

KİMYA | 1974 MÜHENDİSLİĞİ | HAZİRAN



kimya mühendisliği

araç



gereç

madde



katalogu

| 1974



**KİMYEVİ PROSES SOĞUTMASI
VE
VİNERİZASYON
TECRÜBELERİMİZDEN
İSTİFADE EDİNİZ
REFERANSLARIMIZDAN BAZILARI**

- AN—SA ANTİBİYOTİK SANAYİİ A.Ş.
- MUTLU AKÜ VE MALZEMELERİ A.Ş.
- FENİŞ ALÜMİNYUM SANAYİİ A.Ş.
- ARGON KİMYA SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.
- ORGANİK KİMYA SANAYİİ A.Ş.
- ERCİYAS BİRACILIK VE MALT SANAYİİ A.Ş.
- MAYADAĞ A.Ş.
- EVMA EV İHTİYAÇ MADDELERİ SANAYİİ A.Ş.
- KOMİLİ YAĞ, SABUN, GLİSERİN SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
- ÇBS ÇAVUŞOĞLU BOYA SANAYİİ A.Ş.
- MEYSU, MEYVE SUYU VE GIDA SANAYİİ A.Ş.
- ROCHE MÜSTAHZARLARI SANAYİİ
- GALVANO KİMYA KOLL. ŞTİ.
- AYSAN AYÇİÇEK YAĞ SANAYİİ LTD. ŞTİ.
- VE DİĞERLERİ

1973 yılı sonu itibari ile imâl edilmiş ve muvaffakiyetle çalışan soğutma cihazları toplam kapasitesinin **25 Milyon Kfrig/h.** olduğunu yukarıdaki referanslarımıza ilâve etmek isteriz.

Cihazlarımızda dünyaca tanınmış STAL, SABROE ve TRANE marka kompresörler kullanılmaktadır.



Büro : Kemeraltı Cad. 37, Kat-4
Karaköy - İSTANBUL
Tel : 45 05 14 - 45 05 15
Fabrika : Topçular Bahçe Yolu 10
Rami - İSTANBUL
Tel : 23 21 25 - 23 25 66

Lorm a.s.



FD | filtre kurutucu



OYA | yağ ayırıcı



E | evaporatör



FK | kondenser



LR | receiver



eşanjör

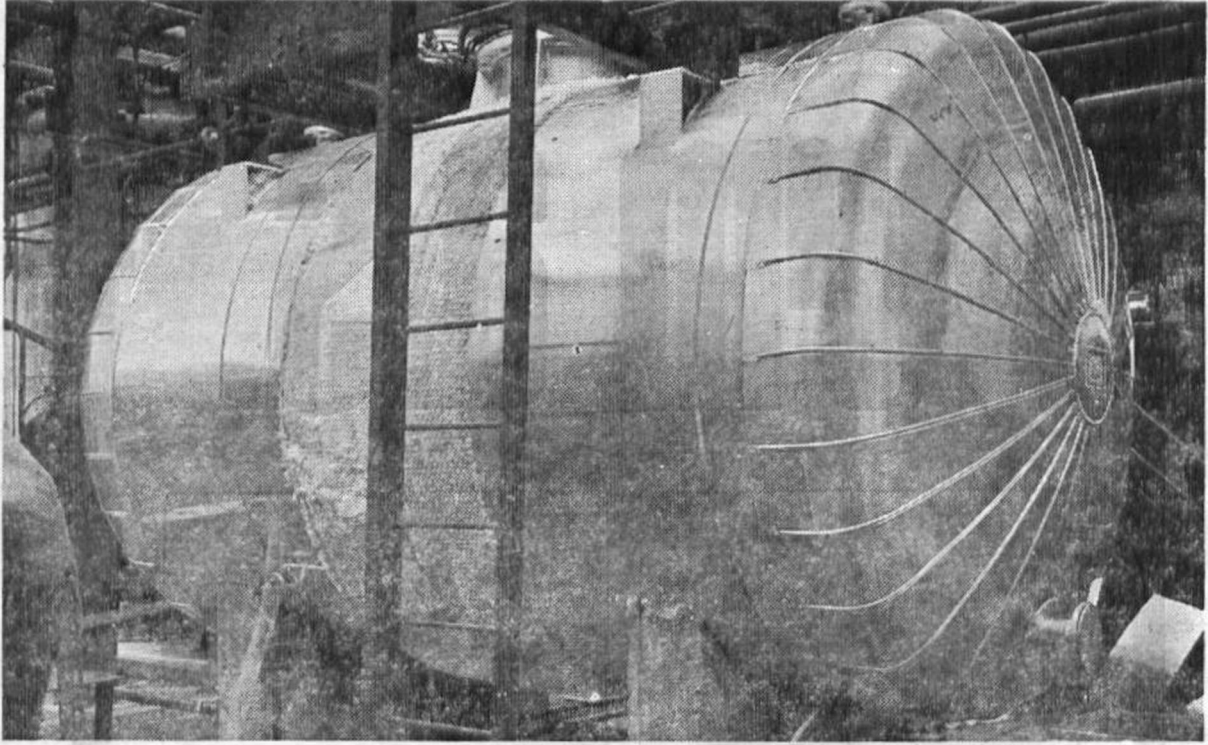
Fabrika : Ank. İst. Karayolu 20..Km. Ankara - Tel : 11 95 45

Merkez : Yenışehir Yüksel Cad. 34/2 Ankara Tel : 12 15 80 — 18 45 43 — 25 47 37

İstanbul : Barbaros Bul Dörtüzlü Çesme Sok. 1/1 Beşiktaş tel.408488

İzmir : Alanyalı geçidi 307/1 Konak Tel : 32556

İstanbul umumî satıcısı : FENMAK Necatibey Cad. Karanlık Fırın Sok. 5/1 Karaköy Tel : 49 41 71



KAZAN VE TANKLARINIZI KORUYUNUZ

İZOCAM[®]-TEL

(SAINT - GOBAIN **TEL** PROSEDESİNE GÖRE)

Sanayide kullanılan tank, kazan ve borular, genellikle, içine konulan akışkanın sıcaklığı ile ilgili olarak izole edilmelidirler.

Lüzumsuz ısı kaybını önlemek ve akışkanın sıcaklığını istenen şekilde muhafaza edebilmek için kullanılan izolasyon malzemesinin cins ve kalitesine dikkat etmek gerekir. Yanmayan, asitlerden müteessir olmayan, tank ve kazan cidarlarında paslanma ve korozyon yapmayan, lif kalınlığı 3.8 - 4.5 mikron ve ısı iletkenlik katsayısı 0°de $\lambda=0.029$ olan İZOCAM, kazan, tank, boru ve emsali tesisler için en ideal bir izolasyon malzemesidir.

Unutmamak gerekir ki, ısı izolasyonu için yapılan masraf, ısıtma enerjisinden yapılacak tasarrufla kısa zamanda kendini öder.

TEKNİK BİLGİ İÇİN TEKNİK MÜŞAVİRLİK BÜROLARIMIZ ÜCRETSİZ EMRİNİZDEDİR:

İSTANBUL	ANKARA	İZMİR	BURSA	ADANA	TRABZON
4984 51-2	17 46 16	34 85 9	12 47 0	28 23	23 98

Taşıma, depolama, teknik danışma
servislerimizle ...

İmalatçı, İthalatçı Başbayı
(Birinci el) sıfatlarını ve
toptancılığı birleştiren geniş
kadrolarımızla ...

KİMYEVİ MADDELERDE HİZMETİNİZDEYİZ

KİMSAN
KİMYA - MADEN - SANAYİ YATIRIMLARI A.Ş.

Teknik Ticaret
"Kimyevi Maddeler"

Unkapanı Gümüşpala cad. No: 4

Telefon: 22 43 35 (4 hat)

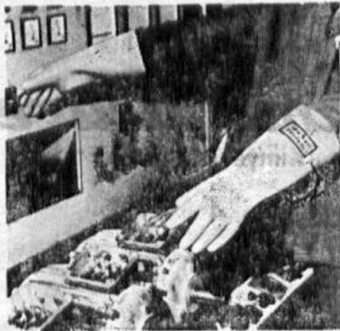
Telgraf: Nurteknik/İstanbul



GARANTİLİ

Baltex

ELEKTRİK EL DİVENLERİ'Nİ
KULLANINIZ



Fabrikaınızda veya çalıştığınız yerde bulunduracağınız bir kaç çift BALTEX ELEKTRİK EL DİVEN'leri ani elektrik kaçaklarında işçilerinizin veya sizin hayatınızı kurtaracaktır. Fransız malı Elektrik Eldivenlerinin her çifti Fabrika çıkışından evvel tek tek test edilmiştir. BALTEX Elektrik Eldivenleri Türk Standartları Enstitüsü tarafından tanınan Beynelmilel İngiliz Standartları Enstitüsünün kalite GARANTİ BELGESİNE SAHİPTİR. BALTEX Elektrik Eldivenleri İstanbul Teknik Üniversitesi ve Ankara Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yüksek Gerilim Laboratuvarlarında test edilerek satışa arz edilmiştir. İstedığınız anda derhal numune gönderilir (Bedeli Mukabilinde)

● İŞ GÜVENLİĞİ ● İŞÇİ SAĞLIĞI ● CAN EMNİYETİ
ELECTRO BALTEX ELEKTRİK EL DİVENLERİNİN İHTİYACI.ÖLÜM OLMADAN EVVELDİR.

