik KB ile yol tesislerinin yıllık işletme masrafları (yükleme, boşaltma masrafları, taşıt vasıtalarının ücretleri ve yol tesislerinin bakım masrafları¹⁾) ve E ile m^3 olarak yıllık taşınan miktar ve Km. ile ortalama nakil mesafesi anlaşıldığı takdirde, ilk ve müteakip senelerdeki nakil masrafları 1 m^3 ve 1 Km. için :

$$K_{t_1} = \frac{KB + Z_1}{E \cdot Km.} \quad , \quad K_{t_2} = \frac{KB + Z_2}{E \cdot Km.} \quad , \quad \dots \quad , \quad K_{t_n} = \frac{KB + Z_n}{E \cdot Km.}$$

Buna göre:

$$Z_1 = 38309,20 \times 0,03 = 1149,28$$

$$K_{t_1} = \frac{KB + Z_1}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 1149,28}{4882 \times 3} = \frac{43629,28}{14646} = 2,98 \text{ T.L.}$$

$$Z_2 = 76618,40 \times 0,03 = 2298,55$$

$$K_{t_2} = \frac{KB + Z_2}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 2298,55}{4882 \times 3} = \frac{44778,55}{14646} = 3,06 \text{ T.L.}$$

$$Z_3 = 114927,60 \times 0,03 = 3447,83$$

$$K_{t_3} = \frac{KB + Z_3}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 3447,83}{4882 \times 3} = \frac{45927,83}{14646} = 3,14 \text{ T.L.}$$

$$Z_4 = 153236,80 \times 0,03 = 4597,11$$

$$K_{t_4} = \frac{KB + Z_4}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 4597,11}{4882 \times 3} = \frac{47077,11}{14646} = 3,21 \text{ T.L.}$$

$$Z_5 = 191546,00 \times 0,03 = 5746,38$$

$$K_{t_5} = \frac{KB + Z_5}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 5746,38}{4882 \times 3} = \frac{48226,38}{14646} = 3,29 \text{ T.L.}$$

¹⁾ Yol tesislerine ait bakım masraflarının hesabında, mevcut ve halen istifade edilmekte olan toprak yolların maksada uygun bir şekilde islah ve ikmaline kadar, sık sık tamir edilmeleri icab edeceğinden, birinci inşaat senesinden itibaren, ikmal veya islahatın sonra yapılacak masraflar aynen hesaba katılmıştır. Şu halde bu masraflar:

1. Mevcut 11000 m. uzunluğundaki 1. derece yol olarak ikmal edilecek toprak yollar,

2. Mevcut 11100 m. uzunluğundaki 2. derece yol olarak islah edilecek toprak yollar,

3. 23500 m. uzunluğundaki 2. derece yol olarak yapılacak toprak yollar,

4. 40000 m. uzunluğunda ve 3. derece yol olarak yeniden yapılacak toprak yollar (sürütme yolları) için hesap edilmiştir.

$$Z_6 = 229855,20 \times 0,03 = 6895,66$$

$$K_{f_6} = \frac{KB + Z_6}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 6895,66}{4882 \times 3} = \frac{49375,66}{14646} = 3,37 \text{ T.L.}$$

$$Z_7 = 268164,40 \times 0,03 = 8044,93$$

$$K_{f_7} = \frac{KB + Z_7}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 8044,93}{4882 \times 3} = \frac{50524,93}{14646} = 3,45 \text{ T.L.}$$

$$Z_8 = 306473,60 \times 0,03 = 9194,21$$

$$K_{f_8} = \frac{KB + Z_8}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 9194,21}{4882 \times 3} = \frac{51674,21}{14646} = 3,53 \text{ T.L.}$$

$$Z_9 = 344782,80 \times 0,03 = 10343,48$$

$$K_{f_9} = \frac{KB + Z_9}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 10343,48}{4882 \times 3} = \frac{52823,48}{14646} = 3,61 \text{ T.L.}$$

$$Z_{10} = 383092,00 \times 0,03 = 11492,76$$

$$K_{f_{10}} = \frac{KB + Z_{10}}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 11492,76}{4882 \times 3} = \frac{53972,76}{14646} = 3,69 \text{ T.L.}$$

H. Belgrad ormanında rasyonel nakliyat şekilleri

Belgrad ormanında yol şebekesinin kurulmasıyla yapılacak plânlı ve rasyonel bir nakliyat için:

- Yol şebekesine sıkı bir surette bağlı olan istif ve depo yerlerini hazırlamak ;
- Nakliyat mevsimini tesbit etmek; ve nihayet,
- Esas nakliyat şekillerini düzenlemek lâzımdır.

a) İstif ve depo yerlerini hazırlamak

1. İstif yerleri:

Belgrad ormanında istif yerleri olarak esas itibariyle her tabii nakil mıntakasının nihayetinde, yani 2. derece yolların 1. derece yollarla (şosa- lar) birleştiği yerlerin hemen yakınında olmak ve yüksek su seviyesi üstünde kalmak suretile müsait ve düzce yerler seçilmiştir. Bunların sayıları 15 kadardır (Almanca metin, Harta: 3). İstif yerlerinin sayıları ilerdeki ihtiyaca göre artırılabilir gibi, azaltılabilir de. Bu cihet tabiatile esas prensibi değiştirmeyecektir.

