

75094

**DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN
KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ ÜÇ KURŞUN-ÇİNKO MADEN
İŞLETMESİNİN EKONOMİK LİK ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Y. Müh. Ali Osman YILMAZ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 6 Ağustos 1998

Tezin Savunulduğu Tarih : 7 Aralık 1998

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ergin ARIÖĞLU

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Nuh BİLGİN

Prof. Dr. Erkin NASUF

Prof. Dr. Celal KARPUZ

Prof. Dr. Vedat DİDARİ

Signature of Prof. Dr. Ergin Arioğlu
Signature of Prof. Dr. Nuh Bilgin
Signature of Prof. Dr. Erkin Nasuf
Signature of Prof. Dr. Celal Karpuz
Signature of Prof. Dr. Vedat Didari

ARALIK 1998

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli kurşun-çinko işletmelerinden 3 tanesi ile ilgili teknik-ekonomik değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda işletmelerin faaliyetleri ile ilgili önemli bilgiler elde edilmiş, işletmelerin mevcut sorunlarına yönelik öneriler sunulmuştur. Bu çalışma aşağıdaki kişi ve kuruluşların önemli katkıları ile gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle bu çalışma konusunu bana öneren, çalışmanın başlangıcından sonuna kadar bilgi ve doküman sağlayarak yol gösteren, sürekli teşvik eden ve sürekli destekleyen, hocam ve danışmanım sayın Prof. Dr. Ergin ARIÖĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca doktora çalışmalarım esnasında yetişmemde çok değerli katkıları olan hocalarıma, başta Bölüm Başkanım Prof. Dr. Nuh BİLGİN olmak üzere Prof. Dr. Cemal BİRÖN, Prof. Dr. Senai SALTOĞLU, Prof. Dr. Erdil AYVAZOĞLU, Prof. Dr. Erkin NASUF'a ve diğer hocalarıma teşekkürü borç bilirim.

KTÜ' de bu çalışmaya katkıları bulunan ve yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Oktay ALPUGAN, Doç. Dr. Necati TÜYSÜZ, Yrd. Doç. Dr. Miraç AKÇAY, Y. Müh. Tuncay USLU ve Ayşe KARAHASANOĞLU'na teşekkür ederim

Bu tez çalışmasına konu olan işletmelerde; A İşletmesinde işletme müdürü Hamit TECER, Mustafa KÖSE, Ebrar KÜÇÜKÖNER, Necip PARILTAN'a B İşletmesinde işletme müdürü Ali Rıza YILMAZ, Basri ÇAVUŞOĞLU, Avni ARSLAN, Mehmet KAYA'ya, C İşletmesinde işletme şefi Salih AYMAK, Hasan YAĞCI'ya ve çalışmanın gerçekleşmesinde payı bulunan diğer işçi ve personele, sağladıkları bilgi ve doküman, gösterdikleri yakın ilgi ve alâkadan dolayı teşekkürü bir borç bilirim

Tez çalışmasını sağladığı maddi katkıyla destekleyen TÜBİTAK-MÜNİR BİRSEL VAKFI'na ve yöneticilerine şükranlarımı sunarım

Son olarak tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini eksik etmeyen aileme şükranlarımı sunarım.

İstanbul, Ağustos 1998

Ali Osman YILMAZ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	ii
SEMBOL LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
TABLO LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xxii
SUMMARY.....	xxiii
BÖLÜM 1 GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
BÖLÜM 2 KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ İŞLETMELER	6
2.1 Genel	6
2.2 İmalat Sanayinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler.....	7
2.2.1 İmalat Sanayinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması.....	7
2.2.1.1 Dünyada Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması.....	8
2.2.1.2 Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması....	9
2.2.2 Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Ekonomiye Olan Katkıları.....	10
2.3 Avrupa Topluluğu'nda Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler.....	13
2.3.1 Avrupa Topluluğunda KOBİ'lerin Tanımlanması.....	14
2.3.2 Avrupa Birliği'nde KOBİ'lerin Ekonomiye Katkıları.....	16
2.3.3 Avrupa Birliği'nde KOBİ Politikaları.....	17
2.3.4 Yardımlar-Tesvikler.....	18
2.3.5 Sorunlar.....	18
2.4 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilik.....	19
2.4.1 Madencilik Sektörünün Genel Özellikleri.....	19
2.4.2 Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmeleri.....	23
2.4.2.1 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilikğin Özellikleri.....	23
2.4.2.2 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilikğin Tanımlanması.....	25
2.4.2.3 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilikğin Ekonomik Katkıları.....	30
2.4.2.4 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilikğin Üstünlük ve Sakıncaları....	32
2.4.2.5 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilikle İlgili Genel Değerlendirme..	33

BÖLÜM 3 İNCELENEN İŞLETMELERİN TEKNİK-EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	35
3.1 Kurşun-Çinko Madenciliği.....	35
3.1.1 Kurşun-Çinko Metallerinin Genel Özellikleri.....	35
3.1.1.1 Kurşun.....	35
3.1.1.2 Çinko.....	36
3.1.1.3 Kurşun-Çinko Cevherlerinin Pazarlanması.....	37
3.1.1.3.1 Metal Fiyatları.....	39
3.1.1.3.2 Kurşun-Çinko İzabehane Tarifeleri, Satış Formülleri.....	40
3.1.2 Dünyada Kurşun-Çinko Madenciliği.....	44
3.1.3. Türkiye'de Kurşun-Çinko Madenciliği.....	44
3.1.3.1. Türkiye'de Kurşun Madenciliği.....	45
3.1.3.2 Türkiye'de Çinko Madenciliği.....	47
3.1.3.3 Doğu Karadeniz Bölgesi Kurşun-Çinko Potansiyeli.....	47
3.2. Doğu Karadeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko Maden İşletmelerinin Özellikleri.....	49
3.2.1 Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko İşletmelerinin Konumu.....	49
3.2.2 İşletmelerin Faaliyet Yapısı.....	50
3.2.3 Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Madencilik Kimlikleri.....	51
3.2.3.1 Üretim Çeşidi.....	51
3.2.3.2 Cevherleşme.....	52
3.2.3.3 Cevher Rezervi.....	54
3.2.3.4 Tuvenan-Konsantre Üretim.....	55
3.2.3.5 Yıllık Faaliyet Süresi.....	56
3.2.3.6 İşçilik.....	57
3.2.3.7 Yeraltı Üretim Yöntemi.....	58
3.2.3.8 Nakliyat ve Makine Parkı.....	64
3.3 Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko Maden İşletmelerinin Faaliyet Göstergeleri.....	65
3.3.1 İşletmelerin Üretim Göstergeleri.....	65
3.3.1.1 A İşletmesi.....	65
3.3.1.2 B İşletmesi.....	67
3.3.1.3 C İşletmesi.....	70
3.3.2 Maden İşletmelerinin Fiilî Üretim Maliyetleri.....	73
3.3.2.1 Genel.....	73
3.3.2.1.1 A İşletmesi Fiilî Üretim Maliyetleri.....	75
3.3.2.1.2 B İşletmesi Fiilî Üretim Maliyetleri.....	78
3.3.2.1.3 C İşletmesi Fiilî Üretim Maliyetleri.....	81
3.3.2.1.4. İşletmelerle İlgili Pareto Analizi.....	84
3.3.2.2 Maliyetlerin Teorik Bir Modelle Belirlenmesi.....	86
3.3.2.2.1 Genel.....	86
3.3.2.2.2. A İşletmesinin Üretim Maliyetlerinin Modellenmesi.....	87
3.3.2.2.3. B İşletmesinin Üretim Maliyetlerinin Modellenmesi.....	111

3.3.2.2.4. C İşletmesinin Üretim Maliyetlerinin Modellenmesi.....	116
3.3.3 İşletmelere Yönelik Ekonomik Değerlendirmeler.....	121
3.3.3.1 Net İzabe Gelirinin Bulunması.....	121
3.3.3.1.1 A İşletmesi.....	123
3.3.3.1.2 B İşletmesi.....	124
3.3.3.1.3 C İşletmesi.....	129
3.3.3.2 Üretim Ölçeği.....	131
3.3.3.3. Kritik Tenör.....	134
3.3.3.4.Seyrelme Oranı Öğütme Tenörü.....	139
3.3.3.5 İşletmelerle İlgili Duyarlık Analizleri.....	142
3.3.3.5.1 A İşletmesi.....	142
3.3.3.5.2 B İşletmesi.....	150
3.3.3.5.3 C İşletmesi.....	153
3.3.3.5.4 Kurşun-Çinko İşletmeleri İle İlgili Duyarlık Analizi.....	161
3.3.3.6 İşletmelerle İlgili Sonuçların Regresyon Analizi İle Değerlendirilmesi	163
3.3.3.6.1 İşletme Malzemesi Tüketimlerinin Regresyon Analizi İle Değerlendirilmesi.....	163
3.3.3.6.1.1 A İşletmesi.....	163
3.3.3.6.1.2 B İşletmesi.....	165
3.3.3.6.1.3 C İşletmesi.....	168
3.3.3.6.2 İşletme Üretim Maliyetlerinin Regresyon Analizi İle Belirlenmesi.....	170
3.3.3.6.2.1 A İşletmesi.....	170
3.3.3.6.2.2 B İşletmesi.....	174
3.3.3.6.2.3 C İşletmesi.....	177
3.3.3.6.3 Fiili Birim Üretim Maliyetlerinin Regresyon İle Bulunan Maliyetlerle Karşılaştırılması.....	180
3.3.3.6.4. İşletmelerle İlgili Ortak Regresyon Analizleri.....	184
3.3.3.6.5 İşletmelerle İlgili Üretim Parametrelerinin, Benzer Şartlara Sahip Bazı Ülkelerin Kurşun-Çinko Madenciliği İle Karşılaştırılması.....	188
BÖLÜM 4 KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ MADEN İŞLETMELERİNİN SORUNLARININ ÇÖZÜMÜNE YÖNELİK ÖNERİLER.....	191
4.1 Genel.....	191
4.2 Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmelerine Yönelik Öneriler.....	192
4.2.1 Enflasyon.....	192
4.2.2 Kredilerin Verilmesi.....	195
4.2.3 Teşviklerden Yararlanma.....	200
4.2.4 Yapısal Öneriler.....	202
4.2.5 Nitelikli Eleman İhtiyacı	205

4.2.6 Alt Yapı.....	207
4.2.7 Bilgi - Teknik Destek.....	208
4.2.8 Sanayileşme.....	209
4.2.9 Metallerin Kullanılmasına Yönelik Ar-Ge Çalışmaları.....	209
4.2.10 Toplam Kalite Yönetimi.....	210
4.2.11 Teknoloji-Mekanizasyon.....	211
4.2.12 Pazarlama.....	212
4.3 İncelenen İşletmelere Yönelik Öneriler.....	213
BÖLÜM 5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	216
5.1 Sonuçlar.....	216
5.2 Öneriler.....	222
KAYNAKLAR.....	223
EKLER.....	234
ÖZGEÇMİŞ.....	237

SEMBOL LİSTESİ

a_{gl}	: Galeri genişliği
a_{nak}	: Nakliye galerisi genişliği
a_{od}	: Üretim odası genişliği
b_{kat}	: Kat galerisi yüksekliği
b_{gl}	: Galeri yüksekliği
b_{od}	: Üretim odası yüksekliği
b_{nak}	: Nakliye galerisi yüksekliği
d_{pat}	: Patlayıcı madde çapı
C_{k_y}	: Konsantre bazında yüzde izabe indirim
C_{k_b}	: Konsantre bazında birim izabe indirim
f_{yk}	: Yan formasyonun jeo-mekanik özelliklerini yansıtan faktör
$f_{\bar{u}}$	: Uygulanan üretim yöntemi ile ilgili faktör.
f_s	: Seyrelme oranı
$f_{iş}$	: İşyeri faktörü
f_{mak}	: Makine faktörü
$f_{lhd_{dol}}$	: LHD kepçe dolma faktörü
f_{kb}	: Kabarma katsayısı
f_k	: Cevher kazanım oranı
$f_{d lg}$	: Dolgu randımanı
$f_{trk_{dol}}$	: Traktör kasa dolma faktörü
$f_{yük_{dol}}$	: Yükleyici kepçe dolma faktörü
$f_{kam_{dol}}$	: Kamyon kasası dolma faktörü
$g_{lhd_{kep}}$	: LHD kepçe hacmi

$g_{trk_{kasa}}$	: Traktör kasa hacmi
$g_{yük_{kep}}$	: Yükleyici kepçe hacmi
l_{kat}	: Kat galerisi uzunluğu
l_{nak}	: Nakliye galerisi uzunluğu
$l_{hd_{nk}}$	: LHD nakliye mesafesi
l_{gl}	: Açılacak galeri uzunluğu
l_{del}	: Delinen delik uzunluğu
l_{kt}	: Katlar arası mesafe
$l_{trk_{nk}}$	: Traktör nakliye mesafesi
$l_{kam_{nk}}$	: Kamyon nakliyat mesafesi
M_{yev}	: İşçilik yevmiye ücreti
$M_{mü_{yev}}$	: Mühendis yevmiye ücreti
$M_{mu_{yev}}$	: Muhasebeci yevmiye ücreti
$M_{ch_{ya}}$	: Cevher hazırlama tesisi toplam yatırım tutarı
$M_{ch_{ya,b}}$	: Cevher hazırlama tesisi birim yatırım tutarı
$M_{yö_b}$	: Birim yönetim gideri
$M_{yö_{arç}}$	: Yönetim birim servis araçları gideri
$M_{yö_{çş}}$	: Çeşitli giderler
$M_{yö_{ya}}$	: Yıllık yönetim yatırım tutarı
M_{me_r}	: Rafineri gideri
M_{k_i}	: Konsantre bazında izabe maliyeti
$M_{k_{o+i}}$	: Konsantre bazında ocak-izabe nakliye gideri
M_{yev}	: Yevmiye maliyeti
$M_{işl_{hz,b}}$	: Hazırlık birim maliyeti
$M_{işl_{ü,b}}$	: Üretim birim maliyeti
$M_{mak_{stop}}$	: Toplam sabit gider
$M_{mak_{sb}}$	: Birim toplam sabit maliyet

$M_{mak_{sA}}$	: Amortisman gideri
$M_{mak_{sFa}}$	: Faiz gideri
$M_{mak_{sSi}}$	: Sigorta gideri
$M_{mak_{i\dot{s}+s}}$	: Makine-ekipman işletme+sabit maliyet
$M_{ch_{i\dot{s}b}}$	: Cevher hazırlama tesisi yıllık işletme malzemesi gideri
$NI\dot{G}$	: Net izabe geliri
$n_{m\ddot{u}h}$	: Mühendis sayısı
$n_{yev_{atım}}$	: Bir atımda yevmiye adeti
n_{dc}	: Delici sayısı
$n_{\dot{c}yıl}$	: Yılda çalışılan gün
$n_{ch_{i\dot{c}}}$	: Tesiste çalışan işçi sayısı
n_{kt}	: Kat sayısı
n_{kam}	: Kamyon sayısı
$R_{\ddot{u}}$	: Üretilabilir cevher rezervi
R_{ye}	: Yerinde cevher rezervi
r	: Faiz oranı
r_{si}	: Sigorta oranı
S_{kp}	: Konsantre bazında prim sağlayan metal satış fiyatı
S_{clk}	: Elektrik satış fiyatı
$S_{k\ddot{o}}$	: Köpürtücü satış fiyatı
$S_{k\dot{c}}$	: Kireç satış fiyatı
S_{bi}	: Bilye satış fiyatı
S_{kx}	: Kax satış fiyatı
S_{bs}	: Bakır sülfat satış fiyatı
S_{mak}	: Makine satış fiyatı
S_{pat}	: Patlayıcı fiyatı
S_{kap}	: Kapsül fiyatı

S_{tij}	: Tij fiyatı
S_{me_f}	: Satış fiyatı faktörü
S_{me}	: Metal satış fiyatı
t_k	: Konsantre tenörü
t_{ce}	: Cevher tenörü
t_{yk}	: Yankayaç tenörü
t_{δ}	: Öğütme devresine beslenen cevherin tenörü
$T_{yıl}$	: Yılda üretilen cevher
$T_{gü}$	: Günlük üretilen cevher
V_{del}	: Delik delme hızı
$V_{trk_{dol}}$	: Traktör dolu hareket hızı
$V_{trk_{boş}}$	: Traktör boş hareket hızı
$V_{kam_{dol}}$	: Kamyon dolu hareket hızı
$V_{kam_{boş}}$	: Kamyon boş hareket hızı
$V_{lhd_{dol}}$	: LHD dolu hareket hızı
$V_{lhd_{boş}}$	: LHD boş hareket hızı
$z_{lhd_{bş+mv}}$	: LHD boş.+manv. süresi
$z_{lhd_{dol}}$	: LHD dolu hareket süresi
$z_{mak_{yıl}}$	: Makine yıllık çalışma süresi
z_{vr}	: Vardiya süresi
$z_{tab_{yıl}}$	: Delici yıllık çalışma süresi
z_{vre}	: Etkin vardiya süresi
$z_{yük_{sf}}$	: Yükleyici kepçe doldurma sayısı
$z_{yük_{gen}}$	: Yükleyici genel amaçlı yıllık çalışma süresi
$z_{yük_{yıl}}$	: Yükleyici yıllık çalışma süresi
$z_{kam_{yıl}}$	: Kamyon yıllık çalışma süresi
$z_{kam_{dol}}$	: Kamyon dolma faktörü

$Z_{kam_{bş+mv}}$	: Kamyon boş.+manv. süresi
$Z_{trk_{bş+mv}}$	: Traktör boş. +manv. süresi
$Z_{trk_{dol}}$	: Traktör dolu hareket süresi
$Z_{ch_{ya}}$	: Cevher hazırlama tesisi amortisman süresi
$Z_{yö_{ya}}$	: Yönetim yatırım amortisman süresi
Z_{mak_A}	: Makine amortisman süresi
Z_m	: Maden ömrü
W_{dm}	: Damar-filon Kalınlığı
β	: Patlayıcı uzunluğu/delik uzunluğu
γ_{pat}	: Patlayıcı madde yoğunluğu
σ_{yk}	: Yankayaç basınç dayanımı
σ_{ce}	: Cevher basınç dayanımı
$Q_{ch_{gü}}$	: Cevher hazırlama tesis kapasitesi
η_{del}	: Delik randımanı
η_{ch}	: Cevher hazırlama tesisi kapasite kullanım oranı
γ_{ce}	: Cevher yoğunluğu
$q_{mak_{yak}}$	: Makine yakıt tüketimi
$q_{kam_{kasa}}$	: Kamyon kasa taşıma kapasitesi
q_{bs_b}	: Birim bakır sülfat tüketimi
q_{kx_b}	: Birim kax tüketimi
$q_{kō_b}$	: Birim köpürtücü tüketimi
$q_{kç_b}$	: Birim kireç tüketimi
q_{bi_b}	: Birim bilye tüketimi
q_{elk_b}	: Birim elektrik tüketimi

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilğin Özellikleri.....	3
Şekil 2.1 Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması.....	8
Şekil 2.2 Dünyada Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Genel Sınıflandırılması.....	9
Şekil 2.3 1985 Yılı İçin İmalât Sanayinde Küçük, Orta ve Büyük İşyerleri Dağılımı.....	11
Şekil 2.4 Başlıca Sektörlerin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla İçindeki Yerleri.....	12
Şekil 2.5 İşyeri Büyüklükleri İtibarı İle İmalat Sanayinde İşyeri Sayısı ve İstihdam.....	12
Şekil 2.6 Küçük Ölçekli İşletmeciliğin Sorunları, Çözüm Yolları ve Teşvikler.....	13
Şekil 2.7 AB’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Dağılımı.....	16
Şekil 2.8 AB’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletme Politikaları.....	17
Şekil 2.9 AB’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerle İlgili Sorunlar.....	18
Şekil 2.10 Dünyanın En Fazla İhracat Yapan 19 Ülkesi (1994).....	19
Şekil 2.11 Madencilikte Azalan Risk İle Fon İhtiyacının Artışı ve Finansman Kaynakları.....	22
Şekil 2.12 Küçük ve Büyük İşletmelerin Belirgin Özellikleri.....	24
Şekil 2.13 Küçük Ölçekli Madencilğin Kategorileri.....	25
Şekil 2.14 Küçük Ölçekli Madencilik Kategorilerinin Özellikleri.....	26
Şekil 2.15 Yeraltı Maden İşletmelerinde Üretim Yöntemi, Çalışılan Baca Genişliği ve Yıllık Çalışma Süresine Göre İşçi Sayısı ve İşçilik Randımanı Değişimleri.....	30

Şekil 3.1	Kurşun Metalinin Kullanım Alanları.....	36
Şekil 3.2	Çinko Metalinin Kullanım Alanları.....	37
Şekil 3.3	Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmelerinin Konumu.....	49
Şekil 3.4	İşletmelerin Faaliyet Yapısı.....	50
Şekil 3.5	A İşletmesindeki Dolgulu Tavan Ayak Üretim Yöntemi Plân ve Kesiti.....	58
Şekil 3.6	Dolgulu Tavan Ayak Üretim Yöntemi ve İzometrik Görünüşü.....	59
Şekil 3.7	Cevher Dolgulu Ayak.....	60
Şekil 3.8	Dolgulu Tavan Ayak.....	61
Şekil 3.9	Dolgulu Tavan Ayak Yeraltı Üretim Yöntemi.....	63
Şekil 3.10	Maden Üretim Giderlerinin Sınıflandırılması.....	74
Şekil 3.11	A İşletmesi Yıllar İtibarıyla Üretim Giderlerinin Dağılımı.....	77
Şekil 3.12	B İşletmesi Yıllar İtibarıyla Üretim Giderlerinin Dağılımı.....	80
Şekil 3.13	C İşletmesi Yıllar İtibarıyla Üretim Giderlerinin Dağılımı.....	83
Şekil 3.14	A İşletmesinin Modelleme Çalışmasıyla İlgili Üretim ve Yatırım Giderlerinin Sınıflandırılması.....	88
Şekil 3.15	B İşletmesinin Modelleme Çalışmasıyla İlgili Üretim ve Yatırım Giderlerinin Sınıflandırılması.....	112
Şekil 3.16	C İşletmesinin Modelleme Çalışmasıyla İlgili Üretim ve Yatırım Giderlerinin Sınıflandırılması.....	117
Şekil 3.17	Metal Elde Edilmesinde Akım Şeması.....	122
Şekil 3.18	A, B İşletmelerinin Taylor İfadesine Göre Üretim Ölçeği.....	132
Şekil 3.19	C İşletmesinin Taylor İfadesine Göre Üretim Ölçeği.....	133
Şekil 3.20	B İşletmesinde Üretim Yöntemi ve Seyrelme Oranına Bağlı Olarak Giriş Tenörünün Değişimi.....	141
Şekil 3.21	A İşletmesi Ocak-Liman Nakliye Gideri İle Kritik Tenör, Fon ve Net İzabe Geliri Değişimi.....	143

Şekil 3.22	A İşletmesi Metal Satış Fiyatı İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	145
Şekil 3.23	A İşletmesi Seyrelme Oranına Göre, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	146
Şekil 3.24	A İşletmesi Konsantre Tenörü İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	147
Şekil 3.25	A İşletmesi Toplam İşletme Maliyetine Göre, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	148
Şekil 3.26	A İşletmesi İzabe Gideri İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	149
Şekil 3.27	B İşletmesi Metal Fiyatındaki Değişimle, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	151
Şekil 3.28	B İşletmesi Seyrelme Oranı İle, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	152
Şekil 3.29	B İşletmesi Değişik Birim Üretim Maliyetlerine Göre Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	152
Şekil 3.30	C İşletmesi Ocak-Liman nakliye Gideri İle Kritik Tenör, Fon ve Net İzabe Geliri Değişimi.....	153
Şekil 3.31	C İşletmesi Metal Satış Fiyatı İle Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	156
Şekil 3.32	C İşletmesi Seyrelme Oranına Göre, Kritik Tenör , Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	157
Şekil 3.33	C İşletmesi İzabe Gideri İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	158
Şekil 3.34	C İşletmesi Konsantre Tenörü İle, Kritik Tenör , Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	159
Şekil 3.35	C İşletmesi Toplam Üretim Maliyetine Göre, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi.....	160
Şekil 3.36	Kurşun-Çinko Madenciliğinde Çeşitli Parametrelerin İşletmenin Net Bugünkü Değeri Üzerine Etkileri.....	162
Şekil 3.37	A İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Tüketimi Değişimi.....	163
Şekil 3.38	A İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt Tüketimi Değişimi.....	164

Şekil 3.39	A İşletmesi Tuvenan Üretim-İşçilik Randımanı (Üretim) Değişimi.....	164
Şekil 3.40	A İşletmesi Tuvenan Üretim-İşçilik Randımanı (Genel) Değişimi.....	165
Şekil 3.41	B İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Tüketimi Değişimi.....	166
Şekil 3.42	B İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt Tüketimi Değişimi.....	166
Şekil 3.43	B İşletmesi Tuvenan Üretim-Elektrik Tüketimi Değişimi.....	167
Şekil 3.44	B İşletmesi Tuvenan Üretim-İşçilik Randımanı Değişimi.....	167
Şekil 3.45	C İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Tüketimi Değişimi.....	168
Şekil 3.46	C İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt Tüketimi Değişimi.....	169
Şekil 3.47	C İşletmesi Tuvenan Üretim- Elektrik Tüketimi Değişimi.....	169
Şekil 3.48	C İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Randımanı (Genel) Değişimi.....	170
Şekil 3.49	A İşletmesi Tuvenan Üretim- İlk Madde ve Malzeme Maliyeti Değişimi.....	171
Şekil 3.50	A İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt+Yağ Maliyeti Değişimi.....	171
Şekil 3.51	A İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Maliyeti Değişimi.....	172
Şekil 3.52	A İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Maliyeti Değişimi.....	172
Şekil 3.53	A İşletmesi Tuvenan Üretim-Elektrik Maliyeti Değişimi.....	173
Şekil 3.54	A İşletmesi Tuvenan Üretim-Toplam Aylık Üretim Maliyeti Değişimi.....	173
Şekil 3.55	B İşletmesi Tuvenan Üretim- İlk Madde ve Malzeme Maliyeti Değişimi.....	174
Şekil 3.56	B İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt+Yağ Maliyeti Değişimi.....	175
Şekil 3.57	B İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Maliyeti Değişimi.....	175

Şekil 3.58	B İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Maliyeti Değişimi.....	176
Şekil 3.59	B İşletmesi Tuvenan Üretim-Elektrik Maliyeti Değişimi.....	176
Şekil 3.60	B İşletmesi Tuvenan Üretim-Toplam Aylık Üretim Maliyeti Değişimi.....	177
Şekil 3.61	C İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt+Yağ Maliyeti Değişimi.....	178
Şekil 3.62	C İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Maliyeti Değişimi.....	178
Şekil 3.63	C İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Maliyeti Değişimi.....	179
Şekil 3.64	C İşletmesi Tuvenan Üretim-Toplam Aylık Üretim Maliyeti Değişimi.....	179
Şekil 3.65	A,B, C İşletmelerinin Tuvenan Üretime Göre Genel İşçilik Randıman Değişimleri.....	185
Şekil 3.66	A,B, C İşletmelerinin Genel İşçilik Randımanı-Birim Üretim Maliyeti Değişimleri.....	185
Şekil 3.67	A, B, C İşletmelerinin (Katma Değer/Yevmiye) İle Fon ve Genel İşçilik Randımanı Değişimleri.....	186
Şekil 3.68	A,B,C İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde, İşçilik ve Toplam Birim Üretim Maliyeti Değişimi.....	187
Şekil 3.69	A,B,C İşletmelerinin Üretim-Birim Üretim Maliyeti Değişimlerinin Literatürde Verilen Bir Maliyet Modeli İle Karşılaştırılması.....	190
Şekil 4.1	KOBİ'lere Önerilen Kredi ve Teşvik Uygulamaları.....	198
Şekil 4.2	Kredi Garanti Kurumu ve Kredi Sigorta Şirketinin İşleme Mekanizması.....	199
Şekil 4.3	Küçük ve Orta Ölçekli Madencilğin Sorunlarına Yönelik Yapısal Öneriler.....	203

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1 Bazı Ülkelerde ve Ülkemizde Küçük ve Orta ölçekli İşletmelerin Ekonomideki Yeri.....	2
Tablo 1.2 Belli Başlı Madenlerimizle İlgili Tuvenan Cevher Üretimi, Çalışan ve İşyeri Sayısı İle İşyeri Başına Üretim ve İşyeri Başına Çalışan [1983-1994].....	4
Tablo 2.1 Bazı Ülke ve Ülke Gruplarında Küçük İşletmeler İçin Nicel Ölçütler.....	9
Tablo 2.2 Türkiye'de Değişik Kurumların Uyguladığı Küçük İşletmeler İçin Nicel Ölçütler.....	10
Tablo 2.3 Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması.....	15
Tablo 2.4 Maden İşletmelerinin Ölçeklerine Göre Sınıflandırılması.....	27
Tablo 2.5 Yıllık Üretim Ölçeğine Bağlı Olarak Yeraltı Maden İşletmelerinin İşçi Sayısına Göre Sınıflandırılması.....	29
Tablo 2.6 İşgücü Kestirimi.....	29
Tablo 2.7 Değişik Ülkelerde Küçük Ölçekli Olarak Üretilen Madenler.....	31
Tablo 2.8 Küçük Ölçekli Üretilen Bazı Madenlerin Dünya Maden Üretimindeki Payı.....	31
Tablo 2.9 Küçük Ölçekli Madencilğin Üstünlükleri ve Sakıncaları.....	32
Tablo 3.1 Kurşun-Çinko Cevherlerinin Özellikleri.....	38
Tablo 3.2 Metal Fiyatlarının 3, 5, 7 Yıllık Hareketli Ortalama İle İncelenmesi	41
Tablo 3.3 İzabehane Satın Alma ve Ödeme Tarifeleri.....	42
Tablo 3.4 İzabehane Satın Alma Formülleri.....	43
Tablo 3.5 A İşletmesinde Uygulanan Konsantre Satış Tarifesi.....	44
Tablo 3.6 Türkiye Kurşun-Çinko Madencilik Kimliği.....	46

Tablo 3.7	Doğu Karadeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren Kurşun-Çinko İşletmeleri.....	48
Tablo 3.8	Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmelerinin Madencilik Kimlikleri (1993-1995).....	53
Tablo 3.9	İşletmelerdeki Rezerv Dağılımı.....	55
Tablo 3.10	İşletmelerin Üretimlerinin İstatistiksel Değerlendirilmesi(1993-95)	56
Tablo 3.11	İşletmelerde İşçilik Dağılımı.....	57
Tablo 3.12	İşletmelerde İş Makinesi-Ekipman Durumu.....	64
Tablo 3.13	A İşletmesi Yıllar İtibarı İle Maden İşletmesi, Flotasyon Tesisi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler İle Yevmiye Dağılımı.....	66
Tablo 3.14	B İşletmesi Yıllar İtibarı İle Maden İşletmesi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler İle Yevmiye Dağılımı.....	68
Tablo 3.15	B İşletmesi Yıllar İtibarı İle Flotasyon Tesisi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler İle Yevmiye Dağılımı.....	69
Tablo 3.16	C İşletmesi Yıllar İtibarı İle Maden İşletmesi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler İle Yevmiye Dağılımı.....	71
Tablo 3.17	C İşletmesi Yıllar İtibarı İle Flotasyon Tesisi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler İle Yevmiye Dağılımı.....	72
Tablo 3.18	A İşletmesi Yıllar İtibarı İle Toplam ve Birim Üretim Maliyetleri	76
Tablo 3.19	B İşletmesi Yıllar İtibarı İle Toplam ve Birim Üretim Maliyetleri	79
Tablo 3.20	C İşletmesi Yıllar İtibarı İle Toplam ve Birim Üretim Maliyetler..	82
Tablo 3.21	İşletmelerle İlgili Pareto Analizleri.....	85
Tablo 3.22	Patlayıcı Madde Maliyetinin Hesaplanması.....	89
Tablo 3.23	İşletmelerde Tüketilen Kapsül Gideri İle İlgili Hesaplamalar.....	90
Tablo 3.24	İşletmelerde Tüketilen Tij Gideri İle İlgili Hesaplamalar.....	90
Tablo 3.25	İşletmelerde Tüketilen Fitol Gideri İle İlgili Hesaplamalar.....	91
Tablo 3.26	İşletmelerde İşçilik Gideri İle İlgili Hesaplamalar.....	91
Tablo 3.27	İşletmelerde Toplam İşletme Malzemesi Gideri İle İlgili Hesaplamalar.....	92

Tablo 3.28	İşletmelerde Kullanılan Makine-Ekipmanın Sahip Olma Maliyeti İle İlgili Hesaplamalar.....	93
Tablo 3.29	İşletmelerde Kullanılan Makine-Ekipmanın İşletme Maliyeti İle İlgili Hesaplamalar.....	94
Tablo 3.30	İşletmelerde Kullanılan Makine-Ekipmanın [Sahip Olma + İşletme Maliyeti] İle İlgili Hesaplamalar.....	95
Tablo 3.31	Hazırlık, Üretim ve Nakliyatda Kullanılan Makine ve Ekipmanların Çalışma Sürelerini Veren Bağlıntılar.....	96
Tablo 3.32	Üretim ve Hazırlık İşleriyle İlgili Genel Bilgiler.....	100
Tablo 3.33	Üretim ve Hazırlık İlerinde Kullanılan Makine ve Ekipmanla İlgili Genel Bilgiler.....	101
Tablo 3.34	Nakliyatda Kullanılan İş Makineleri İle İlgili Genel Bilgiler.....	102
Tablo 3.35	Cevher Hazırlama Tesisi İşletme Malzemesi Giderleri ve Birim Fiyatları.....	105
Tablo 3.36	Cevher Hazırlama Tesisi Yatırım ve İşletme Maliyetleri.....	105
Tablo 3.37	Toplam Yönetim Giderleri.....	106
Tablo 3.38	İşletmede Tüketilen İşletme Malzemesi-İşçilik Yıllık Miktarı ve Maliyeti.....	107
Tablo 3.39	Yıllık Toplam İşçilik Yevmiyesi ve İşçilik Maliyeti Giderleri.....	107
Tablo 3.40	Maden İşletmesi Ekipman ve İşletme Gideri Maliyetleri.....	108
Tablo 3.41	A İşletmesinde Toplam Sabit ve Birim Maliyetler.....	110
Tablo 3.42	A İşletmesi Pratik ve Teorik Yıllık Toplam Maliyet ve Tüketimleri Karşılaştırılması.....	110
Tablo 3.43	B İşletmesinde Tüketilen İşletme Malzemesi Yıllık Miktarı ve Maliyeti.....	113
Tablo 3.44	B İşletmesi Cevher Hazırlama Tesisi Yatırım ve İşletme Maliyetleri	113
Tablo 3.45	B İşletmesi Toplam Yönetim Giderleri.....	113
Tablo 3.46	B İşletmesi Maden İşletmesi Yıllık Birim ve Toplam Giderlerin Gösterilmesi.....	114
Tablo 3.47	B İşletmesi Toplam Sabit ve Birim Maliyetler.....	115

Tablo 3.48	B İşletmesi Pratik ve Teorik Yıllık Toplam Tüketimlerin Karşılaştırılması.....	115
Tablo 3.49	C İşletmesi Maden İşletmesi Yıllık Birim ve Toplam Giderlerin Gösterilmesi.....	118
Tablo 3.50	C İşletmesi Cevher Hazırlama Tesisi Yatırım ve İşletme Maliyetleri	119
Tablo 3.51	C İşletmesi Toplam Yönetim Giderleri.....	119
Tablo 3.52	C İşletmesi İşletmede Toplam Sabit ve Birim Maliyetler.....	119
Tablo 3.53	C İşletmesi Pratik ve Teorik Yıllık Toplam Tüketimlerin Karşılaştırılması.....	120
Tablo 3.54	A İşletmesi Konsantre Tenör ve Randımanları.....	123
Tablo 3.55	A İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe Geliri Hesaplaması İle İlgili İzabe,Rafineri Gideri ve Metal Fiyatları.....	125
Tablo 3.56	A İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe Geliri ve Fon Oluşumu.....	125
Tablo 3.57	B İşletmesi Konsantre Tenör ve Randımanları.....	126
Tablo 3.58	B İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe Geliri Hesaplaması İle İlgili İzabe,Rafineri Gideri ve Metal Fiyatları.....	127
Tablo 3.59	B İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe Geliri ve Fon Oluşumu.....	128
Tablo 3.60	C İşletmesi Konsantre Tenör ve Randımanları.....	129
Tablo 3.61	C İşletmesi Yıllara Göre İzabe Geliri Hesaplaması İle İlgili İzabe,Rafineri Gideri ve Metal Fiyatları.....	130
Tablo 3.62	C İşletmesi Yıllara Göre İzabe Geliri ve Fon Oluşumu.....	130
Tablo 3.63	İşletmelerin Üretim Ölçeklerinin Taylor İfadesine Göre Değerlendirilmesi.....	132
Tablo 3.64	Kritik Tenörün Hesaplanması.....	134
Tablo 3.65	Konsantre Satış Fiyatı ve Kritik Tenör Uygulamasına Yönelik Veriler.....	135
Tablo 3.66	Kurşun-Çinko-Bakır Uygulaması İçin Kritik Tenör Değerleri.....	138
Tablo 3.67	B İşletmesi Yıllara Göre Kritik Tenör Fonksiyonları ve Değerleri.....	150

Tablo 3.68	A İşletmesi, Gerçekleşen ve Regresyon Analizi İle Bulunan Birim Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması.....	181
Tablo 3.69	B İşletmesi, Gerçekleşen ve Regresyon Analizi İle Bulunan Birim Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması.....	182
Tablo 3.70	C İşletmesi, Gerçekleşen ve Regresyon Analizi İle Bulunan Birim Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması.....	183
Tablo 3.71	A,B,C İşletmelerinin Üretim Parametrelerinin Bazı Ülkelerde Faaliyet Gösteren Benzer İşletmelerin Üretim Parametreleri İle Karşılaştırılması.....	189
Tablo 4.1	Enflasyon ve Dolar Kuru Artış Hızının İşletmelerin Fon Oluşumu Üzerine Etkisi.....	193
Tablo 4.2	Çeşitli Teşvik Uygulamalarının Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko İşletmesine Sağladığı Ekonomik Katkılar.....	201
Tablo A.1	Kurşun-Çinko İşletmeleriyle İlgili Duyarlık Analizinin Ayrıntılı Sonuçları.....	234
Tablo A.2	Bir Kurşun-Çinko işletmesinin Nakit Akışına Enflasyonun Etkisi..	236

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ ÜÇ KURŞUN-ÇİNKO MADEN İŞLETMESİNİN EKONOMİKLİK ANALİZİ

ÖZET

Son yıllarda bütün sektörlerde küçük ve orta ölçekli işletmeler lehine esen rüzgarlar, madencilik sektörünü de etkilemiş, bu sektörde faaliyet gösteren işletmelerin önemini de arttırmıştır. Özellikle büyük ölçekli maden işletmelerindeki sabit maliyetlerin fazla olması ve bunun yanında dünya metal fiyatlarındaki dalgalanmalar, bu işletmeleri olumsuz yönde etkilemiş, bir kısmı kapanmak zorunda kalırken, bir kısmı da kapasitelerini küçültmek zorunda kalmıştır. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin bu tür krizlere karşı daha dayanıklı olduğu görülmüştür. Ülkemiz madencilik sektörünün genel görünümünün küçük ve orta ölçekli işletmelerden oluşmuş olması ve ülkemiz ekonomisindeki madencilik sektörünün payının %1-2 düzeyinde kalması, madencilik sektörümüzün özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler bazında yakından incelenmesi gereğini ortaya koymuştur. Küçük ve orta ölçekli madencilik sektörüne yönelik çalışmaların yok denecek kadar az olması, bu tez çalışmasının bu sektöre yönelik olarak yapılmasında etkili olmuştur. Böylece işletmelerin mevcut sorunlarının, çalışma şartlarının ve üretim maliyetlerinin en doğru bir şekilde tespit edilmesi ve bu tespitler doğrultusunda küçük ve orta ölçekli maden işletmelerine yönelik önerilerin hazırlanması hedeflenmiştir.

Çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli kurşun-çinko işletmelerinden 3 tanesi teknik ve ekonomik bakımdan incelenmek üzere ele alınmıştır. Bu işletmelerden bir tanesi orta ölçekli olup diğer iki işletme küçük işletme özelliğine sahiptir. İncelenen işletmeler, İşletme yöneticilerinin istekleri doğrultusunda A, B, C olarak isimlendirilmiştir. Çalışma toplam 5 bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde yapılan çalışmanın konusu ve amacı anlatılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde dünyada ve Türkiye’de imalat sanayinde ve madencilik sektöründe faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ) ele alınmıştır. Bu işletmelerin ekonomideki yeri ve önemi, belirgin özellikleri, dünya üzerindeki yaygınlıkları, üstünlükleri, sakıncaları ve diğer yönleri ile imalat sanayi ve madencilik sektöründeki durumları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, dünyada ve Türkiye’de kurşun-çinko madenciliği hakkındaki genel bilgilerle incelenen işletmelerle ilgili teknik ve ekonomik değerlendirmelere yer verilmiştir. Teknik ve ekonomik değerlendirmeler arasında; işletmelerin üretim göstergelerinin belirlenmesi, üretim maliyetlerinin tespit edilmesi, üretim maliyetlerinin analitik modellenmesi, üretilen konsantrelerin satış fiyatlarının hesaplanması, işletmelere yönelik üretim ölçeği, kritik tenör, duyarlık analizleri ile regresyon analizleri yer almaktadır.

Dördüncü bölümde, incelemeye tabi tutulan küçük ve orta ölçekli kurşun-çinko işletmelerinin değerlendirilmesi yapılmış, tespit edilen sorunlardan hareket edilerek küçük ve orta ölçekli maden işletmelerine yönelik çözüm önerileri açıklanmıştır. Bu bölümde verilen öneriler, küçük ve orta ölçekli işletmelerin karşılaştıkları faaliyetlerini doğrudan etkileyen sorunlarla ilgilidir.

Beşinci bölümde elde edilen sonuçlar açıklanmıştır.

ECONOMICAL ANALYSIS OF SMALL AND MEDIUM SCALE THREE LEAD-ZINC MINING COMPANIES OPERATING IN EASTERN BLACK SEA REGION

ABSTRACT

The recent developments in small and medium scale enterprises in all sectors have also affected the mining sector, and caused an increase in the importance of mining companies. Particularly, high capital costs in large scale enterprises and negative effects of fluctuating world metal prices, forced some of the companies to close down and others to reduce the size of their companies. It has been observed that small and medium scale enterprises had been more resistant to this type of crisis. Since the mining sector in Turkey is constituted by small and medium scale enterprises, and the share of the mining sector in her economy remained around 1-2%, it is necessary to investigate the mining sector on the base of small and medium scale enterprises. The fact that the number of studies about such enterprises is very scarce encouraged this work, aiming to determine the problems, working conditions, and the cost of production of these small and medium scale enterprises and to make recommendations to improve them. In order to achieve these objectives three small and medium scale lead-zinc companies in Eastern Black Sea Region have been chosen to investigate in economic and technical viewpoint. One of these companies is medium scale, and the others are small scale. Since the owners did not allow us to use the names of their companies, they are named here in as companies A, B and C.

This study consists the following five chapters;

1. Introduction and aim
2. General information about small and medium scale companies
3. Technical and economical evaluation of the companies
4. Recommendations for solution of problems faced in small and medium scale mining companies
5. Results

In the first chapter, the subject and the purpose of the study have been introduced.

In the second chapter, small and medium scale enterprises working in manufacturing industry and mining sector in Turkey and in the world have been explained. It has also given a description on the importance of these companies in the economy of hosting countries, their definitions, characteristic properties, advantages and disadvantages. The small and medium scale enterprises have recently attracted attention due to the following reasons;

1. They create employment with lower investment costs
2. They are less affected by economic fluctuations, due to their structure
3. They are more prepared to adopt technological innovation
4. They contribute to inter-regional development
5. They mitigate effects of a skewed income distribution pattern
6. They are an element of balance and stability of political and social systems
7. They are one of the main guarantees of democratic society and liberal economy

Small and medium scale enterprises have considerable importance for economy of Turkey. They account for 99.6 % of total enterprises, 57.5% of total employment and 31.7% of value added of total manufacturing industry. These quantities are similar to that of the other countries. However, credit share of small and medium scale enterprises remains as low as 4%. In addition their export ratio is 8%, and these two ratios are too low when compared with other countries.

There is no consensus on the defining of small and medium scale enterprises that have a great importance in the economy of the hosting countries. Different criteria are accepted for definition of these companies both in mining and other sectors. Qualitative and quantitative definitions are the most frequently used. Number of employee, capital cost and annual income etc. are the criteria of the quantitative definitions while management and enterprising characteristics of the owner are qualitative definitions. Of all these properties, the numbers of employee is commonly used criterion for quantitative definition since it is easier to control and define. The parameters, used for definition of small and medium scale enterprises vary from country to country. Similarly, different establishments are used different parameters in Turkey. For example, KOSGEB (Small and Medium Industry Development Organisation), expert on the subject, defines small and medium scale enterprises as those having 1-50 and 51-150 employees, respectively.

For the definition parameters of companies in mining sector above mentioned complexity is also valid. Every country uses different criteria depending on its mining sector. Generally speaking, however, mining companies with an underground production of up to 50.000 ton/year are considered small scale enterprises while those with a production of 50.000-500.000 ton/year medium scale enterprises. Besides different definitions adopted based on the number of employees, using

empirical equations this study suggests new numbers depending on different conditions, such as number of days worked in a year, stope width and mining method. For instance, for 2-6 m of stope width and 200 working days/year in a mechanised cut and fill method, small and medium scale enterprises are calculated to have 110-140 and 550-700 employee per enterprise, respectively.

Small and medium scale enterprises have considerable importance in ore production of the world and account for 16 % of all the production made except fossil fuels. They meet a large portion of lead-zinc, antimony, mercury, manganese, tin and chrome production. In Turkey, excluding the production of boron, lignite, hardcoal and copper made by state owned companies, the mining sector is dominated by small and medium scale companies

The third chapter gives a general information on Pb-Zn mining in Turkey and in the world, and contains technical and economical evaluations of the companies investigated in this study. Technical and economical evaluations include determination of production costs, modelling of production costs, calculation of selling prices of produced ore concentrate, production rates of companies, cutoff grade, sensitivity and regression analyses.

Production costs per ton ore produced and total annual production costs have been calculated individually for A, B and C companies in detail. These costs have been divided into three categories.

1. Mine operating costs
2. Mineral processing costs
3. General management costs

These costs have also been subdivided into 8-10 groups, and the expenditure items constituting these sub groups have been illustrated on related figures. Production costs of the companies have been evaluated for 3 years, from 1993 to 1995. For company C, however, the data are for the years of 1995 and 1996 since it began to operate in 1995. While financial index have been given in TL, constant prices for 1993 and current prices have been given in dollars.

Determination of production costs by theoretical cost modelling has been carried out separately for the companies. Companies A and C have similar ore types and mining method, but company B has a vein type ore and applies a different mining method compared to two companies. In the modelling studies, it has been considered that company A and B work for 7 months in a year (200 days/year) but company C for 11 months in a year (330 days/year). As for the total annual production, the present figures have been used. The modelling study has been explained in detail for company A, but for B and C, only the results have been given. A comparison of theoretically drawn costs with actual costs, which has been illustrated in the forms of tables and figures, indicate a 15-25 % deviation. Such a deviation is not significant and is tolerable.

After the determination of actual production costs, the companies have been evaluated economically. It has been achieved by subtracting the production costs from the net smelting return obtained when the companies sell the concentrated ore to the smelting plants. The difference has been considered as a “fund”. Knowing that company A produces only zinc, company B lead, zinc, copper and company C only copper, net smelting return has been calculated for each concentrate.

Items, used in the calculations (such as metal prices, concentrate grade, recoveries etc.) have been presented in tables. In the case of the presence of gold and silver, they have also been taken into consideration. Economical model used in the calculation of net smelting return have been used for each concentrate produced. The results shows that, in 1993, company A produces a negative fund of -3.12 \$/ton.ore and B -17 \$/ton.ore. Both companies could not achieve the required performance in 1993. In other words these companies spent more than what they earned due to some reasons such as inflation, change in exchange, decrease in production. They improved their economic status in 1994-1995 during which A had funds of 14.4 \$/ton.ore and 9.92 \$/ ton.ore and B 28 \$/ ton.ore and 25 \$/ ton.ore, respectively. C had a fund of 5 \$/ton.ore in 1995 and 26 \$/ ton.ore in 1996.

In order to estimate the optimum mine production rate, the following empirical equation is obtained from Taylor’s rule:

$$T_y = 5 \left[R_{\bar{u}} \cdot f_k (1 + f_s) \right]^{0,75}$$

Where:

T_y : Annual production rate, ton/year.run of mine

$R_{\bar{u}}$: Ore reserve, ton

f_k : Recovery factor

f_s : Dilution factor

As a result of these calculation, the actual production of the companies A,B,C were 31 % , 71 % and 61 % of the calculated values. These production rates are fairly less than that suggested by Taylor.

The profitability of companies is closely related to cutoff grade of the ore deposit. The cutoff grade is very important in determining ore reserves in view of economic value and compares the average grade of the ore body with minimum grade to be operated in economic. In this thesis, cutoff grade has been calculated for each metal produced in the mines and the calculations for the company B, having a complex ore, have been given in detail. The average grade is 8 %Zn for the ore of the company A which has cutoff grade of 9.87%, 3.7 % and 4.49 % in the years of 1993, 1994 and 1995, respectively. In the case of company B, the average grade is 4.3 % Pb, 5.9 %Zn and 1% Cu. For 1993, cutoff grade has been estimated to be 29

%Pb in case of only Pb production, 19 %Zn in case of only Zn production, and 7.6 % Cu in case of only Cu production. The cutoff grades are 6.1 % Pb, 6.4 %Zn, 1.7 % Cu for 1994 and 5.2 % Pb, 6.4 %Zn, 1.3 %Cu for 1995. The average grade is 4.16 % Cu in the ore of the company C. The cutoff grade for this ore has been calculated as 3.03 % Cu for 1995 and 1.49 % Cu for 1996.

There are important parameters affecting the way the companies make up funds. These parameters for currently active Pb-Zn producing companies are the metal prices, dilution factors, concentrate grade, production cost, smelting cost and mine to port transport expenses. Making use of sensitivity analysis, the effects of the parameters on net smelting return, cutoff grade and funds made up by the companies have been investigated individually. In order to provide a widely use range for parameters such as metal prices and production costs the diagrams have been drawn using different production costs and metal prices.

Regression analyses have been carried out between monthly ore production, and explosives, electric consumption etc. During the analysis, unit consumption amount and unit production cost have been used for the items needed for the production. As a result, a convenient correlation have been attained between ore production, unit production cost and unit consumption amount. The relation between these parameters correspond with the function of $y = a.x^b$

In another evaluation, actual unit costs obtained for the companies have been compared with one from equations obtained from the regression analysis. Total unit production cost could both be predicted by regression analysis as mentioned above and by summing the results of equations obtained from production inputs. As a result it has been found that the method determining the total unit production cost based on equations has been yielded more accurate than total actual unit production costs.

All the companies studied herein have been compared to each other with respect to their total production, general productivity, total unit production cost, value added and fund. Using total ore production, the changes in general productivity and total unit production cost in different companies have been determined. It has been determined that as total production increases general productivity increases but total unit production cost decreases. Regression analysis have been used in order to determine the changes in value added versus wage, fund and general productivity for the companies A and B for the years 1993-1995 and for company C for 1995-1996 periods. These analyses indicate that company C having a higher production rate achieved a high value added while company B, despite its lower production rate, achieved more fund due primarily to the fact that it has a poly-metallic ore.

The present performance of the investigated companies have been compared to Pb-Zn producing companies in other countries having similar working conditions to the ones in this thesis. The average general productivity companies A, B and C vary from 0.7 to 2.8 t/wage whereas it has ranges from 6 to 20 t/wage in other countries.

In the fourth chapter, small and medium scale Pb-Zn producing companies have been evaluated and new solutions to problems in mining companies under consideration have been proposed.

The proposed solutions include financial proposals that will help increase the share that the small and medium scale companies will have from the credit released for them, harmful effects of inflation on these mining companies as well as new proposal regarding them. In addition, the effect of financial encouragement on the performance of the companies have been investigated, and new proposals have been put forward about knowledge and technical help to these companies. This section also contains suggestions about the employing of qualified personnel, one of the main problems of the mining sector, and about the entire sector.

In the fifth chapter the results obtained from the study have been summarised.



BÖLÜM 1

GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde para ve sermaye hareketleri ülkelerin sınırlarını aşmış, özellikle iletişim alanındaki hızlı gelişmelerin de etkisi ile işletmeler ulusal ölçekten, uluslararası pazarlar için üretim yapar hale gelmişlerdir. Bunun sonucu olarak, bu pazardaki hızlı değişikliklere anında tepki verebilecek esnekliğe sahip mal ve hizmet üretim sistemleri çağımızda ölçek ekonomilerine dayalı yoğun üretim sistemlerinin yerini almaya başlamıştır. Küçük ve orta boy işletmeler (KOBİ) çağımızın gereği olan, vazgeçilmez temel ekonomik birimler olarak ortaya çıkmış ve özellikle imalat sektörü başta olmak üzere, KOBİ'lerin ekonomideki payları tüm dünyada çok yüksek oranlara ulaşmıştır [1].

KOBİ'ler ;

- Az yatırımla, çok kişiye istihdam sağlama
- Daha fazla kişiye mesleki-teknik eğitim verme
- Ferdi kazanımları teşvik etme, yönlendirme, hareketlendirme
- Politik ve sosyal sistem içinde denge ve istikrar sağlama,
- Büyük sanayiye destekleme ve tamamlama,
- Yeniliklere çabuk adapte olma.
- Esnek yapılarıyla talep boşluklarını süratle yakalama,
- Bürokratik olmayan yapılara sahip olma

gibi özellikleriyle son yılların en popüler işletmeleri olarak bütün dikkatleri üzerlerine çekmişler, bu özellikleriyle ülke ekonomilerinde çok önemli konuma gelmişlerdir [2-6].

Bu kadar popüler olan küçük ve orta ölçekli işletmelerin belli başlı ülkelerin ekonomilerindeki yeri çeşitli ekonomik büyüklüklerle Tablo 1.1'de gösterilmiştir. Tablodan görüleceği gibi, küçük ve orta ölçekli işletmeler toplam işletmelerin yaklaşık %97'den fazlasını oluşturmaktadır. KOBİ'lerin toplam istihdam, yatırım ve

katma değerdeki payları %25-83, ihracat içindeki oranları %30-50 ve toplam kredilerden aldıkları pay ise %15 ile %50 arasında değişmektedir. Yukarıdaki ekonomik göstergelere ülkemizdeki KOBİ'ler açısından bakıldığında; ülkemiz, işyeri, istihdam, yatırım ve katma değer açısından yaklaşık diğer ülkelerdeki performansa sahip olmasına rağmen, özellikle toplam kredilerden bu sektörün aldığı pay bakımından çok düşük seviyede (%4) olduğu görülmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak, ihracattaki payı da diğer ülkelerle karşılaştırıldığında en düşük (%8) seviyededir (Tablo 1.1).

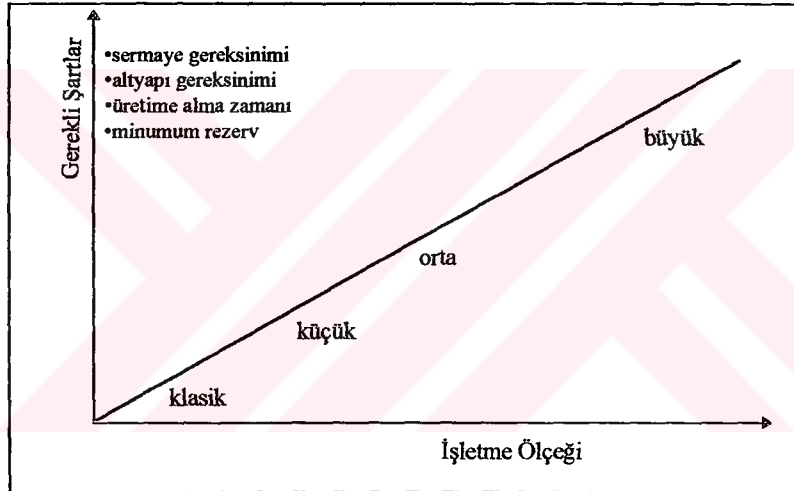
Tablo 1.1 Bazı Ülkelerde ve Ülkemizde Küçük ve Orta ölçekli İşletmelerin Ekonomideki Yeri [7-11].

Ülkeler	Tüm İşletmeler İçindeki Yeri [%]	Toplam İstihdam İçindeki Yeri [%]	Toplam Yatırım İçindeki Payı [%]	Katma Değer İçindeki Payı [%]	Toplam İhracat İçindeki Payı [%]	Toplam Krediden Aldığı Pay [%]
ABD	97,2	58	38	43	32	42,7
Almanya	99	64	44	49	31	-
Japonya	99,4	81,4	40	52	38	50
İngiltere	96	36	29,5	25	22	27
Fransa	99	67	45	54	26	29
İtalya	98	83	52	47	-	-
Hollanda	98	57	45	32	38	-
Hindistan	98,6	63	27,8	50	40	15,3
G.Kore	98,8	59	35	35	20	47
Tayland	98	64	-	47	50	-
Singapur	97	44	27	43	10	27
Türkiye	99,2	53	26,5	38	8	4

Yukarıda genel imalat sanayi içindeki oranları verilen KOBİ'lere, madencilik sektörü açısından bakıldığında; KOBİ'lerin aynı üstünlüklere sahip oldukları görülmektedir. Madencilik, yatırım, arz, talep ve fiyatlardaki değişimlerden, diğer sektörlerle göre daha yüksek oranlarda etkilenmesi bakımından daha ayrıcalıklı konuma sahiptir. 1970'li yılların başında maden fiyatlarının yüksek seviyelerde olması, büyük ölçekli işletmeleri cazip konuma getirmiş ve bu dönemde bir çok büyük ölçekli işletme faaliyete geçmiştir. 1974'ten itibaren fiyatlar talebe bağlı olarak düşünce, sabit giderlerinin, küçük işletmelere nazaran daha yüksek seviyelerde olmasının da etkisi ile bu işletmelerde durum kötüleşmiştir. Bunun sonucu olarak, büyük yatırım projelerinin

ya kapasiteleri küçültülmüş ya da projeler askıya alınmıştır (Brezilya'daki dev Carajas demir projesi, Zairede'ki Fungurume bakır projesi gibi). Büyük işletmelerin aksine küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin sahip oldukları avantajla bu kriz ortamlarından en az etkilenecek çıktıkları tespit edilmiştir [12,13,14].

Küçük ölçekli madencilik, dünya maden üretiminde çok önemli paya sahiptir (Tablo 2.7, Tablo 2.8). Belli başlı madenlerin önemli bir kısmı küçük ölçekli madencilik işletmeleri tarafından üretilmektedir. Sahip oldukları avantajlar sayesinde son yıllarda diğer sektörlerde olduğu gibi, küçük ölçekli madencilığe doğru bir eğilim başlamıştır. Şekil 1.1 de görüldüğü gibi küçük ve orta ölçekli işletmelerde sermaye, altyapı, üretime alma zamanları daha kısa olup bunlar büyük işletmelere nazaran daha az cevher rezervine sahiptirler [15-18].



Şekil 1.1 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilğin Özellikleri

Dünyada maden üretiminde önemli paya sahip olan küçük ve orta ölçekli madencilik, ülkemiz madencilik sektörünün de temel karakterini oluşturmaktadır. Ülkemizdeki belli başlı madenler, işyeri sayısı, çalışan sayısı, yıllık tuvenan cevher üretimi, işyeri başına çalışan ve üretim miktarları ile Tablo 1.2'de gösterilmiştir. İşyeri başına 50.000 ton/yıl tuvenan cevher üretim kriterine göre (Bölüm 2, Tablo 2.4) madenlerimiz, kamunun hakim olduğu (linyit, taşkömürü, bor vb.) belli başlı madenler haricinde küçük ve orta ölçekli işletme karakterindedir. Ülkemizde madencilik kamu sektörü ağırlıklı olup (% 85), özel sektör madenciliği yeterince gelişmemiş, çok cılız kalmıştır.

Tablo 1.2 Belli Başlı Madenlerimizle İlgili Tuvenan Cevher Üretimi, Çalışan ve İşyeri Sayısı ile İşyeri Başına Üretim ve İşyeri Başına Çalışan [1983-1994][19-32]

Maden	Ortalama Üretim [ton/yıl]	Ortalama Çalışan [çalışan/yıl]	Ortalama İşyeri	İşyeri Başına Üretim [ton/işyeri]	İşyeri Başına Çalışan [çalışan/işyeri]
Taşkömürü	6.048.000	35.180	1	6.048.000	35.180
Linyit	44.378.000	37.358	240	188.000	156
Bakır	3.029.000	3.293	6	575.000	617
Bor	1.759.000	3.353	7	325.000	567
Demir	5.028.000	2.652	21	270.000	137
Manyezit	1.061.000	1.426	42	26.000	34
Barit	234.000	483	11	20.000	40
Krom	1.082.000	4.434	80	14.000	54
Kurşun-Çinko	269.000	1.163	22	13.000	53

Dünyamızda, ülkeler arası acımasız bir rekabet ve zenginleşme yarışı hüküm sürmektedir. Kalkınmasını ve sanayileşmesini tamamlamış ülkeler, refah düzeylerini daha da yükseltme ve bilgi ötesi toplum olma isteğinde iken, henüz kalkınma sürecindeki ülkeler ise, bir an önce sanayileşmelerini tamamlayarak gerilere düşmeme çabası içindedirler. Bu yarışta; ülkeler, sahip oldukları her türlü avantajı kullanmaktadırlar. Bu nedenle; kalkınma çabalarını, öncelikle kendi öz kaynaklarına dayandıran ve destekleyebilen ülkeler; kalkınmalarını daha sancısız, istikrarlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirmişlerdir [33].

Maden yatakları genellikle yerleşim yerleri ile ulaşım ağlarından uzaklarda ortaya çıkartıldığından, geliştirilme ve yararlanılmaları için önemli miktarda alt yapı yatırımları gerektirirler. Doğaldır ki bu altyapı yalnızca madencilğe fayda üretmekle kalmaz; bundan çevredeki, ekonomik, sosyal ve kültürel yapı bütünüyle yararlanır. Öte yandan madencilik sektöründe istihdam edilen bir kişi, ülkedeki sanayinin entegrasyon derecesine bağımlı olmakla birlikte, ikincil ve üçüncül sektörlerde istihdama yol açabilmektedir. Bu nedenle madencilik, bölgesel kalkınma ve istihdam politikalarında öncelik kazanmaktadır. Nitekim bugünün gelişmiş ülkeleri başlangıçta madencilğe özel önem vermişlerdir [34,35,36]

Ülkemizde yaşanan çeşitli olumsuzlukların temel nedenlerinden birinin, bölgeler arasındaki gelişmişlik farkı olduğu herkesçe paylaşılan bir yargıdır. Madencilik sektörünün güçlendirilmesi, bu sorunun çözülmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Geri kalmış yörelere yapılacak madencilik yatırımları, arama döneminden başlayarak bölgeye dinamizm getirecek, aramaların olumlu sonuçlanması durumunda da açılacak işletmeler, yeni çekim alanlarının çekirdeğini oluşturacak; üretilen ham ya da yarı mamul maddeler, ilgili sanayinin kurulmasına katkıda bulunacaktır. Sonuçta, bölgede açılacak istihdam alanları iç göçün önünü alabilecek ve her türlü özendirmeye karşın bu yörelere gitmesi sağlanamayan özel kesim, böylesi bir dinamizm ve gelişme içinde arzulanan yerini alabilecektir [34,37]

Madenciliğin ülke ekonomisindeki bu vazgeçilmez önemi göz önünde bulundurulursa; mevcut yeraltı zenginliklerimizin ekonomiye kazandırılması kaçınılmazdır. Bu doğrultuda, ülkemiz madenciliğinin genel profiline yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır. Ülkemizin madencilik sektörü ile ilgili yapılan bütün değerlendirmelerde, sektörün geneli göz önünde bulundurulmakta ve ileri sürülen değerlendirmeler ve çözüm önerileri de bu doğrultuda olmaktadır. Oysa yukarıda ifade edildiği gibi ülkemizdeki madencilik çalışmaları küçük ve orta ölçekli işletme karakterinde olup (Tablo 1.2), bu özelliği dile getiren ve bu doğrultuda detaylı yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Buna bağlı olarak da küçük ve orta ölçekli maden işletmeleriyle ilgili bilgiler çok sınırlı, beyanlara bağlı, gerçeklerden uzak, yanlış bilgilerden oluşmaktadır. Bu tez çalışması bu konudaki boşluğu bir ölçüde de olsa doldurmak ve ülkemizde yaygın olan küçük ve orta ölçekli madenciliğin faaliyetlerini yakından incelemek, üretim maliyetlerini en doğru şekilde hesaplamak ve karşılaştıkları önemli sorunları tespit etmek amacı ile hazırlanmıştır. Bu şekilde sektöre yeni girecek müteşebbislere son derece faydalı bilgiler sunulması ve mevcut işletmelerin karşılaştıkları önemli problemlerinin tespit edilmesi ve çözüm önerileri üretilmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 1000'den fazla zuhura sahip kurşun-çinko maden yatağı ile ilgili üç kurşun-çinko işletmesi incelemeye alınmıştır. İşletmelerden iki tanesi küçük ölçekli, bir tanesi nispeten daha yüksek kapasiteli olup orta ölçekli işletme karakterindedir. İşletmeler 3 yıllık bir dönem itibarıyla incelemeye tabi tutulmuş, üretim verileri ve üretim maliyetleri birinci elden, doğrudan işletmelerden titizlikle elde edilmiştir. Temin edilen veriler, takip eden bölümlerde detaylı incelemelere tabi tutulmuştur.

BÖLÜM 2

KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ İŞLETMELER

2.1 Genel

Dünya pazarlarında 70'li yılların başından itibaren daralan talep, konjonktürel krizler veya makro ekonomik dengesizliklerden daha çok; sanayi ötesi toplumların tüketim eğilimlerinin ve normlarının büyük ölçüde değişikliğe uğramasına bağlanabilir. Bu olgunun en önemli göstergesi ölçek ekonomilerinin son bularak çeşit ekonomilerine geçilmesidir. Böylece esnek talep ve buna cevap verecek esnek arza dayalı üretim dokuları sanayi örgütlenmesine hakim olmaya başlamıştır [38].

Küçük ve orta ölçekli işletmelerden özellikle 1980 yılı başından itibaren teori ve uygulamada oldukça sık bahsedilir olmuştur. Daha önceleri, sanayinin vazgeçilmez bir unsuru olarak büyük firmalar ideolojisi ve bunun bir parçası olarak "ölçek ekonomileri" kavramı hakim bir rol oynarken, sözü edilen yıldan itibaren küçük işletme, küçük ünitelerde örgütlenme ideolojisi ağırlık kazanmaya başlamış ve ifadesini "küçük güzeldir" de bulan bir slogan her yerde duyulur hâle gelmiştir. Özellikle 1973-74 petrol krizinin yaşandığı dönemde, enerji fiyatları ve buna bağlı olarak üretimde girdi maliyetlerinin hızla yükselmesi ve ortaya çıkan talep daralması karşısında büyük ölçekli firmalar rüzgâra tutulmuş gibi sarsılırken, küçük ve orta ölçekli firmaların bu durgunluk karşısında daha dayanıklı oldukları ve krizi daha az maliyetle geçirdikleri görülmüştür. Ayrıca, dünya ticaretinde kısa sürede çok büyük paylara ulaşan Güney Doğu Asya'nın 5 kaplanının (Güney Kore, Tayland, Hongkong, Singapur, Tayvan) verdiği bu amansız rekabet savaşında küçük ve orta ölçekli firma yapılarının güçlü ve yaygın olmasının avantaj sağladığı bir gerçektir.[9]

Dünya ekonomisindeki son gelişmeler, pek çok büyük işletmenin üretimde "ölçek ekonomiler"e ulaşmaktan vazgeçerek büyüklük içinde küçük işletmeler

yaratmaya çalıştığını göstermektedir. Böyle bir örgütlenme ile çalışmaların motive edilerek, verimliliğin artırılması ve tüketici tercihlerinin daha gerçekçi yakalanabilmesi amaçlanmaktadır. Pek çok hükümetin programlarında, bu gelişmenin etkisiyle ülkelerinde küçük ve orta boy işletme sayısını hızla arttırmaya yönelik tedbirleri uygulamaya başladığı görülmektedir.

Bu dönemde yapılan bazı önemli araştırmalar "küçük güzeldir" görüşünü destekleyici sonuçları ortaya koymuştur. Bu sonucu hazırlayan iki önemli unsuru şöyle sıralamak mümkündür:

Birincisi, her zaman büyük firmaların yeni teknolojiler üretmede başarılı olmayışlarıdır. Büyük firmaların, büyümeyi piyasada bulunan başka işletmelerin mevcut üretim teknolojilerini ve ürünlerini birlikte ele geçirerek gerçekleştirme yolunu, yeni teknolojiler üreterek büyümeye tercih ettikleri, araştırmalarla ortaya çıkmıştır.

İkinci olarak Belton Komitesi'nin 1945 ile 1970 yılları arasında yaptığı araştırma, küçük işletmelerin teknolojik gelişmelerin sadece %10'unu gerçekleştirmiş olduklarını, fakat bu oranın büyük işletmelerin toplam araştırma ve geliştirme sahasında sahip oldukları payın iki misli olduğunu ortaya koymuştur. Buna dayanılarak küçük işletmelerin nitelikli insan gücü, araştırma araç ve gereçlerinin, büyük işletmelerden daha etkin olduğu görülmüştür [9].

2.2 İmalat Sanayinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler

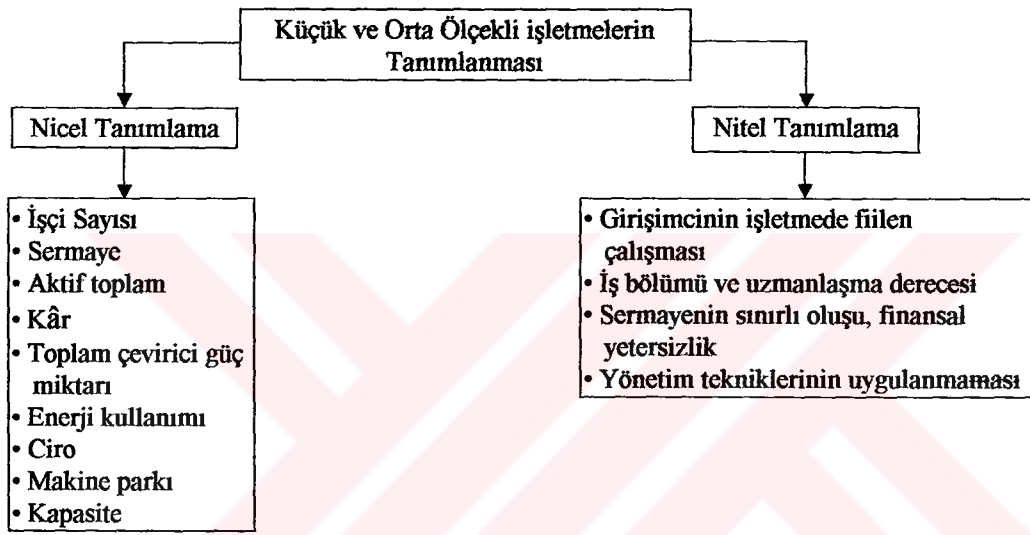
2.2.1 İmalat Sanayinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması

Genel olarak küçük işletmeler, az sermaye kullanımı yanında daha çok emek yoğun faaliyette bulunan, ayrıca çabuk karar verme imkânına sahip ve düşük düzeyde yönetim giderleri ile çalışan ve çoğu durumda daha düşük maliyetle üretimde bulunan ekonomik birimler olarak tanımlanmaktadır.

Küçük ve orta ölçekli işletme için hemen hemen her ülkenin ve kuruluşun ayrı tanımlamada bulunduğu görülmektedir. Bu tanımlardaki sınırlar, genelde ülke ekonomilerinin büyüklüğüne bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Küçük ve orta ölçekli işletme kavramı, hukukî olmaktan çok ekonomik bir anlam taşımaktadır. Bu anlam, ülkelerin ekonomik yapılarına göre değişiklik gösterdiği

gibi, aynı ülke içinde bölgeden bölgeye, sektörden sektöre de değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca ülkelerin ekonomik yapıları değiştikçe, küçük ve orta ölçekli işletmeyi belirleyen ölçütler de değişebilmekte ve ülkelerin ekonomik yapılarıyla bağlantılı olarak, farklı ölçütler kullanılmaktadır. Bu ölçütler arasında, işçi sayısı, ciro, sermaye gibi nicel ölçütlerin yanında nitel ölçütler de (işletmenin yönetimi, sermaye piyasasına dahil olup olmadığı, pazarlık gücü, üretim, elastikiyet vb.) yer almaktadır. Genel olarak literatürde nicel ölçütlerle tanımlama esasına ağırlık verildiği görülmektedir (Şekil 2.1)[9].



Şekil 2.1 Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması

2.2.1.1 Dünyada Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması

Küçük ve orta boy firmaların tanımlanması konusunda uluslararası kabul görmüş tek bir tanım bulunmamaktadır. Bu konuda AB üyesi ülkelerde, her üye ülkenin büyüklüğüne bağlı olarak farklı bir tanım (nitel/nicel kriter) kabul edildiği görülürken, Avrupa Birliği'nde tüm üyeleri giderek bağlayacağı varsayılan bir tanımlama yapıldığı görülmektedir. Bu tanıma göre 500 kişiden az işçi çalıştıran ve sermayesi 75 milyon ECU'yu geçmeyen firmalar küçük ve orta boy firmalar olarak kabul edilmektedir [9].

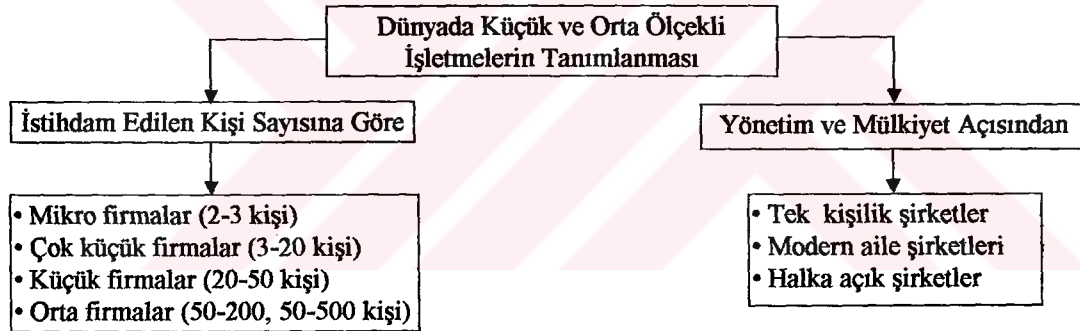
Aşağıdaki Tablo 2.1'de dünyada bazı ülkelerde küçük işletmelerin sınıflandırılması ile ilgili ölçütler gösterilmiştir [9].

Tablo 2.1 Bazı Ülke ve Ülke Gruplarında Küçük İşletmeler İçin Nicel Ölçütler.

Ülkeler	İşçi sayısı üst sınırı	Sermaye,ciro,makine parkı üst sınırı
ABD	250	10 Milyon Dolar (ciro)
FRANSA	50	*
İTALYA	500	3 Milyar Liret (sermaye)
ALMANYA	Sektöre göre değişiyor	Sektöre göre değişiyor
İNGİLTERE	Sektöre göre değişiyor	Sektöre göre değişiyor
JAPONYA	Sektöre göre değişiyor	Sektöre göre değişiyor
GÜNEYDOĞU ASYA ÜLKELERİ	50	*
ORTA ve GÜNEY AMERİKA ÜLKELERİ	5	*
OECD ve AET	20	*

(*): Bu ülkeler sermaye, ciro ve makine parkını ölçüt olarak ele almamaktadırlar.

Dünyada çok farklı tanımlamalar kullanılmasına rağmen, bu konuda uygulamalara bakıldığında bu tür işletmelerin genelde iki ayrı açıdan tanımlamaya tâbi tutuldukları görülmektedir (Şekil 2.2) [10].



Şekil 2.2 Dünyada Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Genel Sınıflandırılması

2.2.1.2 Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Tanımlanması

Ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmelerin tanımlanması ve sınırları konusunda henüz objektif bir tanımın bulunmadığı, konuyla ilgili literatürde açıkça vurgulanmaktadır. Bu konuda genel bir tanımın bulunmaması, konu ile ilgili kuruluşların kendilerine göre belirledikleri niceliksel ölçütler ve bu ölçütler doğrultusunda sınıflandırma yapmalarında etkili olmaktadır. Bu yüzden ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmelerin tanımlanması konusunda kabul görmüş ortak bir tanımlama bulunmamakta, değişik kuruluşlar kendilerine göre küçük ve orta ölçekli işletmelerin tanımlanmasında farklı ölçütler kullanmaktadırlar. Bu konuda tek tanım

KOSGEB kanunu ile sanayi sektöründeki küçük ve orta ölçekli işletmelere getirilmiştir. Kanuna göre, 1-50 arası işçi çalıştıran işletmeler küçük sanayi işletmeleri, 51-150 arası işçi çalıştıran işletmeler ise orta ölçekli sanayi işletmeleri olarak tanımlanmıştır. KOSGEB kanunu, ticaret ve hizmet sektöründeki küçük ve orta ölçekli işletmeler konusunda bir tanımlama yapmamıştır [10].

Ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmelerin tanımlanmasında Tablo 2.2 den de görüleceği gibi, daha çok nicel ölçütler benimsenmiştir [9].

Tablo 2.2 Türkiye'de Değişik Kurumların Uyguladığı Küçük İşletmeler İçin Nicel Ölçütler.

Kuruluşlar		İşçi Sayısı Üst Sınırı	Sermaye,Ciro,Makine Parkı Üst Sınırı
1	Teşvik-i sanayi kanununa göre (1927)	5	9 beygir mekanik güç
2	İş kanununa göre	10	*
3	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Kanununa göre (1950)	a-10 b-5	Mekanik güç kullanmıyorsa Mekanik güç kullanıyorsa
4	Ege Bölgesi Sanayi Odasına Göre	5-49	*
5	İstanbul Ticaret Odasına göre	25	*
6	DİE'ye göre	25	*
7	Halk Bankası'na göre	50	*
8	KÜSGET'e göre	1-9	*
9	KOSGEB'e göre	50	*
10	Sanayi Yatırım ve Kredi Bankası'na göre	a- b-	500 bin \$'lık sermaye veya işçi başına 15 bin \$'lık sermaye 350 bin \$'lık makine parkı

(*) Bu kuruluşlar sermaye, ciro ve makine parkını ölçüt olarak almamaktadırlar

Ancak, Tabloda yer alan kuruluşlardan Sanayi Yatırım ve Kredi Bankası, parasal nitelikte bir nicel ölçütü kabul etmiştir. Küçük işletmeleri belirlemede farklı ölçütlerin kullanılması, konuyla ilgili kurumların farklı amaçlarından da kaynaklanmakta olduğu söylenebilir. Bu kurumlar, sundukları hizmetlere uygun olabilecek sınıflamayı benimsemekte ve yıllar itibarıyla büyüyen ve değişen ekonomik yapıya paralel olarak da ölçütlerin sınırları değişmektedir [9].

2.2.2 Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Ekonomiye Olan Katkıları

Ülkemiz açısından genel bir değerlendirme yapmak üzere, DİE'nin 1985 yılı genel sanayi ve işyerleri sayımı sonuçlarına göre işyeri sayısı, çalışanlar sayısı ve katma

değer olmak üzere önemli üç gösterge yardımı ile, ülkemiz imalat sanayinin genel görünümüne göz atıldığında, Türkiye imalat sanayinde;

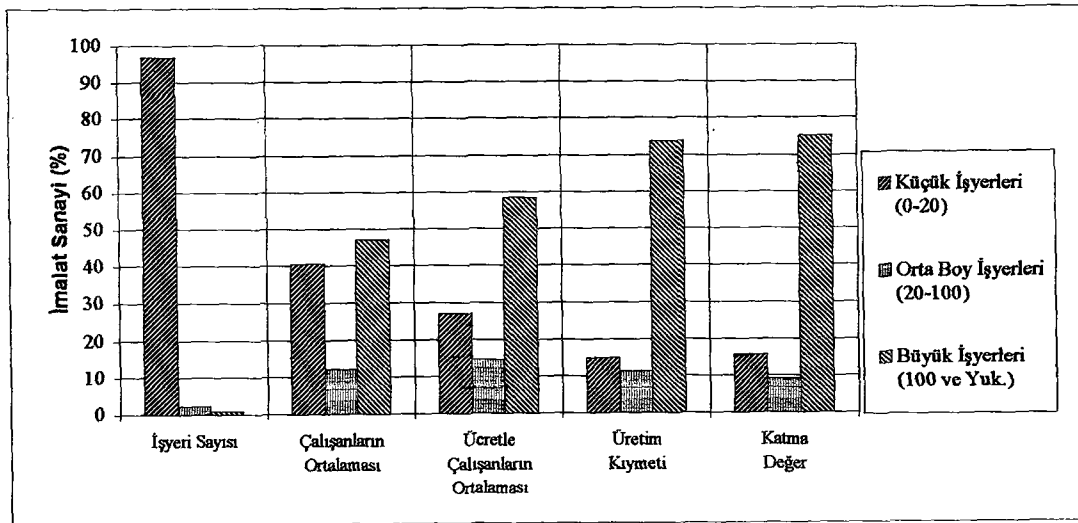
- 194 binin üzerinde işletmenin faaliyet gösterdiği,
- Bu işletmelerde yaklaşık olarak 1 milyon 400 binden fazla kişinin istihdam edildiği,
- Toplam katma değerinin ise 6.5 trilyon civarında gerçekleştiği görülmektedir.

İmalat sanayimizin bu toplam değerleri içinde küçük ve orta ölçekli işletmelerin payı incelendiğinde ortaya çıkan görüntü ise;

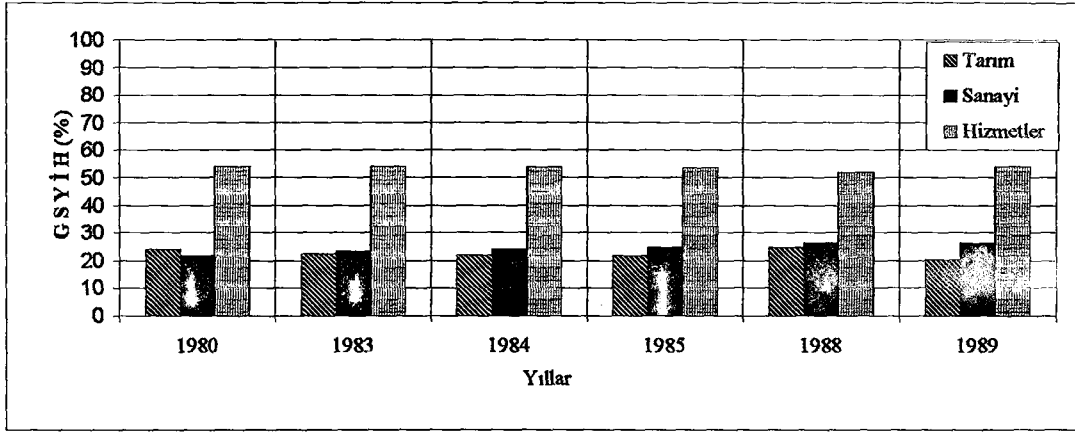
- Toplam imalat sanayi işletmeleri içinde % 99,6'sının ,
- Toplam imalat sanayi istihdamının % 57,3'ünün,
- Toplam imalat sanayi katma değerinin ise % 31,7'sinin

küçük ve orta ölçekli işletmelerce gerçekleştirildiği şeklindedir [7].

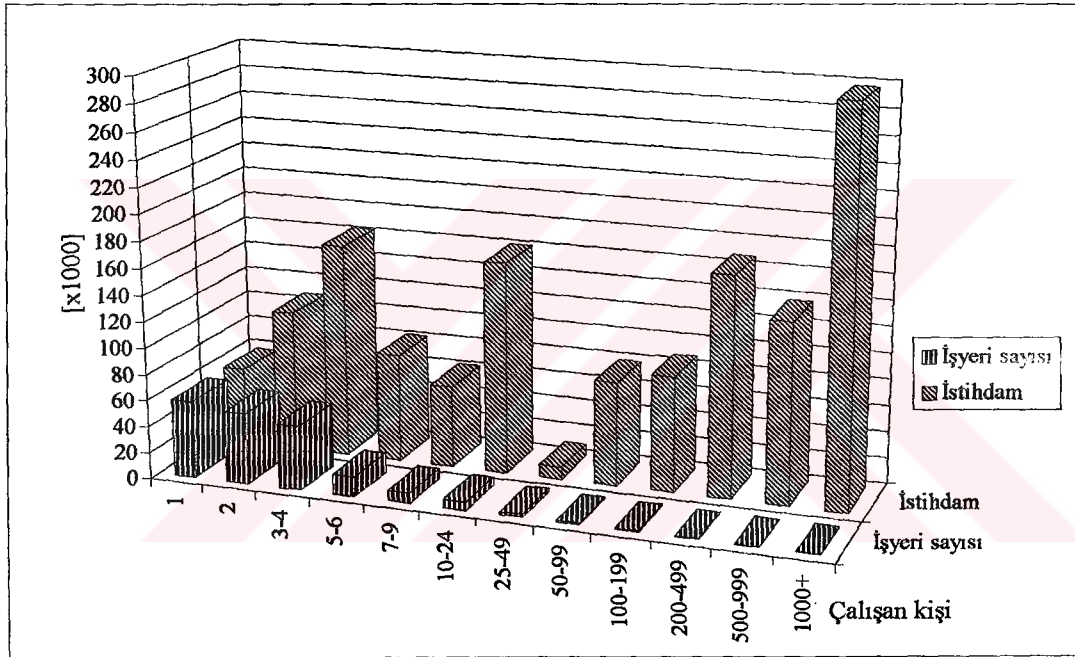
Bilindiği gibi, Türkiye'de sanayi sektörü, genellikle küçük ölçekli sanayi kuruluşlarından teşekkül etmiştir. Bunlar genellikle yakın pazar için üretimde bulunmaktadır. Türkiye'nin gayri safi yurtiçi hasılasının iktisadî faaliyet kolları itibarı ile gelir yönünden dağılımına baktığımızda 1980'de %21,87'sini teşkil eden sanayi sektörünün %26,45'e yükseldiğini görmekteyiz (Şekil 2.3, Şekil 2.4, Şekil 2.5) [2,9].



Şekil 2.3 1985 Yılı İçin İmalât Sanayinde Küçük, Orta ve Büyük İşyerlerinin Dağılımı.



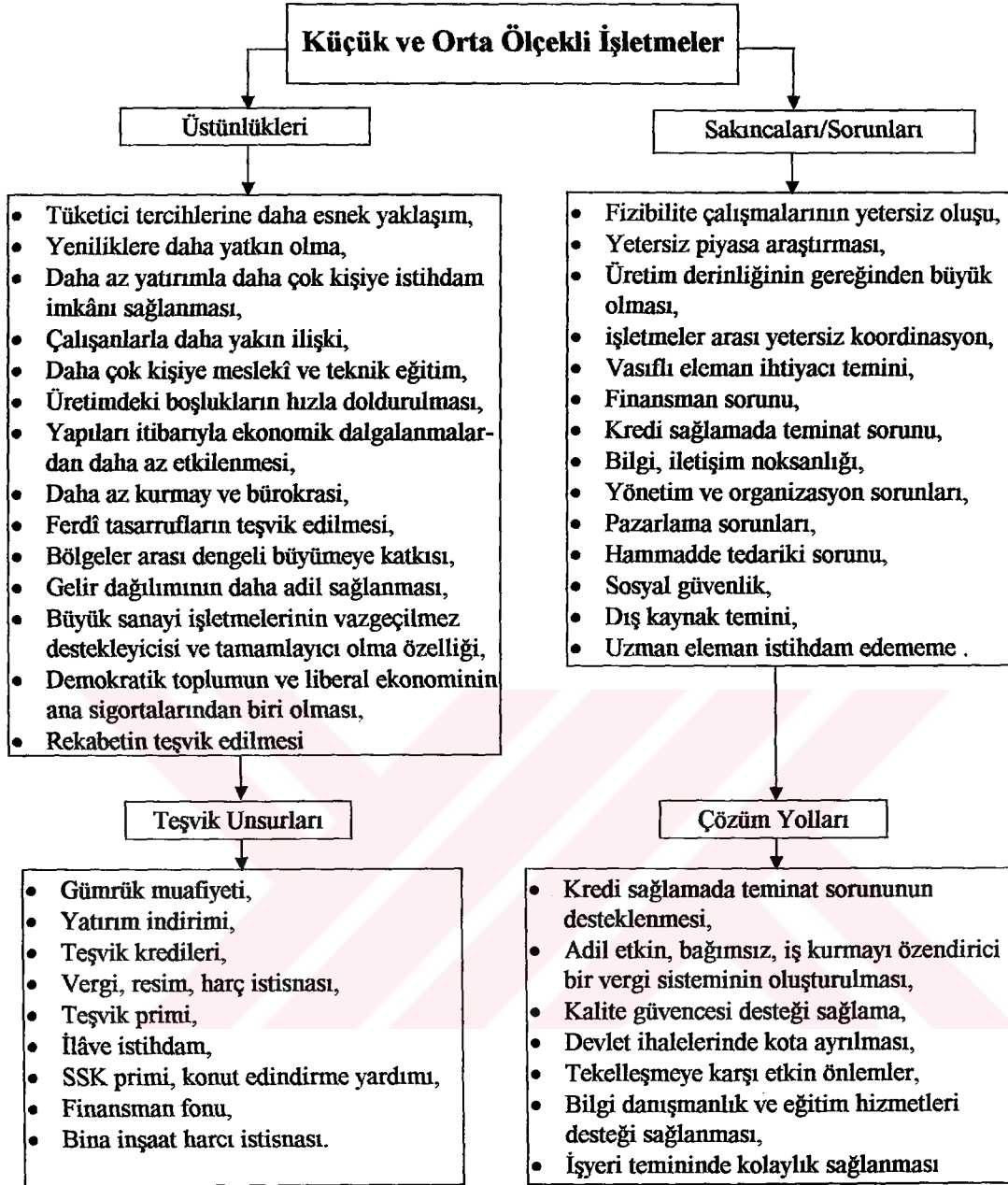
Şekil 2.4 Başlıca Sektörlerin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla İçindeki Yerleri.



Şekil 2.5 İşyeri Büyüklükleri İtibarı İle İmalat Sanayinde İşyeri Sayısı ve İstihdam.

Şekil 2.5 incelendiğinde Türkiye'de istihdamın önemli ölçüde büyük firmalar tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Aslında bu yüksek istihdamın küçük ve orta boy firmalar tarafından gerçekleştirilmesi durumunda, ülkemizde gelir dağılımının daha adil olması sağlanabilir.

Küçük ve orta ölçekli işletmeler geliştirmekte olan ülkelerin gelişmesinde lokomotif rol oynamasına rağmen, çözüm bekleyen pek çok sorunları da mevcuttur. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin özellikleri Şekil 2.6'da toplu hâlde gösterilmiştir [11, 39-44].



Şekil 2.6 Küçük Ölçekli İşletmeciliğin Sorunları, Çözüm Yolları ve Teşvikler.

2.3. Avrupa Topluluğu'nda Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler

Tüm ekonomilerde olduğu gibi, KOBİ'ler AB ekonomisinde de gerek istihdam ve gerekse ekonomik büyümede önemli role sahiptir. 1951 yılında Avrupa Kömür Çelik Topluluğunun, 1957'de AB'nin kurulması ve bu çerçevede yapılan düzenlemelerle birlikte, 1960'ların dünya genelindeki ekonomik gelişmeleri, ilk petrol şokuna kadar, büyük işletmelerin daha da büyümeleri ve dünya pazarlarına yayılmaları ile kendini göstermiştir.

1973'lerin başından itibaren petrol şokunun yaratmış olduğu olumsuz sonuçlar, diğer ülkelerde olduğu gibi topluluğa üye ülkelerde de önemli sarsıntılara yol açmıştır. Büyük sanayinin gerek üretim, gerekse finansman açısından bir dar boğaza girmesi, o güne kadar olan görüşleri temelden sarsmıştır. Zira bu dönemde KOBİ'ler yaşanan ekonomik krize rağmen, piyasa koşullarına, büyük işletmelere göre daha kolay bir şekilde adapte olarak, ekonomik yapıdaki mevcut boşlukları doldurma doğrultusunda kendilerini göstermişlerdir. KOBİ'lerin bu dönemde daha yoğun el emeği, daha nitelikli eleman ve otomasyon gerektiren sektörlerde rasyonel üretim programları uygulamaları, talebin yüksek veya düşük fiyat esnekliği gösterdiği ürünlerde yoğunlaşmaları, üye ülkelerin oldukça dikkatini çekmiş ve 1970'lere kadar geri plâna atılan küçük sanayi, takip eden yıllarda, şu iki ana prensip dahilinde yönlendirilmeye çalışılmıştır [45].

- Bu alanda yeni işletmelerin kurulması amacıyla üretken yatırımların teşviki
- Mevcut işletmelerin daha yeterli bir yapıya kavuşturulması ve bu firmaların üretim teknolojilerinin modernizasyonu amacı ile çeşitli teşviklerin yapılması

2.3.1 Avrupa Topluluğunda KOBİ'lerin Tanımlanması

KOBİ'lerin önemi 1970'lerde anlaşılacakla birlikte, bu tür işletmeleri belli bir çerçeveye oturtmak konusunda önemli sıkıntılar yaşanmıştır. Bu durum topluluk genelinde alınan kararlarda zaman zaman tartışmaların doğmasına neden olmuştur [46].

AB ve üye ülkelerin hiç birinde küçük ve orta ölçekli işletmelere ilişkin resmî bir tanım yoktur. Öte yandan topluluk düzeyinde, çeşitli amaçlarla bu kesim işletmelerine yönelik olarak yürütülen destekleme politikalarında bir takım sınıflandırmalara gidilmesi kaçınılmaz olmaktadır [3].

AB'de genel kabul gören yaklaşımın Fransa ve Almanya uygulamaları olduğu söylenebilir. Buna göre 500'ün altında işçi çalıştıran işletmeler, küçük ve orta ölçekli sanayi içinde mütalâa edilmektedir [3].

Topluluk komisyonu ve Avrupa Yatırım Bankası genellikle şu tarifi kullanmaktadır.

Bir küçük ve orta ölçekli işletme toplam istihdam sayısı 500 işçiyi geçmeyen, sabit aktiflerinin toplamı 75 Milyon ECU'den az olan ve sermayesinin üçte birinden fazlası büyük bir şirkete ait olmayan işletmedir [47].

Batı ülkelerinde küçük, orta ve büyük ölçekli sanayi işletmelerinin sınıflandırılması konusunda karşılaştırmalı bir fikir edinebilmek için aşağıdaki Tablo 2.3'den yararlanılması mümkündür [3].

Tablodan görüldüğü gibi, sınıflandırmada genel olarak ülkenin büyüklüğü önemli rol oynamaktadır. Örneğin Fransa, Almanya ile, Hollanda, Avusturya ile, Belçika, İsviçre ve İsveç ile hemen hemen aynı sınıflandırmayı esas almıştır.

Tablo 2.3 Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin İşçi Sayısına Göre Tanımlanması

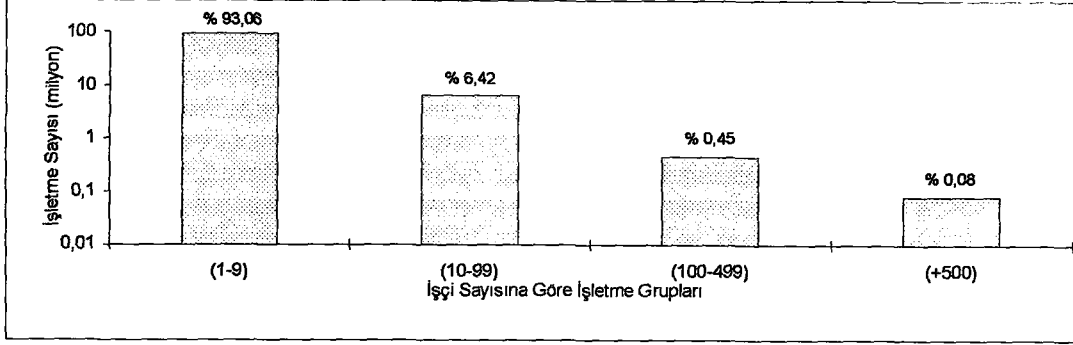
Ülke	Küçük Ölçekli İşletme	Orta Ölçekli İşletme	Büyük Ölçekli İşletme
ABD	100'ün altı	101-1000	1000'den çok
Almanya	50'nin altı	50-500	500'den çok
Fransa	120'nin altı	10-500	500'den çok
Japonya	50'nin altı	50-300	300'den çok
İngiltere	20'nin altı	20-250	250'den çok
Hollanda	10'un altı	10-100	100'den çok
Avusturya	10'un altı	10-100	100'den çok
Belçika	-	50'nin altı	50'den çok
İsviçre	-	50'nin altı	50'den çok
İsveç	-	50'nin altı	50'den çok
Danimarka	20'nin altı	20-50	50'den çok

Görüldüğü gibi, topluluk ülkelerinde bu alanda kesin bir tanımlama yapılmadığı gibi, yapılan tanımlar arasında da önemli farklılıklar vardır. Bu durum üye ülkeler arasında yapılacak olan karşılaştırmalarda çeşitli sorunlar yaratmanın yanı sıra, topluluk genelinde bu alanda yapılması gerekli olan düzenlemeler önünde de engel teşkil etmektedir.

