

## DİVRİĞİ DEMİR CEVHERİ TOZLARININ PELETLEME YOLU İLE AGLOMERASYONU\*\*^

M. Hayri ERTEN\*^

### ÖZET:

Memleketimizde istihsal edilmekte bulunan demir cevherlerinden elde edilen tozların peletleme usulüyle aglomerasyonunun mümkün olup olmadığını tahkik için başlanan bu araştırmada, ilk olarak Divriği Dmir Madenlerine ait demir tozları üzerinde çalışılmış ve alman neticelere göre mezkûr tozlardan yüksek fırında kullanılabilecek özellikte peletler yapmanın mümkün olduğu anlaşılmıştır.

Pelet haline getirilecek olan tozların, önce -100 meşten daha ince bir eb'ada öğütülmesi ve % 1-2 belinde bentonit ve yeteri kadar su ile karıştırıldıktan sonra, döner bir tamburda peletlenmesi ve bilâhare 105°C de kurutulup 12/KPC de yakılması gerekmektedir. Bu suretle hazırlanan peletlerin 100-200 Kg. ınk bir basınca karşı koyabildiği ve kükürt muhtevalarında %50 nisbetinde bir azalma meydana geldiği yapılan deneylerle sabit olmuştur.

### ABSTRACT :

This research has been initiated in order to investigate the pelletization of iron ore fines produced in Turkish Iron Mines. The first experiments were conducted on Divriği Iron ore fines and the results showed that it is possible to make pellets from these ores which are strong enough to be used in the blast furnace.

The iron ore fines must first be ground to -100 mesh and then should be mixed with 1-2 % bentonite and enough water to make it suitable for pelletization. The mixture is then fed into a pelletizing drum and the green pellets obtained are first dried at 105°C and then burned at 1200°C. Such pellets showed a compression strength of 100-200 Kg. and their sulphur contents were decreased by about 50 %.

### 1 — Genel Bilgiler:

Halen dünyada mevcut olan yüksek tenörlü demir cevherleri büyük bir hızla azaldığı gibi, bu cevherlerin çıkarılması ve hazırlanması esnasında husule gelen toz halindeki (10 mm. den ince) cevherler de madenciler için önemli bir problem teşkil etmektedir. Genel olarak, yüksek fırın şarjı içinde % 10-15 den fazla toz cevher istenmediğinden, madenlerden istihsal edilen ve iri cevhere katılmıyan tozlar, ya atılmakta veya bir aglomerasyon ameliyesine tabi tutularak iri parçalar haline getirilmektedir.

Dünyanın artan demir cevheri ihtiyacını karşılamak maksadıyla, tenörü düşük bulunan (% 20-27 Fe) demirli maddelerin zenginleştirilmeğe tâbi tutulmalarının zarurî bir

durum alması ve elde edilen konsantrelerin çok ince ve öğütülmüş toz halinde bulunması da aglomerasyon probleminin önemini belirtmektedir. Nitekim, halen Birleşik Amerika'nın dahi, yılda 100 milyon ton hesabıyla, ancak 25 yıl yetecek kadar yüksek tenörlü cevheri mevcut olup, bunun yanında 200 yıla yetecek miktarda düşük tenörlü cevheri vardır. Ancak, bu günkü izabe usulleri radikal bir şekilde değişmediği müddetçe, düşük kaliteli cevherlerin mutlaka bir konsantrasyon ameliyesine tâbi tutulmaları ve elde edilen konsantrinin aglomerasyonu şarttır.

Memleketimizin cevher durumu ise daha ferah verici olmayıp, şimdiki tempoya göre ancak 30-40 yıl yetecek kadar yüksek tenörlü cevherimiz var olup, bunun takriben yansı kadar da zenginleştirme yoluyla istifade edilebilecek düşük kaliteli cevherlerimiz mevcuttur. [11.\*\*\*)

### II — Aglomerasyon Usulleri :

Halen bilinen aglomerasyon usulleri şunlardır.

