



DPT: 2628 - ÖİK: 639

# SEKİZİNCİ BEŞ YILLIK KALKINMA PLANI

## MADENCİLİK ÖZEL İHTİSAS KOMİSYONU RAPORU

### METAL MADENLER ALT KOMİSYONU KURŞUN-ÇİNKO-KADMIYUM ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

ANKARA 2001

**ISBN 975 – 19 – 2858 - 3 (basılı nüsha)**

Bu Çalışma Devlet Planlama Teşkilatının görüşlerini yansıtmaz. Sorumluluğu yazarına aittir. Yayın ve referans olarak kullanılması Devlet Planlama Teşkilatının iznini gerektirmez; İnternet adresi belirtilerek yayın ve referans olarak kullanılabilir. Bu e-kitap, <http://ekutup.dpt.gov.tr/> adresindedir.

Bu yayının 500 adet basılmıştır. Elektronik olarak, 1 adet pdf dosyası üretilmiştir

## Ö N S Ö Z

Devlet Planlama Teşkilatı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında 540 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname, "İktisadi ve sosyal sektörlerde uzmanlık alanları ile ilgili konularda bilgi toplamak, araştırma yapmak, tedbirler geliştirmek ve önerilerde bulunmak amacıyla Devlet Planlama Teşkilatı'na, Kalkınma Planı çalışmalarında yardımcı olmak, Plan hazırlıklarına daha geniş kesimlerin katkısını sağlamak ve ülkemizin bütün imkan ve kaynaklarını değerlendirmek" üzere sürekli ve geçici Özel İhtisas Komisyonlarının kurulacağı hükmünü getirmektedir.

Başbakanlığın 14 Ağustos 1999 tarih ve 1999/7 sayılı Genelgesi uyarınca kurulan Özel İhtisas Komisyonlarının hazırladığı raporlar, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı hazırlık çalışmalarına ışık tutacak ve toplumun çeşitli kesimlerinin görüşlerini Plan'a yansıtacaktır. Özel İhtisas Komisyonları çalışmalarını, 1999/7 sayılı Başbakanlık Genelgesi, 29.9.1961 tarih ve 5/1722 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulmuş olan tüzük ve Müsteşarlığımızca belirlenen Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu genel çerçeveleri dikkate alınarak tamamlamışlardır.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile istikrar içinde büyümenin sağlanması, sanayileşmenin başarılması, uluslararası ticaretteki payımızın yükseltilmesi, piyasa ekonomisinin geliştirilmesi, ekonomide toplam verimliliğin artırılması, sanayi ve hizmetler ağırlıklı bir istihdam yapısına ulaşılması, işsizliğin azaltılması, sağlık hizmetlerinde kalitenin yükseltilmesi, sosyal güvenliğin yaygınlaştırılması, sonuç olarak refah düzeyinin yükseltilmesi ve yaygınlaştırılması hedeflenmekte, ülkemizin hedefleri ile uyumlu olarak yeni bin yılda Avrupa Topluluğu ve dünya ile bütünleşme amaçlanmaktadır.

8. Beş Yıllık Kalkınma Planı çalışmalarına toplumun tüm kesimlerinin katkısı, her sektörde toplam 98 Özel İhtisas Komisyonu kurularak sağlanmaya çalışılmıştır. Planların demokratik katılımcı niteliğini güçlendiren Özel İhtisas Komisyonları çalışmalarının dünya ile bütünleşen bir Türkiye hedefini gerçekleştireceğine olan inancımızla, konularında ülkemizin en yetişkin kişileri olan Komisyon Başkan ve Üyelerine, çalışmalara yaptıkları katkıları nedeniyle teşekkür eder, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın ülkemize hayırlı olmasını dilerim.

  
Dr. Akın İZMİRİOĞLU  
Müsteşar



**MADENCİLİK ÖZEL İHTİSAS KOMİSYONU**

<b>Başkan</b>	<b>: İsmail Hakkı ARSLAN</b>	<b>- ETİ GÜMÜŞ A.Ş.</b>
<b>Raportör</b>	<b>: Ergün YİĞİT</b>	<b>- ETİ HOLDİNG A.Ş.</b>
<b>Koordinatör</b>	<b>: Pınar ÖZEL</b>	<b>- DPT</b>

**METAL MADENLER ALT KOMİSYONU**

<b>Başkan</b>	<b>: Prof.Dr.Güven ÖNAL</b>	<b>- Yurt Madenciliğini Gel. Vakfı</b>
<b>Başkan Yrd.</b>	<b>: Sabri KARAHAN</b>	<b>- TMMOB Maden Müh. Odası</b>
<b>Raportör</b>	<b>: Dr. Vedat OYGÜR</b>	<b>- Eurogold Madencilik A.Ş.</b>
<b>Raportör</b>	<b>: Hüseyin BÖREKÇİ</b>	<b>- Devlet İstatistik Enstitüsü</b>

**KURŞUN-ÇİNKO-KADMIYUM ÇALIŞMA GRUBU**

<b>Başkan</b>	<b>: Doç. Dr. Ali GÜNEY</b>	<b>- İTÜ Maden Fakültesi</b>
<b>Başkan Yrd.</b>	<b>: Yrd. Doç. Dr. A. Ekrem YÜCE</b>	<b>- İTÜ Maden Fakültesi</b>
<b>Raportör</b>	<b>: Yrd. .Doç. Dr. A. Ali SİRKECİ</b>	<b>- İTÜ Maden Fakültesi</b>
<b>Üyeler</b>	<b>: Taner SUBAŞI</b>	<b>Ber-Oner Madencilik A.Ş.</b>



## İ Ç İ N D E K İ L E R

<b>1</b>	<b>KURŞUN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	<b>GİRİŞ</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.</b>	<b>MEVCUT DURUM VE SORUNLAR</b> .....	<b>4</b>
1.2.1.	Kurşun'un Sanayideki Önemi ve Kullanım Alanları .....	4
1.2.1.1.	Kurşun Ürünleri ve Ticari Sınıflandırması.....	4
1.2.1.2.	Kurşun'un Kullanım Alanları.....	5
1.2.1.3.	Kurşun Yerine Kullanılan Maddeler .....	8
1.2.2	Dünyadaki Durum .....	8
1.2.2.1.	Kurşun Yataklarının Oluşumu.....	9
1.2.2.2.	Dünya Kurşun Rezervleri.....	10
1.2.2.3.	Dünya Kurşun Üretim ve Tüketimi .....	11
1.2.3.	Türkiye'de Durumu .....	47
1.2.3.1.	Türkiye Kurşun Madenciliğinin Tarihi.....	47
1.2.3.2.	Türkiye Kurşun Yataklarının Oluşumu .....	48
1.2.3.3.	Türkiye Kurşun Cevheri Potansiyeli ve Rezervler .....	51
1.2.3.4.	Türkiye Kurşun Üretimi .....	70
1.2.3.5.	Mevcut Kapasiteler ve Kapasite Kullanımı.....	71
1.2.3.6.	Türkiye Kurşun Tüketimi .....	74
1.2.3.7.	Türkiye Kurşun İhracatı-İthalatı.....	74
1.2.3.8.	Kurşun Ürünleri Fiyatları .....	77
<b>1.3.</b>	<b>ULAŞILMAK İSTENİLEN AMAÇLAR</b> .....	<b>79</b>
1.3.1.	VIII. Beş Yıllık Kalkınma Döneminde (2001-2005).....	79
1.3.1.1	Kapasite.....	79
1.3.1.2	Arz-Talep .....	79
1.3.1.3	Teknoloji .....	80
1.3.1.4	Rekabet Edebilirlik.....	80
<b>1.3.2.</b>	<b>Uzun Dönemde (2000-2020)</b> .....	<b>80</b>
<b>1.4.</b>	<b>PLANLANAN YATIRIMLAR</b> .....	<b>81</b>
1.4.1.	Eklenecek Yeni Kapasiteler .....	81
1.4.2	Yeni Kapasitelerin Bölgesel Dağılımı.....	81
<b>1.5.</b>	<b>ÖNGÖRÜLEN AMAÇLARA ULAŞILABİLMESİ İÇİN YAPILMASI GEREKLİ YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE UYGULANACAK POLİTİKALAR</b> .....	<b>82</b>
1.5.1	Kısa Dönemde Yapılması Gereken Yasal ve Kurumsal Düzenlemeler .....	82
1.5.2	Uzun Dönemde Yapılması Gereken Yasal ve Kurumsal Düzenlemeler .....	82
1.5.3	Öngörülen Yeni Kurumlar.....	82
1.5.4	Mevcut Kurumlarda Yapılması Gereklî Düzenlemeler .....	82
1.5.5	Kısa ve Uzun Dönemde İzlenmesi Gereken Politikalar .....	83
<b>1.6.</b>	<b>YAPILACAK YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE İZLENECEK POLİTİKALAR KONUSUNDA PERFORMANS KRİTERLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ</b> .....	<b>84</b>
1.6.1	Gereklî Düzenlemelerin ve Politikaların Uygulama Takvimi .....	84
1.6.2	Yapılacak Düzenlemelerin ve Uygulanacak Politikaların Getirileri ve Yükleri.....	84
1.6.2.1	Ekonomik ve Sosyal Getiriler .....	84
1.6.2.2	Ekonomik ve Sosyal Yükler.....	84
<b>2.</b>	<b>ÇİNKO - ÖZET</b> .....	<b>85</b>
<b>2.1.</b>	<b>GİRİŞ</b> .....	<b>87</b>
2.1.1	Çinko Mineralleri .....	88
<b>2.2.</b>	<b>MEVCUT DURUM VE SORUNLAR</b> .....	<b>91</b>
<b>2.3</b>	<b>DÜNYADA MEVCUT DURUM</b> .....	<b>91</b>
2.3.1	Dünya'daki Durum.....	91
2.3.1.1	Dünya Çinko Üretimi .....	93
2.3.1.2	Dünya'da Çinko Madenciliği .....	94
2.3.1.3	Dünya Çinko Üretim Verileri.....	95
2.3.1.4	Dünya Çinko Tüketimi .....	103
2.3.1.5	Türki Cumhuriyetler'deki Çinko Üretim ve Tüketimi .....	106
2.3.2	Çinkonun Sanayideki Önemi ve Kullanım Alanları .....	106
2.3.3	Çinko Yerine Kullanılan Hammaddeler .....	112
2.3.4	Sektörde Faaliyet Gösteren Başlıca Kuruluşlar .....	113
2.3.5	Cevher ve Metal İthalatı-İhracatı.....	116
2.3.6	Çinko Üretiminden Elde Edilen Yan Ürünler .....	121

2.4	TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUM .....	122
2.4.1	Türkiye Çinko Cevheri Potansiyeli ve Rezervleri .....	125
2.4.2	Mevcut Kapasite ve Kapasite Kullanımı .....	137
2.4.3	Metal Çinko Tüketim Alanları .....	141
2.4.4	Çinko Üretimi sırasında Üretilen ve Üretilebilecek Yan Ürünler ile İlgili Durum.....	141
2.4.5	Türkiye'nin Çinko Ürünleri İthalatı ve İhracat Durumu .....	141
2.4.6	Çinko Ürünleri İhracatı .....	143
2.4.7	Çinko Ürünleri İthalatı .....	145
2.4.8	Çinko Ürünleri Fiyatları .....	147
2.4.9	Arz-Talep .....	148
2.4.10	Teknoloji .....	149
2.4.11	Sektördeki Kuruluşlar.....	150
2.4.12	Rekabet Edebilirlik.....	151
2.5	DÜNYA METAL FİATLARI.....	155
2.6	DÜNYADA STOKLAR .....	157
2.7	<b>ULAŞILMAK İSTENİLEN AMAÇLAR.....</b>	<b>158</b>
2.7.1	VIII. BEŞ YILLIK KALKINMA DÖNEMİNDE (2001-2005).....	158
2.7.2	Kapasite.....	158
2.7.3	Arz-Talep .....	158
2.7.4	Teknoloji .....	158
2.7.5	Rekabet Edebilirlik.....	158
2.7.2	UZUN DÖNEMDE (2000-2023).....	158
2.8	<b>PLANLANAN YATIRIMLAR .....</b>	<b>159</b>
2.8.1	Eklenecek Yeni Kapasiteler .....	159
2.8.2	Yeni Kapasitelerin Bölgesel Dağılımı.....	159
2.9	<b>ÖNGÖRÜLEN AMAÇLARA ULAŞILABİLMESİ İÇİN YAPILMASI GEREKLİ YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE UYGULANACAK POLİTİKALAR .....</b>	<b>160</b>
2.9.1	KISA DÖNEMDE YAPILMASI GEREKEN YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER .....	160
2.9.2	UZUN DÖNEMDE YAPILMASI GEREKEN YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER .....	160
2.9.3	ÖNGÖRÜLEN YENİ KURUMLAR.....	160
2.9.4	MEVCUT KURUMLARDA YAPILMASI GEREKLİ DÜZENLEMELER .....	160
2.9.5	KISA VE UZUN DÖNEMDE İZLENMESİ GEREKEN POLİTİKALAR.....	161
2.10	<b>YAPILACAK YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE İZLENECEK POLİTİKALAR KONUSUNDA PERFORMANS KRİTERLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ .....</b>	<b>162</b>
2.10.1	GEREKLİ DÜZENLEMELERİN VE POLİTİKALARIN UYGULAMA TAKVİMİ.....	162
2.10.2	YAPILACAK DÜZENLEMELERİN VE UYGULANACAK POLİTİKALARIN GETİRİLERİ VE YÜKLERİ .....	162
2.10.2.1	Ekonomik ve Sosyal Getiriler .....	162
2.10.2.2	Ekonomik ve Sosyal Yükler.....	162
	<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>163</b>



## Ç İ Z E L G E L E R

Çizelge 1-1. Kurşunun Fiziksel Özellikleri .....	2
Çizelge 1-2. Dünya Metal Kurşun Kullanım Alanları .....	5
Çizelge 1-3. Dünya Kurşun Rezervleri.....	12
Çizelge 1-4 .Dünya Kurşun Rezervlerinin Büyüklüğüne Göre İlk Dokuz Ülke.....	12
Çizelge 1-5. Çeşitli Yeraltı Madencilik Üretim Yöntemlerinde Üretim Maliyetlerinin Dağılımı .....	13
Çizelge 1-6 Çeşitli Yeraltı Üretim Yöntemlerinin İşletme Maliyetlerinin Karşılaştırılması .....	13
Çizelge 1-7. Ülkelere Göre Kurşun Madeni İşletmeleri ve Özellikleri .....	14
Çizelge 1-8.Tipik Imperial Smelting Fırınları Sinter Bileşimleri.....	21
Çizelge 1-9. Sinterleme Prosesine Ait Teknik Detaylar .....	22
Çizelge 1-10. Pirometalurjik Kurşun Üretimi Proseslerinin Bazı Temel Özellikleri .....	26
Çizelge 1-11. Mineral Hammaddelerde Kendine Yeterlik veya Dışa Bağımlılık .....	30
Çizelge 1-12. 1990-2000 Yılları Dünya Kurşun Madeni Üretimi .....	30
Çizelge 1-13. Dünya Kurşun Madeni Üretiminin Kıtalaraya Göre Dağılımı.....	31
Çizelge 1-14 .Dünya Ülkeleri Kurşun Madeni Üretimi.....	31
Çizelge 1-15. 1990-2000 Yılları Dünya Metal Kurşun Üretimi .....	32
Çizelge 1-16. Dünya Metal Kurşun Üretiminin Kıtalaraya Göre Dağılımı.....	32
Çizelge 1-17 .Dünya Ülkeleri Metal Kurşun Üretimi.....	33
Çizelge 1-18. İkincil Kaynaklardan Metal Kurşun Üretimi.....	34
Çizelge 1-19. Dünya Ülkeleri İkincil Rafine Kurşun Üretimi .....	35
Çizelge 1-20. 1990-2000 Yılları Dünya Metal Kurşun Tüketimi .....	36
Çizelge 1-21. Dünya Metal Kurşun Tüketiminin Kıtalaraya Göre Dağılımı .....	36
Çizelge 1-22. Dünya Metal Kurşun Tüketimi .....	37
Çizelge 1-23. Dünya Ülkeleri Cevher ve Konsantre İthalatı .....	38
Çizelge 1-24. Dünya Ülkeleri Cevher ve Konsantre İhracatı .....	38
Çizelge 1-25. Dünya Ülkeleri Metal Kurşun İthalatı.....	39
Çizelge 1-26. Dünya Ülkeleri Metal Kurşun İhracatı.....	40
Çizelge 1-27. Gelişmiş Ülkelerde Maden Üretimi (x10 <sup>3</sup> ton Metal Kurşun) .....	41
Çizelge 1-28.Gelişmiş Ülkelerde Metal Kurşun Üretimi (x10 <sup>3</sup> ton ) .....	41
Çizelge 1-29. Batı Dünyası Metal KurşunTüketimi (x10 <sup>3</sup> ton ) .....	41
Çizelge 1-30. Gelişmiş ve Doğulu Ülkeler Konsantre ve Kurşun Metali Arz-Talep Dengesi .....	42
Çizelge 1-31A. AT Ülkeleri Rafine Kurşun İthalatı: (x10 <sup>3</sup> ton).....	43
Çizelge 1-31B. Doğulu Ülkeler Kurşun Konsantre ve Rafine Kurşun Ticareti.....	43
Çizelge 1-32. 1990-2000 Dünya Metal Kurşun Fiyatları Değişimi (LME).....	45
Çizelge 1-33.Dünya Kurşun Sektöründeki Önemli Kuruluşlar ve Üretim Kapasiteleri (ton/yıl).....	47
Çizelge 1-34. İşletme Sayıları ve Kurulu Kapasiteler .....	52
Çizelge 1-35. Türkiye Kurşun Envanteri-İMİB (1998) Çalışmaları Sonucu Belirlenmiş Türkiye Kurşun-Çinko Rezervleri .....	53
Çizelge 1-36. MTA Tarafından Saptanan Türkiye Kurşun-Çinko Oluşumları.....	60
Çizelge 1-37. Türkiye Kurşun -Çinko Rezervleri* (Zn+Pb>%7;Zn+Pb+Cu>%6,5 tenör bazında).....	64
Çizelge 1-38. Türkiye Türkiye Kurşun-Çinko Rezervlerinin Görünür ve Toplam Rezerv Kategorisinde Dünya Rezervlerine Oranları .....	66
Çizelge 1-39. Kurşun-Çinko İşletmeciliği Ruhsatlı Sahaların Dağılımı (1996 Yılı Sonu).....	67
Çizelge 1-40. Türkiye Tüvenan Kurşun Cevheri Üretim Miktarları .....	70
Çizelge 1-41. Kurşun-Çinko Cevheri Üretimi Yapan Çeşitli Kuruluşların Üretimleri.....	71
Çizelge 1-42.Kurşun-Çinko Sektöründe Maden Üreticileri ve Üretim Kapasiteleri .....	72
Çizelge 1-43. Madencilik Birim İşletme Giderleri .....	73
Çizelge 1-44. Oksitli Maden İşletmeleri Üretim Girdilerinin Maliyetteki Payı .....	73
Çizelge 1-45. Kurşun-Çinko Sektöründe Kurulu Kalsinasyon Tesisi Kapasiteleri .....	73
Çizelge.1-46. Türkiye'de Üretilen Kurşun-Çinko Bulk Konsantrelerin Ürün Nitelikleri .....	74
Çizelge 1-47. Yurtiçi Metal Kurşun Tüketimi (ton).....	74
Çizelge 1-48. Kurşun-Çinko Cevherleri Kesin İhracat Değerleri.....	75
Çizelge 1-49. Seçilmiş Tarifelere Göre İthalat Ürünleri ve Değerleri.....	76
Çizelge 1-50. AB Ülkelerine İhracatın 1994-96 Yılları Arasındaki Dağılımı .....	77
Çizelge 1-51. Çeşitli Kurşun Ürünlerinin Birim Fiyatları ( LME Fiyatlarıdır) .....	78
Çizelge 1-52. Türkiye Kurşun Cevher/Konsantre İhraç Fiyatları (\$/Ton).....	78
Çizelge 1-53. 2000-2005 Dönemi Metal Kurşun Gereksinimi .....	79
Çizelge 2- 1. Saf Çinkonun Fiziksel Özellikleri.....	87
Çizelge 2-2. Çinko Mineralleri.....	88
Çizelge 2- 3. Dünya Çinko Rezervleri (Metal Çinko).....	91

Çizelge 2- 4. Çinko Rezerv ve Baz Rezervleri Bakımından Önemli Bazı Ülkeler.....	92
Çizelge 2- 5. Çinko Madenlerinin Kıtalara Göre Dağılımı. ....	93
Çizelge 2- 6. Çeşitli Yeraltı Madencilik Üretim Yöntemlerinde Üretim Maliyetleri ve Verimlilik Oranları. ....	95
Çizelge 2- 7. Çeşitli Yeraltı Madencilik Üretim Yöntemlerinin Maliyetlerinin Birbirlerine Göre Karşılaştırılması. ....	95
Çizelge 2- 8. 1995 Yılı Kıtalara Göre Çinko Cevheri Üretimi. ....	95
Çizelge 2- 9. 1995 Yılı Kıtalara Göre Çinko Metali Üretimi. ....	96
Çizelge 2- 10. Çinko Hurdalarının Kullanımdaki Payları. ....	97
Çizelge 2- 11. Çinko İçeren Ürünlerin Tipik Geri Dönüş Süreleri. ....	97
Çizelge 2- 12. 1975-1998 Yılları Arası Dünya Çinko Cevheri ve Metali Üretimi. ....	98
Çizelge 2- 13. Kıtalara göre 1995-98 yılları arası çinko cevher ve metali üretimleri (1000 ton). ....	99
Çizelge 2- 14. Dünya'daki Önemli Çinko Madenleri ve Üretim Kapasiteleri. ....	99
Çizelge 2- 15. 1998-2000 Yılları Arası Ülkeler Bazında Çinko Cevher Üretimi. ....	101
Çizelge 2- 16 1993-94 Yılları Arası Ülkeler Bazında İzabe Çinko Üretimi. ....	102
Çizelge 2- 17. 1975-1998 Yılları Arası Dünya Çinko Metali Tüketim Değerleri. ....	103
Çizelge 2- 18. 1995 Yılı Ülkeler Bazında Çinko Tüketimi. ....	103
Çizelge 2- 19. Bölgelere Göre Kişi Başına Tüketilen Çinko Metali Miktarı. ....	107
Çizelge 2- 20. Dünya Çinko ve Kurşun Sektöründeki Önemli Kuruluşlar (metal üretimi bazında, ton/yıl). ....	115
Çizelge 2- 21. 1995 Yılı Ülkelere Göre Çinko Cevheri İhracat-İthalat Değerleri. ....	116
Çizelge 2- 22. 1995 Yılı Ülkelere Göre Metal Çinko İhracat-İthalat Değerleri. ....	118
Çizelge 2- 23. Türkiye Kurşun-Çinko Oluşumları. ....	125
Çizelge 2- 24. Türkiye Çinko-Kurşun Rezervleri: (Zn+Pb>%7, Zn+Pb+Cu>%6.5) ....	135
Çizelge 2- 25. Türkiye Çinko-Kurşun Rezervlerinin Dünya'daki Yeri (bin ton metal). ....	137
Çizelge 2- 26. Çinko Cevheri Üretimi Yapan Çeşitli Kuruluşların Üretimleri. ....	138
Çizelge 2- 27. Oksitli Çinko Cevher Tüketimi (bin ton). ....	140
Çizelge 2- 28. Yurtiçi Metal Çinko Tüketim Miktarı(Külçe Çinko ve Alaşımları Bin Ton). ....	141
Çizelge 2- 29. Yurtiçi Oksitli Cevher Spesifikasyonu. ....	142
Çizelge 2- 30. Türkiye Çinko-Kurşun Konsantre Ürün Nitelikleri. ....	143
Çizelge 2- 31. Cevher ve Konsantre Kesin İhraç Değerleri (1987-1998). ....	144
Çizelge 2- 32 Bakır-Kurşun-Çinko Cevherleri Geçici İhracat İstatistikleri. ....	144
Çizelge 2- 33. Türkiye Çinko Konsantresi İthalatı. ....	146
Çizelge 2- 34. Türkiye Çinko Ürünleri İthalatı. ....	146
Çizelge 2- 35. Yıllara Göre Cevher/Konsantre İhraç Fiyatları (\$/ton). ....	148
Çizelge 2- 36. Çinko Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmeler. ....	148
Çizelge 2- 37. Yıllara Göre Metal Çinko Gereksinimi. ....	149
Çizelge 2- 38. Çinko-Kurşun Üretimi Yapan Kuruluşların Yıllık Üretim Değerleri (ton). ....	151
Çizelge 2- 39. Birim İşletme Girdileri (%). ....	151
Çizelge 2- 40. Oksitli Maden İşletmeleri Üretim Girdileri. ....	152
Çizelge 2- 41. Bazı Çinko Cevheri Üreticisi Şirketlerin Üretim Maliyetleri. ....	153
Çizelge 2- 42. Yurtdışı Çinko Metal Fiatları. ....	156
Çizelge 2- 43. 1994-1996 Dünya Çinko Metali Stoklarının Dağılımı. ....	157

## 1. KURŞUN

### 1.1. GİRİŞ

Kurşun madenciliği ve metalurjisi dünya çapında önemli bir sanayi kolu olup, 1970'li yıllarda toplam kurşun metal üretimi; çelik, alüminyum, bakır ve çinkodan sonra beşinci sırada yer almıştır. Günümüzde, Dünya kurşun üretiminde, primer kaynaklardan üretimin yanısıra eski hurda kaynaklardan da önemli bir oranda kurşun üretimi (ikincil kaynaklar) gerçekleştirilmektedir.

Kurşunun ana kullanım alanı akü imalatı olup, yeraltı haberleşme kablolarının kurşunla izolasyonu, diğer önemli tüketim alanıdır. Korozyonu önleyen kurşun oksit boyalar, kabloların kaplanması, kurşun tetraetil ve tetrametil formlarında benzin içinde oktan ayarlayıcı bileşikler olarak, radyasyonu en az geçiren metal olması nedeniyle x-ışınlarından korunmada, renkli televizyon tüplerinin yapımında ve mühimmat imalinde önemli kullanım alanları bulmuştur.

Yeryüzünde rastlanan elementler arasında 34.sırayı alan kurşunun, atom numarası 82, atom ağırlığı 207.21 dir. Doğada özgün kristal yapısına ender rastlanan kurşun kübik sistemde kristalleşir. Gri renkli olup, metalik parlaklığa sahiptir.

Ergime noktası düşük (327 °C), kaynama noktası (1 atmosferde) 1525°C dir. Korozyona karşı dayanıklı, kolayca şekillendirilebilen, yüksek özgül ağırlığı (11,4 t/m<sup>3</sup>) ile kurşun, değişik alaşımlar olarak kullanılabilme özelliklerine sahiptir. Düşük bir çekme mukavemetine (1 t/in<sup>2</sup>) sahip olması nedeniyle gerilmenin önemli olduğu hallerde kullanım sahası sınırlıdır.

Adi metaller arasında korozyona en dayanıklı olması yanında yassılaşıma ve tel çekme özelliğine de sahip bir metaldir. Kurşun, PbO, Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO<sub>4</sub>, PbO<sub>2</sub> ve Pb<sub>2</sub>O olmak üzere 5 tipte oksitli bileşik oluşturur. En dayanıklısı PbO'dur. Kurşun'un atomik, kütle, mekanik, termal ve elektriksel özellikleri Çizelge 1-1'de toplu halde verilmektedir.

Önemli kurşun mineralleri, galen (PbS); serüzit (PbCO<sub>3</sub>); anglezit (PbSO<sub>4</sub>); jamesonit (Pb<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>S<sub>5</sub>); jordanit (Pb<sub>4</sub>As<sub>2</sub>S<sub>7</sub>); bulanjerit (Pb<sub>3</sub>Sb<sub>2</sub>S<sub>6</sub>); piromorfite (Pb<sub>5</sub>Cl(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>); mimemit (Pb<sub>10</sub>Cl<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>) ve vulfenit (PbMoO<sub>4</sub>) dir. Ekonomik olarak işletilmekte olan yataklarda en çok bulunan kurşun minerali galen olup, genellikle çinko, bakır, gümüş, altın ve demir mineralleriyle birlikte bulunur. Dünyada çok az sayıda cevher yatağında (Güneydoğu Missouri-A.B.D.) kurşun yalnız başına cevher mineralizasyonunu oluşturur. Doğada izlenen başlıca kurşun minerallerine ait genel özellikler aşağıda özetlenmektedir;

**Galen (PbS):** % 86.6 Pb ve % 13.4 S içerir. Az miktarda demir, çinko, antimuan, selenyum, gümüş ve altın içerebilir. Gümüş içeriği genellikle % 0.01-2.0 arasında değişir. Bu nedenle simli kurşun adını alır. Sertliği 2.3; özgül ağırlığı 7.4-7.6, gümüş grisi rengindedir. Kübik sistemde kristalleşen galen, üfleç alevinde kolayca erir.

**Serüzit (PbCO<sub>3</sub>):** Serüzit, galen filonlarının üzerinde bazen kristaller, bazen de yoğun ve stalaktit şekilli kütleler halinde bulunur. Tek veya gruplar halinde kristalleri izlenen serüzit, rombik kristal yapısındadır. Gevrek yapılı, sertliği 3-3.5, özgül ağırlığı 6.5'tur. Sarı, gri esmer ve beyaz renklerde olan mineralin saf olanı beyaz renklidir. Yağlımsı elmas ışıldamalıdır.

Çizelge 1-1. Kurşun'un Fiziksel Özellikleri

Atomik Özellikleri		Mekanik Özellikleri	
Atom ağırlığı	207.21	Sertlik (Moh's)	1.5
Atom Numarası	82	Brinell sertliği (adi Pb)	3.2-4.5
Periyodik Durumu	4.Grup; 6.Periyot	Brinell sertliği (kimyasal Pb)	4.5-6.0
Sembölü	Pb	Külçe Pb gerilme direnci (oda sıcaklığında 2.5 cm <sup>2</sup> için)	2.000
Kristal Sistemi	Regüler		
Valans Değeri	2 veya 4	Haddelenmiş Pb gerilme direnci (15 °C'de)	3.600
Sabit izotopları	204;206;207; 208	Haddelenmiş Pb gerilme direnci (-75 °C'da)	15.200
Radyoaktif izotopları	209;210; 211;214		
Kütle Özellikleri		Elektriksel Özellikleri	
Özgül Ağırlık (20°C'de)	11.34	20 °C'de elektrik direnci	20.65 cm <sup>2</sup> /mikroohm
327.4 °C'de katı Pb yoğunluğu	11.005	100 °C'de elektrik direnci	27.02 cm <sup>2</sup> /mikroohm
327.4 °C'de sıvı Pb yoğunluğu	10.686	İzafi elektrik iletkenliği (Cu=100)	7.82
Buhar Pb yoğunluğu (Hidrojen = 1 'e göre)	103.6	İzafi elektrik direnci (Cu=100)	1.280
Termal Özellikleri			
Erime Noktası	327.4 °C	Kaynama Noktası (1.0 atm)	1525 °C
Buhar basıncı(2100 °C)	11.7 atm	İzafi ısı iletkenliği (Ag= 100)	8.2
0 °C'de termal kapasite	0.0303 gr/kal	327.4 °C'de termal kapasite	0.340 gr/kal
0 °C'de ısı iletkenliği, cm <sup>2</sup> ,cm,	0.083 °C/kal	100 °C'de ısı iletkenliği, cm <sup>2</sup> ,cm,	0.081 °C/kal

**Anglesit (PbSO<sub>4</sub>):** % 68.3 Pb içerir. Yapısı gevrek, sertliği 3, özgül ağırlığı 6.3'tür.Rombik sistemde kristalleşen anglesit, renksiz olmasına karşın çeşitli renklerde görülebilir.

**Jamesonit (Pb<sub>5</sub>FeSb<sub>6</sub>S<sub>14</sub>):** % 50.8 Pb içeren mineral telse yapıları türleri ile asbesti andırır. Rombik sistemde kristalleşen mineralin sertliği 2-2.5, özgül ağırlığı 5.5-6 dır. Rengi ve çizgisi gri renklidir.

**Vulfenit (PbMoO<sub>4</sub>):** % 56.4 oranında Pb içerir. Tetragonal sistemde kristalleşen mineralin sertliği 3, özgül ağırlığı 6.7-6.9 dur. Rengi beyazımsı, balmumu sarısıdır.

**Piromorfite (Pb<sub>5</sub>Cl(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>):** Galen yataklarında sıklıkla izlenen mineral % 75-79 Pb içerir. Fosforik asit etkisiyle oluşan mineralin tipik kristalleri Keban yataklarında bulunmaktadır. Apatit'le izomorftur. Hekzagonal sistemde kristalleşir. Sertliği 3.5-4, özgül ağırlığı 6.5-7, elmas parlaklığında, esmer sarı ve beyaz renklerde bulunur.

**Vanadinit ( $Pb_5Cl(VO_4)_3$ ):** Kristalleri piromorfite benzeyen mineral hekzagonal sistemde kristalleşir. Sertliği 3, özgül ağırlığı 6.8-7.1 dir. Camsı parlaklıkta olup, sarı, turuncu ve koyu kırmızı renklerde gözlenir.

**Mimetit ( $Pb_5Cl(AsO_4)_3$ ):** Piromorfite izomorfdur. Sertliği 3.5, özgül ağırlığı 6.9-7.3 tür. Reçinemsi parlaklığa sahip mineral açık sarı, turuncu renklerde gözlenir.

**Burnoit ( $Pb_3Cu_6SbS_6$ ):** Kurşun, bakır, antimuan bileşiminde bir sülfür mineralidir. % 42.6 Pb, % 13 Cu, % 24.6 antimuan ve % 19.8 S içerir. Sertliği 2.5-3, özgül ağırlığı 5.7-5.9 olup rombik sistemde kristalleşir. Metalik parlaklığa sahip ve çelik grisi renkte gözlenir.

**Altait ( $PbTe$ ):** % 61.8 Pb ve % 38.2 Te bileşimindedir. Sertliği 2.5, özgül ağırlığı 8.1 dir. Parlaklığı metalik olup, sarımsı veya kalay beyazı renklerde gözlenir.

**Krokoyit ( $PbCrO_4$ ):** Kırmızı kurşun veya kromlu kurşun olarak da adlandırılır. Genellikle kuvars filonları ve granitler içinde bulunur. Monoklinik sistemde kristalleşen mineralin sertliği 2.5, özgül ağırlığı 5.9-6.1 dir. Rengi turuncu sarı ve toz rengi olup, saydam ve gevrekli.

**Lanarkit ( $Pb_2SO_5$ ):** % 84.8 PbO içerir. Sertliği 2.5, özgül ağırlığı 6.4-7 dir. Monoklinik sistemde kristalleşir. Kristalleri uzun ve iğne şeklinde olup, gri sarımsı, yeşilimsi ve beyaz renklerde gözlenir.

**Jordanit ( $Pb_4As_2S_7$ ):** Sertliği 4, özgül ağırlığı 6.4 tür. Monoklinik sistemde kristalleşmiş olup, koyu gri renkli ve siyah çizgi rengine sahiptir.

**Zinkenit ( $PbSb_2S_6$ ):** Genellikle antimuan ile birlikte bulunur. Rombik sistemde kristalleşir. Sertliği 3, özgül ağırlığı 5.3 tür. Koyu ve mavi renkli olup mavi lekeler gösterir. Çizgi rengi siyahtır.

**Bulanjerit ( $Pb_3Sb_2S_6$ ):** % 55-58 Pb içerir. Çok ender bulunan bir mineral olan bulanjerit, rombik sistemde kristalleşir. Antimuan'a benzer. Sertliği 2.5, özgül ağırlığı 5.8-6.2 olup gri renklidir.

**Geokronit ( $Pb_5Sb_2S_8$ ):** Sertliği 2.3, özgül ağırlığı 6.4 olan mineral rombik sistemde kristalleşir. Gri renklidir. Balya kurşun madeninde bazı galen minerallerinin gekoronitler tarafından sarıldığı izlenmiştir.

Bilinen diğer kurşun mineralleri de şunlardır:

Linarit	$(H_2(PbCu)_2SO_6)$	Embroid	Antimuanlı Pb sülfür
Arsenomelan	$2PbS.As_2O_3$	Osinkit	Pb Vanadat
Kalodenit	$(PbCu)CO_3.PbSO_4$	Hidroalüminli Pb	Sulu Pb alüminat
Serasin	$PbCl_2.PbCO_3$	Kurşun okru	Pb oksit (massiko)
Kotunit	$PbCl_2$	Melanokromat	Pb kromat
Klostalit	$PbSc$	Fosgenit	Pb kloro-karbonat
Kuproplumbit	$2PbS.CuS$	Lilianit	$Pb_3Bi_2S_6$
Dekenit	$PbV_2O_6$	Patrinit	$PbCuBiS_3$
Matlokit	$Pb_2OCl_2$	Tealit	$PbSnS_2$
Fonisit	$PbCrO_4$	Düfrenoizit	$Pb_2As_2S_5$

## 1.2. MEVCUT DURUM VE SORUNLAR

### 1.2.1. Kurşunun Sanayideki Önemi ve Kullanım Alanları

Değişik fiziksel ve kimyasal kombinasyonlarıyla kurşun, sanayide bir çok alanda kullanılmaktadır. Yumuşak olması, işleme kolaylığı, yüksek özgül ağırlığı, yüksek kaynama noktası, düşük erime noktası, aşınmaya karşı direnci, enerji absorpsiyonu, ve kısa dalga ışınları geçirmeme özellikleri ona bir çok kullanım alanında üstün bir yer yaratmaktadır. Son yıllarda kurşun yerine çeşitli malzemeler kullanılmaya başlanmış olmasına rağmen, akü imalatı, boya, kimya sanayinde ve metal alaşımı olarak sanayinin önemli bir girdisini oluşturmaktadır.

#### 1.2.1.1. Kurşun Ürünleri ve Ticari Sınıflandırması

Gelişen teknolojiler ve metal fiyatlarına bağlı olarak, %2 Pb + %5 Zn veya %3 Pb + %2 Zn ile azda olsa Ag ve Au içeren yataklar ekonomik olarak işletilmektedir. Son yıllarda artan yatırım maliyetleri ve düşük metal fiyatları nedeniyle gümüş içeren ve Pb+Zn tenörü %10'dan büyük yatakların işletilmesine ağırlık verilmektedir. Kurşun konsantreleri için tenör %70-80 Pb'dir. Satış imkanı bulabilen bulk (toplu) konsantreler % 30 Pb, % 30-40 Zn, % 4-5 Cu içerebilmektedir.

Konsantre ürünlerin, metale geçişte uygulanan izabe proseslerine (Imperial Smelting) bağlı olarak baz tenör ve diğer empüritelerinin limiti sınırlandırılmıştır. Kurşun konsantrelerinde arsenik ve antimon, çinko konsantrelerinde ise klor ve flor; istenmeyen ana empüritelerdir. Kurşun; yumuşak, ağır, dövülebilir ancak tel haline getirilemeyen ve korozyona çok dayanıklı bir metaldir. Ticari olarak sınıflandırılması aşağıda verilmektedir.

**Rafine kurşun:** Metalurjik yöntemlerle içindeki safsızlıklar çıkarılmış olan kurşundur. Rafine kurşunun derecesi en az % 99.85 Pb'dir. Rafine kurşun dört ayrı grupta pazarlanmaktadır:

\* Saf Kurşun: Yüksek saflık derecesinde rafine edilmiş kurşundur.

\* Kimyasal Kurşun: Oldukça yüksek saflıkta, fakat bünyesinden gümüş çıkarılmamış kurşun olarak tanımlanmaktadır. Bu tip kurşun genellikle Güney Missouri'de çıkarılan kurşun cevherinden elde edilmektedir.

\* Asit-Bakır Kurşun: Rafine kurşuna bakır eklenerek elde edilen kurşundur.

\* Normal Gümüştüz Kurşun: Rafine edilmiş ve içinden gümüşü alınmış kurşun olarak tanımlanır.

Yukarıda yapılmış sınıflama külçe kurşun için hazırlanmış olan ASTM <sup>B29-55</sup> şartnamesinde kimyasal gereksinimlere göre ortaya konulmuştur. Kurşun aşağıdaki şekillerde de piyasada bulunur:

<i>İngot kurşun</i>	<i>Pudra kurşun</i>
<i>Külçe (Pig) kurşun</i>	<i>Levha kurşun</i>
<i>Yaprak kurşun (foil)</i>	<i>Yün kurşun</i>
<i>Saçma (kurşun)</i>	<i>Kaplama (kurşun)</i>

*Boyalar (kurşun)  
Döküm kurşun*

*Ektrüzyon kurşun (Extrusions)*

Kurşunun çoğunlukla antimuan, kalsiyum ve kalay ile alaşımları yapılır. Bu alaşımlar “antimuanlı” veya “sert kurşun”, “beyaz metal”, “ergitilebilir alaşımlar” veya “yumuşak lehim” olarak adlandırılır.

### 1.2.1.2. Kurşunun Kullanım Alanları

Kurşun'un ana kullanım alanı akü imalatı olup, yeraltı haberleşme kablolarının kurşunla izolasyonu, diğer önemli tüketim alanıdır. Korozyonu önleyen kurşun oksit boyalar, kabloların kaplanması, kurşun tetraetil ve tetrametil formlarında benzin içinde oktan ayarlayıcı bileşikler olarak, radyasyonu en az geçiren metal olması nedeniyle x-ışınlarından korunmada, renkli televizyon tüplerinin yapımında ve mühimmat imalinde önemli kullanım alanları bulmuştur. Kullanım alanları ve genel özellikleri aşağıda başlıklar altında verilmektedir. Çizelge 1-2’de ise, çeşitli kaynaklardan derlenen, son 5 yıllık ortalama değerleriyle Dünya kurşun tüketiminin kullanım alanlarına göre dağılımı verilmiştir.

*Çizelge 1-2. Dünya Metal Kurşun Kullanım Alanları*

Kullanım Alanı	Tüketim Oranı (%)
-Akü imali	60,0
-Kablo izolasyonu	5,5
-Hadde ve diğer ürünler	8,0
-Mühimmat	2,5
-Alaşımlar	4,0
-Kimyasal maddeler ve pigmentler	13,0
-Benzin katkısı	3,0
-Diğer	4,0
<b>T o p l a m</b>	<b>100,0</b>

*Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E. Yüce, 1998.*

**Akü imalatı:** Kurşun aküleri yalnız otomobillerde değil, ışıklandırma, haberleşme sistemleri ve elektrik enerjisi depo edilecek bir çok endüstriyel ve askeri sistemlerde kullanılmaktadır. Kurşun-asit akülerinin plakaları kurşun alaşımından dökülmüş levhalardır. Bu alaşım; % 6-12 antimuan, ve az miktarda arsenik, kalay ve diğer elementleri içermektedir. Antimuan levhaya sertlik vererek aşınmaya karşı direnci artırır. Kalay eriyiğin düzgün kalıp haline gelmesini sağlar.

**Tetraetil kurşun ( $Pb(C_2H_5)_4$ ):** Hidrokarbon yakıtları hava ile karıştırıldığı zaman elektrik kıvılcımı olmaksızın uygun ısı ve basınçta tutuşur. Bu olay dizel motorların çalışma esasını oluşturur. Hava-benzin karışımında istenen yanma, otomobil silindiri içinde karışımın tutuşmasıyla başlar. Bununla beraber, eğer yakıtın yanması buna bağlı diğer faktörlere göre düzenlenmemişse meydana gelen ısı ve basınç şiddetli patlamaya neden olur. Bu olaya knock (vurma) , bunu azaltmak için kullanılan bileşimlere ise antiknock (antinok) denir. Tetraetil (tetrametil) kurşun bu bileşimin aktif maddesini oluşturur. Süper benzin, bir galonda (3.6 litre) 2-4 ml; normal benzin ise 0.5-1.5 ml tetraetil kurşun içerir.

**Litarj (Kurşun oksit):** Akülerin pozitif ve negatif levhalarının yapımından başka, seramik, kurşun kromat, vernik, böcek ilacı, lastik imalatı ve petrol rafinerisinde kullanım alanları

vardır. Ayrıca altın'ın ateş analizi "Fire Assay" yönteminde eritiş için kullanılan ana kimyasaldır.

**Kablo kaplaması:** Telefon ve telgraf haberleşmelerinde, elektrik iletici ve dağıtıcı kablolarda kurşun kaplaması olarak kullanılır. Kurşun kılıfının başlıca fonksiyonu; nem ve tahrip edici diğer etkenlere karşı dayanıklı olmasıdır. Bu özelliğiyle yeraltı kablolarının yapımında kullanılır. Bazı hallerde sertlik kazandırılmak için antimuan (%1), kalsiyum (% 0.04) ve arsenik (% 0.1-0.2) ilave edilir.

**Kalafat Kurşunu:** Aşındırıcı etkenlere karşı direnci, esnekliği, düşük erime noktası ile kurşun su borularının eklem yerlerinde kullanılır. Kalafat kurşunu % 99.73 saf kurşun ile % 0.08 den az olmak üzere arsenik, antimuan, kalay, bakır, çinko, demir ve gümüş içermektedir. Bizmut içeriği maksimum % 0.25 olmalıdır. Genel bir koşul olarak boru kalafatlanmasında boru çapının her bir inç için yaklaşık 1 pound (0.454 kg) kurşun gerekmektedir.

**Kurşun yünü:** Erimiş kurşunun elekten geçirilmesiyle kurşun iplikleri elde edilir. Bu iplikçikler petrol kuyularının musluklarında sızıntıyı önlemek için kullanılır.

**Lehim:** Genel olarak lehim, % 30-40 Pb, % 60-70 Sn içerir. Plastik derece istenen lehimlerde kalay % 40'ın altında, kurşun % 60'ın üzerindedir. Erime noktası 183°C'dir.

**Milyatağı alaşımları:** Makinenin hareketli ve sabit bölümleri arasında bağlantı sağlayan ve hareketli bölüme destek olarak kullanılan bu malzemeler kurşun, kalay ve bakır esaslı alaşımlardır.

**Ergiyen alaşımlar:** Çapa kalıbı, mıknaş, zimba, gaz silindirlerini kompreslemek için tıpa, ve ateşe dayanıklı kapı yapımı ve benzeri alanlarda kullanılır.

**Kurşun yaprak:** Kalınlığı 0.01 mm kadardır. Bazı tip elektrik kondansatörlerde kullanılır. Neme ve radyasyona karşı direnci nedeniyle tıpta paketlemede ve fotofilmde, dışılıkta ve radyografi endüstrisinde kullanılmaktadır. Ayrıca askeri alanda ordonat malzemesinin ışık ve nemden korunmasında, iyi kaliteli çayların paketlenmesinde kullanılır.

**Balast:** Yüksek özgül ağırlığı, döküm kolaylığı ve düşük maliyeti ile balast malzemesi olarak kullanımı yaygındır. Bir buhar lokomotifinin tekerleklerinin her bir çifti için bir ton kadar kurşun kullanılır. Makine balansları, otomobil tekerlekleri balansları, uçaksavar topları, gemi omurgası, ve uçak pervanelerinde kullanılmaktadır.

**Radyasyon kalkanı:** Kurşunun tehlikeli radyasyonu özellikle de gama ışınmasını azaltma özelliği vardır. Gama ve nötron ışınları iyonize özellikleri dolayısıyla canlı dokuları bozarlar. Kurşun bu ışınları absorbe eder. Kirlenmeden ve radyoaktif hale gelmeden devamlı kullanılabilir. Kaplamada kullanılan kurşun yüksek enerji radyasyonu karşısında radyoaktif hale gelebilecek maddeleri içermesi gerekir. Kadmiyum veya parafin, su gibi hidrojenli maddeler nötronlara karşı koruyucu olarak kullanılırlar. Fakat nötronlar absorbe edildiği zaman gama ışınları yaydığından bu ışınların kurşun kalkan ile durdurulması gerekmektedir.

**Titreşim önleyici:** Tren yolları gibi titreşim kaynakları yakınındaki yapılarda sütun kaideleri altında kurşun ve asbest bloklar yer almaktadır. Çeşitli duyarlı aletler kurşun bloklar üzerinde monte edilir veya kurşun kılıflarla kaplanarak titreşimlerden korunur. Gemilerde boru sistemi yerleştirilirken makine titreşimini önlemek için borular kurşun kayışlarla yalıtılır.



**Cam, sır ve cila:** Kırmızı kurşun, beyaz kurşun, litarj ve kurşun silikatlar cam, sır ve cilada kullanılırlar. Kurşunlu cam yüksek bir kırılma indisine sahiptir, ısı iletkenliği ve kimyasal stabilitesi kurşunsuz cama göre daha azdır. Cama parlaklık, rezonans verir. İyi kalite kristal % 30 litarj içerebilir. Cam ve cilada kullanılan kurşun, rengin bozulmaması için yüksek saflıkta olmalıdır.

**İşlenebilir pirinç:** Pirinç ortalama % 61.5 Cu, % 3 Pb ve % 35.5 Zn içerir. Pirinçlerin işleme özelliğini arttırmak için genellikle % 0.25-6 arasında kurşun ilave edilir. Kesici aletlerde kurşunlu malzemelerden yapılmaktadır. Alüminyum ve çeliğin işlenebilme özelliğini arttırmak için de kurşun ilave edilmektedir. Kurşunlu kalay bronz ( % 88 Cu, % 6 Sn, % 1.5 Pb, % 4.5 Zn) sübap, destek parçaları, dirsek yapımında; kurşunlu nikel pirinç (% 57 Cu, % 2 Sn, % 9 Pb, % 20 Zn, % 12 Ni-alman gümüşü) döküm alaşımında kullanılmaktadır. Kurşun bronzlar milyataklarında kullanılmakta olup, Pb oranı % 30'un üzerindedir. Kurşunlu kırmızı ve sarı pirinçler boru takımları, madeni eşyalar, karbüratörlerde kullanılırlar.

**Yarı iletken kurşun:** Termoelektrik kurşun tellürid nükleer reaksiyon ısısından doğrudan doğruya elektrik elde etmekte kullanılır. ABD'de Nike-Cojun roketlerinin uçuşunda atmosfer içindeki su hakkında bilgi toplamak için kurşun sülfid kullanılmıştır. Kurşun sülfidin elektrik çıktısı atmosferlerin su buharına uygun olarak değişmektedir.

### **Kurşun Boyalar:**

\*- **Beyaz kurşun (Üstübeç):** Kaba formülü  $2PbCO_3.Pb(OH)_2$  dir. Bazik kurşun karbonat veya beyaz kurşun uzun yıllardır kullanılan beyaz bir boyadır. Ayrıca çömlek sırrı, cila ve camcı macunu yapımında kullanılır.

\*- **Kırmızı kurşun (Sülüğen):** Boya endüstrisinde önemli yer tutar. Demir köprüler, çelik yapılar, gemi tekneleri, su ve yakıt tanklarında aşınma ve pasa engel olmak üzere kullanılan standart bir boya cinsidir. Boya filminin direncini arttırarak esneklik kazandırır.

\*- **Oranj mineral:** Parlak kırmızı bir kayaç olup renk vermede ve baskı mürekkebi yapımında kullanılır. Kimyasal bileşimi ve yapımı kırmızı kurşuna benzer.

\*- **Kurşun kromat ( $PbCrO_4$ ):** Parlak sarı bir kayaç olup kurşun asetat (veya nitrat) çözeltisine potasyum veya sodyum bikromat ilavesiyle çökelek oluşturulur. Eğer çözelti bikromat ilave edilmeden önce sodyum hidroksitle tamponlanırsa sarı-portakal çökelek oluşur.

\*- **Bazik kurşun kromat:** Amerikan kırmızısı, Çin kızılı, veya krom kırmızısı gibi isimler alır ve beyaz kurşundan yapılır. Krom yeşili, sarı kurşun kromat ve Prusya veya Çin mavisinin karışımıdır.

\*- **Bazik kurşun silikat:** Kurşun oksit ve silisin kompleks bir tuzunu oluşturan boya litarj, silis ve sülfirik asitle yapılır.

\*- **Bazik kurşun sülfat:** Bazik kurşun karbonatla aynı özelliklere sahip beyaz, opak bir boyadır. Galen konsantrelerinin yakılması veya püskürtülen kurşunun sıcak havada sülfürdioksitle muamelesi ile elde edilir. Bazı plastikleri stabilize edici olarak kullanılır.

\*- **Mavi kurşun:** Bazik kurşun sülfatla az miktarlarda kurşun sülfid, çinko oksit ve karbon içeren mavimsi gri renge sahiptir. Pas önleyici olarak kullanılır.

### 1.2.1.3. Kurşun Yerine Kullanılan Maddeler

Bazı alanlarda kurşun yerine kullanılan çeşitli maddeler bulunmaktadır. Örneğin akülerde kurşun yerine, nikel-kadmiyum, civa, nikel-çinko, gümüş-çinko, demir ve karbon-çinko bileşimleri kullanılabilir. Ancak bunların elektrik özellikleri farklı olup, elde edildikleri hammadde kaynakları da yeterli değildir. Ayrıca bir çoğu kurşundan daha pahalıdır. Yalnız yüksek enerjinin gerektiği özel uygulamalarda, büyük hacimli kurşun-asit akülerin yerine daha pahalı olan diğer maddeler tercih edilebilir. Elektrik araçlarında muhtemel kullanımlar için geliştirilmekte olan aküler arasında lityum sülfür, sodyum sülfür ve çinko klorür aküleri, kurşun-asit akülerine göre teorik olarak daha çok enerji kapasitesine sahiptir. Ancak lityum sülfür ve sodyum sülfür tipleri yüksek sıcaklıklarda (300°C'nin üzerinde), çinko klorür tip ise düşük sıcaklıklarda (0-10°C) daha verimlidir.

MMT denilen bir mangan bileşiği ise benzin katkısı olarak kullanılmaktadır. Diğer bazı metal bileşikler de katkı malzemesi olarak kurşun yerine kullanılabilir. Ancak bunlar kurşuna oranla daha az elverişli, çok daha pahalıdır ve çevre sorunları yaratmaktadır. Rafinerilerde oktan derecesi artırılabilir, ancak kurşun ilave edilmezse benzin verimi düşer.

1974 yılından beri kurşunsuz benzin kullanacak şekilde otomobil tasarımları yapılmakta, kurşunsuz benzin ticareti gittikçe artmakta ve bütün yakıtlardaki ortalama kurşun oranları düşürülmektedir.

Dahili boyalarda, zehirli etkileri nedeniyle, artık kurşun kullanılmamaktadır. Dış boyalarda da titanyum ve çinko tercih edilmektedir. İnşaat ve karayollarında paslanma ve korozyona karşı dayanıklılığı nedeniyle kurşun boyaları temel malzeme olma özelliğini korumaktadır.

Yüksek korozyonun bir sorun oluşturmadığı yeraltı ve haberleşme kablolarında kurşun yerine polietilen ve metalik veya organik malzemelerin bileşikler kullanılmaktadır.

İnşaatta kurşun, plastikler, galvanize çelik, bakır ve alüminyum ile rekabet etmektedir. Plastik ve asbest çimentolu borular da kurşun boruların yerini almıştır.

Aşındırıcı kimyasal ortamlarda, kurşun yerine, paslanmaz çelik, titanyum, plastikler ve çimento, kalafatlama ve eklemelerde ise plastikler kullanılmaktadır.

Demir ve çelik, cephanelerde kurşunun yerini almıştır. Tüp ve benzeri kaplarda, plastikler, alüminyum, kalay ve cam tercih edilmektedir.

### 1.2.2 Dünyadaki Durum

Kurşun madenciliği ve metalurjisi dünya çapında büyük bir sanayi kolu olup, 1970'li yıllarda toplam kurşun metal üretimi; çelik, alüminyum, bakır ve çinkodan sonra beşinci sırada yer almıştır. Dünya kurşun üretiminde, primer kaynaklardan üretimin yanısıra ikincil kaynaklar denilen eski hurda kaynaklardan da kurşun üretimi gerçekleştirilmektedir. İzabeden sonra rafine edilen rafine kurşunun değişik kullanım alanları olduğu gibi kurşun bazlı ve katkılı çeşitli alaşımların üretiminde de kullanılmaktadır. Piyasada ana mal bazında ham kurşun, rafine kurşun ve antimuanlı kurşun olarak tanımlanmaktadır.

### 1.2.2.1. Kurşun Yataklarının Oluşumu

Kurşun-Çinko-Bakır yataklarını çeşitli açılardan bölümlendirmek olasıdır. Polimetalik sülfür yataklarını kökenlerine göre ayırırken aynı zamanda bağlı oldukları kayaçın bileşimi mineral birliklerini de gözönüne alan ve ( R.L. Stanton'nın 1972 bölümlendirmesi) bazı değişikliklerle aşağıda ana gruplarıyla verilmektedir.

#### a) Magma veya Magma Etkinliğine Bağlı Yataklar

##### Karbonatlara Bağlı Fe-Cu-Zn-Pb Sülfür ve Fe-Ti Oksit Birliği

Bulunduğu Yerler: Loolekop Phalaborwa G.Afrika

#### b) Cu-Pb-Zn-Ag-Fe Sülfür Birlikleri, Aralıkları (Filonları)

Bulunduğu Yerler: İskandinav Ülkeleri, İngiltere-Pennin-Cornwall, Almanya-Harz; Kanada; K. ve G. Amerika; Avustralya; Cananea-Meksika; Braden Şili, Mons Cupri Avustralya; Noranda Kanada, Bute Montano-ABD, Toquepala; Cerro de Pasco-Peru; Walker Mine Kaliforniya, ABD; Sardinia İtalya; Riotinto, İspanya; Aljustrel Portekiz; Çanakkale-Yenice-Arap-Uçurandere, Giresun-Şebinkarahisar-Asarcık, Türkiye.

#### c) Katmansız Volkanik Buğu (Exhalative) Denizel veya Denizel Volkanik Tortul veya Karasal Volkanik Cu-Pb-Zn-Ba-Fe Birliği

Bulunduğu Yerler: G. Urallar; K.Kafkaslar, Koroko-Japonya; Lake Superior ve White Pine ABD; Miousinks Havzası, Korbalkha Rusya; Rosebery Tasmania, Mansfeld Almanya; Buchans- Newfoundland, Noranda-Metagami Quebec Kanada; Captains Flat Avustralya; Kuzey Anadolu Bakır Kuşağı, Çakmakaya-Anayatak Murgul, Madenköy-Çayeli, Kutlular-Trabzon, Lahaonos v.b.g. Kıbrıs; Ergani-Maden, Siirt-Maden, Türkiye

#### d) Katman Denetimli Zn-Pb-Cu Yatakları

##### Katman Denetimli Kireçtaşı, Dolomit Zn-Pb-Cu Birliği

Bulunduğu Yerler: GD Missouri, D Tennessee, Tri State Field, KB Illinois, GB Wisconsin, Üst Mississippi Vadisi, KD Iowa ABD; Pine Point Kanada; Norveç-İsveç sınırı; Sardinia, Silezya, İtalya; İngiltere Peninleri; İrlanda; Kazakistan,-Karatau; Sibirya Platformu Rusya, Reolin İspanya; Deglen, Mesleoula Cezayir; Bou Jaber, Sıdıamur Tunus; Doğu Alpler; Brezilya; Isparta, Konya-Ermenek, Anamur, Yahyalı-Aladağ, Pozantı-Tarsus, Kozan-Tufanbeyli, Türkiye.

#### e) Başkalaşım İlişkili Cu-Pb-Zn-Fe Birliği

##### Dokanak Başkalaşımı ve Ornatımı Pb-Zn-Cu Birliği (Kontakt Metamorfik ve Metazomatik Pb-Zn-Cu)

Bulunduğu Yerler: Olekmo-Vitim de Krasnoe, Burpalinsk; Quebec-Norandoda Horn Madeni Kanada; Çanakkale-Yenice-Hamdibey K, Balya, Keban, Türkiye.

### Bölgesel Başkalaşım Cu-Pb-Zn Birliği

Bulunduğu Yerler: Olekmo-Vitim-Udokan-Kodor kuşağı; Kongo (Katanga)-Zambiya Bakır kuşağı; Broken Hill, Mount Isa Avustralya; Apalaşlarda Bathurst New Brunswick Ductown, Tennessee, ABD; Rammelsberg Almanya.

### **f) Okyanus Sırtlarında Oluşan Cu-Pb-Zn Birliği**

Bulunduğu Yerler: Orta Atlantik Sırtı, Doğu Pasifik Yükseltisi, Batı Pasifik'te Woodlark, Manus, Kuzey Fiji Havzaları, Mariana-Okinava Çukurları, Kızıl Deniz açılımı.

#### **1.2.2.2. Dünya Kurşun Rezervleri**

Maden kaynakları ve rezervlerinin tanımları, sınırları, ölçümlerin güvenilirliği, hata sınırları ülkelere göre değişmektedir. Dünya maden kaynakları ve rezervleri değerlendirilirken, istatistiksel verilerin her zaman aynı kavramları kapsamadıkları gerçeğinden yola çıkılarak bazı rezerv ve kaynaklara ilişkin kavramların aşağıdaki biçimde açıklanması uygun görülmüştür. Ayrıca konu ile ilgili diğer terimler tanımlanmıştır.

**Maden Kaynakları:** Günümüzde ve gelecekte bir veya daha çok nesnenin ekonomik olarak çıkarılabileceği bilinen veya umulan, yer kabuğu ve yeryüzündeki tüm doğal katı, sıvı, gaz kaynaklarıdır. Maden kaynakları; saptanan (bulgulan) ve saptanmamış kaynaklar olarak ikiye ayrılmaktadır.

**Maden Rezervleri:** Bulgulan kaynakların, günümüzde ve yakın gelecekte ekonomik olarak işletileceği bilinen ve kestirilen, özellikleri, nicelik ve nitelikleri belirtilen derecelerde, mühendislik ölçümlerine dayanılarak saptanmış kesimidir. MTA sınıflamasına göre üçe ayrılmaktadır.

**Görünür(Measured):** Maden yatağının özelliklerine uygun yeterli sıklıkta açılmış galeri kuyu, yarma sondaj ve yüzeylemelere dayanarak boyutları ayrıntılı örnekleme ile derecesi, yerinde yoğunluğu ve tonajı saptanmış jeolojik ve mühendislik özellikleri çok iyi bilinen, yararlı bileşen, yoz yöre sınırları belirlenmiş yedeklerdir. Yapılan hata +/- % 20'yi aşmaması gerekmektedir. MTA kayıtlarında (1) simgesi ile gösterilmektedir.

**Muhtemel (Indicated):** Niceliği boyutları, derecesi görünür gibi kestirilen, ancak daha seyrek, yarma, kuyu, galeri ve sondaj verilerine dayandığı için güvenilirliği düşük olan, jeolojik ve mühendislik özellikleri bilinen yedeklerdir. Yapılan hata +/- % 40' geçmemektedir. MTA kayıtlarında (2) simgesi ile gösterilmektedir.

**Mümkün(Inferred):** Genel jeolojik, jeofizik aramalardan, yapılmışsa seyrek örneklemlerden elde edilen verilere dayanılarak görünür, muhtemel rezervin olası uzanımlarında kestirilen yedeklerdir. Yapılan hata +/- % 40'dan büyüktür. MTA kayıtlarında (3) simgesi ile gösterilmektedir.

**Baz Rezerv:** Görünür+muhtemel rezerv olarak saptanmış maden rezervlerinden, günümüz koşullarında ekonomik olamayan, fakat planlama süreçlerinde teknolojik gelişmeye bağlı olarak değerlendirilebileceği umulan rezervlerdir. Bazı sınıflamalarda, belli nitelikler taşıyan mümkün rezervlerde baz rezerv kavramı içinde gösterilmektedir.

**Potansiyel Kaynak:** Bilinen rezervin ışığında, tahmin edilen kaynakların tümüne verilen isimdir. Bazı literatürlerde “Baz Kaynak” adı da verilmektedir.

**Marjinal Rezerv:** Baz rezervin; günümüz teknolojik ve ekonomik koşullarının olumlu yönde ufak değişimi ile devreye gireceği kestirilen kesimdir.

**Geçici İhracat:** Kurşun-çinko cevher ve konsantrelerinin izabe işlemleri için yurt dışına gönderilerek, metal olarak tekrar yurda geri getirilmesi için kullanılan ticari işlem olarak tanımlıdır.

**Cut-off grade:** Bir cevher yatağında bulunan kıymetli metalin ekonomik olarak değerlendirilebileceği en küçük metal içeriğidir.

**L.M.E:** Londra Metal Borsası'nın kısaltılmış yazılımıdır. Kısaca LME olarak gösterilmektedir.

**Cent/libre :** Metal borsasında metal fiyatlarının tanımında, özellikle baz metaller için kullanılan birimdir. 1 sent, 1/100 \$ ve 1 libre 0.453 kg dır.

Dünya kurşun rezervi 100 milyon tonu görünür olmak üzere toplam 140 milyon ton civarındadır. 1996 yılı itibarıyla revize edilen görünür ve toplam rezerv bazında Dünya kurşun cevheri rezervleri Çizelge 1-3'de; Dünya kurşun rezervlerinin % 78,5'inin yer aldığı ilk dokuz ülke ve rezerv değerleri ise Çizelge 1-4'de verilmiştir. AB ülkelerinden İspanya ve İrlanda'da önemli Pb-Zn yatakları olduğu ve Dünya rezervindeki paylarının kurşunda % 3'e, ulaştığı gözlenmektedir. Bu ülkelerle birlikte AB'nin Dünya kurşun rezervlerindeki payının ise %5 olduğu kestirilmektedir. Eski SSCB toplamı olarak bilinen 17.000 tonluk rezervin, %70'i Kazakistan Cumhuriyetinde bulunmaktadır (Çizelge 1-4).

### 1.2.2.3. Dünya Kurşun Üretim ve Tüketimi

Dünya Kurşun madenciliği üretim ve tüketiminde, 1994'lü yıllara kadar bir gerileme trendi yaşanmış ancak 1996'dan itibaren küçük bir artışla 1990'lı yıllardaki seviyelere ulaşmıştır. Son yıllarda çevresel etkiler nedeniyle de özellikle metal üretiminde ikincil kaynaklara bir yönelme izlenmektedir. Bu bölümde kurşun üretim faaliyetleri; madencilik, konsantre ve metal üretimi olarak üç bölüm halinde incelenmekte, ayrıca ikincil üretim prosesleri ve akülerden geri kazanım incelendikten sonra, üretim ve tüketime ait istatistikî veriler verilmektedir.

#### a) Kurşun Üretimi

##### **Kurşun Madenciliği :**

Kurşun-çinko cevherleri Avustralya, Brezilya ve Kanada'daki bir kaç örneği dışında genel olarak yeraltı işletme yöntemleriyle üretilir. Kurşun madenciliğinde genellikle damar tipi ve masif cevherlerde “yatay dilimli dolgulu yöntem” (cut and fill), ve ambarlama (caving) yöntemleri, tabakalı ve yatay damarlarda ise oda-topuk (room and pillar ) yöntemi uygulanır. Arakat kazı ve arakat göçertme yöntemleri ile son yıllarda değişik bir yatay dilimli dolgulu kazı yöntemi olan Basamak kazı yöntemi (Bench stopping) de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Gelişen teknolojiye bağlı olarak özellikle kazı ve yükleme-taşımada elde edilen büyük aşamalar sonucu maden üretim kapasiteleri 7.000-10.000 t/g seviyesine kadar çıkmıştır.

Çizelge 1-3. Dünya Kurşun Rezervleri

ÜLKELER	Metal Kurşun ( x10 <sup>3</sup> ton)			
	Görünür Rezerv		Toplam Rezerv	
	ton	%	ton	%
<b>K. Amerika</b>	<b>36 500</b>	<b>36.2</b>	<b>48 500</b>	<b>35.1</b>
ABD	21000	20.8	27 000	19.5
Kanada	12 000	11.9	17 000	12.3
Meksika	3 000	3.0	4 000	2.9
Orta Amerika	500	0.5	500	0.4
<b>G.Amerika</b>	<b>2 500</b>	<b>2.5</b>	<b>4 000</b>	<b>2.9</b>
Peru	2 000	2.1	3 000	2.2
Diğer	500	0.5	1 000	0.7
<b>Avrupa</b>	<b>22 385</b>	<b>22.1</b>	<b>29 750</b>	<b>21.5</b>
İrlanda	1 000	1.0	1 500	1.1
Polonya	1 500	1.4	2 000	1.5
İspanya	2 000	2.0	2 500	1.8
Rusya	5 000	4.9	5 000	3.6
Bulgaristan	3 000	3.0	4 000	2.9
Portekiz	1 500	1.5	2 000	1.4
İsveç	1 500	1.5	2 000	1.4
Yugoslavya	4 000	4.0	5 000	3.6
Türkiye	885	0.9	3 250	2.4
Diğer	2 000	2.0	2 500	1.8
<b>Afrika</b>	<b>6 000</b>	<b>5.9</b>	<b>8 000</b>	<b>5.8</b>
G.Afrika Cumhuriyeti.	4 000	4.0	5 000	3.6
Fas	1 500	1.5	2 000	1.5
Diğer	500	0.4	1 000	0.7
<b>Asya</b>	<b>17 500</b>	<b>17.3</b>	<b>20 000</b>	<b>14.5</b>
Kazakistan	12 000	11.9	12 000	8.7
Çin	2 000	2.1	3 000	2.2
Hindistan	2 000	2.0	3 000	2.2
Diğer	1 500	1.4	2 000	1.4
<b>Okyanusya Avustralya</b>	<b>16 000</b>	<b>15.9</b>	<b>28 000</b>	<b>20.2</b>
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>100 885</b>	<b>100.0</b>	<b>138 250</b>	<b>100.0</b>

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998.

