

Karagedik Lavvar Tesirlerinde Kapasite Arttırma Çalışmaları

Yazan : Hüseyin SARIÇİMEN, Dr. Metallurji Y. Mflb. TBTAK

Ö Z E T :

Karagedik Lavvar Tesislerinde kapasiteyi etkileyen faktörler, 1972 -1974 yıllarındaki istih-sal doruma belirtilmiş, bn süre içinde lavlara) ku-ma-öğütme, konsantrasyon devrelerinde ve numune alma usulündeki aksaklıkları gidermek için yapılan çalışmalar, anlatılmıştır.

ABSTRACT

The factors that control the capacity at Karagedik Milling Plant and the production during the period of 1972 -1974 have been explained. The works done in this period for improving the performance at Comminution concentration circuits and sampling techni-que have been outlined.

1. Giriş

Karagedik Lavvar Tesislerinde kapasiteyi etkileyen faktörleri üç grupta mütalâ ede biliri;

L cevherlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri,

ii. mevsimine bağlı olarak değişen çevre şartları,

iii. lavvar ünitelerinin teknik sebeplerden dolayı düşük randıman ve kapasiteyle çalışması,

Cevherlerin değişen özellikleri ünitelerin çalışmalarını haliyle etkilemektedir. Tecrübelerin gösterdiği gibi sert yan taşı ve fakir cevherlerin zenginleştirilmesi esnasında,

i. biyalı değirmen zorlanmakta ve dar boğaz olmakta,

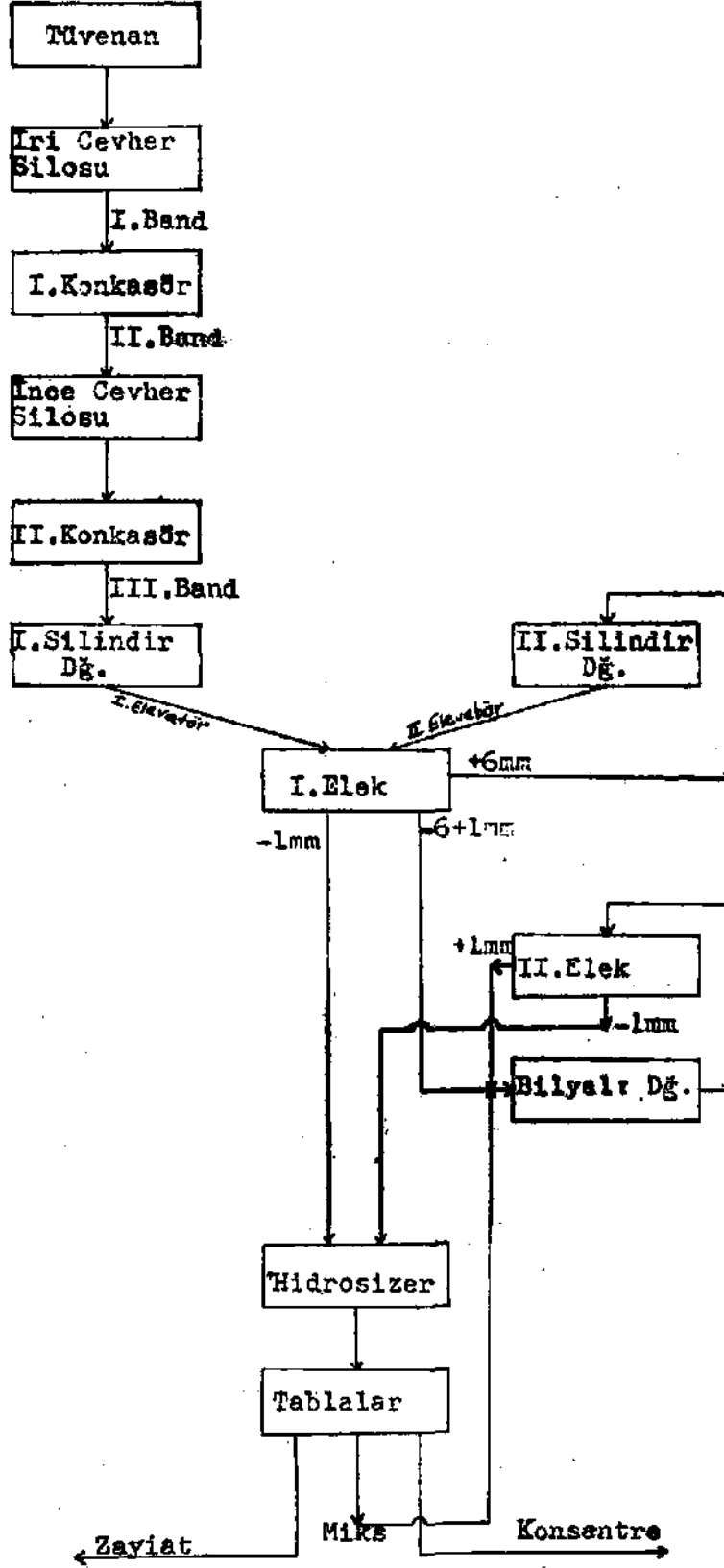
ii. miks miktarı yükseldiğinden, miksleri biyalı değirmene ve değirmenden çıkan pulpü II. sallantılı eleğe basan tulumbar tıkanmakta,

iii. gang/kromit oranının yüksek olmasından dolayı sallantılı masalarda yıkama suyu kâfi gelmemektedir, şekil. 1.

48,20 % $Cr_s O_3$ tenörlü 120 ton/gün konsantre ihtisali için, değişen cevher ve pasa tenörlerine göre, yıkanması gereken cevher tonajı hesaplandığı zaman, liste. 1., grafik. 1., görülüyor ki 48,20 % $Cr_t O_h$ tenörlü 120 ton konsantre istihsal etmek için 30,0 % $Cr_a O_3$ tenörlü cevher yıkandığında, pasa tenörü 9-12 % $Cr_3 O_3$ arasında kalmak şartıyla, cevher tonajı 226-242 ton arasında değişmektedir. Yıkanan cevherlerin daha zengin, 40,0 % $Cr_s O_3$ tenörlü ve pasa tenörünün 14-17 % $Cr_a O_3$ arasında olması halinde 158-163 (on cevherin kâfi geleceği) anlaşılmaktadır.