Her ne kadar istihdam göz önüne alınarak yapılan karşılaştırmalar belli bir noktadan sonra yetersiz kalsa ve üye ülkelerin kendi yapılarına göre yapmış oldukları tanımlar farklılık gösterse bile, yapılan çalışmalar başka bir alternatif tanımlama yokluğu veya bunu uygulamanın zorluğu, istihdam faktöründen yola çıkarak bir tanımlama yapılması gereğini ortaya çıkarmaktadır [46].

2.3.2 Avrupa Birliği'nde KOBİ'lerin Ekonomiye Katkıları

AB'deki 1992 yılında toplam 15,7 milyon küçük ve orta boy işletmenin işçi sayısına göre işletme dağılımı Şekil 2-7'de gösterilmiştir [45].



Şekil 2.7 AB'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Dağılımı

Şekil 2.7 incelendiğinde 500 işçi ile sınırlandırmada KOBİ'ler topluluktaki firmaların % 99'undan fazlasını ve ayrıca sanayi sektöründe % 60, hizmetler sektöründe ise, % 75 olmak üzere topluluktaki toplam istihdamın 2/3'ünden fazlasını kapsamaktadır.

KOBİ'lerin topluluk dahilinde şu özelliklere de sahip olduğu görülmektedir [46];

- KOBİ'ler aynı sektörde bulunan büyük ölçekli firmalara göre kadın işçi çalıştırmada ve özellikle bu kesim part-time olarak istihdam etmede de önemli bir paya sahiptirler. Örneğin Almanya'da 20 kişiden az istihdama sahip işletmeler tüm kadın işgücünün %30'unu çalıştırmakta ve part-time çalışan kadın işgücünün %40'ını istihdam etmektedirler.
- Kalifiye işgücü istihdamları dikkat çekmektedir. Almanya'da küçük işletmelerde erkek işgücünün % 76'sı kalifiye işgücü özelliğine sahip iken, bu oran büyüklerde % 60'dır.

2.3.3 Avrupa Birliği'nde KOBİ Politikaları

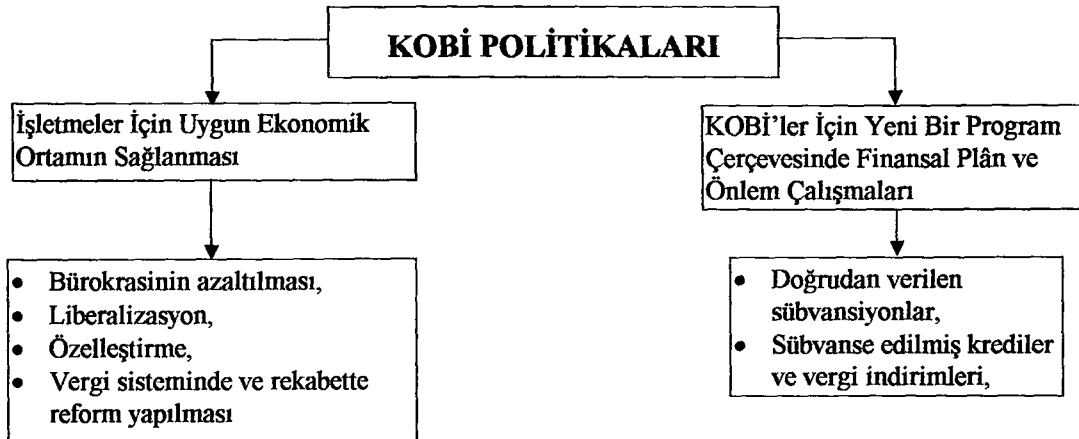
AB'de KOBİ'lere yönelik politikalar özellikle 1987 yılından başlayarak KOBİ'leri Avrupa tek pazarına uyumlaştırmak amacı ile geliştirilmiş ve gittikçe birlik içersinde ortaya çıkan işsizlik sorununa bir çare olarak KOBİ'lerin büyük olanaklar yaratacağına inanılmıştır [45].

Bu doğrultuda Avrupa birliği komisyonunda KOBİ'ler için dört hedefli stratejik program tespit edilmiştir [48]:

- Vergilerden kaynaklanan sorunları yok etmek
- Bürokrasideki engelleri kaldırmak
- Orta vadeli hedeflerle yeni KOBİ'ler kurmak
- İstihdam olanaklarını geliştirmek

Bu stratejik hedefler doğrultusunda AB üyesi ülkelerde , KOBİ politikalarında genel olarak iki farklı eğilim görülmektedir. Bu eğilimler Şekil 2.8'de gösterilmiş olup şu nitelikleri taşımaktadır:

- AB'nin bir çok ülkesinde yerinden yönetim egemen olduğundan, KOBİ'lerin desteklenmesinde yerel yönetimler önem kazanmaktadır.
- KOBİ'lere yönelik politikalarda genellikle merkezi yönetimlerce uygulamaya konulan politikalar daha dar kapsamlı olmaktadır.
- Merkezi yönetimlerin KOBİ'ler için almış olduğu bu önlemler yerel yönetimlerin kendi bölge koşullarını göz önüne alarak uygulamaya koyduğu önlemlerden çok daha geniş kapsamlıdır.



Şekil 2.8 AB'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletme Politikaları [45,49]

2.3.4 Yardımlar-Tesvikler

Yardımlardan yararlanmanın koşullarından biri, yardım alan işletmelerin yeni yatırım ve iş olanağı yaratmalarıdır. Bu türden yardımların özelliği bu yardımların sürekli olmaması noktasında toplanmaktadır. Yardım, işletmelerin rekabet edebilir konuma gelebilmesine olanak kazandırıcı olduğundan, geçici önlem özelliğini taşımaktadır.

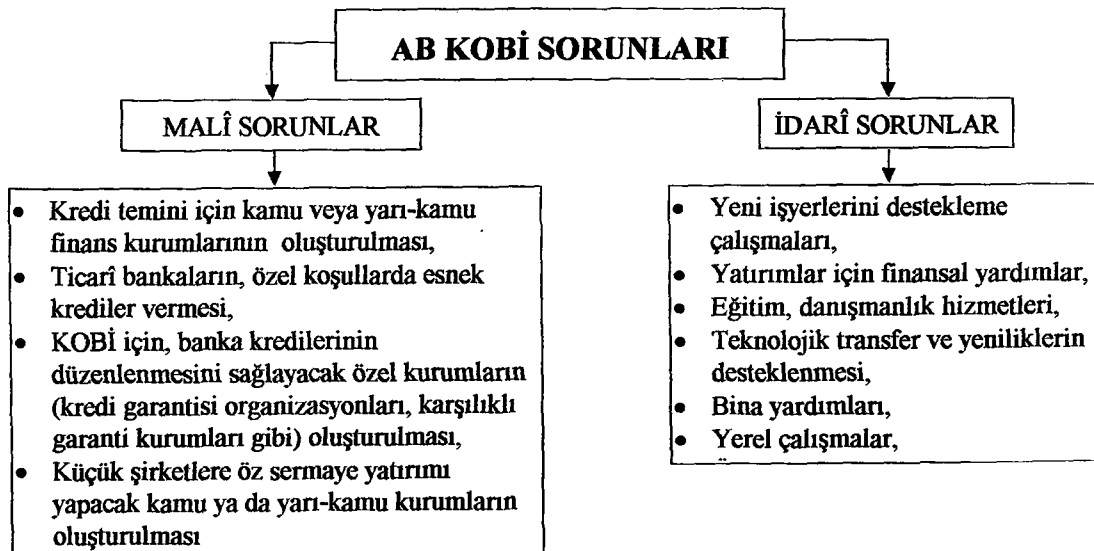
KOBİ'lere yapılacak yardımda benimsenen temel ilke, yardımın işletme varlığının her aşamasında yapılabileceği doğrultusundadır.

1988-1990 yılları arasında AB'ye üye ülkeler temelinde verilen ortalama yıllık yardımların toplamı 89.370 milyon ECU'ya varmaktadır. Bunun yalnızca % 4'ü (3.639 milyon ECU), KOBİ'lere yöneliktir. Yardımlardan tarımın payına %12.3 , KOBİ'ler de içinde olmak üzere, yatırım amaçlı sanayi ve hizmetlere %16.6, seçilmiş sektörlerin payına % 55.7, bölgesel yardımların payına %15 düşmüştür [45]

Toplam yardımlar içinde KOBİ'lerin payının düşüklüğü göze çarpmaktadır. Bununla birlikte KOBİ'lere ülkeler temelinde yapılan yardımlarda büyük farklılıklar bulunmaktadır. Hollanda ve Belçika'da KOBİ'lere yapılan yardımların toplam yardımlar içindeki payı, sırası ile, % 31 ve % 25 iken, Portekiz'de bu pay sıfır, Danimarka'da ise % 1 düzeyindedir.

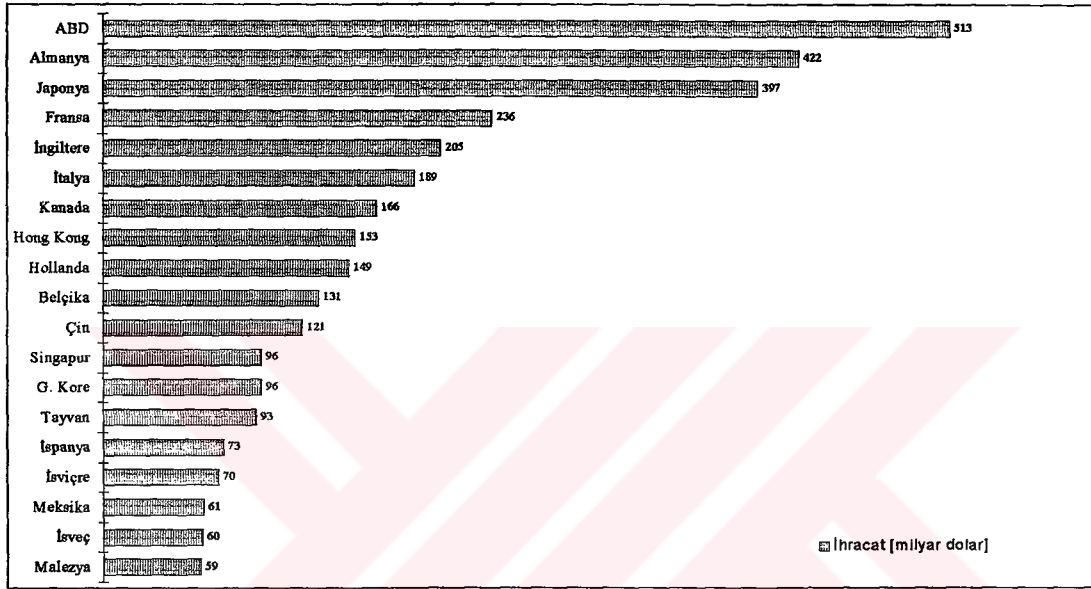
2.3.5 Sorunlar

AB'de KOBİ sorunları Şekil 2.9'da özetlenmektedir.



Şekil 2.9 AB'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerle İlgili Sorunlar

Şekil 2.10'da da açıkça görüldüğü gibi dünya genelinde ihracatta ABD'den sonra ikinci ve üçüncü sırayı Almanya ve Japonya almaktadır. ABD, AB ve Japonya'da KOBİ'lere gösterilen ilginin haklı bir sonucu olarak Şekil 2.10'daki ihracat rakamlarına ulaşmıştır. Bu 19 ülkenin yapmış oldukları ihracatın büyük bir kısmı KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilmektedir. AB üyesi ülkelerin son yıllarda KOBİ'lerin önemini iyi anlamaları ve gerekli tedbirleri almaları neticesinde ihracat sıralamalarında ön plâna çıkmaları KOBİ'lerin bir başarısı olarak görülmektedir.



Şekil 2.10 Dünyanın En Fazla İhracat Yapan 19 Ülkesi (1994)[38].

KOBİ'lere gerekli önemin verilmediği ülkemizin, 19 milyar dolarlık ihracat ile bu listeye girememesi şaşırtıcı olarak görülmemelidir.

2.4 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilik

2.4.1 Madencilik Sektörünün Genel Özellikleri

Madencilik yatırımları genellikle uzun süre alan, fazla riskli, yatırımın geri dönüşü uzun süre alan, gerek yatırım gerek stoklama dönemlerinde daha fazla kamu katkısı gerektiren yatırımlardır. Genel Olarak Madenciliğin Özellikleri Aşağıda Sıralanmıştır [12,33,34,50-53]:

- Belli madenler dünyanın ancak belirli yörelerinde bulunmakta olup sadece oralardan temin edilebilir.

- Maden yatakları yeryüzüne eşit dağılmamış olup, genellikle kıt kaynaklar sınıfında mütalaa edilebilir.
- Madencilik yatırımlarının %50-80 kadarı inşaat, makine ve elektrik sektörlerinden oluşur ve madencilik bu sektörlerle lokomotif olur.
- Madencilik sektörü istihdam ağırlıklı bir sektör olup, madencilik yatırımları genelde kırsal kesimde olduğu için, şehirlere akımı önleyici ve sosyo coğrafik yapıyı düzeltici bir fonksiyonu vardır.
- Madencilik sektörü geliştirildiğinde, bir yandan ihracat yoluyla ödemeler dengesi düzelecek, diğer yandan ithalat azalarak kaynakların başka sektörlerle aktarılması sağlanacaktır.
- Madencilik sektöründe özellikle derin yeraltı işletmesi söz konusu ise “yatırım boyutu” olağanüstü yüksektir. Yatırım boyutu ve geriye ödeme karakteristikleri büyük ölçüde işletmenin doğal ve teknik büyüklüklerine, üretim derinliğine, çalıştırılan damarın kalınlığına, eğimine ve yan formasyonun jeoteknik parametrelerine, su gelirine, cevherin tenörüne, üretim ölçeğine, mekanizasyon kullanım düzeyine, pazar koşullarına (üretici-tüketici sektörlerdeki teknolojik gelişimlere, her iki sektördeki siyasal-ekonomik stabilite koşullarına, ulaşım sektöründeki duruma, uluslararası ölçekte siyasi yaptırımlara ve etkiye derecelerine) bağlıdır.
- İşletmenin ömrü “yenilenemez özellik” arz eden cevher rezerviyle (miktarı) limitlidir. Daha açık anlatımla, işletmenin ömrü sınırlı olup, seçilen üretim ölçeği ve arama etkinlikleri ile ortaya çıkartılan rezerv bilançosuna bağlıdır.
- Özellikle büyük maden işletme projelerinde ana hazırlıklar 5-8 yıl almaktadır. Diğer bir deyişle “nakit akışı” diğer sektörlerde olduğu gibi (1-3) yıl sonra başlamaz ve bu tür önemli “hazırlık projeleri” tüm madencilik yaşamı boyunca söz konusudur. Sürekli üretimin temini için bu projelerin zamanında finansmanı gerekmektedir. Yapılmadığı zaman “üretim olayı” durma noktasına gelir.
- Çalışma koşulları çok farklı olup, ağır ve zordur. Ayrıca; üretim birimi bazında değişkendir. Bu “değişkenlik” üretim maliyetini olumsuz yönde etkiler. Ayrıca, iş yeri emniyeti ve sağlığı açısından da “değişkenlik” olağanüstü yaşamsal önem taşır. Kaçınılmaz olarak üretim sürecinde pahalı teknik önlemlerin alınmasını gerektirir.

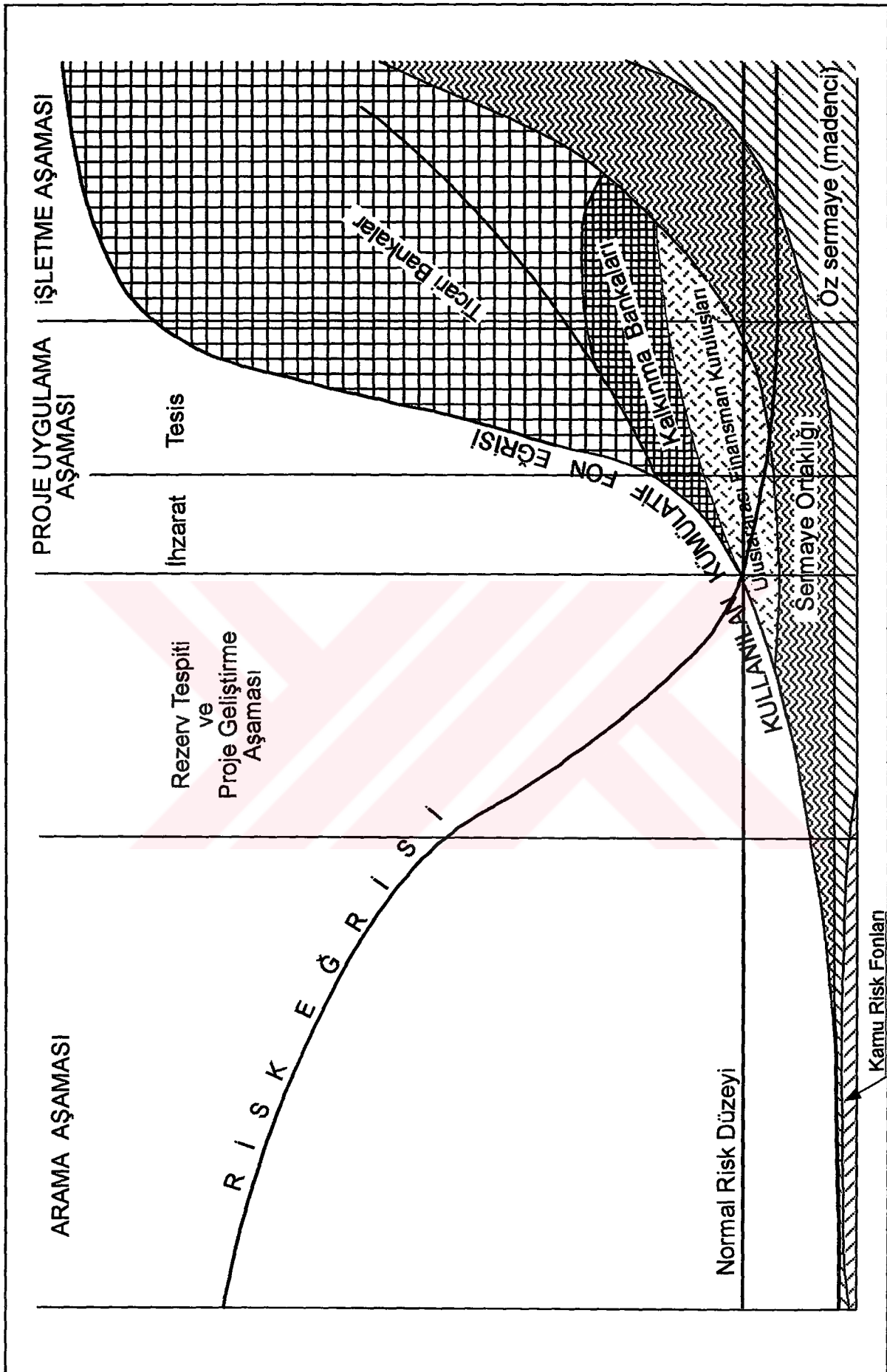
- Üretilen ürünün kalitesi, diğer endüstrilerde uygulanan klasik kalite kontrol-prosesleri ile ancak belirli ölçüde denetlenebilir. Kalite, cevherin doğal özellikleriyle ve uygulanan zenginleştirme prosesiyle yakından ilintilidir (Cevherin doğal özelliklerini tamamen değiştirmek imkansızdır).
- Maden sektörünün genel ekonomik başarısı aynı zamanda ülke içindeki diğer üretici sektörlerle etkileşimine, bu sektörlerle geliştirilen ekonomik-teknolojik koordinasyonun işleyişi ve düzeyine bağlıdır. Tüm bunları ifade eden ve işleyiş prosedürünü düzenleyen “devlet politikası” sektörün topyekün performansını belirler.

Madencilik sektörünü diğer sektörlerden ayıran en önemli özellik, başlangıçtaki bilinmezlerin oldukça fazla olmasına bağlı olarak riskin çok yüksek olmasıdır. Bu durum Şekil 2.11’de çok açık olarak görülmektedir. Bu şekilden görüleceği gibi; madencilik ilk olarak “arama” ile başlamakta, “rezerv tespiti ve proje geliştirme”, “hazırlık”, “tesis” ve “işletme” aşaması ile sona ermektedir.

Arama aşamasında belirsizliklerin fazla olması nedeniyle “risk” maksimum seviyede iken, sonraki aşamalarda, yapılan arama çalışmaları ile elde edilen bilgilerin artması sonucunda “risk” normal seviyeye ve nihayet “üretim” aşamasında ise normal seviyenin altına inmektedir. Riskin maksimum olduğu arama aşamasında finansman imkanları “kamu risk fonları” ve “öz sermaye” ile sınırlı kalırken sonraki aşamalarda, riskin düşmesine bağlı olarak finansman imkanları da artmakta ve çeşitlenmektedir (Şekil 2.11)

Finansman imkanının çok sınırlı olduğu arama aşaması, madencilğin gelişmesinde hayati rol oynamaktadır. Bir çok ülke bu aşamayı oturmuş finansal ortamın sağladığı risk kredileri ile aşarken, diğer bazı ülkeler ise, bu aşamayı geniş bir şekilde destekleyip-finance etmek suretiyle riskin düşmesinde önemli katkılar sağlamaktadır.

Ülkemizde finansal alternatiflerin yeterince çeşitlenmemesi ve enflasyonla ilgili sorunların devam etmesi vb. nedenlerden dolayı risk kredilerinin uygulama imkanı şu an için mümkün görülmemektedir. Bu bakımdan ülkemizde madencilğin gelişmesi, yatırıma yönelik önemli madencilik projelerinin hayatiyet kazanması, rezerv arama ve geliştirme çalışmaları ile yakından ilintilidir. Madencilik açısından en riskli aşamayı oluşturan arama ve rezerv geliştirme safhasında devletin aktif rol alması kaçınılmaz görülmektedir.



Şekil 2.11 Madencilikte Azalan Risk İle Fon İhtiyacının Artışı ve Finansman Kaynakları[12]

2.4.2. Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmeleri

Küçük maden işletmeleri, bu yüzyılın başlarında maden işletmelerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktaydı. Madenlere olan talebin artmasından dolayı, büyük madencilik projelerinin geliştirilmesine önem verilmiş, buna karşılık küçük ve orta ölçekli madenler ise ikinci plana itilerek, daha az önem verilir duruma gelmişlerdi. Yine de, küçük işletmeler pek çok ülkenin ekonomisine olumlu yönde önemli katkılar sağlamaktaydı. Büyük ölçekli işletme metotları ile çıkarılamayan, nispeten yüksek tenörlü ve aynı zamanda yüksek giderleri karşılayamayan bu yatakların küçük madencilik çalışmaları ile çalıştırılması söz konusuydu.

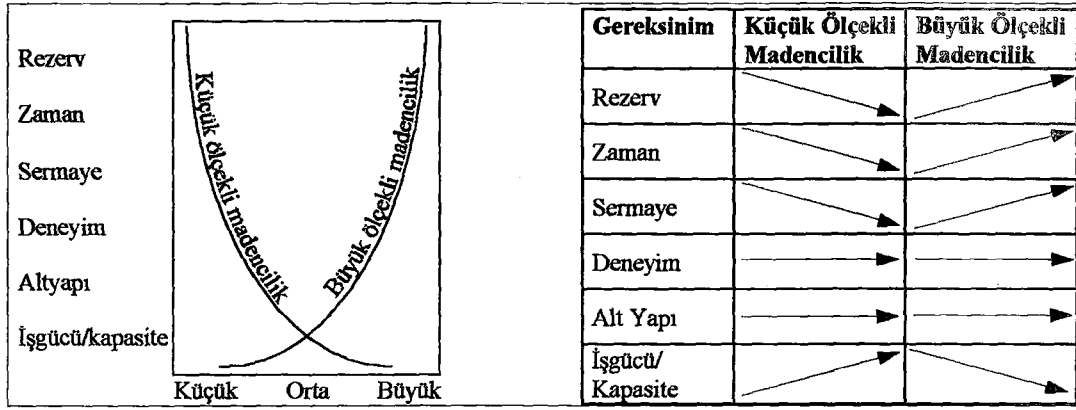
Son 30 yılda gelişme ve büyümenin büyük ölçekli firmalar tarafından gerçekleştirildiği düşüncesi yaygın olmuş, kredi ve teşviklerin büyük çoğunluğu bu firmalara yönelik olarak kullanılmıştır. Buna karşın büyük ölçekli işletmeler, ülkeler arasındaki gelişmişlik farklarının azaltılmasında ve gelir dağılımının sağlanmasında yeterince etkili olamamışlardır.

Bu durumda, küçük ölçekli işletmelere olan ilgi artmış ve bu alana dönüş başlamıştır. Gelişmekte olan ülkelere bu konunun önderliği Birleşmiş Milletler tarafından yapılmaktadır. Bu konudaki faaliyet, 1978 yılında Birleşmiş Milletler ve Meksika hükümeti tarafından, Meksika Jurika'da yapılan ve küçük ölçekli madencilğin geleceği konulu, uluslararası konferansla başlamıştır. Hatta madencilğin büyük bir endüstri olduğu, Kanada gibi sanayileşmiş ülkelerde, yeni madencilik şirketleri ve küçük madencilik kuruluşlarının tekrar ortaya çıkması için ciddi istekler olmuştur.

Küçük ölçekli madencilğe artan ilginin bir delili olarak, uluslararası küçük ölçekli madencilik kuruluşu 31 Mart 1989'da resmen kurulmuştur. Bu kuruluş, çeşitli ülkelere 17 üyeli bir kurul tarafından yönetilmekte olup merkezi Kanada, Montreal'dedir [54].

2.4.2.1 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilğin Özellikleri

Şekil 2.12 küçük ve büyük ölçekli madencilğin tipik özelliklerini göstermektedir. Büyük ölçekli madencilik işletmesinin aksine, küçük ölçekli madencilik işletmeleri, rezerv, faaliyete geçme zamanı ve sermayeye düşük gereksinim duymakta olup işgücü/kapasite oranı ise yüksektir.



Şekil 2.12 Küçük ve Büyük İşletmelerin Belirgin Özellikleri

Şekil 2.13'de küçük ölçekli madencilik kategorileri gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi mikro ölçekli madencilikten, ileri küçük ölçekli madencilığe geçerken, işletme kısıtlamaları ile arzu edilmeyen uygulamaların oranı azalırken, kalifiye eleman ve sermaye gereksinimleri ile işletme karmaşıklığı artmaktadır [55,56]

Küçük ölçekli madencilik tipik özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Küçük ölçek genellikle yüzeydeki veya yüzeye yakın yatakları kapsamakta, çok az atık veya örtü kazıyı gerektirmektedir.
- Yıllık 100.000 tondan daha az istihsal söz konusudur.
- Küçük ölçekli madenlerde, üretim yeterli derecede mekanik enerji kullanılmadan sağlanmakta ve madenin işletilmesi; yetersiz teknik yönetim ve iş yapma yetenekleri istenilen seviyede olmayan iş gücü tarafından sağlanmaktadır.
- Genel olarak bakıldığında, büyük bir ekseriyetle küçük madenler, bir veya iki kişiyle, bir aile veya grupla değişik kiralama veya rödovans esasları ile ve çeşitli ortak yatırım ve işbirlikleri ile çalıştırılmaktadır.

Kalifiye Eleman ve Sermaye Gereksinimleri						
		Düşük	Orta	Yüksek		
İşletme Kısıtlamaları	Düşük			İleri Küçük-Ölçekli Madencilik	Düşük	
	Orta		Klasik Küçük-Ölçekli Madencilik		Orta	
	Yüksek	Kayıt Dışı Mikro-Ölçekli Madencilik			Yüksek	
		Düşük	Orta	Yüksek	Arzu Edilmeyen Uygulamaların Oranı	
		İşletme Karmaşıklığı				

Şekil 2.13 Küçük Ölçekli Madencilik Kategorileri[55]

2.4.2.2 Küçük ve Orta Ölçekli Madencilik Tanımlanması

Küçük ölçekli madenler konusunda pek çok tanım mevcuttur. Bazen çalışan işçi sayısı bu konuda bir tanımlama unsuru olarak kullanılırken, diğerleri, faaliyet gösterdiği arazinin boyutu, rezerv miktarı, üretim kapasitesi, işgücü verimliliği, yıllık brüt gelir, sermaye ve mekanizasyon derecesi, çalışmaların devamlılığı veya bunların değişik bileşenleri bu işletmelerin tanımlanmasında kullanılmaktadır. Bir tanımlama üzerinde uzlaşamamasının nedeni; küçük ölçekli madencilik genellikle ülke sınırlarını geçmemesi ve bunun etkilerinin yalnızca bölgesel olması veya yerel seviyede kalmasıdır.

Ortalama olarak yıllık 100.000 ton tuvenan cevher üretimi, Avustralya, Güney Afrika, ABD'deki küçük madenlerin tanımlanmasında kullanılmaktadır. Kum ve çakıl işleri ile ilgili faaliyetlerde söz konusu üretim ölçeği 25.000-30.000 ton olarak belirlenmiştir [54].

Küçük ölçekli madencilik teşkil eden unsurlarla ilgili olarak dünya çapında, bir görüş çoğunluğu oluşmasına rağmen, küçük ölçekli madencilik belirtecek uygun

kıstas üzerinde bir uzlaşmaya varmak gerekmektedir. "Küçük" kavramı relatif bir kavramdır ve maden işletmelerinin belirli bir kritere göre sınıflandırılması gereği söz konusu olmaktadır.

Küçük ölçekli madenciligi, faaliyet gösterdikleri ülkeler bazında başlıca 3 ayrı gruba ayırmak mümkündür. Bunlar; geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde faaliyet gösteren çok küçük ölçekli (mikro) ve klasik küçük ölçekli madencilik ile gelişmiş ülkelerde yüksek teknoloji ile teçhiz edilmiş ileri küçük ölçekli madenciliktir (Şekil 2.14).

Bu duruma göre bu işletmelerin niteliklerine uygun olarak sabit tanımlama üzerinde uzlaşmaya varmak mümkün olmamaktadır. Öyleki bir ülkede işgücü yoğun küçük ölçekte madenler faaliyet gösterirken, diğer gelişmiş bir ülkede ise teknoloji yoğun küçük işletmeler faaliyet göstermektedir. Buna rağmen çeşitli kuruluşların Tablo 2.4' deki tanımlamaları yaptıkları görülmektedir [57]. Tablo 2.4'deki tanımlamalar arasında; yıllık tuvenan üretim, yatırım miktarı, yıllık gelir, çalışan sayısı, işletme ömrü, faaliyet alanı yer almaktadır. Bu ölçütler arasında yaygın olarak, yıllık tuvenan üretim miktarı kullanılmaktadır. Bu doğrultuda Tabloda Noetstaller



Şekil 2.14 Küçük Ölçekli Madencilik Kategorilerinin Özellikleri

tarafından açıklanan ayrıntılı bir sınıflandırma yer almaktadır. Ayrıntılı sınıflandırmada; “yeraltı” ve “açık işletme” durumuna göre, işletmeler, “çok küçük ölçekli”, “küçük ölçekli”, “orta ölçekli” ve “büyük ölçekli” olarak sınıflandırılmaktadır. Noetstaller tarafından küçük ölçekli yeraltı işletmeleri için sınırlar 5.000-50.000 ton/yıl olarak verilirken, orta ölçekli yeraltı işletmeleri için söz konusu sınır değerleri 50.000-500.000 ton/yıl olarak ifade edilmektedir. Bu tez çalışmasında da bu sınıflandırma dikkate alınmıştır.

Küçük ölçekli faaliyetlerin çok yaygın olduğu Peru'da gözden geçirilmiş 1978 madencilik kanununa göre yıllık kazançları 2.000-40.000 \$ (1979), zenginleştirme tesisinin maksimum kapasitesi 200 ton cevher/gün ve saha alanı 1000 ha'dan küçük olan tüm işletmeler küçük ölçekli işletmeler olarak sınıflandırılmaktadır [59,60].

Tablo 2.4 Maden İşletmelerinin Ölçeklerine Göre Sınıflandırılması

Yıllık Tuvenan Cevher Üretimine Göre Nicel Sınıflandırma	İşletme Şekli	Kaynak
50.000 ton/yıldan az		United Nations, 1972
100.000 ton/yıldan az		U.S.B.M., 1983
100.000 ton/yıldan az		J.S. Carman, 1985
100.000 ton/yıldan az		Mining Magazine, 1986
5.000 ton/yıldan az	Yeraltı işletmesi ÇKÖM	Noetstaller, 1987
10.000 ton/yıldan az	Açık işletmesi ÇKÖM	
5.000-50.000	Yeraltı işletmesi KÖM	
10.000-100.000	Açık işletmesi KÖM	
50.000-500.000	Yeraltı işletmesi OÖM	
100.000-1.000.000	Açık işletmesi OÖM	
500.000 ton/yıl'dan fazla	Yeraltı işletmesi BÖM	
1.000.000 ton/yıl'dan fazla	Açık işletmesi BÖM	
Birden Fazla Kriterler		
•50.000 ton/yıl veya 200 ton/gün üretim, •10 milyon \$ yatırım, •1.5 milyon \$ yıllık gelir, •40 çalışan, •5 yıl işletme ömrü		UN. Seminer, Ankara, 1987
•50.000 ton/yıl üretim, •33.000 \$ yatırım, •20 ha alan,		Philippines Presidentat Decree 1989

ÇKÖM: Çok küçük ölçekli maden; KÖM: Küçük ölçekli maden; OÖM: Orta ölçekli maden; BÖM: Büyük ölçekli maden.

Tablo 2.4’de küçük ve orta ölçekli madencilik tanımlanmasında, genelde işletmelerin yıllık üretim ölçeği ve yatırım boyutu dikkate alınmıştır. Bu konuda imalat sanayiinde olduğu gibi işgücünü dikkate alan bir sınıflandırmanın da yapılması önem kazanmaktadır. Tabloda her ne kadar 40 çalışan olarak bir tanımlama yer alsa da bu tanımlama işletmede kullanılan üretim ölçeğine göre çok fazla değişiklik arz etmektedir. Bu doğrultuda farklı üretim yöntemi ve ayak genişliğine göre işgücünü dikkate alan bir sınıflandırma yapmak amacı ile Noetstaller tarafından verilen üretim ölçekleri kullanılarak, [61] kaynağında verilen ifadelerden yararlanılmıştır. Burada işletmenin işgücü kestirimi; günlük üretim miktarı, çalışılan ayak genişliği, maden işletmesinin yıllık çalışma süresi ve kullanılan yeraltı üretim yöntemi ile yakından ilgilidir. Tablo 2.5 ve Tablo 2.6 ile Şekil.2.15’de yapılan hesaplamalar ve kabuller toplu hâlde gösterilmiştir. Tablo 2.6’da yeraltında kullanılan 4 ayrı üretim yöntemi ve bu üretim yöntemleri ile ilgili işgücü kestirimlerini veren bağıntılar ayrı ayrı verilmiştir. Tablo 2.5’de ise küçük ölçekli işletme, orta ölçekli işletme ve büyük ölçekli maden işletmeleri ile ilgili işçi sayıları üst sınırları ve işçilik randımanları, çalışılan işyeri genişliği, yıllık çalışma süresi, kullanılan yeraltı üretim yöntemi ve yıllık üretim ölçeğine bağlı olarak verilmiştir. Bu tabloda üretim yöntemi olarak sadece “mekanize kesme-doldurma” ve “mekanize olmayan kesme-doldurma” dikkate alınmıştır. Buna göre mekanize kesme-doldurma işletme yönteminde, 2-6 m üretim bacası genişliği ve 200 gün/yıl çalışma durumuna göre toplam işgücü ihtiyacı küçük ölçekli maden işletmesi için ~110 - ~140, orta ölçekli işletme için ~550 - ~700 işçidir. Mekanize olmayan kesme-doldurma üretim yönteminde ise sırası ile küçük ölçekli maden işletmesi için ~130 - ~200 , orta ölçekli maden işletmesi için ~660 - ~1000 işçidir. Yıllık çalışma süresi 330 gün/yıl dikkate alındığında mekanize kesme-doldurma işletme yönteminde küçük ölçekli maden işletmesi için üst sınır sırası ile ~80 - ~100, orta ölçekli işletme için ~390 - ~490 işçi olmaktadır. Mekanize olmayan kesme-doldurma işletme yönteminde ise söz konusu sınırlar küçük ölçekli maden işletmesinde ~100 - ~150 orta ölçekli işletmede ~470 - ~700 işçi olarak hesaplanmıştır (Tablo 2.5, Şekil 2.15). Şekil 2.15’de ise elde edilen sonuçlar grafik düzeninde gösterilmiştir.

Tablo 2.5 Yıllık Üretim Ölçeğine Bağlı Olarak Yeraltı Maden İşletmelerinin İşçi Sayısına Göre Sınıflandırılması [61,62,63]

	Küçük Ölçekli İşletme						Orta Ölçekli İşletme						Büyük Ölçekli İşletme					
	Mekanize Üretim Yöntemi			Mekanize Olmayan Üretim Yöntemi			Mekanize Üretim Yöntemi			Mekanize Olmayan Üretim Yöntemi			Mekanize Üretim Yöntemi			Mekanize Olmayan Üretim Yöntemi		
	Yıllık Üretim Sınırı [ton/yıl]	Toplam İşçi Sayısı [adet]	İşçi Sayısı [ton/işçi]	Yıllık Üretim Sınırı [ton/yıl]	Toplam İşçi Sayısı [adet]	İşçi Sayısı [ton/işçi]	Yıllık Üretim Sınırı [ton/yıl]	Toplam İşçi Sayısı [adet]	İşçi Sayısı [ton/işçi]	Yıllık Üretim Sınırı [ton/yıl]	Toplam İşçi Sayısı [adet]	İşçi Sayısı [ton/işçi]	Yıllık Üretim Sınırı [ton/yıl]	Toplam İşçi Sayısı [adet]	İşçi Sayısı [ton/işçi]	Yıllık Üretim Sınırı [ton/yıl]	Toplam İşçi Sayısı [adet]	İşçi Sayısı [ton/işçi]
Üretim Bacası Genişliği [m]	2	50.000	138	1.83	202	1.26	500.000	691	3.65	1007	2.51	500.000	691	3.65	1007	500.000	691	3.65
	200																	
	4	50.000	120	2.12	154	1.65	500.000	598	4.22	770	3.28	500.000	598	4.22	770	500.000	598	4.22
Çalışma Süresi [gün/yıl]	200																	
	6	50.000	111	2.29	133	1.90	500.000	553	4.57	665	3.79	500.000	553	4.57	665	500.000	553	4.57
	200																	
Üretim Bacası Genişliği [m]	2	50.000	98	1.58	142	1.08	500.000	487	3.14	709	2.16	500.000	487	3.14	709	500.000	487	3.14
	330																	
	4	50.000	84	1.82	109	1.42	500.000	421	3.63	543	2.82	500.000	421	3.63	543	500.000	421	3.63
Çalışma Süresi [gün/yıl]	330																	
	6	50.000	78	1.97	94	1.64	500.000	389	3.93	469	3.26	500.000	389	3.93	469	500.000	389	3.93
	330																	

Tablo 2.6 İşgücü Kestirimi [22]

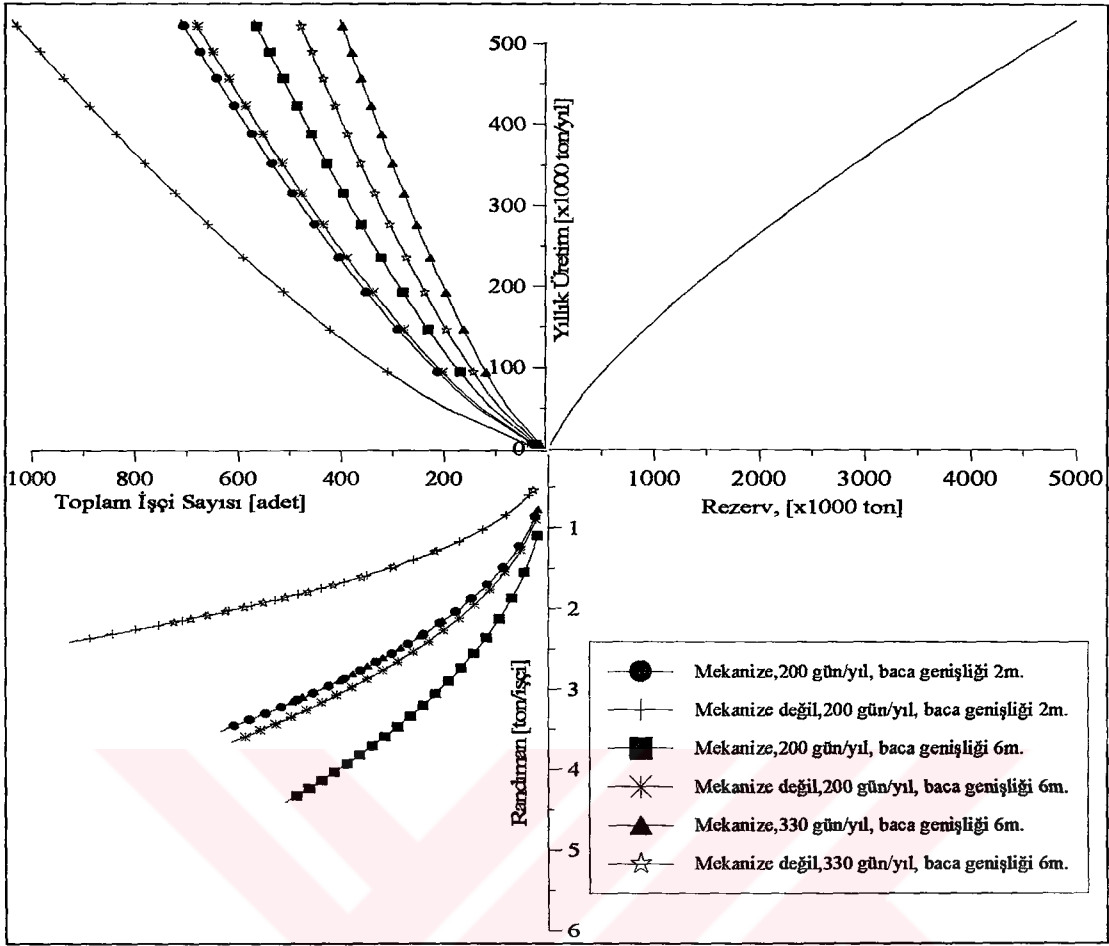
Yöntem	Yeraltı İşgücü (N _{ye})	C. Hazırlama* (N _{ah})	Servis-Hizmetler** (N _{ah})	Yönetim*** (N _{yo})
Mekanize kesme-doldurma	$2.6 \cdot T_{gd}^{0.7} / (1.4 \cdot d^{0.3})$	$0.60 \cdot T_{gd}^{0.6}$	$0.206 \cdot (N_{ye} + N_{ah})$	$0.12 \cdot (N_{ye} + N_{ah} + N_{yo})$
Mekanize olmayan kesme-doldurma	$6.6 \cdot T_{gd}^{0.7} / (1.8 \cdot d^{0.5})$	$0.60 \cdot T_{gd}^{0.6}$	$0.206 \cdot (N_{ye} + N_{ah})$	$0.12 \cdot (N_{ye} + N_{ah} + N_{yo})$
Mekanize olmayan Ağaç kübük tahkimat	$8.8 \cdot T_{gd}^{0.7} / (1.8 \cdot d^{0.5})$	$0.60 \cdot T_{gd}^{0.6}$	$0.206 \cdot (N_{ye} + N_{ah})$	$0.12 \cdot (N_{ye} + N_{ah} + N_{yo})$
Mekanize olmayan Ambarlı yöntem	$3.4 \cdot T_{gd}^{0.7} / (1.8 \cdot d^{0.5})$	$0.60 \cdot T_{gd}^{0.6}$	$0.206 \cdot (N_{ye} + N_{ah})$	$0.12 \cdot (N_{ye} + N_{ah} + N_{yo})$

* : Farklı flotasyon konsantreleri (Pb+Zn+Cu) *** : Yeraltı madenciligi

** : Küçük-orta ölçekli yeraltı madenciligi mekanizasyon düzeyi düşük.

Toplam işgücü (N_t): $N_{ye} + N_{ah} + N_{yo}$ Genel işgücü randımanı (η_{it}): $T_{gd} / N_{t, \text{ton/işçi}}$ Günlük üretim (T_{gd}): $T_y / \zeta_y, \text{ton/gün}$ T_y : Yıllık üretim, küçük ölçekli Madencilikte üst sınır olan 50.000 ton/yıl, orta ölçekli madencilikte 500.000 ton/yıl alınmıştır.ζ_y : Yıllık çalışma süresi 200 ve 330 gün/yıl alınmıştır

d : Çalışılan baca genişliği, sırası ile 2, 4, 6 m değerleri alınmıştır.



Şekil 2.15 Yeraltı Maden İşletmelerinde, Üretim Yöntemi, Çalışılan Baca Genişliği ve Yıllık Çalışma Süresine Göre, İşçi Sayısı ve İşçilik Randımanı Değişimleri

2.4.2.3 Küçük Ölçekli Madencilik Ekonomik Katkıları

Küçük ve orta ölçekli madencilik dünyada maden üretimindeki payları Tablo 2.7 ve Tablo 2.8'de yer almaktadır. Ekonomiye katkıları için aşağıdaki örnekler verilmiştir.

- Argall'a göre (1978) Hindistan'da çalışan bütün madenlerin %97'si küçük ölçekli olarak sınıflandırılmakta ve yaklaşık olarak toplam madenlerde çalışanların %50'sini istihdam etmektedirler. Şu anda Hindistan'da yaklaşık yarım milyon küçük maden işçisi vardır. Bir başka yerde, Ruanda'da küçük kalay ve tungsten işletmeleri 11.000 kadar işçiye istihdam sağlamaktadır. Sierre Leone'de alüvyon elmas üretiminin ilk günlerinde 30.000-40.000 insan çalıştırılmıştır. Bolivya'nın küçük maden işletmelerinde 40.000, Orta Afrika Cumhuriyeti'nde 15.000-20.000, Venezuela'da 15.000 işçi çalışmıştır [54].

Tablo 2.7 Değişik Ülkelerde Küçük Ölçekli Olarak Üretilen Madenler [64,65].

Ülke	Mineraller
Latin Amerika	
Bolivya	Kalay,antimon, kurşun,tungsten,altın
Peru	Kurşun,antimon,tungsten,altın,çinko,gümüş
Brezilya	Yarı kıymetli taşlar, berilyum, altın, ilmenit, krom, elmas,mika
Meksika	Civa, kalay,gümüş,opal
Şili	Bakır,kükürt,altın
Afrika	
Nijerya	Kalay,altın
Zaire	Elmas,kalay
Zimbabve	Krom,altın,lityum,kıymetli taşlar
Mozambik	Yarı kıymetli taşlar,mika
Sierra Leone	Elmas
Asya	
Çin	Kalay,antimon,tungsten,
Hindistan	Manganez,mika,alçıtaşı
Türkiye	Krom,antimon,civa,kurşun,çinko
Tayland	Kalay,antimon,civa,kurşun,çinko
Burma	Kalay,tungsten,antimon
Malezya	Kalay,ilmenit
Endonezya	Kalay,altın

Tablo 2.8 Küçük Ölçekli Üretilen Bazı Madenlerin Dünya Maden Üretimindeki Payı [64,65,66].

Mineraller	Dünya Üretimi (Ton)	Küçük Ölçekli Üretim (Ton)	Dünya Üretimi (10 ⁶ \$)	Küçük Ölçekli Üretim (x10 ⁶ \$)	Küçük Ölçekli Üretim Payı(%)
Berilyum	173	173	38	38	100
Civa	6.481	5.833	77	69	90
Tungsten	38.882	31.105	272	218	80
Krom	2.490.264	1.242.132	633	316	50
Antimon	48.354	21.759	126	57	45
Manganez	7.983.360	1.437.912	1.634	294	18
Kalay	212000	31.800	3.118	468	15
Demir	422.936.640	50.752.397	32.638	3.917	12
Kurşun	3.370.000	370.700	1.977	217	11
Çinko	6.268.000	689.480	5.064	557	11
Kobalt	23.134	2.313	675	67	10
Altın	1.385	139	16.060	1.606	10
Gümüş	12.216	1.222	2.962	296	10
Bakır	8.100.000	648.000	12.812	1.025	8

- Küçük ölçekli madenler dünyada yakıt dışı madenlerin üretiminin yaklaşık %16'sını karşılamaktadır. Çin, Hindistan, Endonezya, Kolombiya, hatta İngiltere, ABD gibi gelişmiş ülkelerdeki kömür üretimleri de dikkate alındığında bu oran çok daha yüksek değerlere ulaşmaktadır.
- Küçük ölçekli madenler tarafından üretilen bir kısım madenler yerel olarak tüketildiğinden devlet istatistiklerinde genellikle görülmez ve bu durum ülkedeki küçük ve orta ölçekli madenlerin irdelenmesinde etkili olmaktadır [57].

2.4.2.4 Küçük Ölçekli Madencilik Üstünlükleri ve Sakıncaları

Tablo 2.9 Küçük Ölçekli Madencilik Üstünlükleri ve Sakıncaları [54,58,64,67-70]

ÜSTÜNLÜKLERİ	SAKINCALARI
• Küçük ölçekli madenler çoğu zaman büyük rezervlerin ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Küçük işletmeler çoğu zaman büyük rezervlerin ortaya çıkmasını sağlamakta ve pek çok büyük işletmenin başlangıcını bu küçük işletmeler oluşturmuştur. Bu konuda 1950'li yıllarda Kanada'da geniş çaplı maden aranması esasında küçük madencilik işletmeleri çok önemli bulgular sağlamıştır. Öyleki ekonomik bulguların %62'sinin bulunmasında etkili olmuştur. Aynı zamanda mineral araması için ayrılan para %30 daha az olmuştur . • Niteliksiz elemanlar için gelir sağlama ve istihdam oluşturmada, gelir dağılımının adil olarak yayılmasında etkili olmaktadır. • Düşük sermaye gerektirir, işletmeye alma süresi kısadır ve çevresel etkileri çok daha azdır. • Kırsal kesimden göçün önlenmesi ve istihdam ile bölgedeki altyapının oluşturulmasında, müteşebbislik ruhunun canlanmasında etkili olmaktadır. • İhracat yapmak sureti ile GHMH'ya katkı sağlamaktadır. • Yerel sanayinin kalkınmasında etkili olmaktadır.	• Yatakların en verimli kesimlerinin kapkaç madencilik tarzında işletilerek geri kalan kısımların heba edilmesi, yatağın tenörü yüksek kısımları alınırken daha az tenörlü kısımları alınmamakta, yatağın parçalanmasına neden olmaktadır. • Küçük madencilik, çalışanların acımasızca çalıştırılması ile tanımlanan ilkel işletmelerdir. Bu gibi işletmelerde ücretlerin geçim seviyesinin altında olması, çok zor çalışma şartlarının mevcudiyeti, sağlık ve emniyette uygulanan ihmallerin oldukça yaygın olması, yeraltı işçilerinin ortalama ömrünün yalnızca 30-35 yaş olması sonucunu doğurmaktadır. • Küçük madencilik, bir kaç milyon tonluk tek bir yatağın olduğu cevher yataklarının sık sık parçalanmasına neden olmaktadır. Bu parçalanma o kadar fazla olmaktadır ki, pek çok cevher parçası üzerinde farklı çalışma grupları oluşmakta ve bunlar arasında koordineli bir çalışma olmadığından kayıplar da son derece fazla olmaktadır . • Kıymetli taşlar ve değerli metallerle ilgili olan yerlerde kanunsuzluklar oldukça yaygın olup, kaçakçılık (gümrükten kaçırma) ve yolsuzluklar oldukça fazla görülmektedir. Yabancı kökenli alıcı ve tüccarların bu alana olan aşırı ilgisi uygun olmayan bir durum oluşturabilir ve söz konusu politik sorunların da ortaya çıkmasına neden olabilir. Küçük ölçekli madencilikle üretilen minerallerin satışı ve işletme ile ilgili verilerin son derece zor olması özellikle devletin ruhsat ve vergiler açısından elde edeceği gelirlerin olması gerekenden çok daha az olması, sonucunu meydana getirmekte. Bundan başka, gerekli finansmanın tedarik edilmesinde üretim ve imalat aşamasında ileriye dönük bağlantıların ve etkili çalışma ortamının teşvik edilmesi, yeterli pazar sağlanmasında ciddi problemler vardır . • Yatağın rezerv geliştirme çalışmaları hemen hemen yok denecek ölçüde azdır. Özellikle işletmenin teknik bilgi deneyinin ve madencilik disiplininin düşük olması maden yatağında gerek "miktar" gerekse "tenör" bazında önemli kaynak tüketimine yol açmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için bu husus (örneğin cevher hazırlama teknolojilerinden tam olarak yararlanamadığından bazı kıymetli yan ürünler kazanılamamaktadır) ulusal ekonomileri açısından fevkalade önem taşır .

2.4.2.5 Küçük Ölçekli Madencilikle İlgili Genel Değerlendirme

Değerlendirme aşağıdaki konularda yapılmıştır:

- Genel olarak bakıldığında küçük ölçekli madenler olumsuzluklarına göre faydaları daha ağır basmakta ve küçük ölçekli madencilığe doğru bir eğilim görülmektedir. Küçük ölçekli madenler, sınırlı kaynak kullanımı ve yüksek verim nedeniyle büyük ölçekli işletmelerden daha yüksek fayda/maliyet oranına sahiptirler.
- Gelişmekte olan ülkelerde küçük ölçekli madenlerin yeni görünümü klâsik madencilik tipinin "kendi başına yap" yönteminin değişmesini sağlayacaktır. Devletin sağlayacağı teşvik ve destekler doğrultusunda klasik küçük ölçekli madenlerin yüksek teknoloji içeren küçük ölçekli madenlere tedrici geçişi sağlanacaktır.
- 21. yüzyılda büyük yataklarla ilgili sorunların artması ve küçük ölçekli madencilğin desteklenebilir niteliğe sahip olmasından dolayı, küçük ölçekli madencilğin büyük oranda yeniden yapılanması kaçınılmaz olacaktır. Her ölçekteki işletmelerde madencilik sistemlerinin geliştirilmesi için önemli çabalar sarf edilmektedir. Bu teknolojik gelişmeler bazı standart ölçümlerin olabileceği agrega boyutlu taş ve özellikle altın madencilğinde söz konusu olmaktadır. Öncelikli hedef, kayıt dışı sektörlerin geliştirilerek daha uygun zeminlere ulaştırılması ve gerekli teknolojik girdilerin niteliklerini artırmak suretiyle büyük ölçekli işletmelerin kârlı olarak işletilmesi olacaktır. Küçük ölçekli madencilik endüstrisi, değişik ülkelerde doğal olarak pek çok niteliklere sahip olacaktır. Fakat bu sektörün daha iyi konuma gelebilmesi için, sektöre bankaların finansman sağlamak açısından kredi vermesi, bu işletmelere uygun cevher yataklarının sınırlarının tayin edilmesi, cevher hazırlama ve diğer donanımlarla desteklenerek teşvik edilmesi gerekmektedir [57].
- Küçük ölçekli madencilik, yakın gelecekte toplam üretimin önemli bir kısmını sağlamak suretiyle, maden üretiminde yeni ufuklar açması bakımından ümit vermektedir. Emek yoğun üretim yapması nedeniyle, nüfusun yoğun olduğu bölgelerde işsizliğin azaltılması yanında, ihtiyaç duyulan madenlerin üretilmesine de önemli katkılar sağlamaktadır. Küçük ölçekli madencilik birincil kaynakları sağlamaya devam ettiği müddetçe, dünya madencilğinde önemli bir rol oynayacaktır.

- Her ülke, aşırı bürokrasi ve müdahale olmadan küçük ölçekli madencilik gelişmesini teşvik edecek bir çalışma programı oluşturmalıdır.
- Madencilikle ilgili birimler, makine üreticileri ve uluslararası kuruluşlar küçük ölçekli madencilik sektörünün kendine has ihtiyaçlarını aktif bir şekilde karşılamak için gerekli çalışmaları yaparak bu konudaki ihtiyaçlara hızlı bir şekilde cevap vermek zorundadırlar.
- Gelişmiş ülkelerde gelişmiş küçük ölçekli madenler dışarıdan bir yardım almadan yüksek rekabet gücüne sahip olabilmektedirler. Mikro ve klâsik küçük ölçekli madenlerin çalışma şartlarının ve performanslarının geliştirilmesi için destekleyici politikalara ihtiyaçları vardır .
- Mikro ölçekli madencilik faaliyetleri, yardım ve kontrol edilmek suretiyle sürdürülebilmektedir. Yardım, verimlilik ve rekabeti sınırlandıran işletme kısıtlamalarını kaldırmak için gereklidir [55].
- Gelişmenin 4 unsuru olduğu konusunda ekonomistler arasında görüş birliği bulunmaktadır. Bunlar; işgücü, doğal kaynaklar, sermaye ve teknolojidir. Gelişmekte olan ülkelerdeki klâsik küçük ölçekli madenler endüstrileşmede temel mineral kaynaklarını üretmek için yaygın bir şekilde işgücünü kullanmaktadırlar. Gelişmiş ülkelerde ise durum biraz daha çehre değiştirmiş olarak ortaya çıkmakta ve işgücü yoğunluğu yerine teknoloji yoğun bir çalışma söz konusu olmaktadır.

BÖLÜM 3

İNCELENEN İŞLETMELERİN TEKNİK-EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1 Kurşun-Çinko Madenciliği

Dünyada ve Türkiye’de kurşun-çinko madenciliği çeşitli özellikleri ile aşağıda kısaca anlatılmıştır.

3.1.1 Kurşun-Çinko Metallerinin Genel Özellikleri

Kurşun-çinko metallerinin genel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

3.1.1.1 Kurşun

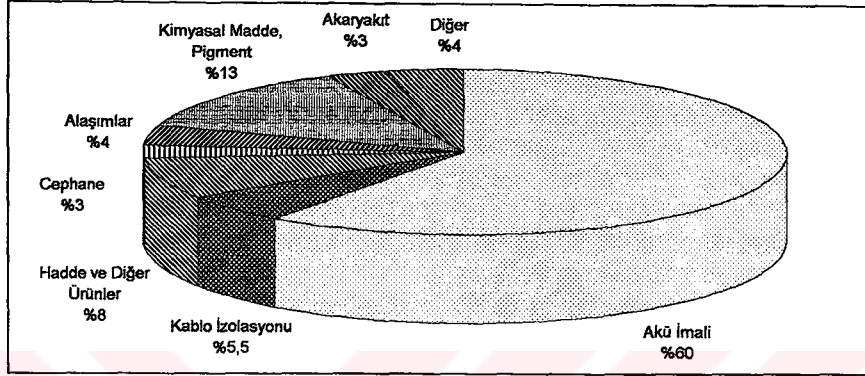
Kurşunun ilk kullanımı; demirden daha önceki devirlere rastlar. Kurşun, bakır ve gümüş ile birlikte sülfürlü ve oksitli cevherlerden izabe edilen ilk metallerden biridir. Zuhurlarının oldukça yaygın oluşu metalürjisinin kolaylığı, yoğunluğunun yüksek ve erime noktasının düşük oluşu; yumuşaklığı, kolayca şekil alabilme gibi özellikleri nedeni ile tarihî devletlerden beri değişik alanlarda kullanılmıştır [71].

Kurşun madencilik ve metalürjisi bugün, dünya çapında büyük bir endüstri olup; kurşun metal üretimi tonaj olarak çelik, alüminyum, bakır ve çinkodan sonra beşinci sırayı almıştır [72].

Kurşun, metali kurşun cevherinden, kurşun konsantresinden, kurşun-çinko toplu konsantresinden, kurşun-bakır konsantrelerinden değişik izabe yöntemleri kullanılarak elde edilmektedir. Dünya kurşun üretiminin %80’i yüksek fırın(şaft fırın) yöntemi kullanılarak elde edilir. Bu yöntem sülfürlü cevherlerin izabe edilmesinde kullanılan en önemli yöntem olup, izabe verimi %95, konsantre Pb tenörü %65’dir. Bunun haricinde karışık (bulk) (Pb+Zn) cevherlerin izabesinde ISP (imperial smelting process) yöntemi kullanılır. Bu yöntemle üretim dünya üretiminde %10-15 paya sahip olup, Pb/Zn oranı 0.33 ile 1 arasında değişmektedir.

Kurşun en yaygın olarak akü imalatında (%60) kullanılmaktadır. Diğer kullanım alanları ise; kablo izolasyonu (%6), hadde ve diğer ürünler (%8), kimyasal madde ve pigment (%13), cephane (%3), alaşımlar (%4), akaryakıt (%3) ve diğerleri (%4) olarak dağılmaktadır (Şekil 3.1, Tablo 3.1) [73].

Kurşun ve çinko ile ilgili bilgiler Tablo 3.1'de özet olarak toplu halde gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Kurşun Metalinin Kullanım Alanları

3.1.1.2 Çinko

Çinko metal olarak tanınmadan yıllar önce, MÖ 2000 yıllarında Çinliler ve Romalılar tarafından bir alaşım materyali olarak pirincin yapımında kullanılmıştır. Hindistan'da MS 1000-1300 yıllarından beri çinkonun kullanıldığı bilinmektedir. Muhtemelen 14. yüzyılda ticarî amaçla izabe edilmiştir [71].

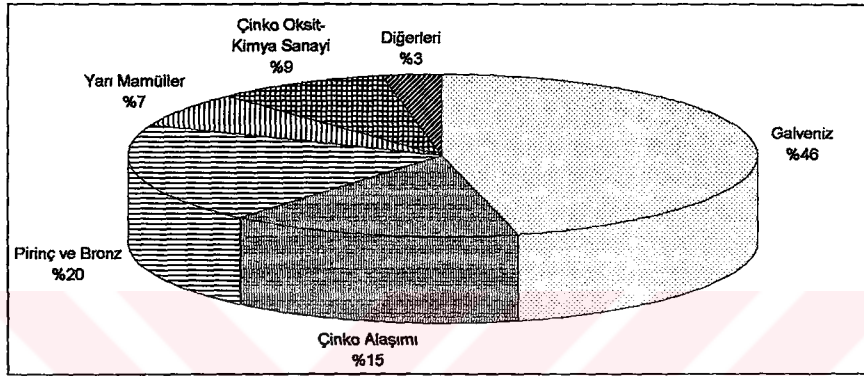
Çinko, yerkabuğunda oldukça bol bulunan elementlerden biridir. Genel olarak sülfürlü, ender olarak da oksitli ve silikatlı olarak bulunur. Oksitli ve silikatlı yatakların zuhurlarına çok ender rastlanıldığı için oksitli cevherleri işleyen tesisler dünya üzerinde sayılıdır.

Çinko mavi-beyaz renkte bir metal olup, kimyasal aktiviteleri nedeniyle doğada serbest olarak bulunmaz. Nemli havadan etkilenip parlaklığını kaybeden çinkonun üzerinde donuk çinko karbonattan ibaret ince bir tabaka teşekkül eder.

Çinko doğal kaynak olarak, dünyanın her bölgesinde bulunmakta, metal üretimi bugün tonaj olarak, çelik, alüminyum ve bakırdan sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Bugün çinko üretimi genelde kompleks cevherlerin flotasyonu ile selektif olarak elde edilmektedir. Beraber bulunduğu kurşuna ilâve olarak kadmiyum da çinko

cevheri ile iç içedir. Öyle ki, dünyada üretilen kadmiyumun yaklaşık tamamı çinko cevherlerinden elde edilmekte ve çinko konsantresinde bulunan kadmiyum, gelir sağlayan bir metal olarak işlem görmektedir [71].

Çinko en yaygın olarak galvanizleme (%46) ve pirinç alaşımlarında (%20) kullanılmaktadır. (Şekil 3,2, Tablo 3.1) [73]. Pirinçte esas element bakır olup, çinko başlıca alaşım elementidir (%5-40 Zn). Başlıca alaşım elementi bakır ve kalay olan bazı bronzlar %4,5'e kadar çinko içerebilir.



Şekil 3.2 Çinko Metalinin Kullanım Alanları

Çinko metal izabesinde pirometalurjik ve hidrometalurjik (elektrolitik) yöntemler kullanılır. Pirometalurjik yöntemde sülfürlü cevherler kavrularak, oksitli cevher haline getirilir. Konsantrenin tenör içeriği %55-60 Zn olmalıdır. Elde edilen çinko %97-99 saflıkta olup, daha da saflaştırmak gerekir. Hidrometalurjik (elektrolitik) yöntem bir çinko sülfat çözeltisinin üretimi ve elektroliz yolu ile çinkonun bu çözeltiden elde edilmesidir. Dünya çinko üretiminin %80'i bu yöntemle elde edilmektedir.

3.1.1.3 Kurşun-Çinko Cevherlerinin Pazarlanması

Kurşun-çinko cevheri temininde, yüksek tenörlü yatakların tükenmesiyle, düşük tenörlü yatakların üretilmesi söz konusu olmuştur. Yüksek tenörlü (%25-30 Pb+Zn) olarak üretilen tuvenan kurşun-çinko cevherlerinin, triyajla tenör içeriği daha da yükseltilerek doğrudan izabe tesisine satılması mümkün olmaktadır. Oysa düşük tenör içeriğine (% 8-10 Pb+Zn) sahip cevherlerin hemen satılması mümkün olmamakta, bir ön zenginleştirme ile tenör değerinin yükseltilmesi gerekmektedir.

Tablo 3.1 Kurşun-Çinko Cevherlerinin Özellikleri [71,74-80]

KURŞUN		ÇİNKO
• Doğada Bulunuşu	: Kurşun tabiatla en çok rastlanan 34., çinko ise 23. elementtir. Kurşun-çinko cevherleri sık sık beraberce bulunurlar. Kurşun çinko tabiatla sülfürü, oksitli, karbonatlı ve kompleks halde bulunmaktadır. Kurşun ve çinko yataklarının önemli bir bölümünü sülfürlü cevherler oluşturmaktadır. Kurşun için en yaygın mineral galendir. Beraber bulunabilen ve değer taşıyan elementler ise çinko, gümüş, altın, demir, seleniyum, kadmiyum, bakır, bizmut, manganez ve molibdenir. Çinkonun en yaygın sülfürlü minerali sfalerittir. Sfalerit genellikle galen, kadmiyum ve demir sülfit ile beraber bulunur. Bunun dışında bönysinde germanyum, galyum, indiyum, toryum, altın, gümüş ve civa metalleri de bulunabilir. Kurşun-çinkonun birlikte bulunduğu gang mineralleri genellikle, kuvars (SiO_2), barit (CaCO_3) ve az miktarda alüminyum, demir, magnezyum silikattır.	
• Bitinen Mineral Sayısı	: Doğada 130'dan fazla kurşun minerali bulunmaktadır.	Doğada 50'den fazla çinko minerali bulunmaktadır.
• Belli Başlı Mineralleri Kimyasal Formülleri ve Metal İçeriği	: En önemli ekonomik mineralleri: Galen (PbS, %86.6), Sertüzt (PbCO_3, %83.5), anglezit (PbSO_4, %68.3), diğer bazı mineraller, jamesonit ($\text{Pb}_3\text{FeSb}_8\text{S}_{14}$, %50.8), jordanit ($\text{Pb}_4\text{As}_2\text{S}_7$), bulanjerit ($\text{Pb}_3\text{Sb}_4\text{S}_{11}$, %55.8), piromorfit ($(\text{Pb}_3\text{Cl}(\text{PO}_4)_3$), %75.8), mimetit ($\text{Pb}_3\text{Cl}(\text{AsO}_4)_3$), burnait ($\text{CuPb}_3\text{Sb}_2\text{S}_6$, %42.6)	: En önemli ekonomik mineralleri: Sfalerit (ZnS, %67), siminonit (ZnCO_3, %52), hidrozinikit ($\text{Zn}_3(\text{OH})_4(\text{CO}_3)_2$, %56), hemimorfit ($\text{H}_2\text{Zn}_2\text{SiO}_5$, %54), zinkit ($\text{ZnO}$, %80), villenit ($\text{Zn}_2\text{SiO}_4$, %59), franklinit ($\text{Fe,Zn,MnO}$ (Fe,Mn), %15-20)
• Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	: Kurşun, ergime noktası düşük, kolayca şekillendirilebilen; korozyona karşı dayanıklı, çeşitli alaşımlar meydana getirebime özelliklerine sahiptir. Diğer özellikler; atom numarası 82, atom ağırlığı 207.21, element sembolü Pb, kristal sistemi kübik, yoğunluğu 11.01, ergime noktası 327.5 °C.	: Çinko kolayca alaşım yapabilmekte, havada yeşil-mavi renkle yammakta, gri renkli, yumuşak özelliği sahip olup tel ve levha halinde kolayca işlenebilir. Diğer özellikler; atom numarası 30, atom ağırlığı 63.38, element sembolü Zn, kristal sistemi hekzagonal yoğunluğu 7.13 ergime noktası 419.5 °C dir.
• Yaygın Kullanım Alanları	: Otomotiv sanayi, inşaat sektörü, harp sanayi, haberleşme sanayi, ambalaj sanayi, matbaacılık, kimya sanayi, diğer alanlar. Kurşun en fazla %60 ile akümülatör yapımında kullanılmaktadır.	: Galvenizleme, haddelenmiş çinko, alaşım olarak piring ve bronz yapımında ve kimyasal uygulamalar için çinko oksitir. En fazla kullanıldığı alan yaklaşık %46 ile galvenizlemidir.
• Cevher Üretimi	: Madencilik üretimi yatağın şekline göre oda-topuk, ambarlı, rambileli, arakatlı yöntemlerle gerçekleştirilir. Yüzeve yakın yataklara dekabajla, derin yataklar ve damar tipi yataklara dik veya dike yakın kuyularla girilir.	
• Cevher Hazırlama	: Bugün kurşun-çinko en yaygın olarak kompleks ($\text{Pb} + \text{Zn} + \text{Cu}$) cevherlerden flotasyon yöntemi ile selektif olarak elde edilir. Kompleks cevherler %5 -10 ($\text{Pb} + \text{Zn} + \text{Cu}$) içerikli olup, %60-70Pb, %50-55 Zn, %20-30 Cu içeren konsantrelere ayrılır. Bazı izabe yöntemleri karışık işleyebilecek nitelikte olup %30-40Zn, %20-30Pb, %44-5Cu içeren konsantreler de köpük flotasyonu ile elde edilir.	
• İkincil Metal Kullanım Oranı	: Kurşunda geri dönüş oranı %45	Çinkoda geri dönüş oranı %12

Günümüzde en yaygın olarak uygulanan zenginleştirme yöntemi flotasyon olup, bu yöntemle konsantredeki çinko tenörü %50'nin üstüne, kurşun konsantresindeki kurşun tenörü de %70'in üzerine çıkartılmakta, ayrı ayrı olarak elde edilen kurşun ve çinko konsantreleri farklı satış işlemleri ile izabe tesislerine satılmaktadır.

Kurşun-çinko madenciliğinde cevherlerden elde edilen geliri belirleyen üç önemli faktör vardır. Bunlar;

- Saf kurşun ve çinko metal fiyatları,
- Üretim yerinden rafineriye kadar olan navlun ücreti,
- Satın alan rafinerinin uyguladığı satın alma tarifesidir.

Bunların içinde en önemlisi metal fiyatlarıdır. Öyleki metal fiyatlarındaki dalgalanmalar bir anda kurşun-çinko üretimi yapan şirketleri krize sokabilmektedir. Ödenen navlunun etkisi, cevherin veya konsantrenin derecesini yükseltmek ve rutubeti düşürmek suretiyle azaltılabilir [81]

3.1.1.3.1 Metal fiyatları

Dünyada Pb-Zn fiyatları başlıca 3 merkezde belirlenmektedir. Bunlar; LME (Londra Metal Borsası), ABD ve AÜ (Avrupa Üreticisi) dir. ABD fiyatı, cent/lb, LME ve AÜ fiyatları ise 1970'e kadar \$/long tonne, bu tarihten itibaren \$/metrik ton'dur. LME'de her kalite metal bir referansa göre fiyatlandırılır. Çinkoda referans G.O.B (Good Ordinary Brand) veya 4. kalite külçe olurken, kurşunda minimum %99.97 Pb (Grade Pure Lead) dir. LME'de sabah ve öğleden sonra olmak üzere iki seansta fiyat bildirilir.

ABD'de New York Metal Borsası'nın rolü son derece kısıtlıdır. ABD fiyatı genellikle, ABD üreticilerine yönelik olup, genelde bir üreticinin fiyat ayarlamasını diğerleri takip etmektedir. ABD fiyatları, Avrupa fiyatlarından 1.25-1.75 cent/lb daha fazladır. Bu durum kısmen ABD'nin 0.7 cent/lb ithal gümrüğünden kaynaklanmaktadır.

AÜ fiyatı ise LME'deki aşırı fiyat dalgalanmalarından üreticilerin daha az etkilenmelerini teminen Avrupalı üreticiler tarafından bildirilen bir fiyattır [77].

Tablo 3.2'de kurşun, çinko, bakır ve prim sağlayan metaller olan altın, gümüş fiyatlarının 11 yıllık bir dönem boyunca değişimleri, 3, 5 ve 7 yıllık hareketli ortalamalarla incelenmiştir. Tabloda ayrıca metal fiyatlarının aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve değişkenlik katsayıları da gösterilmiştir. Hareketli ortalamalarla yapılan

değerlendirmeler, özellikle metal fiyatlarının ani yükselip düştüğü zamanlarda, metal fiyatlarındaki piklerin etkisini ortadan kaldırarak, genel fiyat seviyesinin tespit edilmesinde, oldukça faydalı olmaktadır. Bu durum yapılacak olan değerlendirmelerin daha doğru neticeler vermesini sağlamaktadır. Buna göre metal fiyatlarının 11 yıllık dönem boyunca değişimini incelediğimizde şu sonuçlar çıkmaktadır:

- Kurşun için, 11 yıllık süre esnasında, ortalama fiyat 442 \$/ton, standart sapma 153 \$/ton ve değişkenlik katsayısı %35 olarak gerçekleşmiştir. Kurşun fiyatlarının 3, 5 ve 7 yıllık hareketli ortalama ile değerlendirilmesinde; ortalama fiyatın 413 \$/ton, standart sapmanın 53 \$/ton ve değişkenlik katsayısının %13 olduğu görülmektedir. Grafikten de tespit edileceği gibi, kurşun fiyatları yıllar itibarı ile bir artış eğilimindedir.

- İncelenen 1986-1996 döneminde çinko fiyatlarına bakıldığında; ortalama fiyat 1.096 \$/ton, standart sapma 377 \$/ton ve değişkenlik katsayısı %34'tür. Çinko fiyatlarının 3, 5 ve 7 yıllık hareketli ortalama ile değerlendirilmesinde; ortalama fiyatın 1.198 \$/ton, standart sapmanın 62 \$/ton ve değişkenlik katsayısının %5 olduğu görülmektedir. Grafikten de tespit edileceği gibi 1987 yılındaki anormal yükselmeye rağmen, çinko fiyatları son yıllar itibarı ile bir düşme eğilimindedir.

- Bakır için, 11 yıllık süre esnasında, ortalama fiyat 1.699 \$/ton, standart sapma 599 \$/ton ve değişkenlik katsayısı %35 olarak elde edilmiştir. Bakır fiyatlarının 3, 5 ve 7 yıllık hareketli ortalama ile değerlendirilmesinde ortalama fiyatın 1.637 \$/ton, standart sapmanın 248\$/ton ve değişkenlik katsayısının %15 olduğu görülmektedir. Grafikten de tespit edileceği gibi bakır fiyatları yıllar itibarı ile bir artış eğilimindedir.

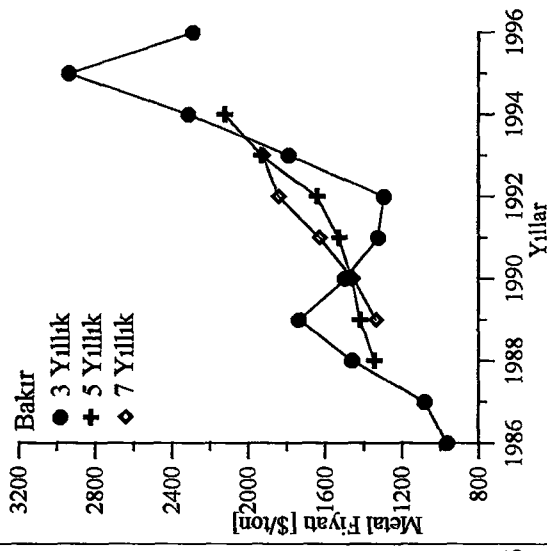
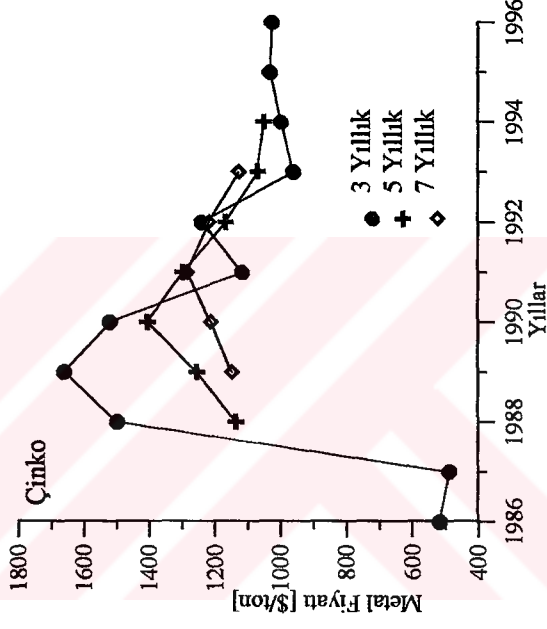
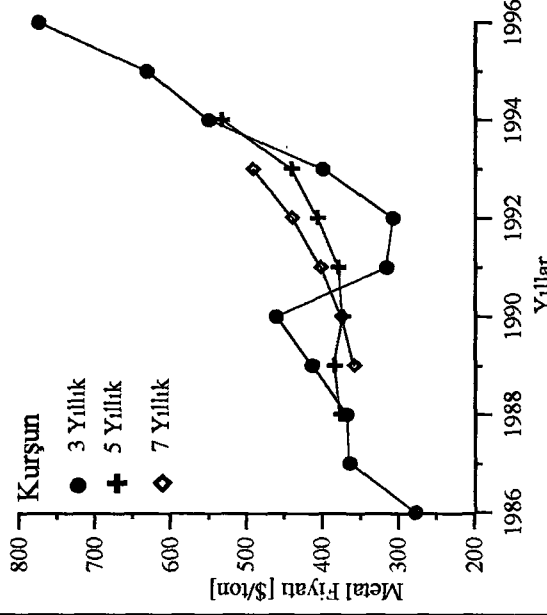
- Altın fiyatlarında önemli bir değişiklik olmazken, gümüş fiyatlarında %36'lara varan değişimler gözlenmektedir.

3.1.1.3.2 Kurşun-Çinko İzabehane Tarifeleri, Satış Formülleri

Bir rafinerinin satın alma tarifesine etki eden faktörler oldukça fazladır. Bunların arasında uygulanan izabe rafinasyon metotları, tesisin kapasite limitlerinin esnekliği, tamirat durumu, metal piyasalarına yakınlık, izabe ve rafinasyon için gerekli hammadde vb. girdileri, önemli kalemleri teşkil eder. Tablo 3.3'de entegre iki kurşun-çinko rafinerisinin tarifi verilmektedir. Bunlar, tipik örnekler olmayıp diğer rafinerilerin tarifeleri farklıdır [81].

Tablo 3.2 Metal Fiyatlarının 3, 5, 7 Yıllık Hareketli Ortalama İle İncelenmesi [82-88]

Yıllar	Kurşun *	3 yıl	5 yıl	7 yıl	Çinko *	3 yıl	5 yıl	7 yıl	Bakır *	3 yıl	5 yıl	7 yıl	Altın **	Gümüş ***
1986	277				516				965				11,8	119,6
1987	364	336			488	834			1.080	1.168			14,4	137,6
1988	368	382	376		1.498	1.215	1.136		1.460	1.425	1.347		14,0	118,2
1989	413	414	384	358	1.660	1.559	1.256	1.148	1.735	1.564	1.419	1.337	12,3	108,0
1990	460	396	373	375	1.520	1.432	1.407	1.212	1.497	1.519	1.463	1.455	12,3	87,9
1991	316	361	379	402	1.116	1.292	1.299	1.285	1.325	1.373	1.529	1.631	11,6	74,0
1992	307	341	406	439	1.240	1.105	1.167	1.218	1.297	1.471	1.644	1.842	11,1	72,2
1993	399	418	440	491	961	1.066	1.069	1.127	1.790	1.800	1.932	1.921	11,6	138,5
1994	549	526	532		998	997	1.051		2.313	2.346	2.125		12,3	169,8
1995	631	651			1.031	1.018			2.937	2.513			12,4	167,2
1996	774				1.025	1.028			2.290				12,5	167,2
Ortalama	442	425	413	413	1.096	1.169	1.198	1.198	1.699	1.687	1.637	1.637	12	124
Standart Sapma	153	102	58	53	377	229	129	62	599	455	288	248	1	36
Değ. Katsayısı	35	24	14	13	34	20	11	5	35	27	18	15	8	29



* : Metal Fiyatları [\$ / ton], ** : Altın Fiyatı [\$ / gr], *** : Gümüş Fiyatı [\$ / kg]

Tablo 3.3 İzabehane Satın Alma ve Ödeme Tarifeleri [81,89,90,91]

Ödemeler			
Kurşun Konsantresi		Çinko Konsantresi	
Daima Ödeme Yapılır	Bazen Ödeme Yapılır	Daima Ödeme Yapılır	Bazen Ödeme Yapılır
• Kurşun • Gümüş • Altın	• Bakır • Antimon • Çinko • Platin • Bizmut	• Çinko • Kadmiyum	• Kurşun • Altın • Bakır • İndiyum • Gümüş

Ayrıntılı ödeme ise şöyledir;

Ödemeler	
Kurşun Konsantresi (Yüksek Fırın İzabesi ve Elektrolitik Rafinasyon)	Çinko Konsantresi (Elektrolitik Zn İzabesi)
Kurşun: Üretici fiyatı üzerinden Pb metal muhtevasının %93'ü ödenir. Her bir lb zn için 3 cent indirim yapılır (minimum 30 lb beher ton konsantre için) Bakır: Cu muhtevasının %60'ı wirebar bakır fiyatı üzerinden ödenir. Beher lb Cu için 6.5 cent indirim yapılır. Bizmut: Bi metal muhtevasının %55'i geçerli rafine Bi fiyatı üzerinden ödenir. Beher lb Bi için 40 cent indirim yapılır. Gümüş: Ag muhtevasının %95'i rafine olmayan Ag için yayınlanan Handy&Harman kotasyon fiyatı üzerinden ödenir. Beher ons Ag için 3 cent indirim yapılır. Her bir ton konsantre için minimum indirim 1 onstur. Altın: Au muhtevasının %95'i Londra Borsası nihai altın kotasyonu ortalaması üzerinden ödenir. Ons başına 2.10 \$ indirim yapılır. Konsantre ton başına minimum indirim 0.03 onstur. Kalsiyum Oksit: %2'den yukarı her bir ünite CaO için 11 cent prim ödenir Silis: %2'nin üzerindeki her bir ünite SiO₂ için 7.5 cent prim ödenir	Çinko: Üretici fiyatı üzerinden Zn metal muhtevasının %85'i ödenir. Her bir lb Zn için 5 cent indirim yapılır (minimum 20 lb beher ton konsantre için) Kurşun: Üretici fiyatı üzerinden Pb metal muhtevasının %80'i ödenir. Her bir lb Zn için 4 cent indirim yapılır (minimum 20 lb beher ton konsantre için) Kadmiyum: Üretici fiyatı üzerinden Cd metal muhtevasının %50'si ödenir. Her bir lb Zn için 50 cent indirim yapılır (minimum 4 lb beher ton konsantre için) Gümüş: Ag muhtevasının rafine olmayan Ag için Handy&Harman kotasyonunda verilen fiyat üzerinden %92.5'i ödenir. Beher ons için 3 cent indirim yapılır. Her bir ton konsantre için minimum indirim 1 onstur. Altın: Au muhtevasının %95'i Londra Borsası nihai altın kotasyonu ortalaması üzerinden ödenir. Ons başına 2.10 \$ indirim yapılır. Konsantre ton başına minimum indirim 0.03 onstur.

Kesinti ve Cezalar	
Kurşun Konsantresi	Çinko Konsantresi
İzabe Masrafı: Kuru konsantre metrik ton başına izabe masrafı 12.50 \$ baz olarak alınır. Parti başına 100\$ minimum indirim yapılır. Demir: %1 Fe üzerindeki beher ünite Fe için 0.50\$ indirim yapılır . Rutubet: %7.5'in üzerindeki beher ünite rutubet için izabe masrafı 0.25 \$ arttırılır. Alumina: %0.5 Al₂O₃'ün, üzerinde beher Al₂O₃ ünitesi için 0.20\$ indirim yapılır	İzabe Masrafı: Kuru konsantre metrik ton başına minimum 14 \$ alınır. Parti başına 100\$ alınır. Demir: %0.2 Fe'nin üzerindeki Fe muhtevasının beher ünitesi için 0.65\$ ceza kesilir Rutubet: %6 rutubetin üzerinde beher ünite rutubet için izabe masrafı 0.25\$ yükseltilir.

Tablo 3.4 İzabehane Satın Alma Formülleri [81,92,93]

Satış Formülleri	
Kurşun Konsantresi	Çinko Konsantresi
$S_{k_{pb}} = \frac{S_{me_{pb}} \cdot 0,95 \cdot t_{k_{pb}}}{100} - M_{i_{pb}}$	$S_{k_{zn}} = \frac{S_{me_{zn}} \cdot (t_{k_{zn}} - (8 \text{ veya } 0,15 \cdot t_{k_{zn}}))}{100} - M_{i_{zn}}$
$S_{k_{pb}}$ = 1 ton(kuru) kurşun konsantresinin fiyatı	$S_{k_{zn}}$ = 1 ton (kuru)kurşun konsantresinin fiyatı
$S_{me_{pb}}$ =1 ton kurşun metalinin dünya borsasındaki fiyatı	$S_{me_{zn}}$ = 1 ton kurşun metalinin dünya borsasındaki fiyatı
$t_{k_{pb}}$ = Kurşun konsantre tenörü	$t_{k_{zn}}$ = Çinko konsantre tenörü
$M_{i_{pb}}$ = Ton başına izabe masrafı	$M_{i_{zn}}$ = Ton başına izabe masrafı
$S_{me_{pb}} = 500 \$, t_{k_{pb}} = \%70, M_{i_{pb}} = 170 \$$	$S_{me_{zn}} = 1000 \$, t_{k_{zn}} = \%49, M_{i_{zn}} = 208 \$$
$S_{k_{pb}} = \frac{500 \cdot 0,95 \cdot 70}{100} - 170 = 162,5 \text{ [\$ / ton]}$ olarak elde edilmektedir	$S_{k_{zn}} = \frac{1000 \cdot (49 - 8)}{100} - 208 = 202 \text{ [\$ / ton]}$ olarak bulunur. Burada $t_{k_{zn}} > 53.3$ halinde 8 yerine $(0,15 \cdot t_{k_{zn}})$ koymak gerekir.

Kurşun-çinko konsantrelerinin satılmasında çok değişik satış formülleri kullanılmaktadır. Bu farklılık konsantrenin satıldığı izabe tesisinin teknolojisinden, konsantrenin içerdiği bileşenlerden, nakliye masrafından vs. kaynaklanmaktadır. Tablo 3.4’de gösterilen satış formülü ile ödeme, ceza ve prim uygulamaları bu alanda en çok kullanılan yöntemlerdir. Ayrıca Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren Pb-Zn işletmeleri genelde Tabloda açıklanan formüller dahilinde satış yapmaktadırlar.

Yalnız bu tez konusunu oluşturan A işletmesinde Tablo 3.5’deki satış formülü uygulanmaktadır. Bu formülde ayrıca karışık (bulk) konsantrenin satış işlemi de gösterilmiştir. Karışık konsantre “imperial smelting” yöntemi ile izabe edilmekte ve (%32,9-45,8 Zn)+(%15,6-22,4 Pb) arasındaki konsantreler işlenmektedir. Bu izabe işleminde sınırlama olarak karışık konsantrede Pb’nin maksimum % 24, demirin ise (%5-6) civarında olması istenmektedir.

Tablo 3.5 A İşletmesinde Uygulanan Konsantre Satış Tarifesi [94]

Metal	Kurşun Konsantresi	Çinko Konsantresi	Karışık Konsantre
Kurşun	$[0,95. t_{k_{pb}} - 0,21]. S_{me_{pb}}$	Ödeme Yok	$0,58.(t_{k_{pb}} - 0,028). S_{me_{pb}}$
Çinko	Ödeme Yok	$[0,85. t_{k_{zn}} - 0,18]. S_{me_{zn}}$	$0,58.(t_{k_{zn}} - 0,069). S_{me_{zn}}$

3.1.2 Dünyada Kurşun-Çinko Madenciliği

Dünya kurşun rezervi (metal içeriği) 63 milyon ton, potansiyeli 130 milyon ton olurken çinko rezervi 140 milyon ton olup potansiyeli ise 324 milyon ton civarındadır[95]. Rezerv dağılımına bakıldığında; dünyadaki kurşun-çinko rezervinin önemli bir bölümü, Kuzey Amerika kıtasında bulunmaktadır. Çinkoda en büyük rezerv Kanada, ABD, Avustralya, BDT ve Güney Afrika Cumhuriyetinde olup bu 5 ülkede dünya toplam rezervinin %52.1'i bulunmaktadır [77].

Kurşundaki durum farklı olup Avrupa'nın hissesi çinkoya nazaran fazladır. Ülke bazında ilk dört sırayı ABD, Avustralya, Kanada, BDT, almakta olup dünya rezervinin %64.1'i bu ülkelerdedir [42].

Dünya çinko metali üretimi(1992) 7.224.000 ton, tüketimi ise 6.833.000 ton olmuştur. Rafine kurşun 5.643.000 ton, tüketimi ise 5.415.000 ton olarak gerçekleşmiştir[76]. Çinkoda en büyük metal üreticisi AB, ABD, Japonya ve Kanada olurken, en büyük tüketici ülkeler ise AB, BDT, ABD ve Japonya'dır. Kurşunda en büyük üretici ABD olurken onu, BDT, Japonya, Kanada, Avustralya takip etmektedir. En büyük kurşun tüketimi AB ülkelerinde olup, bunu ABD, BDT ve Japonya takip etmektedir[71,96,97].

Dünya başlıca çinko tüketimi alanları şu şekilde dağılmaktadır : Galvenizleme %46, alaşım sanayi %20, pirinç ve bronz yapımı %15 ve çinko oksit %8'dir. Kurşun ise başta akü imalatı (%60) olmak üzere değişik alanlarda (cephane, tıp, matbaacılık vb.) tüketilmektedir.[76,98].

3.1.3.Türkiye'de Kurşun-Çinko Madenciliği

Yurdumuzda kurşun-çinko madenciliği oksitli ve sülfürlü cevherler üretimine yönelik olarak yürütülmektedir. Sülfürlü ve oksitli cevher oluşumlarının yer yer küçük rezervler halinde olması büyük çaplı yatırımların yapılmasını engellemektedir. Bu

durumda bu rezervlerin, küçük ölçekli, büyük yatırım yapmayan, işletmeler tarafından üretilmesi söz konusu olmaktadır. 1985-1994 yılları arasında kurşun-çinko madenciliğinde işyeri başına tuvenan üretim 13.000 ton/yıl, çalışan sayısı ise ~50 kişi/işyeridir [99]. Bu değerler birinci bölümde küçük ölçekli madencilik işletmelerinin tanımlanmasında kullanılan kriterlere uymaktadır. Ülkemizde kurşun-çinko madenciliği küçük ölçekli madencilik şeklinde yürütülmektedir.

Yurt içinde sülfürlü cevherleri izabe edecek bir tesisin olmaması ve mevcut kurşun izabe tesislerinin çeşitli nedenlerle yetersiz kalmasından dolayı üretilen cevher ve konsantreler kesin veya geçici ihraç yoluyla değerlendirilebilmektedir. Türkiye'de sülfürlü cevher ve konsantre üretimi yurt dışına yönelik gelişmektedir [77].

Ülkemizin Kurşun-çinko madencilik kimliği Tablo 3.6'da gösterilmiştir. Ülkemiz kurşun-çinko madenciliği ile ilgili hususlar takip eden bölümlerde verilmektedir.

3.1.3.1 Türkiye'de Kurşun Madenciliği

Kurşun madenciliğimizin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Ülkemizde yurt içi talebi karşılayacak ve ihracat yapacak 43.000 ton/yıl seviyesinde kurulu kapasite olmasına rağmen, üretim (1988-1992) 11.000 ton/yıl seviyesinde sürmekte olup yıllık 32.000 ton olan ülke talebi açığı ithalat ve geçici ihracat ile karşılanmaktadır. %23 nispetindeki kapasite kullanımı, yurt içinde yeterli hurda hammadde bulunmaması ve çevre sorunları nedeni ile yurt içi tüketimine cevap verememektedir.
- Ülkemizin toplam kurşun rezervi (metal içeriği) 1.4 milyon ton olup bu rezervin %31'i Balıkesir Balya'da bulunmaktadır.
- Yıllık tuvenan üretimi (1991) 276.000 ton olup bunun tamamı küçük ölçekli özel işletmeler tarafından gerçekleştirilmiştir.
- Ülkemizde fert başına kurşun rezervi (metal içeriği) 23 kg, üretimi 0,17 kg ve tüketimi 0,53 kg mertebesinde dir.

Tablo 3.6 Türkiye Kurşun-Çinko Madencilik Kimliği [71, 77, 100, 101, 102].

KURŞUN		ÇİNKO
• İlk İşletilen Maden	: Balıkesir, Balya	Çinkur, Kayseri
• Üretimi Sağlayan Kuruluşlar	: Üretimin tamamı özel sektör tarafından küçük işletmelerden sağlanmaktadır.	Türkiye'de devlet kuruluğu olarak Çinkur ve Çayeli bakır sadece çinko üretimi yapmakta olup diğer kurşun-çinko üretimleri küçük çapta özel şirketler tarafından yapılmaktadır
• Üretim Şekli	: Büyük oranda yeraltı işletmesi	Büyük oranda yeraltı işletmesi
• Toplam Rezerv (metal)	: 1.400.000 ton.	3.330.000 ton.
• Rezervin İllere Dağılışı	: Balıkesir, Balya (%31.8), Giresun (%19.2), Çanakkale (16.7)	Rize(%28)Balıkesir(%12), Giresun(%6.7), Sivas(1.36)
• Türkiye Rezervi/Dünya Rezervi (Metal İçeriği)	: %2	%2.2
• Ortalama Tenörler	: Balıkesir(%5.4 Zn, %2.32 Pb), Giresun(%4.68 Pb, %6.56 Zn), Çanakkale (%3.8 Pb, %2.18 Zn)	Rize(%4.34 Zn), Balıkesir(%4.54 Zn, %2.3 Pb), Giresun (%3.05 Zn %4.4 Pb), Sivas(%4.22 Zn, %1.81 Pb)
• Üretim Miktarı (1991)	: 276.248 ton/yıl	
• -Tuvenan Üretim (Pb+Zn)	: 3.689 ton/yıl	
• -Konsantre Üretim (Pb) , (Zn)	: 12.482 ton/yıl	
• -Karışık (bulk)Konsantre (Pb+Zn)		
• Türkiye Kurulu Kapasite ve Kullanım Oranı	: 45.800 ton/yıl, %23(ikincil kurşun üretimi)	45.800 ton/yıl (33650 ton Çinkur oksitli cevher izabesi yapmakta %72)
• Kurşun-Çinko Metali (1988-1992)		
- Üretimi	: 10.500 ton/yıl	20.593 ton/yıl
- İthalatı	: 20.571 ton/yıl	23.600 ton/yıl
- Tüketimi	: 32.000 ton/yıl	52.500 ton/yıl
- Üretim/Tüketim	: %33	%40
• Rezerv/Nüfus (Metal İçeriği)	: 23 [kg/fert]	55 [kg/fert]
• Üretim/Nüfus (Metal İçeriği)	: 0.17 [kg/fert]	0.34 [kg/fert]
• Tüketim/Nüfus (Metal)	: 0.53 [kg/fert]	0.87 [kg/fert]

3.1.3.2 Türkiye'de Çinko Madenciliği

Çinko madenciliğimizin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Ülkemizde çinko metali üretimi (izabik) Çinkur tarafından yapılmaktadır. Bu tesis ülkemizde tek, dünyada ise sayılıdır. Tesis Çinkur tarafından %22 Zn, %2-3 Pb, %0.07 Cd içerikli oksitli cevherden, waelz elektroliz yöntemi ile yılda 33.650 ton Zn, 6.000 ton Pb, 125 ton Cd ve 4.5 ton gümüş elde etmek amacı ile Kayseri'de 1976 yılında kurulmuştur. Tesisin kapasite kullanım oranı yaklaşık %72 civarında olup kurşun ve gümüş üretimi teknolojik olarak gerçekleştirilememiştir. Zn randımanı %69, Cd randımanı %55 olup yıllık ortalama (1988-1992) 20.593 ton Zn metali üretimi gerçekleştirilmiştir.
- Ülkemizin toplam çinko rezervi (metal içeriği) 3,3 milyon ton olup bu rezervin yaklaşık %30'u Rize Çayeli Bakır İşletmesi sahasındadır.
- Üretilen çinko en fazla galvaniz sanayinde (%56-62) kullanılmakta olup bunu pirinç ve diğer alaşımlar (%18-22), pres döküm sanayi (%5-8), çinko esaslı kimyasal madde (%3-5) ve diğer alanlar takip etmektedir.
- Çinko tüketimi ortalama (1988-1992) 52.500 ton olup üretimin tüketimi karşılama oranı %40 civarındadır. Yıllık %3 artış projeksiyonu ile çinko tüketiminin 2000 yılında 70.000 ton civarında olacağı ifade edilmektedir [76].