Çizelge 1- 4 .Dünya Kurşun Rezervlerinin Büyüklüğüne Göre İlk Dokuz Ülke

ÜLKELER	Metal Kurşun (x10 <sup>3</sup> ton )	
	Toplam Rezerv	% Dağılım
Avusturalya-Okyanusya	28 000	26.4
A.B.D	27 000	25.5
Kanada	17 000	16.0
Kazakistan	12 000	11.2
Rusya	5 000	4.8
G.Afrika Cumhuriyeti	5 000	4.7
Yugoslavya (Eski)	4 000	3.8
Meksika	4 000	3.8
Bulgaristan	4 000	3.8
<b>Toplam</b>	<b>106 000</b>	<b>100.0</b>

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998.

Yeraltı maden ocaklarında lastik tekerlekli yükleyicilerin (LHD), kamyonların ve jumbo elektrikli delicilerin kullanılması olağan hale gelmiştir. Ayrıca, otomasyon sonucu oldukça pahalıya temin edilen işçilik giderleri düşürülmüş ve üretim randımanı arttırılmıştır. Uzaktan kumandalı araçların kullanılması ile tehlikeli bölgelerde bile üretim yapılmakta ve işletme kayıpları minimuma indirilmektedir.

Maden üretimindeki maliyet girdileri ve üretim randımanları uygulanan farklı işletme yöntemine göre değişiklikler göstermektedir. Çizelge 1- 5 de ABD’de seçilmiş maden işletme yöntemlerine göre; işlev bazında girdilerin maliyetteki payları özetlenmiş, Çizelge 1- 6’da ise üretim yöntemlerine göre maliyetlerin karşılaştırılması verilmiştir.

*Çizelge 1-5. Çeşitli Yeraltı Madencilik Üretim Yöntemlerinde Üretim Maliyetlerinin Dağılımı*

İşlev Türü	Oda-Topuk Yöntemi (Room and pillar ) (1)	Yatay Dilimli Dolgulu Ayak (Cut and Fill) (2)	Ambarlı Ayak (Shrinkage Stopping) (3)	Blok Göçertme (Block Caving) (4)
Hazırlık Giderleri (%)	10.0	7.44	6.83	31.12
Üretim Giderleri(%)	47.0	29.48	38.36	17.50
Nakliye Giderleri (%)	13.0	10.66	13.19	21.54
Drenaj Giderleri (%)	3.7	0.53	0.96	1.47
Havaland. Gid. (%)	2.8	0.45	1.08	1.58
Genel Giderler (%)	23.5	51.54	39.56	26.63
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0
Verimlilik (Ton/Yev)	12.7	8.2	4.1	13.16

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998

(1: 3600 t/g , (2): 6 işletme 220-900 t/g, (3): 7 işletme 90 -1100 t/g, (4): 10900 t/g

*Çizelge 1-6 Çeşitli Yeraltı Üretim Yöntemlerinin İşletme Maliyetlerinin Karşılaştırılması*

Üretim Yöntemi	Yöntem Maliyeti
Blok Göçertme	1*
Ambarlı Ayak	2.78
Ara katlı göçertme	3.44
Ara katlı Kazı	1.68
Oda-Topuk	1.41
Yatay Dilimli Dolgulu	4.82

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998.

Çizelge 1- 6’da blok göçertme (\*) maliyeti 1 olarak kabul edilerek, diğer yöntemlerin maliyetleri Bu yöntemle göre oransal olarak ifade edilmiştir.

ABD’de Misisipi vadisi tipindeki yataklarda ocak başı maliyeti 8-26 \$/ton arasında değişmekte, yüksek altın ve gümüş içeren cevherlerde ocak başı maliyeti ise 76 \$/tona kadar yükselmektedir. Oda-topuk yönteminde ocak başı maliyeti 14-15 \$/ton civarındadır.

Dünyada Kurşun cevheri üreten madenler ve bu madenlerdeki işçi sayısı, ürettikleri ürünler, mevcut durumları, işletme tipleri, yıllık maden ve cevher hazırlama tesisi üretim miktarları ve ortalama tenörleri Çizelge 1- 7’de verilmektedir.

Çizelge 1-7. Ülkelere Göre Kurşun Madeni İşletmeleri ve Özellikleri

ÜLKE MADEN İSMİ, ŞEHİR	İŞÇİ SAYISI	ÜRÜN	DURUMU	TİPİ	ÜRETİM YÖNTEMİ	ÜRETİM ( <sup>ton</sup> /yıl)	ORTALAMA TENÖR (%)	HAZIRLAMA TESİSİ KAPASİTESİ( <sup>ton</sup> /yıl)	KONSANRAT ÖR YÖNTEMİ
<b>KUZEY AMERİKA</b>									
<b>ABD</b>									
Brush Creek Mine	159	Pb, Zn, Cu	Faal Değil	YA	-	-	-	-	Flotasyon
Doe Run, Missouri		Pb, Ag, Cu, Zn	Faal	YA		>3 M			
Fletcher Operations	149	Pb, Zn, Cu	Faal	YA	-	-	-	-	Flotasyon
Ontario Canyon Mine	-	Pb, Zn, Ag, Au	Faal değil	YA	-	-	-	-	-
Sweetwater Unit, Missouri	137	Pb, Zn	Faal	YA	-	-	4.49 Pb, 0.74 Zn	67.000 Pb	Flotasyon
Viburnum Operations	316	Pb, Zn, Cu	Faal	YA	-	-	-	-	Flotasyon
<b>GÜNEY AMERİKA</b>									
<b>PERU</b>									
Pima	1.500	Pb, Zn, Cu, Ag	Faal	YA	-	600.000	0.03 Au, 2.2 Pb, 5.1 Zn, 0.5 Cu, 8 oz/st Ag,	34.000 Zn, 20.000 Pb, 3.500 Cu	Flotasyon
<b>ORTA AMERİKA</b>									
<b>MEKSİKA</b>									
Charcas Operations	1.116	Pb, Zn, Cu	Faal	YA	Göçertme	1.161.120	-	2.527 Pb, 1.746 Cu, 83.754 Zn	Flotasyon
Parral, Chihuahua		Pb, Zn, Cu Ag, Au,	Faal	YA		0.5 M - 1 M			
Rosario Operations	219	Pb, Zn	Faal	YA	Oda-Topuk	188.227	-	7.427 Pb, 1.629 Zn	Flotasyon
San Antonio, Chihuahua		Pb, Zn, Ag	Faal	YA		0.15 M - 0.3 M			
Santa Barbarra Operations	1.201	Pb, Cu, Zn	Faal	YA	Göçertme	1.290.347	-	30.179 Pb, 9.108 Cu, 59.818 Zn	Flotasyon
Santa Eulalia Operations	393	Pb, Zn	Faal	YA	Göçertme	244.173	-	7.423 Pb, 31.423 Zn	Flotasyon
Taxco Operations	517	Pb, Zn	Faal	YA	Göçertme	553.326	-	7.445 Pb, 24.633 Zn	Flotasyon
Velardene Operations	381	Pb, Zn	Faal	YA	Göçertme	286.273	-	6.641 Pb, 24.309 Zn	Flotasyon
<b>AFRİKA</b>									
<b>TUNUS</b>									
Touissit Mine	550	Pb, Ag, Cu	Faal	YA	-	374.120	15.60 Pb, 77 g/t Ag	810.500 T	Gravite+ Flotasyon



Çizelge 1-.7'nin Devamı

ÜLKE MADEN İSMİ, ŞEHİR	İŞÇİ SAYISI	ÜRÜN	DURUMU	TİPİ	ÜRETİM YÖNTEMİ	ÜRETİM ( <sup>Ton</sup> /Yıl)	ORTALAMA TENÖR(%)	HAZIRLAMA TESİSİ KAPASİTESİ( <sup>Ton</sup> /Yıl)	KONSANRATÖR YÖNTEMİ
<b>ASYA</b>									
<b>HİNDİSTAN</b>									
Balariai Mines	766	Pb,Zn,PbS	Faal	YA	-	363.584	1.16 Pb,5.83 Zn	-	Flotasyon
Baroi Mines	101	Pb,Zn,PbS	Hazırlık	YA	-	39.663	3.99&5.45 Pb, 1.45&3.18 Zn	-	Flotasyon
Mochia Mines	577	Pb,Zn,PbS	Faal	YA	-	289.891	1.92 Pb,4.25 Zn	-	Flotasyon
Rajpura -Dariba, Rajasthan		Zn, Pb		YA		0.5 M- 1 M			
Ram Pura Agucha Mines	723	Pb,Zn,PbS	Faal	AÇ	-	300.000	12.5 Pb,1.73 Zn		Flotasyon
Sargipali Mine	582	Pb,Cu, CuFeS <sub>2</sub> ,PbS	Faal	YA	-	101.505	4.9 Pb,0.29 Cu	6.643 MT Pb,211 MT Cu	Flotasyon
Zawar Group of Mines	3.112	Pb,Zn,PbS	Faal	YA	-	856.889	3.49 Zn,1.36 Pb	49.299 MT Zn ,15.875MT Pb	Flotasyon
Zawar Mala Mine	309	Pb,Zn,PbS	Faal	YA	-	167.000	2.07 Pb,4.71 Zn	-	Flotasyon
<b>AVRUPA</b>									
<b>İRLANDA</b>									
Knockumber	760	Pb,Zn	Faal	YA	-	2.650.000	7.99 Zn,2.14 Pb	425.000	Flotasyon
<b>ISVEÇ</b>									
Laisvall, Norrbotten		Pb, Zn	Faal	YA		1 M - 3 M			
<b>TÜRKİYE</b>									
Rasih İhsan Maden A.Ş		Zn,Pb	Faal			<0.5M	% 5 Zn; % 1.5 Pb		
Beroner, Şebinkarahisar		Pb, Zn	Faal	YA		>3 M	2-12 Pb; 6-22 Zn		Flotasyon
Beroner, Tirebolu		Cu, Pb,Zn	Faal Değil			1 M - 3 M	1 Cu; 3 Pb; 7 Zn		
Beroner, Sivas		Zn, Pb	Faal			3 M	8-9 Zn; 3-4 Pb		
Bayındır, İzmir		Pb, Zn	Faal Değil			1 M - 3 M	4 Pb; 7 Zn		
Buca- İzmir		Pb, Zn	Faal Değil			1 M - 3 M	2 Pb; 2.5 Zn		
Pötürge Malatya		Cu, Pb	Faal Değil			1 M - 3 M	5.17 Cu; 1.07 Pb		
Çinkur, Çamardı-Niğde		Pb, Zn	Faal			693.984 t	3.7 Pb; 22.7 Zn		
Dedeman, Çamardı-Niğde		Pb, Zn				250.000 t	35-60 Pb; 12-20 Zn		
Karadeniz Maden, Ordu		Pb				1 M	6-40 Pb		
Banaz, Uşak		Cu, Pb, Zn	Faal Değil			1 M - 3 M	2 Pb; 1-2 Cu; 10-12 Zn		
Demir Export, Giresun		Pb;Zn;Cu				<0.5 M	%8Pb;%1.5Zn;%0.9Cu		

Kaynak: Mining Activity survey, Mining Magazine, January 1996, 41-53; E&MJ International Directory of Mining

YA: Yeraltı İşletmesi; AÇ: Açık İşletme; M: Milyon ton

Çizelge 1- den görüleceği üzere, Dünyada mevcut kurşun ocaklarının hemen hepsi yeraltı işletmesi olarak çalışmaktadır. Buna neden olarak mevcut kurşun yataklarının açık işletmeye elverişli derinliklerde olmayışı gösterilmektedir. Kurşun madenciliğinde uygulanan maden işletme yöntemleri genel özellikleriyle alt başlıklar halinde verilmektedir.

### **Yatay Dilimli Dolgulu Yöntem (Cut and Fill Method):**

Yöntem; dar kazı arınlı üretim yöntemlerinin uygulamalarından birisidir. Bu yöntemde cevher önce yanyana veya üstüste dilimlere ayrılır daha sonra, bu dilimler sırası ile kazanılır. Üretim yapılırken açılan boşluklar hemen doldurulmakta; dolgu yapılması ile bir yandan işçilerin ve ayağın emniyeti artırılmakta diğer yandan da işçilerin üzerinde çalışacağı bir platform oluşturulmaktadır.

### **Basamak Kazısı (Bench Stopping):**

Özellikle kurşun cevheri üretiminde kullanımı gittikçe yaygınlaşan yeni bir madencilik yöntemidir. Çoğu maden işletmelerinde basamak kazısı, yatay dilimli dolgulu ayak (Cut-and-fill) yönteminin yerini almıştır. Arakatlı kazı yöntemi (Sub-level caving) ile, basamak kazısı yöntemi arasında yapılacak tercih, cevher kütlelerinin genişliğine göre seçilir. Basamak kazısı, özellikle genişliği 4-15 m arasında değişen cevher kütlelerinde diğer yöntemlerin yerini almıştır. Kurşun cevheri kütlelerinin genişlikleri 4-48 m arasında değişmekte, boyları 1400 m 'ye kadar uzanmakta ve 800 m yüksekliğe erişmektedirler. Basamak kazısının yatay dilimli dolgulu yönteme (Cut-and-fill) göre üstün yanı, daha güvenli bir ortam sağlaması, ekipmanların daha iyi kullanılması ve düşük maliyetlerdir. Basamaklı kazıda 12-20 m arasındaki daha geniş dilimler üretilebilmektedir. Basamak kazısı oldukça esnek bir yöntemdir, madencilik koşullarından dolayı istenirse üretim hemen yatay dilimli dolgulu (Cut-and-fill) ayağa dönüştürülebilir.

### **Arakatlı Kazı Yöntemi (Sublevel Stopping):**

Arakatlı kazı yöntemine göre kazanılacak cevher yatağı, önce planlı bir şekilde pano ve topuklara ayrılır. Her pano bloğundaki cevher kütlesi yatay veya düşey galeriler ile dilimlere ayrılır. Yatay yönde açılan galeriler ile arakatlar oluşturulur. Bu yöntemin başarılı olması için, damar kalınlığının yeterli olması (en az 6m), cevher dalım açısının 60°den büyük ve cevher yantaşının sağlam olması gereklidir.

#### *Yöntemin avantajları*

- İşçiler kazı boşluğunda çalışmadıkları için emniyetli bir yöntemdir.
- Kazı ve yükleme işlemini mekanize etmek kolaydır.
- Tahkimat yapılmadığı için malzeme sarfiyatı azdır.
- Kazı ve yükleme işlemleri birbirlerini engellemez

#### *Yöntemin dezavantajları*

- Cevherin sınırları iyi tespit edilmezse seyreleme olur.
- Topuk kurtarılmazsa cevher kaybı çok olur.

### **Yatay Dilimli Cevher Dolgulu Ayak (Shrinkage Stopping):**

Yatay dilimli dolgulu ayağın başka bir uygulama şekli de ambarlama yöntemidir. Bu yöntemde kazanılan cevherlerin bir kısmı açılan boşlukta bırakılarak, dolgu ve platform görevi yaptırılır, fazla olan diğer kısmı alt nakliye yolundan alınır. Kazı esnasında işçilerin

rahatlıkla çalışabileceği kadar bir boşluk bırakılır, artan cevher ise nakledilir. Alt yoldan cevher alınırken, ambarlanmış cevher içerisinde boşluk oluşmamasına özen gösterilmelidir. Cevher saniyeli kapsüllerle küçük parçalar halinde patlatılmalıdır. Bu yöntemin verimli olabilmesi için damar eğiminin 60° üzerinde ve yantaş ile cevherin sağlam olması gerekir.

### **Arakatlı Göçertme (Sublevel Caving):**

Arakatlı göçertme yöntemi masif yatakların ve orta kalınlıktaki dik damarların kazanılmasında uygulanan bir yöntemdir. Cevher kaybı ve seyrelmesi fazladır. Hazırlık aşamasında; önce bir ana nakliyat galerisi ve buradan en üst arakat galerisine kadar giden başyukarılar açılır. Başyukarılardan tavan ve taban taşı içinde arakat düzeyinde olmak üzere damar doğrultusunda yollar açılır.

*Yöntemin avantajları :*

- *Uygulama alanı geniştir.*
- *Modern delme ve ateşleme araçları kullanıldığı için üretim kapasitesi oldukça yüksektir.*
- *Yöntem mekanizasyona elverişlidir.*
- *Tahkimat malzemesi gereksinimi azdır*
- *Emniyeti yüksektir.*
- *Ton başına düşen hazırlık maliyeti düşüktür.*

*Yöntemin dezavantajları:*

- *Cevher kazı randımanı düşük, seyrelme oranı büyüktür.*
- *Selektif cevher üretimi zordur.*
- *Arakat bacalarında tali havalandırma gerekir*
- *Hazırlık sistemi karışıktır.*
- *Başka yönteme geçmek zordur.*

### **Oda Topuk Yöntemi (Room and Pillar):**

Bu yöntemde, maden yatağının bir kısmı oda şeklinde boşluklar açılarak kazanılırken bir kısmı da odalar arasında tavanı tutmak amacı ile emniyet topuğu olarak bırakılmaktadır. Topuğun boyutları cevherin mukavemetine ve üzerindeki örtü tabakasının kalınlığına göre seçilir. Emniyet topuklarının boyutları artan derinlikle birlikte büyüdüğü için, cevher kaybı da artmaktadır. Bu yöntemin avantajı basit oluşudur. Sakıncalı yanı ise cevher kaybının fazla oluşudur.

### **Blok Göçertme ( Block Caving):**

Yöntem genel olarak, düşük tenörlü, büyük yataklara ve dik damarlara ve eğer ekonomik bulunursa kalın yatay damarlara da uygulanabilmektedir. Blok göçertme düşük üretim maliyeti ve yüksek üretim kapasitesi verir, çeşitli formasyonlardaki değişik şekil ve sağlamlıktaki yataklara uygulanabilir. Blok göçertme yönteminde cevher yatay kesiti çoğunlukla 1000 m<sup>2</sup>'den geniş olan bloklara ayrılır. Tüm blok tabanında alt kesme yapılır. Böylece üstte kalan cevher desteksiz bırakılmış olur. Hem örtü tabakasının hem de kendi ağırlığının etkisi ile parçalanarak geçer. Cevher alttan çekme konilerinden alınır. Çekme, cevhere belli bir orandan fazla pasa karışmaya başladığı zaman durdurulur.

### *Yöntemin avantajları*

- *Emniyetlidir.*
- *Delme, patlatma ve tahkimat giderleri düşük olduğundan ekonomiktir.*
- *Merkezi üretim yapılması yönetim ve denetim kolaylığı sağlar.*
- *Diğer göçertme yöntemlerine göre daha iyi havalandırma yapılabilir.*
- *Fazla miktarda üretim yapmak için elverişlidir.*

### *Yöntemin dezavantajları:*

- *Hazırlık döneminde blokların hazırlanması uzun sürer.*
- *Çekme alanındaki yolların onarım, bakımı güç ve masraflıdır. Bu işlem üretimi aksatabilir.*
- *Göçertmenin kontrol edilmesi, dolayısıyla üretim miktarının değiştirilmesi güçtür. Bir süre için üretimin durdurulması, basınç altındaki yolların hasara uğramasına yol açar.*
- *Randıman düşük olabilir ve cevher çekme işlemi iyi kontrol edilmediği sürece fazlaca cevherin kaybedilme tehlikesi vardır.*
- *Bir başka yönteme geçme olanağı yoktur.*

### **Kurşun Cevherlerinin Zenginleştirilmesi:**

Üretilen kurşun -çinko cevherlerinin doğrudan izabe edilmeleri ekonomik olmadığından, bunların önce çeşitli cevher zenginleştirme yöntemleriyle konsantre edilmeleri gerekir. Kurşun zenginleştirilmesinde başlıca 2 yöntem uygulanmaktadır.

*1-Gravite Yöntemleri:* Minerallerin serbestleşme tane boyutunun büyüklüğüne bağlı olarak jig, ağır ortam ayırıcıları, spiral ve sarsıntılı masalar, tek başına veya kombinasyon şeklinde kullanılır. Gravite yöntemlerinin diğer zenginleştirme yöntemlerine göre, gerek işletme, gerekse yatırım maliyetleri açısından oldukça ucuz olmasına karşılık, metal kazanma verimlerinin düşüklüğü, kaçakların önlenememesi ve selektif ayırmaya tam uyum sağlayamaması dezavantaj olmaktadır. Bu yöntem daha çok ön zenginleştirme amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca son yıllarda gravite ayırmasında küçük taneli cevherlerin (-0.5 mm) zenginleştirilmesinde geliştirilmiş Multi Gravite Ayırıcısı' da (Multi-Gravity Separator-MGS) sarsıntılı masalara bir alternatif olarak yer almaktadır.

*2-Flotasyon:* Günümüzde düşük tenörlü kurşun-çinko cevherlerinin selektif olarak zenginleştirilmesinde kullanılan ve bütün Dünya'da başarıyla uygulanan en yaygın yöntem flotasyondur. Yöntem, gravite yöntemleri ile zenginleştirilmesi olanaksız olduğu için kıymetsiz kabul edilen pek çok düşük tenörlü veya kompleks yapıları cevher yatağının işletilmesini olanaklı kılarak işletilebilir rezervlerin artmasına ve madencilik endüstrisinin gelişmesine yol açmıştır.

Günümüzde, sülfürlü kurşun-çinko cevherlerinde zenginleştirme hemen hemen tümüyle flotasyon yöntemi ile yapılmaktadır. Diğer yöntemlere oranla daha pahalı ve fazla enerji gerektiren bir yöntem olmasına rağmen, düşük tenörlü cevherlerde bile yüksek metal kazanma verimleriyle, yüksek tenörlü konsantreler elde edilebilmesi flotasyonu en yaygın zenginleştirme yöntemi haline getirmiştir.

Endüstride flotasyon uygulamalarında günümüze kadar, yüzlerce değişik flotasyon hücresi tipi tasarlanmış, ancak bunların on kadarı uygulamada kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan makineler pnömatik (basınçlı hava ile çalışan) ve subaerasyon (mekanik karıştırma sonucu hava emen) tiptedir.

Flotasyon makinalarındaki bu gelişmeler daha basit yapı, daha düşük fiyat, esneklik, az tamir bakım gereksinimi yönünde olmuş, daha büyük makinalara gidilerek tank-mekanizma bileşimi basitleştirilmiştir. Ayrıca transmisyon kayıplarından dolayı hacim başına güç tüketiminin küçük makinalarda daha fazla olması da birleştirilmiş hacimli flotasyon ünitelerinin (Unit-cell) kullanımına yol açmıştır. Diğer taraftan hücre içinde mekanik karışmadan doğan enerji kayıpları, düzensiz (türbülanslı ) akış rejimi ve pülp içinde üretilen hava kabarcığı çaplarıyla ilgili yeniliklerin araştırılması sonucu, yatay düzlemde daha az yer kaplayan “kolon flotasyonu” sistemi geliştirilmiştir. Kapasite sorunları yüzünden kolon flotasyonu, uygulamada daha çok temizleme kademelerinde kullanılmaktadır.

Endüstride kullanılan flotasyon hücre tipleri olarak Denver (100 Cu-ft’e kadar), Wemco-Fagergren (425 Cu-ft’e kadar), Sala (375 Cu-ft’e kadar), Outokumpu (565 Cu-ft’e kadar), ve Maxwell (2000 Cu-ft’e kadar) örnek olarak sayılabilir.

Flotasyon maliyetlerinde, cevherin tenörü ve mineralojik özellikleri en etkili faktördür. Bu özelliklere bağlı olarak maliyet girdileri ve metal kurtarma randımanları %60-95 arasında değişir. Aynı nedenle, bugün Dünya’da üretilen kurşun konsantrelerinin tenörü %50-78 Pb; çinko konsantrelerinin %48-60 Zn, ve bulk (toplu) konsantrelerinin ise %15-35 Pb ve %20-40 Zn olabilmektedir.

*Sülfürlü Pb-Zn Minerallerinin Flotasyonu:* Kurşun çinko, cevherleri sülfür halinde buldukları zaman flotasyona uygundur. Cevherde bulunan kurşun ve çinkonun selektif olarak birbirlerinden ayrılması ve altın, gümüş, bakır gibi yan elementlerin kurşun konsantresi içinde toplanması maksimum gelir sağlamaktadır.

Pirit içeren sülfürlü kurşun-çinko cevherlerinin flotasyonunda genellikle önce kurşun yüzdürülür, sonra çinko, gerekli ise üçüncü kademede pirit alınır. Galeni yüzdürmek için önce çinko ve demir minerallerinin bastırılması gerekir. Demir mineralleri (özellikle pirit), flotasyon pülpü alkali hale getirilerek (pH=8-10) bastırılır. Burada pH ayarlayıcısı olarak kireç kullanılmaktadır.

Çinko minerali genel olarak ksantat tipi bir kollektörle yüzmez (çinko ksantatın çözünürlüğü oldukça yüksektir), fakat pülpte bulunan  $Pb^{2+}$  ve  $Cu^{2+}$  iyonları çinkoyu aktifleştirerek yüzmesini sağlayabilir. Bunu önlemek için çinko mineralini bastırmak amacıyla alkali siyanürler ( $NaCN$  veya  $KCN$ ) ve  $ZnSO_4$  kullanılmaktadır. Diğer yandan, cevherde mevcut olabilecek bakır minerallerinin kurşun konsantresi ile birlikte alınması istendiğinden alkali siyanür miktarının bakırı bastırmayacak şekilde çok dikkatli olarak ayarlanması gerekmektedir.  $Na_2SO_4$ ,  $H_2SO_3$  veya  $SO_2$  gazı da çinko minerallerini bastırmada kullanılır.

Pülp pH’sını ayarlayarak sfalerit ve piritin bastırılmasından sonra, galenin yüzdürülmesi için zayıf fakat selektif bir kollektör (etil ksantat veya dithiofosfatlar) kullanılır. Köpürtücü olarak ise çamyacı, alkol veya suda çözünme özelliğine sahip eter cinsinden köpürtücüler kullanılır.

*Oksitli Pb-Zn Minerallerinin Flotasyonu:* Bu tip cevherlerde oksitli mineraller ya sülfürlerle birlikte veya sülfür flotasyonundan sonra oksit flotasyonu yapılarak ayrı bir konsantre halinde elde edilirler. Burada önce  $Na_2S$  kullanılarak serüzit, anglezit ve simitsonit gibi oksitli minerallerin yüzeyinde metal-sülfür tabakası oluşturulur, daha sonra ksantat tipi bir kollektörle kurşun yüzdürülür. Ayrıca smitsonit’in, eğer gang mineralleri karbonat içermiyorsa  $Na_2S$  kullanılarak aktifleştirildikten sonra da yağ asitleriyle (fatty acids) flotasyonu mümkündür.

## \* Kurşun Metali Üretimi

### *i. Hidrometalurjik Prosesler*

Metal kurşun üretiminde, literatürde bazı laboratuvar ve pilot ölçekli denemelere rastlanmakta ise de henüz endüstriyel boyutta bir hidrometalurji tesisi kurulmamıştır. Minemet Recherche'nin tuzlu su liç prosesi, kurşunun yüksek saflıkta ve verimle hidrometalurjik kazanımını mümkün kılmaktadır. USBM'ın ferrik klorür liçi prosesi de  $PbCl_2$ 'nin ergimiş tuz elektrolizi yolu ile saf kurşun kazanımını sağlar.

Bu prosesler kavurma esaslı olmadıkları için kükürt içerikli gazlar oluşmaz ve çevre dostu birer proses görünümündedirler. Ancak, muhtemelen ekonomik ve malzeme korozyonu gibi nedenlerden ötürü, henüz endüstriyel boyutta önemli bir gelişme gösterememişlerdir.

### *ii. Pirometalurjik Üretim Prosesleri*

Kurşun konsantrelerinin pirometalurjik işleminde geleneksel olarak endüstriyel ölçekte kullanılan en eski yöntem imperial smelting prosesidir (ISP).

#### **Imperial Smelting Prosesi (ISP):**

Kurşun ergime açısından bakıldığında, ISP, klasik -düşey sinter fırını proseslerinden biri olup yüksek oranda çinko yan ürünü ortaya çıkarır. Kurşun üretim prosesleri arasında ISP, Dünya birincil Pb bulyonu üretiminin %10'una sahiptir. Aynı prosesle, Dünya çapında faaliyette bulunan 13 tesiste ise, Dünya rafine çinko üretiminin % 12'si gerçekleştirilir.

Klasik sinter ve döner fırın teknolojisinin benimsenmesi nedeniyle, ISP'de çevresel problemler yaşanmakta ve pahalı metalurjik kok kullanılmaktadır. Ancak, kurşundan daha pahalı olan çinko üretimi sayesinde elde edilen gelirler, yüksek üretim maliyetlerini karşılamaktadır. Özellikle, petrol krizi sırasında artan elektrik fiyatları, ISP'nin elektrolitik proseslere göre öne çıkmasına neden olmuştur.

#### ***\*Pb- Zn Sülfürlü Konsantrelerin "Imperial-Smelting" Prosesi için Sinterleyici Kavrulması***

Imperial Smelting Döner Fırınında (IS-fırını), çinko kurşun bulk konsantreleri veya çinko kurşun konsantrelerinin karışımı redüklenmeden önce kükürdü giderilmeli ve sinterlenmelidir. Kurşun ve çinko içeren sülfürlü konsantrelerin yanında sinter tesisinden geri dönen sinter ve sinter tozları (mavi toz) karışımı da kullanılır. IS-fırını sinteri, basınçlı sinterleme tekniğini kullanılarak aşağıdaki özellikleri sağlamalıdır:

Optimal sinter özellikleri, sinter harmanının ve sinterleme koşullarının çok hassas kontrolü ile sağlanmaktadır. 1350-1450°C'de uygulanan sinterleyici kavurmada, kavurma reaksiyonlarının ekzotermik ısısı nedeni ile açığa çıkan ısıyı kontrol etmek için kükürdü giderilmiş sinterin yaklaşık % 50'si kurşun-çinko konsantresi ile karıştırılarak sinterleme cihazına beslenir ve sinter miktarında azalma olmaktadır.

Sinterde kireçtaşı % 4-8 arasında tutulur. Sinterin sertliği, artan CaO miktarı ile artmaktadır. CaO ilavesi ile sinter yatağının ergime sıcaklığı düşürülür. Ancak sinterde sülfat halinde bağlı kükürt'te, oluşan  $CaSO_4$  nedeni ile bir artış olmaktadır.

Ayrıca, uygulamada, artan SiO<sub>2</sub> içeriği, yatağın ergime sıcaklığının düşmesine ve yatakta sülfür ve sülfat halinde bağlı kükürt miktarının artmasına neden olmaktadır.

Demir içeriği, sinterde % 16-18 arasında değişir, % 7.5'dan fazla demir içeren sinter karışımlarının sertliği demirli flokun bileşimsel şekli ile belirlenir. Örneğin pirit külü ilavesi sülfürlü ilavelere göre daha sert sinter üretimine olanak sağlamaktadır. Böylece sülfürlü konsantride % 30 civarında olan kükürt içeriği sinterlemeden sonra sinter harmanında % 5-6.5 düzeyine indirilmektedir. Geri dönen sinterin boyutu 1-5 mm arasında tutulmakta ve yüksek porozite sağlamak için sinter harmanında % 4-7 oranında nem bırakılmaktadır.

Sinterleme cihazında üretilen sinterin belli başlı bileşenleri Pb, Zn, CaO, SiO<sub>2</sub>, FeO ve az miktarda MgO ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dir. Çizelge 1- 8 'de bu element ve bileşiklerin değişik ISP tesislerine göre dağılımı görülmektedir.

Çizelge 1- 8. Tipik Imperial Smelting Fırınları Sinter Bileşimleri.

	Pb	Zn	Cu	Cd	FeO	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	S
Avonmouth	20.5	42.5	0.5	0.09	9.0	5.6	3.5	0.3	0.3	1.0
Belledune	20.0	31.0	0.8	--	21.0	7.5	5.5	0.6	--	1.2
Cockle Creek	20.0	46.0	0.3	0.07	10.0	4.0	2.5	--	--	0.6
Copşa Mica	18.0	38.0	1.9	0.13	12.0	8.0	5.5	1.3	0.5	1.2
Duisburg	18.5	46.0	0.7	0.03	10.0	4.0	3.0	1.44	0.2	0.7
Hachinohe	20.0	44.5	1.1	0.09	10.5	4.0	3.0	--	--	0.7
Harima	16.0	47.5	0.6	0.07	9.5	5.0	3.0	0.8	--	0.7
Kabwe	22.0	27.0	--	--	15.5	12.0	7.5	1.0	1.4	0.9
Miasteczko	20.5	42.5	--	0.05	9.0	6.5	6.0	--	--	1.0
Noyelles-Godault	17.5	46.0	0.4	0.06	11.0	4.5	3.5	1.3	0.6	0.9
Swansea Vale	19.0	45.0	0.4	0.04	9.5	5.0	3.5	--	--	1.1

Kaynak: Technical Publication on the ISP, Porto Vesme Iglesias, December 1972.

Çinko gibi kurşun içeriği de sinterde önemli bir parametredir. Kurşun miktarının artması daha büyük bir sinterleme yüzeyini gerektirmekte, sinterde sülfat halinde bağlı kükürt artmaktadır.

Sinterleme işlemi 3 kademe uygulanmaktadır:

- ateşleme ve sinter harmanının beslenmesi,
- sinter bandı üzerinde sinterleme ve sinter üretimi,
- kırma ve elemeyi takiben 1-5 mm lik parçaların sinter harmanına gönderilmesi.

25 mm den büyük parçalar 600°C'de sıcak sıcak IS-fırınına gönderilir. Sıcak sinter kullanımı IS-fırınında ısı dengesi açısından son derece önemlidir ve vazgeçilmez bir uygulamadır.

Sinterleme işlemi sırasında üretilen SO<sub>2</sub> içeren gazlar, toplama sistemi aracılığıyla toplanıp, tozlarından arındırıldıktan sonra asit üretim tesisine gönderilir. Sinterleme işlemine ait bazı teknik detaylar Çizelge 1- 9'da verilmiştir.

Kurşun konsantrelerinin sinterleme işleminde ISP dışında, klasik yöntemler olarak, reverber fırın, yüksek fırın ve düşey fırın (şaft fırını) ergitmesi olmak üzere üç sinterleme uygulaması bulunmaktadır.

Çizelge 1- 9. Sinterleme Prosesine Ait Teknik Detaylar

Kavurma alanı (m <sup>2</sup> )	75(+2.5 ateşleme fırını)
Sinterin % çinko içeriği	40-45
Sinterin % kurşun içeriği	15-20
Sinter karışımının % S içeriği	6-7
Sinterin % S içeriği	0.7
Kavurma gazlarından % S kazanımı	90
Kavurma gazlarında SO <sub>2</sub> yüzdesi	6-7
Kükürt yakma kapasitesi(t m <sup>-2</sup> gün <sup>-1</sup> )	2
Sinterleme kapasitesi (t m <sup>-2</sup> gün <sup>-1</sup> )	8-10
Sinter tabakası yüksekliği (cm)	34
Sinterleme süresi (dakika)	25
Sinter karışımının % nem içeriği	4-5
Geri dönen sinter/Yeni karışım oranı	3.5:1
Hava miktarı (Nm <sup>3</sup> m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup> )	700
Maksimum gaz sıcaklığı (°C)	250-300
Kavurma gazlarında katı içeriği g m <sup>-3</sup>	yaklaşık 8
Enerji tüketimi (kWh/ton sinter)	70(10 kWh ESÇ için)
Yakıt tüketimi (l/ton sinter)	6-7
Çalışma süresi (saat/ton sinter)	0.5

Kaynak: *Metallurgy of Lead and Zinc, AIME 1970.*

**Reverber Fırın:** Kurşun izabesinde reverber fırını yönteminin uygulanması 1800'lü yılların sonuna kadar hakimiyetini sürdürmüştür. Genellikle bu işlem redükleyici bir kavurma (cevherin kavrulması sırasında oluşan oksit ve sülfatlar reaksiyona girmemiş PbS tarafından redüklenirler) olup % 40 a varan Pb içerikli curufların oluşumu, yöntemin doğal bir sonucu idi. Bu curuflar şekli değiştirilmiş küçük bir yüksek fırını andıran curuf haznesinde işleme tabi tutuluyordu.

Bugün Dünya kurşun üretiminin büyük bir kısmında kullanılan yüksek fırın, endüstride kullanılmaya başlamadan önce Avrupa'da bu yöntem hakimdi. Bu arada, kaynağı İskoçya olan cevher haznesi "ore hearth" yönteminin, 1940 yılına kadar yüksek metal içerikli flotasyon konsantrelerinin izabesinde yüksek fırına tercih edildiği de bilinmektedir.

Uygulanmakta olan şekli ile reverber fırın ile sinterleyici kavurmada kükürt uzaklaştırma sınırlıdır. Bu nedenle, % 20 üzerinde S ve % 1 üzerinde As içeren cevherlerin oksitleyici bir kısmı kavurmadan geçirilmeleri gerekebilir.

Modern sinter tesisleri günde 500 tonun üzerinde malzeme işleyebilmektedir. Sinterleme işlemi emmeli ve basınçlı tip dairesel veya bant şeklindeki cihazlarda yapılabilirse de basınçlı tip bant üniteleri tercih edilmektedir. Bu cihazlarda % 5-8 S içeren karışım (konsantre +geri dönen sinter) bir geçişte % 1 S (toplam kükürt) seviyesine indirilebilmektedir.

Şarjdaki en büyük parça boyutu 5 mm civarındadır. Baca tozlarının sinter karışımıyla peletlenmesi uygulaması da yapılmaktadır. Nem oranı % 8-10 civarında ayarlanarak poroz bir sinter oluşumu sağlanabilmektedir.

**Yüksek Fırın:** Kurşun yüksek fırını, uzun deneyimler sonucu gelişmiş olup, son 70 yıl içinde hem şekil hem de yapı bakımından pek çok değişikliklere uğramıştır. İlk fırınların kesitleri dairesel veya sekiz köşeli olup tüyerler hizasındaki çapları 130-165 cm (4-5 ft) civarında idi.



Bu boyut ve dolayısıyla kapasite sınırlanmıştır, çünkü, basınçlı havanın gerçek nüfuz etme derinliği yaklaşık 75 cm (30 inç) dir. Daha fazla nüfuz derinliği istendiğinde sisteme verilen havanın basıncını arttırmak gerekir ancak bu da kurşunun hızla uçmasına yol açar. Buna engel olmak için şaft yüksekliğinin arttırılması gerekir (360 cm-12 ft-den, 600 cm ye -20 ft- veya daha fazla).

Daha sonraları fırınlar dikdörtgen kesitli olarak inşa edilmiş ve tüyerler bu dikdörtgenin uzun kenarları boyunca dizayn edilmiştir. Bu değişiklik kapasitenin geniş ölçüde artmasına neden olmuştur. Fırının gerekenden daha fazla ısınmaması için potanın üstünden şarj tabanına kadar su ile soğutmalı (water-jacket) hale getirilmiştir.

**Düşey Fırın Ergitmesi:** Sinter kalitesinin fiziksel açıdan mükemmel olması istenir, çünkü sinter, düşey fırında hem üzerindeki şarjı taşıyacak kadar dayanıklı hem de redükleyici gazların etken olması için yeterince geçirgen olmak zorundadır. Gaz geçirgenliğinin sağlanması, her karışım için ampirik olarak bulunacak miktarda su ilavesi ile mümkündür. Genellikle %4-8 oranında bir nem gereklidir. Sinterleyici bir oksidasyona tabi tutulan kurşun cevherleri düşey fırınlarında kok ile işleme sokulurlar. Düşey fırını ergitmesinin amacı, sinter içerisindeki kurşun bileşiklerini metalik hale redüklemek ve özellikle asal metaller ve antimuan'ın redüklenerek sıvı metal fazı içinde konsantrasyonunu sağlamaktır. Sinterde mevcut gang ve katkı maddeleri silikat curufu içinde toplanırlar. Curuflar kurşun cevherlerinde mevcut ikinci temel metal olan çinkoyu da çinko oksit halinde çözerler. Eğer şarjda bakır da mevcutsa sinterde bir miktar kükürt bırakılarak (veya kükürtleyici maddeler ilavesiyle) düşey fırında üçüncü bir sıvı faz olarak mat oluşumu sağlanabilir.

Fırından sıvı metal (ham kurşun, yoğunluğu yaklaşık 10.5), mat (yoğunluğu yaklaşık 4.5-5.0) ve curuf (yoğunluğu yaklaşık 3.5-3.8 g/cm<sup>3</sup>) alınır. Yoğunlukları arasındaki farkın büyük olması ve birbirleri içinde çözünürlüklerinin az olması bu ürünlerin mekanik ayırımını mümkün kılar.

Düşey fırında gerçekleşen işlemler ana hatlarıyla demir yüksek fırınındaki olaylara benzer. Demir oksitlerin 'FeO haline dönüştürülmesi ve curufa geçirilmesi, fakat asla metalik hale redüklenmemesi temeline dayanır. Fırın içindeki üst bölümlerde (200°C ye kadar) şarj ısıtılmaktadır.

Redüksiyon bölgesi sıcaklıkları 200-900°C arasındadır. Kurşun oksit, CO tarafından düşük sıcaklıklarda kolayca redüklenir. Aynı şekilde demir (III) oksitler manyetit haline dönüşür: Bundan sonraki kademede, metalik demirin oluşmaması için fırın şartlarının ayarlanması gerekir.

Sistemdeki kurşun silikat, demir oksit ve kalsiyum oksit gibi basit oksitlerin varlığında CO vasıtasıyla metale parçalanır. Kurşun sülfür sadece kısmen PbSO<sub>4</sub> ve PbO ile reaksiyona girerek parçalanır. Bir kısmı buharlaşır ve fırın üst tabaka tuğlaları üzerinde yoğunlaşarak tabakalar oluşturur ve fırının çalışmasını güçleştirir. Kurşun sülfatın varlığı PbS kadar zararlı değildir. Parçalanması ve PbO ile redüksiyonu kolaydır. Çinko oksit curufa geçer. Curuftaki çözünürlük yüksek CaO oranları ile yükselir. Tüyerler bölgesinde bir miktar çinko metalik hale dönüşebilir. Gaz halindeki Zn fırın içinde yükselirken CO<sub>2</sub> vasıtasıyla derhal ZnO haline oksitlenerek katılır. Sinterdeki bakır, eğer mat üretimi öngörülmüşse (kükürt varlığı) mata geçer. Aksi takdirde redüklenerek metalik Pb içinde çözünür. Normal düşey fırın ergitmesinin en zararlı bileşeni olarak bilinir. Curufta az çözünür ve curufun viskozitesini artırır.

Antimuan bileşikleri tamamen redüklenerek sıvı kurşuna geçerler. Arsenatlar, bakır, demir ve nikel redüklenerek “speiss” denilen sıvı alaşımların fırındaki dördüncü sıvı faz şeklindeki oluşumuna neden olur. Önemli bir diğer konu da Pb randımanıdır. Pb randımanını etkileyen faktör kurşun oksitinin curuftan redüksiyonudur. Curuftaki PbO aktivitesinin azalması ile redüksiyon için daha yüksek CO/CO<sub>2</sub> oranına gerek duyulduğunu belirlemektedir. Fakat bu oranın hiçbir zaman metalik Fe oluşumu için yeterli seviyeye çıkmamasına dikkat etmek gerekir.

Kurşun pirometalurjisinde, son 10-15 yıl içerisinde, prototip işletme sonuçları yeterince tatmin edici görünen bazı yeni kurşun üretim prosesleri geliştirilmiş olup halen, ya tesis modernizasyonu ya da ticari operasyona geçme aşamasındadırlar. Bahsedilen teknikler; QSL (Queneau-Schuhmann-Lurgi), Kivcet, ISASMELT, Outokumpu'nun Flaş Ergitme'si ve Boliden'in KALDO'sudur. Genel özellikleri alt başlıklarla verilen bu proseslerin bazı özellikleri Çizelge 1- 10'da özetlenmiştir.

### **Kivcet Prosesi:**

Kivcet adı, Rusçada siklon-oksijen-elektrik ergitmesi kelimelerinin baş harflerinden türetilmiştir. Önceleri Cu-Zn ergitmesi için geliştirilen Kivcet prosesinin Pb-Zn uygulaması, Ocak 1986 dan beri Rusya'nın Ust-Kamenegorsk bölgesinde 450 t/gün kapasite ile çalışmaktadır. İtalyan Snamprogetti şirketi, Sardunya'nın Porto Vesme kentinde 600 t/gün kapasiteli bir tesis kurmak üzere lisans almış ve işletme Şubat 1987 de hizmete girmiştir.

Porto Vesme'deki KSS (Kivcet--Samin--Snamprogetti) şirketinde uygulanan proses, pratik olarak hiç bakım gerektirmemekte ve iç tuğla yapısına 5 yıldan fazla ömür biçilmektedir. %56.3 Pb, %5.15 Zn, %0.35 Cu ve %21 S içeren konsantre, %25-30 oksitli atıklar ve %14-20 flaks ile birlikte ergitilerek toplam %98.5 Pb kazanımına ulaşılır. Atılan curuf %1.5-2 Pb ve %7-9 Zn içerir. Ton şarj başına oksijen (%100 lük) tüketimi 165 m<sup>3</sup> tür. İnce kok tüketimi 45 kg/t şarj, elektrik tüketimi ise 170 kWh/t şarj dır ki bunun 120 kWh/t u oluşan buhardan geri kazanılır. Ergitme ünitesinin gazları %21 SO<sub>2</sub> içerir. Elektrik fırınının gazları saatte yaklaşık 1 ton, %60 Zn ve %20 Pb içeren, Cl<sub>2</sub> ve F<sub>2</sub> içermeyen oksit üretir. 85 işçi ve 5 formenin görev aldığı tesiste, ISP fırınından 30,000 t/y Pb ve KSS'den de 80,000 t/y Pb üretimi gerçekleştirilir.

### **QSL Prosesi**

Queneau-Schuhmann-Lurgi adlarındaki bilim adamlarının isimlerinin baş harflerinden dolayı bu adı almıştır. Queneau ve Schuhmann'ın 1973 deki patent başvurularının ardından gelişmeler başlamış, Lurgi tarafından 1974 de laboratuvar denemeleri olumlu sonuç vermiş, 1975 de kısa döner fırın yapılmış ve 1976 dan 1979 a kadar da Frankfurt'da yarı-sürekli pilot tesis denemeleri gerçekleştirilmiştir. 1981 den 1984 e kadar %91 kapasite kullanımına erişerek çalışan ilk büyük boyuttaki Duisburg'daki Stolberger çinko tesisi, Ocak 1986 ya kadar, çok geniş aralıktaki konsantreler kadar ikincil malzemelerden ve atıklardan da üretim yapabilen bir tesis olmuştur.

Yılda 100,000 ton Pb üreten bir QSL tesisi, 70-80 milyon DM lık bir kuruluş maliyeti gerektirir (1990 fiyatları). ve vardiye başına 6-7 işçiye gereksinimi vardır. %70 Pb içerikli bir konsantrenin ergitilmesinde 150 m<sup>3</sup>/t %95 lik oksijen ve 100 kg/t kömür gerekir.

Oksijen üretimi için gereken elektrik enerjisinin %60-80 kadarı ton konsantre başına üretilen 0.5-1.2 ton buhardan karşılanabilmektedir. Konsantredeki Cu, Ag ve Bi kurşuna giderken, Cd ve As'in büyük bir kısmı uçmakta, Sb, Sn ve As'in bir kısmı curufa gitmektedir.

4.5 m çapında oksidasyon zonu ve 4 m çapında redüksiyon zonuna sahip 40 m uzunluktaki bir fırında, %55 Pb, %4 Zn, %1 Cu ve %23.3 S içeren konsantre ergitilmesi durumunda 157,000 t/y Pb üretiminin yanısıra CaO/SiO<sub>2</sub> oranı 0.7 olan ve %35 Pb içeren bir curuf ve %30 SO<sub>2</sub> içerikli gazlar açığa çıkar. Bu üretim için ton konsantre başına 80 kg kömür gereksinimi olup yine ton konsantre başına 837 kg buhar ve 560 kg toz açığa çıkar.

### **İsasmelt Prosesi**

İsasmelt kurşun prosesi, konsantreden ham kurşun üretimi için geliştirilmiş iki adımlı ve sürekli bir prosestir. Fırın içine üstten daldırılmış Siros melt lansları ile hava üfleme esasına dayanan ve böylece yüksek karıştırma etkisi yaratılan banyo içinde ergitme ve redüksiyon olayları gerçekleşir. İlk adımda konsantre oksitlenir ve yüksek Pb içerikli curuf üretilir. Bu curuf sürekli olarak fırından alınır ve ikinci fırında kömür ile redüklenir. Ham Pb ve atılabilir curuf birlikte dışarı alınır ve daha sonra bir tutma fırınında ayrılırlar.

İlk İsasmelt testleri 1980 lerin başlarında, 120 kg/h kapasiteli bir pilot tesiste yapılmıştır. Curuf uçurma işlemlerinin de gerçekleştirildiği bu tesiste curufun Pb içeriği %5 in altına düştüğünde Zn buharlarının daha da arttığı gözlenmiştir. Curufun Pb içeriği ikinci adımda (curuf redüksiyonu) %2'nin altına düşürülürken çinkonun %20-30 kadarı buharlaşır. Şarjla giren çinkonun %95 kadarı buhar fazından geri kazanılabilir. Oksidasyon kademesinde %125 stokiyometrik hava, ton konsantre başına 50 kg kok incesi, ve flaks olarak da %5 kireç taşı ve %10 silis kullanılır. Bu adımdan alınan curuf %52.7 Pb, %7 Zn, %11.4 Fe, %11.7 SiO<sub>2</sub>, %3.5 CaO ve %0.3 S içerir. 20 t/h konsantre işleyerek, 60.000 t/y ham Pb üretimini hedefleyen bir tesis 1995'de Avustralya'da faaliyete geçmiştir.

### **Boliden Kaldo Prosesi**

TBRC (üstten üflemlerli döner konverter) olarak çalışan bu proses yüksek tonajda malzeme için uygun olmamakla birlikte, konsantre kullanımının yanısıra hurda aküler ve diğer ikincil kurşun malzemelerin kullanılabilirdiği çok esnek bir yapıya sahiptir. Rönnskar işletmelerinde (İsveç), Pb, Cu ve Zn içeren geri döndürülmüş toz ve diğer atıklardan sorunsuz bir ergitme sonucu kurşun bulyon, mat, spays ve curuf üretilmektedir.

Çizelge 1-10. Pirometalurjik Pb Üretimi Proseslerinin Bazı Temel Özellikleri.

Yöntem	Fırın Sayısı	Operasyon Tipi	Ergitme Şekli	Konsantre Besleme	O <sub>2</sub> /Hava Üfleme	Redükleyici	Tipik Özellikler ve Mevcut Durum
QSL (Queneau-Schuhmann-Lurgi)	1 (dönebilir)	Sürekli	Banyo	Yaş düşüş	Gaz soğutmalı alttan üfleme nozulları (Savard-Lee injektörleri)	Pulverize kömür veya doğal gaz	Almanya 1986, 40.000 t/y kapasite, pilot tesis. Kanada 1989, 160.000 t/y kapasite, endüstriyel tesis. Çin, Güney Kore ve Almanya'da diğer tesisler kurulma aşamasında.
KIVCET	1	Sürekli	Flaş	Kuru konsantre-yakıcı	O <sub>2</sub> -konsantre-yakıcı	Kok	SSCB endüstriyel uygulama. İtalya 1987, 84.000 t/y endüstriyel tesis başarıyla çalışıyor.
ISASMELT	2 (sabit)	Durmalı	Banyo	Yaş düşüş	Daldırılmış tüyerlerden hava	Parça kömür	Avustralya 1985, Demo tesisi. Mt. Isa'da (Avustralya) 1990, 60.000 t/y endüstriyel tesis. Çıkan gazlar S ayarlamaya için elverişsiz.
OUTOKUMPU FLASH	2	Sürekli	Flaş	Kuru konsantre-yakıcı	O <sub>2</sub> -konsantre-yakıcı	Pulverize kömür	Pori'de (Finlandiya) 1981, pilot tesis. Henüz endüstriyel uyg. yok. Cu ergitme için ideal.
KALDO	1 (döner ve eğilir)	Durmalı	Flaş/Banyo	Kuru/Yaş Lans/Düşüş	Su soğutmalı lansden O <sub>2</sub>	Kok, sıvı yakıt	Rönnskar'da (İsveç) Pb için endüstriyel tesis. İyi havalandırılmalı ortamda çalışabilir.

### **iii. Kurşun Rafinasyonu ve Yan Ürün Kazanımı**

Çeşitli yöntemlerle cevher, konsantre ve diğer hammaddelerden üretilen ham kurşunda, az veya daha yüksek konsantrasyonlarda çeşitli empüriteler bulunurlar. Bunların en önemlileri Cu, As+Sb+Sn, Ag (+Au), Zn ve Bi metallere dir. Ham kurşundan bu empüritelerin giderilmesi ancak oksidasyon ile mümkün olabilmektedir. Öte yandan, empüritelerin kurşundan ayrılması, bakır giderme, yumuşatma (As, Sb, Sn giderilmesi), gümüşün ayrılması, çinkonun uzaklaştırılması ve son olarak da (yeterli konsantrasyonda ise) bizmutun ayrılması kademelerini içerir.

Bu emüritelerin uzaklaştırılması, konsantrasyonlarının artırıldığı bir fazda toplanması ve “Yan ürün” olarak kazanılmalarını ifade etmektedir. Kurşun rafinasyonu ile rafine kurşun üretimi sırasında, çinko, bakır, arsenik, antimon, kalay, altın, gümüş, kobalt ve bizmut rafinasyon prosesinde birbirini izleyen kademelerde yan ürün olarak kazanılmaktadır. Kurşundaki empüritelerin giderilmesi ya da diğer bir deyişle yan ürün kazanımında birbirini takip eden proses zincirinin detayları aşağıda anlatılmaktadır.

**Çinko (Zn):** Kurşun-çinko cevher yataklarında gerek sülfürlü ve gerekse oksitli yapıda, kurşuna eşlik eden en yaygın mineral çinkonun sülfürlü ve oksitli mineralleri olmaktadır. Bu nedenle kurşun metali üretiminde çinko, yan ürünlerin kazanılmasına yönelik olarak uygulanan proseslerin birinci kademesinde ilk olarak kazanılması gereken metal olarak düşünülmektedir. Ağırlıklı olarak çinko minerallerinin eşlik ettiği sülfürlü yapıdaki cevherlerden, çinkonun kazanılması cevher hazırlama kademesinde başlamaktadır. Cevher hazırlama ve devamında uygulanan metalurjik proseslerde çinko'nun kazanılmasına yönelik proses kademeleri “Çinko” bölümünde detayları ile verilmektedir.

**Bakır (Cu):** Kurşun rafinasyonunun birinci kademesi bakırın giderilmesi işlemi olup “Colcord Prosesi” olarak adlandırılır. Cevherdeki Cu konsantrasyonu ve düzey fırınındaki çalışma şartlarına bağlı olarak (mat üretilip üretilmediği gibi) metalik kurşun içinde değişen miktarda bakır olabilmektedir. Bu bakırın önemli bir bölümü, metalik kurşunun katılması sırasında ayrılabilir. Teknolojik uygulamada bu tip bir fiziksel ön işleme Cu %0,1 ile %0,06 değerine indirilebilmektedir. Daha düşük değerlere inmek ancak sisteme element halinde S ilavesine dayanan “Colcord yöntemi” ile mümkündür. Bu yöntemde ilave edilen S miktarı kurşunun %0,2 si civarındadır. İşlem sonunda sıcaklık 370-380°C civarında sabit tutulur ve sıvı kurşunun damlayarak ayrılması için “kuru karıştırma” uygulanır. Alınan “lapa”, %83 Pb içeren PbS şeklinde kurşun, yaklaşık %6 Cu ve bunun yanısıra %2 Sb+2 As+0,3 Ni+0,1 Zn+0,2 Co ve 0,05 Sn içeren ve tonda 1200 grama kadar Ag içeren bir karışımdır ve bakır tesislerinde değerlendirilir. Avustralya Port Pirie’de %0,8-1,2 Cu içeren kurşuna uygulanan bu işlem sonucu çıkan kurşun %0,001 Cu içermektedir.

**Arsenik, Antimon, Kalay (As, Sb, Sn):** Ham kurşun’un içerdiği bakırın giderilmesinden sonra, oksitleyici ortamda oluşan kurşun oksit, diğer empüriteleri oksitleyerek curufa geçirir. Bu işlem reverber tipi bir fırında hava üflenerek 700-750°C civarında gerçekleştirilir. İlk oksitlenecek empürite kalaydır. %1 den fazla Sn olduğu durumlarda oluşan katı kalay oksiti tek başına elde etmek için çalışmak ekonomik olabilir. Eğer Sn konsantrasyonu daha düşük ise, Sn, As ve Sb’u sıvı curufta toplamak yeterli olabilir. Bu oksit fazı, sıvı Pb ile karışmadığı için temiz ve sürekli bir ayırım yapılabilir. As+Sb+Sn’in oksijene afinitesi Ag(+Au) ve Zn+Bi’den daha fazla olduğundan kurşun rafinasyonunun ikinci kademesinde (Cu giderildikten sonra) bunlar giderilir. İki yöntem vardır:

- **Yumuşatma Yöntemi:** Reverber fırınına 700-750°C civarında hava üflenerek  $PbO \cdot As_2O_3$ ,  $PbO \cdot Sb_2O_3$ , ve  $PbO \cdot SnO_2$  tipi yumuşak, macunumsu ve Pb'dan daha hafif bileşikler oluşturularak yüzdürülür. Ancak bu yöntemde, yüzdürülecek empürite ( $As+Sb+Sn$ ) miktarının %2.5 katı kadar Pb kaybı olur.
- **Harris Yöntemi:** Oksitlenen Pb banyosunda oluşan  $As_2O_3$ ,  $Sb_2O_3$  ve  $SnO_2$  nin amfoter (asite karşı bazik, baza karşı asidik) oksitler olmasından yararlanarak, sisteme oksidan olarak güherçile ( $NaNO_3$ ) ilave edilir.

$As+Sb+Sn$  yarı soy metaller, Pb ise bazik metaldir. Oksidan atmosferde Pb kaybı olacağından şaft fırınında  $As+Sb+Sn$  ayrılmaz. Ayrıca şaft fırınındaki  $As_2O_3$ ,  $Sb_2O_3$ ,  $SnO_2$  silikat yapılı curufla bağlanamaz. Çünkü bunlar asit karakterli olduklarından asidik  $SiO_2$  tarafından  $As_2O_3 \cdot SiO_2$  şeklinde yapılar oluşmaz.

**Gümüş ve Altın:** Bütün kurşun cevherleri pratik olarak az veya çok miktarda gümüş (ve altın) içerir. Bu gümüş yüksek fırında yürütülen izabe işlemi sırasında külçe kurşuna geçer. Ergimiş haldeki kurşuna çinko ilave edilir ve banyo karıştırılırsa oluşan Ag-Zn alaşımı ağırlığının az olması nedeniyle yüzeye çıkar ve sistemden uzaklaştırılır. Bu yöntem Parkes yöntemi olarak da bilinir.

**Küpelasyon (Fire Assay):** Pb'nun oksitlenerek yok edilmesi sonucu Ag(+Au) güherçilesinin eldesidir (kemik külü potada). İşlem kızıl sıcaklıkta ve litarj ( $PbO$ ) oluşumu için gerekli oksijenin fırına tüyerelerden hava yollanmasıyla yürütülür. Kolaylıkla ergiyen litarj, fırını eğmek suretiyle kalıplara dökerek uzaklaşırken, gümüş ve varsa altın bakımından zengin şarj küpel üzerinde kalır. Bu nihai külçe, elektroliz yoluyla ayırma yapabilmek için ince anotlar halinde dökülür.

**Kobalt:** Kurşun cevherlerinin genellikle içerdiği kobalt, şaft fırınındaki Pb izabesi sırasında redüklenerek kurşun kütlesi içinde sistemi terkeder. Bu ham (izabik) kurşunun rafinasyonu sırasında ortaya çıkan bakır drosu, reverber fırınında işlenirken oluşan *speiss* fazı başlangıç cevherinde mevcut kobaltın tümünü içerir. Kobaltın *speiss*'dan kazanılması için uygulanan yöntem şöyledir:

Speiss kavrulur, asitte çözündürülür, filtre edilir. Filtre kekindeki metal sülfatlar su ile liç edildiğinde değerli metaller kekde kalır ve Au+Ag kazanımına gönderilir. Cu, Fe, Co, Ni içeren liç çözeltisinin önce bakırı elektroliz ile kazanılır sonra Fe, Mn ve As'i giderilir. Nihayet çözeltide kalan Co ve Ni dir. Kobalt nötr bir çözeltide hipoklorit ilavesiyle Co-hidroksit şeklinde çöktürülür. Çökelek zayıf bir asitle eritilip  $NaCO_3$  ile kalsine edilir ve su ile çalkalanıp filtre edildikten sonra elde edilen Co-oksit kurutulur. Ürün %69-70 Co içermektedir.

**Bizmut:** İzabe Pb içinde %0.05 veya daha fazla Bi varsa rafinasyona gidilir. Daha düşük konsantrasyonlarda herhangi bir işleme gerek yoktur. Bizmut, kurşun ile kardeş metaldir. Kurşunun gösterdiği bütün kimyasal özelliklere sahiptir. Tek farkı, Bi'un alkali veya toprak alkali elementlerle Zn-Ag benzeri ara kimyasal bileşikler yapabilesidir. İki yöntem vardır.

- **Kroll-Betterton Yöntemi (Ca, Mg)**
- **Jolivet Yöntemi (K, Mg)**

Bu metaller 420°C de banyoya ilave edilirse Bi içeren köpükler oluşur ve kurşunun Bi içeriği %0.05 den %0.002 ye düşer: Bu yöntemler pahalıdır çünkü, Mg, K ve Ca çok aktif olduklarından saklanmaları zordur ve ancak gazyağı veya vakum altında saklanabilirler.

Drostan ayrılan ve %50 Bi, %35 Pb, %5 Cu ve %5 Mg içeren bileşiğe oksidasyon ve elektroliz işlemlerinin uygulanması ile metalik bizmut elde edilir.

## b) Dünya İkincil Kurşun Üretimi

1994 yılında birincil üretimlerde hafif bir azalmaya karşın ikincil kaynaklardan kurşun üretimi bir önceki yıla göre % 4.1 oranında artmıştır. 1995 yılı toplam kurşun üretiminin % 53.5'luk bölümü ikincil kaynaklardan elde edilmiştir. Amerika'daki üretimin % 70'lik bölümü, ikincil kaynaklardan sağlanmaktadır. İkincil üretimdeki bu artışın nedenlerinden biri, konsantreden kurşun üretiminin azaltılması yönündeki talepler olmaktadır.

Batı Avrupa'da kurşun talebinin yüksek olmasına karşılık, metal kurşun üretimi bir önceki yıla göre 5 200 ton azalarak (% 3.4) 1 495 000 ton olarak gerçekleşmiştir. Metallgesellschaft; Stolberg'de Metaleurop Oker smelter tesisinde 30 000 ton dolayında ikincil üretim yaparken, tesisi Nordenham'a transfer etmiş, tesis Ausmelt teknolojisine dönüştürülmek üzere kapatılmıştır. Bu olay Batı Avrupa kurşun üretimindeki düşüşte önemli bir etki yaratmıştır.

Japonya'da kurşun üretimi, ekonomisinin rölatif zayıflığına rağmen 1994'deki üretim seviyesini korumuştur. Hosokuro smelter tesisinin ikincil kaynaklara göre yeniden tasarımı çalışmaları yıl boyunca devam etmiştir.

### Akü Hurdalarının İşlenmesi:

Asitli kurşun akülerin kullanıldığı kurşun, toplam kurşun tüketiminin yaklaşık 2/3'üdür. Bu miktarda 2/3'ü ikincil kurşun malzemesi olarak geri döner. Bu nedenle, akü hurdaları, kurşun cevherlerinden sonra en büyük ve önemli kurşun kaynağıdır. Akü hurdalarının döner veya düşey fırınlarda klasik yolla işlenmesi sonucunda ulaşılan Pb geri kazanımı henüz tatmin edici olmaktan uzaktır. Stolberger Zink A.G., akülerden kurşunun geri kazanımına ilişkin 1965 de başlattığı bir çalışma aşağıdaki adımlardan oluşur;

- *Akü gövdesinin kırılması ve asidin uzaklaştırılması*
- *Akü'nün bir öğütücüde öğütülmesi,*
- *Eleme,*
- *Çamurun ayrılması,*
- *Metal ve organik malzemelerin ayrılması,*
- *Kurşun içerikli ürünlerin -grit metal, antimuanlı grit metal ve çamurun- sırasıyla rafinasyon küveti, şaft fırını ve sinter bandında işlenmesi.*

Blei und Silberhütte Braubach (BSB) 1963 de birincil üretimi durdurmuş ve 1977 den beri hurdadan üretim yapmakta ve yılda 60.000 ton akü hurdasını, hemen hemen hiç atık üretmeyen bir yöntemle işlemektedir.

Kırma ve öğütme sistemlerinden; metalik kurşun, kurşun pastası, ebonit, polipropilen ve PVC türevleri gibi malzemeler ortaya çıkar. Pb-sülfat ve Pb-oksitlerin bir karışımı olan kurşun pastası kükürt giderme işleminden sonra NaCO<sub>3</sub> ile reaksiyona sokulur reaksiyon sonucu Pb-karbonatlar ve Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ortaya çıkar: Oluşan Pb-karbonat, kükürtlü gaz oluşturmaksızın kısa bir döner fırında ergitilebilir veya floroborik asitle liç edilerek elektrolize hazırlanabilir. Ebonit, polipropilen, PVC ve susuz Na-sülfat satılabilir durumdadır.

### c) Dünya Kurşun Üretim Tüketim Verileri

Kurşun üretimi için hammadde kaynakları konusunda önemli üretici ülkelerin “kendilerine yeterlilikleri” Çizelge 1-11’de değerlendirilmektedir. Gelişmiş Avrupa ülkelerinin mineral hammadde kaynakları yönünden çok şanslı olmadıkları, hammadde gereksinimi yönünden dışarıya bağımlılıklarının fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 1-11. Mineral Hammaddelerde Kendine Yeterlik veya Dışa Bağımlılık

Ülke	Grup	Ülke	Grup
Avustralya	1	Fransa	4
Kanada	1	Japonya	5
G.Afrika	2	Almanya	5
A.B.D	3	İngiltere	5
Hindistan	4	İtalya	5
Brezilya	4		

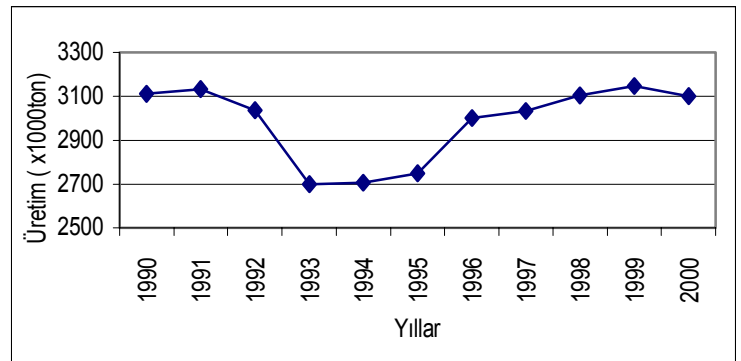
(1) Büyük maden üreticisi ve ihracatçısı (2) Büyük maden üreticisi ve kısmen ihracatçısı  
 (3) Kendine yeterli maden üreticisi (4) Maden üretimi ve kısmen ithalat  
 (5) Orta maden üretimi ve ağır dışa bağımlılık

Dünya Pb madeni üretiminde son on yıllık değişim Çizelge 1- 12 ve Şekil 1’de verilmektedir. 1990’lı yıllarda 3.1 Mton metal Pb eşdeğerindeki üretim 1995’e kadar bir düşüş trendi göstermekte, bu tarihten sonra üretim artışlarıyla 2000’de 90’lı yıllardaki seviyesine ulaştığı görülmektedir. Kurşun madeni üretiminin kıtalar bazında dağılımı Çizelge 1- 13’de, 1998-2000 arasında Dünya ülkeleri bazındaki dağılımı ise Çizelge 1- 14’de verilmektedir.

