

# SÜLFÜRLÜ KOMPLEKS CEVHERLERİN FLOTASYONUNDA TOPLAYICILARIN TESİSİN EKONOMİK PERFORMANSINA ETKİSİ BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ

THE EFFECT OF COLLECTORS ON THE ECONOMIC  
PERFORMANCE OF A MILL TREATING COMPLEX  
SULPHIDE ORE-A CASE STUDY

Dr. İrfan BAYRAKTAR(')  
Mehmet KAPLANS)

## ÖZET

Kompleks sülfür mineralleri flotasyonunda kullanılan değişik türden toplayıcıların (kaantat, tiyonokarbamat, ditiyofosfat ve fosfin türevleri), kurşun-çinko *balk* konsantresi tenür ve verimine etkisi laboratuvar ölçekte çalışıldıktan sonra elde edilen bulgular teaiste test edilmiş ve sonuçlar net izabe geliri dikkate alınarak irdelenmiştir.

## ABSTRACT

The effect of different type of collectors (Xanthate, thionocarbamate, dithiophosphate and phosphine derivative) which are used for sulphide minerals flotation, on grade and recovery of a bulk zinc-lead concentrate was studied in lab. scale; thereafter the findings were tested in plant scale and the results were assessed with regard to net smelter return.

- x Dr. Yüksek
- x Dr. Yüksek Mühendis, Demir % Export A.Ş.
- x Teknisiyen, Demir Export A.Ş.

## **GİRİŞ**

Baz metal fiyatlarının geçtiğimiz yıla kadar süre gelen düşüklüğüne karşın konsantre üretimindeki enerji ve diğer girdilerin fiyatlarının sürekli yükselmesi, konsantre üretim maliyetlerinin giderek artmasına neden olmuştur. Öte yandan bu konsantreleri işleyen izabelerin şartları da özellikle çevre kirlenmesine karşı yasal nedenlerle izabelerde alınması gereken önlemler yüzünden ağırlaşmaktadır. İzabe şartlarının ağırlığı, çalışmakta olan konsantratörlerde üretim faaliyetlerinin devamı için üretim maliyetlerinin düşürülmesine ve konsantre kalitesinin yükseltilmesine yönelik çalışmaları arttırmıştır.

Üretilen konsantrenin kalitesini yükselterek net izabe gelirini en yüksek değere çıkarmak için ya konsantre içinde ceza ödenmesine neden olan arsenik, antimuan, bizmut, civa gibi elementlerin içeriğini azaltmak ya da izabenin ödeme yaptığı element içeriklerini arttırmak gerekmektedir.

Net izabe gelirinin artırılması, verimi fazla düşürmemek koşuluyla, ancak konsantre tenorunun yükseltilmesi ile mümkündür. Konsantre tenorunun artırılması ise flotasyon parametrelerinin amaca uygun şekilde optimizasyonu ile gerçekleştirilebilir. İster selektif, ister balk flotasyon olsun, prosesin ana parametrelerinden biri kullanılan toplayıcının cinsi, dolayısıyla özellikleri, tüketim miktarı ve fiyatıdır. Konsantre tenorunu yükseltmek amacıyla kullanılacak toplayıcının, öncelikle verimi düşürmeyecek düzeyde yeterli toplayıcılık gücüne ve mutlaka iyi bir derecede selektiviteye sahip olması gereklidir. Çünkü kompleks cevherlerde genellikle ince öğütme gereksinimi ve yüksek oranda pirit içeriği, temiz, yüksek tenörlü konsantre üretimini güçleştirmektedir. Dolayısıyla selektiflik özelliği yüksek toplayıcılara olan talep, ksantatların dışında pekçok seçeneği ortaya çıkarmıştır. Bu toplayıcıların, ilk toplayıcı olan ksantatlardan (1925), kimyasal yapı olarak farkı, alifatik tiyD-karbamik asit esteri (Z-20D Dow, Chemical; X-231 Hoechst; Minerec 1701), tiyokarbanilid (Aero 130, Cyanamid) de olduğu gibi kukürtün bağlı olduğu karbon atomuna ayrıca azotun da bağlı