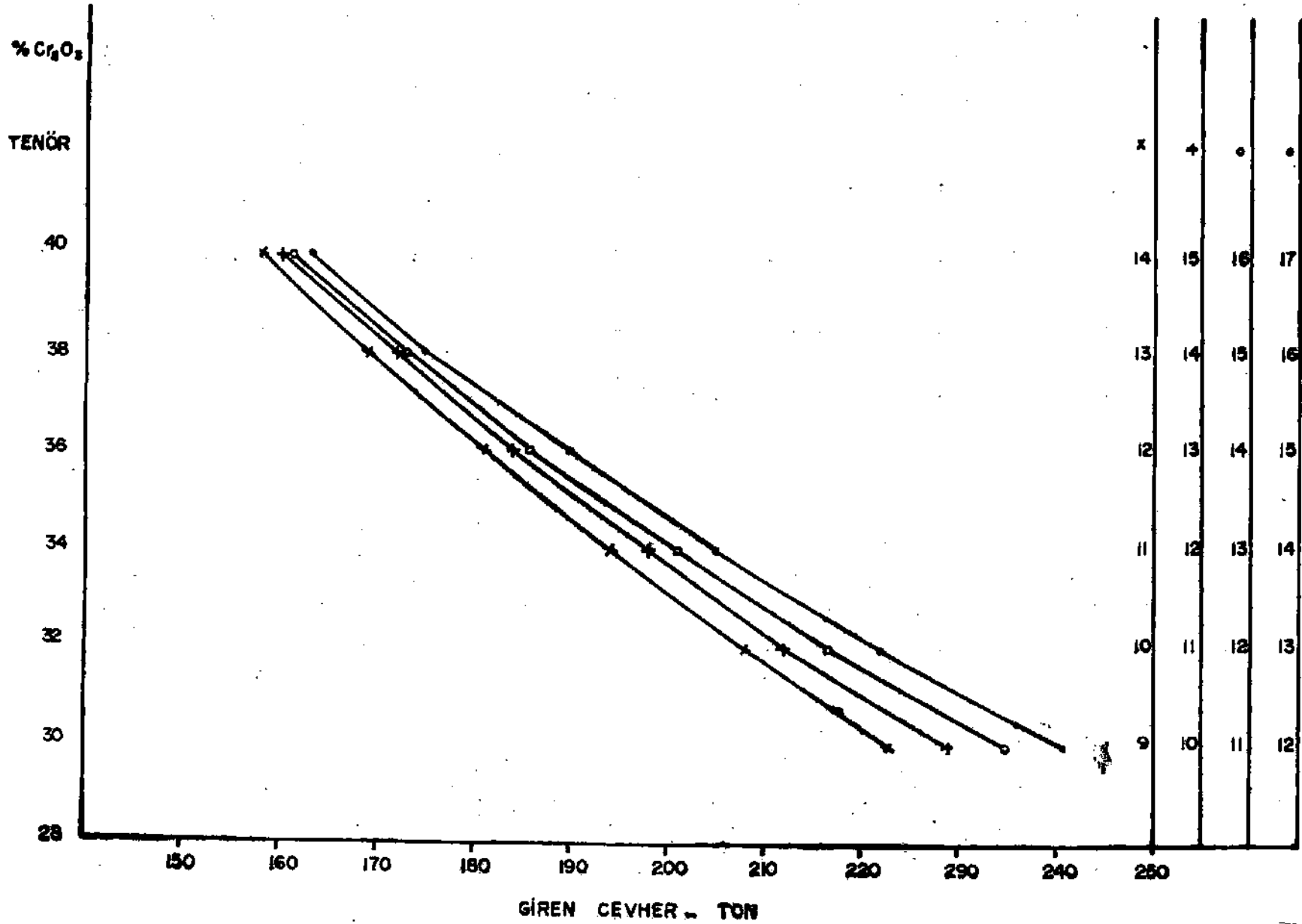
Meselâ lavvarda zengin tenörlü toz. II yıkandığı zaman günde 200 ton cevher zenginleştirilerek 130 ton konsantre istihsalı gerçekleştirilmiştir. Bununla beraber daha düşük tenörlü tüvenan cevherler yıkanırken kapasitenin 100 ton'un altına düştüğü olmuştur.

Mevsimsel değişmelerin lavvarların çalışmasına etkisi olarak yaz aylarında su darlığı çekildiğini belirtmek yerinde olur. Kış aylarında ise cevherlerin çamurlu olması kırıcı ve bandlann çalışmasını aksatmakta, kapasiteyi etkilemektedir.



Sekil. 1. K.L.T.'de cevher akım şeması

KONSANTRE : TON . 120
TENÖR : 4820



Cevher özelliklerinin ve mevsimsel -değişmelerin lavanın çahşması üzerindeki etkisini asgariye indirmek için aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi faydalı olabilir, i. yantaşı çok sert ve fakir olan cevherler, meselâ Yılanlı, Kesmelik, Karadere S/s..ocaklarından çıkan cevherler gibi, ayrı ştoklânma ve lavdra, diğer cevherlerle azar, azar karıştırılarak verilmelidir. ii. toz. II ve diğer tozlu cevherler kurak aylarda yıkanmalı, şlam kaçağının azaltmak için tüvenan cevherlerle karıştırılarak [avvara verilmelidir. Yağışlı aylarda cjava çok tüvenan cevher yıkanmalıdır, lay var ünitelerindeki teknik aksaklıklardan, akım semasındaki aksaklıklar, bilyalı değirmenin dür boğaz olması, masaların devir, strok boyu ve çalışma ayarsızlığı sayılabilir. Bunlar üzerinde yapılan çalışmalar bu makalenin ana gayesi olup, ayrtntıları ile ele alınacaktır.

2. İstihsal Faaliyetleri

1972, 1973 yılları ve 1974 yılının ilk 6 aylık devresinde yapılan istihsal faaliyetleri aşağıda özet olarak verilmiştir.

2.1. 1972 Yılı

35,51 % Cr* O₃ tenörlü 34 738 ton cevher yıkanarak 47,89 % Cr_s O₃ tenörlü 22217 ton konsantre istihsal edilmiştir, liste 2.

2.2. 1973 Yılı

33,45 % Cr_s O₃ tenörlü 39.900 ton cevher yıkanarak 48,17 % Cr₂ O' tenörlü 22.819 ton konsantre istihsal edilmiştir, İtste. 3.

