

İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞLETMELERDE VERİMLİLİK ANALİZİ VE
ÖRNEK UYGULAMA

Mühendis Erdoğan ÇELİK

FBE Endüstri Mühendisliği Programı Ana Bilim Dalı Programında

Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Dr. Zafer UTLU

İSTANBUL, 2007

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	iv
KISALTIMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ixi
TABLO LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Verimlilik Tanımı ve Verimlilikle İlgili Kavramlar	2
1.1.1 Tanım	2
1.1.2 Verimlilik ile ilgili kavramlar	3
2. VERİMLİLİK YÖNETİMİ VE VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	7
2.1 Verimlilik Yönetimi	7
2.2 Verimliliği Etkileyen Faktörler	8
3. İŞLETMELER AÇISINDAN VERİMLİLİĞİN ÖNEMİ	13
4. VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ	19
4.1 Verimlilik Ölçme Teknikleri	28
4.1.1 Toplam Faktör Verimliliği	28
4.1.2 Toplam Verimlilik	29
4.1.3 Emek Verimliliği	29
4.2 Verimlilik Ölçümünde Yaklaşımlar	29
4.2.1 Geleneksel Yaklaşımlar	30
4.2.2 Yeni Yaklaşımlar	30
5. İŞLETMELERDE VERİMLİLİK ÖLÇÜMLERİ VE SORUNLARI	32
6. İŞLETMELERDE VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ	35
7. TÜRKİYE'DE VERİMLİLİK DEĞİŞMELERİNE TARİHSEL BAKIŞ	37

7.1	Türkiye'de Büyüme – Verimlilik İlişkisi	37
7.2	Türkiye’ de Düşük Verimliliğin Nedenleri.....	40
7.3	Türkiye’ de Düşük Verimliliğin Sonuçları	41
7.4	Türkiye’ de Yüksek Verimlilik İçin Öneriler	41
8.	VERİMLİLİK ÖLÇÜM MODELLERİ	43
8.1	Genel.....	43
8.1.1	Norman ve Bahiri verimlilik denetim modelleri	43
8.1.2	Sink, Sandra ve Devis verimlilik denetim modelleri.....	44
8.1.3	Prokopenko, verimlilik denetim modelleri.....	45
8.2	Yaygın Uygulanan Verimlilik Ölçüm Modelleri.....	45
8.2.1	Kurosawa Modelleri	45
8.2.1.1	HW LAP Değişken Yapılı İşgücü Verimliliği İndeks Sayı Sistemi Modeli	45
8.2.1.2	AIPR Toplam Verimlilik Ve Karlılığın Ölçümü ve Analizi Modeli.....	45
8.2.2	Sumanth Modeli.....	46
8.2.3	Ramsay Modeli.....	46
8.2.4	Katma Değer Verimliliği Modeli.....	46
8.2.5	Norveç POSPAC Modeli.....	46
9.	ORANLARLA İŞGÜCÜ VERİMLİLİK MODELİ.....	47
9.1	Temel Özellikler	47
9.2	Modelin Verimlilik Bileşenleri.....	48
10.	ÖRNEK UYGULAMA	52
10.1	İşletmenin Tanınması.....	55
10.2	Günlük Gözlem Kayıt Formu Tasarımı	56
10.3	Excel VGA İle Sistemin Tasarlanması	59
10.4	Günlük, Haftalık, Aylık Verimlilik Oranları ve Öneriler	61
10.5	Verimlilik Analizleri.....	62
10.5.1	Haftalık Verimlilik Analizi.....	62
10.5.2	Aylık Verimlilik Analizi.....	65
11.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	68
	KAYNAKLAR.....	70

EKLER	73
Ek 1 Günlük Gözlem Kayıt Formu	73
Ek 2 Excel de İşlem Veri Girişi Yapılmış Bilgiler	74
Ek 3 Excel de Duruş Veri Girişi Yapılmış Bilgiler.....	75
Ek 4 Press Bölümü 1. Hafta Verimlilik Raporu.....	76
Ek 5 Pres Bölümü Aylık Verimlilik Raporu	77
ÖZGEÇMİŞ.....	78

SİMGE LİSTESİ

L_R	Toplam işçilik saati
L_O	Kullanılmayan ve yönetime yüklenen işgücü saati
$L_{R'}$	Nezaretçiler tarafından kullanılacak işgücü saatleri
L_M	Nezaretçiler veya yöneticiden kaynaklanan kayıp zamanlar
L_U	Verimsiz saatler
L_E	Etkili işçilik saatleri
L_S	Standart adam saat
T_S	Standart verimlilik
$T_e^{(0)}$	Etkili adam saatlerin toplam adam saat girdisine oranı
$T_e^{(1)}$	Etkili işçilik saatlerin toplam işçilik saatlerine oranı
$T_e^{(2)}$	İşçilik saatleri girdisinin toplam işçilik saatlerine oranı
E_W	İşgücü etkenliği
T_R	Çıktının adam saate oranı
T_R''	Süreç verimi
T_R'''	Tüm süreç verimi

KISALTMA LİSTESİ

MPM	Milli Prodüktivite Merkezi
HW LAP	Değişken Yapılı İşgücü Verimliliği İndeks Sayı Sistemi Modeli
WPMR	Oranlarla İşgücü Verimliliği Modeli
AIPR	Toplam Verimlilik Ve Karlılığın Ölçümü ve Analizi Modeli
VGA	Veri Giriş Ara yüzü
APO	Asya Verimlilik Örgütü
TSK	Türk Silahlı Kuvvetleri
TFP	Toplam Faktör Verimliliği
TFPG	Toplam Faktör Verimliliği Büyümesi
TP	Toplam Verimlilik

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1 Verimlilik Çemberi.....	29
Şekil 10.1 İşgücü Adam Saat Girdisinin Yapısı.....	48
Şekil 10.2 Mevcut Günlük İşlem Kartı.....	55
Şekil 10.3 Pres Hattı Haftalara Göre Verimlilik Artış Grafiği.....	65
Şekil 10.4 Pres Hattı Haftalara Göre Verimlilik Artış Grafiği.....	65

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1 İşçi Sınıflarına Göre İşçilik Saatleri ve Saat Ücretleri	26
Tablo 10.1 Genel Duruş Nedenleri.....	57
Tablo 10.2 Verimsizliğe Neden Olan Etkenler	58
Tablo 10.3 Duruşlar ve Kodları.....	59
Tablo 10.4 Excel VBA Veri Giriş Ara yüzü	60
Tablo 10.5 Günlük Giriş Formları.....	60

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın her safhasında bana yol gösteren ve büyük emeği olan değerli danışmanım Dr. Zafer UTLU' ya, bu konuda hiçbir desteği esirgemeyen komutanlarıma, biz silahlı kuvvetler personeline böyle bir fırsat tanıyan İstanbul Ticaret Üniversitesi personeline, manevi desteğini hep yanımda hissettiğim sevgili aileme ve hazırlık aşamasında her an yanımda olan kardeşim Esra ÇELİK' e teşekkürü bir borç bilirim.

Bu alışmanın Türk Silahlı Kuvvetleri Fabrikaları ve diğer tüm fabrikalar için faydalı bir araç olmasını temenni ederim.

ÖZET

Bu çalışmada, Türk Silahlı Kuvvetleri fabrikasının bir bölümünde, işçi ve yönetimin verimliliğe etkisini ortaya koyan Oranlarla İşgücü Verimliliği (WPMR) Modelinin tasarımı ve uygulaması ele alınmıştır. Bölümde, işçinin, nezaretçinin (ustabaşı) ve yönetimin (şef vb) sorumluluğundaki verimsizliliğe neden olan etkenler belirlenerek, bu yapıya uygun ve işçinin etkenleri kayıt edebileceği basitlikte günlük gözlem kayıt formu tasarlanmıştır. Günlük faaliyetleri kayıt eden ve verilerden hareketle haftalık ve aylık verimlilik oranlarını hesaplayan ve analiz eden bir Excel VBA ara yüzü tasarlanmıştır. Tasarlanan sistem, bölümün pres ve punto hattı için bir ay süreyle uygulanarak haftalık ve aylık verimlilik oranları belirlenmiş, verimsizliğe neden olan etkenler ve etkileri yorumlanarak yeni dönem için dikkat çekici öneriler sunulmuştur.

Silahlı Kuvvetler fabrikaları kar amacı gütmeyen askeri hizmet amaçlı kuruluşlar olduğundan dolayı bu kurumlardaki verimlilik analizleri diğer fabrikalara göre farklılık göstermektedir. Askerî fabrikalar, Türk Silahlı Kuvvetleri açısından büyük öneme sahip kuruluşlar olup envanterdeki silah ve benzinli araçların bakım, işletme ve idamesi için yenileştirme, imalat, üretim faaliyetlerini yürütmek, ARGE faaliyetlerini yapmak gibi görevleri yürütmektedir.

Tüm fabrikalara hitap etmesi açısından ortak bir bölüm uygulama alanı olarak seçilmiştir.