3.1.3.3 Doğu Karadeniz Bölgesi Kurşun-Çinko Potansiyeli

Doğu Karadeniz Bölgesi Türkiye'nin sülfürlü madenler açısından en zengin bölgesidir. Türkiye kurşun rezervinin (metal içeriği) yaklaşık %30'u, çinko rezervinin ise yaklaşık %60'ı bu bölgemiz sınırları içinde bulunmaktadır. Toplam kurşun-çinko-bakır rezervi yaklaşık 700.000.000 ton civarındadır. Bu rezervin (metalik) 2.167.800 tonu bakır, 450.880 tonu kurşun ve 2.215.950 tonu da çinkodur[103].

Kurşun rezervinin %70'i Giresun ilinde bulunurken, bunu Ordu (%10), Artvin (%8), Gümüşhane (%7) ve Trabzon (%5) takip etmektedir. Çinko rezervinin önemli bir kısmı Rize Çayeli Bakır İşletmeleri sahasında (%51) bulunmaktadır. Kalan rezervler Giresun (%31), Artvin (%7), Gümüşhane (%6), Trabzon (%3) ve Ordu (%2) illerindedir[103].

Bölgedeki cevher oluşumları küçük rezervler halindedir. Bu nedenle maden işletmeleri küçük ölçekli olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Bölgede 1995 yılında faaliyete geçen ve Türkiye'nin en büyük bakır-çinko rezervinin bulunduğu Çayeli Bakır İşletmesi dışındaki işletmelerin hepsi küçük ve orta ölçekli işletme karakterindedir. Tablo 3.7'de bölgede hâlen faaliyette bulunan kurşun-çinko işletmeleri ve üretim faaliyetleri gösterilmiştir.

Tablo 3.7 Doğu Karadeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren Kurşun-Çinko İşletmeleri.

Şirketin Adı	Bulunduğu İl	Üretilen Cevher	Zenginleştirme Yöntemi	Tesis Kapasitesi (ton/gün)	Tuvenan Üretim (ton/yıl)	Konsantre Üretim (ton/yıl)	İşçi sayısı
Çayeli Bakır	Rize	Cu+Zn	Flotasyon	1500	500.000	110.000 Cu 70.000 Zn	250
Barit Maden	Gümüşhane	Zn	Flotasyon	180	35.000	4.000 Zn	75
Beroner	Giresun	Pb+Zn	Flotasyon	180	50.000	3.000 Zn 3.000 Pb	80
Menka	Sivas	Pb+Zn+Cu	Flotasyon	180	35.000	3.000 Zn 1.100 Pb 900 Cu	140
Demir Export	Giresun	Cu	Flotasyon	500	95.000	12.000 Cu	110
Genç Madencilik	Trabzon	Pb+Zn	Jig+triayaj	-	15.000	-	15

Tabloda yer almayan çok küçük çapta faaliyette bulunan işletmeler de vardır. Flotasyon tesisi olan 4 adet küçük ve orta ölçekli işletme mevcuttur. Çayeli bakır işletmesinin üretmiş olduğu çinko da hesaba katılırsa yıllık ortalama 90.000 ton çinko konsantresi 6.000-7.000 ton kurşun konsantresi üretilmektedir. Bu konsantre üretimi ya geçici ihracat yada kesin ihracatla değişik ülkelere satılmaktadır.

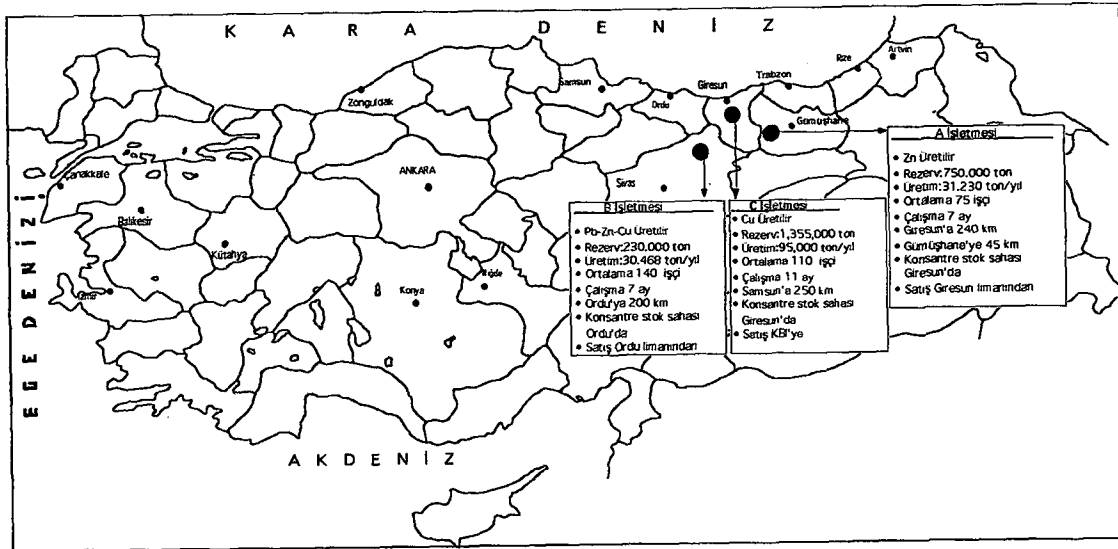
Kayseri'deki izabe tesisinin kapasitesi göz önünde bulundurulursa, bölgedeki üretim potansiyeli rahatlıkla bu kapasitedeki bir tesisi besleyecek durumdadır. Çinkur 2000 yılında sülfürlü cevherlerin izabesi için 400 milyon dolar yatırım haddi olan, 90.000 ton çinko, 25.000 ton kurşun işleme kapasitesine sahip bir tesisin kurulmasını plânlamaktadır [77]. Bu izabe tesisinin, yeni maden işletmelerinin üretime geçmesine ve mevcutlarının kapasite artırımına olumlu katkı yapacağı muhakkaktır.

3.2. Doğu Karadeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko Maden İşletmelerinin Özellikleri.

Bu tez çalışmasında teknik ve ekonomik açıdan incelenmek üzere Doğu Karadeniz Bölgesi'nde faaliyet gösteren 3 adet kurşun-çinko işletmesi belirlenmiştir. Önceki bölümde de belirtildiği gibi kurşun-çinko işletmeleri yurdumuzda büyük ölçüde küçük ve orta ölçekli olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Bunun en büyük nedenlerinden bir tanesi, cevher oluşumlarının küçük rezervler hâlinde oluşudur. Fazla miktarda yatırım yapılmasına değmeyen bu küçük ve dağınık rezervler ancak küçük ve hatta mikro ölçekteki maden işletmeleri tarafından üretilebilmektedir. Rezerv miktarının fazla olması durumunda Çayeli Bakır İşletmesi örneğinde olduğu gibi, (20 milyon ton civarında bakır-çinko rezervi) yatırım boyutu fazla olmakta, yıllık üretim 500.000 ton gibi yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Küçük ölçekli madencilik işletmeleri için belirlenen 50.000 ton/yıl kapasite göz önünde bulundurulursa bu üretimin büyüklüğü daha iyi anlaşılmaktadır.

3.2.1 İncelenen Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko İşletmelerinin Konumu

Faaliyet gösteren 3 işletmenin konumu ve belirli özellikleri, bir yer buldurucu harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmelerinin Konumu

Buna göre;

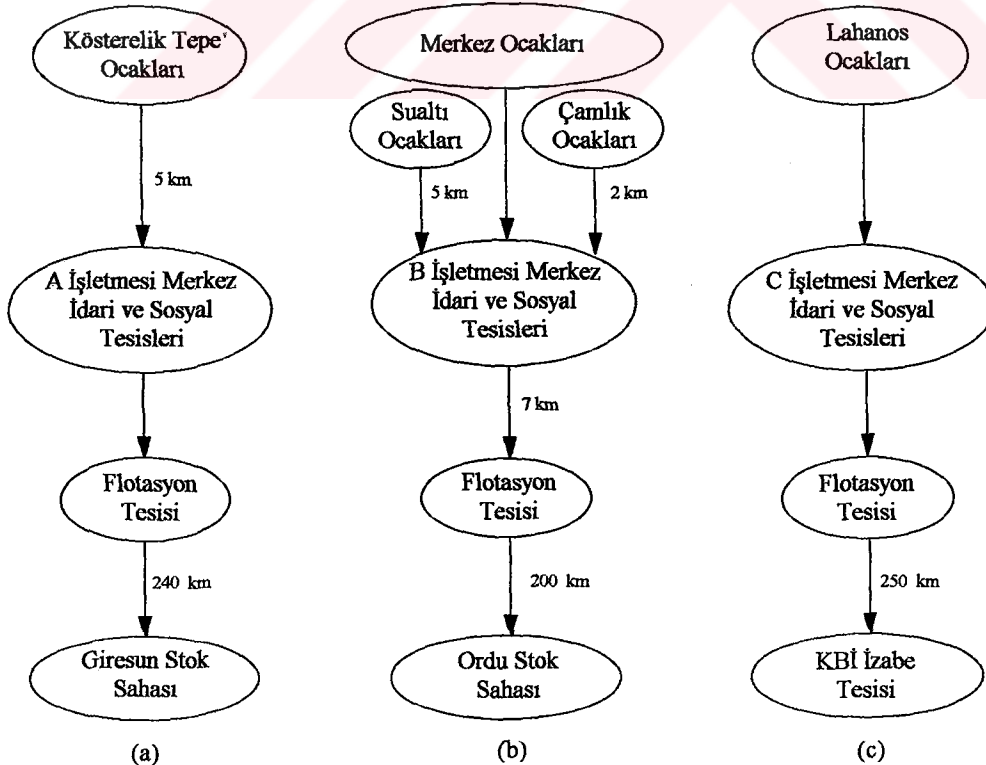
- A işletmesi Gümüşhane il merkezinin güneyinde, Torul-Şiran yolu üzerindeki Karamustafa köyünün 3 km kadar güneydoğusunda, Midi mahallisi sınırları içerisinde faaliyetlerini sürdürmektedir. İşletme Gümüşhane'ye 45 km, Trabzon'a 120 km, Giresun'a 240 km, Torul'a 35 km uzaklıktadır. İşletmenin Giresun'da kendisine ait stok sahasının bulunmasından dolayı, elde edilen konsantre Giresun'a taşınarak buradan Bulgaristan, İtalya, Almanya gibi batılı ülkelere ihraç edilmektedir.

- B işletmesi, Sivas ili sınırları içinde, Mesudiye, Koyulhisar ilçeleri arasında, Ortakent bucağına 12 km uzaklıktaki Muradın Aksu köyü civarında bulunmaktadır. Şirketin Ordu iline uzaklığı 220 km dir. İşletme üretmiş olduğu konsantreyi Ordu'dan yukarıda belirtilen ülkelere ihraç etmektedir.

- C İşletmesi Giresun, Espiye ilçesi Şahinyuva sınırları içinde bulunmakta olup 0,5 Km²'lik bir alanı kapsamaktadır. İşletme sahası Espiye'ye 25, Giresun'a 57, Samsun'a 250 km uzaklıkta bulunmaktadır. İşletme Üretmiş olduğu konsantreyi KBİ (Karadeniz Bakır İşletmeleri) Samsun izabe tesisine göndermektedir.

3.2.2 İncelenen İşletmelerin Faaliyet Yapısı

Şekil 3.4'de işletmelerin faaliyet yapısı özetlenmektedir.



Şekil 3.4 İşletmelerin Faaliyet Yapısı

A İşletmesi esas olarak Kösterelik tepedeki ocaklardan tuvenan üretimini gerçekleştirmektedir. Bu ocakların Flotasyon tesisine uzaklığı 5 km dir. Tesiste zenginleştirilen cevher Giresun'daki stok sahasına taşınmaktadır (Şekil 3.4 a).

B İşletmesi 3 ayrı ocaktan üretimini sağlamaktadır. Bu ocaklar; merkez ocakları, sualtı ocakları ve çamlık ocaklarıdır. Esas üretim idarî ve sosyal tesislerin hemen yanındaki merkez ocaklarından sağlanmaktadır. Üretilen cevherin yaklaşık %80'i buradan elde edilirken, geri kalan kısmı sualtı ve çamlık ocaklarından çıkarılmaktadır. Yıllık üretim miktarının bu üç bölgedeki dağılım durumu, kalifiye işçi, hazırlıklar vb. şartlara göre değişiklik göstermektedir. Üretilen cevher 7 km uzaklıktaki flotasyon tesisine ve burada elde edilen konsantre Ordu ilindeki stok sahasına taşınmaktadır (Şekil 3.4 b).

C İşletmesi tuvenan üretimini flotasyon tesisi ve idari birimlerin hemen yanında bulunan Lahanos ocaklarından sağlamaktadır. Üretilen cevher ocağın hemen yanındaki flotasyon tesisinde zenginleştirilerek bakır konsantresi elde edilmektedir. Elde edilen bakır konsantresi KBİ Samsun izabe tesisine gönderilmektedir. Çinko konsantresi üretimindeki bazı sorunlardan dolayı flotasyon tesisinin çinko ünitesi çalışmamaktadır (Şekil 3.4 c).

3.2.3 İncelenen İşletmelerin Madencilik Kimlikleri

Tez çalışmasına örnek işletme olarak seçilen küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin madencilik kimliği Tablo 3.8'de toplu hâlde gösterilmiştir. Tablodaki bilgilerin genişletilmesiyle yapılan genel değerlendirme Bölüm 3.2.3.1 - 3.2.3.8'de verilmektedir.

3.2.3.1 Üretim Çeşidi

Bölgede faaliyet gösteren işletmeler, cevher yatağının mineral içeriğine göre kurşun, çinko, bakır konsantrelerinden ya bir kısmını ya da tamamını ürün olarak elde etmektedirler. Buna göre:

- A işletmesi ürün olarak sadece çinko konsantresi üretimi gerçekleştirmektedir. Kurşun içeriğinin çok düşük (%2-3 Pb) olması sonucu, kurşun ürün olarak göz

önüne alınmamaktadır. Zaman zaman kurşun içeriğinin yüksek olduğu durumlarda ve satış anlaşmalarının bu doğrultuda yapılması hâlinde karışık (bulk) konsantre de üretilmesi söz konusu olmaktadır. Fakat bu çok nadirdir.

- B işletmesi kurşun, çinko ve bakır olmak üzere 3 ayrı selektif konsantre üretimi yapmaktadır. Bunun yanında prim sağlayıcı değerli metal olarak gümüş de konsantrede yeralmaktadır. Kurşun konsantresinde 800 gr/ton, bakır konsantresinde 400 gr/ton kadar gümüş bulunmaktadır.

- C işletmesi yalnız bakır konsantresi üretimi yapmaktadır. Cevherleşme çinko da içermesine ve tesisin plânlamasında çinkonun diğer bir ürün olarak alınması da düşünülmesine rağmen, flotasyon problemleri yüzünden şu an çinko konsantresi üretimi gerçekleştirilememektedir.

3.2.3.2 Cevherleşme

İşletmelerdeki cevherleşmeler şu şekildedir;

- A işletmesinin bulunduğu Gümüşhane kurşun-çinko yatakları, cevherleşmeyi sağlayan hidrotermal eriyiklerin, çoğunlukla fay ve kırıkları doldurması sonucu oluşmuştur. Fay ve kırıkları izleyerek gelen hidrotermal eriyikler, kireçtaşında yer yer metasomatik ornatma sonucu merccek şeklinde cevherleşmeler meydana getirmiştir [104].

A işletmesindeki asıl cevher oluşumunun meydana geldiği Kösterelik tepe ocakları yukarıda açıklanan merccek şeklindeki cevherleşmeye tipik bir örnektir. Burada ki cevherleşme bir fasulye tanesine benzemekte olup, uzunluğu 50-60 m, kalınlığı ise 15-20 m arasındadır. Cevherleşmenin asıl minerali sfalerit olup, bunun yanında simitsonit, zinkit gibi diğer çinko mineralleri ve malakit, azurit, galen gibi mineraller de görülmektedir.

- B işletmesinin faaliyette bulunduğu kurşun, çinko, bakır yatakları, cevherli solüsyonlarının, andezitik aglomera, andezit dasit ve tüfler içerisindeki fay zonları ile bunlar arasındaki diyagonal kademeli tansiyon çatlaklarını doldurması sonucu oluşan filonlar şeklinde gözlenmektedir [105]. Bölgede aşırı derecede yapısal kontrol hakimdir. Cevher taşıyan ana faylar doğrultu atımlı olup 1 km'ye varan uzunluklarda takip edilebilmektedir. Eğimler 60° ile 90° arasında kuzey veya güneye doğrudur. Kalınlıkları birkaç santimetreden 3 m'ye kadar değişmektedir.

Tablo 3.8 Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmelerinin Madencilik Kimlikleri (1993-1995)

	A İşletmesi		B İşletmesi		C İşletmesi (1995-96)	
	Yatağın Metal İçeriği	Kurşun-Çinko	Kurşun-Çinko-Bakır	Bakır-Çinko		
• Rezervi	: 750.000 ton	250.000 ton	1.355.000 ton			
• Rezervi/Türkiye Rezervi (metal) (%)	: 1,6 Zn	0,7 Pb, 0,4 Zn	1,4 Zn, 2,5 Cu			
• Yatak Tenörü (%)	: 2-3,5 Pb, 7-8 Zn	4,3Pb - 5,9Zn - 1 Cu	3,58 Zn, 4,16 Cu			
• Tuvenan Üretim	: 31.230 (ton/yıl), 180 (ton/gün)	30.468 (ton/yıl), 180 (ton/gün)	95.000 (ton/yıl), 350 (ton/gün)			
• Yılda Çalışma Süresi	: 7 ay (200 gün/yıl)	7 ay (200 gün/yıl)	11 ay (300 gün/yıl)			
• Üretim Yöntemi	: Dolgulu tavan ayak	Cevher dolgulu ayak-dolgulu tavan ayak	Dolgulu tavan ayak			
• İşçi Sayısı	: 82	152	113			
• Tuvenan Üretim/İşçi Sayısı (ton/işçi)	: 2,08	1,1	2,8			
• Zenginleştirme Yöntemi	: Flotasyon	Flotasyon	Flotasyon			
• Ocak-Tesis -Liman Arası Mesafe	: 5 km, 240 km	Merkez 7 km, Sualtı 12 km, 200 km	250 km (İzabe tesisi)			
• Tesis Kapasitesi	: 180 (ton/gün)	180 (ton/gün)	350 (ton/gün)			
• Tesise Tuvenan Besleme	: 35.380 (ton/yıl)	31.970 (ton/yıl)	86.509			
• Tesis Kapasite Kullanım Oranı (%)	: 95	88	85			
• Tesis Konsantreleri	: Çinko	Kurşun-Çinko-Bakır	Bakır			
• Konsantre Üretimi (ton/yıl)	: 4.000 Zn	1.450 Pb, 2.800 Zn, 900 Cu	12.000 Cu			
• Konsantre Tenörü ve Randımanı (%)	: 53 Zn, 77	77,5 Pb, 87 - 57,7 Zn, 87 - 29,2 Cu, 76	20,5 Cu, 64			
• Metal Fiyatı (\$/ton metal)	: Çinko : 996	Kurşun:526, Çinko :996, Bakır: 2346	Bakır: 2346			
• Konsantre Satış Tutarı (\$/yıl)	: Çinko : 960.928	-Çinko : 814.878 -Kurşun : 271.973 -Bakır : 385.460	-Bakır : 4.052.000			

Esas cevher mineralleri sfalerit, galen ve kalkopirittir. Cevherleşmede gang minerali olarak kuvars, kalsit, klorit, dolomit ve ankerit gözlenir. Cevher minerallerinin hacimsel olarak gang minerallerine eşit veya daha fazla olduğu durumlarda mineraller birbirleri ile temas hâlinde bulunarak masif, gang içerisinde serbestçe, dağınık olduğu durumlarda ise dissemine yapı oluşturur [105].

- C İşletmesi Lahanos masif sülfid yatağı dasitik tüflerdeki antiklinal-dom, senklinal-çanak yapıları ile yakından ilişkili olarak oluşmuş, üstte çoğunlukla mor tuf, bazen dasit lavları ile örtülmüş hidrotermal kökenli volkano-sedimanter, Cu-Zn cevherleşmesi şeklinde bir yataktır. Tabanda yer yer oldukça kalın masif piritle başlayan masif cevher kütlesi genel olarak merccek şeklindedir. Masif sülfid kütlesinin altındaki besleme zonu (ağsal saçınımlı cevher) iyi gelişmemiştir.

Cevher yatağının başlıca mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit, tennantit, tetraedrit, bornittir. Daha az oranda markazit, galenit, enarjit, idoit, kalkosin, bu minerallere eşlik etmektedir. Gang mineralleri; barit, kuvars, kil, mineralleri ile daha az karbonatlardır [106,107].

3.2.3.3 Cevher Rezervi

A, B ve C işletmelerinin sahip oldukları rezerv miktarları Tablo 3.9'da gösterilmiştir.

- A işletmesi üretiminin büyük bir kısmını Kösterelik Tepe ocaklarından sağlamaktadır. Bunun yanında G2 ve G3 ocaklarından da bir miktar üretim yapılmaktadır. Bu ocaklardaki cevherin büyük bir kısmı üretilmiş olup, rezerv bitme noktasına gelmiştir. İşletme için gelecek vadede Kösterelik Tepe ocakları olup, hazırlık ve üretim çalışmaları buraya yönelik olarak yapılmaktadır. Toplam olarak 750.000 ton rezerve sahiptir. Bu rakam yaklaşık Türkiye çinko rezervinin (metal içeriği) %1,7'sine tekabül etmektedir.

- B işletmesi ruhsat sınırları içinde çok sayıda cevherleşme bulunmaktadır. Bunların büyük bir kısmı henüz tam olarak araştırılmamıştır. Tablo 3.9'daki rezervler [105] kaynağından derlenmiş olup, çalışmalar 1990 yılına aittir. Bu kaynağa göre işletmenin görünür ve muhtemel 250.000 ton rezervi mevcuttur. Hâlihazırda yeni çalışmalarla rezervin 1.000.000 tonun üzerine çıkma ihtimali çok fazladır. İşletme

halen Suatlı, Çamlık ve Merkez ocaklarında faal olarak üretim yapmaktadır. Merkez ocaklarında 1960'lı yıllardan itibaren üretim yapıldığından rezerv miktarı azalmıştır. İşletmenin kurşun rezervi (metal içeriği) Türkiye kurşun rezervinin %0,8'i, çinko rezervi ise %0,5'i kadardır.

Tablo 3.9 İşletmelerdeki Rezerv Dağılımı

A İşletmesi							
Yatak Adı	Görünür (Ton)	Muhtemel (Ton)	Mümkün (Ton)	Kalınlık (m)	Zn (%)	Pb (%)	Cu (%)
G2	50.000	-	-	1-2	6-8	0,50	-
G3	10.000	-	-	1-2	7-8	1-1,5	-
Kösterelik	200.000	150.000	400.000	20-30	7-8	2-3,5	-
B İşletmesi							
Merkez	8.741	28.203	-	0,82	12,3	9,2	3,3
Suatlı	23.727	58.043	-	0,68	12,4	8,5	1,8
Çamlık	581	5.561	-	1,02	27,6	6,4	0,5
Diğer	64.794	68.703	-	0,69	8,10	7,9	0,9
C İşletmesi							
Lahanos	1.355.000	289.000	-	mercek	3,58	-	4,2

• C işletmesi ruhsat sınırları içinde (1989-1993) yılları arasında yeraltında ve yerüstünde olmak üzere toplam derinliği 3.264 m olan 57 adet sondaj yapılmış, cevher kütlelerinin niceliği ve niteliği ayrıntılı olarak ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmaların ışığı altında yatakta ortalama % 4.16 Cu, %3.58 Zn tenörlü 1.355.000 ton görünür, 289.000 ton olası cevher rezervi saptanmıştır. İşletmenin bakır rezervi (metal içeriği) Türkiye bakır rezervinin %2.5'u, çinko rezervi ise %1.4'ü kadardır.

3.2.3.4 Tuvenan-Konsantre Üretim

A, B ve C işletmelerinin 1993-1995 dönemi ortalaması, tuvenan ve konsantre üretimle ilgili verilerinin istatistiksel değerlendirmesi Tablo 3.10'da gösterilmiştir. A ve B işletmesinin tuvenan üretimi ve tesis kapasiteleri hemen hemen aynıdır. B işletmesi farklı olarak üç ayrı konsantre üretmektedir. Yıllık tuvenan üretimleri 35.000 ton/yıl seviyesinde gerçekleşen bu işletmeler, küçük ölçekli işletme tanımlamasına da uymaktadır. Yıllık tuvenan üretimleri yaklaşık 35.000 ton olan bu iki işletme, ikinci bölümde açıklanan, 50.000 ton/yıl ölçütüne göre küçük işletme olarak

tanımlanmaktadır. C İşletmesi tuvenan ve konsantre üretim bakımından A ve B işletmelerinin üretimlerinin iki katından fazla üretim gerçekleştirmektedir. C işletmesi bu üretim kapasitesi ile orta ölçekli işletme özelliklerine sahiptir. Yılda yaklaşık 100.000 ton'un üzerinde tuvenan cevher üretilmektedir.

Tablo 3.10 İşletmelerin Üretimlerinin İstatistiksel Değerlendirilmesi (1993-1995).

A İşletmesi					
Üretim	Ortalama	Standart Sapma	Değişkenlik Katsayısı (%)	%95 alt değer	%95 üst değer
Tuvenan Üretim (ton/yıl)	31.230	7.242	23	13.238	49.222
Tesise Besleme (ton/yıl)	35.380	3.467	10	26.768	43.991
Zn konsantre (ton/yıl)	3.983	272	7	3.306	4.659
Zn konsantre tenörü (%)	53	12	16	50	54
B İşletmesi					
Tuvenan Üretim (ton/yıl)	29.664	3.537	12	20.341	37.915
Tesise Besleme (ton/yıl)	31.970	8.791	28	10.131	53.808
Zn konsantre (ton/yıl)	2.790	143	5	2.435	3.144
Zn konsantre tenörü (%)	58	1	2	55	60
Pb konsantre (ton/yıl)	1.437	97	12	1.021	1.854
Pb konsantre tenörü (%)	78	10	12	54	101
Cu konsantre (Ton/yıl)	910	189	21	441	1.380
Cu konsantre tenörü (%)	29	2	6	24	34
C İşletmesi (1995-1996)					
Tuvenan Üretim (ton/yıl)	90.106	19.159	20	68.015	121.120
Tesise Besleme (ton/yıl)	86.509	32.028	37	42.122	130.896
Cu konsantre (ton/yıl)	9.457	3.676	39	4.363	14.551
Cu konsantre tenörü (%)	20.5	0.2	0.9	20.1	20.9

3.2.3.5 Yıllık Faaliyet Süresi

İşletmelerin yıllık fiili çalışma sürelerine baktığımızda; A ve B işletmeleri yılda ortalama 7 ay (200 gün) faaliyette bulunmaktadırlar. Bulundukları coğrafik şartlardan dolayı, genelde bu işletmelerin bulunduğu bölgelerde kış mevsimi çok ağır hüküm sürmektedir. Bu durum işletme faaliyetlerinin devam etmesinde oldukça fazla zorluklar oluşturmaktadır. Her iki işletmede de özel önlemlerin alınması ile kısmen de

olsa 12 ay çalışıldığı zamanlar da olmuştur. C işletmesi tam olarak faaliyetine 1995 yılından itibaren geçmiş olup, genelde yılda 11 ay çalışılması plânlanmaktadır. 1995 ve 1996 yıllarında bu plânlama nispeten sağlanmış olup, uygun çalışma şartlarının tam olarak oturtulamaması nedeni ile zaman zaman çalışmalara ara verilmektedir.

3.2.3.6 İşçilik

İşçi sayısı açısından işletmeler belirgin farklılıklar göstermektedir:

- A işletmesi'nde üretim çalışmalarında yoğun olarak makine (iş makinası, yeraltı kepçesi) kullanılması sebebi ile işçi sayısı daha azdır. Yıllık ortalama olarak (1993-1995) bu işletmede 82 işçi çalışmaktadır. İşçilik randımanı 1.4 ton/yevmiye'dir.

- B işletmesi A işletmesinin aksine tamamen işgücüne bağlı olarak üretim yapmaktadır. Yeraltında, üretimden nakliyeye kadar her aşamada işçi kullanılmaktadır. İşletmede yaşanan en büyük sıkıntı kalifiye işçi sorunu olmaktadır. Öyle ki, dışarıdan özel olarak işçiler getirtilerek çalıştırılmaktadır. Yıllık ortalama (1993-1995) çalıştırılan işçi sayısı 152 olurken, işçilik randımanı 0,7 ton/yevmiye mertebesinde dir. Her iki işletmenin işçi dağılımı Tablo 3.11'de gösterilmiştir. A işletmesinde dışarıdan gelen işçi sayısı toplam işçi sayısının %10'u kadar olurken, bu oran B işletmesinde %30 civarındadır.

Tablo 3.11 İşletmelerde İşçilik Dağılımı

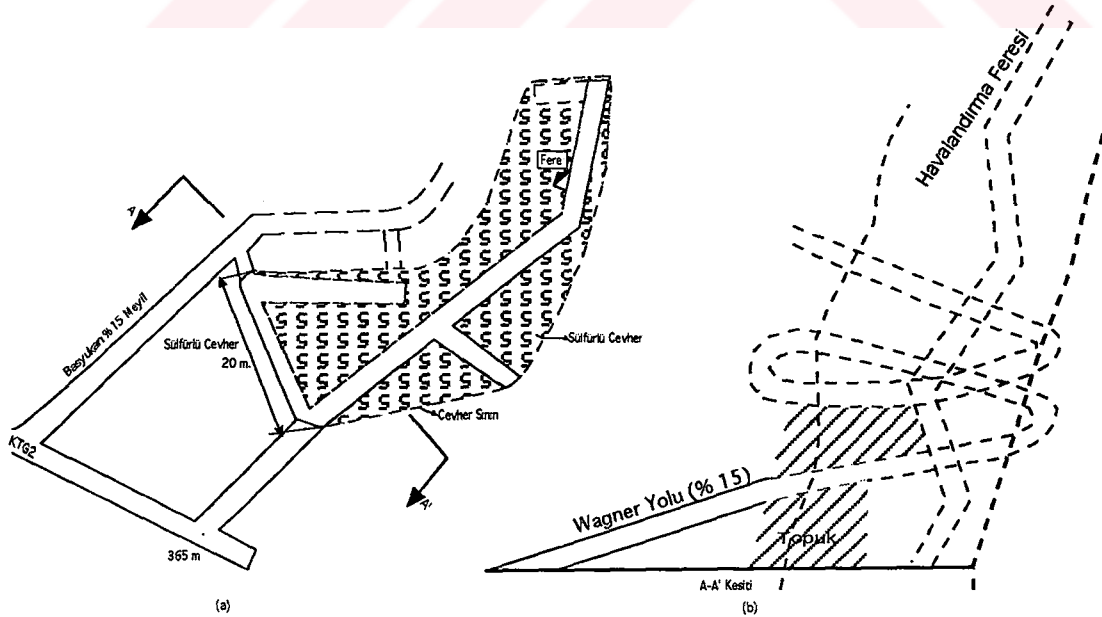
	A İşletmesi	B İşletmesi	C İşletmesi
Çavuş	3	8	3
Ateşçi	3	(V. Sor.)	4
Kazmacı	28	82	23
Tahkimatçı	1	3	5
Atölye	6	8	20
Operatör	9	2	15
Şoför	8	6	1
Bekçi	3	3	7
Elektrikçi	1	2	2
Düz işçi	5	7	10
Aşçı	3	3	9
Flotasyon işçisi	12	14	29
Vagoncu	-	6	
Vinç-Kapak	-	8	
Toplam	82	152	113

• C işletmesi de A işletmesinde olduğu gibi yoğun bir şekilde mekanizasyonla üretim yapmaktadır. Bu işletmede ilave olarak deliklerin delinmesi de mekanize olarak gerçekleştirilmektedir. İşletmede çalışan işçi sayısı ortalama (1995-1996) 113 kişi civarındadır. İşçilerin tamamına yakını bölge ve civarından sağlanmaktadır.

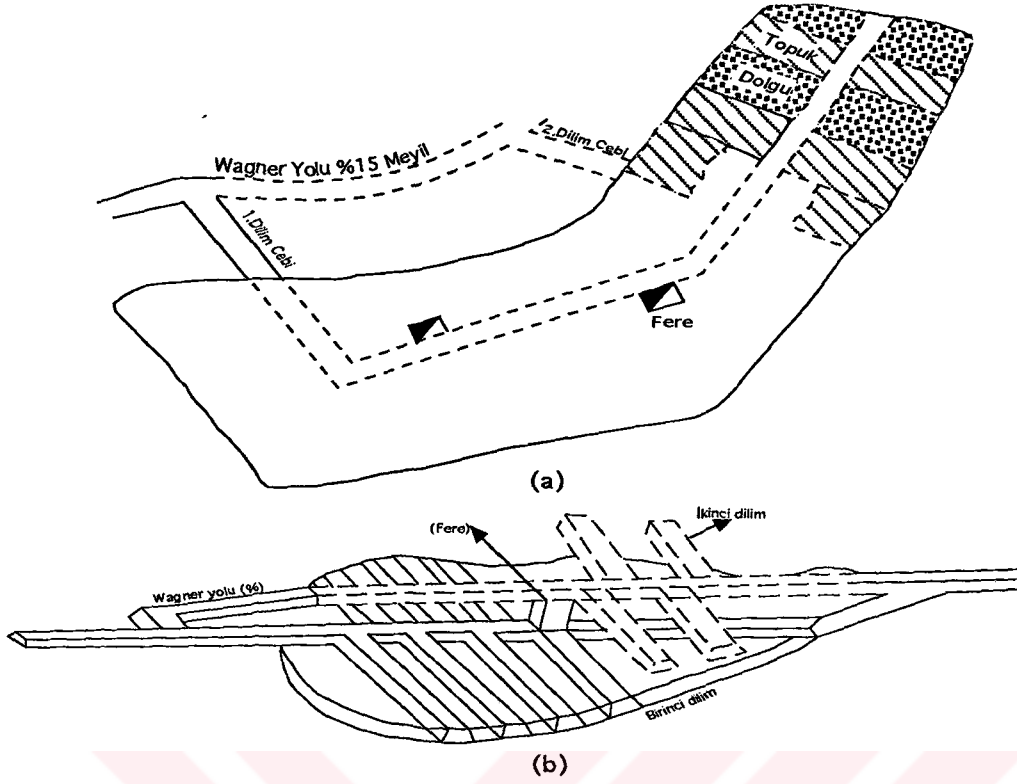
3.2.3.7 Yeraltı Üretim Yöntemi

Cevherleşme ve kullanılan ekipmanlara bağlı olarak, işletmelerde uygulanan yeraltı maden üretim yöntemleri farklıdır. Aşağıda işletmelerde uygulanan üretim yöntemleri plân ve kesitlerle anlatılmaktadır:

• A işletmesinde temel üretim sistemi lastik tekerlekli yeraltı kepçeleri üzerine kurulmuştur. Cevher üretiminde, nakliyat ve dolgu işleminde yaygın olarak yeraltı kepçeleri kullanılmaktadır. A işletmesindeki asıl cevherleşmenin olduğu Kösterelik Tepedeki cevher oluşumu daha önce de ifade edildiği gibi, bir fasulye tanesini andırmaktadır. Cevherleşmenin kalınlığı 15-20 m, uzunluğu 50-60 m kadar olup, 80-85 derece meyil ile kuzey doğu istikametine dalmaktadır. Cevher yapısında, killeşme serüvitleşme gibi alterasyonlar görüldüğünden kazısı çok kolay olmaktadır. Fakat buna karşılık tavan stabilitesi iyi görülmemektedir. Cevherin yumuşak olması ve tavan stabilitesinin iyi olmamasından dolayı, emniyetli bir üretim yöntemi olarak, dolgulu tavan ayak yöntemi seçilmiştir [94].



Şekil 3.5 A İşletmesindeki Dolgulu Tavan Ayak Üretim Yöntemi Plân ve Kesiti



Şekil 3.6 Dolgu Tavan Ayak Üretim Yöntemi ve İzometrik Görünüşü

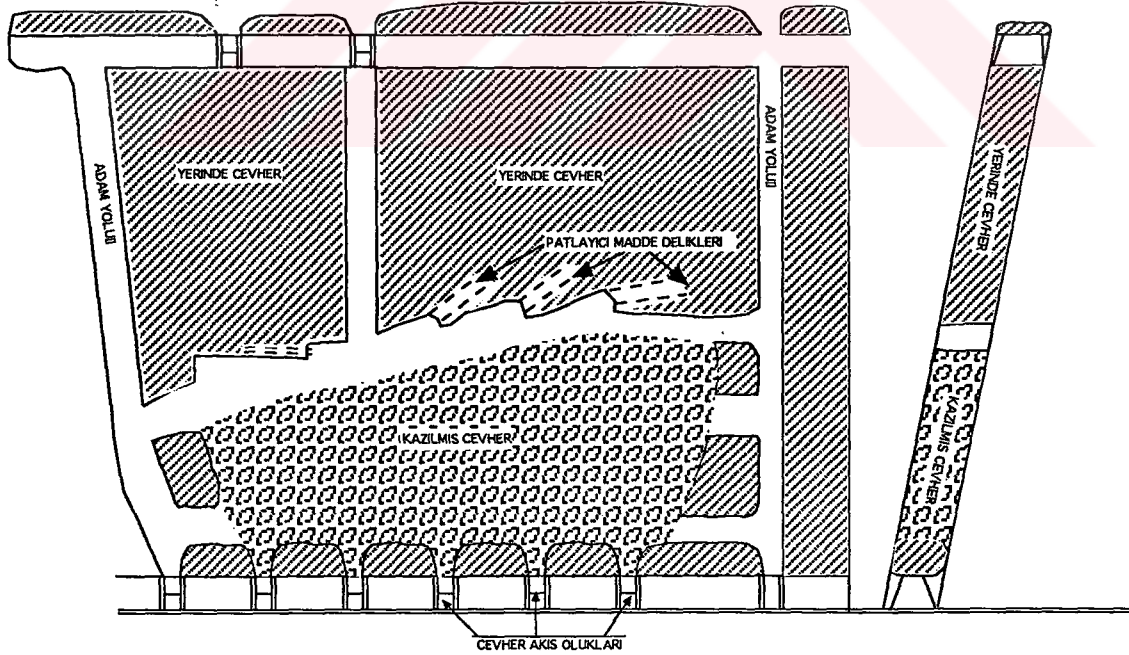
Şekil 3.5 a'da plân, b'de ise cevherin kesit görünüşleri gösterilmiştir. Plân ve kesitten de görüleceği gibi, yeraltı kepçelerinin kullanılabilmesi için %15 meyil ile cevherleşmenin çevresinde helezonik olarak hazırlık galerilerinin yükselmesi plânlanmıştır. Bu galerilerde yeraltı kepçeleri hareket ederek, üretim ve dolgu işlemlerini gerçekleştirecektir. İlk olarak, taban yolundan yaklaşık 5 m'lik topuk kalacak şekilde %15 meyille cevhere girilerek, Şekil 3.6 a'daki gibi oda-topuk yöntemi oluşturularak kazı yapılmaya başlanmıştır. Boşaltılan yerler dolgu malzemesi ile doldurulmaktadır. Kazı sahası içinde yükleme ve dolgu işleminin tümü yeraltı kepçeleri ile yapılmaktadır. Yeraltı kepçeleri oda-topuk yöntemi ile kazılan cevheri taban yoluna açılan fereden aşağı atmakta ve cevher oradan dışarı taşınmaktadır. Dolgu maddesi civarda bulunan, granit mozaiklerinin kamyonlarla ocak ağzına getirilip, yeraltı kepçeleri ile içeri taşınması sureti ile yapılmaktadır. Bir katın üretimi bitirdikten sonra bir üst dilime başlanmaktadır. Dilim kalınlığı 2-2,5 m kadar olmaktadır.

İlk aşamada bırakılan 5 m'lik topuğun alınması için, ilk dilimin tabanına 15 cm kalınlığında beton dökülmüştür. Burada ağaç badamanın pahalıya mal olmasından

dolayı beton dökülmesi tercih edilmiştir. Şekil 3.6 b'de izometrik olarak üretim yöntemi gösterilmiştir.

- B İşletmesindeki üretim yöntemleri; cevher dolgulu ayak ve dolgulu ayak olmak üzere iki çeşittir. Cevher filonlarının kalınlıklarının çok değişken ve nispeten ince (1-1,5 m) ve 80-85 derece dik olmasından dolayı bu iki yöntem, bölge dahilindeki benzer cevherleşmelerde yaygın olarak uygulanmaktadır. Aşağıda her iki yöntem açıklanmaktadır.

Cevher dolgulu ayak özellikle Sualtı ocaklarında uygulanmaktadır. Cevherleşmenin istikrarlı olmasından ziyade, yantaşın sağlamlığından istifade edilerek seçilen yöntemdir. Üretim panosu hazırlanırken, 4-5 m'de bir olukla ana nakliyat galerisi, kat galerilerine irtibatlandırılmakta ve galeri tavanı ile kat tabanı arasında ortalama 4 m topuk bırakılmaktadır. Üretilen cevher kazılarak tabana serilmekte, cevher hem dolu hem de işçilerin üzerinde çalışacağı platform görevini görmektedir. Cevherin kabarmasından dolayı meydana gelen hacim daralması, cevherin bir kısmının oluklardan alınması ile bertaraf edilmektedir.



Şekil 3.7 Cevher Dolgulu Ayak [108,109]

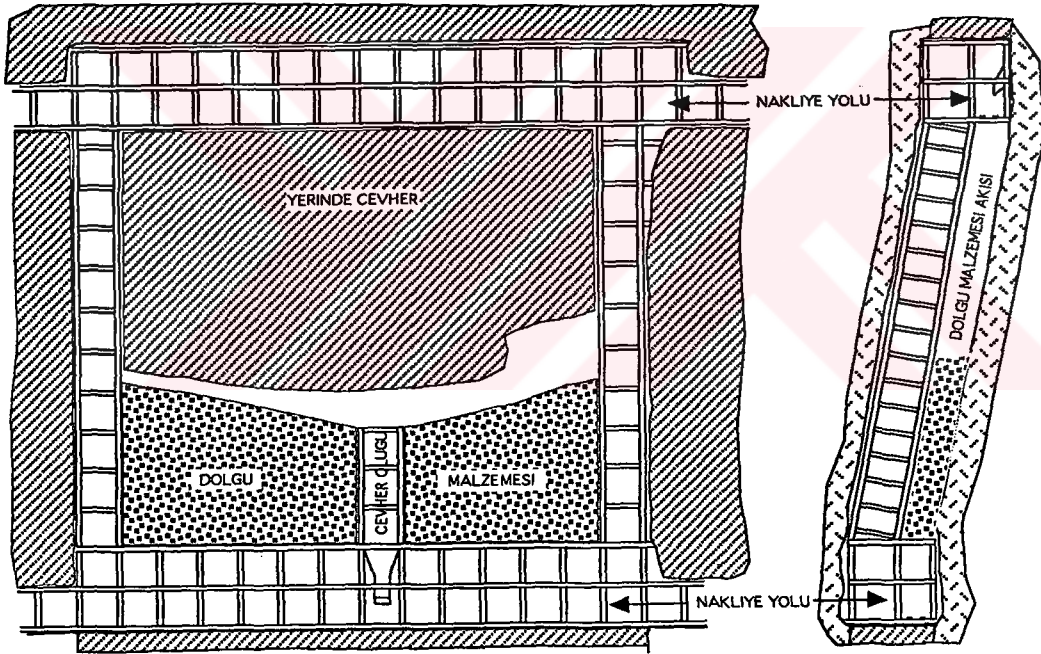
Yöntemi uygulamada önemli kriterler:

- Cevher dalımı 60-70 derecenin üzerinde olmalı,
- Cevherleşme istikrarlı olmalı
- Yan taş sağlam olmalı,
- Üretim sürekliliği sağlanmalı.

Genelde cevher geometrisi şu şekildedir;

- Cevher uzunluğu : 70-120m
- Yükseklik : 30-40m
- Kalınlık : 1,5 m (ortalama).

Cevher dolgulu ayağın işletmede görülen en büyük dezavantajı; cevher filonlarının çok değişken olmasından dolayı, zaman zaman ince cevher zonlarında kazılan yan kayacın cevhere karışarak seyrilmeye (dilution) sebep olmasıdır. Bu oran zaman zaman %30-40'lara varmaktadır.



Şekil 3.8 Dolgulu Tavan Ayak [109,110,111]

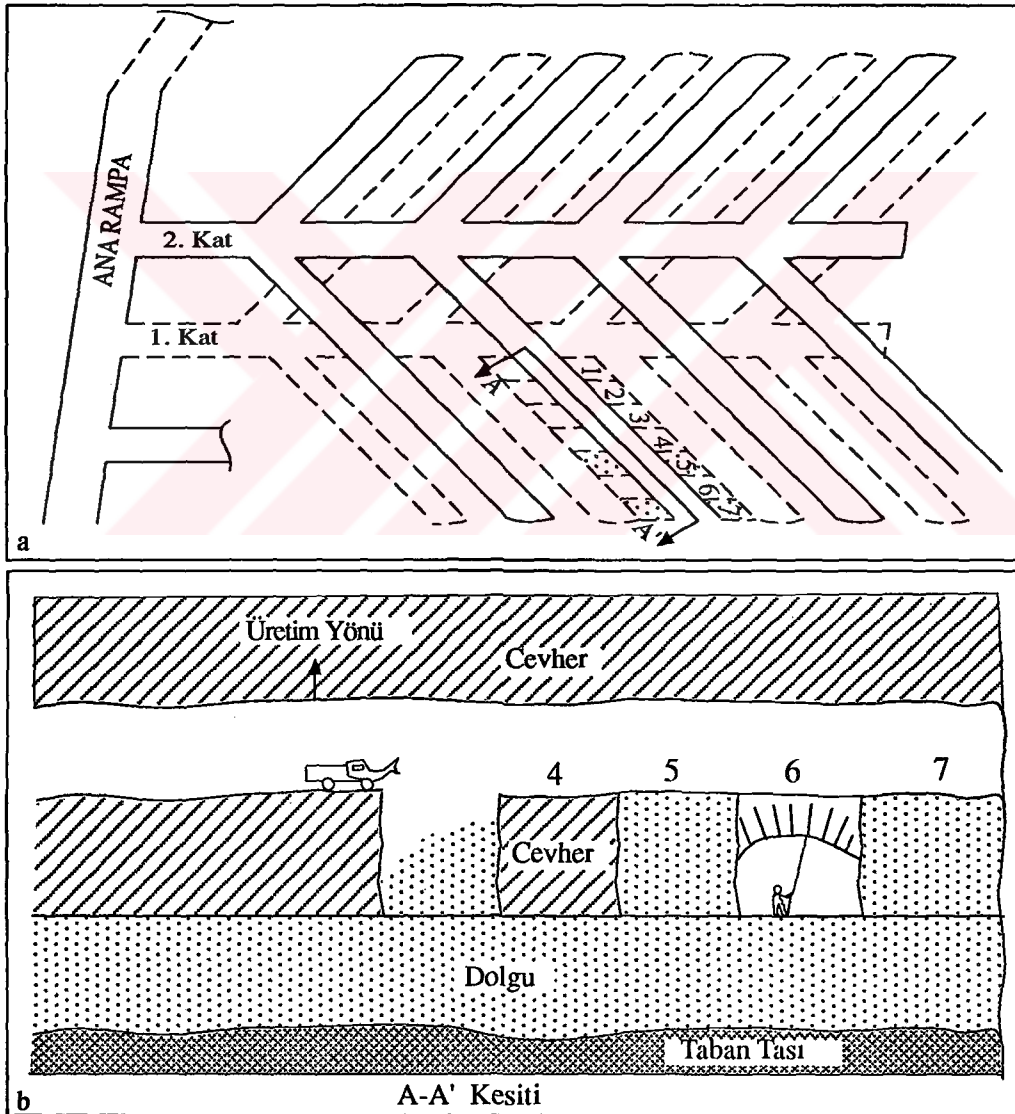
İşletmede uygulanan diğer bir üretim yöntemi dolgulu tavan ayaktır. Bu yöntemde cevher filonu 25-30 m düşey aralıklı ana katlara ayrılıp, filonu takiben tabanda açılan 2x1,8 m kesitli ana kat lağımindan, üstte 2-3 m'lik bir topuk bırakılarak üretim panosu taban kesmesi sürülmektedir. Filon uzunluğuna bağlı olarak her 20-25 m'de bir oluk ve irtibat başyukarısı ile hazırlık tamamlanmaktadır.

Daha sonra alt kesme galerisinden (yaklaşık 1,5 x 1,8 m) tavan delinerek patlatılmaktadır. Cevher kalınlığına bağlı olarak tüm galeri genişliği iki kademede veya tek kademede alınmaktadır. Cevher kalınlığı az ise önce yantaş patlatılarak tabana serilir. Daha sonra da cevher delinerek dolgu üzerine yerleştirilmiş sac plakalar üzerine patlatılır. Dolgunun dışarıdan getirilmesi de söz konusu olmaktadır (Şekil 3.8)[108].

- C işletmesi Cu-Zn yatağında kırmızı dasitin olduğu kısımlar haricindeki formasyonlar zayıf kaya mekaniği özelliklerine sahiptir. Bu nedenle Lahanos ocağında dolgulu tavan ayak yeraltı üretim yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemde önce cevher yapısına göre bir rampa sürülmektedir. Daha sonra cevher kalınlığına göre yaklaşık her 5 metrede aşağıdan yukarı doğru yatay katlar oluşturulur. Bu kat sayısı 2-3 ve daha fazla olabilir. Tipik kat oluşumları Şekil 3.9 a'da görüldüğü gibi, cevher yatağında sürülen rampa yardımı ile oluşturulmaktadır. Raysız mekanize madenciliğin kolayca uygulanabildiği bu yataklarda, yatay kat içi hazırlık yolları cevherleşmenin sınırına kadar ulaştırılır. Bu kat içi yollar, kullanılan LHD yükleyicilerin ölçü ve dönüşlerine uygun olarak, taban genişliği 4 metre, yüksekliği 2.5 metre olarak açılmaktadır. Şekil 3.9 a'da görüldüğü gibi, kat ara yolları arasında kalan üretim panoları 4 metrelik dilimler halinde odalara bölünmektedir. 4 x 8 x 5 m. ebatlarında dikdörtgenler prizması halindeki odaların üretimine başlanmadan önce, bir üst katın ana ve ara kat içi yolların açılması gerekir. Açılan bu üst katta dikkat edilmesi gereken nokta, kat içi ve ara yolların, bir alt kattaki odaların tam üzerine denk getirilerek dik yönde geçilmesidir. Sistematiik üretim için asgari gerekli olan bu iki katın hazırlanmasını takiben, odaların üretimine başlanabilir. İşletme ekonomisine uygun olarak seçilen jumbo delici ve sehpalı el tabançaları ile her hangi bir odanın yükseklik olarak ilk 2.5 m'lik bölümü bir ara yoldan diğerine düz sürülen baca ile delme patlatma uygulanarak alınır. Aynı odanın ikinci kademede, üstte kalan 2.5 m'lik kısmı tavan atımları ile üretilir. Bu tavan atımları sonucu oda, üst katın ara yoluna açılmış olur.

Odalarda delme-patlatma sonucu elde edilen cevher LHD yükleyiciler tarafından alınarak, stok ceplerine veya doğrudan yükleme noktasından yeraltı kamyonlarına yüklenir. Üretimi tamamlanan odanın her iki tarafına dolgu işlemine hazırlık olarak ahşap barikatlar kurulur. Daha sonraki işlem uygun mesafedeki dolgu malzemesi, istasyonundan LHD yükleyiciler tarafından alınan 50 doz (m³'e 50 kg

çimento) çimentolu dolgu malzemesinin, üst katın ara yolundan üretimi tamamlanan odaya doldurulmasıdır (Şekil 3.9 b). Üst kattan alt katın doldurulması son derece hızlı ve kolaylıkla gerçekleştirilmektedir. Dolgu işleminin son kısımlarında dolgu malzemesinin nispeten daha akışkan hazırlanarak kullanılması sayesinde odanın sağ ve solunda kalan üst boşluklar kolayca doldurulabilmektedir. Yine aynı panonun odaları, dolgunun kurumasını beklemeden bir oda, topuk olarak bırakılmak suretiyle üretilebilmektedir. 4-5 günlük kuruma süresi sonunda ise, dolgusu tamamlanan odanın yanındaki odalar da kolaylıkla üretilebilmektedir. Bu üretim yönteminde dolgunun cevhere karışması (dilution) %5'i aşmamaktadır [112].



Şekil 3.9 Dolgulu Tavan Ayak Yeraltı Üretim Yöntemi.

3.2.3.8 Nakliyat ve Makine Parkı

İşletmelerde ocak içinde ve dışında cevher nakliyesi şu şekilde yapılmaktadır:

- A işletmesinde ocak içi taşıma sistemi tamamen yeraltı kepçeleri üzerine kurulmuştur. Bu kepçeler üretimin yanı sıra dolgu işlemini de yapmaktadırlar. Sistem tamamen yeraltı kepçeleri üzerine kurulmuş olduğundan, kepçe arızaları üretimi büyük oranda etkilememektedir.

Ocaktan tesise cevher nakli ve tesisten liman stok sahasına konsantre nakliyatı tamamen şirketin kendi araçları ile yapılmaktadır.

- B işletmesinde ocak içi taşıma, ray-kuyu-kafes sistemine göre düzenlenmiştir. Taban yollarından insan gücü ile itilerek kuyuya gelen vagonlar (yaklaşık 800 kg) yer yüzüne çıkartıldıktan sonra yine işgücü yardımı ile döküm sahasına iletilerek dökülmektedir.

Ocak ile tesis arasındaki cevher taşıması ve tesis ile liman stok sahası arasındaki konsantre taşınması tamamen işletme araçlarıyla yapılmaktadır. Önceki yıllarda konsantre taşıma işi kısmen özel çeşitli kişi ve kuruluşlara yaptırılmıştır.

- C işletmesinde ocak içi nakliyat ve her türlü dolgu işlemi A işletmesinde olduğu gibi, yeraltı kepçeleri ve kamyonları kullanılmak suretiyle mekanize olarak gerçekleştirilmektedir. İşletmede üretilen konsantre özel şahıs ve kooperatifler tarafından izabe tesisine taşınmaktadır. Şirket kendisi bu işi yapmamaktadır.

İşletmelerdeki iş makinası ve ekipman durumu Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12 İşletmelerde İş Makinesi-Ekipman Durumu

İş Makinesi-Ekipman	A İşletmesi	B İşletmesi	C İşletmesi
İş Makinası	6	4	3
Yeraltı kepçesi	3	-	3
Yeraltı Kamyonu	-	-	4
Kompresör	6	12	1
Jeneratör	1	3	3
Kamyon	8	7	-
Pikap	2	2	1
Jip	2	2	1
Otomobil	1	-	-
Traktör	2	-	-

3.3. İncelenen Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko Maden İşletmelerinin Faaliyet Göstergeleri

İşletmelerden elde edilen bütün veriler bu bölümde ayrı ayrı değerlendirmeye tabi tutulmuştur. İlk olarak işletmelerin üretim göstergeleri verilmiştir.

3.3.1 İncelenen İşletmelerin Üretim Göstergeleri

İncelenen 3 işletme ile ilgili yıllık toplam tuvenan ve konsantre üretimler, ocaklarda tüketilen işletme malzemeleri, üretim işçiliği ve toplam (genel) işçilik sayı ve yevmiyeleri ile ton başına tüketimler ve işçilik randımanları bu bölümde toplu halde verilmiştir. 3 işletme ile ilgili göstergeler ayrı ayrı gösterilmiştir.

3.3.1.1 A İşletmesi

A işletmesi ile ilgili üretim göstergeleri toplu hâlde Tablo 3.13'de gösterilmiştir. Tabloya yakından incelediğimizde şu sonuçları çıkarmak mümkündür:

- A işletmesinde 1993 yılında tuvenan üretim 22.880 ton olarak gerçekleşmiş olup, bu üretim düzeyi ortalama üretimden yaklaşık 8.000 ton daha düşüktür. Daha sonraki iki yılda üretim 35.000 ton/yıl seviyesine yükseltilmiştir. 1993 yılında mevcut stoklardan dolayı, tesisin cevher ihtiyacı açısından, her hangi bir sıkıntı yaşanmamıştır.

- İşletmede (1993-1995) dönemi ortalaması olarak, üretimde çalışan işçi sayısı 37, toplam işçi sayısı ise 82 olarak gerçekleşmiştir. Üretim ve genel işçilik randımanı ise 3.386 kg/yevmiye ve 1.408 kg/yevmiye olarak belirlenmiştir.

- Üretim çalışmalarının mekanize olmasından dolayı akaryakıt önemli bir tüketim kalemini oluşturmuş ve ortalama 3,62 lt/ton olarak gerçekleşmiştir. Diğer önemli bir kalem olan patlayıcı madde tüketimi ise ortalama (1993-1995) 613 gr/ton olmuştur. 1993 yılındaki birim tüketim hesaba katılmazsa ton başına patlayıcı madde tüketimi 500 gr/ton'un altında gerçekleşmiştir.

- Flotasyon tesisinde 1993-1995 dönemi ortalaması olarak 35.380 ton cevher işlenerek 3.983 ton çinko konsantresi elde edilmiştir. Tablodan 1994 yılı hariç, tuvenan cevher üretiminin, cevher hazırlama tesisinin ihtiyaç duyduğu cevheri sağlamakta yetersiz olduğu görülmektedir. Bu açık, stok cevher yardımı ile giderilmiştir.

- Flotasyon tesisinde ortalama 26 işçi çalışırken, birim reaktif tüketimleri 759 gr/ton bakır sülfat, 5,73 kg/ton kireç, 119 gr/ton kax ve 29 gr/ton köpürtücü olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3.13 A İşletmesi Yıllar İtibarı ile Maden İşletmesi, Flotasyon Tesisi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler ile Yevmiye Dağılımı

MADEN İŞLETMESİ YILLIK TUVENAN ÜRETİM, İŞLETME MALZEMESİ TÜKETİMİ, YEVMIYE ve İŞÇİ SAYISI											
YILLAR	Tuvenan Üretim [ton/yıl]	Üretim İşçi Sayısı [adet/yıl]	Toplam* İşçi Sayısı [adet/yıl]	Üretim Yevmiye [yev./yıl]	Toplam* Yevmiye [yev./yıl]	Dinamit [kg/yıl]	Elektrikli Kapsül [adet/yıl]	Normal Kapsül [adet/yıl]	Fitil [metre/yıl]	Mazot [litre/yıl]	
1993	22,880	39	83	9,023	23,933	19,821	34,977	2,582	3,896	68,693	
1994	35,000	33	83	8,072	20,060	17,485	43,500	6,362	9,780	135,584	
1995	35,810	38	79	10,898	23,498	16,960	23,537	20,325	32,950	142,693	
Ortalama	31,230	37	82	9,331	22,497	18,089	34,005	9,756	15,542	115,657	

MADEN İŞLETMESİ TON BAŞINA TÜKETİM ve RANDIMANLAR											
YILLAR	Üretim İşçi Randıman [ton/işçi]	Üretim İşçi Randıman [kg/yev]	Toplam İşçi Randıman [ton/işçi]	Toplam Randıman [kg/yev]	Dinamit [gr/ton]	Elektrikli Kapsül [adet/ton]	Normal Kapsül [adet/ton]	Fitil [m/ton]	Mazot [lt/ton]		
1993	84	2,536	50	956	866	1.53	0.11	0.17	3.00		
1994	152	4,336	86	1,745	500	1.24	0.18	0.28	3.87		
1995	119	3,286	77	1,524	474	0.66	0.57	0.92	3.98		
Ortalama	118	3,386	71	1,408	613	1.14	0.29	0.46	3.62		

FLOTASYON TESİSİ KONSANTRE ÜRETİM, BİRİM ve TOPLAM İŞLETME MALZEMESİ TÜKETİMİ											
YILLAR	Besleme [ton/yıl]	Konsantre Üretim [ton/yıl]	İşçi Sayısı [adet/yıl]	Bakır Sülfat		Kireç		Kax		Köpürtücü	
				[kg/yıl]	[gr/ton]	[kg/yıl]	[kg/ton]	[kg/yıl]	[gr/ton]	[kg/yıl]	[gr/ton]
1993	37,516	3,906	31	24,171	644	184,000	4.90	3,173	85	1,051	28
1994	31,380	3,757	25	29,066	926	202,000	6.44	5,047	161	748	24
1995	37,243	4,285	23	26,350	708	218,000	5.85	4,106	110	1,259	34
Ortalama	35,380	3,983	26	26,529	759	201,000	5.73	4,109	119	1,019	29

* :Maden + flotasyon tesisi

3.3.1.2 B İşletmesi

B işletmesi ile ilgili üretim göstergeleri toplu hâlde Tablo 3.14 ve 3.15'de verilmiştir. Tablolardan B işletmesi ile ilgili şu hususlar belirlenmektedir:

- B işletmesinde de 1993 yılı tuvenan üretimi A işletmesinde olduğu gibi diğer iki yıldan daha düşük 26.724 ton olarak gerçekleşmiş olup, bu üretim düzeyi ortalama üretimden yaklaşık 3.000 ton daha düşüktür. Daha sonraki iki yıllık tuvenan cevher üretimi 30.000 ton/yıl düzeyinde gerçekleşmiştir.

- İşletmede ortalama olarak (1993-1995) üretimde çalışan işçi sayısı 74, toplam işçi sayısı ise 152 seviyesinde belirlenmiştir. Üretim ve genel işçilik randımanı ise 1.433 kg/yevmiye ve 727 kg/yevmiye olarak tespit edilmiştir.

- B işletmesinde 1993-1995 dönemi ortalaması olarak akaryakıt tüketimi 2.56lt/ton, önemli bir kalemi oluşturan patlayıcı madde tüketimi 473 gr/ton olarak gerçekleşmiştir. İşletmede cevher nakliyatında kuyu-kafes sistemi kullanılmasından dolayı elektrik tüketimi A işletmesine göre nispeten daha fazla olup, dönem ortalaması olarak 5,55 kwh/ton seviyesinde gerçekleşmiştir. İşletmede taban yollarında tahkimat malzemesi olarak maden direği kullanılmakta olup, tüketim $8.45 \text{ dm}^3/\text{ton}$ dur.

- Flotasyon tesisinde ortalama (1993-1995) 31.970 ton cevher işlenerek toplam 5.138 ton (kurşun+çinko+bakır) konsantresi elde edilmiştir. Tablolardan ocak üretiminin tesisin ihtiyacı olan cevheri karşılamada yetersiz kaldığı görülmektedir. Cevher hazırlama tesisine, yeterli miktarda cevher verilememesi sonucu, tesis zaman zaman durmak zorunda kalmaktadır.

- Flotasyon tesisinde ortalama (1993-1995) 44 işçi çalışmakta olup, birim elektrik tüketimi 47 kwh/ton, bilye tüketimi 833 gr/ton olurken, reaktif tüketimleri; bakır sülfat 460 gr/ton, çinko sülfat 1147 gr/ton, sodyum bikromat 117 gr/ton, aktif karbon 70 gr/ton, sodyum siyanür 11 gr/ton, kireç 6.86 kg/ton, sodyum karbonat 29 gr/ton, ksantat 69 gr/ton, sodyum silikat 199 gr/ton, sodyum sülfür 15 gr/ton ve hekzanol 35 gr/ton olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3.14 B İşletmesi Yıllar İtibarı ile Maden İşletmesi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler ile Yevmiye Dağılımı

MADEN İŞLETMESİ YILLIK TUVENAN ÜRETİM, İŞLETME MALZEMESİ TÜKETİMİ, YEVMİYE ve İŞÇİ SAYISI														
YILLAR	Tuvenan Üretim [ton/yıl]	Üretim İşçi Sayısı [adet/yıl]	Toplam* İşçi Sayısı [adet/yıl]	Üretim Yevmiye [yev./yıl]	Toplam* Yevmiye [yev./yıl]	Dinamit [kg/yıl]	Normal Kapsül [adet/yıl]	Fitul [metre/yıl]	Mazot [litre/yıl]	Benzin [litre/yıl]	Maden Direği [m ³ /yıl]	Karpit Taşı [kg/yıl]	Yağ [litre/yıl]	Elektrik [kwh/yıl]
1993	26,724	92	173	23,454	38,213	12,635	59,920	119,200	70,763	3,089	302	5,740	3,629	128,450
1994	31,800	73	149	20,148	40,299	15,835	74,999	151,110	94,749	9,635	208	1,890	5,767	111,746
1995	30,468	58	134	19,258	43,963	13,660	57,770	117,510	62,558	8,076	229	2,290	5,790	253,530
Ort.	29,664	74	152	20,953	40,825	14,043	64,230	129,273	76,023	6,933	246	3,307	5,062	164,575

MADEN İŞLETMESİ TON BAŞINA TÜKETİM ve RANDIMANLAR														
YILLAR	Üretim İşçi Randıman [ton/işçi]	Toplam İşçi Randıman [ton/işçi]	Üretim Randımanı [kg/yev]	Toplam Randıman [kg/yev]	Dinamit [gr/ton]	Normal Kapsül [adet/ton]	Fitul [m/ton]	Mazot [lt/ton]	Benzin [litre/ton]	Maden Direği [dm ³ /ton]	Karpit Taşı [gr/ton]	Yağ [litre/ton]	Elektrik [kwh/ton]	
1993	36	18	1,139	699	473	2.24	4.46	2.65	0.12	11.28	214.79	0.14	4.81	
1994	47	22	1,578	789	498	2.36	4.75	2.98	0.30	6.54	59.43	0.18	3.51	
1995	47	20	1,582	693	448	1.90	3.86	2.05	0.27	7.52	75.16	0.19	8.32	
Ortalama	44	20	1,433	727	473	2.17	4.36	2.56	0.23	8.45	116.46	0.17	5.55	

* :Maden + flotasyon

* :Maden + flotasyon

Tablo 3.15 B İşletmesi Yıllar İtibarı ile Flotasyon Tesisi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler ile Yevmiye Dağılımı

B İŞLETMESİ FLOTASYON TESİSİ KONSANTRE ÜRETİM, BİRİM ve TOPLAM İŞLETME MALZEMESİ TÜKETİMİ																
Yıllar	Besleme [ton/yıl]	Konsantre Üretim [ton/yıl]	İşçi Sayısı [adet/yıl]	Bilye [kg/yıl]	Elektrik [kw/yıl]	Bakır Sulfat [kg/yıl]	Çinko Sulfat [kg/yıl]	Sodyum Bikromat [kg/yıl]	Aktif Karbon [kg/yıl]	Sodyum Siyanür [kg/yıl]	Kireç [kg/yıl]	Sodyum Karbonat [kg/yıl]	Ksantat [kg/yıl]	Sodyum Silikat [kg/yıl]	Sodyum Sulfür [kg/yıl]	Hegzanol [kg/yıl]
1993	21,926	4,788	36	16,000	1,013,908	5,875	13,450	3,290	2,015	335	175,260	0	2,755	0	150	894
1994	35,718	5,496	47	48,477	1,580,985	27,350	41,350	4,200	3,024	380	172,900	2,550	1,464	8,620	725	1,152
1995	38,266	5,130	47	15,800	1,898,505	13,200	63,850	3,200	1,275	305	295,950	650	1,550	13,600	700	1,215
Ort.	31,970	5,138	44	26,759	1,497,799	15,475	39,550	3,563	2,105	340	214,703	1,600	1,923	11,110	525	1,087

FLOTASYON TESİSİ BİRİM TÜKETİMLERİ													
Yıllar	Bilye [gr/ton]	Elektrik [kw/ton]	Bakır Sulfat [gr/ton]	Çinko Sulfat [gr/ton]	Sodyum Bikromat [gr/ton]	Aktif Karbon [gr/ton]	Sodyum Siyanür [gr/ton]	Kireç [kg/ton]	Sodyum Karbonat [gr/ton]	Ksantat [gr/ton]	Sodyum Silikat [gr/ton]	Sodyum Sulfür [gr/ton]	Hegzanol [gr/ton]
1993	730	46	268	613	150	92	15	7.99	0	126	0	7	41
1994	1357	44	766	1158	118	85	11	4.84	71	41	241	20	32
1995	413	50	345	1669	84	33	8	7.73	17	41	355	18	32
Ort.	833	47	460	1147	117	70	11	6.86	29	69	199	15	35

3.3.1.3 C İşletmesi

C işletmesi faaliyetine tam olarak 1995 yılında başladığından, değerlendirmeye 2 yıllık (1995-1996) bir süre alınmıştır. 1995 yılının işletmenin ilk faaliyet yılı olması ve yaşanan diğer sorunlardan dolayı bu yılda üretim açısından tam kapasiteye ulaşamamıştır. 1996 yılında işletme üretim açısından, hedeflemiş olduğu kapasiteyi yakalamıştır. C işletmesi ile ilgili üretim göstergeleri toplu hâlde Tablo 3.16'da gösterilmiştir. Tabloyu yakından incelediğimizde şu sonuçları çıkarmak mümkündür:

- C işletmesinde üretim faaliyetlerine yukarıda da ifade edildiği gibi 1995 yılında başlanmıştır. 1995 yılı tuvenan cevher üretimi 78.055 ton olarak gerçekleşmiştir. 1996 yılındaki üretim ise 1995 yılına göre artarak 100.000 ton seviyesine çıkmıştır (Tablo 3.16)

- İşletmede 1995-1996 yıllarının ortalaması olarak, üretimde çalışan işçi sayısı 34, toplam işçi sayısı ise 113 olarak belirlenmiştir. Yıllık toplam işçilik için yevmiye miktarları; üretim işçilik yevmiyesi 10.465 yevmiye/yıl, toplam işçilik yevmiyesi (maden işletmesi + cevher hazırlama) 32.010 yevmiye/yıl olarak gerçekleşmiş olup, üretim ve genel işçilik randımanları ise sırası ile 8.576 kg/yevmiye, 2.803 kg/yevmiye olarak tespit edilmiştir.

- 1995-1996 yılları ortalaması olarak; işletmede akaryakıt tüketimi 2,15 lt/ton, patlayıcı madde tüketimi 488 gr/ton, elektrik tüketimi 5,73 kwh/ton, maden direği tüketimi 0,78 dm³/ton olarak belirlenmiştir.

- Flotasyon tesisinde ortalama (1995-1996) 86.509 ton tuvenan cevher işlenerek, 9.457 ton bakır konsantresi elde edilmiştir. Şu anki cevher hazırlama problemleri ve izabe tesislerinin istemiş olduğu standartta çinko konsantresi üretilmemesi nedeniyle, tesisin çinko ünitesi çalışmamaktadır.

- İncelenen 1995-1996 yılları ortalaması olarak, cevher hazırlama tesisinde elektrik tüketimi 41 kwh/ton, bilye tüketimi 2.331 gr/ton olmuştur. Reaktif tüketimleri ise şu şekilde gerçekleşmiştir: Bakır sülfat 12 gr/ton, çinko sülfat 322 gr/ton, kireç 5,21 kg/ton, sodyum metabisülfat 1.634 gr/ton, 3.418 reaktifi 133 gr/ton, drimax 126 gr/ton ve flotonol 32 gr/ton (Tablo 3.17).

Tablo 3.16 C İşletmesi Yıllar İtibarı ile Maden İşletmesi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler ile Yevmiye Dağılımı

MADEN İŞLETMESİ YILLIK TUVENAN ÜRETİM, İŞLETME MALZEMESİ TÜKETİMİ, YEVMIYE ve İŞÇİ SAYISI													
Yıllar	Tuvenan Üretim [ton/yıl]	Üretim İşçi Sayısı [adet/yıl]	Toplam* İşçi Sayısı [adet/yıl]	Üretim Yevmiye [yev./yıl]	Toplam* Yevmiye [yev./yıl]	Dinamit [kg/yıl]	Elektrikli Kapsül [adet/yıl]	Normal Kapsül [adet/yıl]	Fitil [metre/yıl]	Mazot [litre/yıl]	Maden Direği [m ³ /yıl]	Yağ [litre/yıl]	Elektrik [kwh/yıl]
1995	78,055	33	108	9,993	29,440	46,909	41,038	16,638	38,742	204,072	73	45,358	518,736
1996	102,156	35	119	10,937	34,580	43,330	44,020	5,885	21,021	194,286	71	44,620	552,160
Ort.	90,106	34	113	10,465	32,010	45,120	42,529	11,262	29,882	199,176	72	44,989	535,448

MADEN İŞLETMESİ TON BAŞINA TÜKETİM ve RANDIMANLAR

Yıllar	Üretim İşçi Randıman [ton/işçi]	Toplam İşçi Randıman [ton/işçi]	Üretim Randımanı [kg/yev]	Toplam Randıman [kg/yev]	Dinamit [gr/ton]	Elektrikli Kapsül [adet/ton]	Normal Kapsül [adet/ton]	Fitil [m/ton]	Mazot [lt/ton]	Maden Direği [dm ³ /ton]	Yağ [litre/ton]	Elektrik [kwh/ton]
1995	203	76	7,811	2,651	579	0,51	0,21	0,48	2,52	0,90	0,56	6,40
1996	243	87	9,340	2,954	397	0,40	0,05	0,19	1,78	0,65	0,41	5,06
Ortalama	223	81	8,576	2,803	488	0,45	0,13	0,34	2,15	0,78	0,48	5,73

* :Maden + flotasyon

Tablo 3.17 C İşletmesi Yıllar İtibarı ile Flotasyon Tesisi, Üretim, Toplam ve Birim Tüketimler ile Yevmiye Dağılımı

B İŞLETMESİ FLOTASYON TESİSİ KONSANTRE ÜRETİM, BİRİM ve TOPLAM İŞLETME MALZEMESİ TÜKETİMİ															
YILLAR	Besleme [ton/yıl]	Konsantre Üretim [ton/yıl]	İşçi Sayısı [adet/yıl]	Bilya [kg/yıl]	Elektrik [kwh/yıl]	Bakır Sulfat [kg/yıl]	Çinko Sulfat [kg/yıl]	Kireç [kg/yıl]	Kax [kg/yıl]	Flotonol [kg/yıl]	Drimax [kg/yıl]	Sodyum Metabisulfat [kg/yıl]	3418 Reaktif [kg/yıl]	LSB [kg/yıl]	Sodyum Sulfür [kg/yıl]
1995	63,862	6,858	16	145,065	2,784,535	1,592	22,720	320,788	420	2,217	6,840	123,007	7,944	1,600	400
1996	109,156	12,056	21	260,990	4,094,820	0	31,400	589,730	0	3,210	15,890	146,415	15,530	0	0
Ort.	86,509	9,457	19	203,028	3,439,678	796	27,060	455,259	210	2,714	11,365	134,711	11,737	800	200

FLOTASYON TESİSİ BİRİM TÜKETİMLER

YILLAR	Bilye [gr/ton]	Elektrik [kw/ton]	Bakır Sulfat [gr/ton]	Çinko Sulfat [gr/ton]	Kireç [kg/ton]	Kax [gr/ton]	Flotonol [gr/ton]	Drimax [kg/ton]	Sodyum Metabisulfat [gr/ton]	3418 Reaktif [gr/ton]	LSB [gr/ton]	Sodyum Sulfür [[gr/ton]
1995	2,272	44	25	356	5,02	6,58	35	107	1,926	124	25	6
1996	2,391	38	0	288	5,40	0	29	146	1,341	142	0	0
Ort.	2,331	41	12	322	5,21	3,29	32	126	1,634	133	13	3

3.3.2. İncelenen İşletmelerinin Fiilî Üretim Maliyetleri

A ve B işletmelerinde 1993, 1994 ve 1995, C işletmesinde 1995 ve 1996 yıllarında oluşan üretim maliyetleri takip eden bölümlerde değerlendirilmiştir.

3.3.2.1. Genel

Bu bölümde üretim giderleri, her işletme için ayrı ayrı gösterilmiştir. Önce genel hatları ile işletmelerdeki maliyetler bir sınıflandırılmaya tâbi tutulmuştur. Bu sınıflandırmanın esası Şekil 3.10'da gösterilmiştir. Buna göre işletme üretim giderleri başlıca 3 gruba ayrılmıştır. Bunlar;

- Maden işletme giderleri
- Cevher hazırlama giderleri
- Maden yönetim giderleridir.

3 gruba ayrılan bu giderlerden maden ve cevher hazırlama giderleri de kendi arasında alt gruplara ayrılmaktadır. Bu giderler şunlardır ;

Direkt ilk madde ve malzeme gideri: Madende doğrudan tüketilen malzemeleri oluşturur. Maden direği, karpit, reaktif vs.

Akaryakıt + Yağ Gideri : Akaryakıt ve yağ giderini içerir.

Patlayıcı Madde : Patlayıcı madde gideri, direkt ilk madde ve malzeme içinde yer almasına rağmen, toplam üretim giderleri içinde önemli bir paya sahip olmasından dolayı ayrı olarak gösterilmiştir. Patlayıcı madde, kapsül ve fitil tüketimini kapsamaktadır.

Endirekt İlk Madde ve Malzeme: İşletmede doğrudan üretimde kullanılmayan, dolaylı olarak üretime katkı sağlayan malzemeler. Oto yedekleri, tabanca yedekleri vs.

İşçilik Gideri: Toplam işçilik + personel giderlerini kapsar.

Enerji Gideri: Harcanan elektrik tüketimini kapsar.

Nakliye Gideri: Ocak-tesis ve tesis-liman nakliye giderlerini içerir.

Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler: İşletme haricinde dışarıdan sağlanan hizmetleri kapsar. Oto tamiri, iş makinası tamiri, vs.

Amortisman Giderleri : Bina, tesis, makine ve ekipmanın amortismanını kapsar

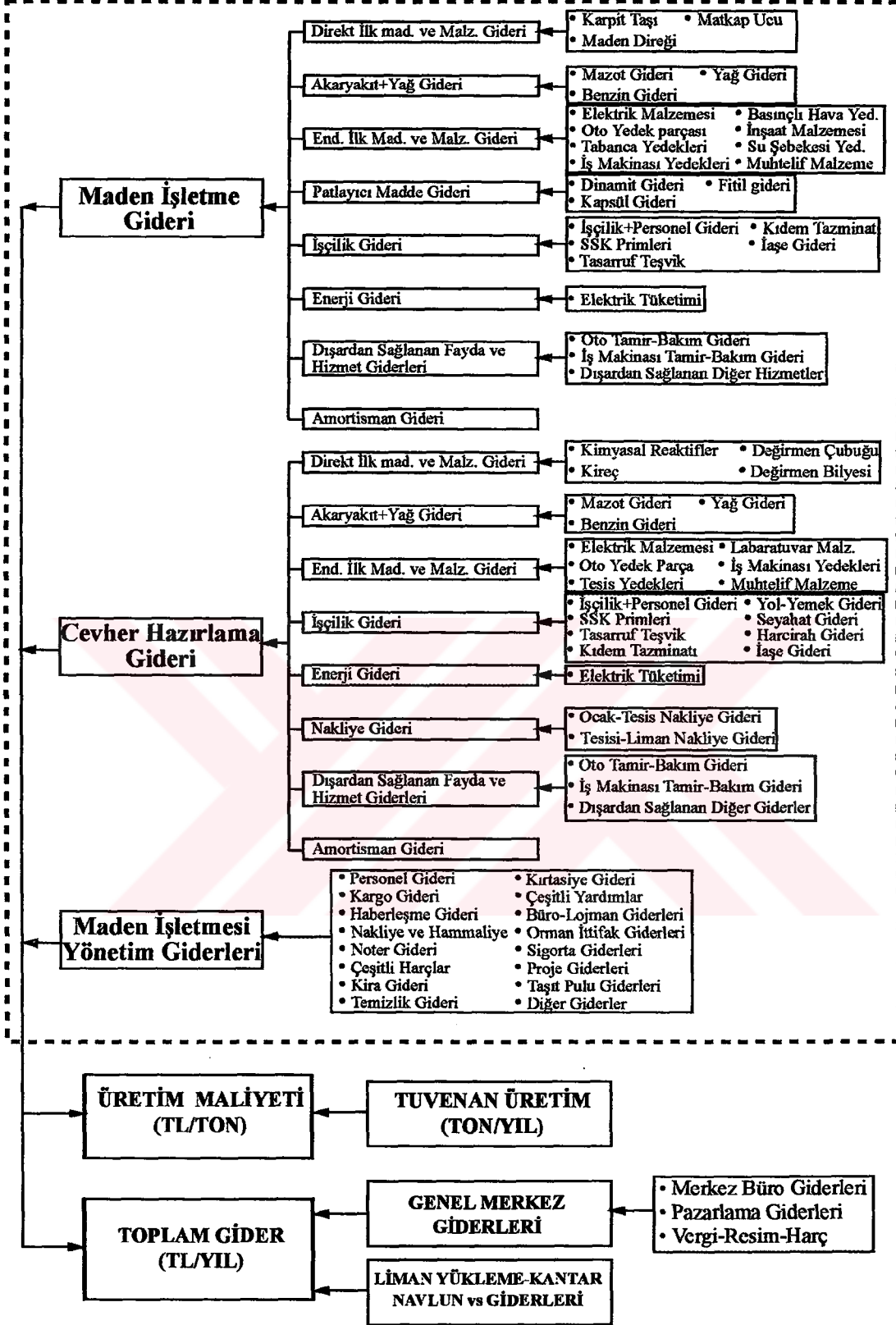
Diğer Giderler : Yukarıdakilerin haricindeki, diğer giderleri içerir

Maden Yönetim Giderleri: İşletmede yönetimle ilgili giderleri belirtmektedir. Haberleşme, kargo, kırtasiye vs.

Bu maliyetlere genel merkez giderleri ve pazarlama maliyetleri de eklenmek sureti ile toplam maliyet elde edilmektedir.

İşletmelerdeki giderler, “cari”, “1993 sabit” ve “dolar” bazında ayrı ayrı verilmiş olup, birim üretim maliyetleri, toplam üretim maliyetinin o yıl üretilen tuvenan cevhere bölünmesi ile bulunmuştur.

Üretim Giderleri



Şekil 3.10 Maden Üretim Giderlerinin Sınıflandırılması [113-116]

3.3.2.1.1 A İşletmesi Fiili Üretim Maliyetleri

A işletmesi ile ilgili maliyetler Tablo 3.18’de toplu olarak gösterilmiştir. Tabloda işletme ile ilgili üretim giderleri; maden işletmesi, cevher hazırlama, maden yönetimi, ve nakliye giderlerinden oluşmaktadır. Nakliye giderleri de ocak-cevher hazırlama tesisi ve cevher hazırlama tesisi-liman olarak ayrı ayrı verilmiştir. İncelemeye tabi tutulan diğer işletmelerde olduğu gibi maliyetler A işletmesinde de üç ayrı şekilde, “carı”, “1993 yılı sabit” ve “dolar” bazında hesaplanmıştır. Ayrıca 1993 yılı sabit maliyetler ve dolar bazında verilen maliyetler, işletmenin faaliyet gösterdiği üç yılın ortalaması olarak tablonun sonunda gösterilmiştir. Tabloda önce yıllık toplam olarak verilen maliyetler daha sonra birim ton bazında da gösterilmiştir. Buna göre:

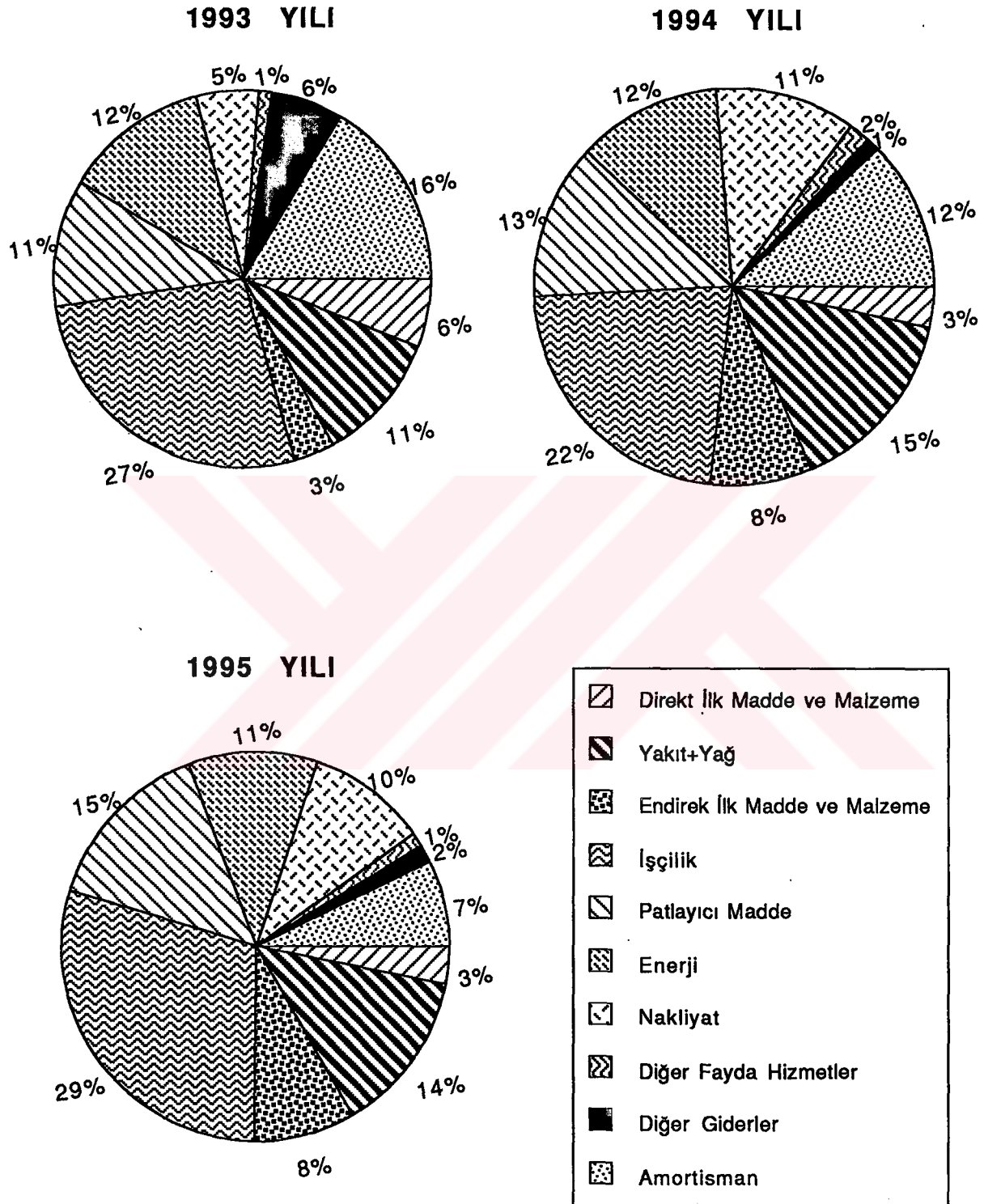
- A işletmesindeki maliyetleri yıllar itibarı ile incelediğimizde, 1993 yılında maliyetler dolar bazında diğer yıllara göre maksimum seviyede gerçekleşmiştir. 1993 yılında toplamda 816.849 \$/yıl olan maliyetler, 1994 yılında 481.818 \$/yıl ve 1995 yılında 640.638 \$/yıl olarak gerçekleşmiştir. Birim maliyetler de toplam maliyete bağlı olarak 1993 yılında yine en fazla 35,10 \$/ton olurken, 1994 yılında 13,77 \$/ton ve 1995 yılında 17,40 \$/ton.tuvenan seviyesinde gerçekleşmiştir. Üç yılın ortalama birim maliyeti 20,51 \$/ton olmuştur. 1993 yılındaki yüksek maliyetin nedenleri ile ilgili değerlendirmeler 4. bölümde açıklanmaktadır.

- A işletmesinde üç yıllık dönem itibarıyla üretim maliyetlerini oluşturan gider kalemleri ile ilgili dağılımlar Şekil 3.11’de yıllar itibarı ile gösterilmiştir. En yüksek gider kalemlerini işçilik, akaryakıt ve patlayıcı madde oluşturmaktadır. 1993 yılında toplam giderin % 27’sini oluşturan işçilik, 1994 yılında toplam giderin %22’sini ve 1995 yılında %29’unu oluşturmuştur. Akaryakıt ve patlayıcı madde tüketimi sırası ile 1993 yılında %11, %11, 1994 yılında %15, %13 ve 1995 yılında %14, %15 olarak gerçekleşmiştir. Enerji tüketimi 1993 yılında toplam giderin %12’sini, 1994 yılında yine %12’sini ve 1995 yılında %11’ini oluşturmuştur. Amortisman giderleri ise sırası ile %16, %12 ve %7 olmuştur. Ayrıca nakliye giderlerine bakıldığında 1993 yılında üretimin düşük olmasından dolayı %5 olan nakliye gideri, 1994 yılında %11 olurken 1995 yılında ise %10 olarak gerçekleşmiştir. İşletmenin gider kalemlerine yönelik yapılan diğer bir analiz de “pareto analizi” olup, bu analizle ilgili değerlendirme işletmenin üç yıllık ortalamasını içermektedir ve bu bölümün sonunda yer almaktadır.

Tablo 3.18 A İşletmesi Yıllar İtibarı ile Toplam ve Birim Üretim Maliyetleri

A ŞİRKETİ YILLIK TOPLAM MALİYETLER											
Giderler	1993 Yılı		1994 Yılı			1995 Yılı			1993-95 Ortalama		
	Cari [T/Yıl x10 ³]	Dolar [\$/Yıl]	Cari [T/Yıl x10 ³]	1993 Sabit [T/Yıl x10 ³]	Dolar [\$/Yıl]	Cari [T/Yıl x10 ³]	1993 Sabit [T/Yıl x10 ³]	Dolar [\$/Yıl]	1993 Sabit [T/Yıl x10 ³]	Dolar [\$/Yıl]	
Maden İşletme Gideri	4,244,791	378,076	7,885,772	2,922,657	260,316	16,455,792	3,971,269	353,714	3,712,906	330,702	
Cevher Hazırlama Gideri	3,055,859	272,180	3,868,584	1,433,790	127,705	7,056,507	1,702,944	151,678	2,064,198	183,854	
Maden Yönetim Gideri	1,279,783	113,988	958,608	355,283	31,644	2,356,118	568,601	50,644	734,556	65,426	
Ocak-Tesis Nakliye Gideri	213,420	19,009	847,598	314,140	27,980	1,326,713	320,175	28,517	282,578	25,169	
Tesis-Liman Nakliye Gideri	377,193	33,596	1,035,182	383,664	34,172	1,800,074	434,411	38,692	398,422	35,487	
Toplam	9,171,045	816,849	14,595,743	5,409,535	481,818	28,995,205	6,997,400	623,246	7,192,660	640,638	

A ŞİRKETİ BİRİM MALİYETLER											
Giderler (Tuvenan)	1993 Yılı		1994 Yılı			1995 Yılı			1993-95 Ortalama		
	Cari [T/Ton]	Dolar [\$/Ton]	Cari [T/Ton]	1993 Sabit [T/Ton]	Dolar [\$/Ton]	Cari [T/Ton]	1993 Sabit [T/Ton]	Dolar [\$/Ton]	1993 Sabit [T/Ton]	Dolar [\$/Ton]	
Maden İşletme Gideri	185,524	16.52	225,308	83,504	7.44	459,531	110,898	9.88	118,889	10.59	
Cevher Hazırlama Gideri	133,560	11.90	110,531	40,965	3.65	197,054	47,555	4.24	66,097	5.89	
Maden Yönetim Gideri	55,935	4.98	27,389	10,151	0.90	65,795	15,878	1.41	23,521	2.09	
Ocak-Tesis Nakliye Gideri	9,328	0.83	24,217	8,975	0.80	37,049	8,941	0.80	9,048	0.81	
Tesis-Liman Nakliye Gideri	16,486	1.47	29,577	10,962	0.98	50,267	12,131	1.08	12,758	1.14	
Toplam	400,832	35.70	417,021	154,558	13.77	809,696	195,404	17.40	230,313	20.51	



Şekil 3.11 A İşletmesi Yıllar İtibarıyla Üretim Giderlerinin Dağılımı

3.3.2.1.2 B İşletmesi Fiili Üretim Maliyetleri

B işletmesi ile ilgili maliyetler Tablo 3.19'da toplu olarak verilmiştir. B işletmesinde de A işletmesindeki gibi maliyetler, maden işletme, cevher hazırlama, maden yönetimi ve nakliye gideri olarak ayrı ayrı gösterilmiştir. Maliyetler, yine “cari”, “1993 yılı sabit” ve “dolar” bazında hesaplanmıştır. Tabloda A işletmesindeki gibi önce yıllık toplam olarak verilen maliyetler, daha sonra ton başına birim maliyet olarak da hesaplanmıştır. 1993 yılı sabit maliyetler ve dolar bazında maliyetlerin üç yıllık ortalaması ayrı olarak tablonun sonunda yer almaktadır. Buna göre;

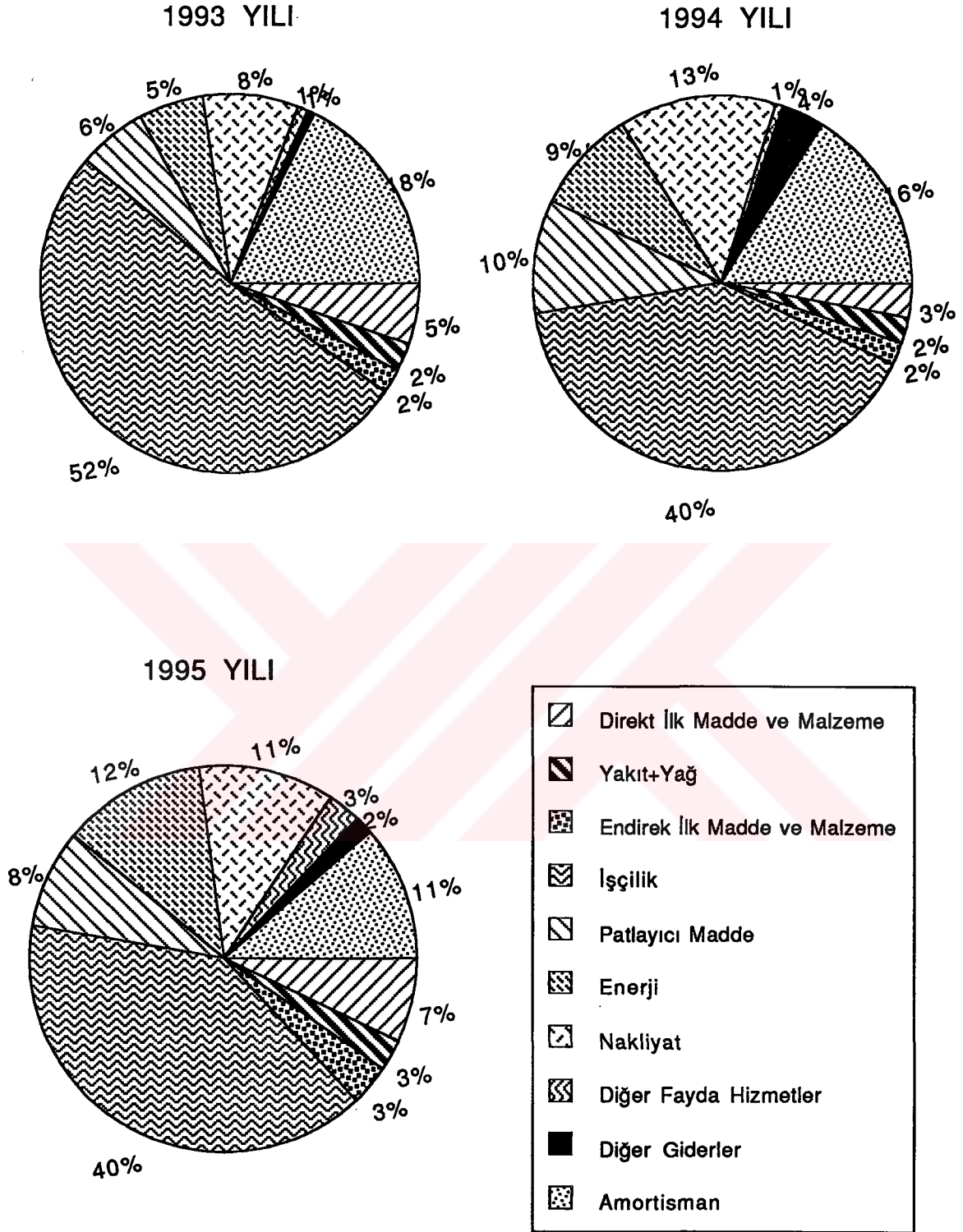
- B işletmesindeki maliyetleri yıllar itibarı ile incelediğimizde, 1993 yılında maliyetler dolar bazında diğer yıllara göre maksimum seviyede gerçekleşmiştir. 1993 yılında toplamda 1.239.979 \$/yıl olan maliyetler, 1994 yılında 773.274 \$/yıl ve 1995 yılında 897.646 \$/yıl olarak gerçekleşmiştir. Birim maliyetler de toplam maliyete bağlı olarak 1993 yılında yine en fazla 46,40 \$/ton olurken, 1994 yılında 24,32 \$/ton ve 1995 yılında 29,46 \$/ton.tuvenan seviyesinde gerçekleşmiştir. Üç yılın ortalama birim maliyeti 32,71 \$/ton olmuştur. B işletmesinde de A işletmesindeki gibi 1993 yılında toplam ve birim maliyetler diğer iki yıla kıyasla oldukça yüksek çıkmıştır. Bu konu ile ilgili açıklayıcı bilgi 4. bölümde yer almaktadır

- B işletmesindeki giderlerin dağılımı Şekil 3.12'de yıllar itibarı ile gösterilmiştir. B İşletmesinde işçilik, toplam giderin oldukça büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Burada en büyük etken, daha önce de ifade edildiği gibi, B işletmesinin işgücü yoğun olarak faaliyetini sürdürmesidir. 1993 yılında toplam giderin %52'sini oluşturan işçilik, 1994 ve 1995 yılında toplam giderin %40'ını oluşturmuştur. Görüldüğü gibi toplam giderin yaklaşık yarısını işçilik gideri oluşturmaktadır. Enerji ve patlayıcı madde gideri sırası ile, 1993 yılında %5, %6, 1994 yılında %9, %10 ve 1995 yılında %12, %8 olarak gerçekleşmiştir. Amortisman giderleri ise yıllar itibarı ile %18, %16 ve %11 olmuştur. Nakliyat giderleri 1993 yılında toplam giderin %8'ini oluştururken 1994'de toplam giderin %13'ünü ve 1995 yılında %11'ini oluşturmuştur. B işletmesinde de A işletmesinde olduğu gibi 1993 yılında tuvenan cevher üretimi diğer yıllara kıyasla biraz düşük gerçekleşmiş ve buna bağlı olarak da nakliye gideri düşük çıkmıştır.

