

Hammadde, Kaynak, Cevher ve Rezerv Gibi Bazı Terimlerin Tanımlarına Bir Yaklaşım: Hasaңcelebi Demir Yatağı Örneği

An Approach to Definition of Some Terms Like Natural Raw Materials, Resource, Ore And Reserve: Hasaңcelebi Case

Salih YÜKSEK, Birol ELEVLİ, Ahmet DEMİRCİ

C.Ü. Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, 58140', SİVAS

ÖZ

Yerbilimlerinde kullanılan kaynak, rezerv, maden, mineral, cevher gibi çoğu kelime, terini ve kavramlar ile bunların anlamları işletmedeki veya arazideki mühendisten,, üniversitedeki akademisyene ve hatta politikacılar tarafından çok farklı bir şekilde ifade edilmekte ve tariflenmektedir. Bu durum, çoğu zaman yanlış anlamalara sebep olmaktadır. Bu yazıda,, hammadde, doğal kaynak, maden, kaynağı, maden rezervi, jeolojik rezerv, üretilebilir rezerv ve satılabilir rezerv gibi terimlerin tanımlama kriterleri ile maden,, mineral, cevher, endüstriyel mineral ve süs taşları gibi kavramların tanımlamaları örnek verilerek tarif edilmiştir.

Makalenin son bölümünde ise,, Hasaңcelebi demir yatağı için sözkonusu tanımlamaların,, farklı gruplar tarafından nasıl, kullanıldığı ve ifade edildiği verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hammadde, Kaynak, Rezerv, Cevher, Süs taşı

ABSTRACT

The meaning and definition of terms like resource,, reserve, mine rai, ore etc. Used in earth sciences differ from engineer to academician and even politician.. This difference results In some sort of confusion and misunderstanding. In this paper, the definition criteria of some terms like raw material, natural resource,, mineral resource, mineral reserve,, mineable reserve and saleable reserve have been defined with examples..

The last part of the paper includes Hasaңcelebi iron ore deposit as a case study..

Key words: Raw material. Resource, Reserve,, Ore,, Gemstone.

Giriş

Teknolojik gelişmeler sonucu, madencilik endüstrisinde ve yerbilimlerinde kullanılan *hammadde,, doğal kaynak, maden, mineral, endüstriyel mineral, enerji madenleri veya mineralleri, sustası, cevher; kaynak, rezerv, jeolojik rezerv, üretilebilir rezerv ve satılabilir rezerv* gibi kavramların yeniden anlamlandırılması ve tanımlamalarının yapılması, gerekmektedir. Bu konuda uluslararası, düzeyde birçok çalışma ve yayın yapılmış, komite veya gruplar

kurulmuştur. Ancak ülkemizde bu konuda fazla bir çalışma mevcut değildir, Caner (1983) yapmış olduğu çalışmada kaynak, rezerv gibi kavramlara açıklık getirmeye çalışmıştır. Jeostatistiksel olarak da bu terimler Tercan ve Saraç (1998)'da tartışılmaktadır. Yüksek ve Elefli" (1998) kaynak/rezerv sınıflandırmaları ve standartizasyonu üzerine çalışmalar yapmışlardır. Bu nedenle de yukarıda belirtilen terini veya kavramların tanımlamaları: bu çalışına kapsamında tartışılmıştır.

Madencilik Endüstrisinde **Kullanılan** Bazı Terim Ve Kavramlar

Hammaddeler ve Doğal Kaynaklar

İnsanoğlu ile diğer canlılar arasındaki en önemli fark, hammaddelerden bir şeyler üretebilme kabiliyetidir. İnsanlar tarafından farklı amaçlar için, kullanılan yer kabuğunun, ulaşılabilen yerlerinde veya içinde bulunan her şey *hammadeler* olarak adlandırılmaktadır. Mamul olarak kullanılan hammaddeler, *biyolojik hammaddeler* ve *jeolojik hammaddeler* olarak iki gruba ayrılabilir.