- 1 — Sinterleme
- 2 — Briketleme
- 3 — Nodülleme
- 4 — Peletleme

\*) Asosye Prof. Dr.  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Maden Müh. Bölümü Başkanı

\*\*) Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmekte olan MAG 89 sayılı ve "Türkiyedeki Demir Cevheri Tozlarının Peletleme usulüyle Aglomerasyonu" isimli araştırma projesinin bir parçasıdır.

\*\*\*) Köşeli parantez içindeki rakamlar yazının sonunda verilen referanslara işaret etmektedir.

Sinterleme, iki maddeden birisini ergime derecesi altında bir sıcaklığa ısıtmak suretiyle iki sathı birbirine yapıştırmak veya ince toz halindeki ibir maddeyi soğuk iken herhangi bir basınca tâbi tutmamak suretiyle, ısı yoluyla aglomerasyona tâbi tutmaktır.

Briketleme, toz halindeki bir maddeyi basınç altında şekillendirdikten sonra ısıtmak suretiyle aglomere etmektir.

Nodülleme, toz halindeki bir maddeyi devvar bir fırında yüksek bir sıcaklığa ısıtmak suretiyle tatbik olunan bir aglomerasyon ameliyesidir.

Peletleme ise, iki safhalı bir işlem olup, ilk önce döner bir tambur veya disk üzerinde, ince maddeleri pelet tâbir edilen yuvarlaklar haline getirmek ve sonra da ısıtmak suretiyle bu yuvarlakları .pekleştirmek ameliyesine verilen isimdir.

Yukarda saydığımız dört değişik ameliye esasında, aglomerasyona tâbi tutulan maddeye ek olarak ayrıca bağlayıcı bir madde kullanılıp kullanılmaması hususu, işlemin cinsine, cevherin özelliğine, ısıtmadan önce tatbik olunan basınca ve nihaî safhadaki ısı derecesine bağlı bir keyfiyettir.

Tebliğimizin esas konusu peletleme olduğuna göre, bundan sonraki sözlerimizi yalnız bu konuya hasredebiliriz.

### III — Peletlemenin Tarihçesi:

ince demir cevherlerinin peletlenmesi hakkındaki ilk ihtira beratı 1913 senesinde Fransada İsvaçli A.H.M. Andersson [2] tarafından alınmıştır. Buna göre Andersson, rutubetli ince demir cevherini evvelâ bir tamburda yuvarlaklar (bilyalar) haline getirmekte ve kuruttuktan sonra da bir fırında yakmak suretile peletler elde etmektedir. Mamafih, Andersson'un patenti zamanla unutulmuş ve ticarî herhangi bir tatbikat sahası bulamamıştır.

1932 de Amerikada J.M. Hughes ve J.H. Carter, [3] ince demir cevherini % 25 nisbetinde Portland çimentosuyla karıştırmak suretiyle, çelik izabe fırınında kullanılacak bir duruma getirmiş ve üstteki ergimiş cüruf içinden alttaki çeliğe, parça halindeki demirden daha kolay intikal eden bir oksitleme malzemesi temin etmişlerdir. Bu şekildeki bloklar halen de çelik fırınlarında (Siemens-Martin) kullanılmakta ise de, ekonomik olma-

maları sebebiyle yüksek fırınlarda kullanılmamaktadırlar.

Andersson'un çalışmalarından habersiz olarak, C.A. Brackelsberg [4] de Almanya'da rutubetli demir cevheri tozlarını bir tamburda döndürmek suretiyle yuvarlaklar haline getirmiş, fakat 1933 yılında Amerika'da almış olduğu ihtira beratında bağlayıcı herhangi bir madde kullanılmasından ve elde edilen peletlerin yüksek sühunette yakılmasından bahsetmemiştir. Mamafih, 1930 yılında, Almanya'da Rheinhausen'da, Brackelsberg'in tavsiye ettiği usule göre ve bağlayıcı olarak sodyum silikat kullanmak üzere bir deneme (pilot.) tesisi kurulmuş ve elde edilen yaş peletler alçak suhunetlerle ısıtılmıştır. O zamanki parça demir cevheri fiyatları karşısında rekabet edemi/en bu tesis kısa bir müddet\* sonra kapatılmıştır.