2. Depo yerleri:

Belgrad ormanında depo yerlerinin tesbitinde şu şekilde hareket edilmiştir:

Arazinin seyrine göre, hasılâtı (2. derece yollar vasıtasıyla) aynı şosa

ile nakledilecek bölmeler için bir depo yeri göz önünde tutulmuştur. Bunlar bugün mevcut olan Bahçeköy ve Kurtkemerli depolarıyla yeniden tesis edilecek Kemerburgaz depolarıdır (Almanca metin, Harta: 3).

b) Nakliyat mevsiminin tesbiti

Memleketimizde umumiyetle kış kesimi tatbik edilmekte ve Belgrad ormanı muhiti kışa doğru, kışın ve ilkbaharda fazla yağışlı olduğundan, ormanda nakliyat 3. ve 2. derecedeki toprak yollar üzerinde yaz esnasında, yani sonbaharda yağmurların başlamasına kadar yapılarak, ormandan elde edilecek her nevi hasılat şosalar üzerindeki depolara taşınmış olacaktır. Binaenaleyh Belgrad ormanında nakliyat mevsimi esas itibarıyla yazdır.

c) Belgrad ormanında esas nakliyat şekilleri:

1. Bölmeden çıkarma işleri:

Belgrad ormanında toprağı ve ormanı koruyucu bir bölmeden çıkarma için evvelemerde kalifiye orman işçilerinin yetiştirilmesi; yapılması ve tamiri işletmede ve civarında doğrudan doğruya mümkün olan âletlerin seçilmesi tavsiye edilmiştir. Bu âletlerin intihabında, bunların kolay olarak kullanılması ciheti de göz önünde tutulmuştur. Bunlar orman çapaları, döndürme veya çevirme çengelleri, adi sürütme zinciri, sürütme çengeli, sürütme konisi, sürütme oku ve sürütme nalıdır.

2. Nakliyat:

3. derece yollar üzerinde taşıma, yukarıda sayılan âletlerin yardımıyla ve hayvanlarla sürütme suretile olacaktır. Bu takdirde 3. derece yollar üzerinde taşıma, bölmelerdeki çıkarma işlerinin bir devamı olacaktır. Böylece yol şebekesini teşkil eden yollar üzerinde, nakliyat şekli kısa mesafeler içinde değişmeyecek ve bu yüzden olan zaman israfı önlenecektir.

2. derece yollar ve şosalar üzerindeki nakliyat muhitte kullanılmakta olan 4 tekerlekli, arka ve ön dingilleri arasındaki mesafe kabili tanzim olan at, öküz veya manda arabalarıyla yapılacaktır.

Bu sonuncular üzerindeki nakliyatta, ilerisi için yol tesislerinin korunması, nakil vasıtalarının randımanlarının artırılması bakımından, hayvanla çekilen fakat lâstik elektrikli olan arabalar veyahut doğrudan doğruya motorlu vasıtalar düşünülebilir.

Faydalanan literatürün başlıcaları

- 1 — Faber - Doldt: Waldstrassenbau, Karlsruhe 1932.
- 2 — Hauska Leo: Waldeisenbahnbau und Feldbahnen. Wien und Leipzig 1937.

BELGRAD ORMANI YOL ŞEBEKESİ

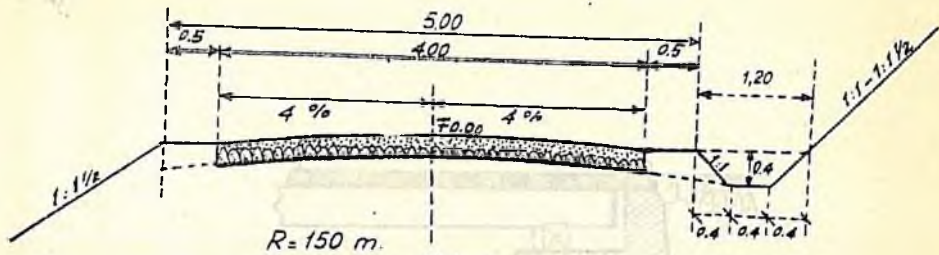


Abb. 1.

