

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI

DEMİR-ÇELİK SANAYİİ İŞLETMELERİNDE  
VERİMLİLİK ANALİZİ VE İSDEMİR'DE  
BİR UYGULAMA

İsmail BARIN

MASTER TEZİ

ADANA, 1990

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

## İÇİNDEKİLER

	sayfa
ÖZET . . . . .	v
ABSTRACT . . . . .	vii
ÖNSÖZ . . . . .	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ . . . . .	x
TABLOLAR LİSTESİ . . . . .	xi
EKLER LİSTESİ . . . . .	xiv
BÖLÜM	
I. GİRİŞ . . . . .	1
A. Araştırma Konusunun Önemi . . . . .	1
B. Araştırmanın kavramsal Yapısı . . . . .	3
1. Araştırmanın Amacı . . . . .	3
2. Sınırlamalar . . . . .	4
3. Varsayımlar . . . . .	6
4. Kavramsal Tanıtım . . . . .	6
C. Araştırma Yöntemi . . . . .	9
D. Araştırmanın Organizasyonu . . . . .	11
II. KONUYLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR . . . . .	12
III. VERİMLİLİK VE VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜNÜN KAVRAMSAL AÇIKLAMASI . . . . .	16
A. Verimlilik ve Diğer Kavramların Ayrımı . . . . .	16
1. Verimlilik ve Etkinlik . . . . .	16
2. Verimlilik ve İktisadilik . . . . .	16
3. Verimlilik ve Karlılık . . . . .	17
4. Verimlilik ve Randıman . . . . .	17
5. Verimlilik ve Rasyonellik . . . . .	17
B. Verimliliği Ölçmede Kullanılan Yöntemler . . . . .	18
1. Üretim Çıktılarının Ölçülmesi . . . . .	19
2. Üretim Girdilerinin Ölçülmesi . . . . .	22

C.	Verimliliğin Ölçülmesi . . . . .	23
1.	Kısmi Verimlilik . . . . .	24
2.	Toplam Faktör Verimliliği . . . . .	25
D.	Bir Üretim Sisteminde Verimliliği Etkileyen Faktörler . . . . .	26
E.	Verimliliği Arttırıcı Yaklaşımlar . . . . .	30
IV.	UYGULAMANIN YAPILDIĞI DEMİR-ÇELİK SANAYİİ İŞLETMESİNİN TANITILMASI . . . . .	35
A.	Demir-çelik sanayiinin incelenmesi . . . . .	35
1.	Demir-Çelik Sanayiinde Verimlilik . . . . .	36
2.	İSDEMİR Üretim Sistemi . . . . .	38
B.	Verimlilik Ölçme Faktörleri ve Kapsamları . . . . .	39
1.	Hammadde Verimliliği . . . . .	40
2.	Enerji Verimliliği . . . . .	40
3.	İşgücü Verimliliği . . . . .	41
4.	Sermaye Verimliliği . . . . .	42
V.	İSDEMİR'DE VERİMLİLİK ARAŞTIRMASI VE UYGULAMA SONUÇLARI . . . . .	44
A.	Esas Üretim İşletmelerinde verimlilik ölçümleri . . . . .	44
1.	Kok Fırınları . . . . .	46
2.	Sinter Tesisleri . . . . .	50
3.	Yüksek Fırınlar . . . . .	54
4.	Çelikhane Ünitesi . . . . .	58
5.	Haddehaneler . . . . .	62
B.	Verimliliği Etkileyen Faktörlerin Araştırılması . . . . .	67
1.	Verimliliği Düşürücü Faktörler . . . . .	70
2.	Verimliliği Arttırıcı Yöntem ve Teknikler . . . . .	75
3.	İşgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörler . . . . .	80

VI.	ISDEMİR'DE YAPILAN VERİMLİLİK ARASTIRMASI	
	SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ . . . . .	85
A.	Verimlilik Ölçüm sonuçları Üzerine	
	Değerlendirme . . . . .	85
B.	Verimliliği Etkileyen Faktörler	
	Üzerine Değerlendirme . . . . .	90
VII.	SONUÇ	
A.	Çalışmayla ilgili Genel Bir	
	Değerlendirme . . . . .	95
B.	Gelecekteki Çalışmalar için Öneriler . .	98
	KAYNAKÇA . . . . .	100
	EKLER . . . . .	105



## ÖZET

### DEMİR-ÇELİK SANAYİİ İŞLETMELERİNDE VERİMLİLİK ANALİZİ VE İSDEMİR'DE BİR UYGULAMA

İsmail BARIN

Çukurova Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı, Master Tezi

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Hüseyin ÖZGEN

Bu çalışmanın amacı, İskenderun Demir-Çelik İşletmelerindeki (İSDEMİR) üretim faaliyetlerini verimlilik analizi yöntemiyle değerlendirmek ve verimliliği etkileyen önemli faktörleri tespit etmektir.

Araştırma problemlerinin çözümünde izlenen yöntemin ilk aşamasında; İSDEMİR'de üretim girdilerinden ne derece faydalandığı, kurulan modele göre üretim ünitelerinin girdi ve çıktılarını ölçmek suretiyle araştırılmıştır. 1984 ve 1988 yılları arasındaki 5 faaliyet dönemi için kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliği göstergeleri hesaplanmıştır. İSDEMİR üretim üniteleri verimlilik düzeylerindeki değişimler, endeks sayılarının karşılaştırılmasıyla ortaya konmuştur. Sonuçlar, verimlilik artışlarının yetersiz kaldığını ve girdi sarfiyatının bu tip işletmeler için planlanan miktarlardan fazla olduğunu göstermiştir.

İkinci aşamada ise, verimliliği etkileyen başlıca faktörler ile bunların verimlilik değişimindeki etkileri araştırılmıştır. Ayrıca faktörlerin işgücü verimliliğini etkileme dereceleri de bu bölüm içinde incelenmiştir. Üretim ünitelerinde çalış-

san yönetici, mühendis ve nezaretçilerin konuyu değerlendiris tarzına bağlı kalınarak, doğrudan doğruya şahsi tecrübelerini tespit etmek ve yorumlamak şeklinde bir yaklaşım izlenmiştir. Kısa sürede bilgi toplamak için anket kullanılmıştır. Anketle elde edilen veriler, bilgisayar Mikroistatistik (microstst) paket programında değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları, incelenen faktörlerin ISDEMİR geneli, değişik üretim üniteleri ve kadro gruplarına göre verimliliği etkileme derecelerini ortaya koymuştur.

Tezin birinci bölümü; araştırma konusu, amaçların belirlenmesi, kavramların tanıtılması, araştırmadaki sınırlamalar, izlenen yöntemin açıklanması ve araştırmanın organizasyonu ile ilgilidir. Bölüm II'de konuyla ilgili diğer araştırma çalışmaları incelenmiş ve tartışılmıştır, Bölüm III'de araştırma konusunun kavramsal yapısı teorik olarak açıklanmıştır. Bölüm IV'de uygulamanın yapıldığı ISDEMİR Tanıtılmış ve verimlilik ölçmelerinde kullanılan üretim faktörlerinin kapsamaları belirlenmiştir. Bölüm V'de uygulama araştırması ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Bölüm VI'da araştırma sonuçları değerlendirilmiş ve varılan sonuçların ışığı altında işletmelerde girdi sarfiyatı etkinliğini artırıcı bazı tavsiyeler sunulmuştur. VII. ve son bölüm de, genel bir değerlendirme yapılarak, gelecekteki yapılacak çalışmalar için öneriler verilmiştir.

ABSTRACT

PRODUCTIVITY ANALYSIS  
IN THE IRON AND STEEL PLANTS  
AND AN APPLICATION IN ISDEMİR

Ismail BARIN

Çukurova University

Institute of Social Sciences

Department of Business, M.S. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin ÖZGEN

The objective of this study is twofold: First, to evaluate the production activities through productivity analysis, and second, to determine main factors affecting productivity in Iskenderun Iron and Steel Plants (ISDEMİR).

Different methods of analysis were applied to provide answers toward the objectives of the study. First, the utilization of the resources investigated by measuring input and output of the production units, according to the model established at ISDEMİR. Partial and total factor productivity ratios were determined for the five activity periods between 1984 and 1988. The fluctuation in the productivity levels of the ISDEMİR production units were found by comparing them with the index numbers. The results indicated that increase in productivity was insufficient, and the input consumption was exceeding the amount planned.

Second, main factors affecting the productivity and their effects on the productivity fluctuation were analyzed. Additionally, analysis of the effects of the factors on the

labor productivity were included in this part. A direct approach based on the managers', engineers', and foremen' evaluation of the subject was chosen to determine and interpret the personal experiences in the production units. Data obtained through the questionnaire analyzed by using Microstatistics (Microstat) computer program. Data analysis was conducted for the ISDEMIR plant in general as well as the different production units and occupational groups.

The study was organized in the following order: Chapter I included the frame, scope, statement of objectives, definition of terms, restrictions to the study, organization of the study, and methodology used. In Chapter II previous studies related to this research were reviewed and discussed. Chapter III included a theoretical treatment of conceptual frame of the study. Chapter IV dealt with the ISDEMIR steel plant and the production factors used in the measurement of productivity in detail. In Chapter V a case study and the results of this study were presented. In Chapter VI results of the study were evaluated and some recommendations were made in order to increase the utilization of input. Finally, in Chapter VII, conclusions were drawn, and recommendations for further studies were made.

## ÖNSÖZ

Sanayii işletmelerinin üretim faaliyetlerini değerlendirmede önemli bir ölçü olan verimlilik, işletmelerin üretim maliyetlerini dolayısıyla karlılığını doğrudan etkilemektedir. Bir ülke ekonomisinde temel sanayii olma özelliğini sürdüren demir-çelik işletmelerinin, giderek artan rekabet piyasasında varlıklarını sürdürebilmeleri, ülke ve dünya ölçeğinde problem oluşturulan sağlanabilir sınırlı üretim girdilerini verimli kullanımlarına bağlıdır. Bu çalışmada verimlilik konusu İSDEMİR'de yapılan uygulamalı bir araştırmayla ele alınmıştır. İSDEMİR'de bu alanda sarfedilen çabaların sonuçları yıllar itibarıyla karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek, üretim ünitelerinde verimlilik artışına yolaçabilecek bazı yaklaşımlar ortaya konmaya çalışılmıştır.

Tez çalışmamın gerçekleşmesinde, konunun seçiminden itibaren her aşamada yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm hocam sayın Prof. Dr. Hüseyin ÖZGEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın çeşitli aşamalarındaki değerli tavsiye ve yardımlarından dolayı sayın Dr. Ünal AY'a teşekkür ederim.

İşletmelerinde araştırma fırsatı tanıyan İSDEMİR Müessese Müdürlüğüne, doğrudan veya dolaylı yardımları için İSDEMİR personeline, Bilhasa End. Müh. Zafer UYSAL'a ve Mak. Müh. Sait DOĞLAŞ'a teşekkür borçluyum.

Tesvik ve morel desteğiyle bana bu çalışmayı sürdürme azmini veren İSDEMİR Çelikhane Ünitesi mühendisleri sayın Kemal SARSU'ya, sayın Murat TEKANT'a, sayın N. İzzet ULU'ya ve sayın Mustafa AKINC'a minnet duygularımı ifade etmek isterim.

Ayrıca notlarımın daktilo edilmesinde yardımlarını gördüğüm sayın Seher KARADUMAN'a teşekkürü borç bilirim.

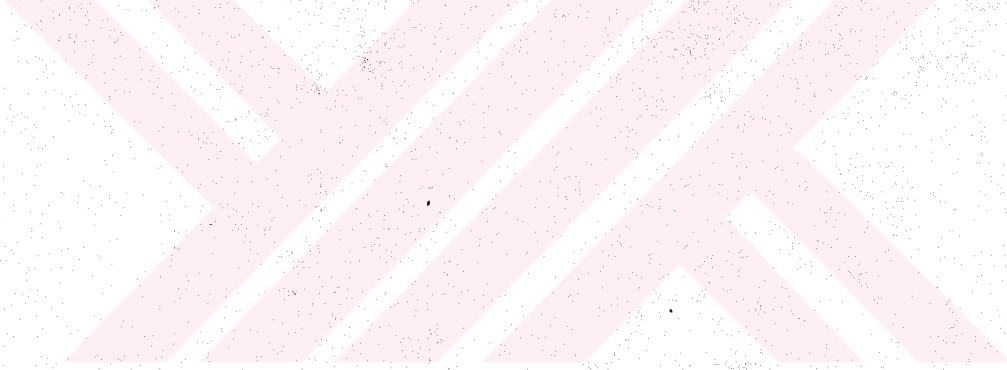
İskenderun, 1990

İsmail BARIN



## SEKİLLER LİSTESİ

	<u>sayfa</u>
SEKİL 1: Üretim Prosesinde Verimliliği Etkileyen Teknik Faktörler . . . . .	27
SEKİL 2: Verimliliği Etkileyen Genel Faktörler . . . . .	29
SEKİL 3: Verimliliği Artırma Programı Yönetim Modeli . . . . .	32





## TABLolar LISTESi

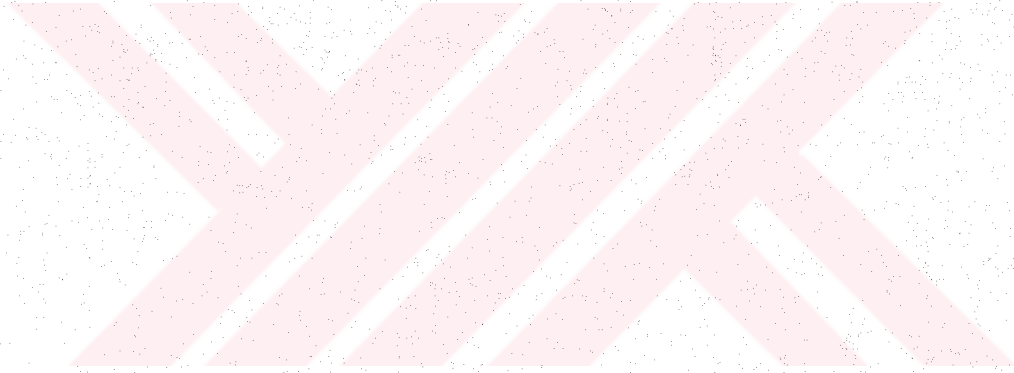
	<u>sayfa</u>
TABLO 1: Isdemir'de Kullanılan Enerji Türleri ve Kalorifik Değerleri . . . . .	41
TABLO 2: Esas Üretim Üniteleri Temel Girdi ve Çıktı Faktörlerinin 1984 Yılı Maloluş Fiyatları . . .	45
TABLO 3: Kok Fırınları Ünitesi Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları . . . . .	47
TABLO 4: Kok Fırınları Ünitesinin 1984-1988 Yılları Arasındaki Kısmi Verimlilik Göstergeleri . . .	48
TABLO 5: Kok Fırınları Ünitesinin Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri . . .	49
TABLO 6: Sinter Tesisleri Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları . . . . .	51
TABLO 7: Sinter Tesislerinin 1984-1988 Yılları Arasındaki Kısmi Verimlilik Göstergeleri . . .	52
TABLO 8: Sinter Tesislerinin Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri . . .	53
TABLO 9: Yüksek Fırınlar Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları . . . . .	55
TABLO 10: Yüksek Fırınların 1984-1988 Yılları Arasındaki Kısmi Verimlilik Göstergeleri . . .	56
TABLO 11: Yüksek Fırınların Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri . . .	57
TABLO 12: Çelikhane Ünitesi Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları . . . . .	59
TABLO 13: Çelikhane Ünitesinin 1984-1988 Yılları Arasındaki Kısmi Verimlilik Göstergeleri . . .	60
TABLO 14: Çelikhane Ünitesinin Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri . . .	61

TABLO 15: Kütük ve Orta Profil Haddehaneleri Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları . . . . .	63
TABLO 16: Kütük ve Orta Profil Haddehanelerinin 1984-1988 Yılları Arasındaki Kısmi Verimlilik Göstergeleri . . . . .	64
TABLO 17: Kütük ve Orta Profil Haddehaneleri Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri .	65
TABLO 18: Araştırma Anket Formlarını Dolduranların Ünite ve Kadro Gruplarına Göre Dağılımı . . . . .	68
TABLO 19: Ankete Cevap Veren Kişilerin Hizmet Sürelerine Göre Dağılımı . . . . .	69
TABLO 20: İsdemir'de Verimliliği Düşürücü Faktörlerden Bazıları ile Bunların Verimlilik Düşüşüne Olan Etkileri . . . . .	71
TABLO 21: Üretim Verimliliğini Düşürücü Faktörlerle İlgili Açıklayıcı İstatistikler . . . . .	72
TABLO 22: Verimliliği Düşürücü Faktörlerin İsdemir'deki Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre Verimlilik Düşüşüne Olan Etkileri (%) . . .	73
TABLO 23: Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Faktörlerin Verimlilik Düşüşüne Olan Etkilerini Açıklayıcı İstatistikler . . . . .	74
TABLO 24: İsdemir'de Uygulanabilecek Verimliliği Artırıcı Teknikler ile Bunların Verimlilik Artışına Olabilecek Etkileri (%) . . . . .	76
TABLO 25: Verimliliği Artırıcı Tekniklerle İlgili Açıklayıcı teknikler . . . . .	77
TABLO 26: Verimliliği Artıran Tekniklerin İsdemir Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre Verimlilik Artışına Olabilecek Etkileri .	78
TABLO 27: Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre Tekniklerin Verimlilik Artışına Olabilecek Etkilerini Açıklayıcı İstatistikler . . .	79

TABLO 28: İsgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörlerin İsdemir'de Çalışanları Etkileme Dereceleri . . .	81
TABLO 29: İsdemir'de İsgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörlerle ilgili Açıklayıcı İstatistikler . . .	82
TABLO 30: Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre İsgücünü Etkinliyen Faktörlerin İsdemir'de Çalışanları Etkileme Dereceleri (%) . . . . .	83
TABLO 31: İsdemir'de İsgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörlerle ilgili Yönetici, Mühendis ve Nezaretçilerin Görüşlerini Açıklayıcı İstatistikler . . .	84
TABLO 32: Yıllar İtibarıyla Esas İşletme Üniteleri Direkt İsgücü Verimliliği Göstergeleri . . . . .	88
TABLO 33: Yıllar İtibarıyla Esas İşletme Üniteleri Enerji Verimliliği Göstergeleri . . . . .	88

## EKLER LİSTESİ

	<u>sayfa</u>
EK 1: Pilot Anket Çalışması . . . . .	106
EK 2: Verimliliği Etkileyen Faktörleri Araştırma Anketi . . . . .	109
EK 3: Anket Formları Dağıtım Önyazısı Örneği . . . . .	114
EK 4: Anket Formları Toplama Önyazısı Örneği . . . . .	115



## BÖLÜM I

### GİRİŞ

#### A. ARAŞTIRMA KONUSUNUN ÖNEMİ

1929 Büyük iktisadi bunalımı ve özellikle onu takip eden 2.Dünya savaşı sonrasında üretim problemleri son derece önem kazanmıştır. Teknik gelişmeler, kıt üretim kaynakları, değişen pazar koşulları ve işçi ilişkilerindeki değişiklikler üretim yönetiminde verimlilik olgusunu ön plana çıkartmıştır. Bu yaklaşımın temelinde kullanım amacına uygun bir çıktı (ürün veya hizmet) elde etmek için sınırlı kaynakların (girdilerin) etkin bir biçimde kullanılması vardır. Bu nedenle verimlilik, üretim sistemlerinin yönetiminde ve onun başarısını ölçmede önemli bir kavram haline gelmiştir. Günümüzde fiyatlar, işsizlik ve uluslararası rekabet giderek artmaktadır. Bunun sonucunda işletmeler ve ülke düzeyinde verimliliği arttırmak, bu artışı devam ettirmek temel bir amaç haline gelmiştir.

Verimlilik özellikle az gelişmiş ülkeler için büyük bir önem taşır. Bu ülke ekonomileri verimsizliğin kısır döngüsü içindedir. Verimliliğin bu kısır döngüdeki rolü: "Verimsizliğin kısır döngüsü: Düşük verimlilik enflasyonu arttırmaktadır. Enflasyon kârları düşürmektedir. Düşük kârlar yatırımları azaltmaktadır. Yetersiz yatırım verimliliği düşürmektedir" şeklinde tanımlanmaktadır (Riggs, 1981: 572).

Bu kısır döngü ancak verimliliğin arttırılmasıyla kırılabilir. Verimlilikte sağlanacak artışlar, enflasyonu hafifletici bir etki yaparak reel gelirleri arttıracak ve pazar darlığı sorununu ortadan kaldıracaktır. Daha geniş bir satınalma gücü ve tasarruf sayesinde yatırımlar artacaktır.

Bu konuda başarılı uygulamalar yapan ülke Japonya olmuştur. Japonya'da verimlilik ulusal bir tercih olarak ortaya kon-



mustur."Verimliliğin toplumca artırılması çabası, toplumu uzun vadede refaha aksi ise fakirliğe götürür " sloganı açık olarak ilan edilmiştir. Bu akımın mal ve hizmet üreten tüm üretim sistemlerine yansması organizasyonların performanslarını büyük ölçüde etkilemiş ve üretim verimliliği kavramına yeni boyutlar getirmiştir. Japonya Prodüktivite Merkezinin verimliliği ulusal düzeyde artırma programı için tanımladığı amaç: "Verimlilik programı: Ulusal kaynakların, insangücünün ve diğer olanakların bilimsel yöntemlerle en iyi kullanılmasını, üretim maliyetlerinin düşürülmesini, pazarların genişletilmesini, işsizliğin yok edilmesini, gerçek ücretlerin artırılmasını ve üretenlerin, yönetenlerin ve tüketenlerin yaşam standartlarının yükseltilmesini amaçlar" şeklinde ifade edilmiştir (Saatcioğlu, 1986: 12).

Japonyadaki bu akıma paralel olarak bir çok ülke verimliliği artırma konusunda çalışmalar yapmaktadır. Konu ile ilgili çok sayıda uyarıcı ve yol gösterici yayınlar çıkmaktadır. Ancak konu Türk üretim işletmeleri için oldukça yenidir.

Türkiye'de verimlilik konusundaki ilk çalışmalar 1953 yılında ABD'den alınan "Moody Fund" yardımının kullanımı ve ulaşılabilecek hedeflerin tespiti için kurulan bir merkezde başlatılmıştır. 1956'da Amerikan yardımı kesilince, 1965 yılında Milli Prodüktivite Merkezi kurulmuş ve bu alandaki çalışmaları halen yürütmektedir (Gülmez, 1969: 28-29). 1973 yılında Devlet Planlama Teşkilatı tarafından alınan tedbirlerle, sanayi yolu ile hızlı kalkınmada devletin elinde etkili bir araç olan kamu iktisadi teşebbüslerinin verimli ve kârlı çalışmaları amaçlanmıştır (Güneş, 1974: 111-112).

Sanayii işletmeleri genellikle kâr amacına yönelik örgütlerdir. Verimlilik, maliyetleri dolayısıyla işletmenin kâr düzeyini direkt etkilemektedir. Bazı Türk sanayii işletmelerinde verimliliği artırma girişimleri vardır. Ancak bu girişimlerin etkinliği istenilen düzeyde değildir. Halbuki kaliteli ve düşük maliyette ürün ve hizmet üretebilmek için verimliliğin artırılması kaçınılmaz bir olgu olarak karşımızdadır.

Üretim sistemlerinin başarı derecelerini ifade etmede, üretimde meydana gelen değişmelerin nedenlerine inmede, bir yö-



netim aracı olarak yönetim etkinliklerini düzenlemede ve ücret taleplerini değerlendirmede verimlilik kavramının önemli rolü ve etkisi nedeniyle bu konu üzerinde uygulamalı bir çalışma yapılması yararlı görülmüştür.

## B. ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL YAPISI

### 1. Araştırmanın Amacı

Bugün işletme yöneticilerinin karşılaştığı önemli bir sorun, kaynaklarla ilgili giderlerdeki artışları, satışlar yoluyla geri almadaki yetersizliktir. Bu nedenle, satışlardaki kâr marjının korunması ya da artırılması isteniyorsa, verimlilik mutlaka artırılmalıdır. Ayrıca üretim için harcanan hammadde, işgücü, enerji ve sermayeden ne ölçüde yararlanıldığına bilinen, işletmelerin stratejilerini belirlemesi açısından önemlidir.

Bu çalışmadaki amaç, demir çelik sanayii işletmelerinde üretim verimliliği düzeyinin ölçülmesi için bir yaklaşım geliştirilmesi ve verimliliği etkileyen faktörler ile bunların etki derecelerinin tespit edilmesidir. Araştırma da Iskenderun Demir Çelik İşletmeleri (ISDEMİR) uygulama sahası olarak seçilmiştir. Demir Çelik entegre işletmelerinde üretim üniteleri bir hat boyunca dizilidir ve bir ünitenin ürünü diğer bir üniteye girdi olmaktadır. Entegre işletmelerin bu yapısı verimliliği etkileyen faktörlerin sayısını artırmaktadır. Üretim aşamaları gözönüne alındığında fiziksel boyutlarda verimlilik göstergelerini oluşturmak için girdi ve çıktı birimlerini tam ve doğru saptamak önem kazanmaktadır.

Acaba Iskenderun Demir-Çelik İşletmelerinde üretim girdilerinden ne ölçüde yararlanılmaktadır? Demir -çelik sermaye ve enerji yoğun bir sanayi olup, üretimin sürekliliği nedeniyle işgücü gereksinimi sabittir. Hammadde sarfiyatı çok büyük miktarlarda olmaktadır. Bu nedenle kayıpların azaltılması önemli maliyet tasarrufları sağlayacak niteliktedir. Isdemir'de üretim ve

verimliliğini etkileyen faktörler nelerdir? Bu faktörlerin etki dereceleri ve yönleri İSDEMİR'de çalışan değişik kadro gruplarına göre nasıl değişmektedir? Çalışmada bu soruları cevaplandırabilmek için iki araştırma hedefi belirlenmiştir. Bunlar:

- a. İskenderun Demir Çelik İşletmelerinde üretim girdilerinin çelik ürünlerine dönüştürülmesindeki etkenlik derecesini, kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliği göstergelerini hesaplamak suretiyle tespit etmektir. Öte yandan cari dönemlerdeki verimlilik düzeyinde oluşan değişiklikleri endeks sayıları vasıtasıyla incelemektir.
- b. İsdemir'de verimliliği düşüren faktörler, verimliliği artırmak için öncelikle uygulanması gereken teknik ve yöntemler, işgücü verimliliğini etkileyen faktörler ile bunların etki derecelerini üniteler düzeyinde ve işletme genelinde belirlemektir. Ayrıca bu konuda yönetici, mühendis ve nezaretçi kadrosunda çalışan kişilerin görüşlerini gruplara göre değerlendirmektir.

## 2. Sınırlamalar

Araştırmanın uygulama bölümünde, konunun bütünlüğünü bozmamak, daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak ve karşılaşılan darboğazların etkilerini azaltmak için çalışmada şu sınırlamalar yapılmıştır.

a. Uygulama sahası olarak seçilen İsdemir'de yalnız esas üretim işletmeleri araştırma kapsamına alınmıştır. İşletme bünyesindeki diğer yardımcı, hizmet, ticari, idari vb. üniteler göz önüne alınmamıştır.

b. İlgili kaynaklarda belirtilen sakıncalardan dolayı, parayı temel alan verimlilik ölçümlerine girilmediğinden sermaye verimliliği araştırmanın sabit değişkeni olmuştur. Bu nedenle verimlilik ölçümlerinde hammadde, işgücü ve enerji girdileri in-

celenmiştir.

c. Verimlilik hesaplamalarında fiziksel birimleri temel alan ölçme yöntemleri kullanılmıştır. Dolayısıyla araştırma sonuçları ekonomik verimlilik göstergeleri olmaktan çıkıp, üretim verimliliği göstergelerini oluşturmuştur.

d. Hammadde verimliliği hesaplamaları, mamül bünyesine giren ve mamülün bir unsuru olan maddeleri kapsamaktadır. Fiziksel boyutlarda ölçmeler yapabilmek için üretimde kullanılan fakat mamül bünyesine girmeyen malzemeler hesaplamalarda gözönüne alınmamıştır.

e. İsgücü verimliliği hesaplamalarında isgücü girdisi olarak, araştırma kapsamına alınan esas üretim ünitelerinde çalışan, direkt işçilik kategorisi kullanılmıştır. Dolaylı işçilik kategorisi hariç tutulmuştur.

f. Hesaplamalarda her bir üretim ünitesinin temel ürünleri ele alınmıştır. Miktarca çok az olan yan ürünler ihmal edilmiştir.

g. Uygulama sahasındaki verimlilik ölçmeleri 1984-1988 yılları arasındaki dönemleri kapsamaktadır. 1989 yılı İsdemirde 4 ay süren grev nedeniyle araştırmaya dahil edilmemiştir.

h. Araştırma sonuçlarının aynı sektördeki işletmelerin verimlilik değerleriyle karşılaştırılması girişimi sonuçsuz kalmıştır. Yapılan incelemede Türkiyede mevcut 3 entegre demir çelik işletmesinin: Karabük, Ereğli ve Iskenderun, yapıları itibarıyla farklı oldukları görülmüştür. Bu nedenle yapılacak karşılaştırmalar yanlışlıklara yol açabilecek niteliktedir.

j. Verimliliği etkileyen faktörlerin incelenmesi amacıyla hazırlanan anket formları uygulama sahasında çalışan yönetici, mühendis ve nezaretçilere dağıtılmıştır. İşçilik kategorisi örneğe dahil edilmemiştir.

