

## STRATEJİK-UDY USULÜ İLE DEMİR VE ÇELİK İSTİHSALI

M. Hayri ERTEN

Dr. Mühendis

### ÖZET:

Bir kaç senedir pilot-plant safhasında denemeleri yapılmakta bulunan stratejik Udy usulü artık sına? İşletme safhasına girmiş bulunmaktadır. Bu usul esas itibarıyla pik demiri veya yarı çelik istihsalinde kullanılabilirse de, tesise munzam bir elektrik fırını ilâve suretiyle doğrudan doğruya çelik istihsalinde de mümkündür. Sistemin en mühim uzuvları bir döner fırınla, açık-ark tipi özel bir elektrik fırınıdır. Eski cürüflar da dâhil olmak üzere, her çeşit demir cevherlerini bu usulle izabe etmek mümkündür. Yakıt ve redükleyici madde olarak kok, kok tozu, maden kömürü veya linyit kullanılabilir. Elektrik fırınında husule, gelen redükleyici gazlardan döner fırında istifade edilir. Cevherin döner fırına şarjından evvel sinker, aglomera veya briket haline getirilmesine ihtiyaç bulunmadığı gibi, şarjdaki S, P, Ti, ve diğer yabancı maddeler üzerinde de tahdit yoktur. Fabrika kapasitesinin günde 300 - 500 ton çelik istihsal edebilecek şekilde kurulabilmesine rağmen, istihsal maliyeti bakımından yüksek fırınla rekabet edebilmesi mümkündür. Paralel olarak bir kaç ünite kurmak suretiyle arzu edilen senelik kapasite temin edilebilir. İstihsal maliyetinde en mühim faktörlerden birisi elektrik fiyatıdır. Elektriğin KWS'inm 5 ilâ 8 kuruş civarında olmasi gerekir. Stratejik-Udy usulü bilhassa nakliyenin pahalı bulunduğu, mevcut demir cevheri rezervlerinin yüksek S, P, Ti, Ab03 ve SiO2 ihtiva ettiği, ham veya mamul çelik pazarlarının memleketin muhtelif yerlerine dağılmış vaziyette olduğu ve nihayet ucuz elektriğin temin edilebildiği memleketler için elverişlidir. İlk tesis masraflarının yüksek fırın sistemine nazaran %50 civarında ucuz bulunması bilhassa calibi dikkattir.

### ÖNSÖZ:

Son seneler zarfında pik demiri ve yarı, - çelik istihsalinde için yüksek fırına rakip olarak muhtelif usuller tekâmül ettirilmiştir, tşte Strategic-Udy sistemi bu usullerden birisidir. Strategic Materials Corporation tarafından geliştirilen ve halen Koppers Şirketile birlikte ticarî tatbikata başlanılmış bulunan bu sistemde, demir cevheri, eritici ve yakıtle birlikte, döner bir fırına şarj edilerek kısmî bir redüksiyona tâbi tutulur ve buradan çıkan yarı-redükte olmuş cevher doğruca açık-ark tipi özel bir elektrik fırınına gelerek, nihaî redüksiyon işi tamamlanmış olur. Döner firma verilen şarjın önceden sinter, aglomera veya briket haline getirilmesine lüzum yoktur. Fırında ham madde olarak alçak ve yüksek tenörlü demir cev-