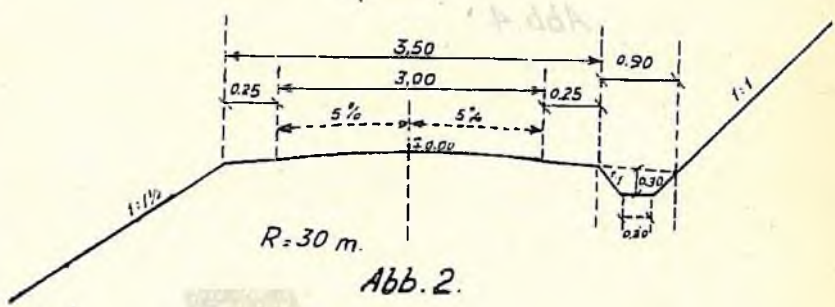


Abb. 2.

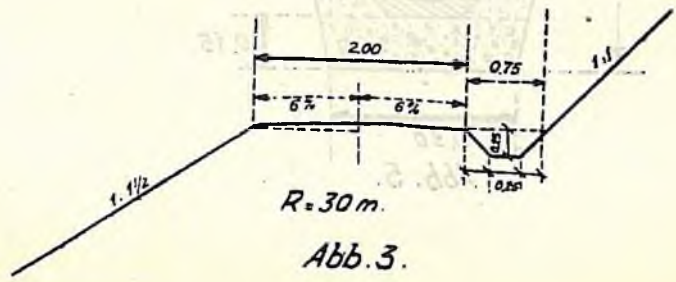


Abb. 3.

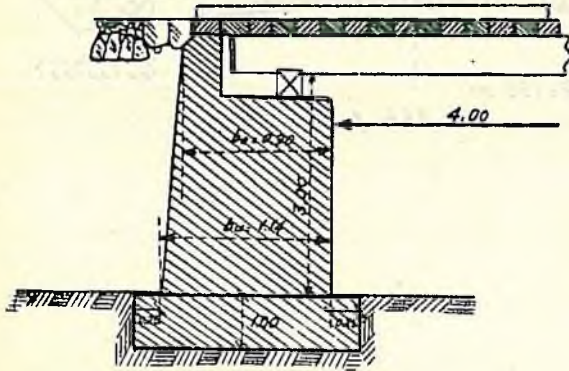


Abb. 4

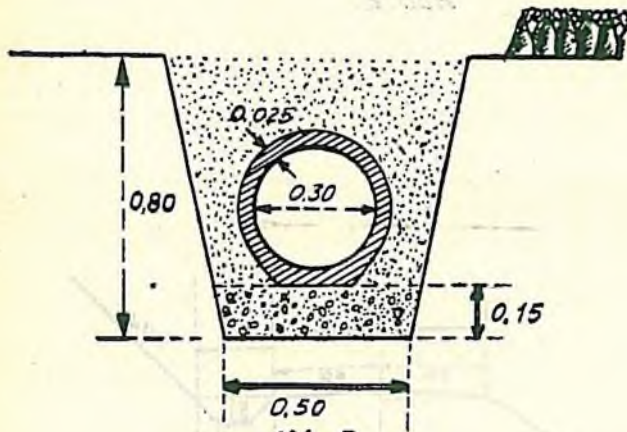


Abb. 5.

KARA DENİZ

**BEĞRİAD
ORFMANI**

ONAN
FAKÜLTESİ

Büyükdere

Yanıköy

Beykoz

Karte : 1

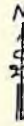
Alibey p.

Kağıthane Deresi

Eyüp

ÜSKÜDAR

KADIKÖY



**MİKYAS
1/200.000**

MARMARA DENİZİ

H. ÖZÇELİK

ADALAR

DAS WEGENETZ DES BELGRADER WALDES UND SEINE RATIONELLE BRIGUNGSFORMEN *)

A. Allgemeine Beschreibung des Belgrader Waldes.

Der auch über die Grenzen der Türkei bekannte Belgrader Wald liegt westlich vom Bosphorus (Karte: 1) auf dem Rücken einer alten Erosionsflaeche, der sog. Thrakischen Rumpflaeche. Die höchste Erhebung erreicht etwa 230 m. und befindet sich im nördlichen Teil des Belgrader Waldes auf einem breiten ca. 200 m. hohen Rücken (die Nordwasserscheide). Von diesem Rücken faellt die Rumpflaeche gegen Norden steil, gegen Süden aber sanft ab. Westlich setzt sie sich in das Gebiet der Stranca Waldungen und östlich, jenseits des Bosphorus, in das Bithynische Gebiet fort.

Der Geologische Untergrund des Belgrader Waldes besteht aus devonischen Tonschiefern und Grauwacken. Auf diesen liegt eine für die Bodenbildung besonders wichtige Decke von neogenen Ablagerungen verschiedener Mächtigkeit und mannigfaltiger petrographischer Ausbildung.