TÜRKİYE GENEL SATICISI

ELECTRO BALTEX Karaköy Tersane Cad.Kut Han 38/301 İSTANBUL TEL 49 62 49

TEFLON

P.T.F.E. Polytetrafluoroethylene

★ Reg. 1 U.S. Pat. office for Du Pont's (Her hakkı mahfuzdur)

★ TEFLON MAMULLERİMİZ

SIZDIRMAZLIK İÇİN POLİBANT — CONTALIK YUMUŞAK POLİKORT —
CONTA — O'RING — V'RING — U'RING — SEGMAN — BURÇ — YA-
TAK — VANA SETLERİ — DİYAFRAM — BORULAR — HORTUMLAR —
LEVHA — TAKOZ — ÇUBUK — TEFLONLU YAĞ VE GRESLER — AYRI-
CA HER TÜR ÖZEL İMALÂT

TEKNİK ÖZELLİKLERİ

KİMYASAL DAYANIKLILIK :

Yalnız Na ve K madenleri ile bazı şartlarda fluor ve yüksek sıcaklıklarda bir kısım fluorlu bileşimlerin dışında — diğer bütün kimyevi maddelere — karşı dayanıklıdır. Hiç bir solventte çözülmez ve şişme yapmaz.

TERMİK DAYANIKLILIĞI :

— 250° C ilâ + 250° C arasında devamlı kullanılabilir.

ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİ :

Bütün malzemeler içinde en üstün özelliklere sahip bir izolasyon malzemesidir.

YÜZEYSEL ÖZELLİKLERİ :

P.T.F.E. yüzeyleri yapışmama özelliğine sahiptir. En yapışkan maddeler dahi yüzeyinden kolaylıkla sıyrılabilir. Katı maddeler arasında en düşük sürtünme katsayısına sahiptir.

Bu özelliklerin her biri, tek başına erişilmesi güç birer değer olup, bunlardan birkaçının bir arada bulunması gereken yerlerde, çözümü imkânsız gibi görünen endüstri problemleri P.T.F.E. kullanmak suretiyle çözülebilir olmuş ve olmaktadır.



POLİKİM POLİMER VE KİMYA SANAYİİ

Necatibey Caddesi, Karanlık Fırın Sokak No. : 5/1 Karaköy — İSTANBUL

Telefon : 44 70 44 - 49 41 71

Telgraf : Fenkara — İSTANBUL

DİZDARER

ANKARA

Her Çeşit Analitik Kimyevi Maddeler,
Cam Malzeme, Filtre Kâğıdı, Hassas Teraziler

LABORATUVAR ALET ve CİHAZLARI

ile

BAKTERİYOLOJİK HAZIR KÜLTÜR VASATLARI

MERCK, RIEDEL, DIFCO, OXOID, WHATMAN, BOSCH
TEKNİK CAM v.s.

Modern Çarşı 207 Ulus/ANKARA Tel : 11 57 70 — 11 76 13 PK. 644

Telg. : Dizdarer

Kimya : 168



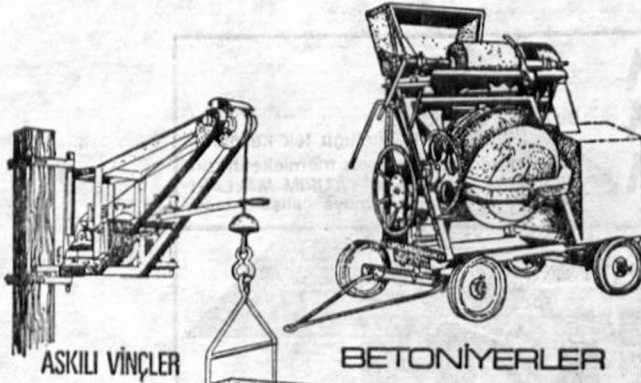
DAMLIYA
DAMLIYA
GÖL OLUR

TÜRKİYE  BANKASI

paranızın... istikbalinizin emniyetidir

KİMYA 145

NA-CE

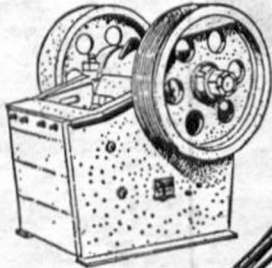


ASKILI VİNÇLER

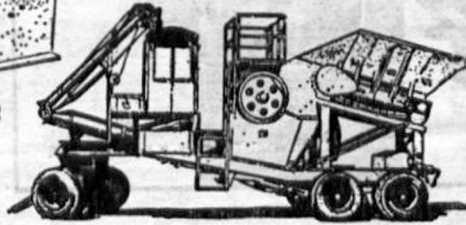
BETONİYERLER



TRANSMİKSER



KONKASÖR



Seyyar Primer Konkasör Tesisi

İMALÂTIMIZ ;

- Betoniyerler
- Transmikserler
- Melâksörler
- Beton Santralları
- Agregat Yıkama - Eleme Tesisleri
- Agregat Tartı Tesisleri
- Agregat Elekləri
- Konkasörler
- Silindir Kırıcıları
- Çekiçli ve Merdaneli Kırıcılar
- Kırma Tesisleri (Sabit veya Seyyar)
- Vinç ve Yük Asansörleri
- Keçi Ayakları ve Silindirleri
- Kompaktörler
- Malzeme nakletme Tesisleri

Fabrikamızda isteğe göre etud dizayn ve imalat yapılır.

NA-CE MAKİNA SANAYİİ LTD.ŞTİ.

Merkez:

● Yeni Sanayi Çarşısı Giriş Caddesi No.14 ANKARA Tel : 110086 - 104153 - 106124

Fabrika : Ankara-İstanbul yolu 10.km dedir. Tel : 15 60 52

● İSTANBUL İRTİBAT BÜROSU : Söğütözü Cad. Altınöğlü İş Hanı No.10 Kadıköy-İSTANBUL Tel : 364467

YATIRIM YATIRIM YATIRIM

Bu gün Türkiye'de
herkesin konuştuğu tek kelime...
Bu kelimeye düğümlenen memleketimizin
kaderine, firmamız da YATIRIM MALLARI
imalatı ile yardımcı olmaya çalışmaktadır.

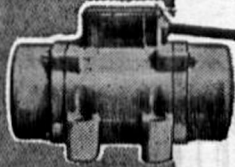


İMALAT PROGRAMIMIZ:

- Elektromagnetik ve mekanik titreşimli besleyiciler
- Magnetik separatörler
- Silo vibratörleri
- Titreşimli elekler
- Otomatik numune alma cihazları
- Elektro magnetik hurda vinçleri



ENTERNASYONAL
TİCARİET VE MÜHENDİSLİK BÜROSU



Lütfen Katalog İsteyiniz

KURUMARACI YOLU NO 2/2 KARAKÖY İST.

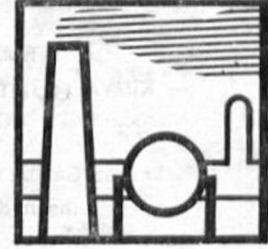
KİMYA 151

ENTERNASYONAL İMALAT BÜROSU - SOĞUTULUĞU COB. ALINAGUÇ HON. NO:10 KARAKÖY-İSTANBUL
Tel: 38 44 87
ENTERNASYONAL İMALAT BÜROSU - SOĞUTULUĞU COB. ALINAGUÇ HON. NO:10 KARAKÖY-İSTANBUL
Tel: 38 44 87
ENTERNASYONAL İMALAT BÜROSU - SOĞUTULUĞU COB. ALINAGUÇ HON. NO:10 KARAKÖY-İSTANBUL
Tel: 38 44 87

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

TURKISH CHEMICAL ENGINEERING REVIEW
INDUSTRIAL, ECONOMICAL AND TECHNICAL TOPICS

ENDÜSTRİYEL — EKONOMİK — TEKNİK
T.M.M.O.B. KİMYA MÜH. LERİ ODASI YAYIN ORGANI



YIL : 13

CİLT : 7

SAYI : 65

HAZİRAN 1974

İÇİNDEKİLER

SAYIN MESLEKDAŞLARIMIZ	11
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ARAÇ-GEREÇ MADDE KATALOĞU	12
KÜÇÜK ÇELİKHANELERİN DÜNYA ÜRETİMİNDEKİ YERİ	13
H. Halit ERKAN	
AMONYAK SENTEZİ TEKNOLOJİSİNDE GELİŞMELER	23
Ersin YILMAZ	
ÜÇ BİLEŞENLİ KARIŞIMLAR (II)	33
Doç. Dr. Yüksel SARIKAYA	
SULU ELEKTROİTİK ÇÖZELTİLERİN VİSKOZİTE TAHMİNİ	47
Mehmet OKUTAN Murat GÜLTEKİNGİL	

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

T.M.M.O.B.
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI
ADINA

İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Müdür
İhsan KARABABA

Kimya Mühendisliği Mecmuası
Yayın Kurulu :

Dr. Ali ÇULFAZ

İzgülü BERKMAN

Nurcan BAÇ

Faruk AKTUZLU

Cemal KALDIRIMCI

İdare Merkezi :

Ziya Gökalp Cad. No : 22/9
Yenişehir - ANKARA
Tel : 25 52 83

ŞAFAK Matbaacılık Sanayi
Tel : 12 48 68 - ANKARA

Abone Koşulları :

● Dergi iki ayda bir yayınlanır.	
Sayısı	10.— TL.
Yıllık (6 Sayı)	60.— TL.
Öğrenciye (Yıllık)	45.— TL.

Yazı Kabul Koşulları :

- Dergimizde yayınlanmak üzere gönderilecek yazılar daktilo ile iki nüsha olarak yazılmalı ve şekiller parlak kâğıda net ve temiz olarak çizilmelidir.
- Yazı dili mümkün olduğu kadar sade ve arı olmalıdır. Yayın kurulu yazı üzerinde gerekli düzeltmeleri yapmaya yetkilidir.
- Yazılardaki düşünce, kanaat ve bunlardan doğacak tüm sorumluluklar yazarına aittir.
- Dergimizdeki yazılar izinsiz ve kaynak gösterilmeden aktarılamaz.
- Yayınlanan bütün yazılara telif ve çeviri bedeli ödenir.