### SNOPSIS:

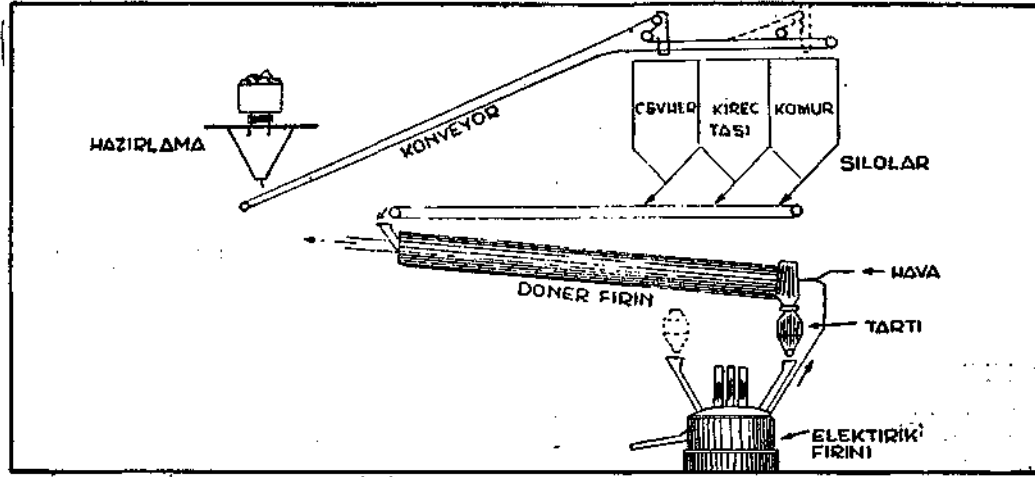
Strategic-Udy Process has been developed during the last few years, and has already successfully passed the pilot-plant stage. It is essentially a pigiron or semi-steel producing process, although it can also be used to produce finished steel. The system consists of a rotating kiln and a special openarc type electric furnace. It can smelt practically any type of iron Ore, including- cold or hot slags, and as heating or reducing agent, it can use coke, coke breeze, low volatile bituminous coal or lignites. There is no pre-sintering, agglomerating or pelletizing of the fine ore, and the S, P, or Ti content of the charke is not important. The plant size can be 300 to 500 tons per day and still compete in production cost with that of blast furnace. By installing several parallel units, practically any plant capacity can be obtained. The cost of electricity is an important factor in the cost of production, and it should be around 5 to 8 mills (5 to 8 kuruş). Strategic-Udy Process is especially suited for the countries where the transportation cost is high, the iron ore reserves contain high S, P, Ti, Ab03 or SiO2, or where the markets for iron or steel are scattered ail around the country, and finally, where cheap electricity is available. The initial capital investment for the same annual ton of production is half of that of blast furnace and coke oven system.

fH

herleri kullanılabilirdiği gibi, lateritler, titanlı cevherler, soğuk veya sıcak cürüflar da kullanılabilir. Yakıt ve redükleyici madde olarak kok, kok tozu, maden kömürü ve bir kısım linyitler istimal edilebilir.

Döner fırından çıkan sıcak şarj, harufî bakımdan izole edilmiş besleyiciler vasıtasile doğruca özel elektrik fırınının izabe kısmına aktarılır. .

Elektrik fırınından elde edilen mahsulün içindeki karbon miktarı % 1 in altına düşürülebildiği gibi, % 4 karbon ihtiva eden pik demiri elde etmekte imkân dahilindedir. Ayrıca seçme (selective) redüksiyon tatbik ederek cevherde bulunan Mn, Cr, Ni, Co, v.s. gibi metallerin alışımlarını ayrı olarak elde etmekte mümkündür.



ŞEKİL 1 STRATEJİK UDY SİSTEMİ SEMASI

Elde edilen pik demirin veya yarı-çeliği ikinci bir elektrik fırınına veya Siemens-Martin fırınına vererek bundan istenilen evsafta çelik istihsal edilebilir.

Şekil: 1. de Stratejik - Udy sisteminin umumî tertibi gösterilmiştir.

Aşağıdaki kısımlarda sistemde kullanılan şarjla, sistemin muhtelif safhaları hakkında daha tafsilâtlı bilgi verilmiştir.

## 2 – İSTİHSAL ELEMANLARI:

(A) **Cevher:** , Stratejik-Materials Şirketinin Niagara fabrikasında yapılan tecrübelerde % 28 ilâ % 60 Fe ihtiva eden cevherlerden basan ile pik demiri istihsal edilmiştir. Ayrıca, Koppers Company tarafından müştereken neşredilen bir broşürde günde 300-500 ton çelik yapacak ve % 40-60 Fe kullanacak bir fabrikanın tesisinin garanti edileceği belirtilmiştir.

Döner fırına verilecek cevherin eb'adı 3/8 pustan toz haline kadar olabilir. Cevherdeki Ti, S, P, veya SiO<sub>2</sub> üzerinde bir tahdit yoktur. Bilhassa, aşağıda belirtilen toz cevher veya maddelerinde bu usulle doğrudan doğruya izabesi mümkündür:

- Arzda tabii olarak bulunan manyetiteli sahil kumları ile, kurduğu zaman toz haline gelen lateritik cevherler.
- Baca taşları, torna ve freze talaşları.
- Konsantrasyon maksadile kırma ve öğütmeye tâbi tutulan kompleks cevherlerden husule gelen tozlar.
- Kimyevî teressübat yolule elde edilen toz halindeki maddeler.

