

## AÇIK İŞLETME

Tercüme eden:.

S. Vedat Aytaman

Dr. Maden Müh.

(Geçen "ÜÇÜNCÜ DERGİDEN" devam)

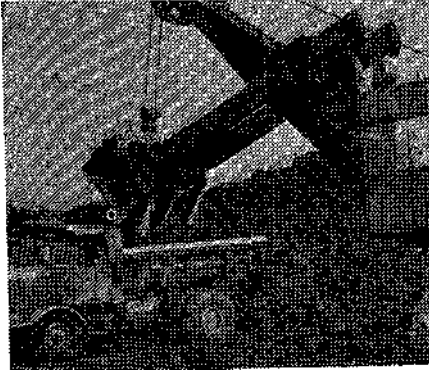
## B — YÜKLEME:

Bu bahiste,- sadece yükleme makinaları mütalâa edilmiştir. Bahis konusu yükleme makinaları steril veya cevher yüklemesinde kullanılan makinalardır. Her iki cins madde de çalışan makinalar kepçeli ekskavatör olduğundan ayrıca bir tefrika lüzum görülmemiştir. Hem yükleyen hem de nakleden makinalar bu gruptan ayrı olarak (Ç) bölümünde tetkik edilecektir.

Alsace-Lorraine havzasında kullanılan ekskavatörlerin kepçe kapasiteleri, yerine ve duruma göre, değişiklik göstermektedir:

- Cevher için: 1 ilâ 2,7 m<sup>3</sup>
- Steril için: 1,2 ilâ 4,5 m<sup>3</sup>

Bu ekskavatörler arasında 2 m<sup>3</sup>'den daha az kapasiteli olanlarının fiyatları hakkında bilgi elde etmek mümkün olamadığından tetkiklerimize esas olarak 2 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli ekskavatörleri aldık.



**Şekil 1.** 4,5 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir ekskavatör (Marion) bir Euclid damperini yüklerken.

## 1. Kepçe tipi:

Dizel ekskavatörleri elektrikli olanlardan

hem daha ucuzdur, hem de daha kullanışlıdır. Bu mukayesenin ehemmiyeti, cevher kitlesinin birkaç kademesinde istihsâl yaparak arzu edilen tönörün temini icap ettiği hallerde bilhassa tebarüz eder. Zira, bu takdirde ekskavatörün bir gradenden öbür gradene gidip gelerek istihsâl yapması gerekir. Böyle pahalı ve kompleks bir çalışma sisteminin tatbik edildiği yerlerin mevcudiyetine evvelki kısımlarda dikkat nazarını çekmiş bulunuyoruz.

Buna mukabil, yükleme makinaları hakkında bilgi sahibi yazarlar, dizel ekskavatörlerin tamir ve aksesuar masraflarının elektrik ekskavatörlerinkinden daha pahalı olduğunu (2 m<sup>3</sup> kepçeliler için fark % 45 [1]) ve 2'ye 3 nispetinde daha az dayanıklı olduğunu iddia etmektedirler.

Maamafih, bu mütalâalarda tezdad teşkil eden bir hususu da belirtmeden geçemiyecimiz: Tetkiklerimiz esnasında, bir işletmede, 2 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir dizel ekskavatörün 4 sene zarfında 13000 saat faaliyet göstermiş olmasına rağmen tatminkâr bir rantabilite ve maliyet ile çalışmasına devam ettiği müşahede edilmiştir.

2 m<sup>3</sup> den daha büyük kepçe kapasiteli ekskavatörler için havzada daima elektrik ekskavatörler tercih edilmektedir.

## 2. Kapasite:

Nazarî olarak, kepçe kapasitesi istihsâl tonajı ile ilgilidir.

(1) Adil Gabay — "Les engins mécaniques de chantier."

Bu cihetle, yükleme maliyeti hesaplarında kapasite, belirli bir istihsâl seviyesinin fonksiyonu olarak tecelli etmektedir.

Mevzua girmeden evvel, üstün kudrette makinaların tercihini gerektiren çok önemli mucip sebepleri zikretmekle yetinelim. Üstün kudretteki makinalar, filhakika, aşağıdaki avantajları sağlamaktadır:

Yükleme Maliyeti  
(Ekskavatör - damper ekibi)

İşletme	Ekskavatör kepeçesi m <sup>3</sup>	Çalışma Şartları			Maliyet Frank/Ton	
		Vardiya	Yüklenen Materyal	Kullanma Randımanı	P	P.
1	2	2	blok marn	%75 %85	18,50 20,60	22,25 22,30
2	2	2	marn blok	%75 %92	28,50 30,30	28,60 30,70
3	2,7	1	blok	%80	23,85	29,63
4	4,5	2 2	marn blok	%63 %56	19,65 21,05	24,65 25,80
5	4,5	1	blok	%58	24,95-	29,75
6	4,5	2	karışık	%96	21,75	24,15

P = Mevcut ekskavatörlerin sağladığı maliyet.

P. = Ekskavatörlerin amortisman müddetince sağlanacak maliyet.

— Çalışma alanında askıda bulunan küçük ve orta çapta taş ve cevher bloklarını kepeç zoru ile temizlemek mümkündür, zira bu makinaların "koparma" gücü çok fazladır;

— Graden yüksekliği fazlalaştırılabilir;

— Daha büyük taş ve cevher bloklarını kaldırabilir, ve bineenaleyh, yıkma ameliyesi maliyetini azaltır (en esaslı avantaj unsuru);

— Nakliye vasıtalarını daha sür'atle yükler; bunun faydası, aynı mesr-afé ve tonaj için, nakil vasıtaları sayısının azaltılabilmesindedir.

Görülüyor ki, emniyet, istihsâl tekniği, yıkma ve nakliye maliyetleri bakımlarından dev yükleme makinaları kaçınılmaz bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

### YÜKLEME MALİYETİ

Biraz evvel belirttiğimiz gibi, burada **yalnız 2 m<sup>3</sup> kepeç kapasiteli veya daha büyük ekskavatörleri ele alıyoruz.**

Bahis konusu ekskavatörlerin maliyet unsurları aşağıda tâtât edilmiştir:

— İşletme masrafları,

— Enerji masrafları (fuel oil veya elektrik cereyanı),

— Tamir ve bakım masrafları (her cins müstehlik malzeme dahil),

— Yenileme payı ve faiz hesapları (birinci kısımda "Maliyetler Üzerinde Umumi Mü-lâhazalar" bahsinde izah edildiği gibi).

Cetvel 2, istihsâl seviyesine göre, muhtelif cins ve kapasitede ekskavatörlere düşen yemleme payı ve faiz nispetlerini göstermektedir.

B cetveli ise, muhtelif işletmelerde vazife gören aynı ekskavatörler hakkında aşağıdaki teknik bilgileri vermektedir:

— İstihsâl hususiyetleri, senelik istihsâl miktarı;

— İşletme ve bakım işçiliği ücretleri;

— Yüklenen tona isabet eden yenileme payı ve faiz miktarları;

Makinaların çalışmaları ile ilgili bazı bilgiler.

D

Evvelce de bildirdiğimiz gibi. Havzada

## KABULLER:

Makinanın alışması	530 F/saat
Makina bakımı	400 F/saat
KWS ücreti	7 F
Fuel oIT ücreti	17 F/litre
Faiz nispeti	%6

## CETVEL B

## Yükleme Makinalarının Yüklenen Tona İsbet Eden Maliyet Miktarları

Makinanın hususiyetleri:	Muharrir kuvvet :	Di ze 1		Ele k t r i k		Ele k t r i k	Ele k t r i k												
	Kepçe kapasitesi :	2 m*		2 m <sup>3</sup>		2,7 m <sup>3</sup>	4,5 m>												
Kullanıldığı sene :	'A	3	>	7	7	2,5	5	5	5	8									
Yüklenen madde		blok + marn	blok + marn	marn	blok	blok	blok	blok	marn	döküntü									
Tetkik süresi		1.5.956/31.12.956	1955 - 1956 24 ay	1956 - 6 ay	1956 - 6 ay	1956 - 12 ay	1.1.9_56/7.7.956	„J956 - 6 _ay	1956_- 6 ay	1955 - 12 ay									
Yüklenen tonaj (ton)		637.828	1.466.597	99.000	262.000	431.859	290.963	329.000	341.000	1.800.000									
Senelik istihsal (ton)		956.700	733.300	722.000		431.859	581.926	1.340.000		1.800.000									
İstihsal işçiliği (F/ton)		3,07	3,53	3,35	3,90	2,53	2,08	2,31	1,70	1,10									
Bakım işçiliği (F/ton)		1,29	1,35	1,88	2,84	0,95	0,81	1,68	1,08	2,40									
Klovat saat veya yakıt (ton)		1,23	1,29	1,75	2,31	1,95	2,92	2,31	1,75	2,80									
Diğer maddeler ve yedek aksam (ton)		2,67	4,65	5,72	5,43	1,22	1,74	1,62	1,27	1,75									
Yekün (F/ton)		8,25	10,82	12,70	14,48	6,65	7,56	7,92	5,80	8,05									
Yapı		İngiliz		Amerikan		Amerikan	Amerikan	Amerikan	Amerikan	Amerikan									
Yenileme payı ve faiz (F/ton)		10,25	6,40	9,80	6,—	15,80	12,90	15,80	12,90	17,20	14,50	17,40	13,70	13,85	10,15	13,85	10,15	3,—	9,25
Genel yekün (F/ton)		18,50	14,65	20,62	16,82	28,50	25,60	30,30	27,40	23,85	21,15	24,95	21,25	21,75	18,05	19,65	15,95	21,05	17,30
Fiili alışma saatine düşen miktar (F/ton)		220	187	188	166	250	290	281	315	500									
Fiili alıřma saati kapasitesi (F/ton)		250	250	250	180	300	500	500	600	—									
Çalışma nispeti (%)		88	75	75	92	80	58	56	63	96									
Çalışma müddeti (vardiya/günde)		2	2	2	2	1	1	2	2	2									

Not: Bu cetvelin üçüncü bölümünde her sütun, Cetvel III'de belirtilen hususlara uymak için ikiye ayrılmıştır: Sol taraftaki rakkamlar kısa amortisman, sağ taraftakiler ise uzun amortisman müddetine tekabül etmektedir.

muhtelif istihsâl metodlarında kullanılan materyeller az kullanılmış, ve binaenaleyh, daha henüz revizyon görmemiş makinalardır. Bu sebeple, B cetvelindeki "tamir-bakım" servisine ait gerek işçilik ve gerekse malzeme masrafları hakikati ifade etmiyebilirler. Bu masrafların kifayetsizliği tehlikesi karşısında, hakiki masraflara en yakın tahmini yapabilmek gayesiyle Nafia Bakanlığı neşriyatının esas alınması uygun mütalâa edilmiştir.

Bahis konusu rakkamlar bu şekilde gözden geçirilerek tashih edilmiş ve hakikate daha yakın ifadeler olarak Bı cetveline konmuştur.

İnşaat müteahhitleri, umumiyetle, bu gibi masrafları, makinanın yenileme payının bir yüzdesi olarak tahakkuk ettirirler. Fakat, böyle bir hesap için alınması gereken emsaller üzerinde mutabakat teminine imkân görül-

memektedir. Zira, emsaller, malzemenin kullanıldığı yere ve şartlara göre büyük değişiklikler göstermektedir.