İlân - Reklâm Tarifesi :

Arka kapak iki renk	1500.— TL.
Arka kapak tek renk	1000.— TL.
Ön iç kapak tek renk	1000.— TL.
Arka iç kapak tek renk	900.— TL.

İç sayfalar :

Tam sayfa tek renk	800.— TL.
Yarım sayfa tek renk	400.— TL.

- Kimya Mühendisliği Mecmuamızda çıkacak ilânlardan yazı işleri ve sorumlu müdür mesul değildir.

SAYIN MESLEKTAŞLARIMIZ,

Bu sayımızdan itibaren dergimizin düzenini biraz değişmiş olarak göreceksiniz. Daha önce yazıların arasında yer alan reklâmlar, dergimizin ilk ve son sayfalarında yer alacaklar, yazılar ise bir araya toplanacaktır. Böylece reklâmların, arka sayfalarda bulunan yazıları örtmesinin önüne geçileceği gibi baskı sırasında karşılaşılan bazı güçlükler önlenmiş olacaktır. Bu düzenin siz sayın meslektaşlarımıza yazıları okumada kolaylık sağlayacağını umuyoruz.

Bu sayımızda Sayın H. Halit Erkan'ın dilimize çevirdiği «Küçük Çelikhanelerin Dünyadaki Yeri» başlıklı yazı ilk sırayı yer alıyor. Sayın Ersin Yılmaz «Amonyak Sentezi Teknolojisinde Gelişmeler» adlı yazısında bu gelişmeyi belirli süre aralıklarında inceliyor ve gelecekle ilgili görüşlerini sunuyor. Sayın Doç. Dr. Yüksel Sarıkaya'nın birinci bölümü geçen sayımızda yayınlanan «Üç Bileşenli Karışımlar» konulu yazısının ikinci ve son bölümü de bu sayımızda yer alıyor. Sizlere sunacağımız son yazı Sayın Murat Gültekingil ve Sayın Mehmet Okutan'ın dilimize çevirdiği «Sulu Elektrolitik Çözeltilerin Viskozite Tahmini» başlıklı yazı.

Sayın Dr. Oktay Orhun, Çanakkale Seramik Fabrikası Müdürlüğüne getirilmeleri nedeniyle bundan böyle Yayın Kurulumuzda yer alamayacaklardır. Kendilerine yeni görevlerinde başarılar diler, bugüne değin esirgemedikleri yardımlarından dolayı teşekkürü bir borç biliriz.

Dergimizin daha güçlü bir hale gelmesi sizlerin göstereceği yakın ilgi sayesinde olacaktır. Bunun için değerli eleştiri ve önerilerinizi bekliyoruz. Saygılarımızla.

YAYIN KURULU

SAYIN ÜYELERİMİZ,

Odamız, teknik bir meslek kuruluşu olarak, yurdumuzun her tarafında kamu ve özel sanayi kuruluşları ile araştırma kuruluşlarında görev yapan 5000'i aşkın Kimya Mühendisini bünyesinde toplamıştır.

Siz sayın üyelerimizden ve diğer mühendislik hizmetlerinde çalışan teknik eleman ve kuruluşlardan proses, analiz, kalite kontrolü vb. alanlarında gerekli hizmet, araç, gereç, kimyasal madde ve sanayi ürünlerinin temininde yol göstermemiz, tanıtma yapmamız günden güne artarak odamızdan istenmekteydi.

Bu güne değin tek tek yanıtlamak durumunda olduğumuz bu isteklerin giderek çoğalması nedeniyle gerek sizlere ve gerekse tüm sanayi kuruluşlarına bu konuda yardımda bulunmak ve bu alandaki büyük boşluğu doldurabilmek amacıyla «ARAÇ - GEREÇ - MADDE KATALOĞU» çıkarmayı düşündük.

Bu konuda tüm firma ve kuruluşlarla ilişki kurulmuş olup, kataloğumuzun eksiksiz ve mükemmel bir şekilde çıkması için siz sayın meslektaşlarımızın kataloğumuzu tanıtmanızı ve çalıştığınız kuruluşların kataloğa katılmasında çaba göstermenizi rica eder, tüm uğraşlarınızda başarılar dileriz.

KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI

NOT : Katalog 1 Eylül 1974 tarihinde baskıya verilecektir. Bu konuda ayrıntılı bilgi odamızdan sağlanabilir.

Küçük Çelikhanelerin Dünya Üretimindeki Yeri

Yazan : W. F. Cartwright

Çeviren : H. Halit Erkan

Çevirenin Önsözü :

Memleketimizde son yıllarda elektrikli ark fırınları ile çelik üretimine bilhassa özel sektör tarafından oldukça ilgi gösterilmiş ve yatırım yapılmıştır.

Memleketimizde halen mevcut 13 kuruluştaki 28 adet ark fırını vardır. Ancak bunların çoğu (13 adedi), 10 - 15 ton kapasitede olup, 8 adedi de bu kapasitenin altında küçük fırınlardır. Maamafih bu kuruluşlardan dördü, sıra ile Metaş - İzmir 250.000, Çolakoğlu - İstanbul 150.000, Tuber - İstanbul 100.000 ve Çemtaş - Bursa 55.000 ton/yıl kapasiteye çıkma projelerini hazırlamışlar ve faaliyete geçmişlerdir. Halen tahminen 2 milyarlık bir yatırım ile yuvarlak olarak 250.000 ton çelik üreten mevcut tesislerin toplam kapasitesi 2 - 3 yıl içinde 1 milyon tonu bulacak gerek çelik endüstrimizde, gerekse milli ekonomide anlam ve önem kazanacaktır.

Memleketimizin ortak pazara hazırlanış döneminde, mevcut tesislerin ve yeni kuruluşların Ortak Pazar içinde yaşayabilecek ve rekabet edebilecek bir bünyeye erişmelerinin gerektiği bir gerçektir. Bütün bu nedenlerle, W. F. Cartwright'in «The place of Mini - Steelworks in the world» yazısı zamanımız için oldukça popüler ve aktif bir konuda iyi görüşler kazandıracağı kanısı ile tercüme edilmiştir.

Yazı «Journal of the Iron and Steel Institute»ün April 1972 sayısında yayınlanmıştır. Okurlardan yazının petrol fiyatlarının artışından evvel yazıldığının gözönünde tutulmasını rica ederim.

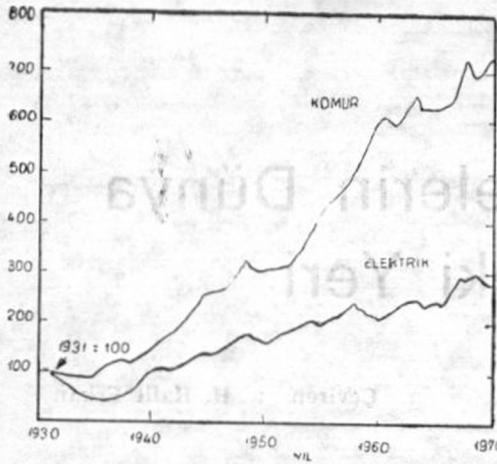
Gazete okuyan kimseler, şüphesiz bugün çelik elde etmede yegâne yolun, çok büyük çelik fabrikalarında mümkün olduğu inancına yönelttilmişlerdir.

Büyük bir çelik endüstrisi bugün en az iki adet 10.000 ton/gün kapasiteli yüksek fırın, üç adet 300 tonluk BOS konvertörü ve bir devamlı döküm ünitesi anlamına gelmektedir. Böyle bir tesis genellikle iki veya üç adet dev haddehaneyi besler. Örneğin yaklaşık olarak 2½ metrelik bir band haddesi ile 5 metrelik bir levha haddesi kapsayan Japonya'daki yeni Oita tesisleri.

Halen Fransa, İtalya ve Japonya'da inşa edilen çok büyük yeni çelik endüstrileri için bir gelecek, bunların temel kademelerinde yassı mamullere dayanmasıdır. Bunun sebeplerinden biri, toplam dünya üretiminde, yassı mamul talebinin artmaya devam etmesidir. Diğer sebebi ise yassı mamul ünitelerinin büyük olması gereğidir. Modern bir sıcak yassı mamul haddesi yılda 6 milyon ton mamul ve modern bir geniş levha haddesi yılda 3 milyon ton mamul istihsal edebilir. Böylece iki ünitenin tam kapasitede müşterek ihtiyacı yılda 10 milyon ton mayı çeliği bulmaktadır.

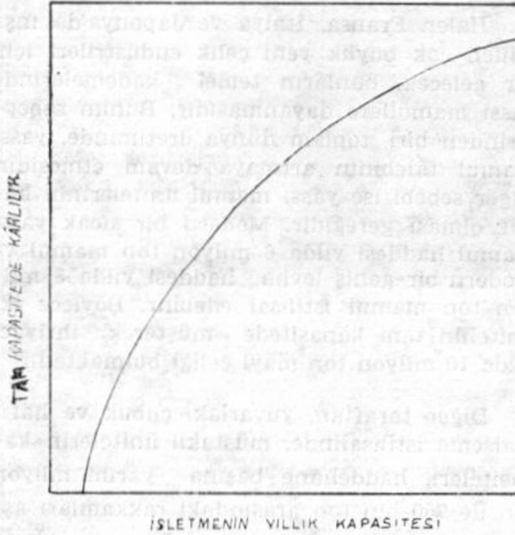
Diğer taraftan, yuvarlak, çubuk ve hafif malzeme istihsalinde, müstakil ünitelerin kapasiteleri, haddehane başına yarım milyon ton ile 750 bin ton arasındaki rakamları aşmamaktadır.

Üzerinde bir çok etüdler yapılmış olan tesisin büyüklüğünün ölçüsü, bugün genellikle tesbit edilmiştir. Örneğin harpten önceki gibi küçük çapta olan 30 MW'lık bir tesise kıyasen 1000 MW kapasiteli modern bir elektrik santrali, ki bu büyük bir aşamadır, inşale edilen kilovat başına yatırım sermayesi olarak büyük bir fark ve enflasyona rağmen, düşmeye devam eden elektriğin hakiki fiyatı olan teknik verimde, belirli, hissedilir bir fark meydana getirmiştir.



