

## KONYA ATEŞ TUĞLASI PROJESİ

Hazırlayanı : Sümerbank Genel Müdürlüğü

### 1 — Giriş :

Memleket sanayiinin kaydettiği inkişaf muvacehesinde, ateşe dayanıklı malzeme istihlâki de sür'atle artmış bulunmaktadır. Sümerbank tarafmdan 14.500 ton kapasite ile kurulan ve halen 43.000 ton/yıl kapasiteye tevsi edilmekte olan Filyos Ateş Tuğlası, ateşe dayanıklı malzemenin şamot ve silika nev'inden olan memleket ihtiyacını karşılamaya çalışmakta ise de, bazik refrakter malzemeyi teşkil eden krom-magnezit ve dolomit tuğla ve harçları memleketimizde henüz hiç bir teçebbüs tarafmdan imâl edilmeyip, ihtiyacın tamamı ithâl yolu ile temin edilmektedir.

Karabük Demir-Çelik, Ereğli Demir-Çelik, Çimento Sanayii, gelişmekte olan Maden İzabe Sanayii gibi memleket ağır sanayiinin en mühim işletme malzemesinden birini teşkil eden krom-magnezit tuğlalarının ithalât şartlarına tâbi olmadan aahilden temini ve mühim miktarda döviz tasarrufu ile ayrıca bol miktarda bulunan magnezit cevherinden sinter magnezit istihsal ederek ihraç etmek suretiyle memlekete döviz getirmek gayesiyle krom-magnezit tesislerinin biran evvel kurulması lüzumlu görülmüş ve tesislerin kurulması görevi Devlet Plânlama Teşkilâtı tarafından Sümerbank Genel Müdürlüğüne tevdi edilmiştir.

Sümerbank Genel Müdürlüğü hazırlamış olduğu projeyi kısa zamanda realize ederek, yılda 10.500 ton muhtelif cins tuğla ve 26.500 ton sinter magnezit imâl edecek kapasitedeki tesisleri Konya İlinde kurmuş olup, halen tecrübe işletmelerine devam edilmektedir.

### 2 — Projenin vüs'ati :

#### a) Kapasite :

Kurulmuş olan tesislerin imalât kapasitesi :

Başlıca mamullerin adı	Birim	Yıllık kapasite
Kromit tuğlası	Ton	1.000
Magnezit tuğlası	»	5.000
Krom-magnezit tuğlası	»	4.500
Katranlı magnezit tuğlası	»	4.500
Bu tuğlalara ait harçlar	»	1.500
Yekûn tuğla ve harçlar	»	16.500
Sinter magnezit (ihraç için)	»	26.500

Yukarda tesbit edilen kapasite dahilinde kalmak kaydiyle, bu fabrika icabında yılda 3.500 ton kimyevî bağlı tuğla imâline de elverişli olarak plânlanmıştır.

Fabrika tesislerinden döner fırın, tünel fırınlar ve kurutucular günde **24 saat** ve yılda 330 gün, diğer tesisler ise günde 8 saat ve yılda 300 gün çalışacak şekilde

plânlanmıştır. Ancak katranlı magnezit tuğlası kaşırtma ve presleme tesisleri günde 16 saat, yılda 300 gün çalışacaktır. Magnezit maden ocağı ve havaî hat tesisleri yılda 200 gün çalışmakla ihtiyacı karşılayabilecek kapasitede olup, kış aylarında çalışma yapılamıyacağı ihtimâleri düşünölmüştür.

b) Kapasitenin tayini :

Fabrikanın imâl edeceği tuğla kapasitesi, bazik refrakter kullanan belli basıl fabrikaların ihtiyacı nazarı itibare alınarak aşağıdaki şekilde tesbit edilmiştir. Şimdilik'- tuğla- ihracı' düşünölmemiştir.