ABSTRACT

In this study, in a section of TSK factory, envision and putting in to practice of WPMR model was examined. In this section, the factors causing unproductiveness was determined and planed a daily observation entering design. An Excel Project analyzing those data was designed. This system was put in to practice in the pres and print section for a month. The factors causing unproductiveness was explained. At the end, some suggestions was made for the new term.

Because of being an establishment not working for profit, military factories are different from the other factories. Military factories have the duties of the maintenance, operating and sustainment of the weapons and the gasoline fueled vehicles in our inventories, renovation, production, research and development.

A common section was choosed due to be usefulness for all military factories.

1. GİRİŞ

İnsanın hayatını sürdürebilmesi, ihtiyaçlarını karşılamasına bağlıdır. İster tek başına, isterse aile ya da toplum içinde olsun, ihtiyaçlarını karşılayamayan insan yaşayamaz. Peki, nedir bu ihtiyaçlar?

En başta beslenme, barınma ve giyinmedir. İnsanlığın gelişimi ile ihtiyaçları da gelişip çeşitlenmiştir. Sağlığını koruma, yeni bilgiler edinme, edinilen bilgileri gelecek kuşaklara aktarma, kültür ve sanatla uğraşma, dinlenme, eğlenme, başka insanlarla iletişim kurma, seyahat etme gibi pek çok ihtiyaç ortaya çıkmıştır. İnsanların daha kolay, daha güzel, daha mutlu yaşayabilmesi, gittikçe bu çok çeşitli ihtiyaçların karşılanmasına bağlı duruma gelmiştir. Ama ne yazık ki bu çok yönlü insan ihtiyaçlarının büyük bir bölümü doğada hazır bulunmamaktadır. Yeryüzündeki ilk insanlar doğada buldukları gıdalarla beslenip, yine doğada hazır buldukları şeyleri barınak ve giyecek olarak kullanmalarına karşın, insan nüfusu çoğalıp her bakımdan gelişmeye ve ihtiyaçları çeşitlenmeye başlayınca, doğada hazır durumdaki bu kaynaklar bu ihtiyaçları karşılayamaz duruma gelmiştir.

Demek ki, insanların sadece doğanın sunduğu nimetleri olduğu gibi alıp kullanarak yaşamlarını sürdürmeleri mümkün değildir. Doğada bulunmayan insan ihtiyaçların karşılanabilmesi için üretim sürecine geçilmesi gerekmiştir.

Üretim faaliyeti çağlar boyunca çok büyük gelişmeler göstermiştir. Başlangıçta taştan basit aletler yaparak ihtiyaçlarını büyük kısmını karşılayan insanoğlu, bugün gökyüzünde gezen uçaklar, uzayda dolaşan gemiler, binlerce kilometre uzaktan fotoğraf çeken makineler üretebilmektedir. Üretim, var olan kaynaklardan yararlanıp bu kaynakların biçimlerini ve özelliklerini değiştirip ve bir araya getirerek yeni ürünler elde etme sürecidir. Üretimi gerçekleştirebilmek için kullanılan kaynaklar sınırsız değildir. İnsan nüfusunun sürekli artması sınırlı olan bu kaynakların daha iyi kullanılmasını zorunlu kılmıştır.

İşte, “verimlilik” adını verdiğimiz kavram da, üretim sırasında kullandığımız insan gücü, hammadde, alet ve makineler, enerji, su, toprak, gübre gibi kaynaklarla üretim sonunda elde ettiğimiz ürün arasındaki ilişkiyi, yani girdi çıktı oranını anlatır. Birim zamanda, örneğin bir günde, bir ayda ya da bir yılda, ürettiğimiz mal ya da hizmetin büyüklüğünü ölçüp onu üretmek için kullandığımız kaynağın ya da kaynakların miktarına bölersek, verimlilik oranını buluruz. Çeşitli hesaplamalar sonunda bulunacak verimlilik oranları ya da katsayıları, tek başlarına pek fazla anlam ifade etmez. Bu oranları karşılaştırmalı olarak değerlendirmek gerekir. Söz konusu karşılaştırmalar ise bir işletmenin çeşitli bölümleri, değişik işletmeler,

sektörler ya da ekonomiler arasında yapılabileceği gibi, tek bir ürün, işletme, sektör ya da ekonomi düzeyinde veya değişik zaman dilimleri arasında da yapılabilir.

Aynı sürede aynı kaynakları kullanarak daha çok ve daha üstün nitelikli ürün elde edilebilirse verimlilik artmış olur. Bunun için de kaynakların akılcı ve tutumlu kullanılmasını bilmek, onlardan daha iyi yararlanmanın yollarını araştırıp öğrenmek zorunluluğu doğmuştur. Bu nedenle verimlilik kavramının kendisi, ölçülmesi ve verimliliği artırma yolları geçmişten günümüze birçok çalışmanın konusu olmuştur.

Askeri fabrikalar da Türk Silahlı Kuvvetleri için büyük stratejik öneme haiz kuruluşlardır. Bu fabrikaların verimlilik analizi ise, kar amacı gütmeyen kuruluşlar olduğundan dolayı diğer fabrikalardan farklılık gösterir.

1.1 VERİMLİLİK TANIMI VE VERİMLİLİKLE İLGİLİ KAVRAMLAR

1.1.1 Tanım

Günümüzde verimlilik kavramı üzerine çok çeşitli tanımlar yapılmış olmasına rağmen, literatür incelendiğinde tüm tanımların hemen hemen aynı anlamı ifade ettiği görülmektedir. Bu terim, Fransızca "produire" (üretmek) mastarından türetilmiştir.

“Verimlilik bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir.” (Prokopenko, 1987)

“Geniş bir tanımlama olarak ele alındığında, verimlilik, üretim araçlarının ekonomik etkinliklerinin bir bütün olarak ölçülmesi demektir. Dar anlamda ise verimlilik; elde edilen her birime düşen üretim faktör miktarının ölçülmesi ve dönemler itibariyle bu rakamların birbiriyle karşılaştırılması demektir.” (Doğan, 2002)

Farklı olarak verimlilik sonuçlarla, bu sonucu elde etmek için harcanan zaman arasındaki ilişki olarak da tanımlanabilir. Bu kavram performansla karıştırılsa bile, ondan hayli farklı bir kavramdır. Bir anlamda verimlilik, bir organizasyon tarafından üretilen mal ve hizmetlerin etkenlik ve etkililik ölçümleridir. Performans ise, gerçekleşen başarı veya belirli amaçları, hedefleri, ödev ve sorumlulukları yerine getirebilmede potansiyel yetenek, kapasite ve becerileri tam olarak kullanabilmektir.

Özcan (1992) ekonomistlere göre verimlilik, teknik verimlilik ve tahsis verimlilik olarak ikiye ayrılmaktadır.

- *Teknik Verimlilik:* Aynı şartlar altında, bir dizi girdiden en yüksek düzeyde çıktı üretilmesi veya aynı çıktının daha az girdi ile elde edilmesi olarak tanımlanabilir.
- *Tahsis Verimliliği:* Girdi maliyetlerini göz önünde bulundurarak, belirli çıktılarının sağlanmasında, en uygun girdi bileşimini seçme başarısı olarak tanımlanmaktadır.

1.1.2 Verimlilik ile ilgili kavramlar

- *Etkinlik:* Çıktıyı elde edebilmek için eldeki kaynakların ne derece üretken bir şekilde kullanıldığına ölçüsüdür. (Prokopenko, 2003)

Bir sistemin kuruluş amaçlarının gerçekleştirilmesi, onun ne kadar etkin çalıştığına bir göstergesidir. Buna göre etkinlik amaca ulaşma derecesi anlamına gelir. Amaca ulaşma ise, sistemin çıktılarının ya da üretilen mal veya hizmetin amaca uygunluğu ile ölçülür. (Yamak, 1994)

Etkinlik, yararlı çıktılarının üretilmesi için kullanılan işçilik hammadde ve malzeme, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler gibi kaynakların ne denli etkin kullanıldığını anlatan bir kavramdır. Bu tanımdaki yararlı kavramı, sağlanan mal veya hizmetlerin gerçekte ihtiyaç duyulan mal veya hizmet olduğunu ifade etmektedir. Kaynakların kullanımından kastedilen gerçek değer standart değer ile karşılaştırıldığında kaynak kullanımında gerçekleşen performansın ne olduğudur. Amaçların gerçekleşme düzeyini işletmenin çıktıları ile daha doğrusu elde edilen sonuçları ile ilişkilendirerek belirler.

Etkinlik, işletmede seçilen amaçların ve yapılan işlerin uygun ve doğru olup olmadığının, bu işlerin zamanında, doğru kalitede ve istenilen miktarda gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin bir göstergesi olarak da kabul edilmektedir.