olmasıdır. Diğer farklı toplayıcı gurupları da örneğin, ditiyo-  
fosfatlar ve fosfin türevleri, ksantatlardaki karbonun yerini  
fosforun almasıyla oluşturulmuştur. Aşağıdaki Tablo-Vde bu  
çalışmada kullanılan değişik türden toplayıcıların genel formül  
leri verilmektedir. Ksantatlardan farklı bu toplayıcılar için  
söylenebilecek ortak özellik, hemen hemen hepsinin pirit ve/  
veya afalerite karşı ksantatlardan daha fazla selektif olma-  
rıdır.

**Tablo-1 : Sulfürlü Minerallerin Flotaayonunda Kullanılan  
Toplayıcıların Genel Formülleri.**

Ksantatlar	: $R - O - C \begin{array}{l} // S \\ \backslash S \end{array}$ Na veya K	
Tiyonükarbamat	: $\begin{array}{l} R \\ \backslash \\ N - C \begin{array}{l} // S \\ \backslash OR \end{array} \\ / \\ H \end{array}$	Z-2DG, Dou Chemica X-231, Hoechst Minerec 1701
Tiyokarbanilid	: $\begin{array}{l} H \\   \\ R - N \\ \backslash \\ C - SH \\ / \\ R - N \end{array}$	Aero 130, Cyanamid
Ditiyofosfatlar	: $\begin{array}{l} RO \\ \backslash \\ P \begin{array}{l} // S \\ \backslash SNa \end{array} \\ / \\ RO \end{array}$	Hoechst, Cyanamid
Fosfin Türevleri:	: $\begin{array}{l} R \\ \backslash \\ P \begin{array}{l} // S \\ \backslash SNa \end{array} \\ / \\ R \end{array}$	3<*1B A, Cyanamid

Toplayıcıların selektif özelliklerinin bir flotasyon tesisinin  
ekonomik performansına nasıl etki ettiği bu çalışmanın konusunu

oluşturmaktadır. Met izabe geliri üzerine toplayıcıların rolüne yönelik laboratuvar ölçekli bulgular, kurşun-çinko balk konsantresi üreten, i+00 ton/gün kapasiteli, Demir Export A.Ş.'ne ait Giresun-TirebDü'daki konsantratörde uygulanmıştır. Bu bildiride laboratuvar ve tesis ölçekli çalışmaların sonuçları ve irdelenmeleri sunulmaktadır.

## 1. LABORATUVAR ÖLÇEKLİ ÇALIŞMALAR

### 1.1. Cevherin Tanımı ve Örnekleme

Harşit-Köprübaşı cevheri, denizaltı volkanizmasına bağlı olarak Düşan, bakır içeriği göreceli olarak düşük, kompleks yapıda bir kurşun-çinko cevheridir. Değişik tarihlerde flotasyon tesisi girişinden alınan örneklerin element içerikleri ve bu elementlerin bağlı olduğu mineraller aşağıdaki Tablo-2 de verilmektedir.

**Tablo-2 : Harşit-Köprübaşı Kurşun-Çinko Cevherinin Kimyasal ve Mineralojik yapısı.**

Elementler	Miktar	Mineraller	Minerallerin Tane
			Boyut Sınırları, Mikron
Pb	% Z-k	Galen	5-2000
Zn	% 3-6	Sfalerit	10-2000
Cu	% D.6-1..1	TetraedritjKalkopirit	5-1000
Ag	6D-15D ppm	Tetraedrit ve sülfotuzlar	Sülfotuzlar 2-500
Au	0.2-D.3 ppm	-	-
Sb	% O.k-D..8	Tetraedrit, Bornonit	-
As	% 0.15-0.25	Tennantit, Bulanjerit	-
S	% 8-15	Pirit, K.Pirit, Galen., Sfalerit.	Pirit 10-3000
Fe	% 7-12	Pirit, K.Pirit	-
SiO <sub>2</sub>	%52-60	Kuars, Silikat min.	-
CaO	% 1	-	-
BaO	% 0.5-1,5	Barit	-