Binaenaleyh, kabul ettiğimiz "Tamir ve Bakım" servisi nispetleri, İngiliz dizel ekskavatörleri için yenileme payının % 100'ü, Amerikan ekskavatörleri için ise bu payın %70'i olmuştur. Bu nispetlere, kullanılabilir bütün müstehlik malzeme dahildir.

Diğer taraftan, yukarıda izah edildiği şekilde hesaplanmış olan bakım masrafları ile Havza işletmelerinde yapılan tetkikler neticesinde elde edilmiş hakiki bakım masrafları (B cetveli) mukayese edildiği zaman görülür ki, birinci rakkam ikincisinden daima büyük olmasına rağmen aradaki fark hiçbir zaman büyük bir kıymet ifade etmemektedir. Bu, bilhassa, en eski makinalarda müşahede edilmektedir.

### CETVEL Bı EKSİKAVATÖR MALİYETİ

(Bakım masraf tutarları tashih edilmiş olarak)

	M A T E R Y E L									
	Dizel 2 m <sup>1</sup>		Elektrik 2 m <sup>3</sup>		Elektrik 2,7 m <sup>3</sup>	Elektrik 4,5 m <sup>3</sup>				
B Cetvelindeki Maliyet (F/ton)	18,50	20,62	28,50	30,30	23,85	24,95	21,75	19,65	21,05	
Tamir - Bakım masrafı (B. Cetveli) (F/ton)	3,97	6,00	7,60	8,27	2,27	2,55	3,30	2,35	4,15	
Aradaki Fark (Frank)	14,53	14,62	20,90	22,03	21,58	22,40	18,45	17,30	16,90	
Ekskavatörün Yaşı (Sene)	1/2	3	7	7	2,5	5	5	5	8	
Ekskavatörün Fiyatı (Frank)	27.000.000		54.000.000		70.000.000	105.000.000				
Fiiilî ve âzami çalışma haddi (Saat)	14.000		20.000		20.000	20.000				
Ton üzerinden âzami çalışma haddi (Ton)	3.500.000		5.000.000		6.000.000	10.000.000				
Ton başına amortisman (Frank)	7,70		11		11,50	10,50				
Bakım yüzdesi (yenileme payına izafeten) (%)	100		70		70	70				
Ton başına bakım masrafı (Frank)	7,70		7,70		8,05	7,35				
Yeni maliyet (ekskavatör eskiiyinceye kadar kullanılacak) (F/ton)	22,23	22,32	28,60	30,30 (D)	29,63	29,75	25,40	24,65	24,15	
Çalışma şartları: Yüklenen madde	blok marn	blok marn	marn	blok	blok	blok	blok	marn	karışık	
Senelik Kapasite (Ton)	957.000	733.000	722.000		432.000	581.000	1.340.000		1.800.000	

(1) A Cetvelindeki rakkamdır.

Başka bir deyimle, B cetvelindeki rakamlar, bir ekskavatörün amorti müddeti süresince yükleme maliyeti için nazarı itibara alınacak payın üst hududunu teşkil eder bir mahiyet taşımaktadır. Bu izahatı da bu bakımdan değerlendirmek gerekir.

**B ve B<sub>1</sub> cetvellerinden çıkarılacak neticeler:** Makinanın kısa bir amortisman devresi vazife görebileceği şıkkını ele alalım. Her iki maliyet cetvelinin mukayesesinden çıkacak önemli neticeler şunlardır:

— 2 ilâ 4,5 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli ekskavatörlerde yükleme maliyetleri büyük farklar göstermektedir:

— B cetvelindeki maliyetler 18,50 ile 24,95 F/ton arasında değişmektedir.

Yani umumi vasatı fark % 30 civarında bulunmaktadır. Görülüyor ki, yıkma maliyetleri mukayeselerinde müşahede edilen büyük değişikliklere burada rastlamak mümkün değildir.

Yükleme maliyetleri, esas itibariyle, çalışma şartlarına ve ekskavatörün çalıştırıldığı randımana tâbi unsurlardır, ve ton başına 2 F kadar cüz'i bir takribiyetle hemen aynı rakkamlar elde edilmektedir.

Meselâ:

— B ve B<sub>1</sub> cetvellerinde 2 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli ekskavatör 700.000 ilâ 950.000 ton arasındaki malı hemen hemen aynı maliyetle yüklemektedir. Her ne kadar, bu tip ekskavatörlerin fiyatı ehven, ve dolayısıyla, yenileme payı ile faizin maliyete yükü ehemmiyetsiz denecek, bir derecede ise de ekskavatörden alınan randımanın yüksekliğini (%75 ilâ % 86, iki vardiye) dikkat nazarına almak icabeder.

— 1.800.000 ton mal yüklemesinde kullanılan 4,5 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir elektrik ekskavatör, yüksek randıman sayesinde (% 96) gayet iktisadî neticeler vermektedir.

Maamafih, şunu da hemen tebarüz ettirmek yerinde olur: bahsettiğimiz son ekskavatör, düşük randımanla çalıştığı zamanlarda bile (% 56-63, cetvel B), kendisinden daha küçük kapasiteli elektrik ekskavatörlerle rekabet edecek bir maliyet vermektedir (24,95 Frank, Cetvel B, ve 29,75 Frank, Cetvel B<sub>1</sub>). Alınan bu netice, küçük ekskavatörlerin çok üstün randımanla çalışmalarına karşılık büyük ekskavatörün sadece günde (% 75 ilâ

% 92) bir vardiye çalışması ile elde edilmiştir.

Netice itibariyle, aynı randımanla çalışan ekskavatörler için, farkların daha büyük makinalar lehine tecelli ettiği ifade edilebilir.

Fakat, dev makinaların sağladığı avantaj sadece bununla kalmamaktadır. Yıkma ameliesi bahsinde gördük ki, ister cevherde ister sterilde kullanılsın, dev ekskavatörler yıkma maliyetini de ehemmiyetli derecede düşürmektedir. Hatırlatmak için şu rakamları tekrar verelim: eski 2 m<sup>3</sup> lük ekskavatörünü terkederek 4,5 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir ekskavatör satın alan bir işletme steril yıkma ameliesini ton başına 7,90 Frank daha ucuza maletmiştir; bir başka işletme, 2,7 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir ekskavatörle bir konkasör kullanmak suretiyle tatbik mevkiine koyduğu yeni cevher yıkma sistemi sayesinde maliyetini 47,85 Franktan 16 Franka indirmeye muvaffak olmuştur.

Dev ekskavatörler, aynı zamanda, vakitten de tasarruf sağlamaktadır. Meselâ bir işletme, 2 m<sup>3</sup> yerine 4,5 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir ekskavatör kullanmak suretiyle, Euclid marka damperlerinin bir iş devresi süresinde beher damper başına 3 dakika tasarruf sağlamıştır.

Şu halde, dev ekskavatörlerin kullanılması sadece yükleme maliyetini düşürmekle kalmıyor, aynı zamanda, yıkma ve nakliye maliyetlerinde de büyük çapta tasarruflar sağlıyor.

Dev makinaların kullanılması hususundaki İsrarlı tavsiyelerimiz böyle kuvvetli delillere istinat etmektedir.

Mamafih, dev makinaların kullanılmasını tahdid edici iki husus düşünülebilir:

— sermaye meselesi

— senelik istihsâl seviyesi

Sermaye meselesi üzerinde duracak birşey yoktur. Fakat ikinci tahdid unsuru üzerinde, Cetvel B ve Cetvel B<sub>1</sub> mukayeselerini hatırlatarak, şu hususu belirtmek faydalı olur: kapasitenin % 55'i nispetinde bir randımanla çalıştığı halde 4,5 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir dev ekskavatör, 2,7 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir ekskavatöre nazaran daha düşük maliyetler sağlamıştır.

Diğer taraftan, aşağıdaki hususlar üzerinde İsrarla durmak gerekir:

## CEVEL 2.

**Ekskavatörlerin senelik fiili yükleme kapasitelerine düşen yenileme payı  
(teknik amortisman) ve faiz (%6 üzerinden) miktarları**

Ekskavatör tipi ve yapısı	Elektrik Kepçe : 4,5 m <sup>3</sup> Amerikan		Elektrik Kepçe : 2,7 m <sup>3</sup> Amerikan		Elektrik Kepçe : 2 m <sup>3</sup> Amerikan		Dizel Kepçe : 2 m <sup>3</sup> İngiliz		
	Fiyatı (vergi hariç) .1-1-1956 yılı itibariyle Milyon Frank	105		70		54		27	
Amorti müddeti Fiili çalışma saati sayısı	30.000	20.000	27.000	20.000	25.000	20.000	25.000	14.000	
Fiili çalışma saatinde yüklenme kapasitesi Ton	500	500	300	300	210	210	210	210	
Yenileme zamanına kadar yükleneceği tonaj Milyon Ton	15	10	8	6	5,25	4,2	5,25	3	
Senelik kapasitesi (T) ton olan bir ekskava- törün yenileme payı ve faiz cinsinden top- lam masraf tutarı (Frank/yüklenen ton)	2.000.000	9	12,45	10,10					
	1.500.000	9,50	13,40	10,50	13,40	12	14,80	6	9,80
	1.000.000	10,80	14,30	11,30	14,20	12,80	15,60	6,40	10,25
	750.000	12,20	15,60	11,80	15,10	12,90	15,80	6,45	10,40
	500.000	15,20	19,20	13,80	16,60	14,30	16,60	7,15	11,00
	400.000			15,20	17,80	15,20	17,80	7,60	11,50
300.000			17,40	20,30	16,90	19,00	8,45	12,30	
Yenileme payı Frank/Ton	7	10,50	8,75	11,60	10,30	12,90	5,15	9,30	

— sermaye imkânları dahilinde kal-  
mak şartı ile, dev makinaların orta çap ma-  
kinalara tercihi, kullanılacak makina mikta-  
rını azaltır;

— fakat dev makinalarda bir arıza  
olması istihşâli adam akıllı sarsar.

Bu sebepten dolayı, iktisadi bir görüşle  
yapılacak en doğru şey, her makina tercihin-  
de olduğu gibi, dev makinaları seçerken sağ-  
lam yapılı olanlarını almak, ve bu makina-  
ları muntazam bir bakım servisiyle daima  
takviye etmektir.

### C — NAKLİYE:

#### 1. Muhtelif nakil usulleri:

Açık işletmelerde kullanılan nakil usul-  
leri muhtelifdir:

— **Ray üzerinde nakliye** (büyük hacimli  
vagonlarla) bilhassa ağır vezinli cevherlerin  
uzun mesafelere şevkinde kullanılır. Bu usu-  
lün fayda ve mahzurları şöyledir:

**Fayda:** işletme masrafı azdır (delk muka-  
vemeti asgaridir; vagon ve rayların bakım  
masrafı mühim bir rakkam tutmaz),

— hava ve toprak şartlarına tâbi de-  
ğildir.

**Mahzur:** raylar bir kere döşendi mi, ka-  
tar yalnız o istikamette gitmeye mecburdur;  
istikamet değiştirmek için rayların yerini de-  
ğiştirmek, binaenaleyh yeniden bir masraf  
yapmak lâzımdır; yani elastikiyet yoktur.  
Birbirine bağlı vagonların yüklenmesi, kam-  
yon yüklenmesinden daha zordur.

— % 3 ilâ 4'ten daha fazla meyillerde  
çalışamaz.

— **Lâstik şeritli konveyörlerle nakliye**  
usulü hakkında pek az bilgi sahibi bulunmak-  
la beraber, işletme masraflarının pek az ol-  
ması karşısında bu usulden de bahsetmek  
zorunda kaldık. Bu nakil sistemi bir kinci  
tesisine daima lüzum göstermektedir.