### 3. Varsayımlar

Bu çalışmada araştırma problemlerinin çözümü ve ulaşılan sonuçların doğruluğu açısından aşağıda belirtilen varsayımlar önem kazanmaktadır. Bunlar;

a. Verimlilik ölçmelerinde kullanılan ve İsdemir muhasebe kayıtları, yıllık faaliyet raporları, ilgili ünitelerin bilgi toplama sistemlerinden derlenen bilgi ve değerlerin doğru olduğu kabul edilmiştir.

b. Verimliliği etkileyen faktörlerin araştırılması için düzenlenen anket çalışmasına katılan kişilerin, verimlilik kavramı hakkında bilgi sahibi oldukları ve formları duyarlılıkla cevaplandıkları varsayılmıştır. Bu amaçla anket formlarında, verimlilik kavramını tanıtan kısa bir açıklama yapılmıştır.

### 4. Kavramsal Tanıtım

Verimlilik kavramını ve bir üretim sistemi faaliyetlerini değerlendirilmesi ile olan ilişkisini anlamak için öncelikle verimlilik konusunun anlaşılması gerekir. Verimlilik literatüründe çok çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Bu tanımlara geçmeden, verimlilik kavramının temelini oluşturan düşünceler üzerinde durmak konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

Verimlilik kavramının temelinde, çalışanların performansını ve iş ortamını geliştiren teknikler bulunmaktadır; ama işçileri daha ağır ve hızlı çalıştırmak için geliştirilen bir teknik değildir. Denilebilir ki, sayısal ve niteliksel teknikler bireyleri daha faydalı çalışmaya teşvik eder. Verimlilik, üretim miktarının bir ölçüsü olmayıp, üretim girdi ve çıktıları arasındaki bir ilişkidir. Üretim çıktısının arttırılması verimliliği iyileştirir veya iyileştirmez; bu üretimi arttırmak için kullanılan girdilere bağlıdır (Tezeren, 1985: 106).



Verimliliği arttırma enflasyonu düşürmede garanti edilmiş bir yol değildir. Verimlilik artışı hafifletici bir faktör olabilir, fakat genel fiyat eğilimini belirleyen çok sayıda ekonomik faktörden sadece biridir. Kâr planlamasında faydalı bir faktör olan verimlilik, asla işletme kârlılığının bir ölçüsü değildir. Bu yönüyle verimlilik, üretim fonksiyonunun etkinliğini gösterir ve onun kârlılığını ortaya koyar. Aynı çözümlene ile verimlilikte sağlanacak bir artışın, iyi bir kaliteyi sağlamayabileceği de söylenebilir. Ancak verimlilik kalite ile bütünleştiği derecede önem kazanmaktadır (Riggs, 1981: 576).

Kasım 1950'de OEEC tarafından bastırılan "Verimlilik Terminolojisi" adlı eserde verimlilik "çıktının girdi faktörlerinin her birine bölünmesiyle bulunan orandır" şeklinde tanımlanmıştır (Gülmez, 1969: 16).

Öte yandan, bugüne değin verimliliğin çok çeşitli tanımları yapılmıştır. Bu tanımlara göre verimlilik:

"Geniş anlamda verimlilik, üretim araçlarının ekonomik etkinliklerinin bir bütün olarak ölçülmesi demektir. Dar anlamda ise, üretime katılan her faktörün birimine düşen üretimin veya elde edilen beher birime düşen üretim faktör miktarının ölçülmesi ve devreler itibarıyla bu sayıların birbirleriyle karşılaştırılmasıdır" (MPM:38, 1969: 15).

"Verimlilik, belirli bir zaman parçası içinde üretimden elde edilenlerin (output), aynı zaman parçası içinde üretimde harcanan üretim faktörlerine (input) oranı şeklinde ifade edilmesidir" (Pekiner, 1971: 17).

"Verimlilik, amaçlanan, arzu edilen sonuçlara ulaşabilmede üretim kaynaklarının en iyi nasıl birleştirildiğinin ve işlendiğinin bir ölçüsüdür" (Bain, 1982: 3).

"Genel anlamda verimlilik, bir üretim sisteminin çıktıla-

ıyla, onların üretilmesinde kullanılan girdilerin arasındaki ilişkiyi açıklar. Verimlilik gerçek üretim işlemlerinin etkinliğini ölçmede kullanılsa da, işletme performansını değerlendirme ve incelemede faydalı bir yöntemdir" (Mundel, 1983: 10).

"Verimlilik, değerli bir çıktı (ürün veya hizmet) yaratmak için kaynakların (girdiler) etkin ve yararlı kullanım derecesidir" (Saatcıoğlu, 1986: 13).

Görüldüğü gibi, tüm bu tanımların hemen hepsinde iki ortak nokta üzerinde durulmaktadır. Birincisi, verimliliğin üretim sistemine katılan faktörlerle, elde edilen çıktılar arasındaki bir oran olarak alınmasıdır. İkincisi ise, verimlilik endekslerinin dönemler itibarıyla birbirleriyle karşılaştırılması suretiyle işletme performansındaki dalgalanmaları izleyen bir rakamlar dizisinin oluşturulmasıdır.

Tanımlar arasındaki fark, verimlilik hesaplamalarında kullanılan eleman ve onun ölçüldüğü birim ile değişik kişilerin verimlilik problemlerine farklı açılardan yaklaşmalarından kaynaklanmaktadır. Ekonomistler girdiler ve çıktılar arasındaki fiziksel ve parasal ilişkiler üzerinde durmaktadırlar. Endüstri mühendisleri üretim yöntem ve tekniklerinin verimlilik üzerindeki etkilerini araştırmaktadırlar. Psikologlar ve yöneticiler ise iş tasarımı ve diğer insan ilişkileri üzerinde durmaktadırlar (Schroeder, 1981: 490).

Tanımlarda kullanılan kavramlar nasıl olursa olsun, verimlilik, üretim sürecine sokulan girdilerle elde edilen ürünler arasındaki ilişkileri anlatmakta ve genelde çıktı/girdi oranı ile ifade edilmektedir. Burada girdiler, mal veya hizmetlerin üretilmesi için ihtiyacı duyulan üretim faktörlerini kapsamaktadır. Verimlilik, çıktı ve girdiler arasındaki oranların dönemler itibarıyla gösterdikleri dalgalanmaları kısmi ya da toplam olarak bir endeksler dizisi şeklinde veren dinamik bir ölçüdür.



### C. ARASTIRMA YONTEMI

Bu araştırma, uygulamalı bir çalışma olarak tanımlanabilir. Çalışmada, bir demir-çelik işletmesinde verimlilik analizi yapabilmek için iki yol izlenmiştir. Bunlar verimlilik ölçümleri ve anket araştırmasıdır. Uygulama sahası olarak Iskenderun Demir Çelik İşletmeleri (ISDEMİR) seçilmiştir. Demir-çelik entegre tesisleri ham demir cevherinden, çelik ürünlerinin elde edildiği akış tipi bir üretim sistemidir. Üretim üniteleri bir hat oluştururlar ve işlemler bu ünitelerde rutin olarak yapılır. Çalışmada, Isdemir'de çelik mamülü üretiminde, girdilerden ne ölçüde yararlanıldığı verimlilik ölçümleri ile araştırılmıştır. Ayrıca işletmede, üretim verimliliğini etkileyen önemli faktörleri ve etki derecelerini belirleyebilmek için gerekli verilerin toplanması amacıyla anket çalışması yapılmıştır.

Araştırmada, çok sayıda kaynağın taranmasıyla verimlilik ölçümünün temel unsurları incelenmiştir. Bir önceki konu başlığı altında verilen sınırlamalar çerçevesinde entegre demir çelik işletmeleri esas üretim ünitelerinde kolayca uygulanabilecek bir verimlilik ölçme yöntemi belirlenmiştir. Bu yöntem izlenerek her bir üretim ünitesinin verimlilik düzeyi; kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliği esaslarına göre tespit edilmiştir. Her ünite için, çıktı ve girdi faktörlerinin ölçümünü, verimlilik göstergesi ve endekslerinin hesaplanışını gösteren ve sonuçların karşılaştırmalı olarak takibine imkan veren ölçüm formları geliştirilmiştir.

Verimlilik hesaplamalarında dönem uzunlukları 1 yıl olarak alınmış ve 1984 ile 1988 arasındaki 5 dönem için verimlilik göstergeleri oluşturulmuştur. Verimlilik endekslerini hesaplayabilmek için 1984 yılı temel yıl olarak seçilmiştir. Kısmi verimlilik hesaplamalarında çıktı ve girdi faktörleri fiziksel birimlerle ölçülmüştür. Toplam faktör verimliliği hesaplamalarında ise, temel yıl faktör fiyatları sabit katsayı olarak alınmıştır. Temel ve cari yıl faktör miktarları, temel yıl fiyatlarıyla

ağırlıklandırılarak ölçülmüştür. Bu durumda çıktı ve girdi faktörleri parasal birimlerle ölçülmüş olsa bile, fiyatlar sabit tutulduğu için, faktörlerdeki değişmeler sadece miktar değişmelerini yansıtmıştır. Verimlilik ölçümlerini fiziksel birimlerle yapma zorunluluğu, parasal birimler için öne sürülen sakıncalardan kaynaklanmıştır.

Araştırma kapsamına alınan üretim ünitelerinin verimlilik düzeylerini, aynı sektördeki işletmelerin değerleri ile karşılaştırma girişimi sonuçsuz kalmıştır. Çünkü işletmeler arasındaki yapı ve verimlilik ölçmede kullanılan yöntem farklılıkları verimlilik düzeyleri hakkında genel bir sonuca ulaşılmasını güçleştirmiştir. Bu nedenle ulaşılan sonuçlar her ünitenin dönemler itibarıyla verimlilik durumlarını ortaya koymaktadır.

Çalışmada, ölçümlerin yanısıra verimliliği etkileyen faktörler ile bunların İsdemirdeki etki derecelerini tespit etme yoluna gidilmiştir. Bu amaç doğrultusunda çok sayıdaki faktörlerden İsdemir'in yapısına uygun olanlar bir Pilot anket araştırması ile belirlenmiştir. Konu, verimliliği düşürücü faktörler, verimliliği artırma teknikleri ve işgücü etkinliğini belirleyen faktörler olarak üç başlık altında incelenmiştir. Pilot anket verilerinin değerlendirilmesiyle, her bölüm için ilk 10 faktör belirlenmiştir.

Faktörlerin önem ve etki derecelerini tespit edebilmek gerekli verilerin toplanması amacıyla, araştırma anketi düzenlenmiştir. Hazırlanan anket formları üretim ünitelerinde çalışan ve -rasgele örneklem- yoluyla seçilen yönetici, mühendis ve nezaretçilere dağıtılmıştır. Araştırma kapsamına 225 kişi alınmıştır. Formların geri dönüşü ciddi bir biçimde izlenmesine rağmen ancak 170 kişiden cevap alınabilmektedir. Bu formlardan ise 5 adedi hatalı doldurulduğundan değerlendirmeye alınmamıştır. Araştırmanın bu bölümü İsdemir Endüstri Mühendisliği Şube Müdürlüğü aracılığıyla yürütülmüştür. Böylece kişilerin ankete daha ciddi katılımları sağlanmış ve verilerin kısa sürede toplanması mümkün

olmuştur.

Edinilen veriler İsdemir Eğitim Müdürlüğünde mevcut "microstat" istatistik paket programı ile araştırma amacına uygun bir biçimde değerlendirilmiştir. Burada genel hatlarıyla tanıtılan araştırma yöntemi için detaylı açıklamalar ilgili bölümlerde yapılmaktadır.

#### D. ARAŞTIRMANIN ORGANİZASYONU

Tezin birinci bölümü; araştırma konusu, amaçların belirlenmesi, kavramların tanıtılması, çalışmadaki sınırlamalar, izlenen yöntemin açıklanması ve araştırmanın organizasyonu ile ilgilidir.

Bölüm II'de konuyla ilgili diğer araştırma çalışmaları incelenmiş ve tartışılmıştır.

Bölüm III'de araştırma konusunun kavramsal yapısı teorik olarak açıklanmıştır.

Bölüm IV'de uygulamanın yapıldığı İSDEMİR tanıtılmış ve verimlilik ölçmelerinde kullanılan üretim faktörlerinin kapsamaları belirlenmiştir.

Bölüm V'de uygulama araştırması ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Bölüm VI'da araştırma sonuçları değerlendirilmiş ve varılan sonuçların ışığı altında işletmelerde girdi sarfiyatı etkinliğini artırıcı bazı tavsiyeler sunulmuştur.

VII. ve tezin son bölümünde, genel bir değerlendirme yapılarak, gelecekte yapılacak çalışmalar için öneriler verilmiştir.

## BÖLÜM II

### KONUyla İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Verimlilik kavramı, 1899 yılında sanayii faaliyetlerinin değerlendirilmesinde ölçü olarak Amerikan istatistiklerinde yer almasına rağmen, uzun süre ekonomist, sosyolog ve mühendisler tarafından farklı amaçlar için kullanılmıştır. Ancak II. Dünya savaşını takip eden yıllarda, verimliliğin üretim miktarı ile üretim faktörleri arasındaki ilişkiyi ifade ettiği konusunda anlam birliğine varıldığı, birçok ülkede ulusal kaynakların daha faydalı kullanımını sağlamak amacıyla "Prodüktivite Merkezleri" kurulduğu ve verimlilik konusunda yoğun çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Nitekim demir-çelik sanayiinde verimlilik konusundaki ilk çalışmalardan birisi İngiltere'de Demir-Çelik Araştırma Kurumu tarafından yapılmıştır. Adı geçen kurum (1962), demirçelik sanayiinde verimliliğin önemi, ölçülmesi, 1950-60 yılları arasında bu sektördeki toplam verimlilik değişmelerinin hesaplanması ve yüksek fırın verimliliğini artırıcı bazı teknik yaklaşımlarla ilgili özel bir rapor yayınlamıştır.

Toronto'da 1964 yılında işgücü verimliliği konusunda yapılan konferansta sunulan tebliğlerde, işgücü verimliliğinin ölçülmesi ve anlamı tartışılarak, verimlilik ölçmede karşılaşılan problemler ile çözüm önerileri ortaya konmuştur.

Öney (1968), verimliliğin özellikle az gelişmiş ülkelerin ekonomik kalkınmaları üzerindeki etkisine değinmiş ve verimlilik ücretler ve fiyatlar arasındaki ilişkilerin istikrarlı bir kalkınmanın gerçekleşmesindeki rolünü belirlemiştir. Çalışma da; işletme, sektör ve ekonomi açısından çıktı ve girdilerin ölçülmeleri ile ilgili olarak öne sürülen metodları irdeleyerek, verimlilik kavramları ile bunların ölçülmesinde kullanılan formülleri açıklamıştır.



Pekiner (1971), Hoşgör (1974) ve Özgen (1976) işletme düzeyinde verimlilik ölçülmesinin nedenlerini ve genel esaslarını eserlerinde açıklamışlardır.

Güneysu (1977), işletmelerde verimliliği artırıcı tedbirler konusunda yaptığı çalışmada, üretim araçlarının, üretim proseslerinin, işçi rolünün ve çalışma koşullarının etkisini inceleyerek, verimliliği artırıcı bazı yaklaşımlar ortaya koymuştur.

Schroeder (1981), işletmelerde verimliliği etkileyen çeşitli faktörleri; kapasite ve stok, ürün, işletme dışı, proses ve işgücü olmak üzere 5 ayrı grupta inceleyerek, verimlilik geliştirme programlarının Amerika'daki bazı işletmelerde uygulama şekillerini ve sonuçlarını açıklamıştır.

Judson (1982), 36 değişik sektöre ait 195 sanayii kuruluşunun 236 üst kademe yöneticisinin katılımıyla gerçekleştirdiği araştırmada, Amerika'daki verimliliği geliştirmede başarı nedenlerini ve verimlilik düşüşüne yol açan en önemli faktörleri tespit etmiştir.

Riggs (1981), Hill (1983) ve Karayalçın (1986), verimlilik ölçüsünün anlamı ve önemini, verimlilik ölçme yöntemlerini ve verimliliği etkileyen faktörlerin ilişkilerini eserlerinde açıklamışlardır.

Tan (1983), Türkiye'de mevcut 3 demir-çelik sanayii işletmesinin verimlilik durumları üzerinde yaptığı araştırmada; diğer ülkelerin demir çelik sektörleri ile girdilerin verimliliğini etkileyen faktörleri inceleyerek, kısmi verimlilik ölçümleri yapmak ve çeşitli rasyoları hesaplamak suretiyle sözkonusu işletmelerin 1981-82 yıllarındaki üretim faaliyetlerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir.

Tezeren (1985), Türkiye imalat sanayiinde yer alan 123 işletmenin üst düzey yöneticilerini kapsayan anket araştırmasın-

da; imalat sanayii geneli ve sanayii dalları itibarıyla, verimlilik artışını engelleyen faktörlerin neler olduğunu, verimlilik artırmada hangi tekniklerden yararlanıldığı ve işgücü etkinliğini belirleyen faktörler ile tüm bunların etkenlik derecelerini tespit etmiştir. Çalışmada demir-çelik sanayiinde verimliliği düşüren en önemli faktörlerin sırasıyla: "Girdilerin kalitesi (%23)", "tesis içi teknik/teknolojik sorunlar (%14)", "kalifiye işgücü noksanlığı (%11)" olduğunu, verimlilik artırma teknikleri olarak sırasıyla: "işgücü planlaması ve iş programları (%14)", "yenileme yatırımları (%12)", "mühendislik uygulamaları (%11)", kullanıldığını ve işgücü etkinliğini belirleyen faktörlerin ise: "Çalışma koşulları (%14)", "işgücü planlaması (%14)", "ücret ve teşvikler (%12)" olduğunu tespit etmiştir.

Chetty (1985), verimliliği geliştirme programlarının temel unsurlarını; üst yönetimin desteği, işgücünün rolü, organizasyon düzenlenmesi, verimlilik ölçümü, değerlendirme ve devamlılık şeklinde belirleyerek, verimlilik artırma çalışmalarında bu unsurların önemini açıklamıştır.

Tan (1985), kablo üretimi yapan 8 işletmede kalite faktörünün verimlilik düzeyine olan etkisini incelemek amacıyla yaptığı araştırmada; toplam faktör verimliliğini hesapladığı TSE belgesine sahip ve standartlara uygun üretim yapan 6 işletmede yılda %2.7 verimlilik artışı sağladığını, TSE belgesine sahip olmayan diğer 2 işletmede ise yılda %10.4 verimlilik düşüşü olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada kalite kontrol sistemlerine yapılacak yatırımların hiç de gereksiz olmadığı, ek bir yatırım olmasına karşın giderek maliyetlerin düşmesine katkısı olduğu ve verimlilik çalışmalarında kalite faktörünün ihmal edilemeyeceğini ortaya koymuştur.

Saatçioğlu (1986), verimliliği artırıcı teknik ve yöntemleri inceleyerek, Dünya ve Türkiye'de bunların uygulamalarında ortaya çıkan eksikliklere değinmiş ve Türk işletmelerinde verimliliği artırıcı bazı yaklaşımları teklif etmiştir.



Tezeren (1990), demir-çelik sanayiinde verimlilik ölçmelerine esas olacak degerlerin daha güvenilir ve dogru olarak tespit edilmesi amacıyla yaptığı çalışmada, bir verimlilik rapor sistemi geliştirmiştir. Bu rapor sisteminde bazı yeni verimlilik göstergeleri oluşturulmuş bunun, yanısıra her üretim ünitesi için maliyet ve dağıtım ile ilgili bilgileri kapsayacak şekilde düzenlenmiştir.



## BÖLÜM III

### VERİMLİLİK VE VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜNÜN KAVRAMSAL AÇIKLAMASI

#### A. VERİMLİLİK VE DİĞER KAVRAMLARIN AYRIMI

Bir işletmenin faaliyetlerini değerlendirmede çeşitli rasyo ve kavramlar kullanılmaktadır. Verimlilik bunlardan sadece biridir. İşletme hakkında bir karar verebilmek için etkinlik, iktisadilik, kârlılık, randıman, rasyonellik ve verimlilik gibi değerlerin bilinmesi gerekir. Ancak verimliliği bu kavramlarla eşanlı kabul etmek son derece yanlıştır. Yine bu kavramların tümünde ortak olan nokta birbirlerini tamamlar nitelikte olmalarıdır. Verimlilikle diğer kavramlar arasındaki ilişki ve ayrılıkları noktalar üzerinde durmak, araştırma konusunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

#### 1. Verimlilik ve Etkinlik

Verimlilikle etkinlik (efficiency) arasındaki ayrılığı fark etmek önemlidir. Verimlilik amaçlanan çıktı miktarını elde edebilmek için gerekli en az girdi miktarını ölçer. Etkinlik ise, bir üretim faaliyeti sonucunda ulaşılan gerçek çıktı miktarıyla, önceden planlanan veya standart çıktı miktarlarının karşılaştırılmasıdır (Hill, 1983: 211). Standart miktar teknik imkanlara göre elde edilmesi mümkün olan üretim miktarıdır. Üretimde standart miktara ulaşamadığı sürece işletme etkinliği düşük olacaktır. Bu şartlarda üretimi artırmak için daha fazla zaman, işgücü veya malzeme harcamak gerekecektir.

#### 2. Verimlilik ve İktisadilik

İktisadilik üretim çıktıları mal veya hizmetlerin satışın-

dan elde edilen gelir tutarının, üretim sırasında harcanan faktörlerin maliyet giderleri tutarına oranıdır (MPM :38, 1969: 18). Görüleceği gibi, verimlilikten farklı olarak, iktisadilik oranı oluşturan kalemlerin ölçüsü para birimidir. Bu nedenle iktisadilik geniş ölçüde işletmenin dışa dönük faaliyetlerinden doğan bir sonuçtur.

### 3. Verimlilik ve Kârlılık

Kârlılık (rantabilite) belirli bir dönem içinde işletme faaliyetleri sonucu elde edilen toplam kârın, sermayeye oranıdır (Pekiner, 1971: 19). Verimlilik işletme içi faaliyetlerin bir sonucudur. Halbuki kârlılık, işletme ürünlerinin satış fiyatına, taşıma kolaylıklarına ve özellikle pazardaki rekabete bağlıdır. Bu nedenle verimli çalışmayan bir işletme kârlı olabilir.

### 4. Verimlilik ve Randıman

Randıman arttığı zaman, verimlilikte artar. Bir üretim aracının gerçek çıktısı ile önceden saptanmış standart miktar karşılaştırılarak randıman bulunur. Randıman adet, kg, metre vb. gibi fiziki terimlerle ortaya konmakta ve elde edilen veriler % olarak ifade edilmektedir. Örneğin, 100 kg. cevherden 65 kg. demir elde edildiğinde, cevherin randımanı %65 olarak tanımlanır. Randıman statik bir ölçüdür. Verimlilik ise dinamik bir ölçüdür. Verimlilik endeksleri dönemler itibarıyla karşılaştırılıp, analize tabi tutulur (Gülmez, 1969: 18).

### 5. Verimlilik ve Rasyonellik

Rasyonel çalışma, mevcut üretim faktörlerinin akla en uygun, en iyi sonuç sağlayıcı biçimde bir araya getirilmesi ve bilimsel yöntemlerle işletilmesi demektir (Özgen, 1976: 190). Rasyonellik ilkelerine göre çalışan bir işletmenin verimliliği de artar. Verimlilik işletmelerde bir denetim unsuru olarak kullanılmaktadır. Çünkü işletme yöneticilerinin üretim işleminde mey-

dan gelen dalgalanmaları anında farketmesi ve düzeltici tedbirler alması gerekir. bu nedenle, verimlilik ölçüsü işletmelerin bir türlü genel işleyiş göstergesi olmaktadır.

## B. VERİMLİLİĞİ ÖLÇMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Verimlilik, üretim sürecinde harcanan girdilerle elde edilen çıktılar arasındaki ilişkileri göstermektedir. Matematiksel olarak çıktı/girdi oranı ile tanımlanır. Bu oranın hesaplanması sırasında iki önemli husus üzerinde durulması gerekir. Birincisi, oranın payını (üretim çıktıları) ve paydasını (üretim girdilerini) oluşturan faktörlerin ölçme amacı doğrultusunda belirlenmesidir. Ölçme bütün bir işletmeyi kapsayacak genişlikte tutulacağı gibi, üretimin bir safhası ile sınırlandırılabilir. İkincisi ise, girdi ve çıktı unsurlarının homojenliğinin sağlanmış olması gerekir. Çeşitli üretim çıktıları için ortak bir ölçü birimi ile saptamaya ihtiyaç vardır. Verimlilik ölçümünde belirli bir zaman aralığındaki üretim faaliyetleri yerine, bu faaliyetler sonucunda ortaya çıkan ürün ve hizmetler esas alınır (Özgen, 1976: 194).

Ölçme yönteminde aranan nitelik, onun sağlam verilere dayanması, uygulamasının kolay olması ve herkes tarafından kabul edilmesidir. Verimlilik ölçümünde de veri toplamanın, hesaplamaların, anlaşılmasının daha kolay olması amacıyla basit formüller kullanılır. Ne var ki, her sanayi işletmesi için aynı derecede geçerli bir verimlilik ölçme yöntemi yoktur (MPM:38, 1969: 27). Çünkü üretim sistemlerinin tipi ve yapıları farklılıklar göstermektedir. Aynı işkolundaki işletmelerde bile kullanılan teknoloji ve üretim teknikleri değişebilmektedir. Bu durum verimlilik ölçümlerinde farklı sonuçlar verecektir. Yine üretim girdilerinin yapısı ve ürün bileşiminde değişimler olabilmektedir. Ölçülen verimlilik düzeyi bunlardan etkilenmektedir. Bu gibi nedenlerle her işletmenin yapı değişikliğine paralel olarak, farklı verimlilik ölçme yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak kul-

lanılan yöntemlerdeki aksaklıklar nedeniyle, bu yöndeki çabalar ciddi olarak aksamaktadır.

Verimliliğin ölçülmesi girdi ve çıktıları kesinlikle saptanabilen sistemler için son derece kolay olmaktadır. Ancak üretim sistemlerinin girdileri ve çıktılarını basit bir biçimde belirlemek kolay değildir. Çünkü girdi ve çıktılar farklı niteliklere sahip olup, kendine özgü birimlerle tanımlanmaktadır. Söz konusu faktörlerin ortak bir ölçü birimi ile toplanabilir olmasını sağlamak konunun en zor yanını oluşturmaktadır. Bu amaçla çeşitli teknikler kullanılmaktadır.

### 1. Üretim Çıktılarının Ölçülmesi

Belli bir dönem süresince tek bir mamül üreten bir işletmenin çıktı miktarının ölçülmesi basittir. Öte yandan farklı nitelikte ve birden fazla mamül üreten işletmelerde çıktı miktarının ölçülebilmesi için, bu mamül birimlerinin ortak bir ölçü birimine dönüştürülmesi gerekir. Bu amaçla çeşitli teknikler geliştirilmiştir.

Verimlilik ölçmede kullanılan ortak ölçü birimi fiziksel yada parasal birimleri temel alır. Çıktının parasal olarak ölçüldüğü durumlarda en çok kullanılan teknikler, mamüllerin satış fiyatları veya sabit fiyatlarla ağırlıklandırılmasıdır. Bu tekniklerde fiyatlar yoluyla belli miktarda mamülü bir diğer mamüle eşitlemek mümkündür. Böylece bin TL. tutarındaki A mamülü yine bin TL. değerindeki B mamülüne eşittir denilebilir.

Satış fiyatları kullanılarak bulunan çıktı miktarının verimlilik hesaplamalarında kullanılmasının her zaman yerinde ve tutarlı bir uygulama olmayacağı görüşü yaygındır. satış fiyatı ölçü biriminin gerçeği yansıtmayacağı "Satış fiyatı içinde kâr payı olduğu gibi, üretimle hiç bir ilişkisi bulunmayan bir çok giderler yer almaktadır... mal ve hizmetlerin satış fiyatları üretim koşullarından ziyade, piyasa koşullarına göre belirlenmektedir" şeklinde ifade edilmektedir (Pekiner, 1971: 29).