Herhangi bir şekilde etkilenmemiş biyolojik hammaddeler hariç, diğer tüm hammadde ler "jeolojik hammaddeler" olarak, sınıflandırılabilir. Bu durumda, Jeolojik hammaddeler aşağıdaki faktörler gözönüne alınarak sınırlandırılabilir.

a - atmosfer, hidrosfer ve litosferin içinde olması,

b - ulaşılabilir bir yerde bulunması.

c - jeolojik orjinli veya jeolojik olaylarla değişmiş olması.

Webster's Third New International Dictionary (Webster's, 1986) sözlüğünde "resource" yani *kaynak*, bir maddenin kökeni,, *keken* "source" ise o şeyin alındığı yerdir.. Bu tarife göre, birisi "kaynak" kelimesinden söz ediyorsa,, bir lokasyonu söylemektedir. Herhangi bir hammaddenin kaynak olarak, ifade edilebilmesi için iki temel özellik vardır. Birincisi, sözkonusu o maddeye bir talep olmasıdır. Yani o madde marjinal bir değere sahip olmalıdır.. İkinci özellik ise; o hammaddenin kabul edilebilir bir konsantrasyonda veya birikimde olmasıdır. Bu durumda bahsedilen hammadde bu iki koşulu sağlıyorsa o zaman *doğal kaynaklar* olarak adlandırılır..

Bu makale *jeolojik hammadde* tanımı ile kendini sınırlamaktadır.. Belirlenmiş sınırlara bağlı olarak jeolojik hammadde kavramı farklı terimlerle ifade edilebilecektir, Madencilik projelerinde kullanılan jeolojik hammadde ile ilgili terimler ve her bir terim arasındaki ilişkiler Çizelge 1 'de verilmiştir.. Çizelge 1 'de verilen her bir terimin detaylı, açıklamasına geçmeden Önce mineral ve cevher kavramları aşağıda tartışılmıştır..

Mineral ve Cevher

Webster (1986) % uluslararası sözlüğüne göre, *mineral*, homojen veya homojen görünümlü doğal olarak değişik şekillerde oluşmuş ve insanoğlunun

kullanımı için yer kabuğundan elde edilen ve genellikle katı olan maddelerdir., Bu tarife göre yeryuvarından çıkarılan herhangi bir ürün mineral olarak tanımlanabilir.. Mineral tanımlarında fazla bir farklılık yoktur. Fakat,, cevher tanımlarında çok sayıda farklı tanım vardır.. USBM (1967)'nin tanımı: "Cevher; madenci açısından kârlı bir şekilde çıkarılabilen veya metalürjist açısından kârlı bir şekilde işleme tabi tutulabilen az veya çok gang mineralleri ile karışık metalik mineral veya metalik mineraller topluluğudur." Bu ve benzer tanımlar, cevherin metal eldesinde kullanılan bir malzeme olduğunu vurgulamaktadır. Böylece bu tanımlara göre yer kabuğundan çıkarılan, malzeme cevher minerali, veya endüstriyel mineral olarak belirmektedir.. *Endüstriyel mineral*, herhangi bir kay aç, mineral veya doğal olarak oluşmuş ekonomik değere sahip maddelerdir.. Ancak, metalik cevherler, mineral yakıtlar ve süs taşları bu tanımın dışındadır (Evans, 1988). Bu tanıma göre mineral yakıtları ve süs taşları endüstriyel mineral tanımına dahil edilmemesine rağmen madencilik faaliyetleri ile üretilmektedir.. Bu da yukarıdaki tanımlarda bir eksiklik olduğunu gösterir. IMM (1995) cevheri, "doğal olarak oluşmuş,, içerisinde bir veya birkaç mineralin zenginleştirme işlemi sonucu ekonomik değer taşıyan mineraller topluluğunun oluşturduğu bir kafi" olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, cevher mineralleri ve endüstriyel mineralleri kapsamaktadır., Fakat mineral yakıtlar ve süs taşlarını kapsamamaktadır. Wober ve Morgan (1993) ,, cevheri aşağıdaki gibi tanımlarlar; "Belirli bir yer ve zamanda yasal olarak çıkarılabilen ve ondan satılabilir ürünün ayrıt edilebildiği ve belli bir kârda satılabilen doğal, bir veya daha fazla mineraller topluluğudur." Bu tanım diğer tanımlara benzemekle birlikte iki önemli faktör,, *zctman* ve *kâr* ifadelerini içermektedir.. Ayrıca bu tanım, ürünün ne olduğundan (demir, bakır, kum, kömür,, sustası vb.) çok onun satılabilir olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bütün bu tanımlar *cevheri*, bir veya daha fazla minerallerden oluşan birikim olarak tanımlamaktadır..