Das Klima des Belgrader Waldes ist maessig warm, semihumid, mit überwiegendem Regenfall im Spaetherbst und Winter.

Der Belgrader Wald ist ein Staatsforst und hat nach dem Wirtschaftsplan von 1937 4987,30 ha. Gesamtflaeche. Davon sind 97,70 ha. Acker - Wiesen - und unbebautes Gelaende, 39,15 Wasserflaechen der Talsperren, 4850,45 ha. Holzbodenflaeche im eigentlichen Sinne des Wortes.

Die Bestockung besteht aus Laubholz, vornemlich Eichen - Edelkastanien - und Buchenbestaenden (Karte: 2), die teils als Hochwald, teils als Mittel - und Niederwald bewirtschaftet werden. In der Hochwaldbetriebsklasse herrscht das Plenterbetriebssystem vor. Die Mittel - und Niederwaldflaechen sollen nach dem im Plan von 1937 vorgesehenen Wirtschaftsziel im Wege entsprechender waldbaulichen Massnahmen allmaechlich in

*) Dr. Ing. Faik Tavşanoğlu: Belgrad Ormanı Yol Şebekesi Ve Bu Ormanda Rasyonel Nakliyat Şekilleri, İstanbul 1944.

Hochwald überführt werden. Der Hiebssatz¹⁾ sieht jährlich 692 fm. Nutzholz und 221000 rm. Brunnholz vor.

Die Verkehrslage ist infolge einer guten Strassenverbindung mit dem etwa 5 km. entfernten Ort Büyükdere am Bosphorus und mit dem etwa 15 km. entfernten Bezirk Eyüb am Goldenen Horn als sehr günstig zu bezeichnen.

B. Die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung des Belgrader Waldes.

Der Belgrader Wald hat eine erhebliche wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung, die durch die Verbindung verschiedenartiger Funktionen zum Ausdruck kommt. Besonders hervorzuheben ist seine wasserwirtschaftliche Funktion, als Quellengebiet der Wasserversorgung von İstanbul. Innerhalb seines Gebietes liegen zahlreiche wasserbauliche Anlagen aus verschiedenen zum Teil weit zurückliegenden Zeiten: Talsperren, Quellenfassungen, Aequadukte, deren Aufgabe es ist, das zur Versorgung der Grossstadt geeignete Wasser aufzufangen, zu sammeln und weiterzubiten. Daneben ist der Wald eine wichtige Rohstoffquelle für die Nutz- und Brennholzversorgung der Weltstadt, eine Funktion, der schon durch seine günstige Verkehrslage erhebliche Bedeutung zu kommt. Ausserdem dient der Belgrader Wald als Lehr- und Versuchsrevier der forstlichen Fakultät, deren Anlagen und Gebäude ihm unmittelbar anliegen. Endlich ist der Belgrader Wald ein herrliches, touristisches Naturobjekt bei der Weltstadt İstanbul.

Er muss daher durch waldbauliche Massnahmen und vor allem durch Erziehung und Pflege allmählich in einen nachhaltig-ertragsfähigen Wirtschaftsbetrieb überführt werden. Um dies zu erreichen, muss man in den Wald und dessen einzelne Teile eindringen. Das kann wieder nur durch die dem Wesen des Waldes entsprechenden Wegeanlagen und ein aus diesen bestehendes Wegenetz sowie durch rationelle Bringungsformen im Walde ermöglicht werden, wo durch auch die Erzeugnisse des Waldes klaglos und in der richtigen Zeit zu befördern sind.

C. Rauemliche Ordnung.

In dem Wirtschaftsplan von 1937 ist die Waldfläche von 4987,30 ha. durch die Verwendung aller Tal- und Rücklinien in 120 Abteilungen eingeteilt. Damit sind die Grössen der Flächen mancher Abteilungen unter 50 ha. herabgedrückt. Bei dieser Einteilung hat man nach einer Intensivie-

¹⁾ Es handelt sich hier fast ausschliesslich um Reinigungs und Saeuberungshiebe.