Harşit cevherinin tipik mineralojik yapısını gösteren parlatma fotoğrafı aşağıda verilmektedir. Tablo-2 ve parlatma fotoğrafından görüleceği üzere cevher çok fazla sayıda mineral içermektedir. Özellikle bakırın büyük bir bölümünün tetraedrite bağlı olması, flotasyon ile bakır ve kurşunun ayrılmasını imkansız hale soktuğundan, selektif bakır, kurşun, çinko konsantreleri üretimini engellemektedir.



Foto-1 : Harşit-KBprübaşı Kurşun-Çinko-Bakır Cevheri Parlatma Fotoğrafı (x<\*25)  
(Py: Pirit; Sf: Sfalerit; Ga: Galenit; Te: Tetraedrit;  
Tn : Tennantit)

## 1.2. Malzeme ve Metod

LabDratuvar ölçekli çalışmalar için cevher örneği, periyodik aralıklarla bir ay boyunca tesisteki çubuklu değirmen girişinden alınmıştır. En büyük parça boyu yaklaşık 25 mm. olan örnek, kurutulduktan sonra -3 mm.ye kırılarak, flotasyon çalışmaları için gerekli 1'er kg.lık örnekler oluşturacak şekilde mek-anik bölücü ile hazırlanmıştır. Bu örneğin kimyasal analizi Tablo-3 te verilmektedir.

**Tabla-3 : LabDratuvar Ölçekli Flotasyon Çalışmalarında Kullanılan Cevherin Kimyasal Analizi Sonuçları.**

<u>Element</u>	<u>İçerik</u>
Pb	% 3.26
Zn	% k. 88
Cu	% 0.69
Ag	66 ppm

Flotasyon testlerinde, 1 kg.lık örnek, çubuklu değirmende (Denver) istenilen tane inceliğine, Ü.8 litre musluk suyu ve 1.3 gram kireç ilave edilerek öğütülmüştür. Bütün flotasyon testleri, Şekil-1 de verilen, Harşit konsantratörünün akım şemasına bağlı kalınarak Denver flotasyon makinesinde 2.2, 1t2 litrelik selüller kullanılarak yapılmıştır. Testlerde kullanılan, değişik türleri temsil eden toplayıcılar aşağıda belirtilmiştir.

Ksantatlar : KEX, KAX, NaIPX (Hoechst)

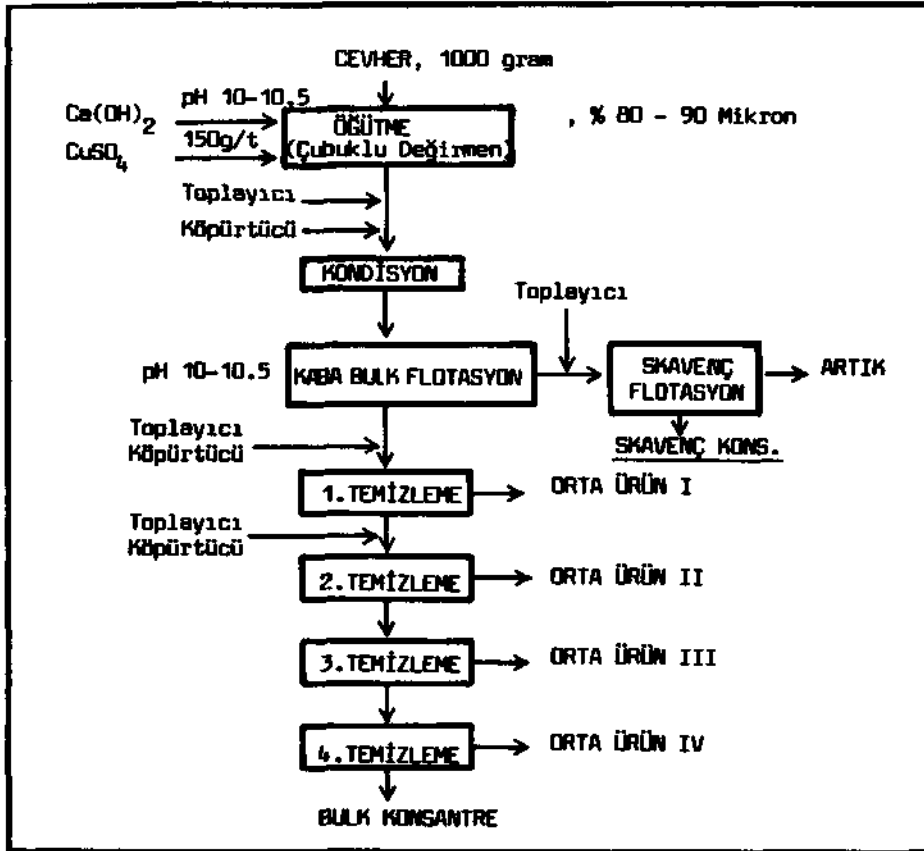
Ditiyofosfatlar : R-2<sup>2</sup> (Amonyum dikresil ditiyofosfat + %6 tiyokarbamilid, Cyanamid); Phosokresol E (R-2it2 eşdeğeri, Hoechst)