2.3. 1974 Yılı 6-Aylık

1974 yılının ilk 6 aylık devresinde 31,27 % Cl^fto, tenörlü 21.117 ton cevher yıkanarak 48,70 % Cr_sO« tenörlü 11.141 ton konsantre istihsal edilmiştir, liste. 4.

% Cr₂ O₃

Giren	Pasa	Giren	Zayıt	K.O.	K.R.
30	9	223	103	1.86	86.3?
32	10	208	88	1.74	86.56
34	11	194	74	1.62	87.50
36	12	181	61	1.51	88.66
38	13	169	49	1.41	89.95
40	14	158	38	1.32	91.28
30	10	229	109	1.91	84.11
32	11	212	92	1.77	85.09
34	12	198	78	1.65	85.91
36	13	184	64	1.53	87.54
38	14	172	52	1.43	88.70
40	15	160	40	1.33	90.60
30	11	235	115	1.96	81.97
32	12	217	97	1.81	83.21
34	13	201	81	1.68	84.38
36	14	186	66	1.55	86.27
38	15	173	53	1.44	88.08
40	16	161	40	1.34	89.92
30	12	241	121	2.01	79.93
32	13	222	102	1.85	81.41
34	14	205	85	1.71	82.93
36	15	190	70	1.58	84.73
38	16	175	55	1.46	86.87
40	17	163	43	1.36	88.60

Liste. 1.

Konsantre tenörü ; 48.20 % Cr_s O₃
Konsantre tonapı : 120 ton
K.O. Konsantrasyon Oranı
K.R. Kurtarma Randımanı

	Prevü	Fiili	Fark	Günlük Orta-ama
Giren(ton)	38.000	34.738	-3262	115
Konsantre	24.500	22.217	-2283	74
Zayıt	13.500	12.821		4i
Giren Tenörü	34,86	35,51		
Kon. s	48,00	47,89		
Pasa »	11,00	12,68		
Kon. Oranı	i,55/1	1,55/1		
Kurtarma Ra	88,80	87,50		

Liste. 2. 1972 yılı istihsal durumu.

	Prevü	Fiili	Fark	Günlük Ortalama
Giren (ton)	39.000	39.900	+ 900	133
Konsantre	24.500	22.819	-681	76
Zayiat	14.500	17.081		
Giren Tenoru (% Cr ₂ O ₃)	34,66	33,45		
Konsantre » »	48,30	48,17		
Pasa » »	11,30	13,10		
Konsantrasyon Oranı	1,59/1	1,72/1		
Kurtarma Randımanı (%)	88,29	81,2		

Liste. 3. 1973 yılı istihsal durumu.

	Prevü	Fiili	Fark	Günlük Ortalama
Giren (ton)	20.000	21.117	+ 1115	140
Konsantre	12.500	10.141	-1359	74
Zayiat	7.500	9.976		
Giren Tenoru (% Cr ₂ O ₃)	34,85	31,27		
Kon. » »	48,20	48,70		
Pasa » *	12,00	11,79		
Konsantrasyon Oranı	1,60/1	1,89/1		
Kurtarma Randımanı (%)	87,00	82,00		

Liste. 4. 1974 yılı 6-aylık istihsal durumu.

Netice olarak, liste 1. 2, 3 ve 4.'de görüldüğü gibi 1972 -1974 yılları arasında, 1972 rakamları esas alınarak, lavvara giren cevher miktarında asgari % 15 bir yükselme kaydedilmiştir.

Yıl	Giren Cevher		Artışı (%)
	Giren	Konsantre	
1973	115	74	-
1973	133	76	15,6
1974	140	74	21,7

Liste. 5.

Eu artma bilhassa 1973-Temmuz ayından itibaren, değirmendeki bilyaların ebadının büyütülmesinden sonra meydana gelmiştir. Bilyaların çapı 8,0 cm'den 9,0 cm'ye çıkarılmış ve ağırlıkları 2,600 kg.'dan 3,800 kg.'a çıkmıştır.

1972 yılında giren cevher ve konsantrenin prevüden düşük olması, bilyafı değir-

menin dar boğaz durumuna gelmesine ve mevsimsel değişikliklere atfedilebilir.

1973 ve 1974 yıllarında prevüde belirtilenden fazla cevher yıkanmasına rağmen, konsantre istihsalinin prevünün altında kalması, giren cevher tenorunun düşük, pasa tenorunun yüksek ve dolayısıyla kurtarma randımanının düşük, konsantrasyon oranının yüksek olması ile izah edilebilir.

3. Lawarla İlgili Çalışmalar

Karagedik Lavvar Tesislerinin akım şeması incelendiğinde. Şekil. 1., bilhassa kırma ve öğütme devresinde şu eksikliklerin olduğu dikkati çeker;

- Gelen cevher içindeki çok iri parçaların ayrılıp, kırılması için lavvar girişinde sabit veya titreşimli bir ızgaranın olmaması,
- Giren cevher içindeki toz kısmın ele-nerek, kırıcılardan geçmeden doğrudan hidrosizere verilmesi için elek ve band sisteminin eksikliği.

iii. Öğütmenin daha az şlam ve daha uniform ürün vermesi için bir çubuklu değirmende yapılmaması.

Bunlar İlk bakışta görülebilen, kırma ve öğütme devresindeki temel eksikliklerdir. Sınıflandırma, konsantrasyon kısımlarına ve kalite kontrolü için pasa ve konsantrasyon oluklarından numune alma usulüne de dikkat edildiğinde bazı teknik hatalar müşahade edilir. Meselâ, i. sallantılı masaların devri ve hareket mekanizmasında senelerden beri olagelen aşınma sonucu aksaklıklar ve ayarsızlık mevcuttur.

ii. Numune alışı metodu tamamen numunecinin şahsi kabiliyet ve ilgisine bırakılmış olup, temsili numune vermekten uzaktır.

3.1. Kırma ve Öğütme Devresi

Kırma ve öğütme devresindeki en mühim eksiklikler;

i. İki adet çeneli konkasör ve bir adet silindir değirmenden müteşekkil kırıcı devrenin ilk kademesinin sonuna kadar hiçbir eleme işleminin yer almaması,

ii. öğütmenin bilyalı değirmende yapılmasıdır.

Lawarın kırma ve öğütme devresiyle ilgili geliştirme çabalarımız;

i. Gevherlerin sert taşlı veya fakir olması halinde dar boğaz durumuna gelen ve kapasitenin azalmasına sebep olan bilyalı değirmenin kapasitesinin artırılması ile,

ii. Mümkün olduğu takdirde bilyalı değirmenin bir çubuklu değirmenle değiştirilmesiyle ilgili olmuştur.