Karabük Demir - Çelik Sanayii ihtiyacı.....	7.000	Ton/Yıl
Ereğli Demir - Çelik Sanayii ihtiyacı.....	6.000	»
Çimento Sanayi (24 Döner fırın için).....	1.500	»
Bakır İzabe Sanayii.....	500	»
M. Ky.E. K. Kırıkkale Fabrikaları.....	500	»
Diğerleri.....	1.000	»
Toplam.....	16.500	Ton/Yıl

Memleket sanayiinin gelişmesi gözönünde, bulundurularak, bu fabrikanın istihsalı % 100 artırılabilir, şekilde plânlanmıştır.

3 — Ham madde ve yardımcı madde'durumu:

, Fabrikanın tam kapasite ile çalışması halinde sarfedeceği ham madde ve yardımcı maddeler :

• a)'Ham maddeler :

.Cinsi	Yılda harcanan	
	Ton	Temin edileceği yer
Magnezit cevheri	89.000	Konya
Krom cevheri	3.500	Etibank
Haddehane tufalı	920	Karabük *

b) Yardımcı maddeler :

Katran ve zift	545	Karabük
Kırık,tuğla .	1.260	Karabük (ilk işletmede)
Süüfit ablauge	30	İzmit (SEKA)
Magnezyum klorür	168	Piyasadan
Sodyum ^silikat	28	Piyasadan
Su (soğutma ve umumi)	526.000	Mahallen

c) Enerji ihtiyacı :

1. Elektrik (Kwh.)

a. Direkt imalât için.....	3.275.000	Konya Belediyesi
b. ,, Diğerleri .....	1.752.000	Konya Belediyesi

2, Fuel - Oil (Ton)

. a.. Direkt imalat için..... ..	12.560	Mersin
b. Buhar ,, istihsalı için .....	2.675	Mersin

#### 4 — Ham maddeler ve spesifikasyonları'.

##### A) Magnezit :

Magnezit ve krom - magnezit tuğlalarının esas ham maddesi ya tabii magnezit minerali veya deniz suyundan elde edilen magnezittir. Refrakter tuğla imâli için deniz suyundan magnezit istihsalı hususi tesislerin kurulmasını icabettiren ve son senelerde bilhassa İkinci Dünya savaşı içinde İngiltere ve Amerika Birleşik Devletlerinde tekâmül ettirilmiş bir usuldür. Dünya savaşındaki çelik istihsalı bakımından kritik durumun ve tuğla imâline elverişli magnezit mineralinin rezerv ve evsaf bakımından her yerde kolaylıkla temin edilememesinin bu metodun tekâmül ettirilmesinde büyük rolü olmuştur.

Konya tesislerinde tabii magnezit cevheri kullanıldığından, burada deniz suyundan elde edilecek magnezit mevzu dışı bırakılmıştır.

Magnezit minerali saf halde iken % 47,6 MgO ve % 52,4 CO<sub>2</sub> ihtiva-eden normal magnezyum karbonattır. (Mg CO<sub>3</sub>). Bu mineral kristalin veya amorf halde olabilir. Kristalin magnezit saf halde çok nadir - bulunur • ve umumiyetle değişik miktarlarda demir, kalsiyum oksit, silis ve bazen mangan ihtiva eder. Tabii magnezitin ihtiva ettiği empuriteler mamul tuğlanın hususiyetlerine mühim tesirler yaparlar.

Magnezit yataklarının değerlendirilmesinde en fazla nazarı itibare alınması lâzım gelen empuriteler SiO<sub>2</sub>, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> muhtevası ve bunların magnezit içinde dağılış şekilleridir. Ateşe mukavim malzeme imâline elverişli olabilmesi için magnezitin saflık derecesi hususunda muhtelif yazarlar kat'i rakamlar vermemekle beraber kalsiyum, silis, alüminyum muhtevasının mümkün mertebe az ve demir oksit miktarının ise, ham magnezitte % 4 — 8 nisbetinde olması üzerinde muhtaktır.

Litaratürden elde edilen malûmata istinaden bazik tuğla imâli için en muvafık magnezit terkibi (kızdırılmış madde üzerinden hesaplanmak suretiyle) aşağıdaki gibidir.