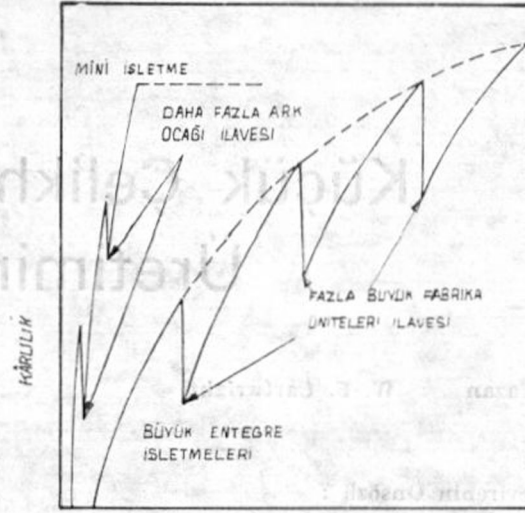
ŞEKİL 1. İNGİLTEREDE 1931-69 YILLARI ARASINDAKİ KÖMÜR VE ELEKTRİĞİN ÜRETİM FİYAT İNDEKSİ

Şekil 1, elektrik fiyatından ayrı ve mukayese edilebilecek hiç bir ölçü olmadan kömür fiyatlarının nasıl yükseldiğini göstermektedir. Ağır sanayide, fiyatların (değerlerin) tesirini gösterir bir çok örnek gösterilebilir.



ŞEKİL 2. TAM KAPASİTE KÂRLILIĞININ İŞLETME YILLIK KAPASİTESİ İLE OLAN BAĞLANTISI

Şekil 2, endüstride değer etkisini genellikle göstermektedir. Bu, endüstriyel bir operasyonda büyük ünitelerin yanında, küçük fabrikalarda kazancın evvelâ nasıl keskin olarak yükseldiğini göstermektedir. Fakat bu yükselme daha sonra yavaş, yavaş azalır. İyi tesbit edilmemekle beraber neticede, öyle bir noktaya varılır ki, kazancı arttırmak için çok büyük tesisler yapmakla, kazanç ehemmiyetsiz mertebelere düşer ve meselâ fleksibilitenin ortadan kalkması gibi hesaplanamayan dezavantajlarla ortadan kalkabilir.



ŞEKİL 3. ÜRETİM GELİŞİMİ İLE YILLIK İSTİHSAL KÂRLILIK/YILLIK İSTİHSAL

Şekil 3, Kazancın yıllık istihsalın artması ile modern bir çelik tesisinde ana ünitelerin ilâvesi ile nasıl geliştiğini göstermektedir. Şayet büyük integre bir çelik fabrikasına ilâveler yapılırsa, geçici de olsa kâr düşüşleri olur, yüksek fırın, BOS Konvertörü veya büyük bir haddehane gibi ana tesislerin ilâvesinde pazar, bu ilâve prodüktif kapasiteyi absorbe edinceye kadar, her defada kârlılığa bir düşüş olacaktır. Çelik imalatçısı, nadir olarak, kendisi için bekleyen ve ana ünitelerin büyüklüğüne eşit bir pazar bulma şansına sahiptir. Abbey çelik fabrikaları durumunda, pek tabii eskimiş tenekeler endüstrisi bir yenilenmeyi ve değişimi beklemekteydi.

Halen, şayet BOS tesisleri süratle gelişerek, Siemens - Martin fırınlarını öldürmezse böyle bir durum gelişmeyecektir. Buna mukabil, benim mülâhaza ettiğim, umumiyetle iki elektrik ark fırını ve bazen bir devamlı döküm makinesi ve bazen de ingot kalıplarla aşağıdan yukarı döküm yapan ve mahallî hurdayı kullanan, buna ilâveten basit çubuk veya yuvarlak haddeleri olan mini - çelik fabrikalarında her ne kadar, bir diğer ark fırınının veya bir diğer küçük haddenin ilâvesi kısa bir süre için kârlılığa menfi tesir ederse de (Şekil 3'de mini çelikhaneler için eğriye bak) tesir, pazarın çok kısa zamanda istihsalı absorbe etmeye muktedir olmasından dolayı çok daha az hissedilir bir şekildedir.

İşaret etmek istediğim nokta en iyi tablo 1'de gösterilmektedir. Bu tablo bugün işletilmekte olan en modern fabrikalarda ünitelerin minimum kapasitelerini vermektedir. Görüldüğü gibi, fabrika ünitelerinin çoğunu yılda birkaç milyon ton'dan daha az çelik

istihsal ederek çalıştırmak mümkün değildir. Fakat buna mukabil yılda az veya çok yarım milyon ton istihsal yapan ark fırınları ve hafif malzeme imal eden haddehaneler modern ölçülerde ekonomik ve kârlı olabilir.

Ben ilk defa bu küçük ölçüde çelikhanelere takriben 20 yıl önce Venezüella'da rastla-

dım, Başkent olan Caracas'da hurda, satılmayan bir maddeydi. Böylece bir müteşebbis iki tane ark fırını kurarak ve küçük kesitli tabandan döküm kalıpları kullanarak, istih-sali inşaat demiri olarak haddeleyecek çabuk mevzili bir satış imkânı yarattı.

TABLO I

Bugün işletmede olan yeni büyük fabrikalarda çeşitli modern ünitelerin minimum kapasitesi

Fabrika ünitesi	Kapasite ton/yıl	Tekabül ettiği ham-sıvı çelik kapasitesi ton/yıl
Cevher sahası 2x150.000 ton gemi/w		
Sinter Fabrikası 14000 ton/gün	4.500.000	2,5-4 milyon
Yüksek fırın 2x12.000 ton/gün	7.000.000	
BOS konvertörü 2x300 ton/40 dak.	6.000.000	6.000.000
Elektrik ark fırını 2x100 ton/3 saat	500.000	500.000
Yassı band haddesi	5.000.000	6-6,5 milyon
Ağır veya orta profil haddesi	1.000.000	1.300.000
Ağır veya orta levha haddesi	2.500.000	3.500.000
Çubuk haddesi	400.000	500.000
Yuvarlak veya hafif profil haddesi	450.000	580.000

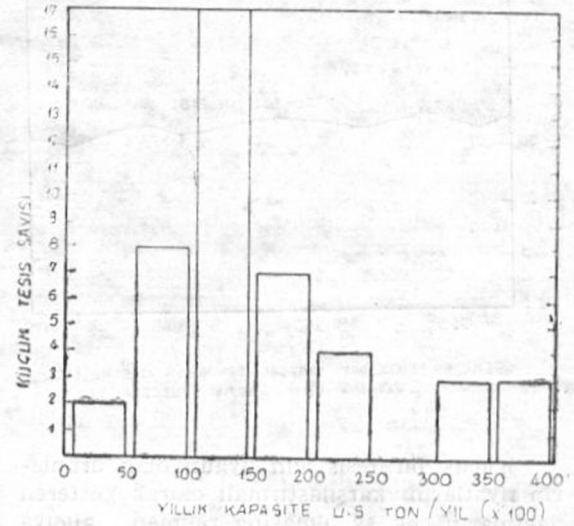
Bugün Tokyo veya Tokyo körfezi etrafında dolaşan biri, beheri iki adet 50 tonluk ark fırını ihtiva eden ve tabandan dökümle ingot (kütük) istihsal eden ve bunları nihayet oldukça basit haddelerde haddeleyen benzer küçük çelikhaneler görür. Bu tip işletmeler, izabeyi (eritmeyi) elektrik daha ucuz olduğu için gece yapmakta ve gündüz de malzemeyi haddelemektedirler ve tahmin ediyorum ki bazı hallerde hurdalarını kendileri toplamaktadır.

Avrupa ve Japonya'da yeni büyük çelik fabrikaları ön sırayı işgal etmelerine rağmen Amerika ve Japonya'daki mini çelik fabrikaları tonajca bunları aşamamalarına rağmen, sayıca bunları geride bırakmışlardır.

Gelecekte mini çelikhanelerde istihsal edilecek çeliğin nisbetini yakın olarak tayin etmek için, çelik mamullerinde trendi yüzde olarak tetkik ettim. (Şekil 5).

Yakın gelecekte, öyle görünmektedir ki, hemen bütün yassı mamuller, ağır profiller ve raylar, hemen hemen yüksek fırın ve BOF yolu üzerinden, imal edilecek fakat alışımlı çelikler, çubuklar, yuvarlaklar ve hafif profiller, bir artış gösteren nisbetten küçük ark fırını tesislerinde üretilmektedir. Şekil 6.