Tablo 3.19 B İşletmesi Yıllar İtibarı ile Toplam ve Birim Üretim Maliyetleri

Giderler	B ŞİRKETİ YILLIK TOPLAM MALİYETLER					
	1993 Yılı			1994 Yılı		
	Cari [T/Yıl x10 ³]	Dolar [\$/Yıl]	Cari [T/Yıl x10 ³]	1993 Sabit [T/Yıl x10 ³]	Dolar [\$/Yıl]	Cari [T/Yıl x10 ³]
Maden İşletme Gideri	8,539,159	760,568	11,437,764	4,239,111	377,570	18,904,197
Cevher Hazırlama Gideri	3,230,502	287,735	6,344,000	2,351,240	209,421	15,632,471
Maden Yönetim Gideri	761,597	67,834	1,899,415	703,969	62,701	1,883,695
Ocak-Tesis Nakliye Gideri	316,402	28,181	1,400,000	518,874	46,215	1,655,723
Tesis-Liman Nakliye Gideri	1,074,015	95,661	2,343,662	868,618	77,366	3,684,981
Toplam	13,921,676	1,239,979	23,424,842	8,681,812	773,274	41,761,067
						10,078,180
						897,646
						10,893,889
						970,300

Giderler (Tuvenan)	B ŞİRKETİ BİRİM MALİYETLER					
	1993 Yılı			1994 Yılı		
	Cari [T/Ton]	Dolar [\$/Ton]	Cari [T/Ton]	1993 Sabit [T/Ton]	Dolar [\$/Ton]	Cari [T/Ton]
Maden İşletme Gideri	319,531	28.46	359,678	133,305	11.87	620,461
Cevher Hazırlama Gideri	120,884	10.77	199,497	73,938	6.59	513,078
Maden Yönetim Gideri	28,499	2.54	59,730	22,137	1.97	61,825
Ocak-Tesis Nakliye Gideri	11,840	1.05	44,025	16,317	1.45	54,343
Tesis-Liman Nakliye Gideri	40,189	3.58	73,700	27,315	2.43	120,946
Toplam	520,943	46.40	736,630	273,013	24.32	1,370,653
						330,779
						29.46
						367,243
						32.71



Şekil 3.12 B İşletmesi Yıllar İtibarıyla Üretim Giderlerinin Dağılımı

3.3.2.1.3. C İşletmesi Fiilî Üretim Maliyetleri

İncelen son işletme C işletmesi olup, bu işletme ile ilgili maliyetler Tablo 3.20’de toplu olarak gösterilmiştir. Diğer işletmelerde uygulanan standart maliyet hesaplama düzeni bu işletmenin maliyetlerinin hesaplanmasında da kullanılmıştır. Yine maliyetler maden işletme, cevher hazırlama, maden yönetim ve nakliye giderlerinden oluşmaktadır. C işletmesinde nakliye, cevher hazırlama tesisinden izabe tesisine (Samsun KBI) olan kısmı kapsamaktadır. Yani üretilen bakır konsantre (geçici olarak çinko konsantresi üretilmemektedir) yurt dışına ihraç edilmemekte, yurt içinde faaliyet gösteren izabe tesisine verilmektedir. Taşıma işi özel kooperatiflere ton başına birim fiyatla yaptırılmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi C işletmesi faaliyetine 1995 yılında başladığından, değerlendirmeye 1995,1996 yılları alınmıştır. Tabloda A ve B işletmesindeki gibi önce yıllık toplam olarak verilen maliyetler daha sonra, ton başına birim maliyet olarak da gösterilmiştir. Buna göre;

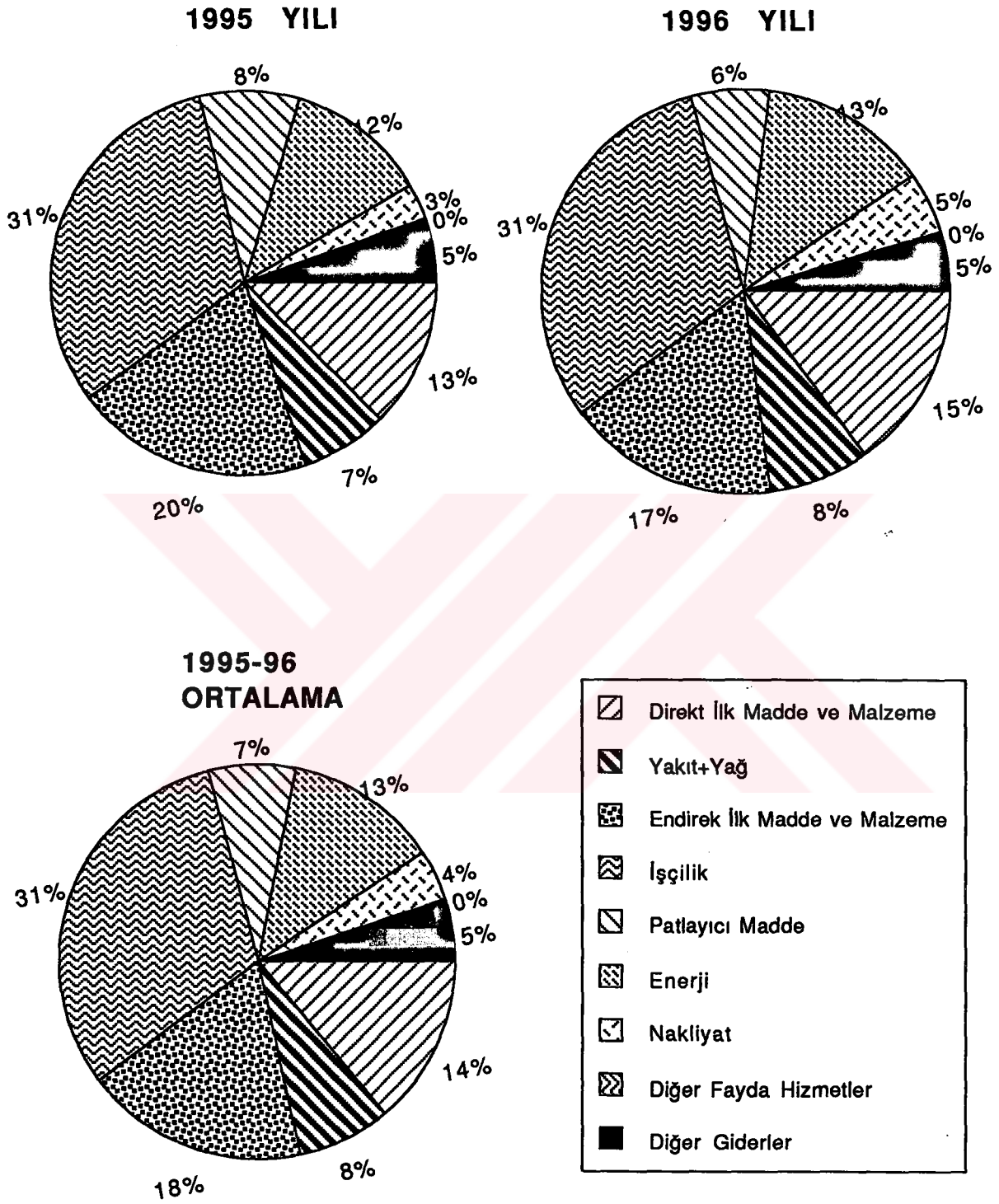
- C işletmesi ile ilgili maliyetleri yıllar itibarı ile incelediğimizde; 1995 yılında toplamda 1.801.871 \$/yıl olan maliyetler, 1996 yılında 2.387.021 \$/yıl olarak gerçekleşmiştir. Birim maliyetler ise 1995 yılında 28,22 \$/ton olurken 1996 yılında 21,87 \$/ton.tuvenan seviyesinde gerçekleşmiştir. İki yılın ortalama birim maliyeti 24,21 \$/ton olmuştur.

- C işletmesindeki giderlerin dağılımı Şekil 3.13’de yıllar itibarı ile gösterilmiştir. İşletmede işçilik toplam giderler içerisinde, diğer işletmelerde olduğu gibi, en fazla paya sahip olan kalemi oluşturmaktadır. C işletmesi diğer işletmelerden ayrı olarak üretim faaliyetlerini tam mekanize olarak gerçekleştirmektedir. A işletmesi ise kısmi bir mekanizasyon uygulamakta ve bu yönü ile işçilik gideri C işletmesi ile paralellik arzemektedir. 1995 yılında toplam giderin %31’ini oluşturan işçilik, 1996 yılında da toplam giderin %31’ini oluşturmuştur. Enerji ve patlayıcı madde gideri sırasıyla 1995 yılında %12, %8, 1996 yılında %13, %6 ve iki yılın ortalaması %13, %7 olarak gerçekleşmiştir. Direkt ve endirekt malzeme tüketimlerinin toplam yıllık işletme gideri içindeki payı, 1995 yılında %13, %20 ve 1996 yılında %15, %17 olmuştur (Şekil 3.13). Endirekt malzeme gideri, özellikle makine yedek parçalarından oluşmaktadır.

Tablo 3.20 C İşletmesi Yıllar İtibarı ile Toplam ve Birim Üretim Maliyetleri

C ŞİRKETİ YILLIK TOPLAM MALİYETLER									
Giderler	1995 Yılı			1996 Yılı			1995-96 Ortalama		
	Cari [T]/Yıl x10 ³	1993 Sabit [T]/Yıl x10 ³	Dolar [\$/Yıl]	Cari [T]/Yıl x10 ³	1993 Sabit [T]/Yıl x10 ³	Dolar [\$/Yıl]	1993 Sabit [T]/Yıl x10 ³	Dolar [\$/Yıl]	
Maden İşletme Gideri	56.605.798	13.660.652	1.216.730	119.583.312	16.558.261	1.474.815	15.109.456	1.345.773	
Cevher Hazırlama Gideri	20.074.147	4.844.485	431.490	54.996.296	7.615.134	678.267	6.229.810	554.878	
Maden Yönetim Gideri	4.575.200	1.104.131	98.343	9.193.150	1.272.942	113.379	1.188.536	105.861	
Tesis-İzabe Nakliye Gideri	2.573.087	620.962	55.308	9.775.437	1.353.569	120.560	987.265	87.934	
Toplam	83.828.232	20.230.231	1.801.871	193.548.194	26.799.905	2.387.021	23.515.068	2.094.446	

C ŞİRKETİ BİRİM MALİYETLER									
Giderler (Tuvenan)	1995 Yılı			1996 Yılı			1995-96 Ortalama		
	Cari [T]/Ton]	1993 Sabit [T]/Ton]	Dolar [\$/Ton]	Cari [T]/Ton]	1993 Sabit [T]/Ton]	Dolar [\$/Ton]	1993 Sabit [T]/Ton]	Dolar [\$/Ton]	
Maden İşletme Gideri	886.377	213.909	19,05	1.095.527	151.694	13,51	174.658	15,56	
Cevher Hazırlama Gideri	314.336	75.859	6,76	503.832	69.764	6,21	72.013	6,41	
Maden Yönetim Gideri	71.642	17.289	1,54	84.220	11.662	1,04	13.739	1,22	
Tesis-İzabe Nakliye Gideri	40.291	9.723	0,87	89.555	12.400	1,10	11.412	1,02	
Toplam	1.312.647	316.780	28,22	1.773.134	245.519	21,87	271.822	24,21	



Şekil 3.13 C İşletmesi Yıllar İtibarıyla Üretim Giderlerinin Dağılımı

3.3.2.1.4. İşletmelerle İlgili Pareto Analizi

Bundan önceki kısımda işletmelerdeki maliyet kalemlerinin dağılımı konusunda bilgi verilmişti. Bu kısımda işletmelerin, incelenen 1993-1996 dönemi içerisindeki maliyetlerinin ortalaması ile maliyet kalemleri arasında “pareto analizi” verilmektedir. Pareto analizi; toplam üretim giderinin %80, %15 ve %5’ini oluşturan gider gruplarının bulunmasını ifade etmektedir [117,118]. Bu şekilde, işletme yöneticilerinin dikkatlerinin önemli gider kalemlerine yönlendirilmesini sağlayarak, işletmede giderleri azaltma anlamında, üzerinde durulacak gider kalemleri konusunda önemli bilgiler vermektedir. Böylece işletme yöneticilerinin önemsiz bazı giderlerle uğraşp zaman ve para kaybetmelerin önüne geçilmesi sağlanmış olmaktadır. Her üç işletmenin ortalama giderleri Tablo 3.21’de toplu olarak verilmiştir. Ayrıca toplam giderin %80’ini, %15’ini ve %5’ini oluşturan gider kalemleriyle bu gider kalemlerinin toplam üretim gideri içindeki payı tablonun sağ kısmında her üç işletme için ayrı ayrı gösterilmiştir.

Bu açıdan bakıldığında incelenen işletmelerde önemli gider kalemlerini; A işletmesinde işçilik, yakıt+yağ, patlayıcı madde, enerji ve nakliyat, B işletmesinde; işçilik, nakliye, enerji, patlayıcı madde, C işletmesinde; işçilik, endirekt ilk madde ve malzeme, enerji, yakıt+yağ kalemleri oluşturmaktadır. A işletmesinde önemli gider kalemleri toplam gider kalemlerinin %55’ini oluştururken, bu gider kalemleri toplam işletme giderlerinin %82,4’ünü meydana getirmekte ve bu gider kalemleri içinde özellikle işçilik, yakıt+yağ ve patlayıcı madde giderleri dikkati çekmektedir (Tablo 3.21)

B işletmesinde önemli gider kalemleri, toplam gider kalemlerinin %44,4’ünü oluştururken, bu gider kalemleri toplam giderin %82,4’üne tekabül etmektedir. Bu işletmede özellikle işçilik gideri %53,4 ile dikkati çekerken bunu %12,4 ile nakliye gideri izlemektedir (Tablo 3.21).

C işletmesinde önemli gider kalemleri toplam gider kalemlerinin %62,5’ini oluştururken, bu gider kalemleri toplam işletme giderlerinin %83,6’sına tekabül etmektedir. C işletmesinde ön plana çıkan gider kalemleri %31,2 ile işçilik, %18,2 ile endirekt ilk madde ve malzeme, %13,9 ile direkt ilk madde ve malzemedir.

Tablo 3.21 İşletmelerle İlgili Pareto Analizleri

PARETO SIRALAMA A İŞLETMESİ	Yıllık Giderler (\$/Yıl)	Kümülatif Toplam (\$/Yıl)	% Pay	%Kümülatif	Gider kalemi ↓ Gider yüzdesi
İşçilik	195.107	195.107	30,5	30,5	% 55,5*
Yakıt +Yağ	94.402	289.509	14,7	45,2	↓
Patlayıcı Madde	91.956	381.465	14,4	59,5	↓
Enerji	85.969	467.434	13,4	73,0	↓
Nakliyat	60.656	528.089	9,5	82,4	% 82,4**
Endirekt İlk Madde ve Malzeme	45.287	573.376	7,1	89,5	% 22,2*
Direkt İlk Madde ve Malzeme	32.367	605.743	5,1	94,6	↓ %12,2**
Diğer Giderler	25.669	631.412	4,0	98,6	% 22,2*
Diğer Fayda Hizmetler	9.225	640.638	1,4	100	↓ %12,2**

PARETO SIRALAMA B İŞLETMESİ	Yıllık Giderler (\$/Yıl)	Kümülatif Toplam (\$/Yıl)	% Pay	%Kümülatif	
İşçilik	517.694	517.694	53,4	53,4	% 44,4*
Nakliyat	120.740	638.435	12,4	65,8	↓
Enerji	95.835	734.270	9,9	75,7	↓
Patlayıcı Madde	86.562	820.832	8,9	84,6	% 82,4**
Direkt İlk Madde ve Malzeme	58.536	879.368	6,0	90,6	% 33,3*
Endirek İlk Madde ve Malzeme	27.853	907.221	2,9	93,5	↓
Yakıt+Yağ	27.675	934.896	2,9	96,4	%11,8**
Diğer Giderler	19.847	954.743	2,0	98,4	% 33,3*
Diğer Fayda Hizmetler	15.557	970.300	1,6	100	↓ %3,6**

PARETO SIRALAMA C İŞLETMESİ	Yıllık Giderler (\$/Yıl)	Kümülatif Toplam (\$/Yıl)	% Pay	%Kümülatif	
İşçilik	653.116	653.116	31,2	31,2	% 62,5*
Endirek İlk Madde ve Malzeme	380.937	1.034.053	18,2	49,4	↓
Direkt İlk Madde ve Malzeme	290.528	1.324.581	13,9	63,2	↓
Enerji	265.689	1.590.270	12,7	75,9	↓
Yakıt+Yağ	161.046	1.751.316	7,7	83,6	% 83,6**
Patlayıcı Madde	149.335	1.900.651	7,1	90,7	% 25*
Diğer Giderler	105.861	2.006.512	5,1	95,8	↓ % 12,2**
Nakliyat	87.934	2.094.446	4,2	100	% 12,5* ↓ % 4,2**

*: Gösterilen kısımdaki toplam gider kalemlerinin yüzdesi, **: Gösterilen kısımdaki toplam işletme giderinin yüzdesini ifade eder.

3.3.2.2. Maliyetlerin Teorik Bir Modelle Belirlenmesi

İncelenen A, B, C işletmelerinin üretim maliyetlerinin modelleme çalışmaları aşağıda açıklanmıştır.

3.3.2.2.1. Genel

Bu bölümde incelenen işletmelerin mevcut koşullarına göre maliyet modelleme çalışmaları yapılmıştır. Modelleme çalışmasında incelenen küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin her türlü faaliyetlerinin belirli kabuller doğrultusunda matematiksel olarak ifade edilmesi amaçlanmıştır. Bu faaliyetler genel hatları ile maden işletmesi, cevher hazırlama, cevher nakliyatı ve genel yönetim bölümlerinden oluşmaktadır. Maden üretimi, cevher hazırlama ve cevher nakliyatı ile ilgili her bir faaliyet tek tek göz önünde bulundurularak, her biri ile ilgili zaman etütleri ve diğer incelemeler işletmelerde titizlikle gerçekleştirilmiştir. Özellikle mekanize üretim yapan işletmelerde, deliklerin delinmesi, patlatma işlemini gerçekleştirilmesi, cevherin taşınması, taşıma işleminde kullanılan araçların faaliyetleri ve buna bağlı diğer her türlü faaliyet ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Modelleme çalışmasının birimci kısmında üretim giderlerini oluşturan kalemlerin (patlayıcı madde, işçilik, akaryakıt vb.) işletme şartları da göz önünde bulundurularak matematiksel formülasyonu yapılmıştır. Bu formülasyon bütün işletmelerde kullanılmıştır. Sonraki adımda işletmelerde bulunan ekipmanın işletme ve sahip olma maliyetlerinin bulunmasında kullanılan matematiksel ifadeler çıkartılmıştır. Bu arada cevher hazırlama tesisi ve tesisin işletme giderlerinin bulunmasında da aynı tür hesaplamalar yapılmıştır. Belli bir matematiksel tanımlamaya uymayan gider kalemlerinde işletmelerden alınmış olan gerçek veriler kullanılmıştır (örneğin, cevher hazırlama tesisinde ton başına tüketilen enerji gideri, araçların tüketmiş oldukları akaryakıt miktarı vb.).

İşletmelerdeki her bir faaliyetin dikkate alınması ile yapılan modelleme çalışmaları sonucunda değer ve miktar bazında bulunan çıktılar, pratik verilerle karşılaştırılmıştır. Pratik ve teorik veriler arasında %15-25 seviyesinde sapmalar elde

edilmiştir. Bu seviyedeki sapmanın değerleri ön mühendislik çalışmaları bakımından, kabul edilebilir sınırlar içinde kaldığı söylenebilir

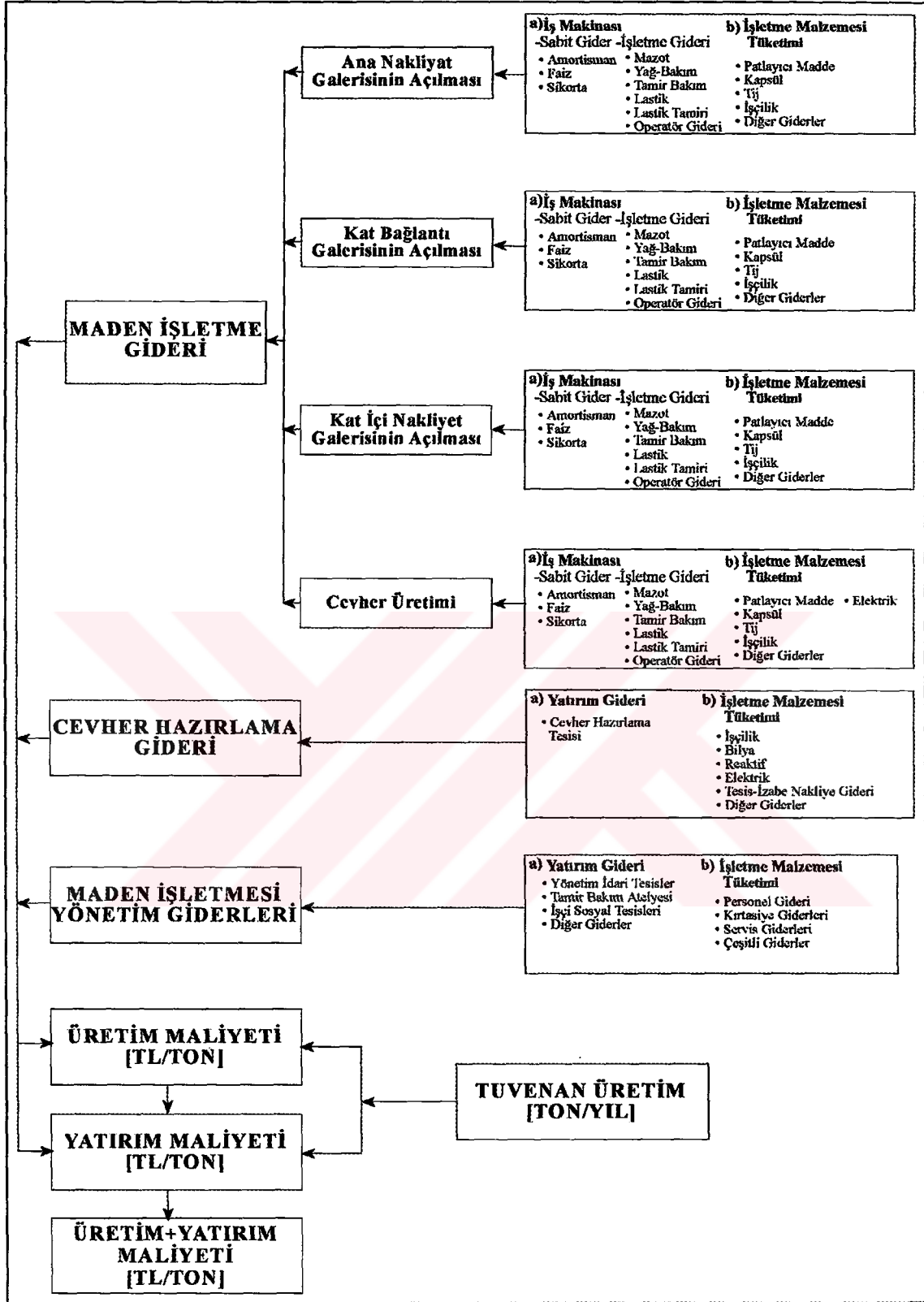
Bu bölümde A işletmesi ile ilgili modelleme çalışmaları ayrıntılı olarak verilmiştir. Diğer işletmelerle ilgili olarak yapılan modelleme çalışmalarının sonuçları verilmiştir. İşletmelerdeki üretim giderlerinin sınıflandırılması her işletme için ayrı ayrı şematik olarak gösterilmiştir.

3.3.2.2.2. A İşletmesinin Üretim Maliyetlerinin Modellenmesi

A işletmesinde giderler temel olarak iki kısımdan oluşmaktadır: Bunlar; makine-ekipmanın sahip olma ve işletme maliyeti ile işletmede temel faaliyetlerin (galeri sürme, üretim vb.) yapılabilmesi için tüketilen işletme malzemesi (işçilik, patlayıcı madde, kapsül vb.) gideridir. Yapılan modellemede, giderlerin genel şeması Şekil 3.14’de ana hatları ile gösterilmiştir. Aşağıda ilk olarak, modellemede işletme ile ilgili yapılan ana kabuller verilmekte, daha sonra makine-ekipmanın sahip olma maliyeti ile işletme maliyetinin hesaplanmasında yapılan kabuller ve bağıntılar verilmektedir. Daha sonra önce maden işletme giderleri, sonra cevher hazırlama ve genel yönetim giderleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

Ana Kabuller Şu Şekildedir:

- Yılda çalışılan gün sayısı 210
- Cevher hazırlama tesisinde işlenen cevher miktarı :180 ton/gün’dür
- Günde 3 vardiya çalışılmaktadır
- Üretim, önce odaların oluşturulması, daha sonra dolgu yapılması sureti ile yapılmaktadır (Şekil 3.5, Şekil 3.6).
- Ocak-kırıcı, kırıcı-tesis cevher nakliyatı bir vardiyada yapılmaktadır
- Galerilerlemede ve üretimde klasik delme-patlatma uygulanmaktadır
- Kat içi nakliyatında yeraltı kepçeleri (LHD) kullanılmaktadır
- Yeraltından cevher taşımada traktörler kullanılmaktadır
- Galeriler sürülmesinde toplam 4 işçi ile 1 vardiya sorumlusu çalışmaktadır (2 delik delici, 1 ateşçi, 1 kepçe operatörü)



Şekil 3.14 A İşletmesinin Modelleme Çalışmasıyla İlgili Üretim ve Yatırım Giderlerinin Sınıflandırılması.

I. Maden İşletme Giderlerinin Bulunması

Maden işletme gideri; ocaklarda tüketilen işletme malzemesi gideri ile cevher hazırlama ve yönetim giderlerinden oluşmaktadır.

A. İşletme Malzemesi Gideri

İlk olarak ocaklarda tüketilen işletme malzemesi gideri incelenecektir.

• Patlayıcı Madde Maliyeti

İşletmelerde patlayıcı madde gideri ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.22'de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.22 Patlayıcı Madde Maliyetinin Hesaplanması [119-121]

• Arında birim alanda delik sayısı, $n_{del_b} = 2,7 \cdot \sqrt{\frac{0,01 \cdot \sigma}{a \cdot b}}$	delik/m ²
• Bir atımda arında delik sayısı, $n_{del_{atm}} = n_{del_b} \cdot a \cdot b$, burada	
n_{del_b} yerine koyulursa, $n_{del_{atm}} = 0,27 \cdot \sqrt{\sigma \cdot a \cdot b}$, delik/atım	elde edilir.
• Bir atımda galeri ilerlemesi, $i_{atm} = \eta_{del} \cdot l_{del}$, m/atım	
• Birim hacimde patlayıcı madde sarfiyatı, $q_{pat_b} = \frac{0,785 \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot n_{del_b} \cdot d_{pat}^2}{\eta_{del}}$	kg / m ³
• Bir delik için patlayıcı madde şarjı, $q_{pat_{del}} = \frac{q_{pat_b} \cdot i_{atm}}{n_{del_b}}$	buradan
$q_{pat_{del}} = 0,785 \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot d_{pat}^2 \cdot l_{del}$, kg/delik	elde edilir.
• 1 m arın ilerlemesi için patlayıcı sarfiyatı, $q_{pat_m} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot q_{pat_{del}}}{i_{atm}}$	buradan
$q_{pat_m} = \frac{0,212 \cdot \sqrt{\sigma \cdot a \cdot b} \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot d_{pat}^2}{\eta_{del}}$	kg / m, elde edilir.
• Yıllık toplam patlayıcı miktarı $q_{pat_{yl}} = \frac{0,212 \cdot \sqrt{\sigma \cdot a \cdot b} \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot d_{pat}^2 \cdot l}{\eta_{del}}$	kg / yıl
• Yıllık toplam patlayıcı gideri, $M_{pat_{yl}} = \frac{0,212 \cdot \sqrt{\sigma \cdot a \cdot b} \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot d_{pat}^2 \cdot S_{pat} \cdot l}{\eta_{del}}$	\$/ yıl
• Ton başına patlayıcı gideri, $M_{pat_b} = \frac{0,212 \cdot \sqrt{\sigma \cdot a \cdot b} \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot d_{pat}^2 \cdot S_{pat} \cdot l}{\eta_{del} \cdot Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{c_{yl}}}$	\$/ ton

• Kapsül Gideri

İşletmelerde kapsül gideri ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.23'de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.23 İşletmelerde Tüketilen Kapsül Gideri İle İlgili Hesaplamalar

• 1 m arın ilerlemesi için kapsül miktarı, $n_{kap_m} = \frac{n_{del_{atm}}}{i_{atm}}$ buradan,	
	$n_{kap_m} = \frac{n_{del_{atm}}}{\eta_{del} \cdot l_{del}} \text{ adet/m olarak bulunur.}$
• Yıllık tüketilen kapsül miktarı,	$n_{kap_{yıl}} = \frac{n_{del_{atm}}}{\eta_{del} \cdot l_{del}} \cdot l, \quad \text{adet/yıl}$
• Yıllık kapsül gideri,	$M_{kap_{yıl}} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l \cdot S_{kap}}{\eta_{del} \cdot l_{del}}, \quad \$/\text{yıl}$
• Ton başına kapsül gideri,	$M_{kap_b} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l \cdot S_{kap}}{\eta_{del} \cdot l_{del} \cdot Q_{ch_{gü}} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{ç_{yıl}}}, \quad \$/\text{ton}$

• Tij Gideri

İşletmelerde tij gideri ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.24'de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.24 İşletmelerde Tüketilen Tij Gideri İle İlgili Hesaplamalar

• 1 m arın ilerlemesi için delinen toplam delik uzunluğu, $l_{del_m} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l_{del}}{i_{atm}}, m$	
ifadeler yerine koyulursa,	$l_{del_m} = \frac{n_{del_{atm}}}{\eta_{del}}, m \text{ bulunur.}$
• 1 m arın ilerlemesi için tüketilen tij adeti,	$n_{tij_m} = \frac{n_{del_{atm}}}{\eta_{del} \cdot l_{tij}}, \text{ adet/m}$
• Yıllık tüketilen tij miktarı,	$n_{tij_{yıl}} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l}{\eta_{del} \cdot l_{tij}}, \text{ adet/yıl}$
• Yıllık tij gideri,	$M_{tij_{yıl}} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l \cdot S_{tij}}{\eta_{del} \cdot l_{tij}}, \quad \$/\text{yıl}$
• Ton başına tij gideri,	$M_{tij_b} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l \cdot S_{tij}}{\eta_{del} \cdot l_{tij} \cdot Q_{ch_{gü}} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{ç_{yıl}}}, \quad \$/\text{ton}$

• Fitol Gideri

İşletmelerde fitil gideri ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.25’de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.25 İşletmelerde Tüketilen Fitil Gideri İle İlgili Hesaplamalar

• 1 m arın ilerlemesi için fitil uzunluğu	
	$l_{fit_m} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l_{fit_{del}}}{i_{atm}}, m \quad \text{buradan} \quad l_{fit_m} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l_{fit_{del}}}{\eta_{del} \cdot l_{del}}, m \text{ elde edilir}$
• Yıllık toplam tüketilen fitil uzunluğu (üretim odalarında kullanılıyor)	
	$l_{fit_{yıl}} = l_{fit_m} \cdot l_{od_{yıl}}, m / yıl, \longrightarrow l_{od_{yıl}} = \frac{Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yıl}} \cdot \eta_{ch}}{a_{od} \cdot b_{od} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s}, m / yıl$
	$l_{fit_{yıl}} = \frac{Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yıl}} \cdot \eta_{ch} \cdot l_{fit_{del}} \cdot n_{del_{atm}}}{a_{od} \cdot b_{od} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s \cdot \eta_{del} \cdot l_{del}}, m / yıl$
• Yıllık fitil gideri	
	$M_{fit_{yıl}} = l_{fit_{yıl}} \cdot S_{fit} \quad M_{fit_{yıl}} = \frac{Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yıl}} \cdot \eta_{ch} \cdot l_{fit_{del}} \cdot n_{del_{atm}} \cdot S_{fit}}{a_{od} \cdot b_{od} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s \cdot \eta_{del} \cdot l_{del}}, \$ / yıl$
• Ton başına fitil gideri	
	$M_{fit_b} = \frac{n_{del_{atm}} \cdot l_{fit_{del}} \cdot S_{fit}}{a_{od} \cdot b_{od} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s \cdot \eta_{del} \cdot l_{del}}, \$ / ton$

• İşçilik Gideri

İşletmelerde işçilik gideri ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.26’de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.26 İşletmelerde İşçilik Gideri İle İlgili Hesaplamalar

• 1 m arın ilerlemesi için yevmiye miktarı,	$n_{yev_m} = \frac{n_{yev_{atm}}}{\eta_{del} \cdot l_{del}}, yev./m$
• Yıllık yevmiye miktarı,	$n_{yev_{yıl}} = n_{yev_m} \cdot l, yev/yıl$
• Yıllık işçilik gideri,	$M_{iç_{yıl}} = n_{yev_m} \cdot l \cdot M_{yev}, \$ / yıl$
• Ton başına işçilik gideri,	$M_{iç_b} = \frac{n_{yev_{atm}} \cdot l \cdot M_{yev}}{\eta_{del} \cdot l_{del} \cdot Q_{ch_{gü}} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{ç_{yıl}}}, \$ / ton$

• Toplam İşletme Malzemesi Gideri

İşletmelerde toplam işletme malzemesi gideri ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.27'de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.27 İşletmelerde Toplam İşletme Malzemesi Gideri İle İlgili Hesaplamalar

$$M_{i\text{şl}_b} = M_{\text{pat}_b} + M_{\text{kap}_b} + M_{\text{fit}_b} + M_{\text{tij}_b} + M_{\text{iç}_b}, \quad \$/\text{ton}$$

- Hazırlık galerileri için aşağıdaki bağıntı kullanılmaktadır

$$M_{i\text{şl}_{\text{hz},b}} = \underbrace{\left[\frac{0,212 \cdot \sqrt{\sigma_{yk}} \cdot a_{gl} \cdot b_{gl} \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot d_{pat}^2 \cdot S_{pat} \cdot l_{gl}}{\eta_{del} \cdot Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{çyl}} \right]}_{\text{patlayıcı gideri}} + \underbrace{\left[\frac{n_{del_{atm}} \cdot l_{gl}}{\eta_{del} \cdot Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{çyl}} \cdot \left(\frac{S_{kap}}{l_{del}} + \frac{S_{tij}}{l_{tij}} \right) \right]}_{\text{kapsül+tij gideri}} + \underbrace{\left[\frac{n_{yev_{atm}} \cdot l_{gl} \cdot M_{yev}}{\eta_{del} \cdot l_{del} \cdot Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{çyl}} \right]}_{\text{işçilik gideri}}, \quad \$/\text{ton}$$

- Üretim Çalışmaları için ise aşağıdaki bağıntı kullanılmaktadır

$$M_{i\text{şl}_{a,b}} = \underbrace{\left[\frac{0,212 \cdot \sqrt{\sigma_{ce}} \cdot \beta \cdot \gamma_{pat} \cdot d_{pat}^2 \cdot S_{pat}}{\sqrt{a_{od} \cdot b_{od}} \cdot f_s \cdot \gamma_{ce} \cdot \eta_{del}} \right]}_{\text{patlayıcı gideri}} + \underbrace{\left[\frac{n_{del_{atm}}}{a_{od} \cdot b_{od} \cdot \eta_{del} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s} \cdot \left(\frac{S_{kap}}{l_{del}} + \frac{S_{tij}}{l_{tij}} \right) \right]}_{\text{kapsül+tij gideri}} + \underbrace{\left[\frac{n_{del_{atm}} \cdot l_{fit_{del}} \cdot S_{fit}}{a_{od} \cdot b_{od} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s \cdot \eta_{del} \cdot l_{del}} \right]}_{\text{fitil gideri}} + \underbrace{\left[\frac{n_{yev_{atm}} \cdot M_{yev}}{a_{od} \cdot b_{od} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s \cdot \eta_{del} \cdot l_{del}} \right]}_{\text{işçilik gideri}}, \quad \$/\text{ton}$$

a_{gl} : galeri genişliği (m)	β : patlayıcı uzunluğu/delik uzunluğu
b_{gl} : galeri yüksekliği (m)	l_{del} : delinen delik uzunluğu (m)
a_{od} : üretim odası genişliği (m)	η_{del} : delik randımanı (%)
b_{od} : üretim odası yüksekliği (m)	n_{dc} : delici sayısı
l_{gl} : açılacak galeri uzunluğu (m)	V_{del} : delik delme hızı (m/dk)
σ_{yk} : yan kayacın basınç dayanımı	S_{pat} : patlayıcı fiyatı (\$/adet)
σ_{ce} : cevher basınç dayanımı (kg/cm ²)	S_{kap} : kapsül fiyatı (\$/adet)
γ_{pat} : pat. madde yoğunluğu (dinamit)	S_{tij} : tij fiyatı (\$/adet)
d_{pat} : patlayıcı madde çapı (m)	M_{yev} : yevmiye maliyeti (\$/yev)
$n_{yev_{atm}}$: Bir atımda yevmiye (yev./atım)	$M_{i\text{şl}_{\text{hz},b}}$: hazırlık birim maliyeti (\$/ton)
f_s : seyrelme oranı (%)	$M_{i\text{şl}_{a,b}}$: üretim birim maliyeti (\$/ton)

B. İş Makinesi-Ekipman İşletme ve Sahip Olma Maliyeti

♦ Sahip olma maliyeti

İşletmelerde kullanılan makine-ekipmanın sahip olma maliyeti ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.28’de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.28 İşletmelerde Kullanılan Makine-Ekipmanın Sahip Olma Maliyeti İle İlgili Hesaplamalar [122,123]

• Amortisman gideri, $M_{mak_{sA}} = \frac{S_{mak}}{Z_{mak_A} \cdot Z_{mak_{yıl}}}$, \$/saat
• Faiz şarjı, $M_{mak_{sFa}} = \frac{(Z_{mak_A} + 1) \cdot S_{mak} \cdot r}{2 \cdot Z_{mak_A} \cdot Z_{mak_{yıl}}}$, \$/saat
• Sigorta şarjı, $M_{mak_{ssi}} = \frac{(Z_{mak_A} + 1) \cdot S_{mak} \cdot r_{si}}{2 \cdot Z_{mak_A} \cdot Z_{mak_{yıl}}}$, \$/saat
• Toplam Sabit Maliyet , $M_{mak_{stop}} = M_{mak_{sA}} + M_{mak_{sFa}} + M_{mak_{ssi}}$ $M_{mak_{stop}} = \frac{S_{mak} \cdot \left(2 + (Z_{mak_A} + 1) \cdot (r + r_{si}) \right)}{2 \cdot Z_{mak_A} \cdot Z_{mak_{yıl}}}$, \$/saat
• Ton Başına Sabit Maliyet $M_{mak_{sb}} = \frac{S_{mak} \cdot Z_{mak_{yıl}} \cdot \left(2 + (Z_{mak_A} + 1) \cdot (r + r_{si}) \right)}{2 \cdot Z_{mak_A} \cdot Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{çyıl}}$, \$/ton
$M_{mak_{stop}}$: toplam sabit gider (\$/saat) $M_{mak_{sb}}$: birim toplam sabit maliyet (\$/ton) $M_{mak_{sA}}$: amortisman gideri (\$/saat) $M_{mak_{sFa}}$: faiz gideri (\$/saat) $M_{mak_{ssi}}$: sigorta gideri (\$/saat) S_{mak} : makine satış fiyatı (\$) $Z_{mak_{yıl}}$: makine yıllık çalışma süresi (saat/yıl) Z_{mak_A} : makine amortisman süresi (yıl) r : faiz oranı (%) r_{si} : sigorta oranı (%)

◆ İşletme Maliyeti

İşletmelerde kullanılan makine-ekipmanın işletme maliyeti ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.29'de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3.29 İşletmelerde Kullanılan Makine-Ekipmanın İşletme Maliyeti İle İlgili Hesaplamalar [120,122,123]

• Yakıt gideri, $M_{mak_{i,yak}} = q_{mak_{yak}} \cdot S_{yak}$, \$/saat
• Lastik gideri, $M_{mak_{i,ls}} = \frac{S_{mak_{ls}}}{Z_{mak_{ls}}}$, \$/saat
• Lastik tamiri gideri ; yeni lastiğin %30'u alınmıştır, $M_{mak_{i,ls,tm}} = M_{mak_{i,ls}} \cdot 0,30$
• Koruyucu bakım gideri; yakıt giderinin %25'i alınmıştır, $M_{mak_{i,skr}} = M_{mak_{yak}} \cdot 0,25$
• Makine tamir gideri ; LHD'ler için amortisman giderinin %60'ı, diğer makineler için amortismanın %20'si alınmıştır.
$M_{mak_{i,tm}} = M_{mak_{sA}} \cdot 0,60$, \$/saat
• Operatör gideri, $M_{mak_{i,op}} = \frac{M_{yev_{op}}}{Z_{vr}}$, \$/saat
• Toplam işletme maliyeti
$M_{mak_{i,top}} = M_{mak_{i,yak}} + M_{mak_{i,skr}} + M_{mak_{i,ls}} + M_{mak_{i,ls,tm}} + M_{mak_{i,tm}} + M_{mak_{i,op}}$
$M_{mak_{i,b}} = \frac{\left[\left(q_{mak_{yak}} \cdot S_{yak} \right) + \left(\frac{S_{mak_{ls}}}{Z_{mak_{ls}}} \right) + \left(\frac{S_{mak_{ls}}}{Z_{mak_{ls}}} \cdot 0,30 \right) + \left(q_{mak_{yak}} \cdot S_{mak_{yak}} \cdot 0,25 \right) + \left(\frac{S_{mak} \cdot 0,60}{Z_{mak_A} \cdot Z_{mak_{yıl}}} \right) + \left(\frac{M_{yev_{op}}}{Z_{vr}} \right) \right] \cdot Z_{mak_{yıl}}}{Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot n_{çyıl}}$, \$/ton

• Makine-Ekipman Toplam İşletme ve Sahip Olma Maliyeti

İşletmelerde kullanılan makine-ekipmanın (sahip olma + işletme maliyeti) ile ilgili hesaplamalar Tablo 3.30'da toplu halde gösterilmiştir. Ayrıca Tablo 3.31'de ise makine-ekipman yıllık çalışma süresini veren bağıntılar verilmiştir.

Tablo 3.30 İşletmelerde Kullanılan Makine-Ekipmanın (Sahip Olma + İşletme Maliyeti) İle İlgili Hesaplamalar

$$M_{mak_{i\dot{s}+s}} = M_{mak_{s_{top}}} + M_{mak_{i\dot{s}_{top}}}, \$/\text{ton}$$

$$M_{mak_{i\dot{s}+s}} = \frac{\overbrace{S_{mak} \cdot \left[2 + \left((Z_{mak_A} + 1) \cdot (r + r_{si}) \right) \right]}}^{\text{sabit maliyet}}}{2 \cdot Z_{mak_A} \cdot Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot \eta_{ç_{yıl}}} +$$

$$\frac{\left(q_{mak_{yak}} \cdot S_{yak} \right) + \left(\frac{S_{mak_{ls}}}{Z_{mak_{ls}}} \right) + \left(\frac{S_{mak_{ls}}}{Z_{mak_{ls}}} \cdot 0,30 \right) + \left(q_{mak_{yak}} \cdot S_{mak_{yak}} \cdot 0,25 \right) + \left(\frac{S_{mak} \cdot 0,60}{Z_{mak_A} \cdot Z_{mak_{yıl}}} \right) + \left(\frac{M_{yev_{op}}}{Z_{vr}} \right)}{Q_{chgü} \cdot \eta_{ch} \cdot \eta_{ç_{yıl}}} \cdot Z_{mak_{yıl}}, \$/\text{ton}$$

$M_{mak_{i\dot{s}+s}}$: makine-ekipman işletme+sabit maliyet (\$/ton)
 $q_{mak_{yak}}$: makine yakıt tüketimi (lt/saat)
 Z_{vr} : vardiye süresi (saat/vardiye)

C. Galeri ve Üretim Odası İşletme Malzemesi ve Makine-Ekipman İşletme-Sahip Olma Maliyeti

Galeri ve üretim odasındaki toplam gider, işletme malzemesi gideri ile makine ve ekipmanın işletme ve sahip olmasından kaynaklanan giderlerin toplamından oluşmaktadır.

$$M_{mak_{topb}} : M_{mak_{i\dot{s}+s}} + M_{mak_{i\dot{s}l}}$$

Burada;

$$M_{mak_{topb}} : \text{Galeri ve üretim odasında toplam maliyet } (\$/\text{ton})$$

olmaktadır.

Tablo 3. 31 Hazırlık, Üretim ve Nakliyyatta Kullanılan Makine ve Ekipmanın Çalışma Sürelerini Veren Bağıntılar.

Faaliyet	Makine-Ekipman	Yıllık Çalışma Süresi [saat/yıl]
Hazırlıklar	Ana nakliyyat galerisinin açılması	$Z_{lhd_yıl} = \frac{a_{nak} \cdot b_{nak} \cdot l_{nak} \cdot f_{kb} \cdot \left(Z_{lhd_dol} + \frac{l_{lhd_nk}}{V_{lhd_dol}} + Z_{lhd_bş+mv} + \frac{l_{lhd_nk}}{V_{lhd_boş}} \right)}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{lhd_kep} \cdot f_{lhd_dol}}, \text{ elde edilir}$
	Kompresör ve tabanca	$Z_{komp_yıl} = Z_{tab_yıl} = \frac{0,27 \sqrt{\sigma_{yk} \cdot a_{nak} \cdot b_{nak} \cdot l_{nak}}}{60 \cdot V_{del} \cdot n_{dc} \cdot \eta_{del}} = \text{saat / yıl}$
	Kat bağlantı (LHD) galerisi	$Z_{lhd_yıl} = \frac{a_{kat} \cdot b_{kat} \cdot l_{kat} \cdot f_{kb} \cdot \left(Z_{lhd_dol} + \frac{l_{lhd_nk}}{V_{lhd_dol}} + Z_{lhd_bş+mv} + \frac{l_{lhd_nk}}{V_{lhd_boş}} \right)}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{lhd_kep} \cdot f_{lhd_dol}}, \text{ saat / yıl.}$
	Kompresör ve tabanca	$Z_{komp_yıl} = Z_{tab_yıl} = \frac{0,27 \sqrt{\sigma_{yk} \cdot a_{kat} \cdot b_{kat} \cdot l_{kat}}}{60 \cdot V_{del} \cdot n_{dc} \cdot \eta_{del}} = \text{saat / yıl}$
Üretim	Üretim katı nakliyyat galerisi	$Z_{lhd_yıl} = \frac{a_{gl,ü} \cdot b_{gl,ü} \cdot l_{gl,ü} \cdot f_{kb} \cdot \left(Z_{lhd_dol} + \frac{l_{lhd_nk}}{V_{lhd_dol}} + Z_{lhd_bş+mv} + \frac{l_{lhd_nk}}{V_{lhd_boş}} \right)}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{lhd_kep} \cdot f_{lhd_dol}}, \text{ saat / yıl.}$
	Kompresör ve tabanca	$Z_{komp_yıl} = Z_{tab_yıl} = \frac{0,27 \sqrt{\sigma_{ce} \cdot a_{gl,ü} \cdot b_{gl,ü} \cdot l_{gl,ü}}}{60 \cdot V_{del} \cdot n_{dc} \cdot \eta_{del}} = \text{saat / yıl}$

Tablo 3.31 devam

Üretim	Üretim Odaları	Yeraltı Kepçesi	$Z_{lhd_{yl}} = \frac{Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yl}} \cdot \eta_{ch} \cdot f_{kb} \cdot \left(Z_{lhd_{dol}} + \frac{l_{lhd_{nk}}}{V_{lhd_{dol}}} + \frac{l_{lhd_{nk}}}{V_{lhd_{boş}}} \right)}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{lhd_{kep}} \cdot f_{lhd_{dol}} \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s}, \text{ saat / yıl.}$
	Kompresör ve tabanca		$Z_{komp_{yl}} = Z_{tab_{yl}} = \frac{0,27 \cdot \sqrt{\sigma_{ce}} \cdot Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ch_{yl}} \cdot \eta_{ch}}{\sqrt{a_{od} \cdot b_{od} \cdot 60 \cdot \gamma_{ce} \cdot f_s \cdot V_{del} \cdot n_{dc} \cdot \eta_{del}}} = \text{saat / yıl}$
Dolgu			$f_{kb} \cdot f_{dlg} \cdot \eta_{kt} \cdot \left[(W_{dm} \cdot l_{dm} \cdot l_{kt}) - (a_{gl,ü} \cdot b_{gl,ü} \cdot l_{gl,ü}) \right] \cdot \left(Z_{lhd_{dol}} + \frac{l_{lhd_{nk}}}{V_{lhd_{dol}}} + \frac{l_{lhd_{nk}}}{V_{lhd_{boş}}} \right)$
		Yeraltı Kepçesi	$Z_{lhd_{yl}} = \frac{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot f_{lhd_{dol}} \cdot g_{lhd_{kep}}}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{lhd_{dol}} \cdot \gamma_{ce}}$
Nakliyat	Ocak nakliyatı	Traktör	$Z_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yl}} \cdot \eta_{ch} \cdot f_{kb} \cdot \left(Z_{trk_{dol}} + \frac{l_{trk_{nk}}}{V_{trk_{dol}}} + \frac{l_{trk_{nk}}}{V_{trk_{boş}}} \right) = \frac{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{trk_{kasa}} \cdot f_{trk_{dol}} \cdot \gamma_{ce}}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{trk_{kasa}} \cdot f_{trk_{dol}} \cdot \gamma_{ce}}, \text{ saat / yıl}$
	Ocak-Kıncı	Yükleyici kepçe	$Z_{yük_{yl}} = \frac{Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yl}} \cdot \eta_{ch} \cdot f_{kb} \cdot Z_{yük_{gf}}}{60 \cdot g_{yük_{kep}} \cdot f_{yük_{dol}} \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot \gamma_{ce}} + Z_{yük_{gen}} \cdot n_{ç_{yl}}, \text{ saat / yıl}$
		Kamyon	$Z_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yl}} \cdot \eta_{ch} \cdot \left(Z_{kam_{dol}} + \frac{l_{kam_{nk}}}{V_{kam_{dol}}} + \frac{l_{kam_{nk}}}{V_{kam_{boş}}} \right) = \frac{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot q_{kam_{kasa}} \cdot f_{kam_{dol}}}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot q_{kam_{kasa}} \cdot f_{kam_{dol}}}, \text{ saat / yıl}$

Tablo 3.31 devam

Nakliyat	Kırıcı-Tesis	Yükleyici kepçe	$Z_{yük_{yıl}} = \frac{Q_{chg} \cdot n_{çyl} \cdot \eta_{ch} \cdot f_{kb} \cdot Z_{yük_{sf}}}{60 \cdot g_{yük_{kep}} \cdot f_{yük_{dol}} \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot \gamma_{ce}} + Z_{yük_{gen}} \cdot n_{çyl}, \text{ saat / yıl}$
		Kamyon	$Z_{kam_{yıl}} = \frac{Q_{chg} \cdot n_{çyl} \cdot \eta_{ch} \cdot \left(\frac{l_{kam_{hk}}}{V_{kam_{dol}}} + Z_{kam_{ts+mv}} + \frac{l_{kam_{hk}}}{V_{kam_{bos}}} \right)}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot q_{kam_{kesa}} \cdot f_{kam_{dol}}}, \text{ saat / yıl}$
		Yükleyici kepçe	$Z_{yük_{yıl}} = \frac{Q_{chg} \cdot n_{çyl} \cdot \eta_{ch} \cdot f_{kb} \cdot Z_{yük_{sf}}}{60 \cdot g_{yük_{kep}} \cdot f_{yük_{dol}} \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot \gamma_{ce}} + Z_{yük_{gen}} \cdot n_{çyl}, \text{ saat / yıl}$
		Kamyon	$Z_{kam_{yıl}} = \frac{Q_{chg} \cdot n_{çyl} \cdot \eta_{ch} \cdot \left(\frac{l_{kam_{hk}}}{V_{kam_{dol}}} + Z_{kam_{ts+mv}} + \frac{l_{kam_{hk}}}{V_{kam_{bos}}} \right)}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot q_{kam_{kesa}} \cdot f_{kam_{dol}}}, \text{ saat / yıl}$
Kamyon Sayısının Bulunması	Ocak-Tesis		
	Tesis-Liman (Bir vardiya taşıma yapılmaktadır)	Kamyon	$n_{kam} = \frac{Q_{chg} \cdot \eta_{ch} \cdot \left(\frac{l_{kam_{hk}}}{V_{kam_{dol}}} + Z_{kam_{ts+mv}} + \frac{l_{kam_{hk}}}{V_{kam_{bos}}} \right)}{60 \cdot f_{iş} \cdot f_{mak} \cdot g_{kam_{kesa}} \cdot f_{kam_{dol}} \cdot Z_{vt}}$

Tablo 3.31’de kullanılan sembollerin açıklamaları şöyledir:

a_{nak} :	Nakliye galerisi genişliği (m)	a_{od} :	Üretim odası genişliği (m)
b_{nak} :	Nakliye galerisi yüksekliği (m)	b_{od} :	Üretim odası yüksekliği (m)
l_{nak} :	Nakliye galerisi uzunluğu (m)	f_{dlg} :	Dolgu randımanı (%)
f_{kb} :	Kabarma katsayısı	n_{kt} :	Kat sayısı
$z_{lhd_{dol}}$:	LHD dolu hareket süresi (sn)	W_{dm} :	Damar Kalınlığı (m)
$l_{lhd_{nk}}$:	LHD nakliye mesafesi (m)	l_{dm} :	Damar uzunluğu (m)
$V_{lhd_{dol}}$:	LHD dolu hareket hızı (km/h)	l_{kt} :	Katlar arası mesafe (m)
$z_{lhd_{bş+mv}}$:	LHD boş.+manv. süresi (sn)	$z_{trk_{dol}}$:	Traktör dolu hareket süresi (sn)
$V_{lhd_{boş}}$:	LHD boş hareket hızı (km/h)	$l_{trk_{nk}}$:	Traktör nakliye mesafesi (m)
$f_{iş}$:	İşyeri faktörü	$V_{trk_{dol}}$:	Traktör dolu hareket hızı (km/h)
f_{mak} :	Makine faktörü	$z_{trk_{bş+mv}}$:	Traktör boş. +manv. süresi (sn)
$g_{lhd_{kep}}$:	LHD kepçe hacmi (m ³)	$V_{trk_{boş}}$:	Traktör boş hareket hızı (km/h)
$f_{lhd_{dol}}$:	LHD kepçe dolma faktörü	$g_{trk_{kasa}}$:	Traktör kasa hacmi (m ³)
$z_{tab_{yıl}}$:	Delici yıllık çalışma süresi (saat/yıl)	$f_{trk_{dol}}$:	Traktör kasa dolma faktörü
σ_{yk} :	Yan kayan basınç dayanımı (kg/cm ²).	$z_{yük_{sf}}$:	Yükleyici kepçe doldurma sayısı
V_{del} :	Delik delme hızı (cm/dk)	$g_{yük_{kep}}$:	Yükleyici kepçe hacmi (m ³)
n_{dc} :	Delici sayısı	$f_{yük_{dol}}$:	Yükleyici kepçe dolma faktörü
η_{del} :	Delik randımanı (%)	$z_{yük_{gen}}$:	Yükleyici genel amaçlı yıllık çalışma süresi (saat/yıl)
a_{kat} :	Kat galerisi genişliği (m)	$z_{yük_{yıl}}$:	Yükleyici yıllık çalışma süresi (saat/yıl)
b_{kat} :	Kat galerisi yüksekliği (m)	$z_{kam_{yıl}}$:	Kamyon yıllık çalışma süresi (saat/yıl)
l_{kat} :	Kat galerisi uzunluğu (m)	$z_{kam_{dol}}$:	Kamyon dolma faktörü
σ_{ce} :	Cevher basınç dayanımı (kg/cm ²)	$l_{kam_{nk}}$:	Kamyon nakliyat mesafesi
$Q_{ch_{gü}}$:	Cevher hazırlama tesis kapasitesi (ton/gün)	$V_{kam_{dol}}$:	Kamyon dolu hareket hızı (km/h)
$n_{ç_{yıl}}$:	Yılda çalışılan gün (gün/yıl)	$z_{kam_{bş+mv}}$:	Kamyon boş.+manv. süresi (sn)
η_{ch} :	Cevher hazırlama tesisi kapasite kullanım oranı (%)	$V_{kam_{boş}}$:	Kamyon boş hareket hızı (km/h)
γ_{ce} :	Cevher yoğunluğu (ton/m ³)	$q_{kam_{kasa}}$:	Kamyon kasa taşıma kapasitesi (ton/kasa)
f_s :	Seyrelme oranı	$f_{kam_{dol}}$:	Kamyon kasası dolma faktörü
z_{vr_e} :	Etkin vardiya süresi (saat)	n_{kam} :	Kamyon sayısı

İşletmelerin cevher üretimi ile ilgili olarak ocaklardaki üretim maliyetlerinin hesaplanmasında kullanılan matematiksel ifadeler başlangıç kısmında verilmiştir. Bu matematiksel ifadeler ocaklarda hazırlık ve üretim işlerinde, işletme malzemesi gideri ile bu yerlerde çalışan makinası-ekipmanın işletme ve sabit maliyetlerinin bulunmasında kullanılmıştır. Cevher hazırlama ve yönetim giderleri ile ilgili maliyetlerde takip eden bölümlerde kullanılan bağıntı ve açıklamalarla gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar tablo düzeni şeklinde sunulmuştur. Aşağıda ilk olarak Tablo 3.32’de üretim ve hazırlık çalışmalarının gerçekleştirildiği galeri ve üretim odaları ile ilgili genel bilgiler verilirken, Tablo 3.33’de bu çalışmalarda kullanılan ekipmanın spesifik özellikleri ve işletme maliyeti ile iş yeri parametreleri sunulmuştur. Tablo 3.34’de ise nakliyyatta kullanılan kamyon ve kepçelerle ilgili özellikler toplu halde gösterilmiştir. Miktar ve değer bazında olmak üzere sonuçlar tablo düzeni şeklinde, toplu halde oluştukları yerler de gösterilmek sureti ile verilmiştir.

Tablo 3.32 Üretim ve Hazırlık İşleriyle İlgili Genel Bilgiler

	Hazırlık		Üretim	
	Ana Nakliyat Galerisi	Kat Bağlantı (LHD) Galerisi	Kat İçi Nakliyat Galerisi	Üretim
Galeri genişliği (m)	2,8	2	2	5
Üretim odası genişliği (m)				
Galeri yüksekliği (m)	3	3	2,5	2,5
Üretim odası yüksekliği (m)				
Açılacak galeri uzunluğu (m/yıl)	400	120	240	864
Kazılacak oda uzunluğu (m/yıl)				
Damar kalınlığı (m)	-	-	-	20
Damar uzunluğu (m)	-	-	-	60
Katlar arası mesafe (m)			-	2,5
Yan kayaç basınç dayanımı (kg/cm ²)	800		700	
Cevher basınç dayanımı (kg/cm ²)				
Patlayıcı yoğunluğu (kg/m ³)	1300			
Patlayıcı çapı (m)	0,025			
Patlayıcı uzunluğu/delik uzunluğu	0,66			
Delinen delik uzunluğu (m)	1,20			
Delik randımanı	0,80			
Delici sayısı	1			
Delik delme hızı (cm/dk)	20			
Bir delikte kullanılan fitil (m)	1,5			
Patlayıcı fiyatı (\$/kg)	2,2			
Kapsül fiyatı (\$/adet)	0.83			
Tij fiyatı (\$/adet)	50			
İşçilik yevmiyesi (\$/yev)	16			
Fitil fiyatı (\$/m)	0,27			

Tablo 3.34 Nakliyatla Kullanılan İş Makineleri ile İlgili Genel Bilgiler

Nakliyatla ilgili veriler	Ocak Nakliyatı		Ocak-Kırıcı Nakliyatı		Kırıcı-Tesis Nakliyatı		Tesis-Liman Nakliyatı	
	Traktör	Yükleyici Kepçe	Taşıyıcı Kamyon	Yükleyici Kepçe (paletli)	Taşıyıcı Kamyon	Yükleyici Kepçe (paletli)	Taşıyıcı Kamyon	
Satış Fiyatı (\$/adet)	12000	150.000	70.000	150.000	140	150.000	70.000	
Miktarı (adet)	2	1	2	1	2	1	1	
Amortisman süresi (yıl)	5	5	5	5	5	5	5	
Lastik Ömrü (saat)	2000	1500	2000	-	2000	-	2000	
Lastik satış fiyatı (\$/adet)	1000	3000	1200	-	1200	-	1200	
Yakıt sarfıyatı (lt/saat)	7	7,5	8	10	10	10	9	
Yıllık yakıt sarfıyatı	23.436	4328	14760	7.779	30.520	4.370	37.161	
Yıllık çalışma süresi (saat/yıl)	3348	577	1845	779	3052	437	4.129	
Maliyetler								
İşletme Maliyeti (\$/yıl)	22.428	10.980	18.665	11.743	30.491	9.226	34.250	
Sahip olma maliyeti (\$/yıl)	6816	42.600	39.760	42.600	39.760	42.600	19.880	
Toplam maliyet (\$/yıl)	29.244	53.580	58.425	54.343	70.251	51.826	54.130	
İşletme Parametreleri								
Kasa taşıma haddi (ton)			20		20		20	
Kasa, kepçe hacmi (m³)	2	1,8		1,9		1,9		
Kasa, kepçe dolma faktörü	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	
Makine faktörü	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
İşyeri faktörü	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
Kabarma katsayısı	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	
Bir kepçe yükleme süresi (sn)		40		40		40		
Genel amaçlar için çalışma(saat/gün)		2		3		2		
Boş hareket hız (km/saat)	5		12		20		50	
Dolu hareket hız (km/saat)	3		9		10		25	
Nakliyat mesafesi (m)	400		3000		7000		250.000	
doldurma süresi (sn)	60		267		253		283	
Boşaltma+manevra süresi (sn)	120		180		180		180	

II. Cevher Hazırlama Giderleri

Kırıcida zenginleştirme işlemine tabi tutulan cevher tek bir ürün (çinko konsantresi) olarak alınmakta ve limana taşınmaktadır. Tesis, bir ürün alınması için planlanmıştır. Zenginleştirme işleminde kullanılan reaktif sarfiyatı, geçmiş yıllara ait (Bölüm 3.3.1) tüketim büyüklükleri göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Kuruluş maliyeti [62] kaynağında tek bir ürün için verilen bağıntıdan bulunmuştur. Tesis kapasitesi olarak mevcut kapasite (180 ton/gün) alınmış olup günde ortalama 20 ton konsantre üretilmektedir. Tesis-liman nakliyat gideri, günlük 20 ton konsantre üretimine göre hesaplanmıştır ve giderler cevher hazırlama giderine dahil edilmiştir.

A. İşletme Giderlerinin Tespit edilmesi

- Yıllık bakır sülfat gideri

$$M_{bs_b} = q_{bs_b} \cdot S_{bs}, \$ / \text{ton} \quad (3.1)$$

- Yıllık kax gideri

$$M_{kx_b} = q_{kx_b} \cdot S_{kx}, \$ / \text{ton} \quad (3.2)$$

- Yıllık köpürtücü gideri

$$M_{kö_b} = q_{kö_b} \cdot S_{kö}, \$ / \text{ton} \quad (3.3)$$

- Yıllık kireç gideri

$$M_{kç_b} = q_{kç_b} \cdot S_{kç}, \$ / \text{ton} \quad (3.4)$$

- Yıllık bilye gideri

$$M_{bi_b} = q_{bi_b} \cdot S_{bi}, \$ / \text{ton} \quad (3.5)$$

- Yıllık elektrik gideri

$$M_{elk_b} = q_{elk_b} \cdot S_{elk}, \$ / \text{ton} \quad (3.6)$$

- Yıllık İşçilik gideri

$$M_{iç_b} = \frac{M_{yev} \cdot n_{ch_{iç}} \cdot n_{ç_{yl}}}{Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yl}} \cdot \eta_{ch}}, \$ / \text{ton} \quad (3.7)$$

- Yıllık yevmiye miktarı

$$n_{ch_{yev_{yıl}}} = n_{ch_{iç}} \cdot n_{ç_{yıl}}, \text{ yevmiye / yıl} \quad (3.8)$$

formülleri yardımıyla hesaplanmaktadır

Yıllık toplam işletme gideri şu şekilde oluşmaktadır:

$$M_{ch_{içb}} = M_{bsb} + M_{kxb} + M_{kōb} + M_{kçb} + M_{bi_b} + M_{elk_b} + M_{içb}, \$ / yıl \quad (3.9)$$

$$M_{ch_{içb}} = (q_{bsb} \cdot S_{bs}) + (q_{kxb} \cdot S_{kx}) + (q_{kōb} \cdot S_{kō}) + (q_{kçb} \cdot S_{kç}) + (q_{bi_b} \cdot S_{bi}) + (q_{elk_b} \cdot S_{elk}) + \left(\frac{M_{yev} \cdot n_{ch_{iç}} \cdot n_{ç_{yıl}}}{Q_{ch_{gü}} \cdot n_{ç_{yıl}} \cdot \eta_{ch}} \right), \$ / ton \quad (3.10)$$

Burada:

$M_{ch_{içb}}$	: Cevher hazırlama tesisi yıllık işletme malzemesi gideri (\$/ton)
$Q_{ch_{gü}}$	: Tesisin günlük cevher işleme kapasitesi (ton/gün)
η	: Tesis kapasite kullanım oranı (%)
$n_{ç_{yıl}}$	: Yılda çalışılan gün sayısı (gün/yıl)
q_{bsb}	: Birim bakır sülfat tüketimi (gr/ton)
S_{bs}	: Bakır sülfat satış fiyatı (\$/kg)
q_{kxb}	: Birim kax tüketimi (gr/ton)
S_{kx}	: Kax satış fiyatı (\$/kg)
$q_{kōb}$	: Birim köpürtücü tüketimi (gr/ton)
$S_{kō}$	: Köpürtücü satış fiyatı (\$/kg)
$q_{kçb}$	: Birim kireç tüketimi (kg/ton)
$S_{kç}$	: Kireç satış fiyatı (\$/kg)
q_{bi_b}	: Birim bilye tüketimi (gr/ton)
S_{bi}	: Bilye satış fiyatı (\$/kg)
q_{elk_b}	: Birim elektrik tüketimi (kwh/ton)
S_{elk}	: Elektrik satış fiyatı (\$/kwh)
$n_{ch_{iç}}$	: Tesiste çalışan işçi sayısı
M_{yev}	: İşçilik yevmiye ücreti (\$/yev)

olmaktadır.

• **Cevher Hazırlama Tesisi Yatırım Tutarı**

Cevher hazırlama tesisi şu formülle hesaplanmaktadır:

$$M_{ch_{ya}} = 26700.(Q_{ch_{gü}} / 0,907)^{0,684} + 9470.(Q_{ch_{gü}} / 0,907)^{0,622} + 42200.(Q_{ch_{gü}} / 0,907)^{0,653} \quad (3.11)$$

Birim yatırım maliyeti ise;

$$M_{ch_{ya,b}} = \frac{M_{ch_{ya}}}{Z_{ch_{ya}} \cdot Q_{ch_{gü}} \cdot n_{çyl} \cdot n_{ch}}, \$ / ton \quad (3.12)$$

olmaktadır.

Burada:

$M_{ch_{ya}}$: Cevher hazırlama tesisi toplam yatırım tutarı (\$/yıl)

$M_{ch_{ya,b}}$: Cevher hazırlama tesisi birim yatırım tutarı (\$/ton)

$Z_{ch_{ya}}$: Cevher hazırlama tesisi amortisman süresi (yıl)

Cevher hazırlama tesisinde tüketilen işletme malzemesi miktar ve birim fiyatları Tablo 3.35’de, yatırım tutarı ise Tablo 3.36’da verilmiştir.

Tablo 3.35 Cevher Hazırlama Tesisi İşletme Malzemesi Giderleri ve Birim Fiyatları

İşletme malzemesi	Birim tüketim (gr/ton)	Birim fiyatı (\$/kg)
Bakır sülfat	759	0,73
Kax tüketimi	119	1,46
Köpürtücü tüketimi	29	0,60
Kireç tüketimi	5,73 (kg/ton)	0,06
Bilye tüketimi	150	0,47
Elektrik tüketimi	40 (kwh/ton)	0,06 (\$/kwh)
İşçi sayısı	30 (işçi/gün)	16 (\$/yev.)
Tesisde günde işlenen cevher (ton/gün)	180	
Günlük konsantre üretimi (ton/gün)	20	
Tesis kapasite kullanımı (%)	95	
Yılda çalışılan gün sayısı (gün/yıl)	210	

Tablo 3.36 Cevher Hazırlama Tesisi Yatırım ve İşletme Maliyetleri

İşletme Gideri	[\$]	[\$/yıl]
Tesis Liman Nakliye Gideri (İş makinası -Kamyon İşletme Gideri)	-	52.573
Yıllık İşletme Malzemesi Tüketimi	-	217.849
Toplam	-	270.423
Yatırım		
Tesis Toplam Yatırım Tutarı	2.423.920	484.784
İş Makinaları Yatırım Tutarı	370.000	105.080
Toplam	-	589.864
Genel Toplam	2.793.920	860.286

III. Genel Yönetim Giderleri

İşletmede 3. gider grubunu oluşturan genel yönetim giderleri içinde personel giderleri, genel amaçlı (servis, sulama vs.) kullanılan taşıt giderleri, sosyal tesis inşaat giderleri ve çeşitli giderler (kargo, haberleşme vs) yer almakta olup aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$M_{y\ddot{o}_b} = \frac{\left(n_{g\ddot{u}_{y\ddot{il}}} \left(M_{m\ddot{u}_{yev}} + M_{m\ddot{u}h_{yev}} \cdot n_{m\ddot{u}h} + M_{mu_{yev}} \right) \right) + \frac{M_{y\ddot{o}_{ya}}}{Z_{y\ddot{o}_{ya}}}}{Q_{ch_{g\ddot{u}}} \cdot n_{\ddot{c}_{y\ddot{il}}} \cdot n_{ch}} + M_{y\ddot{o}_{\ddot{c}\ddot{s}}} + M_{y\ddot{o}_{ar\ddot{c}}} \quad (3.13)$$

Burada;

- $M_{y\ddot{o}_b}$ = Birim yönetim gideri (\$/ton)
 $M_{y\ddot{o}_{ar\ddot{c}}}$ = Yönetim birim servis araçları gideri (\$/ton)
 $M_{y\ddot{o}_{\ddot{c}\ddot{s}}}$ = Çeşitli giderler (\$/ton)
 $M_{y\ddot{o}_{ya}}$ = Yıllık yönetim yatırım tutarı (\$/yıl)
 $Z_{y\ddot{o}_{ya}}$ = Yönetim yatırım amortisman süresi (yıl)
 $M_{m\ddot{u}_{yev}}$ = Yönetici yevmiye ücreti (\$/yev)
 $n_{g\ddot{u}_{y\ddot{il}}}$ = Yıllık yevmiye süresi (gün/yıl)
 $M_{m\ddot{u}h_{yev}}$ = Mühendis yevmiye ücreti (\$/yev)
 $n_{m\ddot{u}h}$ = Mühendis sayısı
 $M_{mu_{yev}}$ = Muhasebeci yevmiye ücreti (\$/yev)

olmaktadır.

Yönetimle ilgili yatırım ve işletme giderleri Tablo 3.37’de gösterilmiştir.

Tablo 3.37 Toplam Yönetim Giderleri

	[\$]	[\$/yıl]
İşletme Gideri		
Personel Gideri	-	46.800
Servis Araçları işletme gideri	-	21.433
Çeşitli Tüketimler	-	17.500
Toplam	-	85.733
Yatırım		
Sosyal Tesis Yatırım Tutarı	30.000	1.500
Servis Araçları Yatırım Tutarı	130.000	51.120
Toplam	-	52.620
Genel Toplam	160.000	138.353

İşletmede hazırlık ve üretim çalışmalarında tüketilen işletme malzemelerinin miktarı ve yıllık maliyeti Tablo 3.38’de, işçilik giderleri Tablo 3.39’da ve maden işletmesi makine-ekipman ve işletme gideri maliyetleri Tablo 3.40’da verilmiştir.

Tablo 3.38 İşletmede Tüketilen İşletme Malzemesi-İşçilik Yıllık Miktarı ve Maliyeti

Faaliyet	İşçilik	İşletme Malzemesi					İşçilik	İşletme Malzemesi [\$ / yıl]				
	İşçilik [yev/yıl]	P.Madde [kg/yıl]	Kapsül [ad/yıl]	Fitil [m/yıl]	Tij [ad/yıl]		İşçilik [\$ / yıl]	P.Madde	Kapsül	Fitil	Tij	Toplam
HAZIRLIKLAR												
Ana Nakliyat Galerisi	1.446	4.400	8.800	-	36		23.138	9.680	7.304	-	1.800	41.922
Kat Bağlantı (LHD Yolu) Galerisi	391	1.116	2.160	-	8		6.259	2.455	1.793	-	420	10.927
Ara Toplam	1.837	5.516	10.960	-	44		29.397	12.135	9.097	-	2.220	52.849
ÜRETİM												
Kat İçi Nakliyat Galerisi	774	1.997	4.080	-	17		12.385	4.393	3.386	-	840	21.004
Üretim	2.824	11.405	22.464	33.696	95		45.192	25.091	18.645	9.098	4.752	93.679
Ara Toplam	3599	13.401	26.544	33.696	112		57.577	29.483	22.032	9.098	5.592	114.683
GENEL TOPLAM	5.436	18.917	37.504	33.696	156		86.973	41.618	31.128	9.098	7.812	167.532

Tablo 3.39 Yıllık Toplam İşçilik Yevmiyesi ve İşçilik Maliyeti Giderleri

	İşçilik [yevmiye/yıl]	İşçilik [\$ / yıl]
HAZIRLIKLAR		
Ana Nakliyat Galerisi	1.446	23.138
Kat Bağlantı (LHD Yolu) Galerisi	391	6.259
Ara Toplam	1.837	29397
ÜRETİM		
Kat İçi Nakliyat Galerisi	774	12.385
Üretim	2.824	45.192
Dolgu	116	1.852
Ocak Nakliyatı	418	6.696
İlave Yeraltı işçiliği	2.700	48.960
Ara Toplam	6.833	115.084
Yeraltı İşçiliği Toplam	8.670	144.481
Ocak-kırıcı nakliyatı	303	4.845
Kırıcı-cevher hazırlama nakliyatı	479	7.662
İlave Yertüstü işçiliği	3.540	56.640
Yerüstü İşçiliği Toplam	4.322	69.146
Maden İşletmesi Toplam	12.992	213.628
Cevher Hazırlama Tesisi	6.300	100.800
Tesis-Liman Nakliyat	571	9.132
Genel Amaçlı Kepçe	53	840
Cevher Hazırlama Toplam	6.923	110.772
Personel	1.440	46.800
Yönetim taşıtlar	341	5.460
Yönetim Toplam	1.781	52.260
İŞLETME TOPLAMI	21.696	376.660

Tablo 3.40 Maden İşletmesi Ekipman ve İşletme Gideri Maliyetleri

Faaliyet	LHD, Kompresör, Delme Makinası, Yükleyci ve kamyon					İşletme Malzemesi Tüketimi		TOPLAM				
	Sabit Maliyet [\$/yıl]	Birim Sabit Maliyet [\$/ton]	İşletme Maliyeti [\$/Yıl]	Birim İşletme Maliyeti [\$/ton]	Tüketim [\$/yıl]	Birim Tüketim Maliyeti [\$/ton]	[3]	[1+2]	Birim Maliyet [\$/ton]	[2+3]	Birim Maliyet [\$/ton]	[1+2+3]
	[1]	[2]	[2]	[2]	[3]	[3]		[1+2]	Birim Maliyet [\$/ton]	[2+3]	Birim Maliyet [\$/ton]	[1+2+3]
Ana Nakliye Galerisi*	8.203	0,23	6.255	0,17	7.763	0,22		14.458	0,40	14.019	0,39	22.221
LHD Kat Bağlantı Galerisi	6.982	0,19	3.811	0,11	10.678	0,30		10.793	0,30	14.489	0,40	21.470
Kat İçi Nakliye Galerisi	5.956	0,17	5.298	0,15	20.638	0,57		11.254	0,31	25.936	0,72	31.892
Üretim	33.080	0,92	29.013	0,81	91.757	2,56		62.093	1,73	120.770	3,36	153.850
Dolgu	9.528	0,27	13.230	0,37				22.758	0,63	13.230	0,37	22.758
Ocak Cevher Nakliyesi	6.816	0,19	22.428	0,62				29.244	0,81	22.428	0,62	29.244
İlave Yeraltı İşçiliği					48.960					48.960	1,36	48.960
Yeraltı İşletmesi Toplam	70.565	1,97	80.035	2,23	179.796	3,64		150.600	4,19	259.831	7,24	330.396
Ocak - Kırıcı Cevher Nakliyesi	82.360	2,29	29.645	0,83				112.005	3,12	29.645	0,83	112.005
Kırıcı - Tesis Cevher Nakliyesi	82.360	2,29	42.234	1,18				124.594	3,47	42.234	1,18	124.594
İlave Yerüstü İşçiliği					56.640	1,58				56.640	1,58	56.640
Yerüstü Toplam	164.720	4,59	71.879	2,00	56.640	1,58		236.599	6,59	128.519	3,58	293.239
MADEN İŞLETMESİ TOPLAM	235.285	6,55	151.914	4,23	236.436	5,22		387.199	10,78	388.350	10,81	623.635

* Ana nakliye galerisi işletmede 5 yıl hizmet edeceği düşünülmüş olup, amortisman süresi 5 yıl olarak uygulanmıştır.

A işletmesi ile ilgili maliyet modelleme çalışması sonuçları Tablo 3.41’de toplu olarak gösterilmiştir. Tabloda üretim maliyetinin yanı sıra işletmede faaliyet esnasında kullanılan makine-ekipman ile diğer tesislerin sabit yatırım tutarları da verilmiştir. Tablo 3.42’de ise pratik ve modelleme sonucu elde edilen değerlerin karşılaştırılması yapılarak iki büyüklük arasındaki sapma gösterilmiştir. Yapılan karşılaştırmada, miktar bazında bazı üretim kalemleri ile maden işletme, cevher hazırlama, genel yönetim ve toplam üretim giderleri göz önünde bulundurulmuştur (Tablo 3.42).

Yapılan maliyet modellemesi sonucunda elde edilen toplam teorik birim üretim maliyeti 20,73 \$/ton.tuvenan olarak bulunmuştur. Maden işletme gideri 10,81 \$/ton.tuvenan, cevher hazırlama gideri 7,53 \$/ton.tuvenan ve yönetim gideri 2,39 \$/ton.tuvenan olarak elde edilmiştir. Pratik olarak elde edilen (3 yıllık ortalama) toplam birim üretim maliyeti ise 20,52 \$/ton.tuvenan, maden işletme gideri 10,59 \$/ton.tuvenan, cevher hazırlama gideri 7,84 \$/ton.tuvenan ve yönetim gideri ise 2,09 \$/ton.tuvenan’dır. Pratik ve modelleme sonucunda elde edilen değerler arasındaki sapmalar, toplam, maden işletme, cevher hazırlama ve yönetim gideri olarak sırası ile %1, %2, %4, %14 mertebesindedir. Modelleme sonucuna göre en fazla sapma yakıt tüketiminde (miktar bazında %19) elde edilmiştir. Yapılan teorik maliyet modellemesinde sabit yatırım tutarları da elde edilmiş olup, bu maliyet unsuru da ilave edildiğinde toplam birim maliyet 45,18 \$/ton.tuvenan seviyesine çıkmaktadır.

B ve C işletmeleri için yapılan teorik maliyet modelleme sonuçları Tablo 3.48 ve 3.53’de verilmiştir. Her işletme için yapılan modelleme çalışması sonucunda, teorik ve pratik üretim maliyetleri arasında düşük sapmalar elde edilmiştir. Toplam birim üretim maliyetine göre teorik ve pratik değerler arasındaki sapmalar B işletmesinde %21, C işletmesinde %4 olarak bulunmuştur. Yatırım maliyeti göz önünde bulundurulduğunda birim maliyet, B işletmesinde 46,86 \$/ton.tuvenan, C işletmesinde 40,32 \$/ton.tuvenan olarak bulunmuştur.

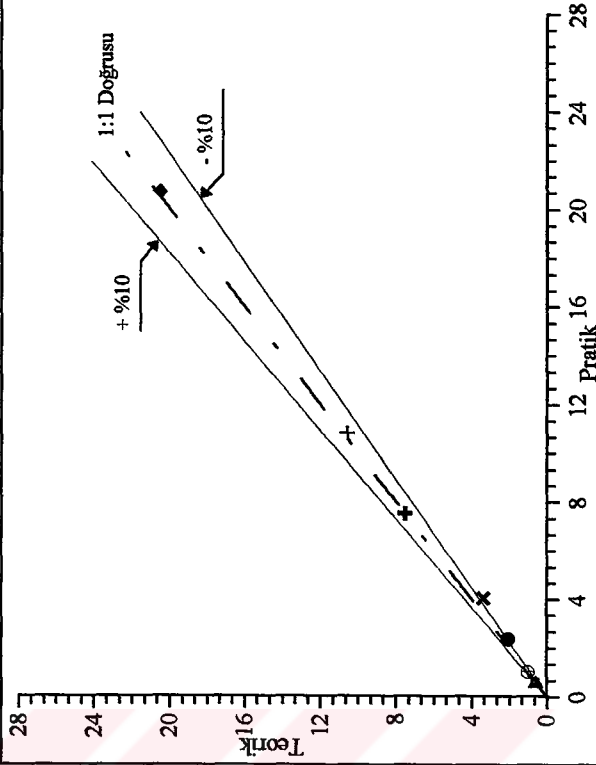
Görüldüğü gibi, işletmelerle ilgili olarak yapılan modelleme çalışması sonucunda gerçek ve teorik olarak bulunan değerler arasında düşük seviyelerde sapmalar elde edilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında, yapılan modelleme çalışmaları ön mühendislik çalışmalarında kullanılabilir.

Tablo 3.41 A İşletmesinde Toplam Sabit ve Birim Maliyetler

Giderler	Sabit ve İşletme Maliyeti [\$ / yıl]			Toplam Maliyet [\$ / yıl]			Birim Maliyet [\$ / ton]				
	Sabit Maliyet [1]	İş Makinası İşletme Gideri [2]	İşletme Malzemesi Gideri [3]	[1+2]	[2+3]	[1+2+3]	[1]	[2]	[3]	[1+2]	[1+2+3]
Maden İşletme	235.285	151.914	236.436	387.199	388.350	623.635	6,55	4,23	6,58	10,78	17,37
Cevher Hazırlama	589.864	52.573	217.849	642.437	270.423	860.286	16,43	1,46	6,07	17,89	23,96
Genel Yönetim	52.620	21.433	64.300	74.053	85.733	138.353	1,47	0,60	1,79	2,06	3,85
TOPLAM	877.769	225.920	518.585	1.103.689	744.505	1.622.274	24,44	6,29	14,44	30,73	45,18

Tablo 3.42 A İşletmesi Pratik ve Teorik Yıllık Toplam Maliyet ve Tüketimlerin Karşılaştırılması

Maliyet ve Tüketimler	Yıllık Maliyet ve Tüketimler		Ton Başına Maliyet ve Tüketimler [Tüvenan]		Sapma $\frac{\text{Pratik} - \text{Teorik}}{\text{Pratik}} \cdot 100$
	Teorik	Pratik	Teorik	Pratik	
+ Maden İşletme Maliyeti [\$]	388.350	330.702	10,81	10,59	-2
+ C. Hazırlama Maliyeti [\$]	270.423	244.510	7,53	7,84	4
● Yönetim [\$]	85.733	65.426	2,39	2,09	-14
◆ Toplam [\$]	744.505	640.638	20,73	20,52	-1
□ İşçilik (Yevmiye/yıl)	21.696	22.497	0,60	0,66	9
◇ Patlayıcı (kg)	18.917	18.089	0,53	0,53	1
⊕ Kapsül (Adet)	37.504	34.005	1,04	1,00	-4
△ Fritil (m)	22.464	21.365	0,63	0,63	0
* Mazot (lt)	145.000	115.657	4,04	3,40	-19

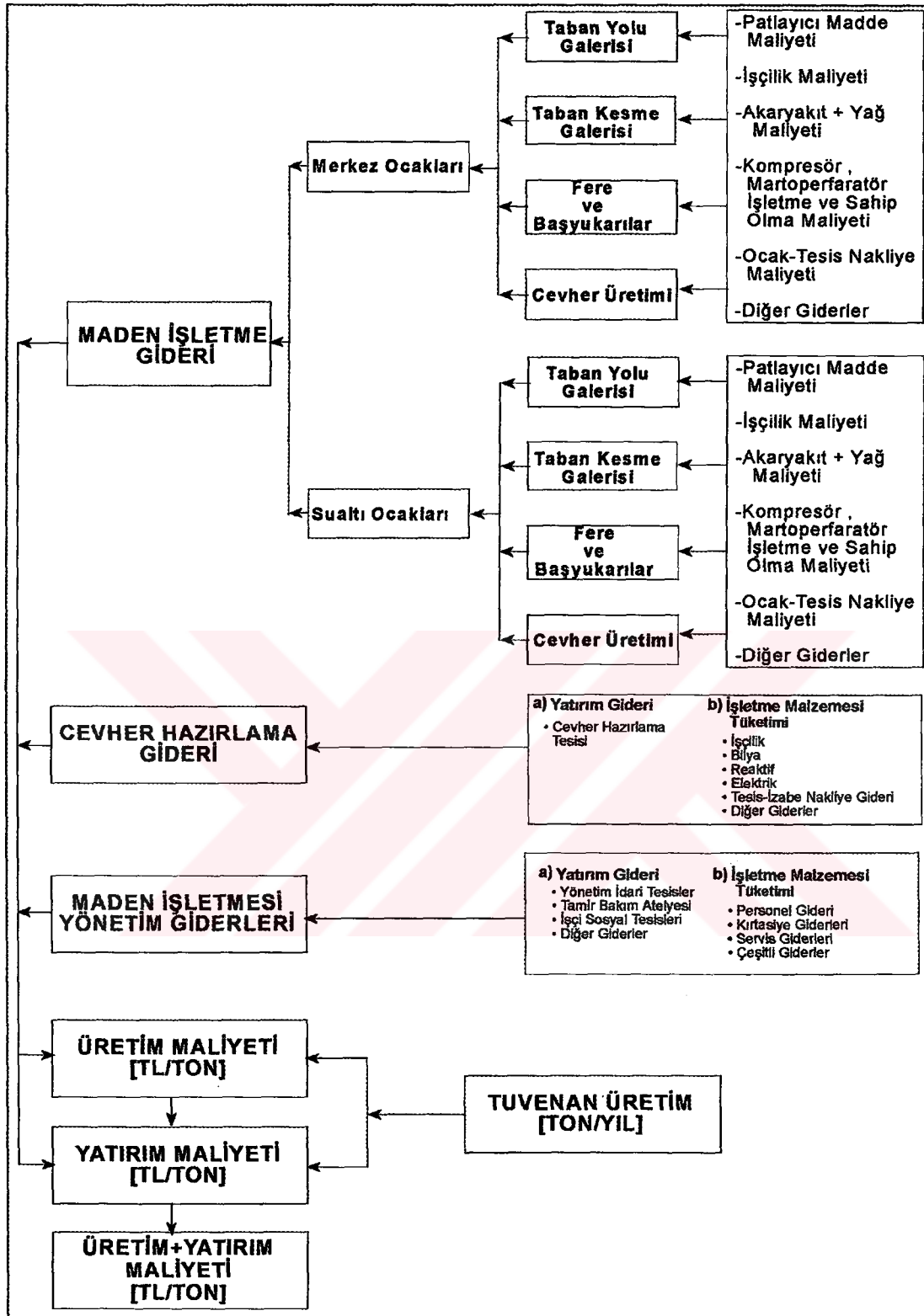


3.3.2.2.3. B İşletmesinin Üretim Maliyetlerinin Modellenmesi

B işletmesi ile ilgili yapılan hesaplamalarda A işletmesinde kullanılan bağıntılar ve kabuller dikkate alınmıştır. Bu bağıntıların detayları A işletmesi ile ilgili kısımda verildiğinden burada B işletmesi ile ilgili modelleme çalışmasının sonuçları verilmektedir. İşletmede maliyetler Şekil 3.15’gösterilen şekle uygun olarak düzenlenmiştir. Yapılan ana kabuller ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

• Ana Kabuller

- Yılda çalışılan gün : 210’dur.
- Cevher hazırlama tesisinde işlenen cevher miktarı: 180 ton/gün’dür
- Yıllık toplam cevher ihtiyacı 35.000 ton’dur.
- Günde 2 vardiya çalışılmaktadır
- Üretim iki ayrı ocakta (sualtı ve merkez) gerçekleştirilmektedir. Ocakların bir tanesinde cevher dolgulu ayak (sualtı), diğerinde dolgulu ayak yöntemi uygulanmaktadır.
- Galeri ilerlemesinde ve üretimde klasik delme-patlatma uygulanmaktadır
- Kat içi nakliyatı (dolgulu ayakta) işgücü yoğunluklu yapılmaktadır.
- Ocak nakliyatı raylı sisteme göre düzenlenmiştir. Cevher taban yollarından yaklaşık 1 tonluk vagonların itilmesi ile kuyulara taşınmakta, kuyu-kafes sistemi yardımı ile yeryüzüne çıkarılmaktadır.
- Pano boyutları ve damar kalınlığı şu şekildedir
 - damar kalınlığı 72 cm
 - çalışabilmek için kazılan genişlik 1,5 m
 - pano uzunluğu 50 m
 - pano yüksekliği 40 m
 - alt taban ve üst taban yolu için bırakılan topuk kalınlığı 6 m



Şekil 3.15 B İşletmesinin Modelleme Çalışmasıyla İlgili Üretim ve Yatırım Giderlerinin Sınıflandırılması.

B işletmesi ile ilgili olarak Tablo 3.43’de tüketilen işletme malzemesi yıllık miktarı ve maliyeti, Tablo 3.44’de cevher hazırlama tesisi yatırım ve işletme maliyetleri, Tablo 3.45’de toplam yönetim giderleri, Tablo 3.46’da maden işletmesi yıllık birim ve toplam giderleri ve Tablo 3.47’de ise toplam sabit ve birim maliyetler gösterilmiştir.

Tablo 3.43 B İşletmesinde Tüketilen İşletme Malzemesi Yıllık Miktarı ve Maliyeti

	Miktar			Değer [\$/yıl]		
	Hazırlık	Üretim	Toplam	Hazırlık	Üretim	Toplam
İşçilik (Direkt)	2.203	2.985	5.188	35.251	47.762	83.014
İşçilik (Harici)			23.760			316.800
Patlayıcı Madde (kg)	6.420	7.350	13.770	14.124	16.171	30.294
Elk. Kapsül (adet)	12.582	0	12.582	8.807	0	8.807
Adi Kapsül (adet)		58.465	58.465	0	13.447	0
Fitul (m)		109.479	109.479	0	29.559	0
Matkap (adet)	97	296	393	4.834	14.807	19.641
TOPLAM				63.016	121.746	458.516

Tablo 3.44 B İşletmesi Cevher Hazırlama Tesisi Yatırım ve İşletme Maliyetleri

	[\$]	[\$/yıl]
İşletme Gideri		
Tesis Liman Nakliye Gideri (İşmakinası -Kamyon İşletme Gideri)		43.270
Yıllık İşletme Malzemesi Tüketimi		268.295
Toplam		311.564
Yatırım		
Tesis Toplam Yatırım Tutarı	2.423.920	484.784
İş Makinaları Yatırım Tutarı	220.000	62.480
Toplam		547.264
Genel Toplam	2.643.920	858.828

Tablo 3.45 B İşletmesi Toplam Yönetim Giderleri

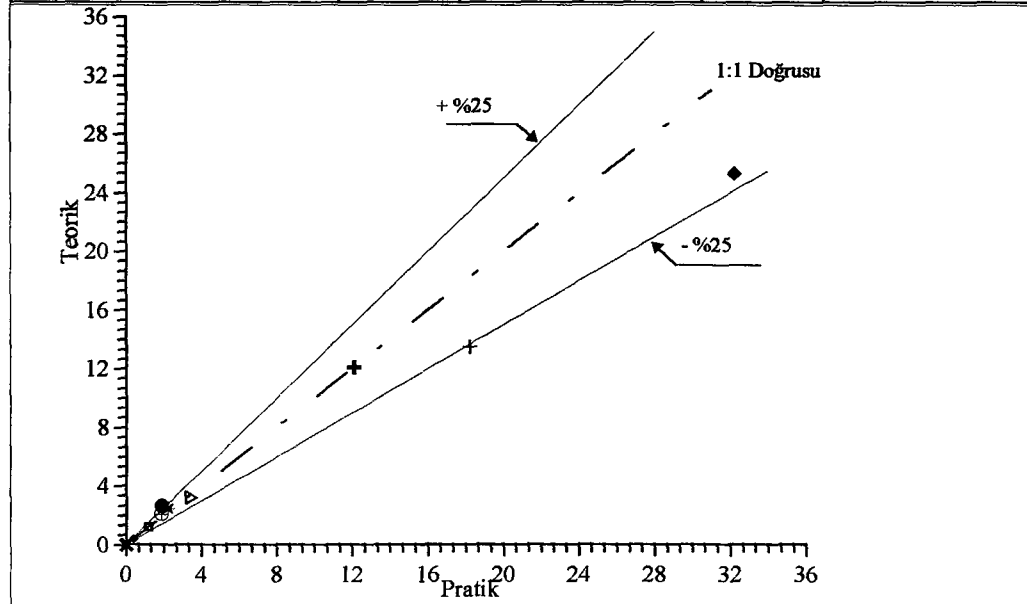
	[\$]	[\$/yıl]
İşletme Gideri		
Personel Gideri		65.520
Servis Araçları işletme gideri		7.440
Çeşitli Tüketimler		17.500
Toplam		90.460
Yatırım		
Sosyal Tesis Yatırım Tutarı	30.000	1500
Servis Araçları Yatırım Tutarı	60.000	17.040
Toplam		18.540
Genel Toplam	90.000	109.000

Tablo 3.47 B İşletmesi Toplam Sabit ve Birim Maliyetler

Giderler	Yatırım		İşletme Gideri [\$/yıl]		Birim Maliyetler [\$/ton]		
	Toplam Yatırım [\$] [1]	Yatırım [\$/yıl] [2]	İşletme Gideri [3]	[2+3]	[3]	[2]	[2+3]
Maden İşletme	570.000	167.904	458.556	626.460	13,48	4,94	18,41
Cevher Hazırlama	2.643.920	547.264	311.564	858.828	9,16	16,09	25,24
Genel Yönetim	90.000	18.540	90.460	109.000	2,66	0,54	3,20
TOPLAM	3.303.920	733.708	860.580	1.594.288	25,30	21,57	46,86

Tablo 3.48 B İşletmesi Pratik ve Teorik Yıllık Toplam Tüketimlerin Karşılaştırılması

Maliyet ve Tüketimler		Yıllık Maliyet ve Tüketimler		Ton Başına Maliyet ve Tüketimler [Tuvenan]		Sapma Pratik - Teorik Pratik .100
		Teorik	Pratik	Teorik	Pratik	
+	Maden İşletme Maliyeti [\$]	458.556	551.489	13,5	18,2	25
+	C. Hazırlama Maliyeti [\$]	311.564	361.802	9,2	12,1	23
●	Yönetim [\$]	90.460	57.008	2,66	1,92	35
◆	Toplam [\$]	860.580	970.299	25,30	32,2	21
□	İşçilik (Yevmiye)	41.758	40.825	1,23	1,20	-2
◇	Patlayıcı Madde (kg)	13.770	14.043	0,40	0,41	2
⊕	Elektrikli Kapsül (Adet)	71.047	64.230	2,09	1,89	-10
▷	Fitil (m)	109.479	117.510	3,22	3,45	7
✕	Maden Direği (m ³)	254	246	0,01	0,01	-3
*	Mazot (lt)	84000	76.023	2,47	2,23	-9



3.3.2.2.4. C İşletmesinin Üretim Maliyetlerinin Modellenmesi

C işletmesi 3 işletme içinde üretimin tam mekanize olarak yapıldığı tek işletmedir. Bu işletmede delik delme işlemi de dahil olmak üzere bütün çalışmalar tam mekanize olarak gerçekleştirilmektedir. İşletmede bir çok olumlu şartların yanısıra en önemli olumsuz durum, birim maliyetin önemli oranda yükselmesine neden olan ilave tahkimat sorunudur. Cevher yatağının tavan kısmında bulunan kil nedeniyle, galerilere demir hasır-beton tahkimat yapılmaktadır. Bu da maliyetin yükselmesinde etkili olmaktadır. Maliyetler Şekil 3.16'ya uygun olarak düzenlenmiş olup, modelleme sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

• Ana Kabuller

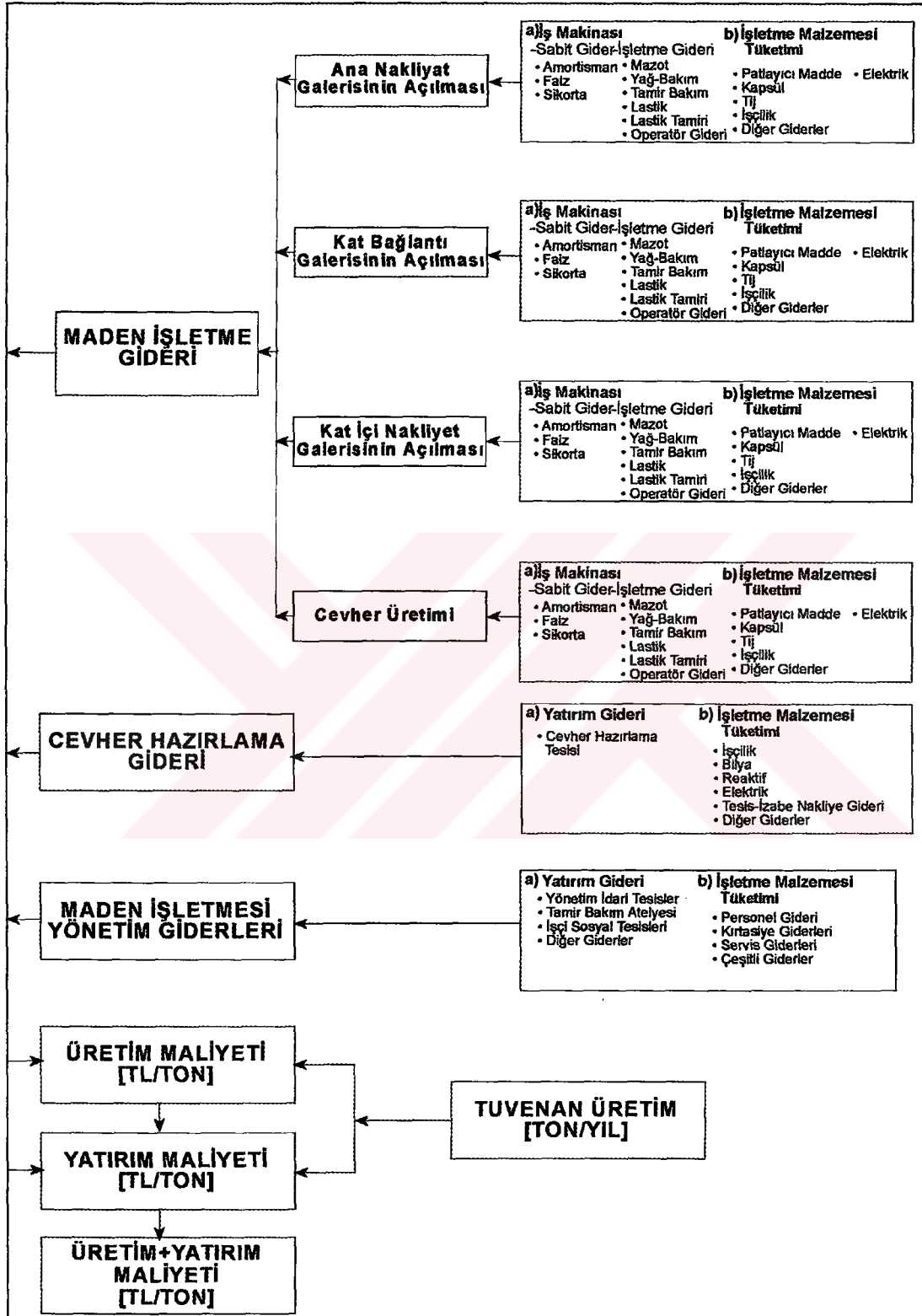
- Yılda çalışılan gün : 330'dur.
- Cevher hazırlama tesisinde işlenen cevher miktarı: 350 ton'dur
- Toplam cevher ihtiyacı 92.000 ton/yıl'dır
- Günde 3 vardiya çalışılmaktadır
- Cevher üretimi cevher hazırlama tesislerinin hemen yanındaki ocaklardan sağlanmaktadır. Üretim yöntemi A işletmesinde uygulanan yöntemin yaklaşık aynısıdır. Yalnız bu işletmede dolgu işlemi bir üst kat hazırlanarak yapılmaktadır. Dolgu malzemesi fereler vasıtası ile yeryüzünden sağlanmaktadır. Yöntemin esası Bölüm 3.2.3.7'de anlatılmıştır.