- *Verim:* Planlanan üretim miktarıyla ulaşılan fiilî üretim miktarı arasındaki oran olarak tanımlanır. Ayrıca verim (randıman) kavramı, verimlilik kavramı ölçümüne göre daha kısa bir zaman periyodu içerir. Bu nedenle ay, yıl vb. gibi daha uzun zaman süresi içinde ölçülen verimlilikten farklıdır. Ton, metre, br./saat vb. fiziksel birimlerin yanı sıra, parasal birimlerle de tanımlanır. Baş ve Artar (1991)

Verim ve girdilerden yararlanma kavramları, bir işletmenin, ürün veya hizmet üretme süreci içinde üretim kaynaklarından ne düzeyde yararlandığını ya da bu üretim kaynaklarını nasıl kullandığını gösteren bir performans boyutudur.

Verim etkenlikte olduğu gibi işletmenin çıktıları ile değil girdileri ile ilgili yani kaynak tüketimi ile ilgilidir, amaçlara değil araçlara yöneliktir.

Verim ile verimlilik arasında ise daha açık ve doğrusal bir ilişki vardır. Verim arttırıldıkça verimlilik de artar. Ancak verim işletmenin mevcut kaynak potansiyeli ile bu potansiyelin kullanılan bölümü arasındaki ilişkiyi irdeler. Verimlilik ise sadece kullanılan-tüketilen kaynaklarla elde edilen çıktı arasındaki ilişkiyi yani bu kaynakların üretim gücünü değerlendirir. Bu durumda verim, işletmenin tüm kaynak potansiyelinden mümkün olduğunca yararlanma olanağını araştırmakta önemli rol oynamaktadır.” (Akal, 2000)

Verim oranı, kaynak kullanımını, işletmelerin mevcut kaynaklarında önlenemeyen nedenlerle ortaya çıkabilecek kayıpları göz önüne alarak hesaplanacak düzeyi göz önüne alarak inceler. Bu düzeyde tüketilmesi beklenen kaynaklarla, gerçekte tüketilen kaynaklar arasındaki ilişkiyi ve nedenlerini ortaya koyar.

Etkinlik bir işletmenin veya örgütün tanımlanmış amaçlarına ve stratejik hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonucunda, bu amaç ve hedeflere ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur.

Etkinlik hedeflerin ne ölçüde başarıldığını ve bir faaliyetin planlanan etkisi ile gerçekleşen etkisi arasındaki ilişkiyi gösterir.

Kamu kesiminde mal ve hizmetlerin üretimine ilişkin verimliliğin ölçülmesinde ortaya çıkan zorluklar nedeniyle verimlilikten daha geniş olan etkinlik kavramı kullanılmaya başlanmıştır.

Etkinlik verimlilikten farklı olarak daha çok amaç ve hedeflerle ilgilidir. Bir işletmenin amaç ve hedeflerine ulaşmış veya ulaşmadığını veya ulaşma derecesini gösterir. Yani “etkinliğin” ölçümü önceden amaç ve hedeflerin belirlenmesi ve daha sonra üretim süreci sonucunda gerçekleşen durumun söz konusu amaç ve hedeflerle karşılaştırılması şeklindedir.

Bir faaliyetin “etkin” olarak ifade edilebilmesi için, söz konusu faaliyetin işletmenin, plan, program, amaç ve hedeflerine en iyi derecede yaklaşması gerekir.

Örneğin bir hastanenin sağlık hizmetlerinin “etkinliğini” söz konusu hizmetlerdeki artış ve verimlilik sonucunda, sağlık programının amacına ulaşmış ve hastalık rakamlarında azalma sağlanmış ve sağlanmadığı şeklinde ifade edebiliriz.

Verimlilik ve etkinlik, bir işletmenin başarısını ve performansını, değerlendirmede kullanılan önemli kavramlardır.

Verimlilik, etkinlik ve tutumluluk (VET) Performans Denetiminin (Performance Audit) unsurlarını oluşturmaktadır.

Bir işletmenin gerçek performansını değerlendirebilmek için işletmenin durumunun verimlilik, etkinlik ve tutumluluk açısından ayrı ayrı incelenmesi gerekir. Çünkü bu kavramlar bazen birbirlerinin yerine kullanılmasına rağmen aralarında önemli farklar vardır.

- *İktisadilik*: Üretim süreci sonunda elde edilen toplam satış gelirlerini bu zamana kadar yapılan toplam harcamalara oranı şeklinde tanımlanır. Ekonomiklik satış ve üretim miktarlarının artması, maliyetlerin azalması ve ürünlerin yüksek fiyatla satılabilmesi ile yakından ilişkilidir. Baş ve Artar (1991)

- *Etkililik*: Üretim süreci sonunda hedeflenen durum ile fiilî durum arasındaki amaçlara ulaşabilme derecesi olarak tanımlanabilir. Hem nicel hem de nitel olarak tanımlanabilir. (Büyükkılıç, 2004)

- *Kârlılık*: Verimlilik ile çoğu zaman karıştırılan kârlılık kavramı üretim süreci sonunda elde edilen toplam kârının yine aynı süre boyunca harcanan sermayeye oranı olarak tanımlanır. (Barın, 1990)

- *Rasyonellik*: Akla ve mantığa dayalı bir sistemde, mal veya hizmetin en iyi, en ucuz ve ihtiyaca en uygun biçimde cevap verebilmesi rasyonelliği ifade eder. Rasyonellik prensibine uyulan bir işletmede verimlilikten söz edilebilir. Baş ve Artar (1991)

- *Üretkenlik*: Üretim faktörlerinin iyi ve uygun şekilde kullanarak gerçekleştirilen fiziki üretim düzeyi demektir. Verimli bir şekilde çalışan işletmelerin ekonomide üretkenlikleri de yüksek olur. Ancak bir işletme için yüksek üretkenlik her zaman verimli bir üretimin varlığını göstermez, örneğin; işletme makineleşmeye giderek üretim düzeyini eskiye göre büyük oranda artırabilir. Buna karşın üretilen fazla malın satılamaması veya piyasadaki fiyatların düşük olması nedeniyle makineleşmeye yapılan yatırım

karşılanamazsa önceki duruma oranla işletmenin verimliliği ve kârı azalmış olacaktır. (Apan [web], 2004)

- *Katma Değer:* Teşebbüsler, satıcılardan ilk madde, malzeme ve hizmet satın alarak bunları daha yüksek bir fiyatla satılan ürünlere dönüştürürler. Bu üretim esnasında kullanılan üretim faktörlerinin ürüne olan katkısı katma değeri verir ve satış fiyatından üretimde kullanılan hammadde, malzeme, enerji, işçilik, amortisman, vasıtalı vergiler satıcı ve benzeri giderler çıkarılarak bulunur. (Genç, 1998)

2. VERİMLİLİK YÖNETİMİ VE VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

2.1 Verimlilik Yönetimi

Coğrafi sınırların etkisinin ortadan kalktığı günümüz iş dünyasında, rekabet gücünün ayakta kalmanın tek yolu olduğu artık tartışmasız kabul edilmektedir.

Bir işletmenin rekabet gücüne sahip olması, ürettiği ürünlerin diğer işletmelerin ürünleriyle kalite, fiyat ve müşteri memnuniyeti açısından yarışabilecek düzeyde olması anlamına gelir.

Rekabet gücünü yakalayabilmenin öncelikli iki yolunun üretim ve pazarlama maliyetlerini düşürmek ve ürün farklılaştırması olduğu söylenebilir. Bir işletmenin diğer işletmelerle rekabet edebilmesi için maliyet, ürün kalitesi, ürün özellikleri ve satış sonrası hizmetlerden biri ya da bir kaçısı açısından farklılık yaratabilmesi gerekmektedir.

Bir işletme rekabet edebilmek için ürünlerini ya daha az girdi kullanarak üretmeli, ya da aynı miktarda girdi kullanarak çıktı miktarını arttırmalıdır. Görüldüğü gibi her iki durumda da “daha yüksek verimlilik” söz konusudur ve işletmeyi rekabet edebilir konumuna taşımak mümkündür.

İşletmelerin verimlilik düzeylerinin düşük olması, bir yandan kendi karlılıklarını ve rekabet olanaklarını olumsuz yönde etkilerken, öte yandan, üreticilerin kullandıkları kaynaklarla üretebileceklerinin altında üretim yaptıkları anlamına geldiğinden, toplumun refah düzeyinin olabileceğinden daha düşük olması anlamına gelmektedir.

Bu nedenle verimlilik, sadece işletmelerin sorunu değildir. Çalışanlar, işverenler ve tüketiciler dahil olmak üzere toplumun tüm kesimlerinin yaşam düzeylerini etkileyen temel bir sorundur.

Bu bağlamda, çalışanların, girişimcilerin ve devletin, kısaca üretim sürecinin çeşitli katmanlarında yer alan her kurumun ve bu kurumlarda görev yapan her bireyin kendi çapında verimlilik artışına katkıda bulunması gerekmektedir.

Verimliliğin artırılması için çözümler araştırılırken işletme, içinde bulunduğu çevreyle birlikte, bir bütün olarak ele alınmalıdır.