Nihayet, Amerikan Maden Bürosunda aynı konu üzerinde araştırma yapan E.P. Barrett [5] ve R.S. Dean [6], 1934 ve 1936 yıllarında birer tebliğ neşrederek mezkûr Büronun dikkatini çekmiş ve peletlemede rutubet, parça eib'adı, kompozisyon ve ısımın oynadığı rollerde işaret etmişlerdir.

Mamafih, demir cevherlerinin peletlenmesi hakkında ilk araştırma yazısı 1944 yılında C.V. Firth [7] tarafından yazılmış olup, bu yazıda aynı yuvarlama ve ısıtma şartları altında hematit ve magnetit tozlarının aglomerasyon özellikleri arasında önemli farklar bulunmadığından bahsedilmektedir.

1950 yılında M. Tigerschiold ve P.A. Ilmoni [8] tarafından İsvaç magnetit konsantreleri üzerinde yapılmış bulunan deneyler de sinterlemeye elverişli olmayan çok ince tozların başarıyla peletlenebileceğini göstermiş ve peletlemeye karşı umumî ilgiyi arttırmıştır.

Minnesota Üniversitesinde peletleme üzerinde araştırmalarda bulunan T.E. Ban ve L.J. Erek [9] in 1953 yılındaki çalışmaları neticesinde de, demir cevherlerinden elde edilen peletlerin fizikî özelliklerini değrlendirmeye yarayan laboratuvar metodları tekâmül ettirilmiş ve bu arada peletlerin basınca ve aşınmaya karşı mukavemetleriyle, muayyen yüksekliklerden düşürülmeleri suretiyle yaş mukavemetlerinin ölçülmesi usulleri üzerinde durulmuştur.

1954 yılındanberi peletleme üzerinde araştırmalara devam edilmekte ise de evvelce bilinen teorilere pek az yenilikler katılmıştır. Bu meyanda, bentonitten daha başka bağlayıcılar (meselâ Ca(OH)<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>) üzerindeki

tecrübeler; rutubetli cevheri tamburda yuvarlama esnasında 60-70°C ısı kullanılmasının faydalan; flotasyondan elde edilen cevherlerin daha güçlükle peletlenmesi (oleic asidin tesiriyle) ve cevhere % 0.5 bentonit ilâve yoluyla bunun önüne geçilebilmesi; her cevher için optimum bir rutubet miktarının mevcut olduğu; peletlerdeki rutubet miktarının bunların yaş mukavemetlerini artırdığı, fakat kuru ve yakılmış haldeki mukavemetlerine önemli bir etki yapmadığı; ve yüksek fırına ilâve edilen eriticinin (flux) bir kısmını önceden peletlere karıştırmak suretile fırındaki reaksiyonların süratlendirilmesi [10] ve fırın kapasitesinin artırılmasının mümkün olabileceği gibi hususlara dair ıbazı tebliğler neşredilmiş olup, muhtelif memleketlerde halen araştırmalar devam etmektedir.

Memleketimizdeki ince demir cevheri tozlarının peletlenmesi hakkında yapılmış etüdlere dair herhangi bir tebliğ bu güne kadar neşredilmemiştir. Gittikçe önem kazanan bu konu üzerindeki araştırmaların daha şümulü olarak devam etmesini temenni etmekteyiz.

#### IV — Divriği Demir Cevheri Yatakları:

Bilindiği üzere, Sivas vilayeti Divriği Kazası hudutları içinde bulunan Divriği Demir Madeni, 3540 milyon ton kadar bir rezerve sahip olup, halen Türkiye'nin en çok demir istihsal eden müessesesidir. 1965 yılında 1.100.000 ton istihsal yapan bu müessesenin üretiminin tamamı Karabük Demir ve Çelik İşletmeleri Genel Müdürlüğüne satılmaktadır.