Çizelge 1-12. 1990-2000 Yılları Dünya Kurşun Madeni Üretimi

Yıllar	Üretim x10 <sup>3</sup> ton (Metal Pb Eşdeğeri)
1990	3 111
1991	3 134
1992	3 037
1993	2 700
1994	2 708
1995	2 750
1996	3 003
1997	3 035
1998	3 106
1999*	3 148
2000*	3 101

\*: Kesinleşmemiş değerlerdir.



Şekil 1. 1990-2000 Arası Dünya Pb Madeni Üretimi

Dünya metal Pb üretiminde son on yıllık değişim Çizelge 1- 15 ve Şekil 2’de verilmektedir. 1990’lı yıllarda 5.5 Mton metal Pb üretimi 1995’e kadar bir düşüş trendi göstermekte, bu tarihten sonra üretim artışlarıyla 1999’da 6.0 Mton üzerine ulaştığı görülmektedir. Metal kurşun üretiminin kıtalar bazında dağılımı Çizelge 1- 16’da, 1998-2000 arasında Dünya ülkeleri bazındaki dağılımı ise Çizelge 1- 17’de verilmektedir.



Çizelge 1- 13. Dünya Kurşun Madeni Üretiminin Kıtalara Göre Dağılımı

Kıta	Üretim x10 <sup>3</sup> ton				
	1995	1996	1997	1998	1999*
Avrupa	380	363	385	350	357
Afrika	185	189	180	178	183
Amerika	1047	1157	1125	1140	1097
Asya	714	819	859	855	709
Okyanusya	424	475	486	583	633
Toplam (Dünya)	2750	3003	3035	3106	2979
Toplam (Batı)	1993	2156	2135	2231	2248

(\*): Kesinleşmemiş değerlerdir.

Çizelge 1-14 .Dünya Ülkeleri Kurşun Madeni Üretimi

Ülke	Üretim x10 <sup>3</sup> ton (Metal Kurşun Eşdeğeri)		
	1998	1999	2000*
<b>Avrupa</b>	<b>349</b>	<b>357</b>	<b>411</b>
İsveç	112	123	121
Polonya	51	49	52
İrlanda	36	44	70
Makedonya	26	26	26
Yunanistan	22	20	20
Bulgaristan	22	18	21
İspanya	19	32	57
Yugoslavya (e)	17	7	16
Romanya	15	15	14
Diğer	23	13	12
<b>Afrika</b>	<b>184</b>	<b>183</b>	<b>185</b>
Güney Afrika	84	77	73
Fas	80	87	90
Namibya	15	11	12
Diğer	5	8	10
<b>Amerika</b>	<b>1147</b>	<b>1097</b>	<b>1090</b>
A.B.D.	493	499	490
Peru	258	267	270
Kanada	189	159	147
Meksika	166	130	140
Diğer	41	42	43

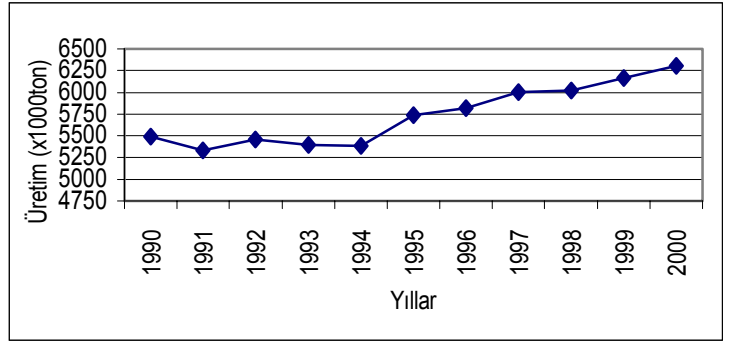
Çizelge 1-14'ün Devamı

<b>Asya</b>	<b>722</b>	<b>709</b>	<b>715</b>
Çin	581	560	570
Hindistan	38	34	30
Kuzey Kore	30	26	22
Kazakistan	26	38	40
Diğer	46	51	53
<b>Okyanusya</b>	<b>585</b>	<b>633</b>	<b>700</b>
Avustralya	585	633	700
Dünya Toplamı	2987	2979	3101
Batılı Ülk.Toplamı	2240	2248	2366

(\*): Kestirim değerleridir.

Çizelge 1-15. 1990-2000 Yılları Dünya Metal Kurşun Üretimi

Yıllar	Üretim x10 <sup>3</sup> ton
1990	5490
1991	5333
1992	5457
1993	5397
1994	5390
1995	5738
1996	5818
1997	6002
1998	6022
1999*	6161
2000*	6307



Şekil 2. 1990-2000 Arası Dünya Metal Pb Üretimi

\*: Kesinleşmemiş değerlerdir

Çizelge 1-16. Dünya Metal Pb Üretiminin Kıtalara Göre Dağılımı

Kıta	Üretim x10 <sup>3</sup> ton				
	1995	1996	1997	1998	1999*
Avrupa	1796	1796	1891	1861	1884
Afrika	141	131	126	129	136
Amerika	2082	2122	2167	2189	2176
Asya	1476	1535	1583	1639	1707
Okyanusya	243	234	235	204	258
Toplam (Dünya)	5738	5818	6002	6022	6161
Toplam (Batı)	4764	4771	4942	4907	4982

(\*): Kesinleşmemiş değerlerdir.

Çizelge 1-.17 .Dünya Ülkeleri Metal Kurşun Üretimi

Ülke	Üretim x10 <sup>3</sup> ton		
	1998	1999	2000*
<b>Avrupa</b>	<b>1861</b>	<b>1884</b>	<b>1950</b>
İngiltere	370	375	380
Almanya	353	360	385
Fransa	289	282	277
İtalya	199	210	220
Belçika	92	107	119
İspanya	90	95	97
İsveç	87	83	84
Polonya	79	86	85
Bulgaristan	77	76	72
Diğer	225	210	231
<b>Afrika</b>	<b>129</b>	<b>136</b>	<b>137</b>
Fas	63	65	64
Güney Afrika	50	55	57
Diğer	16	16	16
<b>Amerika</b>	<b>2189</b>	<b>2176</b>	<b>2237</b>
A.B.D.	1436	1434	1460
Kanada	268	292	300
Meksika	259	220	245
Peru	110	108	110
Diğer	116	122	122
<b>Asya</b>	<b>1639</b>	<b>1707</b>	<b>1711</b>
Çin	757	800	800
Japonya	302	296	287
Kuzey Kore	180	187	190
Kazakistan	92	112	114
Hindistan	65	63	65
Tayvan	40	42	42
İran	35	35	35
Diğer	168	172	178
<b>Okyanusya</b>	<b>204</b>	<b>258</b>	<b>272</b>
Avustralya	198	252	266
Yeni Zelanda	6	6	6
Dünya Toplamı	6022	6161	6307
Batılı Ülk.Toplamı	4907	4982	5126

(\*): Kestirim değerleridir.

Dünya kurşun madeni ve metal Pb üretim verilerinin birlikte değerlendirilmesiyle ulaşılan sonuçlar aşağıda özetlenmektedir;

- 1999 yılı kurşun madeni üretimi bir önceki yıla oranla; Dünya ve Batılı Ülkeler bazında çok az bir artış trendi göstermektedir. Ancak 2000 yılı için yapılan kestirimlere göre Dünya genelinde % 4.1; Batılı Ülkeler genelinde ise % 5.2'lik bir artış öngörülmektedir.
- Maden üretiminde artışlar Avustralya ve Avrupa ülkelerinde en fazla olacaktır. Bu artışların Avustralya'da işletmeye alınan "Cannington" ve "Pillara" madenleri ile İrlanda'da "Tipperary" ve İspanya'daki Boliden-Los Frailes işletmelerinin devreye girmesi sonucu gerçekleşmesi öngörülmektedir.
- 1999 yılı rafine Pb metal üretiminde en önemli artışlar Çin ve Avustralya'da, daha az oranlarda ise Belçika, İtalya, Polonya, Kanada, Tayland, ABD ve Kazakistan'da gerçekleşmiştir.
- Metal kurşun arzında 1999 yılında, bir önceki yıla göre % 2.6'lık bir artış trendi olmuş, 2000 yılında ise bu artışın % 1.8 dolayında olacağı kestirilmektedir.
- 1999 yılındaki metal Pb arzındaki artışın iki önemli nedeni bulunmaktadır. Birincisi; ABD'de gerçekleşen % 3.6'lık artış; ikincisi ise Asya'daki üretici ülkelerde (Kore, Tayland, Malezya) gerçekleşen toplam % 4.5'lik artış oranlarıdır.

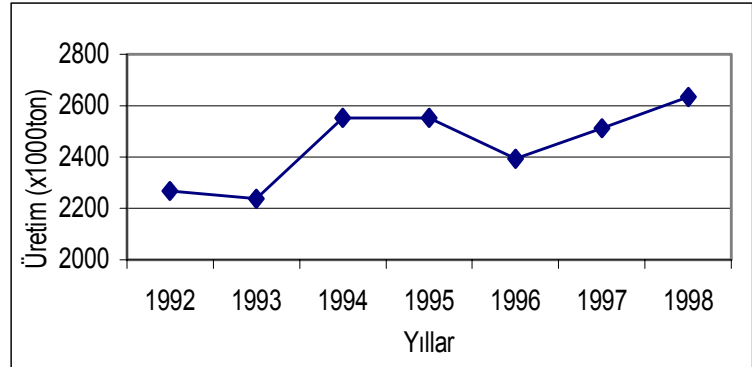
Dünya ikincil rafine kurşun metali üretiminin 1992-1998 yılları arasındaki değerleri Çizelge 1- 18 ve Şekil.3'de verilmiştir. İkincil rafine kurşun üretiminin ülkelere göre dağılımı ise Çizelge 1-19'da verilmektedir. 1996'dan sonraki yıllar için sağlıklı verilere ulaşılamamıştır. Ancak yapılan kestirimlerde ikincil kaynaklardan metal kurşun üretiminin 2000'li yıllarda 2.5 Mton/yıl mertebelerinde seyredeceği öngörülmektedir.

Dünya metal Pb tüketiminde son on yıllık değişim Çizelge 1- 20 ve Şekil 4'de verilmektedir. 1990'lı yıllarda 5.5 Mton metal Pb tüketimi 1995'den itibaren önemli bir artış oranıyla 1998'de 6.0 Mton'a ulaştığı görülmektedir. Metal kurşun tüketiminin kıtalar bazında dağılımı Çizelge 1- 21'de, 1998-2000 arasında Dünya ülkeleri bazındaki dağılımı ise Çizelge 1- 22'de verilmektedir.

Çizelge 1- 18. İkincil Kaynaklardan Şekil 3. Dünya İkincil Rafine Kurşun Üretimi  
Metal Kurşun Üretimi

Yıllar	Üretim x10 <sup>3</sup> ton
1992	2267
1993	2237
1994	2552
1995	2551
1996	2394
1997*	2513
1998*	2635

\*: Kestirim değerleridir.



Çizelge 1-19. Dünya Ülkeleri İkincil Rafine Kurşun Üretimi

Ülke	Üretim Miktarı, (x1000 ton)				
	1992	1993	1994	1995	1996*
<b>Avrupa</b>	<b>772.7</b>	<b>763.3</b>	<b>796.3</b>	<b>862.1</b>	<b>436.8</b>
Avusturya	18.2	17.9	16.9	16.4	8.2
Belçika	19.7	25.4	26.3	26.4	13.2
Fransa	155.6	146.4	155.2	168.0	84.0
Almanya	179.0	159.4	156.2	164.4	82.2
İrlanda	12.0	9.4	10.4	10.4	5.5
İtalya	84.3	92.9	95.1	95.5	52.4
Hollanda	23.5	24.2	24.5	24.0	12.0
Portekiz	7.4	8.3	13.0	13.0	6.5
Slovenya	--	9.6	12.0	14.4	7.2
İspanya	62.1	62.4	69.0	92.0	46.0
İsveç	37.1	37.7	42.5	51.5	25.8
İsviçre	5.7	5.7	6.0	6.0	3.0
İngiltere	148.0	154.2	161.4	171.0	85.9
Yugoslavya	15.0	4.8	3.8	4.0	2.0
Türkiye	5.1	5.0	4.0	5.1	2.9
<b>Afrika</b>	<b>45.2</b>	<b>53.3</b>	<b>54.2</b>	<b>53.4</b>	<b>26.7</b>
Cezayir	3.0	8.6	9.0	9.0	4.5
Nijerya	5.0	4.5	5.0	5.0	2.5
Güney Afrika	29.0	31.8	31.6	31.0	15.5
Diğer	8.4	8.4	8.6	8.4	4.2
<b>Amerika</b>	<b>1 118.9</b>	<b>1 091.5</b>	<b>1 315.4</b>	<b>1 222.2</b>	<b>525.1</b>
Kanada	101.6	69.1	98.6	103.6	52.7
A.B.D	853.1	881.5	1075.0	971.9	399.0
Arjantin	15.0	16.0	17.6	18.8	9.4
Brezilya	38.3	39.0	43.0	46.7	23.4
Meksika	90.0	65.0	60.0	60.0	30.0
Venezuela	15.0	15.0	16.0	16.0	8.0
Diğer	5.9	5.9	5.2	5.2	2.6
<b>Asya</b>	<b>307.7</b>	<b>303.5</b>	<b>360.0</b>	<b>387.3</b>	<b>195.3</b>
Hindistan	26.0	20.0	28.0	28.0	14.0
İran	42.0	37.4	41.2	41.2	20.6
Japonya	111.4	97.3	109.6	137.0	70.1
Malezya	28.5	29.0	33.2	33.1	16.6
Filipinler	19.1	24.3	17.2	17.2	8.6
Güney Kore	24.0	30.0	43.2	43.2	21.6
Tayvan	16.0	28.4	35.6	35.6	17.8
Tayland	10.7	11.3	12.0	12.0	6.0
Diğer	30.0	25.8	40.0	40.0	20.0

Çizelge 1- 19'un Devamı

<b>Okyanusya</b>	<b>22.1</b>	<b>25.0</b>	<b>26.5</b>	<b>26.4</b>	<b>12.9</b>
Avustralya	17.1	22.0	20.5	20.4	9.9
Yeni Zelanda	5.0	3.0	6.0	6.0	3.0
Dünya Toplamı	2266.6	2236.6	2552.4	2551.4	1196.8

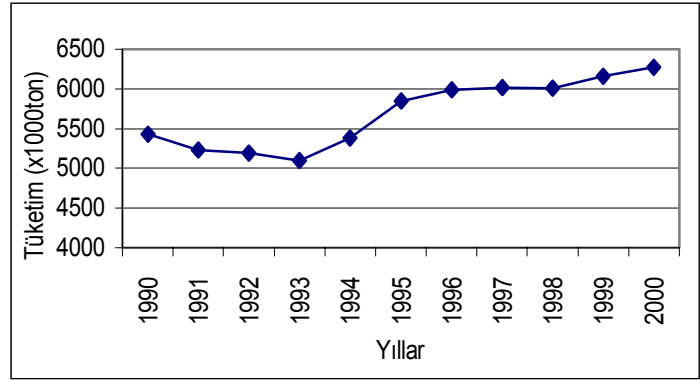
*Metals & Minerals Annual Review-1996 , Lead&Zinc Statistics,January 1997*

\* *Kestirim değerleridir.*

Çizelge 1-.20. 1990-2000 Yılları Dünya

## Metal Kurşun Tüketimi

Yıllar	Üretim x10 <sup>3</sup> ton
1990	5429
1991	5227
1992	5194
1993	5101
1994	5387
1995	5849
1996	5987
1997	6021
1998	6004
1999*	6163
2000*	6273



Şekil 4. Dünya Metal Kurşun Tüketimi

\*: Kesinleşmemiş değerlerdir

Çizelge 1- 21. Dünya Metal Pb Tüketiminin Kıtalara Göre Dağılımı

Kıta	Üretim x10 <sup>3</sup> ton				
	1995	1996	1997	1998	1999*
Avrupa	1945	1942	1967	1919	1934
Afrika	112	120	122	132	130
Amerika	1988	2056	2088	2196	2258
Asya	1720	1795	1774	1692	1768
Okyanusya	84	74	70	65	73
Toplam (Dünya)	5849	5987	6021	6004	6163
Toplam (Batı)	5113	5211	5239	5265	5403

(\*): Kesinleşmemiş değerlerdir.

Çizelge 1-.22. Dünya Metal Kurşun Tüketimi

Ülke	Üretim x10 <sup>3</sup> ton		
	1998	1999	2000*
<b>Avrupa</b>	<b>1919</b>	<b>1934</b>	<b>1982</b>
Almanya	362	365	372
İngiltere	310	303	300
İtalya	262	270	280
Fransa	251	250	255
İspanya	188	195	200
Avusturya	66	64	64
Polonya	59	64	65
Belçika	58	60	64
Hollanda	51	53	55
Rusya Fed.	51	50	55
Diğer	261	260	272
<b>Afrika</b>	<b>132</b>	<b>130</b>	<b>138</b>
Güney Afrika	74	72	78
Fas	21	21	21
Diğer	39	37	39
<b>Amerika</b>	<b>2196</b>	<b>2258</b>	<b>2260</b>
A.B.D.	1742	1805	1792
Meksika	163	170	175
Brezilya	110	108	112
Kanada	67	70	70
Diğer	114	105	111
<b>Asya</b>	<b>1692</b>	<b>1768</b>	<b>1825</b>
Çin	505	525	545
Japonya	308	293	290
Kuzey Kore	246	260	270
Tayvan	132	148	152
Hindistan	95	100	106
İran	74	74	75
Malezya	66	75	78
Türkiye	59	60	60
Diğer	167	233	249
<b>Okyanusya</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>68</b>
Avustralya	55	63	58
Yeni Zelanda	10	10	10
Dünya Toplamı	6004	6163	6273
Batılı Ülk.Toplamı	5265	5403	5484

(\*): Kestirim değerleridir.

#### d) Dünya Kurşun İthalat, İhracat Verileri

Dünya ülkeleri cevher ve konsantre ithalatı ve ihracatının 1992-1996 yılları arasındaki durumu Çizelge 1- 23'de; aynı dönem içinde Dünya ülkelerinin, metal kurşun ithalatı ve ihracatına ait değerlendirmeler ise Çizelge 1- 24 ve 25 'de verilmektedir.

Çizelge 1-23. Dünya Ülkeleri Cevher ve Konsantre İthalatı

Ülke	İthalat (Metal Kurşun x10 <sup>3</sup> ton)				
	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Avrupa</b>	<b>385</b>	<b>357</b>	<b>290</b>	<b>333</b>	<b>74</b>
Avusturya	2	1	0	---	---
Bulgaristan	5	17	21	27	---
Almanya	118	115	57	62	10 <sup>1</sup>
İtalya	68	44	39	40	---
Belçika	38	44	52	39	---
Fransa	112	96	89	118	37 <sup>2</sup>
İngiltere	42	40	32	47	27 <sup>1</sup>
<b>Afrika</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Fas	15	---	---	---	---
G.Afrika	8	5	---	---	---
<b>Amerika</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>46</b>	<b>39</b>
Kanada	16	14	21	43	36 <sup>4</sup>
A.B.D	2	---	---	3	3 <sup>3</sup>
<b>Asya</b>	<b>228</b>	<b>227</b>	<b>244</b>	<b>222</b>	<b>170</b>
Çin	5	4	5	19	30 <sup>4</sup>
Japonya	186	186	166	119	76 <sup>3</sup>
Kuzey Kore	37	37	73	84	64 <sup>3</sup>
<b>İthalat Toplamı</b>	<b>654</b>	<b>603</b>	<b>555</b>	<b>601</b>	<b>283</b>

(1): Ocak-Ağustos (2): Ocak-Mayıs (3): Ocak-Eylül (4): Ocak-Kasım  
Metals & Minerals Annual Review-1996 , Lead&Zinc Statistics, January 1997

Çizelge 1-24. Dünya Ülkeleri Cevher ve Konsantre İhracatı

Ülke	İhracat (Metal Kurşun x10 <sup>3</sup> ton)				
	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Avrupa</b>	<b>177</b>	<b>175</b>	<b>169</b>	<b>125</b>	<b>83</b>
Yunanistan	27	---	---	---	---
İrlanda	44	41	53	46	39 <sup>1</sup>
İtalya	---	2	2	7	---
Polonya	25	28	28	29	---
İspanya	40	29	24	---	11 <sup>4</sup>
İsveç	41	75	62	43	33 <sup>1</sup>



Çizelge 1- 24'ün Devamı

<b>Afrika</b>	<b>96</b>	<b>108</b>	<b>112</b>	<b>86</b>	<b>72</b>
Fas	11	20	20	---	---
G.Afrika	85	88	92	86	72 <sup>3</sup>
<b>Amerika</b>	<b>395</b>	<b>238</b>	<b>207</b>	<b>279</b>	<b>216</b>
Arjantin	5	---	5	6	---
Kanada	178	61	35	71	120 <sup>1</sup>
Peru	140	135	129	137	52 <sup>2</sup>
A.B.D	72	42	38	65	44 <sup>3</sup>
<b>Asya</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>7</b>
Çin	9	17	38	33	7 <sup>1</sup>
<b>Okyanusya</b>	<b>106</b>	<b>118</b>	<b>88</b>	<b>82</b>	<b>72</b>
Avustralya	106	118	88	82	72 <sup>1</sup>
İhracat Toplamı	783	656	614	605	450

(1): Ocak-Kasım (2): Ocak-Mayıs (3): Ocak-Eylül (4): Ocak-Temmuz  
Metals & Minerals Annual Review-1996 , Lead&Zinc Statistics, January 1997

Çizelge 1-25. Dünya Ülkeleri Metal Kurşun İthalatı

Ülke	İthalat (x10 <sup>3</sup> ton)				
	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Avrupa</b>	<b>423</b>	<b>359</b>	<b>398</b>	<b>467</b>	<b>264</b>
Avusturya	40	36	42	---	---
Belçika	13	17	16	25	---
Danimarka	5	4	5	3	4 <sup>1</sup>
Finlandiya	8	4	5	3	1 <sup>1</sup>
Fransa	39	29	52	47	25 <sup>2</sup>
Almanya	107	76	88	115	69 <sup>1</sup>
İrlanda	9	13	17	17	---
İtalya*	75	62	56	93	64 <sup>3</sup>
Hollanda	38	31	39	48	22 <sup>1</sup>
Norveç	3	3	3	4	3
Polonya	6	9	9	6	---
İspanya	46	39	38	54	43 <sup>4</sup>
İsviçre	6	4	5	5	3 <sup>4</sup>
İngiltere	28	32	23	47	30 <sup>4</sup>
<b>Afrika</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>17</b>
G.Afrika	23	24	27	21	17 <sup>4</sup>
<b>Amerika</b>	<b>200</b>	<b>212</b>	<b>242</b>	<b>268</b>	<b>192</b>
Arjantin	1	5	7	2	---
Kanada	8	11	5	4	6
A.B.D	191	196	230	262	186 <sup>4</sup>

Çizelge 1- 25'in Devamı

<b>Asya</b>	<b>385</b>	<b>332</b>	<b>372</b>	<b>484</b>	<b>271</b>
Hindistan	34	17	15	12	6 <sup>3</sup>
Endonezya	---	---	---	69	58 <sup>4</sup>
Japonya	51	42	52	75	28
Kuzey Kore	98	86	116	119	70 <sup>5</sup>
Malezya	38	22	25	34 <sup>4</sup>	---
Filipinler	6	8	8	9	4 <sup>1</sup>
Singapur	40	40	25	17	29 <sup>4</sup>
Tayvan	90	86	88	104	76 <sup>4</sup>
Tayland	28	31	43	45	---
<b>İthalat Toplamı</b>	<b>1031</b>	<b>927</b>	<b>1039</b>	<b>1240</b>	<b>744</b>

(1): Ocak-Ağustos; (2): Ocak-Mayıs; (3): Ocak-Temmuz; (4): Ocak-Eylül; (5): Ocak-Haziran  
(6) Ocak-Kasım (\*) Alışimlarında içermektedir.

Metals & Minerals Annual Review-1996 , Lead&Zinc Statistics, January 1997

Çizelge 1-26. Dünya Ülkeleri Metal Kurşun İhracatı

Ülke	İhracat (x10 <sup>3</sup> ton )				
	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Avrupa</b>	<b>392</b>	<b>422</b>	<b>494</b>	<b>439</b>	<b>166</b>
Avusturya	3	3	4	---	---
Belçika	50	57	87	76	---
Bulgaristan	30	32	48	57	---
Fransa	77	63	78	84	39 <sup>2</sup>
Almanya	49	65	80	54	28 <sup>1</sup>
İtalya*	14	25	34	12	6 <sup>3</sup>
Hollanda	10	8	6	9	4 <sup>1</sup>
Polonya	13	13	17	20	---
İsveç	67	62	54	48	42
İngiltere	79	94	86	79	49 <sup>4</sup>
<b>Afrika</b>	<b>67</b>	<b>82</b>	<b>61</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Fas	62	75	58	---	---
G.Afrika	5	7	3	---	---
<b>Amerika</b>	<b>343</b>	<b>256</b>	<b>265</b>	<b>373</b>	<b>235</b>
Kanada	139	134	142	151	135
Meksika	93	---	---	95	62
Peru	47	70	75	81	---
A.B.D	64	52	48	46	38 <sup>4</sup>

Çizelge 1- 26'nın Devamı

<b>Asya</b>	<b>94</b>	<b>129</b>	<b>225</b>	<b>204</b>	<b>228</b>
Çin	74	85	174	163	201
Japonya	4	7	1	1	1
Kuzey Kore	9	14	17	20	7 <sup>4</sup>
Singapur	6	22	30	12	8 <sup>4</sup>
Tayvan	1	1	3	8	11 <sup>4</sup>
<b>Okyanusya</b>	<b>187</b>	<b>167</b>	<b>177</b>	<b>189</b>	<b>141</b>
Avustralya	187	167	177	189	141
<b>İhracat Toplamı</b>	<b>1083</b>	<b>1056</b>	<b>1222</b>	<b>1205</b>	<b>770</b>

(1): Ocak-Ağustos; (2): Ocak-Mayıs; (3): Ocak-Temmuz; (4): Ocak-Eylül; (5): Ocak-Kasım  
(\*): Alışimlarında içermektedir.

Metals & Minerals Annual Review-1996 , Lead&Zinc Statistics, January 1997

### **Gelişmiş Ülkelerde Durum:**

Kurşun maden üretimi ile rafine kurşun üretim ve tüketimi açısından Dünya pazarında Batılı Dünya ülkelerinin belirleyici bir rolü olmaktadır. Maden üretiminde % 50; metal kurşun üretiminde % 58 ve metal kurşun tüketimindeki % 65 dolaylarındaki oranlarıyla Avrupa, A.B.D ve Japonya, sektörün belirleyici ülkeleri konumunu 1995'lerden bu yana korumaktadırlar. 1998-2000 yıllarını kapsayan değerlendirmeler Çizelge 1-27, 28 ve 29'da verilmektedir. Batılı ve Doğulu ülkelerde konsantre ve metal kurşun üretimi ve tüketiminde arz-talep dengesine ilişkin bir değerlendirme ise Çizelge 1- 30'da verilmektedir.

Çizelge 1-27. Gelişmiş Ülkelerde Maden Üretimi ( $x10^3$  ton Metal Pb)

Ülkeler	1998	1999	2000*
Avrupa	349	357	411
A.B.D	493	499	490
Avustralya	585	633	700
Diğer Ülkeler	1560	1490	1500
Toplam	2987	2979	3101

\*: Kestirim değerleridir Lead&Zinc Statistics, 1999

Çizelge 1-28. Gelişmiş Ülkelerde Metal Kurşun Üretimi ( $x10^3$  ton )

Ülkeler	1998	1999	2000*
Avrupa	1861	1884	1950
A.B.D	1436	1434	1460
Japonya	302	296	287
Diğer Ülkeler	2693	2547	2610
Toplam	6022	6161	6307

\*: Kestirim değerleridir Lead&Zinc Statistics, 1999

Çizelge 1-29. Batı Dünyası Metal Kurşun Tüketimi ( $x10^3$  ton )

Ülkeler	1998	1999	2000*
Avrupa	1919	1934	1982
A.B.D	1742	1805	1792
Japonya	308	293	290
Diğer Ülkeler	2035	2131	2209
Toplam	6004	6163	6273

\*: Kestirim değerleridir Lead&Zinc Statistics, 1999

### **Avrupa Birliği Ülkelerinde (AB) Durum:**

Dünya ticaretinde AB diğer etken bir kuruluş olarak göze çarpar. Ülkemizin de tam üyelik için başvurduğu topluluk, Batı Avrupa ülkelerinin politik ve sosyal, coğrafi konum, v.b. nedenlerle aralarında gümrüklerin kaldırılması ve birlik sağlanması amacıyla kurulmuştur. Topluluk içinde bu amaca yönelik bir madencilik komisyonu kurulmuş olup, topluluğun madencilik politikasını yönlendirmektedir. ABD, Kanada ve Meksika tarafından oluşturulan, kuruluş NAFTA ise (Kuzey Amerika Devletleri Ticaret Birliği) potansiyeli bakımından Dünya çinko-kurşun ticaretinde önemli yer alan bir birliktir. 1996 yılı sonu itibarıyla AB Ülkeleri rafine kurşun ithalatı Çizelge 1-.31'de verilmektedir.

*Çizelge 1-.30. Gelişmiş ve Doğulu Ülkeler Konsantre ve Kurşun Metali Arz-Talep Dengesi*  
**Batılı Ülkeler (x 10<sup>3</sup> ton)**

	1996	1997	1998	1999	2000*
Maden Üretimi	2156	2135	2240	2248	2366
<i>Doğulu Ülkelere ihracat (-) / Doğulu Ülkelerden İthalat (+)</i>	-52	-75	-163	-113	-122
Smelter/Rafinasyon Dengesi	2104	2060	2077	2135	2244
<b>Rafine Kurşun Üretimi</b>					
• Primer Üretim	2000	2026	2043	by	by
• Sekonder Üretim	2771	2916	2864	by	by
• Toplam	4771	4942	4907	4982	5126
Tüketim	5211	5239	5265	5403	5484
<i>Doğulu Ülkelere ihracat (-) / Doğulu Ülkelerden İthalat (+)</i>	283	229	284	451	393
Stok Kayıpları	38	26	51	55	50
İstatistiksel Metal Dengesi	-119	-42	-23	85	85
Dönem Sonu Metal Stoku	437	439	414	by	by

### **Doğulu Ülkeler (x 10<sup>3</sup> ton)**

Maden Üretimi	852	900	747	731	735
<i>Batılı Ülkelere ihracat (-) / Batılı Ülkelerden İthalat (+)</i>	52	75	163	113	122
Rafine Kurşun Üretimi	1047	1061	1115	1179	1181
<i>Batılı Ülkelere ihracat (-) / Batılı Ülkelerden İthalat (+)</i>	-283	-229	-284	-451	-393
Tüketim	776	782	739	760	789

*Lead&Zinc Statistics, 1999; by: Bilgi yok*

Çizelge 1-31A. AB Ülkeleri Rafine Kurşun İthalatı: (x10<sup>3</sup> ton)

ÜLKELER	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996**
Belçika-Lük.	27	23	13	17	16	25	---
Danimarka	5	5	5	4	5	3	5
Fransa	48	36	39	29	52	47	51
Almanya	97	117	107	76	88	115	105
Yunanistan	17	10	5	by	by	by	by
İrlanda	4	11	12	13	17	17	---
İtalya*	113	79	77	62	56	93	110
Hollanda	36	39	38	31	39	48	35
Portekiz	17	20	27	by	by	by	by
İngiltere	32	37	25	32	23	47	42
İspanya	9	11	45	39	38	54	57
TOPLAM	450	388	390	303	334	449	257

Kaynak: İMİB Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998, by: Bilgi yok

\*:Alaşımalarında içermektedir; \*\*: 1996 yılı kesinleştirilmemiş değerlerdir.

### **Türki Cumhuriyetler ve Komşu Ülkelerde Durum:**

Türk Devletlerinden Kazakistan 964.000 ton/yıl kapasiteli dört tesisi ile en büyük üretici durumunda olup, Dünya kurulu kapasitesinin % 11'ine sahiptir. Özbekistan'da 40.000 ton/yıl kapasiteli bir tesis mevcuttur.

Komşu ülkelerden Bulgaristan'da 160.000 ton/yıl kapasiteli üç tesis olmasına rağmen son yıllarda üretimi 100.000 ton/yıl seviyesinden 50.000 ton/yıl seviyesine düşmüştür. Son yıllarda İran'da 40.000 Ton/Yıl kapasiteli bir kurşun izabe tesisi kurulmuş, ancak tesis tam kapasiteyle faaliyete geçmemiştir. Ayrıca ikincil üretime dönük ikinci bir tesisi daha vardır. Bu ülkenin üretimi 8-10.000 ton civarındadır. Diğer komşu ülkelerin üretimi bulunmamaktadır.

### **Doğulu Ülkelerde Durum:**

Doğulu ülkeler kurşun konsantre ve rafine kurşun ticaretine ilişkin değerlendirme Çizelge 1-31'de verilmiştir. Kurşun konsantresi ve rafine kurşun ticaretinde özellikle Çin başta olmak üzere Bulgaristan, Kazakistan ve Polonya'da hareketli bir pazar göze çarpmaktadır.

Çizelge 1- 31B. Doğulu Ülkeler Kurşun Konsantre ve Rafine Kurşun Ticareti

<b>Kurşun Konsantresi</b>			
<i>Doğulu Ülkelerden Diğer Ülkelere İhracat (x10<sup>3</sup> ton Metal Pb)</i>			
	1998	1999	2000*
Çin	21	14	14
Polonya	28	30	30
Diğerleri	7	8	8
Toplam	56	52	52

<i>Dünya Ülkelerinden Doğulu Ülkelere İthalat (x10<sup>3</sup> ton Metal Pb)</i>			
Bulgaristan	32	30	30
Çin	137	75	80
Kazakistan	50	54	56
Rusya Federasyonu	0	6	8
Toplam	219	165	174
<b>Net Ticaret</b>	<b>-163</b>	<b>-113</b>	<b>-122</b>

#### **Rafine Kurşun**

<i>Doğulu Ülkelerden Diğer Ülkelere İhracat (x10<sup>3</sup> ton)</i>			
Bulgaristan	52	54	54
Çin	235	405	350
Polonya	13	14	14
Kazakistan	32	34	34
Diğer	7	7	7
Toplam	339	514	459

<i>Dünya Ülkelerinden Doğulu Ülkelere İthalat (x10<sup>3</sup> ton)</i>			
Çin	8	6	6
Çek Cumhuriyeti	25	28	28
Polonya	5	12	12
Rusya Federasyonu	5	5	6
Diğer	12	12	14
<b>Net Ticaret</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>66</b>

#### **e) Metal Fiyatları**

Dünya kurşun-çinko cevher/konsantrelerinin fiyatlandırılması genelde çinko-kurşun metal fiyatlarına göre yapılmaktadır. Fiyatlandırmada aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

Satış Fiyatı(CIF, \$/Ton) = [ (txR) / 100 ] x Mf - Tc dir. Formüle;

t= Cevher veya konsantre tenörü(ondalık olarak),

R=% Metal kurtarma randımanı olup,

Çinkoda t= %53.3 Zn' den fazla ise; R=85

t= %53.3 Zn' den az ise; (txR) yerine (t-8 ünite) alınır.

Kurşunda ise tenörden 3 ila 5 ünite izabe kaybı düşülür.

Mf= Metal satış fiyatı( Londra Metal Borsası Fiyatı, \$/ton),

Tc= (Treatment Charge) 1 Ton cevherin izabe masrafıdır (\$/ton).

Bu formüldeki metal fiyatı ve izabe masrafları haftada iki kez yayınlanan "Metal Bulletin" ile kote edilmektedir. Kurşun-çinko içeren cevherlerin hesabında da yine aynı formüller uygulanmakta olup, yalnız Tc için özel izabe masrafı değerleri alınır. Bu değer normal Tc'nin % 15-20 fazlası ile hesap edilir.

Bültende izabe masrafları, baz tenördeki cevherler için saptanmış belli bir CIF metal satış fiyatına göre belirlenir. Belirlenen baz metal fiyatında artma veya azalmaların olması halinde, son metal fiyatı ile baz metal fiyatı arasındaki farkın % 10 veya % 13'ü izabe giderlerine ilave edilir veya çıkarılır. Kurşun için Tc, 1983-1984 yıllarında % 30-35 iken son yıllarda kurşun metal fiyatının % 21-25'ine kadar düşmüştür.

Yukarıdaki fiyatlara cevher içinde bulunan diğer faydalı metaller için prim, zararlı empüriteler için de ceza (penaltı) uygulanır. Prim ve ceza uygulamaları firmalara göre azda olsa farklılık gösterir. Kurşun için uygulamada en çok karşılaşılan prim oranları aşağıda verilmektedir.

### **Primler:**

- Au: Genellikle 1 gr/ton'un düşülerek, kalan altının %90-100'ü üzerinden ödeme yapılır.
- Ag: 31 ile 150 gr/ton düşülerek, kalan gümüş için piyasa fiyatından ödeme yapılır.
- Cu: %1 üstündeki bakırın %25-60'ı ödenir. (Sadece Pb konsantresi için)
- Cd: %, 15-0,20 kadmiyum düşülerek kalanın %60-75'ine piyasa fiyatı üzerinden ödeme yapılır.

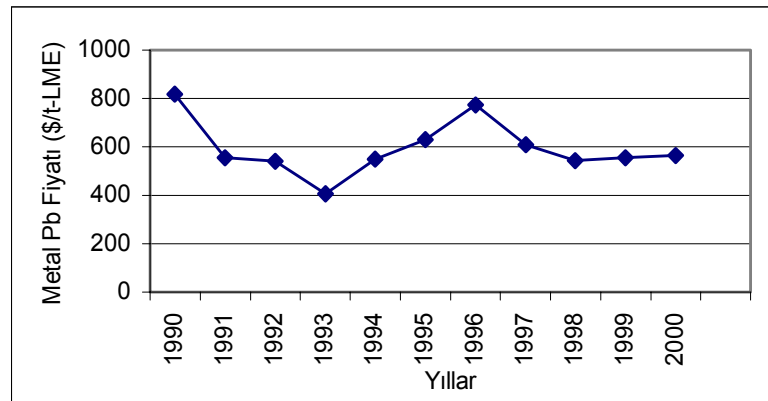
Doğu Bloğunun dağılmasından dolayı ortaya çıkan yeni ekonomik dengeler ve Dünya'da başlayan ekonomik durgunluğa bağlı olarak, 1990 yılından itibaren metal ve cevher fiyatlarında ani düşüş başlamış, 1990'daki 817 \$/ton seviyesinden 1993 yılının Ocak ayında 405 \$/ton'dan Haziran ayında 394 \$/ton'a kadar gerilemiştir. Ancak metal kurşun fiyatları 1993 yılındaki 406.38 \$/ton seviyelerinden 1996'da, 773.96 \$/ton seviyesine çıkarak bir yükselme trendi yaşamış, 1997 den itibaren tekrar düşüş trendine girmiştir. Londra Metal Borsasında Mayıs 1998'de 579-589 \$/t; Aralık 1998'de 496-505 \$/t, 1999 yılında 548-559 \$/t ve Şubat 2000'de 531-598 \$/t değerleri üzerinden işlem görmüştür.

1990-2000 yılları arasında Dünya metal kurşun fiyatlarının değişimine ilişkin bir değerlendirme Çizelge 1-32 ve Şekil 5'de verilmektedir.

*Çizelge 1-32. 1990-2000 Dünya Metal Kurşun Fiyatları Değişimi (LME)*

Yıllar	\$/Ton
1990	817
1991	555
1992	539
1993	406
1994	549
1995	631
1996	774
1997	608
1998	543
1999	554
2000*	565

\* Şubat Ayı Fiyatıdır.



Şekil 5. Dünya Metal Pb Fiyatları Değişimi

### **f) Sektörde Faaliyet Gösteren Başlıca Uluslararası Kuruluşlar**

Sektörde faaliyet gösteren etkin uluslararası organizasyonlar olarak; “Uluslararası Kurşun-Çinko Çalışma Grubu” (ILZGS) ve buna bağlı olarak çalışan “Uluslararası Çinko-Kurşun Araştırma Organizasyonu” (ILZRO) sayılabilir. ILZGS bünyesinde, Dünya metal tüketiminin %80'ini ve üretiminin ise %90'ını elinde tutan 30 üye bulunmaktadır.

1959 yılında, Birleşmiş Milletler tarafından hükümetler arası otonom bir danışma müessesesi olarak kurulan bu kuruluşun merkezi Londra'da olup, etkinlikleri aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

-Üye ülkelere kurşun-çinko cevheri ve metali ile ilgili üretim, tüketim, arz-talep, stok ve ileriye dönük tahminlerle her türlü bilgileri derlemek;

-Uluslararası çinko-kurşun ticareti ile ilgili hükümetler arası danışmalar için uygun ortam yaratmak;

-Dünya pazarlarındaki kurşun ve çinkonun her türlü durumu ile ilgili çalışmalar yapmak;

-Kurşun ve çinko ile ilgili mevcut veya çıkması muhtemel ve ayrıca uluslararası ticaret koşulları ile çözülemeyen problemlere tatbik edilebilir çözüm yolları tespit etmek..

ILZRO ise ILZSG'nin devamlı gözlemci üyesi olup, kurşun ve çinko kullanımı teknolojisi ile ilgili sürekli araştırmalar yaparak bu ürünlerin kullanım sahalarını geliştirmeye yönelik çalışmaları yürütür.

Yukarıda sektörde faaliyet gösteren uluslararası organizasyonların özellikle kurşun- çinko ticaretindeki rolünden bahsedilmektedir. Dünya ticaretinde ise “*Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması*” (**GATT**) önemli yer tutar. GATT, Dünya ticaretinde söz sahibi ülkelerin kabul ettiği tüm ticari kuralların yer aldığı tek uluslararası anlaşmadır.

GATT, çok yönlü bir ticari anlaşma olup, halen tam üye, geçici üye ve gayri resmi üye statüsünde olan 135 ülke ile Dünya toplam ticaretinin %90'ını temsil etmektedir. GATT'ın amacı, Dünya ticaretini liberalize etmek ve sağlam temellere oturtmak, böylece ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınmalarına katkıda bulunmaktır.

Uluslararası platformda GATT'ın önemi, çok yönlülüğünün yanı sıra dünya ticaretinde genel ve herkesce kabul edilmiş ticari kuralları tanımlayan ve işbirliğini gösteren tek ortak araç konumunda olmasıdır.

38 ana maddelik GATT anlaşmasının genel prensipleri şöyle sıralanabilir:

- *Ayrım yapılmaksızın ticaret,*
- *Tarifelerle kararlı ve sürekli bazlar oluşturulması,*
- *Ticaretin sürekli ve kararlı bazlara dayandırılması,*
- *Danışma, uzlaştırma ve farkların giderilmesi,*
- *Haklardan özveri ve ivedi kararlar,*
- *İthalatta miktar sınırlandırılmasının kaldırılması,*
- *Bölgesel ticari düzenlemeler.*

Dünya kurşun-çinko madenciliği sektörü, cevher üretimi ve zenginleştirilmesi ile izabe metal elde edilmesi safhalarını kapsayan entegre bir sistem içerisinde yürütülmektedir. Bu nedenle Dünya kurşun-çinko cevher konsantre üretimi ve ticareti metal üreticilerinin denetimi altındadır.

Başta AB ülkeleri ve ABD olmak üzere, Japonya, Avustralya ve Kanada şirketleri Dünya cevher üretiminde söz sahibidirler. Bu ülkelerdeki kuruluşlar, uluslararası şirketler statüsünde olup, ortaklık yapıları oldukça karışıktır ve birbirleri ile iç içe girmişlerdir. Sektördeki uluslararası şirketlerin önemlileri metal üretim kapasiteleri bazında Çizelge 1-33'de özetlenmiştir.



Çizelge 1-.33.Dünya Kurşun Sektöründeki Önemli Kuruluşlar ve Üretim Kapasiteleri (ton/yıl)

Üretici Ülkeler ve Firmalar	Metal Kurşun Kapasitesi	Üretici Ülkeler ve Firmalar	Metal Kurşun Kapasitesi
<b>ABD</b>			
-Asarco Inc.	430 000	-Sanders Lead Co.	124 000
-Doe Run Co.	510 000	-Exide Corp.	158 000
-RSR.Corp.	264 000	-Schuylkill Corp.	117 000
-G.N.B. Inc.	155 000		
<b>KANADA</b>		<b>MEKSİKA</b>	
-Cominco Ltd.	380 000	-Industrial Min. Mex.	280 000
-Brunswick Mining	80 000	-Met-Mex Penolos	360 000
<b>PERU</b>		<b>HOLLANDA</b>	
-Centronim Peru	187 000	-Budelco	-
<b>AVUSTRALYA</b>		<b>BELÇİKA</b>	
-Pasminco Met.	425 000	-Union Miniere SA	340 000
-Mount-Isa Mines Ltd.	210 000	-Vieille Montagne	-
<b>ALMANYA</b>		<b>İNGİLTERE</b>	
-Berzelius GMBH	235 000	-Pasminco Europe Ltd.	50 000
-Ruhr Zinc GMBH	-	-Britannia Ref Ltd.	280 000
-Metal Europe GMBH	280 000	-BLM	80 000
-VEB	80 000		
<b>İSVEÇ</b>		<b>MAKEDONYA</b>	
-Boliden A.B.	160 000	-Topilnica Zietova	60 000
<b>SİRBİSTAN</b>		<b>GÜNEY KORE</b>	
-Kombinat Olova I.Çinko	186 000	-Koreo Zinc	160 000
<b>JAPONYA</b>			
-Mitsubishi Metal Corp.	82 000	-Sumitomo Kinzoku	56 000
-Mitsoi Kogyo	104 000	-Hachinohe Smelting Co.	28 000
-Toho Zinc Co.	168 000		
<b>DİĞER ÜRETİCİ ÜLKELER</b>			
HİNDİSTAN	160 000	ÇİN	367 000
RUSYA	375 000	KAZAKİSTAN	864 000
POLONYA	300 000	ÖZBEKİSTAN	40 000
BULGARİSTAN	160 000	UKRAYNA	50 000
KUZEY KORE	180 000	ROMANYA	70 000
<b>T O P L A M</b>		<b>9 070 000</b>	

Kaynak: İMİB Kurşun Envanteri, Edt:A.E. Yüce, 1998

### 1.2.3.Türkiye'de Durum

#### 1.2.3.1. Türkiye Kurşun Madenciliğinin Tarihi

İnsanlığın kullandığı en eski metallere biri olan kurşun, medeniyetlerin gelişimde, metal ve alaşımlar halinde yaygın kullanım alanları bulmuştur. Mısır'da ilk kullanımına dair bilgiler, tarihi "Abydos" kentinin Dardaneller bölgesinde ve M.O. 3800 yıllarına ait bir heykel olup Osiris tapınağında bulunmuştur. Roma ve Yunan uygarlıkları tarafından çok miktarda kullanılan kurşunun yanı sıra, Atina yakınlarındaki "Laurium" Simli Kurşun madeninden üretilen gümüş, o dönemin savaşları için büyük mali kaynak olmuştur.

Anadolu'da kurşun ve çinko madenciliği MÖ 400 yıllarında başlamıştır. Önce Yunanlılar, Romalılar, daha sonra Bizanslılar, Selçuklular ve Osmanlılar bu madenleri zaman zaman işletmişlerdir. Bu dönemde yataklardan kurşun ve gümüş üretimi gerçekleştirilmiştir. Bolkardağ, Akdağmadeni, Gümüşhacıköy, Gümüşhane, Balya ve Anamurda eski çağlara ait curuflar bulunmaktadır. Türkiye'de ilk kurşun madeni üretimi Balıkesir'de Balya-Karaaydın madeninde olmuştur. Bu yataklardan en yüksek üretim seviyeleri 19 yy. sonları ile 20 yy. başlarında Fransız ve Yunan imtiyazındayken gerçekleştirilmiştir. Bu işletmelerin çoğu 1918-1922 yılları arasında kapanmıştır.

### 1.2.3.2. Türkiye Kurşun Yataklarının Oluşumu

Türkiye'de kurşun, çinko, bakır yatakları:

a) Kuzey Türkiye bakır, kurşun, çinko kuşağı,

b) Güneydoğu Türkiye ofiyolit kuşağı,

c) Kuzeybatı Türkiye kurşun-çinko kuşağı,

d) Güney Türkiye karbonat tipi çinko-kurşun kuşağı,

olmak üzere 4 metalojeni kuşağında yer almaktadır. Bu kuşakların dağılımı Şekil.6'da gösterilmektedir.

#### A) Kuzey Türkiye Cu-Pb-Zn Kuşağı,

Kuzey Türkiye kesiminde bakır, kurşun çinko mineralleşmeleri çoğunlukla Doğu Karadeniz yöresinde bulunmaktadır. Bu metalojeni kuşağı Doğu Karadeniz yöresinden batıya uzanmakta, Karadenizin içinden geçerek Trakya kesimine, oradan da kuzeye doğru Bulgaristan, Sırbistan ve Romanya'ya devam etmektedir. Doğu kesimde Üst Kretase yaşlı kalk-alkalen volkanizmayla ilişkili Kruko tipi bakır, kurşun çinko mineralleşmeleri bulunmaktadır. Katmansız volkanik buğu tipi bir çökelim sözkonusudur. Kırklareli-Demirköy porfirik Cu yatakları ise porfir türü yataklara örnek bir oluşumdur.

Mineralleşmeler masif sülfür, saçılmış stokvork şekilde olup başlıca cevher mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit ve galendir. Kuzey Türkiye'de Orta Pontid tektonik birliği içinde yer alan Küre (Kastamonu) masif sülfür yatağı (bakır) lias öncesi yaşlı Küre ofiyolitinin altere olmuş bazik volkanikleri içinde bulunmaktadır. Cevher mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit, pirotin ve manyetit olup kloritleşme, killeşme, serisitleşme ve silisleşme cevherleşmeye eşlik etmektedir. Kırklareli-Demirköy'de ise Cu-Mo-Au birliği gözlenir ve porfir yataklarına öz ayrışım olayları yer alır.

#### B) Güneydoğu Türkiye Ofiyolit Kuşağı

Kıbrıs adasındaki ofiyolitlerin doğu devamıdır. Ofiyolit istifi Güneyde Hatay yakınındaki Kızıldağ'da bütün birimleriyle tam olarak temsil edilmiştir. Kızıldağın dışında kuşak boyunca bulunan ofiyolitler eksikli olup birimlerin ilişkileri karmaşıktır. Sülfür mineralleşmeleri Eosen yaşlı yastık lavları ve lavlar ile ilişkili olarak bulunmaktadırlar. Kıbrıs tipi yataklanmaya çok benzemektedir.

Bu kuşak üzerinde başlıca mineralleri pirit, kalkopirit, manyetit ve çok az olarak da sfalerit olan 15 kadar bakır yatağı bilinmektedir. Klorit, kil alterasyonları ve silisleşme cevherleşmeye eşlik eder.



Şekil 6. Türkiye Cu-Pb-Zn Cevherleşme Kuşaklarının Dağılımı

### C) Kuzeybatı Türkiye Pb-Zn Kuşağı

Kuzeybatı Türkiye’de kurşun-çinko mineralleşmeleri üst Kretase-Paleosen yaşlı kalk-alkalen volkanikler ve asidik intrüzyonlarla ilişkilidir. Cevherleşmeler Permien kireçtaşları, Alt Triyas meta arkozları, meta diyabaz, metagabro ve şistleri, Üst Triyas konglomeraları gibi birimler içinde kırık zonlarını dolduran aralık şeklindedir. Başlıca cevher mineralleri galen, sfalerit, pirit ve bazı hallerde de kalkopiritir.

## D) Güney Türkiye Karbonatlı Pb-Zn Mineralleşme Kuşağı

Toroslar boyunca uzanan kuşakta mineralleşmeler orta Kambriyen'den Jura'ya kadar değişim gösteren şelf karbonatları içinde görülmekle beraber asıl yoğunluk Alt Permiyer kireçtaşlarındadır. Mineralleşmeler karbonat tipi katman denetimli çinko-kurşun mineralleşmeleri olarak da tanımlanmaktadır. Başlıca cevher mineralleri simitsonit, serüzit, anglesittir. Kuşak boyunca çok sayıda küçük rezervli karbonatlı çinko-kurşun yatağı bulunmaktadır.

Burada anlatılan bu 4 kuşağın dışında diğer bir baz metal mineralleşme sahası Orta Anadolu'da Akdağmadeni (Yozgat) ve Keban (Elazığ)'da bulunmaktadır. Buralarda da kurşun-çinko mineralleşmeleri intrüziyonlarla şist ve mermerlerin dokanıkları boyunca damar ve dokanak ornatması tip olarak gelişmiştir.

### \* Kurşun-Çinko Yataklarının Cevher Kalitesi

Bir kurşun-çinko yatağının cevher kalitesi başlıca üç faktöre bağlıdır:

#### \* Cevherdeki Yararlı-Zararlı Bileşenlerin Metal İçeriği:

Kurşun-çinko yataklarının kalitesini belirleyen en önemli faktör kurşun-çinko metal içerikleridir. Metal içeriklerine göre cevher, zengin, orta ve fakir cevher olarak sınıflandırılabilir. Ancak metal içeriğine göre sözü edilen zenginlik veya fakirlik, ekonomik değer açısından mutlak bir anlam taşımaz. Tek metalli sülfürlü cevherlerde % 2-4 Pb içerikli cevher, fakir cevherler; % 4-12 Pb'lu cevherler, orta zenginlikteki cevherler; % 12 Pb'den yüksek metal içerikli cevherler zengin cevherler olarak isimlendirilirler.

Endüstriyel çalışmalarda minimum çalışma tenörünün (cut-off-grade) hesaplanmasında rol oynayan parametreler son derece değişken olmakla birlikte, kolay zenginleştirilebilen ve normal işletme koşullarına sahip bir cevherin ortalama % 4-5 Pb metal içeriği ile ekonomik olabileceği, jeolojik eşiğin % 5 Pb ve Zn tenörü civarında olduğu söylenebilir. Büyük üretim kapasitelerine sahip yataklarda yukarıda belirtilen tenörlerden daha düşük tenörlerle işletilen yataklar da vardır. Örneğin ABD Missouri yatakları % 2 Pb değeri ile ekonomik olabilmektedir.

#### \* Mineral Parajenezi ve Dokusu

Kurşun-Çinko cevherlerinin kalitesinin saptanmasında, minerallerin sülfürlü, oksitli veya birlikte bulunmaları durumuna göre cevher hazırlama prosesi belirlenir. Ayrıca cevheri oluşturan kıymetli minerallerin serbestleşme boyutu, gang minerallerinin türü, cevher yapısı ve dokusu da prosesi doğrudan etkileyen parametrelerdir.

Çoğunlukla damar biçimli ve metasomatik yataklarda oluşan iri ve orta tane büyüklüğünde, ve organik madde içermeyen cevherler kolay zenginleşebilir türdendir. Skarn cevherleri, silikatlı ortamlarda oluşmuş emprenye (impregüasyon) tipteki cevherler tane boyutlarının çok küçük olmasından dolayı zor zengileşebilen cevher grubunda değerlendirilir. Bakırlı pirit ve kurşun-çinko cevherleri ise özellikle kil ve killi madde içeriyorlarsa çok zor zenginleştirilebilen cevherler grubundadır ve çok ince boyutlara öğütme gereği olmaktadır.

### \* Tenör Seyreltilmesi ve Cevher Kaybı

Belirli bir yöntemle göre cevherden alınmış sistematik örneklerden saptanan cevher tenörü, işletme sırasında üretilen tuvenan cevher tenörlerinden farklılıklar gösterebilmektedir. Bu fark işletmede tenör seyreltilmesi olarak tanımlanır. Gerçekte kurşun-çinko cevherlerinin kalitesi hakkında genel geçerli kurallar ve rakamlar vermek olanaklı değildir. Her Pb-Zn cevher yatağı kendi koşulları içinde değerlendirilmelidir. Kurşun-Çinko yatakları metal rezervlerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

<i>Küçük Yataklar</i>	40 000-50 000 ton Metal Pb 50 000- 60 000 ton Metal Zn
<i>Orta Büyüklüklü Yataklar</i>	50 000- 500 000 ton Metal Pb 50 000- 500 000 ton Metal Zn
<i>Büyük Yataklar</i>	500 000- 1 000 000 ton Metal Pb 500 000- 1 000 000 ton Metal Zn
<i>Çok Büyük Yataklar</i>	> 1 000 000 ton Metal Pb > 1 000 000 ton Metal Zn

Yukarıda verilen sınıflamaya rağmen, bir yatağın ekonomik değeri cevher kalitesine bağlıdır. Zengin cevherler çok daha küçük rezervlerde, orta zenginlikteki cevherler 200 000- 300 000 ton metal değerlerinde, ekonomik olabilirler. Fakir cevherler ise, yüksek maliyetli işletme ve cevher hazırlama tesisleri gerektirdiklerinden en az 15-20 yıllık bir işletme faaliyetine yetecek düzeyde rezerv değerlerine sahip olmalıdır.

### **1.2.3.3. Türkiye Kurşun Cevheri Potansiyeli ve Rezervler**

Türkiye'nin rezerv bakımından birinci derecede önemli kurşun-çinko yatakları Karadeniz Bölgesinde bulunmaktadır. Karadeniz Bölgesini, Zamantı (oksitli cevherleşmeler) Keban ve Batı Anadolu Bölgeleri takip etmektedir.

1935 yılında Maden Tetkik Arama (MTA)'nın kurulması ile kurşun-çinko aramaları belli bir sistematik ve bilimsel olarak yapılmaya başlanılmıştır. Türkiye'de metalik madenlerin işletilmesi ve izabesi için Etibank'ın devreye girmesi sektörde önemli bir gelişmeye olanak sağlamıştır. 1952 yılında Etibank Keban konsantre tesisleri de Türkiye'de ilk konsantre tesisi olarak faaliyete geçmiştir. 1960 yılından sonra özel sektör tarafından küçük kapasiteli konsantre ve kalsine tesisleri kurulmuş ve genellikle dışarıya yönelik ürünler üretilmiştir.

1975 yılı itibarıyla kurşun- çinko madencilik sektöründe, Maden Dairesince kamu ve özel kuruluşlara verilen "Arama Ruhsatı" sayısı 2.000'in üzerinde olmuştur. Arama ruhsatlarının en fazla olduğu bölgeler, kurşun-çinko cevherleşmelerinin yoğun olduğu Doğu Karadeniz, İç ve Batı Anadolu'dur.

Ülkemizde Pb-Zn madenciliğinde üretim, aşağıdan yukarı dilimli ramble sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Mevcut madenlerimiz Dünya standartlarına göre çok düşük kapasiteli ve yüksek maliyetli ocaklardır. Mevcut konsantre tesisleri, bir kaçının dışında 100-150 ton/gün tuvenan cevher işleyebilecek durumdadır. Kapasite düşüklüğü maliyetleri etkilemekte ve düşük tenörlü cevherlerin zenginleştirilmesi yerine yüksek tenörlü cevherlerin flotasyonla zenginleştirilmesine neden olmaktadır.

Son yıllarda sülfürlü cevher rezervlerinin geliştirilmesi, üretilmesi ve konsantre haline dönüştürülmesinde Rize-Çayeli başta olmak üzere Şebinkarahisar-Dereköy ve Gümüşhane-Karamustafa madenlerinin önemli payları olmaktadır.

Ülkemizin kurşun-çinko potansiyeli ve rezervlerine ilişkin bir değerlendirme Çizelge 1- 6'da (Bölüm 2.1.1) verilmiştir. Çizelge 1- 34'de Dünya ülkelerinde, Türkiye'nin de dahil olduğu işletme sayıları ve kurulu kapasiteleri kıyaslamalı olarak değerlendirilmiştir. Çizelge 1- 34 değerlerine göre ülkemizin, işletme sayısı ve kurulu kapasite yönünden son derece yetersiz bir durumda olduğu anlaşılmaktadır.

İMİB Türkiye Kurşun Envanteri çalışmalarında (1998) Türkiye Kurşun-Çinko cevherlerine ait rezerv değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında derlenen bilgilerle, yeterli bilgileri alınmış sahalara ait rezerv değerlendirmeleri Çizelge 1- 35'de verilmiştir. Ayrıca Çizelge 1- 36'da MTA tarafından saptanan Türkiye Pb-Zn oluşumları; Çizelge 1- 37'de ise MTA'nın yaptığı bir değerlendirmeye göre; Zn+Pb>% 7 ve Pb+Zn+Cu >% 6.5 tenör bazında Türkiye toplam kurşun-çinko rezervleri verilmektedir.