SiO <sub>2</sub> .....	* ,03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	% 4-5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	% 1
CaO .....	% 2
MgO .....	% 90 '

Fakat bu evsftaki ideal bir magnezit zuhuruna tesadüf edilmesi her zaman mümkün değildir

Bu bakımdan bir çok ahvalde ham • magnezitin tasfiye ameliyesine tâbi tutulması Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> muhtevası az olduğu zaman demir oksit ihtiva eden malzeme ilâvesi gerekmektedir

CaO ve SiO<sub>2</sub> miktarları, tuğla kalitesi üzerindeki menfi tesirleri bakımından fevkâlâde önemlidir. Bilhassa kirecin (CaO olarak) mineral içinde bulunması halinde sinterleşme ameliyesinden sonra SiO<sub>2</sub> ile bağlanmada kalacak serbest CaO, rutubet massetme temayülü bakımından tuğlaların, hacim genişlemesi do-

layisiyle çatlamasına ve kullanılmaz hale gelmesine sebep olur. Bu itibarla kızdırılmış madde üzerinden hesaplanan CaO miktarının SiO<sub>2</sub> yüzdesinden daha az olması gerekmektedir.

Bazık tuğla imâlinde zorluklarla karşılaşılmasın rağmen, kabili istifade magnezitte (kızdırılmış maddeye göre) CaO miktarının % 3 hatta % 3,5'a kadar, buna mukabil SiO<sub>2</sub> miktarının %5 ilâ % 6'ya kadar çıktığı görülmektedir. Bu takdirde Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarının % 8 kadar yükseltilmesi gerekmektedir. (CaO'm kalsiyum orta silikat ve kalsiyum ferrite olarak bağlanması.)

istenilen evsafa magnezit bulunmadığı takdirde SiO<sub>2</sub> veya silikatlarla karışmış Mg CO 'm büyük tesis ve işletme masraflarını icabettiren tasfiye tesislerinde gayri safiyetlerden ayrılması icabettirmektedir.

#### B) Kromit :

Tuğla imâli için uygun evsafa kabul edilebilecek bir çok krom cevheri çeşidi vardır. Minerolojik bakımdan krom cevherlerinde iki esas birleşim gurubu mevcuttur. Birinci gurup spineller, ikinci gurup muhtelif magnezyum silikatlarıdır. Ayrıca magnezit, dolomit, kireç taşı v.s. gibi birleşimler üçüncü bir gurup olarak nazarı itibare alınabilir.

Birinci gurupta bulunan muhtelif spineller :

MgO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
FeO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
FeO	AU O <sub>3</sub>

Bunlar bir muvazene içerisinde. Şöyle ki: FeO ve MgO molekülleri toplamı Cr J Os<sup>ve</sup> Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> toplamına eşittir. FeO moleküllerindeki azalıp çoğalma aksi istikamette, aynı miktar MgO molekülünde görülür. Keza Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub> molekül adedindeki değişiklik Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> molekül adedinde müşahade edilir.

Ticarî ehemmiyeti haiz krom cevheri içinde başlıca mineral kromit (Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub> — Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>)dir. Saf halde kromit % 32 FeO ve % 68 Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub> haizdir. Fakat ticarî krom cevherlerinde % 52'ye kadar Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub> ; bulunabilmektedir.

Birinci gurup birleşimler içerisinde en mühimi FeO'dur. Bu oksidin fazla bulunduğu krom cevheri umumiyetle tuğla imâline uygun değildir. Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub> % 40'ın altında ve üstünde tuğla kalitesine çok mühim tesir icra etmeden değişebilmektedir.

Hülâsa olarak krom cevherinin kimyevî analizini kıymetlendirmek, kompleks kompozisyonu ve empürilerin cinsi bakımından güç olmaktadır. Bununla beraber edinilen tecrübeler ve literatüre göre tuğla imâli için en uygun evsafa krom cevheri aşağıdaki terkipte olmaktadır.

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	40 %
SiO <sub>2</sub>	3—3,5 %
FeO	15 %
CaO	1 %

Cevherin  $Cr_3O_3$  ve  $SiO_2$  muhteviyatındaki küçük **değişmeler** nisbeten az mühim olmakla beraber  $FeO$  ve  $CaO$  muhtevyasındaki az **değişmeler** tuğla kalitesine ciddi tesirler yapmaktadır.