Tiyonokarbamat : X-231 (Alifatik tiyokarbamik asit esteri, Hoechst)

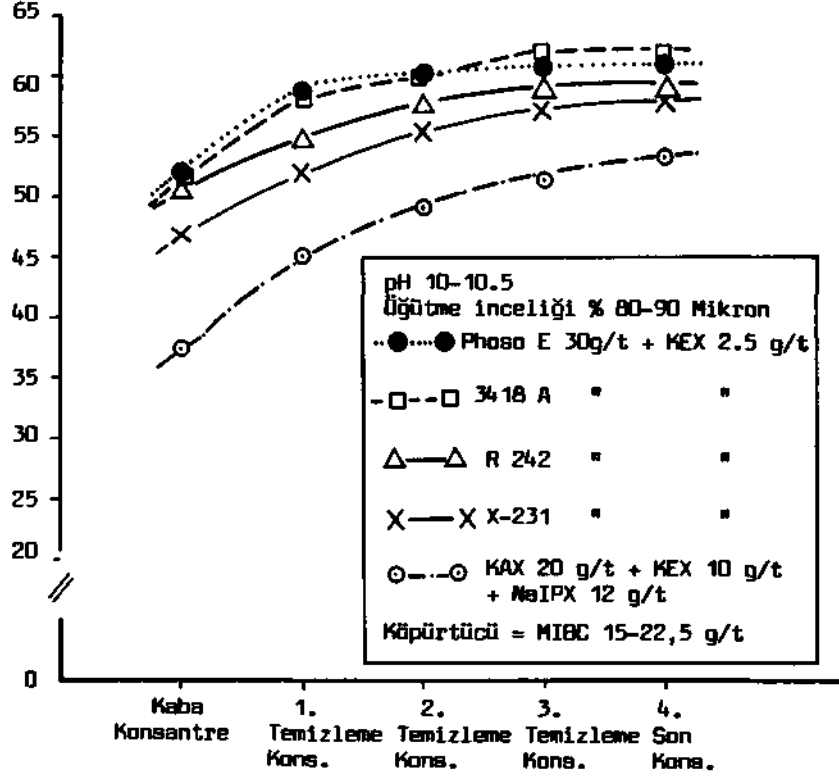
Fosfin Türevi : 3\*t18A (Cyanamid)

Köpürtücü olarak metil izobutil karbinol (MIBC) kullanılmıştır.

Her toplayıcı türü ile en yüksek tenor ve verimi sağlayan flotasyon koşulları sabit tutularak istatistiksel değerlendirme yapılabilecek sayıda test yapılmıştır.



Şekil-1 : Lab. Ölçekli Flotasyon Çalışmaları Genel Akım Şeması  
(Tesis Akım Şeması "Batch" Kopyası)



Şekil-2 : Değişik Türden Toplayıcıların, Kaba Konsantrelerin Aynı Verim Eşiğinde (%91-94), Pb-Zn Balk Konsantre Te-nörüne Etkisi.