• Ocaklarda üretim ve nakliyat tam mekanize olarak yapılmaktadır. Üretim noktalarından yeraltı kepçeleri ile yükleme noktalarına taşınan cevher, buradan yeryüzüne yeraltı kamyonları ile taşınmaktadır.

- Cevher hazırlama tesisi-izabe tesisi konsantre nakliyatı özel kişi ve kuruluşlara ton başına maliyet esasına göre yaptırılmaktadır.

Modellemeye esas pano boyutları

-Cevher uzunluğu	74 m
- Cevher genişliği	40 m
- Cevher yüksekliği	20 m
- Kat aralığı	5 m



Şekil 3.16 C İşletmesinin Modelleme Çalışmasıyla İlgili Üretim ve Yatırım Giderlerinin Sınıflandırılması.

Tablo 3.49 C İşletmesi Maden İşletmesi Yıllık Birim ve Toplam Giderlerin Gösterilmesi

Faaliyet	LHD, Yeraltı Kamyonu, Jumbo Delici					İşletme Malzemesi Tüketimi			TOPLAM				
	Sabit Maliyet [\$ / yıl]	Birim Sabit Maliyet [\$ / ton]	İşletme Maliyeti [\$ / yıl]	Birim İşletme Maliyeti [\$ / ton]	Tüketim [\$ / yıl]	Birim Tüketim Maliyet [\$ / ton]	[1+2]	Birim Maliyet [\$ / ton]	[2+3]	Birim Maliyet [\$ / ton]	[1+2+3]	Birim Maliyet [\$ / ton]	
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	
Ana Nakliye Galerisi	53.216	0,58	66.681	0,72	160.604	1,74	119.897	1,30	227.285	2,46	280.501	3,04	
Kat Bağlantı Galerisi	28.136	0,30	35.452	0,38	112.463	1,22	63.588	0,69	147.916	1,60	176.051	1,91	
Kat İçi Nakliye Galerisi	86.208	0,93	125.343	1,36	64.663	0,70	211.551	2,29	190.006	2,06	276.214	2,99	
Üretim	110.693	1,20	133.102	1,44	66.611	0,72	243.794	2,64	199.713	2,16	310.406	3,36	
Üretim (Tavan Atımı)	80.381	0,87	132.726	1,44	54.265	0,59	213.107	2,31	186.991	2,02	267.372	2,89	
Dolgu					268.000	2,90			268.000	2,90	268.000	2,90	
Diğer İşçilik Giderleri (yerüstü)					169.920	1,84			169.920	1,84	169.920	1,84	
TOPLAM	358.634	3,88	493.304	5,34	896.526	9,70	851.938	9,22	1.389.830	15,04	1.578.544	18,92	

C işletmesi ile ilgili olarak Tablo 3.49’de maden işletmesi yıllık birim ve toplam giderler, Tablo 3.50’de cevher hazırlama tesisi yatırım ve işletme maliyetleri, Tablo 3.51’de toplam yönetim giderleri ve Tablo 3.52’de ise toplam sabit ve birim maliyetler verilmiştir.

Tablo 3.50 C İşletmesi Cevher Hazırlama Tesisi Yatırım ve İşletme Maliyetleri

	[\$]	[\$/yıl]
İşletme Gideri		
İş Makinası İşletme Gideri		59.333
Yıllık İşletme Malzemesi Tüketimi		602.523
Tesis- İzabe Nakliye Gideri		120.000
Toplam		781.855
Yatırım		
Tesis Toplam Yatırım Tutarı	3.764.389	752.877
İş Makinaları Yatırım Tutarı	450.000	127.800
Toplam		880.677
Genel Toplam	4.214.389	1.662.533

Tablo 3.51 C İşletmesi Toplam Yönetim Giderleri

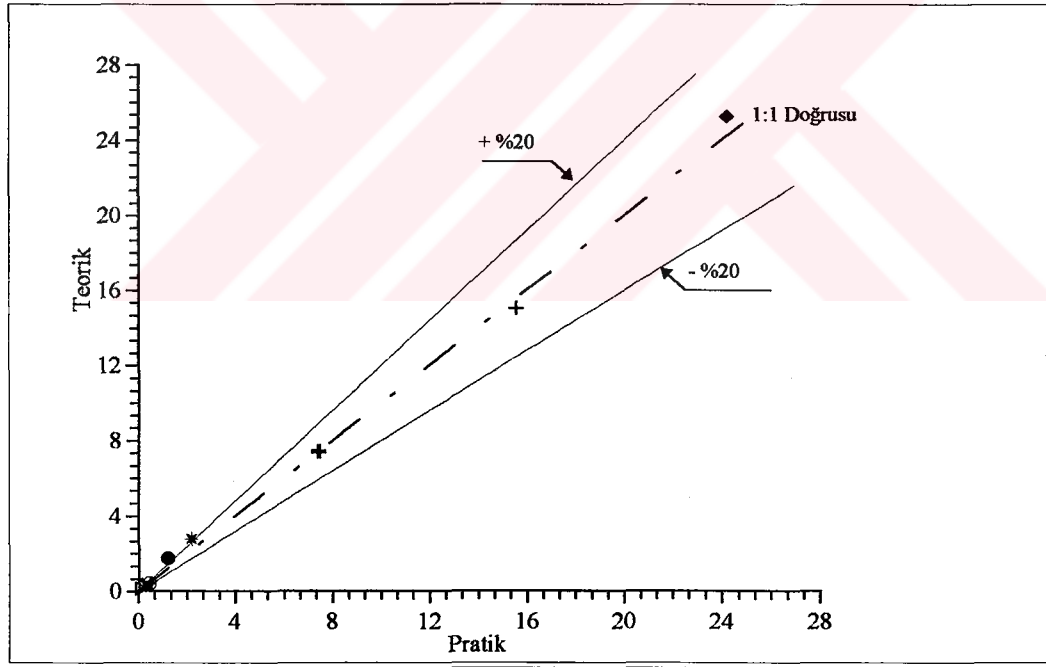
	[\$]	[\$/yıl]
İşletme Gideri		
Personel Gideri		65.520
Servis Araçları işletme gideri		9.684
Çeşitli Tüketimler		46.200
Servis Kirası		41.143
Toplam		162.547
Yatırım		
Tesis Toplam Yatırım Tutarı	60.000	3000
Servis Araçları Yatırım Tutarı	54.000	15.336
Toplam		18.336
Genel Toplam	114.000	180.883

Tablo 3.52 C İşletmesi Toplam Sabit ve Birim Maliyetler

	Yatırım		İşletme Gideri		Birim Maliyetler		
	Toplam Yatırım [\$] [1]	Yatırım [\$/yıl] [2]	İşletme Gideri [3]	[2+3]	[3] [\$/ton]	[2] [\$/ton]	[2+3] [\$/ton]
Maden İşletme	1.670.000	493.304	1.389.830	1.883.134	15,04	5,34	20,38
Cevher Hazırlama	4.214.389	880.678	781.855	1.662.533	8,46	9,53	17,99
Genel Yönetim	114.000	18.336	162.547	180.883	1,75	0,20	1,95
TOPLAM	5.998.389	1.392.317	2.334.232	3.726.550	25.25	15,07	40.32

Tablo 3.53 C İşletmesi Pratik ve Teorik Yıllık Toplam Tüketimlerin Karşılaştırılması

Maliyet ve Tüketimler		Yıllık Maliyet ve Tüketimler		Ton Başına Maliyet ve Tüketimler [Tuvenan]		Sapma $\frac{\text{Pratik} - \text{Teorik}}{\text{Pratik}} \cdot 100$
		Teorik	Pratik	Teorik	Pratik	
+	Maden İşletme Maliyeti [\$]	1.389.830	1.345.773	15,04	15,56	4
+	C. Hazırlama Maliyeti [\$]	781.855	554.878	8,46	7,43	-14
●	Yönetim [\$]	162.547	105.861	1,75	1,22	-40
◆	Toplam [\$]	2.334.232	2.094.446	25.25	24.21	-4
□	İşçilik (Yevmiye)	30.939	32.010	0,33	0,36	6
◇	Patlayıcı Madde (kg)	43.446	45.120	0,47	0,50	6
⊕	Elektrikli Kapstül (Adet)	38.000	42.529	0,41	0,47	15
▷	Adi Kapstül (Adet)	14.275	11.262	0,15	0,12	-19
✕	Fitil (m)	34.295	29.882	0,37	0,33	-11
✱	Mazot (lt)	259.096	199.176	2,80	2,21	-21



3.3.3 İncelenen İşletmelere Yönelik Ekonomik Değerlendirmeler

Bu bölümde işletmelere yönelik ekonomik değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler aşağıda sırayla açıklanmıştır.

3.3.3.1 Net İzabe Gelirinin Bulunması

Net izabe geliri, maden işletmelerinde ekonomik değerlendirmede konsantre satış fiyatının ve kritik tenörün bulunmasında kullanılan önemli bir büyüklüktür. Net izabe gelirinin bulunması Şekil 3.17’de gösterilmiştir. Şekilden de görüleceği gibi rafineri, izabe gideri ve kayıpları, ocak-izabe tesisi nakliye giderinin üretilen konsantrenin satış değerinden çıkartılması ile kalan değeri ifade etmektedir [114,124,125]. Bu işlemin şu şekilde formüle edilmesi mümkündür:

Net izabe geliri=[(Yüzde İndirim x (Konsantre tenörü-Birim indirim) x ((Metal fiyatı ödeme faktörü x Metal fiyatı)-Rafineri gideri)]-İzabe gideri -(Ocak-İzabe Tesisi Nakliye Gideri)+ Prim Metal geliri.

$$NİG = \left[C_{k_y} \cdot (t_k - C_{k_b}) \cdot \left((S_{me_f} \cdot S_{me}) - M_{me_r} \right) \right] - M_{k_i} - M_{k_{o+i}} + S_{k_p} \quad (3.14)$$

Burada;

$NİG$ = Net izabe geliri (\$/ton.konsantre)

S_{me_f} = Satış fiyatı faktörü

S_{me} = Metal satış fiyatı (\$/ton.metal)

M_{me_r} = Rafineri gideri (\$/ton.metal)

M_{k_i} = Konsantre bazında izabe maliyeti (\$/ton. konsantre)

$M_{k_{o+i}}$ = Konsantre bazında ocak-izabe nakliye gideri (\$/ton. konsantre)

S_{k_p} = Konsantre bazında prim metal satış fiyatı (\$/ton. konsantre)

C_{k_y} = Konsantre bazında yüzde izabe indirim (%)

C_{k_b} = Konsantre bazında birim izabe indirim (%)

t_k = Konsantrenin metal tenörü (%)

(3.14) Eşitliği ile ifade edilen model incelenen 3 işletmenin üretmiş oldukları konsantrelerin net izabe gelirlerinin bulunmasında kullanılmıştır. Modelde kullanılan terimlerin açıklaması şöyledir [85,126-132]:

Yüzde İndirim, Birim İndirim: Yüzde ve birim indirim, metalin izabesi esnasında, metal kayıplarına karşı yapılan indirimleri ifade eder. Yüzde indirimde konsantre tenörünün belirli yüzdesine ödeme yapılmaktadır. Örneğin kurşunda bu

oran %95'dir. Birim indirimde ise ödeme yapılan konsantre tenöründen indirimi içermektedir. Örneğin bakırda ödeme yapılan konsantre tenöründen genellikle %1 indirim uygulanır. İzabe tesisinin tarifelerine göre bu indirimlerden bir veya ikisi uygulanmaktadır.

Konsantre Tenörü : Flotasyon tesisinde zenginleştirilen cevherden elde edilen konsantredeki metal içeriğini ifade eder (bakırda %20-30, çinkoda %53-60, kurşunda %65-80).

Metal Fiyatı Ödeme Faktörü : Bazı durumlarda giderler ve kayıpların karşılığı olarak metal fiyatının belirli yüzdesine ödeme yapılır.

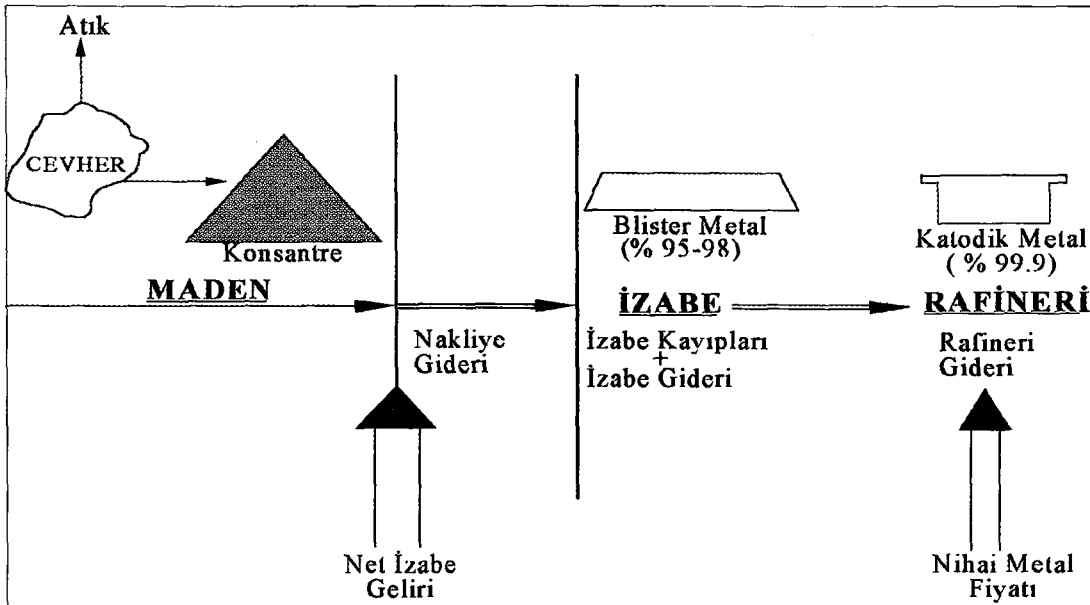
Metal Fiyatı: Yurt dışında metal borsasında izabik metalin fiyatını ifade etmektedir. Birimi \$/metrik ton veya cent/libre olarak verilmektedir. Avrupa piyasasında \$/metrik ton kullanılmaktadır.

Rafineri Gideri : Konsantrede ödeme yapılan metal üzerinden belirli bir oranda rafineri gideri uygulanır. Örneğin bakırda bu oran 0,10 \$/lb veya 220 \$/ton metal seviyesindedir.

İzabe Gideri: İzabe gideri olarak konsantre bazında uygulanan fiyattır. Çinkoda 200 \$/ton, kurşunda 150 \$/ton, bakırda 100 \$/ton konsantre mertebesindedir.

Ocak -İzabe Tesisi Nakliye Gideri : Flotasyon tesisinden izabe tesisine nakliye giderini içerir. Konsantre bazında uygulanır.

Prim Metal Geliri: Konsantrenin içinde değerli metaller varsa yukarıda ifade edilen masraflar çıkıldıktan sonra, asıl metale ilave olarak verilen bir ek prim gelirini ifade etmektedir.



Şekil 3.17 Metal Elde Edilmesinde Akım Şeması [85]

Net izabe gelirinden, üretim giderleri çıkartılırsa “fon” elde edilir. **FON= (NİG - Üretim Giderleri)**. Aşağıda işletmelerin yıllar itibarı ile “net izabe gelirleri” ve tuvenan ton başına sağlamış oldukları “fon” tablolar halinde gösterilmiştir. Ayrıca hesaplamalara baz teşkil eden konsantre değerleri ile gider kalemleri tablolar halinde gösterilmiştir.

3.3.3.1.1 A İşletmesi

Daha önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi, A işletmesinde tek bir ürün elde edilmekte ve satış işlemi yapılmaktadır. Konsantre içinde prim sağlayacak değerli metal bulunmamaktadır. Tablo 3.54'de A işletmesinin yıllık ortalama konsantre tenörü ve randımanları gösterilmiştir. İşletmenin net izabe gelirinin hesaplanmasında bu tenör ve randımanlar kullanılmıştır. İşletmenin 1993 yılında %63 olan konsantre randımanı 1994 ve 1995 yıllarında istenilen bir seviyeye gelerek istikrara kavuşmuştur. Konsantre tenörleri, şartnamelerde istenen %53 Zn olarak elde edilmiştir. Burada önemli kriter, atık tenörünün %2,60'dan %1 seviyelerine indirilmiş olmasıdır.

Tablo 3.54 A İşletmesi Konsantre Tenör ve Randımanları

		TENÖR		RANDIMAN	
		Pb (%)	Zn (%)	Pb (%)	Zn (%)
1 9 9 3	Besleme	-	8.59	-	
	Atık	-	2.60	-	
	Pb Konsantre	-		-	
	Zn Konsantre	-	53	-	63
	Cu Konsantre	-		-	
1 9 9 4	Besleme	-	7.74	-	
	Atık	-	1.21	-	
	Pb Konsantre	-		-	
	Zn Konsantre	-	53	-	84
	Cu Konsantre	-		-	
1 9 9 5	Besleme	-	7.29	-	
	Atık	-	1.46	-	
	Pb Konsantre	-		-	
	Zn Konsantre	-	52	-	83
	Cu Konsantre	-		-	
0 r t.	Besleme	-	7.87	-	
	Atık	-	1.76	-	
	Pb Konsantre	-		-	
	Zn Konsantre	-	53	-	77
	Cu Konsantre	-		-	

A işletmesinde net izabe gelirinin hesaplamasında kullanılan metal fiyatı ve indirimler Tablo 3.55'de yıllar itibarı ile gösterilmiştir . Anılan yıllarda çinko metal fiyatlarında önemli bir dalgalanma olmamıştır. 1993 yılı fiyatı 960 \$/ton.metal olurken 1995 yılı fiyatı 1.031 ve ortalama fiyat 996 \$/ton.metal olmuştur. Navlun ve liman gideri ortalama 29 \$/ton.konsantre olarak uygulanmıştır [133] (ihracatçı firmadan Avrupa piyasası için alınmıştır). İzabe gideri 200 \$/ton.konsantre olarak alınmıştır. Hesaplamalarda izabe kaybı olarak, konsantre tenörünün %85'ine ödeme yapılmaktadır.

A işletmesi ile ilgili net izabe geliri ve fon oluşumu, Tablo 3.56'da gösterilmiştir. 1993 yılında net izabe geliri 212 \$/ton.konsantre, 22,03 \$/ton.tuvenan olurken, işletme gideri 25,15 \$/ton.tuvenan olarak gerçekleşmiş ve işletme bu yıl negatif fon oluşturmuştur. 1994 ve 1995 yıllarında net izabe geliri sırasıyla 28,12-26,79 \$/ton.tuvenan, giderler 13,72-16,87 \$/ton olurken fon, 14,40-9,92 \$/ton.tuvenan olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3.56).

3.3.3.1.2 B İşletmesi

B işletmesi A işletmesinden farklı olarak 3 ayrı konsantre üretimi yapmakta olup, her bir konsantrenin satış işlemleri farklı olmaktadır. Toplam net izabe geliri, her bir metalin net izabe gelirinin ayrı ayrı hesaplanması ve sonuçta bu gelirlerin toplamından oluşmaktadır. Ayrıca konsantre içerisinde (Pb ve Cu'da) prim sağlayan değerli metal olarak gümüş bulunmaktadır. Gümüş için işletme ayrıca bir gelir elde etmekte, bu ise bir ton tuvenan cevherden elde edilen net izabe gelirinin artmasında etkili olmaktadır. Tablo 3.57'de B işletmesinin yıllık ortalama konsantre tenörü ve randımanları gösterilmiştir. İşletmenin net izabe gelirinin hesaplanmasında bu tenör ve randıman değerleri kullanılmıştır. İşletmenin üç yıllık ortalaması konsantre tenör değerleri; %72 Pb - %58 Zn - %29 Cu olurken, randımanlar ise sırası ile, %87 Pb-%88 Zn ve %77 Cu olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3.55 A İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe Geliri Hesaplaması İle İlgili İzabe, Rafineri Gideri ve Metal Fiyatları

Yıllar	Konsantre	Tesise Tuvenan Besleme	Konsantre Miktarı	1 Ton Konsantre İçen Tuvenan	Metal Satış Fiyatı	Navlun+Liman Gideri (Konsantre)	İzabe Gideri (Konsantre)	İzabe İndirimi Konsantre İçerisine Ödeme (%)
		(Ton/Yıl)	(Ton/Yıl)	(Ton)	(TI/Tonx10 ³) (\$/Ton)	(TI/Tonx10 ³) (\$/Ton)	(TI/Tonx10 ³) (\$/Ton)	(%)
1993	Çinko	37,516	3,906	9.6	10,778	960	2,245	85
1994	Çinko	31,380	3,757	8.4	11,205	998	2,245	85
1995	Çinko	37,243	4,285	8.7	11,575	1,031	2,245	85
Ort.	Çinko	35,380	3,983	8.9	11,186	996	2,245	85

Tablo 3.56 A İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe Geliri ve Fon Oluşumu

Yıllar	Konsantre	Net İzabe Geliri (Konsantre)		Net İzabe Geliri (Tuvenan)		Giderler (Tuvenan*)		FON (Tuvenan)		Net İzabe Geliri		Giderler		FON		Fon Net İzabe Geliri -----100
		TI/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TI/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TI/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TI/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TI/Yıl [x10 ⁶]	\$/Yıl [x10 ³]	TI/Yıl [x10 ⁶]	\$/Yıl [x10 ³]	TI/Yıl [x10 ⁶]	\$/Yıl [x10 ³]	
1993	Çinko	2,376	212	247	22.03	282	25.15	-35	-3.12	9.266	826	10.579	943	-1,313	-117	-
1994	Çinko	2,637	235	316	28.12	154	13.72	162	14.40	9.916	882	4.832	430	5.084	452	51,3
1995	Çinko	2,614	233	301	26.79	189	16.87	112	9.92	11.210	998	7.039	628	4,171	370	37,1
Ort.	Çinko	2,543	227	288	25.65	208	18.58	80	7.06	10.189	907	7.359	657	2,830	250	27,6

* : Bazı yıllarda o yıl ocaklarda üretilen cevher ve işlenen cevher miktarı farklı olmuştur. A işletmesinde 1993 yılında ocaklardan yaklaşık 23.000 ton/ yıl cevher üretilirken cevher hazırlama tesisinde 37.000 \$/yıl cevher işlenmiştir. Aradaki fark stoklardan sağlanmıştır. Burada yapılan ekonomik değerlendirmede yıllık toplam \$/yıl olarak bulunan giderler, cevher hazırlama tesisine o yıl beslenen (işlenen) cevher miktarına bölünmek sureti ile ton başına birim maliyet bulunmuştur. Önceki bölümden tuvenan bazda verilen birim maliyetlerin bulunmasında ocaklarda o yıl üretilen cevher miktarı dikkate alınmıştır.

Tablo 3.57 B İşletmesi Konsantre Tenör ve Randımanları

		TENÖR				RANDIMAN		
		Pb	Zn	Cu	Ag	Pb	Zn	Cu
1	Besleme	5.08	7.29	1.20				
9	Atık	0.13	0.23	0.10				
9	Pb Konsantre	70				89		
9	Zn Konsantre		57				92	
3	Cu Konsantre			27				72
1	Besleme	3.76	5.19	1.17				
9	Atık	0.25	0.89	0.14				
9	Pb Konsantre	73				88		
9	Zn Konsantre		58				87	
4	Cu Konsantre			31				79
1	Besleme	4.07	5.31	0.88				
9	Atık	0.42	0.52	0.09				
9	Pb Konsantre	71				85		
9	Zn Konsantre		58				86	
5	Cu Konsantre			30				78
0	Besleme	4.30	5.93	1.08				
r	Atık	0.27	0.55	0.11				
t.	Pb Konsantre	72			860	87		
	Zn Konsantre		58		30		88	
	Cu Konsantre			29	470			77

B işletmesinde net izabe gelirinin hesaplanmasında kullanılan metal fiyatı ve indirimler Tablo 3.58'de yıllar itibarıyla (1993-1995) gösterilmiştir. Anılan yıllarda çinko metal fiyatlarında önemli bir dalgalanma olmazken, kurşun fiyatında 100 \$/ton üzerinde bir yükselme gözlenmektedir. Asıl önemli artış, 1993 yılında 1.790 \$/ton olan bakırın 1995 yılında 2.937 \$/ton seviyesine çıkması ile gözlenmektedir. Ocak-izabe tesisi nakliye gideri A işletmesindeki gibi 29 \$/ton.konsantre olarak alınmıştır. İzabe masrafları ortalama, kurşunda 150 \$/ton, çinkoda 200 \$/ton ve bakırda 100 \$/ton olarak uygulanmıştır. Bakır için ortalama 220 \$/ton.metal ve gümüş için de 10 \$/kg.metal rafineri indirimi yapılmıştır. İzabe kayıpları için bakır konsantre tenöründen %1, konsantre gümüş içeriğinden 30 gr/ton indirim yapılmıştır. Kurşun ve çinkoda izabe kaybı, konsantre tenörünün belirli bir yüzdesine ödeme yapılmak sureti ile uygulanmıştır. Bu oran kurşunda %95, çinkoda %85 'dir.

B işletmesi ile ilgili net izabe geliri ve fon oluşumu Tablo 3.59'da gösterilmiştir. 1993 yılında net izabe geliri 703 \$/ton.konsantre, 47 \$/ton.tuvenan olurken işletme gideri 64 \$/ton.tuvenan olarak gerçekleşmiş ve işletme bu yıl A işletmesindeki gibi negatif fon (-17 \$/ton.tuvenan) oluşturmuştur. 1994 ve 1995 yıllarında net izabe geliri sırası ile 52-49 \$/ton.tuvenan, giderler 24 - 24 \$/ton.tuvenan olurken fon, 28 - 25 \$/ton.tuvenan olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3.58 B İşletmesinin Yıllara Göre Net İzabe Gelirinin Hesaplaması İle İlgili İzabe, Rafineri Gideri ve Metal Fiyatları

Yıllar	Tesise Tuvenan Besleme	Konsantre Miktarı (Ton/Yıl)	1 Ton Konsantre İçin Tuvenan (Ton)	Metal Satış Fiyatı		Navlun+Liman Gideri (Konsantre)	İzabe Gideri (Konsantre)		Rafineri Gideri (Metal)		İzabe İndirimi Konsantre tenörü. (%)	
				(Tl/Tonx10 ³)	(\$/Ton)		(Tl/Tonx10 ³)	(\$/Ton)	(Tl/Tonx10 ³)	(\$/Ton)	Birim İndirim	Yüzde Ödeme
1		Kurşun	1,428	4,480	399	326	1,684	150				95
9	21,926	Çinko	2,645	10,778	960	326	2,245	200				85
9		Bakır	716	20,097	1790	326	1,122	100	2,470	220	1	
3		Gümüş*		1,549	138				112	10	30	
1		Kurşun	1,610	6,164	549	326	1,684	150				95
9	35,718	Çinko	2,794	11,205	998	326	2,245	200				85
9		Bakır	1,092	25,969	2,313	326	1,122	100	2,470	220	1	
4		Gümüş		1,909	170				112	10	30	
1		Kurşun	1,275	7,084	631	326	1,684	150				95
9	38,266	Çinko	2,930	11,575	1,031	326	2,245	200				85
9		Bakır	925	32,975	2,937	326	1,122	100	2,470	220	1	
5		Gümüş		1,875	167				112	10	30	
O		Kurşun	1,438	5,909	526	326	1,684	150				95
r	31,970	Çinko	2,790	11,186	996	326	2,245	200				85
t.		Bakır	911	26,347	2,347	326	1,122	100	2,470	220	1	
		Gümüş		1,778	158				112	10	30	

* :Gümüş İzabe İndirimi (30 gr/ton), metal fiyatı (Tl-\$/Kg) bazındadır.

Tablo 3.59 B İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe geliri ve Fon Oluşumu

Yıllar	Konsantre	Net İzabe Geliri (Konsantre)		Net İzabe Geliri (Tuvenan)		Giderler (Tuvenan)		FON (Tuvenan)		Net İzabe Geliri		Giderler		FON		Fon Net İzabe Geliri 100
		TL/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TL/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TL/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TL/Ton [x10 ³]	\$/Ton	TL/Yıl [x10 ⁶]	\$/Yıl [x10 ³]	TL/Yıl [x10 ⁶]	\$/Yıl [x10 ³]	TL/Yıl [x10 ⁶]	\$/Yıl [x10 ³]	
1	Kurşun	761	68													
	Gümlüş	1,178	105													
9	Çinko	2,388	213													
9	Bakır	2,934	261													
3	Gümlüş	632	56													
	Toplam	7,893	703	531	47	723	64	-192	-17	11.642	1.031	15.851	1403	-4.209	-372	-
1	Kurşun	2,235	199													
	Gümlüş	1,473	131													
9	Çinko	3,708	254													
9	Bakır	5,421	483													
4	Gümlüş	790	70													
	Toplam	13,627	1,137	580	52	265	24	315	28	20.716	1.857	9.465	857	11,251	1,000	53,8
1	Kurşun	2,657	237													
	Gümlüş	1,445	129													
9	Çinko	2,959	264													
9	Bakır	7,070	630													
5	Gümlüş	776	69													
	Toplam	14,907	1,329	552	49	274	24	278	25	21.123	1.875	10.485	918	10,638	957	51,1
O	Kurşun	2,285	204													
r	Gümlüş	1,365	122													
t	Çinko	3,018	244													
.	Bakır	5,142	458													
	Gümlüş	733	65													
	TOPLAM	12,142	1,056	554	49	420	37	134	12	17.711	1.566	13.427	1.183	4.284	383	24,5

3.3.3.1.3 C İşletmesi

Önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi, C İşletmesinin faaliyetlerini, iki ayrı cevherin zenginleştirilmesine yönelik olarak planlanmasına rağmen, flotasyon problemleri nedeniyle çinko konsantresi elde edilememektedir. Ürün olarak sadece bakır alınmaktadır. Tablo 3.60'da C işletmesinin yıllık ortalama konsantre tenörü ve randımanları gösterilmiştir. İşletmenin net izabe gelirinin hesaplanmasında bu veriler dikkate alınmıştır. İşletmenin 1995 yılı için %62 olan konsantre randımanı 1996 yılında %68 olmuştur.

Tablo 3.60 C İşletmesi Konsantre Tenörü ve Randımanları

		TENÖR		RANDIMAN	
		Zn (%)	Cu (%)	Zn (%)	Cu (%)
1	Besleme	3.27	3.37		
9	Atık	2.54	1.16		
9	Zn Konsantre				
5	Cu Konsantre		20.31		62
1	Besleme	3.16	3.39		
9	Atık	0.38	1.1		
9	Zn Konsantre				
6	Cu Konsantre		20.72		68
O	Besleme	3.21	3.38		
r	Atık	1.46	1.13		
t.	Zn Konsantre				
	Cu Konsantre		20.51		65

C işletmesinde net izabe gelirinin hesaplamasında kullanılan metal fiyatı ve indirimler Tablo 3.61'de yıllar itibarı ile gösterilmiştir. Bakır metal fiyatı 1993 yılında 2.937 \$/ton olurken 1996 yılı fiyatı 2.290 \$/ton ve ortalama fiyatı 2.625 \$/ton olmuştur. Elde edilen konsantre KBİ Samsun izabe tesisine satılmaktadır[134]. Nakliye gideri 10 \$/ton.konsantre, izabe gideri ise 100 \$/ton.konsantre olarak alınmıştır. Hesaplamalarda izabe kaybı olarak konsantre tenöründen %1 indirim yapılmıştır.

C işletmesi ile ilgili net izabe geliri ve fon oluşumu Tablo 3.62'de gösterilmiştir. 1995 yılında net izabe geliri 296 \$/ton.konsantre, 32 \$/ton.tuvenan olurken işletme gideri 27 \$/ton.tuvenan olarak gerçekleşmiş ve işletme bu yıl 5 \$/ton.tuvenan fon sağlamıştır. 1996 yılında net izabe geliri 426 \$/ton.konsantre, 47 \$/ton.tuvenan, giderler 21 \$/ton.tuvenan olurken fon, 26 \$/ton.tuvenan olarak gerçekleşmiştir(Tablo 3.62).

Tablo 3.61 C İşletmesinin Yıllara Göre Net İzabe Gelirinin Hesaplaması İle İlgili İzabe, Rafineri Gideri ve Metal Fiyatları

Yıllar	Konsantre	Tesise Tuvenan Besleme	Konsantre Miktarı	1 Ton Konsantre İçin Tuvenan	Metal Satış Fiyatı	İzabeye Nakliye Gideri (Konsantre)	İzabe Gideri (Konsantre)	İzabe İndirimi Konsantre Tonöründen Birim İndirim
		(Ton/Yıl)	(Ton/Yıl)	(Ton)	(Tl/Tonx10 ³)	(Tl/Ton)	(Tl/Ton)	(%)
1995	Bakır	63.862	6.858	9,31	25.968.849	2.937	90.545	100
1996	Bakır	109.156	12.056	9,05	32.974.712	2.290	112.273	100
Ort.	Bakır	86.509	9.457	9,18	29.471.781	2.625	101.409	100

Tablo 3.62 C İşletmesi Yıllara Göre Net İzabe Geliri ve Fon Oluşumu

Yıllar	Konsantre	Net İzabe Geliri (Konsantre)	Net İzabe Geliri (Tuvenan)	Giderler (Tuvenan)	FON (Tuvenan)	Net İzabe Geliri	Giderler	FON	Fon Net İzabe Geliri 100
		Tl/Ton [x10 ³]	Tl/Ton [x10 ³]	Tl/Ton [x10 ³]	Tl/Ton [x10 ³]	Tl/Yıl [x10 ⁶]	Tl/Yıl [x10 ⁶]	Tl/Yıl [x10 ⁶]	Tl/Yıl [x10 ³]
1995	Bakır	3.324	296	356	32	27	49	5	319
1996	Bakır	4.780	426	527	47	21	294	26	2.838
Ort.	Bakır	4.052	361	442	40	24	172	15	40

3.3.3.2. Üretim Ölçeği

Taylor'a göre üretim ölçeği şu şekilde verilmektedir [61,120];

Madenin ömrü,

$$Z_m = 0,2 \cdot R_{\bar{u}}^{0,25} \quad (3.15)$$

ifadesi ile verilmektedir. Burada $R_{\bar{u}}$ şu şekilde bulunur,

$$R_{\bar{u}} = R_{ye} (f_k \cdot (1 + f_s)) \quad (3.16)$$

yıllık ve günlük cevher üretimi,

$$T_{yıl} = \frac{R_{\bar{u}}}{Z_m} = \frac{R_{ye} (f_k \cdot (1 + f_s))}{0,2 \cdot R_{\bar{u}}^{0,25}} = 5 \cdot [R_{ye} \cdot f_k (1 + f_s)]^{0,75} \quad (3.17)$$

$$T_{gü} = \frac{T_{yıl}}{n_{ç,yıl}} \quad (3.18)$$

ifadeleri ile bulunur.

Burada;

$R_{\bar{u}}$ = Üretilebilen cevher rezerv (ton)

R_{ye} = Yerinde cevher rezervi (ton)

$T_{yıl}$ = Yılda üretilen cevher (ton/yıl)

$T_{gü}$ = Günlük üretilen cevher (ton/gün)

Z_m = Maden ömrü (yıl)

f_k = Cevher kazanım oranı (%)

f_s = Seyrelme oranı (%)

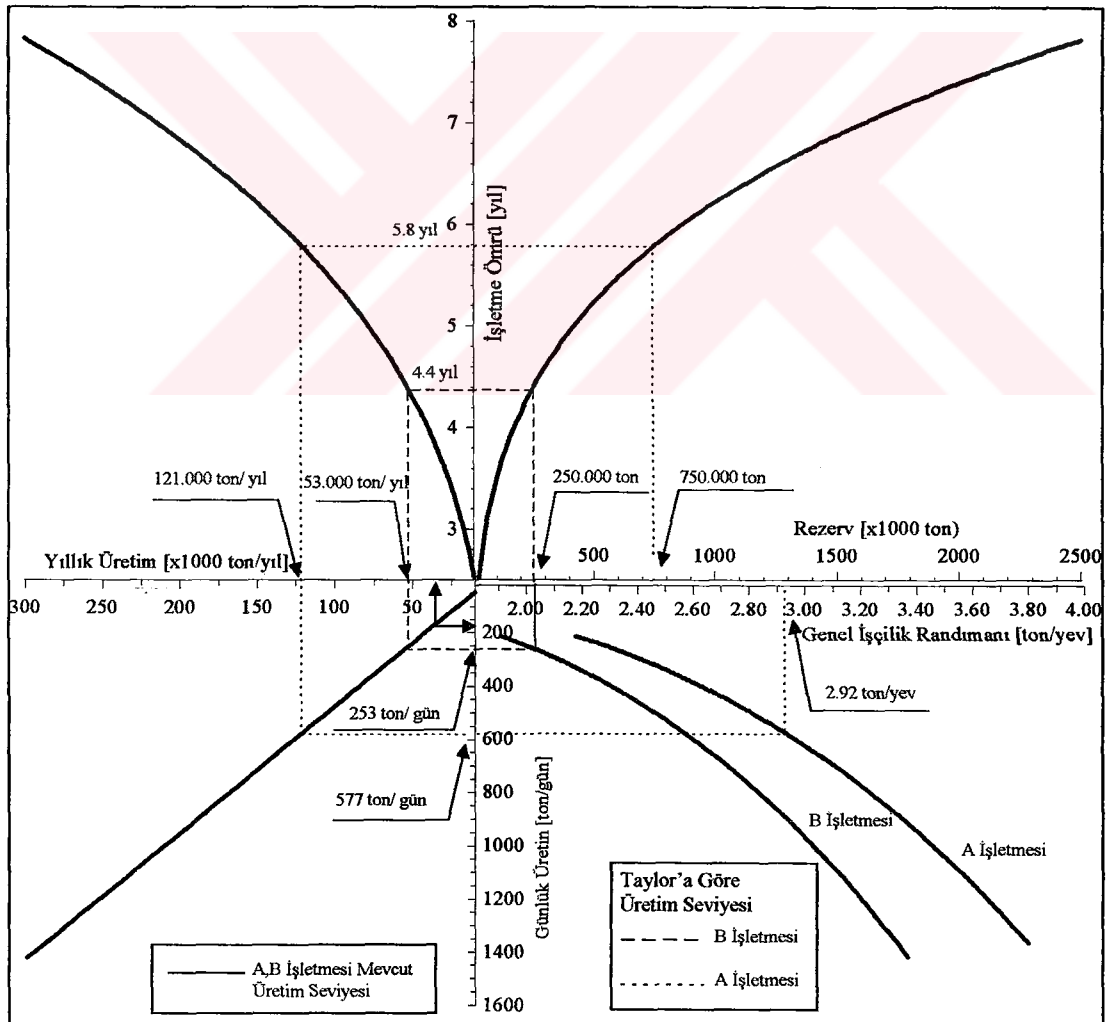
$n_{ç,yıl}$ = Yılda çalışılan gün (gün/yıl)

İşletmelerin Taylor'a göre üretim ölçeklerinin bulunmasında $f_k = 0,85$, $f_s = 0,10$, $n_{ç,yıl}$ A ve B işletmesi için 210 gün/yıl, C işletmesi için 330 gün/yıl alınmıştır. İşçilik randımanlarının bulunmasında A ve C işletmesi için mekanize

kesme-doldurma üretim yöntemi alınırken, B işletme için mekanize olmayan ambarlı yöntem dikkate alınmıştır. Bu üretim yöntemleri ile ilgili ayrıntılar 2. Bölümde verilmiştir (Tablo 2.5).

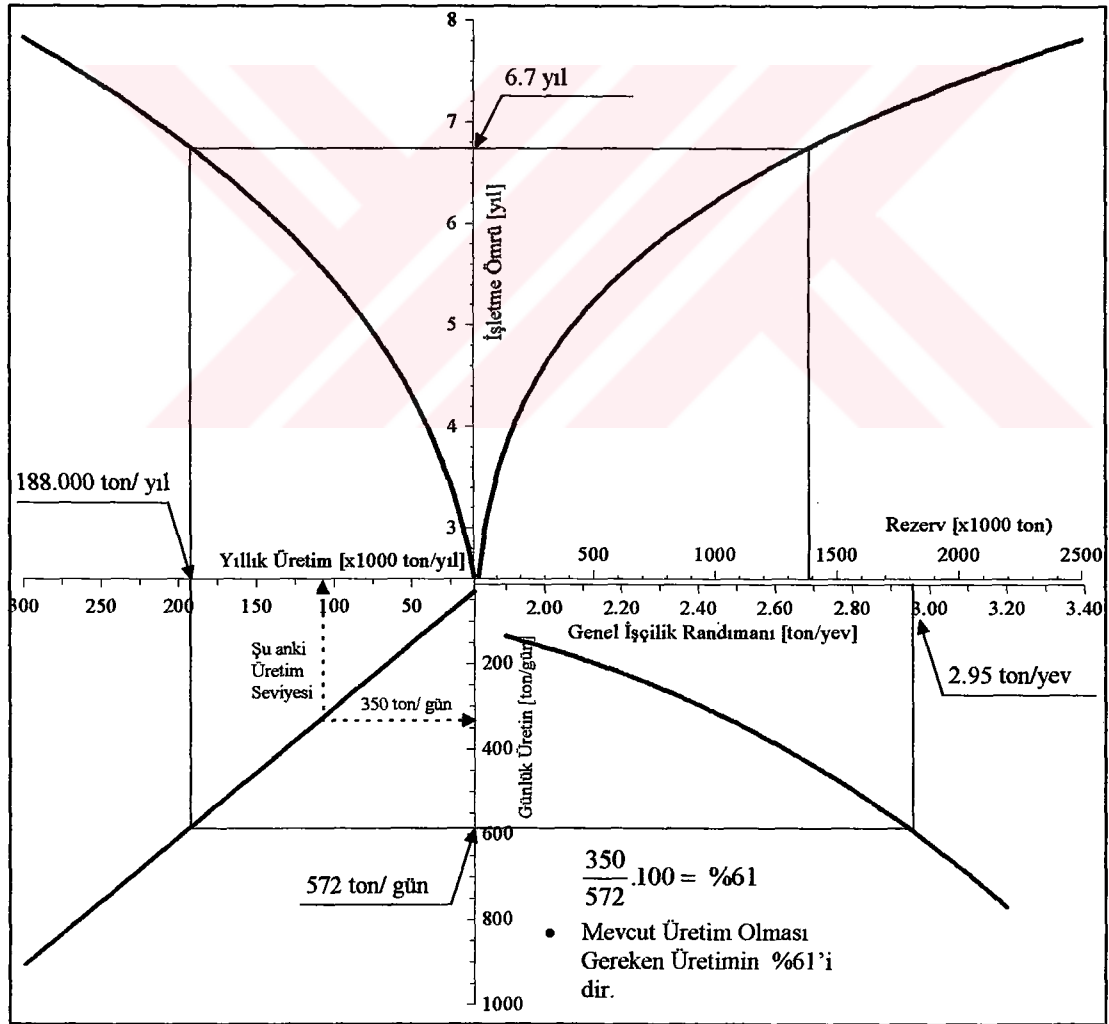
Tablo 3.63 İşletmelerin Üretim Ölçeklerinin Taylor İfadesine Göre Değerlendirilmesi

İşletmeler	Çalışılan Gün [gün/yıl]	Rezerv [ton]	Mevcut üretim		Taylor'a göre üretim		$\frac{\text{Mevcut üretim}}{\text{Taylor'a göre üretim}} \cdot 100$
			[ton/yıl]	[ton/gün]	[ton/yıl]	[ton/gün]	
A İşletmesi	210	750.000	37.800	180	121.000	577	31
B İşletmesi	210	250.000	37.800	180	53.000	253	71
C İşletmesi	330	1.355.000	115.500	350	188.000	572	61



Şekil 3.18 A,B İşletmelerinin Taylor İfadesine Göre Üretim Ölçeği

İncelenen 3 işletmenin üretim ölçeğinin, Taylor tarafından önerilen ve işletmelerin optimum üretim ölçeğinin bulunmasında kullanılan bağıntı ile karşılaştırılması Tablo 3.63, Şekil 3.18 ve Şekil 3.19'da gösterilmiştir. İşletmelerin üretim seviyelerinin karşılaştırılması, işletmelerin halihazırda tespit edilen cevher rezervlerine göre yapılmıştır. Buna göre A işletmesinin, 750.000 ton olan cevher rezervine göre Taylor'a göre 577 ton/gün (200 gün/yıl) üretime sahip olması gerekirken, bu işletmede 180-200 ton/gün mertebesinde üretim gerçekleştirmektedir. Bu üretim seviyesi Taylor tarafından önerilen bağıntı ile bulunan üretim seviyesinin %31'i kadardır. Aynı şekilde B işletmesi Taylor'a göre olması gereken üretimin %70'i seviyesinde üretim yaparken, C işletmesi %61'i seviyesinde üretim yapmaktadır (Tablo 3.63, Şekil 3.18 ve Şekil 3.19).



Şekil 3.19 C İşletmesinin Taylor İfadesine Göre Üretim Ölçeği

3.3.3.3 Kritik Tenör

İşletmelerin karlılıkları, işletilen cevher yatağının kritik(sınır) tenörü ile yakından ilişkilidir. Kritik tenör değerlendirilmesi, ekonomik açıdan işletilebilecek cevher rezervinin tespit edilmesi açısından çok önemli olup, cevher yatağı tenörünün, ekonomik açıdan işletilebilecek minimum cevher tenörüyle karşılaştırılmasını ifade etmektedir. İşletmelerin kritik tenörlerinin nasıl bulunduğu Tablo 3.64'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Ayrıca B işletmesi ile ilgili kompleks bir cevhere yönelik örnek bir uygulama bölümünün devamında yer almaktadır [120,135,136].

Tablo 3.64 Kritik Tenörün Hesaplanması

Konsantre bazında brüt izabe geliri	$S_k = \left[C_{ky} \cdot (t_k - C_{kb}) \cdot ((S_{me_f} \cdot S_{me}) - M_{me_r}) \right]$
Bir ton tuvenan cevherden elde edilen konsantre miktarı	$K = \frac{\eta_k \cdot T \cdot t \cdot \eta_i}{t_k \cdot f_s}$
Bir ton tuvenan cevherin satış fiyatı	$S_{ce} = S_k \cdot K$
Konsantre bazında verilen fiyatları tuvenan cevheri şarj etmek için 1 ton konsantre için tuvenan cevher miktarının bulunması gerekir	$T = \frac{t_k \cdot f_s}{\eta_k \cdot t}$
İzabe giderinin tuvenan cevhere şarj edilmesi	$M_{ce_i} = \frac{M_{k_i}}{T} = \frac{M_{k_i} \cdot \eta_k \cdot t}{t_k \cdot f_s}$
Ocak-izabe tesisi nakliye giderinin tuvenan cevhere şarj edilmesi	$M_{ce_{o+i}} = \frac{M_{k_{o+i}}}{T} = \frac{M_{k_{o+i}} \cdot \eta_k \cdot t}{t_k \cdot f_s}$
Prim cevher kazancının tuvenan cevhere şarj edilmesi	$S_{ce_p} = \frac{S_{kp}}{T} = \frac{S_{kp} \cdot \eta_k \cdot t}{t_k \cdot f_s}$
eşitlik daha açık yazılarak,	$S_{ce} - M_{ce_i} - M_{ce_{o+i}} + S_{ce_p} = M_{ce}$
$\left[\left[C_{ky} \cdot (t_k - C_{kb}) \cdot ((S_{me_f} \cdot S_{me}) - M_{me_r}) \right] \cdot \frac{\eta_k \cdot T \cdot t_{cr} \cdot \eta_i}{t_k \cdot f_s} \right] - \frac{M_{k_i} \cdot \eta_k \cdot t_{cr}}{t_k \cdot f_s} - \frac{M_{k_{o+i}} \cdot \eta_k \cdot t_{cr}}{t_k \cdot f_s} + \frac{S_{kp} \cdot \eta_k \cdot t_{cr}}{t_k \cdot f_s} = M_{ce}$	
denklemini elde edilir.	
$t_{cr} = \frac{M_{ce}}{\left[\left[C_{ky} \cdot (t_k - C_{kb}) \cdot ((S_{me_f} \cdot S_{me}) - M_{me_r}) \right] \cdot \frac{\eta_k \cdot T \cdot \eta_i}{t_k \cdot f_s} \right] - \frac{M_{k_i} \cdot \eta_k}{t_k \cdot f_s} - \frac{M_{k_{o+i}} \cdot \eta_k}{t_k \cdot f_s} + \frac{S_{kp} \cdot \eta_k}{t_k \cdot f_s}}$	
t_{cr} , kritik tenör bulunur.	

Örnek uygulama:

Tablo 3.65’de bir kompleks cevher ile ilgili veriler verilmiştir. Cevher konsantresinin satış fiyatı ile kritik tenörün bulunması istenmektedir.

Tablo 3.65 Konsantre Satış Fiyatı ve Kritik Tenör Uygulamasına Yönelik Veriler

Veriler		Kurşun	Çinko	Bakır
Metal Fiyatı (S_{me}) (\$/ton)		630	1.000	2.300
Konsantre Tenörü (t_k) (%)		80	53	28
Konsantre verimi (η_k) (%)		85	86	77
İzabe Gideri (M_{ki}) (\$/ton)		150	200	100
İzabe İndirimi	Yüzde (C_{ky})	95	85	-
	Birim (C_{kb})	-	-	1
Rafineri Gideri (M_{me_r}) (\$/ton)		-	-	220
Prim Metal Geliri (S_{kp}) (\$/ton)		120	-	80
Fiyat ödeme faktörü (S_{me_f})		1		
Seyrelme Oranı (f_s) (%)		% 10- $f_s = (1 + 0,10) = 1,1$		
İzabe Verimi (η_i) (%)		%95		
Nakliye Gideri (M_{ko+r}) (\$/ton)		30		
İşletme Gideri (M_{ce}) (\$/ton)		28		

• Net İzabe Gelirinin Bulunması

Net izabe geliri (3.14) eşitliği ile verilen ekonomik modelle bulunabilir.

$$S_{k_{nig}} = \left[C_{ky} \cdot (t_k - C_{kb}) \cdot ((S_{me_f} \cdot S_{me}) - M_{me_r}) \right] - M_{ki} - M_{ko+i} + S_{kp}$$

Bu model yardımı ile her konsantrenin net izabe geliri ayrı ayrı aşağıdaki bulunmuştur.

• Kurşun

$$S_{k_{nigpb}} = \left[C_{k_{ypb}} \cdot (t_{k_{pb}} - C_{k_{bpb}}) \cdot ((S_{me_{f_{pb}}} \cdot S_{me_{pb}}) - M_{me_{r_{pb}}}) \right] - M_{k_{ipb}} - M_{k_{(o+i)pb}} + S_{k_{p_{pb}}}$$

değerler yerlerine koyulursa

$$S_{k_{nigpb}} = (0,95 \cdot 0,80 \cdot 630) - 150 - 30 + 120$$

$$S_{k_{nigpb}} = 419 \text{ \$/ton. konsantre}$$

- **Çinko**

$$S_{k_{nig_{zn}}} = (0,85 \cdot 0,53 \cdot 1000) - 200 - 30$$

$$S_{k_{nig_{zn}}} = 221 \text{ \$/ton. konsantre}$$

- **Bakır**

$$S_{k_{nig_{cu}}} = [1 \cdot (0,28 - 0,01) \cdot ((1 \cdot 2300) - 220)] - 100 - 30 + 80$$

$$S_{k_{nig_{cu}}} = 512 \text{ \$/ton. konsantre}$$

- **Toplam net izabe geliri**

$$S_{k_{nig_{top}}} = S_{k_{nig_{pb}}} + S_{k_{nig_{zn}}} + S_{k_{nig_{cu}}} = 419 + 221 + 512$$

$$S_{k_{nig_{top}}} = 1.152 \text{ \$/ton. konsantre}$$

- **Kritik Tenörün Bulunması**

Kritik tenörün bulunabilmesi için, önce her bir metalin brüt izabe gelirleri tuvenan cevhere şarj edilir. Konsantre bazında verilen izabe, nakliye giderleri ve prim sağlayan metal gelirleri de tuvenan cevhere şarj edilir. Net izabe gelirini tuvenan cevher bazında bulmak için brüt izabe gelirinden izabe ve nakliye giderleri çıkartılır. Ayrıca prim sağlayan metal geliri de ilave edilir. Bulunan net izabe geliri işletme giderlerine eşitlenmek sureti ile kritik tenör bulunur.

- **Kurşun**

- Brüt izabe geliri

$$S_{k_{nig_{pb}}} = \left[C_{k_{y_{pb}}} \cdot (t_{k_{pb}} - C_{k_{b_{pb}}}) \cdot ((S_{me_{f_{pb}}} \cdot S_{me_{pb}}) - M_{me_{f_{pb}}}) \right] \quad (3.19)$$

$$S_{k_{big_{pb}}} = (0,95 \cdot 0,80 \cdot 630)$$

$$S_{k_{big_{pb}}} = 479 \text{ \$/ton}$$

- Bir ton tuvenan cevherden elde edilen kurşun konsantresi miktarı

$$K_{pb} = \frac{\eta_{k_{pb}} \cdot T_{pb} \cdot t_{pb} \cdot \eta_{i_{pb}}}{t_{k_{pb}} \cdot fs} = \frac{0,85 \cdot 1 \cdot t_{pb} \cdot 0,95}{0,80 \cdot 1,10} \quad (3.20)$$

$$K_{pb} = 0,92 \cdot t_{pb}$$

- Bir ton konsantre için gerekli cevher miktarı

$$T_{pb} = \frac{t_{k_{pb}} \cdot fs}{\eta_{k_{pb}} \cdot t_{pb}} = \frac{0,28 \cdot 1 \cdot 10}{0,80 \cdot t_{pb}} \quad (3.21)$$

$$T_{pb} = 1,04 / t_{pb}$$

- İzabe giderinin tuvenan cevhere şarj edilmesi

$$M_{ce_{i_{pb}}} = \frac{M_{k_{i_{pb}}}}{T_{pb}} = \frac{150}{1,04 / t_{pb}} \quad (3.22)$$

$$M_{ce_{i_{pb}}} = 144,2 \cdot t_{pb}$$

- Nakliye giderinin tuvenan cevhere şarj edilmesi

$$M_{ce_{(o+i)_{pb}}} = \frac{M_{k_{(o+i)_{pb}}}}{T_{pb}} = \frac{30}{(1,04 / t_{pb})} \quad (3.23)$$

$$M_{ce_{(o+i)_{pb}}} = 28,84 \cdot t_{pb}$$

- Prim metal gelirinin tuvenan cevhere şarj edilmesi

$$S_{ce_{p_{pb}}} = \frac{S_{k_{p_{pb}}}}{T_{pb}} = \frac{120}{(1,04 / t_{pb})} \quad (3.24)$$

$$S_{ce_{p_{pb}}} = 115,4 \cdot t_{pb}$$

- Bir ton tuvenan cevherin brüt izabe geliri

$$S_{ce_{bigpb}} = S_{k_{bigpb}} \cdot K_{pb} = 479,0,92 t_{pb} \quad (3.25)$$

$$S_{ce_{bigpb}} = 440,7 \cdot t_{pb}$$

- Bir ton tuvenan cevherin net izabe geliri

$$S_{ce_{nigpb}} = S_{ce_{bigpb}} - M_{ce_{ipb}} - M_{ce_{(o+i)pb}} + S_{ce_{ppb}} \quad (3.26)$$

$$S_{ce_{nigpb}} = 440,7 \cdot t_{pb} - 144,2 \cdot t_{pb} - 28,84 \cdot t_{pb} + 115,4 \cdot t_{pb}$$

$$\underline{S_{ce_{nigpb}} = 383,1 \cdot t_{pb}}$$

Aynı hesaplamalar diğer metaller için ayrı ayrı yapılırsa cevher bazında net izabe gelirleri şu şekilde bulunur;

• **Çinko**

$$\underline{S_{ce_{nigzn}} = 292,1 \cdot t_{zn}}$$

• **Bakır**

$$\underline{S_{ce_{nigcu}} = 1208,8 \cdot t_{cu}}$$

Elde edilen bu net izabe gelirleri toplanarak işletme giderine eşitlenir

$$S_{ce_{nigtop}} = S_{ce_{nigpb}} + S_{ce_{nigzn}} + S_{ce_{nigcu}} \quad (3.27)$$

$$\underline{383,1 \cdot t_{pb} + 292,1 \cdot t_{zn} + 1208,8 \cdot t_{cu} = 28}$$

Değişik Pb, Zn ve Cu tenörleri için hesaplanan değerler Tablo 3.66'da gösterilmektedir.

Tablo 3.66 Kurşun-Çinko-Bakır Uygulaması İçin Kritik Tenör Değerleri

Pb (%)	0	0	7,31	1	1	2	4
Zn (%)	0	9,59	0	4,14	1	2	1,03
Cu (%)	2,32	0	0	1	1,76	1,20	0,8

3.3.3.4 Seyrelme Oranı, Öğütme Tenörü

Öğütme devresine giriş tenörü aşağıdaki gibi verilmektedir [58,63].

$$t_{\delta} = \frac{t_{ce} + t_{yk}}{1 + f_s}, \quad (3.28)$$

burada yankayaç tenörü $t_{yk} = 0$ alınırsa seyrelme tenörü şu şekilde ifade edilmektedir:

$$t_{\delta} = \frac{t_{ce}}{1 + f_s} \quad (3.29)$$

Burada:

t_{ce} = Cevher tenörü

t_{yk} = Yankayaç tenörü

t_{δ} = Öğütme devresine beslenen cevherin tenörü

f_s = Seyrelme oranı (çeşitli nedenlerden ötürü cevher içine karışan taş miktarının çıkartılan cevher miktarına oranıdır)

olmaktadır.

Seyrelme faktörünü denetleyen unsurlar:

- Uygulanan üretim yöntemi
- Yan taşın jeo-mekanik özellikleri
- Damar-filon eğimi
- Kazı yerinin genişliği
- Üretim yerinde gösterilen nezaretin düzeyi ve üniformluğu

Yukarıda ifade edilen unsurlarla ilgili olarak seyrelme oranı şu şekilde ifade edilmektedir:

$$f_s = \frac{f_{yk} \cdot f_{\ddot{u}}}{W \cdot \sin \beta} \quad (3.30)$$

Burada:

f_s = Seyrelme oranı (%)

β = Damar-filon eğimi (°)

W = Damar-filon kalınlığı (ft)

f_{yk} = Yan formasyonun jeo-mekanik özelliklerini yansıtan faktör (çok zayıf formasyonlar için 1,5 , üniform-sağlam yantaş durumunda ise 0.70 değerleri alınabilir.)

$f_{\ddot{u}}$ = Uygulanan üretim yöntemi ile ilgili faktör. Bu faktörün aldığı değerler değişik üretim yöntemleri için şöyledir [63]:

$$\text{Arakatlı kazı} = \frac{55}{W^{0.5} \cdot \sin \beta} \quad (3.31)$$

$$\text{Ambarlı kazı} = \frac{33}{W^{0.5} \cdot \sin \beta} \quad (3.32)$$

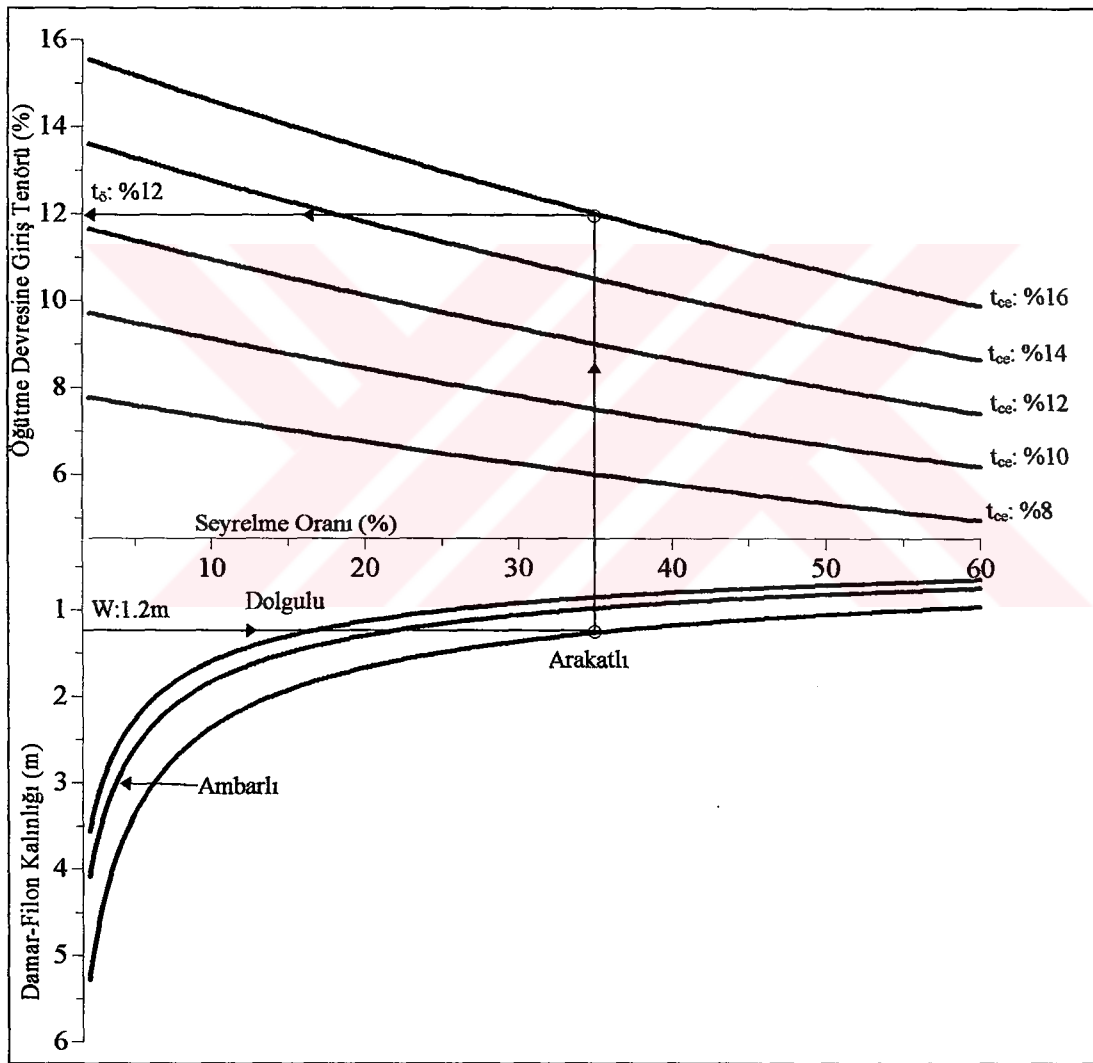
$$\text{Dolgulu çalışma} = \frac{25}{W^{0.5} \cdot \sin \beta} \quad (3.33)$$

$$\text{Oda-topuk} = \frac{39}{W^{0.5}} \quad (3.34)$$

Öğütme devresine giriş tenörü cevher tenörünün yanı sıra, seyrelme faktörü nedeniyle, uygulanan üretim yönteminin ve çalışılan damar kalınlığının karmaşık bir fonksiyonudur.

Dolgulu yöntemlerden arakatlı kazıya geçişte değişmeyen cevher tenörü ve çalışılan damar kalınlığı için “giriş tenörü” hassas bir şekilde azalmaktadır (Şekil 3.20).

Şekil 3.20’de çizilen grafik özellikle B işletmesi için önemli olmaktadır. Çünkü bu işlemedeki cevherleşme diğer işletmelerden farklı olarak damar tipinde olup, zaman zaman öğütme tenörü ve seyrelme ile ilgili sorunlarla karşılaşmaktadır. Özellikle ambarlı üretim yönteminde ve düşük damar kalınlıklarında seyrelme oranının yüksek olması, öğütme tenörünün düşmesinde etkili olmaktadır. Şekilde B işletmesindeki arakatlı üretim yönteminde, 1,2 m damar kalınlığı, %35 seyrelme oranı ve %16 cevher tenöründe öğütme devresine giriş tenörü %12’ye düşmektedir.



Şekil 3.20 B İşletmesinde Üretim Yöntemi ve Seyrelme Oranına Bağlı Olarak Giriş Tenörünün Değişimi

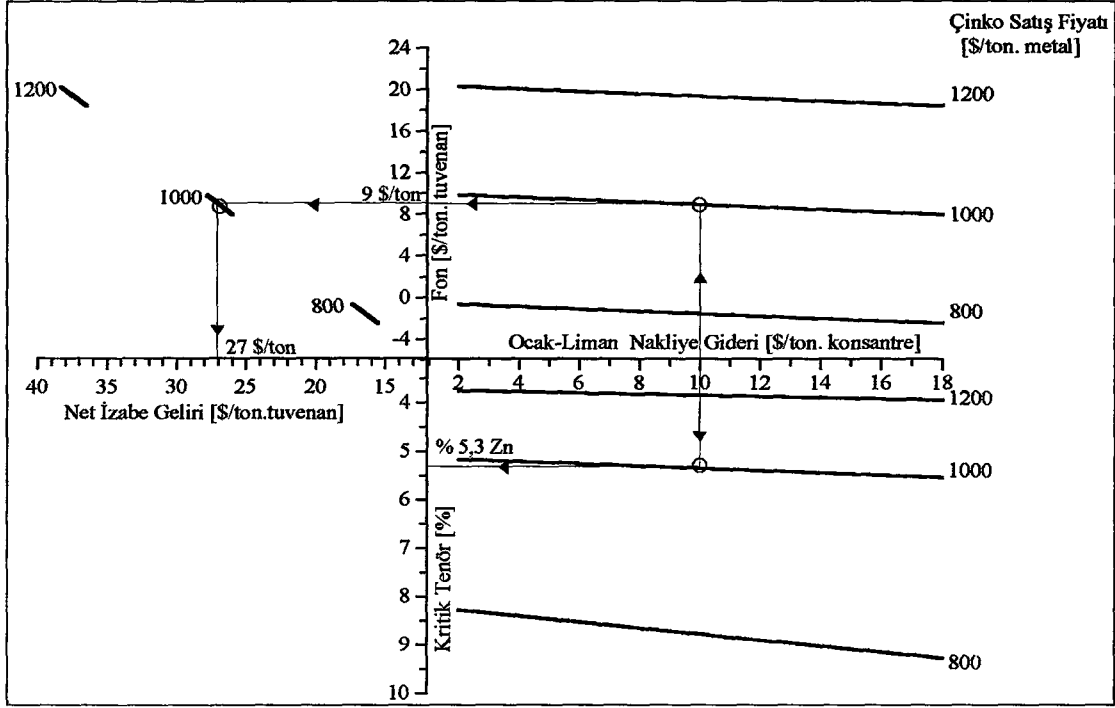
3.3.3.5 İşletmelerle İlgili Duyarlık Analizleri

Bu bölümde incelenen işletmelerle ilgili duyarlık analizleri yapılmıştır. Duyarlık analizleri işletmelere yönelik olarak; “nakliye gideri”, “metal satış fiyatı”, “seyrelme oranı”, “konsantre tenörü”, “üretim maliyeti” ve “izabe giderleri” ile ayrı ayrı yapılmıştır. Duyarlık analizinde, anılan parametrelerle, “kritik tenör”, “net izabe geliri” ve “fon” değişimleri nomogram düzeninde hazırlanarak gösterilmiştir. Böylece ifade edilen parametrelerdeki değişimlerin, işletmelerdeki ekonomik göstergeler üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Duyarlık analizlerinde kullanılan üretim maliyetleri ve diğer veriler, incelenen dönem süresince işletmelerde gerçekleşen ortalama değerleri ifade etmekte olup, analizlerde değiştirilen ve sabit alınan girdiler, şekiller üzerinde gösterilmiştir. B işletmesinde 3 ayrı konsantre üretimi yapıldığından, bu işletme ile ilgili olarak yapılan duyarlık analizi bazı nomogramlarda , A ve C işletmelerinden farklılık arz etmektedir. Aşağıda her işletme için ayrı ayrı yapılan duyarlık analizleri verilmektedir.

3.3.3.5.1 A İşletmesi

A işletmesi ile ilgili duyarlık analizleri aşağıda, Şekil 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25 ve 3.26’da gösterilmiştir. Bu şekillerde; ocak-liman nakliye gideri, üretim maliyetleri, metal satış fiyatları, seyrelme oranı, konsantre tenörü, izabe giderleri ile net izabe geliri, kritik tenör ve fon değişimleri incelenmiştir. Duyarlık analizleri tek bir ürün (çinko) elde edilmesi durumuna göre yapılmıştır. Ayrıca üretilen konsantrenin 29 \$/ton.konsantre navlun gideri ile yurt dışına ihraç edildiği göz önünde bulundurulmuştur.

Şekil 3.21’de ocak-liman arasındaki nakliye giderinin farklı metal (çinko) satış fiyatlarının, “fon”, “net izabe geliri” ve “kritik tenör”ü nasıl etkilediği görülmektedir. Görüleceği gibi nakliye gideri artarken, diğer parametreler olumsuz etkilenmektedir. Yani net izabe geliri ve fon düşerken kritik tenör yükselmektedir. Bu parametrelerdeki değişim oranı, metal fiyatındaki artma ve azalmalardan, nakliye giderindeki değişimlere nazaran çok daha fazla etkilenmektedir. Ortalama 10 \$/ton.konsantre nakliye gideri (ocak-liman) için, fon 9 \$/ton.tuvenan, net izabe geliri 27 \$/ton.tuvenan ve kritik tenör %5,3 olarak bulunmuştur.



Şekil 3.21 A İşletmesi Ocak-Liman nakliye Gideri ile Kritik Tenör, Fon ve Net İzabe Geliri Değişimi

A işletmesi ile ilgili diğer bir duyarlılık analizi Şekil 3.22’de görülmektedir. Bu şekilde metal fiyatı ve değişik üretim maliyetlerinde, fon, net izabe geliri ve kritik tenörün nasıl değiştiği verilmektedir. Sıfır fon durumunda, kritik tenör %8 olurken, bu şartı sağlayan metal fiyatı 770 \$/ton.metal’dir. Yani bu metal fiyatının altında “negatif fon” oluşurken, üzerinde “pozitif fon” oluşmaktadır. İşletmenin 3 yıllık geçmişine baktığımızda, 1993 yılında metal fiyatı 950 \$/ton.metal civarında olmasına rağmen, üretim maliyeti 30 \$/ton.tuvenan üzerinde gerçekleştiği için işletme bu yıl negatif fon oluşturmuş, kritik tenör de %8’in üzerinde (%9,89) gerçekleşmiştir. 1994 ve 1995 yıllarında üretim maliyetlerinin 10 - 15 \$/ton.tuvenan mertebesine düşmesine bağlı olarak işletme pozitif fon oluşturmuş, kritik tenörler de sırası ile %3,7 ve %4,49 değerlerine düşmüştür. Şekilden görüleceği gibi metal fiyatları ve üretim maliyetleri fon oluşumu üzerinde birinci derecede etkili olmaktadır (Şekil 3.22).

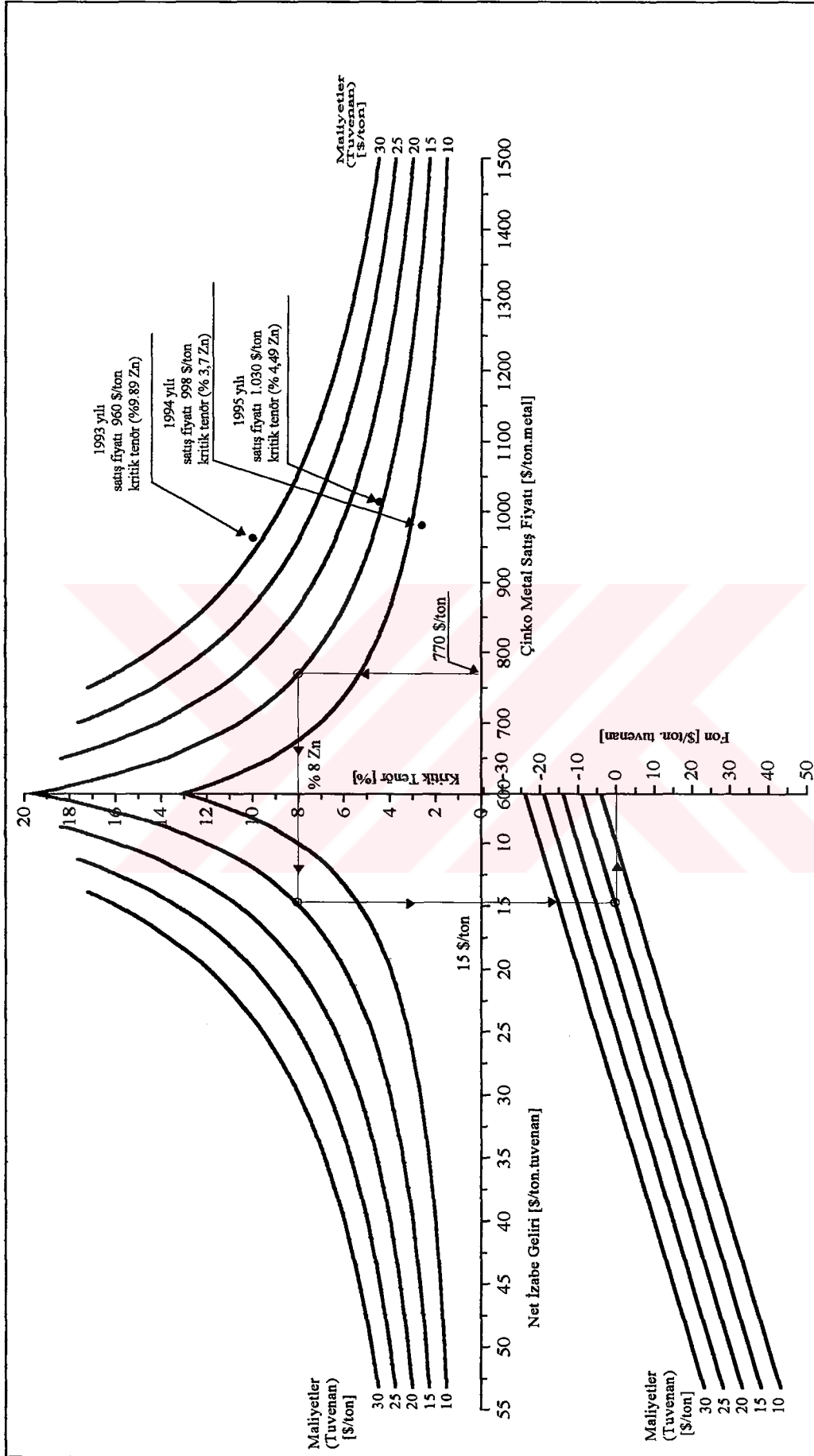
İşletmenin fon oluşumu üzerinde etkili olan diğer bir parametre de “seyrelme oranıdır”. Bu parametrenin değişik üretim maliyetlerinde, fon, net izabe geliri ve kritik tenörü nasıl etkilediği Şekil 3.23’de gösterilmiştir. Bu şekilde metal fiyatı (çinko) 1.000 \$/ton.metal ve nakliye gideri 10 \$/ton.konsantre sabit alınmış, seyrelme oranı değiştirilmiştir. Buna göre 20 \$/ton.tuvenan üretim maliyeti ve %35 seyrelme

oranında, fon 0 (sıfır), net izabe geliri 20 \$/ ton.tuvenan olmakta ve kritik tenör doğal olarak %8 olarak gerçekleşmektedir. Çünkü cevher yatağının ortalama tenörü %8'dir. Üretim maliyeti ve seyrelme oranı “fon” oluşumu üzerinde etkili olmaktadır.

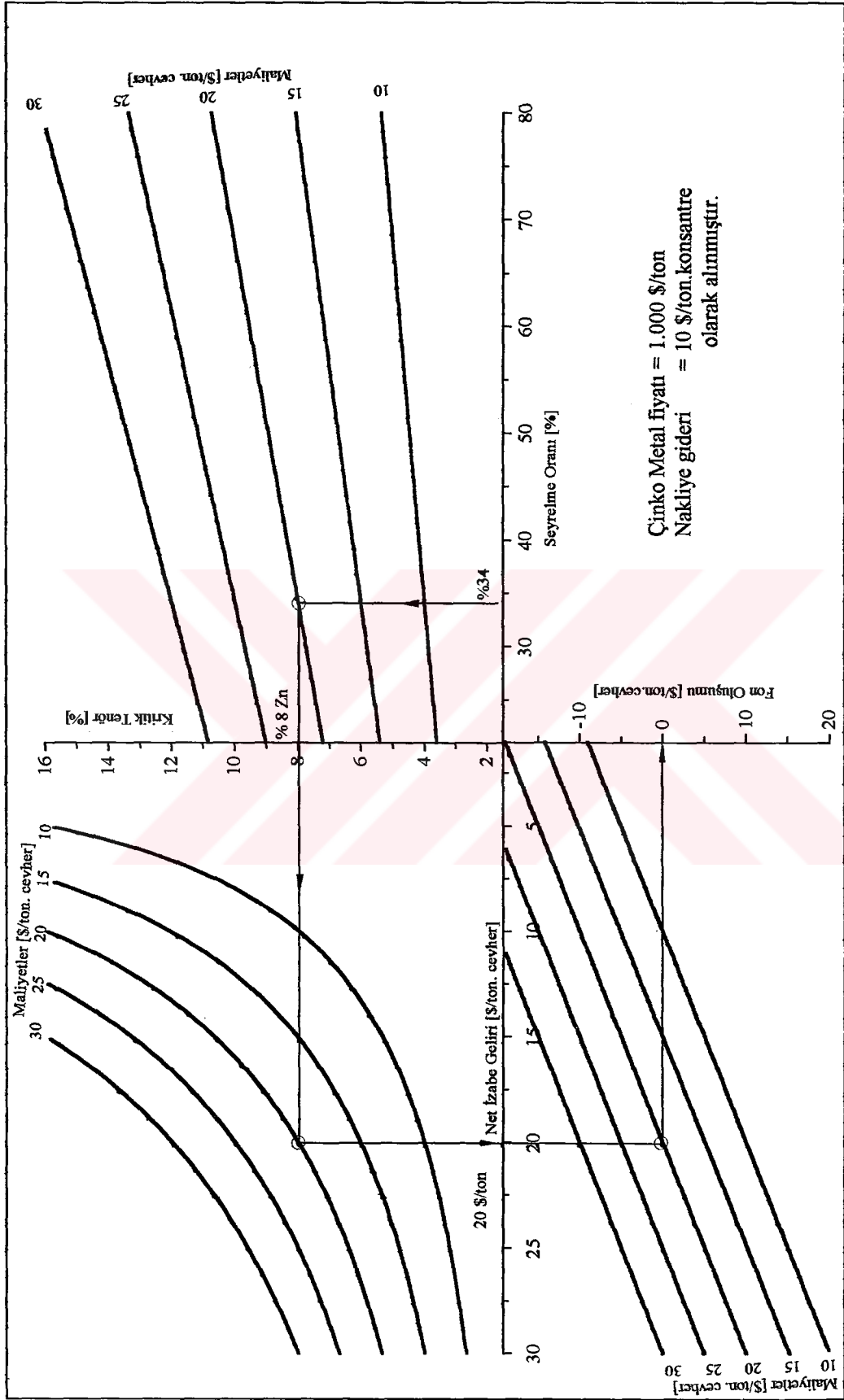
A işletmesinde üretilen konsantre tenörü ile, farklı üretim maliyetlerinde, “fon”, “net izabe geliri” ve “kritik tenör” değişimleri Şekil 3.24'de gösterilmiştir. Metal fiyatı yine 1.000 \$/ton, nakliye gideri de 10 \$/ton.konsantre olarak sabit alınmıştır. %57 konsantre tenöründe ve 20 \$/ton.tuvenan üretim maliyetinde, fon 19 \$/ton.tuvenan, net izabe geliri 39 \$/ton.tuvenan ve kritik tenör de % 4 olarak bulunmuştur. Üretim maliyeti, fon üzerinde birinci derecede etkili olurken, konsantre tenörü de %57 Zn değerine kadar fon oluşumu üzerinde aynı derecede etkili olmakta, %57 Zn den sonra daha az etkili olduğu görülmektedir.

İşletmenin “fon” oluşumu üzerinde etkili olan en önemli parametreler olan “üretim maliyeti” ve “metal fiyatı”nın, fonu nasıl etkilediği, (üretim maliyeti ve farklı metal fiyatlarına göre) Şekil 3.25'de gösterilmiştir. 27 \$/ton.tuvenan üretim maliyeti ve 1.000 \$/ton.metal (çinko) fiyatında sıfır fon oluşmaktadır. Yani işletmenin bu noktada fon oluşturabilmesi için, ya maliyetin düşürülmesi ya da metal fiyatlarının artması gerekmektedir. Bu iki parametre, işletmenin pozitif fon oluşturmada çok önemlidir. Metal fiyatları uluslararası piyasada belirlendiğine göre, bu parametre üzerinde yapılacak fazla bir şey yokken, tuvenan cevher üretiminin arttırılmasıyla üretim maliyetinin düşürülmesi mümkündür.

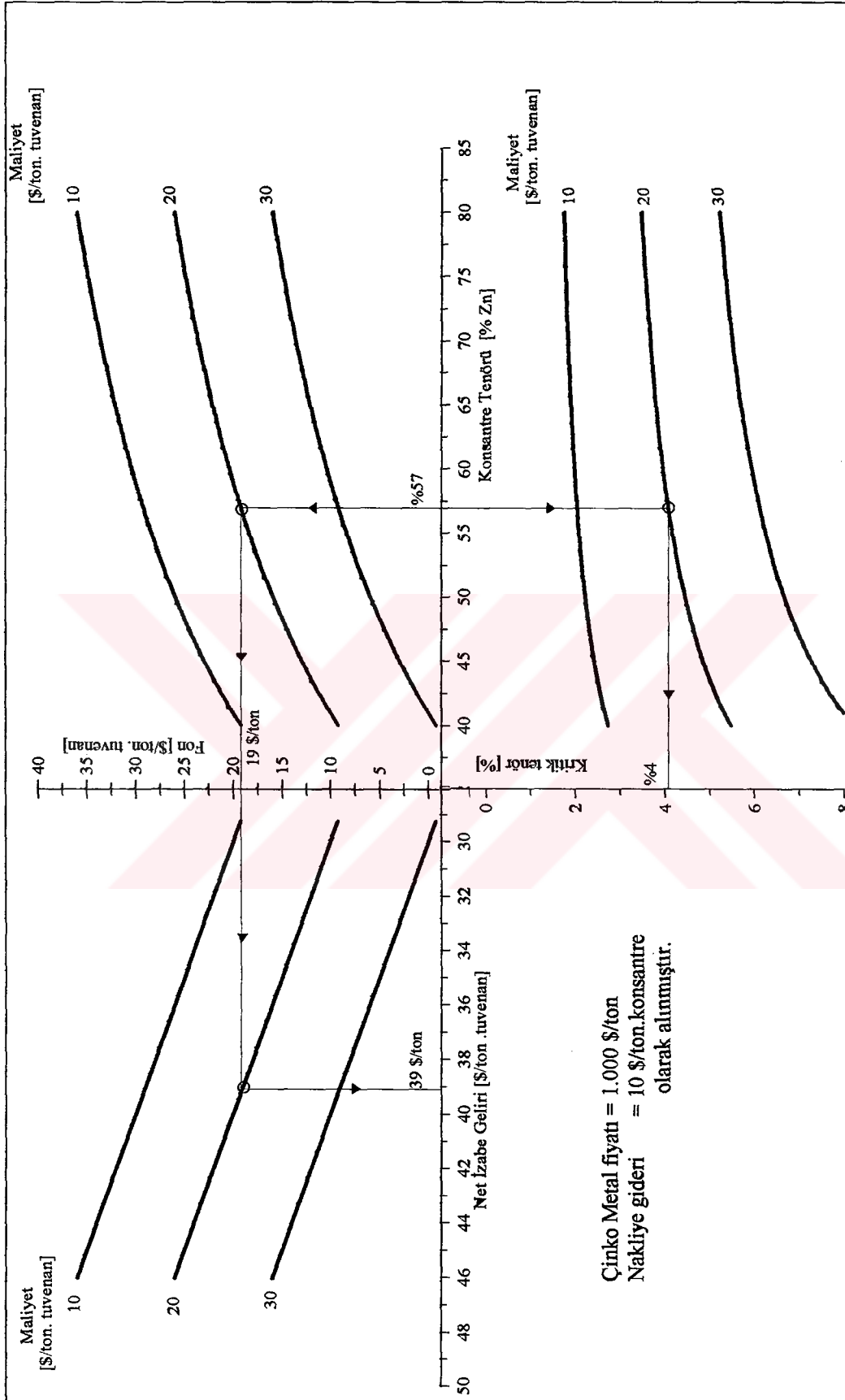
Çinko konsantresi izabe tesisine satılırken, izabe tesisi, ton başına konsantre için belirli bir miktar izabe gideri almaktadır. Bu miktar, çinko konsantresi için ~200 \$/ton.konsantre mertebesinde. İzabe gideri de işletmenin “fon” oluşumu üzerinde etkili olmaktadır. İzabe maliyetinin, belirli üretim maliyetlerinde, fon, net izabe geliri ve kritik tenörü nasıl etkilediği şekil 3.26'da gösterilmiştir. İzabe gideri üretim maliyeti kadar olmasa da işletmenin fon sağlamasında etkili olmaktadır. 195 \$/ton.konsantre izabe maliyeti ve 20 \$/ton.tuvenan üretim maliyetinde, fon 18,8 \$/ton.tuvenan, net izabe geliri ise 36,8 \$/ton.tuvenan olurken kritik tenör de %4,5 olarak gerçekleşmiştir. Bu şartlar için metal fiyatı 1.000 \$/ton ve nakliye gideri 10 \$/ton.konsantre olarak sabit alınmıştır.



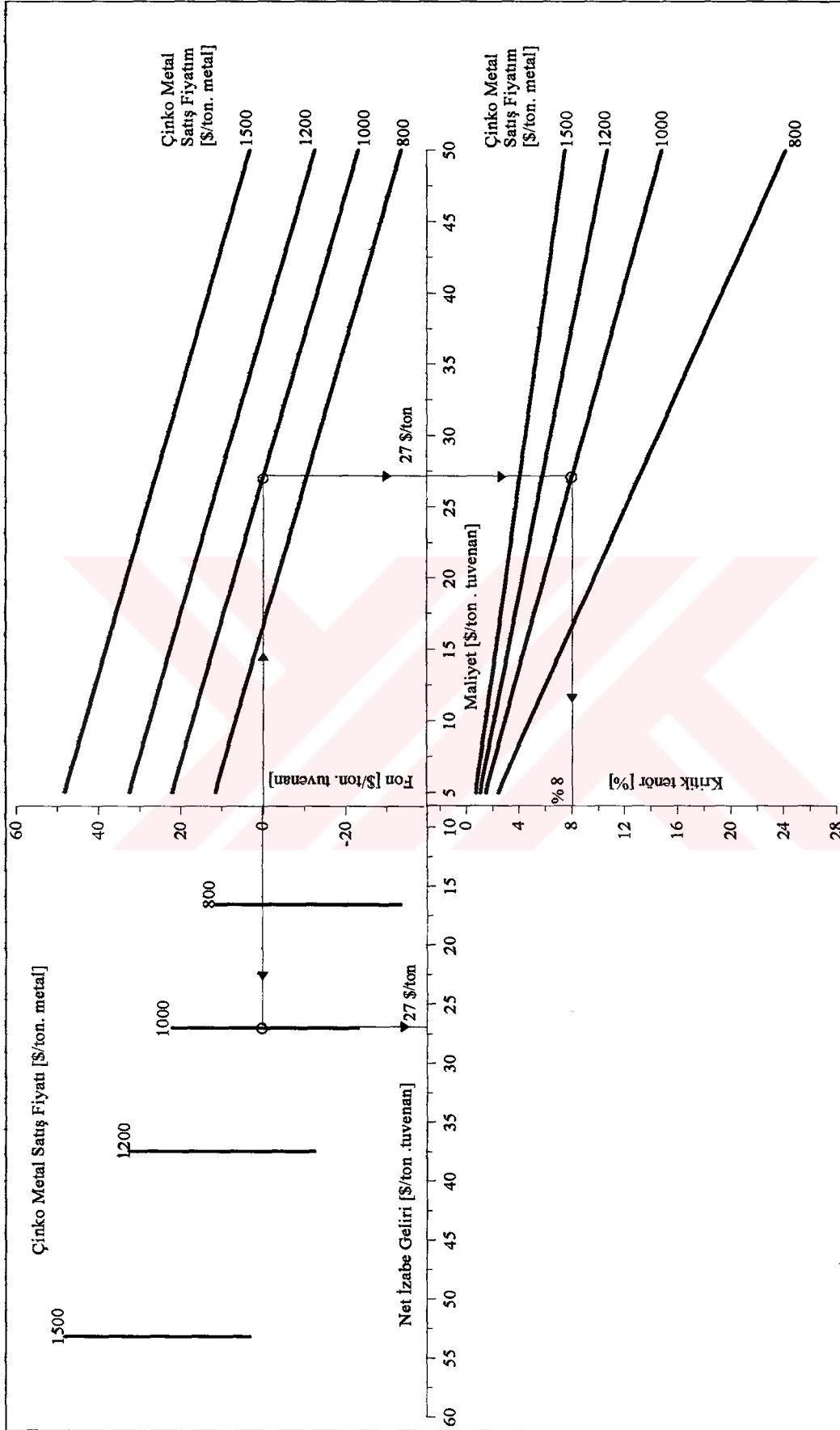
Şekil 3.22 A İşletmesi Metal Satış Fiyatı İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



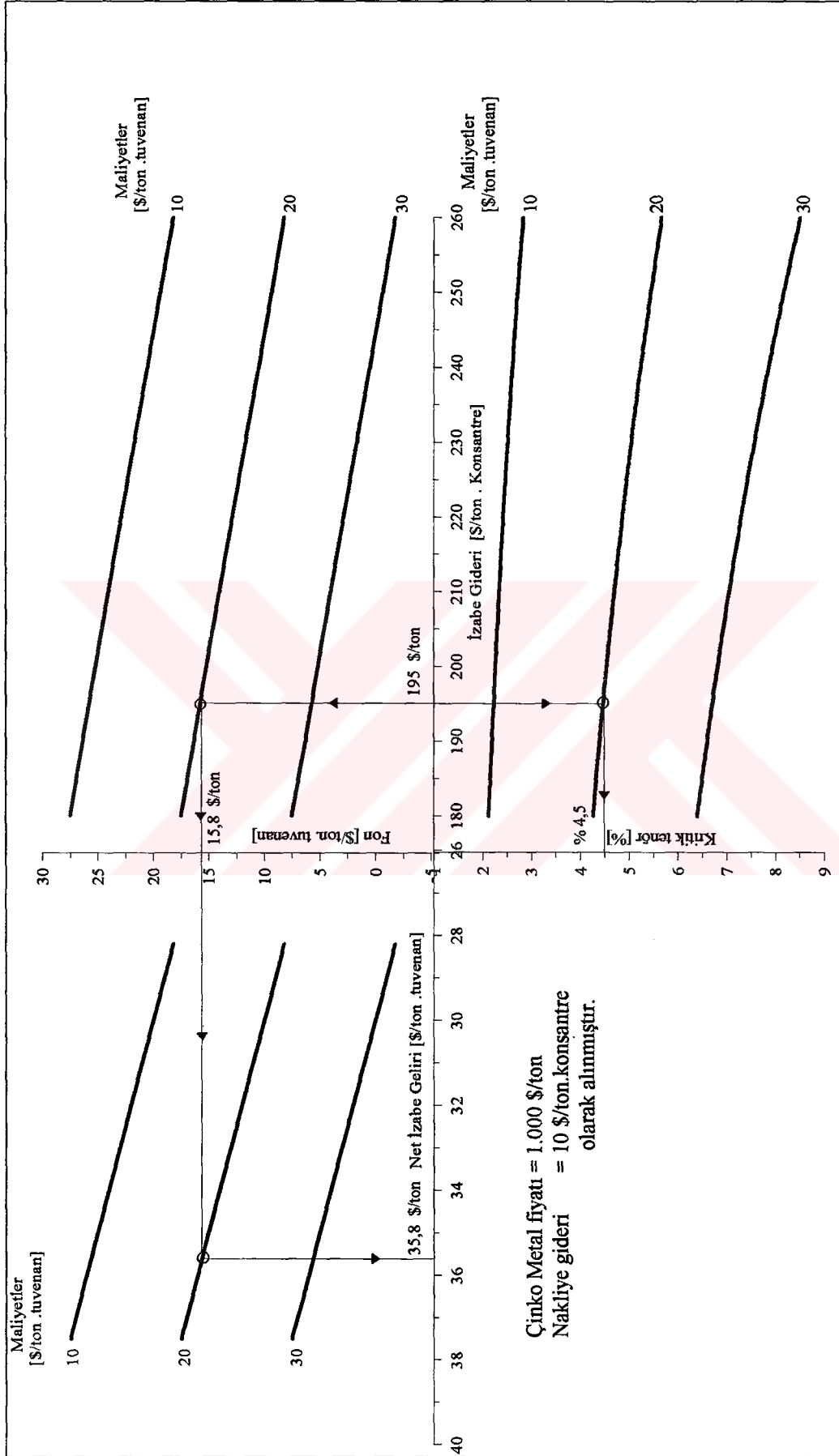
Şekil 3.23 A İşletmesi Seyrelme Oranına Göre, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



Şekil 3.24 A İşletmesi Konsantr Tenörü İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



Şekil 3.25 A İşletmesi Toplam Üretim Maliyetine Göre, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



Şekil 3.26 A İşletmesi İzabe Gideri İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi

3.3.3.5.2 B İşletmesi

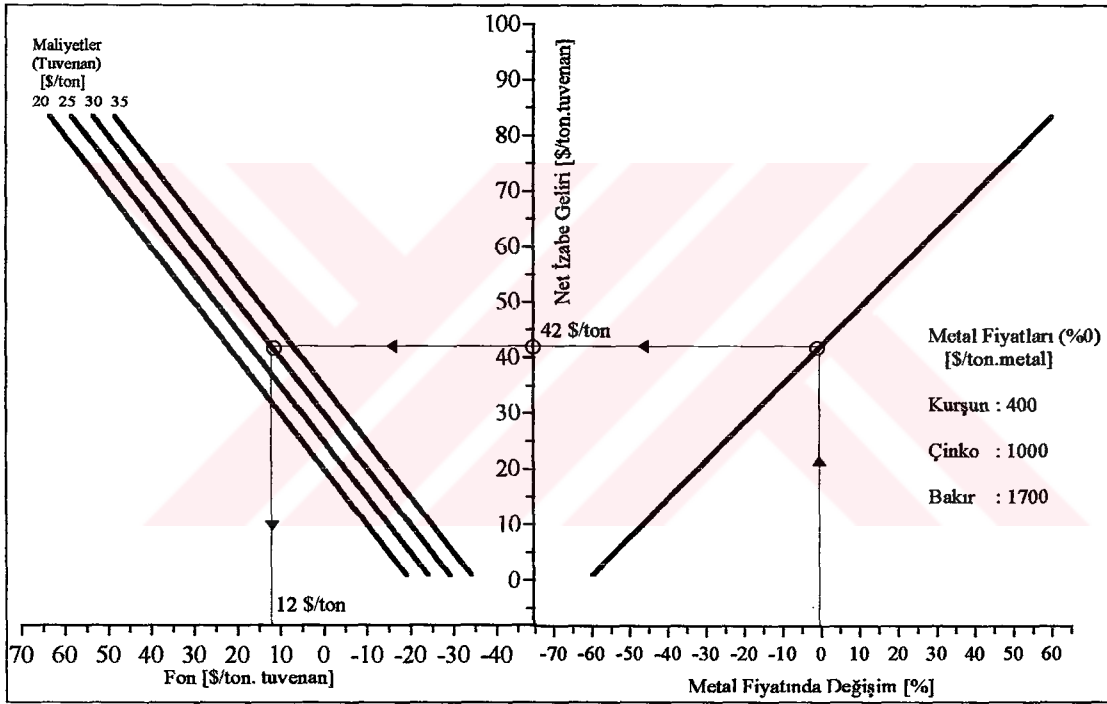
Bu bölümde B işletmesi ile ilgili değişik değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirmelerde çıktı olarak “net izabe geliri” ve “fon” elde edilmiş olup, değişik parametreler arasında yer alan, metal fiyatları, üretim maliyetleri ve seyrelme oranına göre çıktıların değişimi Şekil 3.27, 3.28 ve 3.29’da gösterilmiştir. Tablo 3.67’de ise yıllar itibarıyla kritik tenör değerlendirmesi yer almaktadır.