— **Lastikli vasıtalarla yol üzerinde nakil:**

**Fayda:** büyük elastikiyet; müteharrik

**Nakliye Maliyeti**  
(Ekskavatör - damper ekibi)

İşletme	Makinanın Kapasitesi (Ton)	Makinanın Eskiliği (Sene)	M a l i y e t				
			F/sa	F/FTK	Nakliye Mesafesi	Yol Evsafı	Nakledilen Materyel
1	10	5	2.008	60,10	1.000 m	fena	marn
2	10	3	2.316	66,—	700 m	fena	marn - blok
3	10	3600 saat	1.774	70,15	400 m	iyice	blok
4	10	1,5	1.938	65,—	2.300 m	iyi	kömür
5	20	7100 saat	2.738	49,40	510 m	iyice	blok
6	20	1/2 ilâ 4	3.194	66,50	680 m	orta	blok
7	20	1/2 ilâ 4	3.164	51,80	780 m	orta	marn
8	20	8	3.670	52,20	1.000 m	iyice	karışık
9	30	1	2.563	20,50	2.400 m	çok iyi	blok

F/sa = Frank saatta; bir saata isabet eden maliyet (Fransız frankı cinsinden).  
F./FTK = Fa,dalı ton - kilometreye isabet eden maliyet (frank cinsinden).

makinalar tarafından her zaman ve her yerde yüklenmeye müsait.

**Mahzur:** bakım ve işletme masrafları yüksektir; hava şartlarına ve toprak kalitesine bağlı bir vasıta olduğundan her zaman ve her yerde çalışamaz; değişik hava şartları altında kullanılacak kalitede pahalı nakliye yolları yapmak! ve bunları daimi bir bakım altında bulurM-urmak gerekir.

— **Karma nakil usulleri:** her ne kadar bu usule Havzada rastlamadık ise.,de. Komisyonumuzun 1957'de yaptığı Amerika tetkiklerinde bir demir cevheri açık işletmesinde görmüş olduğu bu sisteme burada yer vermekte fayda mütalâa etmekteyiz.

Bu usulde kamyonla nakliyat bir meyil üzerinde çalışan skip sistemi nakliyatla fât^ mamlanmaktadır. Ekskavatörler tarafından yüklenen "cevher kamyonları açık işletme sahasının en aşağı seviyesine inip kırıcı tesis-

lerin bulunduğu yamaca tırmanmak mecburiyetindedir. Cevherin takib ettiği bu yol, kırıcılara çıkan yamacın eteklerinde bir skip sistemi ile tamamlanmaktadır. Kamyonlar hamulelerini aynı hacimde olan bir skipe boşaltmak suretiyle yokuş tırmanmaktan kurtuluyor ve, binaenaleyh, masraf ve zamandan tasarruf sağlanıyor.

**Nakil usulleri arasında tercih:**

Burada sadece lastikli vasıtalarla yol üzerinde nakil usulünü tetkik edeceğiz, zira elimizdeki bilgi ve fiili rakkamlar ancak bu usule ait bulunmaktadır.

' Maamafih, bilhassa cevher naklinde, diğer usullerin de daima göz önünde tutulması gereken hal şekilleri olduğu hususunu açıkça belirtmek isteriz.

Steril naklinde mevzu biraz başkadır. Zira, ekseriya steril kaldırılması ameliyesinde

YÜKLEME noktası ile BOŞALTMA noktası daima değişir, ve her iki nokta arasındaki mesafe kısa tutulur. Yükleme ve boşaltma noktaları arasındaki mesafe, durum ve şartlar icabı, kilometrelerce uzunlukta ise, o zaman dekovil hattı veya normal rayla nakliyat üzerinde durulması doğru olur. Halen Alsace-Lorraine Havzasında mostralara üzerinde çalışıldığından steril nakli büyük bir problem teşkil etmemektedir. Fakat, derindeki cevherlerin açık işletme usulü ile çalıştırılacağı zaman geldiği vakit, büyük bir dekapaj ameliyesi ile sterilin uzun mesafelere nakli problemi bütün ehemmiyeti ile ortaya çıkacaktır.

Cevher naklinde mesafe, ekseriya, 2 ilâ 3 km. içine inhisar eder. Bu mesafe daha da uzadığı, ve ^ meyiller % 4'ü geçmediği hâllerde dekovile nakil sistemi damper nakliyesine tercih edilebilir.

İngiltere'de, tâli komisyon üyelerinin tetkik ettikleri işletmeler arasında, rayla nakliye çok uygun ve müsait olanları görmüştür. Amerikadaki tetkiklerde de rastlanan bu müsait işletme şartlarını şöyle hülâsa etmek mümkündür: "dragline" ile kaldırılan ince örtü tabakası; yatay damar; çok uzun bir alın; ve kilometrelerce öteye nakil.

Bu memleketlerde, damper ile nakliye kısa mesafeler ve dik meyillerde tercih edilmektedir.

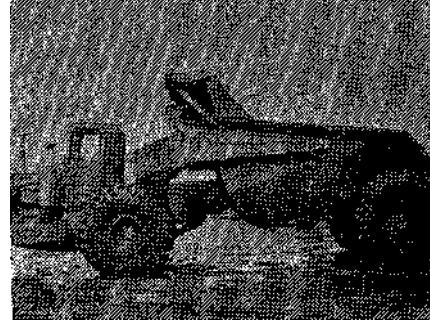
Tercih mülâhazasına tesir eden ikinci bir mevzuu da burada belirtmek faydalı olacaktır: steril nakli için damper sistemini esasen kabul etmiş olan ve bunu tatbik eden bir işletmede, damperlerin bakım ve tamirini sağlayan kalifiye işçi, mekanisyen, diğer personel, gerekli araç, tamirhaneler ve yedek aksam mevcut olduğuna göre, işletmede standardizasyon temini gayesiyle, cevher naklinde de aynı usulü devam ettirmek hem makul hem de iktisadi bir karar olur.

## 2. Lastikli nakil vasıtaları:

Bunlar arasında aşağıdaki tefrikler yapılabilir:

### — İki tekerlekli ve römorklu traktörler:

Bunlar yüksek olduğundan arazi üzerinde rastlanabilecek maniaları aşmak avantajına sahiptir.



Şekil: 2. 2 tekerlekli traktör, römorku ile birlikte (Letourneau Westinghouse).

— **Damperler:** Açık işletme deyince ilk akla gelecek kadar yaygın olan bu nakil vasıtaları şoseselerde olduğu gibi toprak ve eğri yollarda da kullanışlıdır.

— **4 veya 6 tekerlekli römorklu traktörler:** Bunlar iki tekerlekli olanlardan daha sür'atlidir (30 ilâ 50 km/saat, şose üzerinde), fakat toprak yollarda daha az kullanışlıdır.

### a) Vasıtanın tercihi:

Hangi tip vasıtanın mevcut şartlara en uygun düşeceği meselesi aşağıdaki faktörlere bağlı bir keyfiyettir.

— **Yükleneyecek maddenin fizikî hususiyetleri:** Meselâ; fazla ufalanma kabiliyeti olmayan, yani bloklar halinde yüklenecek maddeler, hafif kasalı damper veya römorklu traktör kullanmaya müsaittir.

— **Vasıtanın, üzerinde hareket edeceği zeminin cins ve hususiyetleri ile nakil mesafesinin uzunluğu:** Bir açık işletmede harcıalem kamyonların kullanılması elbette düşünülemez. Tercih meselesi:

— bir taraftan, iyi hazırlanmış ham yollarda sür'atle hareket eden ve uzun mesafelere müsait olan yarı römorklu traktörlerle, vasat derecedeki yollarda çalışmaya elverişli damperler, ve kötü yol şartları altında ve kısa mesafeler için dayanıklı olan iki tekerlekli traktörler arasında,

— diğer taraftan da, bir veya birkaç dingilli kamyonlar arasında (dingil sayısı arttıkça stabilite de artar; bu husus bilhassa boşaltmalarda önemlidir) verilecek bir karar sahasına daraltılabilir. Maamafih, örtü tabakası dekapajında, steril üzerinde düz ve mütehammil yol yapmak mevzu bahis olmayacağından, yarı römorklu kamyon tipini hesap dışı bırakmak lâzımdır.



**b) Kapasite tespiti:**

Kullanılacak nakil vasıtalarının kapasitelerinin ne olması gerektiği aşağıdaki faktörlere bağlı bir keyfiyettir:

— Yükleme makinasının cesameti normal olarak, nakil vasıtaları, kepçe hacminin 3 ilâ 10 misli arası bir hacimde seçilir.

— Nakil mesafesi: Bu mesafe uzadıkça kamyonun kasa kapasitesini de arttırmak lâzımdır.

**c) Kamyon miktarının hesabı:** Kamyonun kasa kapasitesi yukarıda belirtildiği şekilde tespit edildikten sonra, işi görecek kamyon sayısı, nazari olarak, yükleme makinasını bekletmeyecek bir dakiklikle tespit olunur. Bu tespit işinde nazari itibara alınacak olan en önemli faktör, yükleme zamanı, gidip gelme zamanı, boşaltma zamanı, ve yükleme makinası önündeki manevra zamanından mürekkep olmak üzere, bir iş devresi süresidir.

Bu nazari tespitten sonra, kamyon sayısı, aşağıdaki faktörlerin tesir derecesine göre, münasip bir emsal nispetinde çoğaltılır.

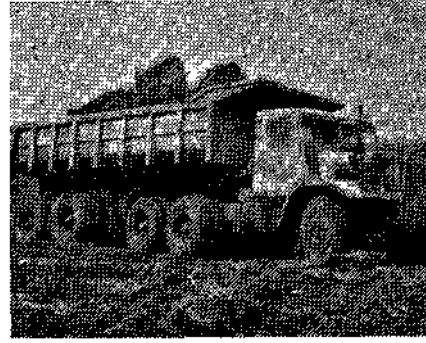
— Fiili çalışma müddeti ile, zaman kaybetmeden çalışabileceği müddet arasındaki nispet: Bu faktörde iyi bir bakım için sarfe-

hassa dikkat edilmelidir.

dilmesi gereken müddetin ayrılmasına bil-

— Vukuu muhtemel muhtelif arızalar nazari itibara alınmak suretiyle kifayet edecek bir emniyet payı seçilmelidir.

Steril naklinde mesafelerin, zaman geçtikçe, uzaması tabii olduğundan, mevcut kamyon miktarının iktisadi sınırlar içinde kullanılmasını sağlayacak olan yol uzunluğu kritik bir mesafeye eriştiği zaman, kamyon sayısının artırılması icap ettiğim de hatırdan uzak tutmamak gerekir.