Divriği Demir İşletmesi sahasında bulunan ve 'A' Kafası, 'B' Kafası ve 'C' plaseri isimleriyle adlandırılan varlıklardan, 'A' ve 'B' kafalarının yekûn rezervi 35 milyon ton ve 'C' plaserinki ise 3-5 milyon ton civarındadır. Daha ziyade yüksek kükürtlü (%2,5) manyetit mineralini ihtiva eden 'A' Kafası cevheri, ayrıca mahallen "kis" tâbir edilen ve miktarı %12 yi bulan killi bir maddeyi de ihtiva etmektedir. 'B' Kafası hematit mineralinden müteşekkil olup, istihsal edilen cevher 'A' Kafası cevheriyle birlikte işlem görmektedir.

Esas itibariyle hematit mineralini taşıyan 'C' plaseri ise, birkaç milimetreden 100 tona kadar cevher parçalarını hâvi bir plaser yatağıdır. Yatağın çimentosu kırmızı limonitli kil ve marndır. İstihsal esnasında iri cevher parçaları elle ayıklanmakta, ince cevher tozlarıyla (10 mm. aşağı), killi çimento karışımı

ise, %4045 demir ihtiva eden bir stok halinde işyerinde muhafaza edilmektedir.

İşte etüdümüzün şimdiki konusu, gerek 'A' Kafasından ve gerekse 'C' plasesinden istihsal edilen ve Karabük'e sevk edilen cevhere % 10 dan daha yüksek bir nisbette katılmaması sebebiyle madenlerde stok edilen bu tozların kıymetlendirilmesidir. 'A' Kafası ve 'C' plaseri toz stoklarından alınmış bulunan yirmişer Kg. hk numunelerin ortalama analizleri aşağıda gösterilmiştir.

'A' Kafası Tozu	'C' Plaseri Tozu
Fe	%50.4
P	0.60
SiO <sub>2</sub>	14.7
S	2.3
CaO	0.21
	%50.7
	0.05
	18.6
	0.016
	0.14

#### V — Deneyler:

Deneylerde izlenen yol genel olarak şöyledir:

Her cevherden alman 5 Kg. kadar bir numune evvelâ çeneli bir kırıcıda 6 mm. den daha ince bir eb'ada kırılmış ve sonra da mardaneli ikinci bir kırıcıda 2 mm. lik bir elekten geçecek şekilde ufalanmıştır. Aynı numune, bir disk öğütücüsünden geçirilmiş ve öğütülen madde belli bir elekten elendikten sonra, elek üstünde kalan kısım tekrar öğütülmek suretiyle numunenin hepsi aynı elekten geçirilmiştir. Çok ince öğütülmesi arzu edilen numuneler için de çelik bilyalı porsenel değirmen kullanılmıştır.

Toz halindeki numuneye yeter nisbette rutubet ve istenen miktarda bentonit karıştırıldıktan sonra, Şekil 1 de görülen tamburda pelet teşkil edilerek, elde olunan peletler 105°C sıcaklıkta bir fırında kurutulmuştur.

#### Bütün deneylerde bağlayıcı olarak Çankırı Hacibey köyü bentoniti kullanılmış ve ben-



Şekil 1 — Peletleme Tamburu ve Peletler

tonitin öğütülme derecesi demir cevheri tozununkinin aynı olmuştur.

Şekilden görüleceği üzere, peletleme tamburu olarak plastik bir su kovanından istifade edilmiş ve kovanın öne veya arkaya doğru olan meyli kova dışına takılan lastik çemberlerle ayarlanmıştır. Kovanın dakikadaki devri 24 olup, buna göre cidar sürati 21.4 metre/dakikadır.

105°C de kurutulmuş olan peletler bilâhare 1000°, 1100°, 1200°, ve 1280°C de pişirmeğe tâbi tutulmuş ve oda sıcaklığına soğutulduktan sonra Hounsfield Tensometer tipi bir makinede kırılmak suretille basınç mukavemetleri ölçülmüştür. Şekil 2 Hounsfield Tensometresini ve numunenin bağlantı şeklini göstermektedir.