Bu yöntemle ölçülen çıktı miktarı, para değeri ve fiyat değışmelerinden etkilenlenmektedir. Örneğın, mamül fiyatındaki artışlar çıktı miktarını da yükseltmektedir. Bu ise verimlilik endekslerinin gerçek dışı bir artış göstermesine yol açarmaktadır. Diğer taraftan, farklı mamül fiyatlarının farklı hızlarda artması da hesaplanan çıktı miktarına ve verimlilik oranlarına olumsuz bir etki yapmaktadır.

Satış fiyatını temel alan bir ağırlık birimi, miktarlardaki değışmeyi yansıtmakta yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle çıktının parasal olarak ölçüldüğü durumlarda çıktıyı sabit fiyatlarla ölçme zorunluluğu vardır. Sabit fiyatlarla üretim miktarının elde edilmesinde iki yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler "ya cari fiyatlarla üretim değeri bir fiyat endeksi ile deflate edilir ya da cari yıl üretimi baz yılı fiyatları ile ağırlaklandırılır" şeklinde ifade edilmektedir (Hoşgör, 1974: 23).

Deflasyon işleminin yapılabilmesi için işletmenin kendi ürün bileşimini yansıtan bir fiyat endeksine sahip olması gerekmektedir. Baz yılı mamül fiyatlarını sabit tutarak cari yıl çıktı miktarını hesaplamak kolay bir yöntemdir. Baz yılı için bulunan fiyat dönüşüm katsayıları ile cari yıl mamül miktarlarını çarpmak suretiyle toplam çıktı miktarına ulaşılır. Bu durumda çıktılar parasal birimlerle ölçülmüş olsalar bile, fiyatlar sabit tutulacağı için, çıktı değışmeleri sadece miktar değışmelerini yansıtacaktır. Bir anlamda fizik değışmeler ölçülmüş olacaktır.

Verimlilik hesaplamalarında çıktı miktarının fiziksel birimlerle ölçülmesi tercih edilen bir yöntemdir. Verimlilik ölçümü açısından önemli olan, kullanılan ölçünün fiziki mal üretiminde harcanan kaynak miktarlarındaki değışmeyi yansıtabilmesidir (Hoşgör, 1974: 24-28). Ancak farklı nitelikteki mamül miktarını toplamak çok yanlıştır. Örneğın, karbonlu çelik miktarı ile alaşımlı çelik miktarını toplayamayız. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak için, üretilen mamüllerin fiziki değerini yansıtan bir ağırlık birimi ile ağırlandırmak gerekmektedir. Verimlilikle il-

gili kaynaklarda bir birim çıktının üretimi için gerekli adam--saat miktarı en uygun ağırlık katsayısı olarak gösterilmektedir. Çünkü işletmenin ürettiği mamüllerin miktarlarının her mamülün bir biriminin gerektirdiği adam-saat miktarları ile ağırlıklandırılıp toplanması suretiyle elde edilecek çıktı ölçüsü, üretim bileşimindeki ve piyasa fiyatlarındaki değişimlerden etkilenmeyecektir.

Bu yöntemde amaç çıktı miktarını bütün işletme mamüllerini seçilecek standart mamüle dönüştürmek suretiyle hesaplamaktır. Örneğin, bir işletme üretilen mamüller  $X_1, X_2, X_3$ , bu mamüllerin miktarları sırasıyla  $M_1, M_2, M_3$  ve üretilen her birim için harcanan işgücü zamanı ise sırasıyla  $T_1, T_2, T_3$  olsun.  $X_1$  mamülü standart alınır, işletmenin toplam çıktısı,

$$C = \frac{T_1}{T_1} * M_1 + \frac{T_2}{T_1} * M_2 + \frac{T_3}{T_1} * M_3$$

$$T_2/T_1=a \text{ ve } T_3/T_1=b \text{ ise,}$$

$$C = M_1 + a * M_2 + b * M_3$$

olarak elde edilir. Dikkat edilecek olursa bu yaklaşımda yapılmakta olan varsayım, işletmenin bütün işgücünün standart mamül üretiminde kullanılması halinde bu mamülden ne kadar elde edileceğidir.

Sanayilerde üretilen bütün mamüller bu tip ağırlıklarla toplanabilir. Ancak üretim girdilerine uygulanabilecek tek bir fizik ölçü biriminin yokluğu, bu yöntemle elde edilen toplam çıktı miktarı ile yalnız kısmi verimlilik ölçümü yapılabilmektedir (Öney, 1969: 50).

## 2. Üretim Girdilerinin Ölçülmesi

Verimlilik endekslerini hesaplayabilmek için üretim faaliyetlerinde kullanılan girdilerin miktarlarını da tespit etmek gerekmektedir. Üretim girdileri işgücü, hammadde, enerji ve sermayeden oluşmaktadır. Mamüllerin üretimi bu faktörlerin harcanması sonucunda gerçekleşebilmektedir. Kısmi verimliliğin ölçüleceği durumlarda her üretim faktörünün ayrı ayrı ölçülmesi yeterli olacaktır. Toplam faktör verimliliği ölçülmesinde ise bütün girdilerin toplanması gerekmektedir.

Üretim sırasında harcanan üretim girdileri homojen bir niteliğe sahip değildir. İşgücü girdisi işçilik saati, hammadde girdisi kilogram, enerji girdisi de kalori cinsinden belirtilmektedir. Bu girdilerin kısmi verimliliğini saptamada, girdileri kendi fiziki birimleri ile ölçmek yeterlidir. Çalışmanın uygulama bölümünde bu konu detaylı olarak açıklanacaktır. Her bir girdi miktarını tespit etmede dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır. Örneğin birden fazla farklı nitelikte hammadde veya enerji kullanılıyorsa, tek bir ölçüye indirgemek lazımdır. Hammadde veya enerji girdileri, birbirlerinin yerine ikame edilebiliyorlarsa, bunları tek bir ölçüye dönüştürmek kolaydır. Toplam enerji tüketimini, ihtiva ettikleri kalori derecesine göre eşdeğer kömür tüketimi cinsinden hesaplamak mümkündür. Öte yandan kullanımı sabit veya çok az olan girdilerin ölçümlere dahil edilmeyebileceği "Miktar ve değerce tüketimi düşük olan malları gözönüne almamak, sadece önemli malları hesaplamak ölçmenin sıhatliliğini etkilemeyecektir" şeklinde ifade edilmektedir (Öney, 1969: 73).

Bütün bu alternatiflerin dışında üretim girdilerini sabit fiyatları kullanarak da ölçmek mümkündür. Ancak çıktı miktarının fiziki birimlerle ölçülmesi halinde, üretim girdilerinin de fiziki birimlerle ifade edilmesi gerekmektedir.

Üretim girdilerinin ayrı ayrı ölçülmesi, kısmi verimlilik

amaçlarına uygundur. Toplam faktör verimliliğini saptamak için tüm üretim girdilerini toplamak gerektiği belirtilmişti. Ancak farklı nitelikte girdileri tek bir fiziki birim ile ifade etmek imkansızdır. Açıktır ki işgücü birimi çalışma saatleri ile enerji birimi kalori toplanamaz. Böyle bir toplam için parasal birimler kullanılabilir.

Girdilerin parasal birimlerle toplanmasında yapılacak işlem, her faktörün cari ve temel yıldaki fiziki miktarlarını faktörlerin temel yıl fiyatları ile ağırlıklandırmaktır. Bu durumda girdiler parasal birimlerle ölçülmüş olsalar bile, fiyatlar sabit tutulacağı için, dönemler itibarıyla girdideki değişimler sadece miktar değişmelerini yansıtmış olacaktır (Öney, 1969: 61-71).

### C. VERİMLİLİĞİN ÖLÇÜLMESİ

İşletmeci açısından verimliliğin ölçülmesindeki temel amaç, gerek üretim ve gerekse buna katkıda bulunan üretim faktörleri arasındaki bağıntıları ortaya koymaktır. Böylelikle bu faktörlerde görülen dalgalanmaların nedenlerini anında tespit etmek ve gerekli düzeltici önlemleri almak mümkün olabilmektedir.

Verimliliği arttırmada birinci şart, mevcut durumdaki verimlilik düzeyinin belirlenmesidir. Bu düzey esas alınarak sonraki değişimler tespit edilebilecektir. Verimlilik dönemler itibarıyla ölçüp, karşılaştırmalar yapmak suretiyle bu alanda yapılan çalışmalarda ulaşılabilecek sonuçlar izlenebilecektir.

Verimlilik, üretim çıktılarının (ürün veya hizmet) üretim faaliyetinde harcanan girdilere (kaynaklara) bölünmesiyle elde edilen orandır. Verimlilik endeksi ise, cari yıl verimlilik oranının aynı yöntemle bulunan temel yıl oranına bölünmesiyle bulunur. Bu endeksin birimi yoktur.

Matematiksel olarak verimlilik endeksi (Mundel, 1983, 10):



$$\text{Verimlilik endeksi} = \frac{\frac{\text{TCCD}}{\text{KGCD}} \dots\dots(1)}{\frac{\text{TCTD}}{\text{KGTD}} \dots\dots(2)} \times 100$$

Formülde, TCCD = Toplam Çıktı, Cari Dönemde  
 KGCD = Kullanılan Girdiler, Cari Dönemde  
 TCTD = Toplam Çıktı, Temel Dönemde  
 KGTD = Kullanılan Girdiler, Temel Dönemde

anlamına gelmektedir. Burada (1) nolu oran cari dönem verimlilik oranı, (2) nolu oran temel dönem verimlilik oranı olarak adlandırılır.

Verimliliğin ölçülmesi konusunda yapılan çalışmalarda verimlilik kavramı, toplam faktör verimliliği ve kısmi verimlilik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İşletmelerde verimliliğin ölçülmesinde hedeflenen amaçlara göre bu kavram ve ölçüler kullanılmaktadır.

### 1. Kısmi Verimlilik

Kısmi verimlilik, belirli bir dönem içinde elde edilen toplam üretim miktarının, üretim sırasında harcanan üretim faktörlerinden sadece birine oran edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bir üretim sisteminin girdileri çok çeşitlidir. Kısmi verimlilik oranları, bu faktörlerden ne derecede yararlandığını göstermek bakımından uygun bir ölçüdür.

Amerikan Verimlilik Merkezi (APC) tarafından Kısmi verimliliği ölçmek için genel bir yaklaşım önerilmiştir. APC modeline göre önce kısmi verimlilik ölçümleri hesaplanmakta ve işletme düzeyinde verimlilik seviyesinin tespiti içinde çeşitli faktörlerin verimlilik değeri birleştirilmektedir. Bu model işletmenin



muhasebe sistemine bağımlı olup, çıktı ve girdi değerleri temel yıl fiyatları ile ağırlıklandırılmaktadır (Riggs, 1981: 583).

Kısmi verimlilik endeksleri, işletme düzeyinde verimlilik tespitinde yetersiz kalmaktadır. Verimlilik denetiminin bu endekslere göre yapılması sakıncalıdır. Çünkü kısmi verimlilik ölçümlerinin verimliliği tam anlamıyla yansıtmadığı görüşü "Kısmi verimlilik katsayıları, ele alınan faktörlerden sağlanan tasarrufları ölçmek bakımından faydalı olmakla beraber, belli bir üretim faaliyetinde elde edilen verimlilik artışlarının ölçüsü değildir" şeklinde ifade edilmektedir (Öney, 1969: 14)

Bu sakıncalardan dolayı, herhangi bir üretim faaliyetindeki verimlilik değişmelerini tek bir faktöre göre değil, faktörlerin tümüne göre ölçmek gerekir. Buradan kısmi verimlilik ölçümlerinin yararlı olmadığı sonucu çıkartılmamalıdır. Örneğin emek-yoğun bir sanayide işgücü verimliliği çok önemlidir. Demir çelik sanayiinde enerji girdisi büyük bir maliyet kaynağıdır. Bu faktörlerin denetiminde kısmi verimlilik endeksleri çok önemlidir.

## 2. Toplam Faktör Verimliliği

Toplam faktör verimliliği endeksi bir işletmenin üretim faaliyetlerinde harcanan tüm kaynakların etkinlik derecesini ifade etmede tek ölçüdür. Bir işletmenin toplam faktör verimliliği, üretilen ürün ve hizmetler toplamının üretimde kullanılan toplam kaynaklara oranlanması ile bulunmaktadır.

Toplam faktör verimliliği ölçüsü şu formülden elde edilir (Riggs, 1981: 579),

$$\text{Toplam Faktör Verimliliği} = \frac{\text{Ürün + Hizmet}}{\text{İşgücü + Malzeme + Enerji + Sermaye}}$$

Bu ölçme sistemi bir işletmenin girdi ve çıktılarına göre

yeniden düzenlenebilir. Örneğin işletmenin enerji kullanımı çok az veya sabit ise, enerji girdisi ölçme kapsamına alınmayabilir.

Toplam faktör verimliliği hesaplamalarında, girdi ve çıktı faktörlerinin bütününe içeren bir fiziksel ölçü birimi yoktur. Bu hesaplamalar için gerekli bilgileri toplamakta oldukça güçtür. Literatürde bu konuda yapılan çalışmalarda ortak ölçü birimi olarak parasal birimlerin kullanılması hususunda görüş birliği vardır. Ancak bazı araştırmacılar para biriminin kullanılmasında endişe duymaktadırlar. Çıktı ve girdinin sabit fiyatlarla ağırlıklandırılması tutarlı ve uygulaması kolay bir yöntemdir. Fiyat değişmelerinin etkilerini de ortadan kaldırmaktadır.

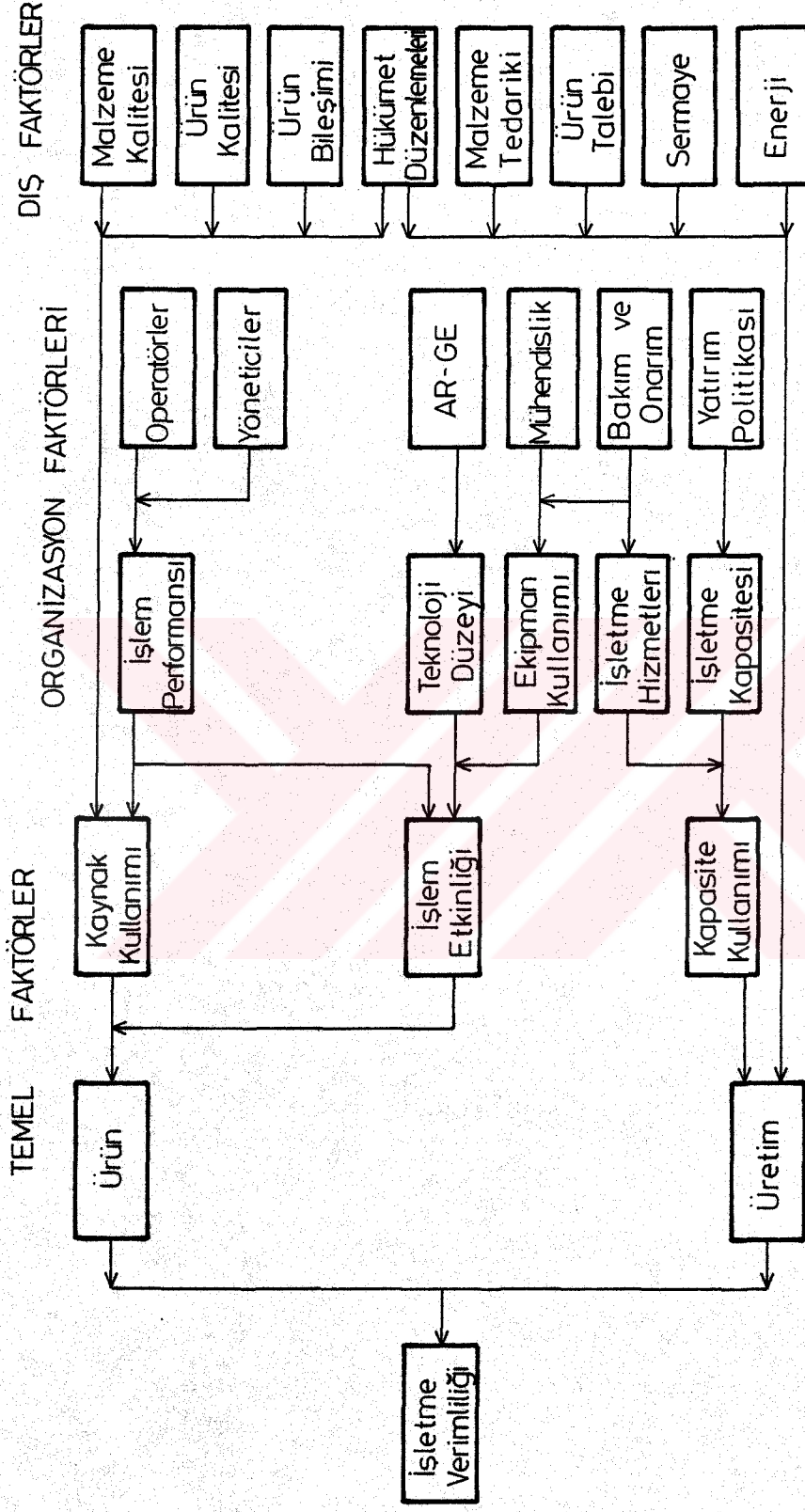
#### D. BİR ÜRETİM SİSTEMİNDE VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Verimliliği arttırma çalışmalarında ölçme yapmak sadece ilk adımdır. İkinci adım ise verimliliği olumsuz yönde etkileyen faktörleri anlamak ve bu faktörleri iyileştirici yaklaşımları tespit etmektir. Verimlilik alanındaki literatürde, verimliliği etkileyen çok sayıda faktör gösterilmektedir. Ancak mevcut faktörlerden en olumsuzlarını tespit etmek, iyileştirme çalışmalarına yön verecektir.

Verimlilik, üretime katılan tüm üretim faktörlerinin ortak bir sonucudur. Bu nedenle sözkonusu faktörlerin karşılıklı etkileri incelenmelidir. Bir üretim sisteminde verimliliğe etki eden teknik faktörlerin karşılıklı ilişkisi Şekil 1'de şematik olarak verilmiştir. Şemada sadece faktörler arasındaki en önemli ilişkiler gösterilmektedir.

Schroeder, verimliliğe etki eden faktörleri beş ana grupta toplamaktadır. Bunlar işletme dışı, ürün, üretim prosesi, kapasite, stok ve işgücü faktörleridir. Bu faktörler Şekil 2'de özetlenmiştir.

İşletme dışı faktörler hem üretim miktarını hem de girdilerin tedarikini etkileyebilmektedir. Üretim kapasitesinin taleple aynı düzeyde olması ender rastlanabilecek bir durumdur.



Sekil 1: Üretim Prosesinde Verimliliği Etkileyen Teknik Faktörler (Riggs, 1981: 578).

Fakat dikkatli bir planlama ile kapasite kullanımından kaynaklanan darboğazlar ve üretim fazlalığı problemleri azaltılabilir. İşletmenin stok düzeyi ve satın alma politikası verimlilik düzeyini etkileyebilmektedir. Çünkü az veya aşırı miktarda stok bulundurmanın bir maliyeti vardır.

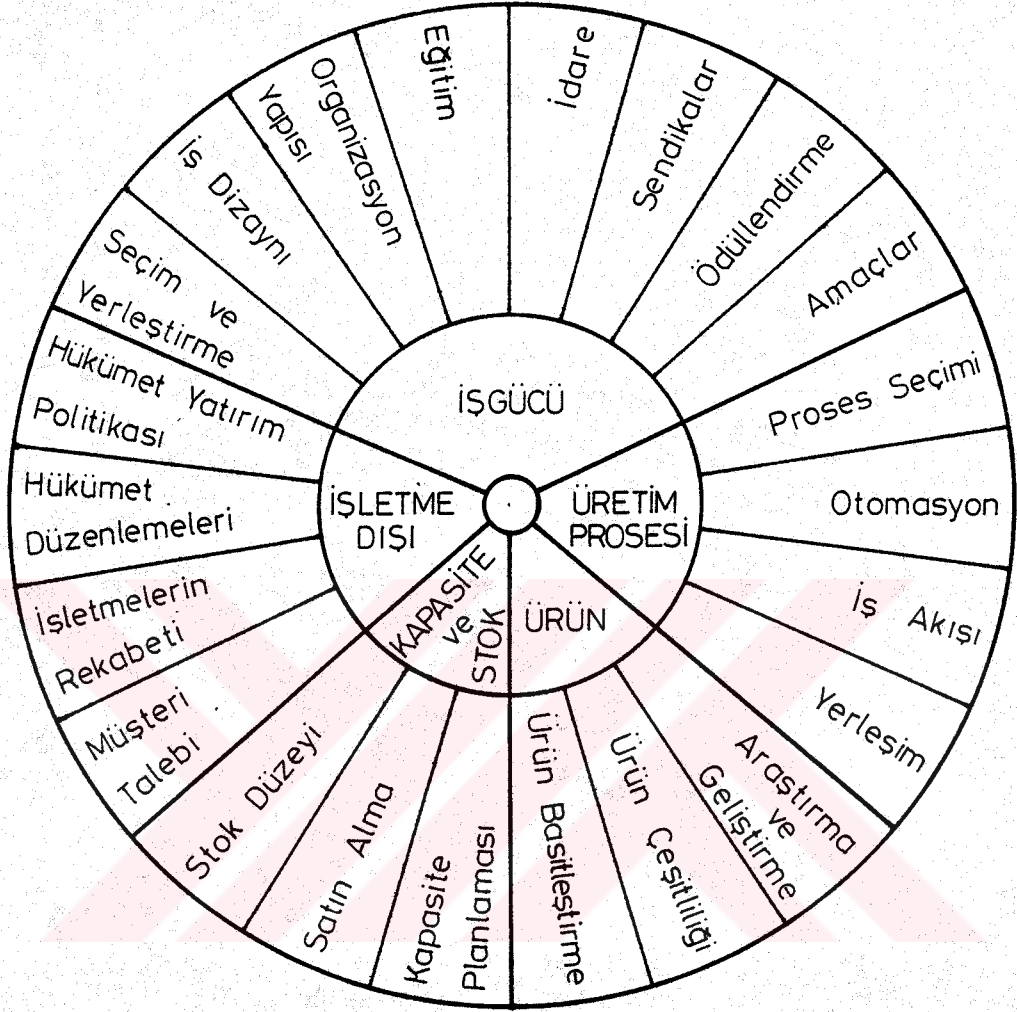
Bir üretim sürecinde araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucunda değişiklikler yapılabilir. Mevcut makina ve personelin işleyemeyeceği nitelikte kalite standartları koymak verimliliği arttırmaz. Tersine fazla fire vermeye yol açarak verimliliği düşürmektedir. İşletme ürünlerini sık sık yenilemek proses yenilemeyi yavaşlatabileceğinden verimlilik düşüşüne neden olmaktadır.

Altyapıdan kaynaklanan sorunlar da verimliliği etkilemektedir. Özellikle yer seçimi ve yerleşim sorunları, haberleşme, ulaşım ve çevrenin sosyal ve kültürel yapısı bu konuda etkili olmaktadır. eski ve teknolojik değerini kaybetmiş makina ve ekipman kullanmak verimliliği kösteklemektedir. İşyeri çalışma şartları da önemli faktörlerdir. Bunlar iyi aydınlatma, rutubet, gürültü kontrolü ve havanın, yerlerin temiz tutulmasıdır (Tezeren, 1985: 15).

Verimliliği etkileyen esas unsur işgücüdür. İşgücü planlamasının iyi olmaması, kalifiye işçi noksanlığı, çalışma ahlakının bozulması ve verimlilik bilincinin oluşmaması verimi düşüren faktörler arasındadır. İşçi sendikası ve yönetimce empoze edilen uygulamalar da etkili olmaktadır. İş tasarımı, zaman etüdü ve mühendislik uygulamaları verimliliği yönlendiren çalışmalar olarak ifade edilmektedir (Ataay, 1988: 2-18).

Sonuç olarak, daha önce de belirtildiği gibi verimlilik düzeyine etki eden faktörler çok sayıdadır. Bu faktörlerin etki derecesi işletmeden işletmeye değişmektedir. Burada önemli olan verimlilik artırma çalışmalarını başlatabilmek için en olumsuz faktörlerin tespit edilmesidir. Bu amaçla çalışmanın uygulama bölümünde bir demir-çelik sanayii işletmesinde verimliliği düşüren faktörler anket, gözlem ve ilgili dökümanlarla araştırılmıştır.





**Şekil.2 : Verimliliği Etkileyen Genel Faktörler**  
(Schroeder, 1981: 500-502)



## E. VERİMLİLİĞİ ARTTICI YAKLAŞIMLAR

Bir üretim sisteminde çıktıların hacmi üretimde kullanılan girdi miktarlarına ve bu girdilerin verimli kullanımına bağlıdır. Burada temel problem, sağlanabilir kaynakların etkin ve yararlı olarak nasıl kullanılacağıdır? Buna göre, üretim sistemlerinin kaynaklarının en faydalı şekilde kullanımını sağlayacak teknik ve yöntemler verimliliği artırıcı yaklaşımlar olacaktır.

Ürün ve hizmet üretmede, başlıca dört kaynaktan söz edilebilir. Bunlar: işgücü, malzeme, enerji ve sermayedir. Bu üretim girdilerinin etkin ve yararlı kullanımı için çeşitli yaklaşımlar olmakla beraber, tüm girdilerin en iyi kullanımını sağlayacak yönetim teknikleri de vardır. Bu tekniklerden önemli olanlar aşağıda verilmiştir (Saatçioğlu, 1986: 21) :

1. Üretim Planlaması ve Kontrolü teknikleri,
2. Kalite Planlaması ve Kontrolü teknikleri,
3. Bakım-Onarım Planlaması ve Teknikleri,
4. Tesis Planlaması ve Teknikleri,
5. İnsan-Makina-Çevre ilişkilerini iyileştirici yaklaşımlar,
6. Ürün planlaması teknikleri,
7. Etkileşimli Karar destek sistemleri."

Verimliliği artırma çalışmalarında hangi teknik ve yöntemlerden yararlanılacağı belirlenmelidir. Verimliliği arttırmada uygulanabilecek tek bir yöntem yoktur. Önemli olan, çeşitli yöntem ve tekniklerden nasıl yararlanılacağıdır. Bunlardan hangilerinin üretim sistemine uyduğu, verimliliği olumsuz etkileyen faktörlerin belirlenmesiyle tespit edilebilir. Bugün ABD ve Japonya'da bu yönde yapılan çalışmalarda şu teknikler uygulanmaktadır (Tezeren, 1985: 26):

1. İş basitleştirme,
2. Değer analizi,
3. Otomasyon,
4. Metod analizi,
5. Zaman etüdü,
6. Amaçlara göre yönetim,

7.Teşvik sistemleri,  
8.Kalite cemberleri."

Bir işletmede verimliliği arttırma programı aşağıdaki soruları sormakla başlatılabilir (Schroeder, 1981: 502-503).

"-Sizi daha verimli olmaktan alıkoyan nedir?

-Rakip işletmeler mevcut verimliliğe nasıl ulaşmışlardır?

-Stratejik bir verimliliği arttırma alanına sahip misiniz?

-İşgücü, verimin arttırılması ile ne kadar ilgilidir?

-Verimlilik arttırma çalışmalarını kim başlatmalıdır?

-Evrensel bir verimlilik ölçüsü var mıdır?

-Yıllık planlara verimlilik arttırma çalışmaları nasıl yerleştirilmelidir? vb.

Her işletme konum ve durumuna bağlı olarak kendi soru kümelerine sahip olacaktır. Değişik durumlar için soruları cevaplamak iyileştirme programının çeşitli yönlerini ortaya koyacaktır. Fakat bazı hususlar vardır ki, bunlar tüm programlarda ortaktır: Verimliliği ölçme, organizasyon, planlama ve sonuçları irdeleme.

Verimliliği arttırma programının başarılı olabilmesi için, verimliliği ölçme sisteminin olduğu kadar değerlendirme ve planlamanın da önemi vardır. Bu konudaki diğer yaklaşımlar Şekil 3' de gösterilmiştir. Bu, aynı zamanda uygulanabilir basit bir verimlilik yönetim modelidir. Altı aşamalı olarak düşünülen sistemin elemanları aşağıda verilmiştir (Shafique, 1983: 65-69).