**Şekil 3. ŞOMUA marka yarı-römork damperi (Freubauf).**

**CETVEL III**

Günde takriben 12 saat fiilen çalışan nakliye vasıtaları için ayrılması gereken Yenileme Payı (teknik amortisman ve Faiz miktarı (%6'dan) (1))

Makina	Fiyat (vergi hariç) 1.1.1956 itibariyle (Milyon Frank)	Amorti müddeti (Fiili çalışma saati olarak)	Fiili çalışma saati başına ayrılacak miktar (Frank)
Damper, 10 tonluk (Fransa)	6,6	15.000	525
		12.000	660
Damper, 22 tonluk (Amerika)	17	15.000	1.400
		12.000	1.615
Yarı römork, 30 tonluk (Fransa)	11,7	15.000	950
		12.000	1.140
13 ilâ 18 m <sup>3</sup> mecmu kapasiteli 4 'motor-scraper' ve iticiden mürekkep ekip	100	15.000	8.000
		12.000	9.725
Buldozer, 150 beygir	11,5	12.000	1.050
		10.000	1.275

(1) Günde bir vardiyeye veya 2 vardiyeye çalışıldığı takdirde, makinanın normal hayatına tekabül etmek üzere ifade olunan fiili çalışma saati (Amorti Müddeti) miktarları duruma göre azaltılır veya çoğaltılır. Maamafih, bu değişiklikler, çalışma saati başına isabet eden yenileme payı ve faiz toplamı üzerinde  $\pm$  %5'ten daha az bir tesir jçra ettiğinden bu cetvelde teferruata'gidilmekten kaçınılarak nazari itibare alınmamıştır.

CETVEL C

Nakliye Vasıtalarının Fiilî Çalışma Saati ve Faydalı Ton - Kilometre (FTK)  
Üzerinden Maliyetleri.

Kabuller : Faiz = % 6 ; Makinist ücreti = 500 F/saatta; Bakım ücreti = 400 F/saatta;  
KWS ücreti = 7 F; Yakıt ücreti = 17 F/Litre.

Makinanın evsafı	10 tonluk damper (Fransız) 1 dingil 150 beygir								20 - 22 tonluk damper (U.S.A.) 2 dingil								30 tonluk yarı-rdmork (Fransız) 5 dingil 150 beygir	
	5 sene		3 sene		3.065 saat		1,5 sene		7,077 saat		6 ay/4 sene		6 ay/4 sene		8 sene		15 ay .	
Nakliye şartları:																		
Nakledilen madde	marn		marn 4- blok		blok		kömür		blok		blok		marn		döküntü		blok	
Nakliye uzunluğu (Km)	1		0,7		0,4		2,3		0,51		0,68		0,78		1		2,4	
Yol durumu	fena		fena		balastlı		bakımlı		cevherin üstü		vasat		vasat		bakımlı		ham yol 4- şose	
Meyil (vasatı ve azamî) (%)	3 - 10		3 - 10		0 - 2		çok dik		2,6 - 5		3 - 6		3 - 6		çok dik		1 - 7	
İşletme masrafları: (F/saat)																		
Makinist ücreti	692		670		652		550		605		572		575		550		684	
Yakıt masraft	98		102		80		106		171		177		193		222		153	
Bakım, tamir masrafları: (F/saat)																		
İşçilik	157		315		145		268		95		259		199		338		236	
Malzeme	401		569		237		355		252		571		582		945		350	
1. Yekün (F/saat)	1.348		1.656		1.114		1.279		1.123		1.579		1.549		2.055		1.423	
Amortisman ve faiz (F/saat)	660	525	660	525	660	525	660	525	1.615	1.400	1.615	1.400	1.615	1.400	1.615	1.400	1.140	950
Genel yekün (F/saat)	2.008	1.873	2.316	2.181	1.774	1.639	1.938	1.803	2.738	2.523	3.194	2.979	3.164	2.949	3.670	3.455	2.563	2.373
Fiilî çalışma saatine düşen FTK sayısı	29	29	35	35	25	25	30	30	55,4	55,4	48	48	61,2	61,2	70	70	125	125
Maliyet (F/FTK)	69,10	64,50	66,—	62,30	70,15	65,75	65,—	60,—	49,40	45,55	66,50	62,10	51,80	48,30	52,20	49,30	20,50	19

Not: ikiye bölünmüş olan sütunların sol tarafında 15.000 saatlik, sağ tarafında ise 12.000 saatlik fiilî faaliyet süresi-  
ne göre hesaplanmış kıymetler yer almıştır.

**Nakliye maliyeti:**

Bu maliyet iki unsurdan mürekkeptir:

- Nakliye vasıtalarının amortismanı,
- Nakliye yollarının amortismanı,

Bu iki unsur birbirine bağlıdır. İyi ve sağlam bir yolun bakımı daha ucuz olur, fazla sür'atlere müsaittir, ve dolayısıyla daha randımanlı bir netice verir. Fakat, buna rağmen', ilk yatırım masrafları da o nispette fazla olur.

**Nakliye vasıtalarının maliyeti:**

Cetvel III, Havzada halen kullanılmakta olan yarı römork ve damper tipleri için ayrılması gereken yenileme payı (teknik amortisman) ve yatırılan paranın faizi (% 6'dan) toplamının tutarlarını göstermektedir.

C cetveli ise, muhtelif materyellerin:

- hususiyetlerini,
- kullanma şartlarını,
- şevki idare ve bakım işçiliklerini,
- yakıt masraflarını,
- yağlama ve yedek aksam masraflarını,

vermektedir. Bu rakkamlar, Alsace-Lorraine havzasındaki çok ağır nakliye şartları altında çalışan vasıtaların uzun bir çalışma süresi zarfında elde edilen neticeleri tebarüz etmektedir.

Rakkamlar, evvelâ, bir saate isabet eden miktara (aksine işaret edilmediği takdirde fiili çalışma saati prensibi kullanılmıştır), sonra da, nakliye hesaplarında en münasip bir birim olan, faydalı ton kilometre'ye (FTK) irca edilmiştir. Maamafih, kısa veya uzun mesafeli, tatlı veya dik meyilli, ve muntazam veya bozuk yollar için hesaplanmış faydalı ton-kilometre rakkamları arasında hiçbir münasebet aranmaması gerektiği hususuna da dikkat nazarını çekmekte fayda mütalâa etmekteyiz. ". !;ot''''''"

Bu durum takdir edildiği içindir ki, faydalı ton-kilometre hesaplarının, istinat ettiği yol şartları cetvelde, imkân nispetinde, tasrih edilmiştir.

Diğer taraftan, kullanılan vasıtaların eski-lik derecesi her şıkta ayrı ayrı belirtilmiştir.

Cetvelin dikkatle tetkiki, bazı vasıtaların oldukça yeni olduğunu göstermektedir. Binaenaleyh, bu vasıtalar için hesaplanan bakım masraflarının hakikati tam ifade etmemesi mümkündür.

Maamafih, bir kamyonun bakım nispetinin kullanıldığı şartlarla alâkalı olması dolayısıyla, ekskavatörlerde tatbik edilen usul burada da uygulanmış ve vasıtanın normal çalışma hayatına şamil bir bakım maliyeti bulmak cihetine gidilmemiştir.

Bir damper veya yarı-römorkun, bakım masrafı düşüldükten sonra, fiili çalışma saatine isabet eden maliyeti C cetveli üzerinde hesaplandığı takdirde, aşağıdaki rakkamları buluruz:

10 tonluk damper için:

- 1450 Frank
- 1432 Frank
- 1392 Frank
- 1315 Frank
- 1397 Frank vasatı.

20 tonluk damper için:

- 2391 Frank
- 2364 Frank
- 2383 Frank
- 2387 Frank
- 2381 Frank Vasatı.

Birinci kategorideki vasıtalar için fiili çalışma saatine isabet eden bakım masrafı 882 Franktır; ikinci kategoridekiler için ise bu masraf 1283 Frank'a (8 senelik damperlerde) yükselmektedir. Şu halde, 10 tonluk

damperler için vasatı amortisman miktarı 2.280 Frank/çalışma saati olarak tespit edilebilir. 20 tonluk damperler için bu kıstas 3.263 Frank/çalışma saati olmaktadır.

30 tonluk yarı-römorklara gelince, iyi bakımlı yollar üzerinde uzun mesafelere cevher naklinde kullanılan bu vasıtaların çok ekonomik olduğu meydana çıkmaktadır.

Bu tetkiklerden aşağıdaki neticeleri çıkarmak mümkündür:

— Değişik şartlar altında elde edilen rakkamların tefsir ve mukayeselerinde çok dikkatli davranmak, acele etmemek gerekir.

— Faydalı ton-kilometre esas alındığı takdirde, büyük vasıtalar küçük tonajlardan daha ekonomik olmaktadır. Bu, bilhassa, uzun mesafelerde açıkça belirlemektedir.

— Vasitânın şevki idaresine ait masraflar, nakil-masrafının mühim bir-kismini teşkil etmektedir. Vasıtanın tonajı küçüldükçe bu masrafın umumi nakil masrafına olan nispeti tabiatıyla artmaktadır. Bu durum da gösteriyor ki, bilhassa uzun nakil mesafeleri

için, büyük tonajda vasıta kullanarak vasıta sayısını azaltmakta fayda melhuzdur.

— Sağlam yapılı damperlerin mubayaası ile bunların çalıştıkları yolların iyi tanzim edilmiş ve bakımlı olması, damperlerin de muntazaman ve itina ile bakımlarının yapılması daima iktisadi olmaktadır. Faydalı ton-kilometre esaslı üzerinden yapılacak bir tetkik, bu şartlar altında damperlerin eskimesine rağmen müspet neticeler elde edildiğini göstermektedir.

— Çok büyük tonajdaki yarı-römorkların kullanılması halinde (yolların fevkalâde olması şart) bu vasıtaların çok iktisadi neticeler verdiği görülmektedir.

#### İşletme-içi yol ve şoselerin maliyeti:

Bu konu üzerinde kafi rakkamlar vermek imkânsız görülmektedir. Hatta, yol maliyetinin istinat edeceği en makul birimin

tespiti üzerinde bir fikir yürütmek dahi çok müşküldür.

a) **İşletme içi yollar.** — D cetvelinin son sütununda, "buldozerle tesviye" masrafı olarak, nakledilen ton basma 0,75 Frank bir maliyet unsuru gösterilmiştir. Bu masraf işletme dahilinde kaba olarak buldozerle düzeltilmiş bir ham yolun cevher maliyetine akseden rüknünü temsil etmektedir.

b) **İşletme içi şoseleri.** — Stabilize, makadam veya çimento yolların metre kare fiyatı 1000 ilâ 2000 Frank arasında değişir. Eğer bu şoselerin yapılmasında kullanılan malzemeler mahallen mevcut değil ise, o zaman fiyat daha da artar. Maamafih, bu gibi yolların sadece cevher için hazırlanabileceği hususunu gözden uzak tutmamak gerekir.

İşletmelerden birinde rastladığımız entesesan bir hususu da belirtmek faydalı olacaktır. 1100 metre uzunluğunda katranlanmış

#### CETVEL D

1. -- Buldozer Maliyeti				II. Buldozer Fiyatının Yıkma, Yükleme, Steril Yeri ve Yol Bakımı Maliyetlerine Tesiri.	
Makinanın eskiliği	4 ay	3 sene	3 sene	İşletme C'de:	
Makinanın evsafı	-	çapraz bıçak 150 HP	Çapraz bıçak	Yıkma : 0,68 F/ton steril	
İşletme yeri	A	B	C	Yükleme : 3,14 F/ton cevher 0,11 F/ton steril	
Tetkik tarihi	Kasım 1956 Aralık 1956	1.1.1956 31.12.1956	1956	Boşaltma : 3,40 F/ton steril	
Makinist ücreti F/saat	831,90	715,—	685,55	Yol : 0,78 F/ton cevher 0,75 F/ton steril	
Bakım maliyeti F/saat	292,10	112,—	222,80	İşletme A ve B'de:	
Yakıt maliyeti F/saat • lori	313,50	278,—	255,95	A	B
Diğer malzeme maliyeti F/saat	360,—	630,—	270,35	Yıkma : %25	% 3
1. maliyet toplamı F/saat	1.797,50	1.735,—	1.434,65	Yükleme : %15	yok
Yenileme payı ve faiz F/saat	1.050,—	1.050,—	1.050,—	Steril yeri: %25	%80
2. maliyet toplamı F/saat	2.847,50	2.785,—	2.484,65	Yollar : %35	%17

Not: F/saat = fiilen çalışılan saat başına isabet eden Frank cinsinden ücret.

bir yol üzerinde 1.680.000 ton nakliyat yapılmış. Yol 9,1 milyon Franka mal olduğuna göre faydalı ton-kilometre başına sadece 5 Franklık bir masraf payı düşmüştür.