2.2 Verimliliği Etkileyen Faktörler

Verimliliği etkileyen faktörlerin sayısı oldukça fazladır ve bu faktörlerden hiçbirisi diğerlerinden bağımsız değildir. İşletmelerde makro düzeyde verimliliği izlenen ekonomik politikalar, siyasi sistemler, toplumsal politikalar ve stratejiler, konjonktürel hareketler, uluslararası rekabet, demografik gelişmeler, yapısal değişimler vb. etkiler. Verimliliği etkileyen faktörleri dış faktörler ve iç faktörler olacak şekilde iki temel sınıfa ayırabiliriz (Prokopenko, 2003)

Buradaki çevresel (dışsal) faktörler, işletmenin kontrolü dışında olan, ancak kurumsal verimliliği önemli derecede etkileyen faktörler olarak tanımlanabilir. Bu faktörler siyasal, toplumsal ve makro ekonomik değişkenlerle, hükümet politikalarıyla, ulusal ve uluslararası mekanizmalarla ilişkili olan faktörlerdir.

Verimliliği etkileyen içsel faktörler ise, organizasyonun yapısı, üretim, çalışma ortamı ve çalışma yöntemleri, işgücü, makine ve ekipmanların teknolojiye ve üretime uygunluğu, kapasite kullanımı, hammaddenin niteliği ve kullanımı, yönetim...vb faktörler olarak sıralanabilir.

İşletmeler vizyon ve misyonlarını belirlerken, verimliliklerini etkileyen içsel ve dışsal faktörleri gerçekçi bir şekilde irdelemeli ve bu faktörlerin kendilerine getirebileceği fırsatları ve tehditleri saptamalıdır.

Bu noktada izlenebilecek iki verimlilik stratejisinden söz edilebilir: Girdileri küçültmek ve çıktıyı büyütmek. İşletme çıktıyı büyütme stratejisini seçerse aşağıdaki seçenekler üzerinde düşünecektir;

- Çıktı artışını azalan girdilerle sağlamanın yollarını araştırmak,
- Çıktı artışını sabit girdilerle sağlamanın yollarını araştırmak,
- Çıktı artışını daha az girdi artışıyla sağlamanın yollarını araştırmak.

İşletme, girdileri azaltma stratejisini seçerse, başvuracağı seçenekler aşağıdaki seçenekler olacaktır:

- Daha az girdi ile daha çok çıktı üretmenin yollarını araştırmak,
- Daha az girdi ile aynı çıktıyı üretmenin yollarını araştırmak,

- Daha çok girdi azalması ile daha az çıktı azalmasını gerçekleştirmenin yollarını araştırmak.

Yukarıdaki seçeneklerden hangisinin seçileceğini, içsel ve dışsal faktörler belirler. Örneğin yeni yatırımlar için finans olanağı olmayan bir işletmenin, pazar koşulları çok uygun olsa bile çıktı artışını girdi artışıyla sağlama seçeneğini seçemeyeceği açıktır. Finans durumu iyi olan bir kuruluş ise refah dönemlerinde rahatlıkla söz konusu stratejiyi seçebilir.

Öte yandan finans ve pazar olanaklarının daraldığı kriz dönemlerinde içsel ve dışsal faktörler, işletmeyi, girdileri azaltarak verimliliği büyütme stratejisini seçmeye zorlayabilir.

Dolayısıyla tek bir optimum verimlilik stratejisinden ve tek bir optimum seçenekten söz edilemez. Durumsal koşullar, diğer bir anlatımla var olan içsel ve dışsal faktörler, işletmenin genel politika ve stratejisini ve bu genel politika ve stratejilere dayalı olarak optimum verimlilik stratejisini belirler.

Verimlilik birçok faktörün etkilediği karmaşık bir kavram olup tek bir faktöre göre yapılacak ölçümler yanlış sonuçlar verecektir. Burada işletmeler açısından konuya temas edilirse bir işletmede verimliliği artırmak veya korumak için idari faaliyetler, iş gücü, mesai şartları, çalışma prensipleri gibi birçok durumu göz önüne almak gerekecektir.

Yöneticiler, örgüt yapısında işlerin o işi yapacak personel tarafından zamanında ve eksiksiz olarak yapılmasını isterler. İşletmenin amacına ulaşması için yapılması gerekli iş ve faaliyetler öyle bir biçimde gruplandırılmalı, görev ve sorumluluklar öyle dağıtılmalıdır ki örgüt üyeleri yetenek bilgi ve becerilerini en üst düzeyde kullanabilsinler.

Günümüz dünyasında rekabet şartlarının zorlaşması, teknolojik gelişmelerin sonucu işletmelerin denetleyemediği ve değiştirmeyeceği dış faktörler vardır. Bunlar yapısal düzenlemeler (demografik ve sosyal düzenlemeler, ekonomik değişmeler), doğal kaynaklar (insan gücü, arazi, hammaddeler), hükümetler ve altyapı, uluslararası rekabet vb.dir. Bir işletmenin verimliliğinin analiz edilmesinde bütün bu faktörleri ve bunların giderler üzerindeki etkileri de göz önünde tutulmalıdır.

İ faktörler ise, bir işletmenin denetiminde olan ve değiştirilebilen faktörlerdir. İşletmelerin verimliliğini artırabilmek için de daha çok ilgilenilmesi gereken ve dış faktörlere göre daha fazla üzerinde durulacak faktörler bunlardır. Katı ve esnek i faktörler olmak üzere ikiye ayrılırlar, i faktörlerde katı ve esnek olarak iki ayrıma gidilmesinin sebebi, verimlilik

faktörlerinin kumanda edilebilmelerine göre sınıflandırılmalarının gerekliliğidir. Çünkü verimlilik artırmaya yönelik tüm yöntemler bu faktörleri etkin bir şekilde denetlemeyi hedefler. Kuşkusuz tüm faktörler üzerinde sağlanabilecek etkinlikler de sektörden sektöre, pazardan pazara farklılıklar gösterirler.

Katı faktörler ürünleri, teknolojiyi, teçhizatı, enerjiyi ve hammaddeleri kapsarlar. Esnek faktörler olarak da emek gücü, organizasyonel yapılar, yönetim biçimleri sayılabilirler. Bu türden bir sınıflandırma hangi faktörlerin kolayca ele alınabileceğinin, hangilerinin daha güçlü mali ve kurumsal müdahale gerektirdiğinin belirlenmesine yardımcı olur.

Çıktı olarak elde edilen bir ürünün kaliteye uygunluğunun derecesi diyebileceğimiz "ürün faktör verimliliği" , katı faktörlerdendir. Ayrıca üretim süreci sonunda kullanılan fabrika ve teçhizat da katı olarak tanımlanan iç faktörlerdendir. Bir işletmede fabrika, imalathane veya teçhizatı değiştirmek için birçok konuyu dikkate alarak detaylı bir çalışma yapmak gerekecektir. Verimliliğin artırılabilmesi için ayrıca teknolojinin yenilenmesi söz konusudur. Maliyet, çalışan personelin uyumu ve kurulum gibi birçok noktayı düşünürsek teknolojik yenilikler de bir işletme açısından katı faktörler arasında yer alır.

Bir başka katı verimlilik faktörü de malzeme ve enerjidir. Burada üretim sürecinde kullanılan malzemenin düşük maliyetle kullanılmasının verimliliği artırmayacağını aksine ürün kalitesini düşürmesi nedeniyle verimliliği azalttığını belirtmekte fayda vardır. Dolayısıyla kullanılan malzeme veya enerjiyi değiştirmek verimlilik bakımından etkileri çok iyi hesaplanarak yapılması gereken bir faaliyettir.

Verimliliği etkileyen esnek faktörler, emek (insan), organizasyon ve sistemler, iş metotları ve yönetim biçimleri olarak sınıflandırılabilir. Günümüzde de önemi ön plana çıkan insan faktörü, bir işletmede verimliliği artırmak için ilk olarak ele alınması gereken bir faktördür. Bu konuda ve özellikle yöneticilik, liderlik, takım çalışması, ekip ruhu vs. gibi birçok alanda yapılan çalışmalar o kadar çok yaygın olarak kullanılmaktadır ki, bu teknik ve yeteneklerle ilgilenmeyen işletmelerin verimliliklerini artırmaları oldukça zor olacaktır.

Bir diğer üretim faktörü olan emek ise kontrolü çok zor olan bir faktördür. İşletmede yöneticilerin dikkat etmesi gereken husus, çalışan personelin girdiye katkısı olan emeği ne şekilde üretime en etkili durumda yansıtabilecekleridir. Burada çalışanları faaliyetlere motive etmek, onları yaptıkları işten daha fazla zevk alır bir hale getirmek çok önemli bir rol oynar. Bu konuda gerek parasal gerekse parasal olmayan birçok motivasyon artırma tekniği mevcuttur.

Bir işletmede çalışan bir personelin iş hayatındaki verimliliğini etkileyen temel faktörleri gösteren bir model oluşturulmuştur. Bu modelde bir çember şeklinde iç içe geçmiş faktörler bulunmaktadır. En iç kısımdaki çemberde işçinin kendisi bulunmaktadır. Bu nedenle bir çalışanın sosyal durumu, eğitim seviyesi, ruhsal durumu bilgi ve becerileri işçinin verimliliğini etkilemektedir.