"1.Verimlilik bilincini yerleştirmek,

2.Ölçüm,

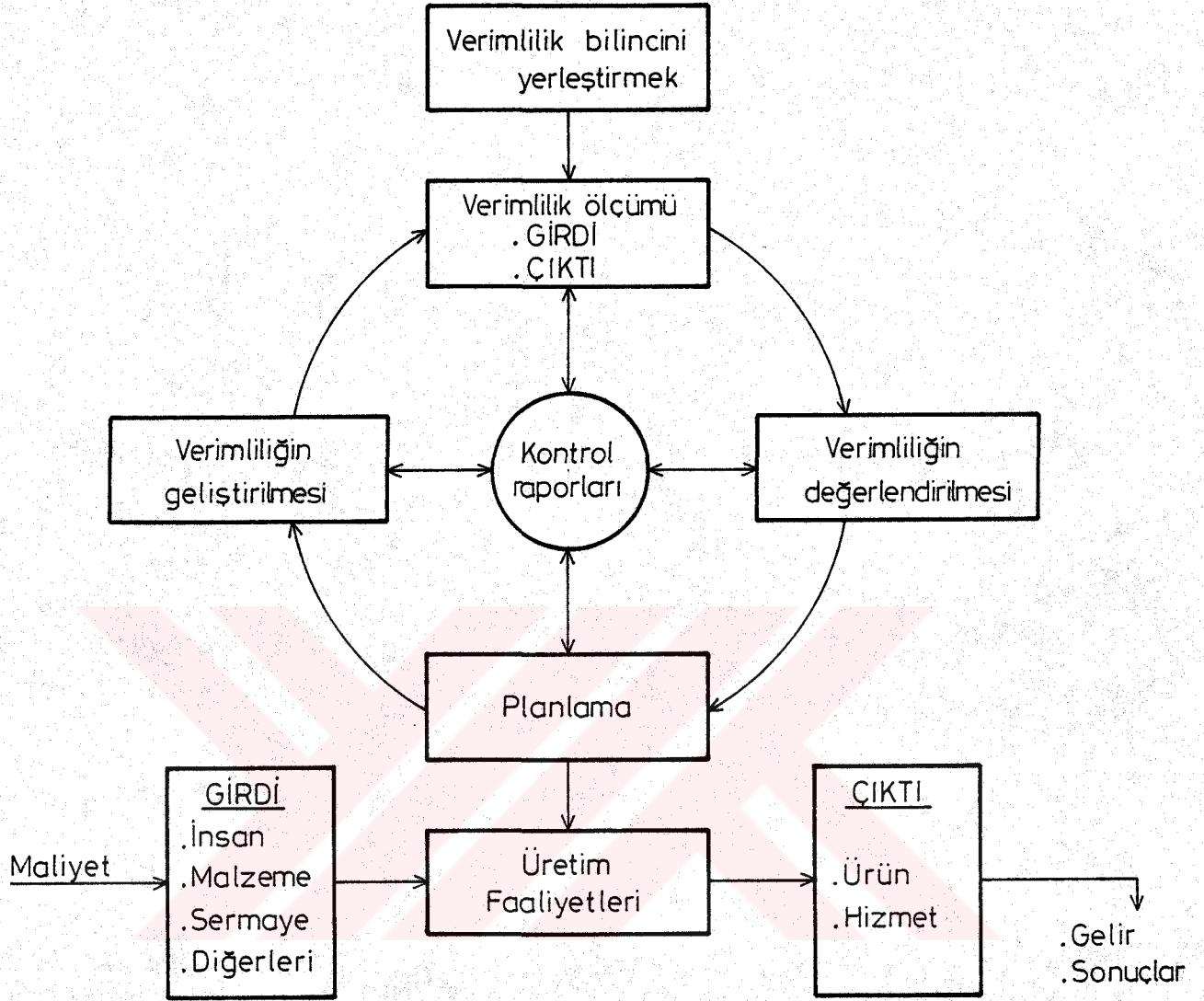
3.Değerlendirme,

4.Planlama,

5.Verimliliğin geliştirilmesi,

6.Kontrol raporları."

Özellikle gelişmiş ülkelerdeki birçok kuruluş, kaynaklarının daha etkin kullanımı için verimlilik arttırma programları başlatmışlardır. Çok çeşitli olmakla beraber bu programların te-



Sekil.3: Verimliliği Artırma Programı Yönetim Modeli  
(Shafique, 1983: 67)

mel elemanları şunlardır (Chetty, 1985: 90):

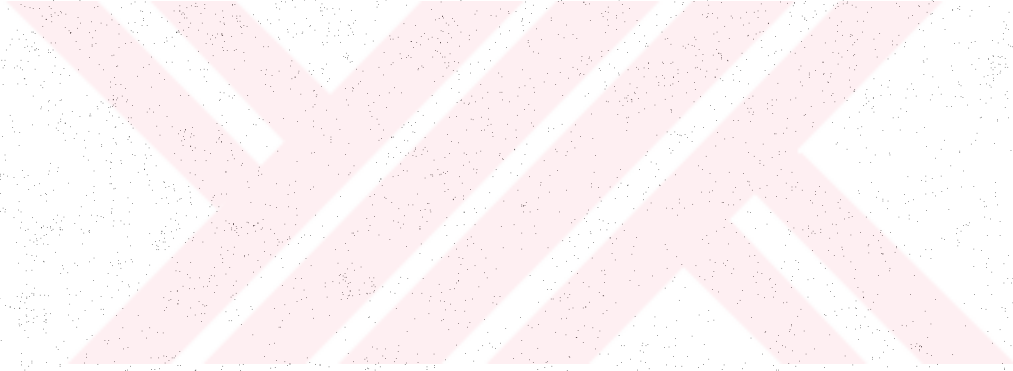
- "-Üst yönetimin desteği,
- Organizasyonel yapı,
- Verimlilik ölçümü ve hedefler,
- Verimlilik artırma teknikleri,
- Uygulama ve değerlendirme."

Üretim sistemlerinde verimliliği arttırma amacıyla yapılan çalışmalar genelde altı ana grupta toplanabilir. Bunlardan bir kısmı önemli yatırımlar gerektiren uzun dönemli çalışmalardır. Diğerleri ise çok az yatırım gerektiren ve kısa sürede sonuçlandırılabilen çalışmalardır. Verimliliği arttırmaya yönelik uzun dönemli çalışmalar, daha çok ürün ve üretim teknolojisine ilişkin bulunmakta, kısa dönemli olanlar ise iş etüdünün kapsamına girmektedir. Aşağıda verimliliği arttırma çalışmaları bu modele göre özetlenmiştir (Barutçugil, 1988: 205-206):

1. Ürün basitleştirme, geliştirme, standartlaşma değer analizi vb,
2. Araştırma-Geliştirme ile yeni bir teknolojinin ortaya konması,
3. Yeni makina ve ekipman alımı,
4. İmalat ve işlem yöntemlerinin geliştirilmesi,
5. İnsangücünden yararlanma oranının yükseltilmesi,
6. Organizasyon, planlama ve kontrol fonksiyonlarının geliştirilmesi."

Her ne kadar verimlilik arttırma çalışmalarının çok kıymetli olduğu görüşünde birleşilirse de, bu çalışmaların başarıya ulaşacağına dair herhangi bir güvence yoktur. Uygulama ve sonuçlardan yönetim sorumludur. Verimliliği yeni makina ve ekipman alma girişimiyle iyileştirme çalışmaları sağlanabilir sermaye ile sınırlıdır. Gerçek alımlar iyi yönetilmediği sürece de beklentilerle uyusmayabilir. verimliliği arttırma çalışmalarının sonucu etkileyen faktörler "Herhangi bir verimlilik iyileştirme girişiminin başarısı insan, AR-GE yeterliliğine, yöneticilerin

becerikliliğine ve çalışanların yeteneklerine direk bağlıdır”  
şeklinde ifade edilmektedir. (Riggs, 1981: 586).





## BÖLÜM IV

### UYGULAMANIN YAPILDIĞI DEMİR-ÇELİK SANAYİİ İŞLETMESİNİN TANITILMASI

#### A. DEMİR ÇELİK SANAYİİNİN İNCELENMESİ

Ucuzluğu, hammadde kaynaklarının genişliği, üretim teknolojisinin gelişmişliği, ürün çeşitlerinin ve dolayısıyla kullanım alanının yaygın oluşu, çeliği dünyada en çok üretilen ve tüketilen malzeme durumuna getirmiştir.

Çelik ürünleri: Dayanıklı tüketim malları, imalat sanayii (madeni esya imalatı, makina imalatı, taşıma araçları imalatı vb.), üretim sanayii sektörleri (kimya sanayii, petrol ve kömür ürünleri sanayii, metal üretimi sanayii, toprak ve orman ürünleri sanayii vb.), konut ve endüstriyel yapılar, enerji, madencilik, tarım ve hizmet vb. sektörlerin en temel yapı malzemesini oluştururlar (Dikeç, 1988: 3).

Demir-çelik sanayii günümüzde bir ülke ekonomisi için temel sanayii olma özelliğini sürdürmektedir. Demir-çelik üretim ve tüketimi ile ekonomik kalkınma düzeyi arasında önemli bir bağlantının bulunduğu bilinen bir gerçektir. Uluslararası istatistikler incelendiğinde; kişi başına gelirin düşük olduğu az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde demir çelik tüketiminin düşük, gelirin yüksek olduğu gelişmiş ülkelerde ise demir çelik tüketiminin yüksek olduğu görülür. Demir çelik üretimi en önemli sanayileşme göstergelerinden biri kabul edilmektedir. Yılda kişi başına 400 kg'ın üzerinde çelik üretimi olan ülkeler, kalkınmış ülke sınıfına girmektedir. Geçtiğimiz 5 yıl içinde Türk demir çelik sektörü, üretim miktarlarında büyük artışlar sağlamıştır. Yine de kişi başına çelik üretimi 145-150 kg gibi düşük bir düzeyde kalmıştır.

Türkiye'de çelik üretimi 1987 yılında 7.050 milyon ton,

1988 yılında 8.100 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretim seviyesinin 6.beş yıllık kalkınma programı (1994 yılı) sonunda 11-12 milyon ton ve 7.beş yıllık kalkınma programı (1999 yılı) sonunda 16-18 milyon ton olması hedeflenmektedir. Bu da ancak yeni tesislerin kurulması ve mevcut tesislerin de üretim verimliliğinin arttırılması ile mümkün olabilecektir.

Araştırmanın yapıldığı Iskenderun Demir Çelik Fabrikaları yıllık 2.2 milyon ton kapasitesi ile Türkiye'de bu sektörün en büyük işletmesidir. Ancak Isdemir'de çelik üretimi 1987 yılında 1.706 milyon ton, 1988 yılında 1.775 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Kapasite kullanımı % 80 dolayındadır. Araştırma konusu açısından önemli olan belirtilen üretimler için harcanan girdi miktarları ve bu girdilerin etkin kullanım derecesidir. Çünkü üretim miktarları, düşük maliyet ve kalite ile bütünleştiği sürece anlam taşımaktadır.

### 1. Demir Çelik Sanayiinde Verimlilik

Çelik sanayiinde verimlilik, çelik ürünleri çıktısı ile üretim girdileri arasındaki bağıntıyı ifade etmektedir. Bu kavram, çelik ürünlerinin üretiminde kullanılan girdilerin etkin ve yararlı kullanım derecesinin bir ölçüsüdür. Entegre demir-çelik işletmeleri büyük kapasitelere sahip üretim sistemleridir. Bu nedenle üretimde kullanılan girdilerin miktarları da çok fazla olmaktadır. Verimlilikte sağlanacak bir artış ya üretim için kullanılan girdilerin miktarını azaltarak önemli maliyet tasarrufu sağlayacak ya da aynı girdilerle daha çok üretim miktarlarına neden olabilecek niteliktedir.

Demir-çelik teknolojisi, sermaye yoğun bir teknoloji olarak adlandırılabilir. Yatırımların büyük ölçekte olması, ödemeler dengesinde büyük gider kaynakları oluşturmaktadır. Bu da gelişmekte olan ülkelerde önemli sorunlar yaratabilmektedir. Bu nedenle tesis verimliliğini üst düzeylerde tutmak temel bir amaç olmaktadır. Verimli çalışmayla üretim artışı sağlayacağından mevcut altyapıdan yararlanma oranını yükseltecektir.

Çelik üretimi; çok aşamalı, sürekli ve akış tipi bir üretim sistemiyle gerçekleştirilmektedir. Demir-Çelik entegre tesislerinin bu yapısı büyük bir işgücü potansiyeli yaratmaktadır. Kısa vadede bazı otomasyon imkanlarının verimliliği artıracığı düşünülse, bu bir yatırım konusudur. Mevcut tesislerde daha fazla üretim için niteliğine uygun, yeterli miktarda, motive edilmiş işgücü ile sağlanabilir. İşgücü verimi göstergeleri sürekli takip edilerek, doğru bir işgücü planlaması yapılabilir. Gereksiz işgücü giderleri de azaltılabilir.

Demir-Çelik sektörünün bir diğer problemi de ülke ve dünya ölçeğinde problem oluşturan enerji sorunudur. Üretim sürecinin her aşamasında yoğun enerji tüketimi söz konusudur. Yüksek Fırınlarda demir cevherinin indirgenmesi için kullanılan kok kömürünün elde edildiği koklaşabilir kömür yatakları azalmakta ve dışsalımlar giderek artmaktadır. Enerji maliyetlerinin yüksek olması yanısıra bulunabilirliğinin güç olması ayrı bir önem taşımaktadır. Enerji verimi göstergeleri hesaplanarak, enerji kullanımındaki değişmelerin nedenleri, kayıpları azaltıcı önlemlerin sonuçları takip edilebilir.

Çelik üretiminde hammadde ve malzeme girdisi büyük miktarlarda olmaktadır. Bir birim çelik üretimi için dört birim hammadde ve malzeme kullanılmaktadır. Üretimde hurdaya ayrılan her ton ara ürün yada nihai ürün, boşa harcanmış enerji, işgücü ve tesis zamanı demektir. Bu nedenle hammadde verimi göstergeleri sürekli takip ederek standart dışı üretim, hurda ve fire oranlarını azaltmak, toplam verimliliği etkileyecek önemli unsurlardandır.

Sonuç olarak, demir çelik sanayiinde tek bir verimlilik göstergesi ile çalışmak yetersiz olacaktır. Yukarıda açıklanan her bir girdi için verimlilik göstergeleri oluşturulması gerekmektedir. Ancak gerekli verileri sağlamadaki güçlük bu yöndeki çalışmalarını engellemektedir. Bu nedenle verimlilik ölçüm sistemlerinin işletme muhasebe sistemiyle uyumlu olması gerekmektedir.

## 2. Isdemir Üretim Sistemi

Demir-çelik entegre tesisleri ham demir cevherinden, çelik ürünlerinin elde edildiği akış tipi bir üretim sistemidir. Akış tipi üretim sistemi, bir çok istasyondan oluşan ve işin bu istasyonlarda seri bir şekilde yapıldığı sistemdir. Bu sistemde istasyonlar bir hat boyunca dizilidir ve işlemler rutin olarak yapılır. Akış tipi üretim sistemi kitle üretimi olarak da tanımlanabilir. Sistem stok yapacak şekilde dizayn edilmiştir.

Akış tipi üretim sisteminde temel problem amaçlanan çıktı oranına (örn: ton/gün) mümkün olan en büyük verimlilikte ulaşabilmektir. Üretim sistemi işlemlere bölünmüş ve işlemlerde istasyonlarda gruplandırılmıştır. İş bir istasyondan diğerine ilerler (Star, 1978: 177-189).

Demir çelik sanayiinde fabrika bir çok üretim ünitesinden meydana gelir. Üretim üniteleri iki ayrı gruba ayrılmaktadır. Birincisi, direkt olarak demir-çelik üretiminin gerçekleştiği esas işletme üniteleridir. İkincisi ise, yardımcı işletme üniteleridir. Yardımcı işletme üniteleri, esas işletme ünitelerinde kullanılacak nitelikte enerji, malzeme vb.hazırlanmasını sağlar, bakım-onarım ve fabrika içi taşıma işlemlerini üstlenir. Bu yönüyle yardımcı işletmeler üretime dolaylı olarak katkıda bulunmaktadır.

Bu çalışma esas üretim işletmeleri ile sınırlandırılmıştır. Yardımcı üniteler çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Demir çelik sanayiinde, esas işletme üniteleri bir üretim hattı oluştururlar. Bir ünitenin çıktısı diğer bir ünitenin temel girişi olmaktadır. Üretim rutin olarak yapılmakta ve stok yapacak şekilde dizayn edilmiştir. Fabrikada üretim süreklidir.

Araştırmanın yapıldığı İskenderun demir çelik işletmelerinde esas üretim işletmeleri şunlardır:

- 1.Kok Fırınları
- 2.Sinter tesisleri
- 3.Yüksek Fırınlar
- 4.Çelikhane
- 5.Haddehaneler



Kok fırınlarında yüksek fırınların ihtiyacı olan metalurjik kok, maden kömürüne koklama işlemi uygulanarak üretilmektedir. Sinter tesislerinde yüksek fırınlar ve çelikhane kullanılan demir cevheri ve demir dışı malzemeler (kireç taşı, dolomit) istenilen niteliklerde kırma, eleme ve sinterleme işlemleriyle hazırlanır. Yüksek fırınlar demir cevherinin metalurjik işlemlerde indirgenerek sıvı pik demirin elde edildiği tesislerdir. Çelikhane ünitesinde sıvı pik yine metalurjik yöntemlerle sıvı çelığe dönüştürülür ve sürekli döküm makinalarında kaba kütük şeklinde dökülür. Yarı mamül nitelikteki kaba kütükler haddehanelerde sıcak olarak şekillendirilerek, çelik ürünlerine dönüştürülür.

#### B. VERİMLİLİK ÖLÇME FAKTÖRLERİ ve KAPSAMLARI

Verimlilik çıktı/girdi oranı olarak hesaplanmakta, pay ve paydayı oluşturan faktörlere göre tanımlanmaktadır. Bugün demir çelik sanayiinde yapılan verimlilik ölçmelerinde, 4 temel üretim faktörünü esas almak genel kabul görmüş bir yöntemdir (Tan, 1983: 128). Bu faktörler işgücü, hammadde, enerji ve sermayedir. Kısmi verimlilik ölçmelerinde her bir faktörün ayrı ayrı ölçülmesi yeterlidir. Toplam verimliliğinin ölçülebilmesi için bütün faktörlerin toplanması gerekmektedir.

Araştırmada, sözü edilen 4 dalda kısmi verimlilik ölçümleri yapmak amaçlanmıştır. Bunlar:

- 1.Hammadde Verimliliği
- 2.İşgücü Verimliliği
- 3.Enerji Verimliliği
- 4.Sermaye verimliliği

Aşağıda, isdemir esas üretim üniteleri verimlilik ölçümleri için kullanılan faktörler tanımlanmış ve kapsamları belirtilmiştir. Verimlilik hesaplamalarında her bir üretim ünitesinin temel ürünleri ele alınmıştır. Miktarca çok az olan yan ürünler



ihmal edilmiştir.

### 1. Hammadde Verimliliği

Ana çıktı miktarının temel girdi olarak belirlenen hammaddeye oranlamasıyla hesaplanan göstergedir. Bu hesaplamada hammadde girdisi kendi fiziki birimi "ton" cinsinden ifade edilmiştir. birden fazla farklı hammaddenin kullanıldığı durumlarda, birbirinin yerine ikame edilebilenler tek bir birim altında toplanmıştır.

Hammadde verimliliğini ölçmede üretim işlemi sırasında kullanılan ve doğrudan doğruya mamül bünyesine girerek, onun bir unsuru olan direkt ilk maddeler dikkate alınmıştır. Üretim sırasında mamül bünyesine girmemekle beraber, onsuz mamülün elde edilmesi mümkün olmayan yardımcı malzemeler ise dahil edilmemiştir. Yüksek fırınlar ve çelikhanede üretimde kullanılan flux malzemeler buna örnek gösterilebilir.

### 2. Enerji Verimliliği

Demir ve çelik sanayiinde yoğun bir enerji tüketimi sözkonusudur. Enerji verimliliği, temel çıktı miktarını o işletmeye giren tüm yakıt ve elektirigin kCal cinsinden değerine oranlanması ile elde edilen göstergedir.

İsdemir'de üretim işleminde harcanan enerjinin bir kısmı tesis içinde üretilmekte, diğer kısmı ise dışarıdan alınmaktadır. Tespit edilen 12 çeşit enerji türü kullanılmaktadır. Enerji verimlilik göstergeleri oluşturulurken, bu enerji türleri kCal cinsinden tek bir fiziki birime dönüştürülmüştür.

Tablo 1'de demir çelik sanayiinde kullanılan enerji türleri, birimleri ve kalorifik değerleri verilmiştir. Enerji türlerinin birim kalorifik değerleri esas alınarak, ünitelerdeki toplam enerji girdisi "cal" cinsinden ortak bir birimde toplanmıştır.

TABLO-1

İsdemir'de Kullanılan  
Enerji Türleri ve Kalorifik Değerleri

Enerji Türü	Birimi	Kalorifik Değeri
Kömür	10 <sup>3</sup> ton	6.600 Kcal/kg
Kok	10 <sup>3</sup> ton	6.800 Kcal/kg
Yük.Fırın Gazı	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	777 Kcal/m <sup>3</sup>
Kok Gazı	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	3.972 Kcal/m <sup>3</sup>
Fuel Oil	10 <sup>3</sup> ton	10.000 Kcal/kg
Katran	10 <sup>3</sup> ton	9.000 Kcal/kg
Benzol ürünleri	ton	10.000 Kcal/kg
Sıvı propan gazı	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	27.000 Kcal/m <sup>3</sup>
Buhar	10 <sup>3</sup> ton	1.000 Kcal/m <sup>3</sup>
Elektrik	10 <sup>3</sup> kWh	2.500 Kcal/kWh
Oksijen	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	1.600 Kcal/m <sup>3</sup>
Pik Demir	10 <sup>3</sup> ton	4.100 Kcal/kg

### 3. İsgücü Verimliliği

İsgücü verimliliği hesaplamalarında toplam istihdam veya belli bir istihdam kategorisi isgücü girdisi olarak alınmaktadır. Toplam istihdamı almadaki temel düşünce tüm çalışanların direkt veya dolaylı olarak üretime katkıda bulunduğudır. Bu noktada bazı yetersizlikler vardır. Hesaplamalara ticari ve hizmet ünitelerinde çalışanlar alınmakta, yönetsel isgücü girdisine ağırlık verilmemekte ve bir mühendisle bir düz işçinin verimliliğe aynı derecede katkıda buldukları kabul edilmektedir. Toplam çalışanlar yerine direkt veya dolaylı üretim işçiliği katego-

rileri hesaplamalarda kullanılmaktadır. Ancak, bu kategorilerin toplam istihdam içindeki önemi azaldıkça bunlara dayalı verimlilik oranları da anlamsızlaşacaktır.

İşgücü verimliliğinin hesaplanmasında işgücü girdisi olarak çalışanlarının sayısının alınması üretime katkıda bulunan işgücü girdisini tam olarak yansıtmayacaktır. Çünkü işgücü girdisi olarak adam-saat sayısının kullanılması tercih edilmelidir. İki tip adam-saat göstergesi kullanılabilir. Bunlar "ücret ödenen adam-saat sayısı" ve "çalışılan adam-saat sayısı"dır. "ücret ödenen adam-saat sayısı" çalışılan saatlere ek olarak, yıllık izinler, tatiller, hastalık izinleri ve diğer ücretli izinler gibi nedenlerle çalışılmayan fakat ücret ödenen saatleri de kapsar. "Çalışılan adam-saat sayısı" fabrikada geçen saatlerdir. Bu, normal çalışma saatleri, dinlenme molaları, kapasitenin altında çalışılan zamanı kapsar, çalışılan saat ölçüsünün avantajı, işçilerin ücretli veya ücretsiz izinli olarak işletme dışında geçirdikleri zamanı kapsamaz (Hoşgör, 1974: 8-19).

Araştırmanın bu bölümünde, İsdemir esas işletme ünitelerinde çalışan direkt üretim işçiliği kategorisi temel alındı. İşgücü girdisinin ölçüsü olarak "çalışılan adam-saat sayısı" kullanılarak fiziksel boyutlarda göstergeler oluşturuldu.

Direkt işçilik denildiğinde yalnızca üretimde doğrudan çalışan işgücü anlaşılmaktadır. Her bir üretim ünitesi için dolaylı işçiliği tespit etmedeki güçlük nedeniyle bu kategori çalışmaya dahil edilmemiştir. Üretim yöneticileri, gözetimciler, bakım-onarım, kalite kontrolü, nakliye, anbarlar, teknik büro, sağlık personeli vb. işlerde çalışanlar dolaylı işgücüne birer örnektir. Bu çalışma kapsamında direkt işgücü girdisi olarak, normal çalışılan süreye tatil ve fazla mesailer de eklenerek elde edilen "adam-saat" değerler kullanılmıştır.

#### 4. Sermaye Verimliliği

Tesisin verimli çalışmasını izleyecek göstergeler çıktı miktarının, o çıktıyı üreten tesise yapılan yatırımlara oran

edilmesiyle hesaplanabilir. Ancak, araştırmanın yapıldığı İSDE-MİR'de bu ayrıntıda bilgiler elde edilememiştir. Bu nedenle Üniteler ve işletme bazında yatırımlar temel alınarak verimlilik göstergeleri kurulamamıştır.

Ayrıca bu çalışmada verimlilik hesaplamalarında fiziksel ölçü birimleri ve katsayı alma metodu temel alınmıştır. Parasal ölçü birimleri kullanılmamıştır. Dolayısıyla sermaye verimliliği araştırmanın sabit değişkeni olmuştur. Parasal değerler özellikle enflasyonist dönemlerde değişebildiğinden, verimlilik ölçmelerinde birim olarak kullanılmaması tavsiye edilmektedir.



## BÖLÜM V

### ISDEMİR'DE VERİMLİLİK ARAŞTIRMASI VE UYGULAMA SONUÇLARI

#### A. ESAS ÜRETİM İŞLETMELERİNDE VERİMLİLİK ÖLÇÜMLERİ

Araştırmanın bu bölümünde uygulama sahası olarak seçilen Isdemir esas üretim işletmelerinde verimlilik ölçümleri yapılmıştır. Bilinen biçimi ile verimlilik iki esasa göre hesaplanmaktadır. Bunlar, kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliğidir. Çalışmada dönem uzunlukları bir yıl olarak alınmıştır. Verimlilik gösterge ve endeks sayıları 1984, 1985, 1986, 1987 ve 1988 yıllarını kapsayan 5 dönem için hesaplanmıştır. 1989 yılı 4 ay süren grev nedeniyle, 1984'den önceki yıllar ise Isdemir 1. tevsiat çalışmalarısıyla üretim üniteleri kapasitelerinin büyük ölçüde genişletilmesi sonucu bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Hesaplamalarda 1984 yılı temel yıl olarak seçilmiştir.

Verimlilik ölçmede kullanılan çıktı ve girdi faktörlerinin değerleri fabrika istatistiklerinden derlenmiştir. Bu değerler 1984-1988 yılları arasındaki esas üretim üniteleri gerçek girdi ve çıktı miktarlarını göstermektedir. Yanlışlıklara yol açmamak için veriler mümkün olduğunca ilk elden edinilmiştir.

Araştırmada her bir üretim ünitesi için çıktı-girdi ölçüm tablosu, kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliğini hesaplama formları geliştirilmiştir. Kısmi verimlilik hesaplamalarında, fiziksel birimlerle ölçülen çıktı ve girdi faktörleri kullanılmıştır. Ürünler ve hammaddeler "ton", işçilik "Ad.sa", enerji "cal" cinsinden ifade edilmiştir. Toplam faktör verimliliği hesaplamalarında ise, çıktı ve girdi sabit değerlerle ağırlıklandırılarak ölçülmüştür. Bu yöntemle değişik birimlerle ifade edilen faktörleri tek bir birim altında ölçmek mümkün olmuştur. Bunun için Tablo 2'de görüleceği üzere, ölçmelerde kullanılan tüm



TABLO 2\*

Esas Üretim Üniteleri Temel Çıktı ve Girdi  
Faktörlerinin 1984 Yılı Maloluş Fiyatları

I. HAMMADDE ve ÜRÜNLER	BİRİM FİYAT (TL/ton)
Metalurjik kok	48.987.00
Ceviz kok	40.200.00
Kok tozu	17.000.00
Maden kömürü	30.882.00
Sinter	14.600.00
Demir cevheri	6.613.00
Kirec taşı	790.00
Dolomit	534.00
Sıvı pik	64.788.00
Pelet	17.390.00
Hurda	13.789.00
Blum	91.804.00
Kütük	113.964.00
II. DİREKT İŞÇİLİK **	BİRİM ÜCRET (TL/sa)
Normal mesai ücreti	240.00
Fazla mesai ücreti	360.00
Hafta tatili ücreti	480.00
III. ENERJİ ÇEŞİTLERİ	BİRİM FİYATI
Elektrik	29.75 TL/kWh
Kok gazı	1.600.00 TL/10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
Yüksek fırın gazı	3.509.00 TL/10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
Oksijen	5.500.00 TL/10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
Kok tozu	17.000.00 TL/ton
Buhar	5.501.00 TL/ton
Fuel-oil	90.000.00 TL/ton
Sıvı propan gazı	79.400.00 TL/ton

\* Tabloda yer alan birim fiyatlar Isdemir maliyet muhasebesi sefligi kayıtlarından alınmıştır.