B işletmesinde 3 ayrı ürün elde edilmesinden dolayı kritik tenör de her bir metal için ayrı ayrı hesap edilmiştir. Örneğin, 1993 yılında metal fiyatları (kurşun 400 \$/ton, çinko 960 \$/ton ve bakır 1.700 \$/ton) dikkate alınarak kritik tenör fonksiyonu elde edilmiştir. Bu fonksiyonun nasıl bulunduğu Tablo 3.64’de açıklanmıştır. 1993 yılında üretim maliyeti tuvenan bazda 64 \$/ton gibi çok yüksek bir seviyede gerçekleşmiş olup, buna göre kritik tenör değerleri de çok yüksek çıkmıştır. Tek bir metal üretilmesi durumuna göre kritik tenör değerleri şöyledir; bakır %7,6, çinko %19, kurşun %29. Her üç metalin değişik kombinezonlarına göre elde edilen değerler de Tablo 3.67’de verilmiştir. B işletmesinde 1993 yılında negatif fon oluşumuna bağlı olarak kritik tenör değerleri yüksek çıkmış, 1994 ve 1995 yıllarında düşen maliyetlere bağlı olarak kritik tenör değerleri de önemli ölçüde düşmüştür.

Tablo 3.67 B İşletmesi Yıllara Göre Kritik Tenör Fonksiyonları ve Değerleri

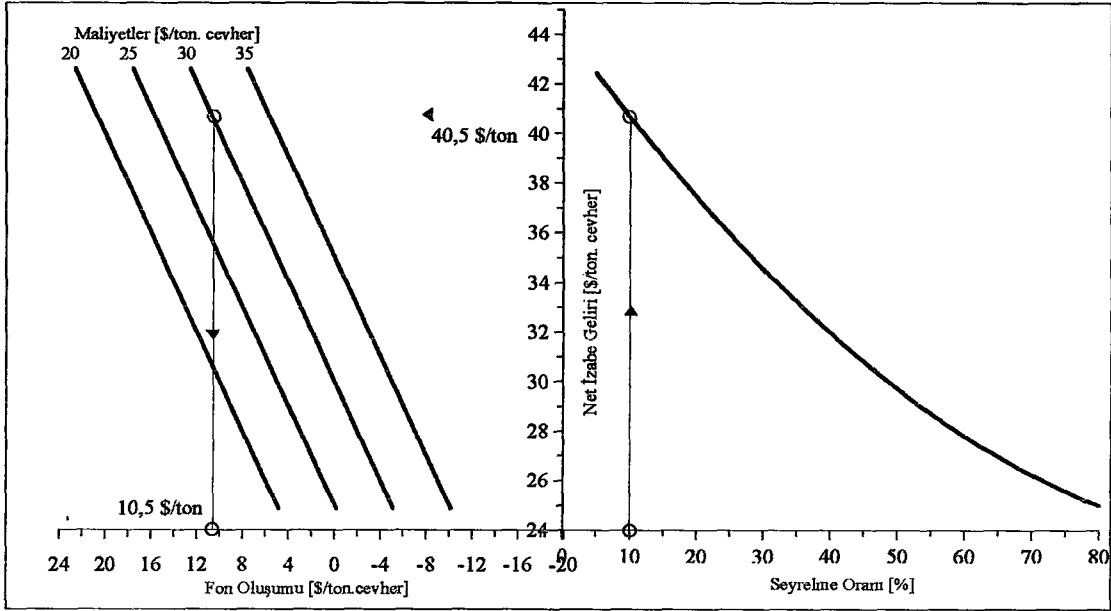
1	220. (%Pb) + 347. (%Zn) + 845. (%Cu) = 64 (üretim maliyeti \$/ton.tuvenan)											
9	%Pb	0	0	29	1	23,8	1	2	18,4	2	5	5
9	%Zn	0	19	0	1	1	15,5	2	2	12,4	5	3,2
3	%Cu	7,6	0	0	6,9	1	1	6,3	2	2	4,3	5
1	389. (%Pb) + 371. (%Zn) + 1413. (%Cu) = 24 (üretim maliyeti \$/ton.tuvenan)											
9	%Pb	0	0	6,1	1	1,5	1	2	0,5	2	0,5	3,8
9	%Zn	0	6,4	0	1	1	1,5	2	2	0,5	0,5	0,5
4	%Cu	1,7	0	0	1,1	1	1	0,6	1	1	1,4	0,5
1	471. (%Pb) + 382. (%Zn) + 1848. (%Cu) = 24 (üretim maliyeti \$/ton.tuvenan)											
9	%Pb	0	0	5,2	0	1,5	0,4	0	1,6	0,5	0,5	2,8
9	%Zn	0	6,4	0	0	0,3	1	6,4	2	0,5	3,4	0,5
5	%Cu	1,3	0	0	1,3	1	1	0,4	0,5	1,1	0,5	0,5

B işletmesinde metal fiyatlarındaki değişmelerin (artma veya azalma) değişik üretim maliyetlerinde, “net izabe geliri” ve “fon”u nasıl etkilediği Şekil 3.27’de gösterilmiştir. Şekil yakından incelendiğinde; her üç metal için verilen baz fiyatlardaki artış ve azalmaların net izabe geliri ve fon oluşumunu hassas bir şekilde kontrol etmekte olduğu görülmektedir. Baz metal fiyatında (kurşun 400 \$/ton, çinko 1000 \$/ton, bakır 1700 \$/ton) net izabe geliri 42 \$/ton.tuvenan olurken, 30 \$/ton.tuvenan üretim maliyetinde fon 12 \$/ton.tuvenan, 20 \$/ton.tuvenan üretim maliyetinde 22 \$/ton.tuvenan olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi metal fiyatlarındaki değişmeler kadar üretim maliyetinde ki artma ve azalmalar da fon üzerinde birinci derecede etkili olmaktadır.



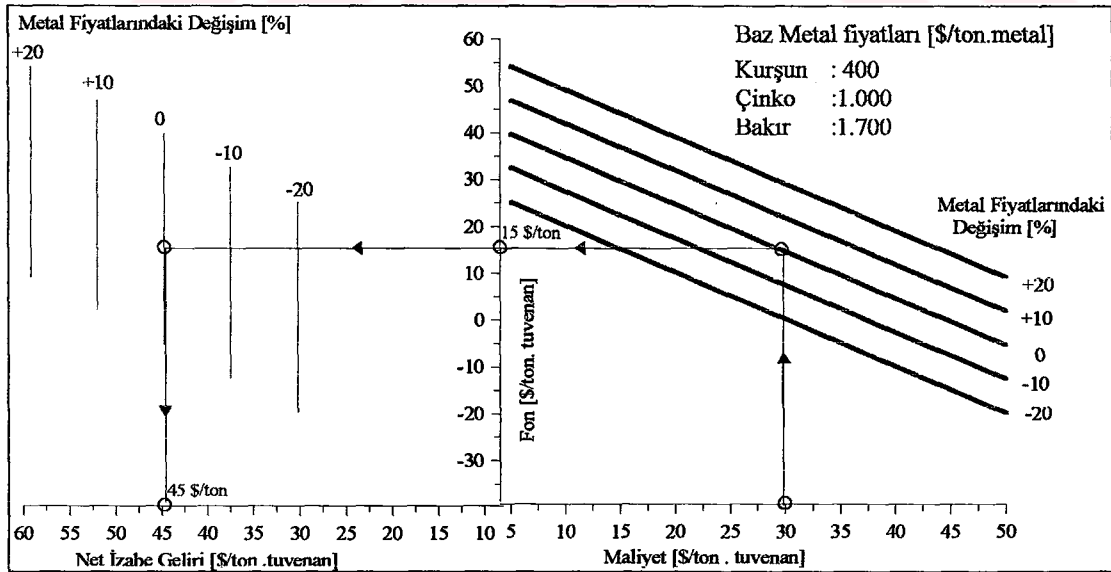
Şekil 3.27 B İşletmesi Metal Fiyatındaki Değişimle, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi

B işletmesinde seyrelme oranının, “net izabe geliri” ve “fon” üzerindeki etkisi Şekil 3.28’de gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde; seyrelme oranının işletmenin fon oluşturması üzerinde çok etkili olduğu kolayca tespit edilebilmektedir. %10 seyrelme (taş karışım) oranı, 30 \$/ton.tuvenan üretim maliyetinde, net izabe geliri 40,5 \$/ton.tuvenan, fon 10,5 \$/ton.tuvenan olarak bulunmuştur. Seyrelme oranının artması, örneğin %50 seviyelerine çıkması durumunda, işletmenin sağlayacağı fon sıfır noktasına yaklaşmaktadır. İşletmede seyrelme oranının düşürülmesi ekonomik anlamda çok önemli olmaktadır.



Şekil 3.28 B İşletmesi Seyrelme Oranı İle, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi

B işletmesi ile ilgili diğer bir duyarlık analizi, metal fiyatlarındaki yüzde değişimler ve üretim maliyetindeki artma ve azalmanın işletmenin fon oluşturmalarını nasıl etkilediğini göstermektedir. Bu duyarlık analizi Şekil 3.29'da gösterilmiştir. Daha önce de ifade edilmiş olduğu gibi üretim maliyeti ve metal fiyatlarındaki değişimler işletmenin sağlayacağı fon üzerinde birinci derecede etkili olmaktadır. Bu durum Şekil üzerinde kolayca görülebilmektedir.

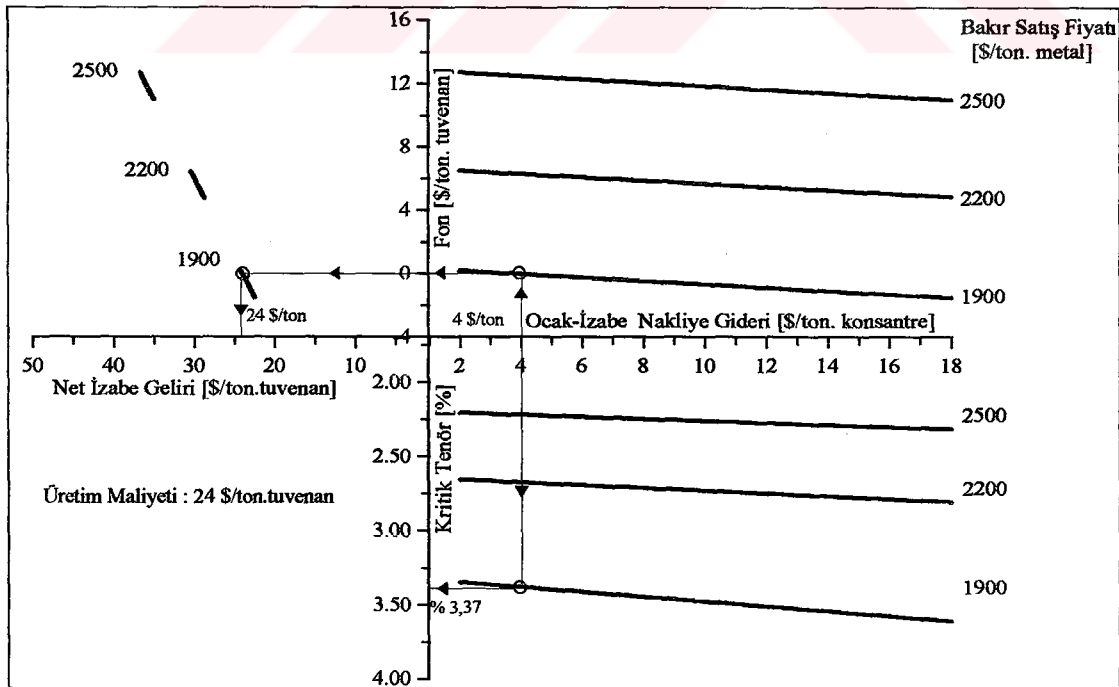


Şekil 3.29 B İşletmesi Değişik Birim Üretim Maliyetlerine Göre Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi

3.3.3.5.3 C İşletmesi

C işletmesi ile ilgili duyarlık analizleri, Şekil 3.30, 3.31, 3.32, 3.33, 3.34 ve 3.35’de gösterilmiştir. Bu şekillerde; ocak-liman nakliye gideri, üretim maliyetleri, metal satış fiyatları, seyrelme oranı, konsantre tenörü, izabe giderleri ile net izabe geliri, kritik tenör ve fon değişimleri incelenmiştir. Duyarlık analizleri tek bir ürün (bakır) elde edilmesi durumuna göre yapılmıştır. İşletmede üretilen konsantre, 250 km uzaklıkta bulunan izabe tesisine (Karadeniz Bakır İşletmeleri, Samsun İzabe Tesisi) satılmaktadır.

Şekil 3.30’da ocak-liman arasındaki nakliye giderinin, farklı metal (bakır) satış fiyatlarının, “fon”, “net izabe geliri” ve “kritik tenör”ü nasıl etkilediği görülmektedir. Görüleceği gibi nakliye gideri artarken, diğer parametreler olumsuz etkilenmektedir. Yani net izabe geliri ve fon düşerken kritik tenör yükselmektedir. Bu parametrelerdeki değişim oranı, metal fiyatındaki artma ve azalmalardan, nakliye giderindeki değişimlere nazaran çok daha fazla etkilenmektedir. Üretim maliyetinin 24 \$/ton.tuvenan, metal satış fiyatının 1900 \$/ton olması durumunda işletmede fon oluşması 0 (sıfır) olmakta ve nakliye gideri de 4 \$/ton.konsantre olarak gerçekleşmektedir. Bu durumdaki kritik tenör ise %3,37’dir.



Şekil 3.30 C İşletmesi Ocak-Liman nakliye Gideri ile Kritik Tenör, Fon ve Net İzabe Geliri Değişimi

C işletmesi ile ilgili diğer bir duyarlık analizi Şekil 3.31’de görülmektedir. Bu şekilde metal fiyatı ve değişik üretim maliyetlerinde, “fon”, “net izabe geliri” ve “kritik tenör”ün nasıl değiştiği gösterilmiştir. Sıfır “fon” durumunda, kritik tenör %3,37 Cu olurken, bu şartı sağlayan metal fiyatı (bakır) 1700 \$/ton’dur. Yani bu metal fiyatının altında “negatif fon” oluşurken, üzerinde ise “pozitif fon” oluşmaktadır. İşletmenin 2 yıllık geçmişine bakıldığında, 1995 yılında metal fiyatı 2.313 \$/ton, üretim maliyeti 27 \$/ton.tuvenan mertebesinde gerçekleşirken, işletme bu yıl üretim kapasitesine tam ulaşamadığından, kapasite kullanımı %60 seviyesinde gerçekleşmiştir. İşletme anılan yıl az da olsa fon oluşturmuş (4 \$/ton.tuvenan), kritik tenör %3,03 Cu (ortalama cevher yatağı tenörü %4,16 Cu) olmuştur. 1996 yılı, gerek üretim maliyetinin düşmesi (21 \$/ton.tuvenan), gerek üretim kapasitesine ulaşılması (110.000 ton/yıl.tuvenan) gerekse de bakır metal fiyatının yükselmesiyle, işletme açısından oldukça iyi bir yıl olmuş, işletme bu yıl 26 \$/ton.tuvenan fon sağlamış, kritik tenör değeri de % 1,49 Cu seviyesine düşmüştür. Şekilden görüleceği gibi metal fiyatları ve üretim maliyetleri fon oluşumu üzerinde birinci derecede etkili olmaktadır.

İşletmenin fon oluşumu üzerinde etkili olan diğer bir parametre de seyrelme oranıdır. Bu parametrenin değişik üretim maliyetlerinde “fon”, “net izabe geliri” ve “kritik tenör”ü nasıl etkilediği Şekil 3.32’de gösterilmiştir. Bu şekilde metal fiyatı (bakır) 1.700 \$/ton ve nakliye gideri 10 \$/ton.konsantre sabit alınmış, seyrelme oranı değiştirilmiştir. 25 \$/ton.tuvenan üretim maliyeti ve %53 seyrelme oranında fon 0 (sıfır), net izabe geliri 25 \$/ton.tuvenan olurken, kritik tenör ise %3,37 Cu olarak gerçekleşmiştir. Görüleceği gibi, işletmelerde pek dikkate alınmayan seyrelme oranı (cevhere taş karışım oranı) işletmenin karlılığı üzerinde oldukça önemli olmakta, işletmenin ekonomik çıktılarını “negatif” yönde etkilemektedir.

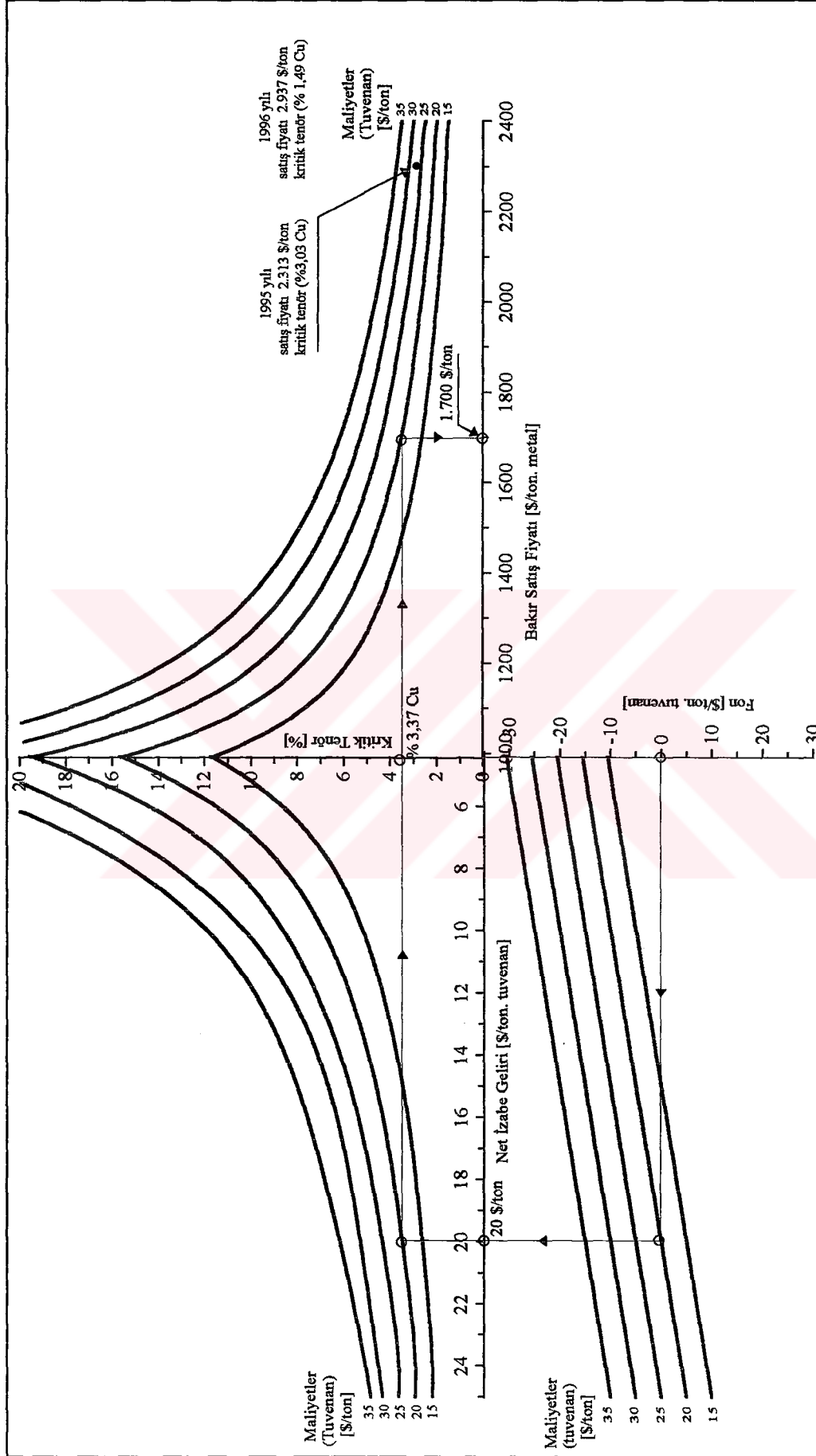
Bakır konsantresi izabe tesisine satılırken, izabe tesisi ton başına konsantre için belirli bir miktar izabe gideri uygulamaktadır. Bu miktar, bakır konsantresi için (Karadeniz Bakır İşletmeleri, Samsun İzabe Tesisi) 110 \$/ton.konsantre mertebesinde dir. İzabe maliyetinin, belirli üretim maliyetlerinde “fon”, “net izabe geliri” ve “kritik tenör”ü nasıl etkilediği Şekil 3.33’de gösterilmiştir. İzabe maliyeti, üretim maliyeti kadar olmasa da işletmenin fon sağlamasında etkili olmaktadır. 82

\$/ton.konsantre izabe gideri ve 20 \$/ton.tuvenan üretim maliyetinde, fon 0 (sıfır), net izabe geliri ise 20 \$/ton.tuvenan olurken, kritik tenör de %3,37 Cu olarak bulunmuştur. Bu şartlar için metal fiyatı 1.700 \$/ton ve nakliye gideri 10 \$/ton.konsantre olarak sabit alınmıştır.

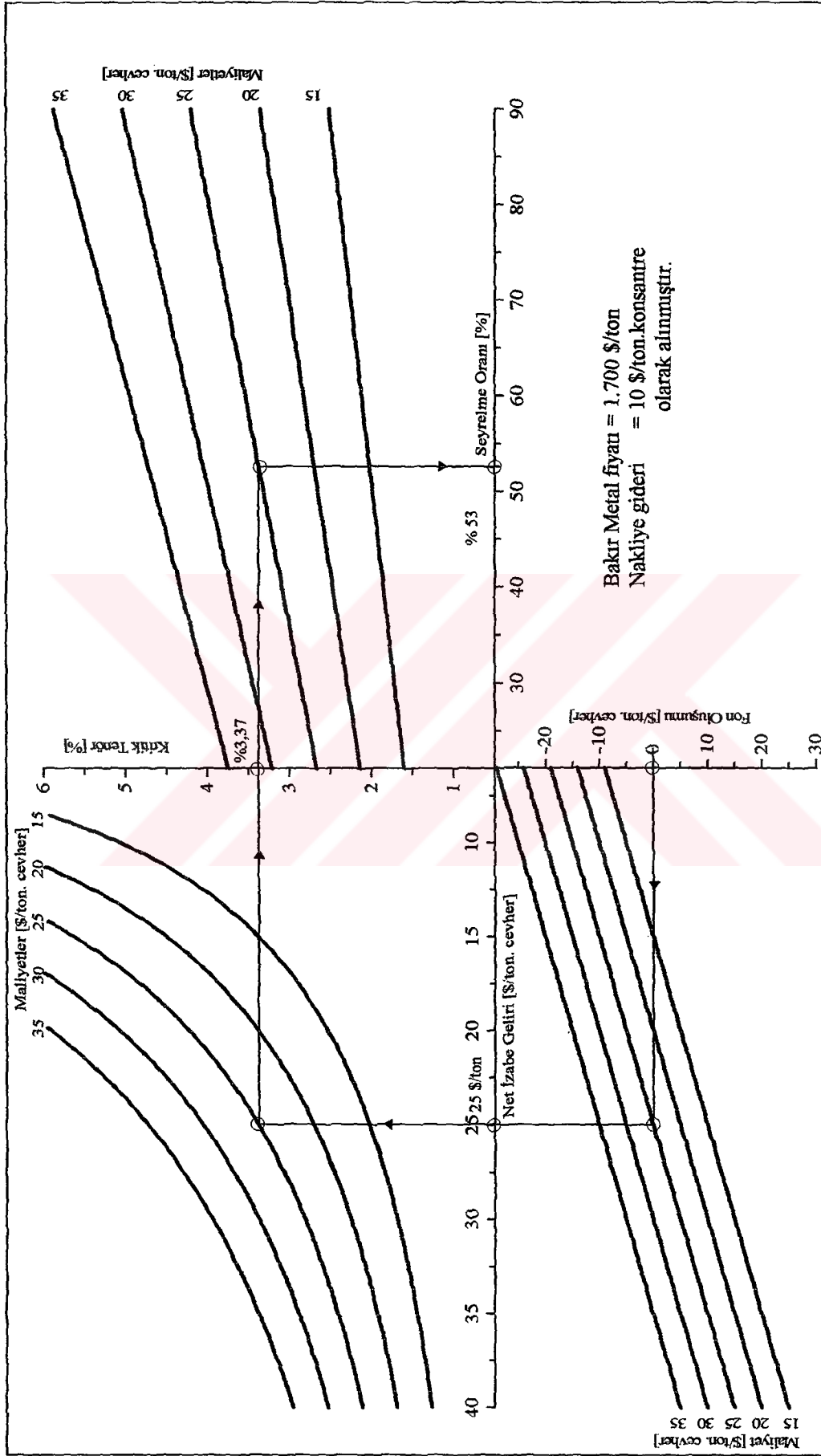
Diğer bir duyarlık analizi Şekil 3.34'de yer almakta olup, bu duyarlık analizinde, yine çıktı parametreleri olan “net izabe geliri” ve “fon”un, üretilen konsantre (bakır) tenörü ile değişimler gösterilmiştir. Metal fiyatı yine 1.700 \$/ton, nakliye gideri de 10 \$/ton.konsantre olarak sabit alınmıştır. 20 \$/ton.tuvenan üretim maliyetinde, fon 0 (sıfır), net izabe geliri 20 \$/ton.tuvenan ve kritik tenör de % 3,37 Cu olarak bulunmuştur. Üretim maliyeti fon üzerinde birinci derecede etkili olurken, konsantre tenörü de, üretim maliyeti kadar olmasa da, etkili olmaktadır.

İşletmenin fon oluşumu üzerindeki en etkili parametrelerin arasında yer alan üretim maliyeti ve metal fiyatının, fonu nasıl etkilediği üretim maliyeti ve farklı metal fiyatlarına göre Şekil 3.35'de gösterilmiştir. 25 \$/ton.tuvenan üretim maliyeti ve 2.000 \$/ton metal (bakır) fiyatında 0 (sıfır) fon oluşmaktadır. Yani işletmenin bu noktada fon oluşturabilmesi maliyetin düşmesi veya metal fiyatlarının artması ile mümkündür. Bu iki parametre işletmenin pozitif fon oluşturmada çok önemlidir. Metal fiyatları uluslararası piyasada belirlendiğine göre, işletmenin metal fiyatları konusunda yapacağı pek fazla bir şey yoktur. Bu noktada üzerinde durulması gereken konu, üretim maliyetleri olmalıdır. Üretim maliyetinin düşürülmesi durumunda işletmenin sağlayacağı “fon miktarı da artacaktır. Üretim maliyetleri düşürülmesi ise tuvenan cevher üretimin attırılması ve kaynakların iyi bir şekilde kullanılması ile mümkün olabilmektedir.

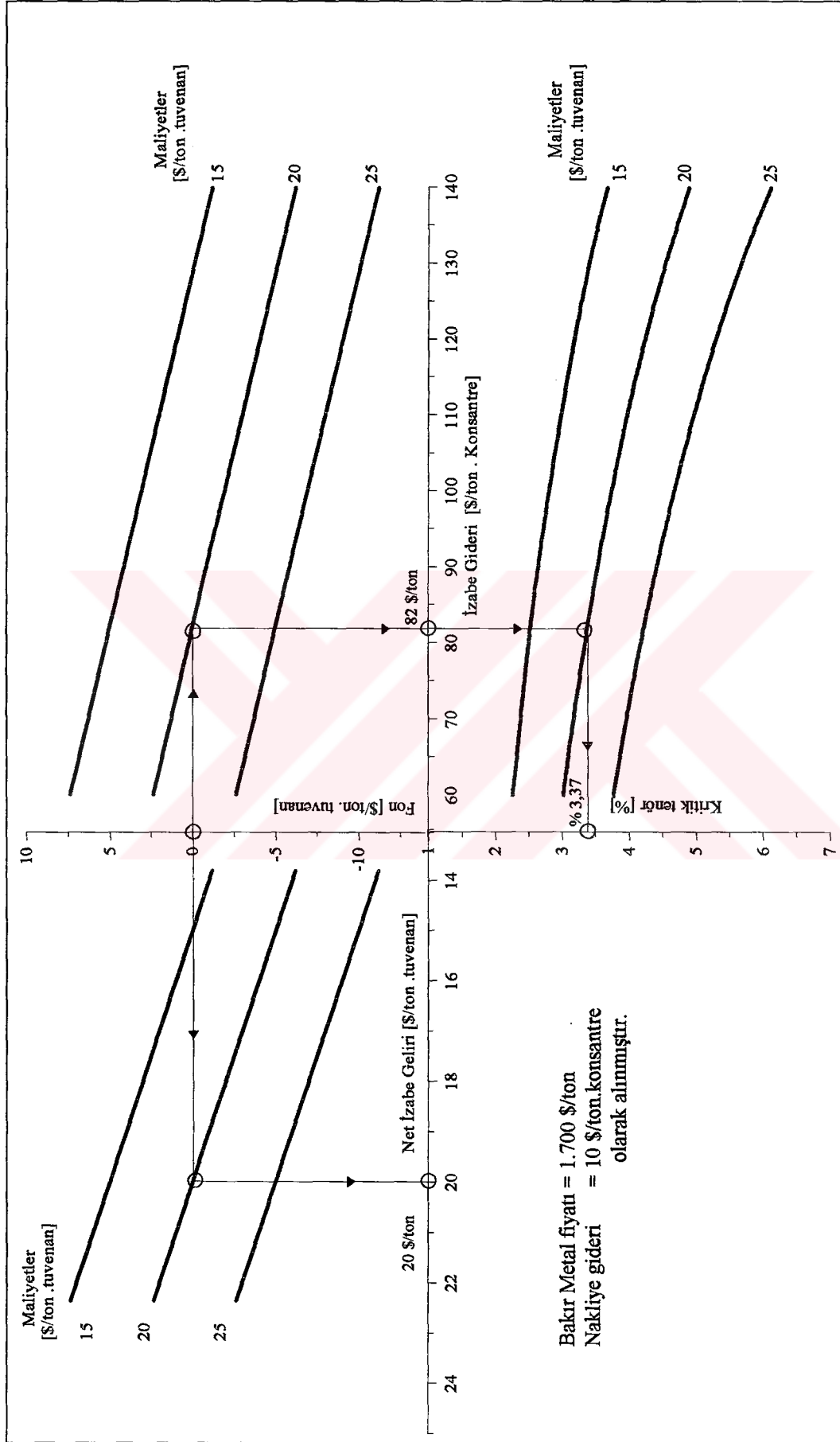
Görüldüğü gibi, işletmelere yönelik birden fazla parametre ile ilgili olarak duyarlık analizleri yapılmıştır. Bu parametrelerden bir kısmı işletmenin “fon” sağlaması üzerinde oldukça etkili olurken, bazı parametreler ise daha az etkili olmaktadır. İşletmeler, hazırlanmış olan bu nomogramları, işletmedeki ve piyasadaki değişiklikleri, takip ederek yeni çalışma noktalarını elde etmek için rahatlıkla kullanabilirler. Bundan sonraki bölümde yukarıda ifade edilen parametrelerin işletmenin nakit akışı üzerinde sayısal olarak ne derecede etkili olduğu ve işletmedeki nakit akışının hangi parametrelere hassas bir şekilde bağlı olduğu incelenecektir.



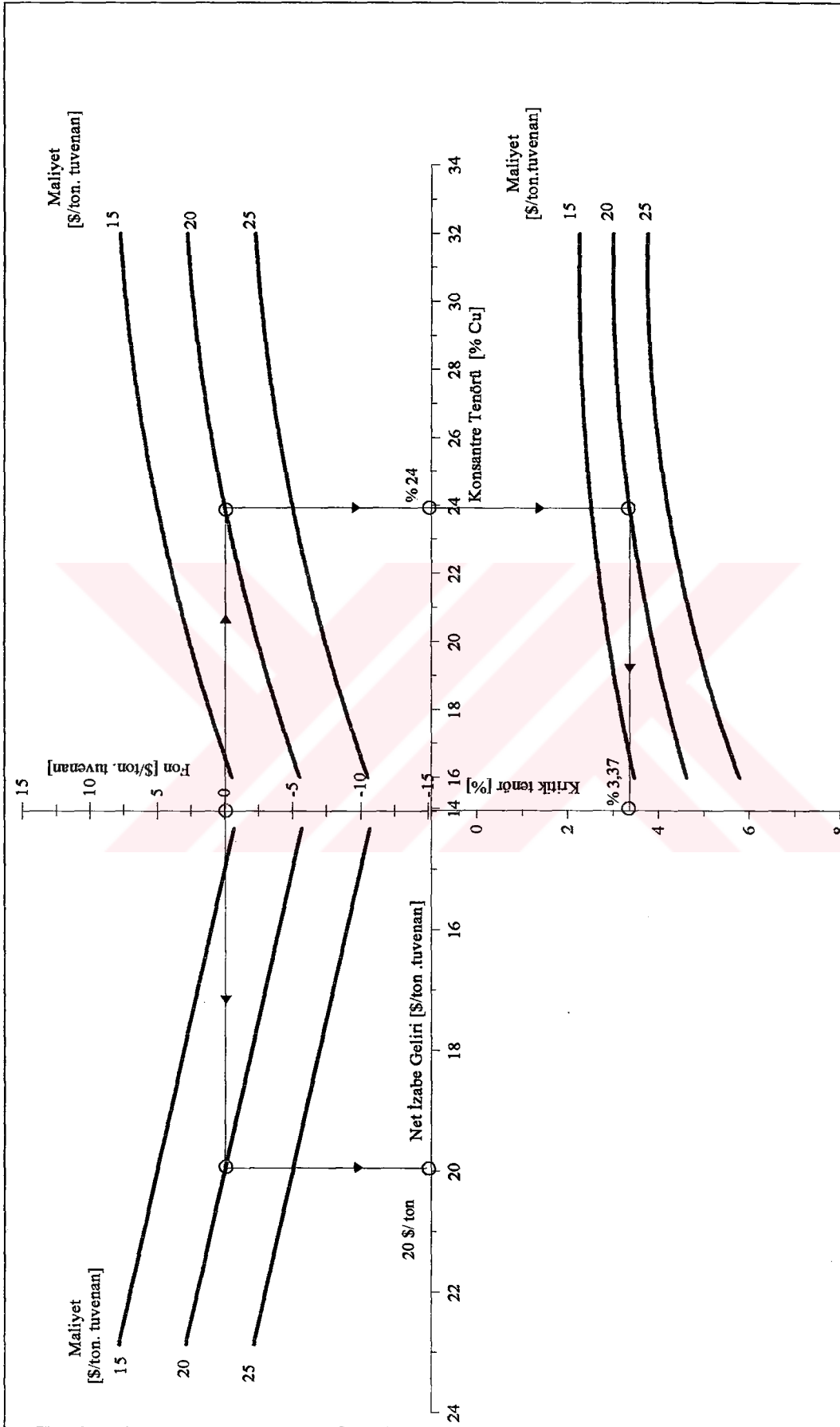
Şekil 3.3.1 C İşletmesi Metal Satış Fiyatı İle Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



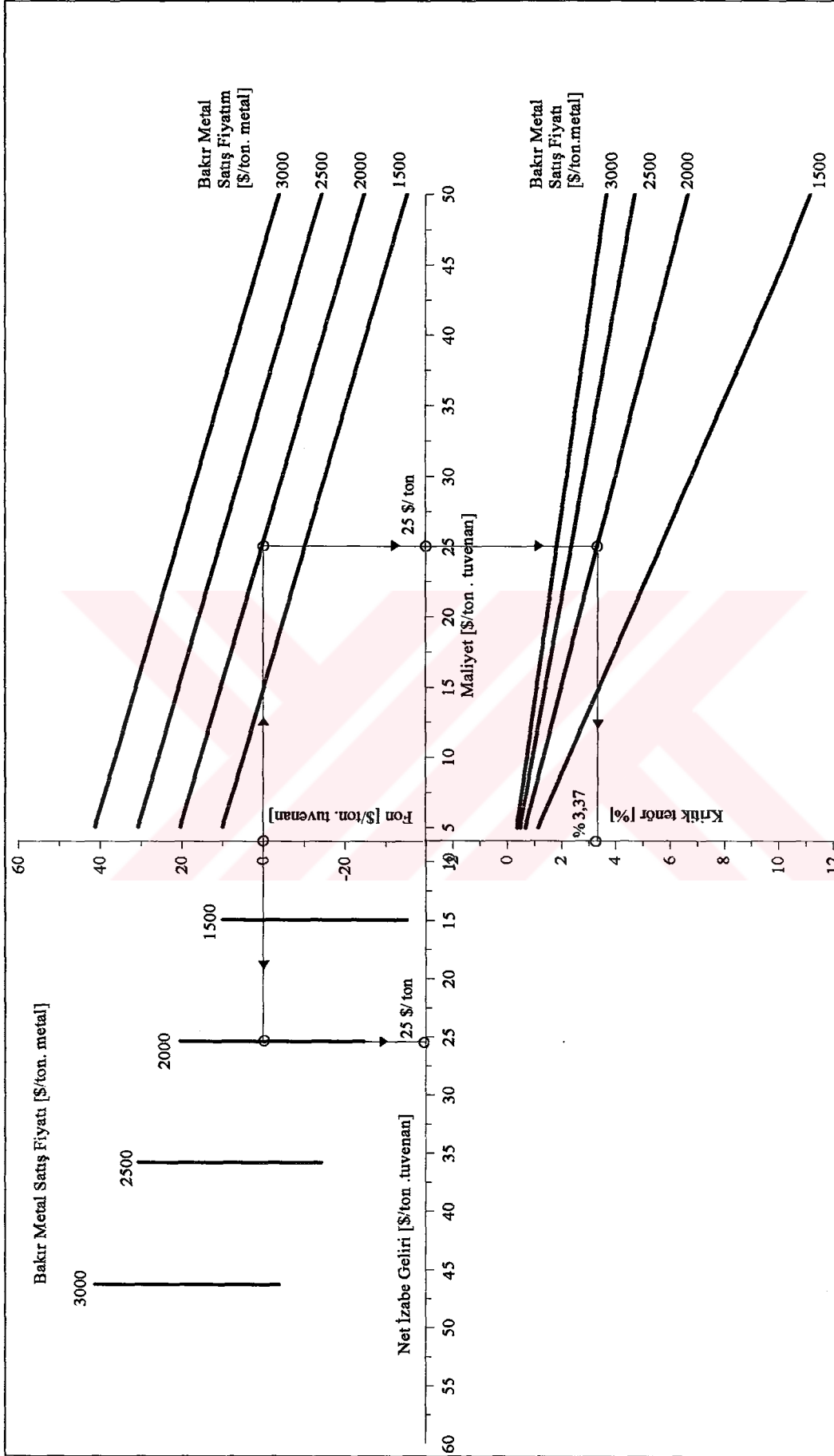
Şekil 3.32 C İşletmesi Seyrelme Oranına Göre, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



Şekil 3.33 C İşletmesi İzabe Gideri İle, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



Şekil 3.34 C İşletmesi Konsantre Tenörü İle , Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi



Şekil 3.35 C İşletmesi Toplam Üretim Maliyetine Göre, Kritik Tenör, Net İzabe Geliri ve Fon Değişimi

3.3.3.5.4 Kurşun-Çinko İşletmeleri İle İlgili Duyarlık Analizi

Bundan önceki bölümdeki duyarlık analizleri işletmelerin münferit çalışma şartlarına göre ve sadece o işletmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Burada ise tipik bir kurşun-çinko işletmesinin ekonomik çıktılarının hangi parametrelere daha hassas olduğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 10 değişik parametre göz önünde bulundurulmuş olup, bu parametrelerin incelenen işletmelerin gerçek verilerinden alınmasına özen gösterilmiştir.

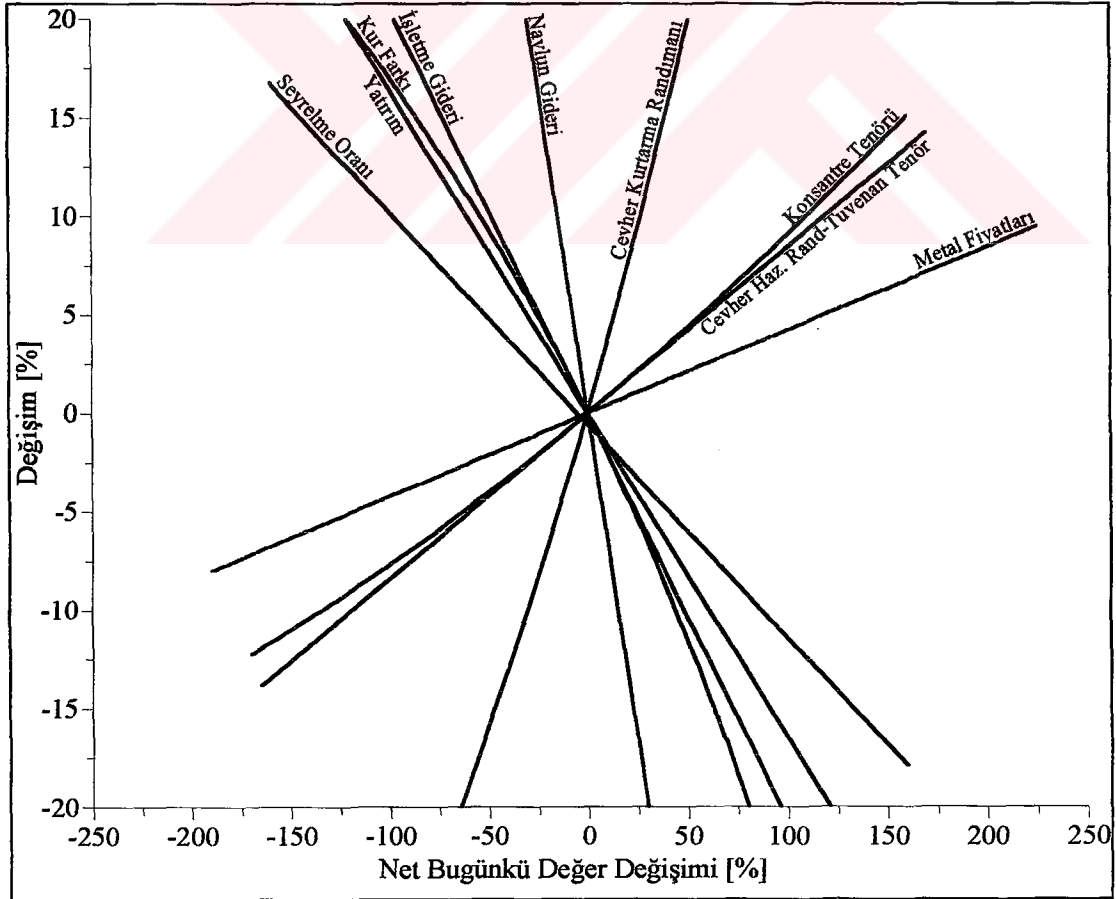
Duyarlık analizinde değerlendirmeye alınan parametreler; “metal fiyatları”, “cevher hazırlama randımanları”, “tuvenan cevher tenörü”, “konsantre tenörü”, “cevher kurtarma randımanı”, “navlun gideri”, “üretim gideri”, “kur farkı”, “yatırım miktarı” ve “seyrelme oranı” olarak belirlenmiştir. Bu parametrelerle daha önce hazırlanmış olan kurşun-çinko madenciliğine yönelik yatırım projesine ait nakit akış tablosu üzerinde duyarlık analizleri yapılmıştır. Bu duyarlık analizinde, proje değerlendirme tekniklerinden “net bugünkü değer”, “iç verimlilik oranı” ve “geri ödeme süresi” yöntemleri kullanılmıştır [90,137,138]. Bu yöntemlerle ilgili sonuçlar EK A Tablo A.1’de toplu halde verilmiştir. Tabloda yukarıda ifade edilen parametrelerin değişiminin, “net bugünkü değer”, “iç verimlilik oranı” ve “geri ödeme süresi üzerindeki” değişim oranları verilmiştir. Şekil 3.36’da ise anılan parametrelerin “net bugünkü değer”deki değişim oranları gösterilmiştir.

Şekil ve Tablo yakından incelendiğinde; kurşun-çinko madenciliğinde, işletmelerin karlılığının en fazla metal fiyatlarına duyarlı olduğu görülmektedir. Öyle ki metal fiyatlarındaki küçük bir değişim, işletmenin net bugünkü değeri üzerinde en fazla değişimi yapmaktadır. Zaman zaman metal fiyatlarındaki ani düşüşler işletmeleri bir anda krize sokmakta, bu durum ise işletmelerin faaliyetlerinin geçici veya sürekli olarak durmasına neden olmaktadır. Bu açıdan, işletmelerin metal fiyatlarını takip ederek, ani düşüşler karşısında gerekli tedbirleri almaları hayati önem taşımaktadır (Şekil 3.36, Tablo A.1)

Kurşun çinko madenciliğinde, işletmelerin “metal fiyatları”ndan sonra duyarlı oldukları diğer parametreler sırası ile “seyrelme oranı”, “cevher tenörü”, “cevher hazırlama randımanı”, “konsantre tenörü”, “yatırım tutarı”, “kur farkı”, “üretim maliyeti”, “cevher kurtarma oranı” ve “navlun gideri”dir.

İşletmelerin karlılığının ikinci derecede duyarlı olduğu diğer önemli bir parametre de “seyrelme oranı”dır. Bu parametre işletmelerde pek dikkate alınmamasına rağmen görüleceği gibi, işletmenin ekonomik çıktıları metal fiyatlarından sonra ikinci derecede etkilemektedir. Cevhere taş karışım oranını ifade eden bu parametrenin artması durumunda, nakliye masraflarının artmasına paralel olarak öğütme devresine giriş tenörü düşmekte, bu durum ise cevher hazırlama maliyetinin yükselmesine ve istenilen konsantrenin elde edilememesine yol açmaktadır. Neticede işletmenin mali yapısı seyrelme oranının artması ile doğrudan etkilenmektedir. Bu parametrenin işletmelerin fon oluşturması üzerine etkileri 3. Bölümde Şekil 3.23, Şekil 3.28, Şekil 3.32’de gösterilmiştir. Şekil 3.36 ise seyrelme oranının işletmenin nakit akışı üzerinde ne derecede etkili olduğunu göstermek açısından önemlidir.

Diğer parametrelerin işletmelerin ekonomik göstergelerine olan yansımaları daha az olduğu görülmektedir. Önemli parametrelerin tespit edilmesi ve bu parametreler üzerinde titizlikle durulması işletme ekonomisi açısından önemli katkılar sağlayacaktır.



Şekil 3.36 Kurşun-Çinko Madenciliğinde Çeşitli Parametrelerin İşletmenin Net Bugünkü Değeri Üzerine Etkileri

3.3.3.6 İşletmelerle İlgili Sonuçların Regresyon Analizi İle Değerlendirilmesi

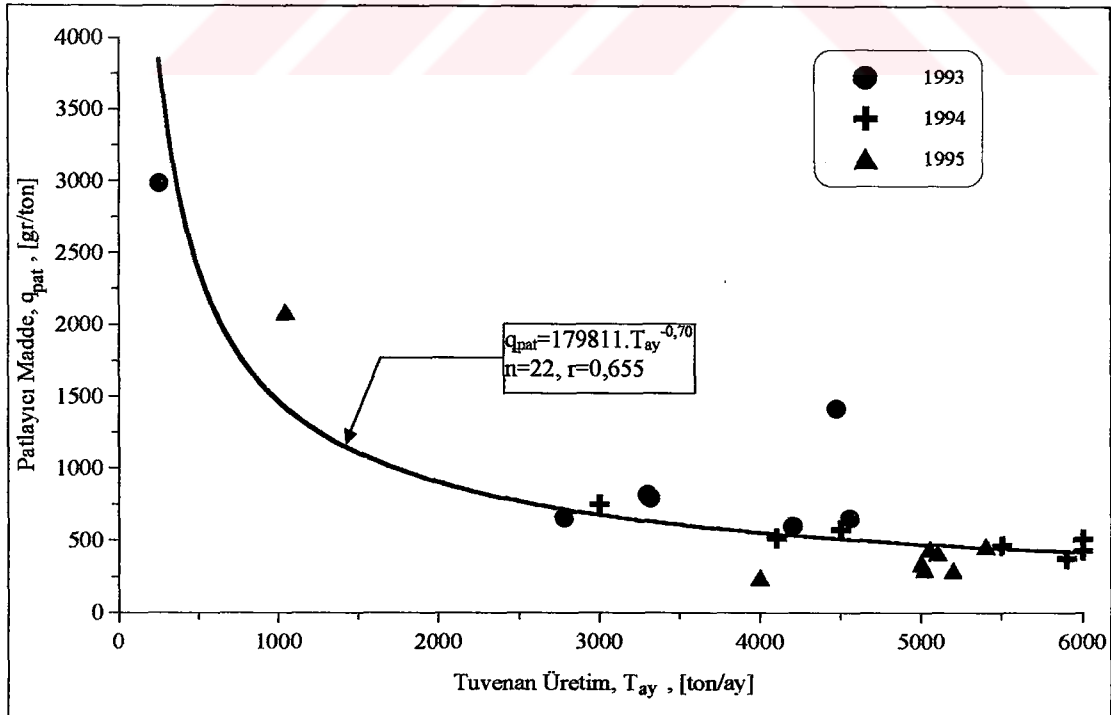
Bu bölümde incelenen işletmelerden elde edilen verilerle ilgili olarak regresyon analizleri yapılmış olup takip eden bölümlerde gösterilmiştir.

3.3.3.6.1 İşletme Malzemesi Tüketimlerinin Regresyon Analizi İle Değerlendirilmesi

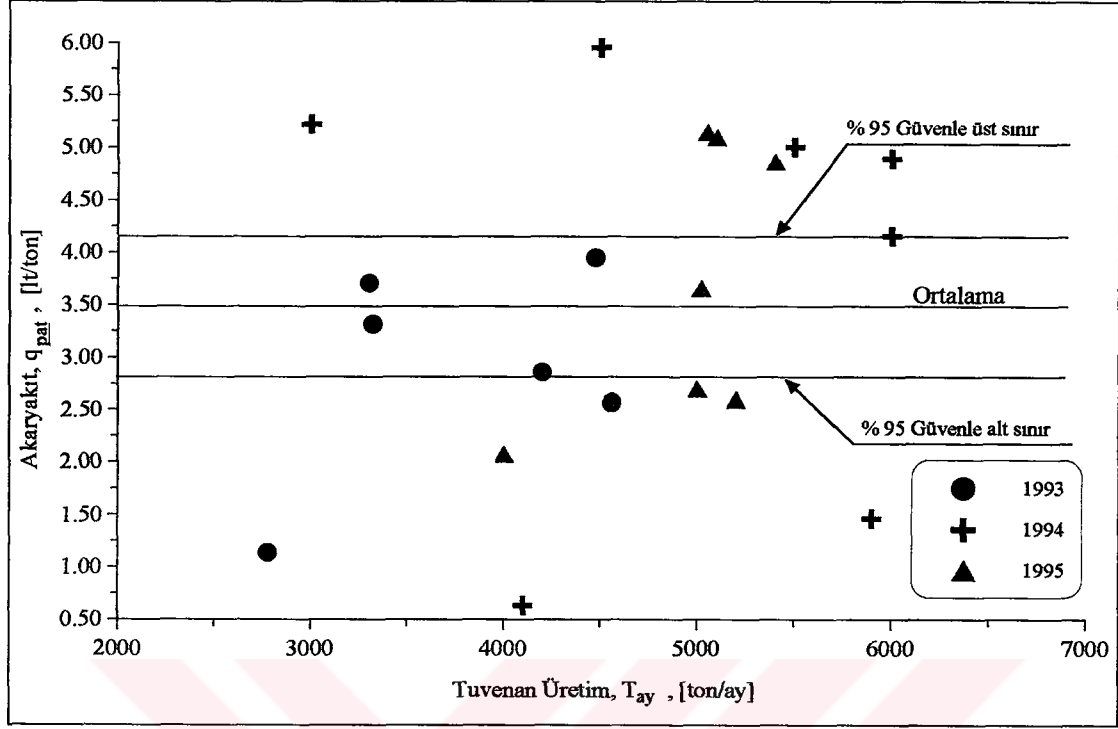
İncelenen işletmelerden elde edilen işletme malzemeleri ile aylık tuvenan cevher üretimi arasındaki regresyon analizleri aşağıda işletme bazında gösterilmiştir.

3.3.3.6.1.1. A İşletmesi

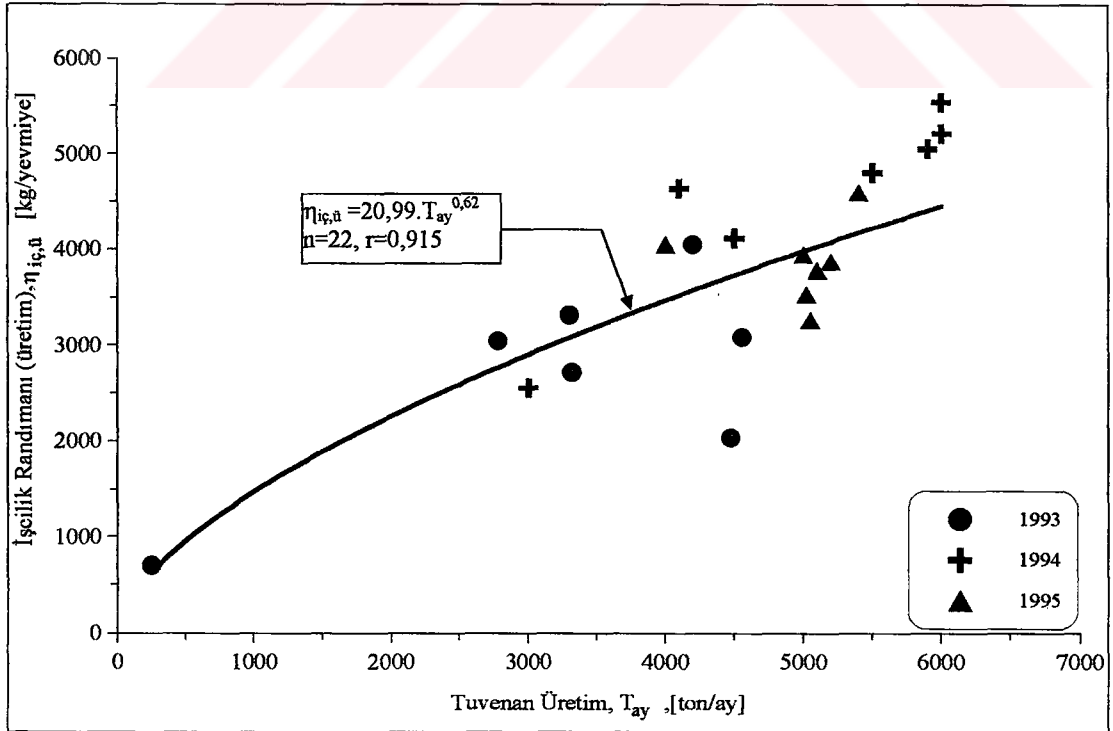
A işletmesi ile ilgili tuvenan üretime bağlı olarak birim patlayıcı madde ve akaryakıt tüketim değişimleri Şekil 3.37 ve 3.38'de gösterilmiştir. Patlayıcı madde tüketiminde gayet anlamlı bir ilişki gözlenirken, akaryakıt tüketiminde böyle bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Ayrıca üretim ve toplam(genel) işçilik randımanları da Şekil 3.39 ve 3.40'da gösterilmiştir.



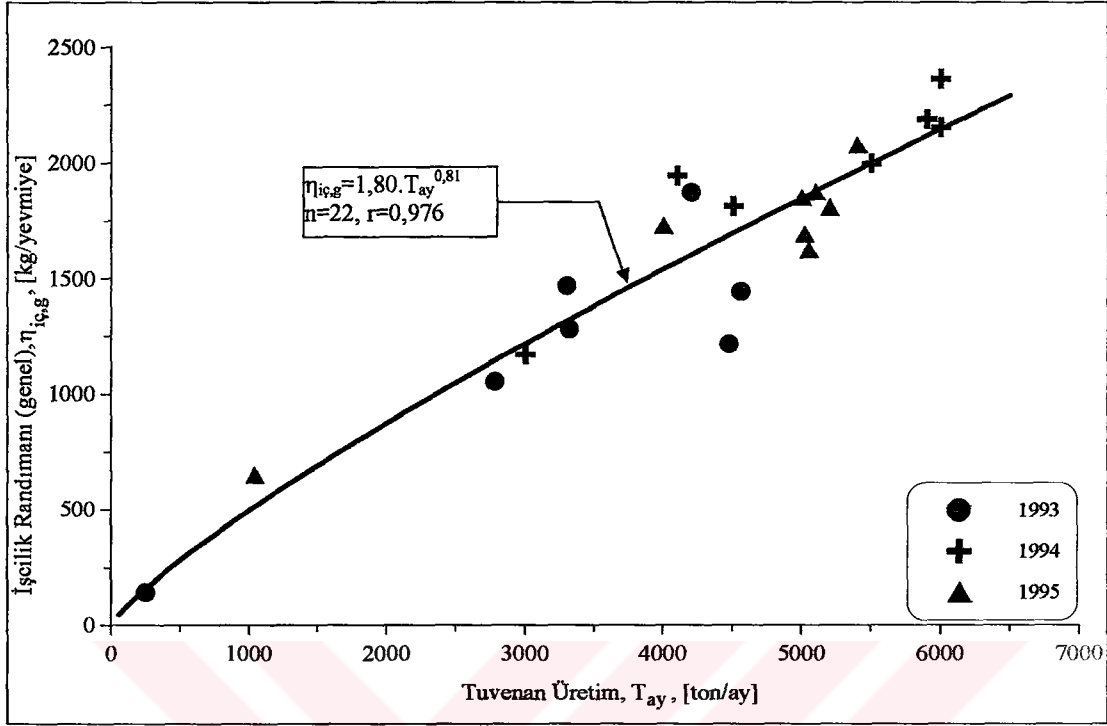
Şekil 3.37 A İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Tüketimi Değişimi



Şekil 3.38 A İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt Tüketimi Değişimi



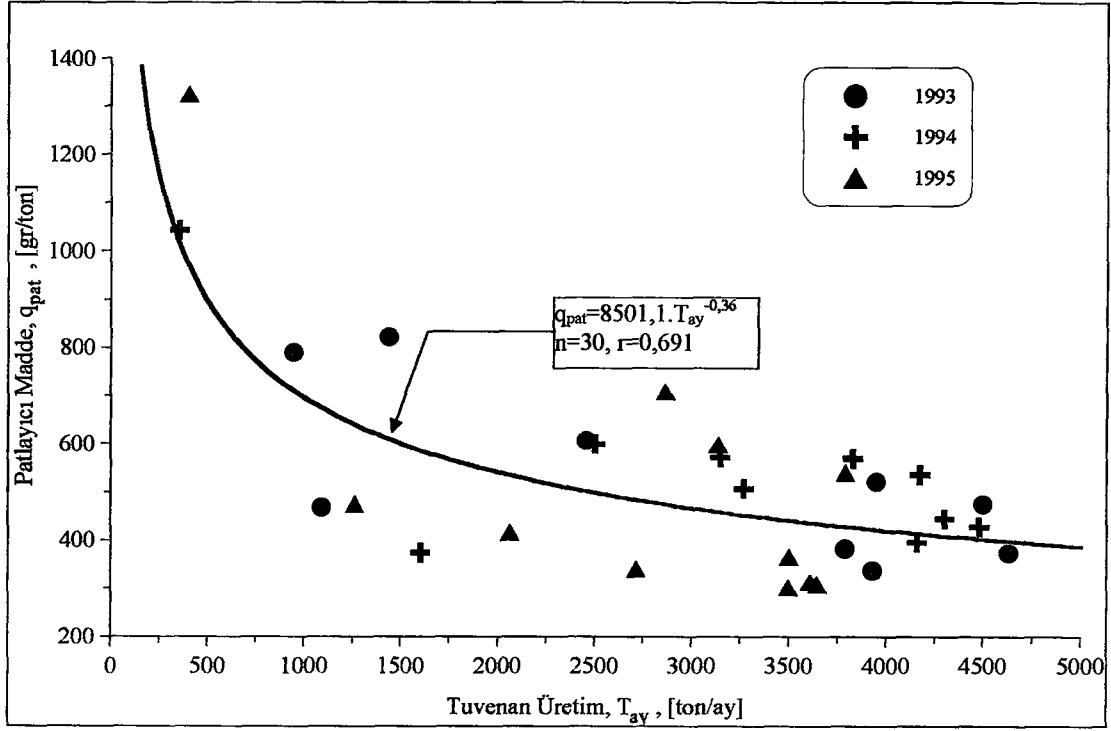
Şekil 3.39 A İşletmesi Tuvenan Üretim-İşçilik Randımanı (Üretim) Değişimi



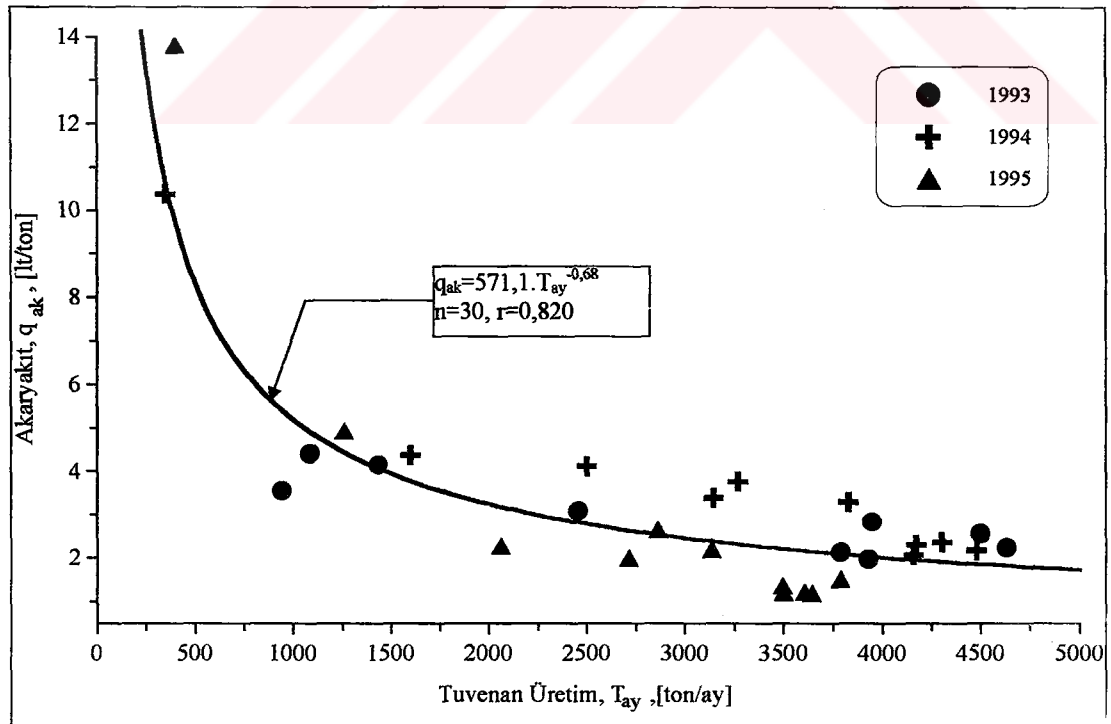
Şekil 3.40 A İşletmesi Tuvenan Üretim-İşçilik Randımanı (Genel) Değişimi

3.3.3.6.1.2 B İşletmesi

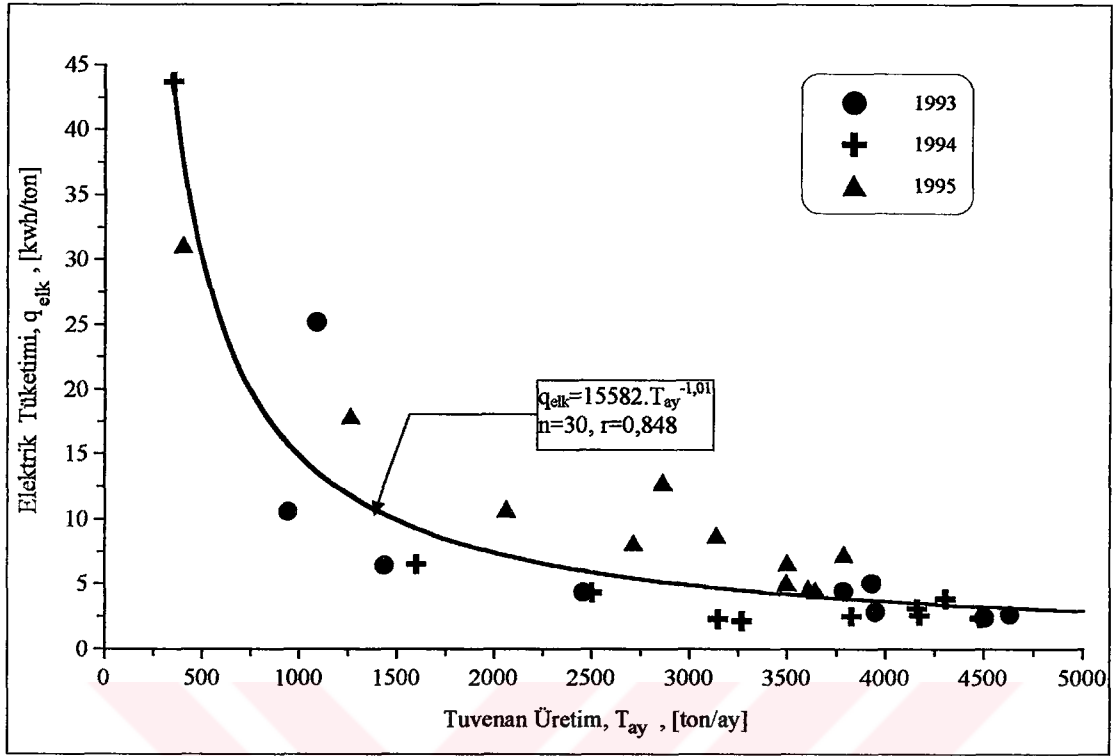
B işletmesi ile ilgili, Şekil 3.41 , 3.42 ve 3.43’de tuvenan üretime bağlı olarak patlayıcı madde, akaryakıt ve birim elektrik tüketim değişimleri gösterilmiştir. Görüleceği gibi tuvenan üretim artışına bağlı olarak birim tüketimlerde uyumlu bir düşme gözlenmektedir ve bu matematiksel ifade olarak üssel fonksiyona uyum sağlamaktadır. Şekil 3.44’de ise tuvenan üretimle işçilik (genel) randımanı arasındaki ilişki görülmektedir. Üretim artışına paralel olarak işçilik randımanı da artmaktadır ve bunun da uygun matematiksel ifadesi üssel fonksiyon olmaktadır.



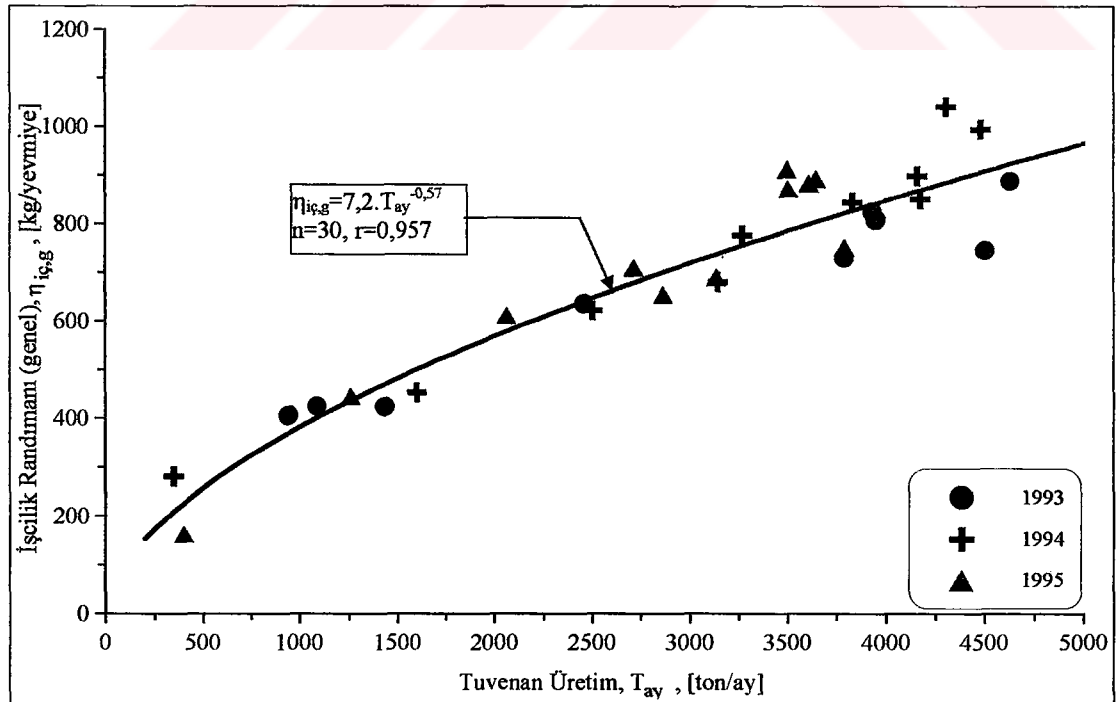
Şekil 3.41 B İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Tüketimi Değişimi



Şekil 3.42 B İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt Tüketimi Değişimi



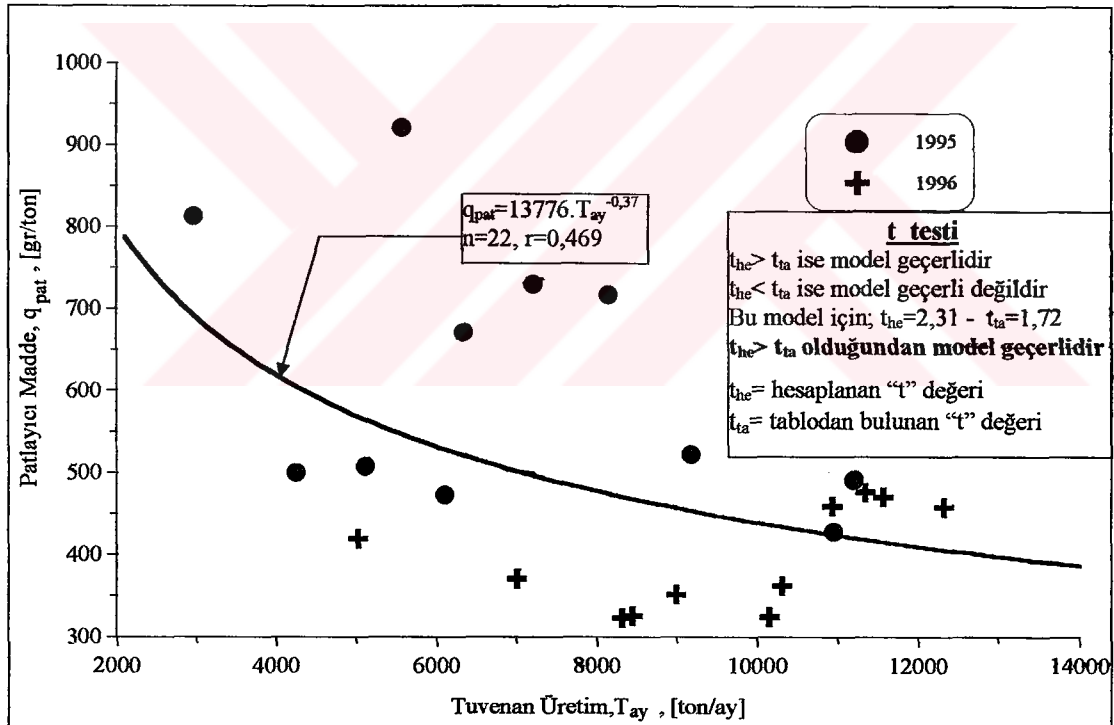
Şekil 3.43 B İşletmesi Tuvenan Üretim-Elektrik Tüketimi Değişimi



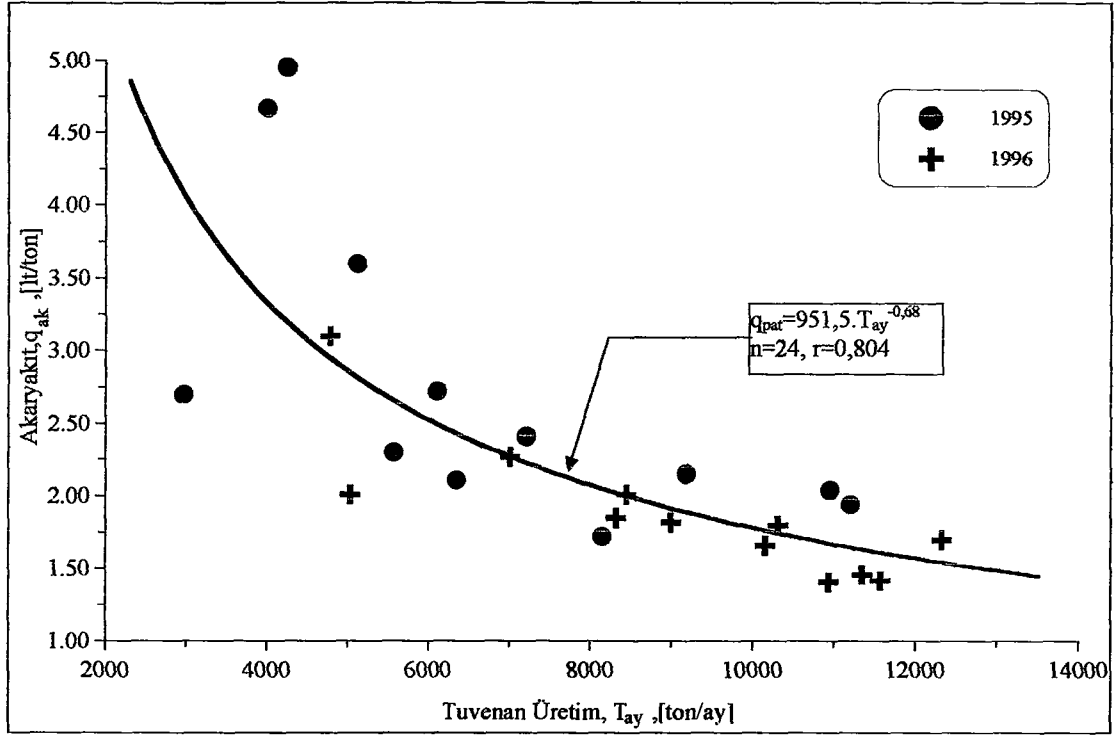
Şekil 3.44 B İşletmesi Tuvenan Üretim-İşçilik Randımanı Değişimi

3.3.3.5.1.3 C İşletmesi

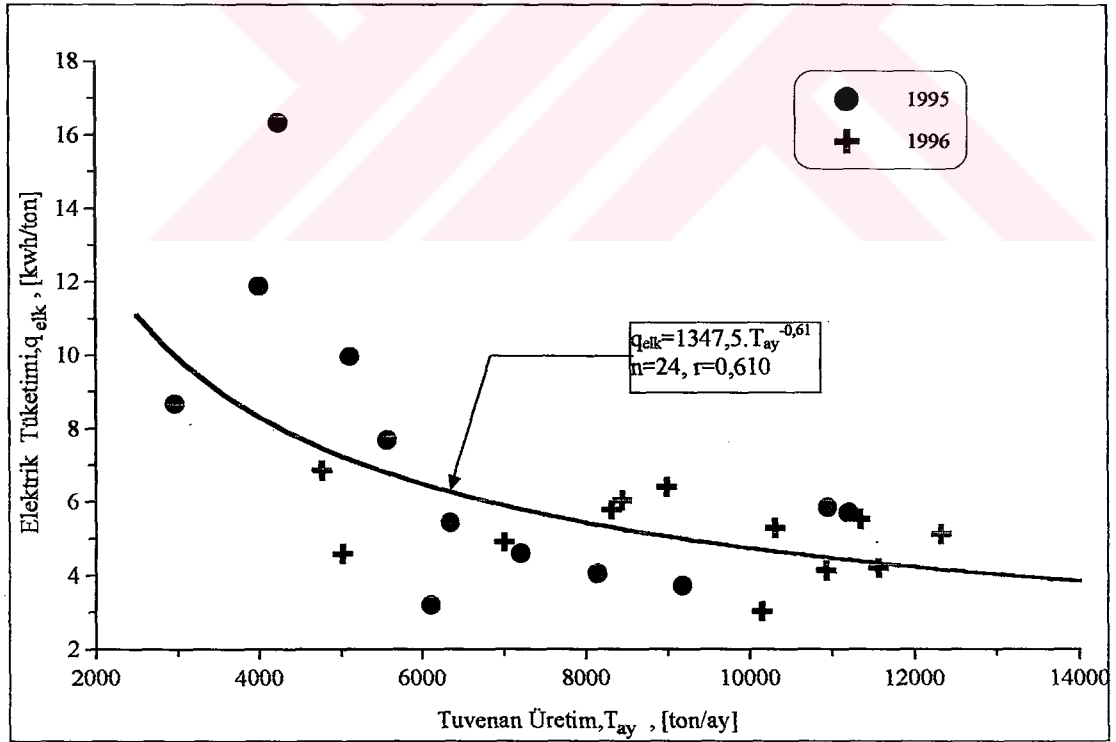
Şekil 3.45 , 3.46 ve 3.47'de C işletmesi ile ilgili tuvenan üretime bağlı olarak patlayıcı madde, akaryakıt ve birim elektrik tüketim değişimleri gösterilmiştir. Görüleceği gibi tuvenan üretim artışına bağlı olarak birim tüketimlerde uyumlu bir düşme gözlenmektedir. Şekil 3.48 de ise tuvenan üretimle işçilik randımanı (genel) arasındaki ilişki görülmektedir. Üretim artışına paralel olarak işçilik randımanı da artmaktadır.



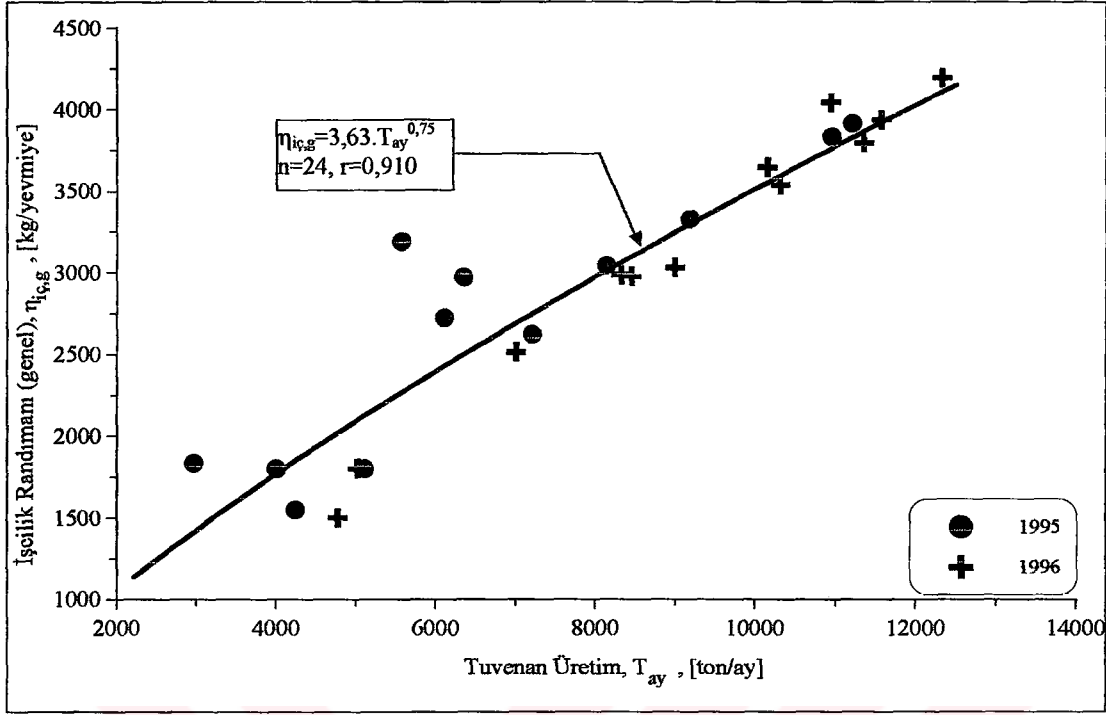
Şekil 3.45 C İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Tüketimi Değişimi



Şekil 3.46 C İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt Tüketimi Değişimi



Şekil 3.47 C İşletmesi Tuvenan Üretim- Elektrik Tüketimi Değişimi



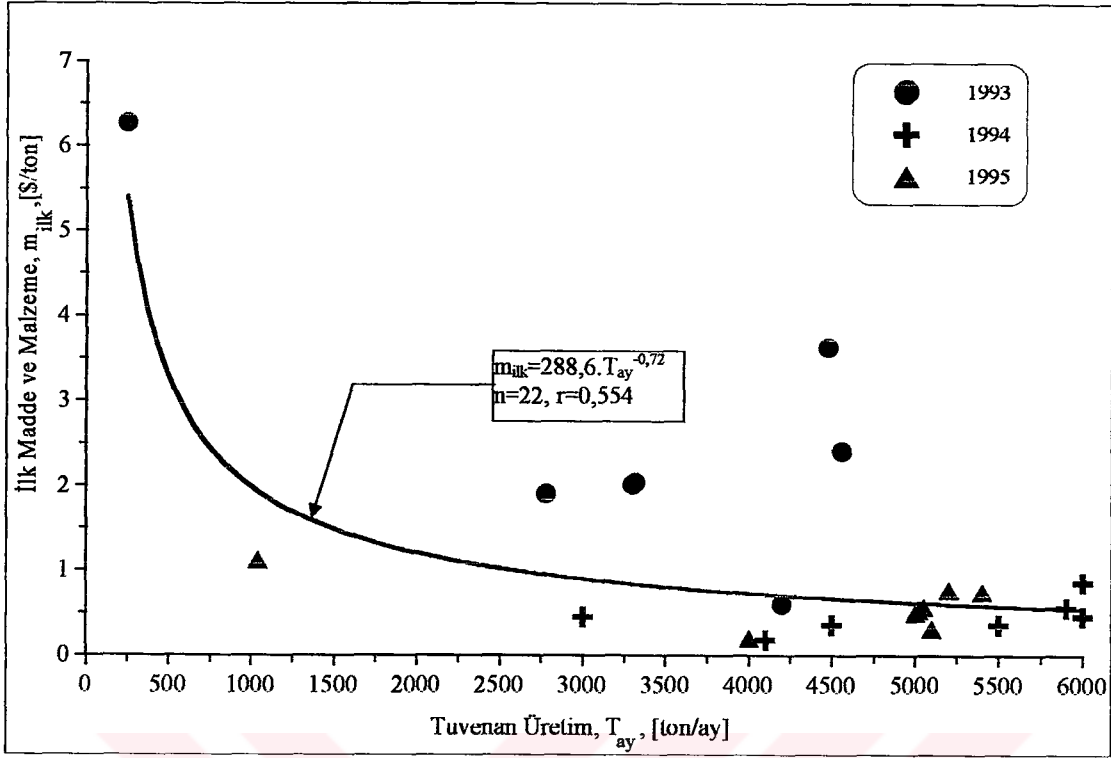
Şekil 3.48 C İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Randımanı (Genel) Değişimi

3.3.3.6.2 İşletme Üretim Maliyetlerinin Regresyon Analizi İle Belirlenmesi

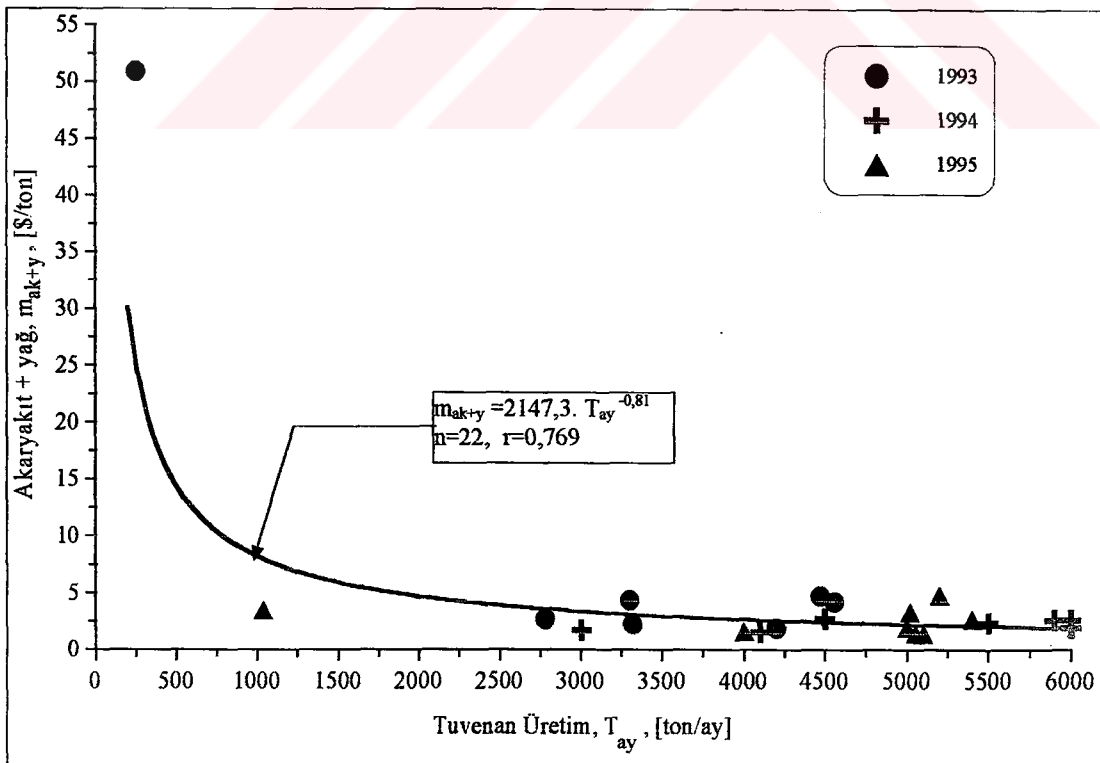
İncelenen işletmelerden elde edilen işletme malzemesi üretim maliyetleri ile aylık tuvenan cevher üretimi arasındaki regresyon analizleri aşağıda işletme bazında gösterilmiştir.

3.3.3.6.2.1 A İşletmesi

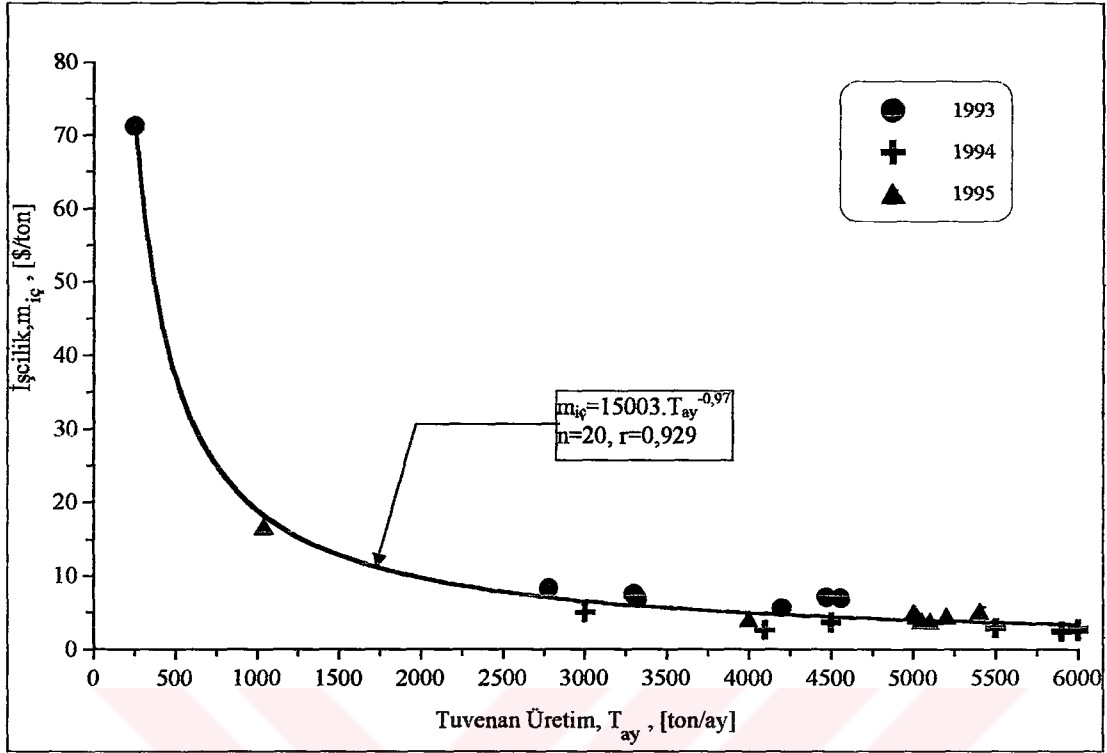
A işletmesinde tuvenan üretim ile değişik gider kalemlerinin birim maliyet ilişkileri Şekil 3.49, 3.50, 3.51, 3.52, 3.53 ve 3.54'de gösterilmiştir. Şekil 3.49'de tuvenan üretim-direkt ilk madde ve malzeme, Şekil 3.50'de tuvenan üretim-akaryakıt+yağ, Şekil 3.51'de tuvenan üretim-işçilik, Şekil 3.52'de tuvenan üretim-patlayıcı madde, Şekil 3.53'de tuvenan üretim-enerji ve Şekil 3.54'de tuvenan üretim-toplam birim maliyet değişimleri verilmiştir. Görüldüğü gibi üretim artışına bağlı olarak birim maliyetler de azalmakta ve değişimler üssel matematik ifadeye gayet iyi bir uyum göstermektedir.