Bu rakkam, aynı işletmedeki nakil vasıtaları maliyeti ile bir arada mütalâa edildiği zaman, çok enteresan bir netice elde edilmektedir. Faydalı ton-kilometre başına 20,50 Frank (C cetvelinde sön sütuna bakın) bir maliyetle ve uzun mesafelere çalışan 30 tonluk bir yarı-römork için, yol maliyeti de dahil, demek ki faydalı ton-kilometre başına 25,50 Frank umumi bir maliyet kabul edilebilir. Bu maliyetin ne derece ekonomik olduğu C cetvelinin tetkikinden açıkça anlaşılacaktır.

## E K

### Buldozerler ve Mümasili Makinalar

Alt Komisyon, müstakbel açık işletme sahip ve idarecilerine, bu makinaların ehemmiyetini belirtmekte fayda mütalâa etmektedir. Zira, ekskavatör ve kamyon gibi istihsal ile doğrudan doğruya ilgili görünmeyen buldozerler ekseriyetle ihmal edilirler.

Halbuki, buldozer halen "işletmede her işi gören bir vasıta" olarak tanınmaktadır, ve çalışma sahası gün geçtikçe genişlemektedir. Buldozerler yol bakımında, steril dökme yerinin nivelmamnda, cevherin yığın halinde toplanmasında, sterilleri kısa mesafelere nakil işinde, ve aynı zamanda, şantiyedeki makina ve vasıtaların arıza yapması halinde bunların bakım, tamir veya atölyeye çekilmesinde yardımcı olarak kullanılmaktadır.

Bir işletme, cevher alınlarının temizlenmesi işine bir buldozer hasretmiştir.

Belirtilen bu sebepler, buldozerin ne derece kaçınılmaz bir vasıta olduğunu göstermektedir. Bir açık işletme için ön plânda alınacak makinalar arasında yer alması tabiidir, ve gördüğü işlerin ehemmiyeti dolayısıyla da, mevcut şoförlerin en iyisine tevdi edilmelidir ki azami istifade sağlanabilsin.

Bir işletmede birden fazla buldozere ihtiyaç olacağını belirtmeyi dahi zait bulmak lâzımdır. Buldozerler ne kadar büyük ve ağır olurlarsa o kadar daha faydalı olurlar. Alt Komisyon, yaptığı tetkikler arasında, Amerika'da yeraltı istihsâllerinde bile buldozer kullanıldığını müşahede etmiş, ve günde 12.000

ton bakır istihsâl eden bir yeraltı işletmesinde 10 tane buldozer kullanıldığını görmüştür.

**Havzada buldozer maliyetleri.** — Üç işletmede (A, B ve C işletmeleri) yapılan tetkikler neticesi D cetvelinde hülâsa edilmiştir. "İş görme saati" başına isabet eden maliyet payı 2500 Frank raddesinde bulunmuştur.

Cetvelin sağ tarafında, buldozerin muhtelif ineltmelerde ve şartlar altında, yıkma, yükleme, boşaltma, yol bakımı gibi muhtelif çalışma safhalarındaki maliyet dağılımı gösterilmiştir.

D cetvelindeki rakkamlar, pkma, yükleme, ve nakliye ameliyeleri maliyetlerini, buldozerden gördükleri yardım muvacehesinde ve bu ameliyelerin hakiki maliyetlerini yakinen ve sıkı olarak takip etmek istenilmesi halinde, ne miktarda ve ne nispette arttırmak gerekeceği hususunda bir fikir vermek için sunulmuştur.

### Ç — KARMA METODLAR-YÜKLER-TAŞIR MAKİNALARIN KULLANILMASI:

#### 1. Dev Dragline'lar:

##### a) Kullanma şekli - Fayda ve mahzurları - Kullanma sahası.

1'. Dev dragline'lann kullanılması esas itibariyle steril kademesine inhisar eder. Bu gibi çok uzun bumlu makinalarla kamyon yüklenmesi ekonomik olmamaktadır.

2. Dev dragline'lar büyük blokları kepçelemek ve nakletmek kudretine mâliktir. Blokların büyüklük derecesi, tabii olarak, kepçe hacmi ve taşıma kudreti ile orantılıdır.

3. Diğer taraftan, bu makinalar lagardır. Bir işten başka mahaldeki diğer bir işe kısa bir zamanda koşmak imkânı yoktur. Sadece kurulduğu yerde ye bilhassa steril kademesinde, ve evsafının icap ettirdiği derinliklere ve uzaklıklara kadar faydalı olur.

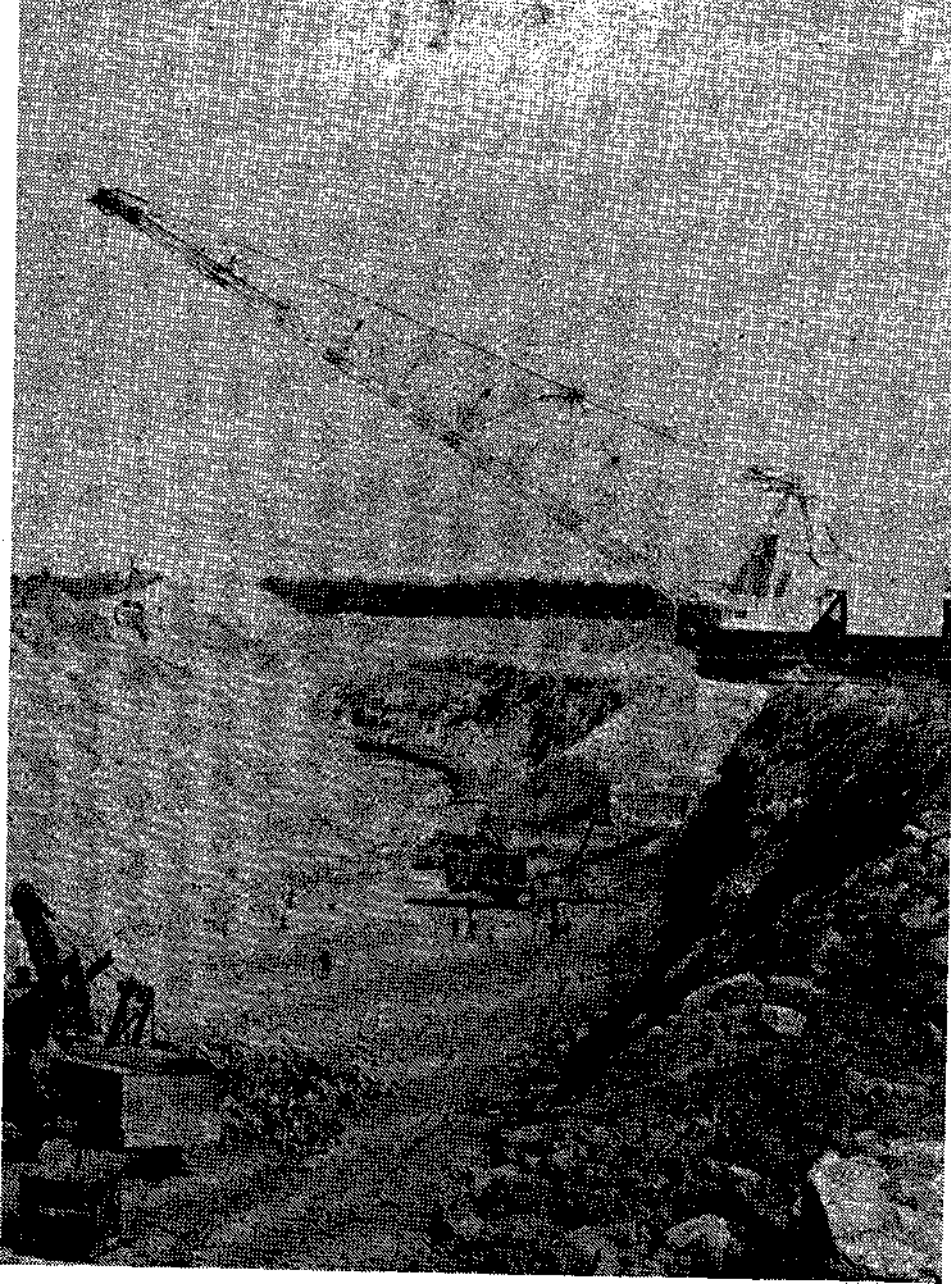
— 20 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli ve 70 metre bum uzunluğu olan ray veya palet üzerinde mütaharrik bir dev dragline 30 metre derinliğe kadar çalışabilir;

— kepçe kapasitesi 3 m<sup>3</sup> olan ve bunu 30 metre uzun olan bir dragline ise ancak 15 metre derinliğe kadar çalışabilmektedir.

4. Maamafih, örtü tabakası yukarıda belirtilen kalınlıklardan daha fazla olduğu tak-

dirde, bu dev makinaların kullanılmıyacağı gibi bir fikir akla gelmesin. "National Coal Board" İngilterede, bu gibi hallerde, örtü ta-

kabası kalınlığının alt 30 metresinde dragline kullanmakta, üstte kalan kalınlığı ise ekskavatör ve kamyon ekipleri ile kaldırmaktadır.



**Şekil: 4. Ray üzerinde mütaharrık bir dragline çalışırken (Stevrarts & Lloyds açık işletmesi, İngiltere). Dragline'm**

5. Seri halinde üst üste çalışan dragline'lar kullanılabilir. Fakat bunlar hem külfetli hem de kompleks bir çalışma usulüdür, ve

altında görülen küçük ekskavatör büyük çap martolan her tarafa ulaştırılacak şekilde tâdü edilmiştir.

rasyonel ve rantabl bir netice almak çok güçtür.

6. Steril yerine boca edilen örtü tabaka-

## CETVEL E

## Paletli elektrik dragline'ların ton başına maliyet hesabı.

		Dragline 1		Dragline 11	
Bum uzunluğu	m	38		71,6	
Kepçe kapasitesi	m <sup>3</sup>	3,8		20	
Fiyat (monte edilmiş olarak)	Frank	120.000.000		650.000.000	
Kepçeleme randımanı (%C0)	m <sup>3</sup> /saat	235		790	
iş gücü (kabarma emsali: 2/3)	ton/saat	390		1.310	
Makinist ve personel ücret*	F/ton	4,20		1,70	
Elektrik sarfiyatı	F/ton	3,40		3,40	
Bakım ve tamir	F/ton	4,80		3,50	
İşletme masrafları toplamı	F/ton	12,40		8,60	
Yenileme payı ve faiz	Frank	8,20	7,40	10,—	8,60
Senelik istihsal kapasitesi,	milyon ton	1,6	2,4	5,3	8,3
Bu kapasitede çalışma süresi	sene	13	9	20	13
Maliyet	F/ton	21 -	19,80	18,60	17,20

sim teşkil eden taş ve toprak orada bir şev teşkil eder. Bu şev dibinin, serbest kalması gereken istihşâl sahasına tekabül etmeyecek bir uzaklıkta bulundurulması gerekir. Dragline'in bum uzunluğunun bu hususatı sağlanması icap eder.