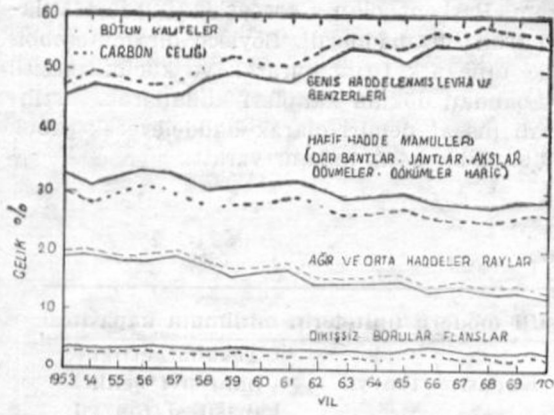
Çubuk, yuvarlak, hafif profillerin % 30' dan fazlasının, ark fırınlarına sahip küçük tesislerde imal edileceğini, fakat pek tabii önemli bir oranın, halen alışlageldiği gibi,



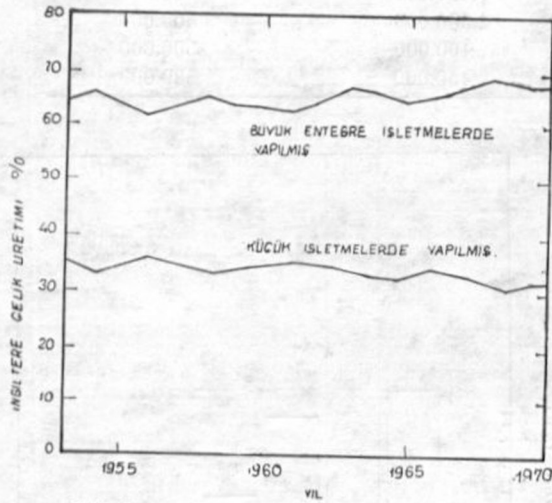
ŞEKİL 4 KÜÇÜK TESİS / KAPASİTE (AMERİKA İÇİN OCAK - 1971)

Şekil 4, küçük çelikhanelerin A.B.D.'de ebâd (kapasite) itibarıyla dağılışı göstermektedir. Son on senede A.B.D.'de bu tip 40' tan fazla fabrika kurulmuştur.

İstihsallerinin bir miktarını tekrar haddelemek üzere kütük olarak sevkederek yüksek fırın — BOF yolu ile üretilmesini göstermektedir. Böylece küçük tesislerin kuruluşları için ana koşullar, üretilen malzeme için garantili bir piyasanın var olması ve mahalli olarak dai-



ma ve bol hurda bulunmasıdır ve bu tip pazara ve hurdaya dayanan çelikhaneler dünyaya ilgi uyandıran bir konu olmuştur.



Küçük bir tesis için uygun olan ürünlerin fiyatlarını karşılaştırmalı olarak gösteren yayınların çok az olmasına rağmen, alıcıya teslimat için üç yol vardır.

1 — Tradisyonel yol : Deniz (nehir) kıyısında tesis edilen büyük bir tesiste kütük imal etmek ve bunları pazara yakın kurulmuş çeşitli haddehanelere yollamak.

2 — Malzemeyi son ürün şeklinde, sahilde imal etmek ve bunu pazara sevk etmek.

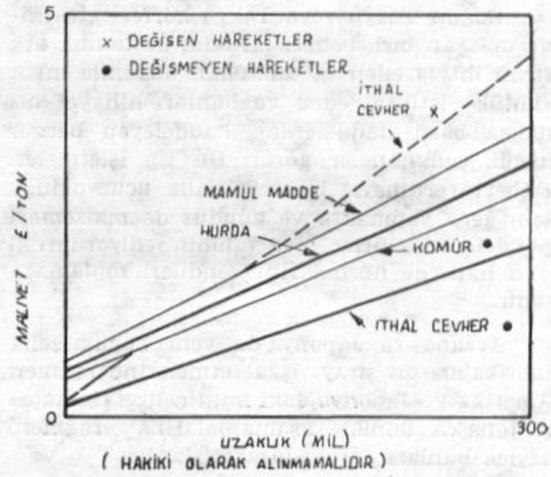
3 — Çubuk, yuvarlak ve hafif profilleri, yalnız yerel hurda kullanarak veya, sayet tesis kıyıda kurulmuşsa, kısmen indirgenmiş pellet (sünger demir) kullanarak bir küçük çelikhanede imal etmek ve bütün son ürünü

çok küçük bir daire içinde müşterilere sevk etmek.

Halen mevcut bazı tesislerin bir çok alanda çalışmaya devam etmesine rağmen, alternatif olarak, küçük bir pazara dayanan küçük bir kok fabrikası ve yüksek fırın ihtiva eden bir tesis artık pratik ve uygun değildir.

Genellikle yüksek fırın BOF yolu ile elde edilen sıvı çeliğin maliyeti ile, elektrik ark fırınında elde edilen çeliğin maliyeti arasında yüksek fırın BOF yolu ile lehine 3 - 5 £ (90 - 150 TL.)/ton bir fark vardır. Zira sıvı pikin içine oksijen üfleyerek çelik yapılması yüksek elektrik ve elektrod fiyatları ile mukayese edilirse daha ucuzdur. Fakat bu fark tetkik edilmesi ve tartışılması gereken bir çok faktörden yalnız bir tanesidir.

Birinci ve belki de en mühim olan sorun ulaşım bedellerinin toplamıdır. Şekil 7, ana hammaddeler ve mamuller için global transport maliyet değerlerini vermektedir. Mafih bu maliyetler hiç bir özel durum için kıymetlendirilmemelidir.



ŞEKİL 7. HAYALI NAKLİYE MALİYETİ / UZAKLIK (MAMUL VE ANA HAM MADDELER İÇİN)

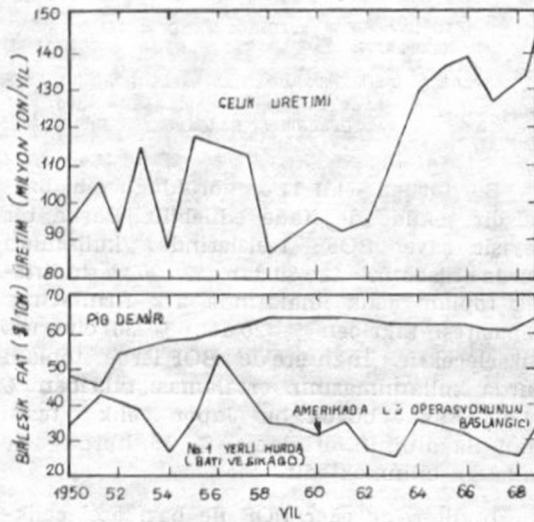
Şayet, diyelim ki beton demiri için bir pazar, hurdanın mevcut olduğu bir sahada varsa, burada küçük bir tesis kurmak, ulaşım giderlerinin bütününde gerek bu sahaya haddelenmek için kütük yollamaktan gerekse buraya entegre bir tesisten mamul sevk etmekten daha avantajlı olur. Meselâ Londra'da kurulmuş küçük bir tesis hurda nakline 50 p ve mamul nakli için de 50 p ödesin.

Bu toplam olarak 1 £ ve mamul sevkine 2.2 £ ödeyecektir. Bunu toplam olarak 4 £ kabul delim. Görüldüğü gibi bu iki tesisin nakil masrafları arasında 3 £ kadar bir fark

vardır. Bu nakil masrafları arasındaki farklar küçük tesisler arasında çok varyasyonlar gösterir. Bu diagram aynı zamanda küçük parti cevher nakliyatının pahalılığını da göstermektedir ve gösteriyorki memleket içinde sahilten uzakta ön indirgemeli pelete (sünger demir) dayanan elektrik ark fırını tesisleri kurmak hoş bir iş değildir.

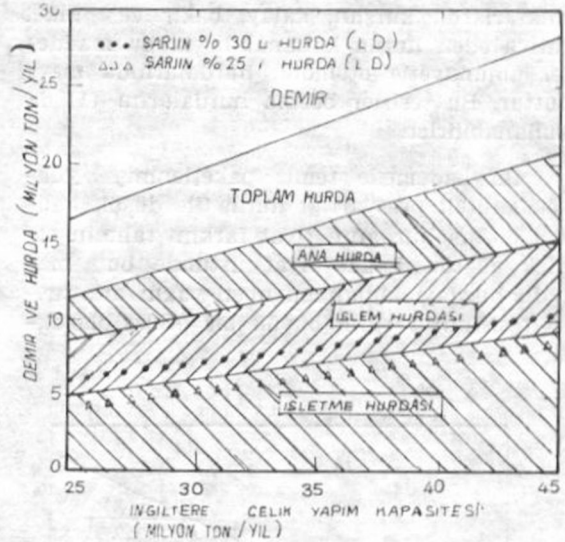
Küçük bir tesisin kurulması kararında etkili olan ikinci en mühim sorun, ham madenin temini ve fiyatıdır.

İngiltere, kontrol edilen bir hurda pazarına öyle alışmıştır ki eğer Ortak Pazara girilirse serbest pazarın hurda fiyatı üzerinde etkisinin ne olacağı bilinmemektedir.



ŞEKİL 8 AMERİKADA HURDA VE PİG DEMİR FİYATLARI / ÇELİK ÜRETİMİ (1950-69)

Şekil 8, senelere göre A.B.D.'de hurda ve pig fiyatlarının çelik üretimine paralel olarak ne şekilde değiştiğini göstermektedir. BOF projesinin uygulanmasından önce, % 50'ye kadar hurda kullanan Siemens - Martin fırınları için büyük miktarda hurda talep ediliyordu ve hurda fiyatı çelik talebini takip ediyordu. BOF usulünün 1960'larda uygulanmaya başlaması ile, büyük tesisler tarafından talep edilen hurdada, kullanma miktarının % 50 civarından % 25 - 30'a düşmesi ile keskin bir düşüş oldu ve her ne kadar çelik istihsalı oldukça dik bir artış göstermekte ise de, görülmektedir ki hurda fiyatı relatif olarak stabil kalmıştır. İngiltere gibi BOF tesislerine ek bir firmanın sahip olduğu bir memleket de, BOF fabrikalarında kullanılan hurdanın oranını değiştirme yetkisi bu şirketin elindedir.



ŞEKİL 9 ÇEŞİTLİ ÇELİK YAPIM KAPASİTELERİNE GÖRE DEMİR VE HURDA İHTİYACI

Şekil 9. Çeşitli çelik üretim miktarlarında, yaklaşık olarak bulunabilecek hurdanın miktarını göstermektedir. Yani ne kadar işletme hurdası, ne kadar işleme hurdası, ne kadar ana hurda (ürünlerden eskiyerek dönüş) bulunacağı görülmektedir, eksiğin demir üretilerek dengelenmesi zorunludur.