Çemberdeki diğer faktör ise çalışan personelin çalışma ortamında bağlı bulunduğu gruptur. Bu grup o işçinin çalışma verimliliğini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir. Burada takım çalışması, ekip ruhu, moral ve rekabet kavramları etkisini gösteren hususlardır.

Örnek olarak otomotiv sektöründe takım çalışmasının verimlilik üzerine etkileri İsveç'te Volvo firmasında yapılan bir araştırma sonrasında ölçülüp ispatlanmıştır. Bu araştırma sonucunda ortaya konulan bir konu da grup üyelerinin ve grup içindeki görev dağılımının yönetim tarafından değil de grubun kendisi tarafından belirlenmesinin, katılım ve performansı artırdığıdır. (Özkan, 2005)

Bir işletmedeki çalışma verimliliğini etkileyen diğer faktörse o işletmenin sahip olduğu organizasyonel yapı ve kullandığı yöntemlerdir. Bir diğer faktör ise çalışanların bulunduğu ekonomik ve sosyal çevre faktörüdür.

Bir işletmede verimliliğin söz konusu olabilmesi için esnek bir faaliyet akışı ve dinamik bir organizasyon yapısı gerekir. Bu yapı işletmedeki bürokrasiyi azaltarak faaliyetlerin daha akıcı ve esnek şekilde yürütülmesini sağlayarak verimliliği artıracak bir yapıdır. Katı bir organizasyon yapısına sahip işletmelerin verimliliği artırma girişimleri bu nedenle yetersiz kalacaktır (Apan [web], 2004).

Verimlilik artışının bağlı olduğu etkenleri kısaca aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- *Ürün tasarımında ve bileşimindeki değişimler*, verimlilik oranlarının zaman içinde değişmesine yol açar. Bu tür değişimler, ürünü alıcı için beğenilir ve çekici kılan, imalatı kolaylaştırıcı, maliyeti azaltıcı yönde alınan önlemlerle sağlanabilir ve üretim akışını hızlandırarak verimliliği olumlu yönde etkiler. Üründeki tasarım ve bileşim değişimleri, teknik bilginin oluşum ve yayılma sürecindeki hıza bağlı olarak üretimi ve verimliliği etkiler.

- *Üretim İşleminin gerçekleştirildiği üretim sürecinin niteliğindeki gelişmeler* verimliliği artırır. Bunlar, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin üretime uygulanmasından kaynaklanan gelişmelerdir. Öte yandan, işletmelerin bünyesinde gerçekleştirilebilecek

araştırma geliştirme çalışmaları ve işletme içi teknik ve yönetici personelden sağlanabilecek yaratıcı katkıların da, üretim sürecinde girdi tasarrufu sağlayıcı, üretim akışını hızlandırıcı yeni düzenlemeler getirerek verimliliği artırabileceği bir gerçektir.

- *Üretim sürecinin kapsamında meydana gelebilecek değişiklikler* verimliliği etkiler. Kimi zaman işletmeler hammadde yerine yarı mamul alıp sadece bunları işleyerek kapsam daraltmasına gidebilirler. Böyle durumlarda, genellikle, riski ve maliyeti fazla olan birimler devreden çıkartılacağından, verimlilik düzeyinde gelişme gözlenir.

- *Örgüt ve yönetimdeki değişimler* de verimliliği etkiler. İşyeri örgütlenmesinde, yerleşme planında, malzeme taşınmasında, üretim planlama ve denetiminde, aktif ve pasif varlıkların yönetiminde sağlanan başarılar, verimliliği artırır.

- *Üretimde kullanılan sabit sermaye kapasitesi* (makine ve donatı) ancak yeni yatırım ve genişleme projeleri ile artırılabilir. Bu nedenle, söz konusu girdinin kısa dönemde sabit olduğunu kabul etmek yanlış olmaz. Öte yandan, benzer biçimde ve kısa dönemde, sendikalaşmanın da işgücü girdisini sabitleştirdiği (en azından bu girdideki azaltmaları engellediği ya da güçleştirdiği) bir başka gerçektir. Bu durumda, kurulu sermaye kapasitesinin ve işgücü girdisinin mümkün olduğunca eksiksiz kullanımı, verimliliği artırıcı yönde etki yapar. Kurulu kapasitenin tamamının kullanılmasını önleyici piyasa koşulları, konjonktürel dalgalanmalar, ekonominin yapısal bozuklukları, darboğazlar (ithalat güçlükleri, enerji kısıtlamaları, grevler vb.) kapasite kullanımını, dolayısıyla verimliliği olumsuz yönde etkileyen faktörlerdir.

- Verimliliği etkileyen en önemli faktörlerden biri de *girdilerin kalitesidir*. Girdilerin kalitesindeki artış, birim çıktı başına gerekli girdi miktarında azaltma yapma olanağı sağladığı için, verimliliği artırıcı bir etki yapar. Sözgelimi, işgücü girdisinin niteliğinin yükselmesi, işçilerin kapasite ve ustalıklarının, zihinsel yeteneklerinin, öğrenim ve eğitim düzeylerinin, iş tecrübelerinin, işyerindeki tutum ve davranışlarının, beslenme ve sağlık koşullarının geliştirilmesine bağlıdır. Bunun için işgücünün sürekli olarak eğitilmesi, işçi-işveren ilişkilerinin uygar demokratik ölçüler içinde yürütülmesi, çalışanların yeterli beslenmelerinin sağlanması ve iş kazaları ve meslek hastalıklarını azaltıcı önlemlerin alınması, işgücü girdisinin niteliğini yükseltici, dolayısıyla verimliliği artırıcı nitelik taşır.

3. İŞLETMELER AÇISINDAN VERİMLİLİĞİN ÖNEMİ

İşletmelerde verimlilik, üretim sürecinde kullanılan sermaye, hammadde, malzeme, işgücü, arazi, bina, makine, donanım ve enerji gibi kaynakların ne ölçüde etken kullanıldığını belirleyen bir göstergedir. Her girdinin tek başına ya da diğer girdilerle artırılıp azaltılması üretim düzeyi üzerinde etkili olmaktadır. Bu amaçla bir yandan üretim süreçleri geliştirilirken, diğer yandan verimlilik oranları işletmeler arası karşılaştırmalarda önemli bir araç olmaktadır.

Kurosavva'ya göre yönetimin diğer faaliyetleri, örneğin üretim yönetimi, personel yönetimi, finansal yönetim, pazarlama vb. gibi özel verimlilik kavramları yoktur. İşletme düzeyinde verimlilik kavramı tüm yönetsel faaliyetlerin temeli olan bir ilkedir ve işletme faaliyetlerini verimli olarak nasıl yönetmek gerektiğine ilişkin bir felsefe olarak anlaşılmalıdır. Krosavva (1991) Verimliliğin işletme boyutu açısından taşıdığı önemi şöyle gruplandırabiliriz:

- Stratejik Amaç: İşletmenin genel performansını ölçmek, bunu rakip ve benzer işletmelerle karşılaştırmak ve işletme stratejisini saptamak için.
- Taktik Amaç: İşletme performansını işletme birimleri düzeyinde kontrol etmek ve geliştirmek için.
- Planlama Amacı: Çeşitli girdilerin veya aynı girdinin değişik oranlarda kullanımı ile sağlanacak görece yararların karşılaştırılması için (girdi kaynaklarının yüksek verimini sağlamak için).
- İç Yönetim Amaçları: İşçi işveren ilişkilerini düzenlemek, çalışma yaşamını iyileştirmek için.

Ölçümlerde sağlanan bilgilerle, üretim kapasitesinin, çıktı tahminlerinin, kaynak gereksinimlerinin dolayısıyla maliyet tahminlerinin ve bütçelerin işletme amaçlarına uygun olarak yapılabilmesi sağlanmış olur.

Verimlilik artışları, işletme düzeyinde daha iyi kalite, daha düşük maliyetle, daha çok üretim ve daha çok gelir ve kar demektir. Verimli bir yönetim ve çalışma ile sağlanacak olan bu yararların, yönetim ve çalışanlar tarafından paylaşılacak olması doğaldır. Yöneticiler ve çalışanlar verimlilik artışlarından kaynaklanan maliyet azalmalarının karşılığını, kar ve ücret artışları olarak dengeli bir biçimde paylaştıklarında ve bu paydan sabit ya da daha düşük

fiyatlarla müşterilerde yararlandıklarında verimliliğin olumlu sonuçları tüm ülke düzeyinde hissedilmektedir.

Verimliliği arttırmak demek girdileri tam, doğru ve etkin kullanmak demektir. Doğru işleri doğru zaman ve zeminde, doğru biçimde yapmak demektir. Bu yapılmadığında üretim, istihdam, verim ve verimlilik kayıpları büyük olmakta, bu da firmaların toplumların, ülkelerin gelişme yarışında daha gerilerde kalmasına neden olmaktadır. (Suiçmez, 2007)

Verimlilik artışları, işletme düzeyinde daha iyi kalite, daha düşük maliyetle, daha çok üretim ve daha çok gelir ve kar demektir. Verimli bir yönetim ve çalışma ile sağlanacak olan bu yararların, yönetim ve çalışanlar tarafından paylaşılacak olması doğaldır. Yöneticiler ve çalışanlar verimlilik artışlarından kaynaklanan maliyet azalmalarının karşılığını, kar ve ücret artışları olarak dengeli bir biçimde paylaştıklarında ve bu paydan sabit ya da daha düşük fiyatlarla müşterilerde yararlandıklarında verimliliğin olumlu sonuçları tüm ülke düzeyinde hissedilmektedir.