Şekil 2 — Hounsfield Tensometresi.

İmal edilen bütün peletlerin yaş halde iken ölçülen ıbasınc mukavemetleri 5 ilâ 20 Kg. arasında değişmiş olup, literatürde bahsi geçen 18 Kg. m çok üstündedir.

Gene literatürden görüleceği üzere pişirilmiş olan peletlerde istenen aşarî basınç mukavemeti 90 Kg. dır. Daha büyük bir emniyet bakımından, yüksek fırınlarda 135 Kg.a mütehammil peletler tercih olunmaktadır.

#### V — Deney Sonuçları:

##### A: "A" Kafası Tozlan:

###### 1: 52 Meş Numune:

52 meşlik bir elekten tamamen geçmiş bulunan bu numune üzerinde şu deneyler yapılmıştır:

a) Hariçten bağlayıcı kullanmadan, numuneye yalnız % 13.0 nisbetinde su katılıp iyice karıştırıldıktan sonra peletleme tamburuna verilmiş ve elde edilen peletler 105° C de kurutulmuştur. Kurutulan peletlerin 1000°,

1100°, 1200° ve 1280°C de pişirilmelerini müteakip elde olunan peletlerin basınç mukavemetleri Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo I: — 52 Meş'e öğütülmüş "A" Kafası cevheri deney sonuçları

Deney No:	Bentonit %si	Rutubet %si	Basınç Mukavemetleri, Kg.				Pelet Eb'adı num.
			1000°C	1100°C	1200°C	1280°C	
1	Yok	13.0	19	Çatladı	Çatladı	Çatladı	12.5
2	1	13.0	67	73	127	—	12.5
3	2	14.0	95	130	198	—	12.5
4	1	10.0	30	46	113	—	25.0
5	2	12.5	64	80	120	—	25.0
6	3	12.5	51	83	Çatladı	—	25.0

b) Aynı elekten geçirilmiş bulunan başka bir numuneye % 1, % 2 ve % 3 nisbetlerinde -52 mesh bentonitle, değişik nisbetlerde su karıştırıldıktan sonra tekrar edilen deney sonuçları da keza aynı tabloya dahil edilmiştir. Tabloda gösterilen basınç mukavemetleri aşari üç numunenin ortalamasıdır.

##### 2: — 100 Meş Numune:

100 meşlik bir elekten tamamen geçecek şekilde kuru olarak öğütülen numune üzerinde de aynı deneyler tekrarlanmış ve alınan sonuçlar Tablo II de gösterilmiştir.

##### 3: — 300 Meş Numune:

300 meşlik bir elekten geçecek şekilde yaş olarak öğütülmüş bulunan bu numune üzerinde yapılmış olan deney sonuçları da Tablo III te gösterilmiştir.

#### B — "C" Plaseri Tozları

##### 1: — 52 Meş Numune

52 meşlik bir elekten geçirilen bu numuneler üzerinde tekrarlanan deney sonuçları Tablo IV de gösterilmiştir.

##### 2: — 100 Meş Numune :

100 meşlik bir elekten geçirilmiş bulunan bu tozlar üzerinde yapılmış olan deney sonuçları Tablo V de gösterilmiştir.

## 3: — 300 Meş Nümune:

, 300 meşlik bir elekten suhu olarak elenmiş bulunan bu tozlar üzerinde yapılmış bulunan deney sonuçları Tablo V da sunulmuştur.

Tablo II: — 100 Meş'e Öğütülmüş "A" Kafası cevheri deney sonuçları.