Madencilik endüstrisinde endüstriyel minerallerin payı ve öneminin artmasıyla cevher teriminin kullanımını azalmıştır., Çünkü insanların çoğu endüstriyel mineraller hakkında konuşmaya başlamışlardır. Cevher terimi daha çok metal içeren mineralleri diğer minerallerden ayırmak için kullanılmıştır. Son zamanlarda cevher terimi mineral kavramı, ile yer değiştirmiş, özellikle rezerv tanımlarında cevher rezervi ya da mineral rezervi terimi kullanılmaktadır., Bu makalenin yazarları bu terimleri onların içeriklerine göre Çizelge 2'deki gibi düzenlemişlerdir..

Çizelge 1. Madencilik projelerinde kullanılan terimler arasındaki ilişki

Table 1. Relation among terms used in mining projects.

Tanımlama Kriteri	Terimler (Ana Kütle)	Çıkartılmış Kütle (Ana kütlede artı kalan kütle)
Etkilenmemiş Biyolojik ham maddeler hariç yerkürenin içinde ve üzerindeki kütle	Jeolojik veya jeolojik etkilenmiş hammaddeler	Klark sayısından düşük ve marjinal bir değeri olmayan kütle
Çıkarılabilir (işletilebilir) ve işlenebilir olma		
Kullanmak için teknolojinin mevcut olması çıkarmak (işletmek) için resmi engelin olmaması	Mineral (veya maden) kaynağı	Ekonomik olmayan kütle
Belli ekonomik parametreler altında mineral kaynağın kar edilebilir kısmı	Mineral (veya maden) rezervi	Limit tenörünün altındaki kısım
Kârlı satılabilme	İşletilebilir (üretilebilir) rezerv	Üretim kayıpları
Müşteriye nakledilebilme	Satılabilir rezerv	

Mineral veya Maden Kaynağı

Mineral kaynağı terimi,- mineral veya minerallerin çıkarılabileceği bir yer olarak tanımlanır, ancak yerkabuğu bir mineral kaynağı olarak kabul edilmez.. Jeolojik hammaddelerin bir mineral kaynağı olabilmesi için iki temel gereksinim vardır,

Birincisi o malzeme için talep **olmasıdır**, ikinci gereksinim ise, o malzemenin kabul edilebilir bir konsantrasyonda birikmiş olması gerekir. Geçerli bir konsantrasyon, için kabul edilebilir kriter Klark sayıdır. Geçerli konsantrasyonun varlığı kanıtlanırsa, jeolojik hammaddenin mineral kaynağı olabilmesi için diğer faktörler gözönüne alınmalıdır.

Bu faktörler;

- 1 - Jeolojik bir hammadde olmalı,
- 2 - Keşfedilmesi, çıkarılması ve işlenebilmesi, teknolojik olarak mümkün olmalı,
- 3 - Teknolojik olarak kullanılabilmesi,
- 4 - Çıkarılmasında/işletilmesinde yasal bir engel olmamalı,,
- 5 - Yeter miktar ve kalitede olmalıdır.

Bu faktörlerden birisi sağlanmazsa o hammadde mineral kaynağı olarak tanımlanamaz. Yukarıdaki parametrelerin çatısı altında, kabul edilebilir kalite ve miktardaki mineral konsantrasyonu mineral veya maden kaynağı olarak tanımlatır.