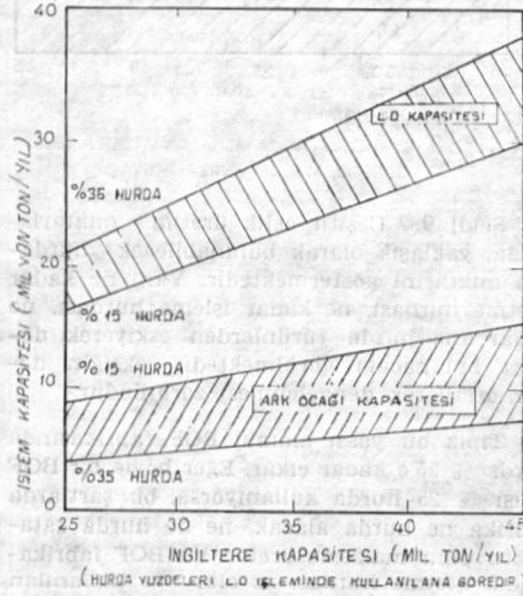
Tipik bir yassı mamul BOF fabrikasında hurda % 25'e kadar çıkar. Eğer böyle bir BOF tesisi % 25 hurda kullanıyorsa, bu şartlarda fabrika ne hurda alacak, ne de hurda satacaktır. Ağır malzeme üreten bir BOF fabrikasında, işletme hurdası az olur ve kullanılan hurda nisbeti % 25 ise, bir miktar satın alarak hurda getirilmesi gerekir. Yassı mamul imal eden BOF fabrikaları nikel ve bakır muhtevası bakımından o kadar titizdirler ki son derece temiz hurdadan başkasına ilgi göstermezler. Bazı işletmeler kırkambar, otomobil hurdası gibi ve kaynağı bilinmeyen hurdayı kullanmada hiç de istekli değildir.

Bazı elektrik-ark fırını tesisleri, örneğin soğuk dövme çeligi imal eden tesisler, nikel ve bakır için aynı itina gösterilebilir fakat şayet yakında bir otomobil sanayii - karoseri presleme fabrikası varsa, bunlar bu kaynaktan taleplerine uygun düşük yabancı maddeli hurdayı temin etme olanağına sahiptirler.

Otomobil - pres fabrikaları, kullandıkları levhaların % 37 ile 43'ünü hurda yapmaya devam etmektedir, böylece bu işletmeler bir ark fırını için temiz - alışımsız hurda imkânı için ana kaynaklardır. Diğer ekstremlerde, meselâ Londra'da kurulmuş ve in-

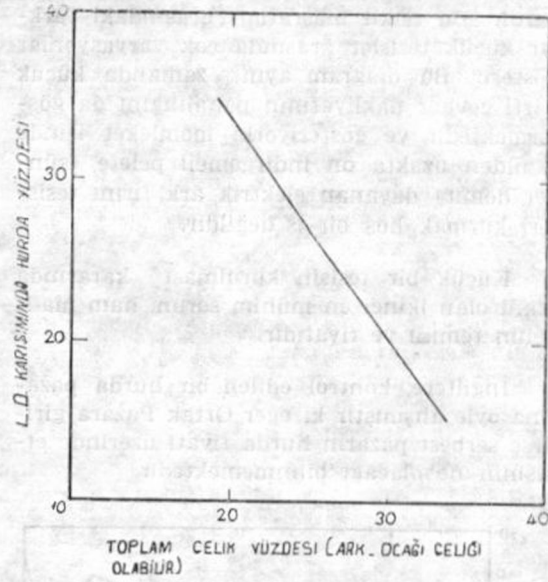
saat çeliği imal eden bir küçük tesis, küçük miktarlarda kurşun, kalay, bakır ve nikel ihtiva eden hurda kullanabilir ki bu maddeler umumiyetle otomobil hurdalarında mevcuttur. Bu tesisler bozma hurdalarını (1) da kullanabilirler.

Bu kademede temiz paketlenmiş yüksek kaliteli pres artığı hurda ile düşük kaliteli bozma hurdanın fiyat farkını tahmin etmek güçtür. Fakat fiyat üstünde bu mahalli hurdayı kullanabilen en yakın ark fırını tesisinin yerinin büyük bir etkisi olacaktır.



ŞEKİL 10 L.D. ARK OCAĞI KAPASİTESİ (MAX VE MIN) L.D. HURDA DEĞİŞİMLERİNİN İNGİLTERE KAPASİTESİ İLE OLAN BAĞLANTISI KULLANILMIŞTIR

Şekil 10, BOF konveyöründe kullanılan hurdanın oranının değişmesinde, belirli bir hurda miktarı için ark fırınlarının ve BOF kapasitelerinin birbirine bağlı oranlarını göstermektedir. Eğer BOF fabrikalarında ortalama olarak, azami hurda kullanma nisbetini % 35 kabul edersek ki bu muhtemelen oldukça büyük bir rakkamdır ve meselâ 30 milyon ton/yıl bir çelik istihsalını alırsak ve şekil 10'un gösterdiği gibi bir hurda miktarı mevcutsa, 25 milyon ton kadar çelik BOF metodu ile imal edilebilir ve 5 milyon ton ark fırınlarına kalır. Eğer BOF tesislerinde hurda nisbeti ortalama olarak % 15'e düşürülürse, bu takdirde 30 milyon ton çelikten sadece 20 milyon BOF'lerde istihsal edilebilecek ve 10 milyon tonu ark fırınlarında imal edilecektir.



ŞEKİL 11 BEKLENEN ARK OCAĞI KAPASİTE YÜZDESİ İLE L.D. KARIŞIMINDA KULLANILAN HURDA YÜZDELEERİNİN BAĞLANTISI

Bu durum Şekil 11'de görüldüğü gibi başka bir şekilde de ifade edilebilir. Başka bir deyişle şayet BOF tesislerinde kullanılan hurda nisbetini % 30'dan % 20'ye indirirsek toplam çelik imalatında ark fırınlarının kapasitesi takriben % 20'den % 30 civarına yükselecektir. İngiltere'de BOF'lerde toplam hurda kullanılmasının ortalaması takriben % 26'dır. Fakat büyük bir Japon çelik tesisi olan Sakainin ortalama % 15 hurda ile çalıştığı bilinmektedir.

İngiltere'de eğer BOF ile bazı özel çelikler imal edilmek isteniyorsa düşük nisbetde hurda kullanılmasının daha uygun olduğu saptanmıştır. Fakat bu yüksek tenörlü peletle tesisin devamlı beslenmesini gerektirmektedir, aksi takdirde köpürme meydana gelir.

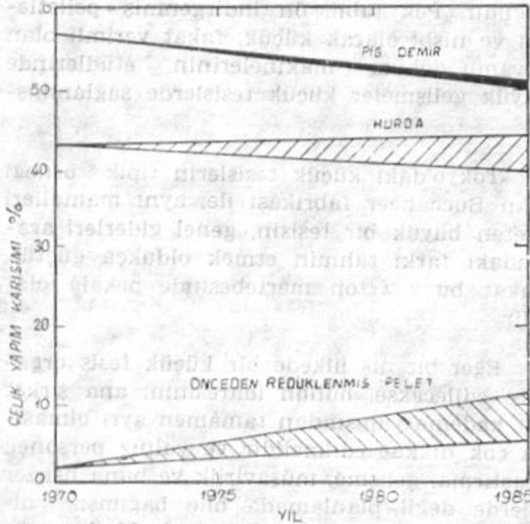
Çok münakaşa edilen diğer bir husus, bilhassa hurda fiyatı ve temin imkânı, özellikle alaşımsız hurda temini için, düşük silisli cevherden üretilmiş, ön-indirgenmiş pelet kullanmaktır. Örneğin Labrodor bölgesinde özel olarak imal edilen veya İsveç'te manyetik seperatörle ayrılmış cevherlerden imal edilen peletler gibi.

Tabii gazın kolayca ve çok ucuz fiyatla temin edildiği yerlerde ön indirgenmiş peletler Hyl, Midrex, Purofer veya başka metodlarla yeteri kadar düşük bir maliyetle

(1) Meselâ, bir makine veya gemi bozulmasından, paraçlanmasından çıkan hurda.

üretilebilir. Ancak bu malzeme şayet ark fırınlarında kullanılırsa, yüksek fırın - BOF yolu ile üretime rekabet edebilir. Bu tip fabrikalar Venezuela Kanada, Brezilya, Almanya ve A.B.D.'de kurulmaktadır. Bu sistemle güvenilir kontrol edilebilen ve şayet yüksek tenörlü demir - cevheri peleti kullanılırsa, takriben % 93 demir ihtiva eden ön indirgenmiş pelet üretilebilir gibi gözükmektedir. Doğal olarak cevherlerin uygun seçimi ve temiz kaliteli hurda kullanılması ile imal edilen çelik soğuk dövme için fevkalâde kalitede veya diğer gayeler için bakırdan ve diğer zararlı alaşımlardan arı olabilmektedir.

Böylece, hurdanın kolayca temin edildiği bir bölgede, hurdanın büyük bir tesise naklinin masraflarından dolayı, mevcut küçük bir çelikhane muhtemelen yalnız hurda kullanacaktır. Fakat hurdanın güç temin edildiği, buna mukabil yüksek tenörlü cevher ve ucuz tabii gaz mevcut bir bölgede, meselâ St. Lawrence'de inşa edilen gibi bir tesis, yüksek nispetde ön indirgenmiş pelet kullanmayı tercih edecektir.



ŞEKİL 12. AMERİKANIN GELECEKTE ÇELİK YAPIM KARIŞIMLARINDAKİ DEĞİŞİMİN YÜZDESİ

Şekil 12, göstermektedir ki A.B.D.'de çok ucuz tabii gazın temin edilme yetersizliği ve yüksek tenörlü cevher temin zorluğu muhtemelen ön indirgenmiş pelet kullanma usulünün gelişmesini tahdit edecektir. Bu durum, büyük miktarda çelik imal eden memleketlerin çoğunda, yüksek fırın BOF yolunun uzun süre başlıca yöntem olarak kalacağı fikrini doğrulamaktadır.