Kırıcı devrede, başlangıçta elemanın lüzumlu görülmesi ve çubuklu değirmenin daha uygun olacağı düşüncesi, şlam nispetinde önemli bir azalma olacağı gerçeğine dayanmaktadır.

Bilhassa gravite prensibiyle zenginleştirme yapan, yüksek oranda şlam vermeye elverişli frayıblı karakterde krom cevherlerinin de yıkıldığı tesislerde şlam nis-

petinin azalmasının önemi barizdir. Bunu gerçekleştirmek için;

i. Ocaklardan gelen cevherleri kırıcılara girmeden önce ve kırılma işlemi tamamlanmadan elemeye tabi tutarak elek altı cevherini doğrudan sınıflandırma kısmına vermek,

ii. Öğütmeyi, bilyalı değirmene mukayeseyle % 10 nispetinde daha az şlam yapan ve ebad bakımından daha homojen ürün veren çubuklu değirmende yapmak gerekir. Böyle karakterli, öğütülmüş cevher sallantılı masalar için çok daha uygundur.

3.1.1. Bilyaların Büyütülmesi

Cevherin sert yan taşlı veya fakir olması halinde bilyalı değirmenin dar boğaz olmasını önlemek, kapasiteyi artırmak ve şlam nispetini azaltmak gayeleriyle bilyaların çapı büyütülmüştür.

Ortalama 8,0 cm. çap ve 2,600 kg. gelen eski bilyalar, ortalama çapları 9,0 cm ve ağırlıkları 3,800 kg. olan yenileriyle değiştirilmişlerdir. Bilyaların büyütülmesiyle cevherlerin öğütülmesi sürtünme kuvvetinden ziyade darbe ve ezme kuvvetlerinin etkisiyle olacağından; i. şlam miktarında azalma; ii. Değirmenin randımanı ve dolayısıyla lawar kapasitesinde artma olması beklenmektedir.

Elimizde eski bilyalar zamanındaki şlam miktarını gösteren neticeler olmadığından bu hususta bir sonuca varmak mümkün değildir. Yeni bilyaların öğütmesi hakkında,

Liste. 6, 7, 8'de görülen elek analiz sonuçlarından bir bilgi edinmek mümkündür. Mamafih kapasite artmasını gösteren sonuçlar mevcuttur. Lawar raporlarında belirtilen, Haziran - 1973'den önceki rakamlar, bu tarihten sonraki rakamlarla karşılaştırıldığında, yeni bilyalar kullanılmaya başlandığından beri kapasitede % 15 artma olduğu görülmüştür.

Ebad	% Kumulativ Elek Altı							
Meş	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ortalama
— 14	98,7	98,4	98,4	98,6	96,8	97,4	99,0	98,2
— 28	92,7	93,6	92,8	03,3	88,9	90,7	95,2	92,4
— 48	68,1	75,8	79,6	79,6	72,0	75,1	82,6	76,1
— 100	36,4	48,7	51,3	50,7	46,8	49,1	55,6	48,4
— 200	17,6	23,0	23,7	24,0	22,5	23,5	26,9	23,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Liste. 6. Konsantrenin elek analiz neticeleri, (1974).

Ebad	% Kumulativ Elek Altı							
Meş	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ortalama
— 14	85,7	87,1	87,0	86,6	79,4	84,8	87,8	85,5
— 28	64,3	62,1	59,7	60,7	59,1	61,9	705	62,6
— 48	44,9	28,0	33,2	34,9	40,7	39,1	47,3	39,7
— 100	27,2	21,9	19,2	20,8	22,8	23,1	30,2	23,9
— 200	16,5	13,4	11,3	13,5	14,6	14,0	17,5	14,4

Liste. 7. Paşanın elek analiz neticeleri. (1974).

Ebad	% Kumulativ Elek Alt							
Meş	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ortalama
— 14	26,0	75,9	89,1	87,9	100,0	100,0	100,0	82,7
— 28	20,0	56,5	65,4	68,4	68,9	79,8	87,8	63,8
— 48	14,4	35,2	43,9	48,6	49,2	55,0	65,3	44,5
— 100	8,9	19,4	25,4	23,3	30,1	32,4	36,6	21,3
— 200	4,4	10,3	13,9	13,0	16,6	17,6	20,2	13,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Liste. 8 . Giren Cevherin elek analiz neticeleri, (1974).

Bilyaların büyütülmesiyle, atölyenin döküm yükü de hafiflemiştir. Her dökümde dökülen yeni bilya adedinin sabit olduğunu ve değirmende kullanılan bilya adedinin eskisine nazaran azaldığını düşünürsek, atölyenin lavvaya bilya yetiştirilmesi daha kolaylaşmıştır.

Bilyalı değirmen 35-45 günde bir açılarak içindeki aşınmış bilyalar yenileriyle değiştirilmektedir. Yeni bilya dökümü 25-25 günde bir defa yapılmaktadır. Küçük bilyalar kullanıldığında her açılışa kadar değirmendeki bilya adedi 1100 - 1200'ü bulmaktayken, şimdi ancak 800 - 900 adede ulaşmaktadır. Böylece kullanılan bilya

adedinde % 25 nispetimde bir azalma olmuştur. Yanlış anlaşılma olmaması için bu miktarın sarfedilen pig miktarında bir azalm a olmadığını kaydedelim. Aslında yeni bilyalar daha ağır olduğundan adetçe az olmalarına rağmen değirmende kullanılan toplam bilya ağırlığı eskisinden 'nrkh değildir. Mamafih kullanılan bilya adedinde % 25 azalmanın, döküm imkânları mahdut olan atölyenin işini aynı oranda kolaylaştırdığı muhakkaktır.

3.1.2. Öğütme ve Çubuklu Değirmen

Krom cevheri Hardic tipi 6 ton/saat kapasiteli bir bilyalı değirmende öğütül-

mektedir. Değirmene I. sallantılı elekten çıkan -6-1-1 mm ebadındaki cevher gelir. Bilyalı değirmenden çıkan öğütülmüş cevher, değirmenle kapalı devre çalışan II. elekte 1 mm'de elenir. Elek altı hidrosizere gider, elek üstü bilyalı değirmene gelir. Bilyalı değirmene ayrıca miktarı saatte 1,5 tona yaklaşan nihai sallantılı masa mikserleri de bir tulumba ile basılır.