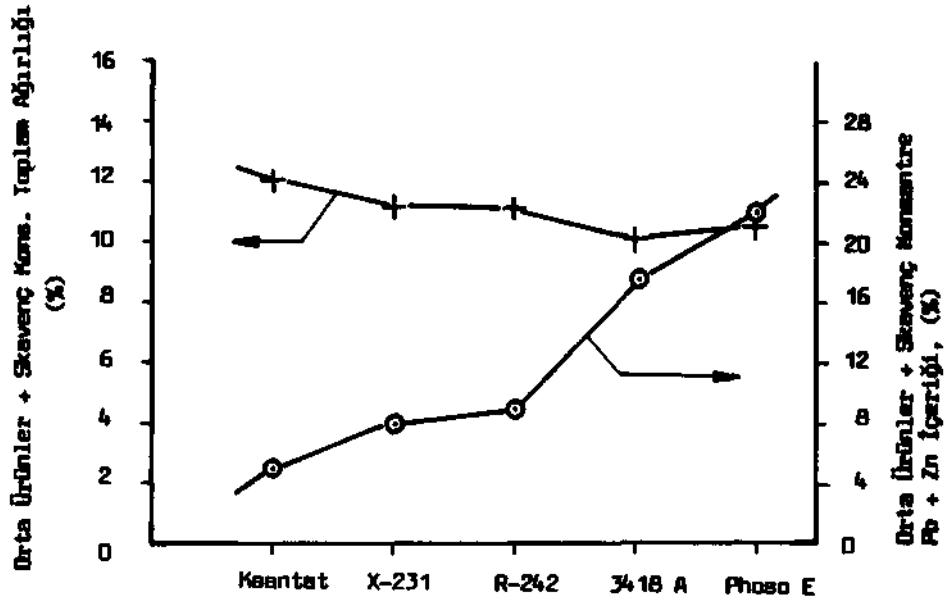
1.3. Flotasyon Testleri Sonuçları :

Değişik türden toplayıcılarla elde edilen en yüksek tenor ve verimi veren test sonuçları aşağıda Tablo-\*\* ve Şekil-2 de sunulmaktadır.

Tablo-4'te kurşun-çinko balt konsantrelerin tenor ve verimlerinin standart sapma ve ortalama değerleri; Şekil-2'de ise aynı verim eşiğinde (% 91-94), toplayıcıların dört aşamalı temizleme flotasyonu sonucu elde edilen balt konsantre tenörüne etkisi sunulmaktadır. Şekil-3 'te de yine aynı verim eşiğinde, orta ürünlerin ve skavenç konsantrenin toplam ağırlık yüzdeleri ile metal içerikleri (Pb+Zn) arasındaki ilişki verilmektedir.

**Tablo-» : Değişik Toplayıcı Türleri ile Yapılan Test Sonuçlarının İstatistiksel Değerlendirmesi.**

	Ksantat		X - 231		R - 242		PhoBO.E		3418 A	
	<b>fn</b>	X	<b>Sn</b>	X	fin	X	fIn	X	<Tn	X
Pb+Zn Balt Konsantre,%	1.34	53.27	1.17	57.63	1.05	58.97	D.87	6G.9G	0.94	61.10
Pb+Zn Kaba Balt Konsantre Tenoru, *	1.22	37.12	1.08	46.81	D.79	50.88	D.93	52.04	0.98	51.46
Kaba Balt Kons. Verimi, X	D.79	93.8G	1.13	92.43	D.98	91.65	D.87	91.97	0.81	92.33
n	4		3		3		4		4	



Şekil 3- : Değişik Türden Toplayıcıların, Aynı Verim Eşiğinde (W1-94), Orta Ürünler ve Skavenç Konsantre Miktar ve Tenörlerine Etkisi.