Kimyevî analiz bakımından uygun görülen bir krom cevheri, fizikî hassaları bakımından tuğla imâline uygun olmayabilir. Bu bakımdan istihraç edilen cevherin parça büyüklüğü, muhtelif bileşimler veya empüritelerinin **dağılışı** ve sertliği mühimdir. Tuğla imâlinde kullanılacak krom cevheri içindeki birinci gurup bileşimler veya spinellerin nisbeten büyük kristalleri arasına küçük homojen olarak dağılmış ikinci gurup bileşimlerin kristalleri bulunması daha uygun olmaktadır.

$MgO$  ve  $Al_2O_3$ 'ün  $is$ 'e muayyen hudutlar dahilinde değişmesi nisbeten az ehemmiyeti haizdir.

İkinci gurup bileşimler; cevherin, gangın bağlantısını teşkil eden magnezyum silikatlarıdır. Krom cevherinde  $MgO$ ,  $SiO_2$ ,  $2 MgO$ ,  $SiO_2$ ,  $2 MgO$ ,  $3 SiO_2$ ,  $4 H_2O$  gibi muhtelif sayıda  $MgO$ , ve  $SiO_2$  molekülleri ve  $H_2O$  molekülü kombinasyonu mevcuttur. Bunların her birinin erime dereceleri farklıdır. Bu bakımdan krom cevherinin evsafı, mevcut magnezyum silikat miktarı ve cinsine göre değişmektedir. Cevherdeki magnezyum silikatların miktarı  $SiO_2$  miktarına göre kıymetlenir. Bir çok maksatlar için kullanılan krom cevherinin ihtiva etmesi gereken optimum  $SiO_2$  miktarı % 3–5 dir. Krom cevherinin  $SiO_2$  nisbeti % 5'den fazla olduğu zaman bu cevherden yapılan tuğlanın cüruf mukavemeti azalmakta ve % 3 az  $SiO_2$  ihtiva eden cevherden yapılan tuğlaların ise mukavemeti ve ufalanma hassası azalmaktadır.

Üçüncü gurup bileşimler; kireç, dolomit, magnezit gibi karbonatlı maddeler ile kuvarsit v.s dir. Kireçli mineraller cevherin erime derecesini mühim miktarda düşürdüğü için zararlıdır. % 1-2 gibi artış erime derecesinde mühim fark yaratmaktadır. Kireç miktarı ( $CaO$ ) % 1'in üstünde bulunan krom cevherinin kullanılmasında tereddüt edilmelidir.

Umumî olarak imalât prosedesi aşağıdaki seyri takip etmektedir.

İstihsalin takip edeceği yol ve başlıca istihsal üniteleri:

Ham madde stokajı:

16.500 ton/yıllık tuğla imalâtı ve 27.900 ton sinter magnezit ihracı için ham madde ihtiyacı yılda :

Magnezit . . . . .	89.000 Ton
Kromit . . . . .	3.500 Ton
	92.500 Ton

olup, maden sahasının fabrika mahalline yakınlığı dolayısıyla magnezit ve kromit için 2 ay stok imkânı düşünülmüştür. Her cins ham madde kendi izhar tesislerin yanında stok edilecektir.

**Sinter Tesisi:**

Magnezit döner fırınlarda sinterleştirilecektir.

İzhar kısmından ve döner fırınlardan çıkacak tozlar elektrotitrelili toz tutucularında tutulup, briketlendirme tesisatında briketlendikten sonra imalâta iade

edilecektir. Sinterleştirme sühuneti asgarî 1700°C olup, yakıt olarak fuel-oil--kullanılacaktır.

Sinterden sonraki izhar ve terkip hazırlama :

Magnezit ve kromit ayrı ayrı şeritlerde işlenecektir. Bu kısımda ara siloları, granülometri siloları, kırma, öğütme, elek, band sistemleri ve karıştırıcılar mevcut olup takip edilecek metodlar Avrupa memleketlerinde tatbik edilen modern metodlardır.