Bazı hallerde, ve bilhassa cevherin muhtelif gradenlerden istihşâl edildiği durumlarda, bu mesafe meselesi tahdit edici bir unsur, olarak karşımıza dikilir ve hattâ dragline kullanılmasını imkânsız hale düşürebilir.

7, Dev dragline'm paletleri vasıtasıyla toprağa intikal ettirdiği basınç ancak santimetre kareye bir kilogramdır. Binaenaleyh, ortada bir basınç problemi diye bir konu mevcut değildir.

Buna karşılık, dev dragline'm üzerinde hareket edeceği toprağın kâfi derecede düz ve yatay olması şarttır.

#### b) Maliyetler:

1. **Nazarî maliyet:** E cetveli, paletli dragline'ların ton istihşale tesir eden maliyet paylarını nazarî bir hesap neticesi olarak sıralamaktadır. Bu hesaplar:

— 3,8 m<sup>3</sup> kepçe kapasitesi olan 38 metre bum uzunluğundaki dragline I,

— ve 20 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli ve 72 metre bumlu dragline II, için mukayeseli bir şekilde hazırlanmıştır.

Bunlara benzer tip ve büyüklükte Alsa-

ce-Lorraine havzasında hiç bir makina bulunmamaktadır. Nazarî hesapla iktifa etmemizin sebebi de budur. Hesaplar, aşağıdaki hususlar göz önünde tutulmak suretiyle yapılmıştır :

— dragline'ların fiyatları, evsafıları, enerji sarfiyatları, bakım ve yedek aksam ihtiyaçları, ve aşağıda belirtilen emniyet ve tashih payları da hesaba katılmak şartıyla iş kabiliyetleri, imalâtçısından sorulup öğrenilmiştir;

— personel ücretleri, ceryan ücreti, yenileme ve faiz payları, etüdü evvelki sahilelerde arzedilen diğer malzeme ve makinalardakilerin aynı olarak alınmıştır.

İş kabiliyeti ve kullanma şartları olarak aşağıdaki hususlar kabul edilmiştir:

— dragline I için fiili çalışma hayatı 55.000 saat (20 sene, günde 8 saattan), ve dragline II için 85.000 saat (30 sene, günde 8 saattan);

— kepçeleme randımanı, kepçe hacminin % 80'i, ki yumuşak-marnların kepçelenmesinde elde edilen fiili neticeye tekabül etmektedir;

— şantiye randımanı, %' 85;

— dragline'm vardiya basma fiili çalışma saati süresinin azamî çalışma imkânı süresine olan orantısı .%' 50 ve % 75 üzerinden, günde 24 saat ve senede 350 gün için hesaplanarak alınmıştır.

Not: Her sütunda ikiye ayrılan kısmın sol taraftaki %50 randımanla, sağ taraftaki ise %75 randımanla çalışıldığı takdirde elde edilen neticeleri göstermektedir. Bu rakkamlar için diğer şartlar: günde 3 vardiya faaliyet, dragline I için 20 sene amortisman müddeti, dragline II için 30 sene amortisman müddeti (günde 8 saat çalışma esası üzerinden), şantiye randımanı %75.

Kabul edilen şartları şu şekilde toparlamak mümkündür: dragline'lar günde 12 ilâ 18 saat ve % 85 randımanla bütün sene, tatiller dahil, çalışmışlardır.

Kabul şekli oldukça iyimser görülürse de, dragline sahiplerinin, büyük bir yatırımın âtil kalmasına rıza göstermeyerek, bunları dâimi bir şekilde çalıştırmayı tercih etmekte olduklarını hatırdan çıkarmamak gerekir.

Vazedilen şartlar altında yenileme payı ile faiz nispetinin (% 6) dragline I için ton başına 7,40 Franktan 8,20 Franka, ve dragline II için de yine ton başına 8,60 Franktan 10 Franka kadar bir değişiklik gösterdiği müşahede edilmektedir.

İstihsâl için yapılan masraflar ise makinaların çalışma rejiminden ziyade şantiye randımanına (% 85) tâbi bir unsurdur, ve (E) cetvelinde görüldüğü gibi, bu masraflar dragline I için ton başına 12,40 Frank, dragline II için de ton başına 8,60 Franka balığ olmaktadır.

Bu iki hesabın neticesi olarak, dragline Fin maliyet yekûnu, istihsâl edilen ton başına 20 Frank, dragline H'nin ise 18 Frank (marnlarda) olarak tesir ettiği meydana çıkmaktadır.

**2. Bir işletmenin maliyetleriyle mukayese:** Alt Komisyon, 1956 senesinde İngiltere'de yapmış olduğu tetkik seyahatında, 60 metre bumlu ve 11,25 m<sup>3</sup> kepçe kapasiteli bir dev dragline kullanan Tirpentyvs açık işletmesini gezmiş, ve örtü tabakasının kaldırılması ameliyesinin toplam maliyetinin m<sup>3</sup> başına 65 Frank olduğunu tespit etmiştir. Bu maliyet, ton steril başına 30 Franka tekabül etmektedir.

**3. Dev makinalar kullanmaya elverişli açık işletme evsafı:** (E) cetvelindeki rakkamlara tekrar dönelim. Farzedelim ki, dragline I 15 metre, dragline II de 30 metre kot farkı olan bir gradende çalışıyor. Bütün hayatları süresinde bu makinalar aşağıda gösterilen hacımları kaldıracaktır:

Dragline I: takriben 21,6 milyon ton, yani 10 milyon m<sup>3</sup>; bunun tekabül ettiği saha (16 metre kalınlıkta) 660.000 m<sup>2</sup> dir, yani 65 hektardır (takriben 700 dönüm); bu hacımdaki örtü tabakasını bu dev makina 9 ilâ 13 senede (çalışma randımanına göre) temizleyebilir.

**Dragline II:** takriben 105 milyon ton, yani 50 milyon m<sup>3</sup>; bunun tekabül ettiği saha

(30 metre kalınlığında) 1.650.000 m<sup>2</sup> dir, yani 165 hektardır (takriben 1.755 dönüm); bu hacımdaki örtü takabası bu dev makina 13 ilâ 20 senede (çalışma randımanına göre) temizleyebilir.

Bu rakkamlar dev makinalara mümkün olan nispette dâimi bir çalışma sağlanmasının ehemmiyetini ortaya dökmektedir.

Netice: görülüyor ki, dragline, ancak muayyen ve değişmeyen bir kalınlıktaki örtü tabakasının kaldırılması işinde çalıştırıldığı takdirde iktisâdi olabilmektedir. Örtü tabakası içinde bulunan, veya kifayetsiz ateşleme neticesinde, büyük parçalar halinde kaya bloklarının ancak büyük kepçeli dev makinalarla kaldırılabilceği de hatırdan çıkarılmalıdır.

Dragline kullanmanın imkânı olduğu mahallerde steril mahalline aktarılan ton maliyetinin, dragline ile aynı kapasitede bir ekskavatörün sadece yükleme maliyetine takriben eşit olduğu görülmektedir. Bu suretle, nakliye ve steril yerine boşaltma ameliyesi bedavaya veya çok ucuza malolmaktadır (C cetveline bakın).

Hesaplarımızda, dragline'm üzerinde hareket edeceği afazinin düzlenmesi masrafı nazarı itibara alınmamıştır. Bunun sebebi şudur: dragline kullanılmadığı takdirde \*ekskavatör-daniperler kombinezonunu kullanmak gerekecektir; damperle için yol yapmak ve bu yollarda muntazam bakım yapmak icap eder ki, bunun gerektireceği masraf, dragline için yapılacak arazi düzlemesi masrafından daha az değil hattâ daha fazladır.

Şu halde, dragline'm kullanılması ile, örtü tabakasının steril yerine taşınması masrafından muazzam tasarruflar sağlanması mümkün olmaktadır.

Yukarıdaki mülâhazalar, yatay bir damarın açık işletme istihsâlinde dragline'ların neden bu kadar taammüm ettiğini kâfi bir açıklıkla izah etmektedir (Amerika ve bilhassa İngilterede sayısız işletmeler misal teşkil eder).

## 2. Dev ekskavatörler:

Çok uzun bumlu ekskavatörler dragline'ların gördüğü vazifeyi tabiatıyla ifa edebilirler.

Amerikada yapılan son tetkik seyahatında, "Hanna Coal" açık işletmesinde çalışmak-



ta olan, ve 43 m<sup>3</sup> kepçe kapasitesi ve 45 m bum uzunluğu bulunan "Mountaineer" dev ekskavatörünün 30 m. kalınlığında bir örtü tabakasının kaldırılması işinde, yani normal olarak bir dragline kullanılmasını, gerektiren şartlar altında, tatminkâr neticeler verdiği tespit edilmiştir.

Bu dev ekskavatör imalâtçısının verdiği rakkamlara göre kapasite saatta 7.200 tondur. Amortisman, ekskavatörün 20 sene müddetle devamlı olarak ayda 1.300.000 m<sup>3</sup> lük bir dekapaj hacmi kaldırması esasından hesaplanmıştır. Takriben 300.000.000 m<sup>3</sup> dekapaj yapılmasını derpiş eden bu çalışma temposu ile 1 m<sup>3</sup> dekapaj'a isabet eden amortisman payı 4 Franktan ibarettir.



**Şekil: 5. Dünyanın en büyük ekskavatörü: The Mountaineer (Marion).**

Dev ekskavatör işletme sahibinin talebi üzerine ve 33 m. kalınlığındaki örtü tabakasını kaldıracak evsafi hâiz bir kudrette ismarlama olarak yapılmıştır. Bu misal, gerek Amerikada ve gerekse İngilterede açık işletmelerde dev makinaların ne derece revaçta olduğunu belirtmek bakımından kıymetlidir. Maamafih, orta cesamette makinaların her iki memlekette de kullanıldığını ayrıca tasrihe lüzum olmadığı kanısında bulunmaktayız.

### 3. Motor-Scraper'ler:

Raporun eksiksiz kalması için, toprak yükleyip steril dökme yerine taşıyan bu çeşit vasıtaların kullanılışı üzerinde de bilgi verilmesi elbette münasip düşer.

Bu hususta, Fransa dahilinde, sadece bir numune görmek imkânı hasıl olabilmıştır. O da, Rhöne vadisindeki "Montelimar" barajı inşaatında tetkik esnasında kullanılmakta olan 4 motor-scraper (DW-20 tipi) ve bir itici buldozerden (D-9 Caterpillar yapısı ve tipi) mürekkep bir gruptur.

Nakliyat hemen hemen yatay bir zemin üzerinde 500 ilâ 800 metre mesafeye yapılmaktadır. Taşman materyel Rhöne kumu ve çakıllarından mürekkep alüvyon ve killi topraklardan ibaretti.

Yukarıda belirtilen 5 makinahk grup saatta 750 ton toprak taşımakta idi. 1956'da 100.000.000 franka satın alınan bu grupun bir saatlik çalışma maliyeti 32.000 frank (amortisman dahil) ettiğine göre,- faydalı ton-kilometre üzerinden maliyet 65 franka gelmektedir.

Şu halde, kaldırılacak örtü tabakası müsait olduğu takdirde, motor-scraper'lerin kullanılması enteresan bir durum arz ediyor. Hele, örtü tabakasının alt kalınlığında bir dragline çalıştırılıyor ise, muhtelif kalınlıklar arzeden üst kısımda motor-scraper'lerle çalışmak, diğer usuller yanında nazarı itibara alınması icap eden bir varyant olarak bilhassa etüd edilmeye şayan görülmektedir.