Teklif edilen, öğütmenin bir çubuklu değirmende yapılmasıdır. Çünkü daha önce de kaydedildiği gibi çubuklu değirmende öğütme daha az şlâmlı ve öğütülen cevher daha homojen ebadlı olmaktadır. Işıl Serpil'in Bağdibi ve Damdır cevherleriyle yaptığı laboratuvar çalışmalarında da öğütmenin çubuklu değirmende yapılmasıyla daha iyi sonuçlar alındığını göstermiştir. Çubuklu değirmen, bilyalıdan asgari % 10 daha az şlam yapmış ve çıkan ürünün ebad homojenliği daha üstün bulunmuştur.

Lawardaki bilyalı değirmenin saatte 8 ton kapasiteli bir çubuklu değirmenle değiştirilmesi ve bilyalının halen saatte -1,5-2 tonu bulan mikserin öğütülmesinde kullanılmasını öngören bir rapor hazırlanarak, ilgililere arz edilmiştir.

Çubuklu değirmenin kapasitesinin 8 ton/saat olması ve mikserin ayrı öğütülmesiyle lavvar kapasitesi de bir hayli artırılmış olacaktır. Normal şartlarda, çubuklu değirmen faaliyete geçtiğinde kapasitenin 240 ton/gün'e yükselmesi beklenmektedir.

3.1.3. Stripa Denemeleri

Duran Bayraktarın projesini hazırladığı, eksikleri henüz tamamlamış olan stripa tesislerinde yapılan ara denemelerinde neteceleri aşağıda verilmiştir.

1. Deney/20.6.1974

Giren cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 36,96
Yüzen gang tenörü (Cr_2O_3 %)	- 11,68
Batan cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 39,52

2. Deney/27.6.1974

Giren cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 37,00
Batan cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 37,12
Yüzen gang tenörü (Cr_2O_3 %)	- 11,20

2. Deney/8.7.1974

Giren cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 36,50
Batan cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 48,32
Yüzen gang tenörü (Cr_2O_3 %)	- 13,12

4. Deney/10.7.1974

Giren cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 35,95
Batan cevher tenörü (Cr_2O_3 %)	- 48,00
Yüzen gang tenörü (Cr_2O_3 %)	- 10,40

Yukarıda neticeleri kaydedilmiş olan deneylerde, I. konkasörde kırıldıktan sonra 6mm'de elenmiş -60+6 mm ebadında cevher kullanılmıştır (takriben).

Stripa teknesinde yatak malzemesi olarak kurutma bandından alınan konsantre kullanılmıştır. Ayrıca lavvarın normal konsantresi, özel olarak hazırlanmış dikmen cevherin konsantresi, ve hidrosizerin 1. ve 2. gözlerinden çıkan iri pulptan elde edilen konsantre ile de deneyler yapılmıştır.

Kullanılan (konsantrelerin elek analizleri ve J. Svenson'un stripa denemelerinde demir cevheri için kullandığı, masa ürünü hematit - mayetit karışımı 65 % Fe ihtiva eden yatak materyalinin elek analizi liste. 9, 10, 11, 12, 13'da verilmiştir.

Ebad (meş)	% Ağ.
+ 14	1.87
— 14+28	4.38
— 28+48	18.70
— 48+100	36.25
—100 + 200	26.25
— 200	12.50

Liste. 9. Kurutma bandı konsantresi, 11.4.1974.

Ebad (meş)	% Ağ.
+ 14	1.0
— 14+28	4.0
— 28+48	31.4
— 48+100	47.7
—100+200	11.7
— 200	4.3

Liste. 10. 1. ve 2. Galerya masalarından alınan konsantre, 17.5.1974.

Ebad (meş)	% Ağ.
+ 14	5.2
— 14+28	16.6
— 28+48	35.6
— 48+100	30.7
—100+200	7.4
— 200	4.5

üste. 11. 1. ve 2. galerya masalarından alınan konsantre, 13.7.1974, (I. sallantılı elekte 1.5mm lik elek yerine 2mm lik elek kullanılmıştır.)

Ebad (meş)	% Ağ.
+ 14	5.9
— 14 + 28	16.3
— 28+48	24.4
— 48+100	28.9
—100+200	16.3
— 200	8.1

Liste. 12. Dikmen cevheri konsantresi 18.5.1974.

Ebad (meş)	% Ağ.
+ 12	5.5
— 12 + 16	9.1
— 16+20	10.8
— 20+30	10.8
— 30+40	16.1
— 40+50	19.2
— 50+70	15.2
— 70 + 100	7.3
—100 + 140	3.3-
—140+200	1.3
— 200	1.4

Liste. 13. J. Svenson'un demir cevheri için kullandığı hematit- manyetit karışımı konsantre.

Konsantrenin elek analizlerinin, liste 9, 10, 11, 12, J. Svenson'un kullandığı konsantrenin elek analizi, liste. 13. ile mukayesesinden, 1. ve 2. galerya masalarının konsantresinin strfpa için daha iyi yatak malzemesi olacağı anlaşılmaktadır.

Denemeler esnasında karşılaşılan güçlüklerden en önemlileri;

— I. konkasörden çıkan cevher* eleyen eleğin ve tekne önündeki yıkama eleğinin normal çalışmaması,

— tekne içinde yatağın sert ve hareket-siz olması,

— tekneyi hareketlendiren karterin mekanik bakımdan kifayetsizliği,

— yatak pulpünü siloya basan tulumbanın tıkanmasıdır.

İlk denemeler göstermektedir ki stripadan, direk olarak piyasaya arz edilebilecek zenginlikte cevher almak mümkün olmaktadır. Tesisin uzun süre randımanlı çalışabilmesi için yukarıda adı geçen aksaklıkların giderilmesi gerekmektedir.

3.2. Konsantrasyon Devresi

Bilyalı değirmende çıkan öğütülmüş cevherin ve I. sallantılı elekte elenen cevherin -1mm ebaddaki kısımları 5-gözlü hidrosizerde sınıflandırmaya tâbi tutulur. Sınıflandırma engelli çökeltme prensibine göre olur. Hidrosizerden pulp olarak alınan sınıflandırılmış cevher, tahta oluklarla sallantılı masalara gönderilir. Masalarda gravitasyon prensibinden faydalanılarak konsantre edilir.