Kırıcı, öğütücü ve eleklerden geçerek istenilen muhtelif tane büyüklüklerine göre fraksiyon silolarında ayrı ayrı silolanan ve tuğla harmanlarının hazırlanması için silolardan tartı suretiyle alınan malzeme hususi karıştırıcı ve kollerganglarda, katran, sülfür ablaage, cam suyu, sülfirik asit gibi bağlayıcı ve kimyevî maddelerle muamele edildikten ve bir müddet dinlendirmeye bırakıldıktan sonra şekillendirme dairesine sevk olunacaktır.

Bu kısımda ayrıca harçlar için otomatik torbalama ve tartma cihazları mevcuttur.

Bu kısımda da günde 8 saatlik tek vardiya ve 300 iş günü üzerinden 16.500 ton~ istihsal tahakkuk ettirilecektir.

Şekillendirme :

İzhar kısmında hazırlanan tuğla harmanları, modern ve otomatik hidrolik preslerde ve hava tabancaları ile şekillendirilecektir.

Tuğla imalâtı aşağıdaki nisbette olacaktır.

a) Magnezit :

Hidrolik pres normal tuğla	(Standart eb'atta) %40
Hidrolik pres şekilli tuğla	(Standart eb'atta) % 45
Hava tabancası ile şekilli tuğla	(Standart eb'atta) % 15

b) Krom - Magnezit:

Hidrolik pres normal tuğla	(Standart eb'atta) % 35
Hidrolik pres ile şekilli tuğla	(Standart eb'atta) % 50
Hava tabancası ile şekilli tuğla	(Standart eb'atta) % 15

c) Kromit :

Hidrolik pres normal tuğla	(Standart eb'atta) % 40
Hidrolik pres şekilli tuğla	(Standart eb'atta) % 50
Hava tabancası ile şekilli tuğla	(Standart eb'atta) % 10

d) Katranlı magnezit ve kimyevî bağlı **tuğlaların tamamı hidrolik preslerde** şekillendirilecektir.

Pişirme :

Pişirme ameliyesi tünel fırında yapılacaktır. Kapasitesi asgarî 35 Ton/24 Saat olacak ,azamî pişirme sühuneti 1700°C olacak, yakıt olarak fuel-oil kullanılacaktır.

Döner fırın .kurutma ve pişirme tesisleri 1 aylık revizyona tâbi olup, 330 gün ve 24 saat devamlı çalışacaklardır.

**Tefrik ve kalite kontrolü:**

Tünel fırından çıkan tuğlalar eb'at, çatlaklık ve kırıklık bakımından muayene-ye tâbi tutulacak ve stok için ambarlara sevkedilecektir.

NOT:

işletme içerisindeki malzeme hareketi, yerine göre kovalı veya bandlı tranig port veya elevatörlerle olacaktır.

**Fabrika tesislerinin belli başlı üniteleri:**

a) Kompresör ve delme tabancaları: Maden ocağında istihraç faaliyetinde kullanılmaktadır.

b) Maden ocağındaki çene kırıcısı: Büyük parçalar halinde gelen cevheri 50 x 50 x 80 cm. irilikte ortalama 10 x 10 x 10 cm. eb'ada kırmak için kullanılmaktadır.

c) Havaî hat ve gezici vinç: Kırılmış cevheri ocaktan fabrika sahasındaki depolama yerine taşıma ameliyesinde kullanılmaktadır.

d) Konik kırıcı : 10 x 10 x 10 cm. eb'adındaki magnezit cevherini ;

% 45 ini 5 — 12 mm.

% 45 ini 1 — 5 mm.