#### 1.4. Laboratuvar Ölçekli Flotasyon Test Sonuçlarının İrdelenmesi :

Tablo-U ve Şekil-2 den görüleceği üzere ksantatlar, en yüksek verimi (% 93,86) fakat en düşük konsantre tenörünü (% 53.27 Pb+Zn) vermiştir. Tiyonokarbamat, ditiyofosfat ve foBfin türevi ile elde edilen konsantre tenörleri, ksantatlarla elde edilen tenöre göre % U ile % 8 daha yüksektir. Ancak bu toplayıcılarla elde edilen verimler de yaklaşık % 2 kadar daha düşüktür. Selektiflik özelliği göreceli olarak daha az olan toplayıcılarla, örneğin ksantatlarla ve tiyonokarbamatla elde edilen tenör sonuçlarının standart sapmalarının diğer toplayıcılarından daha büyük olması da dikkat çekicidir. Bunun nedeni, piritte karşı daha az selektif olan toplayıcıların, konsantreye daha fazla pirit taşımamasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla temizleme flotasyonu aşamalarında fazla pirit miktarı son konsantre tenöründe göreceli

olarak daha çok sapmalara neden olmaktadır. Nitekim bu durum Şekil-3 te açıkça görülmektedir. Test edilen toplayıcılar içinde ksantatlar başta Dimak üzere, R-242 ve X-231'in orta ürün ve skavenç konsantre miktarları bir ölçüde fazla olmasına karşın kurşun-çinko metal içerikleri, Phosokreaol E ve 3MB A'ya göre çok düşüktür. Diğer taraftan, Tablo-3 ve Şekil-2 den görüleceği üzere, gerek kaba ve gerekse son konsantre tenörleri karşılaştırıldığında, Phosokresol E ve 3M8 A'nın pirite karşı çok daha fazla selektif olduğu % 60 dolayındaki Pb+Zn tenöründen de anlaşılmaktadır. Öte yandan Şekil-2, aynı zamanda toplayıcıların selektiflik özelliklerine göre bir sıralamayı da vermektedir.

Flotasyon verimini çok fazla düşürmeden, daha selektif toplayıcılar kullanarak yükaek tenörlü konsantre üretmek konsantre miktarının azalmasına karşılık konsantrenin metal içeriğinin yaklaşık aynı kalması demektir ki bu da taşıma, liman, izabe ve rafinaayon masraflarından kazanç sağlayacaktır. Bu nedenle ksantatlara göre daha selektif olan toplayıcıların tesiste de denemesi uygun görülmüştür.

## **2. DEĞİŞİK TÜRLERİ TEMSİL EDEN TOPLAYICILARIN TESİSTE DENENMESİ**

Laboratuvar ölçekli bulgular, Şekil-2 den de açıkça görüleceği üzere, ditiyofosfatların, tiyonokarbamatın ve foafin türevlerinin daha yüksek tenörlü konsantre üretimine imkan vereceğini gösterdiğinden, Phosokresol E, 3M8 A ve X-231 ticari adlı toplayıcılar tek başlarına ve çeşitli kombinasyonlarla, Demir Export A.Ş.'nin Giresun-Tirebolu'daki 100 ton/gün kapasiteli, kurşun-çinko balt konsantresi üreten konsantratöründe denenmiştir.

Test edilen toplayıcının en yükaek tenör ve verimi sağladığı flotasyon koşulları kararlı duruma getirildikten sonra toplayıcı, kesintisiz en az üç vardiya denenmiştir. Deneme süresince, toplayıcının etkinliğini belirlemede önemli olabilecek noktalar-

dan, örneğin, cevher girişinden, artıktan, kaba ve son konsantrelerden periyodik aralıklarla örnekler alınarak tesis laboratuvarında gerekli analizler yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Tablo-5'te topluca sunulmaktadır.