Hidrosizerde 5-gözün üzerinden geçen akıntı içindeki ince cevher siklon devresine gider. Siklon altı şlam masalarına, taşıntısı da paşaya akar.

Masaların randıman kontrol eden birçok pardmetre mevcuttur. Özetle bunlar;

i. cevher tane ebadı ve şekli,

ii. pulp içinde cevherin tane boyu dağılımı,

- iii. pulp içinde gang ve krom itin hacimsel oranı,
- iv. gang ve kromitin özgül ağırlık farkları,
- v. su ve pulpün masaya akış durumu, (geometrisi)
- vi. yıkama suyunun debisi,
- vii. masanın meyhi,
- viii. masa üzerindeki çıtaları geometrisi ve konumu, yani şekli, yüksekliği, genişliği, masaya çakılış durumu ve çıtalar arası mesafe vs.,
- ix. masa hareketinin özellikleri; devri, strok boyu, hareket şekli gibi.

Bu parametrelerin ilk beşi cevher özelliklerine kırıcı ve öğütücü devredeki ünitelerin özelliklerine kırıcı ve öğütücü devredeki ünitelerin özelliklerine ve sınıflandırmanın kalitesine bağlıdır. Diğer dört değişken masanın özellikleriyle ilgilidir, vi, ve vii. parametreler devamlı olarak tamir ve bakımları esnasında kontrol edilmeli ve ayarlanmalıdır.

Masa hareketinin konsantrayona etkisi çok büyük olduğundan, üzerinde ayrıca durumuştur.

3.2.1. Masa Hareketi

Karagedik Lavvar Tesislerinde sallantılı masalara motorların hareketini nakleden karter sisteminde mil kasnakların hepsinin yalpalı ve hatalı çalıştığı görülmüştür. Yapılan ölçülerden, Ayhan Alp'in raporunda (1970) belirtildiği gibi, hareket devri strok boylarının da hatalı olduğu anlaşılmıştır. Özetle, masa hareketinin aksaklıkları,

- i. bozuk hareket,
- ii. düşük devir,
- iii. strok boyu ayarsızlığı olarak üç kısımdan müteşekkildir.

Bunların düzeltilmesi için bütün kart er sisteminin revizyondan geçirilmesi, aşınan parçaların değiştirilmesi öngörülmüştür;

nan parçaların değiştirilmesi öngörülmüştür;

i. masaların karter sistemleri sökülüp kontrol edilecek. Aşınan kısımların tamiri tornası ve yedeklerinin dökümü yapılacaktır.

ii. Motor ve masaların kasnakları kontrol edilecek. Aşınan kasnak tamir edilecek veya yenisiyle değiştirilecek. Liste 14'de belirtildiği gibi masaların hareket devri ayarlanacak .

iii. Strok boyları kontrol edilecek ve ayarlanacak .

Masaların devir ve strok boylarının ayarlanması esnasında aşağıdaki genel hususlara dikkat etmek gerekir.

i. İnce cevher yıkayan masalarda hareket devri yüksek, strok boyu kısa,

ii. iri cevher yıkayan masalarda hareket devri düşük, strok boyu uzun olmalıdır. Masa hareketinde bu düzeltmeler yapıldıktan sonra, konsantrasyon randımanı ve masaların yıkama kapasitesinin yükseleceği beklenmektedir.

3.2.2. Masa Çıtaları

Çıtasız çalışan 9, 10 ve 17 no'lu masalara uzun boyutlarıyla değişik açılarda, değişik kesitli çıtalar çakılarak konsantrasyonun değişimi izlenmiştir. Bu maksatla, diğer masalarda kullanılan oluklu çıtalar ve ayrıca kare kesitli çıtalar denenmiştir. İlk grup denemelerin neticelerine göre, iri cevher yıkayan masalar çıtasız, düz satılla daha randımanlı çalışmakladır.

İkinci grup çalışmalarda, 1,5-2,0 mm kalınlığında, 15 mm genişliğinde ve masa üzerine 30 mm aralıkla çakılmış düz yüzeyli çıtalar kullanılmıştır.

Masa Sıra No.	Şimdiki Devir/dk	Yeni Devir/dk
1	258	250 — 260
2	240	
3	257	260 — 270
4	265	
5	275	280 — 290
6	281	
7	257	290 — 300
8	256	
9	255	240 — 250
10	220	
11		
12	286	270 — 280
13	287	
14	264	290 — 300
15	264	
16	277	240 — 250
17	273	250 — 260
18	244	260 — 270
19	285	270 — 280
20	284	
21	259	290 — 300
22	255	

Liste. 14. Masaların şimdiki ve ayarlanması gereken yeni devirleri.

İddialara göre bu ebaddaki çitalar cevher ebadına bağlı olmaksızın çok yüksek randıman vermektedir. 10 no.lu masa ve daha ince cevher yıkayan 14,15no.lu masalarla yapılan denemeler iri cevher yıkayan masalarda konsantrasyonun kaitesirde bir gelişme olmadığı ve fakat ince cevher yıkayan masalarda az bir gelişme olduğunu göstermiştir. Bunlar daha ziyade gözlem ve günlük lavar analizlerinin değerlendirilmesine dayanan neticelerdir. Aslında yeni çitalar çakılmadan önce ve sonrasöz konusu masadan sistematik olarak numuneler alınmalı, analiz yapılmalı ve ona göre kati bir sonuca varılmalıdır.

Tamamen bilimsel olmamakla beraber, gözlem ve analiz sonuçlarına bağlı olarak varılan sonuçlara istinaden yeni yapıları masalara yukarıda ebad ve çakılış ara-

ıkları belirtilen yeni çitalar çakılmasına karar verilmiştir.

3.2.2. Lavvar Akım Şemasında Değişiklik

Bilyalı değirmene gelen masa miksları üzerinde yapılan incelemelerden mikslar içinde serbest gang ve krom it tanelerinin olduğu anlaşılması üzerine, hidrosizerin 1. ve 2. gözünden alınan pulpün üç kademeli bir masa devrelinden geçirilmesi denenmiştir, şekil. 2.

1973 - nisan ve mayıs ayları esnasında yapılan deneylerin müsbet netice vermemesi ve lavvarın umumi konsantre tenorunun 47,00 % Cr₂ O₃ ün altına düşmesi üzerine orijinal akım şemasına dönmüştür.