Deney No:	Bentonit %si	Rutubet %si	Basınç Mukavemetleri, Kg.				Pelet Eb'adı mm.
			1000°C	1100°C	1200°C	1280°C	
1	Yok	13.0	23	32	Çatladi	—	25.0
2	1	13.0	30	—	43	Çatladi	25.0
3	2	13.0	40	—	103	Eridi	25.0
4	3	13.0	47	—	97	—	25.0
5	Yok	12.0	Çatladi	Çatladi	75	—	12.5
6	1	11.0	26	39	126	—	12.5
7	2	10.0	64	70	230	Eridi	12.5
8	3	14.0	73	90	208	—	12.5

Tablo IV: — 52 Meş'e Öğütülmüş "C" plaseri tozları deney sonuçları

Deney No:	Bentonit %si	Rutubet %si	Basınç Mukavemetleri, Kg.				Pelet Eb'adı mm.
			1000°C	1100°C	1200°C	1280°C	
1	Yok	14.5	33	—	90	Eridi	12.5
2	1	14.4	30	—	55	..	12.5
3	2	16.4	30	—	58	..	12.5
4	3	16.4	23	—	51	..	12.5

Tablo V: — 100 Meş'e Öğütülmüş "C" plaseri tozları deney sonuçları

Deney No:	Bentonit %si	Rutubet %si	Basınç Mukavemetleri, Kg.				Pelet Eb'adı mm.
			1000°C	1100°C	1200°C	1280°C	
1	Yok	14.5	42	—	75	Eridi	12.5
2	1	14.5	33	—	61	..	12.5
3	2	19.5	95	83	138	—	12.5

Tablo III: — 300 Meş'e Öğütülmüş "A" Kafası tozları deney sonuçları

Deney No:	Bentonit %si	Rutubet %si	Basınç Mukavemetleri, Kg.				Pelet Eb'adı mm.
			1000°C	1100°C	1200°C	1280°C	
1	Yok	23.0	30	—	90	Eridi	12.5
2	1	23.0	31	57	163	—	12.5
3	2	23.0	47	—	200	—	12.5
4	3	22.4	41	—	150	—	12.5

Tablo VI: — 300 Meş'e Öğütülmüş "C" plaseri tozları deney sonuçları

Deney No:	Bentonit %si	Rutubet %si	Basınç Mukavemetleri, Kg.				Pelet Eb'adı mm.
			1000°C	1100°C	1200°C	1280°C	
1	Yok	20.0	93	112	120	—	12.5
2	1	20.0	73	115	80	..	12.5
3	2	21.0	122	126	126	140	12.5
4	3	21.0	90	—	105	240	12.5

**Tablo VII: Peletlerin Fe ve S tahlil sonuçları**

No	AÇIKLAMA	% Fe	% S
1	-52 meş "A" Kafası Peleti, 105°C	57.4	2.35
5	" " 1200°C	58.2	1.24
3	-100 meş "C" Plaseri Peleti 1200°C	54.0	Eser

1200°C de yakılmış bulunan peletlerin demir ve kükürt muhtevalarını kontrol için, -52 meşlik tozdan yapılan ve %2 bentonit ihtiva eden "A" kafası numunesi ile, -100 meşe öğütülmüş ve %2 bentoniti havi "C" plaseri numunelerinin kontrol analizleri yaptırılmış ve neticeler Tablo VII de gösterilmiştir. "C" plaseri tozları esas itibarile çok az kükürt ihtiva ettiğinden, yalnız 1200° de iki peletin tahlili ile ihtiva edilmiştir.

#### VI — Sonuç:

Şimdiye kadar yapılmış bulunan deneylerden alınmış olan sonuçlar şunlardır:

a) "A" kafası tozlarını %31 nisbetinde rutubet ve %1-2 nisbetinde bentonitle karıştırmak ve -52 meşlik bir elekten geçecek şekilde öğütmek suretile imal edilecek peletlerin 1200°C de yakılmasıyla 100-200 Kg. arasında bir basınç mukavemeti elde etmek mümkündür. Pelet eb'adı 25 mm. ye yaklaştığı takdirde, peletlerin basınç mukavemetlerinin düştüğü müşahade edilmiştir.