\*\* Direkt işçilik birim ücreti olarak iş-10 kademesinin karşılığı olan saat ücretleri alınmıştır.

faktör kalemlerinin temel yıl 1984'de Isdemir'e malolus fiyatları tespit edilmiştir. Her bir faktörün cari ve temel yıldaki fiziki miktarları, faktörlerin temel yıl malolus fiyatları ile ağırlıklandırılmıştır. Böylece çıktı ve girdi parasal birimle ölçülmüş olsa bile, fiyatlar sabit tutulduğu için sonuçlar faktörlerin cari yıllardaki fiziki miktar değişmelerini yansıtmıştır.

İşletme verimliliğindeki yüzde değişmelerini izlemek ve dönemler arası karşılaştırmalar yapabilmek amacıyla endeks sayıları hesaplanmıştır. Endeks sayılarını hesaplamada kullanılan yöntem, cari dönem verimlilik göstergesinin temel dönem değerine bölünmesi şeklindedir. Konuyla ilgili kaynaklarda, büyük bir grevin yapıldığı, üretimin olağan üstü çok veya az olduğu bir dönemin temel dönem olarak seçilmemesi tavsiye edilmektedir.

### 1. Kok Fırınları

Bu bölümde demir çelik işletmelerinde ilk üretim ünitesi olan kok fırınları ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Kok fırınlarında maden kömürüne koklama işlemi uygulanarak kok elde edilmektedir. Araştırmada maden kömürünün kok ürünlerine dönüşürülmesindeki etkenlik derecesi yıllar itibarıyla incelenmiştir.

Kok fırınlarıyla ilgili çıktı ve girdi değerleri tablo 3'te verilmiştir. Tesiste metalurjik kok, ceviz kok ve toz kok üretilmektedir. Bunun yanısıra yan ürünler olarak nitelendirilen kok gazı, ham katran, ham benzol, ham amonyak vb. ürünler çalışma kapsamına alınmamıştır. Ana çıktı birimi olarak "ton kuru kok" seçilmiştir. Ana hammadde kuru maden kömürüdür. Kok fırınlarındaki enerji değerleri elektrik, buhar, kok gazı ve yüksek fırın gazı tüketimlerinden ibarettir. Çalışma süreleri ise direkt isgücü girdisini kapsamaktadır. Yöntem olarak, normal çalışılan sürelerin üzerine fazla mesailerin eklenmesiyle fiili çalışılan süreler tesbit edilmiştir. İşçilik kayıpları (izinli ve tatil, hastalık, devamsızlık, işten ayrılma vb.) gösterilmemiştir.

TABLO 3

## Kok Fırınları Ünitesi Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları

FAKTÖRLER	BİRİM	1984	1985	1986	1987	1988
<b>I. ÇIKTI</b>						
A. Toplam Kuru Kok Üretimi	ton	977.583	1.176.134	1.279.209	1.427.352	1.500.221
1. Metalurjik Kok	ton	888.113	982.656	1.092.832	1.243.736	1.323.929
2. Toz Kok	ton	67.794	101.173	113.122	137.968	137.687
3. Ceviz Kok	ton	81.676	92.305	73.255	45.808	38.605
<b>II. GİRİDİ</b>						
A. Kuru Maden Kömürü	ton	1.210.416	1.513.314	1.586.699	1.787.633	1.933.160
B. Direkt İşçilik	Ad.Sa	943.701	1.150.207	1.356.893	1.434.917	1.436.172
1. Normal çalışma süresi	Ad.Sa	892.724	1.056.797	1.220.630	1.252.085	1.197.698
2. Tatil çalışma süresi	Ad.Sa	35.213	59.024	86.947	107.860	138.047
3. Fazla mesai süresi	Ad.Sa	15.764	34.386	49.318	74.972	100.427
İşçi sayısı	Kişi	424	538	625	638	614
C. Toplam Enerji Tüketimi	Gcal	1.058.018	1.257.119	1.592.400	1.821.219	1.846.000
1. Elektrik : Miktar	MWH	26.475	44.108	58.039	63.469	71.341
10 <sup>6</sup> kcal		66.188	110.270	145.098	158.672	178.352
2. Buhar : Miktar	ton	249.715	366.633	539.609	615.667	589.005
10 <sup>6</sup> kcal		249.715	366.633	539.609	615.667	589.005
3. Kok gazı : Miktar	10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup>	145.273	153.559	135.279	147.489	145.357
10 <sup>6</sup> kcal		577.024	609.936	537.324	585.089	577.358
4. Y.Fir.gazı : Miktar	10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup>	212.472	219.150	476.665	594.203	629.954
10 <sup>6</sup> kcal		165.091	170.280	370.369	461.695	481.285

TABLO 4

Kok Fırınları Ünitesinin 1984-1985 Yılları Arasındaki  
Kısmi Verimlilik Göstergeleri

KISMI VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ	C A R I Y I L L A R			
	1984	1985	1986	1987
TEMEL YIL	1984	1985	1986	1987
Hammadde Verimi (IA/IIA)	0.81	0.78	0.81	0.80
Hammadde Verimlilik Endeksi	100.00	96.30	100.00	98.76
Direkt İsgücü Verimi (IA/IIIB)	1.04	1.02	0.94	0.99
İsgücü Verimlilik Endeksi	100.00	98.08	90.38	95.19
Enerji Verimi (IA/IIIC)	0.92	0.94	0.80	0.78
Enerji Verimliliği Endeksi	100.00	102.17	86.96	84.78
				0.78
				96.30
				1.04
				100.00
				0.81
				88.04



TABLO 5

Kok Fırınları Ünitesinin Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları (10<sup>4</sup> TL ) ve Toplam faktör verimliliği göstergeleri

FAKTÖRLER	TEMEL YIL				
	1984	1985	1986	1987	1988
I. ÇIKTI					
Toplam Kuru Kok	475.829	535.674	584.026	651.139	687.479
II. GIRDİ					
Toplam Hammadde	395.198	495.567	532.654	601.329	649.792
Toplam Direkt İscilik	373.801	467.342	490.004	552.057	596.998
Toplam Enerji	2.368	2.943	3.525	3.793	3.899
	19.029	25.282	39.125	45.479	48.895
Toplam Faktör Verimliliği (I/II)	1.2040	1.0809	1.0964	1.0828	1.0580
Verimlilik Endeksi	100.00	89.78	91.07	89.94	87.87



Tesis kısmi verimlilik göstergeleri Tablo 4'de özetlenmiştir. Hammadde verimi "ton kuru kok/ton kuru maden kömürü" şeklinde hesaplanmıştır. Direkt işgücü verimi "ton kuru kok/Ad.Sa" olarak verilmiştir. Enerji verimliliği ise "ton kuru kok/Gcal" cinsinden hesaplanmıştır. 1984 yılını temel alan verimlilik endeks sayıları oluşturulmuştur.

Tablo 5'de ise kok fırınlarının toplam faktör verimliliği göstergeleri ile verimlilik endeks sayıları gösterilmiştir. Bu tablodaki endeksler vasıtasıyla tesis toplam faktör verimliliğindeki değişimler izlenebilmektedir.

## 2. Sinter Tesisleri

Demir çelik işletmelerinde sinter bölümünde toz halindeki cevher ve kok değerlendirilmektedir. Sinterleştirme, yüksek fırınlarda verimi artıran bir uygulamadır.

Bu bölümde verimlilik göstergelerini oluşturmak için toplanan veriler Tablo 6'da gösterilmiştir. Sinter tesislerinde çıktı değeri olarak "ton sinter" üretimi seçilmiştir. Tesiste cevher, sinter katkı malzemeleri kireç taşı ve dolomit hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada verimlilik göstergelerinin hesaplanması amaçlandığından, işletmede önemli çalışma parametreleri olarak kabul edilen sinterde; cevher oranı, demir yüzdesi ve baziklik gibi bilgilere bu bölümde yer verilmemiştir. Direkt işgücünün çalışma süreleri, yine normal çalışma sürelerine tatil ve fazla mesai süreleri eklenerek bulunmuştur. Sinter tesislerinde enerji gereksinimi büyük bir kısmı kok tozundan sağlanmaktadır. Ayrıca elektrik, kok gazı, yüksek fırın gazı ve buhar tüketilmektedir. Elektrik enerjisinin bir kısmı mevcut santralden karşılanmaktadır.

Tablo 7'de görüldüğü gibi hammadde, işgücü, enerji verimliliği olmak üzere üç temel alanda verimlilik ölçümleri yapılmıştır. Her bir göstergenin nasıl hesaplandığı verimlilik faktörlerinin pozisyon numaraları ile belirtilmiştir. Hammadde verimini ölçmek için sinter kok oranı, sinter cevher oranı gibi

TABLO 6

## Sinter Tesisleri Cıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları

FAKTÖRLER	BİRİM	1984	1985	1986	1987	1988
<b>I. ÇIKTI</b>						
A. Sinter Üretimi	ton	1.318.583	1.518.224	1.886.359	2.342.271	2.366.028
<b>II. GİRİDİ</b>						
A. Toplam Hammadde	ton	1.882.687	2.140.902	2.249.344	2.479.217	2.614.469
1. Demir cevheri	ton	1.638.927	1.850.043	1.926.210	2.182.090	2.313.401
2. Kireç taşı	ton	165.834	178.147	193.876	193.410	182.344
3. Dolomit	ton	77.926	112.712	129.258	103.717	118.724
B. Direkt İşçilik	Ad.Sa	1.050.213	1.122.541	1.101.457	1.093.164	1.119.913
1. Normal çalışma süresi	Ad.Sa	1.007.182	1.046.977	1.014.004	989.736	950.943
2. Tatil çalışma süresi	Ad.Sa	37.529	53.010	56.604	71.043	111.833
3. Fazla mesai süresi	Ad.Sa	5.502	22.554	30.849	32.385	57.137
İşçi sayısı	Kişi	472	515	512	500	480
C. Toplam Enerji Tüketimi	Gcal	1.314.786	1.427.514	1.462.250	1.543.625	1.750.682
1. Elektrik : Miktar	MWH	96.436	103.352	117.417	128.063	127.869
Gcal		241.090	258.380	293.543	320.157	319.655
2. Kok gazı : Miktar	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	22.472	29.441	31.679	33.344	26.217
Gcal		89.338	116.940	125.830	132.275	104.134
3. Yük,Fir.gazı:Miktar	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	-	-	17.231	14.035	14.093
Gcal				13.388	10.905	10.766
4. Kok tozu : Miktar	ton	148.381	6.742	150.217	157.480	189.107
Gcal		979.315	6.742	1.021.476	1.070.524	1.285.927
5. Buhar : Miktar	10 <sup>3</sup> ton	5.043	366.633	8.013	9.464	10.200
Gcal		5.043	366.633	8.013	9.764	10.200

TABLO 7

Sinter Tesisleri 1984-1985 Yılları Arasındaki  
Kısmi Verimlilik Göstergeleri

KISMI VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ	C A R I Y I L L A R			
	1984	1985	1986	1988
Hammadde Verimi (IA/IIA)	0.70	0.74	0.84	0.91
Hammadde Verimlilik Endeksi	100.00	105.71	120.00	130.00
Direkt İlgücü Verimi (IA/IIIB)	1.26	1.41	1.71	1.04
İlgücü Verimlilik Endeksi	100.00	111.90	135.71	167.46
Enerji Verimi (IA/IIIC)	1.00	1.11	1.30	1.35
Enerji Verimliliği Endeksi	100.00	111.00	130.00	135.00

TABLO B

Sinter Tesisleri Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal  
Değerleri toplamları (10<sup>4</sup> TL) ve Toplam faktör verimliliği göstergeleri

FAKTÖRLER	TEMEL YIL			
	1984	1985	1986	1987
I. ÇIKTI				
Sinter	192.513	231.151	275.408	341.972
345.440				
II. GIRDİ				
Toplam Hammadde	167.028	184.591	194.044	215.154
Toplam Direkt İscilik	110.108	124.352	129.602	146.379
Toplam Enerji	2.617	2.848	2.817	2.833
3.025				
71.160				
Toplam Faktör Verimliliği (I/II)	1.1526	1.2522	1.4193	1.5894
1.5069				
Verimlilik Endeksi	100.00	108.64	123.14	137.90
130.74				



göstergelere yer verilmemiştir.

Sinter tesislerindeki toplam faktör verimliliği göstergeleri tablo 8'de verilmiştir. Bu ölçümlerin dönemsel olarak karşılaştırılabilirmeleri için verimlilik endek sayıları hesaplanmıştır. Cari yıl endeksinin temel yıl endeksinden büyük çıkması verimlilikte bir iyileşmeyi ifade etmektedir. Eğer cari yıl endeksi temel yıl endeksinden küçük çıkıyorsa verimlilikte bir düşme sözkonusudur. Bu da üretimin ekonomik düzeyde yürütülebilmesi için önleyici tedbirlerin alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

### 3. Yüksek Fırınlar

İsdemir'de 3 adet yüksek fırın vardır. Bu fırınlarda cevher, sinter ve pelet, kok ile indirgenerek sıvı pik demir üretilmektedir. Bu araştırma esas üretim üniteleri bazında yapıldığından fırınlar bir bütün olarak ele alınmış ve ortak verimlilik göstergeleri hesaplanmıştır.

Yüksek fırınların çıktı ve girdi faktörleriyle ilgili bilgiler Tablo 9'da yer almıştır. Fırınlarda üretilen "ton sıvı pik" temel çıktı birimi olarak seçilmiştir. Yan ürünler olarak curuf ve yüksek fırın gazı elde edilmektedir. Hammadde değeri cevher, sinter ve pelet için ton olarak seçilmiştir. Katkı malzemeleri hesaplamalara dahil edilmemiştir. Çünkü üretimde harcanan kireçtaşı, dolomit, kolamanit vb. maddeler pik bünyesine girmeyerek, curufu oluşturmaktadırlar. Yüksek fırınlarda enerji tüketimi işlem gereği çok fazla olmaktadır. Ortalama çalışma sıcaklığı 1500 °C dolayındadır. Fırınlarda temel enerji girdisi metalurjik koktur. Kokun yanma reaksiyonu sonucu açığa çıkan ısı fırınlarda ergitmeyi sağlamaktadır. Bugün fırınlarda ton sıvı pik başına kok tüketimi oranı önemli bir çalışma parametresi olarak takip edilmektedir. Diğer enerji değerleri ise elektrik, buhar, kok gazı, yüksek fırın gazı ve oksijen tüketimidir. Tabloda genel olarak tüm enerji girdisi Gcal cinsinden verilmiştir.



TABLO 9

## Yüksek Fırınlar Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları

FAKTÖRLER	BİRİM	1984	1985	1986	1987	1988
<b>I. ÇIKTI</b>						
A. Sıvı Pik Üretimi	ton	908.729	1.220.320	1.600.099	1.945.659	2.088.768
<b>II. GİRİDİ</b>						
A. Toplam Metalik sarj	ton	1.577.325	2.048.489	2.707.887	3.279.344	3.457.302
1. Sinter	ton	1.318.624	1.583.226	1.886.350	2.342.272	2.366.028
2. Pelet	ton	-	-	323.326	450.059	672.290
3. Cevher	ton	258.701	465.263	498.211	487.013	418.984
B. Direkt İşçilik	Ad.Sa	767.361	1.003.254	1.310.961	1.281.566	1.299.378
1. Normal çalışma süresi	Ad.Sa	721.008	895.086	1.103.054	1.086.765	1.039.160
2. Tatil çalışma süresi	Ad.Sa	34.427	57.423	92.368	114.461	152.784
3. Fazla mesai süresi	Ad.Sa	11.926	50.745	115.539	80.340	107.218
İşçi sayısı	Kisi	340	454	561	568	537
C. Toplam Enerji Tüketimi	Gcal	4.966.748	6.056.980	7.230.990	8.830.592	9.682.805
1. Elektrik : Miktar	MWH	18.142	29.036	40.657	42.975	45.478
Gcal		45.355	72.590	101.643	107.437	113.695
2. Buhar : Miktar	ton	40.237	30.872	140.152	187.492	234.976
Gcal		40.237	30.872	140.152	187.492	234.976
3. Kok gazı : Miktar	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	6.086	9.668	44.118	44.629	43.651
Gcal		24.234	38.401	175.237	177.043	173.382
4. Yk.Fır.gazı:Miktar	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	764.867	945.211	1.056.552	1.351.118	1.446.107
Gcal		594.802	734.973	820.941	1.051.372	1.104.826
5. Oksijen : Miktar	ton	3.068	3.644	3.378	3.380	3.590
Gcal		4.909	5.830	5.405	5.408	5.744
6. Met Kok : Miktar	ton	626.134	760.918	895.237	1.073.800	1.177.968
Gcal		4.257.711	5.174.242	6.087.612	7.301.840	8.010.182

TABLO 10

Yüksek Fırınların 1984-1985 Yılları Arasındaki  
Kısmi Verimlilik Göstergeleri

KISMI VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ	TEMEL YIL				
	1984	1985	1986	1987	1988
Hammadde Verimi (IA/IIA)	0.58	0.60	0.59	0.59	0.60
Hammadde Verimlilik Endeksi	100.00	103.45	101.72	101.72	103.45
Direkt İlgücü Verimi (IA/IIIB)	1.18	1.22	1.22	1.52	1.61
İlgücü Verimlilik Endeksi	100.00	103.39	103.39	124.59	136.44
Enerji Verimi (IA/IIC)	0.18	0.20	0.22	0.22	0.22
Enerji Verimliliği Endeksi	100.00	111.11	122.22	122.22	122.22

TABLO 11

Yüksek Fırınlar Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları (10<sup>4</sup> TL) ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri

FAKTÖRLER	TEMEL YIL			
	1984	1985	1986	1987
I. ÇIKTI				
Sıvı Pik	588.747	790.621	1.036.672	1.260.553
II. GIRDİ				
Toplam Hammadde	551.012	687.607	857.253	1.044.038
Toplam Direkt İscilik	209.627	269.919	364.580	452.443
Toplam Enerji	1.938	2.607	3.290	3.446
	339.447	415.081	489.383	588.149
Toplam Faktör Verimliliği (I/II)	1.0685	1.1498	1.2093	1.2074
Verimlilik Endeksi	100.00	107.61	113.18	112.99
				111.37

Yüksek fırınlar hammadde, direkt işgücü ve enerji verimlilik ölçümleri tablo 10'da gösterilmiştir. Hammadde verimi "ton sıvı pik/ton metalik şarj" olarak hesaplanmıştır. Söz konusu tabloda direkt işgücü ve enerji verimlilik göstergelerinin nasıl hesaplandığı pozisyon numaraları ile belirtilmiştir.

Tablo 11'de ise fırınların toplam faktör verimliliği hesaplanmıştır. Yıllık endeks değerleri tabloda yer almaktadır. Bu endeksler vasıtasıyla üretimi iyileştirme çalışmalarının ne ölçüde gerçekleştiğini de izlemek mümkündür.

#### 4. Çelikhane Ünitesi

Bu üniteye yüksek fırınlardan gelen sıvı pik konverter ocaklarında istenilen düzeyde arıtılarak sıvı çelığe dönüştürülmekte, takiben sıvı çelik döküm makinalarında dökülerek blum üretilmektedir. Dolayısıyla çelikhane üretim birbirini izleyen üç aşamada, arıtma, alaşımlama ve döküm işlemleriyle gerçekleştirilmektedir.

Tablo 12'de üretim değeri ile ilgili bölümde temel çıktı birimi olarak "ton blum" seçilmiştir. Sıvı pik ve hurda toplam metalik şarjı oluşturmaktadır. Bazan demir cevheri de soğutucu olarak konverterlerde kullanılmaktadır. Toplam metalik şarja uygun oranlarda diğer katkı maddeleri, çelik üretiminde harcanmaktadır. Kireç, dolomit, kolomanit vb. maddelerden oluşan katkılar hammadde olarak gözönüne alınmamıştır. Çünkü bunlar çelik bünyesine girmeyip, curuf olarak ayrılmaktadır. Bu maddeler üretimde belli oranlarda kullanılmak zorundadır. İşgücü ile ilgili bilgiler önceki bölümlerde verildiğinden burada değinilmemiştir. Çelikhane elektrik, kok gazı, yüksek fırın gazı, oksijen, propan gazı ve buhar enerji olarak kullanılmaktadır.

Çelikhane kısmi verimlilik göstergeleri Tablo 13'de gösterilmiştir. Hammadde verimi "ton blum/ton metalik şarj" olarak hesaplanmıştır. Pratikte bu oranın tersi ton blum üretimi başına



TABLO 12

Çelikhane Ünitesi Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları

FAKTÖRLER	BİRİM	1984	1985	1986	1987	1988
<b>I. ÇIKTI</b>						
A. Blum Üretimi	ton	831.235	1.102.782	1.416.059	1.706.903	1.975.292
<b>II. GIRDİ</b>						
A. Toplam Metalik sarj	ton	967.668	1.243.611	1.629.316	1.948.027	2.043.941
1. Sıvı Pik	ton	823.002	1.065.004	1.407.420	1.683.078	1.762.999
2. Hurda	ton	141.828	176.354	219.366	261.219	276.847
3. Demir cevheri	ton	2.012	2.253	2.776	3.730	4.095
B. Direkt İşçilik	Ad.Sa	2.084.524	2.178.227	2.311.941	2.449.443	2.482.913
1. Normal çalışma süresi	Ad.Sa	1.812.305	1.931.076	1.980.731	2.041.267	1.997.066
2. Tatil çalışma süresi	Ad.Sa	181.943	170.283	214.031	259.126	265.926
3. Fazla mesai süresi	Ad.Sa	90.272	76.868	117.179	148.050	220.481
İşçi sayısı	Kişi	855	964	1014	1048	1040
C. Toplam Enerji Tüketimi	Gcal	729.600	927.884	1.174.002	1.387.751	1.314.922
1. Elektrik	MWH	55.571	67.945	78.085	92.528	96.326
2. Buhar	ton	138.923	169.863	195.213	231.320	240.815
3. Kok gazı	ton	32.695	17.475	40.393	61.256	77.824
4. Yk.Fir.gazı	ton	32.695	17.475	40.393	61.256	77.824
5. Oksijen	ton	97.686	135.092	178.311	200.984	181.663
6. Sıvı Propan	ton	388.009	536.585	708.252	797.303	721.565
7. Gaz	ton	104.565	118.264	100.943	135.127	96.378
8. Elektrik	Gcal	81.247	91.891	78.433	104.994	73.633
9. Buhar	Gcal	55.454	70.044	93.632	116.599	122.106
10. Kok gazı	Gcal	88.726	112.070	149.811	186.558	195.070
11. Yk.Fir.gazı	Gcal	-	-	190	420	240
12. Sıvı Propan	Gcal	-	-	1.900	4.200	2.400



TABLO 13

Çelikhane Ünitesinin 1984-1985 Yılları Arasındaki  
Kısmi Verimlilik Göstergeleri

KISMI VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ	TEMEL YIL			
	1984	1985	1986	1987
Hammadde Verimi (IA/IIA)	0.86	0.89	0.87	0.88
Hammadde Verimlilik Endeksi	100.00	103.45	101.16	102.33
Direkt İlgücü Verimi (IA/IIIB)	0.40	0.51	0.61	0.70
İlgücü Verimlilik Endeksi	100.00	127.50	152.50	175.00
Enerji Verimi (IA/IIIC)	1.14	1.19	1.21	1.23
Enerji Verimliliği Endeksi	100.00	104.38	106.14	107.89

TABLO 14

Celikhane Ünitesi Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları (10<sup>4</sup> TL) ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri

FAKTÖRLER	TEMEL YIL			
	1984	1985	1986	1987
I. ÇIKTI				
Blum	763.107	1.012.398	1.299.999	1.567.005
II. GİRDİ				
Toplam Hammadde	583.439	751.625	983.622	1.175.945
Toplam Direkt İscililik	552.897	714.461	942.271	1.126.699
Toplam Enerji	5.548	5.489	6.203	6.678
	24.994	31.675	35.148	42.568
Toplam Faktör Verimliliği (I/II)	1.3079	1.3469	1.3216	1.3325
Verimlilik Endeksi	100.00	102.99	101.05	101.88
				101.33

sıvı pik tüketimi ve hurda tüketimi gibi oranlar işletme performanslarını değerlendirmede ölçü olarak kabul edilmektedir. Enerji verimlilik göstergesi olarak ton blum üretimi başına toplam kullanılan enerji ton/Gcal birimiyle verilmektedir. Direkt işgücü verimi diğer üniteler için izlediğimiz yöntemle hesaplanmıştır.

Çelikhane ünitesinin toplam faktör verimliliği toplam çıktı/toplam girdi olarak ifade edilmiştir. Sonuçlar Tablo.14'de gösterilmiştir.

### 5. Haddehaneler

Demir çelik işletmelerinde son üretim ünitesi olan haddehanelerde, çelikhanedan gelen blum ürünleri haddelenerek mamül çelik ürünlerine dönüştürülür. Isdemirde haddeleme iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk safhada blumlar işlenerek kütük haline getirilmekte, ikinci safhada ise kütükler işlenerek çelik hadde mamülleri üretilmektedir. Bu araştırmada kütük üretimi yapan kütük haddehanesi ve orta profil haddehanesi bir bütün olarak incelenmiş ve her iki tesisi kapsayan verimlilik ölçümleri yapılmıştır.

Haddehanelere ait çıktı ve girdi faktörleri Tablo 15'de gösterilmiştir. Hadde ürünleri ana çıktı birimi olarak "ton kütük" seçilmiştir. Toplam blum şarjı bölümünde haddehanelerin temel girdisi olan blum tüketim miktarları yer almaktadır. Blumların hadde öncesi tavlama işleminin yapıldığı fırınlarda yoğun enerji tüketimi söz konusudur. Burada fuel-oil ve kok gazı kullanılmaktadır. Elektrik, buhar ve oksijen diğer enerji girdileridir. Tüm bu değerler enerji tüketim değerleri bölümünde gösterilmiştir. Çalışma sürelerine ilişkin değerler diğer bölümlerde olduğu gibi ele alınmış ve sonuçlar direkt üretimde çalışılan süre olarak verilmiştir.