Çizelge 1-34. İşletme Sayıları ve Kurulu Kapasiteler

Ülkeler	İşletme Sayısı (Toplam)	Üretim Kapasitesi				
		A	B	C	D	E
Kanada	13	4	3	2	2	2
ABD	26	1	9	6	6	4
Bolivya	3	-	-	1	1	1
Brezilya	11	-	-	-	-	11
Meksika	13	-	3	6	3	1
Peru	14	-	1	3	8	2
Avustralya	11	1	5	2	3	-
Avusturya	1	-	-	1	-	-
Finlandiya	2	-	1	1	-	-
İrlanda	1	-	1	-	-	-
Fransa	2	-	-	-	-	2
Almanya	1	-	-	-	1	-
Yunanistan	1	-	-	1	-	-
Grönland	1	-	-	1	-	-
İtalya	6	-	-	2	1	3
Norveç	4	-	-	-	-	4
İspanya	8	1	3	1	-	3
İsveç	10	-	-	1	3	6
Fas	6	-	-	4	-	2
Namibya	2	-	-	-	1	1
G.Afrika Cum.	1	-	1	-	-	-
Tunus	1	-	-	-	-	1
<b>Türkiye</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>2</b>
Hindistan	3	-	-	1	2	-
İran	3	-	-	-	-	3
Japonya	5	-	1	-	2	2
Güney Kore	3	-	-	2	-	1

A:>3 Mt/y; B: 1-3 Mt/y; C: 0,5-1 Mt/y; D: 0,3-0,5 Mt/y; E: 0,15-0,3 Mt/y Tüvenan Üretimi

(Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998)

Çizelge 1- 35. Türkiye Kurşun Envanteri-İMİB (1998) Çalışmaları Sonucu Belirlenmiş Türkiye Kurşun-Çinko Rezervleri

İl	BÖLGE	FİRMA	REZERVLER(x 1000 ton)				TENÖR (%)		Miktar x10 <sup>3</sup> t)	
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Metal Pb	Metal Zn
Adana	Tufanbeyli-Beşiktaş		--	--	--	106.0	5.0	15.0	5.3	15.9
Adana	Tufanbeyli Kodamandere		--	--	--	50.6	4.11	13.31	2.08	6.73
Adana	Kozan Pınargözü	Çinkur	25.0	35.0	70.0	130.0	2.0	16.0	2.6	20.8
Adana	Tufanbeyli Belbaşı	Çinkur				114.0	2.0	20.0	2.28	22.8
Adana	Karsantı Aladağ	Çinkur	691.0	1 771.0	289.0	2 751.0	1.1	22.0	30.26	605.22
Adana	Kozan Horzum		50.0	100.0	100.0	250.0	15-40	30.0	68.75	75.0
Adana	Pozantı Akdağ sırtı	Çinkur				1.0	3-15	12-46	0.09	0.29
Adana	Pozantı Akdağbey	Bey Mad.	0.5	4.5		5.0	5-17	12-36	0.55	1.2
Artvin	Merkez Erenler		Gör+Muh. 658.7			658.7	2.0	4.7	13.17	30.96
Artvin	Şavşat Madenköy					3.0	28	---	0.84	
Balıkesir	Balya		13 519.0	--	--	13519	2.6	4.54	351.49	613.76
Balıkesir	Dursunbey-K.Çiftliği		252.3	--	--	252.3	4.4	4.26	11.1	10.75
Balıkesir	Dursunbey-D.Boku		--	--	--	3743	3.91	3.81	146.35	142.61
Balıkesir	Edremit-Altınoluk		--	--	--	242	8.21	6.72	19.87	16.26

Çizelge 1- 35'in Devamı

İl	BÖLGE	FİRMA	REZERVLER(x 1000 ton)				TENÖR (%)		Miktar x10 <sup>3</sup> t)	
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Metal Pb	Metal Pb
Balıkesir	Gönen-Goybular		--	--	45.0	45.0	10.0	--	4.5	---
Balıkesir	İR-3165	Montan Maden				200.0	5-6	6-7	11.0	13.0
Bingöl	Genç-Çobançeşme		Gör+Muht 21.6	--	--	21.6	10.0	--	2.16	---
Bitlis	Merkez-Zizan	Pb-Zn	--	--	Muh+Mü: 14.0	14.0	12.7	34.4	1.78	4.82
Çanakkale	Biga-Madendere		--	--	445.0	445.0	2.6	7.0	11.57	31.15
Çanakkale	Yenice-A.uçurandere		1230.0	--	--	1230.0	7.26	2.20	89.3	27.1
Çanakkale	Yenice-Culfa Çukuru		--	--	--	1000.0	1.8	2.2	18.0	22.0
Çanakkale	Yenice-Bağırkaç		--	--	--	5224.0	3.8	2.18	198.5	113.88
Çanakkale	Yenice-D.Tepe		--	Gör+Muh1 00.0	--	100.0	10.0	9.0	10.0	9.0
Çanakkale	Yenice-Kurtbaşı		--	--	24.4	24.4	20.8	9.8	5.08	2.39
Çanakkale	Yenice-Samateli		--	--	87.1	87.1	2.27	1.50	1.98	1.31
Çanakkale	Yenice-Alandere		--	Gör+Muh1 49.3	--	149.3	3.36	1.09	5.02	1.63
Çanakkale	Yenice-Handeresi		--	--	--	3100.7	5.24	2.05	162.48	63.56
Çanakkale	İR- 1810	H.A.Akol				110.0	4.0	8.0	4.4	8.8



Çizelge 1- 35'in Devamı

İl	BÖLGE	FİRMA	REZERVLER(x1000 ton)				TENÖR ( % )		Miktar x10 <sup>3</sup> t)	
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Metal Pb	Metal Zn
Çanakkale	İR-3503	H.Yavaş				100.0	28.0	25-45	28.0	35.0
Çanakkale	Edremit	Birlik Maden				200.0	6.0	12.0	12.0	24.0
Çanakkale	İR- 1811	H.A.Akol				5.0	5-10	3-8	0.38	0.28
Diyarbakır	Dicle			Gör+Muh 24.6	19.0	43.6	8.1	43.2	3.53	18.84
Elazığ	Keban	Pb-Zn	60.0	--	--	60.0	6.50	4.75	3.9	2.85
Giresun	Tirebolu- H.Köprübaşı		2 335.0	--	--	2 335.0	4.68	6.56	109.3	153.1
Giresun	Ş.K.hisar- Asarcık		--	Gör+Muh 2 057.7	--	2 057.7	3.38	3.97	69.6	81.7
Giresun	Espiye İR- 3879	Demir Export				300.0	8.0	1.5	24.0	4.5
Giresun	Ş.Karahisar İR- 479	Beroner Maden	630.0	590.0	2 045.0	3 265.0	2-12	6-22	195.9	457.1
G.Hane	Torul- Öksürük		--	--	M+Müm 450.0	450.0	3.84	4.98	17.3	22.4
G.Hane	İR- 3551	Barit Maden	730.0			730.0	1.0	7.0	7.3	51.1
G.Hane	Merkez K.Mustafa K.		500.0	200.0	350.0	1 050.0	1.2	5.5	12.6	57.8
G.Hane	Torul Alacadağ				120.0	120.0	9.6	14.0	11.5	16.8
G.Hane	Mastra	Dedeman Mad.				185.0	30-50	5-15	74.0	18.5
G.Hane	Torul Kösdere					450.0	7.3	6.0	32.9	27.0

Çizelge 1- 35'in Devamı

İl	BÖLGE	FİRMA	REZERVLER(x1000 ton)				TENÖR ( % )		Miktar x10 <sup>3</sup> t)	
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Metal Pb	Metal Zn
İçel	Anamur Ortakonak	Çinkur				3.0	6.4	28.5	0.19	0.86
İçel	Tarsus Çiğdem Gölü	Çinkur	2.5	7.6	1.2	11.3	1.5	33.0	0.17	3.7
İzmir	Bayındır-Sarıyurt		--	--	--	563.0	3.67	4.11	20.7	23.1
İzmir	Gümüldür İR- 1074	Gümüldür Madenc.				125.0	1.0	1.0	1.25	1.25
İzmir	Bayındır					1 200.0	4.0	7.0	48.0	84.0
İzmir	Bergama					66.0	2.0	6.0	1.32	4.0
İzmir	Buca Madentepe					1 200	2.0	2.5	24.0	30.0
K.Maraş	Boyalı Kızılkaya	Çinkur	25.0	50.0	70.0	145.0	5.9	35.2	8.55	51.0
K.Maraş	Eskiyayla Olukbaşı	Barit Maden	50.0			50.0	35.7	0.6	17.85	0.3
	Karahaydar Yurdu Halittepe					10.0	60-80	1-5	7.0	0.3
Karaman	Ermenek Göksu		2.0	5.0	10.0	17.0	8.5	11.5	1.44	1.96
Kayseri	Develi Kaleköyü		--	--	Muh+Mü 140.0	140.0	15.0	35.0	21.0	49.0
Kayseri	Yahyalı-Karlık		--	--	Muh+Mü 16.0	16.0	9.11	3.36	1.46	0.54
Kayseri	Yahyalı Çakılıpınar		--	Gör+Muh: 26.0	--	26.0	10.0	20.0	2.6	5.2

Çizelge 1- 35'in Devamı

İl	BÖLGE	FİRMA	REZERVLER(x1000 ton)				TENÖR ( % )		Miktar x10 <sup>3</sup> t)	
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Metal Pb	Metal Zn
Kayseri	Yahyalı-Ağcaşar		--	--	M+Müm: 265.0	265.0	5.63	--	14.92	---
Kayseri	Yahyalı-Aladağ		--	--	--	437.1	6.67	12.57	29.15	54.9
Kayseri	Yahyalı-Sığırdili		--	--	M+Müm: 15.0	15.0	3.46	9.11	0.52	1.37
Kayseri	Yahyalı-Dereköy		--	--	--	60.0	9.23	22.79	5.54	13.67
Kayseri	Yahyalı-Dereköy		--	30.0	--	30.0	15.0	30.0	4.5	9.0
Kayseri	Yahyalı-D.ovası		--	--	--	178.5	9.79	6.82	17.48	12.17
Kayseri	Yahyalı-T.ocağı		--	--	--	3.4	6.71	22.86	0.23	0.78
Kayseri		Çinkur	75.0	78.0	92.0	245.0	5.0	23.0	12.25	56.35
Kayseri	Aladağ-I İR 235	Çinkur	165.0	60.0	18.0	243.0	4.0	22.0	9.72	53.46
Kayseri	Aladağ-II İR-953	Çinkur	50.0	55.0	67.0	172.0	7.0	12.0	12.0	20.64
Kayseri	Tomarza	Dedeman Madenc.				10.5	30-50	5-10	4.2	0.79
Kayseri	Yahyalı İR- 272	Oreks Maden	32.0	25.0	40.0	97.0	9-10	25-26	9.21	24.73
Kütahya	Merkez- Geriniktepe		--	--	--	215.2	5.23		11.26	---
Kütahya	Emet-Eğrigöz		--	--	--	300.0	4.0	--	12.0	---

Çizelge 1- 35'in Devamı

İl	BÖLGE	FİRMA	REZERVLER(x1000 ton)				TENÖR ( % )		Miktar x10 <sup>3</sup> t)	
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Metal Pb	Metal Zn
Malatya	Darende-Alvar		287.0	--	25.0	312.0	44.6	16.2	139.15	50.54
Malatya	Pötürge Poluşağı		2 268.0			2 268.0	1.0	---	22.68	---
Malatya	Yeşilyurt İR- 3133	Kayseri Metal M.	12.8	Muh+Mü 114.1		126.9	6.6	11.4	8.38	14.47
	Meydan Yaylası			20.0	50.0	70.0	12.0	40.0	8.4	28.0
Manisa	Selendi-Rahmanla		--	--	749.0	749.0	20.0	2.0	149.8	3.0
Niğde	Çamardı-Tekneli		--	G+Mu: 340.0	--	340.0	3.6	25.0	12.24	85.0
Niğde	Çamardı-İspir		--	--	--	10.0	10.2	22.9	1.0	2.3
Niğde	Çamardı-Y.Ocakları		---	Gör+Muh: 10.5	--	10.5	7.7	30.0	0.81	3.15
Niğde	Ulukışla Bolkaradağ(1)		--	Gör+Muh: 284.3	--	284.3	5.4	4.7	15.35	13.36
Niğde	Ulukışla Bolkaradağ		152.0	--	--	152.0	2.43	1.05	3.69	1.6
Niğde	Maden Minaretepe		--	20.0	30.0	50.0	10.0	25.0	5.0	12.5
Niğde	Bolkardağ-II	Etibank				150.0	2.0	1.5	3.0	2.25
Niğde	Çamardı İR- 4254	Dedeman Madenc.				250.0	35-60	12-20	118.75	40.0
Ordu	Gölköy-Sihman		116.5	--	--	116.5	22.6		26.33	---

Çizelge 1- 35'in Devamı

İl	BÖLGE	FİRMA	REZERVLER(x1000 ton)				TENÖR ( % )		Miktar x10 <sup>3</sup> t)	
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Metal Pb	Metal Zn
Ordu	Gölköy-Sihman		--	249.6	--	249.6	16.0		39.94	---
Ordu	Kabadüz	Karadeniz Maden				1 000	6-40	--	230.0	---
Ordu	Merkez					32.0	25-35	10-15	9.6	4.0
Ordu	Merkez İR- 3064					170.0	24-26	--	42.5	---
Sivas	İmranlı-Aktepe		--	--	500.0	500.0	27.7	3.46	138.5	17.3
Sivas	K.Hisar-Sisorda-Aksu		--	--	--	1111.0	1.81	4.22	20.11	46.88
Sivas	Koyulhisar					3 000.0	3-4	8-9	105.0	255.0
Trabzon	Vakfıkebir-Kenmaden		--	---	Muh+M ü137.7	137.7	3.6	4.42	4.96	6.09
Trabzon	Maçka Yaylabası					50.0	3.2.	3.3	1.6	1.65
Trabzo	Şalpazarı Gökçeköy					120.0	9.6	14.0	11.52	16.8
Trabzon	Maçka İR-4592	Genç Maden				45.0	7.0	15.0	3.15	6.75
Trabzon	Vakfıkebir İR-3746/47	Birlik Maden				150.0	15.0	--	22.5	---
Uşak	Banaz Baklantepe					1 200.0	2.0	10-12	24.0	132.0
Yozgat	Akdağmadeni İR-1178/3768	Rasih İhsan Mad.				200.0	1.5	5.0	3.0	10.0
<b>GENEL TOPLAM</b>						<b>63 626.5</b>	<b>5.11</b>	<b>6.42</b>	<b>3 252.3</b>	<b>4 087.6</b>

Çizelge 1- 36. MTA Tarafından Saptanan Türkiye Kurşun-Çinko Oluşumları

İl	BÖLGE	CİNSİ	REZERVLER(x 1000 ton)				TENÖR (%)					
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Cu	Cd	Au	Ag
Adana	Tufanbeyli-Beşiktaş	Pb-Zn	--	--	--	106.0	5.0	15.0	--	--	--	--
Adana	Tufanbeyli Kodamandere	Pb-Zn	--	--	--	50.6	4.11	13.31	--	--	--	--
Balıkesir	Balya	Pb-Zn	13519	--	--	13519	2.6	4.54	--	0.04	--	58 g/t
Balıkesir	Dursunbey-K.Çiftliği	Pb-Zn	252.3	--	--	252.3	4.4	4.26	--	--	--	--
Balıkesir	Dursunbey-D.Boku	Pb-Zn	--	--	--	3743	3.91	3.81	0.25	--	--	--
Balıkesir	Edremit-Altınoluk	Pb-Zn	--	--	--	242	8.21	6.72	--	--	5 gr/t	25 gr/t
Balıkesir	Gönen-Goybular	Pb-Zn	--	--	45	45	10	--	--	--	--	--
Bingöl	Genç-Çobançeşme	Pb-Zn	Gö+Muh 21.6	--	--	21.6	10	--	--	--	2.1 g/t	2-7 kg/t
Bitlis	Merkez-Zizan	Pb-Zn	--	--	Muh+M: 14.0	14.0	12.7	34.4	--	--	--	--
Çanakkale	Biga-Madendere	Cu-Zn-Pb	--	--	445.0	445.0	2.6	7.0	0.7	--	--	--
Çanakkale	Yenice-Arapuçurandere	Cu-Zn-Pb	1230.0	--	--	1230.0	7.26	2.20	1.25	--	--	--
Çanakkale	Yenice-Culfa Çukuru	Cu-Zn-Pb	--	--	--	1000.0	1.8	2.2	--	--	--	--
Çanakkale	Yenice-Bağırkaç	Zn-Pb	--	--	--	5224.0	3.8	2.18	--	--	--	--

Çizelge 1- 36'nın Devamı

İl	BÖLGE	CİNSİ	REZERVLER(x1000 ton)				TENÖR (%)					
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Cu	Cd	Au	Ag
Çanakkale	Yenice-D.Tepe	Cu-Zn-Pb	--	Gör+Muh 100.0	--	100.0	10.0	9.0	1.0	--	--	
Çanakkale	Yenice-Kurtbaşı	Cu-Zn-Pb	--	--	24.4	24.4	20.8	9.8	1.2	--	--	160 gr/t
Çanakkale	Yenice-Samateli	Pb-Zn	--	--	87.1	87.1	2.27	1.50	--	--	--	--
Çanakkale	Yenice-Alandere	Cu-Zn-Pb	--	Gör+Muh 149.3	--	149.3	3.36	1.09	0.4	--	--	--
Çanakkale	Yenice-Handeresi	Pb-Zn	--	--	--	3100.7	5.24	2.05	--	--	--	--
Elazığ	Keban	Pb-Zn	60.0	--	--	60.0	6.50	4.75	--	--	--	--
Giresun	Tirebolu-Harkköy	Pb-Zn-Cu	--	Gör+Muh 2160.0	--	2160.0	0.47	1.75	1.03	--	--	--
Giresun	Tirebolu-Harşit-Köprübaşı	Cu-Pb-Zn	2335.0	--	--	2335.0	4.68	6.56	0.83	--	--	--
Giresun	Ş.K.hisar-Asarcık	Pb-Zn-Cu	--	Gör+Muh 2057.7	--	2057.7	3.38	3.97	0.4	--	--	50 gr/t
G.Hane	Torul-Öksürük	Pb-Zn-Cu	--	--	Muh+M. 450.0	450.0	3.84	4.98	3.23	--	--	--
İzmir	Bayındır-Sarıyurt	Pb-Zn	--	--	--	563.0	3.67	4.11	--	--	--	--
Kayseri	Develi-kaleköyü	Pb-Zn	--	--	Muh+M 140.0	140.0	15.0	35.0	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı-Karlık	Pb-Zn	--	--	Muh+M. 16.0	16.0	9.11	3.36	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı Çakılıpınar	Pb-Zn	--	Gör+Muh 26.0	--	26.0	10.0	20.0	--	--	--	--

Çizelge 1- 36'nın Devamı

İl	BÖLGE	CİNSİ	REZERVLER(x1000 ton)				TENÖR ( % )					
			Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Pb	Zn	Cu	Cd	Au	Ag
Kayseri	Yahyalı-Ağcaşar	Pb-Zn	--	--	Muh+Mü. 265.0	265.0	5.63	--	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı-Aladağ	Pb-Zn	--	--	--	437.1	6.67	12.57	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı-Sığırdili	Pb-Zn	--	--	Muh+Mü 15.0	15.0	3.46	9.11	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı-Dereköy	Pb-Zn	--	--	--	60.0	9.23	22.79	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı-Dereköy	Pb-Zn	--	30.0	--	30.0	15.0	30.0	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı-D.ovası	Pb-Zn	--	--	--	178.5	9.79	6.82	--	--	--	--
Kayseri	Yahyalı-T.ocağı	Pb-Zn	--	--	--	3.4	6.71	22.86	--	--	--	--
Kütahya	Merkez- Geriniktepe	Pb-Zn	--	--	--	215.2	5.23					
Kütahya	Emet-Eğrigöz	Pb-Zn	--	--	--	300.0	4.0	--	--	--	--	--
Malatya	Darebde-Alvar	Pb-Zn	287.0	--	25.0	312.0		20.0				
Malatya	Yeşilyurt-Cafana	Pb-Zn	--	Gör+Muh 1215.5	--	215.5	9.9	29.9	--	--	--	--
Manisa	Selendi- Rahmanla	Pb-Zn	--	--	749.0	749.0	20.0	2.0	1.0	--	--	--
Niğde	Çamardı-Tekneli	Pb-Zn	--	Gör+Muh 340.0	--	340.5	3.6	25.0	--	0.07	--	--
Niğde	Çamardı-İspir	Pb-Zn	--	--	--	10.0	10.2	22.9	--	--	--	--
Niğde	Çamardı- Y.Ocakları	Pb-Zn	---	Gör+Muh 10.5	--	10.5	7.7	30.0	--	--	--	--
Niğde	UlukışlaBolkar dağ(1)	Pb-Zn	--	Gör+Muh 284.3	--	284.3	5.4	4.7	--	-	10.4 gr/t	335 gr/t
Niğde	Ulukışla Bolkardağ	Pb-Zn- Cu	152.0	--	--	152.0	2.43	1.05	--	--	32 gr/t	140 gr/t



Çizelge 1- 36'nın Devamı

Ordu	Gölköy-Sihman	Pb-Zn-Cu	116.5	--	--	116.5	22.6			--	--	--
Ordu	Gölköy-Sihman	Pb-Zn-Cu	--	249.6	--	249.6	16.0			--	--	--
Sivas	İmranlı-Aktepe	Pb-Zn	--	--	500.0	500.0	27.7	3.46	--	--	--	103gr/t
Sivas	K.Hisar-Sisorda-Aksu	Pb-Zn-Cu	--	--	--	1111.0	1.81	4.22	0.88	--	--	--
Trabzon	Vakfikebir-Kenmaden	Pb-Zn	--	---	Muh+Mü 137.7	137.7	3.6	4.42	0.3	--	--	--
<b>Genel Toplam</b>			<b>17 973.4</b>	<b>5 717.4</b>	<b>2 913.3</b>	<b>42 854.5</b>						

*Kaynak: Maden İşleri Genel Müdürlüğü; MTA tarafından derlenmiş verilerdir.*

*Not: Çizelgedeki 42 854 500 ton toplam rezervin içinde 16 250 400 tonu rezerv sınıflandırması yapılmadan toplam olarak verilmiştir.*

Çizelge 1-. 37. Türkiye Kurşun -Çinko Rezervleri\* (Zn+Pb&gt;%7;Zn+Pb+Cu&gt;%6,5 tenör bazında)

BÖLGE	ŞEHİR	İLÇE	MEVKİİ	TENÖR (%)		REZERV (x 1000 ton))			
				Zn	Pb	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
Sülfürlü Cevher Doğu Karadeniz	Giresun	Tirebolu	Harköy (3)	6,9	2,9	100	-	-	100
	Giresun	Ş.K.Hisar	Asarcık (1-2)	3,3	3,1	585	400	1.000	1.985
	Giresun	Ş.K.Hisar	Dereköy (2)	8,6	4,0	1.590	600	1.120	3.310
	Ordu	Gölköy	Şihman (1)	5,0	2,0	-	125	125	250
	Sivas	K.Hisar	Muradin (1)	4,0	3,0	360	350	350	910
<b>Toplam</b>						<b>2.635</b>	<b>1.475</b>	<b>2.595</b>	<b>6.705</b>
Batı Anadolu	Balıkesir	Balya,1-2-5		7,2	2,7	3.260	-	-	3.260
	Balıkesir	Dursunbey	D.Boku (1)	3,8	3,9	1.520	350	1.875	3.745
	Balıkesir	Dursunbey	Kulatç. (1)	4,3	4,4	252	-	-	252
	Balıkesir	Edremit	Altınoluk (1)	6,7	8,2	54	54	134	242
	Çanakkale	Yenice	Arapuçan (1)	2,7	8,1	505	760	-	1.265
	Çanakkale	Yenice	Kurdere (1-4)	8,6	6,0	100	100	-	200
	Çanakkale	Yenice	D.dere (1)	4,3	4,1	-	360	-	360
	Çanakkale	Yenice	Handeresi (1)	2,0	5,2	700	1.560	840	3.100
	Çanakkale	Yenice	BKaçdere (1)	2,2	3,8	1.620	-	-	1.620
	Çanakkale	Biga	Madendere	7,0	2,6	200	245	-	445
<b>Toplam</b>						<b>8.211</b>	<b>3.429</b>	<b>2.849</b>	<b>14.489</b>
Orta Anadolu	Yozgat	Akdağ	Akdağ (5)	8,0	4,0	100	100	300	500
	Niğde	Ulukışla	Bolkardağı-1	4,7	5,4	114	170	18	302
<b>Toplam</b>						<b>214</b>	<b>270</b>	<b>318</b>	<b>802</b>

Çizelge 1-. 37'nin Devamı

BÖLGE	ŞEHİR	İLÇE	MEVKİİ	TENÖR (%)		REZERV (x 1000 ton))				
				Zn	Pb	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	
Oksitli Cevherler Orta Anadolu	Kayseri	Yahyalı	Aladağ	12,9	6,9	202	111	84	397	
	Kayseri	Yahyalı	Dereköy	25,0	10,0	23	18	19	60	
	Kayseri	Yahyalı	Suçatı	25,0	1,0	5	5	5	15	
	Kayseri	Yahyalı	Denizovası	16,0	4,0	-	5	5	10	
	Kayseri	Yahyalı	Ağcaşar	22,0	3,0	10	5	5	20	
	Kayseri	Yahyalı	Çadırkaya	20,0	2,0	3	3	4	10	
	Kayseri	Develi	Havadan	22,0	1,0	10	10	5	25	
	Niğde	Çamardı	Tekneli (1)	21,5	6,0	35	40	54	129	
	Niğde	Çamardı	Tekneli (2)	18,0	4,0	5	10	10	25	
	Adana	Pozantı	Akdağ	22,0	2,0	5	5	5	15	
	Adana	Tufanbeyli	Beşiktaş	13,2	4,0	5	24	20	49	
	Adana	Tufanbeyli	Akçal	17,8	2,7	1	4,5	3	8,5	
	Adana	Kozan	Horzum	28,0	1,0	5	5	10	20	
	Konya	Bozkır		25,0	1,0	5	5	5	15	
	Malatya	Yeşilyurt	Görgü	19,8	6,0	4	2	6	12	
	Zamantı Bölgesi Küçük Sahalar				20,1	3,7	12	7,5	34	53,5
	<b>Toplam</b>						<b>330</b>	<b>260</b>	<b>274</b>	<b>864</b>
<b>Genel Toplam</b>						<b>11.390</b>	<b>5.434</b>	<b>6.036</b>	<b>22.860</b>	

Kaynak : Ö.İ.K. (1) M.T.A. , (2) Çinkur, (3) D. Export, (4) Çanakkale Mad. , (5) Rasih İhsan A.Ş. değerleri

(\*) İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri çalışmaları kapsamında revize edilmiştir.

(\*\*) Kurşun içeriği %1 den küçük olan ve sadece çinko içeren cevherleşmeler çizelge'ye dahil edilmemiştir.

Dünya kurşun-çinko rezervlerine ilişkin değerlendirmenin yapıldığı çizelgeye göre, Dünya kurşun cevheri görünür rezervi 100 milyon ton; toplam rezerv ise 138.2 milyon ton olarak verilmektedir.

Türkiye'nin rezerv payına ilişkin bir değerlendirme ise Çizelge 1- 38'de verilmektedir. Türkiye'nin mevcut duruma göre görünür rezerv kategorisinde Dünya rezervinin % 0.93'üne, toplam rezerv kategorisinde ise Dünya rezervinin % 2.4'üne sahip olduğu anlaşılmaktadır.

*Çizelge 1- 38. Türkiye Kurşun-Çinko Rezervlerinin Görünür ve Toplam Rezerv Kategorisinde Dünya Rezervlerine Oranları*

Metal	Dünya Rezervi (Metal Pb x10 <sup>3</sup> )		Türkiye Rezervi (Metal Pb x10 <sup>3</sup> )		Türkiye Payı (Metal Pb %)	
	Görünür	Toplam	Görünür	Toplam	Görünür	Toplam
Pb	100 885	138 250	887	3 252	0.9	2.4
Zn	169 000	300 000	1 597	4 088	2.4	0.53
Cd	555	970	4.5	10.7	0.8	1.1

*Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998.*

Mevcut madenlerimiz Dünya standartlarına göre çok düşük kapasiteli ve dolayısıyla yüksek maliyetli ocaklardır. Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılan mekanizasyon ve otomasyon henüz kurşun-çinko madenciliğimizde kullanılmamaktadır.

Çinko-kurşun cevherlerinin üretimi yeraltı işletmeciliği ile yapılmaktadır. Genellikle aşağıdan yukarı dilimli ramble sistemi ile üretim gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de rambleli sistem ilk defa Demir Export A.Ş. tarafından Harşit-Köprübaşı sahasında uygulanmıştır. Bu sistem halen masif sülfürlü tipteki yataklarda uygulanmaktadır.

Sülfürlü cevherlerin çinko ve bakırca zengin kısmı Doğu Karadeniz, kurşunca zengin kısmı ise batı Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Sülfürlü yatakların ortalama metal içerikleri %6.24 Zn, %1.66 Pb ve %3.00 Cu dolayındadır. Türkiye rezervlerinin miktar olarak %95'inden fazlası sülfürlü cevherleşmelere aittir.

Ülkemizde çinko-kurşun yataklarının en önemli özelliği, Çayeli dışında küçük rezervler kategorisinde olmalarıdır. Çayeli ayrı tutulduğunda, oluşum başına düşen ortalama metal içeriği sülfürlü cevherlerde 56 bin ton Zn, 43 bin ton Pb, 5 bin ton Cu dolayındadır.

Oksitli cevherler Kayseri-Niğde-Adana üçgeninde, Zamantı provensi olarak adlandırılan Orta Toroslarda yer alırlar. Ayrıca Malatya, Konya ve Anamur'da tali zuhurlara rastlanılmaktadır. Bölgedeki otuza yakın cevher oluşumunun ortalama rezervi 25-35 bin ton mertebesindedir.

1996 yılı sonu itibariyle kurşun-çinko maden işletmelerine ait tesbit edilmiş ruhsatlı sahaların işletmecileri, bölgelere göre dağılımı ve büyüklükleri Çizelge 1- 39 ve Şekil 7'de verilmektedir.

1996 yılı sonu itibariyle yapılan tesbitte, 24 tanesi boş gözüken 143 kurşun ruhsatı bulunan saha tesbit edilmiştir. Kurşun için arama, önışletme ve işletme ruhsatlı sahaların toplam alanı 167 bin hektar olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1-.39. Kurşun-Çinko İşletmeciliği Ruhsatlı Sahaların Dağılımı (1996 Yılı Sonu)

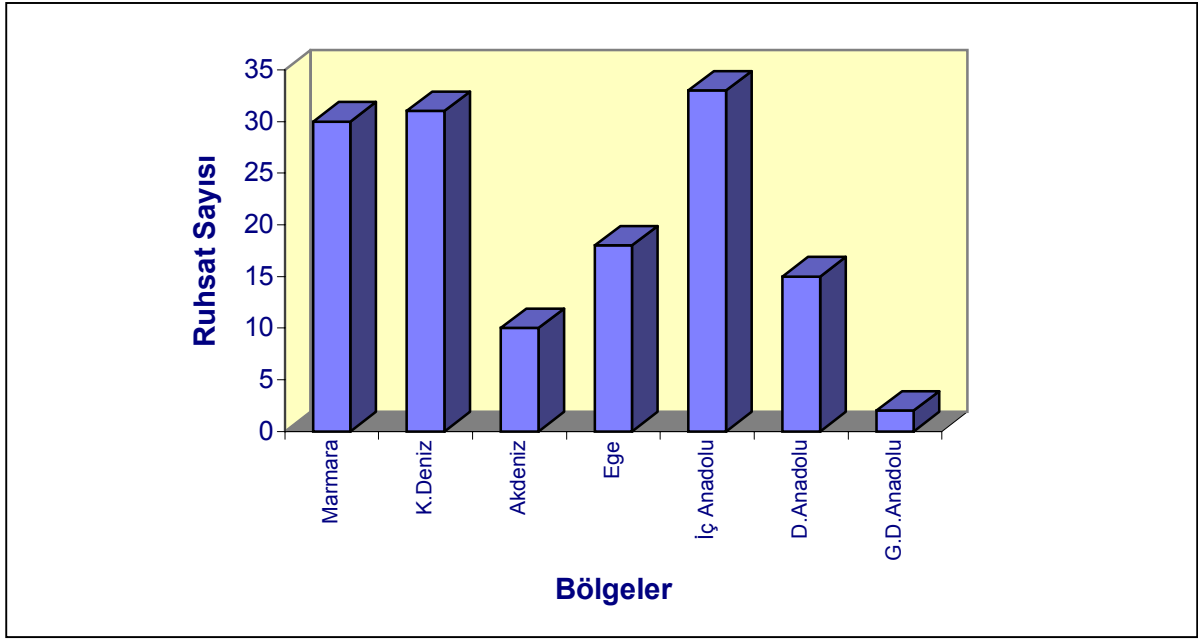
Sıra No	Ruhsat Sahibinin Ünvanı, Adı /Soyadı	İli	Ruhsat Türü	Ruhsat Alanı-he-
1	Çinkur Çinko Kurşun Metal San.A.	Adana	İR	1 804.44
2	Yeva Mad.San.ve Tic.Ltd.Şti.	Adana	İR	231.07
3	Yeva Mad.San. ve Tic.Ltd.Şti.	Adana	İR	679.06
4	Doruk Mad. Ve San.	Adana	ÖNİR	319.73
4	Damar Maden San.	Adana	ÖNİR	430.39
5	İhale	Adana	---	2 046.22
6	Çinkur Çinko Kurşun Metal San.A.	Amasya	İR	1 598.73
7	M.T.A	Artvin		1 474.75
8	M.T.A	Artvin	Arama	14.18
9	Ahmet Ata	Arıyaman	ÖNİR	1 046.02
10	Nail Nergis	Antalya	ÖNİR	1 500.62
11	Hafize Kaz	Antalya	ÖNİR	171.13
12	Montan Mad.Türk A.Ş.	Balıkesir	İR	1 517.91
13	Bayramoğlu Maden	Balıkesir		372.65
14	Karasu Kurşun İşl. Ltd.Şti	Balıkesir		1 240.35
15	Etibank Genel Müdürlüğü	Balıkesir	İR	2 960.19
16	Trakya Böl. Silis İşl. Şti	Balıkesir	AR	1 410.86
17	İhale	Balıkesir		2 525.88
18	Hayrettin Sevinç	Bursa		1 751.93
19	Ekrem Omay	Bursa	İR	609.7
20	Şadan Karabat	Bursa		1 837.5
21	M.T.A	Bursa	AR	667.11
22	Ak-Yar Mad.San. Tic. Ltd.	Çanakkale	AR	1 006.36
23	Emsan Enerji Mad.San.Tic.Ltd.	Çanakkale	İR	730.62
24	Bayram Ali Bayramoğlu	Çanakkale	İR	809.06
25	Hüseyin Avni Akol	Çanakkale	İR	1 871.92
26	Musa Nurettin Akol	Çanakkale	İR	1 617.28
27	M.Kemal Dedeman, Dedeman A.Ş	Çanakkale		741.36
28	Ararat Ticaret A.Ş	Çanakkale	ÖNİR	1 609.14
29	İrfan Pazarköylü	Çanakkale	İR	420.85
30	Etibank Genel Müdürlüğü	Çanakkale	İR	1 823.24
31	Kottaş Yapı ve Endüstri A.Ş.	Çanakkale	İR	1 404.83
32	Hasan Yavaş	Çanakkale	İR	945
33	Bilgi yok	Çanakkale	AR	1 409.05
34	İhale	Çanakkale		212.42
35	İhale	Çanakkale		1 626.48
36	M.T.A	Diyarbakır	AR	378.0
37	M.T.A	Diyarbakır	AR	35.6
38	Etibank Genel Müdürlüğü	Elazığ	İR	571.08
39	M.Baki Oral	Erzurum	İR	1 070.7
40	İhale	Erzurum		824.9
41	İhale	Erzurum		1 464.92
42	İhale	Erzurum		2 132.52
43	İhale	Erzurum		1 715.56
44	İhale	Erzurum		1 501.24
45	İhale	Erzurum		1 701.72
46	İhale	Erzurum		989.88

Çizelge 1-.39'un Devamı

Sıra No	Ruhsat Sahibinin Ünvanı, Adı /Soyadı	İli	Ruhsat Türü	Ruhsat Alanı-he-
47	İhale	Erzurum		1 646.61
48	Bekir Fazıl Özger	Edirne	AR	1 014.66
49	Muhittin Şenyiğit	Eskişehir	AR	2 016.03
50	Halis Kutmangil	Eskişehir	AR	431.5
51	Çinkur Çinko Kurşun Metal San. A.	Giresun	İR	973.8
52	Çinkur Çinko Kurşun Metal San. A.	Giresun	İR	1 107.04
53	Çinkur Çinko Kurşun Metal San. A.	Giresun	İR	1 234.58
54	M.T.A	Giresun	AR	1 170.89
55	M.T.A	Giresun	AR	996.25
56	M.T.A	Giresun	AR	1 284.0
57	M.T.A	Giresun	AR	889.2
58	M.T.A	Giresun	AR	548.93
59	İhale	Giresun		1 252.2
60	İhale	Giresun		1 571.29
61	Agah Gerze	Giresun	AR	2 213.86
62	Önder Kalyoncu	Giresun	AR	1 624.45
63	Cominco Mad.San.Ltd.Şti	G.hane	İR	429.57
64	Eurogold Mad.A.Ş.	G.hane	İR	1 758.51
65	Dardanel Mad. San.A.Ş.	G.hane	İR	876.24
66	Somaş Sondajcılık ve Maden A.Ş.	G.hane	İR	579.8
67	Somaş Sondajcılık ve Maden A.Ş.	G.hane	İR	739.89
68	Rasih ve İhsan Maden Ltd.Şti.	G.hane	İR	1 953.06
69	Ali İhsan Yılmaz	G.hane	AR	914.76
70	Kamil Asar	G.hane	ÖNİR	766.28
71	Barit Maden Türk A.Ş	G.hane	İR	1941.07
72	Barit Maden Türk A.Ş	G.hane	İR	185.62
73	Barit Maden Türk A.Ş	G.hane	ÖNİR	1563.05
74	Barit Maden Türk A.Ş	G.hane	ÖNİR	941.45
75	Çinkur Çinko Kurşun Metal San.A.	İçel	İR	1 446.7
76	Mipa Mineral Pazsan. ve Tic.Ltd.Şti.	İçel	İR	840.74
77	M.T.A	İzmir	AR	30.56
78	M.T.A	İzmir	AR	502.07
79	Etibank	İzmir	AR	1 419.41
80	Etaş	İzmir	AR	444.78
81	İhale	İzmir		22.31
82	İhale	İzmir		99.2
83	İhale (Toplam 5 Saha)	İzmir		5978.77
84	Emine Karagöz	Kayseri	AR	1 185.7
85	Ercan Mad.Tur.San.ve Tic.Ltd.Şti.	Kayseri	İR	1 477.23
86	Mades Maden sanve Tic.A.Ş	Kayseri	İR	292.12
87	Dedeman Mad.Tur.San. ve Tic.A.Ş.	Kayseri	İR	559.06
88	Ömer Faruk Solak	Kayseri	İR	155.43
89	Oreks Madencilik Ltd.Şti.	Kayseri	İR	1 149.32
90	Saim Budin Madencilik A.Ş.	Kayseri	İR	1 991.37
91	Hava'dan Yöresi Mad. A.Ş.	Kayseri	İR	4 896.4
92	Hava'dan Yöresi Mad. A.Ş.	Kayseri	İR	1 160.14
93	Çinkur Çinko Kurşun Metal San.	Kayseri		1 148.32

Çizelge 1-.39'un Devamı

Sıra No	Ruhsat Sahibinin Ünvanı, Adı /Soyadı	İli	Ruhsat Türü	Ruhsat Alanı-he-
94	Akpaş Maden Paz.ve Tic..A.Ş	Kayseri	İR	96.88
95	Mahir Ateş	Kayseri	ÖNİR	1 680.69
96	Edvar Taşkın Taşcıoğlu	Kocaeli	AR	242.88
97	Edvar Taşkın Taşcıoğlu	Kocaeli	İR	298.12
98	Orhan Karamancı	Konya	İR	1 187.34
99	Beril Mad. ve San.Ltd.Şti.	Konya	İR	1 634.0
100	İhale	Konya		1 935.36
101	Akpaş Maden Paz.ve Tic.	K.Maraş	ÖNİR	299.53
102	Zekeriya Kürşat	K.Maraş	ÖNİR	168.75
103	M.T.A	Kütahya	AR	952.11
104	Sebahattin Bolluk	Kütahya	ÖNİR	721.16
105	Debak Maden ve Tic.Ltd.Sti	Kütahya	AR	2 099.34
106	Mehmet Kavala	Kırklareli	İR	1 989.05
107	Mehmet Güngör Doğanay	Kırklareli	ÖNİR	557.43
108	Şark İthalat İhr.ve San.	Kırklareli	AR	2 195.93
109	Uşak Mermer San ve Madencilik A.Ş	Manisa	İR	274.36
110	Uşak Mermer San ve Madencilik A.Ş	Manisa	İR	580.07
111	Mineraciler Mad.San.Tic.Ltd.Sti.	Manisa	ÖNİR	1 077.18
112	Marmara Kimya Md.Metal.San.Tic.	Manisa	ÖNİR	439.29
113	Temel Yavuz	Malatya	ÖNİR	1 089.53
114	Doruk Madencilik	Malatya	İR	572.28
115	Etibank	Niğde	İR	735.93
116	Etibank	Niğde	AR	839.52
117	Çinkur Çinko Kurşun Metal San.A.	Niğde	İR	777.24
118	Dedeman Mad. Tur.San. ve Tic.A.Ş.	Niğde	İR	1 836.0
119	Enver Bakan	Niğde	İR	1 715.87
120	Vehbi Kekan	Niğde	AR	43.62
121	Dedeman Mad. Tur.San. ve Tic.A.Ş.	Ordu	İR	1 819.43
122	Kamil Çebi	Ordu	İR	1 624.61
123	Köksal Madencilik Koll.Şti	Ordu	AR	1 874.36
124	Metal Kimya San.Tic. A.Ş.	Ordu	İR	574.84
125	Ramiz Altun	Ordu	ÖNİR	35.03
126	Menka Ticaret ve Sanayi A.Ş.	Sivas	İR	1 826.99
127	Menka Ticaret ve Sanayi A.Ş.	Sivas	İR	1 057.92
128	Menka Ticaret ve Sanayi A.Ş.	Sivas	İR	5 436.35
129	Çoban Mad.İşl.San.ve Tic. A.Ş	Sivas	ÖNİR	1 055.55
131	İhale	Sivas		1 542.56
132	Ahmet Eren	Trabzon	İR	1 845.71
133	Ahmet Eren	Trabzon	İR	1 071.35
134	Genç Maden San.ve Tic.Ltd.Şti	Trabzon	İR	269.99
135	Rasih ve İhsan Maden Ltd.Şti.	Yozgat	İR	1 957.24
136	Rasih ve İhsan Maden Ltd.Şti.	Yozgat	İR	1 136.31
137	Rasih ve İhsan Maden Ltd.Şti.	Yozgat	İR	1 583.3
138	Rasih ve İhsan Maden Ltd.Şti.	Yozgat	İR	1 711.49
139	Rasih ve İhsan Maden Ltd.Şti.	Yozgat	İR	1 859.96
T O P L A M				166.571.1



Şekil 7. Kurşun-Çinko İşletme Ruhsatlarının Bölgelere Göre Dağılımı

#### 1.2.3.4. Türkiye Kurşun Üretimi

Ülkemizde bilinen sülfürlü yatakların % 90'nın etüdüleri MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. MTA aramaları tamamen sondajla yapılmış, ancak bulgular yeraltı madencilik çalışmaları ile desteklenmiştir. Oksitli cevherlerde ise, 1968-1972 döneminde DPT tarafından Metag-Stolberg'e yaptırılan arama çalışmaları, sonraki yıllarda kısıtlı olarak Çinkur ve diğer ruhsat sahipleri tarafından da sürdürülmüştür. Bu kesimde aramalar daha çok yeraltı imalatları ile yapılmakta ve yıllık ortalama 4 bin-5 bin metre galeri, fere ve kuyu açılmaktadır.

Yurtiçi kurşun madenciliğinde küçük ölçeklerde yaygın olarak madencilik yapılmasına karşın, üretim miktar ve değerleri yeterli ve sağlıklı şekilde derlenemediğinden istatistiklerde verilen yurtiçi üretim değerleri çok düşük gözükmektedir. Üretim verileri için Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yapılmış bir çalışma, İMİB Türkiye Kurşun Envanteri çalışmaları kapsamında geliştirilmiş, Türkiye kurşun cevheri üretimine ilişkin bir değerlendirme Çizelge 1-40' da verilmiştir. 1996 yılı sonu itibarıyla, firmalar bazında tesbit edilen üretim miktarlarına ilişkin bir değerlendirme ise Çizelge 1- 41'de verilmektedir.

Çizelge 1-40. Türkiye Tüvenan Kurşun Cevheri Üretim Miktarları

Yıllar	Sülfürlü Kurşun-Çinko Cevher (ton)-	Çinko Ağırlıklı Cevher (ton)	Toplam (ton)
1989	345 000	---	345 000
1990	397 000	---	397 000
1991	262 000	---	262 000
1992	225 000	---	225 000
1993	143 777	111 095	254 872
1994	162 620	94 125	256 745
1995	375 280	186 775	562 055
1996	95 890	220 702	316 592

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998.



Çizelge 1- 41. Kurşun-Çinko Cevheri Üretimi Yapan Çeşitli Kuruluşların Üretimleri

Firma	Bölge	1993	1994	1995	1996
Ber-Oner	Giresun-ŞKHisar (Sülfürlü Çinko)	25.578	46.078	51.527	51.827
H.Avni Akol	Çanakkale-Maden IR-286	71.677	76.000	84.800	by
H.Avni Akol	Çanakkale Maden IR 1810+ 1811	2.000	2.000	1.500	by
Menka A.Ş	Sivas-Koyulhisar % 10 Pb+Zn; 80 g/t Ag	26.000	25.000	39.000	40.000
Genç Maden	Trabzon Maçka Sülfürlü Çinko) % 7 Pb+ % 15 Zn	4.200	6.320	5.780	5.890
Pontit Maden	Ordu IR-3064 % 24-26 Pb	1.000	2.400	1.400	by
Rasih İhsan A.Ş	Yozgat-Akdağmadeni % 2 Pb+ % 3 Zn	38.000	--	38.900	by
	Niğde-Maden Minaretepe % 10 Pb+ % 25.9 Zn	200	200	200	by
Çinkur	Adana-Aladağ Karsantı % 1.1 Pb+% 22 Zn	300	300	300	by
Çinkur	Niğde-Çamardı-Tekneli % 3-7Pb+% 22.7 Zn	400	400	400	by
Çinkur	Adana-Tufanbeyli % 5 Pb+% 30 Zn	--	--	13.724	by
	Adana-Kozan-Horzum % 15-40 Pb+ % 30 Zn	--	--	100.000	by
<b>Toplam</b>	<b>Sülfürlü Pb-Zn Cevheri</b>	<b>143.777</b>	<b>162.620</b>	<b>375.280</b>	<b>95.980</b>

**Sülfürlü Cevher (Çinko Ağırlıklı) Üretimi**

Barit Maden	Gümüşhane Sülfürlü çinko, % 7 Zn	25.000	32.500	36.000	42.000
Demir Export	Giresun-Espiye	20.940	by	81.020	109.000
	Gümüşhane-Merkez K.Mustafa Köyü	37.500	32.000	36.500	44.722
	Trabzon-Maçka Kanyayla	4.200	4.320	5.780	5.890
<b>Toplam</b>		<b>87.640</b>	<b>68.820</b>	<b>159.300</b>	<b>201.612</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>Sülfürlü kurşun-Çinko+ Çinko Ağırlıklı Cevher</b>	<b>231.417</b>	<b>231.440</b>	<b>534.580</b>	<b>297.592</b>

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998.

**1.2.3.5. Mevcut Kapasiteler ve Kapasite Kullanımı**

Türkiye kurşun-çinko madeni üretiminde faaliyet gösteren belli başlı üreticiler ve üretim kapasitelerine ilişkin değerlendirme Çizelge 1- 42'de; birim işletme giderlerinin paylarına ilişkin bir değerlendirme, Çizelge 1- 43'de; oksitli cevherlerin üretiminde maliyetlerin oransal değerlendirmesi Çizelge 1- 44'de ve Pb-Zn sektöründe kurulu kalsinasyon tesisi kapasitelerine ilişkin bir değerlendirme ise Çizelge 1- 45'de verilmektedir.

Türkiye kurşun-çinko madenciliği, yapısı itibariyle karışık olduğu kadar en yaygın madencilik yapıldığı bir sektördür. Toplam 40'a yakın kuruluşun çalıştığı sektörde; 16'sı sülfürlü, 5 adedi karbonatlı cevherlere ait olmak üzere 21 adet zenginleştirme tesisi mevcuttur. Mevcut konsantre tesislerinin kapasiteleri, rezervlerimizin küçüklüğü nedeniyle bir kaç örneği dışında 100-150 ton/gün civarındadır. Bu kapasitedeki tesisler halen Dünya'da pilot tesis niteliğinde kullanılmaktadır. Mevcut tesislerin kapasitelerinin düşüklüğü, işletme maliyetlerini önemli derecede etkilemekte, bu nedenle Dünya standartlarının üzerindeki yüksek tenörlü cevherlerin üretilmesi ve işletilmesi yoluna gidilmektedir.

Ülkemizde 700 bin ton tüvenan sülfürlü cevher üretim kapasitesi ve 525 bin ton sülfürlü tüvenan cevher işleyerek 25.000 ton/yıl kurşun konsantresi, 31.500 ton/yıl selektif çinko konsantresi ve 51 bin ton/yıl toplu (bulk) konsantre üretecek zenginleştirme tesisi kapasitesi vardır. İstatistiksel verilerin yetersizliği nedeniyle kapasite belirlemede de yeterli güncel bilgilere ulaşılamamaktadır.

*Çizelge 1-.42. Kurşun-Çinko Sektöründe Maden Üreticileri ve Üretim Kapasiteleri*

No	Kuruluş	Yeri	Kapasite (Ton)		Açıklamalar
			Tüvenan	Konsantre	
1	Adana Mad.	Adana-Kozan-Horzum	30.000	F 8400 Zn	Çalışıyor
2	Demir Export	Giresun-T.Bolu-Köprübaşı	120.000	F 12.500 Bulk	1993 yılında kapandı.
3	Demir Export	Giresun Espiye-Lahanos	150.000 <sup>(1)</sup>	F 3750 Zn	1993'de devreye girdi.
4	Ber-Oner A.Ş.	Şebinkarahisar	45.000	F 6000 Zn 2500 Pb	Çalışıyor
5	Barit Maden	Gümüşhane-K.Mustafa	45.000	F 7000 Zn	Çalışmıyor.
6	Çanakkale Mad	Çanakkale Merkez	30.000	F 5000 Zn F 3000 Pb	Çalışıyor.
7	Çanakkale Mad.	Çanakkale-Korudere	30.000	F 5000 Bulk	Çalışıyor
8	Gürmin A.Ş.	Balıkesir-Balya	30.000	F 3000 Bulk	Çalışmıyor.
9	İ.Pazarköylü	Balıkesir-İvrindi	24.000	F 3600 Bulk	Çalışıyor.
10	Anadolu Mad.	Balıkesir-Dursunbey	30.000	F 3000 Bulk	Çalışmıyor
11	Menka A.Ş.	Sivas-K.Hisar-Muradin	36.000	F 4500 Bulk	Çalışıyor.
12	Rasih İhsan	Yozgat-Akdağ	60.000	F 7000 Bulk	Çalışıyor
13	Saim Budin	Kayseri-Develi-Kaleköy	30.000	S 2400 Bulk	Çalışmıyor
14	Dedeman A.Ş.	Kayseri	15.000	J 2000 Bulk	Çalışmıyor
15	Samaş A.Ş.	Aladağ-Kayseri	35.000	--	Çalışıyor
TOPLAM	TÜVENAN		TESİS		
	Kurulu	Faal	Kurulu	Faal	
	560.000	276.000	51.000 31.150 5.500	43.000 Bulk Kons. 30.150 Zn Kons. 5.500 Pb Kons.	

F= Flotasyon Tesisi, S= Sarsıntılı Masa Tesisi, J= Jig Tesisi; (1) Cu Flotasyonu ağırlık, toplam kapasiteye dahil edilmemiştir. Veriler Aralık 1999'a göre güncelleştirilmiştir.

Çizelge 1-43. Madencilik Birim İşletme Giderleri

Gider Türü	Sülfürlü Maden İşletmesi (7 İşletme, 1 Proje)	Konsantratör (5 İşletme, 1 Proje)
İşçilik (%)	38.0	20.0
Malzeme (%)	23.0	20.0
Enerji + Yakıt (%)	20.0	10.0
Bakım-Onarım (%)	8.0	8.0
Diğer (%)	11.0	25.0
Toplam	100.0	100.0
İşçilik Randımanı (ton/yevmiye)	0.8 - 2.2.	0.4 - 0.8

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998

Çizelge 1-44. Oksitli Maden İşletmeleri Üretim Girdilerinin Maliyetteki Payı

Gider Türü	Maliyetteki Payı (%)
İşçilik	54.6
Patlayıcı Madde	6.8
Akaryakıt	5.7
Maden Direği	4.6
Diğer İşletme Malzemeleri	8.2
Genel Giderler	5.8
Amortismanlar	10.8
Devlet Hakkı ve Fonlar	3.5
T o p l a m	100.0

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998

Çizelge 1-45. Kurşun-Çinko Sektöründe Kurulu Kalsinasyon Tesisi Kapasiteleri

Kuruluş Adı	Yeri	Kapasite (Ton)			
		Tüvenan	Kalsine	Açıklamalar	
Çinkur A.Ş.	Kayseri	200.000	61.000	Çalışmıyor	
Beril Mad.	Niğde	22.500	15.000	Çalışmıyor	
Eren Mad.	Kayseri Başköy	20.000	20.000	Çalışıyor	
Adana Mad.	Horzum	30.000	20.000	Çalışıyor	
TOPLAM		Tüvenan		Kalsine	
		<u>Kurulu</u>	<u>Faal</u>	<u>Kurulu</u>	<u>Faal</u>
		272.500	50.000	116.000	40.000

Çizelge verileri Aralık 1999'a göre güncelleştirilmiştir.

Sektörde, Tekno-Uşak Maden A.Ş., Demir Export, Etaş A.Ş., azalan cevher rezervleri ve yüksek konsantre maliyetleri nedenleri ile faaliyetlerine son vermişlerdir. 1993 yılından sonra selektif konsantre üretimine yönelik çalışan Çanakkale Madencilik, Adana Madencilik, Barit Türk A.Ş. (Aralık 1999 itibarıyla geçici olarak üretimi durduruldu), Rasih İhsan Madencilik A.Ş., ve Ber-Oner tesisleri düşük kapasite ile de olsa sektörde faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Cevher zenginleştirme tesislerimizin tamamına yakını halen Dünya'da en yaygın ve gelişmiş yöntem olan flotasyon ile zenginleştirmeye göre dizayn edilmişlerdir. Ancak, bu tesislerin bir çoğunda teknolojik problemlerin yanında cevher mineralojisine ilişkin de sorunlar olduğundan, daha değerli olan seçimli (selektif) ürünler yerine daha kolay elde edilebilen toplu (bulk) konsantre üretimine yönelmişlerdir.

Ayrıca bu tesislerde metal kurtarma verimleri (%60-90) arasında değişmekte olup, bu değerler, % 85-95 olan AB ülkeleri ortalamasına göre oldukça düşüktür. Sektörde faaliyetini sürdüren üretici firmalara ait konsantre niteliklerine ilişkin bir değerlendirme Çizelge 1- 46'da verilmiştir.

*Çizelge 1- 46. Türkiye'de Üretilen Pb-Zn Bulk Konsantrelerin Ürün Nitelikleri*

Element(%)	Bulk Konsantre			
	Ber-Oner	Demir Ekspor	Rasih İhsan	Çanakkale
Pb	28,0	21,0	30,0	35,0
Zn	26,0	32,0	32,0	25,0
Cu	-	5,5	-	1,5
Ag (gr/t)	110	800	450	200-400
Sb+As	-	3,5	1	-

*Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998*

1996 yılı sonu itibariyle, elde edilen kurşun, kurşun-çinko konsantreleri geçici ihracat yoluyla yurt dışına gönderilerek değerlendirildiğinden, ülkemizde faaliyetini sürdüren herhangi bir rafine tesisi yoktur.Çinkur bünyesinde oksitli çinko cevherlerinin üretimi sırasında metal kurşun üretimi için kurulmuş üniteler, tesisin başlangıcından itibaren çalıştırılmamıştır. Bugün tesiste 30 000 ton/y miktarlarındaki kurşun liç kekleri % 45.4 Pb içeriği ile açık stok alanında stoklanmaktadır.

#### 1.2.3.6. Türkiye Kurşun Tüketimi

Yurtiçi tüketim tümüyle metal bazında olmaktadır. Kurşun metali tüketimi iki kaynaktan karşılanmaktadır. Geçici ihraç ve ithalat yoluyla ülkemize gelen kurşun metali yanısıra tüketimin bir bölümü de hurda üretiminden karşılanmaktadır. Geçici ihracat ve ithalat istatistiklerinin değerlendirilmesi sonucu 1993-1996 yılları arasındaki tüketim değerleri hesaplanmıştır. 1995 yılında geçici ihracat değerlerinin büyük oranda düştüğü, buna karşılık ithalat yoluyla tüketime giren metal kurşun değerinin 30.000 tonun üzerine çıktığı görülmektedir. Bu konuda yapılan değerlendirmeler Çizelge 1- 47'de verilmektedir..

*Çizelge 1-47. Yurtiçi Metal Kurşun Tüketimi (ton)*

Temin Kaynağı	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Üretim (Hurdadan)	11.000	8.500	10.500	b.y	8.735	861	13.438
Geçici İhraçla Gelen	6.200	6.400	5.600	5.133	2.262	3.867	6.556
İthalat	13.700	18.900	15.500	28.304	23.103	31.772	16.506
Toplam Tüketim	30.900	33.800	31.600	b.y	34.100	36.500	36.500

*Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998.*

#### 1.2.3.7. Türkiye Kurşun İhracatı-İthalatı

Yurtiçi metal talebi açığı, 18-20 bin ton/yıl kurşun metali ve 20-30 bin ton/yıl çinko metal ve alaşımları seviyesinde bir ithalatla karşılanmaktadır. Ülkemizde geçici ve kesin ihracat İtalya, Belçika, Almanya, Hollanda ve Bulgaristan'a yapılmaktadır.

### \* Kurşun Ürünleri İhracatı

Dünya kurşun-çinko madenciliği, cevher üretimi ve zenginleştirilmesi ile izabe edilerek metal elde edilmesi aşamalarını da kapsayan entegre bir sistem içerisinde yürütülmektedir. Dünya kurşun- çinko cevher/konsantre ihracatının %93'ü yedi ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Avustralya, Kanada, Peru ana ihracatçı durumundadırlar. ABD ihracatını "Re-Export" biçiminde yapmaktadır.

Ülkemizde kurşun-çinko madenciliğinde geçici ve kesin olmak üzere iki türlü ihracat yapılmaktadır. Geçici ihracat 14.02.1992 tarih ve 21142 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 92/4 sayılı geçici ihracata ilişkin Tebliğ ile 24.01.1996 tarih ve 22533 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan İhracat 96/13 sayılı Hariçte İşleme Rejimi Tebliği'ni uyarınca yapılmaktadır. Geçici ihraç yoluyla yurt içinde üretilen tüvenan ve konsantre cevherler, izabe edilmek üzere yurt dışına gönderilmekte ve metal haline getirilen Pb, Zn, Ag, Au ve diğer yanürünler metal olarak geriye getirilmektedir.1991-1998 yılları arası kesin ihracat değerleri Çizelge 1- 48'de verilmektedir.

İhracatımızın %50-91'i AB ülkelerine gerçekleştirilmektedir. Komşu ülkelerden Bulgaristan'la da gerek kesin gerekse geçici ihracatımız olmaktadır. Ayrıca, tüvenan, ayıklanmış konsantre, kalsine biçiminde de ürün satışları olmaktadır.

Çizelge 1-48. Pb-Zn Cevherleri Kesin İhracat Değerleri

Yıllar	Cinsi	Miktar (ton)	Değeri (FOB-\$)
1991	Pb+Zn Cevherleri	5.800	317.500
	Pb Konsantresi	1.155	270.400
1992	Pb Konsantresi	999	316.900
1994	Pb Konsantresi	10.785	2.824.000
1995	Pb Konsantresi	900	94.500
1996	Pb Konsantresi	1.216	154.000
1997	Pb Cevheri	200	32.000
	Pb-Zn Bulk Konsantre	4.052	1.356.000
1998	Pb Cevheri	500	68.000
	Pb-Zn Bulk Konsantre	8.270	1.711.800
1991-1998 Toplamı	Pb Cevheri	700	100.000
	Pb+Zn Cevherleri	5.800	317.500
	Pb Konsantre	15.055	835.000
	Pb-Zn Bulk Konsantre	12.322	3.067.800

### \* Kurşun Ürünleri İthalatı

Ülkemizde kurşun ürünleri ithalatı ve değerlerine ilişkin güncel verilere ulaşılamamış, ancak, 1992-1996 yıllarını kapsayan bir değerlendirme Çizelge 1-.49'da verilmiştir.

Çizelge 1-49. Seçilmiş Tarifelere Göre İthalat Ürünleri ve Değerleri

Yıl	Ürün	Miktar (ton)	Değeri (\$)
1989	Arıtılmış Kurşun	9 454.574	6 978 050
1992	Arıtılmış Kurşun	16 320.624	9 393 619
	Antimuanlı Kurşun	1 005.468	793 468
	İşlenmemiş Kurşun Ag>%0.02	146.540	73 763
	Kurşun Alaşımları	1 273.821	946 880
	İşlenmemiş Kurşun	287.145	170 615
1993	Arıtılmış Kurşun	28 304.703	13 455 851
	Antimuanlı Kurşun	1 232.377	692 280
	İşlenmemiş Kurşun Ag>%0.02	581.993	241 570
	Kurşun Alaşımları	1 794.699	1 134 250
	İşlenmemiş Kurşun	782.347	333 884
1994	Arıtılmış Kurşun	23 103.581	14 312 604
	Antimuanlı Kurşun	1 190.938	784 569
	İşlenmemiş Kurşun Ag>%0.02	154.728	83 645
	Kurşun Alaşımları	1 398.380	1 031 190
	İşlenmemiş Kurşun	334.898	176 110
1995	Pb Cevherleri	1.7	1 369
	Zenginleştirilmiş Pb Cevheri	3.019	8 162
	Arıtılmış Kurşun	31 772.727	21 834 354
	Antimuanlı Kurşun	2 999.412	2 171 682
	İşlenmemiş Kurşun Ag>%0.02	45.88	37 162
	Kurşun Alaşımları	952.345	829 737
1996	İşlenmemiş Kurşun	277.833	262 454
	Zenginleştirilmiş Pb Cevheri	1.5	4 469
	Arıtılmış Kurşun	20 755.060	18 656 115
	Antimuanlı Kurşun	1 824.509	1 488 400
	İşlenmemiş Kurşun Ag>%0.02	166.681	140 106
	Kurşun Alaşımları	151.0	131 946
	İşlenmemiş Kurşun	105.871	135 208

Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998

#### \* AB ve EFTA Ülkeleri İle Ticaret

Ülkemizden kurşun ürünleri ihracatında geçmiş yıllarda Avrupa Birliği (AB) ülkeleri önemli yer tutmuştur. Geçmiş dönemde yıllara göre yapılan kesin ihracatın %50-90'ı AB ülkelerine gerçekleştirilmiştir. 1994-1996 yılları arasında AB ülkelerine yapılan ihracatın ülkeler bazında miktar ve değerleri Çizelge 1- 50'de verilmiştir. 1994'de AB ülkelerine yapılan ihracat oranı toplam kurşun ürünleri ihracatının % 47.4 oranında iken bu oran 1996 yılında % 17.4 olarak hesaplanmıştır. 1994'den itibaren ise kurşun ürünleri ihracatında ülkemizden, Bulgaristan başta olmak üzere İran, Fas gibi ülkelere önemli oranlarda kurşun ürünleri ihracatı yapılmıştır. Diğer taraftan EFTA ülkelerinden Finlandiya, İsviçre ve Avusturya'ya bazı yıllar önemsiz miktarda (150-200 bin dolar civarında) ihracat yapılmıştır.

#### • Komşu Ülkelerle Ticaret

Komşu ülkelerden Bulgaristan kurşun-çinko madenciliğinin gerek kesin gerekse geçici ihraç faaliyetinde önemli yer almaktadır. Bulgaristan, ülkesinin atıl izabe tesisi kapasitesini doldurmak için piyasa değerinin altında izabe masraf alması (T/C) ve yakınlığı nedeniyle navlun giderinin düşük olması bu ülkeye özellikle geçici ihracatı cazip kılmaktadır. İran dışında diğer komşu ülkeler ile sektörde ticari ilişki bulunmamaktadır.

İran'dan ise Çinkur'un ihtiyacı olan cevher/konsantre ithalatı yapılmaktadır. Bu bilgiler çinko bölümünde detaylı olarak incelenmiştir.

*Çizelge 1-.50. AB Ülkelerine İhracatın 1994-96 Yılları Arasındaki Dağılımı*

Ülkeler	1994		1995		1996	
	M	D	M	D	M	D
Almanya	352.4	280 282	162.4	242 674	148.2	245 453
Belç-Lüksemb	0.1	731	19.9	19 957	---	---
Fransa	680.0	463 817	783.6	619 008	1 878.5	1 992 487
İngiltere	1 225.5	884 045	1 387.7	1 200 490	304.5	716 964
İtalya	10 524.0	6 443 647	8 774.6	6 438 953	920.3	891 245
İspanya	12.0	24 971	---	---	24.7	66 991
Yunanistan	3.5	9 980	7.5	23 172	1 050.9	918 095
<i>Toplam</i>	<i>12 797.5</i>	<i>8 107 473</i>	<i>11 135.7</i>	<i>8 544 254</i>	<i>4 327.1</i>	<i>4 831 235</i>
<i>Diğer Ülkeler</i>	<i>14 213.4</i>	<i>8 614 882</i>	<i>23 891.5</i>	<i>16 158 167</i>	<i>20 515.8</i>	<i>17 887 629</i>
<i>Genel Toplam</i>	<i>27 010.9</i>	<i>16 722 355</i>	<i>35 027.2</i>	<i>24 702 421</i>	<i>24 842.9</i>	<i>22 718 864</i>
AB Ülkeleri Oranı (%)	47.4		31.8		17.4	

*Kaynak: İMİB, Türkiye Kurşun Envanteri, Edt:A.E.Yüce, 1998*

*M: Miktar (Ton) D: Değer (\$)*

### 1.2.3.8. Kurşun Ürünleri Fiyatları

Sülfürlü tüvenan kurşun cevherleri, genel olarak %40-60 Zn içerikli çinko konsantresi, %70-80 Pb içerikli kurşun konsantresi ve %30-40 Zn+%30 Pb, %4-5 Cu içerebilen bulk konsantre şeklinde zenginleştirilmektedir. Ülkemizde zenginleştirilmiş kurşun cevherlerinin metale dönüştürülebileceği herhangi bir tesis bulunmamaktadır. Bu nedenle cevherler geçici ihraç yoluyla değerlendirilmektedir

Ülkemizde kurşun-çinko cevher ve konsantreleri, oksitli ve sülfürlü olmak üzere iki kaynaktan temin edilir. Sülfürlü cevherlerde yurt içinde alıcı kuruluş olmadığından, belirli bir spesifikasyon oluşmamıştır. Sülfürlü kurşun-çinko cevher ve konsantrelerinin satışlarında esas alınan, "gümrük tarife istatistik pozisyon numaraları-GTİP" aşağıda verildiği gibidir;

- 26.07.00.00.00.11 Kurşun Cevheri
- 26.07.00.00.00.12. Zenginleştirilmiş Kurşun Cevheri,
- 26.17.90.00.00.15 Çinkolu Kurşun Cevherleri
- 26.17.90.00.00.16 Çinko-Kurşun Karışık (bulk) Cevherleri

Üretim ve satış istatistiklerinde ise

*Üretimde;*

Kurşun-Çinko

- Tüvenan
- Ayıklamaya gönderilen tüvenan
- Konsantreye gönderilen tüvenan
- Ayıklanmış
- Kurşun konsantresi
- Çinko konsantresi olarak altı grupta,

*Satışta;*

Kurşun-Çinko -Tüvenan  
-Ayıklanmış kurşun-çinko  
-Kurşun konsantresi  
-Çinko konsantresi

olarak dört grupta değerlendirilmektedir.

Sülfürlü çinko-kurşun cevher ve konsantrelerinin satışında yurt içinde düzenli alıcı kuruluş bulunmamaktadır. Bu tür cevherler yurt dışında kesin veya geçici ihraç yoluyla değerlendirildiğinden fiyatlandırmada Dünya fiyatları gözetilmektedir. Rafine kurşun ve çeşitli cevherlerin ithalat birim fiyatlarının değişimi Çizelge 1-.51'de, yurtiçi cevher ve konsantre ihraç fiyatlarına ilişkin bir değerlendirme ise Çizelge 1- 52'de verilmiştir.

*Çizelge 1-.51. Çeşitli Kurşun Ürünlerinin Birim Fiyatlar ( LME Fiyatlarıdır)*

Yıllar	Ürün	Fiat ( \$/t)
1992	Rafine Kurşun	576
1993	Rafine Kurşun	475
1994	Rafine Kurşun	619
	Kurşun Konsantresi	262
1995	Rafine Kurşun	687
	Kurşun Konsantresi	105
	Pb Cevherleri	805
	Zenginleştirilmiş Pb Cevherleri	2.700
1996	Rafine Kurşun	900
	Pb Cevherleri	127
	Zenginleştirilmiş Pb Cevherleri	2.980
1998	% 70-80 Pb Konsantre, CIF	385-440
	Rafine kurşun	496-505
1999	% 70-80 Pb Konsantre, CIF	385-440
	Rafine kurşun	548-559
2000*	% 70-80 Pb Konsantre, CIF	385-440
	Rafine kurşun	531-598

\*: Şubat Ayı verileridir.

*Çizelge 1- 52. Türkiye Kurşun Cevher/Konsantre İhraç Fiyatları (\$/Ton)*

Ürün Cinsi	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Kurşun Cevheri	by	by	by	105	127	160	136
Kurşun Konsantresi	317	--	262	105	127	--	--
Çinko-Kurşun Cevheri (Bulk)	--	--	--	--	192	335	207



### 1.3. ULAŞILMAK İSTENİLEN AMAÇLAR

#### 1.3.1. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Döneminde (2001-2005)

##### 1.3.1.1. Kapasite

Ülkemizde kurşun cevherinden, metal kurşun elde etmeye yönelik bir izabe tesisi yoktur, ancak hurda metal kurşun eritilerek, kurşun metali elde edilen bazı küçük tesisler bulunmaktadır (Akücüler gibi). Tüketim alanlarının oransal dağılımı dikkate alındığında, akü imalatında kullanılan metal kurşun gereksinimi % 60'lı seviyeleri ile birinci sırada yer almaktadır. Diğer yandan akü teknolojisindeki gelişmelerde dikkate alınarak bu oranın bir miktar düşeceği kabulüyle bu alanda yıllık metal tüketiminin toplam tüketim içindeki oranının % 35-45 dolayında olması beklenmektedir. Bu verilere göre gelecek beş yılda yıllık 20.000 ton civarında metal kurşun ithalatının, bugünkü mevcut durum altında devam edeceği kestirilmektedir.

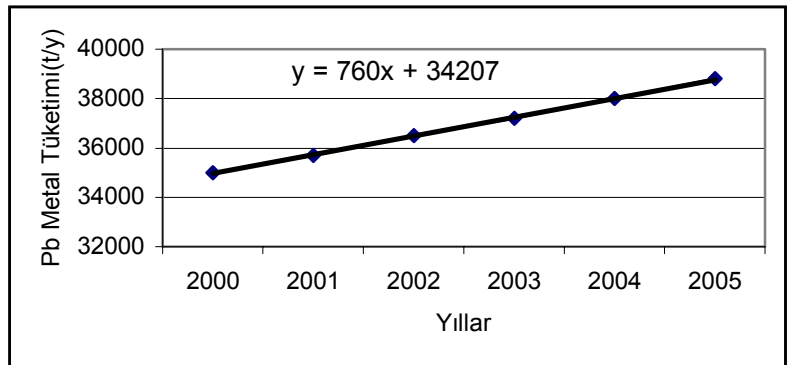
##### 1.3.1.2. Arz-Talep

Türkiye'nin yıllık metal kurşun gereksinimi 35.000 ton dolayındadır. 1999 yılı için geçerli olan bu miktarın, gelecek beş yıllık bir süre içinde yıllık tüketim artışı %2-3 olarak öngörüldüğünde 2005 yılında 39.000 ton civarında olacağı kestirilmektedir. Yıllık kurşun metali tüketiminin yaklaşık %35'i ikincil üretim denilen hurda kurşun metalinin eritilip kazanılması ile gerçekleşmektedir. Türkiye'de üretilen kurşun cevher ve konsantrelerinin dış ülkelere geçici ihracat yoluyla gönderilip elde edilen metalin ülkemize geri döndürülmesi ile ancak %15 civarında külçe kurşun girmektedir. Tüketim gereksiniminin geri kalan %50'lik bölümü olan yaklaşık 20.000 ton külçe kurşunun ise ancak ithal yoluyla sağlanması gerektiği görülmektedir. Gelecek beş yıllık süre içinde ülkemiz kurşun metali gereksinimi için yapılan kestirim değerleri Çizelge 1- 53 ve Şekil 8'de verilmektedir (Kaynak, Türkiye -Kurşun Envanteri, İMİB Yayınları, 1998).

Çizelge 1- 53. 2000-2005 Dönemi Metal

##### Kurşun Gereksinimi

Yıllar	Metal Kurşun (ton)
2000	35.000
2001	35.700
2002	36.500
2003	37.200
2004	38.000
2005	38.800



Şekil 8. Türkiye 2000-2005 Metal Pb Gereksinimi

### 1.3.1.3. Teknoloji

Ülkemizde kurşun metali sadece ikincil üretim olarak hurda kurşunun ergitilmesi sonucu kazanılmaktadır. Bunun dışında sülfür veya oksitli kurşun minerallerinden izabe ile metal eldesi yoktur. Büyük cevher kapasitelerinde bulk kurşun ve çinko madeni izabesinde kullanılan Imperial Smelting izabe sistemi henüz ülkemizde kurulamamıştır.

### 1.3.1.4. Rekabet Edebilirlik

Ülkemizde kurşun cevherinden kurşun metali elde eden izabe tesisi olmadığı için kurşun konusunda rekabet söz konusu değildir.

### 1.3.2. Uzun Dönemde (2000-2020)

Günümüzün teknolojisinde birim maliyetlerin ucuz olabilmesi için büyük ölçeklerde üretim gerekmektedir. Üretim maliyetlerinin Dünya standartlarında rekabete girebilecek düzeylerde olması için kurşun ve çinko yataklarının işletilebilir rezervlerinin de bir kaç milyon tonun üzerinde olması gereklidir. Küçük üretimlerde maliyetler yüksek olduğundan rekabet gücü zayıf kalmaktadır.

Dünya'da kurşun tüketimindeki artış hızı bir miktar azalarak devam etmektedir. Kurşunun kullanıldığı yerlerde birçok ikame maddeleri kullanılır hale gelmiştir. Bu durum değerlendirildiğinde Ülkemiz kurşun metalinin yıllık tüketim artışının ancak %2-3 mertebelerinde olacağı öngörülmektedir. Kurşun, çoğunlukla çinko ile birlikte bulunduğu için, uzun dönemde ülkemizde bu tür polimetallik yatakların değerlendirilmesine yönelik yatırımların artması oranında, bu proseslerden selektif olarak kurşun üretiminin de gerçekleştirilebilmesi olası görülmektedir.

Günümüzde, Dünya standartlarında ortalama % 5 Pb+Zn içerikli cevherler, Ag+Au içerikleri de dikkate alındığında, ekonomik olarak işletilmektedir. Planlanacak arama ve işletme yatırımlarında bu kriterlerin dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Diğer yandan Türk Madencilik kurum ve kuruluşlarının, başta Türkiye Cumhuriyetleri olmak üzere Balkan Ülkelerinde aramadan, izabe ye kadar geniş bir yelpaze içinde faaliyetleri için özendirici teşvikler yaratılmalıdır.

Ülkemizin yıllık metal Pb gereksiniminin 35-40 bin ton mertebelerinde olduğu kestiriminden hareketle, üretim hedeflerinin 250 bin ton metal Pb+Zn ( 100 bin ton/yıl Pb; + 150 bin ton /yıl Zn) dolayında öngörülmesi ve bu hedefler içinde özellikle Doğu Karadeniz bölgesinde bu kapasitede bir "Imperial Smelting" tesisinin planlanması hedeflenmelidir. Böyle bir durumda Azerbaycan, Gürcistan, Ermenistan gibi ülkelerden de cevher alımı olanaklı hale gelecektir.