Bir yüksek fırında yapılan izabede bu maddelerin sinter aglomerasyon veya briket yolule birbirine bağlanması ve iri parçalar haline getirilmesi lazımdır. Stratejik üdy usulünde ise bidadette bu gibi ameliyelere ihtiyaç yoktur.

Cevher içerisinde demirle birlikte Mn, Cr, Ni, Co veya Cu gibi diğer metallerin bulunması, izabede büyük bir müşkülât arzemediği gibi, bunların ayrı metaller veya alaşımlar halinde istihsalı de mümkündür. Meselâ, yüksek demirli mangan cevherlerinden demir ve ferromanganez; yüksek demirli krom cevherlerinden demir ve ferrokrom; lateritik cevherlerden ferronikel, pik demiri veya çelik ve ferrokrom istihsalı mümkün olur.

(B) **Yakıt:** Stratejik-Udy ferminin birinci kademesi olan döner fırında yakıt olarak kok, kok tozu, taş kömürü veya bazi; linyit çeşitleri kullanılabilir. Yakıtın toz halinde bulunması şayanı tercihtir.

(C) **Eritici (Flux):** Cevherin ve yakıtın cinsine tabi olarak, gereken kireç taşı, dolomit, silis, vesaire gibi cüruf teşkil edici ve tasfiye işini tamamlayıcı maddeler döner fırına ilâve edilir.

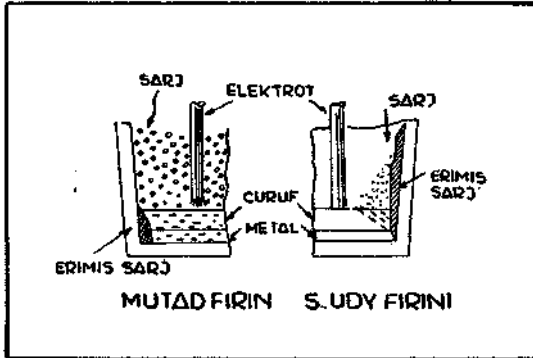
(D) **Döner fırın:** Stratejik-Udy sisteminde kullanılan döner fırın esas itibariyle tesisi, kok fabrikası ve yüksek fırın gövde ve baca kısmının gördüğü görevleri bünyesinde toplayan yüksek ısı randımanlı bir cihazdır. Döner fırının eb'adı ve kapasitesi, tesisin umumî kapasitesine bağlıdır. Meselâ Stratejik-Udy Şirketinin Niagara Falls Ontariodaki günde 15-20 ton metal istihsal eden pilot fab-

rikasmdaki döner fırının kutru 1.37 metre, boyu 24.40 metredir.

Döner fırına demir cevheri, eritici ve karbonlu redüksiyon maddesi devamlı olarak şarj edilir ve burada şarj ısınmağa, kalsinasyona, ve kısmi bir redüksiyona tabi tutulur. Döner fırından şarjın kolaylıkla akmasını temin için, fırın sühnetinin kontrol altında bulundurulması gerektir. Sühnet, kontrol ısısının üstünde bulunduğu takdirde fırındaki şarj yapışık bir hal alarak fırının iç cidarına yapışır ve bir halka teşkil eder. Evvelce de bahsedildiği gibi, fırında arzu edilen redüksiyon derecesini sağlamak için, fırına kâfi miktarda yakıt ilâve edilir. Elektrik fırınındaki redüksiyon esnasında elde edilen karbon monoksit gazı da döner fırında tamamen kullanılır.

Stratejik-Udy sisteminde basınç altında gazla redüksiyon işi yoktur. Bu sebeple hidrojen gazı veya diğer redükleyici gazlarla uğraşılması gerekmez.

(E) Udy Elektrik fırını: Stratejik-Udy usulünde kullanılan elektrik fırını mutad elektrik fırınından farklı olarak çalışır. Şekil (2) de görüldüğü veçhile, normal bir elektrik fırınında şarj maddesi elektrotların etrafını tamamen kaplar. Udy elektrik fırınında ise elektrotların etrafı serbest olup, elektrot fırın içindeki erimiş cürufun hemen üstüne temas eder.



ŞEKİL . 2 MUTAD ELEKTİRİK FIRINI VE UDY FIRINIINDAKİ SABO DURUMLARI

Şekil: (2) de durum mukayeseli olarak belirtilmiştir.