Tablo 16'da görüleceği üzere hammadde verimi "ton kütük/-ton blum" olarak hesaplanmıştır. Bu göstergeler fire, hurda ve

TABLO 15

## Kütük ve Orta Profil Haddehaneleri Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Ölçüm Sonuçları

FAKTÖRLER	BİRİM	1984	1985	1986	1987	1988
<b>I. ÇIKTI</b>						
A. Toplam Kütük Üretimi	ton	760.446	1.045.316	1.396.424	1.581.510	1.676.886
1. Kütük haddehanesi	ton	760.446	986.493	1.016.445	1.203.550	1.182.920
2. Orta profil Haddeh.	ton	-	58.823	379.979	377.960	493.966
<b>II. GIRDİ</b>						
A. Toplam Blum şarjı	ton	805.295	1.068.756	1.473.902	1.688.986	1.793.604
1. Kütük haddehanesi	ton	805.295	999.096	1.072.393	1.263.539	1.252.663
2. Orta profil hadd.	ton	-	69.660	401.509	425.447	540.941
B. Direkt İşçilik	Ad.Sa	465.769	1.001.046	1.327.742	1.360.151	1.234.420
1. Normal çalışma süresi	Ad.Sa	420.911	901.725	1.129.969	1.102.538	977.340
2. Tatil çalışma süresi	Ad.Sa	25.764	50.467	111.593	111.235	119.412
3. Fazla mesai süresi	Ad.Sa	19.094	48.852	86.180	146.378	137.668
İşçi sayısı	Kişi	119	450	576	563	506
C. Toplam Enerji Tüketimi	Gcal	908.654	991.750	1.201.144	1.251.084	1.359.088
1. Elektrik : Miktar	MWH	29.093	49.797	66.720	71.280	74.995
Gcal		72.732	124.492	166.815	178.200	187.487
2. Fuel Oil : Miktar	10 <sup>3</sup> ton	66.777	56.465	64.960	66.961	68.351
Gcal		667.770	564.650	649.600	669.610	683.510
3. Buhar : Miktar	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	165.470	191.629	191.007	189.792	217.954
Gcal		165.470	191.629	191.007	189.792	217.954
4. Oksijen : Miktar	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	1.676	13.476	4.014	4.127	6.622
Gcal		2.682	21.557	6.422	6.619	10.595
5. Kok gazı : Miktar	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	-	22.513	47.155	52.246	65.343
Gcal		-	89.422	187.300	206.863	259.542

TABLO 16

Kütük ve Orta Profil Haddehanelerinin 1984-1985 Yılları Arasındaki  
Kısmi Verimlilik Göstergeleri

KISMI VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ	TEMEL YIL				
	1984	1985	1986	1987	1988
Hammadde Verimi (IA/IIA)	0.94	0.96	0.95	0.74	0.93
Hammadde Verimlilik İndeksi	100.00	104.26	101.06	100.00	98.94
Direkt İlgücü Verimi (IA/IIIB)	1.69	1.04	1.05	1.16	1.36
İlgücü Verimlilik İndeksi	100.00	63.80	64.41	71.16	83.43
Enerji Verimi (IA/IIIC)	0.84	1.05	1.16	1.26	1.23
Enerji Verimliliği İndeksi	100.00	125.00	138.09	150.00	146.43



TABLO 17

Kütük ve Orta Profil Haddehaneleri Çıktı ve Girdi Faktörlerinin Parasal Değerleri Toplamları (10<sup>4</sup> TL) ve Toplam Faktör Verimliliği Göstergeleri

FAKTÖRLER	TEMEL YIL				
	1984	1985	1986	1987	1988
I. ÇIKTI					
Kütük	866.634	1.191.284	1.591.421	1.802.352	1.911.046
II. GIRDİ					
Toplam Blum	810.252	1.042.351	1.436.999	1.637.842	1.736.450
Toplam Direkt İscilik	739.293	971.980	1.353.101	1.550.557	1.646.600
Toplam Enerji	1.203	2.582	3.558	3.707	3.415
	69.756	67.789	80.339	83.578	86.435
Toplam Faktör Verimliliği (I/II)	1.0696	1.1429	1.1075	1.1004	1.1003
Verimlilik Endeksi	100,00	104,85	103,54	102,88	102,86

tufal gibi kayıtlar hakkında da fikir vermektedir. Enerji verimi için kütük üretimi toplamı, toplam enerji tüketimine bölünerek bir gösterge elde edilmiştir. Direkt isgücü verimi "ton kütük/Ad.sa" olarak hesaplanmıştır.

Haddehaneler toplam faktör verimliliği ölçüm sonuçları gösterge ve indeksler Tablo 17'de yer almaktadır. Diğer bölümlerde olduğu gibi indeksler 1984 yılı temel olarak hesaplanmıştır. İndeks değerlerini diğer yılları temel olarak yeniden hesaplamak mümkündür.

## B. VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

Araştırmanın bu bölümünde, demir çelik sanayiinde üretim verimliliğini etkileyen faktörlerden en önemlileri ile bunların etkenlik dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan anket formları vasıtasıyla her bir üretim ünitesinde, yönetici, mühendis ve nezaretçi kadrosunda çalışan kişilerin görüşleri alınmıştır. Anket çalışmasında konu üç yönüyle irdelenmiştir. Birincisi, İskenderun demir çelik işletmelerinde verimliliği engelleyici çok sayıda faktörden en olumsuz faktörleri tesbit edilmiştir. İkincisi, üretim için temin edilen kaynakların daha faydalı kullanımını sağlayarak, verim artışına yol açabilecek tekniklerin etkileri ölçülmüştür. Üçüncü ise, işgücü etkenliğini belirleyen faktörlerin kişilerin çalışma performansını etkileme derecelerini araştırılmıştır.

Verimlilik alanındaki literatürden tespit edilen çok sayıda faktörden, İsdemir'in mevcut yapısına uygun olanlar ele alınmıştır. Ancak faktör sayısının çok olması, bir ön elemeyi zorunlu kılmıştır. Araştırmanın sağlıklı sonuç verebilmesi için bir pilot anket araştırması yapılmıştır. Söz konusu anket formları Ek-1'de verilmiştir. Hazırlanan pilot anket formları İsdemir esas üretim ünitelerinde çalışan ve rasgele örneklem yoluyla seçilen 33 mühendise dağıtılmış, tespit edilen faktörleri önemlilik derecesine göre sıralamaları istenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek her bölümden en önemli ilk 10 faktör tayin edilmiştir.

Araştırmanın ikinci kısmı İsdemir Endüstri Mühendisliği Sube Müdürlüğü aracılığıyla yürütülmüştür. Böylece ankete kişilerin daha ciddi katılımları sağlanmış ve verilerin kısa sürede toplanması mümkün olmuştur. Pilot anket çalışması sonuçlarına dayanılarak, Verimliliği Etkileyen Faktörleri Araştırma Anketi düzenlenmiştir. Konu ile ilgili anket formları Ek-2'de gösterilmiştir. Verilerin edinilmesi için anket formları Ek-3'de örnek olarak gösterilen ön yazı ile araştırma kapsamına alınan esas üretim ünitelerine gönderilmiştir. Anket formları her bir üretim ünitesinde çalışan ve rasgele örneklem yoluyla seçilen yöneti-

ci, mühendis ve nezaretçilere dağıtılmıştır. Böylece, aynı işletmede fakat farklı kadrolarda çalışanlar için hipotezin sınanması sağlanarak genel sonuçlara varılabilmektedir. Anket formlarının geri dönüşü, sıkı bir şekilde izlenmesine ve Ek-4'te gösterilen ön yazılarla yürütülmesine rağmen yine de sınırlı kalmıştır.

Hazırlanan anket formları esas üretim ünitelerinde çalışan 225 kişiye dağıtılmıştır. Ancak formların 170 tanesi geri dönmüştür. Bunların 165 tanesi araştırmanın amacına uygun bir biçimde değerlendirilebilmiştir. Ankete katılanların ünitelere ve kadrolarına göre dağılımları Tablo.18'de gösterilmiştir.

TABLO 18

Araştırma Anket Formlarını Dolduranların  
Ünite ve Kadrolarına Göre Dağılımı

Ünitenin Adı	Gönderilen Anket	Geri dönen Anket	Yönetici (kişi)	Mühendis (kişi)	Nezaretçi (kişi)
Kok Fırınları :	35	30	6	6	18
Sinter Tesis. :	35	27	5	6	16
Yüksek Fırın. :	45	25	3	12	10
Çelikhane :	55	47	7	10	30
Haddehaneler :	55	36	5	15	16
Toplam	225 ad.	165 ad.	26	49	90

Araştırmada yönetici kadrosuna, ünite müdürü, müdür yardımcısı ve başmühendisler dahil edilmiştir. Mühendis kadrosunda ise işletme mühendisleri yer almaktadır. Nezaretçi kadrosu ustabaşı ve postabaşılıarı kapsamaktadır. Dolayısıyla anket sonuçları farklı grupların konu hakkındaki fikirlerini yansıtmaktadır. Ayrıca sonuçlar hem üniteler düzeyinde, hem de İsdemir genelinde araştırma konusu hakkında fikir vermektedir.



TABLO 19

Ankete Cevap Veren Kişilerin Hizmet  
Sürelerine Göre Dağılımı

Yıl Aralığı	Top. Hiz. Sür.		DC Hiz. Sür.		Ünitelerde Hiz.Sür.	
	(kişi)	(%)	(kişi)	(%)	(kişi)	(%)
1 < 6	17	10.70	19	11.52	38	23.03
6 < 11	7	4.24	8	4.85	18	10.91
11 < 16	57	34.55	84	50.91	73	44.24
16 < 21	62	37.58	51	30.91	34	20.61
21 < 26	20	12.12	3	1.82	2	1.21
26 < 31	2	1.21	-	-	-	-

Araştırmaya cevap veren kişiler hizmet süreleri açısından incelendiğinde, % 85'in 10 ile 25 yıl arasında toplam hizmeti olduğu tespit edilmiştir. Yine bu kişilerin yaklaşık % 84'ü 10 ile 25 yıl arasında demir çelik sanayiinde çalışmaktadır. Son olarak çalıştıkları ünitelerdeki hizmet süreleri ise değişiklik arz etmektedir. Tablo 19'da formları dolduranların hizmet süreleri ve dağılımları gösterilmiştir.

Ankete katılan 131 kişi (% 79.39) verimlilik konusunda hiç bir kurs yada seminere katılmadıklarını bildirmişlerdir. Ancak 34 kişinin (% 20,61) verimlilik konusunda kısa süreli eğitim çalışmalarında buldukları tespit edilmiştir. Araştırmada verimlilik kavramının yanlış anlaşılmasını önleyebilmek amacıyla anket formlarında araştırma konusu kısaca tanıtılmış, bir çok katılımcıya ise sözlü açıklamalarda bulunulmuştur.

Anket formları vasıtasıyla elde edilen veriler, İsdemir Eğitim Müdürlüğündeki IBM XT Model 286 pc bilgisayarında "Micstat" istatistik paket programıyla değerlendirilmiştir. Böylece



çalışma amacı doğrultusunda, araştırma konusunu açıklayıcı istatistikî sonuçlara ulaşılmıştır.

### 1. Verimliliği Düşürücü Faktörler

Bir işletmede verimliliği düşürücü faktörlerin neler olduğu ve bu faktörlerin verimliliği düşürme derecelerinin bilinmesinde yarar vardır. Verimliliği olumsuz yönde etkileyen faktörleri tespit etmek, iyileştirme çabalarına yön verecektir. Bu bölümde uygulama sahası olarak seçilen İsdemir'de konu ile ilgili yapılan anket çalışması sonuçlarına yer verilmiştir.

Anket verilerinin üniteler düzeyinde değerlendirilmesiyle, araştırma kapsamına alınan faktörlerin ünitelerde verimliliği düşürme dereceleri elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 20 ve Tablo 21'de gösterilmiştir. Söz konusu faktörlerin verimlilik düşüşüne olan etkisi üniteden üniteye farklılık göstermektedir. Kok fırınları ve Sinter tesislerinde "Bakım onarım ve yedek parça teminindeki sorunlar" ilk sırada yer almıştır. Çelikhane ve Haddehanelerde verimliliği düşüren en önemli faktör "Kalifiye işgücü noksanlığı"dır. "Üretim girdilerinin kalitesi" ise Yüksek fırınlarda temel sorun olarak belirlenmiştir.

İsdemir genelinde yönetici, mühendis ve nezaretçi gruplarına göre yapılan değerlendirme sonuçları Tablo 22 ve Tablo 23'de yer almıştır. Her üç grupta; İsdemir'de verimliliği düşürücü ilk iki faktör olarak "Bakım onarım ve yedek parça teminindeki sorunlar" ile "kalifiye işgücü noksanlığı" nı belirtmişlerdir. Üçüncü sıradaki faktör ise yönetici ve mühendislere göre "Ücret ve teşvik sistemlerindeki yetersizlik", nezaretçi gruba göre ise "çalışma koşullarıdır".

İsdemir'de verimliliği düşürücü faktörlerden bakım onarım ile ilgili sorunların bu denli önemli yer tutması, işletme ve bakım ekiplerinin ayrı ayrı müdürlüklere bağlı olmasından ve planlı bakım programlarının aksamasından kaynaklandığını söylenebilir. İşgücü ile ilgili problemler ise işçilerin eğitim düzeylerinin düşük ve yaşlı olmalarından ortaya çıkmaktadır.

TABLO 20

İsdeair'de Verimliliği Düşürücü Faktörlerden Bazıları ile Bunların Verimlilik Düşüşüne Olan Etkileri (%)

VERİMLİLİK DÜŞÜRME ETKİSİ	VERİMLİLİK DÜŞÜRME ETKİSİ														
	KOK FIR. (N:30) Yük. Ort. Düş.	SİNER (N:27) Yük. Ort. Düş.	YÜK.FIR. (N:25) Yük. Ort. Düş.	CELİKHANE (N:47) Yük. Ort. Düş.	HADDEHANE (N:36) Yük. Ort. Düş.										
Üretim girdilerinin kalitesi	13	77	10	34	33	33	48	48	4	21	66	13	14	61	25
Tesis içi teknik ve teknolojik sorunlar	13	63	23	22	67	11	32	60	8	40	47	13	31	50	19
Bakım-onr.yedek parça teminindeki sorunlar	70	30	-	44	52	4	32	52	16	51	88	11	47	50	3
Kalifiye işgücü noksanlığı	40	57	3	26	62	11	28	52	20	47	45	6	56	39	6
Çalışma koşulları	60	40	-	22	63	15	36	60	4	36	55	9	11	56	33
Ücret ve teşvik sistemleri yetersizliği	43	53	4	33	41	26	40	48	12	51	36	13	31	50	19
İş organizasyonunun iyi olmaması	24	73	3	11	70	19	36	40	24	38	58	4	25	56	19
Mühendislik uygulamalarındaki yetersizlik	30	60	7	22	63	14	36	40	24	41	53	6	6	75	19
Yönetim kararları	17	66	17	11	70	19	28	32	40	38	51	11	36	50	14
Bilgi kayıt, akış ve değerlendirme sistemindeki aksaklıklar	16	66	23	7	56	37	28	60	32	21	64	15	8	67	25

TABLO 21

Üretim Verimliliğini Düşürücü Faktörlerle İlgili Açıklayıcı İstatistikler

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ DÜŞÜREN FAKTÖRLER	KOK FIR. (N:30)		SİNER (N:27)		YÜK. FIR. (N:25)		CELİK HANE (N:47)		HADDEHANE (N:36)	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Üretim girdilerinin kalitesi	4.30	1.44	3.96	2.21	5.28	1.67	4.21	1.65	3.75	1.46
Tesis içi teknik ve teknolojik sorunlar	3.97	1.54	4.59	1.36	4.88	1.48	4.83	1.83	4.19	1.67
Bakım-onr.yedek parça teminindeki sorunlar	5.97	1.03	5.26	1.40	4.48	1.83	5.09	1.62	5.17	1.63
Kalifiye işgücü noksanlığı	5.13	1.48	4.56	1.63	4.36	1.96	5.15	1.68	5.58	1.57
Çalışma koşulları	5.57	1.30	4.30	1.68	5.04	1.34	5.02	1.64	3.33	1.66
Ücret ve teşvik sistemleri yetersizliği	5.30	1.42	4.11	2.08	4.96	1.57	5.09	1.99	4.28	1.95
İş organizasyonunun iyi olmaması	4.60	1.35	4.04	1.53	4.40	2.02	5.02	1.42	4.11	1.92
Mühendislik uygulamalarındaki yetersizlik	4.67	1.54	4.26	1.63	4.32	2.01	4.98	1.54	3.89	1.47
Yönetim kararları	4.17	1.53	3.81	1.69	3.68	2.27	4.57	1.76	4.56	1.92
Bilgi kayıt, akış ve değerlendirme sistemindeki aksaklıklar	3.87	1.72	3.52	1.72	3.60	1.85	4.38	1.65	3.36	1.55

TABLO 22

Verimliliği Düşürücü Faktörlerin İsdemir'deki Yönetici, Mühendis ve Mezaretçi Gruplarına Göre Verimlilik Düşüşüne Olan Etkileri (%)

	VERİMLİLİK DÜŞÜRME ETKİSİ											
	ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ DÜŞÜREN FAKTÖRLER	YÖNETİCİLER (N:26) Yük. Ort. Düş.	MÜHENDİSLER(N:49) Yük. Ort. Düş.	MEZARETÇİLER(N:90) Yük. Ort. Düş.	GENEL (N:165) Yük. Ort. Düş.							
Üretim girdilerinin kalitesi	27	65	8	25	55	20	23	59	18	24	59	17
Tesis içi teknik ve teknolojik sorunlar	27	65	8	27	55	18	31	53	16	29	56	15
Bakım-onr.yedek parça teminindeki sorunlar	42	58	-	37	55	8	59	33	8	50	43	7
Kalifiye işgücü noksanlığı	42	54	4	50	41	12	39	53	8	42	50	8
Çalışma koşulları	23	65	12	14	71	14	46	42	12	33	54	13
Ücret ve teşvik sistemleri yetersizliği	58	31	11	35	51	14	39	46	16	41	45	14
İş organizasyonunun iyi olmaması	27	65	8	39	49	12	22	63	14	28	59	13
Mühendislik uygulamalarındaki yetersizlik	27	65	8	18	70	12	33	51	16	28	59	13
Yönetim kararları	19	73	8	35	49	16	27	51	22	28	54	18
Bilgi kayıt,akış ve değerlendirme sistemindeki aksaklıklar	12	69	19	12	65	23	14	58	28	13	62	25



TABLO 23

Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre Faktörlerin Veri Tablosuna Olan Etkilerini Açıklayıcı İstatistikler

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ DÜŞÜREN FAKTÖRLER	YÖNETİCİLER (N:26)		MÜHENDİSLER(N:49)		NEZARETÇİLER(N:90)		GENEL (N:165)	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Üretim girdilerinin kalitesi	4.65	1.62	4.14	1.77	4.19	1.75	4.25	1.73
Tesis içi teknik ve teknolojik sorunlar	4.54	1.30	4.33	1.71	4.59	1.70	4.50	1.64
Bakım-onr.yedek parça teminindeki sorunlar	5.19	1.13	4.69	1.71	5.48	1.56	5.20	1.58
Kalifiye işgücü noksanlığı	5.23	1.45	4.96	1.88	5.00	1.66	5.02	1.69
Çalışma koşulları	4.46	1.58	4.06	1.46	5.00	1.81	4.64	1.72
Ücret ve teşvik sistemleri yetersizliği	5.15	2.03	4.59	1.76	4.76	1.91	4.77	1.88
İş organizasyonunun iyi olmaması	4.58	1.36	4.63	1.92	4.39	1.62	4.49	1.67
Mühendislik uygulamalarındaki yetersizlik	4.65	1.38	4.43	1.41	4.43	1.84	4.47	1.65
Yönetim kararları	4.04	1.56	4.47	1.94	4.17	1.88	4.24	1.85
Bilgi kayıt,akış ve değerlendirme sistemlerindeki aksaklıklar	4.04	1.59	3.71	1.65	3.79	1.75	3.81	1.69



## 2. Verimliliği Artırıcı Yöntem ve Teknikler

Bir işletmede verimliliği artırma çalışmaları, o işletmede verimliliği olumsuz yönde etkileyen faktörlerin tespit edilmesi ve verimliliği artırıcı çeşitli yöntem ve tekniklerden hangilerinin üretim sistemine fayda getireceğinin belirlenmesiyle başlatılabilir. Bu alandaki çalışmalar bir program çerçevesinde yürütüldüğü oranda başarı sağlanabilir. Çünkü verimliliği artırıcı tek bir yöntem veya teknik yoktur.

Anket çalışmasının ikinci bölümünde Iskenderun Demir-Çelik işletmelerinde verimliliği artırma girişiminde çeşitli yöntem ve tekniklerden hangi oranda yararlanılabileceği araştırılmıştır. Bunun için demir çelik sanayilerinde uygulanan ve Isdemir'in durumuna bağlı olarak seçilen tekniklerden anket formları hazırlanmıştır. Amaç; Isdemirde çalışanların konu ile ilgili görüşleri doğrultusunda üretim üniteleri düzeyinde ve işletmeler genelinde verimliliği artırıcı tekniklerin etkenlik derecelerini tespit edebilmektir.

Tablo 24 ve Tablo 25'de esas üretim üniteleri için araştırma sonuçları verilmiştir. "Tevsik ve ödüllendirmenin" tüm üniteler için etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. İlgili tablolardan da görüleceği üzere diğer yöntem ve tekniklerin verimlilik artışına olabilecek etkileri üniteler arasında farklılık göstermektedir. Konuya işletmeler genelinde bakıldığında ise "Verimlilik bilincini yerleştirmek", "çalışma koşullarının iyileştirilmesi", "araştırma-geliştirme çalışmaları" ve "işbaşı eğitimi" öncelikle uygulanabilecek yöntemler arasındadır.

Yönetici, mühendis ve nezaretçi gruplarına göre yapılan değerlendirme sonuçları Tablo 27 ve Tablo 28'de gösterilmiştir. Her üç grubun konuya yaklaşımları farklı olmuştur. Yöneticiler tarafından tercih edilen ilk faktör "tevsik ve ödüllendirme"dir. Mühendisler en etkili faktörün "araştırma-geliştirme çalışmaları" olduğu görüşünde birleşmişlerdir. Nezaretçi grubu ise "verimlilik bilincinin yerleştirilmesi" ve "çalışma koşullarının iyileştirilmesi" hususlarını önemli görmektedir.

TABLO 24

İsdeair'de Uygulanabilecek Verimliliği Artırıcı Teknikler ile Bunların Verimlilik Artışına Olabilecek Etkileri (%)

VERİMLİLİK ARTIRICI	VERİMLİLİK ARTIŞINA ETKİSİ							
	KOK FIR. (N:30) Yük. Ort. Düş.	SINTER (N:27) Yük. Ort. Düş.	YÜK. FIR. (N:25) Yük. Ort. Düş.	ÇELİKHANE (N:47) Yük. Ort. Düş.	HADDEHANE (N:36) Yük. Ort. Düş.			
Verimlilik bilincini yerleştirmek	40 53 7	33 63 4	52 48 -	38 57 5	42 50 8			
Yenileme yatırımları	30 60 10	30 59 11	60 32 8	45 46 9	22 53 25			
İşgücü planlaması	37 56 7	14 70 16	44 36 20	34 66 -	25 67 9			
İş basitleştirme ve zaman etüdü	40 50 10	26 66 8	40 44 16	41 53 6	22 58 20			
Tesvik ve ödüllendirme	64 23 13	52 29 19	64 24 12	45 46 8	45 44 11			
Üretim planlaması ve kontrolü	40 50 7	22 70 8	44 40 16	38 51 11	25 47 28			
Çalışanların işbasi eğitimi	40 50 10	22 55 22	28 60 12	49 42 9	53 41 6			
Mühendislik uygulamaları	50 40 10	30 66 4	48 24 28	45 48 7	31 58 11			
Araştırma ve geliştirme çalışmaları	33 60 7	33 63 4	36 40 24	51 42 7	56 36 8			
Çalışma koşullarının iyileştirilmesi	47 50 3	26 63 11	56 36 8	59 48 2	28 53 19			

TABLO 25

## Verimliliği Artırıcı Tekniklerle İlgili Açıklayıcı İstatistikler

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ ARTIRICI TEKNİKLER	KOK FIR. (N:30)		SİNER (N:27)		YÜK. FIR. (N:30)		CELİK HANE (N:30)		HADDEHANE (N:30)	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Verimlilik bilincini yerleştirmek	5.07	1.44	5.15	1.32	5.68	1.41	5.06	1.36	5.05	1.47
Yenileme yatırımları	4.67	1.54	4.87	1.52	5.40	1.76	5.15	1.55	4.14	1.57
İşgücü planlaması	4.93	1.03	4.33	1.47	4.64	1.93	4.98	1.19	4.30	1.55
İş basitleştirme ve zaman etüdü	4.86	1.48	4.29	1.54	4.92	1.80	4.96	1.53	4.17	1.70
Tesvik ve ödüllendirme	5.40	1.30	4.96	2.17	5.40	1.96	5.30	1.74	5.00	1.76
Üretim planlaması ve kontrolü	4.90	1.42	4.52	1.55	4.60	2.04	4.89	1.57	4.14	1.90
Çalışanların işbaşı eğitimi	4.97	1.35	4.11	1.95	4.60	1.65	5.06	1.63	5.39	1.52
Mühendislik uygulamaları	5.10	1.54	4.67	1.44	4.52	2.43	5.19	1.59	4.58	1.73
Araştırma ve geliştirme çalışmaları	4.87	1.53	4.96	1.51	4.56	1.98	5.40	1.51	5.28	1.78
Çalışma koşullarının iyileştirilmesi	5.30	1.72	4.52	1.74	5.44	1.64	5.43	1.31	4.03	1.80

TABLO 26

Verimliliği Artıran Tekniklerin İsdemir Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre Verimlilik Artışına Olabilecek Etkileri (%)

VERİMLİLİĞİNİ ARTIRAN TEKNİKLER	VERİMLİLİK ARTIŞINA ETKİSİ											
	YÖNETİCİLER (N:26) Yük. Ort. Düş.	MÜHENDİSLER(N:90) Yük. Ort. Düş.	NEZARETÇİLER(N:90) Yük. Ort. Düş.	GENEL (N:165) Yük. Ort. Düş.								
Verimlilik bilincini yerleştirmek	39	57	4	33	59	8	46	51	3	41	54	5
Yenileme yatırımları	39	50	12	33	55	12	39	48	14	37	50	13
İşgücü planlaması	15	81	4	31	57	12	36	57	8	31	61	9
İş basitleştirme ve zaman etüdü	31	62	8	27	57	16	39	51	10	34	54	12
Tesvik ve ödüllendirme	58	31	11	43	45	12	56	32	12	52	36	12
Üretim planlaması ve kontrolü	19	73	8	29	55	16	41	44	15	34	52	14
Çalışanların işbaşı eğitimi	39	57	4	43	41	16	40	50	10	41	48	11
Mühendislik uygulamaları	54	42	4	43	47	10	36	51	13	41	48	11
Araştırma ve geliştirme çalışmaları	54	38	8	45	43	12	40	52	8	44	47	9
Çalışma koşullarının iyileştirilmesi	35	49	16	27	67	6	52	40	8	41	50	9



TABLO 27

Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre Tekniklerin  
Verimlilik Artışına Olabilecek Etkilerini Açıklayıcı İstatistikler

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ ARTIRICI TEKNİKLER	YÖNETİCİLER (N:26)		MÜHENDİSLER(N:49)		NEZARETÇİLER(N:90)		GENEL (N:165)	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Verimlilik bilincini yeterleştirmek	5.07	1.59	4.90	1.57	5.34	1.30	5.17	1.43
Yenilene yatırımları	4.73	1.52	4.76	1.60	4.84	1.66	4.80	1.62
İşgücü planlaması	4.35	1.56	4.57	1.57	4.81	1.52	4.67	1.49
İş basitleştirme ve zaman etüdü	4.73	1.16	4.27	1.67	4.84	1.68	4.65	1.64
Tesvik ve ödüllendirme	5.35	1.34	4.96	1.80	5.31	1.84	5.21	1.86
Üretim planlaması ve kontrolü	4.54	2.04	4.39	1.74	4.78	1.82	4.62	1.73
Çalışanların işbasi eğitimi	4.96	1.30	4.82	1.79	4.91	1.69	4.89	1.69
Mühendislik uygulamaları	5.31	1.51	4.88	1.73	4.71	1.87	4.85	1.76
Araştırma ve geliştirme çalışmaları	5.15	1.41	5.14	1.79	5.02	1.56	5.08	1.66
Çalışma koşullarının iyileştirilmesi	4.50	1.78	4.53	1.49	5.31	1.63	4.95	1.65



### 3. İşgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörler

Anket çalışmasının üçüncü bölümünde işgücü etkinliğini belirleyen faktörlerin İsdemir çalışanlarını etkileme dereceleri araştırılmıştır. Verimlilik alanındaki literatürden tespit edilen bu faktörler sadece konunun ana hatlarını kapsamaktadır. İşgücü verimliliğini etkileyen faktörlerin hepsi bir bütün içinden tek bir faktörün ele alınarak, verimlilikteki değişimin bu faktöre bağlanması belli bir hata payını beraberinde taşıyacaktır. Yapılmaya çalışılan, İsdemirde çalışanların daha verimli olmalarının sağlanması için hangi faktörlerin öncelikle iyileştirilmesi gerektiğini göreceli olarak belirleyebilmektir.

Elde edilen anket verileri iki bölümde değerlendirilmiştir. Birinci bölümde işgücü etkinliği belirleyen faktörlerin etki dereceleri ünite ünite tespit edilmiştir. Tablo 28 ve Tablo 29'da verilen sonuçlar incelendiğinde, bu değişkenlerin etki derecelerinin ünitelerin sağlık koşulları, bilgi gerektiren iş yapısı, teşvik sistemi vb. ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Tablo 30 ve Tablo 31'de yönetici, mühendis ve nezaretçilerin konu ile ilgili görüşlerini kapsayan sonuçlar yer almaktadır. tablolardan da görüleceği üzere farklı grupların görüşleri aynı doğrultuda olmuştur. Her üç grupta "eğitim düzeyini", "yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görememezliği", "ücret ve teşvik sistemini" ve "çalışma şartlarını" işgücü verimine en çok etki eden faktörler olarak belirtmiştir. İsdemirde çalışanların daha verimli olmalarının sağlanması, bu değişkenlerin çalışanların, verimini sağlayacak biçime dönüştürülmesiyle mümkün olacaktır.