Verimlilik konusu günümüzde ekonometrik ve istatistiksel araştırmaların temel konularından biri olma özelliğini korumaktadır. Bir ülke için makro seviyede verimlilik trendinin tahmin edilmesi ve bir fonksiyon olarak ortaya konması hükümetin iktisadi ve mali politikalarının oluşturulmasında önemli bir araç olmaktadır. Günümüze kadar yapılan araştırmaların sonuçlarına göre verimlilik araştırmaları ekonomik büyümenin önemli unsurlarından biri olmakla birlikte, istihdam düzeyinin, sermaye ihtiyacının tespit edilmesinde ve gelir dağılımının incelenmesinde üzerinde dikkatle durulması gereken faktörlerden biri olmaktadır. (Kayım, 1987)

Verimliliğin ülke açısından bu büyük öneminden dolayı verimlilikteki değişmelerin tahmin edilmesi ekonomik amaçlardan biri olmuştur. Ülkede elde edilen verimlilik artış oranı, enflasyon yaratmadan uygun ekonomik kalkınma hızının belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Verimlilik oranlarındaki değişmeler ücret, fiyat, dış ödemeler dengesi ve diğer ekonomik faktörlerde meydana gelen değişmelerin nedenlerinden birini oluşturmaktadır. Sendikalar taraf oldukları toplu iş sözleşmelerinde verimlilikle yakından ilgilenmektedirler. Verimlilik seviyesi ile çalışanların reel ücretlerindeki artış oranları arasında doğru bir orantı mevcuttur. Ancak iş gücünün verimliliği arttığı sürece ücret gelirlerinde de reel bir artış söz konusu olabilir. Gelişmiş ülkelerin birçoğunda, toplu iş sözleşmelerinde ücret artışlarının belirlenmesinde kullanılan en önemli ölçü iş gücü verimliliğidir.

Söz konusu bir ülkede verimlilik sadece hükümetin ve sendikaların ilgi alanı içerisinde olmakla kalmamış aynı zamanda toplumdaki fertlerin de yakından ilgilendiği faktörlerden biri olmuştur. Ülke içerisinde tam rekabete dayalı bir ekonomi mevcutsa, verimlilik artışlarından sağlanan kazanç kısmen daha düşük fiyatların oluşması nedeniyle tüketicilere yarar sağlamaktadır. Dolayısıyla tüketiciler de verimlilik artışlarından faydalanmaktadırlar.

Birçok ülkede çeşitli sektörler için üretim fonksiyonları tahmin edilerek üretim faktörlerinin verimlilikleri araştırılmıştır. Ülkemizde de birkaç sektör dışında büyük boyutlu araştırmalar henüz yapılamamıştır. Bunun en büyük nedeni çıktının ve sermayenin ölçümündeki zorluklardan, firmaların ve işletmelerin küçük boyutlu olmasından ve bir iş kolundaki faaliyetlerin heterojen olmasından dolayı uygun veri setinin oluşturulamamasından kaynaklanmaktadır. Bu ve buna benzer zorluklar dolayısıyla çalışmalar sınırlı kalmıştır.

Ülkemizde, kurulduğu 1965 yılından itibaren Millî Prodüktivite Merkezi ülke ekonomisinin verimlilik ilkelerine göre gelişmesini sağlamak için, kamu ve özel kesimde çalışmalarda bulunmuştur. MPM sektör, alt sektör ve işletme düzeyinde verimlilik düzeyini ve verimlilik değişmelerini ölçmek, sorunları belirlemek, düşük verimliliğin nedenlerini ve sonuçlarını makro, mikro ve sektörel düzeylerde ortaya koymak ve her düzeyde yüksek verimlilik sağlamak için çözüm önerileri geliştirmek gibi çok önemli bazı görevleri yerine getirmekle yükümlü kılınmıştır. (MPM [web], 2004)

Gerek gelişmiş ülkelerde gerekse gelişmekte olan ülkelerde verimlilik büyük bir öneme sahip olmasına rağmen, toplumlar verimliliğin altında yatan sorunları henüz çözümlenememişlerdir. Ülkelerin refah ve zenginlikleri sahip olduğu ekonomik kaynak ve bunların kullanımı ile yakından ilgilidir. Genel kural olarak ekonomide kaynakların kıt olması ve bunları kullanacak nüfusun artması toplumları bu kaynakları verimli kullanmaya sevk etmektedir. Toplumlar üretimlerinde ihtisas sahibi oldukları mal ve hizmetleri dünya pazarındaki paylarını artırabilmeleri için kalite artırıcı, maliyet düşürücü rasyonel arayışlar içerisine girmişlerdir. Bu da toplumları verimli çalışmaya yöneltmiştir. (Keskin, 1994)

Ülkeler üretilen mal ve hizmet miktarlarını artırarak ekonomik açıdan zenginleşirken, toplum refahını da buna paralel olarak artırmak zorundadırlar. Diğer bir deyişle sosyal faydayı azamileştirmek durumundadırlar. Günümüz ekonomilerinde az veya çok hissedilen enflasyonun olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak veya azaltmak özel ve kamu sektörü tarafından yeterli düzeyde mal veya hizmet üretmek ile mümkündür. Bu da ancak verimli çalışma ile sağlanabilir. (Gürsoy, 1998)

Konu işletmeler açısından ele alındığında girdi verimliliği ile maliyetler arasında önemli bir ilişki vardır. Üretime sokulan girdi miktarı ne kadar az olursa, verimlilik o kadar yüksek olacaktır. Verimlilik artınca da birim üretim başına maliyetler düşecektir. (Sumanth, 1984) Bilindiği gibi maliyetler bir yandan kârlılığı diğer yandan da rekabet gücünü belirlemektedir. Bu açıdan bakıldığında maliyet-verimlilik ilişkisi rekabetçi piyasa koşullarında önem kazanmaktadır. Diğer taraftan verimlilik, dış pazarda rekabet edebilmek açısından da işletmeler için önemlidir. Çünkü dış pazarda rekabet edebilmenin iki temel koşulu vardır. Bunlar (Kayım, 1985):

- Düşük maliyetle üretmek,
- Kaliteli üretebilmektir.

Bunlardan birincisi ülke dışında herhangi bir pazara girebilmek için ön şarttır. Maliyetlerin doğrudan fiyatları belirlediği düşünürse, dış pazarlarda fiyat kontrolüne sahip olmanın tek koşulu verimli üretebilmektir. Başlangıçta rekabeti güçleştiren önemli unsurlar, kalite ve maliyet yüksekliğinden kaynaklanmaktadır. Buna bir de mevcut iş gücü verimini ilave edebiliriz.

Verimlilik gerçekte emek, sermaye, hammadde, enerji ve ölçülebilen üretim faktörleri ile ikinci derecede olmakla beraber, verim düzeyini etkileyen çevre koşulları, girdi olarak kullanılan hammaddenin niteliği, çıktıların kalitesi, iş güvenliği ve işçi sağlığı, kalite kontrolü gibi çeşitli faktörlerden etkilenen kavramdır. Başlangıçta verimlilik ölçümü kolay gibi görünür. Verimliliği ölçmek isteyenler, çıktılarını paya ve çıktıları üretmekte kullanılan girdileri paydaya koyar. Bu işlem, birçok sebepten dolayı görüldüğü kadar kolay değildir. İşletmelerin birçoğu Özkan (2005);

- Birden çok ürün ve hizmet üretirler,
- Devamlı fiyat ve maliyet değişiklikleri ile karşı karşıyadır,
- Çok çeşitli sınıf, tip ve düzeyde çıktı ve girdilere sahiptirler.

Bu gibi sebepler verimlilik ölçümüne çeşitli zorluklar katmaktadır, örneğin pay ve paydaya verimlilik oranında nelerin dahil edileceğine karar vermek başlıca zorluktur. Analiz edilecek periyodun uzunluğu ve temel periyot olarak hangi periyodun alınacağı diğer önemli sorulardır. Genelde çıktı ve girdilerin karakterleri değiştikçe verimliliğin güvenilir ve geçerli biçimde ölçümü zorlaşır. Değinilen bu zorluklar, verimlilik ölçümünün ilk görünümünden

daha karmaşık bir yapı almasına sebep olur. Bu temel bilgilerden sonra bir denetim unsuru olan verimliliğin ölçümündeki ana nedenleri şu şekilde özetleyebiliriz Takeuchi (1981):

- İşletme yönetimi yönünden,
- Kârlılığa göre daha sağlam bir ölçü olması yönünden,
- Firmalar arası karşılaştırmalar yönünden,
- Sektör analizleri ve planlama yönünden,
- Ücretlerin belirlenmesi yönünden,
- İktisadi gelişme politikası yönünden.