Peş peşe iki elektrik fırını kullanıldığı zaman birincisinden pik ve ikincisinden rafine çelik elde etmek mümkündür.

Udy elektrik fırınında elektrotların alt ucunun cürufa nazaran bulunduğu yer tatbik edilen izabe ameliyesinin ihtiyaçlarına bağlı-

dır. Umumiyetle, elektrotların alt ucu cürufun üst yüzünün yarım pus üstüne, üst yüzünün bir kaç pus altı arasındadır.

Döner fırından gelen ve kısmen redüksiyona uğramış bulunan şarj maddesi, doğrudan doğruya elektrik fırınının sıcak mıntikasına verildiğinden redüksiyon anıdır. Normal bir elektrik fırınının da bir ton metal istihsal için 2300 KWS kullanmak lâzımken, Udy fırınındaki izabe daha ziyade cürufun elektrik arkına mukavemetinden ileri gelen ısı yardımı ile temin edilmiş olduğundan, gerekli elektrik enerjisi çok daha azdır. Ayrıca Udy fırınına verilen şarjın ince eb'atta bulunması, izabenin sürati ve fırın kapasitesi bakımından arzu edilen bir durumdur.

Cürufun üstü açık olduğundan redüksiyon esnasında husule gelen gazların vasattan uzaklaşmasında hiç bir müşkülle karşılaşmaz. Halbuki mutad bir elektrik fırınında şarj çok ince olursa, gazların intişarına engel olacağından, fırının normal çalışması temin edilemez. İşte, gerek kendine has şarj besleme usulü ve gerekse elektrotların alt ucunun bulunduğu mahallin kontrol altında bulundurulabilmesi Udy metodile ince maddelerin izabesini mümkün kılan en mühim faktörlerdir. Şarjın aşgari parça eb'adı üzerinde hiç bir tahdit yoktur. Hatta tamamen 325 meş eb'adındaki şarjı dahi başarı ile izabe etmek mümkün olmuştur.

Stratejik-Udy sisteminin avantajlarından birisi de cüruf tertibini kontrol ederek yüksek randımanlı ve seçme (differential) izabe yapmak mümkündür. Arzu edilen cüruf terkihi şarjın cinsine ve nihaî mahsule göre değişir. Bu suretle, yüksek tenörlü demir cevherlerini izabe etmek mümkün olduğu gibi, eğer cevherde demire nisbetle diğer metallerin nisbeti yüksek ise, veya cevherde nihaî mahsul içinde bulunması arzu edilmeyen yabancı maddeler mevcut ise, firma ilâve edilen redükleyici maddeyi kontrol etmek suretiyle seçme (differential) redüksiyon yapmak mümkündür.

Stratejik-Udy sisteminde ucuz kömür enerjisi pahalı olan elektrik enerjisinin yerini alır. izabe için gereken enerjinin hemen % 75 i kömürle temin edilir. Döner fırında yüksek seviyede bir redüksiyon ameliyesi ifa edildiğinden, elektrik fırınında fazla miktarda gaz husule gelmez. Meydana gelen gazda döner fırına sevk edilerek kalsinasyon ve redüksiyon işinde kullanılır.

% 50 Fe ihtiva eden cevherden bir ton metal elde etmek için gereken enerji şu şekilde sağlanmış olur:

	B. t. U. / Ton (Metal)	Yükünün % si
Döner fırına kömür	10.000.000	67
Elektrik Fırınına		
Kömür	1.200.000	8
Elektrik enerjisi (1080 KWS)	3.700.000	25
<b>Y E K Ü N :</b>	<b>14.900.000</b>	<b>100</b>

Yüksek fırın, siemens-Mârtin fırını veya normal elektrik ark fırını bir ton metal elde etmek için 20-23 milyon B. t. U. ya ihtiyaç gösterirler. Bu enerji miktarı stratejik-Udy sisteminin kullanıldığı 14-15 milyon B.t.U. ile mukayese edildiği takdirde, Stratejik<sup>1</sup>Udy sistemindeki maliyet düşüklüğünün en mühim sebeplerinden birisi anlaşılmış olur.