rung gestrebt, die aber in diesem Falle nicht als entsprechend bezeichnet werden kann. Denn der Wald wurde bis zum Jahre 1937 ausschliesslich extensiv bewirtschaftet und hat im Wirtschaftsplan seinen Schutzwaldkarakter erhalten. Daher ist es notwendig, zwischen dem jetzigen Zustand und jenem einer strengen Intensivierung einen Übergangszustand einschalten. Dies ist im Belgrader Wald durch das von Verfasser vorgeschlagene nur 25 Abteilungen umfassende Einteilungnetz (Karte: 2), in weitem Masse möglich. Als Einteilungslinien sind einerseits die schon vorhandenen und den Wald durchquerenden Hauptwege, die in das Wegenetz als Wege 1. ter Ordnung aufgenommen wurden, und andererseits die in den Richtungen von Nord - Süd oder Nordwest-Südost bzw. Nordost - Südwest (Sturmrichtung) verlaufenden Haupttaeler und deren Verlaengerungen hinauf bis zum Nord - Wasserscheide gewaehlt werden. Durch diese Taeler ziehen entweder schon heute alte Erdwege, oder sie werden nach dem Ausbau des Wegenetzes (als Wege 2.ter Ordnung daselbst verlaufen. Auf manchen Rücken verlaufen schon zur Zeit Erdwege, die alle als Einteilungslinien zur Verwendung kommen.

Durch diese Einteilung ist sowohl den ökologischen als auch den waldbaulichen Verhaeltnissen genügend Rechnung getragen und zugleich die Verwaltung und die Bewirtschaftung wesentlich vereinfacht und erleichtert worden.

Nach ihr bilden die beiden Haenge eines jeden Haupttales ein natürliches Bringungsgebiet, d.h. die Brinnung der Schlagergebnisse der beiden Haenge eines jeden Haupttales wird auf dem gleichen Wege erfolgen.

D. Das Wegenetz.

a) Die Wegenetzlung

Die Gegebenheiten des Belgrader Waldes, wie Terrainform, Geologie, Klima, Grösse und die Betriebsart lassen nur eine Art der Bringungsanlagen zu, nämlich die verschieden geordneten Wege und das von diesen gebildete Wegesystem, das Wegenetz.

Bei der Wegenetzlegung im Belgrader Walde wurden folgende Grundsätze beachtet:

1. Dass die Trassen eine vollkommene Aufschliessung des Waldgebietes ermöglichen, und dass sie zu diesem Zwecke tiefe, aber doch hochwasserfreie Tallinien bilden.

2. Dass sowohl bautechnisch wie auch transporttechnisch die wichtige Verbindung verschieden geordneter Wege miteinander, und des von diesen gebildeten Wegenetzes mit öffentlichen Strassen, die auf die Handelsplätze und Konsumorte führen, ermöglicht wird.

Nach diesen Grundsätzen für die Wegenetzlegung wurden, wie schon bemerkt, zuerst die im Walde bereits vorhandenen Wege studiert und von diesen die für das Wegenetz geeigneten Talwege oder Teile derselben in das Wegenetz aufgenommen. (Karte: 3).

3. Dass die Richtung der Einteilungslinien sich der Transportrichtung möglichst naehere.

Dies war durch das vom Verfasser vorgeschlagene Einteilungsnetz soweit möglich, als die Einteilungslinien in den Tälern mit den Wege 2. ter Ordnung zusammenfielen und auf den Rücken fast parallel zu den Wegen gleicher Ordnung verliefen. Beide Haenge eines jeden Tales bilden ein natürliches Liefergebiet.

Daraus ist zu ersehen, dass es bei der Wegenetzlegung im Belgrader Walde nicht notwendig war, so vorzugehen, wie in einem gänzlich unaufgeschlossenem Walde. Es handelte sich hier vielmehr um die Systematisierung und Ergaenzung der vorhandenen Wege.

Das Wegenetz besteht demnach aus den:

Wege 1. ter Ordnung (Strassen)

1. Der Weg Bahçeköy (von Sarıtoprak ab) Kurtkemerli-Kemberburgaz: Dies ist der bereits vorhandene 11000 m. lange Erdweg und ist als Strasse auszubauen. Er verbindet das nördliche Waldgebiet einerseits mit der Strasse Kemberburgaz - İstanbul, andererseits mit jener Bendler - Büyükdere.

2. Die Strasse Bahçeköy - Kemberburgaz: sie ist 8000 m. lang und als neugebaute Strasse bereits vorhanden. Sie verbindet das südliche Waldgebiet einerseits mit der Strasse Kemberburgaz - İstanbul, andererseits mit jener Bendler - Büyükdere.

Wege 2. ter Ordnung (Erdwege)

Diese gehen von den vorgenannten ab und dringen in die Haupttäler des Waldgebietes ein. Es sind.

1. Die im Walde bereits vorhandenen Wege: Kömürçübend, Ayvatdere, Ortadere, Bakraçdere. Ihre Gesamtlänge betraegt 11100 m.

2. Die Trassen der nicht vorhandenen Wege: Balabandere, Topuzlubend, Validebendi, Mahmutbendi, Kahvederesi, Büyükbend - deresi, Kirazlıbend - deresi. Ihre Gesamtlänge betraegt 23500 m.