Elektrik enerjisi ve elektrod fiyatı, ark fırını usulünün maliyetinde ve bunun yüksek fırın BOS usulüne nazaran daha pahalı olmasında iki ana neden olduğu için, doğal olarak bu iki unsurun daha ucuzlatılıp, ucuzlatılamayacağını tespit için birçok araştırma yapılmıştır.

Bugünkü elektrod tüketimi yaklaşık olarak 12 libre/ton (6 kgr) dır. Bu tüketimin, kaynağı Bulgaristan olan ve İngiltere Çelik Şirketi (British Steel Corporation) tarafından geliştirilen elektrod kaplama usulü ile 8-9lb/ton'a düşürüleceğine inanılmaktadır. Maamafih elektrod tüketiminin bu rakamların daha da altına indirilebileceği hususunda pek fazla bir ümit yoktur.

Harcanan elektrik enerjisinin miktarını azaltmak gayesi ile yapılan teşebbüsler arasında, hurdanın ön ısıtılması, devamlı pellet sarfı ve büyük kapasiteli fırınların kullanılması usulleri tetkik edilmiştir. Fakat ton sıvı çelik başına toplam indirgeme, Kwh. olarak büyük olmamıştır. Adı çelik bile ton başına takriben 450 Kwh. sarfiyata ihtiyaç göstermektedir ve bu, İngiltere'deki tipik elektrik fiyatı ile 2 £/ton'a eş değerdir ve İngiltere'de CEEB'in istihsal ettiği elektrik enerjisinin maliyet trendine göre, bu 2 £ fiyatın düşürülmesi bir ön görüşle pek fazla ümitli değildir.

Değişik diğer bir çok fikirler araştırılmıştır. Meselâ, Churchill Şelâlesi gibi elektrik enerjisinin müstesna düşük bir fiatla 0.1 P/Kwh. temin edilebileceği bir yerin yanında bir çelikhanenin inşa edilmesi, ton çelik başına enerji masrafını düşürebilir, ancak ham madenin ve mamulün nakil masrafları tasarruf edilenden fazla olmaktadır. Elektriği uygun bir mesafeden getirmek, ham maddeyi hidroelektrik santrale taşımaktan ve mamulü uzaklara nakletmekten daha ucuzdur. Ancak başka bir fikir oldukça ilgi çekicidir. Bu gün Dünyanın bir çok bölgesinde doğal gaz mevcuttur.

Bazı bölgelerde de meselâ Kanada'da olduğu gibi basit bir gaz türbini inşa etmek ve bunu doğrudan doğruya ark fırını ile irtibatlamak mümkündür.

Yanmış gazdan, yanmış gaz kazanında buhar elde edilecek, bu buharla çalışan türbinden elde edilen elektrik fabrikada kullanılacaktır.

Gaz türbin jeneratörü ve baca gazları buhar jeneratörü arasında bir elektrik bağlantısı yapılmamakla, fabrika elektrik sisteminde ark ocağının sebep olacağı büyük voltaj dalgalanmalarından kaçınılabılır.

Fakat bugün ne Amerika'lı ne de İngiliz gaz-türbin imalatçıları, eritme periyodunda, ark fırınının şiddetli flüktasyon yüklerine dayanıklı bir gaz türbin-jeneratörü ve transformator teslim edebileceklerinden emin değildirler. Tabii gazın çok ucuz olduğu bölgelerde böyle bir fikir oldukça ilgi çekicidir. Enerji beslenmesindeki Fliker problemleri çözülceği gibi, eğer doğal gaz hakikaten çok ucuzsa, ark fırının elektrik enerjisinin maliyeti de ucuz olacaktır. Bu fikri başarılı kılmak için gaz türbininde şiddetli flüktasyon yüklerini alabilecek mekanik veya elektriksel bir volan bulunması lazımdır. Eğer böyle bir ark fırını tesisi, Midrex, purofer veya diğer bir ön indirgemeli pelet ünitesi ile tamamlanırsa, doğal gazın ön indirgemeli pelet veya cevher için kullanılması, gaz türbinini çalıştırması ve tesis için enerji üretiminin ne kadar uygun bir fikir olacağı düşünülebilir.

Belki bu problemler kısa bir sürede çözülecektir. Doğal gaz deyimini kullanırken, belirtmek lazımdır ki halen daha bir çok alternatifler mevcuttur. Akar yakıt türevlerinden ve naftadan doğal gaza eş değer gaz üretimi için çok büyük boyutta tesisler planlanmaktadır. Bir ön indirgenmiş-pellet fabrikasına küçük bir gazlaştırma ünitesi ilâve edilmiştir. Sıvılaştırılmış ve tankerlerle nakledilen doğal gazın yakıt olarak kullanılması ise şu anda çok pahalıdır.

Ekonomik bakımdan küçük tesislerin, büyük fabrikalara karşılaştırılmasında diğer bir faktör ise işçilik giderleridir. Büyük bir çelikhaneyi çalıştırmak için çok sayıda işçiye ihtiyaç vardır. Böyle bir fabrika, genellikle bir merkez mühendislik grubu, bir nakliyat şubesi, gezici özel görev ekipleri, personel şubesi, araştırma ve geliştirme, kantin ve diğer verimsiz guruplarla donanmıştır. Bir küçük fabrikada ise, Japonya'da görüleceği gibi eli her işe yatkın, her işten anlar, personel vardır. Bir mini tesiste ne personel kısmı, ne eğitim kısmı, ne de araştırma laboratuvarı mevcuttur, bu sebeplede kâğıt üstünde hesapta beklenen, üretici olmayan işçilik giderlerinin, büyük fabrikalara nazaran, bir küçük çelikhanede düşük olacağı ve bunun sonucunda da, büyük tesislerde görülen bir çok özel hizmetin, küçük çelikhanelerde olmaması ile bunlar kazanç sağlayabilir.

Çelik imalatının cari masrafları, ham maddelere, enerji ve personel giderlerine ve verime bağlıdır. İyi çalışan bir yüksek fırın - BOF tesisi ile buna eş değer iyi çalışan bir küçük ark fırını tesisi arasında, sıvı çelikten - son imalata kadar orijinal siparişe nazaran bir malzeme farkının ispatı çok güçtür.

Fakat düşünülmelidir ki, başlangıçtan sonuca kadar bir kalite kontrolünün olması transisyonel sistemin sebep olduğu, yani yüksek fırın - BOF sisteminde üretilen kütüklerin uzak ve farklı haddehanelerde haddelenmesinden ileri gelen bölünmüş kontrolden daha iyidir.

Aynı zamanda, yakın gözetim sonucu, iyi çalışan ark fırını tesislerinde, siparişe göre birinci kalite malzemeyi, mümkün olan azami verimle elde etmek, aynı mamulü yapan, fakat geniş çapta çalışan yüksek fırın - BOF tesislerine nazaran, daha kolaydır denebilir.

Her maliyet listesinin sonunda, bir üst kademe giderleri kalemi mevcuttur. Bundan önce üst kademe giderlerine personel yönünden işaret edilmisti. Fakat merkez araştırma ve geliştirme, müşavirlik, denizaşırı mülhesillikler, bağışlar ve bu tabiatda olan hiç bir masraf, belkide çok limitli bir pazar için yalnız inşaat çeliği imal etmelerinin neticesi bir çok küçük tesiste görülmez. Böyle küçük işletmeler normal olarak bir şey ihraç etmezler ve genellikle çelik endüstrisine araştırma ve geliştirme bakımından çok az katkıda bulunurlar.

Ancak istisnai bir iki hal için bu doğru değildir. Pek tabii, ön indirgenmiş - pelletlerin ve nisbi olarak küçük, fakat verimli olan devamlı döküm makinelerinin etüdlerinde büyük gelişmeler küçük tesislerde sağlanmıştır.

Tokyo'daki küçük tesislerin tipik örneği olan Buccaneer fabrikası ile, aynı mamulleri üreten büyük bir tesisin, genel giderleri arasındaki farkı tahmin etmek oldukça güçtür. Fakat bu 2 £/ton mertebesinde pekâlâ olabilir.

Eğer bir dış ülkede bir küçük tesis organize edilecekse, bunun idaresinin, ana şirket üst kademe yapısından tamamen ayrı olmasına çok dikkat edilmelidir ve yalnız personel, araştırma, gelişme, müşavirlik ve buna benzer işlerde değil planlamada bile bağımsız olmalıdır. Kurulan küçük tesisin farklı bir mühendislik standardı olmalı ve ekipmanları için, bunları merkez mühendislik bölümünün planlanması halinden çok daha az para ödemelidir.

Şimdi, normal maliyet tablosunda gösterilmeyen, fakat maliyet mukayesesinde önemli olan bir faktöre gelelim. Bu, montaj işletmeye alma masrafı, montajın tamamlanması ile, istihsalde ön görülen son kapasiteye erişilinceye kadar geçen zaman ve işletme sermayesinin maliyetidir. Genellikle, soğuk

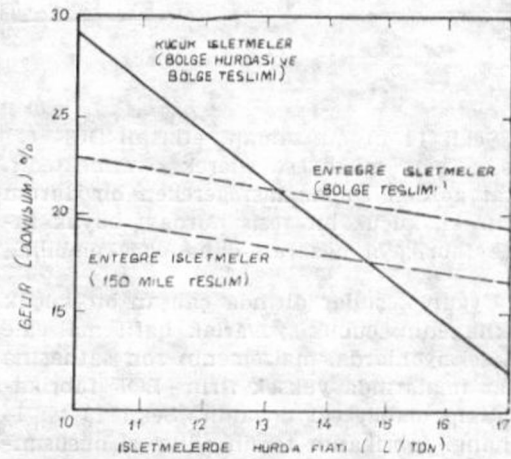
çekme sac, çubuk ve yuvarlak malzeme gibi nihai mamuller istihsal edecek büyük bir yüksek fırın BOF çelik işletmesinin yatırım maliyetinin 60-100£/ton arasında olduğu bilinmektedir. Mamafih yeni Amerikan figürleri A.B.D.'de daha yüksek maliyetler işaret etmektedir. Son yıllar zarfında küçük çelikhanelerin bir çoğu, hurdadan çubuğa kadar 30 £/ton civarında imal edilmiştir. Büyük yüksek fırın - BOF tesisi, işe başlamasından tamamlanmaya kadar 3 ilâ 4 yıl sürer. Küçük tesislerin çoğu ise bir ilâ birbuçuk yılda inşa edilmektedir. Yüksek fırın - BOF tesislerini montajın bitmesinden tam kapasite ile çalışma durumuna getirmek için geçen zamanlar arasında büyük farklar vardır. Eğer yenilace mi bir gurup mevcutsa böyle bir fabrika işletmeye almadan itibaren, tam kapasiteye bir yılın altında nadiren erişir.