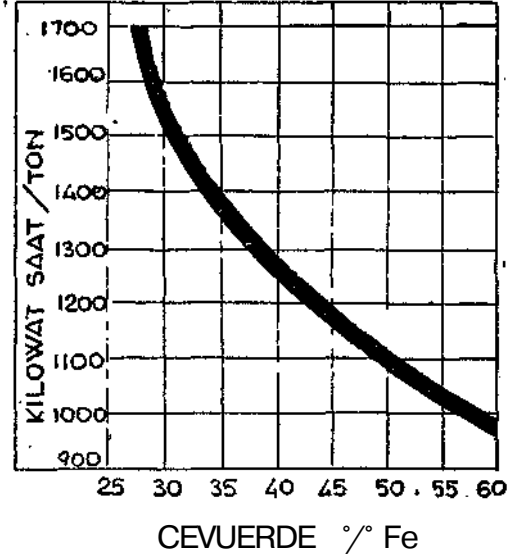
Kapalı tip bir ark fırını ile stratejik-Udy sisteminde kullanılan açık tip bir ark fırınının % 50 Fe ihtiva eden bir cevherden % 85 fırın randımanı ile bir ton metal istihali için gereken enerji miktarı mukayese edildiğinde:

	Normal Elektrik Fırını (Soğuk Şarj)	Stratejik-Udy Fırını
Cevher ve riticiyi ısıtmak ve eritmek için gereken ısı	870 KWS	425 KWS
Redüksiyon için gereken ısı	1095 KWS	493 KWS
Redyasyon ve diğer kayıplar	345 KWS	162 KWS
<b>Y E K Ü N :</b>	<b>2310 KWS</b>	<b>1080 KWS</b>

Udy elektrik fırınına verilen şarj 925°C civarında bulunduğundan bu fırında izabe için gereken enerji miktarı normal fırındaki kadarıdır.

Stratejik-Udy sisteminde gerekli enerji muhtelif cevherlere göre değişir. Nitekim yukarıda verilen rakamlar % 50 Fe ihtiva eden ve % 55 nisbetinde ilk redüksiyona tabi tutulmuş bulunan cevherlerin 925°C de Udy fırınında izabesine şamildir. Aynı nisbette ilk redüksiyona tabi tutulan muhtelif cevherler için gereken elektrik enerjisi miktarı kullanılan cevherin tenörüne ve dolayısıyla elde edilen cüruf miktarına tabidir. Meselâ % 30 Fe ihtiva eden cevherden 1 metrik ton metal istihsal edildiği taktirde 2680 kg. cüruf husule gelmesine mukabil, aynı miktar metal için % 60 hk cevher kullanılırsa 350 kg cüruf meydana gelir.

Şekil (3) de % 25 ten % 60 a kadar demir ihtiva eden ve ilk redüksiyona tabi tutulmuş bulunan normal silisli cevherlerden Udy elektrik fırınında 1 ton metal elde etmek için firma verilmesi gereken enerji miktarları gösterilmiştir. Bu rakamlar Niagara Falls tipi bir fabrikada sıkı bir şekilde kontrol altında yapılmış istihaller esnasında elde edil-

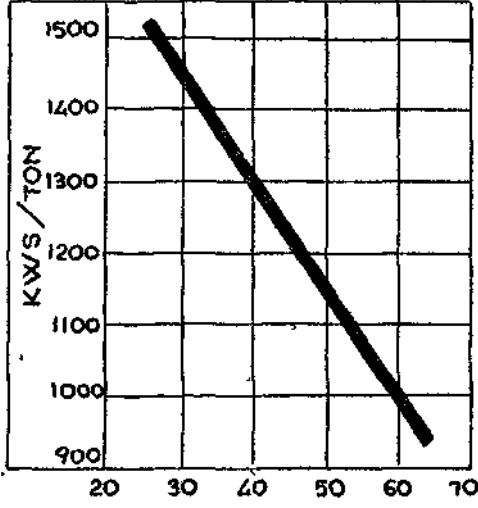


mistir. Ancak, fırına verilen enerji miktarından başka, fırının enerji randımanını da göz önünde tutmak gerektir. Meselâ Niagara Falls pilot fabrikasındaki 100 KVA lık Udy tipi elektrik fırınının % 35 enerji randımanı ile, keza Ontario'daki daha büyük fabrikadaki 1000 KVA lık firmın % 73 randımanla çalıştığı tesbit edilmiştir. 20,000 KVA kapasitesindeki fırınların % 90 randımanla çalışabileceği ileri sürülüyorsa da % 85 rakamı daha ihtiyatlı neticeler sağlamış olur.