Wege 3. ter Ordnung (Erdschleifwege)

Die Trassen der im Walde überhaupt nicht vorhandenen und daher neuzubauenden Wege dieser Ordnung gehen wieder von den Wegen und Trassen 2. Ordnung ab und dringen in die Seitentäler ein. Ihre Gesamtlänge betraegt 40000 m.

b) Konstruktionsbedingungen der verschieden geordneter Wege:

Für Wege 1. ter Ordnung

Der Weg Bahçeköy (von Sarıtoprak ab) - Kurtkemerli - Kemerburgaz ist nach mit (Abb. 1) gegebenem Querprofil als Strasse auszubauen. Kraftwagenverkehr vorgesehen, daher ist der Krümmungsradius 150 m. Maximalgefälle 8 %.

Auf diesem Weg sind nach mit (Abb. 4) gegebenen Laengsprofil 4 Holzbrücken und nach mit (Abb. 9) gegebenem Querprofil zehn Durchlässe zu bauen.

Für Wege 2. ter Ordnung

1. Die im Walde bereits vorhandenen Erdwege dieser Ordnung sind nach mit (Abb. 2) gegebenem Querprofil zu verbessern.

Die nicht vorhandenen Wege dieser Ordnung sind nach mit (Abb. 2) gegebenem Querprofil zu bauen. Der Krümmungsradius 30,00 m., Maximalgefälle 10 %.

Wege 3. ter Ordnung

Sie sind nach mit (Abb. 3) gegebenem Querprofil zu bauen. Krümmungsradius ebenfalls 30 m., Maximalgefälle 12 %.

E. Die Baukosten nach dem generellen Kostenvoranschlag ¹⁾

Für Wege 1. ter Ordnung

Einschliesslich 4 Holzbrücken und 10 Röhrendurchlässen sind die Baukosten für 11000 m. Länge 153120,00 T.L., daher pro lfm. 13,92 T.L.

Für Wege 2. ter Ordnung

1. Die Baukosten der vorhandenen und zu verbessernden Erdwege sind für 11100 m. Länge 29637,00 T.L., pro lfm. 2,67 T.L.,

2. Die Baukosten der neuzubauenden Erdwege sind 108335,00 T.L. pro lfm. 4,61 T.L.

Für Wege 3. ter Ordnung

Die Baukosten der Erdschleifwege sind für 40000 m. 92000,00 T.L. pro lfm. 2,30 Tr. Pd.

Die Gesamtkosten :

Somit beläuft die Gesamtsumme der Baukosten des generell vorgeschlagenen Wegenetzes des Belgrader Waldes auf 383092,00 T.L.

F. Der Bauplan

Nach dem Bauplan wird der Bau des Wegenetzes innerhalb 10 Jahren durchgeführt. Somit beträgt das jährliche Baukapital 38309,20 T.L.

¹⁾ Die Löhne und die Preise sind nach dem Stand vom Jahre 1941 zu verstehen.

Der Bauplan

Ordnung	Breite m.	Laenge m.	Preisfür lfm.	Baujahr	Baulaenge m.sm	Baukapital T.L.	kr.
Wege 1. Ordnung (Gestückte Wege)	4.00	11000	13,92	1. Jahr	2752 10	38309	23
				2 »	2752 10	38309	23
				3 »	2752 10	38309	23
				4 »	2743 70	38192	31
					11000 00	153120	00
die Vorhandenen zu verbessernden	3.00	11000	2,67	4. Jahr	43 78	116	89
				5 »	11056 22	29520	11
Wege 2. Ordnung. (Erdwege)					11100 00	29637	00
die neuzubauenden	3.00	23500	4,61	5. Jahr	1906 52	8789	06
Wege 2. Ordnung. (Erdwege)				6 »	8310 02	38309	19.
				7 »	8310 02	38309	19
				8 »	4973 44	22927	56
					23500 00	108335	00
die neuzubauenden	2,00	40000	2,30	8. Jahr	6687 66	15381	62
Wege 3. Ordnung. (Erdschleifwege)				9 »	16656 17	38309	19
				10 »	16656 17	38309	19
					40000 00	92000	00

153 120,00 + 29637,00 + 108335,00 + 92000,00 = 383092,00
 (der Geldaufwand in 10 Jahren)
 383 092,00/10 = 38309,20 (der Geldaufwand in einem Jahr)

G. Die Transportkosten

Bei der Berechnung der mit der Wegenetzlegung und dem systematischen Ausbau der Wegeanlagen sich ergebenden Transportkosten wurde, da es sich um einem nachhaltig zubewirtschaftenden Staatswald handelt, lediglich die Zinsen des angelegten Baukapitales (keine Amortisation) berücksichtigt. Wenn wir also nach dem Bauplan das in erstem Baujahr angelegte Kapital mit B_1 und die Kapitalien in den nachfolgenden Jahren mit B_2, B_3, \dots, B_n und den Zinsfuß mit p bezeichnen, so sind die Zugehörigen Zinsen:

$$Z_1 = B_1 \cdot 0,0 p \quad , \quad Z_2 = B_2 \cdot 0,0 p \quad , \quad \dots, \quad Z_n = B_n \cdot 0,0 p.$$