Türkiye'nin tek çinko izabe tesisi olan Çinkur'da mevcut prosese bir kurşun hattının eklenmesi ve yılda 25.000 ton metal Pb üretimi için gerekli çalışmalar başlatılmalıdır.

## 1.4. PLANLANAN YATIRIMLAR

### 1.4.1. Eklenecek Yeni Kapasiteler

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan polimetalik yataklarda genellikle kurşun, çinko ve bakır birlikte bulunmaktadır. Bu bölgede öncelikli olarak bir arama-projeeksiyon çalışmalarının başlatılması ve kısa sürelerde devreye alınabilecek madencilik çalışmaları ile selektif kurşun ve çinko konsantreleri kazanımı olanaklı gözükmetedir. Bölge için öngörülecek aramalar ve sonrasındaki madencilik çalışmaları için teşvik tedbirlerinin uygulanması madencilik yatırımlarını özendircektir. Bölge cevherleri üzerinde tamamlanmış çalışma sonuçları dikkate alındığında, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki yatakların uygun büyüklükte işletmeler halinde devreye alınması durumunda yılda 20.000 ton kurşun, 30.000 ton çinko konsantresi üretimi olanaklıdır.

Diğer yandan Kuzey Batı Anadolu'da Balya, Yenice civarındaki kurşun-çinko yataklarının devreye girmesi ile 20.000 ton kurşun, 40.000 ton çinko konsantresi elde etmek mümkün olacaktır.

Doğu Karadenizde bir Imperial Smelting tesisi ve Çinkur tesisleri üretime başladığı takdirde ilave bir kurşun izabe hattı plan dönemi içinde öngörülmesi gerekli yatırımlar olarak gözükmetedir.

### 1.4.2 Yeni Kapasitelerin Bölgesel Dağılımı

Kurşun-çinko cevherleşmesi bakımından potansiyel işletilebilir rezerv varlığı, ağırlıklı olarak belirli bölgelerde toplanmıştır. Yeni kapasitelerin yaratılabileceği bölgeler ve gerçekleştirilebilecek üretim seviyeleri aşağıda verilmektedir.

- a- Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan polimetalik maden yataklarının devreye girmesiyle yılda 20.000 ton kurşun, 30.000 ton çinko konsantresi elde edilecektir.
- b- Kuzeybatı Anadolu Bölgesi'nde Balya, Yenice ve Biga yarımadasındaki maden yataklarının devreye girmesi ile yılda 20.000 ton kurşun, 40.000 ton çinko, konsantre üretimi gerçekleştirilebilecektir.
- c- Orta Anadolu Bölgesi'nde Yozgat Akdağmadeni ve Kayseri Zamantı havzalarındaki mevcut maden yataklarının geliştirilmesi ile yılda 10.000 ton kurşun, 20.000 ton çinko konsantresi üretim artışı gerçekleştirilebilecektir.

## **1.5. ÖNGÖRÜLEN AMAÇLARA ULAŞILABİLMESİ İÇİN YAPILMASI GEREKLİ YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE UYGULANACAK POLİTİKALAR**

### **1.5.1 Kısa Dönemde Yapılması Gereken Yasal ve Kurumsal Düzenlemeler**

- a- 3213 sayılı maden kanununun iptal edilen kamulaştırma ile ilgili 46. maddesinin yeniden işler hale getirilerek, özel kamu ayırımı olmaksızın, madenlerin işletilmesinde kamu yararı olduğu kabul edilerek, kamulaştırma işleminin sağlanması temin edilmedilir.
- b- Patlayıcı madde ruhsatları verme yetkisi eskiden olduğu gibi emniyet durumu göz önüne alınarak İçişleri Bakanlığı'nca yapılmalı, mevzii imar planı gibi ayrıntılar yüzünden İmar ve İskan Bakanlığı konuya müdahil olmamalıdır.
- c- ÇED raporları, madenin bulunduğu bölgeden alınmalı ve işlemleri kısaltılarak zaman kaybının önüne geçilmelidir.

### **1.5.2 Uzun Dönemde Yapılması Gereken Yasal ve Kurumsal Düzenlemeler**

- a- Maden arama ve işletme ruhsatları verilirken yeterli bilgi (mesleki yetkinlik) ve sermaye sahibi (finansal yetkinlik) olan kişilere yeterlilik verilmeli, gerekiyorsa vergi mükellifi olma şartı aranmalı, bunların işlemleri kabul edilmelidir.
- b- ÇED raporları mutlaka yeniden gözden geçirilmeli, nükleer enerji gibi hassas konular ile basit bir madencilik işletmesi için aynı formatlar üzerinden değerlendirme yapılmamalıdır.
- c- Madencilik yatırımı yapan şahıs ve kuruluşlara, istihdam ve katma değer yarattığı göz önüne alınarak düşük kredili finans desteği sağlanmalıdır.

### **1.5.3 Öngörülen Yeni Kurumlar**

- a- Mevcut yasalara göre Madencilik sektörü ile ilgili devlet kuruluşları ayrı ayrı Bakanlıklara bağlı olduğundan, Madencilik sektörü ile devlet kuruluşları arasında uyumlu bir çalışma yaratılamamaktadırlar. Bu durumun düzeltilmesi ve koordine edilebilmesi için öncelikle Maden Müsteşarlığı kurulmalı, bu daha sonra Maden Bakanlığı'na dönüştürülerek, madencilik sektörünün tek çatı altında toplanması sağlanmalıdır.
- b- Maden sahalarının kontrol ve denetimi doğrudan Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nden heyetler tarafından yapılmakta, ancak bu işlemler uzun ve zaman alıcı olmaktadır. Bu yüzden belli büyük illerde Maden Bölge Müdürlükleri'nin kurulması, işlerin yerinde kontrol ve denetiminin yapılması daha sağlıklı ve hızlı olacaktır.

### **1.5.4 Mevcut Kurumlarda Yapılması Gerekli Düzenlemeler**

- a- Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nün halen tam teşkilat yarası çıkarılmamış olup bazı elemanların kadroları diğer kurumlardadır. Bu duruma son verilerek Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nde çalışan elemanların kadroları bu Genel Müdürlük bünyesinde toplanmalı ve bu Genel Müdürlük daha çabuk ve sağlıklı çalışma temposuna girmelidir.

- b- Ormanlık bölgelerde madencilik çalışmaları için Orman Bakanlığı'ndan alınan izinler çok uzun sürmektedir. İzin talep edilen evraklar Orman Bölge Müdürlüğü, Orman Başmüdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü'ne gitmekte ve süreç geriye işleyerek sonuçlanmakta önemli bir zaman kaybı olmaktadır. İşletme izinlerinin verilmesinde Bölge Müdürleri yetkili kılınmalıdır.
- c- ÇED raporunun alınması süreci de orman izinlerine benzer nitelikte olup uzun sürmekte, bürokraside zaman kaybı nedeni ile verimli çalışmalar aksamaktadır. Bu işlemleri yerel kurumlar Ankara'ya göndermeden yapabilmelidirler.

### 1.5.5 Kısa ve Uzun Dönemde İzlenmesi Gereken Politikalar

- a- Madencilik sektörü, devlet kademesinde tek bakanlık altında organize şekilde toplanarak, bu sektörün sorunlarının kalıcı ve sağlıklı bir şekilde çözüme kavuşması sağlanmalıdır.
- b- Devletin özelleştirme politikasına madencilik sektörünün de katılması, hantal devlet maden işletmeleri yerine daha dinamik ve aktif özel maden işletmeciliğinin sağlanması olanaklı kılınmalıdır.
- c- Madencilik cazip yatırım kolu haline gelmesi ve büyümesi için istikrarlı politika izlenmeli, madencilik zarar verebilecek her türlü olumsuzluklara karşı güvence verilmelidir.
- d- Maden sahalarında madencilik çalışmalarını engelleyen kamulaştırma işlemleri sağlanarak, mevzuat boşluklarının doldurulması ve madencilik engelleyen hükümlerin iyileştirilmesi temin edilmelidir.
- e- Madencilik cazip hale getirilmesi, Dünya metal fiyatlarındaki düşüşler ve benzer olumsuzluklar karşısında madencilerin ayakta durabilmesi için gerekli fonlar oluşturulmalı ve bu fonlar ile destekler sağlanmalıdır.
- f- Madencilik için yeterli olmayan yerli sermayenin, yabancı sermaye ile "joint venture" ortaklıklar veya benzer organizasyonlar oluşturmasını cazip kılacak gerekli düzenlemelerin yapılması ve mevcut yabancı sermaye kanununun T.C. yapısına uygun hale getirilerek toplumumuzun bu konuda bilinçlendirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

## **1.6. YAPILACAK YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE İZLENECEK POLİTİKALAR KONUSUNDA PERFORMANS KRİTERLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

### **1.6.1 Gerekli Düzenlemelerin ve Politikaların Uygulama Takvimi**

Maden Kanunu'nda değişiklikler yapılmak üzere çalışmalara başlamıştır. Bu çalışmalar sonucu hazırlanan taslak meclise sunulacaktır. 2001 yılında maden kanunundaki değişikliklerin yürürlüğe gireceği tahmin edilmektedir. Maden Müsteşarlığı veya Maden Bakanlığı kurulma girişimleri devam etmekte olup bu konuda henüz somut bir bilgi olmadığı için tarih vermek mümkün görülmemektedir.

### **1.6.2 Yapılacak Düzenlemelerin ve Uygulanacak Politikaların Getirileri ve Yükleri**

Madencilik Müsteşarlığı veya Bakanlığı kurulursa, Devlet Bakanlığındaki bazı kadrolar buraya aktarılacak buna karşılık az miktarda personel kadrosu ile yeni düzenlemeler yapılabilecektir. Madencilik Müsteşarlığı veya kurulabilirse bakanlığı kanalıyla madencilik hizmetleri tek elden yürütülmüş olacaktır. Bu sistemin iyi çalışabilmesi için madencilik konusunda diğer bakanlıkların müdahale ve kısıtlamalarını en az düzeye indirecek düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Türkiye'nin coğrafi durumu göz önüne alınarak büyük illerde Maden Bölge Müdürlükleri kurularak madencilik ile ilgili işlemlerin Ankara'da takip ve kontrolünden kaçınılmalıdır. Hakkari'deki veya Edirne'deki maden sahası ile ilgili bir konuda Ankara Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nden heyetin gitmesi oldukça zor olmaktadır. Oysaki bu illere yakın Bölge Müdürlükleri olması durumunda bu işlerin mahallinden daha kısa sürede rahatlıkla yapılması mümkün olacaktır.

#### **1.6.2.1. Ekonomik ve Sosyal Getiriler**

Madencilik üretimleri ile endüstrinin temel hammaddeleri elde edilmektedir. Bu hammaddeler çeşitli imalat sektörlerinde kullanılarak ekonomiye büyük katkı sağlamaktadır. Çoğunluğu kırsal kesimde bulunan maden işletmeleri aynı zamanda bu bölgelerde istihdam imkanı yaratmaktadır. Madencilik üretimlerinin gayri safi milli hasıladaki payı maalesef düşük olup %1.5 civarında bulunmaktadır. Dünyanın en büyük bor tuzları yataklarına sahip olan Türkiye'de, madenciliğin gayri safi milli hasıladaki payının yükseltilmesi gerekmektedir. Dünya ölçüsünde rezerve sahip olduğumuz Trona (doğal soda) yataklarında üretime başlanamamıştır. Siirt Madenköy'deki bakır ve çinko yatakları atıl durumda beklemektedir. Maden yatakları, çalıştırılmadan bu şekilde bekletilirse, madenciliğin payı gayri safi milli hasılda düşük kalmaya devam edecektir.

#### **1.6.2.2. Ekonomik ve Sosyal Yükler**

Maden aramacılığı ve işletmeciliği belli bir sermaye kullanılmasını gerekli kılar. Maden aramasında kullanılan paranın geri dönüş garantisi yoktur. Adı üstünde olduğu üzere sonuçta aramadır ve arama sonucu ekonomik maden varlığı bulunma garantisi yoktur. Özel sektörde madencilik iş kolunda çalışan firmalar kârlarının belli bir oranını arama işleri için kullanırlar. Tamamen riskli olan arama yatırımları için teşvikler uygulanırsa daha geniş çapta çalışmalara imkan sağlanmış olacaktır.

## 2. ÇİNKO

Çinko kullanım açısından demir dışı metaller içerisinde alüminyum ve bakırdan sonra gelen en önemli üç metalden birisidir. Bu üç metal başlıca, demir ve çeliğin korozyona karşı direncinin artırılmasında, döküm sanayinde kullanılan özel alaşımlar ile pirinç alaşımların yapımında kullanılmaktadır. Çinko ayrıca, çinko plakaların yapımında, çatı kaplama malzemelerinde ve lastik sanayiinde de (ZnO olarak) kullanım alanı bulmaktadır.

Çinko alaşımları ve bileşiklerinin kullanım açısından özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Ticari açıdan çinkonun öneminde herhangi bir gerileme gözlenmemektedir. Bazı uygulama alanlarında, diğer metallerle arasında bir yarış olmasına rağmen, çinkonun önemi hiç azalmamaktadır.

1984 yılı verilerine göre dünya çinko baz rezervleri 290 milyon ton metal çinko civarındadır. 1984-1993 yılları arasında 108.7 milyon ton dolayında yeni rezervler bulunmuştur. Aynı yıllar arasında 68.7 milyon ton üretim yapılmış olup, 1994 yılı çinko baz rezervleri 330 milyon ton metal çinko civarındadır. Şu anda Dünya’da bilinen çinko kaynakları 1.8 milyar ton civarında olup, ekonomik olmayan kaynaklarda dikkate alındığında bu miktar 4.4 milyar tona kadar çıkmaktadır.

1995 yılında Dünya’da toplam 52 ülke çinko cevheri üretmiş, bunlardan 6 tanesi, toplam üretimin 2/3’ünü gerçekleştirmiştir. International Zinc Study Group (ILZSG) verilerine göre, en büyük ve düzenli çinko cevheri üreticisi ülke Kanada’dır. Kanada 1995 yılında üretimini %9 artırarak 1.1 milyon ton’a ulaştırmıştır. Kanada’dan sonra 930 bin ton ile Çin gelmektedir. Avustralya 890 bin ton, Peru 688 bin ton, ABD 640 bin ton ve Meksika 378 bin ton üretimde bulunmuşlardır. Genel olarak Dünya’ya bakıldığında Avustralya hariç Dünya’nın her yerinde üretimin arttığı gözlenmektedir. Nitekim 1998 yılında, toplam 7.44 milyon ton üretim yapılmıştır.

Dünya’da 7 ülke toplam rafine çinko üretiminin %53’ünü karşılamaktadır. Bunların arasında 1992 yılındaki 648 bin tonluk üretimini %70 artırarak, toplam 1.1 milyon tona ulaştıran Çin, birinci sırada gelmektedir. İkinci sırada bulunan Kanada, 1994 yılındaki üretimini %4.2 artırarak 720 bin tona ulaşmıştır. Japonya 633 bin ton, İspanya ve ABD 360’ar bin ton, Avustralya 332 bin ton, Almanya 32 bin ton üretim yapmışlardır. Dünya rafine çinko üretimi 1998 yılında, 7.99 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

ABD dışında faaliyet gösteren 145 madenin ocak başı maliyeti ortalama 18.4 \$/ton olarak gerçekleşmektedir. Bunlardan açık işletme ile çalışanlarda (%15) maliyet 7.40 \$/ton’a kadar düşmektedir.

Birçok yeni madenin açılması ve bazı madenlerdeki kapasite artışlarına rağmen izabe işlemlerindeki darboğazlar nedeniyle, pazara sunulan metal çinko miktarında yeterince artış gerçekleşmemektedir. İzabe aşamasındaki darboğazların başında Çin’deki izabe-rafineri tesislerinin yakın gelecekte yetersiz kalma durumu gelmektedir. International Lead and Zinc Study Groups (ILZSG)’nin verilerine göre, 1995 yılında herbiri 1000 ton/yıl ve daha fazla rafine çinko üreten 70 ülke bulunmaktadır. Bunların içinde herbiri 100 bin ton’dan fazla tüketen 17 ülke bulunmaktadır. Bunlardan en büyük 10 tanesinin toplam tüketimi, Dünya tüketiminin %65’ini oluşturmakta ve 4.8 milyon ton civarında bulunmaktadır.

Toplam çinko tüketiminin hemen hemen %50'si galvanize çelik üretiminde kullanılmakta, %20'si pirinç üretiminde, %15'i döküm, %8'i çinko oksit üretiminde, %7' si yarı fabrikasyon ürünlerde kullanılmaktadır. Ekotoksik etkisi nedeniyle çinko, bazı alanlarda sınırlı tüketilmektedir (özellikle yapı ve inşaat sektörü gibi). Günümüzde çinko ikame materyali olarak; alüminyum, magnezyum ve plastikler, özellikle otomotiv sektöründe kullanılmaktadır.

1995 yılı verilerine göre Dünyanın en büyük rafine çinko tüketicisi 1.2 milyon ton ile ABD'dir. ABD tüketimini 1994 yılına göre %4 oranında artırmıştır. Japonya 752 bin ton'luk tüketim hacmi ile ikinci sırada gelmektedir. Japonya'nın tüketimi geçen yıllara oranla %4.3 oranında artmıştır. Üçüncü sıradaki Çin, tüketimini %2.3 artırarak, 670 bin ton'a ulaşmıştır. Almanya'nın 1995 yılı tüketimi 1994 yılına göre %2.1 oranında artarak 530 bin ton'a ulaşmıştır Güney Kore %13.6 oranında artışla 361 bin ton, İtalya %3.8 artışla 332 bin ton, Belçika ve Fransa sırasıyla %11 ve %3.7'lik artışlarla 250'şer bin ton, Tayvan %22.9'luk bir artış ile 209 bin ton, Hindistan ise % 4.2'lik bir artışla 200 bin ton rafine çinko tüketmişlerdir.

Cevher yataklarının oluşumuna paralel olarak, Türkiye'de çinko-kurşun cevher ve konsantreleri oksitli ve sülfürlü olarak bulunmaktadır. Türkiye'nin toplam çinko rezervi, metal çinko olarak, 5,471,338 ton olup, bunun 1,305,688 tonu görünür, 1,238,555 tonu muhtemel, 2,927,095 tonu mümkün rezervdir (İMİB Türkiye Çinko Envanteri, 1998). Oksitli cevherlerin tamamı yurt içinde ÇİNKUR tarafından işlenerek elektrolitik külçe çinko elde edilmektedir. Ülkede üretilmekte olan sülfürlü cevherlerin yurt içinde izabe imkanı bulunmadığından, zenginleştirilmiş çinko-kurşun cevherleri veya konsantreleri olarak geçici veya doğrudan ihracat yolu ile yurt dışına satılmaktadır. Ayrıca tuvenan, ayıklanmış konsantre, kalsine ürün olarak da çinko ihracatı yapılmaktadır.

Türkiye'deki çinko-kurşun cevherlerinin üretimi aşağıdan yukarı dilimli ramble sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Mevcut madenlerimiz Dünya standartlarına göre çok düşük kapasiteli ve yüksek maliyetli ocaklardır. Mevcut konsantre tesisleri, birkaç tanesi dışında 100-150 ton/gün tuvenan cevher işleyebilecek durumdadırlar. Kapasite düşüklüğü maliyetleri etkilemekte ve düşük tenörlü cevherlerin zenginleştirilmesi yerine yüksek tenörlü cevherlerin zenginleştirilmesi ön plana çıkmaktadır. Maden üretim maliyeti 10 \$/ton ile 35 \$/ton arasında değişmektedir. Diğer taraftan zenginleştirme maliyeti 10 \$/ton'dur.

Sektörde 33,500 ton çinko metal ve 125 ton kadmiyum metal üretim kapasitesi ile en büyük kuruluş ÇİNKUR A.Ş. dir. Ayrıca cevher üretiminde, Çayeli Bakır İşletmeleri, Demir Export, Ber-Oner Madencilik, Menka A.Ş., Çanakkale Madencilik, Adana Madencilik, Barit Madencilik, Rasih ve İhsan Madencilik Ltd. şirketleri de faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Ülkemizde 1999 yılında 600 bin ton civarında sülfürlü tuvenan cevher işlenerek 102,000 ton selektif çinko konsantresi ve toplu (bulk) konsantre üretimi gerçekleştirilmiştir. Yurtiçi metal talebi açığı, 20-30 bin ton/yıl çinko metal ve alaşımları olarak ithalatla karşılanmaktadır.

Geçici ve kesin ihracat İtalya, Belçika, Almanya, Hollanda ve Bulgaristan'a yapılmaktadır. Son yıllarda Dünya ekonomisindeki durgunluk ve oluşan düşük fiyatlar nedeni ile 1992 yılında 1.6 milyon dolar olan kesin çinko konsantresi ihracatımız, 1996 yılında yaklaşık on kat artarak 16 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Sülfürlü cevher ve konsantrelerin yurt içinde alıcısı bulunmamaktadır. İhracatımızın %50-91'i AB ülkelerine gerçekleştirilmekte olup komşu ülkelerden Bulgaristan'a gerek kesin gerekse geçici ihracat yapılmaktadır. İran'dan ise ÇİNKUR'un ihtiyacı olan cevher/konsantre ithalatı olmaktadır.



## 2.1. GİRİŞ

Çinko ilk olarak M.Ö. 2000 yıllarında Çinliler ve Romalılar tarafından alaşım materyali olarak, prinç yapımında kullanılmıştır. Bilinen en eski çinko arkeolojik kalıntı Romanya Transilvanya'da Doroseh şehrindeki prehistorik Dacian yerleşim merkezinde bulunmuştur. Bu heykel parçası üzerinde yapılan analizler sonucunda, % 87.5 Zn, % 11.5 Pb ve % 1 oranında Fe içerdiği tesbit edilmiştir. Hindistanda ise MS 1000-1300 yıllarında çinkonun metal olarak kullanıldığı ve 14. yy.'da ticari amaçla izabesinin yapıldığı bilinmektedir. Çinko metali hakkında ilk bilimsel çalışmalar Paracelsus (1490-1541) tarafından yapılmıştır. Çinkonun Avrupa pazarına girişi 17. ve 18. yy.'a rastlamaktadır. İlk izabe teknolojisi 1730 yılında Çin'den İngiltere'ye getirilmiştir. İlk çinko izabe tesisi de 200 ton/yıl kapasite ile Bristol yakınlarında kurulmuştur. ABD'de ise ilk çinko üretimi Washington DC Arsenal'de yapılmıştır. Çinko endüstrisi ise 1860'lı yıllarda La Salle ve South Bethlehem'de kurulmuştur.

Günümüzde çinko; çelik, alüminyum ve bakırdan sonra Dünya'da miktar olarak yıllık tüketimi en fazla olan metaldir. Kimyasal yönden aktif olması ve diğer metallerle kolayca alaşım yapabilmesi nedeniyle çinko, endüstride birçok alaşımın ve bileşiğin üretiminde kullanılmaktadır. Kuvvetli elektropozitif özelliğinden dolayı diğer metallerin özellikle demir-çelik ürünlerinin aşınmaya karşı korunmasında kullanılmaktadır. Üretilen çinko metalinin ana ürün olarak tüketildiği belli başlı beş alan bulunmaktadır. Bunlar; galvanizleme, pres döküm alaşımları, pirinç ve bronz alaşımları, çinko oksit ve haddelenmiş çinko alaşımlarıdır.

Çinko, atom ağırlığı 65.39 g/mol ve atom numarası 30 olan gümüş renkli bir metaldir. Önemli fiziksel özellikleri Çizelge 2- 1'de verilmiştir. Düşük kaynama sıcaklığı dikkat çekicidir. Bu değer özellikle pirometalurjik metal üretiminde çok belirleyici bir etmendir. Dökülmüş halde sert ve kırılmandır. 120°C'de şekillendirilebilir. Elektrokimyasal potansiyel dizisinde demirden daha negatif değerdedir. Böylece çinko anot olarak katodik korozyon korumada önemli bir kullanım alanı bulur. Galvanizleme bu tür uygulamalardan biridir.

Çizelge 2- 1. Saf Çinkonun Fiziksel Özellikleri.

Ergime sıcaklığı	419.47°C
Kaynama sıcaklığı	906°C
Kristal yapısı	Hegzagonal
Kafes parametreleri (%99.99 Zn)	a= 2.66 Å, b= 4.936 Å, c/a= 1.856
Yoğunluk	20°C'de 7.14 g/cm <sup>3</sup> , erg.nok.da 6.56 g/cm <sup>3</sup>
30°C sıkıştırılabilirlik katsayısı	$\beta = 1.69 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kg}$
Elastiklik modülü	E=10000 kg/mm <sup>2</sup> (20°C)
Burulma modülü	F=3935 kg/mm <sup>2</sup> (20°C)
Spesifik ısı	0°C'de 0.381, 20°C'de 0.385, 100°C'de 0.398 2008°C'de 0.414 ve 300°C'de 0.420 g <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Isı iletkenliği	0°C'de 116, 100°C'de 109, 400°C'de 97, 460°C'de 60 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Lineer genleşme	29.05 10 <sup>-3</sup> (20-100°C)
Spesifik elektrik iletkenliği	0°C'de 18.1, 25°C'de 16.82, 100°C'de 12.17 m.ohm <sup>-1</sup> .mm <sup>-2</sup>
Elektrik direncinin sıcaklık katsayısı	0.00417
Süper iletkenliğe geçiş sıcaklığı 20°C'de normal potansiyeli	0.905 K -0.763 V
Yüzey gerilimi (%99.99 Zn)	420°C'de 750, 500°C'de 790 mN/m.

### 2.1.1 Çinko Mineralleri

Doğada çinko metalinin üretildiği en önemli mineral sfalerittir. Genel olarak çinko mineralleri altı grup altında sınıflandırılmaktadır. Bunlar Çizelge 2- 2' de verilmiştir.

Çizelge 2- 2. Çinko Mineralleri

Mineral Grubu	Mineral Adı	Kimyasal Formülü
<b>Sülfürler</b>	Sfalerit (Çinko blend, zinkblend)	ZnS
	Vurtzit(Strahlblend)	ZnS
	ZnS	4ZnS+ZnO Zn <sub>5</sub> S <sub>4</sub> O-4ZnS.ZnO
	Zink-Teallite	(Pb, Zn)SnS <sub>2</sub>
<b>Sülfatlar</b>	Goslarit(Zincvitriol)	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O
	Zinc-Melanterit	(Fe, Zn)SO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O
	Zinc-Copper Melanterit	(Fe, Zn)SO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O
<b>Karbonatlar</b>	Simitsonit(Galmay, Zinkspat)	ZnCO <sub>3</sub>
	Hidrozinkit(Zincblute)	ZnCO <sub>3</sub> .3Zn(OH) <sub>2</sub>
	Zinkokalsit	(Ca, Zn)CO <sub>3</sub> (Bir kalsit çeşitidir)
	Nicholsonite	(Ca, Zn)CO <sub>3</sub> (Bir aragonit çeşiti)
	Aurichalcite	2(Zn, Cu)CO <sub>3</sub> .3(Zn, Cu) OH <sub>2</sub>
<b>Silikatlar</b>	Hemimorfit(Kalamin, Kieselzinkers)	H <sub>2</sub> Zn <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub> (ZnOH) <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
	Vilemit(Troostite)	Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> .2ZnO.SiO <sub>2</sub>
	Hardystonite	Ca <sub>2</sub> ZnSi <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .2CaO.ZnO.2SiO <sub>2</sub>
	Danalite	3(Fe,Zn,Mn) Be SiO <sub>4</sub> ZnS
<b>Oksitler</b>	Zinkit (Rotzinkerz, Çinko Beyazı)	ZnO
	Zinkspinel(Gahnit, Automolit)	ZnO.Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Zincdibraunite	ZnO.2MnO <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O
	Hetaerolite(Zinc, Hausmanite)	ZnO.Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Kreitonite(Zinc, Irongahnit)	(Zn, Fe, Mg)O.(Al, Fe) <sub>2</sub>
	Dysluite(Zinc, Manganes-Irongahnit)	(Zn,Fe,Mg)O.(Al, Fe) <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
<b>Diğer Mineraller</b>	Fanklinite(Zincoferit)	(Zn,Fe,Mn).(Fe,Mn <sub>2</sub> )O <sub>4</sub>
	Colusit	(Cu,Fe,Mo,Sn,Zn).4(S,As,Te,Sb)
	Zincaluminite	2ZnSO <sub>4</sub> .4Zn(OH) <sub>2</sub> 6Al(OH) <sub>3</sub> .5H <sub>2</sub> O
	Hopeite	Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>8</sub> .4H <sub>2</sub> O
	Tarbuttite	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .Zn(OH) <sub>2</sub>
	Descloizite	Pb(Zn,Cu)(OH/VO <sub>4</sub> )

Kaynak: ÖİK Raporu.

*Çinko blend (Sfalerit, zinkblend):* Formülü ZnS dir ve teorik olarak %67 Çinko, %33 Kükürt içermektedir. Genellikle FeS ile izomorfdur. Demir oranı bazen %20'ye kadar yükselebilmektedir. Siyah renkli olan bu minerale *Marmatit* denmektedir. Ayrıca CdS ve MnS de içermektedir.

Çinko blend kübik sistemde kristalleşmekte ve kompakt, yaprağımsı ve ince taneli agrega halinde de bulunmaktadır. Koyu kahverengi, siyahımsı olabildiği gibi, renksiz veya açık sarı renklerde de olabilmektedir. Çizgi rengi sarımsı veya sarı kahverengidir. Kendine özgü blend cilalıdır. Genellikle yarı saydam, safken saydamdır. Dilinimi mükemmeldir. Sertliği 3.5-4 özgül ağırlığı, 3.9-4.2 arasındadır.

Çinko blend üfleç alevinde çitirdamakta, kömür üzerinde soda ile ısıtıldığında ise sarı, soğuduktan sonra beyaz bir iz bırakmaktadır. Nitrik asitte kükürt çökeltisi oluşturarak çözünmektedir.

Çinko blend başlıca, hidrotermal olarak ve kalker ile dolomitlerin ornatılması ile oluşmaktadır. Ayrıca magmatojen, sedimanter pnömotojen ve hatta metamorf olarak da oluşabilmektedir.

Çinko blendin bozuşmasından limonit ve çinko sülfatlar, daha sonra ise çinko karbonat(simitsonit) meydana gelmektedir. Çinko karbonat 1020°C nin üzerinde vurtzite dönüşmektedir. Genellikle galen, kalkopirit, pirit, kuvars, kalsit, flüorit ve barit ile birlikte bulunmaktadır. En büyük sfalerit yatakları Kuzey Amerika, Almanya, Meksika, Avustralya, Kanada, Macaristan ve Türkiye’de bulunmaktadır.

*Simitsonit(Galmay, Zinkspat):*  $ZnCO_3$  kimyasal formülünde olup, hegzagonal hemiedri sistemde kristalleşmektedir. Genellikle yumrulu, böbreğımsi veya damlataşları andıran agregalar şeklinde bulunmaktadır. Önemli çinko minerali olan simitsonit, kalamın, hidrozinkit, kalsit, dolomit gibi minerallerle birlikte bulunmaktadır. Renksiz, beyaz sarımsı kahverengi, yeşilimsi, mavimsi renklerde bulunmakta olup, sertliği 5, özgül ağırlığı ise 4.3 dür. Dilinimli, gevrek cam cilalı ve yarı saydam görünüştedir.

Bileşiminde % 52 Zn ile önemli miktarda Fe ve Mn bulunmaktadır. Üfleçle ergimez, sıcak asitte çözünür, kömür üzerinde ısıtıldığında beyaz bir iz bırakmaktadır. Simitsonit, sfaleritin bozuşmasında ileri gelen çinko sülfat eriyiğinin, kalker veya dolomiti ornatması yolu ile oluşmaktadır. Kuzey İspanya, İngiltere, Almanya, ABD ve Türkiye’de önemli simitsonit yataklarına rastlanmaktadır.

*Hemimorfit(Kieselzinkerz, Kalamın):* Formülü  $H_2Zn_2SiO_5$  veya  $(ZnOH)_2.SiO_2$  olup, rombik hemiedrid sistemde kristalleşmektedir. Genellikle yuvarlağımsı, böbreğımsi yapıda cam cilalı, saydam veya yarı saydamdır. Bileşiminde %54.2 Zn içermekte ve simitsonit ile birlikte bulunmaktadır.

*Zinkit (Rotzinker, Çinko Beyazı):* Formülü  $ZnO$  olup, dihegzagonal pramidaldır. Genellikle toprağımsı ve yaprağımsı görünüştedir. Rengi bileşiminde bulunan Mn nedeniyle koyu kırmızıdır. Çizgi rengi portakal sarısıdır. Metamorfik kalkerler içerisinde franklinit, vilemit ve kalsit ile birlikte bulunmaktadır.

*Vilemit:* Formülü  $Zn_2SiO_4$  veya  $2ZnO.SiO_2$  olup, hegzagonal hemihedrik sistemde kristalleşmiştir. Kristalleri küçük, agregaları tanelidir. Yağılımsı cilalı, saydam veya yarı saydamdır. Genellikle renksiz bazen yeşilimsi sarı renklidir. Sertliği 5.5, özgül ağırlığı 4.1 dir. Ultraviyole ışık altında floresans özellik göstermektedir. Önemli cevherleşmeleri Cezayir ve Rodezya’da bulunmaktadır.

*Vurtzit(Strahlbland)*: Formülü  $ZnS$  olup, hegzagonal hemiedri sistemde kristalleşmiştir. Genellikle kabuklar ve saçaklar halinde, ince telsel yapıda bulunmaktadır. Sertliği 3.5-4, özgül ağırlığı 4 dür. Reçinemsiz camsı görünümündedir. Genelde açık veya koyu siyah renklidir, çizgi rengi ise açık siyahtır. Önemli cevherleşmeler, Silezya, Aachen ve Bolivya'da bulunmaktadır.

*Voltzin (Voltzit)*: Formülü  $4ZnS \cdot ZnO$  veya  $Zn_5S_4O$  şeklinde olup, yuvarlağımsı, böbreğımsi agregalar halinde bulunmaktadır. Sertliği 4.5, özgül ağırlığı 3.6 dır. Tuğla kırmızısı veya sarımsı renklidir. Yağımsı pırıltısı bulunmaktadır. Sekonder kökenli olup, çeşitli çinko mineralleri ile birlikte bulunmaktadır.

*Franklinit (Zincoferrit)*: Formülü  $(Zn, Mn)O$ ,  $Fe_2O_3$  veya  $(Fe, Zn, Mn)O$ ,  $(Fe, Mn)_2O_3$  şeklinde olup, kübik sistemde kristalleşmiştir. Genellikle yuvarlağımsı taneler halinde bulunmaktadır. Sertliği 6-6.5, özgül ağırlığı ise, 5-5.2 dir. Metalik pırıltılı ve demir siyahı renktedir. Çizgi rengi kırmızımsı kahverengi veya siyahtır. Bileşimdeki  $ZnO$  miktarı % 15-25,  $MnO$  ise % 10-16 arasında değişmektedir. Franklinit vilemit ve zinkitle beraber metamorfik kalkerler içinde bulunmaktadır.

*Hidrozinkit (Zincblute)*: Formülü  $2 ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$  veya  $ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2$  olup genellikle amorf halde bulunmaktadır. Toprağımsı ve taneli olabilmekte ve sertliği 2, özgül ağırlığı ise 3.2-3.8 civarında bulunmaktadır. Rengi beyaz, grimsi veya sarımsıdır. Bileşiminde %60 oranında çinko bulunmaktadır. Genellikle çinko cevherlerinin bir alterasyon ürünü olarak oluşmaktadır.

## 2.2. MEVCUT DURUM VE SORUNLAR

### 2.3 DÜNYADA MEVCUT DURUM

#### 2.3.1 Dünya'daki Durum

1984 yılı dünya çinko baz rezervleri 290 milyon ton metal çinko civarındadır. 1984-1993 yılları arasında 108.7 milyon ton civarında yeni rezervler bulunmuştur. Aynı yıllar arasında 68.7 milyon ton üretim yapılmış olup, 1994 yılı çinko baz rezervleri 330 milyon ton metal çinko civarındadır. Şu anda Dünya'da bilinen çinko kaynakları 1.8 milyar ton civarında olup, ekonomik olmayan kaynaklarda dikkate alındığında bu miktar 4.4 milyar tona kadar çıkmaktadır.

1995 yılı Dünya çinko rezervleri Çizelge 2- 3 ve Şekil 2- 1'de, önemli çinko rezerveğine sahip ülkelerin toplam ve baz rezerv değerleri Çizelge 2- 4 ve Şekil 2- 2'de, kıtalara göre çinko madenlerinin dağılımı ise, Çizelge 2- 5 ve Şekil 2- 3'de verilmektedir.

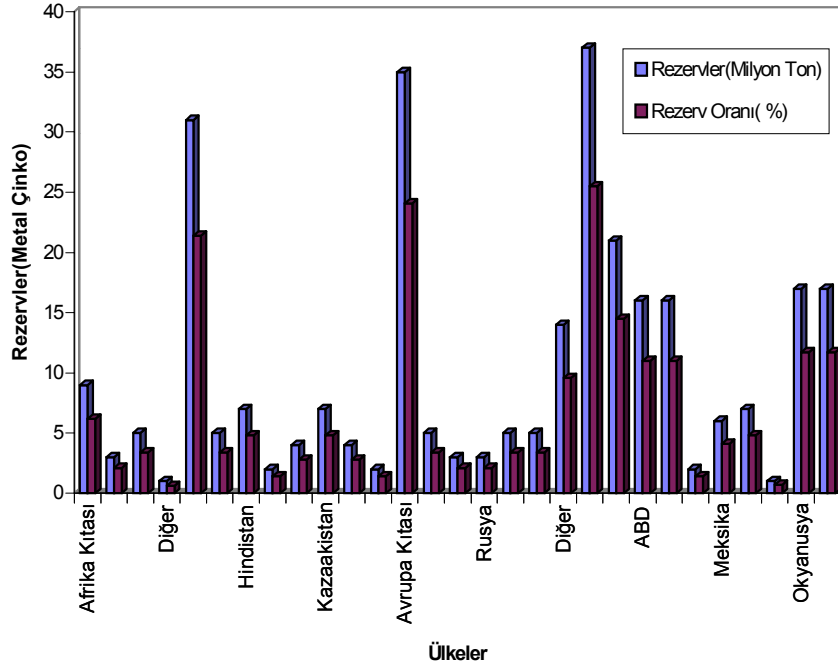
Çizelge 2- 3. Dünya Çinko Rezervleri (Metal Çinko).

Ülkeler	Rezervler (Milyon Ton)	Rezerv Oranı (%)
<b>Afrika Kıtası</b>	9	6.2
G. Afrika	3	2.1
Zaire	5	3.4
Diğer	1	0.6
<b>Asya Kıtası</b>	31	21.4
Çin	5	3.4
Hindistan	7	4.8
İran	2	1.4
Japonya	4	2.8
Kazakistan	7	4.8
Kuzey Kore	4	2.8
Diğer	2	1.4
<b>Avrupa Kıtası</b>	35	24.1
İrlanda	5	3.4
Polonya	3	2.1
Rusya	3	2.1
İspanya	5	3.4
Türkiye	5	3.4
Diğer	14	9.6
<b>Kuzey Amerika</b>	37	25.5
Kanada	21	14.5
ABD	16	11.0
<b>Orta ve Güney Amerika</b>	16	11.0
Brezilya	2	1.4
Meksika	6	4.1
Peru	7	4.8
Diğer	1	0.7

Çizelge 2- 3'ün devamı.

<b>Okyanusya</b>	17	11.7
Avustralya	17	11.7
<b>Toplam</b>	<b>145</b>	<b>100.0</b>
Gelişmiş Ülkeler	87	60.0
Gelişmekte Olan Ülkeler	33	22.8
Merkezi Planlamalı Ülkeler	25	17.2

Kaynak: ILZSG, Pocket Guide, 1997.



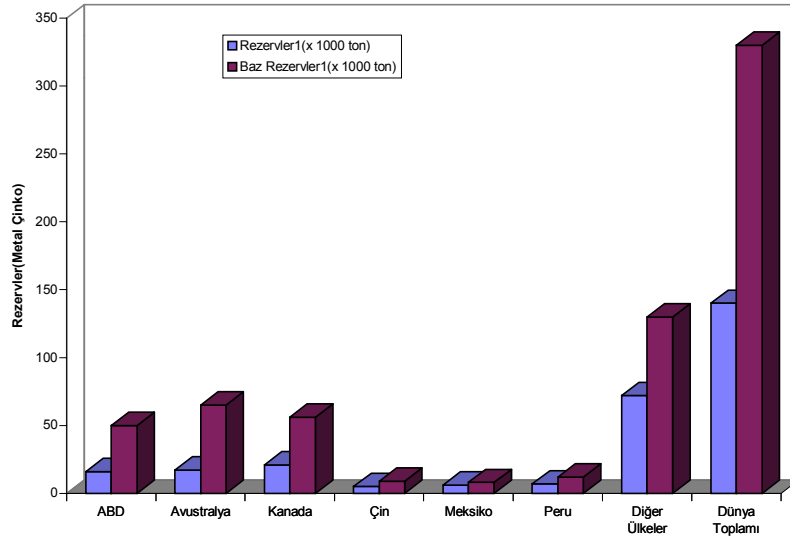
Şekil 2- 1. Dünya Çinko Rezervleri (Metal Çinko)

Çizelge 2- 4. Çinko Rezerv ve Baz Rezervleri Bakımından Önemli Bazı Ülkeler.

Ülkeler	Rezervler <sup>1</sup> (x 1000 ton)	Baz Rezervler <sup>1</sup> (x 1000 ton)
ABD	16,000	50,000
Avustralya	17,000	65,000
Kanada	21,000	56,000
Çin	5,000	9,000
Meksiko	6,000	8,000
Peru	7,000	12,000
Diğer Ülkeler	77,000	130,000
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>140,000</b>	<b>330,000</b>

1 Gemiyeye Yüklenebilir Metal Çinko

Kaynak: U.S Bureau of Mines, Min. Com. Sum. Jan, 1995

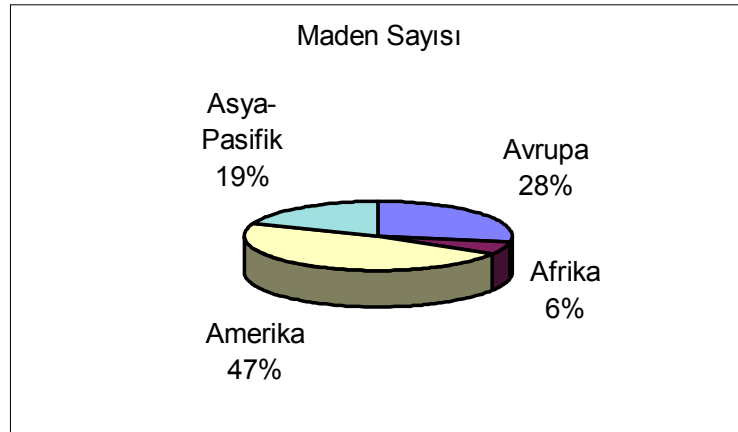


Şekil 2- 2. Çinko Rezerv ve Baz Rezervleri Bakımından Önemli Bazı Ülkeler.

Çizelge 2- 5. Çinko Madenlerinin Kıtalaraya Göre Dağılımı.

Madenlerin Bulunduğu Kıta	Maden Sayısı
Avrupa	94
Afrika	21
Amerika	158
Asya-Pasifik	65

1995 Yılı için 338 maden bulunmaktadır. Kaynak: ILZSG



Şekil 2- 3. Çinko Madenlerinin Kıtalaraya Göre Dağılımı (ILZSG).

### 2.3.1.1 Dünya Çinko Üretimi

1995 yılında Dünya’da toplam 52 ülke çinko cevheri üretmiş, bunlardan 6 tanesi toplam üretimin 2/3’ünü gerçekleştirmiştir. International Zinc Study Group (ILZSG) verilerine göre, en büyük ve düzenli çinko cevheri üreticisi ülke Kanada’dır. Kanada 1995 yılında üretimini %9 artırarak 1.1 milyon ton’a ulaştırmıştır. Kanada’dan sonra 930 bin ton ile Çin gelmektedir. Diğer ülkeler sırasıyla; Avustralya 890 bin ton, Peru 688 bin ton, ABD 640 bin ton ve Meksika 378 bin ton cevher üretimi gerçekleştirmiştir. Genel olarak Avustralya hariç

Dünya'nın her yerinde üretimin arttığı gözlenmektedir. Nitekim 1998 yılında, 1995 yılı üretiminin % 6.5 fazlası olan, toplam 7.44 milyon ton üretim yapılmıştır.

Dünyada 7 ülke 1995 yılında toplam rafine çinko üretiminin %53'ünü karşılamışlardır. Bunların arasında 1992 yılındaki 648 bin tonluk üretimini %70 artıran Çin, toplam 1.1 milyon ton ile birinci sırada gelmektedir. İkinci sırada bulunan Kanada, 1994 yılındaki üretimini % 4.2 artırarak 720 bin tona ulaşmıştır. Japonya 633 bin ton, İspanya ve ABD 360'ar bin ton, Avustralya 332 bin ton, Almanya 32 bin ton üretimde bulunmuşlardır. Dünya rafine çinko üretimi 1998 yılında, 1995 yılındaki üretime göre % 8.6 oranında artarak, 7.99 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

### 2.3.1.2 Dünya'da Çinko Madenciliği

Dünya'da Çinko cevheri üretiminde, verimlilik oranları ve maliyetleri Çizelge 2- 6 ve 7'de verilmektedir. Dünya'da mevcut Çinko ocaklarının hemen hemen hepsi yeraltı işletmesi olarak çalışmaktadır. Buna neden olarak mevcut çinko yataklarının açık işletmeye elverişli derinliklerde olmayışı gösterilmektedir. Yeraltı maden işletmeciliği; maden yatağının şekli, boyutu ile cevher ve yan taşının jeomekanik özelliklerine bağlı olarak değişik yöntemlerle yapılmaktadır. Çinko madenciliğinde ise genellikle damar tipi ve masif cevherlerde yatay dilimli dolgulu ayak (cut and fill) ve ambarlama (caving) yöntemleri, tabakalı ve yatay damarlarda ise; oda topuk (room and pillar) yöntemleri uygulanmaktadır. Arakat kazı ve arakat göçertme yöntemleri de kullanılan yaygın yöntemlerdir. Son zamanlarda değişik bir dolgulu tavan ayak yöntemi olan basamak kazısı yöntemi (Bench stoping) yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Gelişen teknolojiye bağlı olarak özellikle kazı-yükleme-taşımada elde edilen büyük aşamalar sonucunda maden üretim kapasiteleri 7,000-10,000 ton/gün seviyesine çıkmıştır. Yeraltı maden işletmelerinde LHD ve kamyonların ve Jumbo denilen büyük delicilerin kullanılması olağan hale gelmiştir. Ayrıca otomasyon sonucu oldukça pahalıya temin edilen işçilik giderleri düşürülmüş ve üretim randımanları artırılmıştır. Uzaktan kumandalı bu araçların kullanılması ile tehlikeli bölgelerde bile üretim yapılmakta ve işletme kayıpları minimuma indirilmektedir.

Maden üretimindeki maliyet girdileri ve üretim randımanları uygulanan farklı işletme yöntemine göre değişiklik arz eder. Çizelge 2- 6'da üretim yöntemlerine göre maliyetlerin karşılaştırılması verilmiştir. Çizelge 2- 7'de ABD'de seçilmiş maden işletme yöntemlerine göre; işlev bazında girdilerin maliyetteki payları özetlenmiş, ABD'de Missisipi vadisi tipindeki yataklarda ocak başı maliyeti 8-26 \$/ton seviyesinde kalmıştır. Yüksek altın ve gümüş içeren cevherlerde ocak başı maliyetinin 76 \$/ton olduğu görülmektedir. Oda-topuk yönteminde ocak başı maliyeti 14-15 \$/ton civarındadır. ABD dışında faaliyet gösteren 145 madenin ortalama ocak başı maliyeti 18.4 \$/ton olarak tespit edilmiştir. Bunlardan açık işletme yöntemi ile çalışanlarda (%15) maliyet 7.40 \$/ton'a kadar düşmüştür.



Çizelge 2- 6. Çeşitli Yeraltı Madencilik Üretim Yöntemlerinde Üretim Maliyetleri ve Verimlilik Oranları.

İşlev Türü	Oda-Topuk Yöntemi (Room and Pillar ) (1) (%)	Yatay Dilimli Dolgulu Ayak (Cut and Fill) (2) (%)	Ambarlı Ayak (Shrinkage Stopping) (3) (%)	Blok Göçertme (Block Caving) (4) (%)
Hazırlık Giderleri	10.0	7.44	6.83	31.12
Üretim Giderleri	47.0	29.48	38.36	17.50
Nakliye Giderleri	13.0	10.66	13.19	21.54
Drenaj Giderleri	3.7	0.53	0.96	1.47
Havalandırma Gider.	2.8	0.45	1.08	1.58
Genel Giderleri	23.5	51.54	39.56	26.63
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0
Verimlilik (Ton/Yev)	12.7	8.2	4.1	13.16

Kaynak Underground Mining Handbook W.A Hustruid NewYork 1992

Çeşitli EMJ ve Mining Magazine dergileri

(1) 3600 Ton/Gün kapasite, (2) 6 işletme 220-900 ton/Gün Kapasite (3) 7 işletme 90-1100 Ton/gün kapasite (4) 10900 ton/gün kapasite.

Çizelge 2- 7. Çeşitli Yeraltı Madencilik Üretim Yöntemlerinin Maliyetlerinin Birbirlerine Göre Karşılaştırılması.

Üretim Yöntemi	Yöntem Maliyeti/Blok Göçertme maliyeti
Blok Göçertme	1*
Ambarlı Ayak	2.78
Arakatlı Göçertme	3.44
Arakatlı Kazı	1.68
Oda-Topuk	1.41
Yatay Dilimli Dolgulu	4.82

\* Blok göçertme maliyeti 1 alınarak, diğer üretim yöntemleri maliyetleri buna göre kıyaslanmıştır.

### 2.3.1.3 Dünya Çinko Üretim Verileri

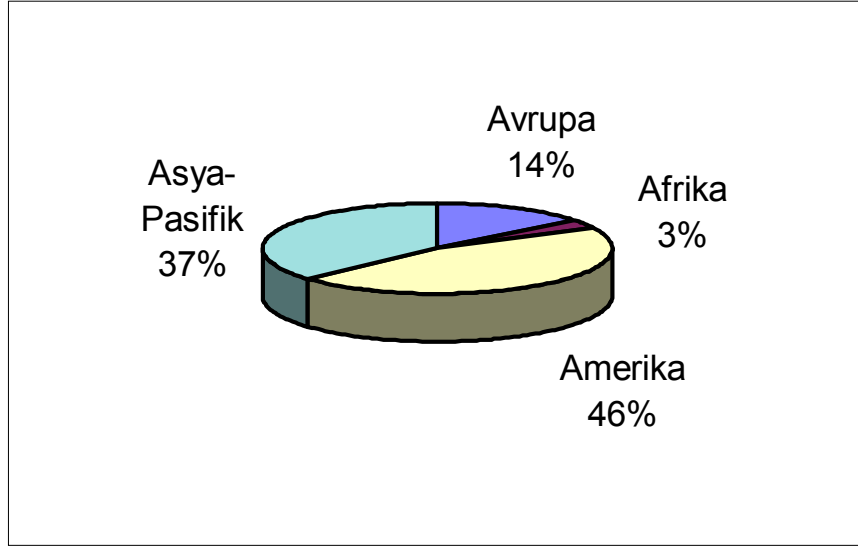
Dünya çinko üretiminde ana girdi, çinko cevheri olmakla beraber hurda çinko girdisi de oldukça önemlidir. Çizelge 2- 8, Şekil 2- 4’de 1995 yılı kıtalara göre Dünya çinko cevheri üretim değerleri, Çizelge 2- 9, Şekil 2- 5’de ise kıtalara göre çinko metali üretimi ve izaberafine tesis üretimleri verilmektedir.

İkinci önemli çinko kaynağı olan hurdaların kullanımdaki payları Çizelge 2- 10, Şekil 2- 6’da, çinko içeren ürünlerin tipik geri dönüş süreleri ise, Çizelge 2- 11’de verilmektedir.

Çizelge 2- 8. 1995 Yılı Kıtalara Göre Çinko Cevheri Üretimi.

Üretimin Yapıldığı Kıta	Üretim Miktarı( Bin mt)
Avrupa	981
Afrika	227
Amerika	3,179
Asya/Pasifik	2,552
Toplam	6,939

Kaynak: ILZSG

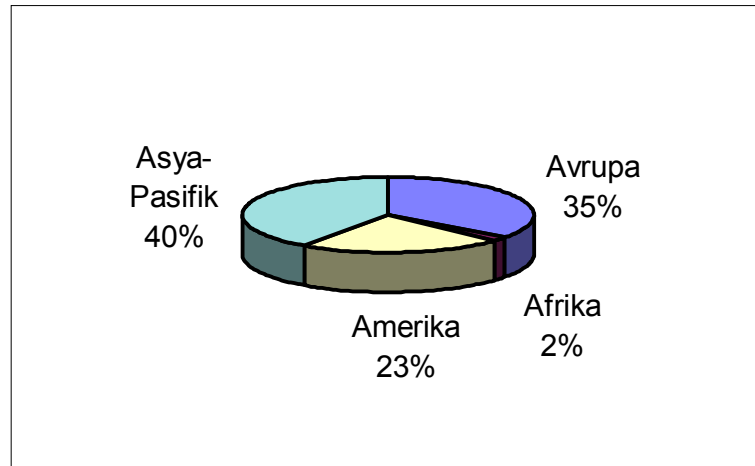


Şekil 2- 4. 1995 Yılı Kıtalara Göre Çinko Cevheri Üretim Durumu.

Çizelge 2- 9. 1995 Yılı Kıtalara Göre Çinko Metali Üretimi.

Üretimin Yapıldığı Kıta	Üretim Miktarı( Bin mt)	İzabe/Raf. Tesis Sayısı
Avrupa	2,556	32
Afrika	123	4
Amerika	1,649	16
Asya/Pasifik	2,913	29
Toplam	7,241	81

Kaynak: ILZSG.

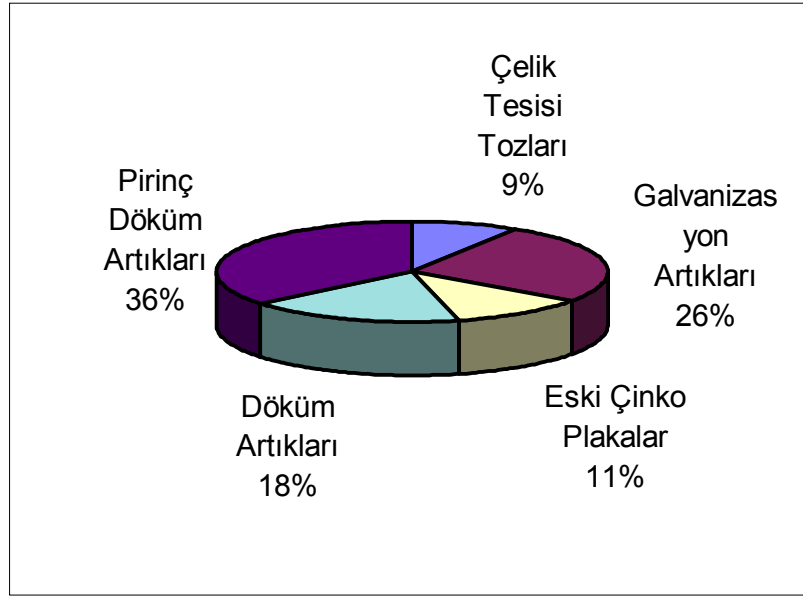


Şekil 2- 5. 1995 Yılı Kıtalara Göre Çinko Metali Üretim Durumu

Çizelge 2- 10. Çinko Hurdalarının Kullanımdaki Payları.

Kaynaklar	Kullanımdaki Payı(%)
Çelik Tesisleri Tozları	8
Galvanizasyon Artıkları	23
Eski Çinko Plakalar	10
Döküm Artıkları	16
Prinç Döküm Artıkları	32

Kaynak: ILZSG.



Şekil 2- 6. Çinko Hurdalarının Kullanımdaki Payları.

Çizelge 2- 11. Çinko İçeren Ürünlerin Tipik Geri Dönüş Süreleri.

Ürün	Kullanım Alanı	Geri Dönüş Süresi (Yıl)
Çinko Plaka	Çatı kaplama	100
	Kaplama	200
Pirinç Ürünler	Geniş aralık	10
Özel Dökümler	Otomotiv, bilgisayar, makina-tehizat	10-15
Galvanize edilmiş Plaka ve Şeritler	Otomotiv, çatı kaplama	10-25
Çinko Bileşikleri	Lastiktekerlek	1-25
Fabrikasyon ürünleri	Geniş aralıkta kullanım: endüstri, yol demiryolu	25

Kaynak:ILZSG

Çizelge 2- 12'de 1975-1998 yılları arası Dünya çinko cevheri ve metali üretim değerleri verilmektedir. Çizelge 2- 13'de kıtalara göre 1995-1998 yılları arası çinko cevher üretimi ve rafine çinko üretimleri, Çizelge 2- 14'de de Dünya'daki önemli çinko madenleri ve üretim kapasiteleri gösterilmektedir.

Çizelge 2- 12. 1975-1998 Yılları Arası Dünya Çinko Cevheri ve Metali Üretimi.

Yıllar	Cevher Üretimi (Bin mt)	Metal Üretimi (Bin mt)
1975	6,176	5,483
1976	6,249	5,811
1977	6,567	5,989
1978	6,401	6,038
1979	6,299	6,456
1980	6,108	6,243
1981	6,004	6,287
1982	6,275	6,056
1983	6,289	6,384
1984	6,523	6,678
1985	6,651	6,870
1986	6,534	6,831
1987	6,846	7,035
1988	6,714	6,856
1989	6,785	6,787
1990	6,965	6,691
1991	7,165	6,854
1992	7,213	6,953
1993	6,758	7,184
1994	6,829	7,126
1995*	6,982	7,395
1996*	7,296	7,465
1997*	7,345	7,801
1998*	7,441	7,990

Kaynak: ILZSG, *Pocket Guide to World Zinc*, 1997

\*ILZSG Statistics, 2000.

Çizelge 2- 12'den görüldüğü gibi 1970 li yıllarda 5.5 milyon ton metal çinko bazındaki Dünya üretimi, 1980'li yıllarda 6-6.5 milyon tona, 1990'lı yıllarda da 7 milyon ton civarına yükselmiştir.

Metal çinko üretiminde de cevher üretimine paralel bir yükselme gözlenmektedir. 1970'li yılların başında 5.2 milyon ton civarında bulunan üretim, 1980'li yıllarda 6.5 milyon tona, 1990'lı yıllarda 7 milyon ton civarına yükselmiştir.

Çizelge 2- 13. Kıtalara göre 1995-98 yılları arası çinko cevher ve metali üretimleri (1000 ton).

Kıtalar	1995		1996		1997		1998	
	cevher	metal	cevher	metal	cevher	metal	cevher	metal
Avrupa	970	2617	898	2681	937	2687	879	2682
Afrika	234	126	232	131	209	140	253	141
Amerika	3197	1695	3366	1700	3335	1700	3371	1742
Asya	1699	2599	1792	2626	1892	2967	1925	3114
Okyanusya	882	322	1008	327	972	307	1013	311
Toplam	6982	7359	7296	7465	7345	7801	7441	7990

Çizelge 2- 14. Dünya'daki Önemli Çinko Madenleri ve Üretim Kapasiteleri.

Bölge	Maden	Şirket/Kurum	Üretim Bin mt/yıl
<b>Avrupa</b>			
İrlanda	Tara	Outokumpo-Tara Mines	205
Polonya	Bukowno	Zakłady Gorniczo-Hutzicze "Boreslaw"	100
	Trzebinia	Zakłady Gorniczo "Trzebionka"	53
Rusya Fed.	Uchalinskoye	Uchaly Mining and Ore	70
İspanya	Reocin	Asturiana de Zinc	82
İsveç	Kristineberg	Boliden Mineral	66
	Zinkgruvan	Union Miniere	63
Türkiye	Kayseri	Çinkur	42
<b>Afrika</b>			
Fas	Douvar Hagggar	CMG	68
Zaire	Kipushi	Gecamines	40
<b>Amerika</b>			
Kanada	Selbaie	Billito Metals	50
	Brunswick Smelting and Mining	Noranda	280
	Polaris Sullivan	Cominco	120
	Faro	Cominco	115
	Faro	Anvil Range	150
	West Arm Trout Lake and Callinan	Hudson Bay	85
	Kidd Creek	Falconbridge	125
	Nanisivik	Nanisivik Mines	52
	Matagami	Noranda	50
	Tennessee	ASARCO	45
ABD	Red Dog	Cominco	325
	Gordonsville, Elmwood, Cumberland	Savage Zinc	50
	Balmant, Pierrepont	Zinc Co. of America	42
Brezilya	Vazante	Cia Mineraria de Metais	75
	Various	Cia Mercantile Ind. Inga	80

Çizelge 2- 14'ün devamı.

Meksika	Various	IMMSA	135
	Bismarck	Penoles	50
Peru	San Vincente	SIMSA	62
	Cerro de Pasco	Centromin	140
	Milpo	Cia Minera Milpo	37
	Animan	Cia Minera Chungar	18
<b>Asya/Pasifik</b>			
Avustralya	Hellyer	Aberfoyle	136
	Cadjebut	Western Metals	65
	Woodlawn	Denehurst	55
	Mount Isa/Hilton	MIM	260
	Mc Arthur River	MIM	160
	Golden Grove/Scuddels	Normany Mining	104
	Woodcutters	Normandy Mining	55
	Thalanga	Pancontinental Mining	50
	Elura	Pasminco	51
	Rosebery	Pasminco	55
	Broken Hill	Pasminco	218
Çin	Various	State	>300
Hindistan	Rampura-Agucha	Hindustan Zinc	70
	Rajpura-Dariba	Hindustan Zinc	50
İran	Angouran	Calcimine	60
Japonya	Toyoha	Toyoha Mines	56
	Gifu	Kamioka Mines	60
Kazakistan	Tishinkoye	Leninigorsk Polymetal Combine	75
Tayland	Mae Sod	Padaeng Industry	70

Kaynak: ILZSG, Ppocket Guide to Wworld Zinc, 1997.

Çizelge 2- 15 ve Çizelge 2- 16'da sırasıyla 1998-2000 yılları ülkeler bazında cevher ve metal çinko üretimleri verilmektedir.

Çizelge 2- 15. 1998-2000 Yılları Arası Ülkeler Bazında Çinko Cevher Üretimi

Ülkeler	Cevher Üretimi		
	Bin Ton Metal Çinko		
	1998 (gerçekleşen)	1999 (kestirim)	2000 (Tahmin)
<b>Afrika</b>	<b>258</b>	<b>293</b>	<b>296</b>
Fas	113	131	130
Namibya	39	35	39
G. Afrika	70	68	66
Diğerleri	36	42	61
<b>Asya</b>	<b>2001</b>	<b>2025</b>	<b>2064</b>
Çin	1273	1280	1300
Hindistan	195	190	182
İran	82	82	85
Japonya	68	75	84
Kazakistan	224	245	258
Kore D.P.R.	44	37	34
Tayland	25	21	23
Türkiye	58	62	65
Vietnam	18	18	18
Diğer	14	15	15
<b>Avrupa</b>	<b>874</b>	<b>978</b>	<b>1173</b>
Bulgaristan	16	12	15
Finlandiya	31	20	21
Yunanistan	20	18	18
İrlanda	180	239	372
İtalya	5	-	-
Makedonya	20	20	20
Romanya	25	24	22
Rusya	114	120	120
İspanya	128	174	240
İsveç	161	190	183
Polonya	158	153	147
Diğer	16	8	15
<b>Kuzey Amerika</b>	<b>1820</b>	<b>1864</b>	<b>1915</b>
Kanada	1065	1054	1105
ABD	755	810	810
<b>Orta ve Güney Amerika</b>	<b>1647</b>	<b>1651</b>	<b>1689</b>
Arjantin	36	36	40
Bolivya	152	152	154
Brezilya	88	93	93
Meksika	395	390	420
Peru	869	910	910
Diğer	53	70	72
<b>Avustralya</b>	<b>988</b>	<b>1158</b>	<b>1410</b>
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>7588</b>	<b>7969</b>	<b>8547</b>

Kaynak: Lead and Zinc Bulletin,.

Çizelge 2- 16. 1998-2000 Yılları Arası Ülkeler Bazında İzabe Çinko Üretimi

Ülkeler	Cevher Üretimi		
	Bin Ton Metal Çinko		
	1998 (gerçekleşen)	1999 (kestirim)	2000 (Tahmin)
<b>Afrika</b>	<b>138</b>	<b>148</b>	<b>151</b>
Cezayir	31	34	34
G. Afrika	104	114	117
<b>Asya</b>	<b>3145</b>	<b>3224</b>	<b>3330</b>
Çin	1486	1500	1530
Hindistan	180	190	207
İran	21	26	32
Japonya	608	635	649
Kazakistan	240	244	250
Kore D.P.R.	43	40	37
Kore Cum.	390	427	450
Tayland	89	97	98
Türkiye	36	37	37
Özbekistan	52	28	40
<b>Avrupa</b>	<b>2691</b>	<b>2690</b>	<b>2771</b>
Belçika	205	230	242
Bulgaristan	83	82	81
Finlandiya	199	223	225
Fransa	320	327	334
Almanya	361	370	378
İtalya	232	150	160
Makedonya	57	48	56
Hollanda	217	215	220
Norveç	138	144	144
Polonya	176	179	171
Portekiz	4	4	4
Romanya	29	24	34
Rusya	192	209	220
İspanya	385	378	381
Ukrayna	0	0	0
İngiltere	79	100	107
Yugoslavya F.C.	14	7	14
<b>Kuzey Amerika</b>	<b>545</b>	<b>553</b>	<b>563</b>
Kanada	177	183	183
ABD	368	370	380
<b>Orta ve Güney Amerika</b>	<b>621</b>	<b>635</b>	<b>693</b>
Arjantin	39	40	40
Brezilya	177	183	183
Meksika	230	238	290
Peru	175	174	180
<b>Avustralya</b>	<b>311</b>	<b>375</b>	<b>508</b>
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>8017</b>	<b>8216</b>	<b>8617</b>

Kaynak: Lead and Zinc Bulletin,.



### 2.3.1.4 Dünya Çinko Tüketimi

Çizelge 2- 17'de 1975-1998 yılları arası, Çizelge 2- 18'de 1995 yılı için Dünya çinko metali tüketim değerleri verilmektedir. Kıtalar bazında çinko metal tüketimi Şekil 2- 7'de görülmektedir.

Çizelge 2- 17. 1975-1998 Yılları Arası Dünya Çinko Metali Tüketim Değerleri.

Yıllar	Metal Tüketimi (Bin Ton)
1975	5,052
1976	5,769
1977	5,847
1978	6,328
1979	6,437
1980	6,289
1981	6,199
1982	6,043
1983	6,370
1984	6,539
1985	6,653
1986	6,747
1987	6,959
1988	6,848
1989	6,714
1990	6,666
1991	6,627
1992	6,557
1993	6,680
1994	6,976
1995*	7,545
1996*	7,556
1997*	7,789
1998*	7,892

Kaynak: ILZSG, 1997, 2000\*.

Çizelge 2- 18. 1995 Yılı Ülkeler Bazında Çinko Tüketimi.

Ülkeler	Metal Tüketimi (Bin Ton)
<b>Avrupa</b>	
Avusturya	48
Belçika	250
Bosna	3
Bulgaristan	20
Hırvatistan	10
Çek Cumhuriyeti	11
Danimarka	12
Finlandiya	35

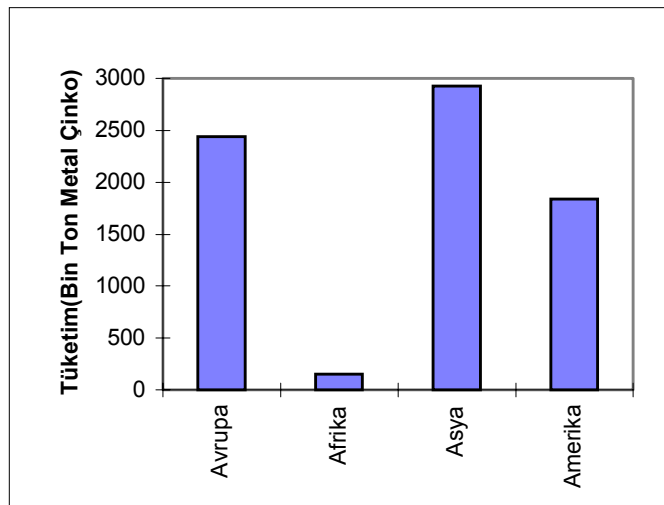
Çizelge 2- 18'in devamı.