Verimlilik sadece işletmelerde üretim açısından ele alınınca, üretilmiş mamuller ile kullanılmış girdilerin birbirine oranı veya üretim sürecinden çıkanlar ile üretim sürecine girenler arasındaki ilişki olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte verimlilik artışı, girdi birim başına üretimdeki artış demektir. Ancak verimlilik artışı, sadece üretimdeki bir artış olarak değil, aynı zamanda mevcut bir ürünü en az masrafla daha az girdi kullanarak üretmeyi de kapsamaktadır. Mevcut teknolojilerle emek, hammadde, malzeme, enerji, tesis ve benzeri üretim faktörlerinin de en etkili kullanılması da bir verimlilik ölçüsü sayılabilir. İşletmelerde verimlilik, bir bakıma üretimde kullanılan çeşitli kaynakların ne ölçüde etkili kullanıldığını belirleyen bir göstergedir. Üretime katılan girdi miktarı ne kadar az, elde edilen çıktı miktarı ne kadar çok olursa verimlilik de o kadar yüksek olacaktır. Verimliliğin yüksek olması durumunda maliyetler düşük ve toplam üretim miktarı yüksek demektir. Bu da daha çok kâr anlamına gelir. (Tahtasakal, 1989)

İşletmelerde verimlilik analizlerinde üretimi etkileyen bütün faktörleri ve bunların girdiler üzerindeki etkilerini dikkate almak gerekmektedir. Rekabet şartlarında verimliliği artırmak için işletmeler, kısa vadede ilk olarak gider düşürücü tedbirlere başvurmaktadır. Çünkü verimlilik, en az masrafla en çok kâr elde etme ölçüsüdür. Verimli çalışmayan işletmelerin yaşama şansı düşüktür. Değişen ve karmaşık çevrede kâr elde etmenin zor olduğu serbest rekabet ortamında işletmeler denetleyemedikleri dış faktörlerden daha çok denetim altında tuttukları iç faktörler üzerinde dikkatle durmalı; maliyetleri en aza indirerek veya mevcut girdileri en etkili kullanarak verimliliğin devamını sağlamalıdır. Doğan vd (1989)

Her toplum kendi kaynakları ile geçinebilir duruma gelmelidir. Bir toplumda ne kadar çok mal ve hizmet üretiliyorsa o ülkenin yaşam düzeyiyle kendine yeterlilik oranı da yüksek

olacaktır. Üretilen mal ve hizmetleri artırmak için iki temel yol vardır. Birincisi istihdamı artırmak, ikincisi ise verimliliği yükseltmektir. (Odabaşı, 1997)

Ekonomilerini dış ekonomilere açmak ve rekabet etmek isteyen ülkeler, verimlilik düzeylerini yükseltmek durumundadırlar. Çünkü bir ülkede verimlilik arttıkça yatırımlar artar ve dolayısıyla sanayi gelişir. Tüm sektörlerde artan verimlilik ekonomiye canlılık getirir. (Sink, 1985) Ülkemiz açısından konu ele alındığında ise ekonomistlerin, ülkemizde son yıllarda gözlemlenen ekonomik büyümenin sebebi olarak, artış olmadığı açık şekilde bilinen istihdam durumundan çok, ülke genelinde gerçekleşen bir verimlilik artışını ileri sürmekte olduğu görülmektedir. Verimliliğin ulusal ekonomi açısından çok önemlidir.

Bir ülkede verimliliğin ölçülüp, araştırılması her şeyden önce ülkenin kaynaklarının ne şekilde kullanıldığının belirlenmesine yardımcı olur. Kaynak kullanım analizleri dinamik ve statik karakterli olabilir. Verimlilik ölçümü dinamik karakterli bir analizdir. Dinamik karakterli analizler belli bir periyodun mukayesesini gerektirir. Verimlilik analizlerinde belli bir periyot baz olarak alınır ve takip eden periyotlar dikkate alınarak ölçümler yapılır. Bu ölçümler ülkelerarası mukayeselere olanak verir. Mukayeseler ise ülkelerin birbirlerine göre çeşitli yönlerden karşılaştırılmalarına ve bunların yorumlanmasına neden olurlar. (Büyükkılıç, 1994)

Bir ekonomideki mal ve hizmet üretimi tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinin tamamından elde edilir. Bir toplumun üretim alanında sağlayacağı verimlilik, birbirleriyle ilişki halinde bulunan birçok faktöre bağlıdır. Sektör verimlilikleri ülke verimliliklerini direkt olarak etkiler. Ulusal gelişmişliği sağlamak, üretimi çoğaltmak, hayat standardını yükseltmek ve kalkınmayı kısa zamanda sağlayabilmek ancak sektör analizlerini ve kalkınma planlarını karşılaştırmak ile sağlanabilir. Kalkınmada yüksek bir düzeye ulaşmak, verimlilikte de önde olmayı gerektirir (Akal, 1995)

4. VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ

İşletme düzeyinde verimliliğin ölçülmesi verimliliği iyileştirmenin temelidir. Bu işletmenin mevcut durumunu görmek için yapılabileceği gibi, aynı iş kolundaki benzer işletmelere göre durumunu kıyaslamak üzere de yapılabilir.

Hangi düzeyde ve hangi amaçla olursa olsun verimliliği ölçmek, verimlilik yönetiminin ilk adımıdır. Verimliliği ölçmeden yönetmek ve iyileştirmek olanaklı değildir.

İşletmelerde verimliliği düşüren nedenler arasında nitelikli eleman çalıştırılmaması, AR-GE ve bilgi yetersizliği, eksik kapasite ile çalışma, maliyetlerin yüksekliği, pazarlama problemleri ve rekabet sorunları sayılabilir.

Bir işletmede yönetsel süreçlere ilişkin karar mekanizmasının sağlıklı bir şekilde işlemesi için işletme içindeki veri akışının sağlıklı, sürekli ve zamanında gerçekleşmesi gerekir.

Verimlilik ölçümleriyle girdi bileşimini değiştirmek ve her girdiyi yüksek verimlilik düzeyinde kullanmak mümkündür. Girdileri olması gerekenden düşük verimlilikle kullanmak ekonomik anlamda israfa neden olur.

Üretim sürecinde kullanılan girdi ne kadar az, sonuçta elde edilen ürün ne kadar çok olursa, verimlilik o kadar yüksek olacaktır.

Böylece verimlilik yükseldikçe parça başına maliyetler düşecektir. Maliyetler bir yandan karlılığı belirlerken, bir yandan da rekabet gücünü belirler. Bu bakımdan girdilerini yüksek verimlilik düzeyinde kullanan işletmelerin karlılık ve rekabet gücünün yüksek olacağı açıktır.

Tek bir girdi kullanan ve bununla da yalnızca tek bir mal üreten bir işletme de girdiyi, çıktıyı, dolayısıyla da girdi başına çıktı olarak tanımlanan verimliliği ölçmekte bir zorluk yoktur. Çıktı miktarını girdiye bölmek yeterlidir.

Ancak girdi ve çıktı türlerinin çoğaldığı durumlarda sorunla karşılaşılmaktadır. Burada baş gösteren zorluklardan birincisi girdilerin, ikincisi çıktıların ölçümü konusundadır.

Bu durumda girdiler ve çıktılar, ancak içerdikleri ortak varlık açısından toplanabilir. Elma ile armut toplanamazsa da ortak noktaları olan ağırlık bakımından toplanabilir. İşte

verimlilik ölçümlerinde yapılan işlem de budur. Bir işletmede çıktı ya da katma değer, girdilere bölünerek söz konusu girdilerin verimlilikleri ölçülebilir.

Sonuçta, yöneticilerin işletmelerinin vizyonunu ve misyonunu belirlerken, dünyada ve ülkede meydana gelen olayları, değişen yönetim ve organizasyon trendlerini de göz önünde bulundurmalarının yönetimin olmasa olmaz koşullardan olduğu söylenebilir.

Son yıllarda yönetsel kavram ve yaklaşımlarda da gerçekleşen değişimler ise, işletmelerin performans ölçütlerinin sorgulanarak pek çok sayıda yeni görüş, yeni kavram ve tekniğin ortaya atılmasına neden oldu.

20. yüzyılın son çeyreğinden beri dünyadaki haberleşme ve bilgi işleme, internet, globalleşmeyle birlikte coğrafi ve ekonomik olarak ulusal sınırların anlamını yitirmesi uluslararası rekabeti arttırdı.

Globalleşen dünya, tercihleri ve zevkleri hızla değişen ve gelişen tüketiciler, verimliliğin dinamik bir kavram olduğu gerçeğini ortaya çıkarttı.

Artık tüm işletmeler, rakiplerinden bir adım önde olmanın tek yolunun verimliliklerini arttırmaktan geçtiğinin ve verimliliklerini iyileştirmek üzerine düşünmenin ve bu kavramı değişen koşullara göre geliştirmenin gerekliliğinin bilincine varmalıdırlar.