**Tablo-5** : Değişik Türden Toplayıcılarla Tesis Denemelerinde Elde Edilen Sonuçlar.

Toplayıcı	Turu	Bulk Kons.				Vardiya Sayısı
		Bulk Kona. TenBrû, %		Verimi %		
		% Pb	X Zn	% Pb+Zn	Pb+Zn	
Ksantat		21.11	31.43	52.54	92.0	1987 yılı Ort,
Phosokreaol	E	26.71	33.58	60.29	85.6	27
X-231		21.78	33.26	55.04	87.4	3
3MBA		22.20	33.61	55.81	BB.6	3
Phosokresol	E	19.24	36.07	55.31	88.4	6
+ X-231						
Phosokresol	E	22.50	33.80	56.60	89.4	3
+ 3M6 A						
Phosokresol	E	22.3G	34.72	57.02	89.7	60
+ KAX						

Tablo-5'ten görüleceği üzere tesis denemelerinde elde edilen sonuçlar, laboratuvar ölçekli bulguları doğrularak ksantatlara oranla daha yüksek tenörlü konaantreler üretilmesini mümkün kılmıştır.

#### 2.1. Tesiste Elde Edilen Sonuçların İrdelenmesi

Laboratuvarında olduğu gibi tesiste de en yüksek konsantre verimi ksantatlarla elde edilmiştir. Bilindiği gibi toplayıcıların selektiflik derecesi toplayıcılık gücü ile ters orantılı olduğun-

dan, selektlf toplayıcılarla çalışmalarda verim, ksantatlarla karşılaştırıldığında % **6.k** ile % 2.3 arasında düşmüştür. Tesiste elde edilen verimlerin ise laboratuvarda elde edilen verimlere göre % **Z-k** arası daha düşük olması, özellikle orta ürünlerin flotasyon devresini verim açısından azda olsa olumsuz yönde etkilemesinden ve ayrıca tesisteki prosesin laboratuvar selülünde yapılabildiği gibi çok katı bir biçimde kontrol edilememesinden kaynaklanmaktadır. Ancak bu sapmalar, laboratuvar ve tesis ölçekli sonuçların paralellliğini bozmamıştır.

Tesiste değişik türde toplayıcılarla elde edilen konsantrelerin tenor ve verimleri, toplayıcıların tesisin ekonomik performansına etkisini belirleyebilmek için "Imperial Smelting Process" in (ISP) izabe şartlarına göre değerlendirilmiştir. "K" faktörü'nün değerlendirmeyi olumlu yada olumsuz etkilememesi için denemeler süresince % 7-9 arasında değişen Pb+Zn giriş tenörü, % 7.5 Pb+Zn olarak sabit alınarak, toplayıcıların net izabe geliri üzerindeki etkisini toplu halde gösteren aşağıdaki Tablo-6 hazırlanmıştır. Hesapları karmaşıklığından arındırmak amacıyla sonucun niteliğini değiştirmedeği görülen ödemeye tabi bakır ve gümüş ile cezaya tabi antimuan ve arsenik içerikleri ise dikkate alınmamıştır.

- K" Faktörü** : 1 Ton konsantre üretmek için gerekli tüvönan cevher miktarı.

Tablo-e : Değişik Türden Toplayıcılarla Elrip Edilen Pb/Zn Balk Konsantrelerinin Benel ISP Şartlarına Göre Net İzabe Gelirleri