Mineral veya Maden Rezervi ve Üretilbilir Rezerv

Rezerv kavramının sözlük anlamı,, ilerikî bir zamanda veya özel bir kullanımı için bir şeyi (hammadde, para vb.) muhafaza etmektir. Bu tanım herhangi bir nesnenin rezerv olabilmesi için, o nesnenin miktarının ve kalitesinin bilinmesi gerektiğini vurgulamaktadır. *Maden/Mineral rezervi*, mineral kaynağının ekonomik olabilecek kısmıdır., Bundan dolayı maden rezervini belirleyebilmek için kaynağı tanımlayan faktörlere aşağıdaki faktörlerin eklenmesi gereklidir;

1 - Maden rezervi maden kaynağının bir parçası olmalıdır ve

2 - Belirli ekonomik faktörler altında kârlı şekilde üretilebilir.

Bu durumda maden rezervi, ekonomik,, teknik ve yasal olarak üretilebilirse o zaman *üretilbilir rezerv* olarak tanımlanır. Maden endüstrisinde mineral veya maden rezervi, cevher rezervi ve üretilebilir veya işletilebilir rezerv gibi farklı terimler kullanılmaktadır. Bir maden yatağının ekonomik değerlendirilme-

si, verilen ekonomik ve teknik faktörler altında üretilebilir kaynağın kalite ve miktarına göre yapılır. Üretilbilir kaynağın kalitesi ve miktarı da maden rezervi veya üretilebilir rezerv olarak tanımlanır, Bu makalenin yazarları, ekonomik değerlendirme noktasında, üretilebilir rezerv terimini tercih etmektedirler.,

Maden işletmeciliğinde gelir veya kâr, teknik ve yasal faktörlerle sık sık değişebilen üretim maliyetleri, ve satış fiyatlarının bir fonksiyonu olarak, tanımlanır. Bunun sonucu olarak da üretilebilir rezerv miktarı da dinamik bir yapı sunar. Bundan dolayı ekonomik (kârlı) bir maden yatağı zaman içerisinde ekonomik olmayan hale veya ekonomik olmayan bir maden yatağı ekonomik bir hale gelebilir. Genel olarak,, jeolojik hammadde, maden kaynağı,, maden rezervi ve üretilebilir rezerv arasında aşağıdaki şekilde kütleli olarak ilişki vardır.

$$R_m > M_s > |V| > Q_m$$

R_m : Jeolojik hammadde

M_s : Maden kaynağı

M_r : Maden rezervi

Q_m : Üretilbilir rezerv

Çizelge 2. Farklı mineral tanımları

Table 2. Different terms for mineral

Terim	Tanımlama	Örnek
Cevher	Metal içeren mineraller	Kalkopirit, galen, manyetit, vb.
Endüstriyel Mineral	Süstaşları ve yakıt mineralleri hariç metal içermeyen mineraller	Barit, stronsiyum, asbest, talk, kum, çakıl, perlit, vb.
Süs taşları	Süs ve ziynet eşyası olarak kullanılan mineraller	Agat, beril (firuze, zümrüt vs.) elmas vb.
Enerji mineralleri	Biyolojik kökenli ve jeolojik etkiye maruz kalmış mineraller	Kömür, ham petrol, vb.

Satılabilir Rezerv

Üretilabilir tanımından sonra *satılabilir rezerv*? terimi de **tanımlanmalıdır**. Çünkü herhangi bir madenden elde edilir. Satılabilir rezerv miktarı üretim kayıpları yüzünden üretilabilir rezervden her zaman daha küçüktür. Bu nedenle, aşağıdaki ifade ile satılabilir rezerv tanımlanabilir.

$$Q_s = Q_m - L_p$$

Q_s : Satılabilir rezerv

Q_m : Üretilabilir rezerv

L_p : Üretim, kayıpları

Hasançelebi Demir Yatağı Rezerv Sınıflaması

Yukarıda, söylenen rezerv ve kaynak tanımlamalarına Hasançelebi demir yatağı çok iyi bir örnek oluşturmaktadır. Hasançelebi bölgesinde ilk arama çalışmaları 1961 'de başlamış ve 1974'de tamamlan-