TABLO 28

İşgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörlerin  
İsdeміr'de Çalışanları Etkileme Dereceleri (%)

## ETKİLEME DERECESİ

İŞGÜCÜ ETKİNLİĞİNİ ETKİYLEYEN FAKTÖRLER	KOK FIR. (N:30) Yük. Ort. Düş.	SİNER (N:27) Yük. Ort. Düş.	YÜK.FİR. (N:25) Yük. Ort. Düş.	ÇELİKHANE (N:47) Yük. Ort. Düş.	HADDEHANE (N:36) Yük. Ort. Düş.										
Çalışma şartları	57	43	-	26	63	11	81	15	4	47	51	2	19	56	25
Eğitim Düzeyi	40	60	-	30	59	11	48	52	-	68	23	9	58	36	6
Yapılacak işlerin tanımlanması	37	56	7	18	67	15	36	44	20	30	64	6	8	83	9
İş güveni	27	60	13	30	66	4	60	36	4	24	72	4	17	50	33
İşgücü planlaması	20	70	7	15	67	18	48	44	8	34	62	4	33	45	22
Ücret ve teşvik sistemleri	47	46	7	30	52	18	68	24	8	64	21	15	33	57	10
İşe bağlılık	43	53	4	30	59	11	52	40	8	45	47	8	50	42	8
Yönetim tarzı	30	60	10	22	71	7	48	40	12	47	42	11	53	30	17
Fikir katkısı	33	47	20	19	70	11	32	48	20	25	64	11	39	44	7
Yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görmeme	43	40	17	32	59	8	76	20	4	41	53	6	50	36	14

TABLO 29

İsdeмир'de İsgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörlerle İlgili Açıklayıcı İstatistikler

İSGÜCÜ ETKİNLİĞİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER	KOK FIR. (N:30)		SİNER (N:27)		YÜK. FIR. (N:30)		CELİKHANE (N:30)		HADDEHANE (N:30)	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Çalışma şartları	5.47	1.50	4.40	1.58	5.96	1.02	5.21	1.33	3.72	1.61
Eğitim Düzeyi	4.87	1.38	4.63	1.64	5.36	1.19	5.64	1.75	5.44	1.42
Yapılacak işlerin tanımlanması	4.77	1.65	4.22	1.67	4.60	1.94	4.66	1.42	4.00	1.31
İş güveni	4.53	1.74	4.67	1.47	5.36	1.58	4.70	1.27	3.72	1.83
İsgücü planlanması	4.63	1.33	4.00	1.57	5.08	1.58	4.93	1.44	4.31	1.85
Ücret ve teşvik sistemleri	5.02	1.40	4.48	1.89	5.88	1.48	5.32	2.02	4.61	1.68
İşe bağlılık	4.93	1.31	4.59	1.76	5.32	1.60	5.04	1.72	5.11	1.86
Yönetim tarzı	4.50	1.61	4.59	1.55	5.08	2.02	5.04	1.61	5.00	1.87
Fikir katkısı	4.40	1.73	4.25	1.51	4.44	1.89	4.47	1.63	4.53	1.89
Yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görememe	4.77	2.04	4.89	1.65	5.92	1.47	5.11	1.55	4.96	2.01

TABLO 30

Yönetici, Mühendis ve Nezaretçi Gruplarına Göre İşgücünü Etkileyen Faktörlerin İsdemir'de Çalışanları Etkileme Dereceleri (%)

## ETKİLEME DEREJESİ

İŞGÜCÜ ETKİNLİĞİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER	YÖNETİCİLER (N:26)		MÜHENDİSLER(N:49)		NEZARETÇİLER(N:90)		GENEL (N:165)					
	Yük. Ort. Düş.	Yük. Ort. Düş.	Yük. Ort. Düş.	Yük. Ort. Düş.	Yük. Ort. Düş.	Yük. Ort. Düş.	Yük. Ort. Düş.					
Çalışma şartları	46	50	4	37	55	8	46	45	9	43	49	8
Eğitim Düzeyi	62	30	8	51	47	2	49	44	7	52	43	5
Yapılacak işlerin tanımlanması	27	65	8	12	78	10	32	57	11	26	64	10
İş güveni	27	65	8	21	61	18	34	56	10	29	59	12
İşgücü planlaması	23	73	4	33	53	14	31	57	12	30	58	12
Ücret ve teşvik sistemleri	58	34	8	41	47	12	52	33	15	49	39	12
İşe bağlılık	50	43	7	41	51	8	46	44	10	44	48	8
Yönetim tarzı	35	61	4	43	42	14	42	46	12	41	47	12
Fikir katkısı	23	62	15	29	55	16	32	53	15	30	55	15
Yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görmeeme	54	42	4	55	34	10	41	48	11	47	43	10



TABLO 31

İsdebir'de İşgücü Etkinliğini Belirleyen Faktörlerle İlgili Yönetici,  
Mühendis ve Nezaretçilerin Görüşlerini Açıklayıcı İstatistikler

İŞGÜCÜ ETKİNLİĞİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER	YÖNETİCİLER (N:26)		MÜHENDİSLER(N:49)		NEZARETÇİLER(N:90)		GENEL (N:165)	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
Çalışma şartları	5.04	1.48	4.71	1.57	4.99	1.68	4.92	1.61
Eğitim düzeyi	5.35	1.47	5.35	1.44	5.17	1.64	5.25	1.55
Yapılacak işlerin tanımlanması	4.54	1.53	4.00	1.32	4.68	1.68	4.45	1.58
İş güveni	4.38	1.53	4.18	1.68	4.80	1.61	4.55	1.63
İşgücü planlaması	4.69	1.31	4.63	1.63	4.57	1.65	4.61	1.59
Ücret ve teşvik sistemleri	5.31	1.57	4.90	1.67	5.13	1.92	5.09	1.79
İşe bağlılık	5.19	1.44	4.96	1.63	4.97	1.76	5.00	1.67
Yönetim tarzı	4.69	1.29	4.60	1.81	4.96	1.79	4.87	1.72
Fikir katkısı	4.19	1.63	4.39	1.69	4.52	1.76	4.43	1.71
Yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görme	5.42	1.55	5.33	1.71	4.87	1.86	5.09	1.78

## BÖLÜM VI

### İSDEMİR'DE YAPILAN VERİMLİLİK ARAŞTIRMASI SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bölüm IV'de ayrıntılı olarak açıklanan araştırma sonuçları bu bölümde değerlendirilmiştir. Verimlilik ölçüm sonuçları, farklı dönemler için esas işletme ünitelerinin verimlilik düzeylerindeki değişimleri, bu değişimlerin neden ve hızlarını (artış veya azalış olarak) göstermektedir. Anket araştırmasıyla edinilen bilgiler ise, İsdemir genelinde ve işletmeler düzeyinde verimliliği etkileyen başlıca faktörler ile bunların verimliliğe olan etkilerini, yönetici, mühendis ve nezaretçi kadrosunda çalışan personelin görüşleri doğrultusunda ortaya koymaktadır. Ulaşılan sonuçlar, özellikle İsdemir'deki verimliliği artırma konusunda yapılan çalışmalara ışık tutacak niteliktedir.

#### A. VERİMLİLİK ÖLÇÜM SONUÇLARI ÜZERİNE DEĞERLENDİRME

Esas işletme ünitelerinin üretim verimliliğini gösteren sonuçlar; girdi-çıkıtı ölçüm formları, kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliği hesaplama tablolarına çıkartılmıştır. Bu tablolar farklı dönemlerin sonuçlarını karşılaştırmalı olarak takibini sağlayacak düzendedir.

Araştırma sonuçları hem fabrika genelinde hem de işletmeler düzeyinde ele alındığında, üretim ve verimlilik yönetimiyle ilgili çok sayıda iyileştirme çalışmasının yapılması gerektiği gözlenmiştir. Üretim problemleri nedeniyle kapasite değerlerinin altında çalışılmakta, dolayısıyla enerji ve malzeme sarfiyatı aşırı olmaktadır. İncelemeler bunun ekipmanların durumundan ve işletme pratiklerinin yetersizliğinden kaynaklandığını göstermiştir. Söyle ki:

1. Cari yılların hammadde verimlilik göstergeleri temel yıl değerleriyle kıyaslandığında; sinter işletmesi hariç diğer işletmelerin bu alandaki verimlilik düzeyinin düştüğü veya aynı kaldığı görülmektedir. Halbuki araştırılan dönemlerde, işletmelerin üretim miktarları hızlı bir biçimde artmıştır. Verimlilik üretim miktarının bir ölçüsü değildir. Verimli çalışmada amaç, belirlenen üretim miktarını daha az girdi kullanarak gerçekleştirebilmektir. Üretim artışının hammadde verimliliğiyle olan bağıntısı incelendiğinde, bu artışların tamamen hammadde girdi miktarlarının artırılmasıyla sağlandığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra hammadde verimliliğindeki düşüşler, fire ve kayıpların artması şeklinde maliyetlere yansımaktadır. Mevcut işletmelerde hammadde sarfiyatı etkinliğini artırıcı bazı yaklaşımlar aşağıda özetlenmiştir.

- a. Üretim ekipmanları 1990 standardında olmasalar bile, çok iyi dizayn edilmiştir. Programsız bakım yerine, önleyici ve programlı bakım çalışmaları gerçekleştirilmelidir.
- b. Malzeme kalite düzeyinin verimliliğe katkısı yadsınamaz. Kaliteli malzeme girdisi fire ve kayıpları önlemenin ön koşuludur. Malzemenin depolanması ve üretim sistemi içinde taşınması , verimlilik açısından üzerinde durulması gereken diğer bir problem alanıdır.
- c. Üretim sürecinin kontrol altında tutularak,bozuk üretime geçmeden gerekli önlemlerin alınabilmesi için Toplam Kalite Kontrolü uygulamasına geçilmelidir.
- d. Üretim problemlerinin çözümünde; gününbirlik tedbirler yerine uzun vadeli, ekonomik yaklaşımlı, bilimsel yöntemlere başvurulmalıdır.
- e. Çalışanlarda verimlilik bilincinin oluşturulmasına,ödümlendirme ve motivasyon teknikleriyle malzeme israfının önlenilmesine çalışılmalıdır.



2. Araştırılan dönemlerdeki işgücü verimliliğiyle ilgili değerler karşılaştırıldığında, kok fırınları dışındaki işletmelerde bu alanda önemli gelişmeler sağlandığı görülmektedir. Buradaki işgücü kapsamına sadece esas işletme ünitelerindeki direkt işçilik kategorisi dahil edilmiştir. Sonuçlar Isdemir genel işgücü verimliliği ile bağdaştırılamaz. Çünkü 1988 yılındaki direkt işçilik, Isdemir toplam işçiliğinin ancak %25'ini oluşturmaktadır. Esas işletme ünitelerinin genelini kapsayan işgücü verimliliği tablo 32'de yer almaktadır. Bu değerler hesaplanırken blum üretimi baz alınmıştır. "Ad.Sa" başına üretim miktarlarındaki artışlar dikkat çekicidir. 1984'ten 1988'e kadar geçen sürede %64'lük bir iyileşme sağlanmışsa da, henüz amaçlanan verimlilik düzeyine ulaşılamamıştır. Isdemir'de işgücü verimliliğini artıran bazı uygulamalar aşağıda sıralanmıştır:

- a. Eğitim Müdürlüğü tarafından yürütülen, işçilere yönelik ilerleme kursları ile işbaşı eğitimi programları çalışma etkinliğini iyileştirmede etkili olmuştur.
- b. Önceki yıllara göre işgücü planlamasında iyileşme sağlanmış, yapılacak işlerin tanımlanmış ve iş akımına süreklilik kazandırılmıştır.
- c. Yönetim fonksiyonlarından kontrol ve denetimin sıklaştırılmasıyla tolerans dışı çalışılmayan süreler kısaltılmıştır.

3. Enerji verimliliği ile ilgili sonuçlar incelenecek olursa; işletmelerin bu alandaki verimlilik düzeyindeki değişmelerin yön ve hızları farklılık arz etmektedir. Kok fırınları enerji verimliliği, cari yıllarda temel yıl değerine göre, kısmi bir azalma göstermiştir. Sinter tesisleri enerji verimliliğinde önemli artışlar sağlanmıştır. En fazla enerjinin kullanıldığı Yüksek fırınlarda ise verim düzeyi son üç yıl için değişmemiş-



TABLO 32

Yıllar itibarıyla Esas İşletme Üniteleri  
Direkt işgücü Verimliliği Göstergeleri

Yıllar	Blum Üretimi (ton)	Toplam işçilik (Ad.Sa)	İşgücü Verimliliği
1984	831.235	4.845.779	0.171
1985	1.102.782	5.454.229	0.202
1986	1.416.059	6.081.254	0.233
1987	1.706.903	6.259.090	0.272
1988	1.775.292	6.338.376	0.280

TABLO 33

Yıllar itibarıyla Esas İşletme Üniteleri  
Enerji Verimliliği Göstergeleri

Yıllar	Blum Üretimi (ton)	Enerji Üretimi (Gcal)	Enerji Verimliliği	Enerji Tüketimi (Gcal/ton)
1984	831.235	8.069.152	0.103	9.71
1985	1.102.782	9.669.497	0.114	8.77
1986	1.416.059	10.143.612	0.139	7.16
1987	1.706.903	13.583.187	0.126	7.96
1988	1.775.292	14.284.581	0.124	8.05

tir. Çelikhane ve haddehanelerde bu alanda ulaşılan sonuçlar oldukça başarılıdır. Konuya işletmeler genelinde yaklaştığımızda, sonuçlar daha açık görülmektedir. Yıllar itibariyle işletmelerin tümü ele alınarak hesaplanan verimlilik göstergeleri Tablo 33'de verilmiştir. Bu değerlere göre; enerji verimliliğindeki değişme, 1986 yılına kadar artış daha sonra ise azalış biçimindedir. 1988 yılında işletmelerdeki blum üretimi için enerji kullanımı 8.06 Gcal/ton olarak gerçekleşmiştir. Bu oran modern entegre işletmeler için 4-5 Gcal/ton öngörülmekte ve eski fabrikalarda 6-7 Gcal/ton olmaktadır. Dolayısıyla Isdemir'de enerji sarfiyatının yüksek olduğu söylenebilir. Enerji kayıplarını azaltmak amacıyla;

- a. Üretim ekipmanlarının bakım programları müsait zaman beklemek yerine, üretim yapabilirlik durumlarına göre gerçekleştirilmelidir. Tamir işlemi işletme etkinliğini artırıcı bir tekniktir.
- b. Mevcut konverter, kazan ve fırınlarda üretimin, malzeme ve ısı balansını sağlayacak biçimde yapılmasına çalışılmalıdır. Bu sistemlerin optimal çalışma sıcaklıkları belirlenmeli ve sık sık kontrol edilmelidir.
- c. İşletmelerin kapasite değerlerinin altında çalışmaları ile üretimdeki fire ve kayıplar, sarfedilen enerjiden bir kısmının boşa harcandığını göstermektedir. Bunun için Toplam Kalite Kontrolü Sistemi uygulamasına geçilerek önleyici tedbirler alınmalıdır.
- d. Her işletmenin üretim işleminde dinamik bir kontrolün olmadığı ve üretimin sadece çalışanların kişisel becerilerine bağlı olduğu açıktır. Enerji tasarrufu için kontrolü iyileştirmeye ihtiyaç vardır. Bunun için proses kontrol bilgisayar sistemleri kurulmalıdır.
- e. İşletmeler, çalışma pratiklerini gözden geçirerek, ener-

ji kaybına neden olan faktörlere çözüm yolları aramalıdır. Araştırma-gelistirme çalışmalarının yanısıra işçiler konunun önemi hususunda bilgilendirilmelidir.

## B. VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER ÜZERİNE DEĞERLENDİRME

Araştırmanın bu bölümü, Isdemir'de üretim verimliliğini yönlendiren çeşitli faktörlerin; verimlilik düşüşü ve artışına, ve işgücü verimliliğine olan etki dereceleri hakkında bilgi edinmek amacıyla güden bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Mevcut verimlilik düzeyini iyileştirmek için yapılacak çalışmalara destek sağlayıcı verilerin oluşturulması ve bir kısım tedbirlerin tavsiyesi'de öngörülmüştür. Bu araştırmaya hakim olan görüş, faktörlerin verimliliği etkileme derecelerinin, işletmede çalışan kişilerin değerlendirilme tarzına bağlı bulunduğudır. Bu görüşten hareket edilerek, her işletme ünitesinde yönetici, mühendis ve nezaretçi kadrosunda çalışan kişilerin, doğrudan doğruya şahsi tecrübelerini tespit etmek ve yorumlamak şeklinde bir yaklaşım tercih edilmiştir. Kısa sürede bilgi toplamak için anket kullanılmıştır.

Edinilen veriler, üretim üniteleri ve kadro gruplarına göre tahlil edilmiştir. Faktörlerin verimliliği etkileme dereceleri: yüksek (yük), orta (ort) ve düşük (düş) biçiminde kategorilere ayrılmıştır. Her kategorinin yüzde dağılımları çıkartılmıştır. Ayrıca bu sonuçlara destek sağlamak için her bir faktöre verilen puanların aritmetik ortalamaları (ort) ve standart sapmaları (ss) hesaplanmıştır. Konuyu açıklayıcı istatistikî sonuçlar, karşılaştırmalı olarak bölüm IV'te tablolanmıştır. Kadro grupları ile ilgili değerlendirme sonuçları işletmeler genelini yansıtmaktadır. Üniteler düzeyinde ise kadro farklılıkları göz önüne alınmamıştır.

1. Üretim verimliliğini düşürücü faktörler önem ve etki dereceleri açısından tahlil edildiğinde, üniteler genelinde

özellikle üç faktörün etkili olduğu görülmektedir. Kadro gruplarına göre yapılan değerlendirmede de, sözkonusu faktörler verimliliği engelleyen temel problemler olarak belirtilmiştir. Bunlar sırasıyla: "Bakım-onarım ve yedek parça teminindeki sorunlar" "kalifiye işgücü noksanlığı" ile " ücret ve teşvik sistemleri yetersizliğidir". Bu faktörlerin etki dereceleri ise üniteden üniteye değişmektedir. Verimliliği düşürücü faktörlerden bakım onarım sorunlarının bu denli önemli bir yer tutması, işletme ve bakım ekiplerinin ayrı müdürlüklere bağlı olmasından, önleyici ve programlı bakım çalışmalarına gerekli önemin verilmemesinden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca anket için seçilen örneklerde işletmecilerden oluştuğunu belirtmekte yarar vardır. İsdermir'de kalifiye işçi noksanlığı diğer bir problem alanıdır. 1988 yılı verilerine göre işçilerin %67'si ilkokul mezunu olup, %77'si ise 36 ila üzeri yaş grubundadır. Yapılacak işlerin gerektirdiği nitelikte işçi sayısı azdır. Ücret ve teşvik sistemleri sabit olup, verimlilikle hiçbir bağıntısı yoktur. Ayrıca üretim miktarını artırıcı yönde düzenlediği de söylenemez. Verimliliği etkileyen diğer önemli faktörlerin ise üniteler düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Kok fırınlarında "Çalışma koşulları", sinterde "tesis içi teknik ve teknolojik sorunlar", yüksek fırınlarda "üretim girdilerinin kalitesi" ve "çalışma koşulları", çelikhanede "iş organizasyonunun iyi olmaması", haddehanelerde ise "yönetim kararları" verimi düşürücü faktörler olarak gösterilmiştir. Bu araştırmanın ışığı altında;

a. Üretim verimliliğini düşürücü faktörlerle ilgili düzeltici tedbirlerin alınabilmesi amacıyla genel bir politika tespit edilmelidir. Bu politika; fabrika geneli ve üniteler düzeyinde tasarlanıp, uygulamaya konmalıdır. Ayrıca incelenen faktörlerin iyileştirilmesi için yapılacak yatırımların ne ölçüde kârlı, verimsiz üretimin ise işletmeye neye mal olduğunun bilinmesi gerekir.

b. Bu çalışmada incelenen faktörler genel hatlarıyla ele alınmış; konunun detayına inilmemiştir. Örneğin; işyeri



çalışma koşulları tek bir faktör olarak incelenmiştir. Ama çalışma şartlarını belirleyen aydınlatma, rutubet, gürültü, iş emniyeti, havanın ve yerlerin temizliği gibi etkenlere değinilmemiştir. Bu çalışmada önemliliği belirlenen faktörlerin etkenleri üzerine araştırmalara devam edilmelidir.

2. Daha önce belirtildiği üzere, üretim verimliliğini etkileyen faktörler, düşürücü faktörler ve artırıcı teknikler olarak iki yönlü tespit edilmeye çalışılmıştır. Ankete katılanlara, ünitelerinde verimliliği artırma konusunda yapılacak bir çalışmada incelenen tekniklerin ne ölçüde etkili olacağı sorulmuştur. Alınan cevapların tahlil sonuçları; gerek üniteler, gerek kadro grupları itibarıyla en önemli tekniklerin sırasıyla: "Teşvik ve ödüllendirme", "verimlilik bilincini yerleştirmek" ve "araştırma-geliştirme çalışmaları" olduğunu göstermektedir. Üniteler düzeyinde yapılan değerlendirmede, yukarıda sayılan teknikleri "çalışanların işbaşı eğitimi" ve "yenileme yatırımları" takip etmektedir. Ayrıca mühendis ve yöneticiler ise "mühendislik uygulamalarının" yaygınlaştırılmasının, nezaretçiler ise "çalışma koşullarının" iyileştirilmesinin önemini belirtmişlerdir. Araştırma sonuçları, verimliliği artırma çalışmalarında hangi teknik ve yöntemlerden yararlanılabileceğini ortaya koymaktadır. Bunlardan bir kısmı yatırım ve eğitim faaliyetlerini gerektiren uzun dönemli çalışmalardır. Diğerleri ise işletme politikası ve mühendislik uygulaması kapsamına giren kısa sürede sonuçlandırılabilir çalışmalardır. Bu yöndeki çalışmaların başarılı olabilmesi için;

- a. İsdemir'deki verimlilik konusundaki işleri yürüten Pro-  
düktivite inceleme Grup Başmühendisliğinin organizasyonu  
yeniden düzenlenip, kalifiye elemanlarla takviye edilme-  
lidir. Bu birim elemanları işletmelerde üretimi izleyip  
verimliliği iyileştirme, üretimde ekonomiklik sağlama ve  
görülen aksaklıklar için teknik reçeteler hazırlamak gö-

revlerini üstlenmelidirler. Bu konuda üretim, bakım, endüstri mühendislerinin ve eğitim uzmanlarının koordineli olarak çalışmaları sağlanmalıdır.

b. Isdemir yönetimince verimlilik için izlenecek bir politika belirlenmelidir. Bu politika örgütün tümüncce bilinmeli ve uygulama bu doğrultuda olmalıdır. Üretim ve verimlilik koşullarının tutarsız olduğu ve yöneticilerin verimlilik sorumluluklarını, üretim sorumlulukları kadar ciddiye almadığı durumlarda üretimde istenilen verimlilik düzeyi elde edilemeyecektir. Verimlilik iyileştirme çalışmaları üst yönetimce başlatılmalı ve mutlaka desteklenmelidir.

c. Sorumlu müdürlük tarafından bir verimlilik yönetim modeli oluşturulmalıdır. Bu model, planlama, verimliliği artırıcı teknikleri uygulama, ulaşılan sonuçları ölçme ve değerlendirme fonksiyonlarını kapsamalıdır.

3. Verimliliği etkileyen temel unsur işgücüdür. Bu noktadan hareketle, işgücü etkenliğini belirleyen faktörlerin Isdemir çalışanlarını etkileme dereceleri araştırılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre, işgücü verimliliğine en çok tesir eden üç faktör sırasıyla: "Eğitim düzeyi", "yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görememe" ve "ücret ve teşvik sistemleri"dir. Faktörler arasında işgücü verimliliğini en az etkileyen faktörler ise "iş güveni" ve "fikir katkısı"dir. Öte yandan işgücünün işin niteliğine göre yapabileceği katkılar işletmeler düzeyinde farklı olabilmektedir. Üretim işletmelerinin karakteristik özellikleri de sözkonusu faktörleri etkilemektedir. Örneğin, kok fırınlarında ankete katılanların % 57'si eğitim düzeyinin işgücü verimliliğine etkisinin yüksek olduğunu belirtirken, aynı faktör için bu oran sinterde % 26, yüksek fırınlarda % 81, çelikhanede % 47, haddehanelerde ise % 19'dur. Farklılaşmadan dolayı işgücü verimliliğini belirleyen faktörler ile bunların etkenlik yüzdelerini

her bir işletme için incelemek yararlı olacaktır. Verimliliği, çalışanların bedeni, fikri ve gönül gücü oluşturur. Çalışanın bedeni gücü beslenme durumuna, yaş grubuna ve ücret gelirin e bağlıdır. Fikri gücü, genellikle mesleki eğitim düzeyine bağlıdır. Gönül gücü ise, işcinin çalışma hevesine sahip olmasını ifade etmektedir ve genellikle insan ilişkilerine, teşvik ve motivasyona bağlıdır. Faktörlerin etkilerinin olumlu oluşuna göre de çalışanlar ya daha iyi ve çok çalışma yönünde güdülenmektedir yada üretme yoluna gitmektedirler. Ancak verimli çalışma açısından, tüm çalışanlar için aynı gerçerlilikte olumlu koşulların oluşturulması zordur. Öte yandan, değişik kadro gruplarının konuya yaklaşımları aynı yönde olmuştur. Örneğin ankete katılan yöneticilerden % 54'ü yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görememenin işgücü etkinliğine olan etkisini yüksek olarak belirtirken, bu oran mühendislerde % 55 ve nezaretçilerde ise % 41 olmuştur. Verimi artırma tekniklerini uygulamaya koymadan evvel; verimliliğin ne olduğu, neden ölçülmesi gerektiği, nasıl izleneceği ve yaratacağı faydalar ile benzeri konularda çalışanlara temel bilgiler verilmesi yararlı olacaktır. Bu durumda bir eğitim yaklaşımını beraberinde getirmektedir. Yüksek verimliliğe ancak güdülenmiş ve sorumluluk bilinci oluşmuş kişilerle ulaşılabilir. Bir kurumda verimliliği geliştirebilmek için iki yol işlenmek zorundadır. İlki, işçi kontrolündeki hatalara yönelik güdüleme çalışmaları, ikincisi; yönetim kontrolündeki hatalara yönelik önlem programlarıdır.

## BÖLÜM VII

### SONUÇ

#### A. ÇALIŞMAYLA İLGİLİ GENEL BİR DEĞERLENDİRME

Bu araştırmada, uygulama çalışmasının yapıldığı İsdemir esas işletme ünitelerinde, üretim girdilerinden ne derece faydalandığı verimlilik ölçümleriyle araştırılmıştır. İncelenen dönemler itibarıyla işletmelerin verimlilik düzeylerindeki değişimler kısmi ve toplam olarak bir endeksler dizisi şeklinde ortaya konulmuştur. Araştırma sonuçları, esas işletme üniteleri verimlilik düzeylerinde sağlanan gelişmelerin yetersiz kaldığını ve girdi sarfiyatının bu tip işletmeler için öngörülen miktarlardan çok fazla olduğunu göstermiştir. Bu nedenle İsdemir'de verimliliğin artırılması, en azından iyileştirilmesi amacıyla üretim ve verimlilik yönetimiyle ilgili çok sayıda çalışma yapılması gerekmektedir. Elde edilen sonuçların ışığı altında, mevcut işletmelerde girdi sarfiyatı etkinliğini artırmayı hedef tutan bazı tedbirler bölüm V'de tavsiye edilmiştir.

Kısmi verimlilik ölçümleriyle ilgili sonuçlar, fabrika hammadde verimliliğinin sinter işletmesi hariç diğer işletmelerde azaldığını veya aynı düzeyde kaldığını göstermiştir. Halbuki incelenen dönemlerde üretim (blum olarak) miktarı % 214 oranında arttırılmıştır. Bir üretim sisteminde çıktılarının hacmi üretimde harcanan girdi miktarına ve bu girdilerin verimli kullanımına bağlıdır. İsdemirde üretim miktarı artışının temel nedeni hammadde girdi miktarının artırılması ve kapasite kullanımının iyileştirilmesi olmuştur. Esas işletme üniteleri toplam direkt işgücü verimliliği 1984 yılında 0.171'ken 1988'de 0.280 düzeyine çıkartılarak %64'lük bir artış sağlanmıştır. İsdemirde işgücü planlamasının geliştirilmesi, eğitim faaliyetlerinin etkinliği,



İş akımına süreklilik kazandırılması, kontrol ve denetimin sıklaştırılması bu alanda verimliliği artıran bazı uygulamalar olmuştur. İşletmeler genelinde enerji verimliliği değeri 1984 yılında 0.103'ken 1986 yılında 0.139'a yükselmiş ve 1988 yılında ise 0.124'e düşmüştür. Diğer bir söyleyişle, 1988 yılındaki blum üretimi için enerji kullanımı 8.06 Gcal/ton olarak gerçekleşmiştir. Bu oran modern işletmeler için 4 - 5 Gcal/ton öngörülmekte ve eski fabrikalarda 6 - 7 Gcal/ton olmaktadır. Dolayısıyla İsdemir'de enerji sarfiyatının yüksek olduğu söylenebilir. Bunun için özellikle yüksek fırınlarda kok kömürü kullanım etkinliğini artırmak amacıyla tedbirler alınmalıdır.