Fransa	250
Almanya	530
Yunanistan	13
Macaristan	12
İrlanda	12
İtalya	332
Mekadonya	5
Hollanda	91
Türkiye	50
Norveç	19
Polonya	80
Portekiz	14
Romanya	23
Rus Fed.	105
Slovak Cum.	25
Sırbistan	20
İspanya	30
İsveç	30
İsviçre	20
Ukrayna	74
İngiltere	198
YugoslavyaCum.	7
<b>Avrupa Toplam</b>	<b>2440</b>
<b>Afrika</b>	
Cezayir	8
Mısır	8
Kenya	11
Fas	8
Nijerya	8
G.Afrika	92
Tunus	5
Diğer	12
<b>Afrika Toplamı</b>	<b>152</b>
<b>Asya/Pasifik</b>	
Avustralya	180
<b>Asya</b>	
Bangladeş	19
Çin	670
Hongkong	6
Hindistan	200
Endonezya	97
İran	35
İsrail	8
Japonya	752
Kazakistan	45
KuzeyKore	30

Çizelge 2- 18'in devamı.

Güney Kore	361
Malezya	34
Yeni Zelanda	24
Pakistan	20
Filipinler	50
Singapur	16
Tayvan(Çin)	209
Tayland	108
Özbekistan	10
Vietnam	22
Diğerleri	28
<b>Asya/Pasifik Toplamı</b>	<b>2924</b>
<b>Amerika</b>	
Arjantin	33
Brezilya	174
Kanada	152
Şili	10
Colombiya	16
Meksika	124
Peru	72
ABD	1233
Venezuela	12
Diğerleri	12
<b>Amerika Toplamı</b>	<b>1,838</b>
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>7,354</b>

Kaynak:ILZSG,Ppocket Guide toWorld Zinc, 1997.



Şekil 2- 7. 1995 Yılı Kıtalar Bazında Çinko Tüketimi

### 2.3.1.5 Türkiye Cumhuriyetleri'deki Çinko Üretim ve Tüketimi

**Kazakistan:** Kazakistan'da çalışan Pb-Zn madenlerindeki konsantre üretimi 1992 yılından itibaren düşmeye başlamıştır. 1995 yılında gerçekleşen üretim, 1994 yılı üretimi olan 57 bin tondan, 40 bin tona gerilemiştir. Rafine kurşun üretimi ise, 1992 yılından itibaren % 60 oranında düşmüş, 1995 yılı üretimi 1994 yılına oranla 1/3 oranında azalmıştır. Çinko cevheri üretiminde de durum aynı olmuş, 1992 yılından beri üretim % 40 oranında düşüş göstermiştir. Ancak 1995 yılında üretimin 190 bin tona yükselmesiyle 1994 yılındaki üretim seviyesi tutturulmuştur.

Kazakistan'da iki adet izabe tesis bulunmaktadır. Bunlar Ustkakmenogorsk ve Leninogorsk tesisleridir. Ülkede faaliyette bulunan çeşitli Pb-Zn kuruluşları 1995 yılından itibaren farklı bir yapılanma içine girmişler ve Kazakistan Company, Metalou Ltd., Ust-Kamenogorsk Pb-Zn şirketi ve Zyryanovsk Pb tesislerini bünyelerine almışlardır. Ayrıca, Kazakistan Company, Postovolov Co. beş yıl süre ile Karagaily Pb-Zn maden ve zenginleştirme tesislerinin kullanım haklarını satın almıştır.

**Özbekistan:** Özbekistan Cu-Mo-Pb-Zn içeren Almalyk madeni ve metalurji kompleksi, bir bakır izabe tesisi ve rafineri tesisine ve bir de çinko rafineri tesisine sahiptir. Başta rafine bakır olmak üzere, çinko, kurşun, molibden konsantreleri, sülfirik asit, metalik bizmut, kadmiyum, altın, indium ve gümüş üretilmektedir.

Almalyk işletmesi 5 maden işletmesi, 2 zenginleştirme ve 22 metalurji tesisinden oluşmaktadır. Almalyk kurşun-çinko cevheri yeraltından çıkarılmaktadır. Bunların içinde Altın Topkan madeninin kapasitesi 1 milyon ton/yıl civarındadır. Üç Kulaç (Uch Kulach) madeni kapasitesi 1 milyon ton/yıl ve Uch Pay madeni kapasitesi ise 100 bin ton/yıl kadardır. Madenlerin Pb-Zn içerikleri % 1-2 arasında değişmektedir.

Almalyk konsantratöründen 300 km uzaklıktaki Üç Kulaç madeni üretimi, yüksek ulaşım masrafları nedeniyle büyük düşüş göstermiştir. 1995 yılındaki Pb-Zn cevher üretimi, 1990 yılı üretimine oranla 2/3'lük bir azalma göstermiştir. Almalyk kurşun konsantresi üretimi 1990 yılında 35 bin ton iken, 1995 yılında 10 bin ton/yıl'a düşmüştür. Almalyk kompleksi 1995 yılından itibaren Chimkent tesislerine konsantre göndermeyi durdurmuştur. 1995 yılındaki Almalyk Slab (Plaka) çinko üretimi 70 bin ton/yıl ile 1994 yılındaki üretim seviyesini korumuştur.

### 2.3.2 Çinkonun Sanayideki Önemi ve Kullanım Alanları

Çinko, bileşiklerinde +2 değerlikli olarak bulunur. Oluşturduğu bileşiklerde kovalent bağ yapar. Amonyak, amin, siyanür ve halojenler ile kompleks bileşikler oluşturur. Mineral asitlerinde H<sub>2</sub> çıkışıyla çözünür. Ancak nitrik asitte NO<sub>x</sub> çıkışı olur. Dolayısıyla çinko özellikle toz halde çok etkili bir redükleyicidir. Normal sıcaklıkta havada bırakılan metalin yüzeyinde koruyucu bir tabaka oluştuğundan bu sıcaklıkta halojenlere bile dayanıklıdır. HCl gazı çinkoyu çok çabuk koroze eder. Toz çinkonun reaksiyona girme kabiliyeti oldukça fazladır. Fakat yanıcı değildir. Yüksek sıcaklıkta oksijen, klor ve kükürt gibi elementlerle şiddetle reaksiyona girer. Civa ile sert bir amalgam meydana getirir.

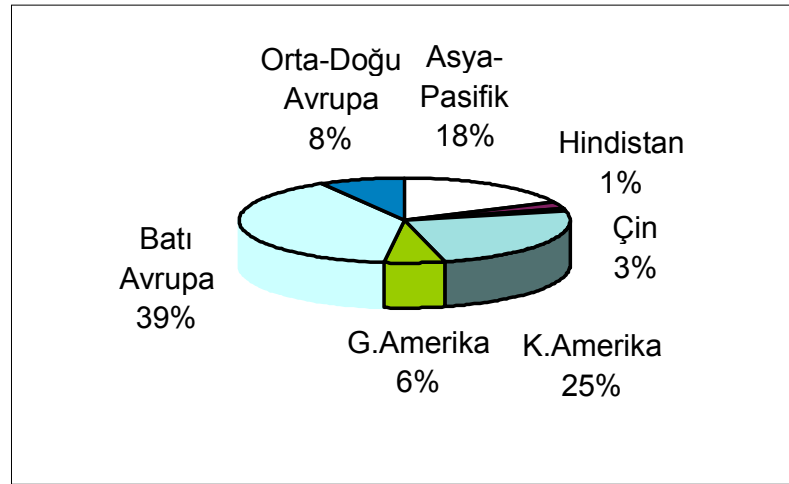
Klorür ve sülfat tuzları suda yüksek miktarda çözünür. Buna karşılık çinko oksit, silikat, fosfat ve organik kompleksleri ya suda hiç çözünmezler ya da çok yavaş çözünürler. Bileşikleri arasında çinko oksitin teknik ve ekonomik değeri vardır. Organik bileşikleri arasında çinko sabunu en önemli kullanıma sahiptir.

Günümüzde sanayileşmenin önemli bir göstergesi sayılabilecek kişi başına çinko tüketim oranları, bölgelere göre Çizelge 2- 19, Şekil 2- 8'de verilmektedir. Çizelge 2-den de görülebileceği üzere, sanayileşmiş Batı Avrupa ülkelerinde kişi başına tüketim 6.3 kg/kişi, Kuzey Amerika 3.9 kg/kişi düzeyindedir. Az gelişmiş ülkelerde ise bu oran 0.15 kg/kişi'ye kadar düşebilmektedir. Dünya Ortalaması ise 1.2 kg/kişi civarında bulunmaktadır.

Çizelge 2- 19. Bölgelere Göre Kişi Başına Tüketilen Çinko Metali Miktarı.

Bölgeler	Kişi Başına Tüketim(kg)
Asya/Pasifik	2.8
Çin	0.45
Hindistan	0.15
Kuzey Amerika	3.9
Güney Amerika	0.9
Batı Avrupa	6.3
Orta-Doğu Avrupa	1.3
<b>Dünya Ortalaması</b>	<b>1.2</b>

Kaynak: ILZSG Pocket Guide, 1997



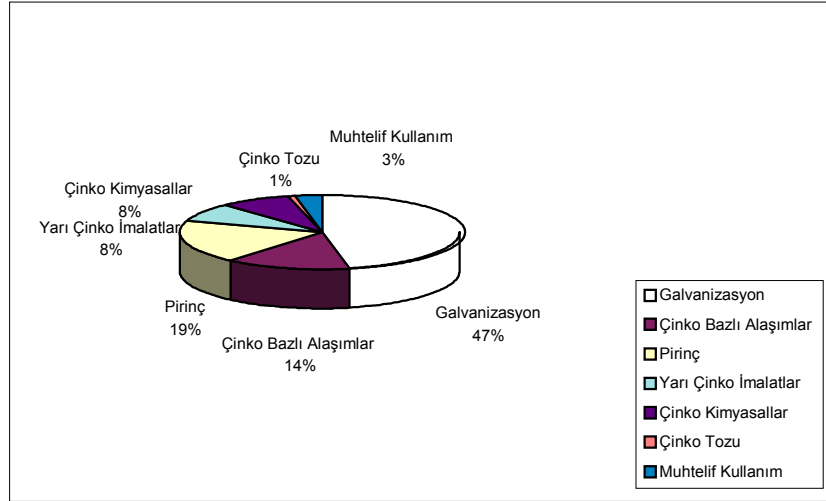
Şekil 2- 8. Bölgelere Göre Kişi Başına Tüketilen Çinko Metali Oranları.

Günümüzde en çok kullanılan metallere birisi çinkodur ve her geçen gün de kullanım oranı artmaktadır. Çinko en çok baz metallere üzerini kaplamada (galvanizasyon), basınçlı dökümde kullanılan alaşımlarda, boya sanayiinde pigment olarak ve çeşitli çinko ürünlerinin yapımında kullanılmaktadır. Şekil 2- 9'da 1995 yılı için çinkonun birincil kullanım alanları, Şekil 2- 10'da ise son kullanım alanları ve kullanım oranları verilmektedir. Şekil 2- 11'de inşaat sektöründe, Şekil 2- 12'de altyapı sektöründe, Şekil 2- 13'de makina-ekipman sanayiinde, Şekil 2- 14'de ulaşım sektöründe, Şekil 2- 15'de dayanıklı tüketim ve pil sanayiinde kullanım oranları verilmektedir. Şekil 2- 16'da ise, 1975 ve 1994 yıllarında sektörlere göre çinko kullanım miktarı olarak verilmektedir.

**Çinko Kaplamalar:** Baz metaller özellikle demir ve çelik, korozyona karşı korunmak üzere çinko ile kaplanmaktadır. Dünya’da üretilen çinkonun büyük bir bölümü bu şekilde tüketilmektedir. Bunun en önemli nedenleri; çinkonun normal ayrışma olaylarına karşı dirençli olması, demiri koruma özelliği (galvanizasyon) ve ekonomik oluşudur.

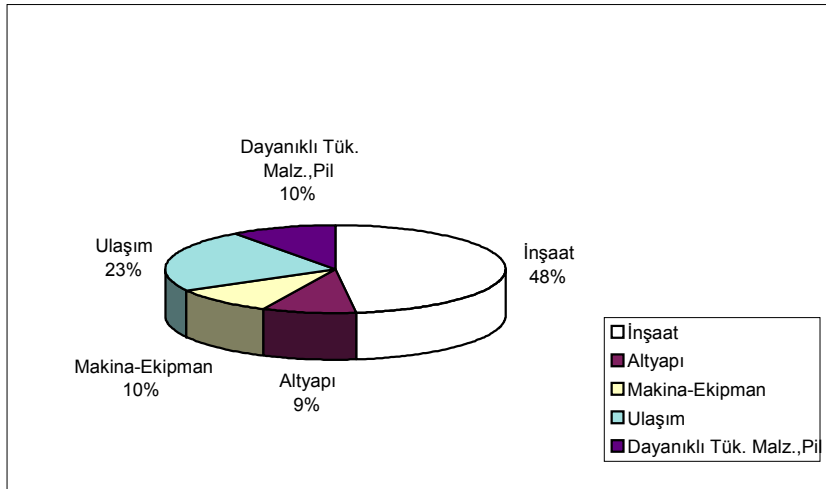
Çinko kaplamaları dört şekilde yapılmaktadır;

- Sıcak Banyo İle Galvanizasyon
- Elektroliz İle Kaplama
- Sherardiznig İle Kaplama
- Püskürtme veya Boyama İle Kaplama.



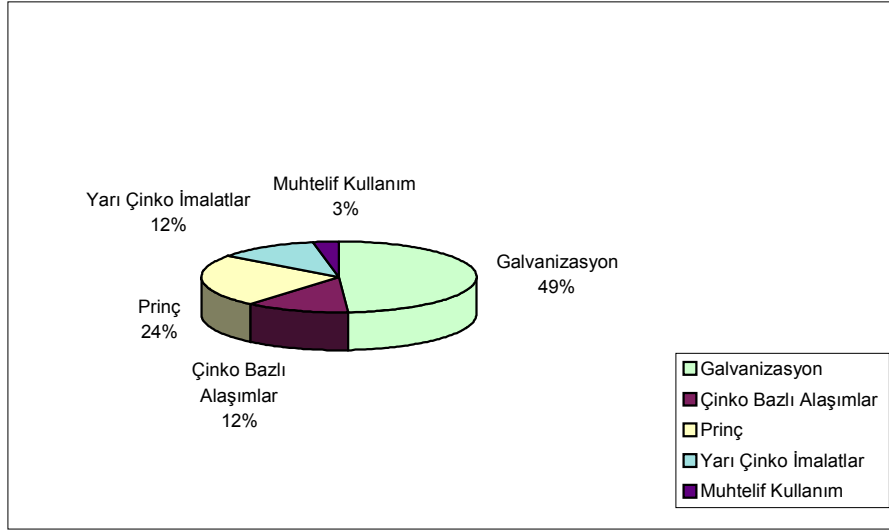
Şekil 2- 9. 1995 Yılı Çinkonun Birincil Kullanım Oranları.

Kaynak: ILZSG.

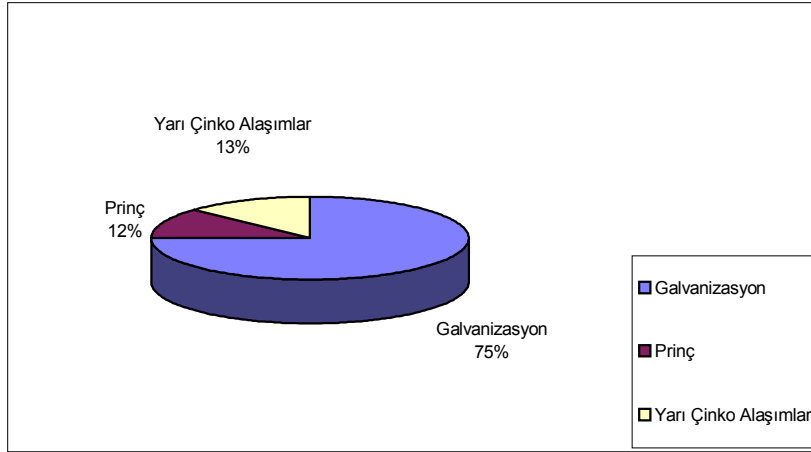


Şekil 2- 10. 1995 Yılı Çinko Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı.

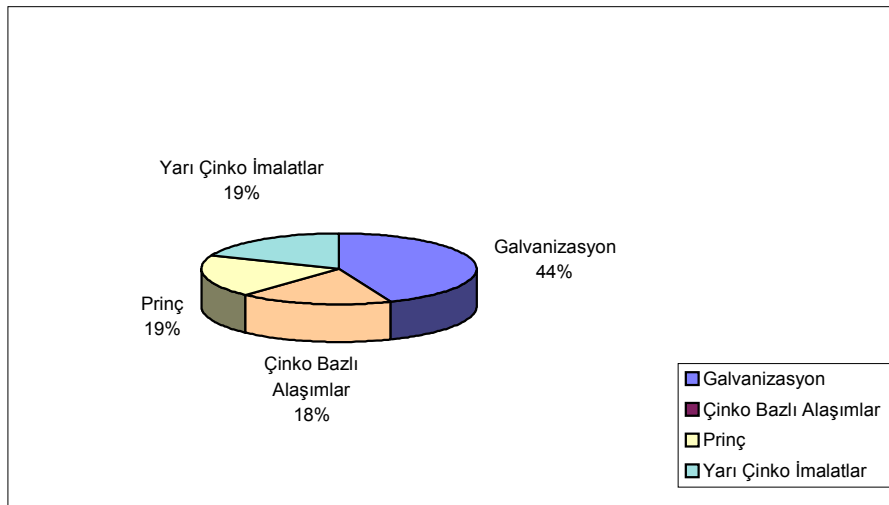
Kaynak: Outokumpu Oy, ILZSG.



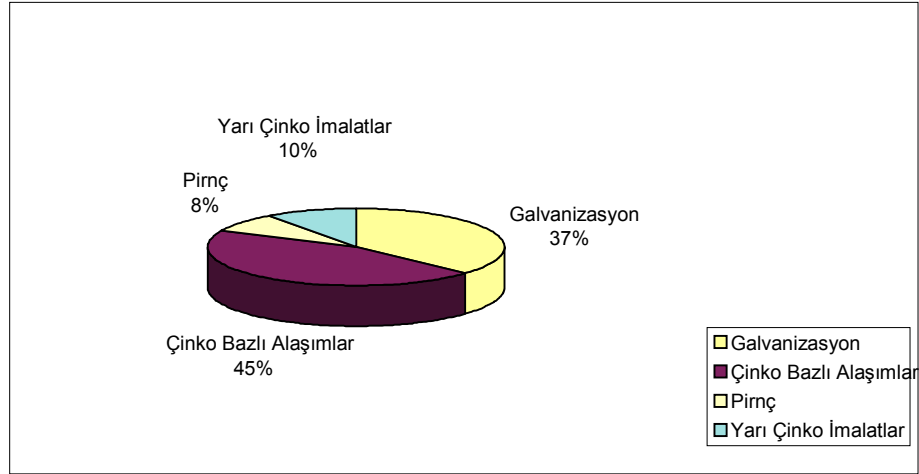
Şekil 2- 11. 1995 Yılı İnşaat Sektöründe Çinko Kullanımının Dağılımı.  
Kaynak: Outokumpu Oy, ILZSG.



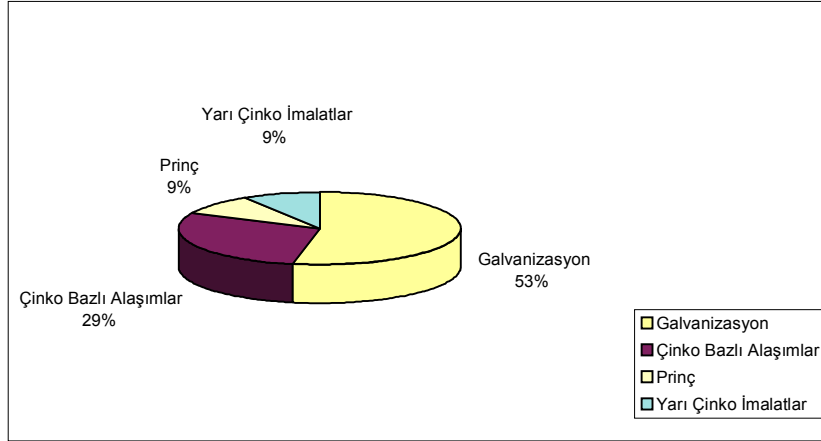
Şekil 2- 12. 1995 Yılı Altyapı Sektöründe Çinko Kullanımının Dağılımı.  
Kaynak: Outokumpu Oy, ILZSG.



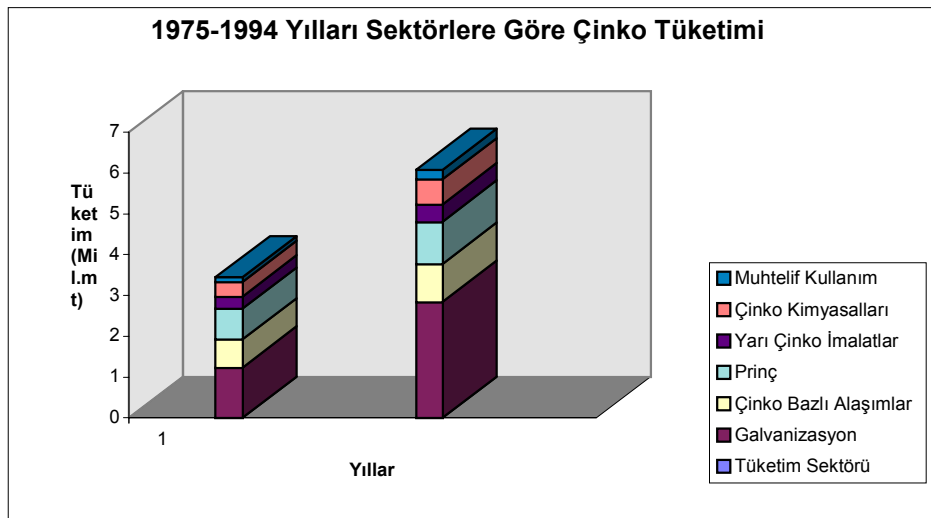
Şekil 2- 13. 1995 Yılı Makina-Ekipman Sanayiinde Çinko Kullanımının Dağılımı.  
Kaynak: Outokumpu Oy, ILZSG.



Şekil 2- 14. 1995 Yılı Ulaşım Sektöründe Çinko Kullanımının Dağılımı.  
Kaynak: Outokumpu Oy, ILZSG.



Şekil 2- 15. 1995 Yılı Dayanıklı Tüketim ve Pil Sanayiinde Çinko Kullanımının Dağılımı.  
Kaynak: Outokumpu Oy, ILZSG.



Şekil 2- 16. 1975-1994 Yıllarında Sektörlere Göre Çinko Tüketimi.  
Kaynak: Outokumpu Oy, ILZSG.



Günümüzde çinko metali birincil ve ikincil çinko olarak iki cinsten üretilmektedir. Birincil çinkonun kaynağı cevherdir. İkincil çinkonun kaynağını ise galvaniz drosu, pres döküm artıkları, köpük veya çinko külü, çinko oksit tozu, kimyasal artıklar, alaşım tozları, klişe artıkları, çinko kırıntıları ve diğer hurda çinko malzeme artıkları oluşturmaktadır.

Günümüzde çinko; çelik, alüminyum ve bakırdan sonra Dünya’da miktar olarak yıllık tüketimi en fazla olan metaldir. Kimyasal yönden aktif olması ve diğer metallerle kolayca alaşım yapılabilmesi nedeniyle çinko endüstride, ana maddesi çinko olan alaşımların ve bileşiklerin üretiminde kullanılmaktadır. Kuvvetli elektropozitif özelliğinden dolayı diğer metallerin özellikle demirçelik ürünlerinin aşınmaya karşı korunmasında kullanılmaktadır. Üretilen çinko metalinin ana ürün olarak tüketildiği belli başlı beş alan vardır. Galvanizleme, pres döküm alaşımları, pirinç ve bronz alaşımları, çinko oksit ve haddelenmiş çinko alaşımları Galvaniz sanayii çinkonun miktar olarak en çok kullanıldığı alandır. İkinci olarak da pres döküm alaşımlarının imalinde kullanılmaktadır.

Çinko alaşımları, çinko bazlı alaşımlar ve çinkonun katkı elementi olduğu alaşımlar olarak ikiye ayrılırlar. Çinko bazlı alaşımlar katkı elementi alüminyum, bakır, magnezyum, kurşun ve kadmiyum olan çeşitli çinko alaşımlarıdır. Bu alaşımlardan en çok kullanılanların ticari isimleri Zamak-3, Zamak-5 ve Pil alaşımlarıdır.

Zamak-3	: %3.9-4.3 Al, %0.03-0.06 Mg içerir.
Zamak-5	: %3.9-4.3 Al, %0.03-0.06 Mg, %0.75-1.25 Cu içerir.
Pil Alaşımı	: %0.6-1.0 Pb, %0.04-0.07 Cd içerir.

Gelişen teknolojiye uygun olarak son zamanlarda, çinko metali kompoze malzemelerin üretiminde alaşım girdisi olarak da önemli bir yer almaktadır. Özellikle uzay sanayi ve robotların geliştirilmesinde, otomatik-kontrol sistemlerinde kullanım sahası genişlemektedir. Çinkonun katkı elementi olduğu alaşımlardan en önemlileri metal pirinçler ve bronzlardır. Pirinçler değişik standartlarda %40-50 Zn, bronzlar ise %4-5 Zn içerebilirler. Çinko yarı ürünleri, üretim yöntemleri ve kullanılış alanlarına göre aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır:

1. Çinko Metal.
2. Çinko Yassı Ürünler.
  - 2.1. Pil Yassı Pulu.
  - 2.2. İnşaat Levhası.
  - 2.3. Diğer Yassı Ürünler.
3. Zamak Alaşımları.
4. Pirinç Alaşımları.
5. Yatak Alaşımları.
6. Diğer Uzun Ürünler.
7. Çinko Oksit.
8. Diğer Çinko Bileşikleri.

Galvanize edilen maddeler, başlıca tabaka, şerit boru, tüp, tel, tel halat, yapısal şekiller ve çok sayıda madeni eşyalardır. Galvanize edilen maddeler en fazla yapı işlerinde, tarımda ve tarım eşyalarının yapımında ve otomobil endüstrisinde kullanılmaktadır. Galvanize demir ve çelik ürünlerinin özel olarak kullanıldığı binlerce uygulama alanı bulunmaktadır. Bunlar arasında tavan ve duvar kaplamaları, tel ve tel ürünleri, su tankları, boru, kova ve tenekeler, çivi, vida sürgü, menteşe, vs. sayılabilir.

Deniz altındaki veya diğer kloritçe zengin eriyikler içindeki yapıların korozyondan korunmasında da çinko kaplamalar kullanılmaktadır. Pipe-line'lar, depo tankları, çelik dalgakıranlar, köprüler, iskeleler bu tip yerlerdir.

**Çinko Alaşımları:** Çinkonun büyük bir bölümü de alaşımlarda kullanılmaktadır. Bu alaşımları şu şekilde sıralamak mümkündür.

**a) Pirinç:** % 5-45 Zn içeren bir bakır alaşımıdır. Pirinçler içlerindeki çinko oranına göre değişik isimler almaktadır. Muntz metal (%59 Cu, %41 Zn), lehim pirinci (%75 Cu, %25 Zn), kırmızı pirinç (%85 Cu, %15 Zn) içermektedir. Hemen hemen en fazla kullanılan alaşım pirinçtir. Mimari işlerde, telekomünikasyon ve bilgisayar, televizyon endüstrilerinde, otomobil endüstrisinde kondansatör tüplerinde, kaynak çubuklarında, valf millerinde, civatalarda, pres ve haddeleme işlemlerinde, radyatör peteklerinde ve borularda, perçin çivilerinde, ızgaralarda, yaylarda zincirlerde, çeşitli halka ve tüplerde, kartuşlarda esnek hortumlarda, elektrik tellerinde, tesviye işlerinde, dövme bükme ve şekil verme işlerinde, bazı mücevherlerde çeşitli pirinç tipleri kullanılmaktadır.

**b) Bronz:** Aslında bir bakır kalay alaşımıdır. % 2-4 oranında çinko ilavesiyle, ergimiş bronzun akıcılığı artırılmaktadır.

**c) Basınçlı Döküm Alaşımlar:** Son yıllarda basınçlı döküm alaşımları için harcanan çinko miktarı, kaplama işlerinde kullanılan çinko miktarını aşmaktadır. Standart üç tip basınçlı döküm alaşımı bulunmaktadır. Bu alaşımlar %3.5-4.5 Al ve %0.1-2.5 Cu içermektedirler. Ergimiş alaşım, 482°C sıcaklık ve cm<sup>2</sup> başına 4.54 kg' a kadar basınç altında çelik kaplara dökülür. Basınçlı döküm çok yakın benzerlikle, karışık Şekillerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Nikelaj veya kromajlar kolayca düzleştirilerek, çok düzgün yüzeyler elde edilebilmektedir.

Bu alaşımlar ile yapılan dökümler, otomobillerin mekanik bölümlerinde, karbüratör yakıt pompalarında, hız ölçerlerde, dişli takımlarında, radyatör ızgaralarında, kapı tokmaklarında vs., kullanılmaktadır. Döküm alaşımları ayrıca otomobil ve uçak endüstrisinde kullanılan kalıpların yapımında kullanılmaktadır.

### 2.3.3 Çinko Yerine Kullanılan Hammaddeler

Çinko yerine kullanılacak olan maddelerin teknik uygunluğunun yanı sıra, fiyat olarak da uygun olması önemlidir. Alüminyum ve plastiklerle olan rekabetin artmasına rağmen, galvanizasyon ve dökümcülükte çinko etkinliğini sürdürmektedir. Ağırlık sınırlamasının veya yüzey cilalarının önemli olduğu dökümcülük alanında, alüminyum ve magnezyum çinko ile rekabet halinde bulunmaktadır. Kaplama ve yüzey cilalama tekniklerinin gelişmesiyle, plastikler de çinko ile rekabete girmiş bulunmaktadır. Ancak ince döküm ve yeni geliştirilen çinko alaşımları sayesinde özellikle makina-tehizat ve ulaşım sektöründe çinkonun üstünlüğü devam etmektedir. Günümüzde çinko, fiatı alüminyum ve plastikten pek farklı olmamasına rağmen, dayanıklılığı açısından tercih edilmektedir.

Demir ve çelik ürünlerinin aşınmaya karşı korunmasında, kaplama malzemesi olarak çinko yerine başka bir madde tercih edilmemektedir. Bazı ulaşım ve inşaat işlerindeki kaplamalarda, galvanize çelik yerine, çinko-alüminyum alaşımları kullanılmaktadır. Bazı sınırlı uygulamalar için rakip materyaller arasında, seramik ve plastik kaplamalar ile kadmiyum ve alüminyum kaplamalı özel çelikler de yer alabilmektedir. Günümüzde eskiden çok kullanılan gemi

malzemeleri, su boruları ve mil yataklarında kullanılan pirincin yerini, alüminyum alaşımlar, paslanmaz çelikler veya plastikler almıştır.

Kimya ve boya sanayiinde çinkoya alternatif olarak titanyum oksit, magnezyum ve alüminyum bileşikleri kullanılmaktadır. Seramik ve emaye sanayiinde ise çinko yerine zirkon bileşikleri kullanılmaya başlanmıştır.

İkincil çinko kullanımı Dünya genelinde hızla yaygınlaşmaktadır. Diğer bazı metallerin tersine, ikincil çinko kaynakları çok çeşitli formlarda olabilmektedir. İzabe işlemleri basittir ve değişik ürünlerin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bazı kaynaklara göre 1995 yılında 475 bin ton rafine çinko, salt ikincil çinko ürünlerinden elde edilmiştir. Bu da yaklaşık olarak üretimin %6.5'ini oluşturmaktadır. Ancak çinko ve çinko alaşımlarının, çinko artıklarının doğrudan kullanımı (örneğin ikincil pirinç üretimi gibi) dikkate alındığında, ikincil kaynaklardan karşılanan toplam çinko miktarının 1.94 milyon ton civarında olduğu ve bunun da toplam üretimin % 27 sini oluşturduğu kabul edilmektedir. İkincil çinko kaynakları olan çinko ürünlerinin geri dönüş sürelerinin çok uzun olduğu(50-100 yıl) dikkate alındığında bu rakamların ileriki yıllarda daha da artacağı tahmin edilmektedir. İkincil çinko kaynakları potansiyel rezerv olarak önemini tüm Dünya'da korumaktadır. Tüketimin tarihsel süreci dikkate alındığında üretilen çinkonun %80'ni ikincil kaynak olarak geri dönecek ve bu süreç bu ürünlerinde geri dönmeleriyle devam edecektir.

### 2.3.4 Sektörde Faaliyet Gösteren Başlıca Kuruluşlar

Sektörde faaliyet gösteren etkin uluslararası organizasyonlar olarak ILZGS (Uluslararası Kurşun-Çinko Çalışma Grubu) ve buna bağlı olarak çalışan ILZRO (Uluslararası Çinko-Kurşun Araştırma Organizasyonu) ile EZI (Avrupa Çinko Enstitüsü) sayılabilir.

ILZGS bünyesinde, Dünya metal tüketiminin %80'ini ve üretiminin ise %90'ını elinde tutan 30 üye bulunmaktadır. 1959 yılında, Birleşmiş Milletler tarafından hükümetler arası otonom bir danışma müessesesi olarak kurulan bu kuruluşun merkezi Londra'da olup, etkinlikleri aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

- Üye ülkelere kurşun-çinko cevheri ve metali ile ilgili üretim, tüketim, arz-talep, stok ve ileriye dönük tahminlerle her türlü bilgileri derlemek;
- Uluslararası çinko-kurşun ticareti ile ilgili hükümetler arası danışmalar için uygun ortam yaratmak;
- Dünya pazarlarındaki kurşun ve çinkonun her türlü durumu ile ilgili çalışmalar yapmak;
- Kurşun ve çinko ile ilgili mevcut veya çıkması muhtemel ve ayrıca uluslararası ticaret koşulları ile çözülemeyen problemlere tatbik edilebilir çözüm yolları tespit etmek.

ILZRO ise ILZSG'nin devamlı gözlemci üyesi olup, kurşun ve çinko kullanımı teknolojisi ile ilgili sürekli araştırmalar yaparak bu ürünlerin kullanım sahalarını geliştirmeye yönelik çalışmaları yürütür.

EZI ise ILZRO'nun görevlerini Avrupa ülkeleri bazında yapmaktadır. Ayrıca, Avrupa'da daha çok GOB (Good Ordinary Brand) olarak tanımlanan Avrupa Üreticileri Birliği, metal fiyatlarının dolayısıyla cevher ve konsantre fiyatlarının tespitinde etkili kuruluş durumundadır. Bu kuruluşun 1989 yılından itibaren etkinliği azalmıştır.

Dünya ticaretinde Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (GATT) önemli yer tutar. GATT, Dünya ticaretinde söz sahibi ülkelerin kabul ettiği tüm ticari kuralların yer aldığı tek uluslararası anlaşmadır.

GATT, çok yönlü bir ticari anlaşma olup, halen tam üye, geçici üye ve gayri resmi üye statüsünde olan 135 ülke ile Dünya toplam ticaretinin %90'ını temsil etmektedir.

GATT'ın amacı, Dünya ticaretini liberalize etmek ve sağlam bazlara oturtmak, böylece ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınmalarına katkıda bulunmaktır.

Uluslararası platformda GATT'ın önemi, çok yönlülüğünün yanı sıra Dünya ticaretinde genel ve herkesce kabul edilmiş ticari kuralları tanımlayan ve işbirliğini gösteren tek ortak araç konumunda olmasıdır.

38 ana maddelik GATT anlaşmasının esas prensipleri şöyle sıralanabilir:

- Ayrım yapılmaksızın ticaret,
- Tarifelerle kararlı ve sürekli bazlar oluşturulması,
- Ticaretin sürekli ve kararlı bazlara dayandırılması,
- Konsültasyon, uzlaştırma ve farkların giderilmesi,
- Haklardan feragat ve acil kararlar,
- İthalatta miktar sınırlandırılmasının kaldırılması,
- Bölgesel ticari düzenlemeler.

Dünya ticaretinde AB (Avrupa Birliği) diğer etken bir kuruluş olarak göze çarpar. Ülkemizin de tam üyelik için başvurduğu bu kuruluş, Batı Avrupa ülkelerinin politik ve sosyal, coğrafi konum, v.b. nedenlerle aralarında gümrüklerin kaldırılması ve birlik sağlanması amacıyla kurulmuştur. Topluluk içinde bu amaca yönelik bir madencilik komisyonu kurulmuş olup, topluluğun madencilik politikasını yönlendirmektedir.

ABD, Kanada ve Meksika tarafından oluşturulan NAFTA da Kuzey Amerika Devletleri Ticaret Birliği potansiyeli bakımından Dünya çinko-kurşun ticaretinde önemli bir yer alacaktır.

Dünya çinko-kurşun madenciliği sektörü, cevher üretimi ve zenginleştirilmesi ile izabe metal elde edilmesi safhalarını kapsayan entegre bir sistem içerisinde yürütülmektedir. Bu nedenle Dünya çinko-kurşun cevher konsantre üretimi ve ticareti metal üreticilerinin denetimi altındadır.

Başta AB ülkeleri ve ABD olmak üzere, Japonya, Avustralya ve Kanada şirketleri Dünya cevher üretiminde söz sahibidirler. Bu ülkelerdeki kuruluşlar, uluslararası şirketler statüsünde olup, ortaklık yapıları oldukça karışıktır ve birbirleri ile iç içe girmişlerdir.

Sektördeki uluslararası ve ulusal şirketlerinin önemlileri metal üretim kapasiteleri bazında Çizelge 2- 20'de özetlenmiştir.

Çizelge 2- 20. Dünya Çinko ve Kurşun Sektöründeki Önemli Kuruluşlar (metal üretimi bazında, ton/yıl).

Üretici Ülkeler ve Firmalar	Çinko Üretimi
ABD - Big River Min Corp. -Jersey Min Zin -Zinc Corp. Of America	76,000 95,000 190,000
KANADA -Canadian el. Zinc Ltd. -Cominco Ltd. -Hudson Bay -Falcon Bridge	230,000 272,000 86,000 130,000
MEKSİKA -Industrial Min. Mex. -Met-Mex Penolos	114,000 130,000
PERU -Centronim Peru -Minero Pero	70,000 102,000
AVUSTRALYA -Pasminco Met. -Mount-Isa Mines Ltd.	345,000 -
BELÇİKA -Union Miniere SA -Vieille Montagne	100,000 215,000
ALMANYA -Berzelius GMBH -Ruhr Zinc GMBH -Metal Europe GMBH -VEB	100,000 200,000 160,000 -
HOLLANDA -Budelco	218,000
İNGİLTERE -Pasminco Europe Ltd. -Britannia Ref Ltd. -BLM	105,000 - -
İSPANYA -Asturiana de Zinc. S.A.	320,000
NORVEÇ -Norzink A.S.	130,000
FİNLANDİYA -Outokumpu Oy	170,000
İSVEÇ -Boliden A.B.	-
MAKEDONYA -Topilnica Zletova	60,000
SIRBİSTAN -Kombinat Olova I.Çinko	100,000

Çizelge 2- 20'nin devamı.

JAPONYA	
-Mitsubishi Metal Corp.	106,000
-Mitsoi Kogyo	156,000
-Akito Zinc	156,000
-Toho Zinc Co.	139,000
-Nikko Zinc Co.	120,000
-Hachinohe Smelting Co.	101,000
-Sumitomo Kinzoku	79,000
GÜNEY KORE	
-Koreo Zinc	180,000
-Young Corp	85,000
HİNDİSTAN	
-Hindustan Zinc	150,000
ÇİN	395,000
RUSYA	460,000
KAZAKİSTAN	430,000
ÖZBEKİSTAN	110,000
UKRAYNA	80,000
POLONYA	175,000
ROMANYA	60,000
BULGARİSTAN	90,000
KUZEY KORE	260,000
TOPLAM	7,523,000

Kaynak: Enirisorse, Nonferrous Metals Statics, 1992; Minement, 1992

### 2.3.5 Cevher ve Metal İthalatı-İhracatı

Dünya çinko ticareti ile ilgili olarak Çizelge 2- 21, Şekil 2- 17'de 1995 yılı, ülkelere göre çinko cevheri ihracat-ithalat değerleri; Çizelge 2- 22, Şekil 2- 18'de ise metal çinko ihracat-ithalat değerleri verilmektedir.

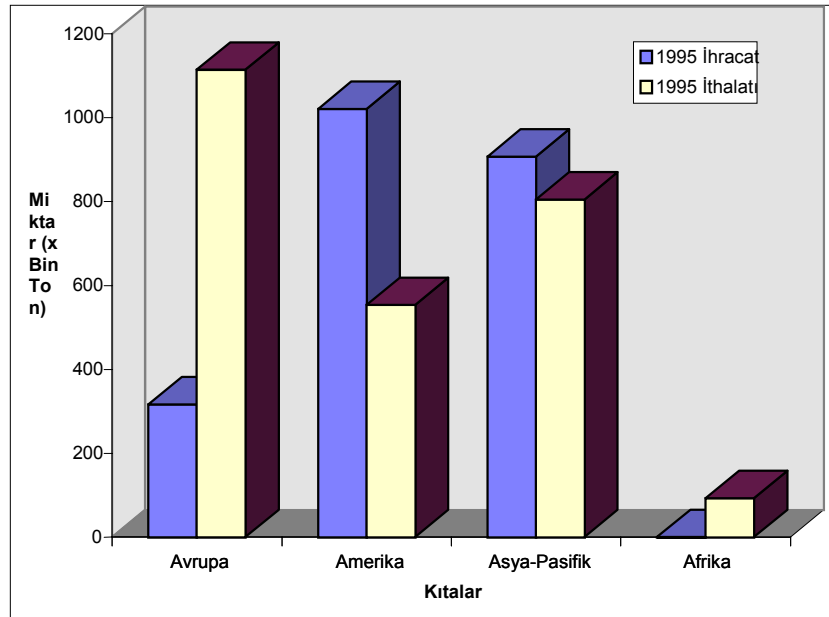
Çizelge 2- 21. 1995 Yılı Ünelere Göre Çinko Cevheri İhracat-İthalat Değerleri.

Ülkeler	1995 Yılı İhracatı (Bin Ton)	1995 Yılı İthalatı (Bin Ton)
<b>Avrupa</b>		
BDT	40	90
Fransa	22 <sup>(2)</sup>	258 <sup>(2)</sup>
Almanya	18 <sup>(2)</sup>	241 <sup>(2)</sup>
Yunanistan	14	--
İrlanda	192	--
Polonya	--	40
İspanya	--	--
Romanya	30	--
Bulgaristan	--	50
İtalya	--	148 <sup>(3)</sup>
Hollanda	--	173 <sup>(4)</sup>

Çizelge 2- 21'in devamı.

Norveç	--	62
İngiltere	--	52 <sup>(5)</sup>
<b>Amerika</b>		
Bolivya	--	--
Kanada	604	177
Meksika	--	--
Peru	--	366 <sup>(3)</sup>
ABD	416	10 <sup>(4)</sup>
<b>Asya/Pasifik</b>		
Avustralya	694	--
Çin	37 <sup>(4)</sup>	51
Kore (Rep)	96 <sup>(6)</sup>	244 <sup>(2)</sup>
Kore,(DPR)	80 <sup>(6)</sup>	--
Japonya	--	510 <sup>(4)</sup>
<b>Afrika</b>		
G.Afrika	--	93

- (1) Konsantr % 53 Çinko içermektedir ve Cevherler bu baza indirgenmiştir.  
(2) Ocak-Ekim Aralığı.  
(3) Ocak-Ağustos Aralığı.  
(4) Ocak-Kasım.  
(5) Ocak-Mayıs.  
(6) 1994 Yılı verileri.



Şekil 2- 17. 1995 Yılı Kıtalara Göre Çinko Cevheri İhracat-İthalat Değerleri.  
Kaynak:ILZSG

Çizelge 2- 22. 1995 Yılı Ülkelere Göre Metal Çinko İhracat-İthalat Değerleri.

Ülkeler	1995 Yılı İhracatı (Bin Ton)	1995 Yılı İthalatı (Bin Ton)
<b>Avrupa</b>		
BDT		
Fransa	60 <sup>(1)</sup>	121 <sup>(1)</sup>
Almanya	65 <sup>(1)</sup>	191 <sup>(1)</sup>
Polonya	45	40
İspanya	127 <sup>(1)</sup>	--
Bulgaristan	45	
İtalya	18 <sup>(2)</sup>	99 <sup>(2)</sup>
Hollanda	131 <sup>(3)</sup>	119 <sup>(3)</sup>
Norveç	119 <sup>(3)</sup>	--
İngiltere	13 <sup>(1)</sup>	123 <sup>(1)</sup>
<b>Amerika</b>		
Bolivya		
Kanada	533	
Meksika		
Peru	48 <sup>(4)</sup>	--
ABD	--	792 <sup>(3)</sup>
<b>Asya/Pasifik</b>		
Avustralya	234	--
Çin	181	14
Kore (Rep)	32 <sup>(1)</sup>	44 <sup>(1)</sup>
Kore,(DPR)	70	--
Honkong	--	28 <sup>(1)</sup>
Hindistan	--	18 <sup>(3)</sup>
Filipinler	--	45 <sup>(1)</sup>
Singapur	--	32 <sup>(1)</sup>
Malezya	--	26 <sup>(2)</sup>
Tayvan	--	198 <sup>(3)</sup>
Endonezya	--	73 <sup>(2)</sup>
Japonya	28	117
<b>Afrika</b>		
G.Afrika	3	--

(1) Ocak-Ekim Aralığı

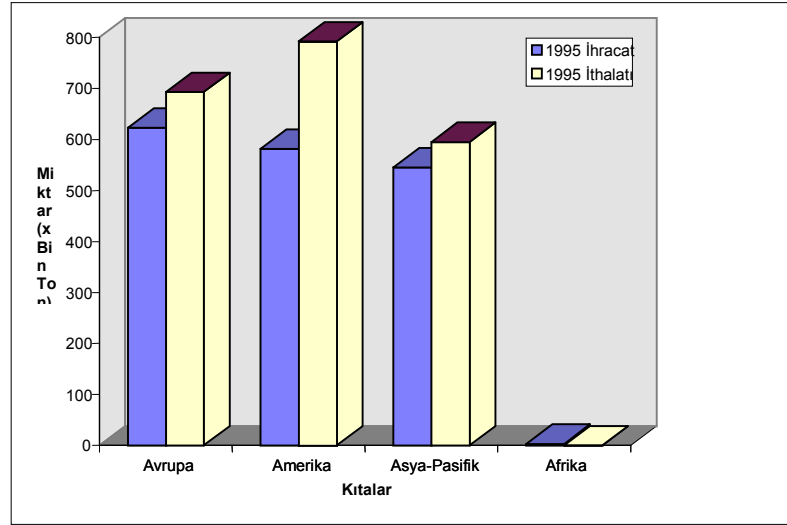
(2) Ocak-Eylül Aralığı

(3) Ocak-Kasım

(4) Ocak-Ağustos

Kaynak: ILZSG.

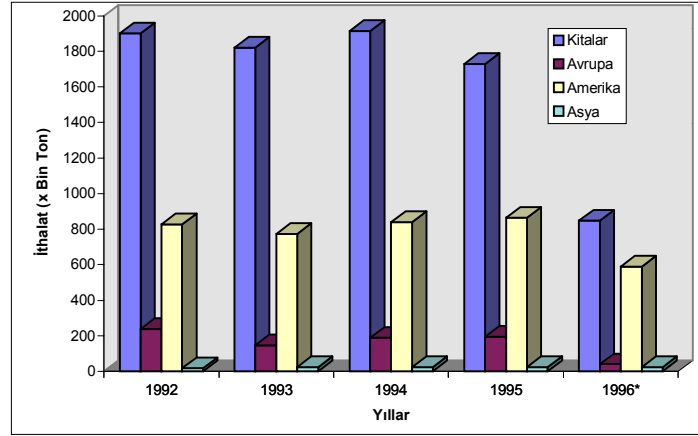




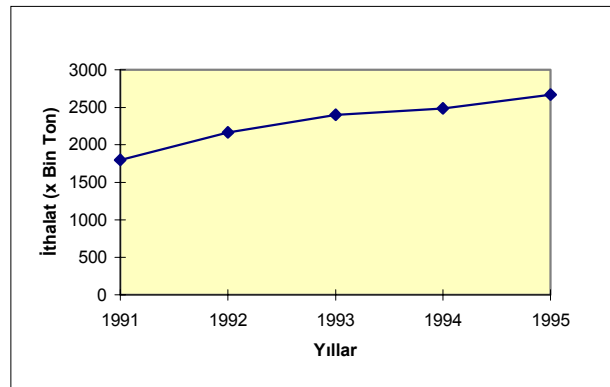
Şekil 2- 18. 1995 Yılı Kıtalara Göre Metal Çinko İhracat-İthalat Değerleri.

## İthalat

Ülkeler arasındaki çinko ithalatı cevher-konsantre veya metal çinko olarak yapılmaktadır. Şekil 2- 19'da yıllara göre kıtaların cevher veya konsantre ithalatı, Şekil 2- 20'de de yıllara göre Dünya metal çinko ithalatı verilmektedir.



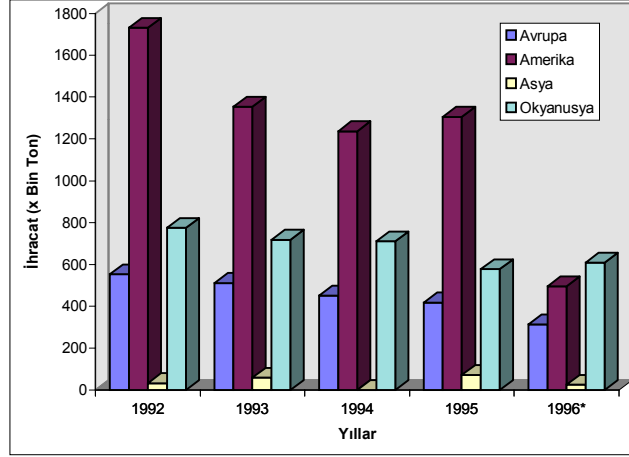
Şekil 2- 19. Kıtaların Yıllara Göre Cevher ve Konsantre İthalatı(\* Ocak-Ekim).



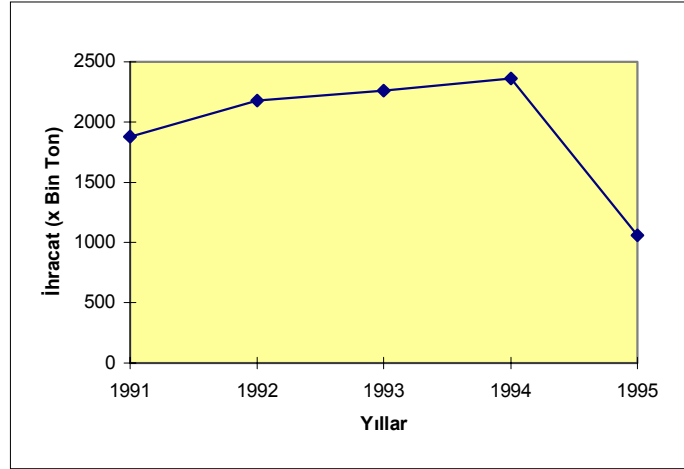
Şekil 2- 20. Dünya'da Yıllara Göre Metal Çinko İthalat Değerleri.

## İhracat

Ülkeler arasındaki çinko ithalatı, cevher-konsantre veya metal çinko olarak yapılmaktadır. Şekil 2- 21' de Dünya ihracat değerleri, Şekil 2- 22'de ise, çeşitli ülkeler tarafından ihraç edilen metal çinko miktarları ile Dünya ihracatı yıllara göre verilmektedir.



Şekil 2- 21. Kıtaların Yıllara Göre Cevher ve Konsantre İhracatı (\* Ocak-Ekim).



Şekil 2- 22. Dünya'da Yıllara Göre Metal Çinko İhracat Değerleri.

Dünya çinko tüketimi 1994 yılına göre %5.4 oranında artarak, 1995 yılında 7.36 milyon ton metal çinko gibi rekor düzeye ulaşmıştır. Aynı dönem içinde metal üretimi de %2 oranında artmış ve 7.28 milyon ton'a ulaşmıştır. Çinko cevher üretimi ise 1994 yılına göre %1.5 oranında azalarak, 6.73 milyon ton'a gerilemiştir.

Cevher üretiminde en büyük azalma Asya'da özellikle Çin'de(233 bin ton) görülmüştür. Kısmi artışlar ise Amerika'da özellikle Kanada'da (100 bin ton) gözlenmiştir. Üretim, Bolivya'da 45 bin ton, ABD'de 30 bin ton artış göstermiştir. Aynı şekilde Tunus'un cevher üretiminin 28 bin ton artırmasıyla Afrika'da da cevher üretimi artmıştır. Avrupa'ya bakıldığında cevher üretiminde genel olarak bir artış göze çarpmamaktadır. Örneğin Rusya'da 46 bin ton, İrlanda'da 10 bin ton'luk bir azalma olmasına karşın, İspanya ve diğer ülkelerdeki küçük artışlarla bu durum dengelenmiştir.

Bütün zamanların rekoru olarak ortaya çıkan 7.28 milyon ton'luk metal üretimi, genelde bütün ülkelerde gözlenmektedir. Ancak önceki yıllarda Avrupa'da ve Afrika'da görülen düşüşler, Amerika ve Asya'daki artışlar ile dengelenmektedir.

Üretim olarak Avrupa'ya bakıldığında özellikle Almanya'da dört yıl öncesine göre %16 oranında bir azalma ile 322 bin ton metal üretimi yapılmıştır. İspanya'da ise 66 bin ton, Rusya Federasyonunda 28 bin ton artış olmuştur. Amerika'da ise, en fazla artış 30 bin ton ile Kanada'da gerçekleşmiştir.

### 2.3.6 Çinko Üretiminden Elde Edilen Yan Ürünler

Kurşun-çinko madeni işletmeciliğinde endüstriyel asgari tenörün hesaplanmasında rol oynayan faktörler son derece değişken olmakla beraber, kolay zenginleştirilebilen normal işletme koşullarına sahip cevherlerin %4-5 Zn-Pb ortalama tenörü ile ekonomik olabileceğini, jeolojik eşiğin %2 Pb ve Zn tenörü civarında olabileceği söylenebilmektedir.

Pb-Zn cevherlerini, yukarıda belirtilen asgari tenörlerden daha düşük tenörlerde de ekonomik yapabilecek başka faydalı bileşenler de bulunmaktadır. Bunlar; Kadmiyum, Bizmut, İndiyum, Galyum, Germanyum, Kobalt, Molibden, Selenyum, Talyum, Antimuan ve Pirittir.

**Kadmiyum:** Genellikle sfalerite bağlı olarak bulunur ve sfaleritteki tenörü % 0.08-0.55 arasında değişmektedir. %0.3-0.4 Cd tenörlü cevher, zengin kadmiyumlu cevher olarak sayılmaktadır. Kadmiyum zenginleştirme işlemleri sırasında çinko konsantresinde toplanmaktadır.

**Bizmut:** %0.001 Bi tenörünün üzerindeki cevher tenörleri ekonomik olmaktadır. Bizmut, zenginleştirme işlemleri sırasında kurşun konsantresi içinde toplanmaktadır.

**İndiyum:** %0.0002 In tenörü üzerindeki cevherler ekonomik olmaktadır.

**Galyum:** Cevherde en az %0.001 Ga olması durumunda ekonomik olmaktadır.

**Germanyum:** Sfalerit cevherinde nadiren bulunan Germanyum, %0.001-0.01 arasında bir değişim göstermektedir.

**Kobalt:** Pb-Zn parajenezleri ve çeşitli minerallere dahil olabilir. Sfaleritte %0.01-0.02 Co tenörü ekonomik öneme sahiptir. Zenginleştirmede kısmen bakır, kuşun ve çinko konsantrelerinde toplanmaktadır.

**Molibden:** Karmaşık Pb-Zn cevherlerinde %0.001-0.03 oranlarında bulunabilmektedir.

**Selenyum:** Pb-Zn cevheri konsantreleri %0.03 Se içeriyorsa yan ürün olarak zenginleştirilmeleri ekonomik olabilmektedir.

**Talyum:** Cevherde %0.001 talyum tenörleri ekonomik olmaktadır.

Kadmiyum üretimi metal olarak dikkate alınabilmektedir. 1992 Yılı Dünya metal kadmiyum üretimi 20,785 ton olmuştur. Üretimin %80.53'ü, AB (%23.29), Japonya (%14.37), Kanada (%9.82), BDT (%8.66), ABD (%7.79), Meksika (%6.01), Çin (%5.77) ve Avustralya (%4.82) tarafından yapılmıştır.

Çin 1987 yılında 400 ton civarında olan kadmiyum üretimini %300 artırarak 1992 yılında 1200 tona çıkarmıştır.

AB ülkelerinin 1992 yılı üretimi 4,840 tondur. Topluluk içinde Belçika (%32.02),Almanya (%19.44), İtalya (%15.33) ve Hollanda (%12.64) önemli üreticilerdir.

Kadmiyumun, karmaşık şekilli cisimlere bile ince tabakalar (5-25 mikrometre) şeklinde kolaylıkla kaplanabilmesinin yanı sıra kolayca haddelenmesi ve üstün lehimlenebilme özelliği, bu metalin sanayide büyük ölçüde kullanılmasına olanak sağlamıştır.

Kadmiyum, özellikle deniz ve alkali ortam korozyonuna karşı aşırı mukavemeti nedeniyle demir, çelik, pirinç ve alüminyum kaplamasında kullanılır (tüketim oranı %20-25). Kadmiyum kaplamaları elektrik, elektronik, otomotiv ve uzay sanayiinde çok yaygındır.

Kadmiyumun en önemli kullanım alanı (%35-40) Ni-Cd, Ag-Cd ve Hg-Cd pilleridir. Normal Ni-Cd pilleri günlük hayatta kullanılan elektronik cihazlarda, büyük kapasiteli olanları ise uçaklarda, gemilerde, v.b. geniş bir tüketim alanı bulmuştur.

Kadmiyum üretiminin yaklaşık %20-25'i ise boya endüstrisinde kullanılmaktadır. Kadmiyum sülfürden elde edilen inorganik pigmentlerin yüksek ısıya ve kimyasal korozyona son derece dayanıklı olmaları, yüksek renk yoğunlukları bunları diğer boyalardan ayıran en önemli özellikleridir.

Bunlardan başka kadmiyum, plastik ve sentetik elyaf sanayiinde stabilizatör olarak (tüketimin % 12'si), televizyon tüpleri ve floresan lamba imalinde, nükleer reaktör kontrol sistemlerinde ve alaşımlarda kullanım alanı bulmuştur.

## 2.4 TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUM

Türkiye'de kurşun ve çinko madenciliği M.Ö. 400 yıllarında başlamıştır. Önce Yunanlılar, Romalılar daha sonra Bizanslılar, Selçuklular bu madenleri zaman zaman işletmişler ve yalnız kurşun ile gümüş üretimi yapmışlardır. Bu nedenle curuflarda çinko yüzdesi kurşuna oranla daha yüksek bulunmaktadır. Bolkardağ, Akdağ madeni, Gümüşköy, Balya ve Anamur'da eski çağlara ait curuflar bulunmaktadır. Eskiden beri, zaman zaman işletilen bu yataklardan en yüksek üretim 19. yy. sonrası ile 20. yy. başlarında Fransız, İtalyan ve Yunan imtiyazı altında yapılmıştır. Balya simli kurşun madeni bunun tipik bir örneğidir. Bu işletmelerin çoğu 1918-1933 yılları arasında kapanmıştır.

1935 yılında Maden Tetkik Arama (MTA) Enstitüsü'nün kurulması ile kurşun-çinko aramalarının daha bilimsel olarak yapılmasına başlanmıştır. Etibank'ın aynı zamanda devreye girmesi, Türkiye'de metalik madenlerin işletilmesi ve izabesi için atılmış önemli bir girişimdir. 1952 yılında Etibank Keban Konsantre Tesisleri Türkiye'de ilk yerli konsantrasyon tesisi olarak faaliyete geçmiştir.

1960 yılından sonra özel sektör tarafından küçük kapasiteli konsantrasyon ve kalsinasyon tesisleri kurulmuş ve ürünleri genellikle dışsatıma yönelik olmuştur.

1975 yılı itibari ile çinko-kurşun madenciliği sektöründe, Maden Dairesince kamu ve özel kuruluşlara verilen “Arama Ruhsatı” sayısı 2000’nin üzerinde olmuştur. Bu arama ruhsatlarının yüzde olarak en yoğun olduğu bölgeler Doğu Karadeniz, İç ve Batı Anadolu’dur.

Ülkemizde sedimanter, volkanik ve metamorfik birimler içinde her yerde mostra, zuhur ve yatak olarak kurşun ve çinkoya rastlanmaktadır. Bunun belli başlı üç önemli olay ile yakından ilgisi bulunmaktadır. Bunlardan birincisi; Doğu Alplerin Macaristan-Romanya-Yugoslavya ve Bulgaristan üzerinden Sinop dolaylarından Türkiye’ye giren ve Doğu Karadeniz sahili boyunca uzanarak, Kafkaslar üzerinden İran’a geçen Volkano-sedimanter formasyonların oluşturduğu ve üzerinde bir çok bakır yatağının da yer aldığı, damar veya kuroko tipi sayısız sülfürlü yatak ve zuhurlarını içermesi, ikincisi; Yunanistan’ı boyuna katederek güneybatıdan Türkiye’ye giren Toroslar kuşağı üzerinde yer alan Misisipi vadisi tipi Pb-Zn yatakları ile kıyaslanabilecek karbonatlı ve sülfürlü yine sayısız fakat küçük rezervli zuhur ve yataklar, üçüncüsü ise; özellikle kuzeybatı Anadolu’da karbonatlı sedimanlar arasına sokulum yaparak skarlara bağlı, değişik boyutlarda bir çok yatak ve zuhurların oluşmasına neden olan Alpin intrüziflerinin bulunmasıdır. Bu bağlamda Türkiye Cu-Pb-Zn yatakları:

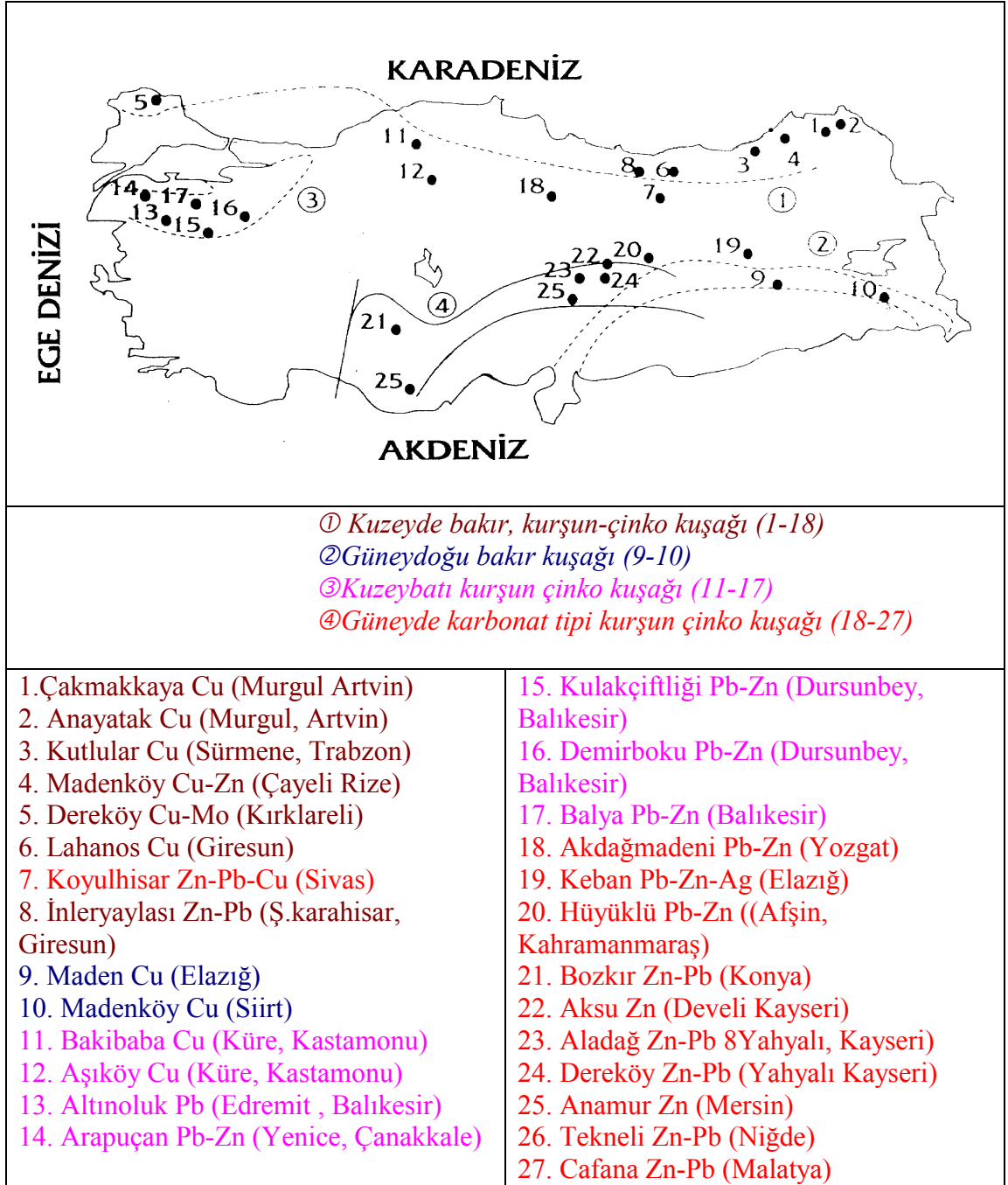
- A) Kuzey Türkiye bakır, kurşun, çinko kuşağı,
- B) Güneydoğu Türkiye ofiyolit kuşağı,
- C) Kuzeybatı Türkiye kurşun-çinko kuşağı,
- D) Güney Türkiye karbonat tipi çinko-kurşun kuşağı,

olmak üzere 4 metalojeni kuşağında yer almaktadır. Bu kuşakların dağılımı Şekil 2- 23’de gösterilmektedir.

#### **A) Kuzey Türkiye Bakır, Kurşun, Çinko Kuşağı**

Kuzey Türkiye kesiminde bakır, kurşun çinko mineralleşmeleri çoğunlukla Doğu Karadeniz yöresinde bulunmaktadır. Bu metalojeni kuşağı Doğu Karadeniz yöresinden batıya uzanmakta, Karadeniz’in içinden geçerek Trakya kesimine, oradan da kuzeye doğru Bulgaristan, Sırbistan ve Romanya’ya devam etmektedir. Doğu kesimde Üst Kratese yaşlı kalk-alkalen volkanizmayla ilişkili Kruko tipi bakır, kurşun çinko mineralleşmeleri bulunmaktadır. Katmansız volkanik buğu tipi bir çökelim sözkonusudur. Kırklareli-Demirköy porfirik Cu yatakları ise porfir türü yataklara örnek tipik bir oluşumdur.

Kalk-alkalen volkanizmanın asit, bazik ardalanması şeklinde 4 aşamada geliştiği bilinmektedir. Sülfür mineralleşmeleri alt bazik serinin üzerinde bulunan dasitler içinde bulunmaktadır. Mineralleşmeler masif sülfür, saçılmış stockwork şeklinde olup başlıca cevher mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit ve galendir. Kuzey Türkiye’de Orta Pontid tektonik birliği içinde yer alan Küre (Kastamonu) masif sülfür yatağı (bakır) lias öncesi yaşlı Küre ofiyolitinin altere olmuş bazik volkanikleri içinde bulunmaktadır. Cevher mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit, pirotin ve manyetit olup kloritleşme, killeşme, serisitleşme ve silisleşme cevherleşmeye eşlik etmektedir. Kırklareli-Demirköy’de ise Cu-Mo-Au birliği gözlenir ve porfir yataklarına özgü ayrışım olayları yer alır.



Şekil 2- 23. Türkiye Cu-Pb-Zn Cevherleşme Kuşaklarının Dağılımı

## B) Güneydoğu Türkiye Ofiyolit Kuşağı

Kıbrıs adasındaki ofiyolitlerin doğu devamıdır. Ofiyolit istifi güneyde Hatay yakınındaki Kızıldağ'da bütün birimleriyle tam olarak temsil edilmiştir. Kızıldağ'ın dışında kuşak boyunca bulunan ofiyolitler eksikli olup birimlerin ilişkileri karmaşıktır. Sülfür mineralleşmeleri Eosen yaşlı yastık lavları ve lavlar ile ilişkili olarak bulunmaktadır. Kıbrıs tipi yataklanmaya çok benzemektedir.

Bu kuşak üzerinde, başlıca mineralleri pirit, kalkopirit, manyetit ve çok az olarak da sfalerit olan 15 kadar bakır yağı bilinmektedir. Klorit, kil alterasyonları ve silisleşme cevherleşmeye eşlik eder.