## D — MALİYET UNSURLARI:

### 1. Maliyet fiyatları hakkında ikaz:

Okuyucuların nazarı dikkatini aşağıdaki hususlara bilhassa çekmek isteriz.

— **Bir açık işletme etüdü, mevcut şartlar altında tatbik edilebilecek en müsait istihsâl metod ve sisteminin araınması demektir.** Açık işletmenin muhtelif çalışma safhalarının maliyetlerinin toplanarak toplamını bulmak bir etüd sayılmaz.

— Takdim ettiğimiz bu raporda, maliyete tesir eden faktörlerin çokluğu üzerinde bilhassa durduk. İstihsâl miktarı, tabakaların evsafi (sayı, kalınlık, cevherin sertlik derecesi bakımından), örtü tabakasının evsafi kalınlık, bünye teşekkülâtı), steril yerinin uzaklığı, konkasör kullanılıp kullanılmaması keyfiyeti, makinaların kapasiteleri gibi büyük çeşit gösteren faktörlerin tesir derecelerinin, şartları hiç bir zaman sabit kalmayan bir etüd mevzuunda, kat'î bir nispete ve ifadeye yer vermiyeceğini tabii karşılamak icap eder.

## Cevher Yıkma Ameliyesi Maliyeti

İşletme	Yüklenen Ton Maliyeti (Frank)	Maliyetin İzahı
1	16,—	silisli cevher - entrüzyon büyük eb'at konkasör dikey lâğımlarla sistematik ateşleme ekskavatör kepçesi: 2,7 m <sup>3</sup>
2	25,80	şartlar İşletme 1'deki gibidir. Yalnız ateşleme sistematik olmayıp lüzum görüldüğü yerlerde yapılır.
3	47,85	şartlar İşletme 2'dekinin aynidir. Yalnız konkasörü yoktur.
4	31,—	Yumuşak cevher ekskavatör kepçesi: 2 m <sup>3</sup> diğer hususlar hep aleyhte (rastgele ateşleme, konkasör yok).
5	âzami 56,—	güç şartlar (gerek cevher sertliği ve, gerekse malzeme itibarıyla).

Şartlar bu derece değişiklik gösterirken maliyet için, umumi bir takribiyette dahi olsa, herhangi bir rakkam vermek elbette ki mümkün olamaz. Kaldı ki, bazı makina ve istihsâl sistemleri üzerindeki tecrübeler de daha henüz kâfi derecede olgunlaşmış değildir.

Bu bahiste, raporda şimdiye kadar belirlenen maliyet unsurlarını, hangi şartlar altında elde edildiklerini bilhassa tekrar tebarüz ettirmek suretiyle, bir araya toplamakla yetineceğiz.

Bu suretle, açık işletme maliyeti hesaplarında nazarı itibara alınması gereken bazı mühim tutanak noktalarını belirtmiş olacağımız kanısındayız.

Tekrar hatırlatalım. Aşağıda verilen maliyet rakkamlarına:

dahil olan unsurlar şunlardır:

— • makinalarm kullanılmasında vazife gören makinistlerin ve diğer personelin ücretleri (sosyal yardım faslından yapılan ödenekler dahil),

— bakım ve tamir masrafları (az kullanılmış makinalarm ihtiyacı seviyesi kabul edilmiştir),

enerji ihtiyacının icap ettirdiği masraflar,

yenileme payı fonu, ve

bu yatırımların faizi (% 6 üzerinden);

**dahil olmayan unsurlar şunlardır:**

— konkasörün amortismanı (kırıcı varsa),

— işletmede her nevi işte yardımcı olarak kullanılan, fakat hangi işe ne nispette tahsis edilmiş olduğunun tespiti mümkün olmaması dolayısıyla masrafı taksim edilemeyen buldozer amortismanı ve işletme masrafları, binaenaleyh, işletme yollarının inşaa ve bakım masrafları,

— işletme sahasına âit bilûmum kira, vergi, harç ve idarî masraflar.



Şekil: 6. Motor-scraper ve iticisi (Rüone barajı).

## 2. Maliyet rakkamları ve tavsiyeler:

## a) Cevher için.

— Sert cevherlerde dinamit kullanılması kaçınılmaz bir zarurettir.

## Örtü Tabakası Yıkma Ameliyesi Maliyeti

İşletme	Yüklenen Ton Maliyeti (Frank)	Maliyetin İzahı
1	13,90	kalker - entrüzyon ekskavatör kepçesi: 4,5 m <sup>3</sup> sondaj makinası lte delinen büyük Çapta dikey lâğım delikleri.
2	18,—	kalker - entrüzyon yükleme ve ateşleme şartlar İşletme 1'deki gibidir.
3	25,90	örtü tabakası şartlar İşletme 2'deki gibidir, ekskavatör kepçesi: 2 m <sup>3</sup> tâli ateşleme kullanılıyor.

Kullanılan metoda, ve parçalanma endeksinde (granulometrie) göre, ton başına isabet eden maliyet değişiminin oldukça farklı olduğunu görmekteyiz (14 ilâ 56 frank, yani % 400 bir tahavvül). Şu halde dinamitle yıkma ameliyesi çok pahalıya malolabilmektedir.

— Cevherin istihsâl alınından alınarak şevki ile ilgili maliyet iki kademede mütalâa edilebilir:

1. Yükleme, ton başına 25 frank kadar tutmaktadır, ve bu maliyet nispeten az tahavvül göstermektedir.

2. Cevher nakliyesi muhtelif şekillerde yapılabilir. Kamyonla nakliyatta faydalı ton-kilometre başına isabet eden maliyet büyük tahavvüller göstermektedir (20,50 ilâ 70,— frank). Bu tahavvül, kamyonların kapasitesine, yolun kalitesine, ve steril dökme yerinin uzaklığına göre farklar gösterir.

Ekseriyetle cevherin nakledileceği mesafe esas faktör olarak ağır basar. Binaenaleyh, nakil şeklinin (çok uzun mesafeler için demiryolu nakliyatı, kısa mesafeler için kamyonla nakliyat) seçilmesinde bu faktör esas rolü oynayacak, ve kullanılacak vasıtaların tonaj ve cinsinin seçilmesinde âmîl olacaktır.

#### b) Örtü tabakası için.

Mevcut dev makinalar muvacehesinde, örtü tabakası (S) kalınlığının cevher kalınlığına (C) oranının asgarî 5 olması açık işletme için kifayet etmektedir. Evvelce böyle bir orantının ehemmiyeti üzerinde bilhassa durmamış, diğer faktörlerin önemini de tebarüz ettirmeyi faydalı mütalâa etmiştik.

Dev makinaların kullanılması ile S/C nispetinin en önemli faktör olarak öne firmasına sebep şudur: örtü tabakasının kaldırılması veya bunun naklinde (ve yahut her iki ameliyede birden) meselâ x Frank bir tasarruf sağlanırsa, bu tasarruf ton cevher maliyetine 5 x olarak tesir eder. Kalınlıklar arasındaki nispet ne kadar fazla olursa tabii kâr o kadar fazla olur, fakat bunun da elbette bir hududu bulunduğu hatırdan uzak tutulmamalıdır. Zira, bu hesap ters tarafa da işler, ve ton sterilin masrafları ne kadar artarsa, bunun ton cevher maliyetine tesiri 5 misli fazlası ile akseder.

İstihsâl kademelerinde tasarruf imkânlarının aranacağı safhalar aslında en pahalı

ameliyeleri teşkil eden dinamitle yıkma ve nakliye ameliyeleridir.

Bu sebeple, aşağıdaki hususları tavsiyeye bilhassa şayan görmekteyiz:

— dikey lağım delikleriyle sistematik ateşleme daima tercih edilmelidir. Bu usul ile kudretli yükleme makinaları kullanmak şarttır;

— sterilin, yükleme makinalarından başka vasıtalarla nakline, imkân dahilinde, meydan bırakılmamalıdır (dragline veya motor-scraper kullanmak suretiyle). Bu arada, bu vasıtaların maliyetleri hakkında burada bilgi vermek faydalı olacaktır:

— dragline'm- yükleme ve nakliye maliyeti ton basma 20 frank civarındadır (3 vardiya çalıştırılması şartı ile);

— motor-scraper'lerin yükleme ve nakliye maliyeti faydalı ton-kilometre başına 65 frank civarındadır (3 vardiya çalıştırılmaları şartı ile);

— damper kullanılması şart olan yerlerde, büyük hacimli ve sağlam yapılı olanları tercih edilmelidir; ayrıca, damper yollarının iyi yapılmış ve bakımlı olması, tamir ve bakım masraflarını azaltacağı gibi nakliye aksamalarını da önler; steril dökme yerinin, en müsaiti aranmakla beraber, yakın bir mahalde seçilmesi hususu da çok önemlidir.

\*

Yukarıda temas ettiğimiz son nokta, yani steril dökme yerinin imkân nispetinde işletmeye yakın bir yerde seçilmesi meselesi, açık işletmenin rantabilitesini şekillendiren en mühim unsurlardan biridir. Bunu bir misalle anlatalım: steril ve cevher kalınlıkları oranı 5 olan bir işletmede sterili 200 metre daha uzun veya daha yakın bir mesafeye nakletmek, bir ton cevher maliyetini 1 faydalı ton-kilometre fazlaştırmak veya azaltmak demektir (1 ton cevhere 5 ton steril steril tekabül ettiğine göre). Bu cihetle, cevher maliyetine tesir 50 frank civarında olacaktır. Sadece bu rakkam, mahallî şartların maliyetlere ne dereceye kadar tesir ettiğini ispata kifayet eder. Böyle kısa bir etüdde ise ince teferruata inmeye imkân olamayacağı bir hakikattir.

#### NETİCELER:

Bu etüd şu bakımdan tenkide müstahak görülebilir: açık işletmenin diğer işletme

usullerine tercih edilip edilmemesini tebarüz ettirecek, ve en ekonomik bir açık işletme için icap eden steril-cevher kalınlıkları nispeti kıymetini ortaya koyacak maliyet formülleri verilmemiştir.

Bu konu üzerinde Alt Komisyon aylarca düşünmüş, fakat nazarı itibara, alınması gereken faktörlerin yanlış neticelere sürükleyecek derecede değişik evsaf ne miktarda olması böyle bir formülün ortaya atılmasından sarfi nazar edilmesine sebep olmuştur.

Bu sebeple, maliyet konusunda, yıkma, yükleme ve nakliye gibi istihsâl safhalannadaki unsurları, Alsace-Lorraine havzasında veya dış memleketlerde tecrübe ile elde edilen fiili neticeler muvacehesinde tahlil etmeyi tercih ettik.

Bu etüdde verilen izahat ve rakkamların, herhangi müstakbel bir açık işletmeye kendi hususi şartlarına göre en uygun düşen kilit noktaları seçerek maliyet hesap ve mukayeselerini yapmak imkânlarını sağlayacağı kanaatında bulunmaktayız.

Bu hususları açıkladıktan sonra, hülâsa olarak aşağıdaki mühim noktaları tekrar dikkat nazarına arzı faydalı bulmaktayız.

1. Kapasite ve kudretleri gittikçe büyüyen makmaların mevcudiyeti, eskiden örtü tabakasının nisbî kalınlığı muvacehesinde rantabl olmayan cevher rezervlerini açık işletme istihsâline müsait bir duruma getirmiştir.