% 10 unu 1 mm. den küçük

eb'adlara ayırmak için kullanılmaktadır.

e) Bilumum transport bantları ve elevatörler : Her bir ünite de istihsal edilen malzemenin diğer bir üniteye naklini sağlamaktadır.

f ) Sinter magnezit döner fırını : 1700°C de çalışarak günde 120 ton sinter magnezit istihsal edecek kapasitededir.

g) Multisiklon toz tutucusu : Firm gazları siklondan geçtikten sonra DİN Normlarına uygun şekilde tozlarının tutulmasına elverişli kapasitededir.

h) Kolerganglar: Krom magnezit tuğlası için lüzumlu malzemenin karışımını hazırlamakta kullanılmaktadır.

i) Presler : Hazırlanmış olan krom-magnezit ve magnezit tuğlası karışımını talep edilen şekil ve eb'atta presleme işleminde kullanılmaktadır.

j) Pnömatik şekillendirme tabancaları: Hususi surette talep edilecek krom-magnezit ve magnezit tuğla imâli ameliyesinde kullanılmaktadır.

k) Kurutucu : Yalnız pnömatik şekillendirilmiş ve kimyevî bağlı tuğlaları kurutmak içindir. Pres tuğlalar kuru sistemle çalışacaktır.

1) Tünel fırınlar : İki tane olup, preslenmiş tuğlaları pişirmek için kullanılmaktadır.

m) Katranlı magnezit kolergangı : Katranlı magnezit tuğlası için lüzumlu karışımı elde etmek için kullanılmaktadır.

n) Katranlı magnezit tuğlası presi : Hazırlanmış olan harcı preslemede kullanılmaktadır.

o) Katranlı magnezit tuğlası temper tünel fırın: Preslenmiş tuğlaları pişirmek için kullanılmaktadır.

**Tesisin millî ekonomi yönünden faydalan :**

Sümerbank'ın kendi öz işletmesi olarak kurulan mezkûr fabrikanın tam kapasite ile işletmeye girmesiyle :

- Ham madde olarak kullanılacak magnezit cevherinin kıymetlendirilmesi,
  - Memleket ağır sanayiinin, öncelikle Demir - Çelik, Maden İzabe, Çimento ve Cam Sanayiinin ihtiyacı olan bazik refrakter malzemenin dahilden temini ile yılda takriben 2.640.000 \$. döviz tasarrufu,
  - İhracat maksadiyle istihsal edilecek 26.500 ton/yıl sinter magnezitin satılması ile yılda takriben 2.000.000 \$ .lık bir döviz temini,
  - Kârlılık ve verimlilik ilkeleri içinde çalışılmasıyla gider vergisi ve kurumlar vergisi olarak hazineye yılda takriben 12.000.000,— TL. gelir elde edilmesi,
  - Çalıştırılacak 324 personele iş ve dolayısıyla bunların ailelerinin geçimi,
  - Her yıl işçi ücreti, elektrik ve su bedeli vesair giderler olarak da 8-10 milyon lira gelir sağlaması,
- temin edilmiş olacaktır.

Fabrikanın kurulmasına esas olan projeye göre ;

Fabrikanın :

Tesis rantabilitesi : % 21

Satış rantabilitesi : % 24

olarak hesaplanmıştır.

Konya ateş tuğlası fabrikasında imâl edilecek belli başlı tuğlaların evsafı

	Magnezit tuğlası	Krom-Magnezit tuğlası	Kromit tuğlası
SiO <sub>2</sub>	2.0-5.0	4.0-6.0	4.0-6.0
TiO <sub>2</sub>	max 0.4	max 0.4	max 0.4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.0-5.0	10.0-14.0	12.0-15.0
MnO	max 0.1	max 0.1	max 0.2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.0-3.0	12.0-18.0	<b>16.0-20.0</b>
CaO	1.0-2.0	1.0-2.0	<b>1.0-2.0</b>
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		27.0-30.0	36.0-40.0
MgO	85.0-90.0	30.0-36.0	13.0-20.0
Refrakterlik SK	41-42	41-42	40-42
Yük altında hararete t a dayanma derecesi °C t e	1650°-1750° 1650°-1750°	1550°-1650° 1600°-1700°	min 1500° min 1600°
Zahiri özgül ağırlık gr/cms	min 2.85	min 2.90	2.9-3.0
Porozite %	20	max 22	22-24
Soğukta mukavemet kg/cm <sup>2</sup> min	700	min 250	300-500
Isı ile genişleme % 20-1000° C max	1.4	20-1000°C max 0.9	
	20-1400° C max 2.0	20-1400°C max 1.40	