### C) Kuzeybatı Türkiye Kurşun-Çinko Kuşağı

Kuzeybatı Türkiye’de kurşun-çinko mineralleşmeleri üst Kretase-Paleosen yaşlı kalk-alkalen volkanikler ve asidik intrüziflerle ilişkilidir. Cevherleşmeler Permiyen kireçtaşları, Alt Triyas meta arkozları, meta diyabaz, metagabro ve şistleri, Üst Triyas konglomeraları gibi birimler içinde kırık zonlarını dolduran aralık şeklindedir. Başlıca cevher mineralleri galen, sfalerit, pirit ve bazı hallerde de kalkopiritir.

### D) Güney Türkiye Karbonatlı Kurşun -Çinko Mineralleşme Kuşağı

Toroslar boyunca uzanan kuşakta mineralleşmeler orta Kambriyen’den Jura’ya kadar değişim gösteren şelf karbonatları içinde görülmekle beraber asıl yoğunluk Alt Permiyen kireçtaşlarındadır. Mineralleşmeler karbonat tipi katman denetimli çinko-kurşun mineralleşmeleri olarak da tanımlanmaktadır. Başlıca cevher mineralleri simitsonit, serüzit, anglesittir. Kuşak boyunca çok sayıda küçük rezervli karbonatlı çinko-kurşun yatağı bulunmaktadır.

Burada anlatılan bu 4 kuşağın dışında diğer bir baz metal mineralleşme sahası Orta Anadolu’da Akdağmadeni (Yozgat) ve Keban’da (Elazığ) bulunmaktadır. Buralarda da kurşun-çinko mineralleşmeleri intrüziflerle şist ve mermerlerin dokanakları boyunca damar ve dokanak ornatması olarak gelişmiştir.

#### 2.4.1 Türkiye Çinko Cevheri Potansiyeli ve Rezervleri

Anadolu Pb-Zn-Cu, Cu-Mo provenslerinin açıklandığı gibi küçüklü büyüklü bir çok kurşun, çinko yataklarını içerdiği ülkemizde Türkiye çapında girişilen geniş çaplı araştırma sonucunda, tüm kurşun-çinko oluşumları tesbit edilmiş ve oluşumlar buldukları illere göre sıralanmıştır (İMİB Türkiye Çinko Envanteri, 1998). Bu araştırma çerçevesinde düzenlenen Türkiye kurşun-çinko oluşumları Çizelge 2- 23’de verilmektedir.

Çizelge 2- 23. Türkiye Kurşun-Çinko Oluşumları.

Ruhsatlı Sahalar

Firma	Bölge(İl/İlçe)	Rezervler (Bin Ton)	Ort.Metal İçeriği	Toplam Metal Çinko (Ton)	Diğer
Çinkur	Adana -Kozan, Pınargözü Sülfürlü Cevher	Gör: 25.0 Muh:35.0 Müm: 70.0 Top: 130.0	Pb: % 2 Zn: % 16	G:4.0 Muh:5.6 Müm:11.2 Top:20.8	Çalışmış şu anda Üretim yok
Çinkur	Adana- Tufanbeyli, Çamlık Oksitli(	Bilgi yok	Zn:% 1.8-2.6	--	Üretim yok
Çinkur	Adana- Tufanbeyli, Küçük tekneçik	Zuhur geliştirilmemiş	Bilgi Yok	--	Üretim Yok
Çinkur	Adana- Tufanbeyli,Belbaşı Oksitli)	Top: 114.0	Pb: % 2 Zn: % 20	G: Muh: Müm: Top:22.8	Üretim var
Çinkur	Adana- Tufanbeyli- Kodaman dere	Gör:6.4 Muh:21.0 Müm: 23.2 Top: 50.6	Pb:%4.1 Zn:% 13.3	G:0.85 Muh:2.79 Müm:3.85 Top:6.72	Üretim Yok

Çizelge 2- 23'ün devamı.

Çinkur	Adana-Karsantı,Aladağ Sulfürlü Cevher	Gör: 691.0 Muh: 1771.0 Müm: 289.0 Top: 2751.0	Pb: % 1.1 Zn: % 22	G:152.0 Muh:389.6 Müm:63.5 Top:605.2	Üretim var
Çinkur	Adana-Pozantı Akdağ sırt	Top: 0.95	Pb: %3-15 Zn: % 12-46	G: Muh: Müm: Top:0.27	Üretim yok
Bey Madencilik	Adana-Pozantı Akdağbey Oksitli cevher	Gör: 0.50 Muh: 4.5 Müm: -- Top: 5.0 ton	Pb: % 5-17 Zn: 12-36	G:0.12 Muh:1.08 Müm:-- Top:1.20	Üretim var
Pınar Madencilik	Adana-Pozantı, Akdağ-Pınar-Hakverdi Sulfürlü-Oksitli	Bilgi yok	Pb: % 5-24 Zn: % 5-26	--	Üretim yok
Çinkur	Adana-Pozantı,Akdağ batısı Oksitli cevher)	Bilgi yok	Pb: % 2-10 Zn: % 10-40	--	Üretim yok
Kayseri Madencilik	Adana-Tufanbeyli Çinko İR 613	52 bin ton		G: Muh: Müm: Top:--	Üretim ve CH Tesis Yok
Kayseri Madencilik	Adana-Tufanbeyli Çinko İR 3343	88.0	% 10-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:13.2	Üretim ve CH Tesis Yok
Çinkur	Adana-Tufanbeyli, Akçal-Çamlık Sulfürlü	Bilgi yok	Pb: % 2 Zn:% 21	--	Üretim var
Çinkur	Adana-Tufanbeyli, Beşiktaş Oksitli Cevher	Gör: 56.0 Muh:-- Müm: 50.0 Top:106.0	Pb: % 5 Zn.% 15	G:8.40 Muh:-- Müm:7.50 Top:15.9	Üretim var
	Adana-Kozan,Horzum Sulfürlü Cevher	Gör: 50.0 Muh:100.0 Müm: 100.0 Top: 250.0	Pb: % 15-40 Zn: % 30 Cd: % 959 ppm Ag: 141 ppm	G:15.0 Muh:30.0 Müm:-- Top:45.0	Üretim var
Çinkur	Adana-Tufanbeyli,Polat pınar Sulfürlü cevher	Bilgi yok	Bilgi yok	--	Üretim yok
Dedeman Madencilik	Aksaray Merkez Çinko(İR4985)	30.0	%12-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:4.8	--
Minareciler Maden	Balıkesir Çinko (İR3070)	Bitmiş	Kaolen Çalışıyor	--	
Montan Maden	Balıkesir Kurşun(İR3165)	200.0	%1-2 Cu, %5-6 Pb %6-7 Zn	G: Muh: Müm: Top:13.0	
Etibank	Balıkesir-BalyaİR2539	Top:8000.0	%2 Pb, %4.54 Zn	Top:363.2	Çalışmıyor
And Maden(Mortaş)	Balıkesir Bakır İR688)	--	--	--	Bilgi Yok Cu yatağı
Mortaş Maden	Balıkesir(İR 688)	--	--	--	-
İrfan Pazarköylü	Çanakkale Kurşun (İR2210)	Bilgi Alınmadı		--	
Çanakkale Maden	Çanakkale Çinko (İR3354)	--	--	--	--
Emsan Ltd. Şti	Çanakkale Kurşun (İR587)	Bilgi Yok		--	
Hakol Madencilik	Çanakkale Kurşun-Çinko(İR 2978)	Topl: 115.015	--	G: Muh: Müm: Top:	--



Çizelge 2- 23'ün devamı.

Ararat Tic. A.Ş	Çanakkale Çinko (İR1020)	--	--	--	--
Hüseyin Avni Akol	Çanakkale Çinko (İR1810)	Gör:60.3 Muh+Müm:49.4	%1.6 Cu, % 4 Pb, % 8 Zn	G:4.826 Muh: Müm: Top:3.95	1996:2500 t 1997:5000 t
Nurettin Akol	Çanakkale Kurşun-Çinko (İR2978)	Bilgi Alınmadı		--	
Hasan Yavaş	Çanakkale Kurşun (İR3503)	100.0	%3 Cu, %28 Pb, % 25-45 Zn, 100 gr/ton Au	G: Muh: Müm: Top:35.0	Üretim Yok
Hüseyin Avni Akol	Çanakkale(İR 1811))	--	--	--	--
Çanakkale Maden	Çanakkale(İR 286)	--	%2 Cu,%1Pb,%1-15Zn	--	Tesis var Üretim var
Yersan Mad.San.Tic.Lt d. Şti.	Çanakkale Kurşun-Çinko Bakır-Gümüş(İR 4210)	Gör+Muh: 1263.99 Müm: 359.1	Pb: %10-35 Zn: % 2-7 Cu: % 1-1.5	G: Muh:56.8 Müm:16.1 Top:73.0	
Çanakkale Maden	Çanakkale(İR3356)	--	--	--	Bilgi yok Zn yatağı
Birlik Maden	Çanakkale-Edremit	200.0	% 6 Pb, %12 Zn	G: Muh: Müm: Top:24.0	Üretim ve CH Tesis yok
Demir Export	Giresun-Espiye	1600.0	%4-16Cu, %3-58 Zn	G: Muh: Müm: Top:480.0	CH Tesis var, Üretim var
KBİ Demir Export	Giresun-Espiye Bakır-Çinko (İR3879)	300.0	%0.9 Cu, %8Pb, % 1.5 Zn	G: Muh: Müm: Top:4.5	
Beroner Madencilik	Giresun-Şebinkarahisar Dereköy, Kurşun-Çinko İR 479	Gör: 630.0 Muh: 590.0 Müm: 2045.0 Top: 3265.0	Pb: % 2-12 Zn: % 6-22 Au: 2.5-8.2 gr/ton Ag: 25-90 gr/ton	G:88.2 Muh:82.6 Müm:286.0 Top:457.1	İşletme ve Üretim var
Mortaş	Giresun-Şebinkarahisar(İR)	80.0	%0.1Pb, % 5-6 Zn	G: Muh: Müm: Top:4.0	
Beroner Madencilik	Giresun-Şebinkarahisar(İR)	50.0	%1.6 Pb, % 5 Zn	G: Muh: Müm: Top:2.0	
Çinkur	Giresun-Şebinkarahisar (Ovacık) Kurşun-Çinko İR3174, 3423,3077	5.0	% 1 Pb, % 3 Zn	G: Muh: Müm: Top:0.15	
Beroner Madencilik	Giresun-Tirebolu	2000.0	% 1 Cu, % 3 Pb, %7 Zn	G: Muh: Müm: Top:140.0	
Barit Maden Türk A.Ş.	Gümüşhane Çinko İR 3551	Gör:730.0	%7 Zn, %1 Pb	G:51.100 Muh:-- Müm:-- Top:51.1	Üretim ve CH Tesis var

Çizelge 2- 23'ün devamı.

Rasih-İhsan Madencilik	Gümüşhane Kurşun-Çinko İR722,1178,3782, 3468, 3464,3768, 3579,	Bu sahalarda Çalışma Yoktur	--	--	--
	Gümüşhane/Torul,Oksü rük	Muh:150 Müm:300	%3.23 Cu %3.84 Pb %4.98 Zn	Muh:7.47 Müm:14.94 Top:22.44	
Dedeman AŞ	Gümüşhane-Mastıra	185.0	%5-15 Zn %30-50 Pb	G: Muh: Müm: Top:54.0	Üretim ve CH Tesis Yok
Çinkur	İçel-Anamur-Ortakonak	Top: 3.0 Karstik cevher	Pb: % 6.4 Zn: %28.5	G: Muh: Müm: Top:0.855	
Çinkur	İçel-Anamur-Ortakonak	Bilgi yok Karstik cevher	Cu: % 0.013 Pb: % 0.6 Zn:% 26.3 Ag: % 0.008 Cd: %0.12	--	Üretim Yok
Çinkur	İçel-tarsus, Çiğdem gölü Oksitli cevher	Gör: 2.57 Muh: 7.62 Müm: 1.20 Top: 11.39.	Pb: % 1.5 Zn: % 33 Cd:% 0.28	G:0.848 Muh:2.51 Müm:0.396 Top:3.75	Üretim Yok
Başer Maden	Isparta-Şarkikaraağaç-Çakırsaraylar	Top: 4.0 Sülfürlü cevher	Bilgiyok)	--	Üretim yok
Gümüldür Madencilik	İzmir- Gümüldür Çinko İR 1074	125.0	% 1 Pb, % 1 Zn	G: Muh: Müm: Top:1.25	Çalışmıyor
Özel Şahıs	İzmir-Bayındır	1200.0	%4 Pb, % 7 Zn	G: Muh: Müm: Top:84.0	Çalışmıyor
Özel Şahıs	İzmir-Bayındır	18.0	% 0.6 Pb, % 5 zn	G: Muh: Müm: Top:0.90	Çalışmıyor
Özel Şahıs	İzmir-Bergama	66.0	% 2 Pb, % 6 Zn	G: Muh: Müm: Top:3.96	Çalışmıyor
Özel Şahıs	İzmir-Buca Madentepe	1200.0	% 2 Pb, %2.5 Zn Sülfürlü % 12 Pb, % 9 Zn Oksitli	G: Muh: Müm: Top:60.0	Çalışmıyor
Çinkur	Kahramanmarağ-Boyalı,Kızılkaya Oksitli cevher	Gör: 25.0 Muh: 50.0 Müm: 70.0 Top: 145.0	Pb: % 5.9 Zn:% 35.2 BaO: % 0.64	G:8.8 Muh:17.6 Müm:24.60 Top:51.04	Üretim yok
ÇİNKUR A.Ş Muhtelif-I	Kayseri	Gör:75.0 Muht:78.0 Mümkün: 92.0	Zn: 23%; 5% Pb	G:17.25 Muh:17.9 Müm:21.1 Top:56.3	Üretim ve CH Tesis Var
ÇİNKUR A.Ş Muhtelif-II	Kayseri	Gör:150.0 Muht:50.0	Zn: 11%; 5% Pb	G:16.50 Muh:5.50 Müm:-- Top:22.0	Üretim ve CH Tesis Var
ÇİNKUR A.Ş	Kayseri, Aladağ-1 Çinko İR 235	Gör:165.0 Muht:60.0 Mümkün: 18.0	Zn: 22%; 4% Pb	G:36.3 Muh:13.2 Müm:3.9 Top:53.4	Üretim ve CH Tesis Var

Çizelge 2- 23'ün devamı.

ÇINKUR A.Ş	Kayseri, Aladağ-2 Çinko İR 953	Gör:50.0 Muht:55.0 Mümkün: 67.0	Zn: 12%; 7% Pb	G:6.0 Muh:6.6 Müm:8.040 Top:20.6	Üretim ve CH Tesisleri Var
Gürmin Maden	Kayseri-Develi	--	%1Cu,%4 Pb,%6Zn	--	Üretim var, CH Tesis yok
Aksu Maden	Kayseri-Develi Çinko İR 2915	35.0	%32 Zn	G: Muh: Müm: Top:11.2	Üretim var,CH tesis yok
Havadan Yöresi Madencilik	Kayseri-Develi Kurşun-Çinko İR: 207,253,874	Gör: 50.0 Muh: 150.0 Müm: 100.0 Top: 300.0	% 20 Zn	G:10.00 Muh:30.0 Müm:20.0 Top:60.0	Üretim var
Dedeman AŞ	Kayseri-Tomarza	10.5	%5-10 Zn,%30-50Pb	G: Muh: Müm: Top:0.735	Üretim ve CH Tesis Yok
Birlik Maden	Kayseri-Yahyalı Çinko İR 4170	30.0	% 28 Zn	G: Muh: Müm: Top:8.4	Üretim var CH Yok
Dedeman AŞ	Kayseri-Yahyalı Kurşun İR 3176	115.0	% 15-25 Zn	G: Muh: Müm: Top:23.0	Üretim var CH Tesis Yok
Dedeman AŞ	Kayseri-Yahyalı	70.0	% 15-20Zn	G: Muh: Müm: Top:12.6	Üretim Yok,CH Tesis Yok
Dedeman AŞ	Kayseri-Yahyalı	31.0	%10-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:4.65	Üretim ve CH Tesis Yok
Kayseri Madencilik	Kayseri-Yahyalı Çinko İR 760	89.0	% 12-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:14.24	Üretim ve CH Tesis Yok
Oreks Madencilik	Kayseri-Yahyalı Çinko-Kurşun İR 272	Gör: 32.0 Muh: 25.0 Müm: 40.0 Top: 97.0	Pb: % 9-10 Zn: % 25-26	G:8.0 Muh:6.25 Müm:10.0 Top:24.25	Üretim var
Kayseri Madencilik	Kayseri-Yahyalı	37.0	% 10-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:5.55	Üretim ve CH Tesis Yok
Çinkur	Kayseri-Yahyalı-Dereköy Oksitli Cevher (Ç.Üniv)	Gör: 25.0 Muh: 40.0 Müm: 60.0 Top: 125.0	Pb:% 9.7 Zn:% 25.9	G:6.47 Muh:10.36 Müm:15.54 Top:32.37	Üretim Yok
Ekser Metal	Kütahya(İR3637)	Bilgi Yok		--	
Kayseri Metal Maden Ticaret A.Ş (K.M.M.)	Malatya Yeşilyurt-Görgü (Cafana) Pb-Zn Yatağı İR 3133	Gör: 12.85 ton Muh+Müm:114.15ton	Pb:6.6%, Zn:11.4 %	G:1.46 Muh:+ Müm:12.99 Top:14.45	Üretim Çinkur için devam etmekte.
Uşak Mermer San	Manisa-Selendi Çinko İR 1047 Kurşun: İR 1079, 1043	749.0	%0.7Cu,%0.9 Pb,%7 Zn	G: Muh: Müm: Top:52.43	Terk edilmiş
Çinkur	Meydan yaylası Oksitli Cevher	Gör:-- Muh: 20.0 ton Müm: 50.0 ton Top: 70.0 ton	Pb: %12 Zn:% 40	G:-- Muh:8.0 Müm:20.0 Top:28.0	Üretim var

Çizelge 2- 23'ün devamı.

Çinkur	Niğde Çamardı, Tekneli Oksitli Cevher	Gör: 180.3 Muh:92.97 Müm: 366.6 Top:639.98	Pb: % 3.7 Zn: 22.7 Cd: % 0.07	G:40.86 Muh:21.11 Müm:63.23 Top:145.20	Üretim var
Etibank	Niğde-Bolkardağ1 Kurşun İR 2316	--	%4Pb, %4 Zn	--	Üretim ve işlt yok
Etibank	Niğde-Bolkardağ2	150.0	%2Pb, %1 Zn	G: Muh: Müm: Top:1.50	Üretim ve İşlt yok
Dedeman AŞ	Niğde-Çamardı Çinko İR 4254	250.0	%12-20Zn,%35-60 Pb	G: Muh: Müm: Top:40.0	%12-20Zn,%35-60 Pb
Dedeman AŞ	Niğde-Çamardı Çinko İR 2925	70.0	% 10-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:10.5	Üretim yok,CH Tesis Yok
Dedeman AŞ	Niğde-Çamardı Çinko İR 4353	140.0	% 10-21	G: Muh: Müm: Top:21.0	Üretim yok,CH Tesis Yok
Dedeman AŞ	Niğde-Çamardı Çinko İR 3487	123.0	% 10-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:18.45	Üretim ve CH Tesis Yok
Dedeman AŞ	Niğde-Çamardı	31.0	%12-20 Zn	G: Muh: Müm: Top:4.96	Üretim ve CH Tesis Yok
Çinkur	Niğde-Çamardı İspir Hidrotermal	Gör: 20.0 Muh: 20.0 Müm: 20.0 Top: 60.0	Bilgi yok	--	Üretim Var
Dedeman AŞ	Ordu-Fatsa Çinko	180.0	% 8-15 Zn	G: Muh: Müm: Top:19.8	Üretim yok CH Tesis Yok
Dedeman AŞ	Ordu-Fatsa Kurşun İR 372	35.0	% 10-15 Zn	G: Muh: Müm: Top:4.37	Üretim ve CH Tesis Yok
Gürmin Maden	Ordu-Gölköy Çinko (İR2217)	5.0	Cu,Pb,Zn	--	
Gürmin Maden	Ordu-Gölköy(İR3046)	366.0	%1.8 Cu,% 5 Pb, %7 Zn	G: Muh: Müm: Top:25.62	
Başköy Maden	Ordu-Kabadüz(İR.. )	--	% 5 Pb, % 19 Zn	--	
Dedeman AŞ	Ordu-Merkez	32.0	%10-15Zn,%25-35 Pb	Top:4.8	Üretim ve CH Tesis Yok
Çayeli Bakır işlt.	Rize/Çayeli Bakır İR 854	Gör:10600.0 Muh:7000.	%4.7 Cu (gör.) %7.3 Zn (gör.) 1 g/t Au 55 g/t Ag	G:773.8 Muh:511.0 Müm:-- Top:1284.8	Üretim var , Tesisleri var

Çizelge 2- 23'ün devamı.

Menka	Sivas-Koyulhisar Bakır: İR 1663,543 Kurşun: İR 1056,4579,2760	Topl: 1000.0	Cu:1.25%;Pb:3-5% Zn:5% Cu:0.75%, Pb:2-5% Zn: 8%	G: Muh: Müm: Top:50.0	Cevherde 80 g/t Ag vardır. 1996'da 200.000 ton cevher hazırlanarak işletilebilir hale getirilmiştir. Üretim ve CH Tesisi var.
Beroner Madencilik	Sivas-Koyulhisar	Topl:3000.0	Zn:8-9%, Pb:3-4%	G: Muh: Müm: Top:255.0	Cut-off-grade:5% Pb+Zn Üretim ve CH Tesisi var
	Trabzon/Maçka, Yaylabası Yeni Mah.	50	%3.2 Cu %3.2 Pb %3.3 Zn	G:-- Muh:-- Müm:-- Top:1.60	İşletme galerileri var
	Trabzon/Salıpazarı,Fol Madeni		%7 Pb+Zn	--	
Genç Maden	Trabzon-Maçka Çinko İR 2906 Kurşun İR 4592	45.0	% 7 Pb,%15 Zn	G: Muh: Müm: Top:6.75	Üretim ve CH Tesis var
Özel Şahıs	Uşak-Banaz-Baklantepe	1200.0	%1-2Cu, %2Pb %10-12 Zn	G: Muh: Müm: Top:132.0	Çalışmıyor
Rasih-İhsan Madencilik	Yozgat-Akdağmadeni Çinko: İR 3485,722 Kurşun:İR1178,3468,37 82,3467,3768	200.0	% 5 Zn, % 1.5 Pb	G: Muh: Müm: Top:10.0	CH Tesis var, Üretim var
				G:1.258.228 Muh:1.232.390 Müm:2.658.982 Top:5.149.600	

**Ruhsatsız Sahalar**

Bölge(İl/İlçe)	Toplam Rezerv (Bin Ton)	Ort.Metal İçeriği	Toplam Metal Çinko (Ton)	Diğer
Adana-Karsantı,Kara isalı Oksitli cevher	Bilgi Yok	Pb: % 8.2 Zn: % 39	--	
Adana-Pozantı, Karınca dağ Sulfürlü Cevher	Bilgi Yok	Cu: % 2.2 Pb: %0.011 Zn:% 5		
Adana-Pozantı,Yağlı taş) Sulfürlü Cevher	Bilgi yok	Bilgi yok		
Adıyaman Çelikhane-Karlık,Küran	Karlık : 25.0 Küran :300.0	Verilmemiştir.		Sahanın hukuki durumu belirsizdir.
Artvin/Arhavi Konaklı		%0.53 Cu %5.08 Zn		
Artvin/Arhavi Güneşli		%1.4 Cu %7.8 Zn		
Artvin/Merkez Seyitler	Gör+ Muh: 1064.264	%1.68 Cu %2.51 Zn %0.027 Cd 67 g/t Ag	G:+ Muh:+ Müm:-- Top:26.71	

Çizelge 2- 23'ün devamı.

Artvin/Merkez Erenler	Gör+Muh:658.68	%0.63 Cu % 4.7 Zn %1.99 Pb	G:+ Muh:+ Müm:-- Top:30.95	
Artvin/Şavşat, Taşucu		Cu, Pb, Zn		
Artvin/Şavşat, Üzümyayla	5.0	%5.0 Cu %16.0 Zn	G:-- Muh:-- Müm:-- Top:0.80	
Artvin/Şavşat, Çukurdere		Cu, Pb	--	
Artvin/Şavşat, Okçular		Cu, Pb, Zn	--	
Artvin/Şavşat, Dereçiçit		Cu, Pb, Zn	--	
Artvin/Şavşat, Dereçiçit, Talat Madeni	10.0	%2.68 Zn %0.37 Pb %0.15 Cu	G:-- Muh:-- Müm:-- Top:0.268	
Artvin/Şavşat, Dereçiçit, Muzocağı		Cu, Zn	--	
Artvin/Şavşat, Dereçiçit, Kaya'nın Madeni		Cu, Zn	--	
Artvin/Şavşat, Dereçiçit	103.40	%3.28 Cu %0.34 Zn %0.04 Pb	G:-- Muh:-- Müm:-- Top:3.39	
Artvin/Şavşat, Dereçiçit, Fikrinin Yeri	Gör+ Muh: 25.71	%0.3 Cu %15 Zn %0.4 Pb	G:+ Muh:+ Müm:-- Top:3.85	
Artvin/Yusufeli Çamketen Mah.	Eski bir galeriden	%4.77 Cu %9.7 Zn %0.07 Pb	--	
Artvin/Yusufeli, Çevreli		Cu, Pb, Zn	--	
Artvin/Yusufeli, Tekkale		Cu, Pb, Zn	--	
Artvin/Yusufeli, Esendal		Cu, Pb, Zn	--	Eski imalat
Bingöl-Genç, Çobançeşme Pb-Zn Yatağı	21.6 (Gör+Muht)	Pb + Zn : 45 % Cu: 0.002-1.56% Au: 2.1 ppm; Ag: 2000-7000 ppm	G:+ Muh:+ Müm:-- Top:4.32	
Bitlis-Narlıdere, Zizan Pb-Zn Yatağı	Gör: 5.0 Muht: 9.0	Pb: 12.7 %, Zn: 34.4 %	G:1.72 Muh:3.09 Müm:-- Top:4.81	
Diyarbakır-Dicle, Kurşunlu Pb-Zn Yatağı	Gör+Muh: 24.57 Müm: 18.92	Pb: 8.11%, Zn:43.2	G:+ Muh:+ Müm:8.17 Top:10.6	
Gümüşhane/Kelkit, Pekün		%1.2-12.5 Pb %2.3-19.5 Zn %0-1.45 Cu	--	
Gümüşhane/Merkez, Akçakale		%0.32 Cu %2.36 Pb %1.1 Zn 136.5 g/t Ag 0.8 g/t Au	--	
Gümüşhane/Merkez, Gümüşlük Mah.		%7.74 Pb 55.4 g/t Ag	--	
Gümüşhane/Torul, Vazodere	---	%0.5 Cu %4.15 Pb %4.0 Zn	--	
Gümüşhane/Torul, Ortakransırtı		%0.044-1.9 Cu %0.01-3.17 Zn %0-3.53 Pb	--	

Çizelge 2- 23'ün devamı.

Gümüşhane/Torul,Hatuncuk Mevkii		%3.21 Zn %1.53 Pb %0.04 Cu	--	
Gümüşhane/Torul, Çukuroba		%0.49 Cu %7.67 Zn %7.67 Pb	--	
Gümüşhane/Torul,Alacadağ	120	%2.59 Cu %9.63 Pb %14.04 Zn	G:-- Muh:-- Müm:11.55 Top:11.55	
Gümüşhane/Torul,Eskiköy		%20.96 Pb %8.45 Zn %1.25 Cu	--	
Gümüşhane/Torul,Sıranlık		Cu, Pb, Zn	--	
Karahaydaryurdu-Halittepe	Top: 10	Pb: % 60-80 Zn: % 1-5 BaO: % 1-22	G: Muh: Müm: Top:0.30	
Karaman-Ermenek-Göksu	Gör: 2 Muh: 5. Müm: 10 Top: 17	Pb: % 8.5 Zn: %11.5	G:0.230 Muh:0.575 Müm:1.12 Top:1.92	
Kastamonu/Taşköprü,Cürür		%0.24-0.3 Cu %2.52-4.18 Zn	--	jeolojik bilgi var
Konya-Karamanlı Sülfürlü Cevher	Top:1.5	Bilgi yok	--	
Malatya-Sevik Yaylası Bakır Yatağı	Belirlenmemiştir.	Belirlenmemiştir.	--	10 m genişlik ve 50 m uzunlukta dissemine piritli zon.
Malatya-Kale,Çanakçı Bakı Yatağı	Gör:701	Belirlenmemiştir.	--	
Malatya-Darende,Alver Kurşun Yatağı	Gör: 287 Müm: 25	Pb:44.6%,Zn: 16.2% Pb+Zn: 20 %	G:28.70 Muh:2.50 Müm:-- Top:31.20	
Niğde-Çiftehane, Suluca dere Sülfürlü cevher	Bilgi yok	Bilgi yok		
Rize/Çayeli,Sırtköy		Cu, Zn	--	
Rize/İkizdere,Gülendere		Cu, Pb, Zn	--	
Rize/İkizdere,Şahindüztepe		Cu, Zn	--	Önemsiz zuhur
Sivas-İmranlı, Madenköyü Kurşun-Çinkosahası Sülfürlü	Potansiyel Yüksek	Pb+Zn: % 5-8	--	
Sivas-Zara, Şerefiye Sahası Sivas-Hafik,Dona Sahası	Kayda değer bilgiyoktur	--	--	--
Trabzon/Araklı,Kestandik		Cu, Zn, Pb	--	
Trabzon/Araklı,Dağbaşı, Köprüüstü		%1.5 Cu %5.5 Zn	--	Eski üç adet galeri işlenmiş
Trabzon/Arsin,Özlü		%0.3 Cu %0.6 Zn %0.01 Pb %0.004 Co	--	
Trabzon/Arsin,Çatak		Cu, Pb, Zn	--	
Trabzon/Çaykara	Pasadan alınan numunelerde %41.19 Pb, %12 Zn, 1400 g/t Ag bulunmuştur.			
Trabzon/Maçka,Sarıtaş Yayla		%0.78 Cu %9.36 Pb %45.2 Zn	--	
Trabzon/Salıpazarı,Gökçeköy	3942	%0.3 Cu %3.6 Pb %4.42 Zn	G:-- Muh:-- Müm:-- Top:174.23	Stratiform yataklar

Çizelge 2- 23'ün devamı.

Trabzon/SalıpazarıGökçeköy, Alacadağ	120 müm.	%14.04 Zn %9.63 Pb %2.59 Cu	G:16.848 Muh:-- Müm: Top: 16.84	
Trabzon/Yomra,Maden,Uzunlu Mah		%3 Cu %2 Zn %10 Pb	--	
Trabzon/Araklı,Kestandik		%0.3-5 Cu %12 Zn max.	--	
Trabzon/Arsin,Elmaalan		%0.62 Cu %4.13 Zn	--	
<b>TOPLAM</b>			<b>G:47,460</b> <b>Muh:6,165</b> <b>Müm:268,113</b> <b>Top:321,738</b>	

Kaynak: MTA ve MİGM Verileri.

Türkiye kurşun-çinko oluşumlarının şu anda gerek Kamu gerekse özel kuruluşlara ait bölümünün toplam rezervi metal çinko olarak 5,149,600 ton olup bunun 1,258,228 tonluk bölümü görünür, 1,232,390 tonluk bölümü muhtemel ve 2,658,982 tonluk bölümü ise mümkün rezervdir. Şu anda herhangi bir kurum tarafından işletilmeyen oluşumların toplam rezervi ise 321,738 ton metal çinko olup bunun 47,460 tonu görünür rezervdir.

Maden Tetkik Arama Enstitüsü tarafından saptanan Türkiye işletilen ve işletilmeyen Zn oluşumları incelendiğinde. bu türdeki yatakların toplam miktarı 70 milyon ton (% 2.9 Zn içerikli) civarında bulunmaktadır. Çinko rezervlerindeki en önemli yeri % 35 lik pay ile Rize Çayeli-Madenköy almaktadır.

Yine MTA Enstitüsü tarafından derlenen  $Zn+Pb>\%7$  ve  $Pb+Zn+Cu>\%6.5$  tenör bazında Türkiye toplam çinko-kurşun rezervleri Çizelge 2- 24'de verilmektedir.



Çizelge 2- 24. Türkiye Çinko-Kurşun Rezervleri: (Zn+Pb&gt;%7, Zn+Pb+Cu&gt;%6.5)

	ŞEHİR	İLÇE	MEVKİİ	Tenör (%)			Rezervler (1.000 ton)			
				Zn	Pb	Cu	Görünür	Muhtenmel	Mümkün	Toplam
I-Sülfürlü Sahalar Doğu Karadeniz	Rize	Çayeli	Madenköy(3)	7.3	--	4.7	10.600	5.000	15.000	30.000
	Gümüşhane	Siran	K.Mustafa(3)	10.0	--	--	500	--	--	500
	Gümüşhane	Torul	Kösdere(1)	5.0	3.8	3.2	--	450	--	450
	Giresun	Espiye	Lahanos(4)	3.3	--	4.2	1.124	--	--	1.124
	Giresun	Espiye	Killik(4)	5.0	--	5.2	172	--	--	172
	Giresun	Tirebolu	Harköy(4)	6.9	2.9	1.2	100	--	--	100
	Giresun	Ş.K.Hisar	Asarcık(1-2)	3.3	3.1	0.4	585	400	1.000	1.985
	Giresun	Ş.K.Hisar	Dereköy(2)	8.6	4.0	--	1.590	600	1.120	3.310
	Ordu	Gölköy	Şihman(1)	5.0	2.0	2.0	--	125	125	250
	Sivas	K.Hisar	Muradin(1)	4.0	3.0	1.0	360	350	350	910
Toplam				7.0	0.6	4.1	15.031	6.925	17.445	30.401
Batı Anadolu	Balıkesir	Balya(1-2-5)		7.2	2.7	0.3	3.260	--	--	3.260
	Balıkesir	Dursunbey	D.Boku(1)	3.8	3.9	--	1.520	350	1.875	3.745
	Balıkesir	Dursunbey	Kulatç.(1)	4.3	4.4	--	252	--	--	252
	Balıkesir	Edremit	Altınoluk(1)	6.7	8.2	--	54	54	134	242
	Çanakkale	Yenice	Arapuçan(1)	2.7	8.1	1.3	505	760	--	1.265
	Çanakkale	Yenice	Kurudere(1-6)	8.6	6.0	1.0	100	100	--	200
	Çanakkale	Yenice	D.Dere(1)	4.3	4.1	--	--	360	--	360
	Çanakkale	Yenice	Handeresi(1)	2.0	5.2	--	700	1.560	840	3.100
	Çanakkale	Yenice	B.Kaçdere(1)	2.2	3.8	0.5	1.620	--	--	1.620
	Çanakkale	Biga	Madendere	7.0	2.6	0.7	200	245	--	445
Toplam				4.1	4.3	0.3	8.211	3.429	2.849	14.489
Orta Anadolu	Yozgat	Akdağ	Akdağ(7)	8.0	4.0	--	1000	100	300	500
	Niğde	Ulukışla	Bolkardağı(1)	4.7	5.4	--	114	170	18	302
Toplam				6.7	4.5	--	214	270	318	802
Sülfürlü Yataklar Toplamı				6.2	1.7	3.0	23.456	10.624	20.612	54.692

Çizelge 2- 24'ün devamı

<b>II- Oksitli Sahalar</b>	Kayseri	Yahyalı	Aladağ	12.9	6.9	--	202	111	84	397
	Kayseri	Yahyalı	Dereköy	25.0	10.0	--	23	18	19	60
	Kayseri	Yahyalı	Suçatı	25.0	1.0	--	5	5	5	15
	Kayseri	Yahyalı	Denizovası	16.0	4.0	--	--	5	5	10
	Kayseri	Yahyalı	Ağçaşar	22.0	3.0	--	10	5	5	20
	Kayseri	Yahyalı	Çadirkaya	20.0	2.0	--	3	3	4	10
	Kayseri	Develi	Havadan	22.0	1.0	--	10	10	5	25
	Niğde	Çamardı	Tekneli(1)	21.5	6.0	--	35	40	54	129
	Niğde	Çamardı	Tekneli(2)	18.0	4.0	--	5	10	10	25
	Adana	Pozantı	Akdağ	22.0	2.0	--	5	5	5	15
	Adana	Tufanbeyli	Beşiktaş	13.2	4.0	--	5	24	20	49
	Adana	Tufanbeyli	Akçal	17.8	2.7	--	1	4.5	3	8.5
	Adana	Kozan	Horzum	28.0	1.0	--	5	5	10	20
	Konya	Bozkır		25.0	1.0	--	5	5	5	15
	Malatya	Yeşilyurt	Görgü	19.8	6.0	--	4	2	6	12
Zamantı Bölgesi Küçük Sahalar Toplamı			20.1	3.7	--	12	7.5	34	53.5	
Oksitli Sahalar Toplamı			17.3	5.7	--	330	260	274	864	
Siirt	Madenköy		1.3						14.000	
Türkiye Toplamı			6.4	1.7	2.9	23.786	10.884	20.886	69.556	

Kaynak: Ö.İ.K.,(1) M.T.A, (2) Çinkur, (3) Çayeli İşlt., (4) D.Export, (5) Barit Maden, (6) Çanakkale Maden

MTA verilerine göre Türkiye toplam çinko rezervleri metal çinko olarak 4 milyon ton, İMİB Çinko Envanterine göre 5 milyon ton olarak verilmektedir.

Sülfürlü cevherlerin çinko ve bakırca zengin kısmı Doğu Karadeniz, kurşunca zengin kısmı ise Batı Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Sülfürlü yatakların ortalama tenörü %6.2 Zn, %1.7 Pb ve %2.9 Cu dolayında olup, rezervi 20.7 milyon tonu görünür olmak üzere toplam 89.7 milyon ton mertebesindedir. Türkiye rezervlerinin miktar olarak %98.4'ü (metal içeriği olarak çinkonun %95.8'i, kurşunun %94.9'u ve bakırın tamamı) sülfürlü cevherlere aittir.

Ülkemizde çinko-kurşun yataklarının en önemli özelliği, Çayeli dışında küçük rezervler kategorisinde olmalarıdır. Çayeli ayrı tutulduğunda, zuhur başına düşen ortalama metal içeriği sülfürlü cevherlerde 56 bin ton Zn, 43 bin ton Pb, 5 bin ton Cu dolayındadır.

Oksitli rezervler Kayseri-Niğde-Adana üçgeninde, Zamantı provensi olarak adlandırılan Orta Toroslarda yer alırlar. Ayrıca Malatya, Konya ve Anamur'da tali zuhurlara rastlanılmaktadır. Bölgedeki otuza yakın zuhurun ortalama rezervi 29 bin ton mertebesindedir. Türkiye'nin Dünya rezervleri içindeki payı Çizelge 2- 25'de verilmiştir.

Bilinen sülfürlü yatakların %90'ının etüdüleri MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. MTA aramaları tamamen sondajla yapılmış, ancak bulgular yeraltı madencilik çalışmaları ile desteklenmiştir. Bir çok sahada da tamamlayıcı çalışmalar bitirilmiştir.

Oksitli cevherlerde ise, 1968-1972 döneminde DPT tarafından Metag-Stolberg'e yaptırılan arama çalışmaları, Çinkur ve diğer ruhsat sahipleri tarafından fasılasız sürdürülmektedir. Bu kesimde aramalar daha çok yeraltı imalatları ile yapılmakta ve yıllık ortalama 4-5 bin metre galeri, fere ve kuyu açılmaktadır.

Çizelge 2- 25. Türkiye Çinko-Kurşun Rezervlerinin Dünya'daki Yeri (bin ton metal).

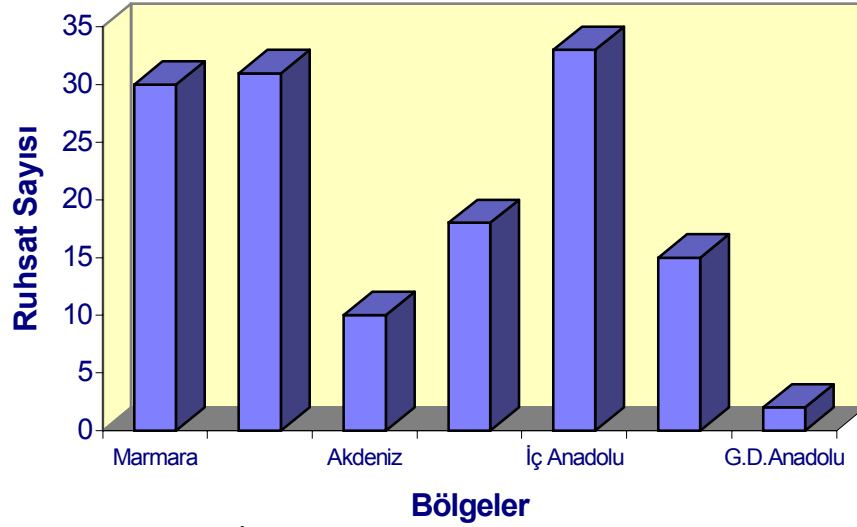
Metal	Dünya Rezervi		Türkiye Rezervi		Türkiye Payı %	
	Görünür	Toplam	Görünür	Toplam	Görünür	Toplam
Zn	169,000	300,000	1,274	4,956	0.8	1.7
Pb	95,000	135,000	491	958	0.5	0.7
Cd	555	970	4.5	10.7	0.8	1.1

Çizelge 2- 25'den de görüldüğü gibi Türkiye yüzölçümünün Dünya karalarının %0.53'ü olduğu düşünülürse ülkemizde her üç metalde de normalin üzerinde bir konsantrasyonun bulunduğunu söylemek mümkündür.

#### 2.4.2 Mevcut Kapasite ve Kapasite Kullanımı

Ülkemizde çinko-kurşun cevherlerinin üretimi aşağıdan yukarı dilimli rambles sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Mevcut madenlerimiz Dünya standartlarına göre çok düşük kapasiteli ve yüksek maliyetli ocaklardır. Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılan mekanizasyon ve otomasyon henüz bu sektöre girmemiştir.

Şekil 2- 24'de çinko-kurşun ruhsat sahalarının bölgelere göre dağılımı, Çizelge 2- 26'da Çinko cevher üretimi yapan çeşitli kuruluşların yıllara göre üretim kapasiteleri verilmektedir.



Şekil 2- 24. Kurşun-Çinko İşletme Ruhsatlarının Bölgelere Göre Dağılımı.  
Kaynak: İMİB Çinko Env.,1998.

1996 yılı sonu itibarıyla 24 tanesi boş gözükken 143 kurşun-çinko ruhsatı bulunan saha bulunmaktadır (İMİB Çinko Env,1998). Kurşun-çinko için arama, önışletme ve işletme ruhsatlı sahaların toplam alanı 167 bin hektar olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2- 26. Çinko Cevheri Üretimi Yapan Çeşitli Kuruluşların Üretimleri.

ŞİRKET	BÖLGE	CEVHER ÜRETİMİ		
		Yıl	Ton	
Menka	Sivas-Koyulhisar	1993	26,000	
		1994	25,000	
		1995	39,000	
		1996	40,000	
Çanakkale Maden	Çanakkale(İR 286) (Sülfürlü Çinko)	1990	125,593	
		1991	86,500	
		1992	86,500	
		1993	71,677	
		1994	76,000	
	İR: 1810 Çinko Sahası	1995	84,800	
		1990	2,200	
		1991	2,000	
		1992	2,000	
		1993	1,500	
		1994	1,000	
		1995	800	
		İR: 1811	1992	1,200
			1993	500
Beroner Madencilik	Giresun-ŞKHisar (Sülfürlü Çinko)	1993	25,578	
		1994	46,078	
		1995	51,527	
		1996	51,820	
Oreks Maden	Kayseri-Yahyalı (Oksit Çinko)	1990	9,124	
		1991	8,096	
		1992	8,958	
		1993	7,376	
		1994	11,803	
		1995	14,415	

Çizelge 2- 26'nın devamı.

Havadan Madencilik	Kayseri-Develi (Oksit Çinko)	1990	5,500
		1992	5,000
		1992	4,000
		1993	3,500
		1994	3,000
		1995	3,000
Dedeman	Niğde-Yahyalı(K) (Oksit Çinko % 15-20 Zn)	1990-1995 Arası	40,000
Dedeman	Niğde-Çamardı-Tekneli(K)	1990-1995 Arası	6,000
Barit Maden Türk A.Ş	Gümüşhane (Sülfürlü Çinko% 7 Zn)	1992	24,000
		1993	25,000
		1994	32,500
		1995	36,000
		1996	42,000
Genç Maden	Trabzon-Maçka (SülfürlüÇinko%7Pb+%15Zn)	1992	3,850
		1993	4,200
		1994	6,320
		1995	5,780
		1996	5,890
Rasih-İhsan Madencilik	Yozgat-Akdağmadeni İR: 1593	1992	60,000
		1993	38,000
		1994	Ç.Yok
		1995	38,900
Birlik Maden	Kayseri-Yahyalı (Oksit Çinko)	1990	944
		1991	838
		1993	4,773
Demir-Export	Giresun-Espiye (Sülfürlü Çinko)	1992	32,730
		1993	20,940
		1994	---
		1995	---
		1996	---
Gürmin Maden	Ordu-Gölköy (Sülfürlü Çinko) %1 Cu+%4 Pb+ % 6 Zn	%1 Cu+%4 Pb+ % 6 Zn Toplam Üretim	300
Çinkur	Kayseri (Oksit Çinko) % 19 Zn+ %5 Pb	<b>Kendi Üretimi</b>	
		1992	31,324
		1993	23,455
		1994	25,305
		1995	27,475
		1996	19,090
		<b>İran'dan İthal</b> %35 Zn+%5 Pb	<b>İran'dan İthal</b>
1997	14,000		
<b>Piyasadan Temin:</b>	80,910		
<b>Toplam(1997)</b>	114,000 ton		
Adana Madencilik	Adana-Kozan Horzum %15-20Pb, % 30 Zn	1995	35,000
Çayeli Bakır İşlt.	Rize-Çayeli (Sülfürlü Çinko) %4.5 Cu+ % 7-8 Zn	1994	93,000
		1995	485,000
		1996	654,000
		*Ekimden sonra	

(İMİB Çinko Env,1998).

Ülkemizde cevherden çinko üreten tek kuruluş olan Çinkur tesislerinde %20-24 Zn tenörlü oksitli çinko cevherleri Waelz prosesi ile zenginleştirildikten sonra elde edilen konsantreden (%55-65 Zn tenörlü Waelz oksit) liç ve elektroliz metodu ile yüksek kaliteli elektrolitik çinko üretilmektedir. Geri dönüş oranı %7 civarında olan çinko artık ve hurdalarından, damıtma usulü ile metal veya oksit halinde çinko üretilmektedir. ZnO artıklarından liç-elektroliz yöntemiyle elektrolitik çinko üreten bir tesis Kimtaş A.Ş. tarafından kurulmuştur. 75 ton/yıl elektrolitik külçe çinko üretim kapasiteli bu işletme distile çinko ve çinko oksit üretimi de yapmaktadır. Ayrıca, 10 kuruluş sıcak galvaniz artıklarından destilasyon yoluyla 3,000 ton/yıl külçe çinko üretim kapasitesine sahiptir.

Ülkemizde ham cevherden Waelz, liç ve elektroliz metodu ile çinko metalini üreten tek kuruluş Çinkur A.Ş. dir. Dünya’da karbonatlı cevher rezervleri azdır. Bu nedenle bu tip cevherlerin üretilmesi için kullanılan Waelz prosesi AB ülkelerinde 4 tesiste hurdaya yönelik çalışmaktadır. Genellikle sülfürlü çinko cevherlerinden metal üretimi yapan bu ülkeler işletmelerinde diğer cevher zenginleştirme yöntemleri uygulamaktadır.

Konsantreden sonra metal üretimine geçişte ülkemizde kullanılan liç-elektroliz prosesi AB ülkelerinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır

Ülkemizde Çinkur tarafından kullanılan oksitli cevher tüketimi Çizelge 2- 27’de verilmektedir.

Çizelge 2- 27. Oksitli Çinko Cevher Tüketimi (bin ton).

Yıllar	Üretim	Tüketim	Fark (Üretim-Tüketim)
1988	113.5	134.9	-21.4
1989	131.0	137.5	-6.5
1990	128.3	131.7	-3.4
1991	104.9	123.3	-1.4
1992	85.7	97.7	-1.0
1993	46.7	--	--
1994	48.1	50.5	-2.4
1995	52.9	55.7	-2.8

Kaynak: Çinkur A.Ş., İMİB.

Çizelge 2- 27’den görüldüğü üzere, Çinkur’un 1988-92 yılları arasındaki 5 yıllık sürede ortalama 125 bin ton/yıl seviyesinde cevher tükettiği ve üretimin tüketimi karşılamadığı görülmektedir. Kuruluşun sürdürdüğü 20 bin ton/yıl metal üretim seviyesini tutturabilmesi için cevher tüketiminin 110-130 bin ton/yıl olması gerekmektedir. Ancak Çinkur, Aralık 1999 tarihinden, itibaren üretimine ara vermiş bulunmaktadır.

Yurtiçi talebin tespiti amacıyla yurtiçi metal çinko tüketimleri Çizelge 2- 28’de özetlenmiştir.

Çizelge 2- 28. Yurtiçi Metal Çinko Tüketim Miktarı(Külçe Çinko ve Alaşımları Bin Ton).

Temin Kaynağı	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Çinkur satışları	23.0	23.4	20.0	16,5	18.0	--	--	--	--
Geçici ihraçla gelen	8.0	5.6	8.6	9,9	9.0	15.2	8.8	12.2	10.5
İthalat	19.8	16.1	29.8	20.7	31.4	25.8	22.4	37.2	20.5
Toplam tüketim	50.8	45.1	58.9	47.1	58.9	45.8	49.0	51.0	--

Kaynak: Çinkur, İGEME, HDTM.

### 2.4.3 Metal Çinko Tüketim Alanları

Ülkemizde üretilen oksitli cevherler Çinkur tarafından izabe edilerek çinko ve kadmiyum metali üretilmektedir. Yurt içinde sülfürlü konsantreleri işleyecek tesis yokluğundan dolayı, bu ürünlerin hammadde bazında tüketim alanı bulunmamaktadır. Bu nedenle, sektörün tüketim alanının ve miktarının tespitinde metal ve bileşikler göz önüne alınmaktadır. Bu metallerin tüketim alanları aşağıda verilmiştir.

#### Çinko

- Boru ve nakil hatları galvanizlenmesi (%55-60)
- Pirinç imali (%15-20)
- Çinko levha imali (% 3)
- Çinko oksit imali ve lastik sanayii (% 8-10)
- Pil imali (% 3)
- Zamak alaşımları,pres döküm sanayi (% 6-7)
- Tekstil, seramik sanayii
- Kimya sanayii

### 2.4.4 Çinko Üretimi Sırasında Üretilen ve Üretilebilecek Yan Ürünler ile İlgili Durum

Ülkemiz kadmiyum üretiminde, metal bazında 10-12 ton/yıl seviyesini 10 yıldır düzenli olarak korumaktadır. Üretilen kadmiyum aşağıda verilen sanayi kollarında tüketilmektedir.

- Ni-Cd pilleri (Aspilsan)
- Elektrolitik kaplama (MKE)
- Boya ve pigmentler

### 2.4.5 Türkiye'nin Çinko Ürünleri İthalatı ve İhracat Durumu

Yurtiçi metal talebi açığı, 20-30 bin ton/yıl çinko metal ve alaşımları seviyesinde ithalatla karşılanmaktadır.

Ülkemizde geçici ve kesin ihracat İtalya, Belçika, Hollanda ve Bulgaristan'a yapılmaktadır.

Sülfürlü cevher ve konsantrelerin yurt içinde alıcısı bulunmamaktadır. İhracatımızın %50-91'i AB ülkelerine gerçekleştirilmekte, komşu ülkelere Bulgaristan'la gerek kesin gerekse geçici ihracatımız olmaktadır. İran'dan ise ÇINKUR'un ihtiyacı olan cevher/konsantre ithalatı yapılmaktadır.

Cevher yataklarının oluşumuna paralel olarak ülkemizde sektöre giren çinko-kurşun cevher ve konsantreleri, oksitli ve sülfürlü olmak üzere iki şekilde bulunur.

Oksitli cevherlerin tamamı yurt içinde Çinkur tarafından tüketildiğinden spesifikasyonu ve fiyat teşekkülü bu kuruluşca tespit edilmektedir. Çinkur’ca belirlenen karbonatlı cevhere uygulanan spesifikasyon Çizelge 2- 29’da verilmiştir.

Çizelge 2- 29. Yurtiçi Oksitli Cevher Spesifikasyonu.

CİNSİ	Baz Terkip (%)	Garanti (Red) Sınırları
Zn	22.00	16.00 Asgari
Pb	0.15xZn tenörü	0.30xZn Azami
Fe+SiO <sub>2</sub>	24.00	36.00 Azami
Cl	0.01	0.1-0.10 Azami
F	0.01	0.1-0.10 Azami

Kaynak: Çinkur A.Ş.

Sülfürlü cevherlerde yurt içinde alıcı kuruluş olmadığından, belirli bir spesifikasyon oluşmamıştır. Ancak, kurşun-çinko, cevher ve konsantreleri, “istatistik pozisyonlarına bölünmüş gümrük giriş tarife cetveli”nde 26 fasılda “E-Diğer Metal Cevherleri” altında sınıflandırılmıştır:

2608.00.00.00.21 Zenginleştirilmiş çinko cevheri,  
 2608.00.00.00.19 Diğer çinko cevherleri,  
 2608.00.00.00.11 Karbonatlı çinko cevherleri  
 2617.90.00.00.15 Çinkolu kurşun cevherleri  
 2617.90.00.00.16Çinkolu karışık (Bulk) cevherleri şeklinde beş pozisyonda değerlendirilmektedir.

Üretim ve satış istatistiklerinde ise

### **ÜRETİMDE**

Kurşun-Çinko

- Tuvenan
- Ayıklamaya gönderilen tuvenan
- Konsantreye gönderilen tuvenan
- Ayıklanmış
- Kurşun konsantresi
- Çinko konsantresi olarak altı kalemde;

Çinko

- Tuvenan
- Ayıklama yıkama ve konsantreye gönderilen
- Ayıklanmış
- Kalsineye gönderilen
- Kalsine çinko olarak beş kalemde;

### **SATIŞTA**

Kurşun-Çinko

- Tuvenan
- Ayıklanmış kurşun-çinko
- Kurşun konsantresi
- Çinko konsantresi olarak dört kalemde;

Çinko

- Tuvenan
- Ayıklanmış ve konsantre
- Kalsine olarak üç kalemde sınıflandırılmaktadır.



Görüldüğü gibi tasnifler son derece karmaşıktır. Bu tasnifte oksitli-sülfürlü cevher ayırımı yapılmadığı gibi, önemli bir yer işgal eden bulk konsantrelerin hangi fasılda mütalaa edildiği de açık değildir. Ancak sülfürlü cevherlerin çinko-kurşun, oksitli cevherlerinse çinko başlığı altında sınıflandırıldığı düşünülmektedir.

Son yıllarda üretilen çinko konsantrelerinde uluslararası standartlara ulaşılmış olmakla beraber, bulk (toplu) konsantre ve ayıklanmış cevherlerde yeterli yaklaşım sağlanamamıştır. Yurdumuzda üretilen konsantrelere ait analizler Çizelge 2- 30'da verilmiştir.

Çizelge 2- 30. Türkiye Çinko-Kurşun Konsantre Ürün Nitelikleri

İçerik (%)	Toplu Konsantre				Zn Konsantre		
	Ber-Oner	D.Export	R.İhsan	Ç.Kale	Menka M.	Adana M.	Ç.Kale
Pb	28.0	21.0	30.0	35.0	7.0-10.0	--	3.0
Zn	26.0	32.0	32.0	25.0	38.0	58.0	55.0
Cu	--	5.5	--	1.5	3.4	--	--
Ag (gr/t)	110	800	450	200-	--	--	170
Sb+As	--	3.5	1	400	1	--	--
				--			

Kaynak: Çinkur A.Ş.

#### 2.4.6 Çinko Ürünleri İhracatı

Çinko-kurşun madenciliğinde geçici ve kesin olmak üzere iki türlü ihracat yapılmaktadır. Geçici ihracat 14.02.1992 tarih ve 21142 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 92/4 sayılı Geçici İhracata İlişkin Tebliğ ile 24.01.1996 tarih ve 22533 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan İhracat 96/13 sayılı Hariçte İşleme Tebliği uyarınca yapılmaktadır.

Geçici ihraç yoluyla yurt içinde üretilen tuvenan ve konsantre cevherler, izabe edilmek üzere yurt dışına gönderilmekte ve metal haline getirilen Zn, Pb, Ag ve diğer ürünler metal olarak geriye getirilmektedir. Ülkemiz kesin ihracat değerleri Çizelge 2- 31'de, geçici ihracat değerleri ise Çizelge 2- 32'de verilmiştir. Çizelgeler karşılaştırıldığında; geçici ihracatın kesin ihracattan fazla olduğu görülmektedir. Yurtiçi Çinkur metal satış fiyatlarının dışarıdan yüksek olması, geçici ihracatı cazip kılmaktadır. Kesin ihracatta, getirilen çeşitli teşvik tedbirlerine rağmen geçici ihracat halen daha karlı olmaktadır. Şekil 2- 25'de geçici ihracat değerleri ve karşılığında ithal edilen külçe çinko miktarları verilmektedir.

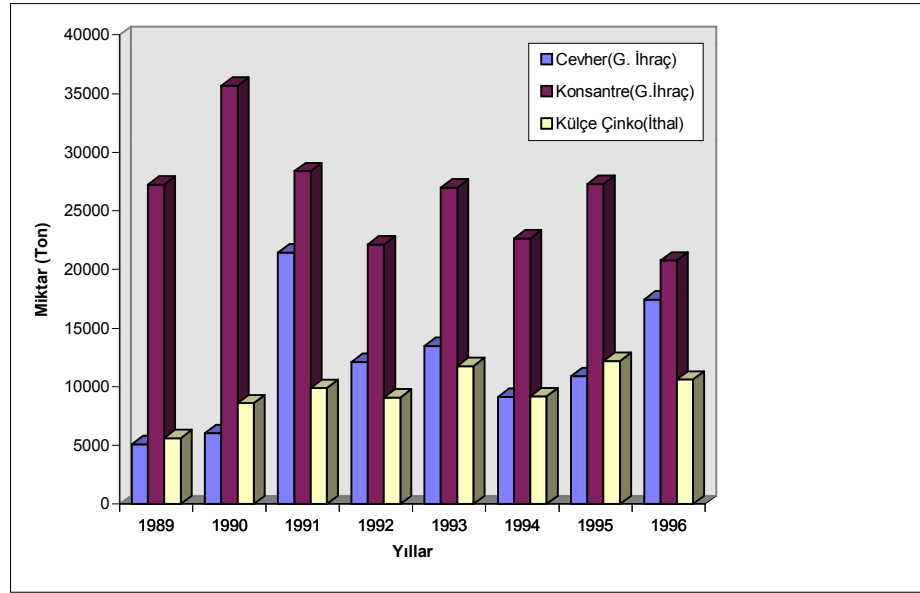
Çizelge 2- 31. Cevher ve Konsantre Kesin İhraç Değerleri (1987-1998).

Yıl	Ürünler	Miktar (ton)	Tutar (1000x\$)
1987	Çinko Cevheri	15,260	1,714
1988	Çinko Cevheri Zn+Pb Cevheri	12,752 605	2,346 41
1989	Çinko Konsantresi Zn+Pb Cevheri	10,510 8,175	3,285 891
1990	Çinko Konsantresi Zn+Pb Cevheri	10,313 8,000	2,956 655
1991	Çinko Konsantresi Zn+Pb Cevheri	13,200 5,800	3,842 317
1992	Çinko Konsantresi	8,280	1,585
1993	--	--	--
1994	Çinko Konsantresi	4,780	1,087
1995	Çinko Konsantresi	70,452	13,157
1996	Çinko Konsantresi	81,814	15,800
1997	Çinko Konsantresi Zn+Pb Bulk	78,505 4,052	21,103 1,356
1998	Çinko Konsantresi Zn+Pb Bulk	77,893 8,270	16,986 1,711

Çizelge 2- 32 Bakır-Kurşun-Çinko Cevherleri Geçici İhracat İstatistikleri.

YIL	ÜRÜNLER	İHRAÇ EDİLEN (ton)	İTHAL EDİLEN METAL MİKTARI (ton)			
			KÜLÇE Zn	KÜLÇE Pb	FİLMAŞIN Cu	KÜLÇE Cu
1989	Pb+Zn Konsantreleri	27,254	4,396	6,422	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	5,100	1,225	84	--	--
1990	Pb+Zn Konsantreleri	35,685	7,948	5,951	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	5,055	570	231	--	--
	Pb+Zn+Cu Cevheri	1,000	82	75	23	--
1991	Pb+Zn Konsantreleri	28,390	7,210	5,021	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	16,428	2,152	1,216	--	--
	Pb+Zn+Cu Cevheri	5,000	535	135	56	--
1992	Pb+Zn Konsantreleri	22,144	7,009	2,497	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	12,120	2,067	1,249	--	--
1993	Pb+Zn Konsantreleri	26,991	8,036	3,394	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	12,482	3,679	1,702	--	--
	Pb+Zn+Cu Cevheri	1,000	54	37	31.5	--
1994	Pb+Zn Konsantreleri	22,649	6,908	2,014	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	4,899	1,859	160	--	--
	Pb+Zn+Cu Cevheri	4,259	417	88	--	--
1995	Pb+Zn Konsantreleri	27,275	9,408	2,293	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	10,892	2,795	1,571	--	--
1996	Pb+Zn Konsantreleri	20,779	8,583	470	--	--
	Pb+Zn Cevherleri	17,435	2,042	6,086	--	--

Kaynak: İ.M.M.İ.B. 1997.



Şekil 2- 25. Geçici İhracat Miktarları ve İthal Edilen Çinko Karşılıkları.

Ülkemizden geçici ve kesin ihracatlar genellikle İtalya, Belçika, Almanya, Hollanda ve Bulgaristan'a yapılmaktadır.

Türkiye çinko cevheri ihracatı Çayeli Bakır Tesislerinin işletmeye girmesiyle 1995 yılından sonra hızlı bir artış göstermiş ve 1996 yılında 16 milyon dolar seviyesine ulaşmıştır.

#### 2.4.7 Çinko Ürünleri İthalatı

Sektörde hammadde bazında ürün ithalatı Çinkur A.Ş. tarafından yapılmaktadır. Çinkur'un hammadde açığını kapatmak için İran'dan ithal ettiği oksitli çinko konsantresi değerleri Çizelge 2- 33'de çinko ürünleri ise Çizelge 2- 34'de verilmiştir. Şekil 2- 26'da yıllara göre çinko konsantre ithalatı, Şekil 2- 27'de de çinko ürünlerindeki ithalat değişimi verilmektedir.

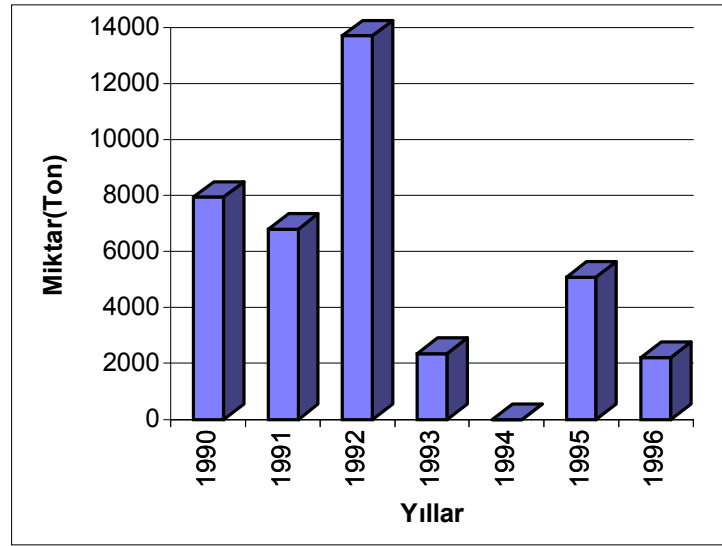
Bunun yanında, yurtiçi imalat sektöründeki önemli gelişmelere bağlı olarak artan yurtiçi metal talebi açığı, ithalatla karşılanmaktadır. Bu amaçla 20-25 bin ton/yıl çinko metal ve alaşımları, 18-20 bin ton/yıl arasında kurşun metal ithalatı yapılmaktadır.

Çizelge 2- 33. Türkiye Çinko Konsantresi İthalatı.

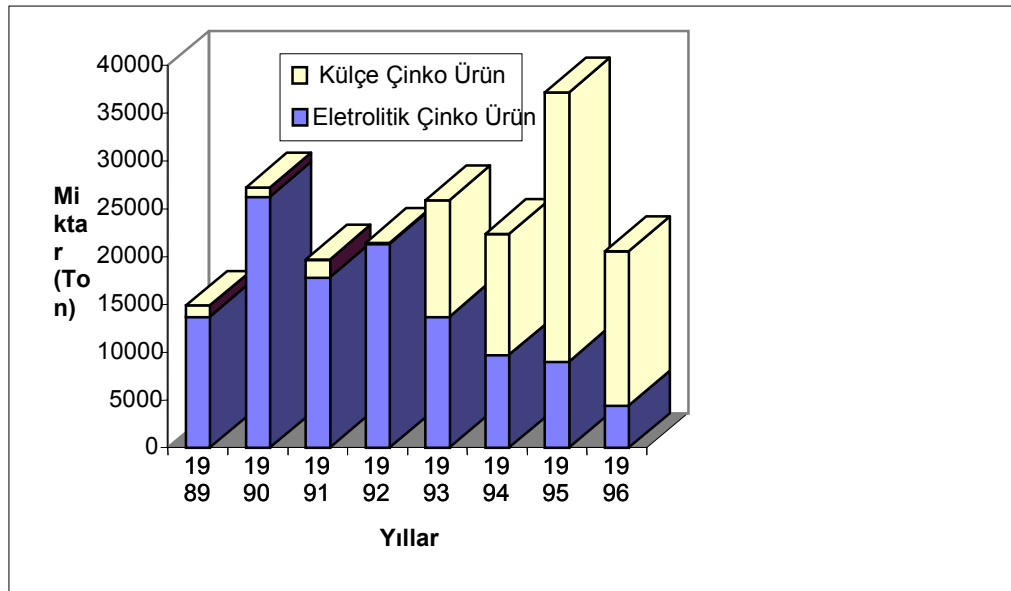
Ürünler	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996	
	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$
Zenginleştirilmiş Çinko T.N:260162	7,947	2,666	6,800	1,527	13,708	345	-	-	-	-	5,079	1,117	-	-
Diğer Çinko Cevheri T.N: 260163	-	--	-	-	-	-	--	--	2,351	303	-	-	2,213	547

Çizelge 2- 34. Türkiye Çinko Ürünleri İthalatı.

Ürünler	1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996	
	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$
İşlenmemiş Elekt. Külçe Çinko T.N:7901.11	13,702	23,234	26,307	39,588	17,810	22,127	21,325	27,156	13,739	13,706	9,700	9,709	9,035	10,180	4,445	4,602
İşlenmemiş Elekt. Olmayan Külçe Çinko T.N: 790112	1,174	2,027	953	1,430	1,904	2,012	9,076	10,572	12,130	12,205	12,669	13,211	28,128	29,655	16,145	17,098



Şekil 2- 26. Türkiye Çinko Konsantresi İthalatı



Şekil 2- 27. Türkiye Çinko Ürünleri İthalatı

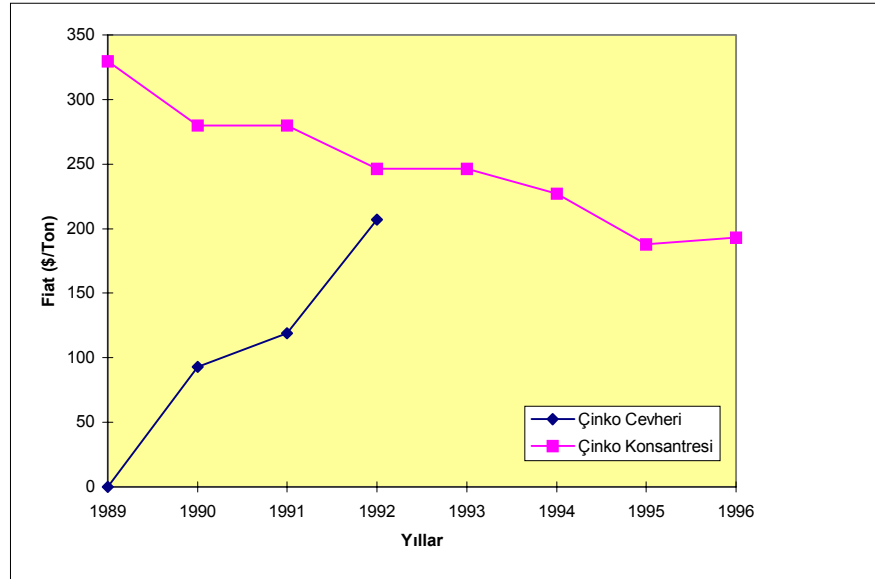
#### 2.4.8 Çinko Ürünleri Fiyatları

Sülfürlü çinko-kurşun cevher ve konsantrelerinin satışında yurt içinde düzenli alıcı kuruluş bulunmamaktadır. Bu tür cevherler yurt dışında kesin veya geçici ihrac yoluyla değerlendirildiğinden fiyatlandırmada Dünya fiyatları gözetilmektedir. Çizelge 2- 35’de ve Şekil 2- 28’de çinko cevher/konsantre fiyatları verilmektedir. Yurtiçi oksitli cevher ve kalsine fiyatları Çinkur tarafından belirlenmektedir. Kuruluş, her yıl başında dış piyasadaki metal fiyatları ve cevher üretiminde etken olan girdilerin maliyet artışlarını da göz önüne alarak, fiyat tespit edip yayınlamaktadır.