Toplam faktör verimliliği ölçüm sonuçlarına göre, 1988 yılı endeks sayıları temel yıl 1984 değerleriyle karşılaştırıldığında; Kok fırınları işletmesi verimlilik düzeyinde % 13.13 oranında bir azalma olduğu, Sinter tesislerinde % 30.74, Yüksek fırınlarda % 11.34, Çelikhanede % 1.13, Haddehanelerde ise % 2.86 oranında bir artış sağlandığı görülmektedir. Toplam faktör verimliliği hesaplamalarında işgücü girdisi "ad.sa" sayısını, birim "ad.sa" ücretiyle ağırlandırmak, işgücü verimliliğindeki artışların toplam faktör verimliliği göstergelerine tam olarak yansıtma yetersiz kalmıştır. İsdemirde farklı dönemlere ait değerlerin karşılaştırılmasıyla verimlilik düzeylerinde bir iyileşme sağlandığı görülsede, henüz bu tip işletmeler için öngörülen seviyelere ulaşılamamıştır. İncelemeler bunun ekipmanların durumundan, işletme pratikleri yetersizliğinden ve verimlilik yönetimiyle ilgili aksamalardan kaynaklandığını göstermiştir.

Bu çalışmada, yalnız verimlilik ölçümleriyle yetinilmemiş, aynı zamanda, üretim verimliliğini etkileyen faktörler ile bunların İsdemir'de verimliliği etkileme dereceleri işletmede çalışan kişilerin şahsi tecrübelerini tesbit etmek yoluyla ortaya konmaya çalışılmıştır. Anket verilerinin üretim üniteleri ve farklı kadro gruplarına göre yapılan istatistikî analiz sonuçları bölüm IV'de detaylı olarak verilmiştir. Verimliliği artırma çalışmalarına yönelik bazı tavsiyeler, bu sonuçların yorumlanma-

sı şeklinde bölüm V'de verilmiştir. İncelenen faktörlerin etki dereceleri üniteden üniteye değişmekle beraber; bazı faktörlerin fabrika genelinde, bazılarının ise sadece üniteler düzeyinde etkili oldukları belirlenmiştir.

Değerlendirme sonuçları üretim verimliliğini etkileyen temel problemin; ücret, teşvik ve ödüllendirme sistemleri yetersizliğinden kaynaklandığını göstermiştir. Bu nedenle İsdemir'de ücret ve teşvik sistemlerinin sabit tutulması bırakılmalı, üretim miktarı ve verimlilik düzeyi baz alınarak tesbit edilmelidir. Veriler ünite ve kadro gruplarına göre tahlil edildiğinde "bakım onarım ve yedek parça teminindeki sorunlar" ile "kalifiye işgücü noksanlığı" verimliliği engelleyen diğer önemli faktörler olarak belirlenmiştir. İsdemir'de verimliliği artırma çalışmalarında ise "verimlilik bilincinin yerleştirilmesi", "araştırma ve geliştirme çalışmaları", "çalışanların işbaşı eğitimi" ile "yenileme yatırımları" konularına öncelik ve ağırlık verilmesi gerektiği ankete katılanların ortak bir görüşü olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırma sonuçları İsdemirde işgücü etkinliğini belirleyici temel unsurların "eğitim düzeyi", "yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle işgörememe" ile "ücret ve teşvik sistemleri" olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak, verimlilik kavramı araştırmanın yapıldığı İskenderun demir çelik işletmelerinin üretim faaliyetlerini değerlendirmede bir ölçü olarak kullanılmıştır. Verimlilik ölçüsü, fiyat değişmelerinden etkilenmeyen ve uzun dönemli analizlerin yapılabilmesine uygun bir endeks olması nedeniyle önemli bir yönetim aracıdır. Son yıllarda Türk demir çelik sektörü üretim miktarındaki artışlarla birçok ülkeyi geride bırakmayı başarmıştır. Ancak bu ülkelerin ürün kalitesi ve verimlilik düzeyine ulaştığı söylenemez. Bu nedenle işletme yöneticilerinin karşılaştıkları önemli sorunlardan biride, üretim kaynaklarıyla ilgili gider artışlarını satışlar yoluyla geri almadaki yetersizlik olmuştur. İhracat seferberliliğinin yapıldığı günümüzde dış pazarlara açılmanın ön şartı, uluslararası rekabete girebilecek

kalitede ve düşük maliyette çelik mamülleri üretilmesidir. Bu noktadan hareketle, mevcut işletmelerde verimliliğin artırılması gerektiği açıkça ortadadır. Bunun için uygulanmakta olan verimliliği artırma çalışmaları değerlendirilmeli ve eksikliklerin saptanması amacıyla araştırmalar yapılmalıdır.

## B. GELECEKTEKİ ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER

1. Verimlilik ölçümlerine esas olacak değerlerin işletmeler düzeyinde ciddi ve sistemli bir biçimde tutulmaması, bu alandaki çalışmaların amaçlananın yerine verilerin elverdiği ölçüde yürütülmesine neden olmaktadır. İşletme muhasebe sistemiyle uyumlu bir verimlilik rapor sisteminin geliştirilmesi, daha doğru ve güvenilir istatistiki verilere ulaşılmasını sağlayacaktır.

2. Verimlilik ister fiziksel isterse parasal değerlerle ölçülsün, maliyeti etkileyen tüm faktörleri kapsamalıdır. Bu faktörlerden birini; örneğin işgücü faktörünü ihmal etmek çalışmayı sınırlamakla kalmayıp, yanıltıcı sonuçlara yol açabilecek niteliktedir. Çünkü verimlilik ölçümlerinde bir değişken diğer değişkenlerle etkileşim içindedir ve herhangi birindeki bir gelişme diğer değişkenleri farklı oranlarda etkileyebilmektedir.

3. Verimlilik düzeylerini tesbit etmede üretim sistemlerinin tipine, üretim prosesine, girdilerin yapısına ve ürün bileşimine uygun bir bilgisayar (programı) modelleme yöntemi geliştirilebilir. Böylece verilerin saklanması, işlemlerin hızlı yapılması, sonuçların farklı durumlar için karşılaştırılması ve konuyla ilgili değişik düşüncelerin irdelenmesi bilgisayar yardımıyla mümkün olabilecektir.

4. Kalite ve verimlilik üretim işleminde birbirini tamamlayan iki olgu niteliğindedir. Verimlilik çalışmalarında, ölçme faktörleri kalite düzeylerini hesaplamalara katmakla daha sağlıklı sonuçlara ulaşılabilir. Çünkü aynı girdi ve çıktı dü-

zeylerine sahip benzer iki üretim hattında, farklı kalite düzeylerinde üretim yapılsa bile, aynı verimlilik göstergelerine sahip olacaktır. Kalite bileşeninin sayısal değerini tayin etmede "qualimetry" bilimi yararlı olmaktadır.

5. Toplam faktör verimliliği hesaplamalarında, işgücü girdisi "Ad.sa" sayısını, birim "Ad.sa" mesai ücretiyle ağırlıklandırılması, bu girdinin diğer girdilere oranla önemini göreceli olarak azaltmaktadır. Çünkü birim "Ad.sa" mesai ücretiyle, işçilik maloluş birim fiyatları arasında büyük farklılıklar vardır. Bunun için çalışılan "Ad.sa" sayısı, ödenen toplam birim ücretlerle (Çalışılmadan hak edilen ücretler hariç) ağırlıklandırılmalıdır.

6. Bu araştırmada üretim verimliliğini etkileyen faktörler; verimi düşürücü, verimi artırıcı ve işgücü etkinliğini belirleyici olmak üzere üç bölümde incelenmiştir. Bu yöntem bazı faktörlerin her bölümde tekrar edilmesine neden olmuştur. Bu konuda daha açıklayıcı bilgiler edinebilmek için, birbiriyle doğrudan ilişkisi olan faktörler temel gruplara ayrılarak incelenebilir. Söz konusu gruplar; teknolojik faktörler, mühendislik uygulamaları, Organizasyon ve yönetim politikaları, işgücü etkinliği, girdi ve ürünler vb. temel başlıklar altında oluşturulabilir.

7. Araştırmacı, güvenilir bilgiler elde edebilmek için anketi kolayca anlaşılacak biçimde hazırlamalı ve örnekleme mümkün olduğunca geniş tutmaya çalışmalıdır.



## KAYNAKÇA

- ATAAY, İsmail, D., (1988). "İşletmelerde İnsan Gücü Verimliliğini Etkileyen Faktörler". Mess yayını 126, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- AYDIN, Alper., (1985). "İmalat Sanayinin Yapısı ve Verimlilik Düzeyi". MPM Yayını, Verimlilik Dergisi, 14, 2, s.109-135.
- BARUTCUGİL, İsmet, S., (1988). "Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri". Uludağ Üniversitesi Yayını, s.204-206, Bursa.
- BUFFA, Elwood, S., (1984). "Manufacturing Strategy For U. S. Companies". Dow Jones Irwin, Illinois.
- CHETTY, B. S., (1985). "Managing Productivity Improvement". Productivity. 1985, XXVI, 1, s.89-90.
- COTLAR, Morton, vd., (1974). "Problems in Operation Management". Prentice-Hall Inc, New-Jersey.
- DHALLA, R.S., vd. (1988). "Labour Productivity Index Trough Sensitivity Analysis". Productivity, XXIX, 1, s.17-22.
- DIKEÇ, Feridun., (1988). "Çelik Üretiminde Kalite Gelişmeleri". Segem Semineri, Eylül 1988, İstanbul s.1-6.
- FABRICANT, Solomon., (1964). "Meaning and Measurement of Productivity". The Conference on Labour Productivity," McGraw Hill Inc, Toronto, s.12-25.

- GARRETT, Leonard, J. & SILVER, Milton., (1973). "Production Management Analysis". 2<sup>nd</sup> edition, Harcourt Brace Jovanovich Inc, New York.
- GÖLMEZ, İlyas., (1969). "Endüstride Prodüktivite". Ankara: MPM Endüstride Prodüktivite Semineri. s.15-29.
- GÖNEYSU, Alaettin., (1977). "Endüstri İşletmelerinde Araştırma Alanları ve Değerlendirme Teknikleri". DPT yayını, Ankara.
- GÖRSÖY, Bedri., (1984) "Verimlilik (Prodüktivite) Üzerine". MPM Yayını, Verimlilik Dergisi, 13, 1, s.37-56.
- HILL, Terry., (1983). "Production / Operations Management". Prentice-Hall International, New-Jersey.
- HÖSGÖR, Rasit., cev. (1974). "İşletme Düzeyinde Verimlilik Ölçümü Elkitabı". MPM Yayını, Ankara.
- JUDSON, Arnold. S., (1982). "The Awkward Truth About Productivity". Harvard Business Review. Eylül-Ekim 1982 s.93-97.
- KARAYALÇIN, İlhami, İ., (1986). "Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi Elkitabı". Çağlayan Basımevi İstanbul:
- KHUSRO, A. M., (1979). "Wages, Prices and Productivity". Productivity News, Mayıs 1979, XVI, 3, s.10-15.
- KÖBU, Bülent., (1987). "Üretim Yönetimi". 6<sup>ncı</sup> Basım. İ.Ü. Yayınları, Yön Ajans, İstanbul.
- LAHARIA, S. N., and SINGH, Y. P., (1987). "Scientific Productivity Measurement". Productivity 1987, XXVII, 1, s.57-64.

- LEVIS, John, P., (1959). "Business Conditions Analysis". McGraw-Hill Book Company, New York.
- MILLER, David. M., (1984). "Profitability = Productivity + Price Recovery". Harward Business Review, Mayıs Haziran 1984, s.145-153.
- MING, Bronislaw., (1964). "Problems in the Measuring and Analysis of Labor Productivity". Toronto: The Conference on Labor Productivity. McGraw-Hill Inc. s.27-35.
- MOORE, Franklin., JABLONSKI, Ronald., (1969). "Production Control". 3<sup>rd</sup> Edition. McGraw-Hill Book Company, New York.
- MUNDEL, Marvin. E., (1983). "Improving Productivity and Effectiveness". Prentice-Hall Inc, London.
- ÖNEY, Erden., (1968). "Verimlilik Kavramları ve Ölçülmesi". Sevinc Matbaası. Ank.Ünv.Yayını, Ankara.
- ÖZCER, Sema., (1988). "Verimliliğe Etkileri Açısından Sanayi İşletmelerinde Örgüt Yapıları ve Liderlik Biçimleri". MPM Yayınları:369, Ankara.
- ÖZGEN, Hüseyin., (1976). "İmalat Sanayi İşletmeciliği ve Prodüktivite Analizleri". İkt. ve Ticari ilimler Akedemisi Yayını. Adana.
- PEKİNER, Kamuran., (1971). "İşletmelerde Prodüktivite Denetimi". İ. Ü. Yayını. Fakülteler Matbaası. İstanbul.
- PRUDENSKY, G. A., (1964). "Labor Productivity: Concept, Factors and Growth Reserves". The Conference on Labor Productivity. McGraw-Hill Inc. s.2-11. Toronto.

- RIGGS, James. L., (1981). "Production System: Planning, Analysis and Control". 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley & Sons Inc. New York.
- SAATCIOGLU, Ömer., (1986). "Verimliliği Artırıcı Uygulamalar ve Endüstri Mühendisliği". Sanayide İş Etüdü ve Verimlilik Sempozyumu, Ticaret Odası, s.12-29, Adana.
- SCHROEDER, Roger. G., (1981). "Operation Management: Decision Making In The Operations Functions". McGraw-Hill Inc, New York.
- SHAFIQUE, Jamali., (1983). "Putting a Productivity Improvement Program Into Action." Industrial Engineering. Subat, s.67.
- STARR, Martin. K., (1978). "Operation Management". Prentice Hall Inc, New Jersey.
- TAN, Serdar., (1983). "Demir Çelik Sanayinde Verimlilik". MPM Yayını:271. Ankara.
- TAN, Serdar., (1985). "Kalite ve Verimlilik". MPM Yayını, Verimlilik Dergisi, 14, 3, s.5-25.
- TEVARI, Rajendra. N., (1986). "Technology Productivity Employment". Productivity, XXVII, 3. s.231-249.
- TEZEREN, Atilla., (1985). "Toplam Faktör Verimliliği Ölçümü ve Değerlendirme Sistemi". MPM Yayını, Verimlilik Dergisi, 14, 3, s.96-111.
- TEZEREN, Atilla., (1985). "İmalat Sanayinde Verimliliği Etkileyen Faktörler". Mpm Yayınları: 319, Ankara.



TEZEREN, Atilla., (1990). "Demir Çelik Sanayinde Verimlilik Rapor Sistemi". Ankara: MPM Yayını:402, Yenicağ Basın Yayın Sanayi Ltd Ş'ti. s.19-65.

YILDIRIM, Melikşah., (1986). "Sanayi İşletmelerinde Verimlilik için Tesisi". Adana Ticaret Odası: Sanayide İş etüdü ve Verimlilik Sempozyumu, s.36-47.

....., (1962). "Productivity In The Iron and Steel Industry". Special Report 75. British Iron and Steel Research Association. s.1-30.

....., (1969). "Endüstride Prodüktivite Ölçme Metodları". MPM Yayınları:38, Ankara.



## PİLOT ANKET ÇALIŞMASI

Konu : Iskenderun Demir Çelik İşletmelerinde Üretim verimliliğini etkileyen faktörlerin araştırılması.

## I. BÖLÜM

Demir Çelik sanayiinde üretim verimliliğini genel olarak düşüren faktörler aşağıda sıralanmıştır. Kendinize göre bu faktörleri İsdemir'deki önemlilik derecesine göre sıralayınız.

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ DÜŞÜREN FAKTÖRLER	ÖNEMLİLİK DERECESESİ
Üretim girdilerinin kalitesi	: _____
Tesis içi teknik/teknolojik sorunlar	: _____
Kalifiye işgücü noksanlığı	: _____
Bakım onarım ve yedek parça teminindeki sorunlar	: _____
Çalışma koşulları	: _____
Ücret ve teşvik sistemleri yetersizliği	: _____
Kalite kontrolü uygulamasındaki yetersizlik	: _____
Sendikanın tutumu	: _____
Bilgi kayıt ve akış sistemindeki aksaklıklar	: _____
İş organizasyonunun iyi olmaması	: _____
Malzeme akış sistemindeki aksaklıklar	: _____
Enerji yetersizliğinden kaynaklanan kayıplar	: _____
Yönetim kararları	: _____
Mühendislik uygulamalarındaki yetersizlik	: _____
Çalışma ahlakının bozulması	: _____

## II. BÖLÜM

Demir Çelik sanayiinde üretim verimliliğini artırıcı temel yöntem ve teknikler aşağıda sıralanmıştır. Kendinize göre bu tekniklerin İsdemir'de verim artışına olacak etkisini önemlilik durumuna göre sıralayınız.

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ ARTIRMA TEKNİKLERİ	ÖNEMLİLİK DERECESİ
Verimlilik bilincini yerleştirmek	: _____
Çalışma koşullarının iyileştirilmesi	: _____
İşgücü planlaması	: _____
Teşvik ve ödüllendirme	: _____
Kalite kontrolü	: _____
Çalışanların işbaşı eğitimi	: _____
Yenileme yatırımları	: _____
Araştırma ve geliştirme çalışmaları	: _____
Üniteler arası koordinasyon ve işbirliği	: _____
Mühendislik uygulamaları	: _____
Amaçlara göre yönetim	: _____
İş basitleştirme ve zaman etüdü	: _____
Üretim planlaması ve kontrolü	: _____
Kontrol fonksiyonunun geliştirilmesi	: _____



### III. BÖLÜM

Demir Çelik sanayiinde işgücü etkinliğini belirleyen başlıca faktörler aşağıda sıralanmıştır. Kendinize göre bu faktörlerin İsdemir'de çalışanları etkileme durumunu önemlilik derecesine göre sıralayınız.

İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER	ÖNEMLİLİK DERECESİ
İşgücü planlaması	: _____
Yönetim tarzı	: _____
Eğitim düzeyi	: _____
Ücret ve teşvik sistemleri	: _____
Çalışma koşulları	: _____
İş güveni	: _____
Personel devir hızı	: _____
İşe bağımlılık	: _____
Beşeri ilişkiler	: _____
Fikir katkısı	: _____
İşçinin bedeni gücü	: _____
Yapılacak işin tanımlanması	: _____
Sendikanın tutumu	: _____
Yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görememezlik:	_____

EK-2

VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİ ARAŞTIRMA ANKETİ

Ankete Katılanın

Çalıştığı Ünite :  
Kadro Ünvanı :  
Toplam hizmet süresi :  
Demir-Çelikteki hiz.sür. :  
Kısımındaki hizmet süresi :

Verimlilik konusunda kurs veya seminere katıldınız mı? Süresi?

Bu anket çalışmasının yapılmasındaki amaç, İskenderun Demir Çelik işletmelerinde üretim verimliliğini düşüren faktörlerden en olumsuzlarını belirleyebilmek ve üretim için sağlanan kaynakların (işgücü, hammadde, enerji ve sermaye) daha faydalı kullanımını sağlayacak tekniklerden önemli olanlarını tespit edebilmektir.

Bu çalışmada verimlilik, üretim işleminde faydalı bir ürün elde etmek için harcanan kaynakların etkin ve yararlı kullanım derecesi olarak tanımlanmaktadır. Verimlilik, üretim miktarının bir ölçüsü değildir, sadece üretim girdi ve çıktıları arasında bir ilişkidir. Verimli çalışmada amaç, belirlenen üretim miktarlarını daha az kaynak kullanarak gerçekleştirmek veya mevcut kaynaklarla daha çok miktarda üretim yapabilmek olmaktadır. Verimlilikte sağlanacak bir artışla, üretimde kullanılan insangücü, hammadde, enerji ve sermaye israfı azaltılarak, önemli maliyet tasarrufları sağlanabilmektedir. Verimlilik, çalışanların performansını artıran bir tekniktir. Bu teknik çalışanları daha zor ve hızlı çalıştırmaya zorlamaz, daha faydalı çalışmaya teşvik eder.

Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Endüstri Mühendisliği  
Sube Müdürlüğü

## I. BÖLÜM

Üretim verimliliğini düşüren faktörler aşağıda sıralanmıştır. Çalıştığınız Üniteyi göz önüne alarak, kendinize göre bu faktörlerin verimi düşürme derecesini cetveldeki puanlardan yalnız bir tanesini işaretleyerek belirtiniz.

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ DÜŞÜREN FAKTÖRLER	VERİMİ DÜŞÜRME ETKİSİ							
	az			orta			çok	
Üretim girdilerinin kalitesi	:	1	2	3	4	5	6	7
Tesis içi teknik ve Teknolojik sorunlar	:	1	2	3	4	5	6	7
Bakım-onr.ve yedek parça teminindeki sorunlar	:	1	2	3	4	5	6	7
Kalifiye işgücü noksanlığı	:	1	2	3	4	5	6	7
Çalışma koşulları	:	1	2	3	4	5	6	7
Ücret ve teşvik sistemleri yetersizliği	:	1	2	3	4	5	6	7
İş organizasyonunun iyi olmaması	:	1	2	3	4	5	6	7
Mühendislik uygulamalarındaki yetersizlik	:	1	2	3	4	5	6	7
Yönetim kararları	:	1	2	3	4	5	6	7
Bilgi kayıt, akış ve değerlendirme sistemindeki aksaklıklar	:	1	2	3	4	5	6	7



## II. BÖLÜM

Üretim verimliliğini artıran teknikler aşağıda sıralanmıştır. Ünitenizde verimi artırma konusunda yapılabilecek bir çalışmada kendinize göre bu tekniklerin verim artışına olacak etkisini cetveldeki puanlardan yalnız bir tanesini işaretleyerek belirtiniz.

ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ ARTIRAN TEKNİKLER	VERİM ARTIŞINA ETKİSİ							
	az			orta			çok	
Verimlilik bilincini yerleştirmek	:	1	2	3	4	5	6	7
Yenileme yatırımları	:	1	2	3	4	5	6	7
İşgücü planlaması	:	1	2	3	4	5	6	7
İş basitleştirme ve zaman etüdü	:	1	2	3	4	5	6	7
Tesvik ve ödüllendirme	:	1	2	3	4	5	6	7
Üretim planlaması ve kontrolü	:	1	2	3	4	5	6	7
Çalışanların işbaşı eğitimi	:	1	2	3	4	5	6	7
Mühendislik uygulamaları	:	1	2	3	4	5	6	7
Araştırma ve geliştirme çalışmaları	:	1	2	3	4	5	6	7
Çalışma koşullarının iyileştirilmesi	:	1	2	3	4	5	6	7



### III. BÖLÜM

İşgücü etkinliğini belirleyen faktörler aşağıda sıralanmıştır. Kendinize göre bu faktörlerin, ünitenizde çalışan kişilerin çalışma performanslarını etkileme derecelerini cetveldeki puanlardan yalnız bir tanesini işaretleyerek belirtiniz.

İŞGÜCÜ ETKİNLİĞİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER	ETKİLEME DERECESESİ							
	az			orta			çok	
Çalışma şartları	:	1	2	3	4	5	6	7
Eğitim düzeyi	:	1	2	3	4	5	6	7
Yapılacak işlerin tanımlanması	:	1	2	3	4	5	6	7
İş güveni	:	1	2	3	4	5	6	7
İşgücü planlaması	:	1	2	3	4	5	6	7
Ücret ve teşvik sistemleri	:	1	2	3	4	5	6	7
İşe bağlılık	:	1	2	3	4	5	6	7
Yönetim tarzı	:	1	2	3	4	5	6	7
Fikir katkısı	:	1	2	3	4	5	6	7
Yaşlılık, hastalık vb. nedenlerle iş görememe	:	1	2	3	4	5	6	7

BK-3

TÜRKİYE DEMİR VE ÇELİK İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
İSKENDERUN DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI  
MÜESSESESİ MÜDÜRLÜĞÜ

Ünite : **Endüstri Müh. Şb. Md.**

Sayı : **3421.120-00/00666**

Konu : **Verimlilik Anket Formu.**

Telgraf Adresi

İSDEMİR — İSKENDERUN

Teleks No. : 68130 - İSDE. TR.

Telefon No. : 13600 (15 Hat)

5.6.1990

ÇELİKHANE MÜDÜRLÜĞÜNE,

Unitenizce hazırlanan ve ekte gönderilen anket formlarının; Unitenizdeki Müdür, Müdür Yardımcısı, Başmühendis, Mühendis, Usta-başı ve Postabaşı kadrolarında çalışan personele doldurtularak 10 gün içerisinde göndermeniz hususunu arz ederim.

*Y. Yılmaz*  
Sanat YELTAKIN  
Endüstri Müh. Şb. Md.

Eki :

- Anket formu (55 ad.)

Dağıtım :

- Kok ve Yan Ürünler Md.
- Hammadde Haz. ve Sinter Md.
- Çelikhane Md.
- Haddihaneler Md.
- Yüksek Fırınlar Md.

NOT: Anket hakkında daha detaylı bilgileri 3820 nolu telefondan Zafer UYSAL'dan öğrenebilirsiniz.

5.6.1990  
02202

*An 4. Ağustos  
Bilgi arka planından  
biri perisizden  
0 bulup etmiş  
WJ*

**TÜRKİYE DEMİR VE ÇELİK İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**ISKENDERUN DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI**  
**MÜESSESESİ MÜDÜRLÜĞÜ**

Ünite : Ham.Haz.Sint.Tes.Müd. 20 / 06 / 198 90  
 Sayı : 3311/100-530- c/BCS  
 Konu : Verimlilik Anket Formu.

Posta Kod. No. : 31319  
 Telg. : İSDEMİR - İSKENDERUN  
 Telex : 68696 - 68697 İSDE. TR  
 Telefax : 9.881.13895  
 Telf. No. : 13600 (12 Hat)

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ'NE,

İlgi : 5.6.1990 tarih ve 3421-120-00/00666 Sayılı yazınız.

İlgi yazı ekinde göndermiş olduğunuz Verimlilik Anket formu İlgili-  
 lerce doldurularak yazımız ekinde gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

*Abdülvahap Çelebi*  
 Abdülvahap ÇELEBİ  
 Hammade Hazırlama ve  
 Sinter Tesisleri Müdürü.

Eki: 27 adet Anket formu.

I. B. C.		00728
ENDÜSTRİ MÜH.		20.6.90
MÜDÜRLÜĞÜ		
S. A.		
İ. B. C.		
P. A. C.		
Ar. Gr. Y. S. S. S.		
B. S. S.		
D. S. S.		
E. S. S.		
F. S. S.		
G. S. S.		
H. S. S.		
I. S. S.		
J. S. S.		
K. S. S.		
L. S. S.		
M. S. S.		
N. S. S.		
O. S. S.		
P. S. S.		
Q. S. S.		
R. S. S.		
S. S. S.		
T. S. S.		
U. S. S.		
V. S. S.		
W. S. S.		
X. S. S.		
Y. S. S.		
Z. S. S.		

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İsmail BARIN  
Doğum Tarihi : 10.01.1965 Korkuteli  
Adres : Demir-Çelik Fab. Bekar Loj. No:201  
31319 İSKENDERUN  
Telf.İş (8895) 6260 (10 hat) 4930  
Lşman : " 6270 " 1205  
Medeni Hali : Bekar

### ÖĞRENİM DURUMU

Lisans : Metalurji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi  
ODTÜ, Eylül 1987  
Lise : Burdur Lisesi, Burdur 1982

### İŞ TECRÜBESİ

Aralık 1987, - : Konventer İşletme Mühendisliği, Çelikhane Ünitesi,  
İSDEMİR, İskenderun.  
Ağustos 1986. : Yaz stajı, ETİBANK Ferro-krom İşletmeleri, Antalya

### ÇALIŞMALAR

1. "Demir-Çelik Sanayii İşletmelerinde Kalite Kontrolü Uygulamalarını incelenmesi " Yüksek Lisans Seminer Çalışması, Ç.Ü.Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.1990
2. "The wear Resistance of the Steel" Lisans Bitirme Projesi, ODTÜ, Met.Müh.Böl. Ankara.1987

### KAZANDIĞI BURSAR

1. Devlet Parasız Yatılı Öğrenci Bursu, 1977-1982
2. Türkiye Demir-Çelik İşletmeleri Gen.Müd. öğrenim bursu, 1986-1987

### DİL DURUMU

1. Türkçe (Anadili)
2. İngilizce