Wenn wir weiter mit KB die jährlichen Betriebskosten der Wegeanla-

gen (Be- und Abladekosten, Führwerkslöhne und die Erhaltungskosten der Wegeanlagen¹⁾), mit E die jährlich zu transportierende Holzmenge in fm³ und mit Km. durchschnittliche Entfernung verstehen, so sind die Transportkosten im ersten und nachfolgenden Jahren pro fm³ und Km:

$$K_{t_1} = \frac{KB + Z_1}{E \cdot Km.} \quad K_{t_2} = \frac{KB + Z_2}{E \cdot Km.}, \dots, K_{t_n} = \frac{KB + Z_n}{E \cdot Km.}$$

Also:

$$Z_1 = 38309,20 \times 0,03 = 1149,28$$

$$K_{t_1} = \frac{KB + Z_1}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 1149,28}{4882 \times 3} = \frac{43629,28}{14646} = 2,98 \text{ T.L.}$$

$$Z_2 = 76618,40 \times 0,03 = 2298,55$$

$$K_{t_2} = \frac{KB + Z_2}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 2298,55}{4882 \times 3} = \frac{44778,55}{14646} = 3,06 \text{ T.L.}$$

$$Z_3 = 114927,60 \times 0,03 = 3447,83$$

$$K_{t_3} = \frac{KB + Z_3}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 3447,83}{4882 \times 3} = \frac{45927,83}{14646} = 3,14 \text{ T.L.}$$

$$Z_4 = 153236,80 \times 0,03 = 4597,11$$

$$K_{t_4} = \frac{KB + Z_4}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 4597,11}{4882 \times 3} = \frac{47077,11}{14646} = 3,21 \text{ T.L.}$$

$$Z_5 = 191546,00 \times 0,03 = 5746,38$$

$$K_{t_5} = \frac{KB + Z_5}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 5746,38}{4882 \times 3} = \frac{48226,38}{14646} = 3,29 \text{ T.L.}$$

$$Z_6 = 229855,20 \times 0,03 = 6895,66$$

$$K_{t_6} = \frac{KB + Z_6}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 6895,66}{4882 \times 3} = \frac{49375,66}{14646} = 3,37 \text{ T.L.}$$

$$Z_7 = 268164,40 \times 0,03 = 8044,93$$

$$K_{t_7} = \frac{KB + Z_7}{E \cdot Km.} = \frac{42480 + 8044,93}{4882 \times 3} = \frac{50524,93}{14646} = 3,45 \text{ T.L.}$$

1) Bei der Berechnung der Erhaltungskosten der Wegeanlagen werden, weil die vorhandenen und zur Zeit benutzten Erdwege bis zu ihrem zweckmaessigen Ausbau oder zweckmaessiger Verbesserung intensiver unterhalten werden müssen als nach dem Ausbau oder nach der Verbesserung, schon ab erstem Baujahr soviel Unterhaltungskosten wie nach dem Ausbau oder nach der Verbesserung berücksichtigt. Also:

1 — Der vorhandene 11000 m. lange und als Weg 1-ter Ordnung auszubauende Erdweg,

2 — Die vorhandenen 11100 m. langen und als Wege 2.ter Ordnung zu verbessernden Erdwege,

3 — Die 23500 m. langen und als Wege 2.ter Ordnung neuzubauender Erdwege,

4 — Die 40000 m. langen und als Wege 3.ter Ordnung neuzubauenden Erdwege (Schleifwege)

$$Z_3 \times 306473,60 \times 0,03 = 9194,21$$

$$K_{t.} = \frac{KB + Z_{10}}{E. Km.} = \frac{42480 + 9194,21}{4882 \times 3} = \frac{51674,21}{14646} = 3,53 \text{ T.L.}$$

$$Z_9 = 344782,80 \times 0,03 = 10343,48$$

$$K_{t.} = \frac{KB + Z_9}{E. Km.} = \frac{42480 + 10343,48}{4882 \times 3} = \frac{52823,48}{14646} = 3,61 \text{ T.L.}$$

$$Z_{10} = 383092,00 \times 0,03 = 11492,76$$

$$K_{t.} = \frac{KB + Z_3}{E. Km.} = \frac{42480 + 11492,76}{4882 \times 3} = \frac{53972,76}{14646} = 3,69 \text{ T.L.}$$