mış. Bu çalışmalarda 147 karotlu sondaj yapılmış ve toplamı 46321 m. delinmiştir. Karot verimi %79,9 olarak kabul edilmiştir (MTA, 1975). Bütün karot örneklerinin manyetit analizleri "Davis tüpü" ile yapılmıştır. Arama çalışmalarını takiben farklı uzman grupları farklı zamanlarda cevher yatağının kalitesini ve miktarını hesaplamışlardır. MTA uzmanları hesaplamalarını 1975'de tamamlamış, eski Sovyetler Birliği uzmanları 1980'de benzer hesaplamaları tekrar yapmışlardır (Anonymous 1980). En son olarak demir cevherinin kalite ve miktarı 1999'da yeniden değerlendirme çalışması kapsamında hesaplanmıştır (Önal ve diğ., 1999). Bu hesaplamalardan elde edilen sonuçlar alt bölümler olarak sunulmaktadır.

MTA sonuçları

MTA uzmanları bölgedeki demir cevherinin kalite ve miktarını üç farklı yöntem (zonal, kesif ve istatistiksel yöntem) kullanarak hesaplamışlardır. Hasançelebi demir cevheri rezervi olarak rapor edilen bu hesaplama sonuçları Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Zonal yöntem rezerv hesaplama sonuçları

Table 3. Results of zone method reserve calculation

REZERV	ZONLAR			
	A	B	C	D
Tonaj	258.960.000	342.843.000	420.951.000	392.060.000
Ort.Tenör (%Fe ₃ O ₄)	31,54	18,89	9,29	2,91
Kümülatif Tonaj	258.960.000	601.802.000	1.072.753.000	1.414.813.000
Ort.Tenör (%Fe ₃ O ₄)	31,54	24,34	18,15	13,92

Zonal yöntemle rezervi hesaplamak için cevherli alan dört bölgeye bölünmüştür. Her bir bölge için kesitler çizilmiştir, her bir bölgenin alanları ve ortalama tenörleri hesaplanmış ve sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Poligon ve istatistiksel yöntem sonuçları üç farklı limit tenör için verilmiştir (Çizelge 4). Bu ölç-

yöntem, arasında İstatistiksel yöntemin sonuçları en büyük tonajı ve en yüksek ortalama tenör değerini vermiştir. Bütün bu hesaplamalarda ekonomik ve teknolojik faktörler gözönüne alınmamış, sadece bölgede mevcut olan manyetit minerali dikkate alınmıştır.

Çizelge 4. Poligon ve istatistiksel yöntem sonuçları

Table 4. Results of polygon and statistical methods

Yöntem.	Limit Tenöy		Limit Tenör		limit Tenor	
	%0		%5		%10	
	Tonaj	(%Fe ₃ O ₄)	Tonaj	(%Fe ₃ O ₄)'	Tonaj	(%Fe ₃ O ₄)
Poligon	1.404.170.000	13,84	1.009.382.000	18,53	737.617.000	22,60
İstatistiksel	1423.292.000	15,21	1.071.935.000	19,38	798.825.000	23,44

Eski Sovyetler Birliği sonuçları

Eski Sovyetler Birliği uzmanları cevher kütlesinin plan kesitlerini hazırlamışlar v eher bir plan. üzerinde tenör haritası çizmişler,. Her bir konturun alanı planimetre kullanılarak tespit edilmiş. Rezervler, Sovyet Rezerv sınıflama sistemine göre C1 ve C2 olarak iki grupta sınıflandırılmıştır. C1, 1080 in..

kotunun üzerindeki rezervi temsil ederken, C2, 1080 ile 8üünü. kofları arasındaki rezervi temsil etmektedir. Daha sonra örtü-kazı oranı 10:1 kabul edilerek kesitler üzerinde açık işletme nihai sınırları çizilmiş, ocak içinde ve dışındaki cevher miktarları ve ortalama tenörler Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Eski Sovyetler Birliği ekibinin rezerv hesaplaması

Table 5, Resent calculation of USSR team

	Açık işletme sınırı içinde			Açık işletme sınırı dışında	
	Limit Tenör	Miktar (Ton)	Tenör (%Fe ₃ O ₄)	Miktar (Ton)	Tenör (%Fe ₃ O ₄)
C1	%5	937.906.000	16,4	430.689.000	14,5
	%10	702.016.000	19,4	279.532.000	18,2
C2	%5	983351	15,9	243	2,5
	%10	712920	19,1	-	-
TOPLAM		(Jeolojik rezerv) 2.352.189.000		15,84	
		(Üretilbilir rezerv) 1.921.297.000		16,14	

Çizelge 5'te görüldüğü gibi, %5 limit tenör baz alınarak ortalama % 15,84 Fe₃O₄ manyetit tenörlü 2,352,189,000 ton cevher varlığı saptanmıştır.