Şekil (4) te % 50 lik bir cevherin döner fırındaki ilk redüksiyon yüzdesile, Udy elektrik fırınında gereken elektrik enerji miktarının münasebeti tesbit edilmiştir. Bu grafikten de görülmüştür ki döner fırında cevher ne kadar iyi redüksiyona tabi tutulursa, elektrik fırınında kullanılan elektrik enerjisi miktarı o kadar az olur.

(F) **Elektrot ihtiyacı:** Stratejik-Udy sisteminde çalışan fabrikalarda yapılan tecrübeler göstermiştir ki, Udy elektrik fırınında pişmiş karbon elektrotlar kullanılarak başka fırınlarda istihsal edilen pahalı grafit elektrotların gördüğü işi sağlamak mümkündür. Her ton metal başına elektrot sarfiyatı şarjdaki

oksijen miktarına ve fırının enerji sarfiyatına bağlıdır. % 55 nisbetinde ilk redüksiyona tâbi tutulmuş bir şarj kullanıldığı takdirde, her ton metal başına 6.34 ilâ 7.25 kg. karbon elektrot kullanılır.



ŞEKİL 4  
İLK REDÜKSİYON (İRCA)

ŞEKİL 4

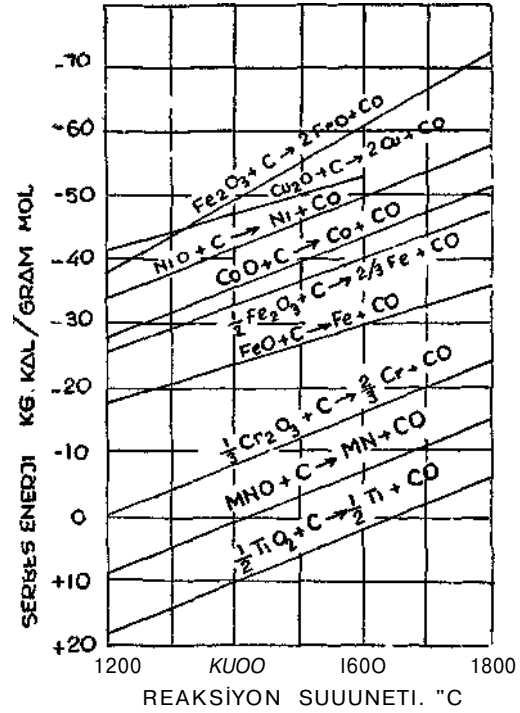
• MLK PEDUKSİYON CIRCA)

ŞEKİL 4

3 - SİSTEMİN KİMYASI:

Sistemdeki reaksiyonlar esas itibarile oksitlerin redüksiyonlarıdır. Elektrik fırınındaki erimiş cüruf, reaksiyonlara iştirak eden oksitler için eritken vazifesi görür. Cüruf terkininin sühunetle birlikte kontrol altında bulundurulması ve redükleyici madde ilâvesinin şartlara göre tanzimi, redüksiyon reaksiyonlarının kontrolünü temin eder. Stratejik-Udy sisteminin en büyük özelliklerinden birisi de redüksiyon reaksiyonlarının kontrolündeki hakimiyettir. Reaksiyonların kontrolü ve intihabı, muhtelif oksitlerin redüksiyon reaksiyonlarının serbest enerjilerinin farklı olmaları esasına dayanır. Şekil (5) te muhtelif oksitlerle karbonun reaksiyonunun muhtelif sühunetlerde serbest enerji (free energy) değişimleri gösterilmiştir. İlâve edilen redükleyici maddeyi dikkatle kontrol ederek, şekil (5) te görüle'n metaller, bakırda başlayıp titanda bitmek üzere, birbiri peşi sıra redüksiyona tabi tutulurlar. Ayrıca, şekilde alttaki grafiklerde gösterilen bir metal, üstteki grafiklerde gösterilen bir metal oksidini redüksiyona'tabi tutabilir.