b) -100 ve -300 meşe öğütülmüş "A" Kafası tozlarını %2 nisbetinde bentonitle karıştırmak ve 1200°C de yakmak suretiyle 126-163 Kg. basınç mukavemetini haiz peletler yap-

mak mümkün görülmektedir. Ancak, öğütme ve eleme masrafları dikkat nazarına alındığı takdirde, bentoniti %2 ye çıkarmak ve cevheri -52 meşe öğütmek daha ekonomik olacaktır.

c) 52 meşe öğütülmüş tozlardan yapılan peletlerin 1200°C de yakılması suretile kükürt nisbetinin %2,35 den %1,24 e düştüğü tesbit edilmiştir.

d) "C" Plaseri tozlarını -100 meşe öğütüp, % 19.5 su ve %2 bentonit karıştırmak yoluyla yapılan peletlerin 1000°C de 95 ve 1200°C de 138 Kg. lık bir basınç mukavemetine sahip olduğu görülmüştür. Aynı tozun -300 meşe öğütülmesiyle elde edilen ve %2 bentoniti havi bulunan peletin 1000°C deki mukavemeti 122 Kg.a çıkmış olmakla beraber, daha yüksek ısılarla önemli bir artış kaydedilmediği müşahade edilmiştir.

#### Tavsiyeler :

"A" Kafası tozlarını -52 meşe öğütüp, %10 su ve %1-2 bentonit ilâve ettikten sonra elde edilecek peletleri 1200°C de yakmakla yüksek fırındaki basınç altında ezilmeyecek peletler imali mümkün görülmüştür.

"C" Plaseri tozlarından ise, -100 meşe öğütülüp, %95 su ve %2 bentonit karıştırmak suretile yapılan peletlerin 1200-1280°C ye ısıtılması suretiyle gene yüksek fırında kullanılabilir peletler elde edilebileceği yapılan deneylerden anlaşılmıştır.

Divriği demir cevheri tozlarının peletlenmesi hakkındaki araştırma halen devam etmekte olup, şimdiki halde "A" Kafası ve "C" plaseri tozlarını muayyen nisbetlerde birbirleriyle karıştırmak ve değişik sıcaklıklarda ısıtmak suretile elde olunacak peletlerin özellikleri üzerinde çalışılmaktadır.

#### REFERANSLAR

- [1] Demir Cevheri Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Devlet Plânlama Teşkilâtı Müsteşarlığı, Aralık 1965.
- [2] Andersson, A.G.; Briquetting Ores, French Pat. 458,066 (May 20, 1913)
- [3] Hughes, J.M., ve J.H. Carter.; Substitute for Natural Feed Ore, U.S. Pat. 1,891,889 (Dec. 20, 1932).
- [4] Brackelsberg, C.A.; Method and Apparatus for Producing Rolled Bodies from Powdered Materials, U.S. Pat." 1,921,114 (Aug. 8, 1933)
- [5] Barrett\_ E.P.; Shaft-Furnace Reduction by the Glomerule Method, U.S. Bur. Mines, Repts. Invest. 3229, 47 (1334).
- [6] Dean, R.S.; Treatment of Ores, U.S. Pat. 2 131,005 (Jan. 8, 1936)
- [7] Firth, C.V.; Agglomeration of Fine Iron Ores, Proc. AIME Blast Fur. and Coke Oven Mat. 4, 46 (1944)
- [8] Tigorschio'd, M., ve P.A. Elmoni; Fundamental Factors Influencing the Strength of Green and Burned Pellets Made From Fine Magnetite-Ore Concentrates, Proc. AIME, 9, 18 (1950).
- [9] Ban, T.E.,ve L.J. Erchk; Laboratory Procedures for Determining Palletizing Characteristics of Iron Ore Concentrates, Trans. AIME 190, 803 (1953)
- [10] Erten, M.H.; Demir ve Çelik Tesislerinin Kapasitesini Artırıcı Bazı Yeni Faktörler, Madencilik Sayı 7, Sayfa 453-456,
- [11] Young, P.; The Peptizing of Iron Ores, 1963 CEN TO Iron Ore Symposium. S. 209.