	Ksantat	PhosokresolE	X-231	3418 A	PhosokresolE + X-231	PhosokresolE + 3418 A	PhosokresolE + KAX
Balk Kons.Tenoru	% 21.11 Pb % 31.43 Zn	% 26.71 Pb % 33.58 Zn	% 21.78 Pb % 33.26 Zn	% 22.20 Pb % 33.61 Zn	% 19.24 Pb % 36.07 Zn	% 22.80 Pb % 33.80 Zn	% 22.30 Pb % 34.72 Zn
t/erim, %	92.0	85.6	87.4	88.6	8B.4	89.4	89.7
K Faktörü	7.61	9.39	8.40	8.40	8.34	8.44	8.48
Beher 1000 Ton Cevherden Üretilen Konsantre Miktarı	131.41 ton	106.50 ton	119.05 ton	119.05 ton	119.90 ton	118.48 ton	117.92 ton
Kons.Taşıma ve İzabe/Rafinasyon Giderleri (\$Z30/t)	\$30224,30	\$24495.00	\$27381,50	\$27381.50	\$27577.00	\$27250,40	\$27121.60
Ödemeye Esas ,, Metal Miktarı *	23.80 Ton Pb 30.98 Ton Zn	25.25 Ton Pb 26.82 Ton Zn	22.36 Ton Pb 29.70 Ton Zn	22.86 Ton Pb 30.01 Ton Zn	19.47 Ton Pb 32.44 Ton Zn	23.46 Ton Pb 30.03 Ton Zn	22.76 Ton Pb 30.71 Ton Zn
Gelirler Toplamı **	\$63629.80	\$58435.25	\$60671.56	\$61497.06	\$62697.87	\$61959.66	\$62474.96
Net İzabe Geliri	\$33405.50	\$33940.25	\$33290.06	\$34115.16	\$35120.87	\$347D9.26	\$35353.36
Ksantat'a Göre Fark (\$/Ton Tüveren)	-	+\$ 0.53	-\$ 0.16	+\$ 0.71	+\$ 1.72	+\$ 1.30	+\$ 1.95

\* : ISP Genel şartlarına göre Pb içeriği 3 birim düşülmüş, Zn'nın % 75'i alınmıştır.

\*\* : Pb \$ 721/ton, Zn \$ 1500/ton olarak alınmıştır. (22.12.1988, Metal Bulletin)

Tablo-6'dan görüleceği üzere, değişik türden toplayıcıların, tiyonokarbamat (X-231) dışında tümü ksantatlara göre daha fazla net izabe geliri getirmektedir. Üte yandan ilginç bir nokta da selektif özelliği fazla olan bir toplayıcı, esas toplayıcı olmak koşuluyla, kendisinden daha güçlü bir toplayıcı ile birlikte kullanılması durumunda, net izabe gelirleri, verim artışı nedeniyle daha fazla olmaktadır. Net izabe gelirleri, ksanta^larla elde edilene göre işlenen ton cevher başına D.5 ile 1.95 A.B.D. doları arasında değişmektedir. En yüksek geliri ise esas toplayıcı olarak ditiyofosfat (Phosokresol E) ve KAX kombinasyonu vermiştir.

Ancak kullanılacak toplayıcı türünün kesin seçimini yapmadan önce toplayıcı tüketim masraflarının da gözden geçirilmesi gereklidir. Zira özellikle ksantatlar dışındaki toplayıcılar arasında çok büyük fiyat farkları vardır. 1988 yılı fiyatlarına göre KAX'in konsantratöre maloluş fiyatı referans alındığında, bu çalışmada kullanılan diğer toplayıcıların maloluş fiyatları aşağıdaki gibidir.

KAX	=	1.00
Phosokresol E	=	1.05
X-231	=	1.67
3418 A	=	4.67

Açıkça görüleceği üzere toplayıcı maliyetleri gözden geçirilmeden yapılacak seçim, net izabe gelirindeki artıştan sağlanan faydayı azaltabilecektir.

Sonuç olarak, toplayıcı seçiminin sadece verim ve tenöre göre değil fakat elde edilen verim ve tenorun getireceği net izabe gelirine göre yapılması konsantratör işleticisine azımsanmayacak kazançlar sağlayabilecektir. Ancak unutulmamalıdır ki her cevher kendine özgü özellikler taşıdığından hiçbir toplayıcı, teknik ve ekonomik ölçüleri gözönüne alan yoğun araştırmalar olmadan seçilmemelidir.

### TEŐEKKŐR

Bu çalışmanın yayımlanmasına izin veren Demir Export A.Ő. Genel Mődőrő Sayın A.Saffet Kanpak'a VE çalışmanın hemen her aőamasında yardımlarını gőrdőğőmőz, Sayın Hulusi Berk, Sayın Dr.Yılmaz Altun, Sayın Fikret Aker, Sayın Mustafa Yalçın'a yazarlar teőekkőrlerini sunar.