Stratejik-Udy sisteminde tatbik edilen seçme reaksiyonlara şu misaller verilebilir: Kompleks laterit cevherleri Fe, Ni, Co, MgO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve CaO karışımlarını veya bileşimlerini ihtiva ederler. Bu tip cevherlerle, stratejik-Udy usulule 2000 ton mertebesinde yapılmış bulunan tecrübelerde ekonomik olarak cevherdeki nikelin % 98 ini ihtiva eden ferronikel, % 0.1 den az Ni ve % 0.05 ten az Cr ihtiva eden bir yan-çelik, ve yine cevherdeki kromun % 90 mdan fazlasını ihtiva eden ferrokrom istihsalı mümkün olmuştur. Keza, bu etüdlerde, seçme (selective) redüksiyon sayesinde, kobaltın nikkelle beraber istihsal edilmesi mecburiyeti kaziyesinin aksi isbat edilmiştir. Meselâ yukarda elde edilen ferronikelde ancak kobaltın % 10 u bulunmuş ve kobaltın % 90 ı yarı-çeliğe geçerek onun kobalt muhtevasını ancak % 0.05 seviyesine çıkarmıştır. Bu suretle, gerek ferronikelin ve lerde dikkat nazarına alınırsa, senelik her gerekse yarı-çeliğin ihtiva ettikleri kobalt miktarları zararsız hadler dahilinde tutulmuştur.



ŞEKİL 5

Gine yapılan tecrübelerde fosforun, titanın, kükürt ve bakır gibi diğer maddelerin seçme (selective) redüksiyonlarının mümkün olduğu ve bu maddelerin demir ve çelikte zararsız miktarlarda bulunabilmelerinin kontrol edilebildiği sabit olmuştur.

#### 4 — KAPASİTE ve MALİYET:

Koppers firmasile Stratejik Materials Şirketi günde 50 ilâ 200 ton pik veya yarı-çelik imal eden ve stratejik-Udy sistemile çalışan fabrikaların tesis ve işletmesini garanti etmektedirler (Bib. No: 7) ilk inşaat masrafları, fabrikanın eb'adına, inşaat tarzına, fabrikadaki yabancı tesislere ve daha bir çok faktörlere tabidir. Sırf yançelik yapan bir fabrikanın, atölye, laboratuvar ve diğer tâli yardımcı tesisler hariç günde 500 tonluk bir kapasite ile inşa edildiği takdirde, senelik her ton ingotun tesis maliyeti 25 dolar civarındadır. Umumiyetle, diğer yardımcı tesislerden yan-çelik ingotun tesis maliyeti 30 ilâ 50 dolar arasında değişir. Bu suretle, günde 500 ton istihsal yapan bir fabrikanın tesis maliyeti 5 ilâ 8 milyon dolar olur.

işletme maliyetine gelince; cevher fiatı hariç, ve elektriğin KWS mı 0.6 Cent (0.006) dolar olarak kabul ettiğimiz takdirde, % 50 Fe tenörlü bir cevher kullanarak yan-çelik istihsal eden bir stratejik-Udy fabrikasında bir Short ton (906 kg) için bulunan maliyet şöyledir:

Enerji, 1080 KWS (\$ 0.006 hesabıyla)	\$ 6.48
Karbon elektrot 6.8 Kg. (\$ 0.266 hesabıyla)	1.80
Kömür 421.3 Kg. (\$ 11.0/Ton hesabıyla)	4.65
Eritici (Flux)	1.20
Cüruf nakli, elektrik, su, tuğla v.s.	1.70
Genel Tesisler, İdare v.s	3.30
İşçilik ve nezaret	3.20
Yekûn, Direkt Malliyet/Short Ton	\$22.33

Elektriğin 0.006 dolara nazaran her 0.001 dolar KWS başına fiyat tahavvülüne karşı her short ton metal maliyetine 1.08 dolar ilâve gerektir. Her ton metal için 1.0 saat işçilik ve nezaret kâfidir. Yüksek fırına yaramayan ince cevherler kullanarak cevher maliyetini de düşürmek mümkündür.

#### 5 — SINAİ TATBİKAT:

Webb and Knapp Inc. (New-York) firmasının bir kolu olan Zeçkendorf Çelik Şirketi Anaconda Montanada kurulacak bir Stratejik-Udy fabrikası için gereken enerjiye dair mukaveleyi Ekim 1960 ta Bonneville Enerji İdaresile imza etmiştir. Bu fabrika

Anaconda Bakır Şirketinin cüruf yığınlarından demir istihsal edecektir. Ceryan 1963 te ve KWS ı 0.2 Centten verilecek ve Stratejik-Udy fabrikası Koppers Şirşeti tarafından inşa edilecektir. Mevcut 40 milyon ton cüruf-tan 2000 ton ve ayrıca 1000 ton da sıcak cüruf işlenecektir.