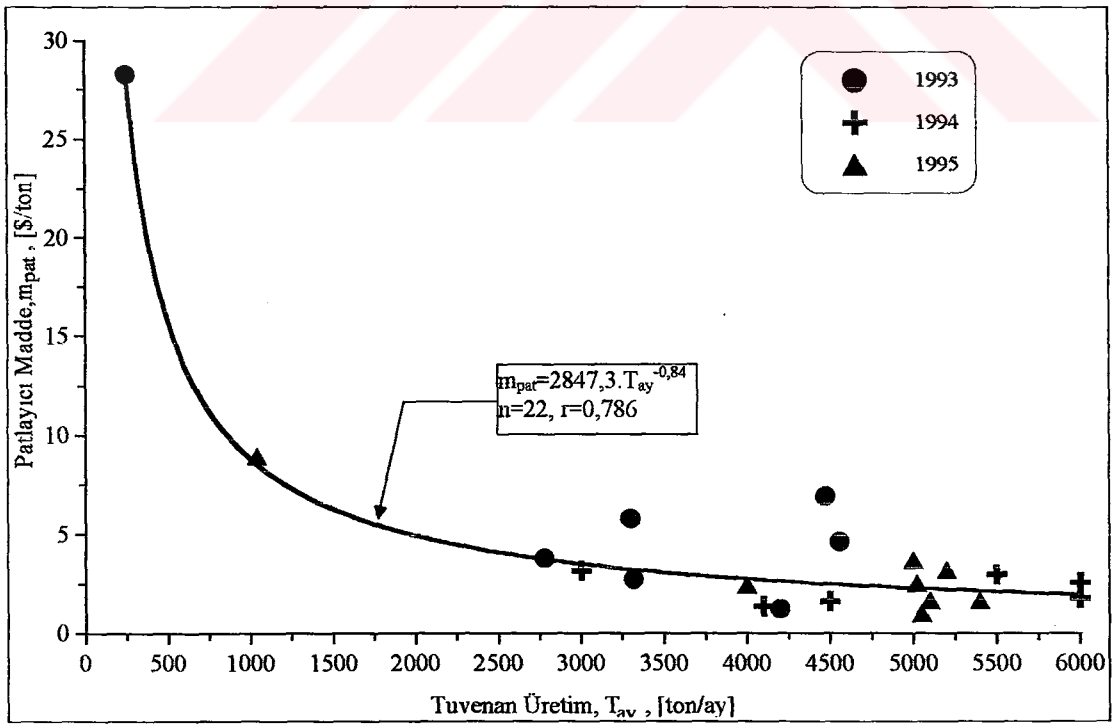
Şekil 3.49 A İşletmesi Tuvenan Üretim- İlk Madde ve Malzeme Maliyeti Değişimi



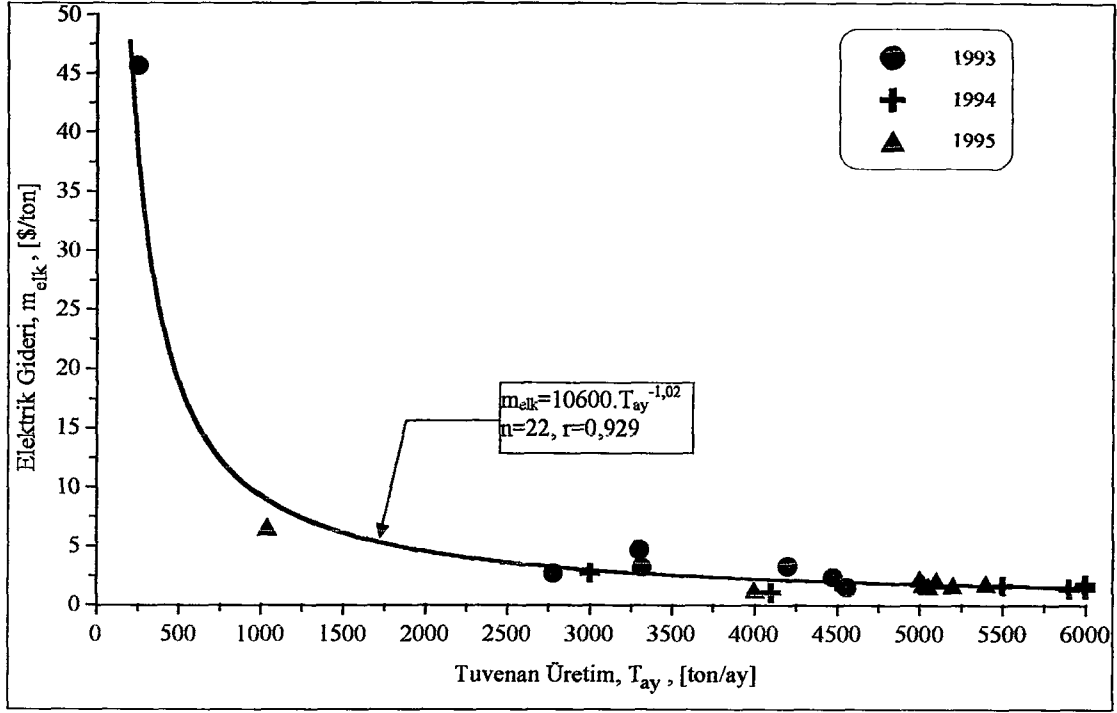
Şekil 3.50 A İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt+Yağ Maliyeti Değişimi



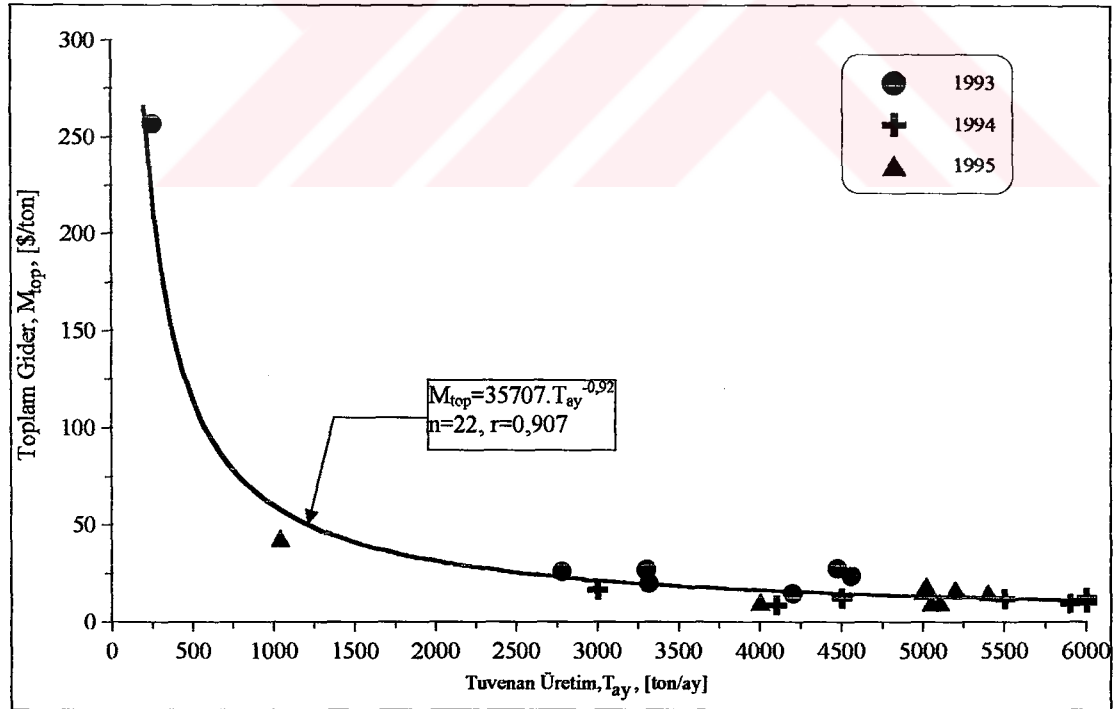
Şekil 3.51 A İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Maliyeti Değişimi



Şekil 3.52 A İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Maliyeti Değişimi



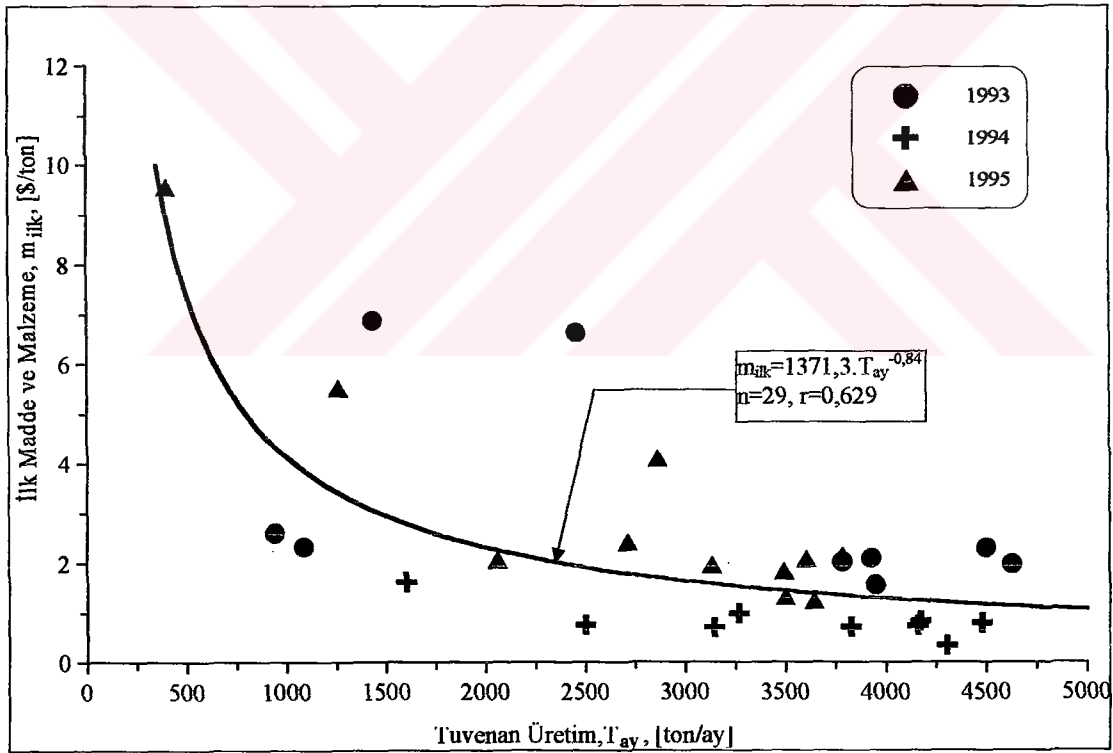
Şekil 3.53 A İşletmesi Tuvenan Üretim-Elektrik Maliyeti Değişimi



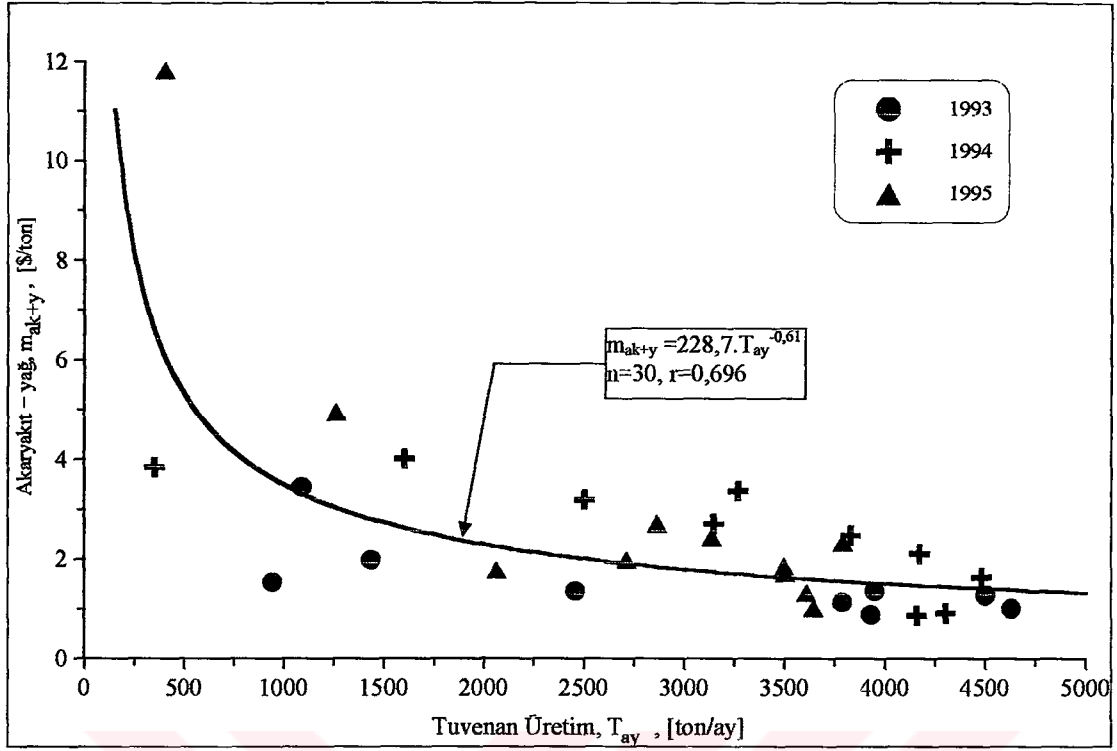
Şekil 3.54 A İşletmesi Tuvenan Üretim-Toplam Aylık Üretim Maliyeti Değişimi

3.3.3.6.2.2 B İşletmesi

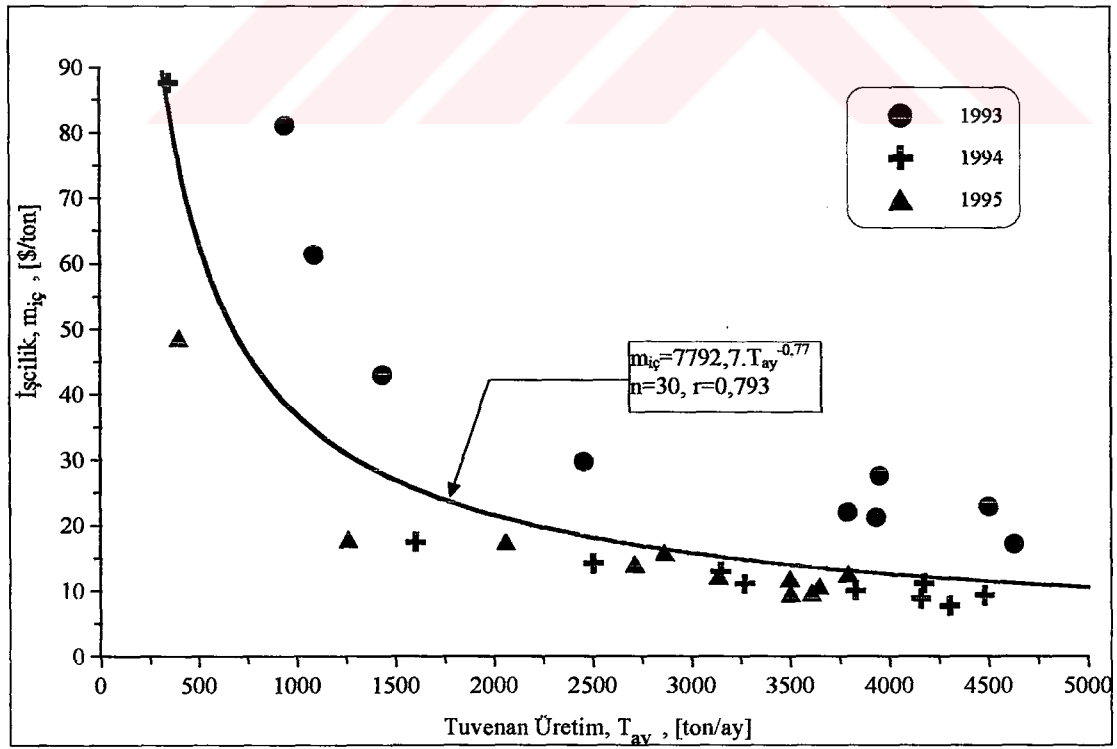
B işletmesinde tuvenan üretim ile gider kalemlerinin birim maliyet değişimleri Şekil 3.55, 3.56, 3.57, 3.58, 3.59, 3.60 'de gösterilmiştir. Şekil 3.55'de tuvenan üretim-direkt ilk madde ve malzeme, Şekil 3.56'de tuvenan üretim-akaryakıt+yağ, Şekil 3.57'de tuvenan üretim-işçilik, Şekil 3.58'de tuvenan üretim-patlayıcı madde , Şekil 3.59'da tuvenan üretim enerji ve Şekil 3.60'da tuvenan üretim-toplam birim maliyet değişimleri verilmiştir. Görüldüğü gibi üretim artışına bağlı olarak birim maliyetler de azalmaktadır. Maliyet değişimleri en iyi üssel matematiksel ifadeye uyum sağlamaktadır.



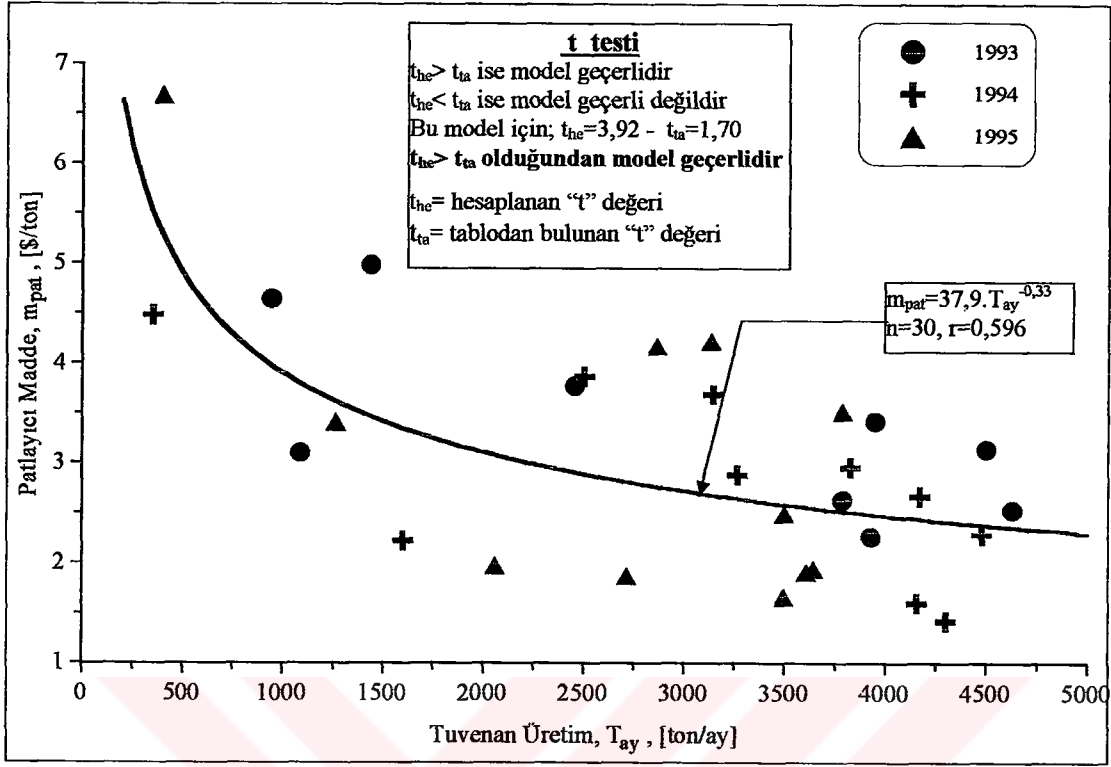
Şekil 3.55 B İşletmesi Tuvenan Üretim- İlk Madde ve Malzeme Maliyeti Değişimi



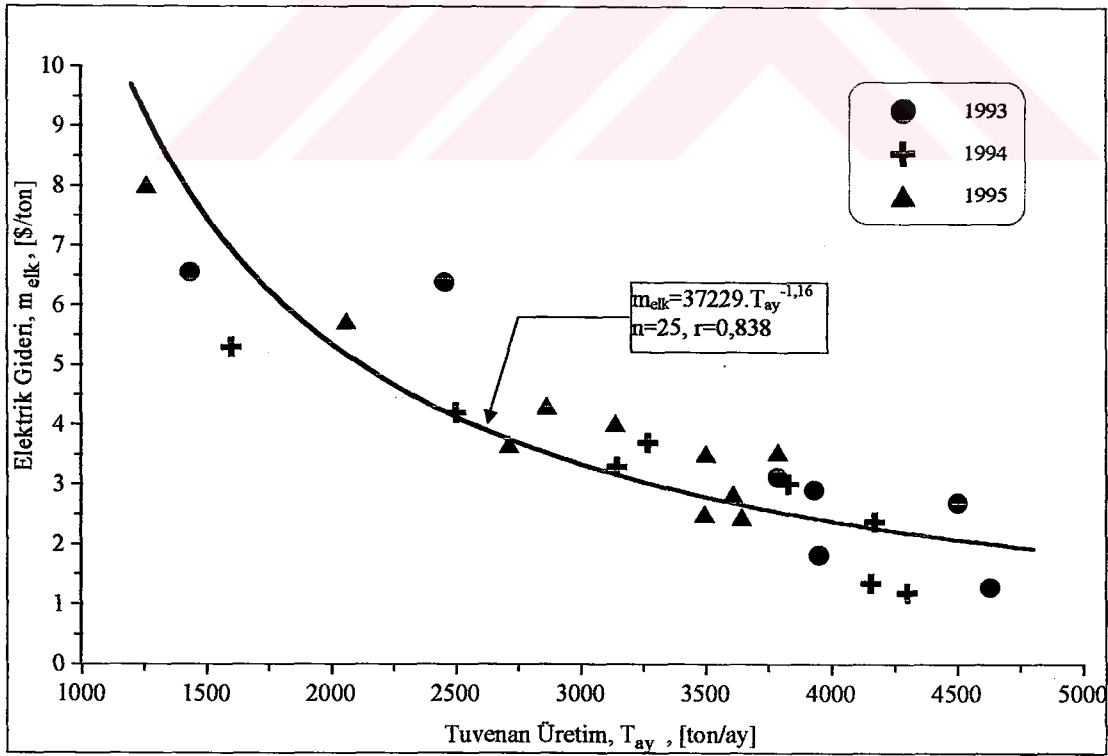
Şekil 3.56 B İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt+Yağ Maliyeti Değişimi



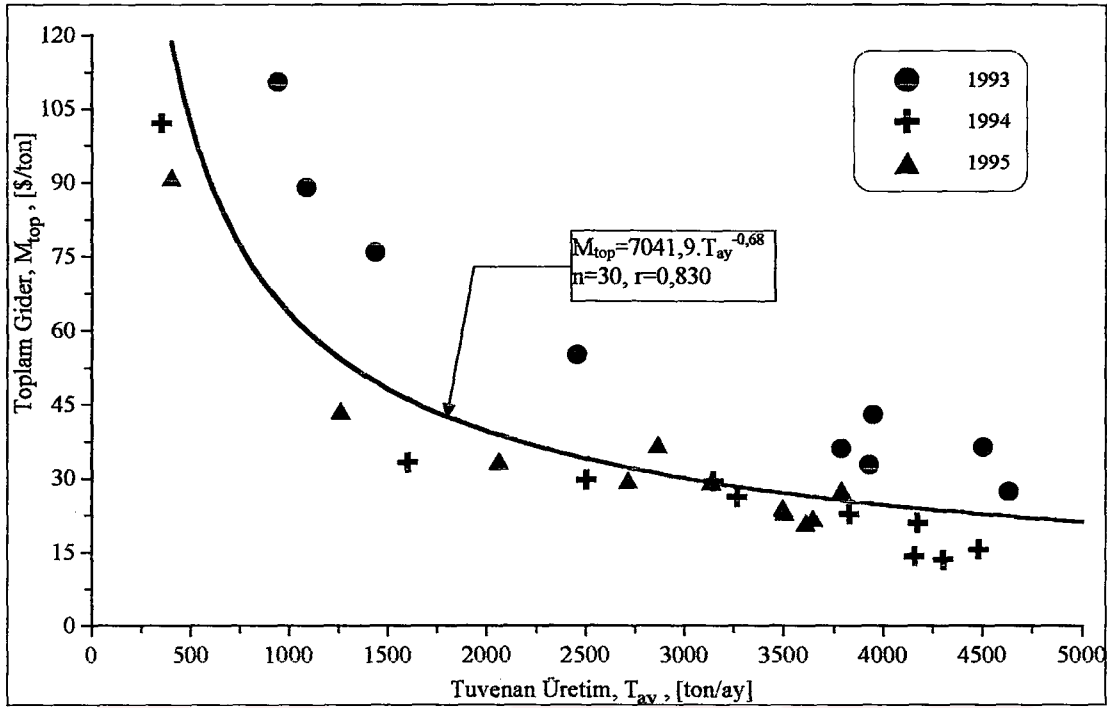
Şekil 3.57 B İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Maliyeti Değişimi



Şekil 3.58 B İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Maliyeti Değişimi



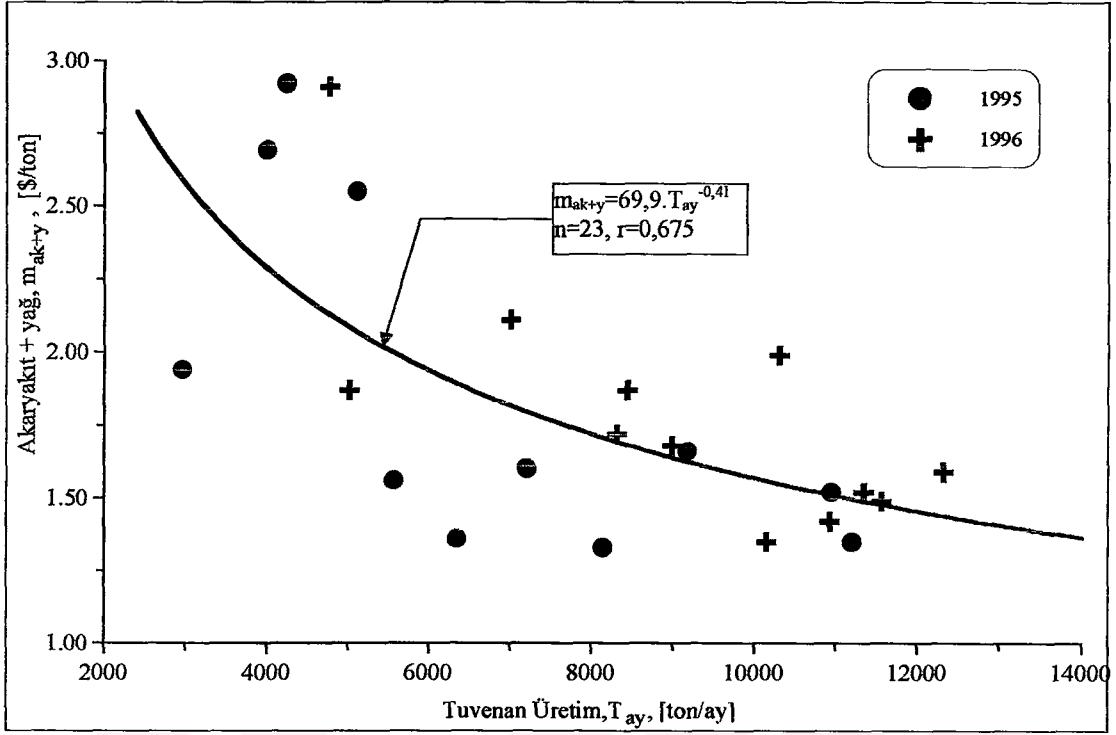
Şekil 3.59 B İşletmesi Tuvenan Üretim-Elektrik Maliyeti Değişimi



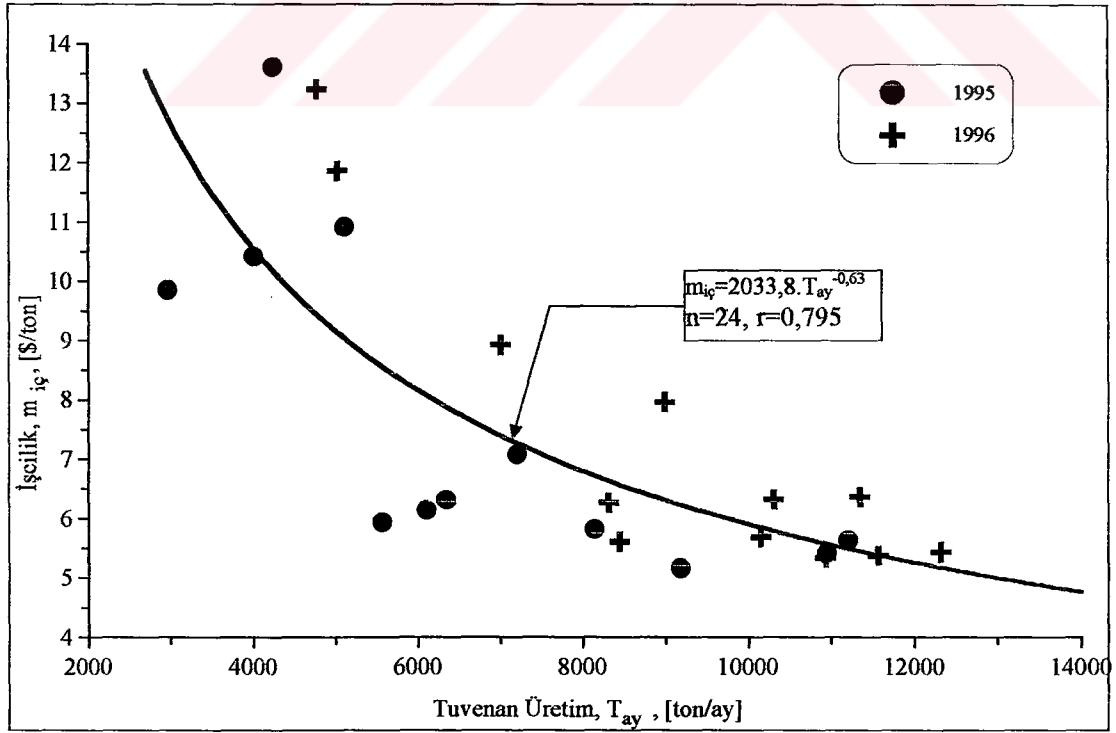
Şekil 3.60 B İşletmesi Tuvenan Üretim-Toplam Aylık Üretim Maliyeti Değişimi

3.3.3.6.2.3 C İşletmesi

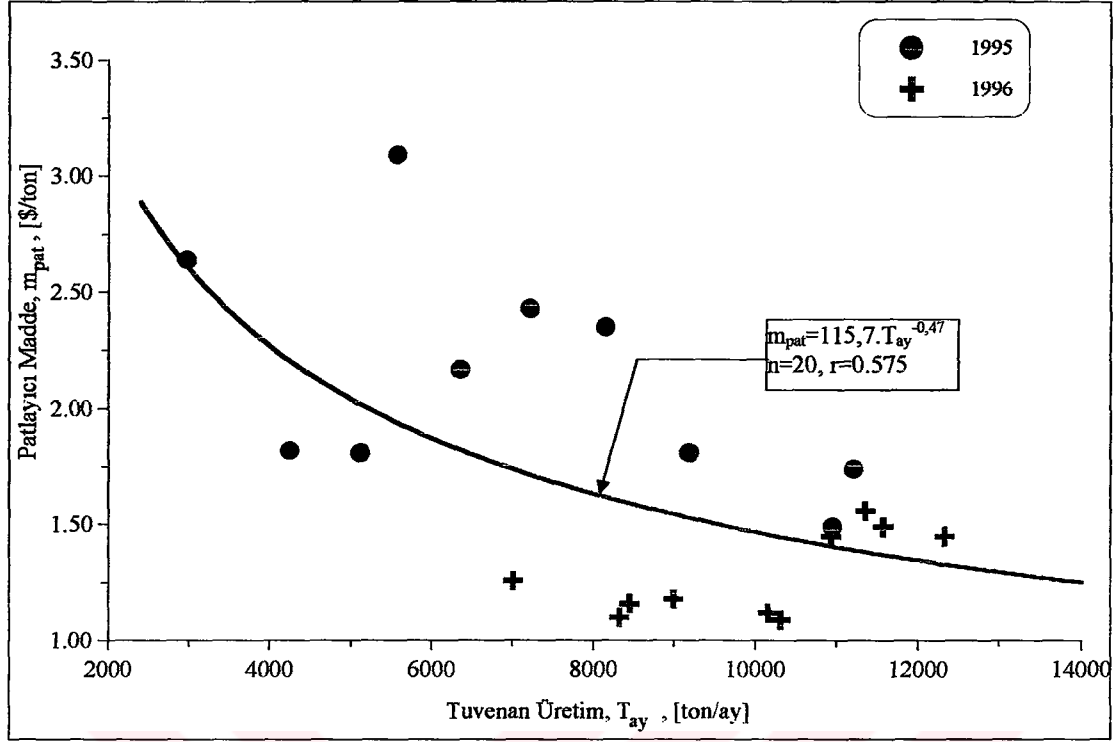
C işletmesinde tuvenan üretim ile gider kalemlerinin birim maliyet değişimleri Şekil 3.61, 3.62, 3.63, ve 3.64'de gösterilmiştir. Şekil 3.61'de tuvenan üretim-akaryakıt+yağ, Şekil 3.62'de, tuvenan üretim-işçilik Şekil 3.63'de tuvenan üretim-patlayıcı madde, Şekil 3.64'de, tuvenan üretim-toplam birim maliyet değişimleri verilmiştir. Görüldüğü gibi üretim artışına bağlı olarak birim maliyetler de azalmaktadır. Maliyet değişimleri diğer işletmelerde olduğu gibi yine en iyi üssel matematiksel ifadeye uymaktadır.



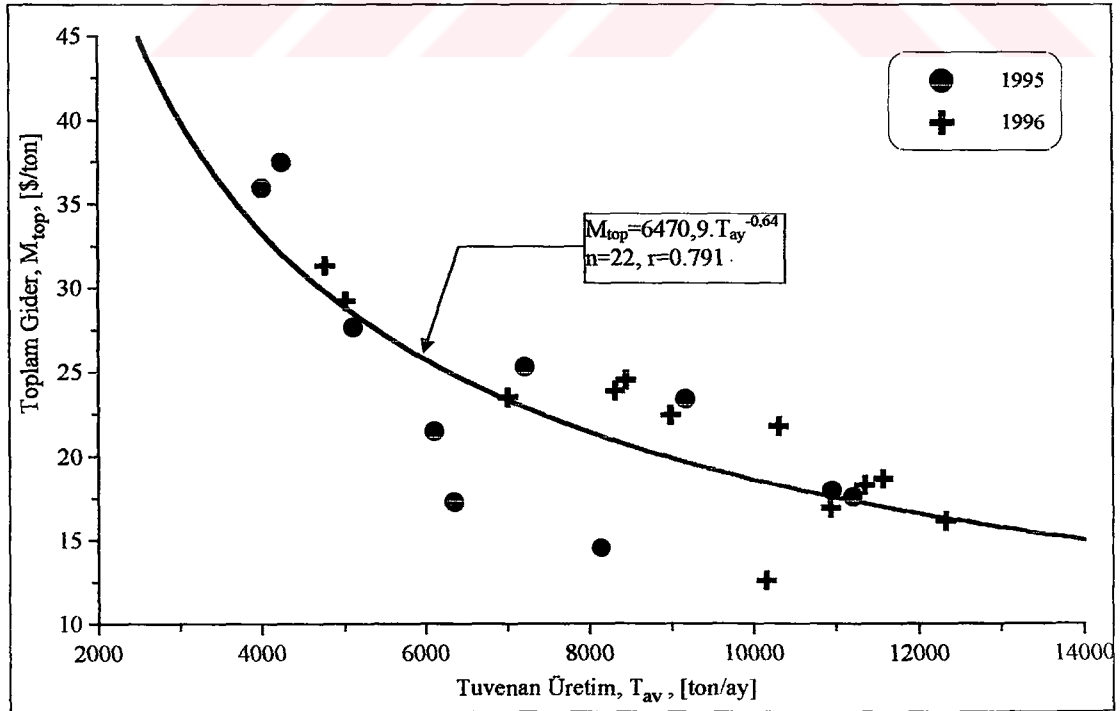
Şekil 3.61 C İşletmesi Tuvenan Üretim-Akaryakıt+Yağ Maliyeti Değişimi



Şekil 3.62 C İşletmesi Tuvenan Üretim- İşçilik Maliyeti Değişimi



Şekil 3.63 C İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde Maliyeti Değişimi



Şekil 3.64 C İşletmesi Tuvenan Üretim-Toplam Aylık Üretim Maliyeti Değişimi

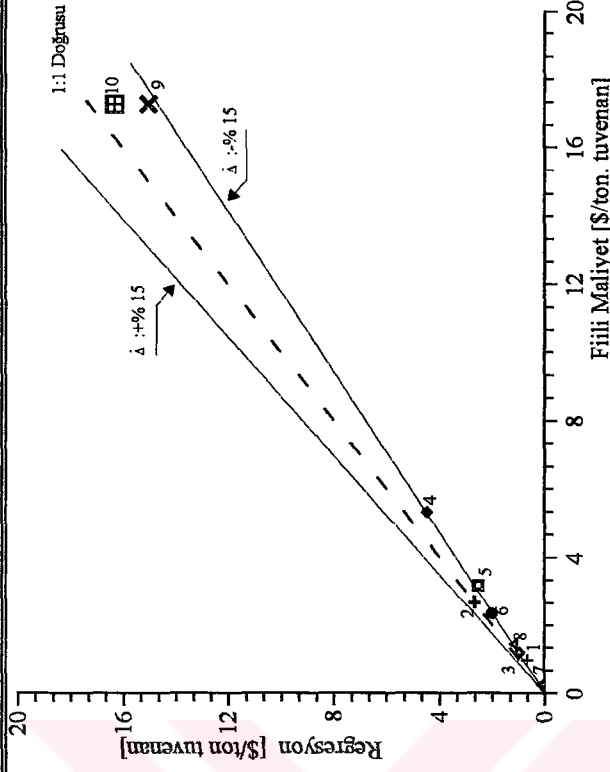
3.3.3.6.3. Fiili Birim Üretim Maliyetlerinin Regresyon ile Bulunan Maliyetlerle Karşılaştırılması.

İncelenen 3 işletme ile ilgili değişik gruplara ait birim üretim maliyetlerinin, regresyon analizi sonucu bulunan üssel fonksiyonla elde edilen maliyetlerle karşılaştırılması Tablo 3.68, 3.69 ve 3.70’de gösterilmiştir. Regresyon analizinde belirli bir modele uymayan gider grupları için fiili ortalama değerler alınmıştır. Her bir gider grubu için bulunan regresyon denklemi yardımı ile işletmelerin toplam birim maliyeti elde edilmiştir. Yapılan karşılaştırmada her bir gider için fiili ve regresyon denkleminde elde edilen sonuçların karşılaştırması yapılmıştır. Ayrıca fiili ve regresyon denkleminde elde edilen giderlerin toplanması ile, işletmelerin toplam birim üretim maliyeti de elde edilmiş, ayrı ayrı toplam olarak gerçekleşen fiili ve teorik maliyetler arasındaki sapmalar grafikte Tablo 3.68, 3.69, 3.70’de gösterilmiştir. Buna göre; A işletmesinde fiili giderlerin toplanması ile elde edilen, toplam birim üretim maliyeti 17,29 \$/ton, her bir gider için bulunan regresyon denklemi sonuçlarının toplanması ile elde edilen toplam birim üretim maliyeti 15,05 \$/ton, fiili ve regresyonla bulunan maliyetler arasındaki sapma %13 olarak gerçekleşmiştir. Toplam birim üretim giderini veren regresyon denkleminde elde edilen toplam birim üretim maliyeti 16,33 \$/ton, fiili ve regresyonla bulunan maliyetler arasındaki sapma %6 olarak gerçekleşmiştir. Aynı Karşılaştırma B ve C işletmeleri için yapılmış fiili ve regresyonla bulunan maliyetler arasındaki sapmalar B işletmesi için %12, %5, C işletmesi için %5, %4 olarak gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, yapılan karşılaştırmada, fiili toplam birim üretim maliyeti ile aynı maliyeti veren regresyon denklemi arasındaki sapma, her bir gider kalemi için ayrı ayrı bulunan regresyon denklemleri ile hesaplanan birim üretim maliyetlerinin toplamından elde edilen toplam birim üretim maliyetinden daha düşük netice vermiştir (Tablo 3.68, 3.69, 3.70).

Tablo 3.68 A İşletmesi, Gerçekleşen ve Regresyon Analizi İle Bulunan Birim Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması

Giderler	Fili Maliyet [\$/ton] (tuvenan)	Regresyon eşitliği, neticesi, data sayısı ve regresyon katsayısı			Sapma $\frac{\text{Fili} - \text{Regresyon}}{\text{Fili}}$
		[\$/ton] (tuvenan)	Eşitlik	n r	
1 İlk Madde ve Malzeme Gideri	0,98	0,68	$288,6 \cdot T^{-0,72}_{ay}$	22 0,55	29
2 Akaryakıt+Yağ	2,69	2,47	$2147,3 \cdot T^{-0,81}_{ay}$	22 0,77	5
3 Endirekt İlk Madde ve Malzeme	1,21	0,99	$689 \cdot T^{-0,77}_{ay}$	22 0,63	15
4 İşçilik Gideri	5,33	4,48	$15003 \cdot T^{-0,97}_{ay}$	20 0,93	12
5 Patlayıcı Madde	3,18	2,53	$2847,3 \cdot T^{-0,84}_{ay}$	22 0,79	18
6 Enerji Gideri	2,37	2,02	$10600 \cdot T^{-1,02}_{ay}$	22 0,93	11
7 Diğer Fayda ve Hizmetler	0,26	0,20	$911,6 \cdot T^{-1,01}_{ay}$	22 0,72	25
8 Diğer Giderler	1,45	1,16	$16053 \cdot T^{-1,14}_{ay}$	22 0,83	20
9 Toplam	17,29	15,05	-		13
Toplam Regresyon Formülü					
10	17,29	15,71	$35707 \cdot T^{-0,92}_{ay}$	22 0,91	9

T_{ay} : Aylık Üretim (ton/ay) (4.450 ton/ay)
 r : Regresyon katsayısı
 n : Data Sayısı



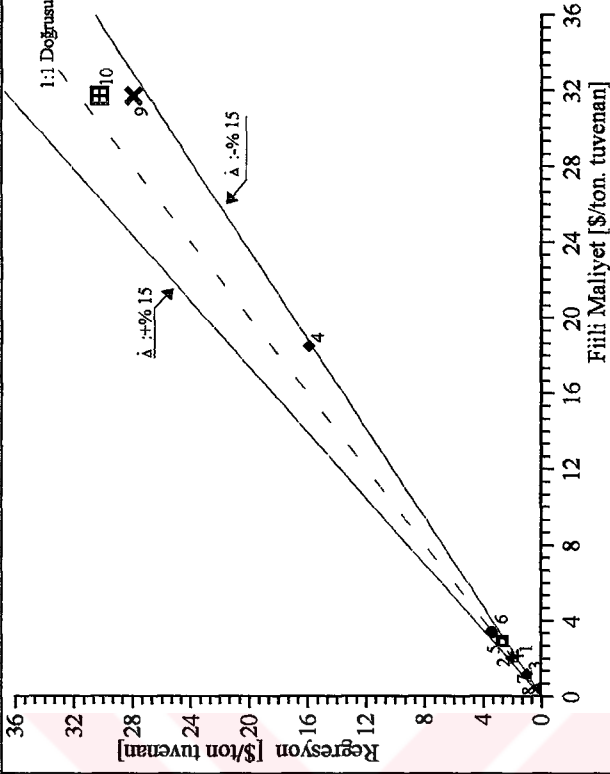
9: Bu sapma, fiili olarak gerçekleşen maliyetlerin toplamı ile regresyon ifadelerinden ayrı ayrı hesaplanan maliyetlerin toplamı arasındaki sapmayı ifade etmektedir

10: Bu sapma, fiili olarak gerçekleşen maliyetlerin toplamı ile toplam üretim maliyetini veren regresyon ifadesi arasındaki sapmayı ifade etmektedir

Sonuç : Toplam üretim giderini veren regresyon ifadesi , maliyet kalemlerinden ayrı ayrı hesaplanan giderlerin toplanması ile elde edilen toplam maliyetten daha doğru netice vermektedir

Tablo 3.69 B İşletmesi, Gerçekleşen ve Regresyon Analizi İle Bulunan Birim Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması

Giderler	Fiili Maliyet [\$/ton] (tuvenan)	Regresyon eşitliği, neticesi, data sayısı ve regresyon katsayısı			Sapma Fiili - Regresyon Fiili
		[\$/ton] (tuvenan)	Eşitlik	n	
1 İlk Madde ve Malzeme Gideri	2,16	1,66	$1371,3 \cdot T^{-0,84}_{ay}$	29	0,63
2 Akaryakıt+Yağ	2,05	1,81	$228,7 \cdot T^{-0,61}_{ay}$	30	0,70
3 Endirekt İlk Madde ve Malzeme	1,18	1,01	$329,9 \cdot T^{-0,72}_{ay}$	30	0,68
4 İşçilik Gideri	18,51	15,91	$7792,7 \cdot T^{-0,77}_{ay}$	30	0,80
5 Patlayıcı Madde	2,90	2,73	$37,9 \cdot T^{-0,33}_{ay}$	30	0,60
6 Enerji Gideri	3,41	3,38	$37229 \cdot T^{-1,16}_{ay}$	25	0,84
7 Diğer Fayda ve Hizmetler	1,06	1,06*	-	30	-
8 Diğer Giderler	0,45	0,36	$553,2 \cdot T^{-0,92}_{ay}$	30	0,60
9 Toplam	31,72	27,94			12
Toplam Regresyon Formülü					
10	31,72	30,27	$7041,9 \cdot T^{-0,68}_{ay}$	30	0,83
T _{ay} : Aylık Üretim (ton/ay) (2.966 ton/ay) r : Regresyon katsayısı n : Data Sayısı * : Fiili ortalama değer alınmıştır					



9: Bu sapma, fiili olarak gerçekleşen maliyetlerin toplamı ile regresyon ifadelerinden ayrı ayrı hesaplanan maliyetlerin toplamı arasındaki sapmayı ifade etmektedir

10: Bu sapma, fiili olarak gerçekleşen maliyetlerin toplamı ile toplam üretim maliyetini veren regresyon ifadesi arasındaki sapmayı ifade etmektedir

Sonuç : Toplam üretim giderini veren regresyon ifadesi, maliyet kalemlerinden regresyon ile ayrı ayrı hesaplanan giderlerin toplanması ile elde edilen toplam maliyetten daha doğru netice vermektedir.

Tablo 3.70 C İşletmesi, İşletmesi, Gerçekleşen ve Regresyon Analizi İle Bulunan Birim Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması

Giderler	Fili Maliyet [\$/ton] (tuvenan)	Regresyon eşitliği, neticesi, data sayısı ve regresyon katsayısı			Sapma $\frac{\text{Fili} - \text{Regresyon}}{\text{Fili}} \cdot 100$
		[\$/ton] (tuvenan)	Eşitlik	n	
1 İlk Madde ve Malzeme Gideri	2,98	2,98*	-	-	-
2 Akaryakıt+Yağ	1,83	1,73	$69,9 \cdot T^{-0,41}$ ay	23	0,67
3 Endirekt İlk Madde ve Malzeme	4,52	4,52*	-	-	-
4 İşçilik Gideri	7,53	6,84	$2033,8 \cdot T^{-0,63}$ ay	24	0,80
5 Patlayıcı Madde	1,71	1,64	$115,7 \cdot T^{-0,47}$ ay	20	0,57
6 Enerji Gideri	2,53	2,53*	-	-	-
7 Diğer Giderler	1,25	1,25*	-	-	-
8 Toplam	22,63	21,49	-	-	5
Toplam Regresyon Formülü					
9	22,63	21,58	$6470,9 \cdot T^{-0,64}$ ay	22	0,79

T_{ay} : Aylık Üretim (ton/ay) (7.924 ton/ay)

r : Regresyon katsayısı

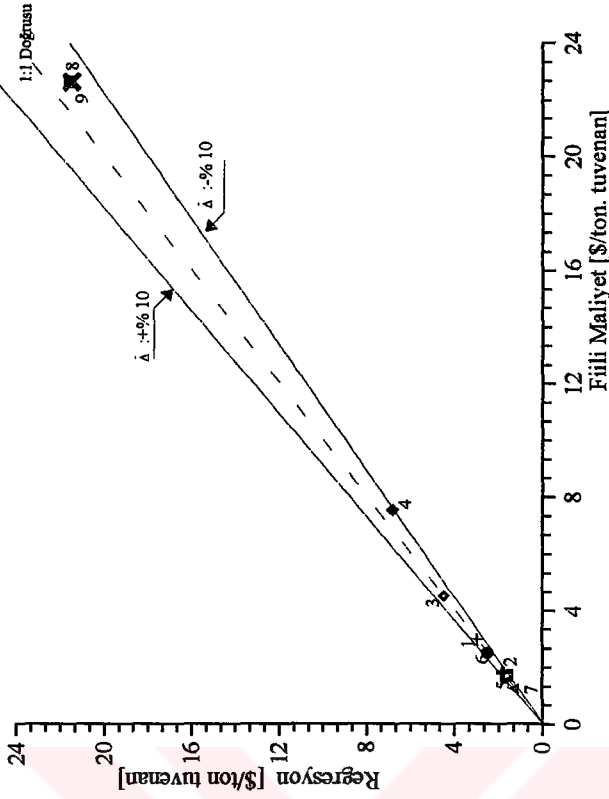
n : Data Sayısı

* : Fiili ortalama değer alınmıştır

8: Bu sapma, fiili olarak gerçekleşen maliyetlerin toplamı ile regresyon ifadelerinden ayrı ayrı hesaplanan maliyetlerin toplamı arasındaki sapmayı ifade etmektedir

9: Bu sapma, fiili olarak gerçekleşen maliyetlerin toplamı ile toplam üretim maliyetini veren regresyon ifadesi arasındaki sapmayı ifade etmektedir

Sonuç : Toplam üretim giderini veren regresyon ifadesi, maliyet kalemlerinden regresyon ile ayrı ayrı hesaplanan giderlerin toplanması ile elde edilen toplam maliyetten daha doğru netice vermektedir.



3.3.3.6.4 İşletmelerle İlgili Ortak Regresyon Analizleri

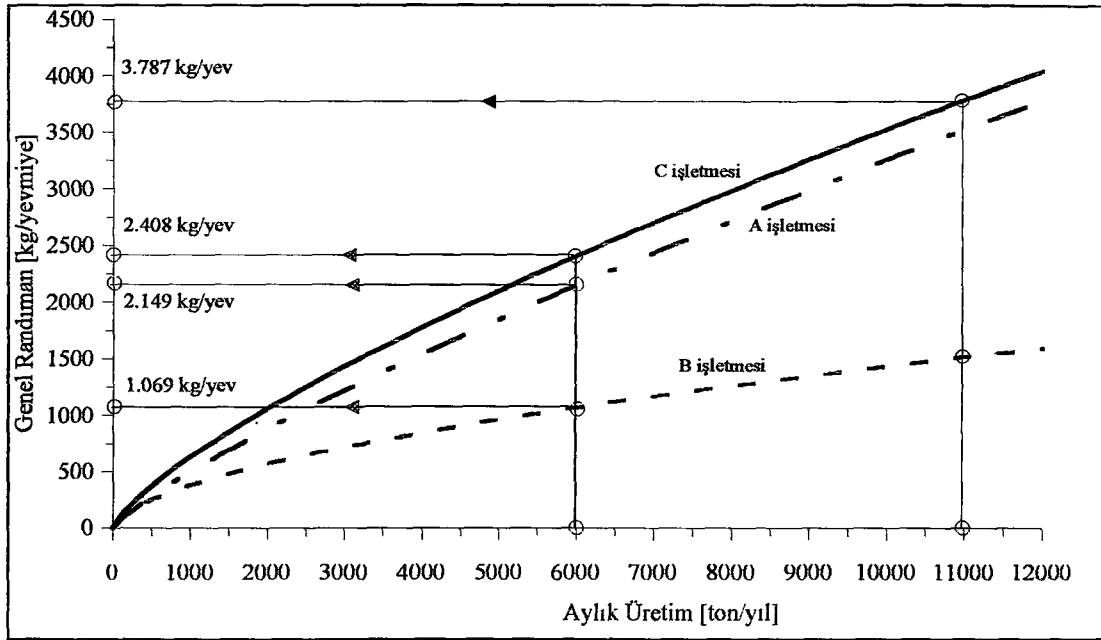
İncelenen 3 işletmenin aylık tuvenan cevher üretimine göre genel işçilik randımanı ve genel işçilik randımanı ile toplam birim üretim maliyeti değişimleri Şekil 3.65 ve Şekil 3.66'de gösterilmiştir. İşletmelere yönelik yapılan diğer önemli bir değerlendirme ise Şekil 3.67'da gösterilmiş olup, bu değerlendirmede işletmelerin katmadeğer/yevmiye oranı ile fon ve genel işçilik randımanı değişimleri incelenmiştir. Şekil 3.68'de ise 3 işletmenin incelenen dönem boyunca (1993-1996), tuvenan cevher üretimi ile patlayıcı madde, işçilik ve toplam birim üretim maliyet değişimleri bir arada verilmiştir.

Mevcut üretim ölçeğine göre işletmeleri incelediğimizde; C işletmesi 3.787 kg/yev. ile en fazla işçilik randımanına sahip olurken, A işletmesinin 2.149 kg/yev. ile ikinci ve B işletmesinin ise 1.069 kg/yev. ile en düşük işçilik randımanına sahip olduğu görülmektedir. Şekil 3.65, işletmelerin üretim göstergeleriyle ilgili yapılan regresyon analizi sonucu elde edilen eşitlikler yardımı ile hazırlanmıştır.

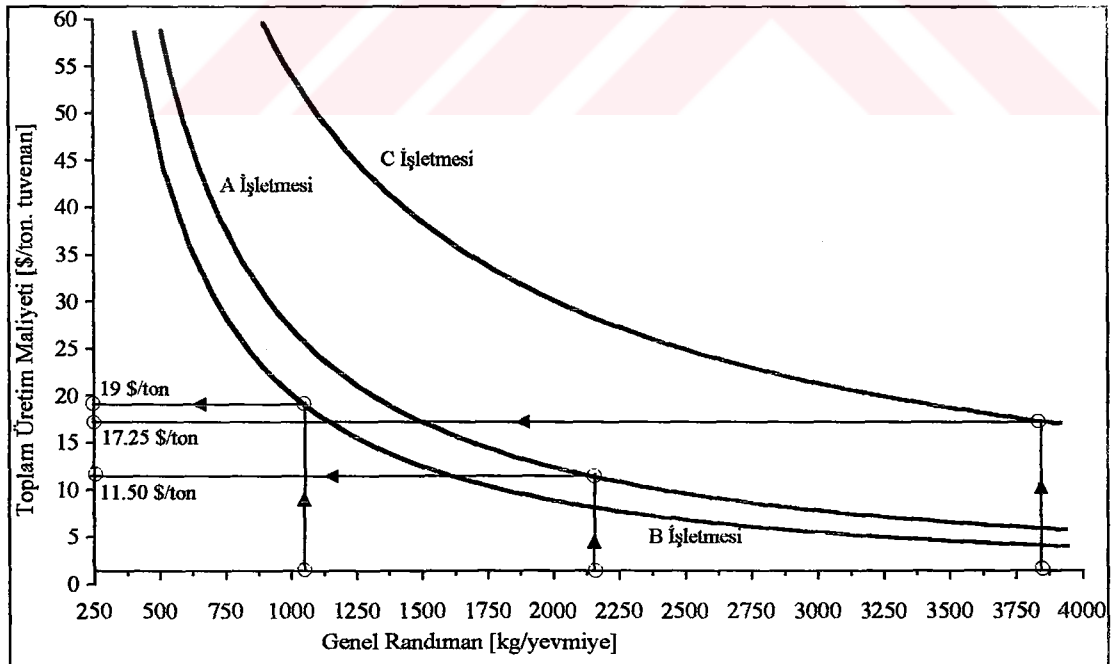
Genel işçilik randımanı ile birim üretim maliyeti değişimi bazında göre, mevcut üretim ölçeğine göre, A işletmesi 11,50 \$/ton ile en düşük üretim maliyetine sahiptir. Bunu 17,25 \$/ton ile C ve 19 \$/ton ile B işletmesi takip etmektedir. C işletmesinde en önemli sorun olan çelik hasırlı ek tahkimat birim maliyeti önemli ölçüde yükseltmektedir (Şekil 3.66).

Şekil 3.67'de gösterilen A ve B işletmeleri için 1993-1995, C işletmesi için 1995-1996 dönemini içine alan regresyon analizinde, 3 işletmenin, "katma değer /yevmiye" ile "fon" ve "genel işçilik randımanı" değişimleri, incelenmiştir. Buna göre, fon ve genel işçilik randımanının, katmadeğer/yevmiye oranı ile lineer olarak arttığı saptanmıştır. Bu değerlendirmeye göre, C işletmesi, üretim ölçeğinin fazla olmasıyla, katma değeri yüksek bir faaliyet gösterirken, B işletmesi düşük üretim seviyesine rağmen, birden fazla satılabilir ürün (kurşun, çinko, bakır konsantresi) elde etmesiyle daha fazla fon sağlamaktadır (Şekil 3.67).

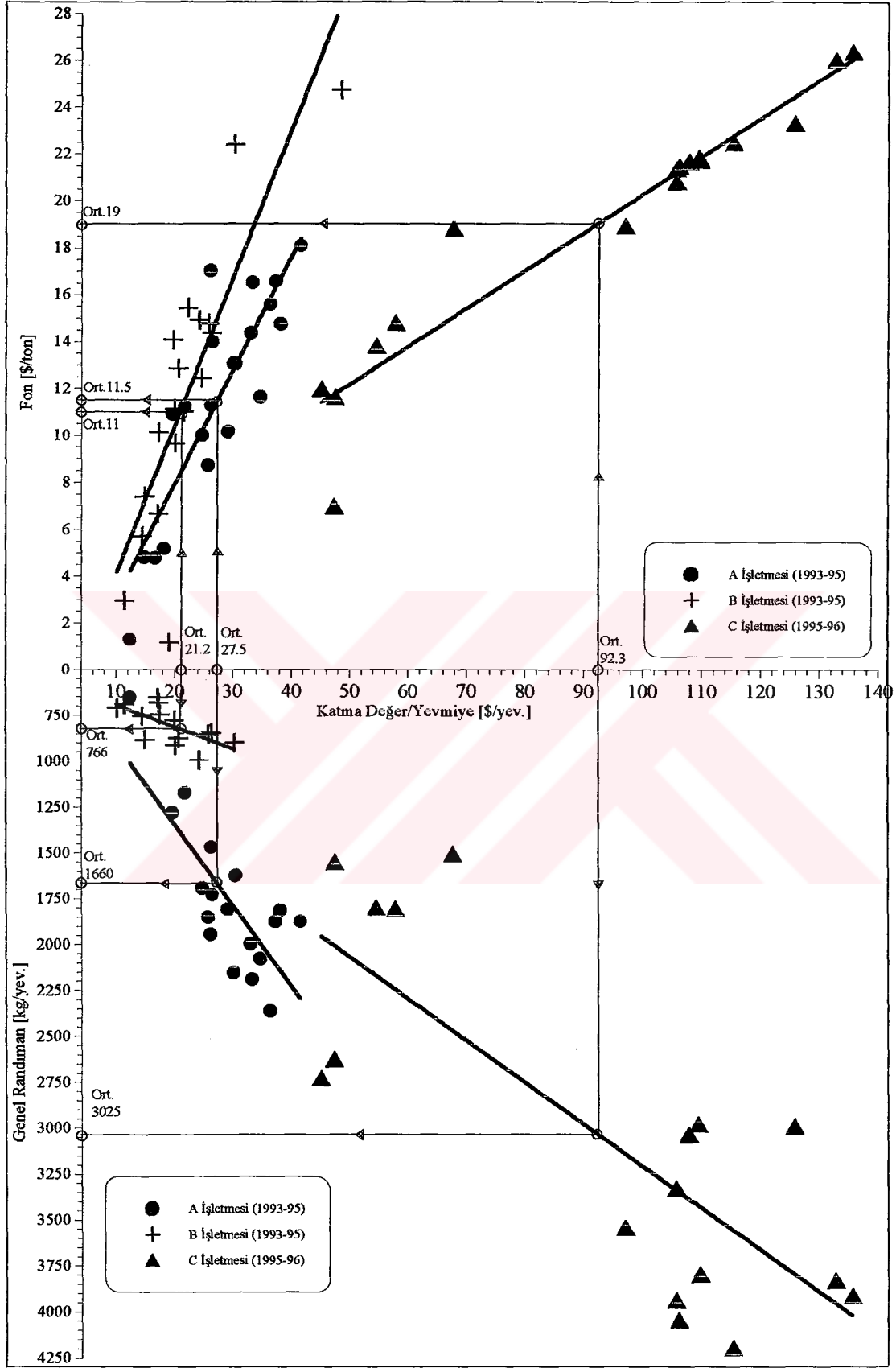
Şekil 3.68'de işletmelerin patlayıcı madde, işçilik ve toplam birim maliyetin tuvenan üretime göre değişimi verilmiştir. Buna göre üretim artışına bağlı olarak birim maliyet de düşmekte ve değişim en iyi biçimde üssel ifadeye uymaktadır (Şekil 3.68)



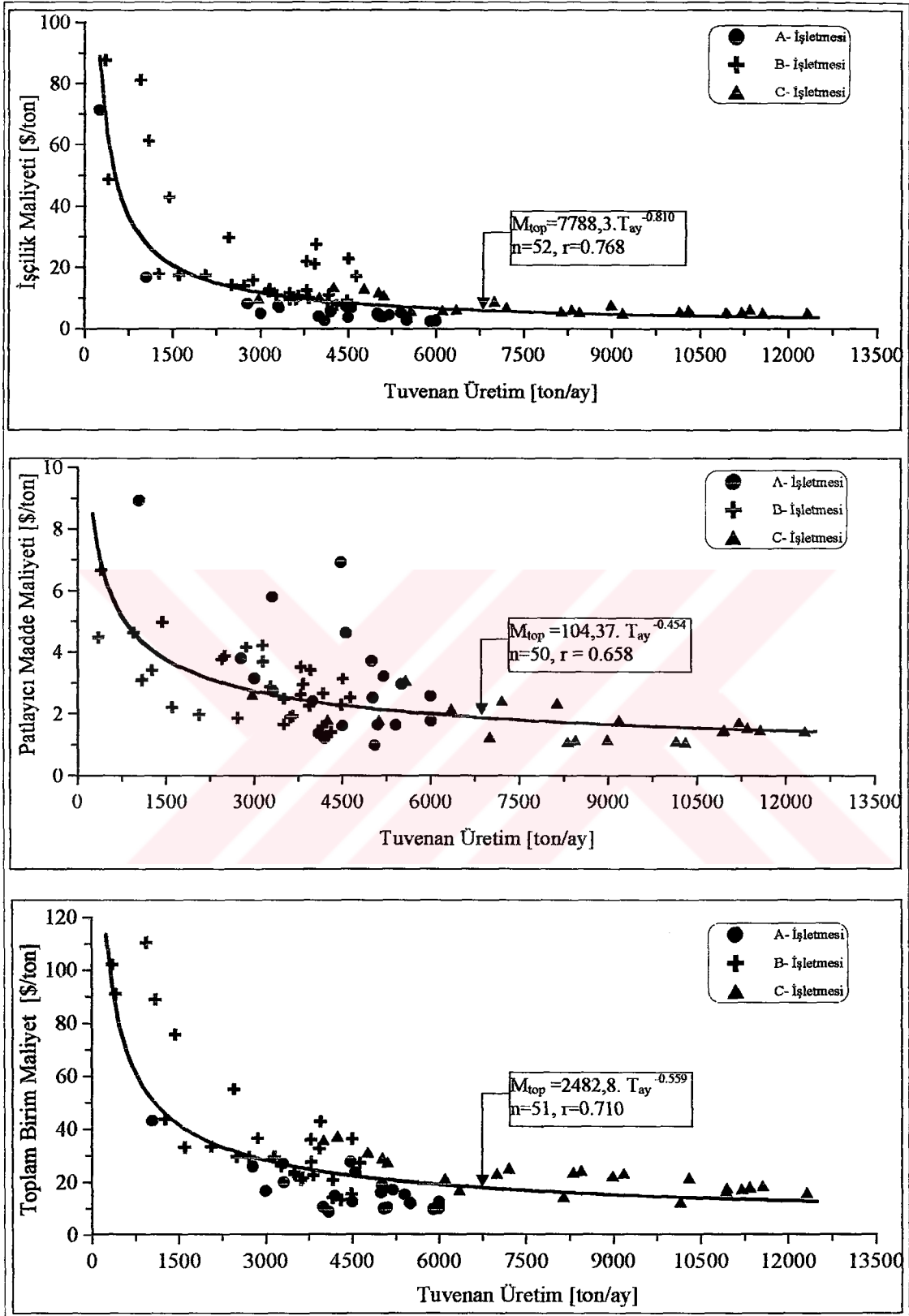
Şekil 3.65 A, B, C İşletmelerinin Tuvenan Üretime Göre Genel İşçilik Randımanı Değişimleri



Şekil 3.66 A, B, C İşletmelerinin Genel İşçilik Randımanı-Birim Üretim Maliyeti Değişimleri



Şekil 3.67 A, B, C İşletmelerinin (Katma Değer/Yevmiye) İle Fon ve Genel İşçilik Randımanı Değişimleri



Şekil 3.68 A,B,C İşletmesi Tuvenan Üretim-Patlayıcı Madde, İşçilik ve Toplam Birim Üretim Maliyeti Değişimi

3.3.3.6.5 İşletmelerle İlgili Üretim Parametrelerinin, Benzer Şartlara Sahip Bazı Ülkelerin Kurşun-Çinko Madenciliği İle Karşılaştırılması

İncelenen işletmelerin üretim parametrelerinin, dünyada faaliyet gösteren benzer tipteki bazı Pb-Zn işletmelerinde elde edilen üretim parametreleriyle karşılaştırılması Tablo 3.71’de yer almaktadır. İncelenen işletmelerin ayrıca tuvenan cevher üretimi ile birim üretim maliyet değişimlerinin, literatürde verilen bir maliyet modelinde yer alan, cevher dolgulu ayak ve kes-doldur üretim yöntemlerindekiyle karşılaştırılması da Şekil 3.69’da gösterilmiştir.

Yapılan karşılaştırmada en bariz olarak ortaya çıkan durum; incelenen işletmelerin işçilik randımanlarının oldukça düşük olmasıdır. Anılan ülkelerde işçilik randımanı 3-20 ton/yev. arasında değişirken, incelenen A, B, C işletmelerinde 1993-1996 yıllarının ortalaması olarak, sırası ile 1,4 ton/yev, 0,7 ton/yev ve 2,8 ton/yev. şeklinde gerçekleşmiştir. İncelenen işletmelerdeki ton başına patlayıcı madde ve kapsül tüketimlerinin ise karşılaştırılan ülkelerdeki patlayıcı ve kapsül tüketimlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

İşletmelerin tuvenan üretim ile birim üretim maliyeti değişimlerinin, literatürde verilen maliyet modelinde yer alan cevher dolgulu (ambarlı) ve kes-doldur üretim yöntemlerindekiyle karşılaştırılması Şekil 3.69’da gösterilmiştir. Maliyet modelinde yer alan işletmelerin üretim aralıkları cevher dolgulu ayakta 110-6600 ton/gün, kes-doldur üretim yönteminde 220-8800 ton/gün olarak verilmektedir [62]. İncelenen işletmelerin günlük üretimleri 180 ve 350 ton/gün mertebesindedir. Buna göre, verilen maliyet modeli incelenen işletmelerin üretim miktarlarını kapsamaktadır.

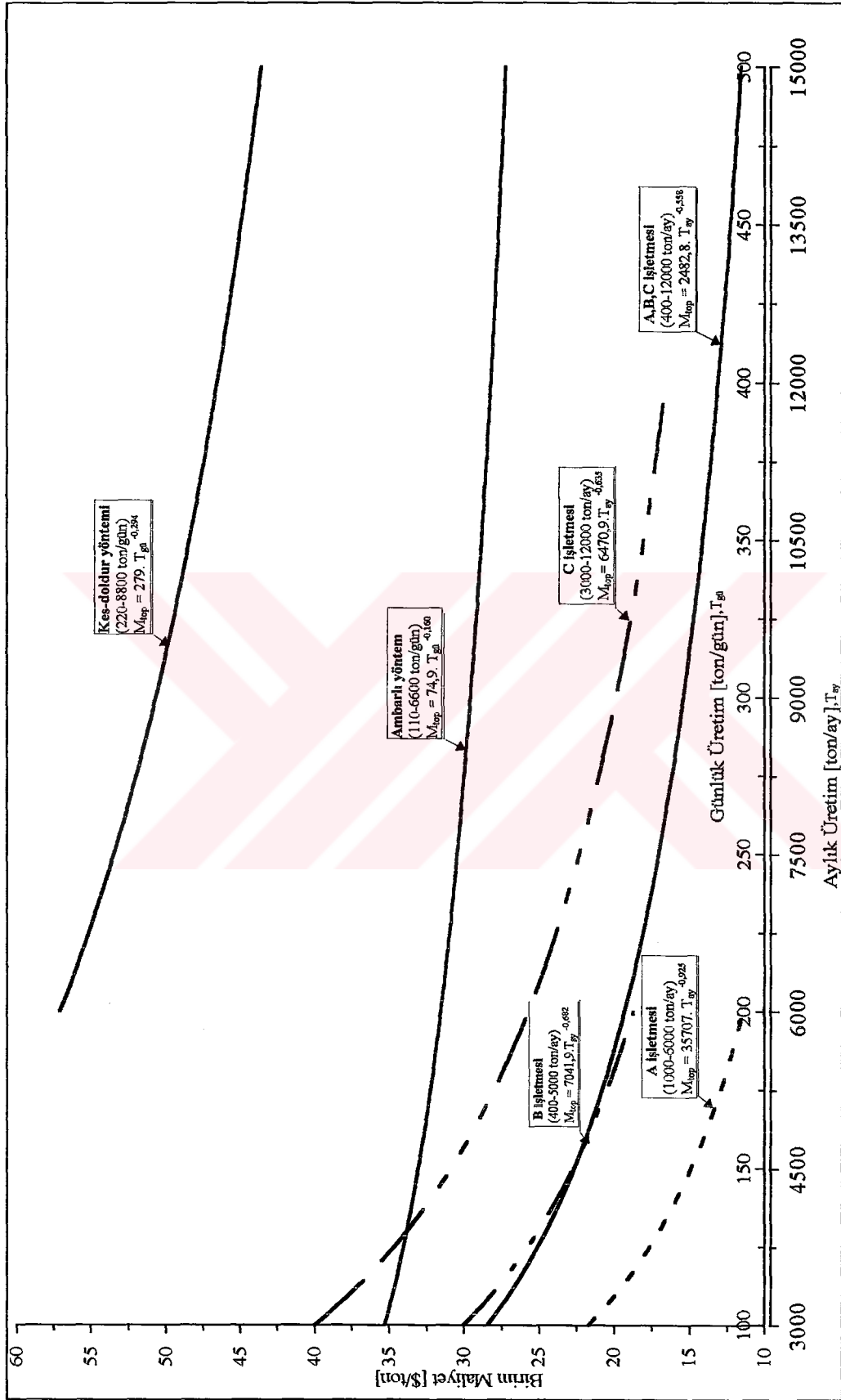
Maliyet modeli ABD’de faaliyet gösteren madenlerle ilgili olup, üretim-birim maliyet değişimleri, incelenen işletmelerle karşılaştırıldığında, birim maliyetlerin daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle kes-doldur üretim yönteminde birim üretim maliyetinin çok daha fazla olduğu görülmektedir. Bu fark, özellikle işçilik maliyetinden kaynaklanmaktadır. 200 ton/gün için cevher dolgulu ayakta toplam birim üretim maliyeti 31,59 \$/ton, işçilik 16,79 \$/ton (%53), kes-doldur üretim yönteminde toplam birim üretim maliyeti 57,10 \$/ton, işçilik 32,16 \$/ton (%56) olmaktadır. İncelenen işletmelerden A ve C’de işçilik, toplam birim üretim maliyetinin %30’unu oluştururken, B işletmesinde bu oran %40 seviyesine çıkmaktadır.

Tablo 3.71 A,B,C İşletmelerinin Üretim Parametrelerinin Bazı Ülkelerde Faaliyet Gösteren Benzer İşletmelerin Üretim Parametreleri İle Karşılaştırılması [139-143]

Üretim Parametreleri	Romanya Madencilikliği								Romanya Madencilikliği (Arakatlı Göçertme)			Bulgaristan Madencilikliği			İncelenen İşletmeler		
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	Moldova Nous	Deva	Balan	Arakatlı Ayak	Arakatlı Göçertme	Kesme-Doldurma	A İşletmesi	B İşletmesi	C İşletmesi
Üretim (ton/gün)	400-500	150-200	100	100	150	5-150	-	-							180	180	350
Hazırlık (ton/ay)															5400	5400	10500
Hazırlık (m/1000 ton)	25	5	10-12	12	10	8-10	1,5	8-10	14,7	4,27	7						
İşçi Randıman (ton/vevniye)	15-20	8	6-7	6-7	12	10-15	6-7	6-7	7,81	15,14	6,62	8-11	5-6	3-5	1,4	0,7	2,8
Patlayıcı Tüketimi (gr/ton)	80	250	400	400	300	350	230	200	405	350	450	400			613	473	488
M. Direği Tüketimi (m ³ /1000 ton)	2	15	6-10	10	8-10	2	10	10	0,0064	2	7,6		25-30	8-12	-	8,45	0,78
Kapıtıl									0,651	0,237	0,713				1,14	2,17	0,45
Elektrik (kwh/ton)									23,18	30,88	37,3				-	5,55	5,73

Üretim Yöntemleri

- ① : Arakat galerileri
 ② : Eğimli, dilimli ve dolgulu
 ③ : Tahkimatlı ve dolgulu yatay dilimler
 ④ : Cross-cut yatay dilimli tahkimatlı kuru dolgulu
 ⑤ : Cross-cut yatay dilimli hidrolik tahkimatlı dolgulu
 ⑥ : Cevher dolgulu
 ⑦ : Dilimli göçertmeli (genel tip)
 ⑧ : Yatay dilimli göçertmeli



Şekil 3.69 A,B,C İşletmelerinin Üretim-Birim Üretim Maliyeti Değişimlerinin Literatürde Verilen Bir Maliyet Modeli ile Karşılaştırılması [62]

BÖLÜM 4

KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ MADEN İŞLETMELERİNİN SORUNLARININ ÇÖZÜMÜNE YÖNELİK ÖNERİLER

4.1 Genel

Ülkemiz madencilik sektörü, kamu kesiminin hakim olduğu belli başlı madenler hariç tutulursa (taşkömürü, linyit, bakır, bor vb), dünyada yıllık tuvenan cevher üretimi baz alınarak yapılan sınıflandırmaya göre, “küçük ve orta ölçekli işletme” karakterine sahiptir. Yapılan bütün değerlendirmelerde bu durumun göz ardı edildiği, sektörün genelinin göz önünde bulundurulduğu ve ileri sürülen çözüm önerilerinin de bu doğrultuda olduğu görülmektedir.

Bu bölümde genel olarak madencilik sektörümüzün sıkıntıları üzerinde durulmayacaktır. Bu sorunlar ve paralelinde ifade edilen öneriler çok değişik kaynaklarda [33,34,144-147] oldukça ayrıntılı olarak incelenmiş ve zaman zaman yapılan seminer ve toplantılarda dile getirilmiştir. Bu bölümde, daha önce pek ele alınmayan sorunlara dikkat çekilecektir. A, B, C işletmelerinden elde edilen gerçek verilerden hareketle, “küçük ve orta ölçekli madenciliğin” önemli sorunlarının üzerinde durulacak ve bunlara ilişkin öneriler açıklanacaktır. Tabii bu konu ile yakın ilgisi olması durumunda, genel olarak madencilik sektörü içinde yer alan konulara da konunun bütünlüğünü korumak açısından zaman zaman sınırlı olarak değinilecektir. Öneriler, sektöre ve incelemeye tabi tutulan işletmelere yönelik olarak aşağıda açıklanmıştır.

4.2 Küçük ve Orta Ölçekli Maden İşletmelerine Yönelik Öneriler

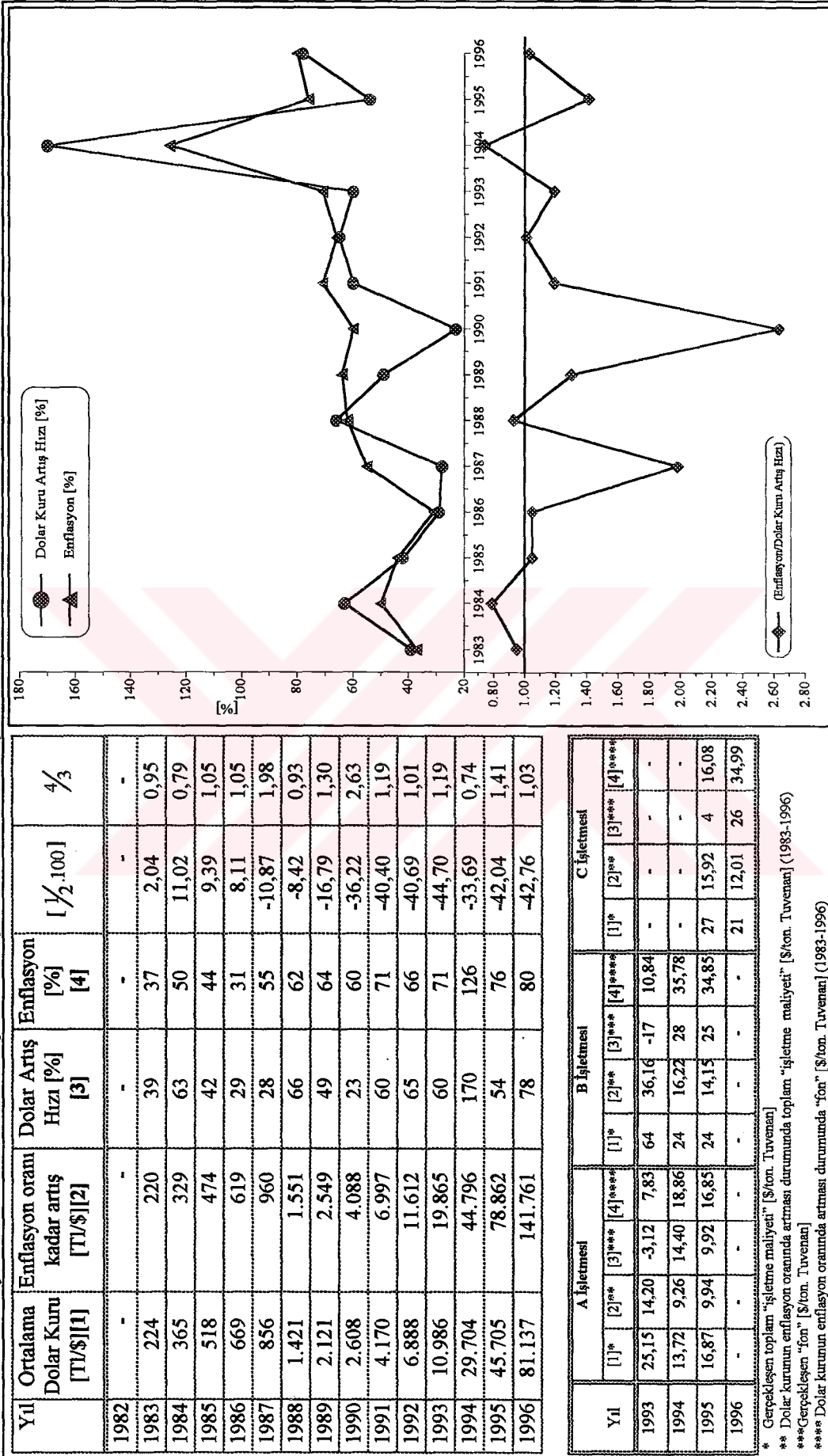
Küçük ve orta ölçekli işletmelere yönelik öneriler aşağıda açıklanmıştır.

4.2.1 Enflasyon

Küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin fon sağlamlasında etkili olan çok önemli bir parametre “[TL/\$]” paritesidir. Ülkemizde enflasyonun uzun yıllardır makul bir seviyeye çekilememesi nedeniyle, “[TL/\$]” paritesi işletmelerin ekonomik performanslarını olağan üstü etkilemektedir. Normal şartlarda enflasyon artış hızı/dolar kuru artış hızı oranının 1 olması gerekirken, uygulanan çeşitli politikaların etkisi ile “enflasyon artış hızı”, bazı yıllarda “dolar kuru artış hızı”nın çok üzerinde gerçekleşmiş, sonuçta bundan en fazla zarar görenler ise ihracat yapan işletmeler olmuştur [148]. Bu konuyu sayısal değerlendirmelerin ışığı altında net olarak ortaya koymak için, Tablo 4.1 hazırlanmıştır. Bu tabloda 1983-1996 yılları arasındaki “dolar kuru artış hızı” ve “enflasyon artış hızı” değişimleri gösterilmektedir. Tablo yakından incelendiğinde; 1983 yılı başından 1986 yılına kadar “dolar kuru artış hızı” ile “enflasyon artış hızı” yaklaşık paralel iken, 1986 yılından 1994 krizine kadar ki dönemde, “enflasyon artış hızı” “dolar kuru artış hızı”nın oldukça üzerinde seyretmiştir. 1994 yılında “dolar kuru”ndaki artış hızı %170 olurken, “enflasyon artış hızı” %126 mertebesinde gerçekleşmiştir.

Küçük ve orta ölçekli kurşun-çinko maden işletmeleri üretmiş oldukları konsantreleri, yurt içinde işleyen izabe tesisinin olmaması nedeni ile, yurt dışına çeşitli ülkelere satmak zorunda kalmaktadırlar. Bu satış karşılığında maden işletmeleri döviz olarak “dolar” elde etmektedirler. Bütün giderlerini “TL” olarak ödemek zorunda olan maden işletmeleri, satış karşılığı olarak almış oldukları “dolar”ı “TL”ye çevirdiklerinde enflasyonun etkisi ile karşılaşmaktadırlar. Çünkü “dolar kurundaki artış hızı”nın “enflasyon artış hızı”ndan düşük olması durumunda, TL’ye çevrilen tutar doğrudan enflasyonun etkisine maruz kalmaktadır. Oysa, yukarıda da ifade edildiği gibi maden işletmelerinin, tüketmiş oldukları bütün gider kalemleri enflasyon oranı kadar artarken, bu işletmeler elde etmiş oldukları gelirin enflasyonun gerisinde kalması nedeniyle, literatürde “kur makası” olarak anılan olguyla karşılaşmaktadırlar.

Tablo 4.1 Enflasyon ve Dolar Kuru Artış Hızının İşletmelerin Fon Oluşumu Üzerine Etkisi



Tablo 4.1’de üç maden işletmesinde yıllar itibarı ile, gerçekleşen “dolar kuru” ve “dolar kuru”nun enflasyon oranı kadar artması durumları ayrı ayrı incelenmiştir. Her iki durum için elde edilen “fon” da tabloda yer almaktadır. Tabloda 1993 yılı özellikle dikkat çekicidir. Bu yıl faaliyette bulunan 2 maden işletmesi de “negatif fon” oluşturmuştur. Bu durumu yakından incelediğimizde; 1986 yılından 1993 yılına kadar “dolar kurundaki artış hızı”nın “enflasyon artış hızı”nın gerisinde kaldığı görülmektedir. 1993 yılında, A işletmesinde 25,15 \$/ton.tuvenan olan üretim gideri, “dolar kuru artış hızı” “enflasyon artış hızı” kadar olmuş olsaydı 14,20 \$/ton.tuvenan olarak gerçekleşmiş olacaktı. Bu durum ise o yıl -3,12 \$/ton.tuvenan “negatif fon” oluşturan işletmenin, 7,83 \$/ton.tuvenan “pozitif fon” oluşturmamasını sağlayacaktı (Tablo 4.1). Aynı durum B işletmesi için de geçerlidir.

Görüldüğü gibi ülkemizde yüksek olan enflasyona paralel olarak “TL/\$” paritesinin enflasyon oranı kadar artış kaydetmesi işletmelerin fon sağlaması üzerinde hayati rol oynamaktadır. Uygulanan politikalarda bu durum göz önünde bulundurularak, “reel kur” uygulanması için “resmi döviz kuru”nun birden büyük bir çarpan ile düzeltilmesi gerekmektedir. “Düzeltilmiş döviz kuru” değeri alınmak suretiyle hesaplamalar yapılmalıdır. Böylece bütün ihracat yapan işletmeler gibi üretmiş oldukları madenleri yurt dışına satmak zorunda kalan, küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin enflasyondan etkilenmeleri minimum seviyeye indirilmelidir.

Ülkemizde yüksek seviyelerde seyreden enflasyon, döviz kurlarının yanı sıra işletmelerin bütün mali tablolarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumu göstermek amacıyla diğer bir tablo ise EK A Tablo A.2’de hazırlanmıştır. Tablo, temel verileri incelenen işletmelerden alınan (bölüm 3.3.) tipik bir kurşun-çinko işletmesinin nakit akış tablosunu içermektedir. Ekonomik değerlendirme “net bugünkü değer” ve “iç verimlilik oranına göre” yapılmıştır. Değerlendirmede enflasyonun olmadığı ve %10 enflasyon olduğu durumlara göre “net bugünkü değer” ve “iç verimlilik oranı” hesaplanmıştır. Görüleceği gibi, enflasyon göz önünde bulundurulmadığında %12 olan iç verimlilik oranı, %10 enflasyon durumunda %20 seviyesine çıkmaktadır. Enflasyonun etkisi arındırıldığında ise iç verimlilik oranı “reel” olarak %9 seviyesine inmektedir. Enflasyonun etkisi ile yüksek çıkan “iç verimlilik oranı” yanıltıcı etki yapmakta, reel anlamda bunun bir “kayıp” olduğu açıkça görülmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin yaklaşık %90’ında [149] enflasyon muhasebesinin uygulanmadığı göz önüne alınırsa, ülkemizde %80-90 seviyelerinde seyreden

enflasyonun, işletmelerin mali yapılarında meydana getirdiği “tahribat” önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu açıdan ülkemizde yıllardır kronikleşmiş enflasyonun etkilerini en aza indirecek muhasebe yöntemlerinin uygulamaya sokulması, önem arz etmektedir. Sorunun temel çözümü, enflasyonun uygulanacak ciddi politikalarla makul sınırlara çekilmesi ile mümkün olacaktır.

4.2.2 Kredilerin Verilmesi

Küçük ve orta ölçekli işletmelerin ülke ekonomisi içindeki yeri değişik büyüklüklerle Tablo 1.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4, Şekil 2.5’de gösterilmiştir. Bu tablo ve şekiller yakından incelendiğinde, ülkemizdeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin diğer ülkelerdeki gibi, ekonomi içinde oldukça hayati rol oynadığı görülmektedir. Büyüklükler yakından incelendiğinde; ülkemizde özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin, verilen kredilerden yararlanma oranının, diğer ülkelere göre “oldukça düşük” olduğu tespit edilmektedir. Bunun en önemli nedeni; ülkemizde son yıllara kadar küçük ve orta ölçekli işletmelerin öneminin iyi anlaşılamaması ve buna bağlı olarak da bu işletmelere yönelik finansal alternatiflerin yeterince geliştirilememiş olmasıdır.

Ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmelerin kredi sağlayacakları iki alternatif mevcuttur: Bunlar; “sermaye piyasası” ve “mali piyasalar”dır. Sermaye piyasası, bugünkü yapısı ile büyük ölçekli ve halka açılma imkanı olan işletmelere yönelik faaliyet göstermektedir. Bundan dolayı küçük ve orta ölçekli işletmeler bu piyasadan yararlanamamaktadırlar. Mali piyasa ise aşağıdaki sorunlardan dolayı bu sektöre yeterince hitap edememektedir:

- Kredi kurumları büyük işletmelere göre küçük işletmeleri daha riskli görmektedirler.
- Bürokrasi küçük ve orta ölçekli işletmelerin kredi almalarında isteksiz davranmakta, bu konuda yeterli eğitilmiş elemanları bulunmamaktadır.
- Küçük ve orta ölçekli işletmelerin talep ettikleri kredilerin, büyük işletmelere göre düşük olması, sabit maliyetlerin yüksek olmasına neden olmakta, bu durum ise kredi kurumlarını kredi vermede isteksiz davranmaya itmektedir.

- Küçük ve orta ölçekli işletmeler bankaların istediği finansal tabloları ve diğer bilgileri vermede isteksiz davranmaktadır.
- Bütün bu nedenler arasında belki de en önemli olanı, küçük ve orta ölçekli işletmelerin, verilen kredi karşılığında yeterli teminatı gösterememeleri veya mevcut teminatların kredi kurumları tarafında kabul edilmemesidir.

Yukarıda açıklanan nedenler sonucu; ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmeler mali piyasadan yeterince yararlanamamışlar ve bu sektörün verilen kredilerden aldıkları toplam pay “%4” gibi “cılız” bir seviyede kalmıştır. Diğer kelimelerle mevcut finansal sistem bu işletmelerin aleyhine işlemektedir. Verilen kredilerden yeterince yararlanamayan işletmeler “öz sermaye” ile büyüme durumunda kalmışlardır. Öz sermayeleri son derece kısıtlı olan bu işletmeler, “kuruluş aşaması”ndan başlayarak, “yatırım”, “hammadde tedariki”, “üretim”, “pazarlama”, “teknoloji yenileme”, “büyüme” ve “rekabet gücü kazanma” aşamalarında finansal güçlüklerle karşılaşmaktadır. Finansal sıkıntılar; işletmelerin “atılım yapmalarını”, “yenilikleri takip etmelerini”, “ihracata yönelik çalışma yapmaları”nı önemli ölçüde etkilemekte, onları bulunduğu ortamı koruma, sahip olduğu mevkiyi kaybetmeme durumuna düşürmektedir. Nihayet, ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmelerin ihracat içindeki payının diğer ülkelerin oldukça gerisinde (%8) olduğu görülmektedir.

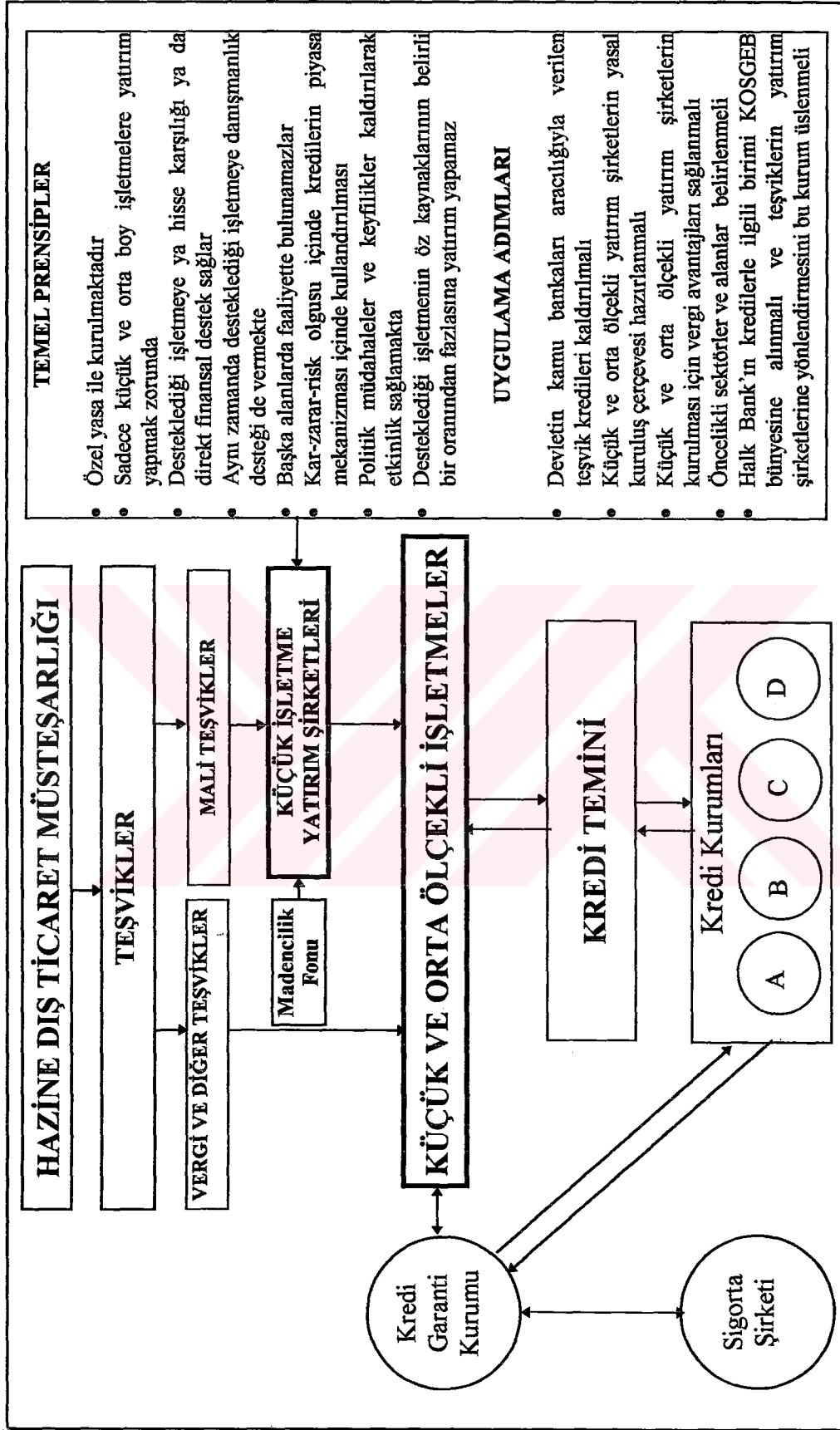
Madencilik işletmeleri açısından bakıldığında, durumun daha da vahim boyutlarda olduğu görülmektedir. Maden işletmeleri Şekil 2.11’deki risk eğrisinin normal ve normalin altına inmesi durumunda ancak finansal imkanlara kavuşmaktadırlar. Madencilik işletmelerinde asıl önemli olan, riskin normal seviyeye indirilmesi için kredilerin kullanılması gereğidir. Çok yüksek risk taşıyan arama ve rezerv geliştirme aşamasında normal finans kurumlarından kredi bulma imkanı hemen hemen hiç yok gibidir. Bu aşamada maden işletmeleri, madencilik çalışmalarının başlangıcında teşvik uygulamalarına ve kredi teminine, diğer sektörlerle nazaran çok daha fazla ihtiyaç göstermektedirler. Gerekli finansal imkana kavuşamayan maden işletmeleri, sonuçta kendi imkanları ile bir şeyler yapma durumuna düşmektedirler. 1985 yılında maden işletmelerine kredi sağlamak amacı ile oluşturulan madencilik fonu, 1990’lı yıllara kadar işlerlik kazanamamış, bu dönemde fonda biriken paralar amaçları dışında kullanılmıştır [150,151].

Normal piyasa şartlarında kredi bulamayan küçük ve orta ölçekli işletmeler için geriye tek bir alternatif kalmaktadır. Bu da, devletin bu sektöre yönelik olarak verdiği “kredi teşvikleri”dir. Ülkemizde devlet, bölgesel kalkınma dengesizliklerin

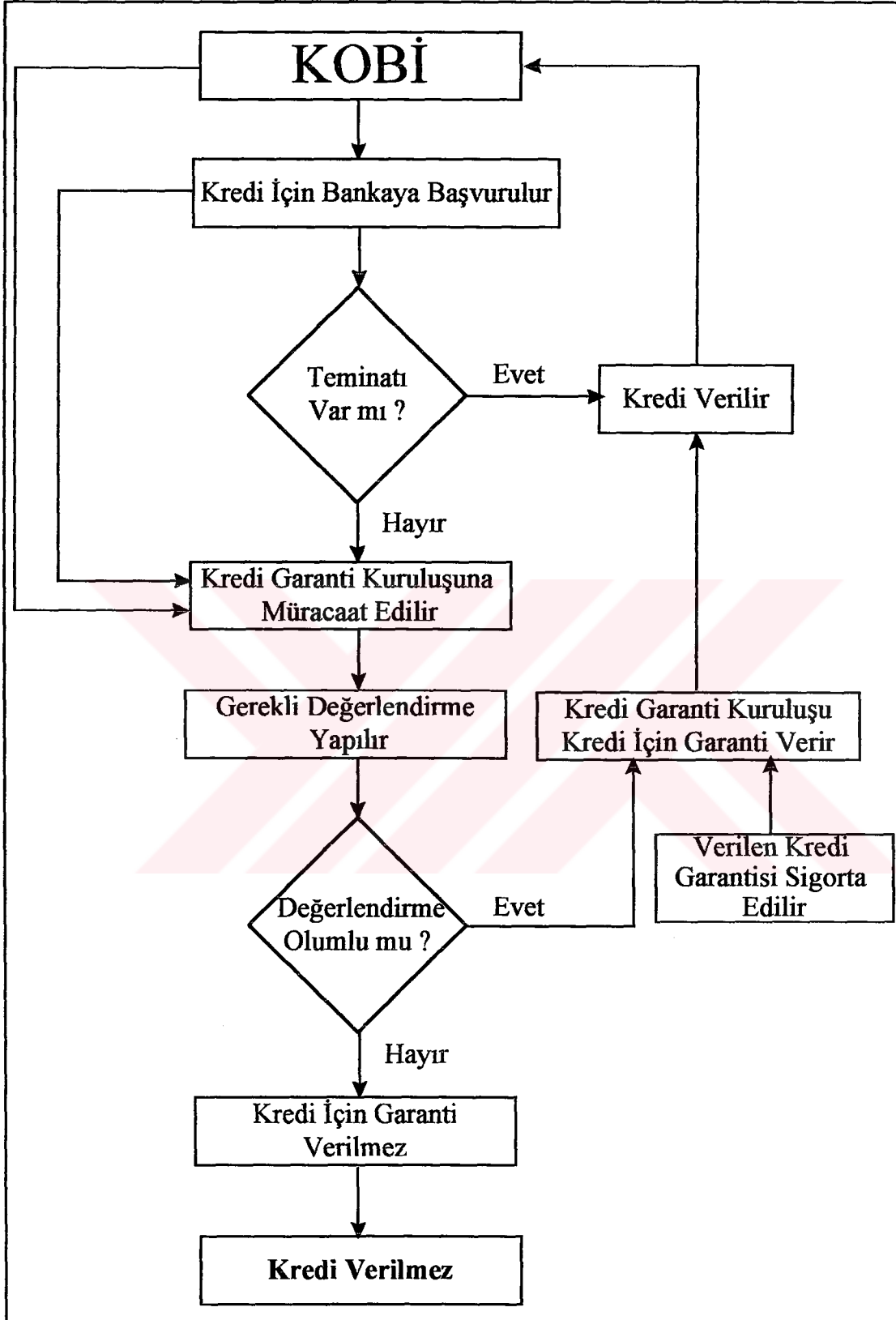
giderilmesine, yatırımların hızlandırılmasına ve üretimin artırılmasına, teknolojik gelişmenin yakalanmasına yönelik olarak bütün işletmelere olduğu gibi küçük ve orta ölçekli işletmelere de hitap eden “kredi teşviki” uygulamaktadır. Devletin gayet iyi niyetlerle hazırladığı teşvik kredilerinin, pratik uygulamalarından istenilen sonuçların alınamadığı gözlenmektedir. Bir başka deyişle teşvikler toplumun kaynaklarının devlet tarafından belirlenen hedefler doğrultusunda belirli kesimlere aktarılmasını ifade etmesine ve toplamının da büyük miktarlara ulaşmasına rağmen, dağıtımında “%40”lara varan fireler vermektedir [152]. Özellikle siyasi suiistimaller ve politik müdahaleler teşviklerin “amacı dışında” kullanılmasına veya belirli sektörlerin gelişmesi için verilen teşviklerin, amacından saptırılarak daha iyi durumda olan, kârlı sektörlerle kaymasına yol açmaktadır.

Görüldüğü gibi küçük ve orta ölçekli işletmelerin tek alternatif finansman kaynağı olan “kredi teşvikleri”nin tam olarak hedefine ulaşabilmesi için, mevcut uygulamaların dışında, etkin bir finansal sistemin kurulması gereği ortaya çıkmaktadır. Böyle bir finansal sistem [2] kaynağında yer almakta olup, küçük ve orta ölçekli işletmeler için son derece faydalı olacağı düşüncesi ile burada önerilmektedir. Bu finansal sistemin temelini “Küçük İşletme Yatırım Şirket”leri oluşturmakta olup, devletin desteklemek ve teşvik etmek zorunda olduğu küçük işletmelere bu amaçla ayırdığı kaynakların, kâr amaçlı özel finans kurumlarının da desteğini katarak ve özel sektör inisiyatifini devreye sokarak “kar-zarar-risk” üçlüsü temeline dayalı bir biçimde özel finans şirketleri tarafından kullandırılması amaçlanmaktadır. Bu finans modeli ayrıca, “kredi garanti kurumu” ve “kredi sigorta şirketi” kurulmasını da içermektedir. Anılan finansal modelin, temel prensipleri ve ülkemizdeki uygulama adımları Şekil 4.1’de, kredi garanti kurumunun işleme mekanizması ise Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Finansal model ile ilgili ayrıntılı bilgiler [2] kaynağından temin edilebilir. Bu finansal sistemin ülkemizde uygulanması ile şu belirgin yararlar elde edilecektir:

- Küçük işletme yatırım şirketleri sadece küçük ve orta ölçekli işletmelere kredi verecekleri için, bu kesim finansal sistemden hak ettiği kredilere kavuşmuş olacak
- Devlet müdahalesi ve siyasi baskılar olmayacağından, verilen kredilerin hedeflenen sektörlerle, piyasa mekanizması içinde verilmesi sağlanacak
- Devletin teşvik ve destek dağıtımındaki tekeli ortadan kalkacak
- Özellikle madencilik çalışmalarına finansal katkı sağlaması amacı ile kurulan madencilik fonunun amacı doğrultusunda kullanılması mümkün olacaktır.



Şekil 4.1 KOBİ'lere Önerilen Kredi ve Teşvik Uygulamaları [2]



Şekil 4.2 Kredi Garanti Kurumu ve Kredi Sigorta Şirketinin İşleme Mekanizması

4.2.3 Teşviklerden Yararlanma

Teşvik uygulamalarında “kredi teşvikleri”nin yanı sıra diğer vergisel (kurumlar-stopaj-fon muafiyetleri, yatırım indirimleri vb.) teşvik mekanizmaları da devlet tarafından yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Anılan vergisel teşviklere ilave olarak madencilik sektöründe “tükenme payı” adı altında uygulanabilecek bir teşvik de mevcut olup, bir çok ülkede uygulaması olan bu teşvik, ülkemizde uygulanmamaktadır [114,153,154].