H. Die rationellen Bringungsformen im Belgrader Walde

Mit der Wegenetzlegung im Belgrader Walde ist es für eine rationelle und geplante Bringung notwendig:

a) Die mit dem Wegenetz eng verbundener Lager - und Depotplaezte festzulegen,

b) Die Transportzeit festzusetzen und schliesslich,

c) Die eigentlichen Bringungsformen zu studieren.

a) Festlegung der Lager - und Depotplaezte:

1. Die Lagerplaezte:

Sie wurden grundsatzlich am Ende jedes Bringungsgebietes, also bei den Verbindungspunkten der Wege 2. ter Ordnung mit den 1. ter Ordnung (Strassen) an geeigneten und ebenen Stellen hochwasserfrei festgelegt. Es sind im Ganzen 15. (Karte : 3). Sie können nach Bedarf des Betriebes sind oder einzelne such weggelassen werden. Das wird das Grundprinzip vermehrt oder einzelne auch weggelassen werden. Das wird das Grundprinzip nicht aendern.

2. Die Depotplaezte:

Zur Festlegung der Depotplaezte im Belgrader Walde wurde so vorgegangen, dass nach dem Terrainabfall für jene Bringungsgebiete oder für jene Abteilungsgruppen, die ihre Erzeugnisse durch Wege 2. ter Ordnung auf dieselbe Strasse abwerfen, ein Depotplatz vorgesehen wird. Dies sind die Depotplaezte: Bahçeköy, Kurtkemerli (heute vorhanden). Kemberburgaz (Karte: 3).

b) Festsetzung der Transportzeit:

Nach dem in unserem Forstbetrieb allgemein die Winterfaellung angeordnet und die Belgrader Gegend waehrend der Jahreszeiten: Herbst, Winter auch Frühjahr reich an Niederschlaegen ist, muss die Holzbringung auf den Erdwegen 3. und 2. Ordnung im Laufe des Sommers, also bis zu Beginn der Regenzeit erfolgen und die Walderzeugnisse jeder Art müssen

dann auf die Lagerplaetz an den Starssn transportiert worden sein. Die Transportzeit im Belgrader Walde ist also den Sommer.

c) Die eigentlichen Bringungsformen im Belgrader Walde :

1. Das Rückverfahren:

Für ein boden- und waldpflegliches Rücken in Belgrader Walde wurde in erster Linie der Wunsch geaussert, geschulte Walderbeiter heranzuziehen und jene Geraete wurden empfohlen, deren Konstruktion und Instandsetzung in der Gegend des Betriebes ohneweiteres möglich ist. Bei der Auswahl dieser Geraete wurde auch die Forderung nach leichter und einfacher Handhabung berücksichtigt.

Diese sind etwa Sapinen, Wendehacken, Maehnenhacken, Lotbaeume, Schlepphaube und Prügelschuh.

2. Die Bringung:

Die Bringung auf den Wegen 3. ter Ordnung wird ebenfalls mit Hilfe vorgenannter Geraete durch das Schleifen mit tierischer Kraft erfolgen.

Daraus geht hervor, dass in diesem Falle die Bringung auf den Wegen 3. ter Ordnung eine Fortsetzung des Rückens in den einzelnen Abteilungen ist. Das ist als zweckmaessig zu bezeichnen. Denn dadurch wird dem Grundsatz, dass die Einheit des Verkehrs innerhalb des Netzes der Transportanstalten möglichst gewahrt sein soll, entsprochen.

Die Bringung auf den Wegen 2. ter Ordnung und auf den Strassen wird mit den gegendüblichen vierraederigen Pferde- Ochsen- oder Büfelfuhrwerken, deren Radachsenabstand nach Bedarf reguliert werden kann, erfolgen.

Für die künftige Bringung auf diesen Wegen im Belgrader Walde kann auch zwecks Schonung der Wegeanlagen und Steigerung der Leistungsfähigkeit der Transportmittel, an Pferdefuhrwerke mit luftgummiereiften Raedern oder an Kraftwägen gedacht werden.

Die Wichtigsten der Benützten Literatur

- 1 — Faber - Doldt: Waldstrassenbau. Karlsruhe 1932.
- 2 — Hauska Leo: Waldeisenbahnbau und Feldbahnen. Wien und Leipzig 1937.
- 3 — Hauska Leo: Der Strassbau, die Fahrzeuge und der Verkehr auf Spurfreien Bahnen - Wien und Leipzig 1938.
- 4 — Irmak Asaf : Untersuchungen über die Boden - Verhaeltnisse in dem Türkischen Lehrfost Belgrader Wald (bei Istanbul) Ankara 1940.
- 5 — Marchet Julius: Landstrassen - und Waldwegebau. Wien 1925.
- 6 — Belgrad Devlet Orman Amenajman Plâni 1937.
- 7 — Die Bautechnische Anweisung über Wegeunterhaltung.