3.3. Numune Alma

Giren cevher, konsantre ve zayıttin alınan günlük kalite kontrol numunelerinin temsili olmasına azami dikkat ve itinanın gösterilmesi gerekir. Numunelerden alınan sonuçların gerçek durumu yansıtmadaki önemi anlatmak için bu sonuçların;

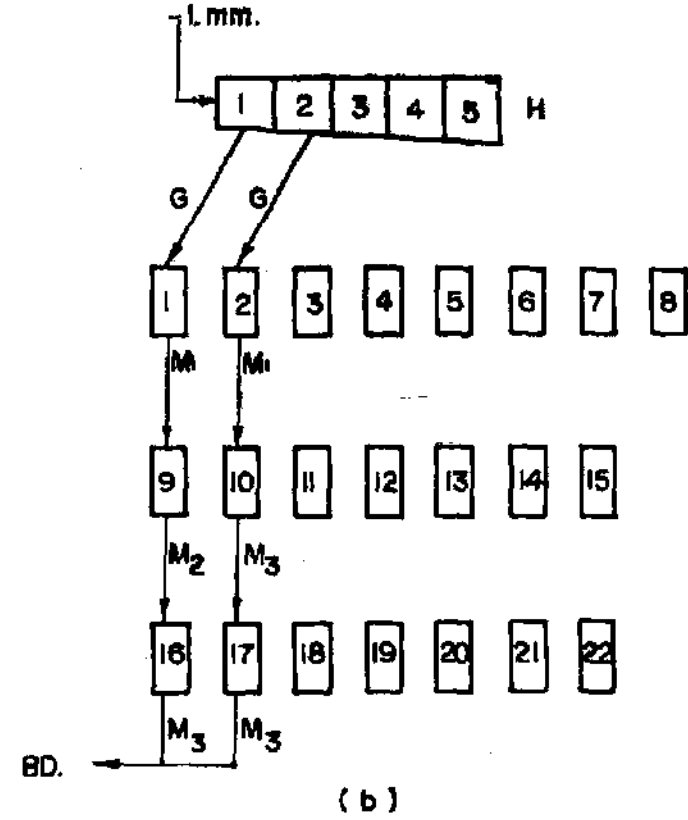
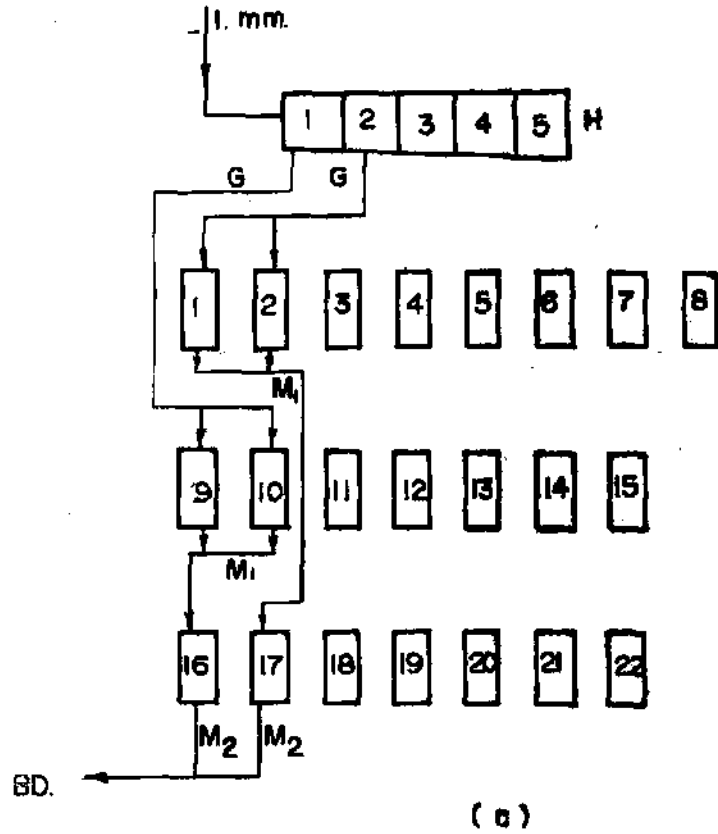
i. randıman ve kurtarma oranının bulunmasında konsantre istihsalinin hesaplanmasında ve dolayısıyla lavvarın çalışmasını kontrol etmede,

ii. I a ward a yapılan herhangi bir değişikliğin, prosese etkisini izlemeye kullanıldığını belirtmek yeterlidir.

Numunelerin temsili olmaması ve analiz sonuçlarının hatalı olması günlük konsantre ihtihsaline 4, 5 ton fark yapabilmektedir. Bunun yılda 1000, 2000 ton konsantre demek olduğu düşünülürse, stok açığı vermemek için konunun nasıl bir hassasiyetle ele alınması gerektiği daha çok belirlemiştir Olur.

3.3.1. Eski Numune Alma Usulü

Konsantre ve pasa numuneleri, konsantre ve paşayı lavardan stok sahalarına götüren tahta kanallar içine saçtan yapıl-



Şekil: 2

H Beş spigotlu hidroziiter

G Masalara giren cevher

M₁ 1. Miks

M₂ 2. Miks

M₃ 3. Miks

a) Orijinal konsantre devresi

b) Çalışmalarda denenen konsantre devresi

miş, kanal genişliğinde, 1, 2litre hacminde bir kepçe daldırılarak alınır. Bu, mahzurlu bir numune alma usulüdür. Belli-başlı mahzurlu şöyle sıralamak mümkündür;

i. kanalın tabanı betonla kaplı olmasına rağmen zamanla aşınarak orta kısmında çukurlasın Daldırma usulünde bu çukur kısımdan geçen taneler numune kabına alınamaz,

ii. normal ofarak akmakta olan pulpün iri kısmı kanalın dibinden gider. İri taneler konsantrede zengin kısmı, paşada ise fakir gangı meydana getirir.- Daldırma ile numune alındığında, konsantre numuneleri aslından düşük, pasa numuneleri yüksek tenörlü olurlar. Konsantre stok sahasından alınan numunelerin daima lavvar numunelerinden yüksek çıkması bu hususu doğrulamaktadır.

iii. Kanaldan akan pulp kepçeyi bir anda doldurup taşırmakta ve taşma sonunda kepçede kalan kısım numune olarak alınmaktadır. Böyle alınan numune temsili olmaktan uzaktır.