Tipik bir küçük tesiste ise, tam kapasiteye erişilmesi için işletmeye almadan itibaren bir yıldan az zaman gerekir. Küçük çelikhanelerde zaman tasarrufunun bir sebebidir, böyle bir tesisi kuranın bilinmeyenleri yapmaya kalkışmayacağıdır. O, doğal olarak, halen muntazaman işletmede olan tipte iki ark fırını sipariş edecektir. Devamlı döküm tesisi tecrübi mahiyette çok az değişiklikler ihtiva edecektir. Aynı şey haddehane için de bahis konusudur. Böylece küçük bir çelikhanenin inşası için ayrılacak zaman kısa olacaktır ve bütün tesis o kadar küçüktürki, tesisin yeri, arazinin satın alınması, arazinin tanzimi ve integre bir tesis için inşaata başlamadan evvel mutabık kalınması gereken bütün hususlar için geçen zaman, bir küçük çelikhane için aylar, belki de yıllar kadar daha kısadır.

Bu iki faktör, bilhassa enflasyon esnasında mühim olmaktadır. Çok seneler çalışacak büyük modern bir çelikhane inşası için yapılan planlamalar sırasında, inşaatçılara, bütün fabrikasını kurmadıklarından emin olup, olmadıkları soruları sorulacaktır. Emin olmalıdırki, fabrika tamamlandığı zaman dünyanın en iyi ve muhakkak şimdiye kadar yapılanlardan daha iyi olsun. Bu şartları koşanlar tabii çok iyi niyetli kimselerdir. Fakat bu gayeye varmak çok güçtür ve bu karar kendine has ve henüz bilinmeyen, çözümü çok vakit alacak problemler getirir.

Aynı zamanda işde kullanılacak bir sermaye sorunu vardır. Eğer kütükler yüksek fırın BOF tesisinde imal edilir ve meselâ uzak mesafede bulunan bir haddehaneye nakledilirse, meselâ Avusturalya'daki yeni bir çelik

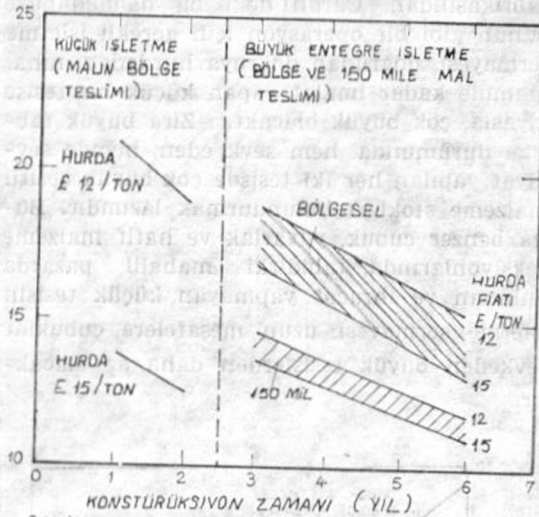
fabrikasından, Cardiff'deki bir haddehaneye bunun gibi bir operasyon için gerekli işletme sermayesi, doğrudan doğruya hurdadan, nihai mamule kadar imalat yapan küçük bir tesise kıyasla, çok büyük olacaktır. Zira büyük fabrika durumunda, hem sevk eden, hemde sevk yapılan her iki tesiste çok büyük çeşitli malzeme stokları bulundurmak lâzımdır. Buna benzer çubuk, yuvarlak ve hafif malzeme seksiyonlarında, tabiidirki mahalli pazarda bulunan ve ihracat yapmayan küçük tesisin işletme sermayesi, uzun mesafelere çubuklar sevkeden büyük tesislerden daha az olacaktır.



ŞEKİL 13. TEKRAR HADDELENMİŞ KÜTÜKLERİN KÜÇÜK VE ENTEGRE İŞLETMELEERDEKİ MUKAYESELİ YATIRIM GELİRLERİ

Şekil 13 de, yatırılan sermayeye nazaran, küçük çelikhanenin, yüksek fırın - BOF fabrikası ile, elde edilen kazançlara göre karşılaştırılması amacı ile, değişik hurda fiyatları için direkt kazanç prensibine dayanarak hesaplanan rakkamlar gösterilmektedir. Bunlar, hürdanın pik demirine kıyasla bugünkü fiyatı yükselmediği taktirde, hurda kullanan küçük çelikhanelerin kazancının, büyük integre fabrikalara nazaran daha iyi olduğunu göstermektedir.

Şekil 13 sadece bir fikir vermek içindir. Zira mahalli hurda ile çalışan ve mahalli teslimat yapan küçük tesisler meselâ inşaat çeliği gibi düşük fiyatlı mamul için düşük kaliteli çelik kullanabilirler, halbuki bazı zaruri hallerde, büyük bir tesisin yüksek kaliteli hurdayı ucuz kaliteli siparişler için kullanması gerekir. Bu sebeblede tam bir karşılaştırma yapılamaz.



ŞEKİL 14

Şekil 14 inşaat zamanı etkisini DCF (1) esasına göre mukayese ederek vermektedir. Fakat gözden kaçmaması gereken bir durum vardır ki, küçük bir tesis hurdayı büyük entegre fabrikaya nazaran daha ucuz olabilir.

Uygun koşullar altında çalışan bir küçük çelikhanenin, çubuk, yuvarlak hafif malzeme gibi seksiyonlarda, malzemenin son safhasına kadar imalatında yüksek fırın - BOF fabrikaya rakip olabileceği doğaldır. Şekil 13 ve 14 in hangi fabrikanın tercih edilmesi hususunda kesin bilgi verdiği iddia edilemez. Bazı özel

tip deniz haritalarında, navigation için kullanılmaz diye bir not vardır. Bu tavsiye ben-
ce burada da kullanılmalıdır.

Fabrikanın seçilmesi ve kullanılacak usul (process) için karar verilmesi, bazı sularda kum yığınlarının yeri sık sık değiştiği için, her yeni seyahatten evvel yeni haritalara ihtiyaç duyulmasına benzer. Bugün kullandığım veriler, zannederim ancak gelecekte hasıl olabilecek durumu açıklayan bilgilerdir. Dünyanın her tarafında, kanaatimce, çubuk, yuvarlak ve hafif malzeme imal eden küçük tesislerin sayısında bir artış beklenebiliriz.

Bu malzemeler bazan ticari kalitede, inşaat malzemesi veya çit teli için olacak, bazende mühendislik hizmetlerinde kullanmak için en yüksek kalitede olacaktır. Bunlar hurda temini imkânına, hurdanın kalitesine ve mahalli pazarın tür ve büyüklüğüne tâbidir. Deniz kıyısında, doğal gazın bol olduğu yerlere yakın küçük tesislerin kurulması uygun olabilir ve bu fabrikalar hurdanın yeterli olmadığı hallerde ön indirgenmiş pelet kullanabilir. Fakat daha öncede toplam nakliye masrafları konusunda belirtildiği gibi, denizden uzak küçük tesislerde, sünger demir (ön indirgenmiş pelet) tesislerinin kullanılması düşünülmemelidir.

(1) DCF = Discounted Cash Flow = İndirgenmiş nakit akışı.

TABLO—II

Küçük çelikhanelerin İntegre tesislerine karşı Avantaj ve Dezavantajları.

Büyük İntegre Tesis

Avantajlar

Muhtemelen daha yüksek kârlılık.
Daha geniş malzeme seçme imkânı.

Desavantajlar

Büyük finansman ihtiyacı
Sermayenin yavaş dönüşü
Yüksek nakil masrafları

Küçük Çelikhane

Sabit standart üniteler kullanılması.

Sermayenin erken dönüşü

Düşük nakil masrafları

Siparişlerin karşılanmasında fleksibilite

Hammadde olarak hurdaya bağlı oluşu

Enerji fiyatlarının hassas oluşu

İmalât çeşitlerinin mahdud olması.

Sonuç :

Sonuç olarak denebilir ki dünyada küçük çelikhanelere ihtiyaç vardır ve bu tesislerin büyük tesislerle tesirli şekilde rekabet edebilecekleri durumlar da mevcuttur. Kesin olmayan bir faktör, ön indirgenmiş pelet ve hurdanın temin imkânının ve flatlarının yarınadır. Halen, Amerika'da ve diğer memleketlerde küçük çelikhanelerin süratle artma-

sı açıklanamaz bir gelişme değildir ve yukarıda anlatılan prensiplere uygun olarak gayet mantıklı şekilde açıklanabilir. Tablo II de küçük tesisin, entegre tesise göre hangi şartlarda avantajlı olduğu özetlenmiştir. Dünyada küçük çelikhanelerin yeri, özel bir takım şartlar içinde ekonomik olup, olmamalarına bağlı kalacaktır. Bunun için genel veya basit bir cevap yoktur.