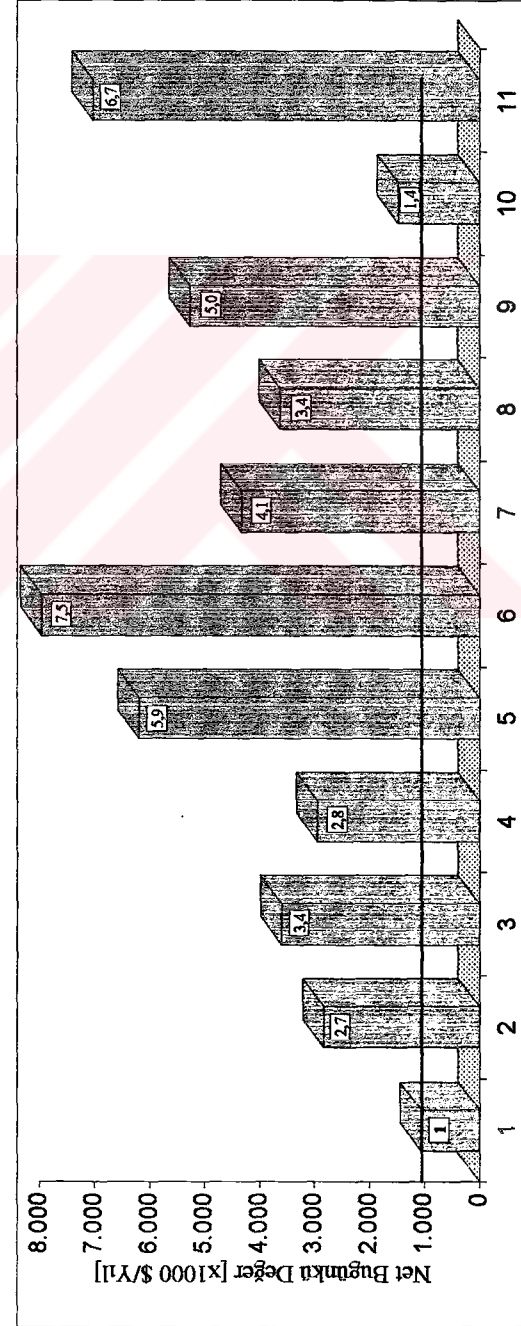
Adı geçen teşviklerin tipik bir kurşun-çinko işletmesine ekonomik katkılarını göstermek amacıyla Tablo 4.2 hazırlanmıştır. Tabloyu oluşturan ana girdiler, incelenen işletmelerdeki gerçek verilere (bölüm 3.3) dayanmaktadır. Tabloda vergisel teşviklerin işletmenin ekonomik göstergelerine yaptığı katkılar sayısal değerlendirmelerle açıklanmıştır. Teşvikler arasında, imrariye muafiyeti (sadece maden işletmelerinden alınan, devlet hakkı, madencilik fonu kesintisi, vb.), stopaj-kurumlar vergisi, fon muafiyeti ve yatırım indirimi yer almakta olup, bunların değişik kombinezonlarının ekonomik değerlendirmede kullanılan, “net bugünkü değer”, “iç verimlilik oranı” ve “geri ödeme süresi” yöntemlerine olan yansımaları ortaya çıkartılmıştır. Şöyle ki:

- Normal şartlar dikkate alındığında (anılan teşviklerin hiçbirinin geçerli olmadığı durum) işletmenin “net bugünkü değeri 1 milyon dolar”, “iç verimlilik oranı %12” ve “geri ödeme süresi 8 yıl” olarak bulunmuştur (Tablo 4.2)
- Değişik teşvik uygulamalarına göre maksimum “net bugünkü değer” 6 nolu uygulamadan (kurumlar vergisi + stopaj vergisi + imrariye muafiyeti) elde edilmektedir. Bu şartlara göre “net bugünkü değer 8 milyon dolara”, “iç verimlilik oranı %26”ya çıkarken, “geri ödeme süresi ise 4 yıl”a düşmektedir (Tablo 4.2)
- Literatürde en çok dile getirilen “tükenme payı” ve “yatırım indirimi”nin uygulanması durumunda (%20 tükenme payı, %100 yatırım indirimi), “net bugünkü değer 5 milyon dolar”a, “iç verimlilik oranı %18”e çıkarken, “geri ödeme süresi” ise 6 yıla düşmektedir. “Tükenme payı” ve “yatırım indirimi” ile sağlanan net bugünkü değer, normal şartlarda elde edilen “net bugünkü değerin” “5 katı” olmaktadır (Tablo 4.2)
- Sadece imrariye muafiyeti sağlanmış olsa dahi, elde edilen “net bugünkü değer”, normal şartlara göre elde edilen net bugünkü değerin “2,7 katı” kadardır

Tablo 4.2 Çeşitli Teşvik Uygulamalarının Küçük ve Orta Ölçekli Kurşun-Çinko İşletmesine Sağladığı Ekonomik Katkılar

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
Normal Şartlar	İmrariye Muaf	Kurumlar Vergisi Muaf	Stopaj Vergisi Muaf	Kurumlar + Stopaj Vergisi Muaf	Kurumlar + Stopaj + İmrariye Vergisi Muaf	%100 Yatırım İndirimi	%20 Tüklenme Payı	%100 Yatırım İndirimi ve %20 Tüklenme Payı	Fon Muafiyeti	%100 Yatırım İndirimi + %20 Tüklenme Payı + İmrariye Muafiyeti											
NBD	NBD	1	NBD	1	NBD	1	NBD	1	NBD	1											
Net Bugünkü Değer	1.055.921	2.828.973	168	3.591.385	240	2.941.266	179	6.191.862	486	7.964.914	654	4.318.012	309	3.623.891	243	5.254.937	398	1.463.723	39	7.027.989	566
İç verimlilik Oranı	12,41	16,24	31	17,83	44	16,48	33	23,04	86	26,44	113	20,32	64	17,90	44	21,74	75	13,31	7	25,32	104
Geri Ödeme Süresi	8,53	6,85	-20	6,32	-26	6,77	-21	5,01	-41	4,40	-48	5,01	-41	6,30	-26	5,01	-41	8,06	-5	4,40	-48

NBD : Net Bugünkü Değer (\$/yıl), 1 : Normal Şartlara Göre Değişim (%)



Normal Şartlar

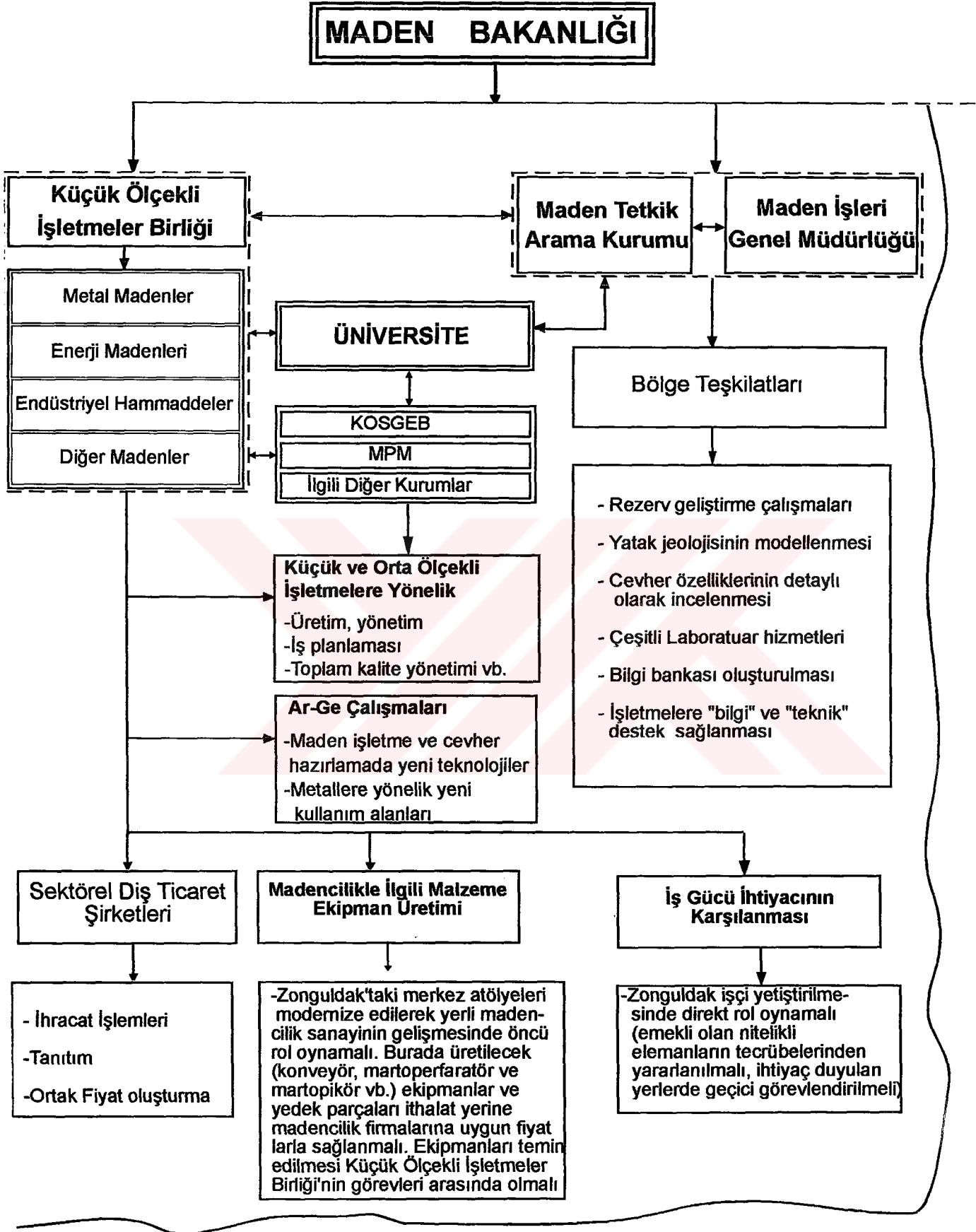
- İşletme Maliyeti : 20 \$/ton
- Metal Fiyatı Çinko : 1.100 \$/ton
Kurşun : 450 \$/ton
- İmrariye %15
- Vergiler : Kurumlar vergisi %25
Stopaj vergisi %20
Fon kesintisi %10
- Yatırım 10.000.000 \$
- Tükenmiş sermaye ile finanse ediliyor
- Rezerv : 1.000.000 ton
- İşletme ömrü 10 yıl
- Tükenen Üretim 100.000 ton/yıl
- Tükenen cevher tenör %7 Pb, %10 Zn
- Konsantre tenör %71 Pb, %57 Zn

Tablodan görüleceği gibi, küçük ve orta ölçekli maden işletmeleri, şu an için en zor şartlarda faaliyetlerini sürdürmeye çalışmaktadırlar. Bahsedilen teşviklerin hiçbirinden yararlanamamaktadırlar. Bu teşviklerin içinde, sadece yurt dışında çok yaygın olarak kullanılan “tükenme payı” dahi uygulanmış olsa, normal şartlarda elde edilen net bugünkü değerin 3,4 katı bir artış sağlanması mümkündür. Bu duruma göre sınır şartlarında çalışmalarını sürdürmeye çalışan işletmeler, fon oluşturma kapasitelerinin olmamasından dolayı metal fiyatlarındaki dalgalanmalardan olağan üstü etkilenmektedirler. Bu açıdan bahsedilen teşvik uygulamalarından bir veya birkaçı küçük ve orta ölçekli işletmeler lehinde uygulamaya sokulmalıdır. (Tablo 4.2).

4.2.4 Yapısal Öneriler

Ülkemizde öteden beri kurumları değişik bakanlıklar altında bulunan madencilik sektörü, bu durumun sakıncalarını, kurumların arasında eş güdüm oluşturulamaması, sektörün bütünlüğünün görülememesi ve bu yönde etkin politikalar oluşturulamaması şeklinde yaşamıştır. Bu durumun bir sonucu olarak madencilik sektörü ülkemizde yüzeysel çalışmalardan ileri gidememiş, bir çok madenlerde sadece hammadde üretim boyutunun ötesine geçilememiş, entegre bir üretim boyutuna ulaşamamıştır. Bu açıdan ülkemizde kurumları dağınık halde bulunan sektörde iletişim kanallarının oluşturulması ve kurumsallığın yerleşmesi açısından Şekil 4.3’de yer alan yapısal önerilerin dikkate alınması önem arz etmektedir. Bunlar;

- Öncelikle madencilik sektörünün ülkenin GSMH’sına olan katkısının artması bu sektöre gerekli ciddiyetle bakılmasına bağlıdır. Bu açıdan sektörün yerinin tam olarak belirlenmesi açısından “Madencilik Bakanlığı”nın bir an önce kurulması ve faaliyetlerine başlaması gerekmektedir [34].
- Diğer önemli bir konu ise; küçük maden işletmelerinin imkan ve olanaklarının sınırlı oluşudur. Değişik işletmelerin birbirlerine fiilen yardımda bulunmasına yönelik “Küçük İşletmeler Birliğinin” oluşturulması önem arz etmektedir. Küçük işletmeler birliğini oluşturan maden işletmelerinin, faaliyet alanlarına göre de kendi aralarında birlik oluşturmaları da sistemin daha organize çalışması açısından gerekli olacaktır (Şekil 4.3). Bu tez çalışmasında incelen işletmeler arasında bilgi ve iletişim noksanlığının önemli boyutlarda olduğu tespit edilmiştir. Öyle ki, aynı bölgede



Şekil 4.3 Küçük ve Orta Ölçekli Madenciliğin Sorunlarına Yönelik Yapısal Öneriler

faaliyet gösteren işletmeler birbirleri ile nerede ise hiç ilişkiye girmemekte, birbirlerinden habersiz çalışmaktadırlar. Aynı madeni üreten ve yaklaşık aynı jeolojik yapıya sahip olan işletmeler, ortak deneyimlerini birbirlerine aktaramadıkları gibi, ortak hareket etmenin sağlayacağı bir çok avantajlardan da yararlanamamaktadırlar. Bu açıdan aynı faaliyet grubunda yer alan işletmeler “küçük işletmeler birliği” çatısı altında kendi aralarında da bir birlik oluşturmalıdır. Gerekli eşgüdüm “küçük işletmeler birliği” tarafından sağlanmalıdır. Küçük işletmeler birliği sektöre yönelik önemli görevler üslenmelidir. Bunların belli başlıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- ◆ Madencilikle ilgili malzeme-ekipman üretiminde görev alma (madencilikle ilgili ekipmanın üretilmesinde Zonguldak'ta kurulu Merkez Atölyeleri modernize edilerek tüm ülke madenciliğine aktif hizmet verebilir).
 - ◆ Nitelikli eleman yetiştirilmesi (ülkemizde madencilik açısından en kurumsal sektörlerin başında gelen Türkiye Taşkömürü Kurumu'ndan madencilikte ihtiyaç duyulan vasıflı eleman yetiştirilmesinde yararlanılabilir).
 - ◆ Küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin üretim-yönetim sorunların çözülmesi
 - ◆ Ar-Ge çalışmaları (teknolojik sorunların çözümü ve kullanılan tekniklerin iyileştirilmesinde maden işletmelerine yardım edilmesi).
 - ◆ Sektörel dış ticaret şirketlerinin kurulması ve faaliyetlerine başlaması
 - ◆ İşletmelerin karşılaştıkları yönetim ve danışmanlık problemlerinin çözülmesinde, üniversite, KOSGEB, MPM ve diğer kurumlarla yakın ilişkiye girme
 - Maden Tetkik Arama ve Maden İşleri Genel Müdürlüğü yeni bir anlayışla organize edilmeli, faaliyetlerini maden işletmelerinin ayağına götürmek açısından “taşra teşkilatları”nı kurmalıdır. MTA'nın var olan taşra teşkilatı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü faaliyetlerini de içine alacak şekilde yeniden yapılanmalı ve bu iki kurum birbirleri ile sıkı ilişki içinde olmalıdır. Taşra teşkilatlarında konusunda uzman elemanlar istihdam edilerek, buraları maden işletmelerinin ihtiyaç duyacakları her türlü “bilgi” ve “teknik” yardıma cevap verecek duruma getirilmelidir. Teşkilatın görevleri arasında şunlar yer almalıdır.
- Cevher yatağına ilişkin detaylı çalışmalar yapılması

- Madencilikle ilgili bilgi bankasının oluşturulması
- İşletmelerle ilgili yasal faaliyetlerin yürütülmesi
- Arama faaliyetlerinin yapılması
- Rezerv geliştirme faaliyetlerinin yapılması
- Cevher yatağı jeolojisinin modellenmesi
- İşletmelerin ihtiyaç duyacakları “bilgi” ve “teknik” yardım konularında uzman personelin istihdam edilmesi ve gerektiğinde görevlendirilmesi
- Her türlü laboratuvar hizmetlerinin sağlanması

4.2.5 Nitelikli Eleman İhtiyacı

Madencilüğimizin başta gelen sorunu kalifiye eleman yetersizliği olup, bu sorunun incelenen işletmelerde çok önemli boyutlarda olduğu tespit edilmiştir. Maden sahibi ve işletmeci, yeterince tecrübeli ve belli bir yetenek kazanmış maden işçisi, usta işçi (çavuş, başçavuş, teknisyen) hemen bulamamaktadır. Mühendisle vasıfsız işçi arasındaki kadrolar yeterince doldurulamamaktadır [155-157]. Bu noksanlığın doğurduğu sonuçlar işletmeye, dolayısıyla da ülke ekonomisine şu şekilde zarar vermektedir;

- Vardiya-adam başına üretim düşüklüğü
- İş kazaları
- Teknik ve mekanik arızalar
- Üretim kaybı
- Ton başına maliyet yüksekliği
- Malzeme israfı, vs.

İncelenen maden işletmeleri, işçi ihtiyaçlarını genellikle maden işletmesinin bulunduğu yöreden sağlamaktadırlar. Maden işletmelerinin bulunduğu yörelerde bazı işlere uygun eleman bulunamaması durumunda, işletme yöneticileri, madencilğin yaygın olduğu yerlerden (Akdağ madeni vb.) gruplar halinde yabancı işçi ve diğer elemanları getirme yoluna gitmektedirler. Bu ise işletmede “yerli işçi” ve “yabancı işçi” şeklinde bir ayrımcılığın ortaya çıkmasına neden olmakta, çözüm için getirilen işçiler, büyük çaplı bir huzursuzluğun kaynağı da olabilmektedirler. Yabancı işçi oranı A,

işletmesinde %10-15 seviyesinde iken B işletmesinde %30-40'lara ulaşmaktadır. C işletmesinde yabancı işçi daha az seviyededir.

Madencilik sektöründe 1990 verilerine göre toplam 131 bin kişi çalışmaktadır. Bu işgücünün % 78'ini okuryazar olmayan veya ilk okul mezunu kişiler oluştururken %8,3'ünü orta, %10,6'sını lise ve %3,6'sını da yüksek öğrenim görmüş kişiler oluşturmaktadır [158]. Görüldüğü gibi sektörün %80'lere varan bir bölümünü okuryazar olmayan veya ilk okul mezunu kişiler oluşturmaktadır. Sektördeki bu eğitim eksikliği incelenen işletmeler için de geçerli olup, işletmelerde işçiler arasında yapılan incelemede, bu işçilerin tamamına yakınının ilk okul mezunu oldukları ve bir kısmının okuma-yazma bilmedikleri belirlenmiştir. İşçilerde görülen bu eğitim eksikliğine bağlı olarak, işçilerin yetişmesi genellikle bir usta yanında görerek öğrenme esasına dayanmakta, bu durum fazla beceri istemeyen işler için uygun olurken, karmaşık makine ve ekipmanın kullanılmasını gerektiren mekanize çalışma koşullarında daha ciddi eğitim ve öğretime gereksinme duyulmaktadır. Gerekli eğitimi vermek bir sorun iken, eğitilecek nitelikte eleman bulmak ise diğer bir sorunu oluşturmaktadır. B işletmesinde mekanize uygulama için alınan ekipmanın uygun işçi bulunamaması sonucu atıl kalması sorunun önemini açıkça ortaya koymaktadır.

İşletmelerdeki kalifiye eleman sorununu işletmeler kendi güçlerinin yettiği ölçüde çözmeye çalışmaktadırlar. Fakat bunun yeterli olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu konuda gerçek ve süreklilik arz eden çözümlere ihtiyaç vardır. Buna yönelik çözüm olabilecek öneriler Şekil 4.3' de gösterilmiştir. Buna göre, özellikle büyük çaplı ve köklü madencilik kültürüne sahip Zonguldak'taki ilgili kurum ve kişilerden yararlanılması yoluna gidilmesi önem taşımaktadır. Emekli olmuş nezaretçilerin ilgili küçük ölçekli maden işletmelerinde işçi ve nezaretçi yetiştirilmesinde aktif rol alarak, kendi bilgi ve tecrübelerini bu kişilere aktarmaları oldukça faydalı olacaktır. Ayrıca ateşçi vb. elemanların yetiştirilmesinde ve gerekli ehliyetin verilmesinde Zonguldak'taki kurumların olanakları arttırılmalıdır.

Bu arada ülkemizde büyük çaplı madencilik faaliyetlerinin yapıldığı Karadeniz Bakır İşletmeleri, Çayeli Bakır İşletmeleri ve diğer kurumların kendi bünyelerinde, küçük işletmelerden gönderilen vasıfsız işçilerin yetiştirilmesinde katkılar sağlamaları son derece yararlı olacaktır.

4.2.6 Alt Yapı

Alt yapı, maden işletmelerinin önde gelen sorunları arasındadır. Bunlar önce “yol” olmak üzere “haberleşme”, “sosyal tesisler”, “sağlık tesisleri”, “elektrik enerji nakil hatları” gibi sorunlardır. Ulaşım, dolayısı ile yol, bir işletmenin gelişebilmesi ve yaşayabilmesi için en gerekli unsurlardan biridir. Yol olmayan yere malzeme ve insan naklinin yapılması ve üretilen madenin de sevk edilmesi mümkün değildir. İncelen işletmelerin ikisinde iklim şartlarına bağlı olarak kışın yolların kapanması, ancak 7 ay üretim yapmasına imkan vermektedir. Bunun yanında haberleşme, sağlık tesisleri ve elektrik enerjisi nakil hatlarının maden işletmesinin bulunduğu yerlere ulaştırılması hayati önem taşımaktadır. Özellikle, sürekli enerji temini, üretimin devamlılığı açısından, çok önemlidir. Sık sık elektrik kesintileri cevher hazırlama tesisinde ve maden ocaklarında çalışmaların kesintiye uğraması yanında, ilave sorunların da yaşanmasına neden olmaktadır.

Maden işletmeleri genellikle şehir merkezlerinden çok uzak, yeterli alt yapının sağlanmamış olduğu az gelişmiş yörelerde yer aldığından, söz konusu hizmetlerin devlet tarafından zamanında bu yerlere getirilememesi durumunda, bu hizmetleri maden işletmeleri kısıtlı imkanları ile kendileri yapmak zorunda kalmaktadırlar. Bu durum ise, zaten kısıtlı finansman imkanları ile faaliyetlerini sürdürmeye çalışan maden işletmelerini derinliği olmayan yüzeysel çalışmalara adeta itmektedir. Devletin ilgili birimleri yol programlarını hazırlarken nasıl köy, mahalle ve mezralar, göz önünde bulunduruyorlarsa, maden işletmelerini de meskun birer mahalle, köy gibi göz önünde bulundurmalıdırlar. Köy hizmetleri ve orman işletmeleri, sahip oldukları imkanları “alt yapı sağlanması” anlamında bu işletmeler için kullanmalıdırlar. Bir çok maden işletmesinin müşterek kullanmakta olduğu yolların niteliğinin düzeltilmesi, standartlarının yükseltilmesi nakliye maliyetlerini düşürecek, enerji tasarrufu sağlayacak, araç yıpranmasını azaltacak, dolayısıyla ülke ekonomisine katkısını arttıracaktır. Haberleşmede, Doğu Karadeniz gibi çok engebeli arazi yapısına sahip bölgelerde işletmelerin uydu haberleşme sistemlerinden yararlanma imkanı sağlanmalıdır.

4.2.7 Bilgi - Teknik Destek

Özellikle küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin planlama konusunda imkan ve olanakları oldukça sınırlıdır. Bu işletmeler bu günkü şartlarda sınırlı olan finansman imkanları ile tecrübeli mühendis ve teknik eleman istihdam etmekte önemli sorunlarla karşılaşmaktadırlar. Gerekli bilgi birikiminden yoksun elemanlar işletmelerle ilgili gerçek anlamda ciddi plan ve projeler hazırlayamamakta, çalışmalar günlük faaliyetlerin ötesine gidememektedir. Uygun olmayan üretim yönteminin seçilmesi durumunda iş güvenliği açısından büyük sorunlar yaşanırken, mevcut rezervin de heba edilmesi önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

İncelenen işletmelerde buna benzer olayların yaşandığı görülmektedir. Özellikle A işletmesinde 1993 yılında sorumlu işletme mühendisinin maden işletmesinde ve cevher hazırlama tesisinde zaman içinde ortaya çıkan sorunlara (cevherin fiziksel özelliklerindeki değişimler vb.) yönelik doğru çözümler üretememesinden dolayı, o yıl tuvenan cevher üretiminde düşme olurken, cevher hazırlama tesisinde ciddi sorunlar yaşanmış, konsantrenin istenilen özellikte üretilemediği tespit edilmiştir. İşletme yöneticilerinin daha tecrübeli bir mühendisi zamanında istihdam etmeleri ile sorun çözülmüştür. Kısacası, işletmeler “parasal teşvikler” yanında “bilgi” ve “teknik yardım” a da ihtiyaç duymaktadırlar fakat bu konuda yardım alacakları ciddi bir kurum bulamamaktadırlar. Bunun için Maden Tetkik Arama Kurumu taşra teşkilatları, yeni yapılanmaları (Şekil 4.3) ile, bu işletmelerle, rezerv tespitinden, üretim aşamasına kadar çok sıkı işbirliğine girmelidirler. İşletmelerin yetersiz kaldığı konularda, işletmelere, maden yatağına ilişkin bilgilerin yerinde tetkik ve yatağın fizibilitesinin hazırlanmasından, uygun proses ve yöntemlerin seçimine kadar her türlü konularda karşılıksız veya çok cüzi bir karşılıkla yardım etmelidirler. Sahip oldukları bütün fiziksel imkanları bu işletmeler lehinde kullandırmalıdır. Ayrıca bu işletmeler Şekil 4.3’deki yeni yapılanma ile kendi faaliyet alanlarında bulunan işletmelerin bilgi ve tecrübelerinden doğrudan doğruya yararlanma imkanına sahip olacak, karşılaştıkları sorunlara yönelik diğer işletmelerden yardım alabileceklerdir.

4.2.8 Sanayileşme

Madencilik politikamızın ana hedefi; madenlerimizin katma değeri yüksek uç ürünlere dönüştürecek sanayileri kurup yaşatabilmek, dünya kalitesinde boy ölçülebilecek nitelikte, ucuzlukta ve büyüklükte ürünler üretebilecek organizasyonları sağlamaya yönelik her türlü sanayi girişimini desteklemek olmalıdır. Çünkü madenleri işleyecek sanayiler olmadan madencilik gelişemez. Türkiye’de hangi maden türlerinde bir gelişme sağlanmışsa, mutlaka o madeni kullanan gelişmiş sanayi tesislerinin olduğu görülmektedir (demir, bakır vb).

Bu açıdan bakıldığında; ülkemizin gelişmiş ülkelere hammadde üretip satan bir ülke konumundan süratle çıkartılması, söz konusu sanayi tesislerinin bir an önce faaliyete geçirilmesi hayati önem arz etmektedir. Diğer bir çok madende olduğu gibi ülkemizde kurşun-çinko madenciliği de faaliyetlerini yurt dışına yönelik olarak sürdürmektedir. Üretilen konsantrelerin, yurt içinde sülfürlü cevherleri izabe edecek tesis olmaması nedeni ile, yurt dışına ihraç edilmesi zorunda kalınmaktadır. Bu durum büyük çabalarla üretilen cevherin yok pahasına satılması yanında, dış piyasalardaki dalgalanmalardan etkilenen sektörün düzeyli bir üretim yapamaması sonucunu da doğurmaktadır.

Ülkemizde üretilen kurşun metali toplam tüketimin %33’ünü, çinko ise %40’ını sağlamaktadır (Tablo 3.6). Geri kalan kurşun-çinko metali yurt dışından ithal edilmektedir. Ülkemizde sülfürlü cevherlerin metal içeriği olarak, kurşunda %30’u, çinkoda %60’ı Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunmaktadır (bölüm 2.2). Bölgede 1995 yılında faaliyete geçen Çayeli Bakır İşletmesi de göz önünde bulundurulursa, yılda ~90.000 ton çinko ve ~10.000 ton kurşun konsantresi üretilmektedir. Bu üretim büyüklükleri, Kayseri’de oksitli cevherlere yönelik kurulan izabe tesisi ölçeğindeki bir tesisi besleyecek durumdadır. Anılan izabe tesisinin bölgede kurulması, yeni kurşun-çinko işletmelerinin faaliyete geçmesine öncülük ederken, ihtiyacımız olan kurşun-çinko metalinin yurt içinde temini yanında, uç ürünlere yönelik sanayinin de gelişmesinde büyük rol oynayacaktır.

4.2.9 Metallerin Kullanılmasına Yönelik Ar-Ge Çalışmaları

Madenlerimizle ilgili önemli bir husus da ne sattığımızın bilinmemesidir. İhraç edilen cevherlerin içinde bulunabilecek değeri bilinen veya bilinmeyen diğer unsur ve

mineralleri ne ihracatı yapan madenci ne de ilgili idareler bilmemektedir. Maden cevherlerinin içindeki faydalı yan ürünlerin kazanılması ve değerlendirilmesine yönelik teknolojik proseslerin tespiti yolunda gerekli ciddi araştırmalar yapılmadan belli başlı metallere yönelik olarak konsantreler ihraç edilmektedir.

20' inci yüzyılın ikinci yarısından itibaren hızla ilerleyen teknolojik gelişmelere paralel olarak, daha önce kullanım yeri olmayan pek çok metal ön plana çıkmıştır. Nükleer reaktörlerden, uzay araçlarının dayanıklı dış yüzey kaplamalarına, elektronikten optiğe kadar bir çok alanda yüksek teknolojinin gerektirdiği niteliklere uygun malzeme üretiminde kullanılan metaller, doğada genellikle çok az miktarda bulunduklarından oldukça yüksek maliyetlerle elde edilmektedirler. Özellikle kurşun-çinko ve molibden yataklarında bulunan, “renyum”, “germanyum”, “indiyum”, “selenyum”, “tellüryum” metallerine yönelik, cevherlerimiz üzerinde ciddi araştırmaların yapılması gerekmektedir. Ülkemizde ÇİNKUR'un işletme artıkları üzerinde yapılan bir çalışmada atıklarda Cu, Zn ve Cd ile birlikte 1000 ppm kadar Ge olduğu belirlenmiştir. Yapılan liç işlemleri sonucu germanyumun % 90 verimle çözeltiye alınabileceği görülmüştür. Çözeltiden kazanma yöntemleriyle de Ge kazanılabileceği gösterilmiştir [159]

Dünyadaki gelişmeleri Türkiye'nin en iyi şekilde değerlendirip bunlara ayak uydurması için, teknolojik önemi olan metalleri içeren maden kaynaklarının araştırılmasına birinci derecede önem verilmelidir. Bunun için ihracatı yapılan cevherlerin üretiminin yapıldığı maden yatakları uzman ekipler tarafından zaman zaman incelenmeli, mineralojik, spektral ve kimyasal tayinler yaptırılarak sonuçları madenin sahibine ve ilgili mercilere bildirilmelidir. Bu konuda Şekil 4.3'de ifade edilen ilgili kurumların taşra teşkilatı ve küçük ölçekli işletmeler birliği yakın ilişki içinde olmalıdırlar.

4.2.10 Toplam kalite Yönetimi

Cevher hazırlama tesisinde üretilen ürünün, nitelikleri müşteri tarafından titizlikle incelenmektedir. Müşteri, aldığı ürünün bilhassa fiziksel olarak (tenör, tane büyüklüğü, toz oranı, vs.) istenilen standartlarda olmasını istemektedir. Bu konuda müşteri uzun müddet aynı kalitede mal verilmesini, muntazam sevkiyat yapılmasını,

zamanında ürünün teslim edilmesini istemekte ve bunları sağlayan madenciye biraz fiyat yüksekliği pahasına da olsa tercih etmektedir.

Müşterinin bu taleplerinin istenilen nitelikte ve standartta “kaliteli ürün” elde edilmesi ile karşılanması mümkündür. Buradaki “kalite” kavramı, klasik “son üründe kalite” anlayışının dışında olup, cevherin ocaktan üretilip, zenginleştirilerek istenilen noktaya ulaştırılması aşamalarını kapsamaktadır. Dolayısı ile bu tür bir çalışma işletmenin her aşamasında uygulanacak “toplam kalite yönetimi” ile mümkün olacaktır. Madencilik işletmelerimiz için artık bu kavramın lüks olmaktan çıkıp, gerçek bir ihtiyaç olduğu kabul edilmelidir. İşletmelere “toplam kalite yönetimi” konusunda MPM [160] (Milli Prodüktivite Merkezi), KOSGEB, üniversite ve ilgili kurumlar “küçük işletmeler birliği” ile yakından ilişkiye girerek yardımcı olmalıdırlar. Toplam kalite kavramının işletmelerde uygulanması ile, basit nedenlerden dolayı işletmede üretimin aksaması engellenerek, malzeme israfının önüne geçilebilecek, işletmeler daha verimli çalışacaklardır (Şekil 4.3).

4.2.11 Teknoloji-Mekanizasyon

Küçük ve orta ölçekli madencilik işletmeleri teknolojik yenilikleri izleyememekte ve yeterli araştırma-geliştirme etkinliklerinde bulunamamaktadırlar. Büyük oranda teknolojileri eskimiş olup, teknolojik yetersizlik mevcuttur. Bunda ülkemizde maden makineleri sanayinin gelişmemesinin çok büyük etkileri vardır. İncelenen işletmelerde de aynı durumlar gözlenmiştir. Mekanizasyon uygulayan işletmeler, zaman zaman, yedek parça temin edememeleri nedeni ile, klasik usulde çalışmak zorunda kalmaktadırlar. İşletmeler yurt içinde üretilmesi mümkün olabilecek bir çok ekipman için önemli zaman ve para kayıplarına uğramaktadırlar

Ülkemizde işletmelerin, mevcut üretim ölçeklerini arttırmak için, kendi jeolojik şartlarına uygun mekanize çalışmaya geçmesi kaçınılmazdır. Mekanize çalışmanın işletmelere sağlayacağı yararlar bu tez çalışmasına konu olan ve farklı mekanizasyon şartlarına sahip 3 işletmede net bir şekilde görülmektedir (bölüm 3.3). Bu açıdan ülkemizde maden makineleri sanayinin canlanması için belli bir birikimi olan Zonguldak Merkez Atölyelerinden yararlanılmalı, bu kuruluşun bütün madencilik sektörüne hitap edecek duruma getirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca kuruluş bünyesinde

oluşturulacak Ar-Ge faaliyetleri ile yeni ekipman ve makinelerin üretilmesi hedeflenmeli, ürünlerin dünya piyasasında rekabet gücüne kavuşması sağlanmalıdır.

Diğer yandan ülkemizde üniversitelerde yapılan Ar-Ge faaliyetlerinin sektörlere yansımaları hemen hemen hiç yok gibidir. Başka bir deyişle üniversitelerdeki “bilgi birikimi” kendi içinde kalmakta, sektörün hizmetine sunulamamaktadır. Unutulmamalı ki 2000’li yıllarda şirketlerin en önemli stokları sermaye yerine, “bilgi” olacaktır. Daha açık anlatımla “bilginin” derinliğinin artırılması ve uygulamaya sokulması, bunun işletmelerde teknoloji haline getirilmesi 21. yüzyılın en önemli rekabet gücünü oluşturacaktır. Bu açıdan üniversitemizdeki “bilgi birikimi”nin sektöre akması sağlanmalı, üniversiteler sektörden kopuk durumdan kurtarılmalıdır (Şekil 4.3).

4.2.12 Pazarlama

Günümüzde işletmelerin ihracatta başarılı olabilmeleri için artık yeterli sayıda ve kalitede mal üretmeleri yeterli olmamakta, maden pazarlama yöntem ve tekniklerinden de yararlanmaları gerekmektedir. Doğal olarak, bu yöntem ve tekniklerin kullanımı firmalar açısından oldukça pahalı ve güç bir iş olarak algılanmaktadır. Halen KOBİ’lerin tek başlarına bunların üstesinden gelmeleri imkansız görünmektedir. Bu bağlamda, çözüm önerisi olarak firmaların gruplar halinde bir araya gelerek özendirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. “Sektörel Dış Ticaret Şirketleri”, bu düşünceden hareketle ortaya çıkmış olup her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Bu şirketler vasıtasıyla işletmeler, kredi almada kolaylık sağlanması yanında, maden ürünlerinde ortak fiyat oluşturulması, ihracat işlemlerinin işini bilen uzman kişiler tarafından gerçekleştirilmesi olanaklarına kavuşacaklar, ortak hareket etmenin bir çok üstünlüklerinden de yararlanacaklardır. Bu şirketlerin “küçük ölçekli işletmeler birliği”nin sevk ve idaresinde hareket etmesi uygun olacaktır (Şekil 4.3). Belli başlı görev ve yararları şu şekilde sıralanabilir;

- Ülkemizdeki işletmelerin dış satımda birbirleri ile rekabet yerine dışa karşı ortak fiyat oluşturmaları sağlanacaktır.
- Hiç bir özel kuruluş, sipariş verilmeden stok için üretim yapmaz. Hatta bu gibi hallerde işçi çıkarma veya yarı maaş ödeme gibi yollara başvurur. Bunun sonucu olarak da ani bir talep karşısında talebi karşılaması olanaksızdır. Bu durumda

talep başka bir ülkeye kayar. Bu gibi durumlara karşı “stok üretim” bulundurması sağlanacaktır.

- Uluslararası madencilik faaliyetlerini ve metal piyasalarını izlemek ve maden işletmelerini haberdar etmek olanağı doğacaktır.
- Madenlerin daha iyi değerlendirilmesi ve daha iyi satış yapılması gibi ekonomik ve ticari hususlarda yol gösterilebilecektir.
- Yeni pazarlara girme ve yeni alıcılara ulaşma sağlanacaktır.
- Pazarların çeşitlenmesi ve riskin azaltılması mümkün olacaktır.
- Büyük miktarlarda siparişlerin birlikte hareket ile kolaylıkla karşılanması sağlanacaktır.
- Uzun dönemli yatırım ve üretim planlamaları yapılabilecektir.
- Birim üretim, dağıtım giderlerinde azalma olacaktır.
- Pazarlık gücü elde ederek daha karlı satış yapabilme olanağı doğacaktır.
- İhracatta bilgi ve deneyim birikimi sağlanacaktır.
- İhracat giderlerinin paylaşımı nedeniyle daha az finans kaynak tahsisine ihtiyaç olacaktır.

Ülkemizde değişik sektörlerde bu şirketlerin kurulduğu görülmektedir. 1995 yılı itibarıyla 19 sektörel dış ticaret şirketi kurulmuş olup, bunların sektörlerle göre dağılımı; %60'ı tekstil, %10'u gıda, %10'u otomotiv yan sanayi, %5'i mobilya, %5' yazılım, %5' halı, %5'i plastik şeklindedir [44]. Görüldüğü gibi, ne yazık ki, madencilik sektöründe böyle bir şirket mevcut değildir.

4.3 İncelenen İşletmelere Yönelik öneriler

- İşletmelerle ilgili yapılan pareto analizi (Şekil 3.21) sonuçlarına göre; A işletmesi dikkatlerini toplam giderlerin %82,4'ünü oluşturan, işçilik, yakıt+yağ, patlayıcı madde, enerji ve nakliye giderleri üzerine çevirmelidir. Bu giderlerde yapılacak tasarruflar, toplam işletme giderinin azalmasında önemli katkılar sağlayacaktır. B işletmesinin özellikle işgücü yoğun bir çalışma sistemine sahip olması dolayısıyla bu işletmede, işçilik gideri toplam gider içinde %53,4 gibi önemli bir paya sahiptir. Bu gider kaleminin diğer işletmelerdeki gibi %30'lar seviyesine çekilmesi mümkün olmasa da %40'lar seviyesine çekilmesi hedeflenmelidir. Ayrıca diğer önemli bir gider kalemi olan nakliye giderinin de düşürülmesi yönünden çalışmalar yapılması

(daha kapasiteli nakliye araçları vb) gerekmektedir. C işletmesinde işçilik, endirekt ilk madde ve malzeme ve direkt ilk madde ve malzeme giderleri önemli gider kalemlerini oluşturmaktadır. Bu gider kalemlerinden özellikle endirekt ilk madde ve malzeme gideri önemli boyutlara ulaşmaktadır. Mekanizasyon çalışmaları neticesinde yedek parça ve malzeme gideri ile ilave tahkimat gereksinimlerinin oluşturduğu endirekt ilk madde ve malzeme gideri üzerinde ciddiyle durulmalıdır. Bu doğrultuda yapılacak iyileştirmeler, toplam birim işletme giderinin düşmesinde etkili olacaktır.

- Yapılan duyarlık analizlerinden (Şekil 3.31), işletmelerin özellikle metal fiyatlarındaki değişimlere son derece duyarlı oldukları görülmektedir. Bu açıdan işletmeler metal fiyatlarını çok yakından izlemelidirler. İşletmelerin mali yapılarının elverdiği ölçüde, fiyatların düştüğü dönemlerde konsantrenin stok edilmesi, uygun fiyat koşullarında satış işleminin yapılması önemli olmaktadır. Ama incelemeler sonucunda, bu işletmelerin bu tür manevralar yapacak kadar kuvvetli mali yapıya sahip olmadıkları her dönem sonunda elde edilen konsantrenin (borçlarını kapatmak açısından) satılmasının zorunlu olduğu görülmüştür. Şekil 4.3’de belirtilen “küçük işletmeler birliği”nin oluşturulması durumunda işletmeler bu tür manevraları rahatlıkla yapabileceklerdir.
- İşletmelerin özellikle dikkatli olmaları gereken diğer bir konu da “seyrelme oranı”dır. Bu durum B işletmesi için çok daha fazla önem arz etmektedir. İşletmedeki cevherleşmenin damar tipi olması, kalınlığının çok değişkenlik göstermesi nedenleriyle üretim esnasında seyrelme oranının ciddi seviyelere (~%40-50) çıktığı görülmektedir. Üretim maliyetlerinin artmasında etkili olan bu durum için işletmelerin özellikle üretim aşamasında, ilave çalışmalar yapmaları (çalışmaların denetlenmesi, işçi ve personelin eğitimi, üretim yönteminin iyi seçilmesi, triyaj yapılması vb.) faydalı olacaktır.
- İncelenen işletmelerin sahip oldukları rezerve göre üretim ölçekleri %40-50 oranında düşüktür. Bu durumun bir sonucu olarak işletmelerde işçilik randımanları (A, B, C işletmeleri için sırası ile 1.4, 0.7, 2.8 ton/yevmiye) da düşük seviyelerdedir (Bölüm 3.3). İşletmelerde uygulanan mekanizasyon derecesine göre işçilik randımanları da en azdan en fazlaya doğru sıralanmıştır. B işletmesinde iş gücü yoğun üretim yapılması sonucu işçilik randımanı en düşük seviyede olurken, C

işletmesinde tam mekanizasyon uygulaması ile işçilik randımanı ve üretim ölçeği artmıştır. Bu açıdan mekanize çalışma koşulları, işletmelerde üretim ölçeğinin ve işçilik randımanının artmasında çok etkili olmaktadır. B işletmesinde üretim ölçeğinin yetersiz olması, zaman zaman cevher hazırlama tesisine cevher verilmemesi ve bunun sonucunda da, tesisin atıl durumda kalması şeklinde ciddi sorunlara yol açmaktadır. B işletmesinin mevcut şartlarına en uygun olabilecek mekanizasyon uygulamasına geçebilmesi için, işletmede atıl durumda bulunan skreyperlerin aktif olarak kullanılması gereklidir. Bu durumda üretim ölçeği ile randımanların artırılması mümkün olabilecektir. A işletmesinde kullanılan makine ve ekipman uzun süre kullanmadan dolayı zaman zaman sorunlar çıkarmaktadır. İlave yatırımlarla (makine ve ekipmanların artırılması ve yenilenmesi, ilave hazırlıklar, alınacak ilave önlemlerle 12 ay çalışma vb.) üretim ölçeğinin artırılması (mevcut cevher hazırlama tesisi kapasitesi basit değişikliklerle 180 ton/gün'den 250 ton/gün seviyesine çıkartılabilmektedir) mümkün olacaktır. C işletmesinde cevher hazırlama tesisine cevher sağlamada hiç bir sorun yaşanmamaktadır (350 ton/gün). Ocaklarda üretim ölçeği yapılacak düzenlemelerle her an ~500 ton/gün seviyesine yükseltilebilir.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu tez çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren üç kurşun-çinko maden işletmesine yönelik ekonomik değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

- Küçük ve orta ölçekli işletmeler ülkemiz ekonomisinde çok önemli bir konuma sahiptirler. Çeşitli büyüklüklerle bu sektörün ülkemiz ekonomisindeki yeri incelendiğinde; toplam işletmelerin % 99,2'sinin, toplam katma değer %38'inin ve toplam istihdamın %53'ünün, bu işletmelerle ilgili olduğu görülmektedir. Ülke ekonomisindeki bu etkinliğine rağmen toplam verilen kredilerden aldıkları pay %4 ve buna bağlı olarak ihracat içindeki oranları da %8 olup özellikle bu iki gösterge diğer ülkelerle karşılaştırıldığında bir hayli düşük seviyelerdedir (Tablo 1.1).
- KOSGEB, ülkemiz imalat sanayinde küçük ve orta ölçekli işletmelerin tanımlanmasında işçi sayısı ile ilgili kriteri kullanmakta ve bu kritere göre 1-50 işçi çalıştıran işletmeler küçük işletme iken, 51-150 işçi çalıştıran işletmeler ise orta ölçekli işletme olarak tanımlanmaktadır. Maden işletmelerinde ise işletme boyutunu tanımlamada genelde yıllık üretim ölçeği kullanılmaktadır. Literatürde küçük ölçekli maden işletmesi (yeraltı işletmesi) için 5.000-50.000 ton/yıl.tuvenan, orta ölçekli maden işletmesi için 50.000-500.000 ton/yıl.tuvenan üretim ölçeği genelde kullanılmaktadır. İncelenen maden işletmeleri tuvenan üretim ölçeği esasına göre değerlendirildiğinde, A ve B işletmelerinin küçük ölçekli (~35.000 ton/yıl), C işletmesinin ise orta ölçekli (~110.000 ton/yıl) işletme karakteri taşıdığı elde edilen verilerle ortaya koyulmuştur (Şekil 2.1, Tablo 2.2, Tablo 2.4).

- Literatürde yer alan bağıntılardan yararlanılarak işçi sayısı ile ilgili bir sınıflandırma önerisi (maden üretim yöntemi, üretim bacası genişliği, yıllık çalışma süresi vb. değişik çalışma koşulları göz önünde bulundurularak) geliştirilmiştir. Bu sınıflandırmaya göre, mekanize-kesme doldurma maden işletme yönteminde, 2-6 m üretim bacası genişliği ve 200 gün/yıl kapasiteye göre küçük ve orta ölçekli işletme için sınır işçi sayıları sırası ile 110-140, 550-700 olmaktadır (Tablo 2.5, Tablo 2.6, Şekil 2.15). Bu sonuç, yukarıda imalat sanayi için verilen tanımlamadan, büyük ölçüde ayrılmaktadır .
- Küçük ve orta ölçekli işletmeler, dünya maden üretiminde önemli bir paya sahiptir. Özellikle, kurşun-çinko, antimon, civa, manganez, kalay, krom gibi madenlerin büyük bir bölümü küçük ve orta ölçekli işletmeler tarafından üretilmektedir. Genel olarak yakıt dışı madenlerin yaklaşık %16'sı bu işletmeler tarafından üretilmektedir. Ülkemiz madenciliği 1983-1996 dönemi itibarı ile incelendiğinde; kamu kesiminin hakim olduğu bir kısım madenler haricinde (bor mineralleri, linyit, bakır, demir, taşkömürü vb.) ülkemiz madenciliğinin (yukarıda verilen üretim ölçeği kriteri dikkate alınırsa) küçük ve orta ölçekli işletme karakterinde (Tablo 1.2, Tablo 2.7, Tablo 2.8) olduğu görülmektedir.
- İncelemeye alınan işletmelerin, önemli üretim göstergeleri şu şekilde elde edilmiştir: 1993-1995 dönemi ortalaması olarak, A işletmesinin tuvenan üretimi 31.230 ton/yıl ve B işletmesininki ise 29.664 ton/yıl seviyesindedir. C işletmesinin 1995-1996 yıllarındaki ortalama tuvenan üretimi ise 90.106 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir.
- İncelenen yılların ortalaması olarak A işletmesinde çalışan 82 işçiye karşılık, genel işçilik randımanı 1.408 kg/yeve, B işletmesinde 152 işçiye karşılık genel işçilik randımanı 727 kg/yeve ve C işletmesinde 113 işçiye karşılık, genel işçilik randımanı ise 2.803 kg/yevedir. B işletmesinde işgücü yoğun üretim yapması nedeniyle işçilik randımanı oldukça düşüktür. C ve A işletmelerinin tam ve kısmi mekanize üretim yapılması, işçilik randımanlarının artmasında etkili olmuştur. (Tablo 3.13, Tablo 3.14, Tablo 3.15, Tablo 3.16 ve Tablo 3.17).
- İşletmelerin incelenen dönem itibarı ile fiili üretim maliyetleri, yıllık toplam ve tuvenan ton bazında ayrı ayrı hesaplanmıştır (Bölüm 3.3.2.1). Yıllık bazda gerçekleşen maliyetler; cari, 1993 yılı sabit ve dolar bazında olmak üzere 3 şekilde belirlenmiş olup, maden işletme, cevher hazırlama, nakliye ve toplam olmak üzere

ayrı ayrı dökülmüştür. Buna göre, 1993-1995 dönemi ortalaması olarak, A işletmesi birim üretim maliyeti 20,51 \$/ton.tuvenan, aynı dönem için B işletmesi birim üretim maliyeti 32,71 \$/ton.tuvenan olarak hesaplanmıştır. C işletmesinin faaliyette bulunduğu 1995-1996 yıllarında, ortalama birim üretim maliyeti ise 24,21 \$/ton.tuvenan mertebesinde bulunmuştur. İşgücü yoğun üretim yapan B işletmesinde birim üretim maliyetinin oldukça yüksek çıkması dikkat çekicidir (Tablo 3.18, Tablo 3.19, Tablo 3.20).

- İşletmelere yönelik yapılan “pareto” analizlerinde; (Bölüm 3.3.2.1.4) 1993-1995 dönemi ortalaması olarak A işletmesinde toplam giderlerin %82,4’ünü işçilik, yakıt+yağ, patlayıcı madde, enerji ve nakliye giderlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Aynı dönem için B İşletmesinin toplam giderlerinin %82,4’ünü İşçilik, nakliyat, enerji ve patlayıcı maddenin oluşturduğu belirlenmiştir. 1995-1996 yılları ortalaması olarak, C işletmesinde işçilik, endirekt ilk madde ve malzeme, direkt ilk madde ve malzeme giderleri, enerji ve yakıt+yağ önemli gider kalemlerini oluşturmakta olup anılan giderlerin işletmenin toplam giderlerine oranı ise %83,6’dır. A ve C işletmelerinde işçilik gideri toplam giderin yaklaşık %30’unu oluştururken, B işletmesinde bu oranın %50 seviyesinde olması dikkat çekicidir (Tablo 3.21). Bu sonuç ise söz konusu işletmede uygulanan mekanizasyon düzeyi ile doğrudan ilintilidir.
- İşletmelerin toplam üretim maliyetini tanımlayan genel bir analitik model geliştirilmiştir (Bölüm 3.3.2.2). İşletmeler bazında yapılan sayısal karşılaştırmalar sonucunda; fiili ve teorik üretim maliyetleri arasında, $\pm$ %15-25 mertebesinde sapmalar hesaplanmıştır. Bu mertebedeki sapma değerlerinin ön mühendislik çalışmaları bakımından kabul edilebilir sınırlar içinde kaldığı söylenebilir (Tablo 3.42, Tablo 3.48, Tablo 3.53).
- İşletmelere yönelik olarak yapılan ekonomik değerlendirme sonuçlarında, işletmelerin gelir ve giderleri arasındaki farkı ifade eden “fon” değeri, A işletmesinde 1993 yılında -3,12 \$/ton.tuvenan, 1994 yılında 14,40 \$/ton.tuvenan, 1995 yılında ise 9,92 \$/ton.tuvenan olarak bulunmuştur. Aynı değerler B işletmesi için sırası ile -17 \$/ton.tuvenan, 28 \$/ton.tuvenan ve 25 \$/ton.tuvenan olarak elde edilmiştir. 1993 yılında A ve B işletmeleri zarar ederken, 1994 ve 1995 yıllarında işletmelerin daha iyi bir konuma geldiği tespit edilmiştir. C işletmesi 1995 yılında

faaliyete geçmiş olup, o yıl 5 \$/ton.tuvenan “fon” sağlayan işletme, 1996 yılında tam kapasiteye ulaşması ile 26 \$/ton.tuvenan “fon” gerçekleştirmiştir (Tablo 3.56, Tablo 3.59, Tablo 3.62).

- İşletmelerin varolan üretim ölçeklerinin karşılaştırması Taylor tarafından önerilen üretim ölçeği = $f(\text{rezerv})$ ampirik bağıntısına göre yapılmıştır. Değerlendirme sonucuna göre A ve B işletmelerinin mevcut üretim ölçeği 180 ton/gün.tuvenan mertebesinde olup, 200 gün/yıl çalışma esasına göre A işletmesi için önerilen üretim ölçeği 577 ton/gün.tuvenan, B işletmesi için 253 ton/gün.tuvenan olarak hesaplanmış, A işletmesinin mevcut üretim miktarının, önerilen üretim ölçeğinin %31'i, B işletmesinin ise %71'i kadar olduğu belirlenmiştir. C işletmesinde 330 gün/yıl çalışma esasına göre varolan üretim ölçeği 350 ton/gün.tuvenan, önerilen 572 ton/gün.tuvenan olup mevcut üretim, önerilen üretim ölçeğinin %61'i kadardır. Bu sonuçlar ülkemizde faaliyette bulunan maden işletmelerinin mevcut üretim ölçeklerinin çok cılız olduğunu açıkça belgelendirmesi bakımından çarpıcıdır (Tablo 3.63, Şekil 3.18, Şekil 3.19).
- İşletmelere yönelik yapılan maliyet - kritik tenör analizlerine göre; A işletmesinin tuvenan bazda ortalama tenörü %8 Zn olup, hesaplanan kritik tenörleri 1993 yılında % 9,89, 1994 yılında %3,7 ve 1995 yılında % 4,49 olarak bulunmuştur. B işletmesinde ortalama cevher tenörü % 4,3 Pb, % 5,9 Zn ve %1 Cu olup, işletmede 3 ayrı metale yönelik konsantre üretimi yapılmaktadır. Kritik tenör değerleri, söz konusu metaller için ayrı ayrı çıkarılmış olup, 1995 yılı için sadece kurşun üretimi durumunda %5,2 Pb, sadece çinko üretilmesi durumunda %6,4 Zn ve sadece bakır üretilmesi durumunda %1,3 Cu olarak elde edilmiştir. Üç metal üretimine göre kritik tenör dağılımı ayrıca hesaplanmıştır (Bölüm 3.3.3.3). C işletmesinin ortalama cevher tenörü % 4,16 Cu olup 1995 yılındaki kritik tenörü %3,03 Cu ve 1996 yılındaki %1,49 Cu olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.22, Tablo 3.64, Şekil 3.31).
- İşletmelerin ekonomik değerlendirme analizlerinde, önemli girdilerin “fon” üzerindeki sayısal etkisini göstermek amacı ile “duyarlık analizleri” yapılmıştır. Bu analizlerde kullanılan belli başlı girdiler; metal satış fiyatları, ocak-liman nakliye gideri, seyrelme oranı, konsantre tenörü, işletme maliyeti, izabe gideri olup, bu parametrelerdeki değişimlere göre işletmenin sağladığı net izabe geliri, fon ve kritik tenördeki değişimler ortaya koyulmuştur. Böylelikle işletmelere, ilgili grafikleri

pratik şekilde kullanarak, mevcut durumlarını yakından takip edebilme imkanı sağlanmıştır (Bölüm 3.3.3.5). Küçük ve orta ölçekli kurşun-çinko işletmelerinin karlılıkları en fazla metal fiyatlarına duyarlı olurken, bunu seyrelme oranı, tuvenan cevher tenörü, cevher hazırlama randımanı, yatırım tutarı, konsantre tenörü, kur farkı ve işletme maliyetinin izlediği saptanmıştır (Şekil3.36).

- İşletmelere yönelik olarak yapılan regresyon analizleri sonucunda, işletmelerin toplam maliyetini aylık tuvenan üretim miktarı cinsinden veren şu eşitlikler elde edilmiştir.

$$\text{A işletmesi} \quad M_{\text{top}} = 35707 \cdot T_{\text{ay}}^{-0,92} \quad n=22, \quad r=0,907$$

$$\text{B işletmesi} \quad M_{\text{top}} = 7041,9 \cdot T_{\text{ay}}^{-0,68} \quad n=30, \quad r=0,830$$

$$\text{C işletmesi} \quad M_{\text{top}} = 6470,9 \cdot T_{\text{ay}}^{-0,64} \quad n=22, \quad r=0,791$$

Burada M_{top} , toplam birim üretim maliyeti,\$/ton.tuvenan, T_{ay} , tuvenan üretim (ton/ay), n data sayısı, r regresyon katsayısı olmaktadır (Şekil 3.54, Şekil 3.60, Şekil 3.64). Toplam birim üretim maliyetini veren regresyon eşitliği ile, kısmi üretim girdilerinden elde edilen birim maliyetlerin toplanması ile elde edilen toplam birim üretim maliyetinin karşılaştırılmasına göre; toplam birim üretim maliyetini tek bir eşitlikle veren ifadenin, fiili üretim maliyetlerine daha yakın netice verdiği saptanmıştır. Fiili ve teorik değerler arasındaki sapma miktarları işletmelere göre $\pm\%5-9$ arasında değişmektedir. Bu düzeydeki sapma miktarı, verilen eşitliklerin, işletmelerin birim üretim giderlerinin bulunmasında kullanılabileceğini işaret etmektedir (Bölüm 3.3.3.6.3) (Tablo 3.68, Tablo 3.69, Tablo 3.70).

- Her işletmenin ayrı ayrı toplam birim üretim maliyetini veren regresyon eşitliği ve işletmelerin hepsinin bir arada değerlendirilmesi ile elde edilen regresyon eşitliği ile literatürde verilen bir maliyet modelinin karşılaştırılması yapılmıştır. Anılan maliyet modelinde, iki yeraltı üretim yöntemi (kesme-doldurma, ambarlı yöntem) için verilen birim maliyetlerinin, incelemeye tabi tutulan işletmelerin birim maliyetlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç literatürde yer alan maliyet modelinde, özellikle birim işçilik maliyetinin yüksek olması ile açıklanabilir (Şekil 3.69).

- İşletmelerin “tuvenan üretim” ile “genel işçilik randımanı” ve “genel işçilik randımanı” ile “toplam birim üretim maliyeti” değişimleri çıkartılmıştır (Bölüm 3.3.3.6.4). Tam mekanize üretim yapan C işletmesinde işçilik randımanı 3.787 kg/yev. ile en fazla olurken bunu kısmi mekanize üretim yapan A işletmesi, 2.149 kg/yev. ile takip etmektedir. En düşük işçilik randımanı tamamen işgücü yoğun üretim yapan B işletmesinde 1.069 kg/yev ile elde edilmiştir. Anılan değişimler, incelenen işletmelerin 1993-1996 arasındaki fiili verilerinden, regresyon analizi sonucu elde edilen eşitliklerle çıkarılmıştır. İşçilik randımanı ile toplam birim üretim maliyeti değişimi incelendiğinde; işçilik randımanı artarken birim maliyetlerin üssel bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Yukarıdaki işçilik randımanlarına göre en düşük üretim maliyeti 11,50 \$/ton ile A işletmesinde elde edilirken, bunu 17,25 \$/ton ile C ve 19 \$/ton ile B işletmesi izlemektedir. Bu değerlendirmeye göre, işletmelerin tuvenan cevher üretimleri artarken, işçilik randımanı artmakta, birim üretim maliyetleri ise azalmaktadır (Şekil 3.65, Şekil 3.66).
- A ve B işletmeleri için 1993-1995, C işletmesi için 1995-1996 dönemlerini içine alan regresyon analizinde, 3 işletmenin, “(katma değer /yevmiye)” ile “fon” ve “genel işçilik randımanı” değişimleri, incelenmiştir. Buna göre fon ve genel işçilik randımanının, katma değer/yevmiye oranı ile lineer olarak arttığı saptanmıştır. Bu değerlendirmeye göre, C işletmesi, üretim ölçeğinin fazla olmasıyla, katma değeri yüksek bir faaliyet gösterirken, B işletmesi düşük üretim seviyesine rağmen, birden fazla satılabilir ürün (kurşun, çinko, bakır konsantresi) elde etmesiyle daha fazla fon sağlamaktadır (Şekil 3.67) (Bölüm 3.3.3.6.4).
- İşletmelerin tümünden elde edilen veriler (1993-1996) regresyon analizi ile değerlendirildiğinde, toplam birim üretim maliyetini, tuvenan üretim miktarı cinsinden veren şu eşitlik elde edilmiştir:

$$M_{top} = 2482,8 \cdot T_{ay}^{-0.559} \quad n=51, \quad r=0.710$$

Burada M_{top} , toplam birim üretim maliyeti (\$/ton.tuvenan), T_{ay} , tuvenan üretim (ton/ay), n data sayısı, r regresyon katsayısı olmaktadır (Şekil 3.68).

- İşletmelerin mevcut performansları (yıllık üretim, hazırlıklar, işçilik randımanları, işletme üretim giderleri vb.) benzer çalışma şartlarına sahip bazı ülkelerdeki kurşun-

çinko işletmeleri ile karşılaştırılmıştır. İncelemeye alınan işletmelerin 1993-1996 dönemi ortalama işçilik randımanları 0,7 ile 2,8 ton/yevmiye arasında değişirken, anılan ülkelerdeki işletmelerde işçilik randımanının 6-20 ton/yevmiye arasında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç işletmelerimizde üretim ölçeğinin ve işçilik randımanlarının düşük olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Tablo 3.71).

- Ülkemizde kronikleşmiş enflasyonun işletmelerin mali yapıları üzerinde son derece büyük tahribat oluşturduğu yapılan ekonomik analizlerde gösterilmiştir (Bölüm 4.2.1). Özellikle enflasyon ve döviz kurlarındaki artış oranlarının enflasyonun lehine fazla olması durumunda, işletmelerin “kur makası” olarak tanımlanan olguya maruz kaldıkları saptanmıştır. Bu konu ile ilgili 1983-1996 yıllarını içeren değerlendirme, 1993 yılına kadar enflasyonun döviz kuru artış hızından fazla olmasının, 1993 yılında faaliyette bulunun A ve B işletmelerinin negatif fon oluşturmalarında birinci derecede etkin olduğunu göstermiştir (Tablo 4.1).
- Çeşitli teşvik uygulamalarının (yatırım indirimi, tükenme payı, fon muafiyeti, vergi muafiyeti vb.), tipik bir kurşun-çinko işletmesinin ekonomik çıktıları üzerinde ne ölçüde etkileri olacağı ayrıntılı olarak incelenmiştir (Bölüm 4.2.3). Örneğin madencilik sektöründe yoğun biçimde dile getirilen “tükenme payı” ve “yatırım indirimi”nin uygulanması durumunda, işletme normal şartlarda gerçekleştirdiği “net bugünkü değer”in 5 katı “net bugünkü değer” sağlayabilmektedir (Tablo 4.2).

5.2 Öneriler

Bu çalışmaya bağlı olarak daha sonraki çalışmalarda araştırılabilecek konular aşağıda sıralanmıştır:

- Küçük ve orta ölçekli işletmelerde en önemli sorun olan cevher hazırlama tesisi atıklarının maden ocaklarında dolgu malzemesi olarak kullanılabilirliğinin araştırılması
- Küçük ve orta ölçekli işletmelerde en etkin teşvik mekanizmasının belirlenmesi
- Expert sistemlerin küçük ve orta ölçekli işletmelerde üretim yöntemi ve cevher hazırlama proseslerinin seçilmesinde kullanılması
- Madencilik sektöründe küçük ve orta ölçekli işletmelere yönelik olarak risk sermayesinin incelenmesi

KAYNAKLAR

- [1] **SAYGILIOĞLU, N.** Kobi Yatırımlarında Devlet Destekleri, Yaklaşım, Sayı 48, Yıl 4, Aralık (1996)
- [2] **SARIASLAN, H.** Orta ve Küçük Ölçekli İşletmelerin Finansman Sorunları Çözüm İçin Bir Finansal Paket Önerisi, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Yayın no Genel 281, Böm 25, Ankara (1994)
- [3] **MÜFTÜOĞLU, M.T.** Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi, Ankara, (1991)
- [4] **TİGREL, A.** Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelere Sağlanan Destekler, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara (1992)
- [5] **TUNCER, S.** Kobi Yatırımlarının Teşviki, Banka ve Ekonomik Yorumlar, Sayı 48, İstanbul, Aralık (1996)
- [6] KOBİ Teşvik Kararnamesi ve Halk Bankası'nın Rolü, Ekonomik Forum, Sayı 11, Yıl 3, Kasım (1996)
- [7] Türkiye İmalat Sanayinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler Profili, KOSGEB, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Destekleme İdaresi Başkanlığı, Ekim (1993).
- [8] **AKTAN, C. C.** Teşvik-Kollamacılık, Banka ve Ekonomik Yorumlar Dergisi, Sayı 12, İstanbul, Aralık (1994)
- [9] Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler, İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 1991-25, İstanbul, (1991)
- [10] Türkiye'de Küçük ve Orta Sanayi İşletmelerinin Finansal Yapısı, Finansal Sorunları ve Teşvik Sistemi Çerçevesinde Uygulanabilir Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi, KOSGEB, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı, Ankara, (1993)
- [11] **ÇETİN, C.** Yeniden Yapılanma Girişimcilik Küçük ve Orta Boy İşletmeler ve Bunların Özendirilmesi, Der Yayınları, No 202, İstanbul (1996)
- [12] **KAYNAK, Y.** Madencilik Araştırması, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Özel Araştırma Müdürlüğü, İstanbul, Mart (1983).

- [13] **KAMBANI, S.,NÖTSTALLER, R.** Small Scale Mining in the Context of Economic Development, (1995).
- [14] **MULAPESI, M.** Small Scale Mining In Zambia , Small Scale Mining In Developing Countries, UN-DTCD Seminar, Ankara, 19-25 September (1988)
- [15] **HENNIG, W.** International Cooperation In Small Mine Development , Small Scale Mining In Developing Countries, UN-DTCD Seminar, Ankara, 19-25 September (1988)
- [16] **ZÁMORA, P. , POKORNY V.** Some Technological and Economic Problems of Exploitation of Small Ore Deposits, 10th World Mining Congress, Istanbul, September (1979)
- [17] **VAAJOENSUU, K.** Exploitation of Small And Low Grade Ore Deposits In Finland , 10th World Mining Congress, Istanbul, September (1979).
- [18] **BASSIR, H.** Problems of The Small Mines In Iran, 10th World Mining Congress, Istanbul, September (1979)
- [19] **DEMİRCİ, A., ANAÇ, S.** Small Scale Mining in Turkey and Its Current Status In Etibank, Small Scale Mining In Developing Countries, UN-DTCD Seminar, Ankara, 19-25 September (1988)
- [20] **YİĞİTGÜDEN, Y.** Investment Incentives For The Small Scale Mining In Turkey, Small Scale Mining In Developing Countries, UN-DTCD Seminar, Ankara, 19-25 September (1988)
- [21] DİE Maden İstatistikleri, Ankara (1983-1994)
- [22] **ARIOĞLU, E., YILMAZ, A. O.** 1983-1993 Döneminde Krom Sektörümüzün Kısa İstatistiksel Değerlendirmesi, TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Çalışma Raporu, No 2, İstanbul , Nisan (1997)
- [23] **ARIOĞLU, E., YILMAZ, A. O.** 1983-1993 Döneminde Linyit Sektörümüzün Kısa İstatistiksel Değerlendirmesi, TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Çalışma Raporu, No 2, İstanbul , Ocak (1997)
- [24] **ARIOĞLU, E.** Türkiye Krom madenciliği, Dünya Gazetesi, İstanbul, 6 Ocak (1986)
- [25] **ARIOĞLU, E.** Türk Madencilik Sektörüne Toplu Bakış, Dünya Gazetesi, İstanbul, Mart (1989)
- [26] **ARIOĞLU, E.** Dünyada ve Türkiye’de Bakır, (Editör : E. Arıoğlu) Dünyada ve Türkiye’de Özelleştirme, Türkiye Maden İşçileri Sendikası Yayını, Ankara, Nisan (1994).

- [27] **ARIOĞLU, E.** Madencilğin Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi, 2. Madencilik Şurası, Ankara, 11-13 Kasım (1993).
- [28] **ARIOĞLU, E.** Linyit ve Enerji Sektörüne Genel Bakış, İTÜ Vakıf Dergisi, Kış Sayısı, No 18, İstanbul (1996)
- [29] Bor Madenciliği, (Editör: E. Arıoğlu) Dünyada ve Türkiye’de Özelleştirme, Türkiye Maden İşçileri Sendikası Yayını, Ankara, Nisan (1994)
- [30] Demir Cevheri Madenciliği, (Editör: E. Arıoğlu) Dünyada ve Türkiye’de Özelleştirme, Türkiye Maden İşçileri Sendikası Yayını, Ankara, Nisan (1994)
- [31] **ARIOĞLU, E.** General Outlook For Worldwide Hard Coal Mining and the Evaluation of the Zonguldak Coal Enterprise , Privatisation in the UK and The Turkey With Particular Reference to the Coal Sector, University of Marmara European Community Institute , İstanbul , May (1996)
- [32] **ARIOĞLU, E.** Türk Madencilik Sektörüne Genel Bakış, İTÜ Maden Fakültesi 35. Yıl Sempozyumu ve Kutlama Etkinlikleri, (Editörler: O. Kural, S. Kırkoğlu) 29-30 Haziran (1989)
- [33] 1. Madencilik Şurası, Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı, 21-22 Haziran, Ankara (1990)
- [34] Türkiye 2. Madencilik Şurası, 11-13 Kasım 1993- Ankara,
- [35] Türkiye’nin Kalkınmasında Büyük Umut Madencilik Nasıl Geliştirilir, Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı, Ekim (1994)
- [36] Madencilik ve Çevre Toplantısı, Cumhuriyet Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Yurt Madenciliğinin Geliştirme Vakfı, Sivas, Temmuz (1997)
- [37] Türkiye Madenciliğinin ve Maden İhracatının Sorunları ve Alınması Gereken Tedbirler, Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı,
- [38] 2000’li Yıllara Doğru Kobiler Avrupa Topluluğu Örneği,Metal Maden, Türkiye İhracat Dergisi, Cilt 5, Sayı 28, Temmuz-Ağustos (1995)
- [39] **EGE A. , ACAR U.** Avrupa Topluluğu İle Gümrük Birliği Kapsamında Küçük ve Orta Boy İşletmeler, Aralık (1993)
- [40] Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler Konferansı, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Aralık, (1993)

- [41] **TİGREL, A.** Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelere Sağlanan Destekler, Devlet Planlama Teşkilatı, Mart (1990)
- [42] **ALPUGAN, O.** Küçük İşletmeler Kavramı Kuruluşu ve Yönetimi, Der Yayınları, Trabzon, Ağustos (1994)
- [43] KOBİ'lere Teşvik Yağmuru, Madencilik Bülteni, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Sayı 49, Eylül-Ekim (1996)
- [44] KOBİ'lerin Desteklenmesi, Metal Maden, Türkiye İhracat Dergisi, Cilt 6, Sayı 35, İstanbul, Eylül-Ekim (1996)
- [45] **ALTINTAŞ, M.** Ekonomik Bütünleşmeler Gümrük Birliği ve Türkiye KOBİ'ler Açısından Yaklaşım, Küçük ve Orta ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı, Ankara Eğitim Merkezi, Ankara, Haziran (1995)
- [46] AET'de Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler ve Türkiye, İktisadi Kalkınma Vakfı, Mayıs (1988)
- [47] **KARATAŞ, S.** Sanayileşme Sürecinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler, Veli Yayınları, İstanbul, (1991)
- [48] Gümrük Birliğine Girerken Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler, Banka ve Ekonomik Yorumlar, Sayı 7, Temmuz (1995)
- [49] **BAĞRIAÇIK, A.** Küçük ve Orta Boy Firmalar, Dünya Yayınları, No:44, İstanbul, (1989)
- [50] **ARIOĞLU, E.** Ülkemiz Linyit Sektörüne Genel Bakış, (Editör: E. Arıoğlu) Dünyada ve Türkiye'de Özelleştirme, Türkiye Maden İşçileri Sendikası Yayını, Ankara, Nisan (1994)
- [51] **ARIOĞLU, E.** Türkiye'de Kömür Aramalarının Kısa İstatistiksel Değerlendirilmesi ve Arama İlke ve Hedeflerinin Belirlenmesi, Türkiye Kömür Arama Hedeflerinin Belirlenmesi ve Arama Yöntemlerinin Saptanması Sempozyumu , MTA-YMGV-TKİ, İTÜ. Vakfı Maçka Sosyal Tesisleri, İstanbul, Aralık (1996)
- [52] **KARAÖZBEK, E.** Maden Mühendisliği ve Maden Mevzuatı, Madencilik Bülteni, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Temmuz-Ağustos, Sayı 43, Ankara (1995).
- [53] 1995 Yılı Yatırım Teşvik Tedbirleri, Madencilik Bülteni, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Temmuz-Ağustos (1995)
- [54] **McDİVITT, J.F., LOCK, D.** Small-Scale Mining a Guide to Appropriate Equipment, SMA, (1993)

- [55] **NOETSTALLER, R.** Small-scale Mining Practices, Policies, Perspective, Small Scale Mining, Rotterdam, pp. 1-9, (1994)
- [56] **LABONNE,B.** Small and Medium-Scale Mining, Natural Resources Forum, Volume 18 Number 1, pp.151, (1994)
- [57] **GHOSE,A.K.** New Configuration of Small Scale Mining for Developing Countries, Small Scale Mining, Rotterdam, pp. 29-42, (1994).
- [58] **ARIOĞLU, E.** Küçük Ölçekli Madencilik Örneği "ANTİMON", İstanbul, Ağustos (1989)
- [59] **ARIOĞLU, E.** Küçük Ölçekli Madencilik ve Sorunları, Madencilik Bülteni, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Sayı 14, (1992)
- [60] **ARIOĞLU, E.** Küçük Ölçekli Madencilik ve Sorunları, Dünya Gazetesi, 20-21 Eylül (1990)
- [61] **O'HARA, T. A., SUBOLESKI, S.C.** Costs and Cost Estimation
- [62] **CAMM, T. W.** Simplified Cost Models For Prefeasibility Mineral Evaluations, Bureau of Mines Information Circular, N 9298, (1991)
- [63] **O'HARA, T.A., (Çev. AYDIN, N.)** Maden Yatırımlarının Değerlendirilmesinde Pratik yaklaşımlar, Madencilik Dergisi, Maden Mühendisleri Odası Yayın Organı, Cilt XXIV No 4, Ankara (1985)
- [64] **GOCHT, W.R., ZANTOP,H., EGGERT, R.G.** International Mineral Economics, pp. 242, February (1988)
- [65] **NOETSTALLER, R.** Small-scale Mining a Review of the Issues, World Bank Technical Paper , Washington, D.C. (1987)
- [66] **CARMAN, J. S.** The Contribution of Small-Scale Mining to World Mineral Production, Natural Resources Forum, United Nations, Volume 9, Number 2, New York, May (1985)
- [67] **RAY, S.C.** An Approach for Decision Making in Working Small Deposits, Small Scale Mining, Rotterdam , pp. 45-50, (1994)
- [68] **TRAORE, P.A.** Constraints On Small-Scale Mining in Africa, Natural Resources Forum, V.18, N 3, (1994)
- [69] **STEWART, D. F.** Large-Scale v Small-Scale Mining Meeting the Need of Developing Countries, Natural Resources Forum, February, (1989)

- [70] **KUMAR, R.** Some Practical Issues On Small Scale Mining In a Difficult Economic Environment , Small Scale Mining In Developing Countries, UN-DTCD Seminar, Ankara, 19-25 September (1988)
- [71] Çinko-Kurşun-Kadmiyum, DPT Raporu, Haziran, (1995)
- [72] Kurşun-Çinko Raporu, DPT, Ankara, (1974)
- [73] Kurşun-Çinko Raporu, DPT, Ankara, (1996)
- [74] **YATES, E.M.** Zinc, Engineering & Mining Journal 1997 Annual Commodities Review Issue, March (1997).
- [75] Pocket Guide to World Zinc, International Zinc Association, Belgium, (1996)
- [76] Kurşun-Çinko Envanteri, MTA, Ankara, (1993)
- [77] **BİRTEK, N.** Kurşun-Çinko-Kadmiyum, DPT Raporu, Ankara, (1990)
- [78] **KÖSE, H., ONARGAN, T.** Ege Bölgesi Maden Potansiyeli ve Değerlendirilmesi, (1993)
- [79] **ÇETİNEL, G.** Dünya Mineral Kaynaklarına Genel Bakış, MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni, Temmuz-Ekim (1995).
- [80] **HEVITT, K.N.** Pricing Zinc From Mine to Finished Article, Minerals Industry International, November (1993).
- [81] **TURAN, M.** Metal Madenlerinde, Pazarlama, Cevher Satışları ve Fiyat Oluşumu, İTÜ 40. Yıl Sempozyumu, İstanbul, (1994)
- [82] Metal World Metal Statistic, World Bureau of Metal Statistic, July (1996)
- [83] **YATES, E.M.** Zinc, International Mining Magazine, March, (1995)
- [84] **YATES, E.M.** Zinc, International Mining Magazine, March, (1996)
- [85] **WILHELM, F.** Economic Evaluation in Exploration, (1991)
- [86] **GENTRY, D.W., O'NEIL, T.** Mine Investment Analysis, Society of Mining Engineers of American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, Inc. New York, (1984).
- [87] **WILKE, F.L. (Çev. UĞUR, İ.)** Maden İşletme Ekonomisi, İTÜ Maden Fakültesi, İstanbul (1986).

- [88] **RUDAWSKY, O.** Mineral Economics, Department of Mineral Economics, Colorado School of Mines, USA (1986)
- [89] **BOR, F.Y.** Ekonomik Metalürji, İTÜ, Kimya-Metalürji Fakültesi, İstanbul (1988)
- [90] **MACKENZIE, B.W.** Economic Guidelines for Mineral Exploration, Development, and Production, School of Engineering Laurentian University, Sudbury (1995).
- [91] **HARRIS, D. P.** Mineral Resources Appraisal, Oxford University Press, United States, (1984).
- [92] **ESMER, N.** Kişisel Görüşme, İstanbul (1994)
- [93] **DAVIS, G.** Using Commodity Price Projections in Mineral Project Valuation, Mining Engineering, April (1996).
- [94] **TECER, H.** Kişisel Görüşme, İstanbul (1995)
- [95] **ADDEMİR, O., AÇMA, E., ARSLAN, C.** Çinko, Sistem Yayıncılık, İstanbul, Ocak (1994)
- [96] World Mineral Production 1987-1993 Preliminary Statistic, British Geological Survey, Nottingham, (1995)
- [97] **RADETZKI, M.** Structural Change in World Metal Industries, Mining Magazine, (1988)
- [98] **HAMILTON, H.M., YATES, E.M.** Marketing Aspect for Zinc Concentrates, CIM Bulletin, September, (1994)
- [99] **ARIOĞLU, E., YILMAZ, A.O.** 1983-1996 Döneminde Makro Ekonomik Göstergelerle Türkiye Ekonomisi ve Madencilik Sektörümüzün İstatistiksel Değerlendirilmesi, TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Çalışma Raporu No 5, İstanbul, Aralık (1997)
- [100] İhracat İstatistikleri, İstanbul Maden İhracatçıları Birliği, İstanbul, (1974)
- [101] Türkiye'nin Bilinen Mineral Kaynakları, MTA, Ankara, (1989)
- [102] Çinkur Hakkında Genel Bilgiler, Çinkur, (1990)
- [103] **KORKMAZ, S.** Doğu Karadeniz Bölgesi Madencilik Potansiyeli, Bölgesel Kalkınma Sempozyumu, Trabzon, (1996)

- [104] **ÇAĞATAY, A., ÇOPUROĞLU, İ.** Gümüşhane Kurşun-Çinko Yataklarının Mineralojisi, MTA Dergisi, Ankara, (1990)
- [105] Muradın,Aksu Çinko-Kurşun-Bakır Ocakları Jeoloji, Rezerv ve İşletme Etüdü,Teknomad, Cilt1, Ankara, Ocak (1990)
- [106] **ALTUN, Y.** Giresun Görele ve Tirebolu (Doğu Karadeniz) Yöresindeki Renkli Metal Yataklarının Karşılaştırmalı Cevher Mineralojileri ve Kökenleri, Ankara, (1990)
- [107] **ASLANER, M., GEDİKOĞLU, A., TÜLÜMEN, E.** Harşit Vadisi Polimetallik Mineralizasyonlarının Ayrıntılı Araştırılması, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Matematik-Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu, Proje No TBAG-390, Trabzon (1982)
- [108] Muradın-Aksu Çinko-Kurşun-Bakır Ocakları Jeolojik İnceleme ve Araştırma Sonuçları", Teknomad,Ankara, (1990)
- [109] **BİRKAN, S.** Mining Methods and Costs at Sisorta Muradın Village Lead-Zinc Mine, ODTÜ, Master Thesis, Ankara, (1971)
- [110] **SALTOĞLU, S.** Madenlerde Yeraltı Üretim Yöntemleri, İTÜ, Maden Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Temmuz (1979)
- [111] **SALTOĞLU, S.** Madenlerde Hazırlık ve Kazı İşleri, İTÜ, Maden Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Ağustos (1976)
- [112] **ERDİL, M.** Kalın Masif Sülfat Yataklarda Kesme/Doldurma Üretim Yöntemi Tasarımı ve Uygulama Örnekleri,Türkiye 13. Madencilik Kongresi, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara , (1993).
- [113] **ÇELEBİ, N.** Maliyet Yöntemleri;Modeller ve Sistemler, 21. Yüzyıla Girerken Türkiye Madenciliği, Cumhuriyet Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Sivas, 20-22 Haziran (1996)
- [114] **HUSTRULID, W., KUCHTA, M.** Open Pit Planning & Design, A.A. Balkema, Rotterdam, (1995).
- [115] **BADINO, V., MICHELLONE, G.L.** A Method for a Feasibility Study of a Mining Firm, Mine Planning and Equipment Selection, Rotterdam, Balkema (1994).
- [116] **SARIASLAN, H.** Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Turhan Kitabevi, 2. Baskı, Ankara, (1994).
- [117] **ÖZCAN, M.** Kâr Yolu, Yönetim Geliştirme Merkezi Yayınları, İstanbul (1997).

- [118] **ÖZDEMİR, M.** Finansal Yönetim, Gazi Kitabevi, Birinci Baskı Ankara (1997).
- [119] **ARIOĞLU, E.** Küçük Ölçekli Kırmı Taş Ocağı Modellemesi, (Yayınlanmamış Rapor) İstanbul (1990).
- [120] **ARIOĞLU, E.** Çözömlü Madencilik Problemleri, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayını, 3. Basım, İstanbul (1994)
- [121] **ARIOĞLU, E.** Jeoloji Mühendisleri İçin Madencilik Bilgisi, İTÜ Maden Faköltesi, İstanbul (1986)
- [122] **ELEVLİ, B., UYSAL, Ö.** İnce-Damar Madencilğinde Mekanizasyon ve Ekonomisi, Türkiye 15. Madencilik Kongresi, Ankara (1997)
- [123] **ELEVLİ, B., DEMİRCİ, A., SÜL, Ö.L.** Taban ve Tavan Arınlı Dolgulu Üretim Yöntemlerinde LHD Kullanımın Üretim Maliyeti Üzerindeki Etkileri ve Maliyetlerin Tespit Edilmesine Yaklaşımlar Madencilik Dergisi, Maden Mühendisleri Odası Yayın Organı, Cilt XXXV No 4, Ankara, Haziran (1996)
- [124] **GENTRY, D.W.** Mining Project Evaluation-an Overview, The Institution of Mining and Metallurgy, Section A, January (1988).
- [125] **WAHL, S.V.** Investment Appraisal and Economic Evaluation of Mining Enterprise, Institute of Mining and Mineral Economics Technical University Clausthal, Germany (1983)
- [126] **BAYRAKTAR, İ., ALTUN, Y.** Kompleks Bakır-Çinko-Kurşun Cevherlerinin Özellikleri Ekonomik Değeri ve Zenginleştirilmesi, Madencilik, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayın Organı, Sayı 1, Cilt XXXV, Mart (1992)
- [127] **SARİİZ, K.** Madenlerin Değeriendirilmesi, Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Faköltesi Yayınları, No 35, Eskişehir (1985)
- [128] **UĞUR, İ.** Maden Ekonomisi Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, İstanbul (1994)
- [129] **ANNELS, A. E.** Mineral Deposit Evaluation, Department of Geology, University of Wales, Cardiff (1991)
- [130] **CANER, G.** Madencilik Yatırımları ve Ekonomik Değeriendirme Teknikleri, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, Eğitim Serisi, No 17, Ankara (1976)
- [131] **CANER, G.** Maden Ekonomisi, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, Eğitim Serisi, No 27, Ankara (1983)

- [132] **KÖSE, H., KAHRAMAN, B.** Maden İşletme Ekonomisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayınları No 223, İzmir (1992)
- [133] Ekin Madencilik, İstanbul, (1996)
- [134] Terms and Conditions for Purchasing Copper Concentrates, KBI Samsun İzabe Tesisi, Samsun (1997)
- [135] **ROGADO, J.Q., MUGE, F.H., FREITAS, F.** Cash Flow vs. Cut-Off Grade Criteria for Mining Planning and Production Scheduling-Case Study on an Underground Gold Mine, Balkema, Rotterdam (1988).
- [136] **ADISOMA, G.S., HESTER, M.G.** Grade Estimation and its Precision in Mineral Resources , Mining Engineering, February (1996).
- [137] **AKGÜÇ, Ö.** Finansal Yönetim, Muhasebe Enstitüsü Yayın No: 63, Avcıol Basım-Yayın, 6. Baskı, İstanbul, Kasım (1994)
- [138] **KAHRAMAN, A.** Maden İşletme Projeleri Hazırlama ve Değerlendirmesi, Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Sivas(1993).
- [139] Bulgaria Pb-Zn Mining, Mine & Quarry Engineering, November, (1963)
- [140] **FODOR, D.C., BIBER, E., BUIA, G.G.** The Spreading and Mining of Copper Deposits in Romania, Mineral Wealth 86-87 (1993).
- [141] The Spreading and Mining of Copper Deposits in Romania, November, (1963)
- [142] **SOLIN, H., HAKAPÄÄ, A., MANUNEN, T.** How a Mining Company Strives to Increase Productivity , 14 World Mining Congress, (1990)
- [143] **GULL, R. W.** The Apex Mine: A Case Study in Small Scale Underground Mining, CIM Bulletin, Volume 83, No 942, October (1990)
- [144] **KÖSE, M., OYGÜR, V.** Yedinci Beş yıllık Kalkınma Planında Madencilik Ana Politikası Neleri Öngörüyor, MTA Dergisi,(1996)
- [145] Maden Sektörünün Geliştirilmesi İçin İvedi Öneriler, Yurt Madencilik Vakfı, Ekim (1994)
- [146] Madencilik Sorunları Yasası, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni, Sayı 92/5, Ankara, (1995)

- [147] **KARAYAZICI, F. .** Madencilik Yatırımlarının Özendirilmesi, Etibank Vakfı Bülteni, Sayı 1, Şubat (1992)
- [148] **TOGAN, S.** 1980 Sonrası Uygulanan Döviz Kuru ve Faiz Politikaları Üzerine, Salı Konferansları, Sermaye Piyasası Kurulu, No 98, Ankara, (1996).
- [149] **HACIRÜSTEMOĞLU, R.** Enflasyon Muhasebesi Uygulamaları, Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Fakültesi, İstanbul, Mayıs (1997).
- [150] Madencilik Fonu Kredilerine Yeni Düzenlemeler Getirildi, Madencilik Bülteni, Ocak-Şubat (1997)
- [151] **AYHAN, M.A.** Madencilik Fonu, Etibank Vakfı Bülteni, Sayı 1, Şubat (1992)
- [152] **DİNÇKOL, A.** Teşvikte Yüzde 40 Fire, Forum Dergisi, Haziran (1997)
- [153] **AGNERIEN, H.** Valuation of Exploration Properties , CIM Bulletin, Vol. 89, No 1004, October, (1996)
- [154] **DORIAN, J.P., HUMPHREYS, H. B.** Economic Impact of Mining, Natural Resources Forum, Volume 18, No 1, (1994).
- [155] **YÜZER, E.** Türkiye’de Madencilik Eğitimi, Etibank Vakfı Bülteni, Sayı 1, Şubat (1992)
- [156] **EKERİM, A., TÜRKEL, O.** Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Sitelerinde Eğitim ve Kalite Sorunu, 4. Ulusal Kalite Kongresi, Cilt 1, Kalder-Tüsiad, İstanbul, Kasım (1995).
- [157] **KOBU, B.** Üretkenlik ve Kalite Kontrolünün Ülke ekonomisindeki Rolü, Görüş Dergisi, Sayı 12, Cilt 6, Aralık (1978)
- [158] **KEPENEK, Y., YENTÜRK, N.** Türkiye Ekonomisi, Remzi Kitabevi, 9. Baskı, İstanbul, Ekim (1997)
- [159] Nadir Metaller, DPT, Ankara, (1997)
- [160] MPM’den KOBİ’lere Danışmanlık, Araştırma ve Eğitim Hizmetleri, Anahtar, Milli Prodüktivite Merkezi Aylık Yayın Organı, Sayı 94, Yıl 8, Ekim (1996)

EK A

Tablo A.1 Kurşun-Çinko İşletmeleriyle İlgili Duyarlık Analizinin Ayrıntılı Sonuçları

Metal Fiyatı (%)	\$/ton Metal	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-10	405 \$/ton Pb 990 \$/ton Zn	-1.448.589	-237,19	6,51	-47,52	0,00	-
-5	428 \$/ton Pb 1.045 \$/ton Zn	-196.334	-118,59	9,54	-23,09	0,00	-
0	450 \$/ton Pb 1.100 \$/ton Zn	1.055.921	0,00	12,41	0,00	8,53	0,00
5	473 \$/ton Pb 1.155 \$/ton Zn	2.308.176	118,59	15,14	22,04	7,27	-14,78
10	495 \$/ton Pb 1.210 \$/ton Zn	3.560.431	237,19	17,77	43,24	6,34	-25,60
İşletme Maliyeti (%)	\$/ton Tüvenan	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-20	16	2.077.148	96,71	14,64	18,04	7,47	-12,38
-10	18	1.566.535	48,36	13,53	9,10	7,95	-6,73
0	20	1.055.921	0,00	12,41	0,00	8,53	0,00
10	22	545.308	-48,36	11,25	-9,27	9,18	7,63
20	24	34.694	-96,71	10,08	-18,74	9,94	16,65
Tüvenan Tenör (%)	%	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-10	%6,30 Pb % 9 Zn	-201.135	-119,05	9,53	-23,18	0,00	-
-5	%6,65 Pb % 9,50 Zn	427.393	-59,52	10,99	-11,44	9,35	9,64
0	%7 Pb % 10 Zn	1.055.921	0,00	12,41	0,00	8,53	0,00
5	%7,35 Pb % 10,5 Zn	1.684.449	59,52	13,79	11,18	7,84	-8,08
10	%7,7 Pb % 11 Zn	2.312.977	119,05	15,15	22,12	7,26	-14,83
Seyrelme Oranı (%)	%	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-10	0,99	2.045.320	93,70	14,94	20,46	6,83	-19,89
-5	1,045	1.356.325	28,45	13,32	7,37	7,43	-12,79
0	1,1	1.055.921	0,00	12,41	0,00	8,53	0,00
5	1,155	405.720	-61,58	10,94	-11,84	9,38	10,01
10	1,21	133.477	-87,36	10,29	-17,06	10,76	26,16
İndirgeme Oranı [%]	%	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-20	8	2.073.451	96,36	12,41	0	7,65	-10,3
-10	9	1.547.293	46,53	12,41	0	8,05	-5,58
0	10	1.055.921	0	12,41	0	8,53	0
10	11	596.497	-43,5	12,41	0	9,06	6,256
20	12	166.448	-84,2	12,41	0	9,71	13,93

Tablo A.1 Devamı

Konsantre Tenörü[%]	%	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-10	%64,68 Pb % 5193 Zn	-359.980	-134	9,16	-26,2	0,00	-
-5	%68,27 Pb % 54,82 Zn	385.231	-63,5	10,89	-12,2	9,41	10,36
0	%71,87 Pb % 57,70 Zn	1.055.921	0	12,41	0	8,53	0
5	%75,46 Pb % 60,59 Zn	1.662.736	57,47	13,74	10,8	7,86	-7,83
10	%79,06 Pb % 63,47 Zn	2.214.385	109,7	14,94	20,42	7,35	-13,8
Cev. Haz. Randımanı [%]	%	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-10	%79 Pb % 78 Zn	-201.135	-119	9,53	-23,2	0,00	-
-5	%84 Pb % 83 Zn	427.393	-59,5	10,99	-11,4	9,35	9,635
0	%88 Pb % 87 Zn	1.055.921	0	12,41	0	8,53	0
5	%92 Pb % 91 Zn	1.684.449	59,52	13,79	11,18	7,84	-8,08
10	%97 Pb % 96 Zn	2.312.977	119	15,15	22,12	7,26	-14,8
Yatırım	[\$]	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-20	8.000.000	2.337.621	121,4	16,44	32,52	6,78	-20,5
-10	9.000.000	1.696.771	60,69	14,23	14,7	7,65	-10,3
0	10.000.000	1.055.921	0	12,41	0	8,53	0
10	11.000.000	415.071	-60,7	10,87	-12,4	9,42	10,5
20	12.000.000	-225.779	-121	9,56	-22,9	0,00	-100
Cevher kazanımı (rezerv)[%]	%	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-20	72	378.700	-64,1	11,03	-11,1	7,58	-11,1
-10	81	736.230	-30,3	11,82	-4,69	8,07	-5,35
0	90	1.055.921	0	12,41	0	8,53	0
10	0,99	1.341.441	27,04	12,84	3,474	8,92	4,67
Navlun +Liman Gideri[%]	\$/ton (konsantre)	NPV	%	İç verimlilik Oranı[%]	%	Geri Ödeme Süresi[%]	%
-20	23,2	1.374.278	30,15	13,11	5,693	8,16	-4,30
-10	26,1	1.215.099	15,07	12,76	2,855	8,34	-2,18
0	29,0	1.055.921	0	12,41	0	8,53	0
10	31,9	896.743	-15,1	12,05	-2,87	8,72	2,24
20	34,8	737.565	-30,1	11,69	-5,76	8,91	4,56

Tablo A.2 Bir Kurşun-Çinko İşletmesinin Nakit Akışına Enflasyonun Etkisi

YILLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Net İzabe Geliri	5.416.078	5.957.685	6.553.454	7.208.799	7.929.679	8.722.647	9.594.912	10.554.403	11.609.843	12.770.828
İşletme Gideri	2.200.000	2.420.000	2.662.000	2.928.200	3.221.020	3.543.122	3.897.434	4.287.178	4.715.895	5.187.485
Brüt Gelir	3.216.078	3.537.685	3.891.454	4.280.599	4.708.659	5.179.525	5.697.478	6.267.226	6.893.948	7.583.343
İmrrariye	365.653	402.218	442.440	486.684	535.352	588.888	647.776	712.554	783.809	862.190
Amortisman	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Vergi Matrahı	2.216.078	2.537.685	2.891.454	3.280.599	3.708.659	4.179.525	4.697.478	5.267.226	5.893.948	6.583.343
Vergi	962.886	1.102.624	1.256.337	1.425.420	1.611.412	1.816.004	2.041.054	2.288.609	2.560.920	2.860.462
Net Kar	1.253.192	1.435.061	1.635.117	1.855.179	2.097.247	2.363.522	2.656.424	2.978.616	3.333.028	3.722.880
Amortisman	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Nakit Akışı	1.887.539	2.032.843	2.192.677	2.368.495	2.561.895	2.774.634	3.008.647	3.266.062	3.549.218	3.860.690
Net Nakit Akışı	1.887.539	2.032.843	2.192.677	2.368.495	2.561.895	2.774.634	3.008.647	3.266.062	3.549.218	3.860.690

	Enflasyon (%)	
	0	10
Net Bugünkü Değer	1.055.921	5.131.171
İç verimlilik Oranı	12,41	20,61
Enflasyonlu Yatırımda Gerçek İç Verimlilik Oranı	9,71	

ÖZGEÇMİŞ

Ali Osman Yılmaz , 1964 yılında Trabzon ili Şalpazarı İlçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Zonguldak iline bağlı Armutçuk Özel Orta Okulunda tamamladıktan sonra Kdz. Ereğli Endüstri Meslek Lisesi Elektronik bölümüne girdi ve bu bölümden 1982 yılında okul birincisi olarak mezun oldu. 1983 yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümünü kazandı. Bu bölümden 1987 yılında mezun oldu. Mezuniyet sonrası aynı bölümde yüksek lisans eğitimine başladı ve 1990 yılında yüksek mühendis olarak bu bölümden mezun oldu. Değişik işlerde çalıştıktan sonra, 1992 yılında KTÜ Maden Mühendisliği bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Halen bu bölümde çalışmakta olup 1993 yılından itibaren, İTÜ Maden Mühendisliği Bölümünde doktora çalışmalarına devam etmektedir.