Sovyet uzmanlarının iki sonucu vardır. Birincisi, yeraltındaki manyetit varlığına bağlı rezerv., ikincisi; örtü-kazı oranının 10:1 kabulüyle işletme nihai

sınırına göre hesaplanmış rezerv. Ancak burada da ekonomik ve teknolojik kriterler çok fazla göz önüne alınmamıştır.

1999'da Yapılan Hesaplama Sonuçları

Daha önce, kalite ve miktar hesaplamaları çoğunlukla klasik, el yöntemleriyle yapılmıştır.. El yön-

temlerinin eksikliği bilinen bir gerçektir. Bu nedenle Hasaңcelebi demir yatağının kalite ve miktarını hesaplamak için bilgisayar yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla bölgenin bir blok modeli oluşturulmuş, daha sonra, her bir bloğa, poligon, mesafenin tersi ve jeoistatistiksel yöntemler uygulanarak manyetit tenörü atanmıştır. Bundan

sonra, herbir bloğun tonajı hesaplanmış, sonuçlar tenör gruplarına göre sınıflandırılarak Çizelge 6'daki gibi hazırlanmıştır. Burada jeolojik rezerv, mineral kaynağı kavramı ile aynı anlamı ifade etmektedir.,

Çizelge 6, Demir cevherinin tonaj ve ortalama tenör tablosu

Table 6, Tabulated iron ore tonnages and average grades

Tenör Grupları (%Fe ₃ O ₄)	Y ö n t e m					
	Poligon		Mesafenin Tersi		Jeoistatistik	
	Ton	%Fe ₃ O ₄	Ton	%Fe ₃ O ₄	Ton	%Fe ₃ O ₄
40<	56,127,970	47.25	21,544,060	44.68	6,339,100	44.81
35<	106,075,000	42.66	60,350,760	40.17	38,853,000	38.66
30<	188,811,560	37.94	120,883,240	36.08	100,799,700	34.53
25<	358,089,580	32.85	270,167,120	31.15	294,178,800	29.62
20<	622,547,380	28.42	550,246,080	26.62	685,243,700	25.32
15<	941,646,410	24.74	953,749,850	22.73	1,323,870,700	21.48
10<	1,377,020,360	20.88	1,493,883,450	19.03	2,178,958,000	17.95
5<	2,580,836,000	13.43	2,606,362,000	13.19	3,236,674,000	14.18

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, her bir yöntemin sonuçları birbirinden farklıdır., Jeolojik, rezervin hesaplanmasından sonra, ekonomik faktörler gözönüne alınarak, limit tenor hesaplanmıştır. Bu limit tenor temeline dayanarak ve teknik faktörler dikkate alınarak, Lerchs-Grossman (1965) Graf yöntemi kullanılarak açık ocak nihai sınır analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucu göstermiştir ki; güncel ekonomik, teknolojik ve belli kabuller altında belli bir kârla bölgede üretilebilir rezerv miktarı ortalama %23.19 Fe₃O₄ tenörlü 94 milyon ton manyetit cevheri olduğu hesaplanmıştır. Bu rakam, jeolojik rezerv miktarından çok küçüktür.

Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışma çerçevesinde yerbilimlerinde kullanılan, hammadde,, doğal kaynak,, maden, minerali,, endüstriyel mineral, enerji madenleri veya mineralleri, sustası, cevher, kaynak,, rezerv, jeolojik rezerv,, üretilebilir rezerv ve satılabilir rezerv gibi kavramların bazı kriterlere göre tanımları örnekler verilerek yapılmıştır. Yukarıda belirtilen, kavramların tanımlamalarının daha yaygın ve ulusal olabilmesi için değişik disiplinlerden uzmanların oluşturduğu bir komite ve grubun oluşturulması bu yazının yazarları tarafından önerilmektedir. Yukarıda sözü edilen

kavramlara Hasacelebi demir yatağı iyi bir örnek teŐkil etmektedir.