3.3.2. Yeni Numune Alma Usulü ü

Yeni usulde numune pulpün kanallardan stok sahalarına döküldüğü uçlardan, peynir tenekelerinden yapılmış kaplarla alınmaktadır. Saatte bir defa alınan numuneler 24 saat sonunda süzülür ve geri kalan çökelekten laboratuar numunesi hazırlanır.

Numune alma hatalarının asgariye inmesi, numunenin temsili olması için, pulpün tamamının bir anlık numune alma sürecinde kaba akması gerekir. Böylece pulo içindeki irili ufaklı bütün elemanların, tarafgirliğe maruz kalmadan numune kabına alınması sağlanmış olur. Numunecinin dikkati ive çabuk hareket etmesi, dolayısıyla numune kabının dışına taşıntı olmasına imkân vermemesi lâzımdır.

Mekanik olmaması yönünden eski usulden fazla farklı değilmiş gibi görülmesine rağmen, yeni usulle numuneci itina

gösterdiği takdirde temsili numune almak mümkündür. Tarafgirlik hataları daha azdır. Numunelerin temsili olma şansı daha yüksektir.

Esas arzu edilen numunecinin üzerindeki etkisini asgariye indirmektir. Böylece numunelerin temsili olma şansı çok daha yükselir. Bunun için numuneler bir liner numune alma aletiyle alınmalıdır. Kanal genişliğinde 2, 3 mm'lik saçtan yapılacak böyle bir aletin seyyar olması ve numune alınacak kanala monte edilmesi de mümkündür.

Sonuç

Günde ortalama 150 ton cevher yıkanan Karagedik Lavvarında konsantre istihsali cevherlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişir. Ayrıca mevsimsel değişiklikler sebebiyle cevherlerin çamurlu olması veya suyun azlığı da kapasiteyi etkiler.

Cevherlerin krom pürü 52-56 % CrA civarındadır. Konsantre tenorunun 48.00 % Cr *O₃'ün altına düşmemesine dikkat edilir.

Bilyaların ebadının büyütülmesiyle değirmen kapasitesi artmış ve dolayısıyla lavvar kapasitesinde 15 % artış kaydedilmiştir.

Stripa ayırıcısıyla yapılan ilk denemeler iyi neticeler vermiştir. Fakat tesisin sürekli çalışabilmesi için bazı aksaklıklarının giderilmesi gerekmektedir.

Ayrıca;

i. öğütmenin daha randımanlı olması ve kapasitenin 240 ton/gün'e çıkması için bilyalı değirmen bir çubuklu değirmenle değiştirilmeli,

ii. masaların hareket ve devirleri ayarlanmalı, tahrik sistemleri revizyondan geçirilmeli, çitalarında değişiklik yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Taggart, A.J.F. «Handbook of Mineral Dressing - Ores and Industrial Minerals»
2. Alp, A. «Karagedik Lawar Tesisleri Raporu» 1970. Üçköprü Maden İşletmeleri Müessesesi, Fethiye — MUĞLA.
3. Işıl, S. Mastır Tea, 1970, ODTÜ, (Lavrar Akım Semasım Geliştirme Çalışmaları •
4. Sançimen, H. «Lawar Kapasitesinin Artırılması ve Bilyah Değirmenin Çabnko Değirmenle Değiştirilmesi Hk. Rapor,» 1973, Üçköprü Maden İşletmeleri Müessesesi, Fethiye - MUĞLA.
5. Sançimen, H. «Numune Alma Teorisi ve Uygulaması,» Madencilik, Eylül, 1974. sayfa 19.
6. Svenson, Jonas. «The Stripa Method for Sink-Float Separation», Symposium on Chrome Ore, Held in ANKARA, 1960, 180 -189.
7. Sançimen, H. «Stripa Ayırıcısı», Madencilik, Kasım. 1973, 23.
8. Karagedik Lawar Günlük Raporları, 1972, 1973, 1974.
9. Karagedik Lawar Elek Analiz Kayıtları, 1974.
10. Karagedik Lawar Hk. İş Programı ve Bütçesi, 1974.
11. Çubuklu Değirmenle İlgili Olarak ASÖBA Sanayii ile özel Yazışma.
12. Sançimen, H. «Karagedik Lawar Tesisleri», Madencilik, Temmuz, 1975, sf. 11.

«Madencilik» dergisinin Ocak 1976 sayısında, «GL Müessesesi Açık İşletmelerindeki Makinaların Performans Değerlendirmesi ve Bilgisayar Yöntemlerinden Yararlanma Olanakları» isimli yazının bazı bölümlerinde aşağıda belirtilen baskı hataları yer almıştır. Okuyucularımızdan özür dileriz.

SAYFA: 11

- 1) Madde 2.2 de İşletme Faktörü Oe ilgili kısımın son cümlesinin devamı 12 nci sayfanın birinci sütununda 31-35 şatolarında yer almıştır.
- 2) Sayfa 11 in sonunda görülen (3 Nolin formülden sonra aşağıdaki yazılması unutulmuştur.
Düzeltilmiş şekli: «şeklinde yazılabilir. (3) Nolo formülün MKF ve D7 değerlerinin çarpımı sonucu ortaya çıktığı kolaylıkla görülebilir. Genel randımanın yüksek vey.ı düşük değer alması makinanın sağlamlık ve dayanıklılık derecesinin bir belirtisi olabileceği gibi iş—». Devamı 12 nci sayfanın başındır.

SAYFA: 12

- 1) Birinci sütun, satır 19 : yanlış : «kurumuş», doğrusu, «kurulmuş»
- 2) İkinci sütun, alttan üçüncü satır : yanlış : «eksiklik», doğrusu : «eksiksiz»

SAYFA : 18

- 1) tkmd sütun, satır 20, yanlış : «assebler» doğrusu «Assembler»
- 2) İkinci sütun : satır 21, yanlış «FORTRAN VI», doğrusu «FORTRAN IV
- 3) ikinci sütun : alttan altıncı satır :
yanlış «böyle bir sistemin sürdürülecek»
doğrusu «böyle bir sistemin yokluğunda sürdürülecek»

SAYFA: 20

- 1) Birinci sütun, ikinci paragrafın son kelimesi,
yanlış : •oyanacaktır,» doğrusu « oynayacaktır».

SAYFA: 21

- 1) Bibliyografik Tanıtımda (1) den (5) e kadar numaralama unutulmuştur.