Ayrıca, Clarkdale Arizona'da da buna benzer bir Stratejik-Udy fabrikası kurulmak üzere Zeçkendorf Çelik Şirketele enerji idaresi arasında müzakerelere başlanmıştır. (Aralık 1960).

Kanada'da iki Stratejik-Udy projesi ilân edilmiştir. Bunlardan birisi Kingston Ontario'da ve yılda 150.000 ton kapasiteli, diğeri de Varennes Quebec'tedir. Her iki projede para mevzuunun hallini beklemektedir.

#### 6 — YÜKSEK FIRINLA MUKAYESE:

Stratejik-Udy sisteminin şimdiye kadar kullanılmakta bulunan yüksek fırın sistemi ile mukayesesinde, Stratejik-Udy sisteminin en mühim avantajlarının,

1 — Her ton senelik kapasite için Stratejik-Udy sisteminin yüksek fırına nazaran tesis masrafının % 50 civarında olduğu,

2 — Stratejik-Udy fabrikalarını 500 ton veya daha az kapasite ile kurarak mahallî ihtiyaçları temin etmenin mümkün olduğu gibi, bu kapasitedeki fabrikaların istihsal ettikleri pik veya yarı-çelikin maliyetlerinin, bu fabrikalara nazaran 4-5 misli daha büyük kapasitedeki yüksek fırın tesisleriyle rekabet edecek mertebede bulunduğu,

3 — Stratejik-Udy sisteminin gerek demir tenörü ve gerekse S, P, Cu, Ti, Cr, v.s. bakımından yüksek fırının kullanmadığı cevherleri başanle muameleye tabi tuttuğu,

4 — Sinter ve kok tesislerine ihtiyaç göstermediğinden, elektrik enerjisi bulunduğu takdirde, Stratejik-Udy fabrikaların demir cevherlerini mahalinde kurmanın mümkün olduğu görülür. Ayrıca sistemin büyük bir fleksibilitesinin mevcut olduğu, küçük veya büyük tesisler şeklinde kurulabildiği gibi, azaltılmış kapasite ile çalıştırılmasının veya tamamen stop edilmesinin mümkün bulunduğu hususların da göz önünde tutmak gerektir.

#### 7 — NETİCE:

Yukarıda izahatı yapılmış bulunan Stratejik-Udy sistemi bilhassa yüksek fırına na-

zaran aynı kapasite için tesis maliyetinin % 50 gibi bir düşüklük arzemesi bakımından calibi dikkattir. Keza yüksek fırın için elverişli olmayan cevherleri izabe edebilmesi de büyük bir avantajdır. Elektrik enerjisinin 5 ilâ 8 kuruşa temin edilebildiği yerlerde, daha düşük kapasitede kurulabilmesine rağmen, istihsal maliyetinde yüksek fırınla rekabet edilebilmektedir. Tesis maliyetindeki muazzam tasarruf sebeble, yeni demir ve çelik tesislerinde bu sistemin göz önünde tutulması yerinde olur.

#### BİBLİOGRAFYA:

- 1) FRANK SENIOR, "STRATEGIC-UDY PROCESS, UNIVERSAL SMELTING" November 3, 1959 Paper to AIME, Metallurgical Society.
- 2) ENGINEERING AND MINING JOURNAL - DEC. 1960 P. 88
- 3) SUMMARY OF METALLURGICAL AND CHEMICAL PROCESSES AND KNOW-HOW No. 1958
- 4) JOURNAL OF METALS, Dec. 1959 P. 829. "UDY PROCHSS APPLIED TO COPPER SLAGS".
- 5) HERBERT H. KELLOG, "EVALVATION OF THE STRATEGIC-UDY UNIVERSAL EMELTING PROCESS FOR PRODUCTION OF PIG IRON OR SEMI-STEEL" Sept. 22, 1959.
- 6) Dr. M. C. UDY, "RECENT DEVELOPMENTS IN THE STRATEGIC-UDY SMELTING PROCESSES" Noy. 17, 1959.
- 7) KOPPERS CO. INC, AND STRATEGIC MATERIALS CORPORATION, "THE STRATEGIC-UDY UNIVERSAL SMELTING-REFINING PROCESS".