Hasacelebi demir yatağı, Türkiye'nin çok Şey beklediği bir demir kaynağıdır.. Bölge, 1961 yılından beri araŐtırılmaktadır ve maden yatağının arama ve değerlendirmesini içeren bir çok çalışma yapılmıştır. Arama safhasından sonra, demir cevherinin, kalite ve miktarı, hesaplanmış ve farklı tarihlerde rapor edilmiŐtır.. Genel olarak her bir rapor farklı sonuç göstermiŐ, fakat hepsi de cevher rezervi terimi kullanmıŐtır. Bu hesaplama sonuçlarının rakamları çok yüksek olmasına rağmen, maden yatağı Őu ana kadar fizibil olarak gözönüne alınmamıştır. 1999'da yapılan çalışmada, "jeolojik rezerv" ve "'işletilebilir rezerv" adlı iki farklı terim kullanılmıştır. Jeolojik rezerv., blok modeldeki demir mineralinin kalitesini ve miktarını temsil ederken., işletilebilir rezerv, nihai sınır içerisinde kalan ekonomik, teknik ve yasal faktörler gözönüne alınarak kârlı bir Şekilde çıkarılabilecek cevherin kalite ve miktarını temsil etmektedir..

Yapılan son çalışma aynı zamanda Hasacelebi maden yatağının veya bir kısmının farklı zaman dönemlerinde kârlı olabileceğini göstermiştir. Bu durum, zaman ve cevher arasındaki ilişki hakkında Grimley (1993)'in ortaya koyduğu durum ile uyum gösterdiği anlaŐılmıŐtır..

Kaynaklar

- Anonymous, 1980, Ore mining and processing complex, at Hasacelebi (Turkey) feasibility study: volume 1., economic on consruction and operation of the complex, USSR State Union Institute for Designing Mining Enterprises, Leningrad.
- Caner, G., 1983, Maden Ekonomisi, MTA Yayınları,, Eğitim Serisi, No:27, Ankara, 206s.
- Evans, A.M., 1988,, Ore geology and industrial pratctices, resources and reserves symposium,, AIMM, Sydney Branch,
- JMM, 1995,, Dfinition of terms for reporting assets-summary of the working party on the

definitions of ore and reserve of the institution of mining and metallurgy. Mining Magazine» April.

- Lerchs, EL, and Grossman, IF., 1965, Optimum Design of Open Pit Mines; CIM Bulletin .58, January, 47-54.
- MTA, 1975,, Hasacelebi demir madeni maden işletme, zenginleştirme ve peletleme tesisleri n fizibilite etd, rezerv hesaplan, cilt 2, Ankara,
- nal, G., Demirci, A., Elevli, B. ve diğ., 1999, Revaluation of Hasacelebi-Turkey iron ore deposit, final report, ITU development foundation Research and Development Office Istanbul.
- Tercan,, A.E., ve Sara, C, 1988, Maden yataklarının değerlendirilmesinde jeostatistiksel yöntemler, TMMOB Jeoloji Mh. Odası Yayını, No: 48, 137s.
- USBM, 1967, A dictionary of mining, mineral and related terms U.S. Department of the interior.
- Webster (Editorial staff) and Gove, P.B. (Ed.), 1986, Webster's Third Mew International Dictionary, The Marriam-Springfield, Massachusetts, U.S.A.
- Wober H.H. ve Morgan, P.J., 1993, Classification of ore reserves based on geostatistical and economic parameters,. CIM bulletin.
- Yüksek, S., ve Elevli, B., 1998., Kaynak/Rezerv Sınıflandırmalarının karŐılaŐtırması ve standartizasyon için yaklaŐımlar, Yerbilimleri/Geosound, sayı: 33, 163-174.,