Çizelge 2- 35. Yıllara Göre Cevher/Konsantre İhraç Fiyatları (\$/ton).

Ürün Cinsi	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Kurşun Konsantresi	318.7	411.8	288.7	302.1	--			
Çinko Cevheri	--	93.0	119.0	207.2	--			
Çinko Konsantresi	329.7	279.9	280.0	246.2	--	227	188	193
Çinko-Kurşun Cevheri	102.3	148.1	123.8	--	--	---	---	--
Çinko-Kurşun Karışık (Bulk)	162.5	79.2	48.1	--	--	--	--	--

Kaynak: H.D.T.M.



Şekil 2- 28. Yıllara Göre Cevher-Konsantre İhraç Fiyatları Değişimi.

#### 2.4.9 Arz-Talep

Ülkemizin çinko metal üreten en büyük kuruluşu Çinkur A.Ş. dir. Oksitli cevherlere dayalı üretim yapan Çinkur'un kurulu kapasitesi 33,650 ton /yıl'dır.

Çinkur dışında hurdalardan ikincil üretim yapan küçük kapasiteli işletmeler de mevcuttur. Bu işletmeler çinko piyasasına göre açılıp kapandığından sağlıklı bilgi mevcut değildir. 1993 yılı itibari ile yurtiçi metal üretim kapasitesi Çizelge 2- 36'da verilmektedir.

Çizelge 2- 36. Çinko Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmeler.

Kuruluş	Yeri	Mülkiyeti	Üretim Konusu	Kapasite Ton/Yıl
Çinkur A.Ş.	Kayseri	Özel	Elekt Çinko	33,600
Kimtaş A.Ş.	Ankara	Özel	Elekt Çinko	725
Kimsaş A.Ş.	Ankara	Özel	Destile Çinko	1,275
Tanrıkulu A.Ş.	Ankara	Özel	Elekt Çinko	7,200
Diğer(10 Kuruluş)	Ankara-İstanbul	Özel	Destile Çinko	3,000

Kaynak: 7. B.Y.K.P. Ö.İ.K.

Ayrıca halen yurt içinde sülfürlü cevherleri izabe edecek tesisin yokluğu nedeniyle üretilen konsantre ve ayıklanmış cevherler kesin veya geçici ihraç yoluyla değerlendirilmektedir.

Bu yolla 9,000 ton/yıl mertebesinde metal çinko getirilmektedir. Çizelge 2- 37'de yıllara göre Türkiye metal çinko gereksinimi verilmektedir.

Çizelge 2- 37. Yıllara Göre Metal Çinko Gereksinimi

Yıllar	Metal Çinko Gereksinimi (Bin Ton)
1990	38.6
1991	38.6
1992	38.6
1993	45.8
1994	49.0
1995	51.0
2000*	60.0
2001*	62.4
2002*	64.9
2003*	67.5
2004*	70.2
2005*	73.0

\* Tahmini değerler

Çinko ve çinko ürünleri üreticilerinden kapasite kullanımları hakkında yeterli bilgi edinilememiştir. Ancak son yıllarda metal fiyatlarındaki ani düşme ve maliyet artışları nedeniyle destile çinko üreticilerinin büyük bir kısmının faaliyetlerini durdurduğu bilinmektedir. 1993 yılı ortalarında üretime alınan Fatsa'daki tesiste bir aylık faaliyetinden sonra üretimini durdurmuştur. Çinkur A.Ş. Kurulu kapasitesini yurtiçi talebi ve dış piyasadaki fiyat canlanmalarına yönelik olarak kullanmaktadır. Talebe bağlı olarak Çinkur 1988, 1989 yıllarındaki kapasite kullanımını en üst düzeye çıkarmış, ancak Aralık 1999 tarihinden itibaren üretimine ara vermiştir

Zamak ve Pil alaşımları siparişe göre üretildiği için, kapasite kullanımı oldukça düşüktür. Kullanılan çinko fiyatı ve girdi elemanları (Al, Cu, Mg) fiyatların yüksek oluşu maliyeti olumsuz yönde etkilediğinden tüketici firmaların ithalata yönelmelerine neden olmaktadır. Çinko maliyetlerini düşürmek için gereken önlemlerin alınması durumunda Zamak ve Pil alaşımlarında kapasite kullanım oranı da artacaktır.

#### 2.4.10 Teknoloji

Cevher zenginleştirme tesislerimizin tamamına yakını halen Dünya'da en yaygın ve gelişmiş metod olan flotasyon yöntemine göre tasarlanmışlardır. Ancak, bu tesislerin bir çoğunda teknolojik problemlerin yanında mineralojik problemler de olduğundan daha değerli olan seçilmiş (selektif) ürünler yerine daha kolay elde edilebilen toplu (bulk) konsantre üretimine yönelinmiştir. Ayrıca kurtarma randımanları (%60-90) arasında değişmekte olup, bu değerler, %85-95 olan AB ülkeleri ortalamasına göre düşüktür.

Mevcut konsantrasyon tesislerinin kapasiteleri, rezervlerimizin küçüklüğü nedeniyle bir kaç istisna dışında 100-150 ton/gün civarındadır. Bu kapasitedeki tesisler halen Dünya'da pilot tesis kapsamında yer almaktadır.

Mevcut tesislerin kapasitelerinin düşüklüğü, maliyeti önemli derecede etkilemekte, bu nedenle Dünya şartlarının üzerindeki yüksek tenörlü cevherlerin üretilmesi ve işletilmesi yoluna gidilmektedir.

Oksitli cevherlerde ise zenginleştirme işlemi Çinkur Waelz fırınları ile yapılmaktadır. Waelz sistemi Dünya'da düşük tenörlü (%12 Zn) oksitli cevher ve izabe artıklarının tekrar işlenmesi için geliştirilmiş en son teknolojik yöntem olmakla birlikte, pahalı kok ve enerji girdileri yanında düşük randımanı nedeniyle fazla uygulama alanı bulamamıştır.

Cevher yataklarının oluşumuna paralel olarak ülkemizde sektöre giren çinko-kurşun cevher ve konsantreleri oksitli ve sülfürlü şekilde bulunmaktadır. Oksitli çinko cevherlerin tamamı yurt içinde ÇİNKUR tarafından tüketilerek elektrolitik külçe çinko elde edilmekte, kurşun içeriği yüksek olan çinko cevherleri ise ihraç edilmektedir.

Ülkede üretilmekte olan sülfürlü cevherlerin yurt içinde alıcısı bulunmadığından, yurt dışına zenginleştirilmiş çinko-kurşun cevherleri veya konsantreleri halinde geçici olarak ihraç edilmektedir. Ayrıca, tuvenan, ayıklanmış konsantre, kalsine ürün olarak da satılmaktadır.

Mevcut konsantrasyon tesislerinin kapasite düşüklüğü, maliyetleri etkilemekte ve düşük tenörlü cevherlerin zenginleştirilmesi yerine yüksek tenörlü cevherlerin flote edilmesine neden olmaktadır.

Sektörde 33,500 ton çinko metal ve 125 ton kadmiyum metal üretim kapasitesi ile en büyük kuruluş ÇİNKUR A.Ş. dir.

Sektörde, Tekno-Uşak Maden A.Ş., Demir Export, Etaş A.Ş. azalan cevher rezervleri ve yüksek konsantre maliyetleri nedenleri ile faaliyetlerine son vermişlerdir.

1993 yılından bu yana selektif konsantre üretimine yönelik çalışan Çanakkale Madencilik, Adana Madencilik, Barit Madencilik ve Ber-Oner tesisleri düşük kapasite ile de olsa faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Ülkemizde 1,175,000 ton tuvenan sülfürlü cevher üretim kapasitesi ve 850,000 ton sülfürlü tuvenan cevher işleyerek 100,000 ton/yıl selektif çinko konsantresi ve 25,000 ton/yıl kurşun konsantresi ve 51,000 ton/yıl toplu (bulk) konsantre üretecek zenginleştirme tesisi kapasitesi vardır.

#### **2.4.11 Sektördeki Kuruluşlar**

Türkiye çinko-kurşun madenciliği, yapısı itibariyle karışık olduğu kadar madenciliğin en yaygın yapıldığı bir sektördür. Toplam 40'a yakın kuruluşun çalıştığı sektörde; 16'sı sülfürlü, 5 adedi karbonatlı cevherlere ait olmak üzere 21 adet zenginleştirme tesisi mevcuttur. Çizelge 2- 38'de sektörde önemli yeri bulunan belli başlı kuruluşların yıllık üretimleri verilmektedir.

Türkiye'de cevherlerden çinko metal üretimi, Çinkur tarafından gerçekleştirilmektedir. Kurşunda ise yurtiçi izabe tesisleri cevhere dayalı üretime son vermişlerdir. Sektörde en büyük kuruluş durumunda olan Çinkur A.Ş. oksitli cevherlere dayalı üretim yapmaktadır. Kuruluş, %22 Zn içeren 200 bin ton oksitli çinko cevheri kullanımı ile 33,500 ton çinko metal, 125 ton kadmiyum metal üretim kapasitesine sahiptir.



Çinkur, kuruluşuna esas alınan maden rezervlerinde, işletme sırasında ortaya çıkan büyük rezerv eksikliği sonucu yeterli hammadde temininde zorluk çekmektedir.

Halen kuruluş safhasında bulunan sekiz karbonatlı ile üç adet sülfürlü sahada özel madenciler (taşaron) eliyle üretim ve arama-hazırlık çalışmaları yaptırılmaktadır. Sektördeki ikinci büyük kuruluş olan 600 ton/gün tuvenan kapasiteli, Bulgar ortaklı Tekno-Uşak Maden A.Ş. kapanmış ve tesis parçalanarak satılmıştır. Demir Export A.Ş.'nin Tirebolu-Köprübaşı sahasındaki faaliyetleri rezerv tükenmesi nedeniyle sona ermiştir. Keza sektörde 40 yıldır faaliyet gösteren Rasih İhsan Madencilik A.Ş., Yozgat-Akdağ işletmesini yüksek maliyetlere karşılık metal fiyatlarının düşmesi nedeniyle kapatmıştır.

1993 yılında devreye giren ve minerolojik bileşimi selektif konsantre üretimine uygun cevherlerle çalışan, Çanakkale Madencilik, Adana Madencilik, Barit Madencilik ve Ber-Oner tesisleri düşük kapasite ile de olsa faaliyetlerini sürdürmektedirler. Rize Çayeli İşletmeleri sülfürlü cevher işleyerek, selektif çinko konsantresi üreten en önemli kuruluşumuzdur. Yılda 650 bin ton cevher işleyerek, 75 bin ton çinko konsantresi üretmektedir.

Sektördeki diğer kuruluşlar satış imkanlarına bağlı olarak aralıklı olarak çalışmaktadırlar.

Çizelge 2- 38. Çinko-Kurşun Üretimi Yapan Kuruluşların Yıllık Üretim Değerleri (ton).

Firma	Kurşun Metal		Çinko Metal		Kurşun Konsantre		Çinko Konsantre	
	Kurulu Kapasite	Fiili Üretim	Kurulu Kapasite	Fiili Üretim	Kurulu Kapasite	Fiili Üretim	Kurulu Kapasite	Fiili Üretim
Çinkur	--	--	3,5000	32,000	--	--	--	--
Tanrıkulu A.Ş.	--	--	10,000	7,000	--	--	--	--
Çayeli Bakır A.Ş.	--	--	--	--	--	--	70,000	70,000
Ber-Oner A.Ş.	--	--	--	--	10,000	6,000	20,000	14,000
Rasih İhsan A.Ş.	--	--	--	--	5,000	3,000	10,000	5,000
Menka A.Ş.	--	--	--	--	5,000	2,000	10,000	4,000
Barit Maden A.Ş.	--	--	--	--	5,000	2,000	10,000	3,000
Demir Export	--	--	--	--	5,000	--	15,000	--
Adana Maden Ltd.	--	--	--	--	--	--	10,000	--
Ç.kale Maden Ltd.	--	--	--	--	5,000	2,000	10,000	6,000

#### 2.4.12 Rekabet Edebilirlik

Ülkemizde maden işletme ve cevher hazırlama tesislerinde birim üretim girdilerinin birim maliyetlerdeki payları Çizelge 2- 39'da verilmiştir.

Çizelge 2- 39. Birim İşletme Girdileri (%).

Gider Nevi	Sülfürlü Maden İşl. (7 İşletme, 1 Proje)	Konsantratör (5 İşletme, 1 proje)
İşçilik	38	20
Malzeme	23	20
Enerji+Yakıt	20	10
Bakım-Onarım	8	8
Diğer	11	25
TOPLAM	100	100
İşçilik Rand. Ton/Yev.	0.8-2.2	0.8-0.4

Kaynak: D.P.T. ,1988 ve Çinkur A.Ş.

Tamamen yatay dilimli rambelli sistemle üretim yapılan oksitli çinko işletmelerinde, birim üretim girdi değerleri Çizelge 2- 40'da verilmiştir.

Çizelge 2- 40. Oksitli Maden İşletmeleri Üretim Girdileri

Girdi Nevi	Birim Girdi Miktarı	Maliyetteki Payı (%)
-Patlayıcı madde (dinamit karşılığı)	1.5 Kg/T	6.8
-Akaryakıt	8 Lt/T	5.7
-Maden direği	0.024 m3/T	4.6
-Diğer işletme malzemesi	-	8.2
-İşçilik	2.25 Yev/Ton	54.6
-Genel giderler	-	5.8
-Amortisman	-	10.8
-Devlet hakkı ve fon	-	3.5
<b>TOPLAM</b>		<b>100.0</b>

Kaynak: Çinkur A.Ş.

Sektördeki mevcut kuruluşların cevher ve konsantre üretim maliyetleri tam tespit edilememektedir.

Yurtiçi üretim maliyetlerinin gelişmesi hakkında bir fikir vermesi amacıyla çeşitli kuruluşlardan elde edilen ortalama maliyetler Çizelge 2- 41'de verilmektedir.

Oksitli cevher yeraltı üretim maliyetleri 5 yıllık sürede yıllık %66.4 artış hızı ile 12.7 kat artmıştır.

1996 yılı için yeraltı işletmelerinde üretim maliyetinin masif sülfid yataklarda 20-25.\$/ton , damar tipi yataklarda 35-30 \$/ton arasında olduğu tahmin edilmektedir.

Dünya çinko madenciliğinde gelişen teknolojiye bağlı olarak özellikle kazı-yükleme-taşımada elde edilen büyük aşamalar sonucunda maden üretim kapasiteleri 7.000-10.000 ton/gün seviyesine çıkmıştır. Yeraltı maden işletmelerinde LHD ve kamyonların ve Jumbo denilen büyük delicilerin kullanılması olağan hale gelmiştir. Ayrıca otomasyon sonucu oldukça pahalıya temin edilen işçilik giderleri düşürülmüş ve üretim randımanları artırılmıştır. Uzaktan kumandalı bu araçların kullanılması ile tehlikeli bölgelerde bile üretim yapılmakta ve işletme kayıpları minimuma indirilmektedir.

Maden üretimindeki maliyet girdileri ve üretim randımanları uygulanan farklı işletme yöntemine göre değişiklik arz etmektedir. ABD'de Missisipi vadisi tipindeki yataklarda ocak başı maliyeti 8-26 \$/ton seviyesinde kalmıştır. Yüksek altın ve gümüş içeren cevherlerde ocak başı maliyetinin 76 \$/ton olduğu görülmektedir. Oda-topuk yönteminde ocak başı maliyeti 14-15 \$/ton civarındadır. ABD dışında faaliyet gösteren 145 madenin ortalama ocak başı maliyeti 18.4 \$/ton olarak tespit edilmiştir. Bunlardan açık işletme yöntemi ile çalışanlarda (%15) maliyet 7.40 \$/ton'a kadar düşmüştür.

Türkiye'deki 25-30\$/ton civarındaki ocak maliyetleri, 15-20\$/ton mertebesindeki dünya ortalamasının üzerinde bulunmaktadır. Diğer üreticilerle rekabet edebilmek için bu maliyetlerin düşürülmesi gerekmektedir.

Konsantrasyon giderleri ise besleme tenörüne bağlı olarak değişmektedir. %12-15 Zn+Pb tenörlü cevher besleyerek elde edilen selektif konsantrelerde 60 \$/ton, bulk konsantrelerde 50 \$/ton civarında teşekkül etmektedir.

Çizelge 2- 41. Bazı Çinko Cevheri Üreticisi Şirketlerin Üretim Maliyetleri.

Şirket	Bölge	Cevher Üretimi (Ton)	Konsantre Üretimi (Ton)	Üretim/Konsantre Maliyeti (\$)	Tesis Kapasitesi
Adana Madencilik	Adana-Kozan Horzum % 15-40 Pb % 30 Zn	1995: 100,000	1995: 24,750	Cevher Üretim Maliyeti: 35 \$/ton	
Rasih-lhsan Madencilik	Yozgat-Akdağmadeni	1992:60,000 1993:38,000 1994:-- 1995:38,900	1992:7,500 1993:4,750 1994:-- 1995:4,860	Cevher Maliyeti: 14\$/ton Konst. Maliyeti: 10\$/ton Çinko Kons : 250 \$/ton	9 ton/saat 64,000 Ton/yıl Randıman: % 85
Beroner Madencilik	Giresun-ŞKHisar (Sülfürlü Çinko)	1993: 25578 1994: 46,078 1995: 51,527 1996: 51,820	1993:2,629Zn, 1,146Pb 1994:1,385Zn, 7,062Pb 1995:1,735Zn, 7,141Pb 1996:448Zn/5, 300Pb	Cevher Maliyeti: 1.9-4.5 Çinko Kons : 170-190	25 T/h
Oreks Maden	Kayseri-Yahyalı (Oksit Çinko)	1990: 9,124 1991: 8,096 1992: 8,958 1993: 7,376 1994: 11,803 1995: 14,415	--	37\$/ton (Ocak başı)	--
Dedeman	Niğde-Yahyalı(K) (Oksit Çinko)	1990-1995 Arası 40,000 ton % 15-20 Zn	--	5\$/ton	
Dedeman	Niğde-Çamardı-Tekneli(K)	1990-1995 Arası 6,000 ton	--	0.4\$/ton	
Barit Maden	Gümüşhane (Sülfürlü Çinko) % 7 Zn	1992: 24,000 1993: 25,000 1994: 32,500 1995: 36,000 1996: 42,000	1992: 2,800 1993: 3,150 1994: 5,100 1995: 2,700 1996: 2,800	KonstÜretim Maliyet 10\$/ton	8 t/h
Genç Maden	Trabzon-Maçka (Sülfürlü Çinko) %7Pb+%15Zn	1992: 3,850 1993: 4,200 1994: 6,320 1995: 5,780 1996: 5,890	1992: 3,600 1993:2,700 1994: 2,698 1995: 2,350 1996: 2,330	KonstÜretim Maliyet 6.5\$/ton	1.5 t/h
Çinkur	Kayseri (Oksit Çinko)	% 19 Zn+ %5 Pb Cevher Üretimi 1992:31,324 1993:23,455 1994:25,305 1995:27,475 1996:19,090 İran'da İthal %35 Zn+%5 Pb 1997: 14,000 Piyasadan Temin 80,910 Toplam 1997: 114,000 ton	1997 yılında Waelz tesisinden üretilen % 60 Zn içerikli kalsin liç tesisine beslendi	Açıkocak Maliyeti: 30\$/ton Genel Randıman: %75	Tüv.Cevher kapasite: 200,000 Ton/yıl Elektroliz Ünitesi Kap: 33,650 ton/yıl Kadmiyum: 125 Ton/yıl
Çayeli Bakır İşlt.	Rize-Çayeli (Sülfürlü Çinko)	%4.5 Cu+ % 7-8 Zn Tesis Beslenen 1994*: 93,000 1995: 485,000 1996: 654,000 *Ekimden sonra	Konsantre Üretimi Yıl Cu* Zn** 1994 5,400 ---- 1995 61,500 62,950 1996 80,678 74,000 *: % 21 Cu **: % 50 Zn	İşçilik Verimleri Ayna(Üretim): 35 t/yeve Maden Genel: 18 t/yeve. Tüm İşletme: 6.5 t/Yeve.	100 t/h

Kaynak: İMİB Çinko Envanteri, 1998.

Çinko yerine kullanılmak üzere olan maddelerin teknik uygunluğunun yanı sıra, fiyat olarak da uygun olması önemlidir. Çinkonun alüminyum ve plastiklerle olan rekabetin artmasına rağmen, galvanizasyon ve dökümcülükte çinko etkinliğini sürdürmektedir.

Ağırlık sınırlamasının veya yüzey cilalarının önemli olduğu dökümcülük alanında, alüminyum ve magnezyum çinko ile rekabet halinde bulunmaktadır. Kaplama ve yüzey cilalama tekniklerinin gelişmesiyle, plastikler de çinko ile rekabete girmiş bulunmaktadır. Ancak ince döküm ve yeni geliştirilen çinko alaşımları sayesinde özellikle makina-techizat ve ulaşım sektöründe çinkonun üstünlüğü devam etmektedir. Günümüzde çinko fiatlarının alüminyum ve plastikten pek farklı olmamasına rağmen, dayanıklılığı açısından çinko tercih edilmektedir.

Demir ve çelik ürünlerinin aşınmaya karşı korunmasında, kaplama malzemesi olarak çinko yerine başka bir madde tercih edilmemektedir. Bazı ulaşım ve inşaat işlerindeki kaplamalarda, galvanize çelik yerine, çinko-alüminyum alaşımları kullanılmaktadır. Bazı sınırlı uygulamalar için rakip materyaller arasında, seramik ve plastik kaplamalar ve kadmiyum ve alüminyum kaplamalı özel çelikler de olabilmektedir. Günümüzde eskiden çok kullanılan gemi malzemeleri, su boruları ve mil yataklarında kullanılan pirincin yerini, alüminyum alaşımlar, paslanmaz çelikler veya plastikler almıştır.

Kimya ve boya sanayiinde çinkoya alternatif olarak titanyum oksit, magnezyum ve alüminyum bileşikleri kullanılmakta olup seramik ve emaye sanayiinde ise çinko yerine zirkon bileşikleri kullanılmaya başlanmıştır.

İkincil çinko kullanımı Dünya genelinde hızla yaygınlaşmaktadır. Diğer bazı metallerin tersine, ikincil çinko kaynakları çok çeşitli formlarda olabilmektedir. İzabe işlemleri basittir ve değişik ürünlerin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bazı kaynaklara göre 1995 yılında 475 bin ton rafine çinko, salt ikincil çinko ürünlerinden elde edilmiştir. Bu da yaklaşık olarak üretimin % 6.5'ini oluşturmaktadır. Ancak çinko ve çinko alaşımlarının, çinko artıklarının doğrudan kullanımı (örneğin ikincil pirinç üretimi gibi) dikkate alındığında, ikincil kaynaklardan karşılanan toplam çinko miktarının 1.94 milyon ton civarında olduğu ve bunun da toplam üretimin % 27 sini oluşturduğu kabul edilmektedir. İkincil çinko kaynakları olan çinko ürünlerinin geri dönüş sürelerinin çok uzun olduğu (50-100 yıl) dikkate alındığında bu rakamların ileriki yıllarda dahada artacağı tahmin edilmektedir. İkincil çinko kaynakları potansiyel rezerv olarak önemini tüm dünyada korumaktadır. Tüketimin tarihsel süreci dikkate alındığında üretilen çinkonun % 80 ni ikincil kaynak olarak geri dönecek ve bu süreç bu ürünlerinde geri dönmeleriyle devam edecektir.

Dünya ticaretinde AB (Avrupa Birliği) diğer etken bir kuruluş olarak göze çarpar. Ülkemizin de tam üyelik için başvurduğu bu kuruluş, Batı Avrupa ülkelerinin politik ve sosyal, coğrafi konum, v.b. nedenlerle aralarında gümrüklerin kaldırılması ve birlik sağlanması amacıyla kurulmuştur. Topluluk içinde bu amaca yönelik bir madencilik komisyonu kurulmuş olup, topluluğun madencilik politikasını yönlendirmektedir.

ABD, Kanada ve Meksika tarafından oluşturulan, kuruluş aşamasındaki NAFTA (Kuzey Amerika Devletleri Ticaret Birliği) potansiyeli bakımından Dünya çinko-kurşun ticaretinde önemli yer alacaktır.

Dünya çinko-kurşun madenciliği sektörü, cevher üretimi ve zenginleştirilmesi ile izabe metal elde edilmesi safhalarını kapsayan entegre bir sistem içerisinde yürütülmektedir. Bu nedenle Dünya çinko-kurşun cevher konsantre üretimi ve ticareti metal üreticilerinin denetimi altındadır.

Başta AB ülkeleri ve ABD olmak üzere, Japonya, Avustralya ve Kanada şirketleri Dünya cevher üretiminde söz sahibidirler. Bu ülkelerdeki kuruluşlar, uluslararası şirketler statüsünde olup, ortaklık yapıları oldukça karışıktır ve birbirleri ile iç içe girmişlerdir.

## 2.5 DÜNYA METAL FİYATLARI

Dünya çinko-kurşun cevher/konsantrelerinin fiyatlandırılması genelde çinko-kurşun metal fiyatlarına göre yapılmaktadır. Fiyatlandırma aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

Satış Fiyatı(CIF, \$/ton) = $[(txR) / 100] \times Mf - Tc$  dir. Formülde;

t= Cevher veya konsantre tenörü(ondalık olarak),

R=% Metal kurtarma randımanı olup,

Çinkoda t= %53.3 Zn' den fazla ise; R=85

t= %53.3 Zn' den az ise; (txR) yerine (t-8 ünite) alınır.

Kurşunda ise tenörden 3 ila 5 ünite izabe kaybı düşülür.

Mf= Metal satış fiyatı( Londra Metal Borsası Fiyatı, \$/ton),

Tc= (Treatment Charge) 1 Ton cevherin izabe masrafıdır (\$/ton).

Bu formüldeki metal fiyatı ve izabe masrafları haftada iki defa yayımlanan "Metal Bulletin" ile kote edilmektedir.

### Primler:

Au : Genellikle 1 gr/ton'un düşülerek, kalan altının %90-100'i üzerinden ödeme yapılır.

Ag : 31 ila 150 gr/ton düşülerek, kalan gümüş için piyasa fiyatından ödeme yapılır.

Cu : %1 üstündeki bakırın %25-60'ı ödenir. (Sadece Pb konsantresi için)

Cd : %0.15-0.20 kadmiyum düşülerek kalanın %60-75'ine piyasa fiyatı üzerinden ödeme yapılır.

### Cezalar:

Zn konsantresi : %0.01 üzerindeki her 0.01 Fl veya Cl tenörü için satış fiyatının %1'i veya 4 dolar ceza kesilir. %10 Fe üzerindeki değerleri anlaşmaya göre alınır ve her fazla ünite için 50-70 cent ceza kesilir.

Çinko ve kurşun metal fiyatlarında ve dolayısıyla cevher satış fiyatlarında son beş yıllık sürede önemli aylık ve yıllık dalgalanmalar olmuştur. 1980-1987 döneminde ortalama 800 \$/ton dolayında olan LME çinko metal fiyatları, dönem sonunda yaklaşık %100 artarak 1600 \$/ton mertebesine ulaşmıştır. Bu yüksek fiyat 1988 ve 1989 yılında da devam etmiş ve 2100 \$/ton gibi maksimum seviyeye ulaşmıştır. Ancak Doğu Bloğunun dağılmasından dolayı ortaya çıkan yeni ekonomik dengeler ve Dünya'da başlayan ekonomik durğunluğa bağlı olarak metal fiyatlarında ve cevher fiyatlarında ani düşüş olmuştur. 1993 yılında fiyatlar minimum seviyeye (930 \$/ton metal; 215 \$/ton konsantre) inmiştir.

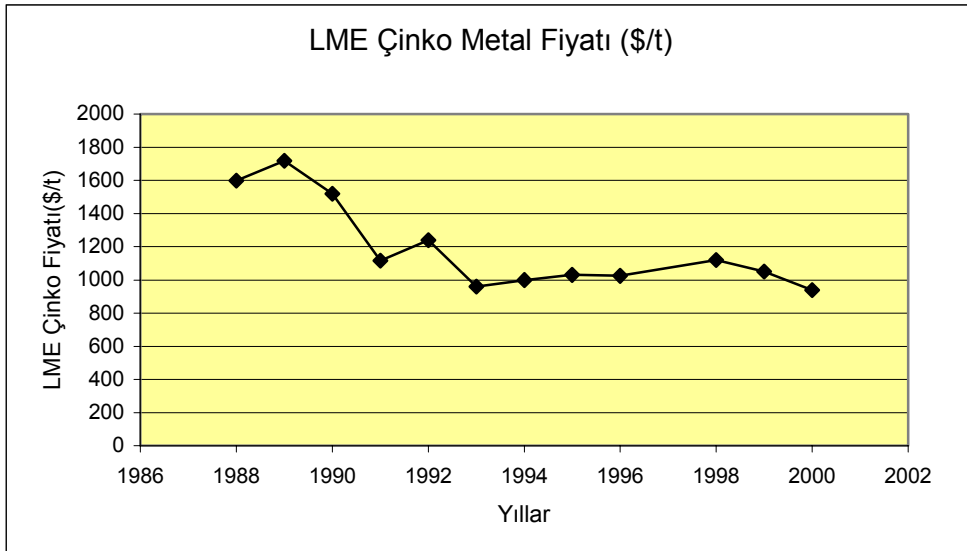
Londra Metal Borsası (LME) fiyatlarına bakıldığında, 1995 yılında 1,206.50 \$/ton ile ocak ayında en yüksek değerden işlem görmüş, şubat ayında ise,1.033 \$/ton'a gerilemiştir. 1995 yılı ortalama fiyatları 980-987 \$/ton civarında olmuştur.

1996 yılına bakıldığında, ortalama fiyatların aynı düzeylerde seyrettiği görülmüştür. Örneğin 1996 yılı başındaki çinko fiyatları 1,015 \$/ton olarak başlamış, stoklar ise 650,000 ton olmuştur. Şubat ayı ortalaması 1,037 \$/ton, mart ayında ise 10 ay önceki en yüksek değerine ulaşarak, 1,081 \$/ton'a ulaşmıştır. Stoklar ise 1,625 ton düşerek 630,000 ton'a gerilemiştir. 2000 yılı ocak ayı fiyatı, 939 \$/ton olmuştur. Dünya çinko fiyat değişimleri Çizelge 2- 42 ve Şekil 2- 29'da verilmektedir.

Çizelge 2- 42. Yurtdışı Çinko Metal Fiyatları.

Yıllar	Çinko Metal Fiyatı (S.H.G Ortalaması) (\$/Ton)
1988	1598.95
1989	1717.75
1990	1519.27
1991	1115.09
1992	1239.39
1993	960.68
1994	998.28
1995	1030.80
1996	1025.03
1998	1119.0
1999	1049.0
2000(ocak)	939.0

Kaynak: Enirisorse St. 1992, Lead and Zinc Statistics Jan 1997, Feb.2000.



Şekil 2- 29. Yıllara Göre Dünya Metal Çinko Fiyatları.

## 2.6 DÜNYADA STOKLAR

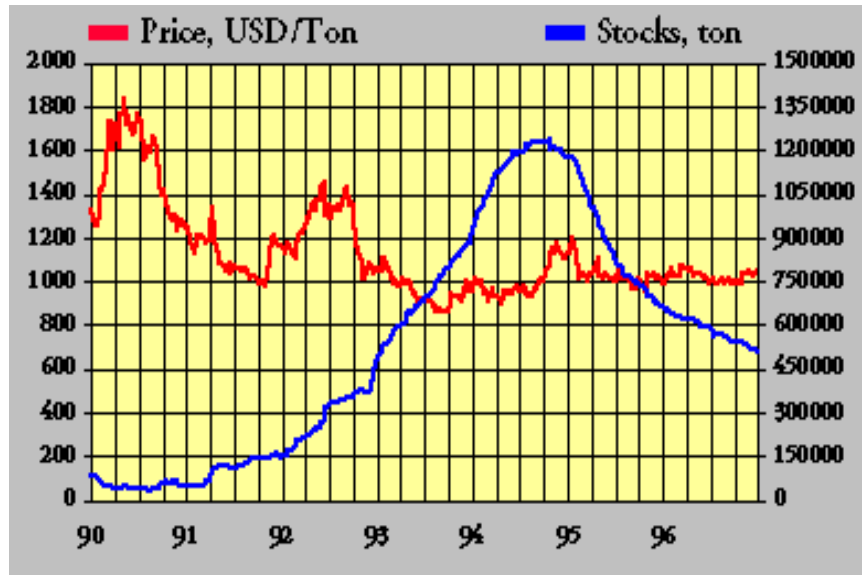
1994 yılı başlarında açıklanan metal stokları 1,004,400 ton civarında olmuş, yıl sonunda ise 1,185,200 ton'a ulaşmıştır. Bu oran 1996 yılında yavaşlamış ve yıl sonu itibari ile bu oran 506,000 ton olmuştur. Çizelge 2- 43'de Dünya çinko metali stok dağılımları, Şekil 2- 30'da ise 1990-1996 yılları arası LME fiyat ve stok değişimleri grafik halinde verilmektedir.

Çizelge 2- 43. 1994-1996 Dünya Çinko Metali Stoklarının Dağılımı.

<b>Üretici Stokları</b>		<b>(x10<sup>3</sup> ton Zn)</b>		
<b>Ülkeler/Yıllar</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996*</b>	
Avrupa	132	112	107	
A.B.D	12	10	12	
Japonya	89	79	52	
Diğer Ülkeler	93	117	109	
<b>Toplam</b>	<b>326</b>	<b>318</b>	<b>280</b>	
<b>Tüketici Stokları</b>				
Avrupa	42	40	44	
A.B.D	55	47	46	
Japonya	22	29	28	
Diğer Ülkeler	--	--	--	
<b>Toplam</b>	<b>119</b>	<b>116</b>	<b>118</b>	
<b>LME Stokları</b>				
<b>Toplam (Kapanışta)</b>	<b>1,185.2</b>	<b>664.7</b>	<b>506.8</b>	

\* 1996 yılı Kasım ayına kadar olan değerlendirmedir.

Lead&Zinc Statistics, January 1997.



Şekil 2- 30. Dünya Çinko Stokları ve Fiyatları.

Kaynak: Metals & Mineral Annual Review- 1996.

## 2.7 ULAŞILMAK İSTENİLEN AMAÇLAR

### 2.7.1 VIII. BEŞ YILLIK KALKINMA DÖNEMİNDE (2001-2005)

#### 2.7.2 Kapasite

Ülkemizde çinko metali üretimi Kayseri’de kurulu bulunan Çinkur A.Ş.’de gerçekleştirilmektedir. Bu tesiste karbonat çinko cevherinden yılda 35,000 ton civarında çinko metali elde edilmektedir. Sülfür çinko cevherinden metal elde edilen izabe tesisi yoktur. Ekonomik kriz nedeniyle Çinkur A.Ş. çinko izabe tesisleri Aralık 1999 tarihinde çalışmalarını durdurmuştur.

#### 2.7.3 Arz-Talep

Türkiye’nin çinko metal tüketimi yılda 60,000 ton civarındadır. Önümüzdeki yıllar için çinko metal tüketiminde artış %4 civarında olacaktır. Bu tüketimin 35,000 ton’u Kayseri’deki Çinkur A.Ş. tarafından karşılanmakta, 10,000 ton’u geçici ihraç yolu ile Türkiye’den ihraç edilen çinko madeni karşılığı olarak ülkemiz girmekte ve 20,000 ton külçe çinko yurt dışında doğrudan ithal yoluyla temin edilmektedir.

#### 2.7.4 Teknoloji

Kayseri, Zamantı bölgesinde çinko cevheri genellikle oksit ve karbonat mineralleri halinde bulunmakta; sülfür mineralleri ise Karadeniz, Batı Anadolu, Orta Anadolu bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Kayseri’de kurulu bulunan Çinkur A.Ş.’ne ait izabe tesislerinde Waelz metodu ile oksit çinkolardan metal çinko elde edilmektedir. Sülfür çinko minerallerinden metal çinko elde edecek izabe tesisi yoktur. Kurşun metali ise sadece ikincil üretim olarak hurda kurşun metallerinin ergitilmesi sonucu tekrar kurşun metali kazanılması ile sağlanmaktadır. Bunun dışında sülfür veya oksit kurşun minerallerinden metal elde edilen izabe yoktur. Büyük cevher kapasitelerinde bulk çinko ve kurşun madeni izabesinde kullanılan Imperial Smelting izabe sistemi henüz ülkemizde kurulmamıştır.

#### 2.7.5 Rekabet Edebilirlik

Ülkemizde kurşun cevherinden kurşun metali elde eden izabe tesisi olmadığı için kurşun konusunda rekabet söz konusu değildir. Oksitli çinko cevherinden, Waelz metodu ile çinko metali üretilen Kayseri’deki çinko izabe tesislerinin kapasitelerinin çok küçük ve izabe teknolojisinin eski olması nedeniyle birim maliyetleri Dünya standartlarına göre yüksektir. Bu sistemde elektrik enerjisine fazla ihtiyaç olduğundan ve Türkiye’de elektrik enerjisi fiyatlarının yüksekliği nedeniyle metal maliyet değerleri yüksek olmaktadır.

### 2.7.2 UZUN DÖNEMDE (2000-2023)

Uzun dönemde özellikle çinko metali ihtiyacının gelişme oranı ve endüstrileşme nedeniyle yıllık olarak %4 civarında artacağı hesaplanmaktadır. Buna karşılık Kayseri, Zamantı bölgesindeki oksitli çinko rezervleri azalmakta ve bugün dahi yeterli tenör ve üretim olmadığı için dış ülkeden (İran) cevher gelmektedir. Süfurlü çinko yatakları ise, Türkiye’nin birçok yerinde görülmesine rağmen büyük üretim yapılacak rezervler henüz saptanamamıştır. Rize’de bulunan Çayeli Bakır İşletmeleri’nde bakırın yanında bulunan sülfür çinko selektif konsantre olarak alınmakta ve toplam 10 milyon ton rezervi ile Türkiye’nin şu anda en büyük cevher yatağını oluşturmaktadır.



Ayrıca Eti Holding A.Ş.'ye ait Siirt Madenköy bakır yatağının 14 milyon ton cevher rezervi olup bakır cevherinin yanında çinko sülfür de bulunmakta ancak henüz işletilmemektedir. Bu yatağın çalıştırılır hale getirilmesi durumunda çinko üretimine katkı sağlanacaktır. Günümüz teknolojisinde birim maliyetlerin ucuz olabilmesi için üretimlerin büyük olması gerekmektedir. Bunu için de çinko ve kurşun yataklarının rezervlerinin en az 5 milyon ton'un üzerinde olması zorunludur. Küçük üretimler ile yapılan çalışmalarda maliyetlerin rekabet gücü zayıf kalmaktadır.

Dünya'da kurşun tüketimindeki artış hızı azalarak devam etmektedir. Kurşunun kullanıldığı yerlerde birçok ikame maddeleri kullanılır hale gelmiştir. Bu durum göz önüne alındığında kurşun metalinin yıllık tüketim artışı %2-3 civarında olacaktır. Çoğunlukla çinko madeni ile beraber bulunan kurşun, bu üretimler sırasında elde edilecektir.

## 2.8 PLANLANAN YATIRIMLAR

### 2.8.1 Ekleneyecek Yeni Kapasiteler

Siirt Madenköy'de bulunan Eti Holding A.Ş.'ne ait bakır madeni sahasında, bakır yanında çinko da bulunmaktadır. Bu maden yatağınının çalışmaya başlamasıyla bakır konsantresi ile birlikte çinko konsantresi de elde edilecektir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan polimetalik yataklarda genellikle çinko, kurşun ve bakır beraberce bulunmaktadır. Bu bölgede yapılacak madencilik çalışmaları ile çinko ve kurşun konsantreleri selektif olarak elde edilecektir. Siirt Madenköy yatağının çalışması ile yılda 100,000 ton çinko konsantresi, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki yatakların işletilmesi ile yılda 30,000 ton çinko, 20,000 ton kurşun konsantresi elde edilecektir. Kuzey Batı Anadolu'da Balya, Yenice civarındaki çinko-kurşun yataklarının devreye girmesi ile 40,000 ton çinko 20,000 ton kurşun konsantresi elde etmek mümkün olacaktır.

### 2.8.2 Yeni Kapasitelerin Bölgesel Dağılımı

- Doğu Anadolu Bölgesi'nde Siirt Madenköy'deki bakır yatağının işletilmeye alınması ile bakırın yanında bulunan çinko cevherinden yılda 100,000 ton çinko konsantresi elde edilecektir.
- Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan polimetalik maden yataklarının devreye girmesiyle yılda 30,000 ton çinko, 20,000 ton kurşun konsantresi elde edilecektir.
- Kuzeybatı Anadolu Bölgesi'nde Balya, Yenice ve Biga yarımadasındaki maden yataklarının devreye girmesi ile yılda 40,000 ton çinko, 20,000 ton kurşun konsantre üretimi gerçekleştirilebilecektir.
- Orta Anadolu Bölgesi'nde Yozgat Akdağmadeni ve Kayseri Zamantı havzalarındaki mevcut maden yataklarının geliştirilmesi ile yılda 20,000 ton çinko, 10,000 ton kurşun konsantresi üretim artışı gerçekleştirilebilecektir.

## **2.9 ÖNGÖRÜLEN AMAÇLARA ULAŞILABİLMESİ İÇİN YAPILMASI GEREKLİ YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE UYGULANACAK POLİTİKALAR**

### **2.9.1 KISA DÖNEMDE YAPILMASI GEREKEN YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER**

- 3213 sayılı maden kanununun iptal edilen kamulaştırma ile ilgili 46. maddesinin yeniden işler hale getirilerek, özel kamu demeden, madenlerin işletilmesinde kamu yararı olduğu kabul edilip kamulaştırma işleminin sağlanması temin edilmelidir.
- Patlayıcı madde ruhsatları verilme yetkisi eskiden olduğu gibi emniyet durumu göz önüne alınarak İçişleri Bakanlığı'ndan verilmeli, mevzii imar planı gibi ayrıntılar yüzünden İmar ve İskan Bakanlığı'nin konuya müdahil olmamalıdır.
- ÇED raporlarının madenin bulunduğu bölgeden alınması sağlanmalı ve işlemler kısaltılarak zaman kaybının önüne geçilmelidir.

### **2.9.2 UZUN DÖNEMDE YAPILMASI GEREKEN YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER**

- Maden arama ve işletme ruhsatları verilirken yeterli bilgi ve sermaye sahibi olan kişilere yeterlilik verilmeli, bunların işlemleri kabul edilmelidir.
- ÇED raporları mutlaka yeniden gözden geçirilmeli, nükleer enerji gibi hassas konular ile basit bir madencilik işletmesi için aynı formatlar üzerinde değerlendirme yapılmamalıdır.
- Madencilik yatırımı yapan şahıs ve kuruluşlara istihdam ve katma değer yarattığı göz önüne alınarak düşük kredili finans desteği sağlanmalıdır.

### **2.9.3 ÖNGÖRÜLEN YENİ KURUMLAR**

- Mevcut yasalara göre Madencilik sektörü ile ilgili devlet kuruluşları ayrı ayrı Bakanlıklara bağlı olduğundan, Madencilik sektörü ile devlet kuruluşları kendi aralarında uyumlu bir çalışma yapamamaktadırlar. Bu durumun düzeltilmesi ve koordine edilebilmesi için öncelikle Maden Müsteşarlığı kurulup bu daha sonra Maden Bakanlığı'na dönüşerek, madencilik sektörünün tek çatı altında toplanması sağlanmalıdır.
- Maden sahalarının kontrol ve denetimi yapılmak üzere Ankara'dan Maden Dairesi'nden heyetler Türkiye'nin bir ucundaki maden sahasına gitmekte ancak bu işlemler uzun ve zaman alıcı olmaktadır. Bu yüzden belli büyük illerde Maden Bölge Müdürlükleri kurulup işlemlerin mahallerinden kontrol ve denetiminin yapılması daha sağlıklı ve seri olacaktır.

### **2.9.4 MEVCUT KURUMLARDA YAPILMASI GEREKLİ DÜZENLEMELER**

- Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nün halen tam teşkilat kanunu çıkarılmamış olup bazı elemanların kadroları diğer kurumlardadır. Bu konumda çalışan elemanların kadroları Maden İşleri Genel Müdürlüğü'ne aktarılmalı ve bu Genel Müdürlük'ün daha çabuk ve sağlıklı çalışma temposuna girmesi sağlanmalıdır.
- Ormanlık bölgelerde madencilik çalışmaları için Orman Bakanlığı'ndan alınan izinler çok uzun sürmektedir. İzin talep edilen evraklar Orman Bölge Müdürlüğü, Orman Başmüdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü'ne gitmekte ve bu işlem tekrar geri işleyerek devam etmekte olduğundan işlemler çok uzamaktadır. Verilecek işletme izinleri Bölge Bölge Müdürlükleri tarafından verilebilmelidir.

- Aynı işlemler ÇED raporunda daha da uzun sürmekte, bürokraside zaman kaybı nedeni ile verimli çalışmalar aksamaktadır. Bu işlemleri mahalli kurumlar Ankara'ya göndermeden yapabilmelidirler.

## 2.9.5 KISA VE UZUN DÖNEMDE İZLENMESİ GEREKEN POLİTİKALAR

- a- Madencilik sektörü, devlet kademesinde tek bakanlık altında organize şekilde toplanarak, bu sektörün sorunlarının kalıcı ve sağlıklı bir şekilde çözüme kavuşmasını sağlamalıdır.
- b- Devletin özelleştirme politikasına madencilik sektörünün de girişmesi, hantal devlet maden işletmeleri yerine daha dinamik ve aktif özel maden işletmeciliğinin sağlanması temin edilmelidir.
- c- Madencilik cazip yatırım kolu haline gelmesi ve büyümesi için istikrarlı politika izlenmeli, madencilik zarar verebilecek her türlü olumsuzluklara karşı güvence verilmelidir.
- d- Maden sahalarında madencilik çalışmalarını engelleyen kamulaştırma işlemleri sağlanarak, mevzuat boşluklarının doldurulması ve madencilik engelleyen hükümlerin iyileştirilmesi temin edilmelidir.
- e- Madencilik cazip hale getirilmesi, Dünya metal fiyatlarındaki düşüşler ve buna benzer olumsuzluklar karşısında madencilerin ayakta durabilmesi için gerekli fonlar oluşturulmalı ve bu fonlar ile destekler sağlanmalıdır.
- f- Madencilik için yeterli olmayan yerli sermayenin yabancı sermaye ile "joint venture" veya diğer organizasyonlar oluşturması veya yabancı sermayenin gelmesini cazip kılacak gerekli düzenlemelerin yapılması ve mevcut yabancı sermaye kanununun T.C. yapısına uygun hale getirilerek toplumumuzun bu konuda bilinçlendirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.
- g- Kuzey ve Orta Anadolu metal kuşağında kurşun-çinko ve kompleks baz cevher aramaları teşvik edilmelidir. Halen dünyada ortalama % 5 civarında Pb+Zn içeren yataklar, altın ve gümüş içeriklerine bağlı olarak fizibil olarak çalışmaktadır.
- h- Halen 130 bin ton/yıl metal kurşun-çinko civarında olan Türkiye üretiminin, 250 bin ton/yıl düzeyine yükseltilmelidir. Bu amaçla Kuzey-Doğu Karadeniz bölgesi Hopa civarında Imperial Smelting tesisi kurulmalıdır. Söz konusu tesis, 100 bin ton/yıl metal çinko ve 50 bin ton/yıl metal kurşun üretim kapasitesine sahip olmalıdır.
- i- Çinkur tekrar faaliyete geçirilmelidir.
- j- Çinkur daha çok Orta Anadolu kuşağındaki oksitli kurşun-çinko cevherleri ile çalıştırılmalı, Karadeniz kuşağındaki sülfürlü Pb-Zn cevherleri ise, Kuzey-Doğu Karadeniz bölgesi Hopa civarında kurulacak Imperial Smelting tesisinde değerlendirilmelidir. Bu bölgede kurulacak Imperial Smelting tesisi, Azerbaycan, Gürcistan ve Ermenistan gibi ülkelerdeki cevherlerin kullanılmasına da olanak sağlayacaktır.
- k- Kafkas Ülkeleri ile Türk Madencilik Kurumları arasındaki ilişkileri geliştirilmelidir. Ayrıca gerek Türk Cumhuriyetleri'nde gerekse Balkan'lar bölgesinde, Pb-Zn cevher işletmeciliği ile bu bölgelerdeki izabe tesislerinin satın alınıp, işletilmesi desteklenmelidir.

## **2.10 YAPILACAK YASAL VE KURUMSAL DÜZENLEMELER VE İZLENECEK POLİTİKALAR KONUSUNDA PERFORMANS KRİTERLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

### **2.10.1 GEREKLİ DÜZENLEMELERİN VE POLİTİKALARIN UYGULAMA TAKVİMİ**

Maden Kanunu'nda değişiklikler yapılmak üzere çalışmalara başlanmıştır. Bu çalışmalar sonucu hazırlanan taslak meclise sunulacaktır. 2001 yılında maden kanunundaki değişikliklerin yürürlüğe gireceği tahmin edilmektedir. Maden Müsteşarlığı veya Maden Bakanlığı kurulma girişimleri devam etmekte olup bu konuda henüz somut bir bilgi olmadığı için tarih vermek mümkün görülmemektedir.

### **2.10.2 YAPILACAK DÜZENLEMELERİN VE UYGULANACAK POLİTİKALARIN GETİRİLERİ VE YÜKLERİ**

Madencilik Müsteşarlığı veya bakanlığı kurulursa, devlet bakanlığındaki bazı kadrolar buraya aktarılacak buna karşılık az miktarda personel kadrosu ile yeni düzenlemeler yapılabilecektir. Madencilik Müsteşarlığı veya kurulabilirse bakanlığı kanalıyla madencilik hizmetleri tek elden yürütülmüş olacaktır. Bu sistemin iyi çalışabilmesi için madencilik konusunda diğer bakanlıkların müdahale ve kısıtlamalarını en az düzeye indirecek düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Türkiye'nin coğrafi durumu göz önüne alınarak büyük illerde Maden Bölge Müdürlükleri Kurularak madencilik ile ilgili işlemlerin Ankara'da takip ve kontrolünden kaçınılmalıdır. Hakkari'deki veya Edirne'deki maden sahası ile ilgili bir konuda Ankara Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nden heyetin gitmesi oldukça zor olmaktadır. Halbuki bu illere yakın Bölge Müdürlükleri olması durumunda bu işlerin mahallinden daha kısa sürede rahatlıkla yapılması mümkün olacaktır.

#### **2.10.2.1 Ekonomik ve Sosyal Getiriler**

Madencilik üretimleri ile endüstrinin temel hammaddeleri elde edilmektedir. Bu hammaddeler çeşitli imalat sektörlerinde kullanılarak ekonomiye büyük katkı sağlamaktadır. Çoğunluğu kırsal kesimde bulunan maden işletmeleri aynı zamanda bu bölgelerde istihdam imkanı yaratmaktadır. Madencilik üretimlerinin gayri safi milli hasıladaki payı maalesef düşük olup %1.5 civarında bulunmaktadır. Dünyanın en büyük bor tuzları yataklarına sahip olan Türkiye'de, madenciliğin gayri safi milli hasıladaki payının yükseltilmesi gerekmektedir. Dünya ölçüsünde rezerve sahip olduğumuz Trona (doğal soda) yataklarında üretime başlanamamıştır. Siirt Madenköy'deki bakır ve çinko yatakları atıl durumda beklemektedir. Maden yataklarının, çalıştırılmadan bu şekilde bekletilmesi durumunda, madenciliğin payı gayri safi milli hasılda düşük kalmaya devam edecektir.

#### **2.10.2.2 Ekonomik ve Sosyal Yükler**

Maden aramacılığı ve işletmeciliği belli bir sermaye kullanılmasını gerekli kılar. Maden aramasında kullanılan paranın geri dönüş garantisi yoktur. Adı üstünde olduğu üzere sonuçta aramadır ve arama sonucu ekonomik maden varlığı bulunma garantisi yoktur. Özel sektörde madencilik iş kolunda çalışan firmalar kârlarının belli bir oranını arama işleri için kullanırlar. Tamamen riskli olan arama yatırımları için teşvikler uygulanırsa daha geniş çapta çalışmalara imkan sağlanmış olacaktır.

**KAYNAKÇA**

1. BOGDANOV Y.V., KURTYDEV I., 1973 Classification of Stratified Copper and Lead-Zinc Depositst and Regularities of Their Distubution. pp 59-65 Ore in Sediments Springer-Verlag
2. SCHADLUN T.N., 1973 On the Origin of “Kies” Ore and Pb-Zn Deposits in Sediments pp 267-275-Ores in Sediments-Springer-Verlag
3. CALLAHAN W.H., 1964 Paleopysiographic Premises for Prospecting for Strata-Brund Base Metal Deposity in Carbonate Rocks.
4. ROUTHIER P., 1984 Where are the Metals for the Future BRGM
5. NALDRETT A.J., 1989 Magmatic Sulfide Deposits Oxford University Press
6. ÖZPEKER I., 1991 Balya Pb-Zn Yataklarının Değerlendirilmesi İTÜ YBYK UYG-AR Merkezi Md.
7. ÖZPEKER I., 1984 Maden Yatakları İTÜ Maden Fak. Ofset Atölyesi
8. ÖZPEKER I, 1983 Çanakkale-Yenice-Hamdibey Köyü Pb-Zn Yataklarının Jeolojisi ve Değerlendirilmesi İTÜ YBYK UYG-AR Merkezi Md.
9. TEMUR S., 1989 Bolkardağ Yöresi Çinko-Kurşun Yataklarının İncelenmesi S.Ü. Arş.Proj. No: 659 Konya.
10. DORA Ö., 1977 The Strata-Bound Lead-Zinc Deposits from Menderes Massif in Bayındır pp 220-232 Time and Strafa-Boun Ore Deposits-Springer-Verlag
11. STRAUSS G.K., MADEL J., ALONSO F.F., 1977 Exploration Practice for Strata-Bound Volvanogenic Sulfide Deposits in the Spanish Portuguese Pyrite Belt Time and Strata-Bound Ore Deposits-Springer-Verlag.
12. Lead and Zinc Statistics Monthly bulletin of the International
13. WOODBURY. D.W.; Lead-1991-1992
14. Lead-1995, Canadian Minerals Yearbook,Chapter Reprint
15. GÜLEÇ K. ; Pb-Zn-Cu Çalışma Raporları
16. Bakır ve Prit Madenciliği, Ankara 1992 , DPT VI Beşyıllık Plan Ö.İ.K
17. Boliden Internet ; Pb-Zn-Cu-Au-Ag İle İlgili Bilgiler
18. Kurşun ve Kurşun Bileşikleri, Aralık 1979;Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.
19. Mineral Commodity Summaries 1995, USBM
20. CHADWICK J. ; Mining Zinc and Lead at top of the World;Mining Magazine, October 1994, 205-212
21. BOWERS G. and THOMAS A., Investment Focus, Mining Magazine, January 1995, 27-30
22. Mining Activity Survey, Mining Magazine, January ,1996, 41-53
23. E&MJ ;International Directory of Mining, 1996, An Intertec Publication
24. Metal Bulletin , Mining Directory, 1996, Mining and Mine-Equipment Companies Worldwide, Don Nelson Publications
25. CUMMIS, A.B., GIVEN, I. SME, Mining Engineering Handbook A, Vol 1, Vol 2 , Newyork 1973
26. Mining Magazine ,Annual Review 1996
27. Mining Magazine- May 1994

28. Comodity Review 95, Lead 94-95
29. SX-EW , Copper burns bright , E&MJ Dec 95, 24-30
30. Magma, E&MJ, Dec 95, 34-45
31. Annual Survey,E&MJ, Jan 96, 20-25
32. Minerals Processing, Mining Engineering, May 1994, 440-451
33. Zn-Pb-Cd Raporu, VII Beş Yıllık Kalkınma Plan, Demir Dışı Metaller Ö.İ.K,
34. .Kurşun ve Kurşun Bileşikleri, Kimya Sektör Araştırması, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Yayın No: Kimya, 18, Aralık 1979
35. Türkiye Kurşun-Çinko Envanteri, M.T.A Yayınları, No:199, Ankara,1993.
36. Metal Maden, Türkiye İhracat Dergisi, Cilt:7, sayı,37, Ocak-Şubat, 1997
37. Kazue MORİYA, Lead Smelting And Refining Its Current Status And Future, Lead-Zinc'90, Edited By: T.S.Mackey&R.D.Prengaman, The Minerals, Metal And Materials Society, 1990, pp:23-28
38. T.R.A.DAVEY, Towards AD 2000, Lead-Zinc'90, Edited By: T.S.Mackey&R.D.Prengaman, The Minerals, Metal And Materials Society, 1990, pp:39-54.
39. Lead and Zinc, Study Group, July 1996, January 1997.
40. Lead and Zinc İstatistikleri
41. İMİB Çalışma Raporları ( 1995, 1996, 1997, 1998)
42. Türkiye Kurşun Envanteri, Edt: A.Ekrem Yüce, İMİB Yayınları, Temmuz 1998, İstanbul
43. BARTHOLOME P. EVRARO P., 1973 Diagenetic Ore-foming Processes at Kamoto, Katanga pp. 21-43-Ores in Sediments-Springer-Verlay
44. BOGDANOV Y.V., KURTYDEV I., 1973 Classification of Stratified Copper and Lead-Zinc Depositst and Regularities of Their Distubution. pp 59-65 Ore in Sediments-Springer-Verlag
45. MONSEUR G., REL J., 1973 Reef Environment and Stratiform Ore Deposits pp 195-209-Ores in Sediments-Springer-Verlag
46. SCHADLUN T.N., 1973 On the Origin of "Kies" Ore and Pb-Zn Deposits in Sediments pp 267-275-Ores in Sediments-Springer-Verlag
47. BERNARD A.S., 1973 Metallagenetic Processes of Intra-Karstic Sedimentation pp 43-59-Ores in Sediments-Springer-Verlag
48. CALLAHAN W.H., 1964 Paleopysiographic Premises for Prospecting for Strata-Brund Base Metal Deposity in Carbonate Rocks.
49. ROUTHIER P., 1984 Where are the Metals for the Future BRGM
50. NALDRETT A.J., 1989 Magmatic Sulfide Deposits Oxford University Press
51. GERMAN C.R., BAKER E.T., KUNKHAMMER G., 1995 Regional setting of hydrothermal activity, pp 3-17, Hydrothermal Vents and Processes-Geol. Soc.
52. NURTONW B.J., VAN DOVER C., SOUTHWARD E., 1995 Geological Setting and Echology Broken Spur Hydrothemaal vent Field. 29°10' N on the Mid-Atlantic-Ridge pp 33-43-Hydrothermal Vents and Processes-Geol.Soc.
53. ÖZPEKER I., 1991 Balya Pb-Zn Yataklarının Değerlendirilmesi İTÜ YBYK UYG-AR Merkezi Md.
54. ÖZPEKER I., SEYMEN İ., EREN R.H., UZ B., 1991 Dedeman Ticaret A.Ş.'nin Tekneli Pb-Zn Yataklarının Jeolojisi ve Değerlendirilmesi Projesi İTÜ YBYK UYG-AR Merkezi Md.

55. ÖZPEKER I., 1984 Maden Yatakları İTÜ Maden Fak. Ofset Atölyesi
56. ÖZPEKER I., 1983 Çanakkale-Yenice-Hamdibey Köyü Pb-Zn Yataklarının Jeolojisi ve Değerlendirilmesi İTÜ YBYK UYG-AR Merkezi Md.
57. ÖZPEKER I., 1980 Tortul ve Başkalaşım Yatakları İTÜ Maden Fak. Ofset Atölyesi
58. TEMUR S., 1989 Bolcardağ Yöresi Çinko-Kurşun Yataklarının İncelenmesi S.Ü. Arş.Proj. No: 659 Konya.
59. SİMİRNOV V.J. 1977 Factor of Time in Formation of Strata-Bound Ore Deposits Time-and Strata-Bound Ore Deposits pp 3-19 Springer Verlag
60. DORA Ö., 1977 The Strata-Bound Lead-Zinc Deposits from Menderes Massif in Bayındır pp 220-232 Time and Strata-Bound Ore Deposits-Springer-Verlag
61. STRAUSS G.K., MADEL J., ALONSO F.F., 1977 Exploration Practice for Strata-Bound Volvanogenic Sulfide Deposits in the Spanish Portuguese Pyrite Belt Time and Strata-Bound Ore Deposits-Springer-Verlag.
62. KRASNOV S.G., CHERKASHEV G.A., 1995 Detailed geographical studies of hydrothermal fields in the North Atlantic pp 43-65 Hydrothermal Vents and Processes Geol.Soc.
63. MILLS R.A., 1995 Hydrothermal Deposits and Metalliferous sediments from TAG 26o N Mid-Atlantic-Ridge, pp 121-133- Hydrothermal Vents and Processes Geol.Soc.
64. 1990 Canadian Minerals Yearbook , Review and Outlook
65. Copper Bulletin- July 1996
66. Lead and Zinc Statistics Monthly bulletin of the International
67. Lead and Zinc, Study Group, July 1996, January 1997.
68. Annuaire Des Mineraux Du Canada, 1985 APERCU ET Perspectives
69. International Copper Study Group Monthly Publication, Vol:3 No:7
70. EDELSTEİN L.D. ; Copper-1992
71. WOODBURY. D.W.; Lead-1991-1992
72. JOLY H.J ; Zinc-1992
73. inc-1995,Canadian Minerals Yearbook,Chapter Reprint
74. Copper-1995, Canadian Minerals Yearbook,Chapter Reprint
75. Lead-1995, Canadian Minerals Yearbook,Chapter Reprint
76. GÜLEÇ K. ; Pb-Zn-Cu Çalışma Raporları
77. Pocket Guide to World Zinc
78. Bakır ve Prit Madenciliği, Ankara 1992 , DPT VI Beşyillik Plan Ö.İ.K
79. Boliden Internet ; Pb-Zn-Cu-Au-Ag İle İlgili Bilgiler
80. Kurşun ve Kurşun Bileşikleri, Aralık 1979;Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.
81. Madencilik, Özel Sayı (Bakır), Tıbat 1994;Maden Müh Odası Yayını
82. Çinko Kurşun Kadmiyum, Ankara 1992 ; DPT VI Beşyillik Plan Ö.İ.K
83. Mineral Commodity Summaries 1995, USBM
84. Bakır, Ankara, 1976 MTA yayınları, No.159
85. Copper a Materials Survey, Mc Mahan, USBM
86. Madencilik Araştırması, Mart 1983, Sınai Kalkınma

87. CENTO Copper Ores, Ankara 1977, Cento
88. Çinko, Şubat 1980, Sınai Kalkınma Bankası
89. Envanter Anket form, Sınai Kalkınma Bankası
90. KENNEDY A. ; VALLEY H. , World Class Copper Mine
91. Mining Magazine, March, 1991, 132-138
92. The Challenger of La Escondida, Mining Magazine, November 1991, 294-302
93. CHADWICK J. ; Magma From the Ashes, Mining Magazine, October 1992, 221-237
94. Copper Supplement, Mining Magazine, April 1993, 169-200
95. CLIFFORD D.; Breaking New Ground in Argentina ;Mining Magazine, October 1993, 176-179
96. CHADWICK J. ;Magma's Lower K Proceeds at last,Mining Magazine, October 1994, 186-192
97. CHADWICK J. , Minera Bismark,Mining Magazine, October 1994, 195-201
98. CHADWICK J. ; Mining Zinc and Lead at top of the World;Mining Magazine, October 1994, 205-212
99. CHADWICK J. ,Zaldivar, Mining Magazine, November 1994, 271-277
100. BOWERS G. and THOMAS A., Investment Focus, Mining Magazine, January 1995, 27-30
101. BREWIS Tony , Copper Looking Forward, Mining Magazine, January ,1996, 2
102. Mining Activity Survey, Mining Magazine, January ,1996, 41-53
103. El Abra, Mining Magazine, May 1996, 290-291
104. P.J. ,Candelaria,Mining Engineering, September 1996
105. E&MJ ;International Directory of Mining, 1996, An Intertec Publication
106. Metal Bulletin , Mining Directory, 1996, Mining and Mine-Equipment Companies Worldwide, Don Nelson Publications
107. Prof.Dr. SALTOĞLU S. , Madenlerde Üretim Yöntemleri, İ.T.Ü Maden Fakültesi Yayını, Sayı 1151
108. Prof.Dr. KÖSE H. ; Madenlerde Yeraltı Üretim Yöntemleri, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, MM/MAD-88 EY 014
109. Handbook of Underground Drilling, Tamrock, Finland, 1983
110. CUMMIS, A.B., GIVEN, I. SME, Mining Engineering Handbook A, Vol 1, Vol 2, Newyork 1973
111. BİRÖN, C., ARIOĞLU, E.,Madenlerde Tahkimat İşleri ve Tasarımı, Birsen Yayınevi, İstanbul 1980
112. Maden Cevherleri İhtisas Komisyonları Dizisi (Bakır), Mühendislik Araştırma Grubu, Ankara, Temmuz 1985
113. Mining Magazine ,Annual Review 1996
114. Mining Magazine- May 1994
115. Comodity Review 95, Cobalt 46-47
116. Comodity Review 95, Copper 50-51
117. Comodity Review 95, Lead 94-95
118. Comodity Review 95, Zinc 190-191
119. Comodity Review 95, Gold 68-69



120. SX-EW , Copper burns bright , E&MJ Dec 95, 24-30
121. Magma, E&MJ, Dec 95, 34-45
122. Annual Survey,E&MJ, Jan 96, 20-25
123. Boliden, Mining Magazine, Nov.92, 307-311
124. SarChesmak, Mining Magazine, Oct. 91, 192-196
125. Magma, Mining Magazine, Oct.92, 223-238
126. Minerals Processing, Mining Engineering, May 1994, 440-451
127. Cu Production in Russia, Mining Magazine, Feb 1994, 56-57
128. Cu Hydrometallurgy, Evolution & Milestone, 118-123
129. BOR Y. F. , Ekstraktif Metalurji Prensipleri, KısımII, İ.T.Ü matbaası, İstanbul 1989
130. Zn-Pb-Cd Raporu, VII Beş Yıllık Kalkınma Plan, Demir Dışı Metaller Ö.İ.K,
131. DENNIS W.H. , Çev: TULGAR H. Erman , Demirden Gayri Metaller Metalurjisi, Kısım I, İ.T.Ü Matbaası, İstanbul 1971
132. Mineral Commodity Summaries ,U.S. Dept. of Interior, Bureau of Mines, 1991
133. Maden Cevherleri İhtisas Komisyonları Dizisi (Bakır), Mühendislik Araştırma Grubu, Ankara, Temmuz 1985
134. TOLUN R. , ATAK S. , Flotasyon ve Uygulamaları,Cevher Hazırlama El Kitabı, Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı Yayınları
135. ATAK S. , Flotasyon,İlkeleri ve Uygulamaları, İTÜ Gümüşsuyu Matbaası, İstanbul
136. .Kurşun ve Kurşun Bileşikleri, Kimya Sektör Araştırması, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Yayın No: Kimya, 18, Aralık 1979
137. Türkiye Kurşun-Çinko Envanteri, M.T.A Yayınları, No:199, Ankara,1993.
138. Metal Maden, Türkiye İhracat Dergisi, Cilt:7, sayı,37, Ocak-Şubat, 1997
139. Fuat Yavuz BOR, Ekstraktif Metalurji Prensipleri, Kısım II, İTÜ Matbaası, İstanbul, 1989.
140. Erman TULGAR, Demirden Gayri Metaller Metalurjisi, W.H.Dennis, Çeviri, İTÜ Matbaası,İstanbul, 1971
141. İMİB Türkiye Çinko Envanteri, Basım tarihi 1998, Ed. Ali GÜNEY.