2. Açık işletme, cevher kitlesinin damar veya damarlarının %100 nispette istihsâlini imkân dahiline sokmaktadır. Halbuki, yeraltı işletmelerinde rezervlerin istihsâli bu nispette yapılamaz, zira "ince" damarlar, ve istihsâl metodu icabı bazı topuklar yerinde bırakıldığı gibi tavan durumuna göre üst üste bulunan damarlardan bazıları terkedilebilir.

Zayıf tönörlü entrüzyonların zenginleştirilmesi mümkün olduğu takdirde, açık işletme istihsâlinde bu entrüzyonlar cevherle beraber yekten alınabilir, ve böylece yeni bir masraf kapısından kaçılmış olur.

Bu çifte imkân şu hakikati ortaya koymaktadır: yeraltı işletmesi ile yerinde bırakılması gereken yeraltı zenginliklerini, açık işletme usulü ekseriya kazanmak imkânını bahşetmektedir. En müsait işletme metodunun aranması etüdünde bu iki sistem arasında maliyet mukayeseleri yapılırken bu çok

önemli hususun göz önünde bulundurulması şarttır.

İşletme metodları arasında bir mukayese yaparken göz önünde bulundurulması ve hesaba katılması icap eden diğer hususlar da yok değildir. Meselâ, örtü tabakası kalker ise bu kalkerin çimento fabrikalarında kullanılması mümkün olabilir, ve bu takdirde, örtü tabakası bir steril olarak değil, faydalı bir istihsâl metaı olarak ve müspet bir şekilde açık işletme maliyeti lehine bir tesir yaratır.

Buna karşılık, yeraltı çalışmalarıyla bir kısmı alınmış olan bir rezervin sonradan açık işletme usulü ile çalıştırılması konusu etüd edilirken, rezervin bir kısmının artık mevcut bulunmadığını hesaba katmak icap ettiği gibi, aradan senelerin geçmiş olması dolayısıyla yeraltında husule gelen boşlukların üzerindeki tabakaların zamanla çatlamış, hattâ göçmüş, ve cevherle sterili birbirine karıştırmış olması ihtimallerini de nazarı itibara almak, ve bu bakımdan açık işletmede kullanılacak makinaların az ağır, yani küçük çapta, olanlarını seçmek gerekir.

3. Açık işletme usulü lehine kaydedilecek bir husus ta sosyal kıymeti hâiz olan bazı mülâhazattır. Bunlardan zikredilebilecekler aşağıda kaydedilmiştir:

— Sıkışık durumlarda, açık işletme usulü büyük elastikiyete imkân verir. Meselâ, lüzum görüldüğü takdirde bütün malzeme ve elemanlar, mühim bir kısmın dekapajma, veya yolların hazırlanması işine seferber edilebilir. Bu elastikiyet yeraltı işletmesinde mevcut değildir.

— Yer üstünde emniyet, yeraltından daha mükemmel bir şekilde sağlanabilir. Bu meyanda olarak, açık işletmelerde tavan, havalandırma, aydınlatma, ve bir dereceye kadar, toz ve gürültü gibi mevzuların bahis konusu olmadığını belirtmek kifayet eder.

4. Buna karşılık olarak, yaz ve kış aylarındaki çok değişik hava şartlarınının açık işletme makina ve ameliyelerini frenleyici tesiri inkâr edilemez. Halbuki, yeraltı işletmeleri bu tesirden azadedir. Soğuk, yağmur ve kar, bilhassa, iyi yapılmamış yolları harap eder, ve bu sebepten işletme sahibi, yollarının inşası, muhafazası ve bakımına çok önem vermek mecburiyetindedir.

5. Yeraltı veya açık işletmeler arasında ki tercih etüdünde yalnız steril emsalinin de-

ğil (2. maddede serdedilen hususlar muvacehesinde), aynı zamanda **örtü tabakasının âzami yüksekliğinin** de nazarı itibara alınması zaruridir.

Esas olarak, steril nakliyatının ne şekilde yapılacağını, yani dragline, motor-scrafer veya kamyon kullanılması hususunu, bu âzami yükseklik tespit edecektir.

**6. Yükleme makinasının tercihi** konusunun önemi üzerinde ısrarla durduk, zira bu makina açık işletme istihsâlinin temel vasıtası ehemmiyetindedir. İstihsâlin her safhası için verdiğimiz maliyet rakkamları da-gösteriyor ki, kullanılan makinalarm kudreti arttıkça ton başına isabet eden masraflar azalmaktadır. Bu, bilhassa, ekskavatörler, dragline'ler ve kamyonlar hakkında tecelli etmektedir. Etüdümüzde yine gördük ki, makinalar işletmenin istihsâl seviyesi ve imkânı icabı daimi faaliyette bulunmasalar bile, büyük kudretteki makinalar, kısmî faaliyet halinde dahi, daimî çalışacak kapasitedeki küçük makinalardan daha ekonomik neticeler vermektedir. Bu hal bilhassa örtü tabakasının kaldırılması ameliyesinde kendini gösteriyor, zira, hem dinamitten tasarruf sağlıyor, hem büyük kaya parçalarını kolayca naklediyor, hem de kamyonların yüklenmesi gibi zaman kaybedici bir unsur ortadan kaldırıyor.

**7. Yıkma ameliyesi** konusunda **büyük çaplı dikey lağım** delikleriyle sistematik ateşlemenin, maliyet bakımından ne derecede faydalar sağladığını ayrıca belirtmiştik. Bu arada şuna da ehemmiyetle işaret etmeden geçemeyeceğiz: sistematik ateşleme, yeraltı işletmelerinde dahi yayılmış ve yerleşmişken, açık işletmelerde hâlâ ratsgele lağımlar kullanmak mantığa pek uygun gelmez. Kaldı ki, açık işletme, sistematik ateşleme için 'gerek her büyüklük ve kudrette makinalar kullanmaya müsaittir; halbuki, yeraltı işletmesinde buna imkân yoktur. Bu cihetten Havzanın bazı demir cevheri açık işletmelerinde sistematik ateşlemenin hâlâ tatbik edilmemesi, yeraltı demir madenlerindeki sistematik tatbikatla anlaşılması güç bir tezat teşkil etmektedir. Bu etüd, rastgele ateşleme usulünün sistematik ateşlemeye kıyasen 2 ilâ 4 defa daha pahalıya mal olduğunu göstermektedir.

Bu anormal durum. Havzada mevcut olan aşağıdaki hususiyetlere dayanmaktadır:

— evvelce yeraltı istihsâli olarak ça-

lışmış rezervler bu sefer açık işletme usulü ile çalıştırılmaktadır,

— yükleme makinalarının kifayetsiz kapasitede olmaları, cevher kırma tesislerinin kullanılmaması, nakil vasıtalarının miktar bakımından azlığı gibi düğüm noktalarının belirmesi ile istihsâlcı yığılı alından cevheri ancak kısım kısım götürebilmektedir.

Bu durumda yapılacak tavsiye şudur: mevcut açık işletmelerde ilk iş olarak yukarıda belirtilen düğüm noktaları halledilerek çözülmelidir.

8. En sonunda da, teknik saha dışına çıkan, ve fakat maalesef çok yaygın olan, yanlış bir düşünce üzerine parmak basmak isteriz.

Bazı kimseler, açık işletmenin yeraltı işletmesine nazaran çok basit bir çalışma olduğu zannındadır, ve bu sebeple açık işletmenin idaresini, yeraltı işletmesinin tevdi edildiği teknik eleman kalitesine nazaran çok düşük bir kalitede tutmakta beis görmezler.

Halbuki, filiyat bunun aksini daima isbat edegelmiştir.

Filhakika, açık işletmede yeraltı problemlerinin çoğunun mevcut olmamasına karşılık, iş taksimi, teşkilâtlanma, ahenk içinde çalışma, istihsâl safhalarının birbirini tamamlayan bir mükemmellikle aksamadan yürütülmesi, tamir, bakım işlerinin tanzimi, ve çalışmaların hava şartlarına göre en rasyonel bir şekilde ayarlanması problemleri vardır ki, bunları sağlayacak nezaret ve kontrol teknik grubunun inisyatif sahibi, çabuk karar verebilecek kabiliyette, titizlikle çalışan, ve değişen şartlara çabucak uymasını becerebilen açık zihinli, atılgan ve müteşebbis kaliteli kimselerden terkiibinde elbette ki büyük isabet ve maddi fayda melhuzdur.

Etüdümüze son verirken mühim bir noktaya tekrar işaret etmekte fayda mülâhaza etmekteyiz. Ton başına maliyete döküldüğü zaman büyük ve kudretli makinalar, vasat büyüklükte veya küçük kapasitede olanlardan daha ekonomiktir. Hattâ dev makinalar, mevcut istihsâl ihtiyacı muvacehesinde, kısmen faaliyette bulunmak zorunda kalsalar dahi bu hakikat varittir. Esasen, etüdümüzün hareket noktasını da bu ana fikir teşkil etmektedir.

Tavsiyeyi bazı hudutlar içinde kabul etmek zaruridir. Meselâ, kullanılabilceği faydalı zamanın % 30 veya daha az bir nispetinde kullanılacak bir dev ekskavatörün mu-bayaası düşünülemez.

Şu halde, açık işletmede, kullanılan makinalarm kudretine doğrudan doğruya bağlı bulunan ton maliyetin, istihsalle ters orantılı olarak ve daha çabuk değıştiği neticesine kendiliğimizden varmaktayız. Yeraltı işletmelerinde durum böyle değildir, zira kullanılacak makinalarm eb'at, ve dolayısıyla 'kudretleri, mahduttur.

Diğer bir deyimle, **istihsâl ne kadar büyük olursa açık işletme o kadar ekonomik olur.**

Filhakika, Alsace-Lorraine havzasında faaliyette bulunan yarım düzine açık işletme arasında modern ve büyük makinalar kullananlar, bu makinaları tam kapasitede **ve daimi kullanamadıkları halde dahi**, eski maliyetlerini büyük bir nispet içinde düşürmeye muvaffak olmuşlardır.

Modern makinalar kullanmak için çırpınan diğer işletmeciler ise, hususi durumlarının gerektirdiği çıkmazları ve düğüm noktaları halletmeye çalışmakta, ve bu sebepten

şimdilik (bu etüd Fransada 1958 yılında yayınlanmıştır) büyük sermaye yatırmaktan kaçınmaktadırlar. Zira, bu yatırımın çok az bir senelik istihsâl tonajına yüklenerek amorti edilmesi zarureti karşısında bulunmaktadırlar.

Bu etüdde serdedilen gerek steril ve gerekse cevher fiili maliyetleri ancak halen kifayetsiz görülen açık işletmelerde câridir. Bu işletmeler, her ne kadar, eskisine nazaran istihsâl ve maliyet durumlarını takdire şayan seviyelere ulaştırmışlarsa da, açık işletmelerin ancak modern dev makinaları, kapasite-leri seviyesinde ve devamlı olarak çalıştırmalarıyla tam randıman sağlayacaklarını unutmamak lâzımdır.

Binaenaleyh, konsantre istihsâl usulü ile dev makinaları rasyonel olarak kullanacak geleceğin işletmesinde, bu etüdde verilen rakkamları önemli bir derecede düşürecek çok daha ucuz maliyetlere ulaşmak mümkün olacaktır.

Not: — Bu tercüme makalenin birinci kısmına âit resimler yanlışlıkla basılmamış, fakat resim alttan ilk metinde resim yerlerinde neşredilmiştir. Okuyuculardan özür dileriz.

(Madencilik)