Verimlilik, karmaşık bir kavram olmakla birlikte verimlilikten söz edebilmek için girdilerde veya çıktılarda bir değişiklik olması gerekmektedir. Verimlilik kavramının payda kısmında yer alan girdilerin sabit olması durumunda paydaki çıktılardan artırılarak en yüksek seviyeye getirilmesi verimliliğin maksimizasyonu olarak tanımlanır. Bu işlemin, paydaki çıktılardan sabit tutularak paydadaki girdilerin en düşük seviyeye çekilerek yapılmasına ise maliyetlerin minimizasyonu adı verilir. (Chung, 2003)

Verimliliğin söz konusu olabilmesi için pay ve paydadaki değişkenlerin artış veya azalış göstermesi gerekmektedir. Bu durumda paydaki artışın paydadaki artıştan daha büyük olması verimliliğin arttığı sonucunu vermektedir. Pay ve paydadaki azalmalar da verimliliğin hesaplanmasında dikkate alınmaktadır. Ancak, paydaki azalmanın paydadaki azalmadan daha küçük olması halinde verimlilik söz konusu olabilmektedir.

Tüm durumları kapsayan tek bir verimlilik ölçümü tanımlamak mümkün değildir. Uygun tanım incelenen olaya ve güdülen amaca bağlı olarak yapılabilir. Genel bir tanımla, verimlilik çıktılarıyla bu çıktılardan üretiminde kullanılan girdiler arasındaki ilişkilere dir. Bu

tanımda ilişki üretim faktörleri verimliliğini ifade etmekte ve bu da bir oran olup, oranın payı üretimi, paydası da kullanılan tüm faktörlerin bileşimini göstermektedir.

Verimlilik terminolojisinde, verimlilik bir oran olup üretimin, üretim faktörlerinden birine bölümü şeklinde tanımlanmaktadır. Böyle bir tanım verimliliği tamamıyla teknik yönden ele almakta ve üretime katılan faktörlerin kısmi verimliliğini ortaya koymaktadır. Ekonomik ve sosyal yönden bakıldığında verimlilik cari millî hâsılanın toplam nüfusa veya ekonomide toplam çalışılan saate oranı olarak da tanımlanır. Böyle bir tanım sosyal verimlilik ölçümü olup iş gücünün verimliliğini göstermektedir. Bu tanımdan hareket edildiğinde verimliliğin geçmişinden hareketle gelecekte neler olabileceğini tahmin etmek mümkün olabilir.

Hükümetlerin gelişmemiş bölgelerin ekonomik ve sosyal gelişimi için alacağı karar ve uygulayacağı planlarda verimlilik temel mukayese aracı olarak kullanılır. Buna ilaveten verimlilik, ekonomik gelişmenin daha iyi anlaşılmasına, gelişmeyi etkileyen faktörler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerinin açıklığa kavuşturulmasına ve en önemli faktörlerin belirlenmesine yardımcı olarak sosyal gelişmenin hızlanmasına katkıda bulunur. (Kayım, 1987)

Verimlilik çalışmalarının birçoğu üretimde kullanılan faktörlerin tek tek verimliliği ile ilgilenmenin araştırmalara daha geniş bir boyut kazandıracağını göstermektedir. Özellikle birçok araştırmada iş gücü verimliliği üzerinde durulmakta ve iş gücü verimliliği de üretimin kullanılan iş gücüne yani emeğe bölümüyle elde edilmektedir, iş gücü verimliliği fiziksel birimlerle, örneğin adam/saat, adam/hafta, adam/yıl ile ifade edilmektedir. Emek (iş gücü) verimliliği en uygun verimlilik ölçümü olup önemli ve genel bir anlam taşımaktadır. Emek verimliliği ekonomi için genel bir gösterge olup, kullanılan emeğin etkinliğini ortaya koyar. Üretimle kullanılan emek arasındaki ilişkinin araştırılması önem taşımaktadır. Çünkü tüm ekonomik sistemlerde emek, hem üretici hem de tüketici bakımından önemli bir yer almaktadır. Emek verimliliği vazgeçilmez ölçümlerden biridir. Modern ekonomik sistemler satın alma gücünün gelişmesine bağlıdır, bu güç de emek kazancının artırılması ile ve bu artış da emek faktörünün etkin bir şekilde kullanılmasıyla elde edilebilmektedir. (Kayım, 1987)

En sağlıklı girdi ve çıktı ölçüm birimi şüphesiz fiziksel ölçümdür. Böylece ekonomik dalgalanmalardan dolayı parasal değerlerde oluşacak değişimlerden kaçınılmış ve homojen bir ölçü ortaya konmuş olur. Üretim ve üretim faktörlerinin ölçümünde bazı alternatif

yöntemler kullanılmaktadır. Bu alternatiflerin çoğunda değişkenlerden biri veya birkaçı parasal yönden ifade edilmektedir. Bu alternatiflerde (Kayım, 1987);

- Tüm değişkenler fiziksel olarak ifade edilmektedir.
- Tüm değişkenler parasal olarak ifade edilmektedir.
- Üretim fiziksel, girdiler parasal olarak değerlendirilmektedir.
- Üretim parasal, girdiler fiziksel olarak değerlendirilmektedir.
- Üretim fiziksel, girdilerden biri parasal olarak değerlendirilmektedir.
- Üretim parasal, girdilerden biri fiziksel olarak değerlendirilmektedir.

Verimliliğin yukarıda özetlenen makro düzeydeki faydalarından dolayı 1953 yılında "Avrupa Prodüktivite Birliği" kurulmuştur. Birliğin görevi verimliliğin anlamı ve önemini benimsetmek, bu konuda sadece üye ülke hükümetlerini etkileyerek değil aynı zamanda sınıai, zirai araştırma kurumları, özel ve kamu kuruluşları düzeyine inerek olayın ekonomik yönden yararlarını ortaya koymaktır. Birliğin temel amaçlarından birisi de firma yöneticilerini, çalışanları ve benzeri organları verimlilikten elde edecekleri yararlarla inandırmak ve onların bu gibi araştırmalara katılmalarını sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda üye ülkeler Millî Prodüktivite Merkezlerini oluşturmuşlardır. Ülkemizde de 1965 yılında kurulan Millî Prodüktivite Merkezi yurt çapında faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu merkezlere ilave olarak bazı ülkelerdeki meslek kuruluşları ayrı verimlilik araştırma merkezleri kurmuşlardır. Bu kuruluşlar genellikle ortalama işçi verimliliği ile ilgilenmektedir.

Verimliliğin tanımı basit olmakla beraber çıktı ve girdilerin sürekli olarak ölçülmesi sorunlar yaratır. Diğer önemli bir sorun da verimliliği etkileyen, ölçülemeyen faktörlerin varlığıdır. Üretim kaynaklarının kalitesi, teknoloji seviyesi, yönetim kabiliyeti, iş ahlakı, işçi ve işveren ilişkileri, ülkelerin ekonomik, sosyal ve politik durumları gibi faktörler az ya da çok verimliliği etkiler. Fakat bu faktörlerin sayısal ölçü ile ifade edilmesi ve verimlilik üzerindeki etkilerinin bulunması çoğu kez imkânsızdır. Çünkü bu tip faktörler birbirinden bağımsız olmadığı ve aralarındaki ilişkilerin problemi daha da karmaşık hale getirdiği hatırlanmalıdır. Verimlilik ölçmenin kullanıldığı çeşitli yararlı alanlar vardır. Bunlar aşağıda sıralandığı gibidir (Apan [web], 2004):

- Makro düzeyde ekonomik analizlerle farklı ülkelerin veya ekonomik sektörlerin ekonomik performansının değerlendirilmesinde ve kıyaslanmasında,
- Bir işletmenin performansını kalite ve fiyat açısından diğer işletmelerle kıyaslamada,
- Bir işletmede çeşitli departmanların maliyet, kalite, kaynak kullanımı gibi standartlara göre performansının değerlendirilmesinde ve kontrolünde,
- İşletme çapında üretim faktörlerinin etkisini saptamak amacıyla yapılan analizlerde,
- Toplu sözleşmelerde verimliliğe bağlanan ücret artışlarının saptanmasında kullanılır.

İşletmelerde belirlenen amaca ve kapsama göre birden fazla verimlilik ölçümü yapılabilmektedir. Verimlilik kapsamının ölçülebilme özelliği, önemini artırmaktadır. Çünkü verimlilik ölçüm sonuçları değişik amaçlarla kullanılacak bir göstergedir. Fakat ölçülebilme özelliğinden sağlanacak yararı artırabilmek için bir kez ölçümle yetinilmemelidir. Bir verimlilik oranı tek başına çok az şeyi açıklar. Bu yüzden, verimlilik ölçümleri sürekli olmalıdır, değişimleri ve farklılıkları ortaya koymak için karşılaştırma yapılmalıdır.

İşletmelerde verimlilik ölçümleri çok çeşitlidir. Büyük işletmeler ve araştırmalar tarafından geliştirilen ölçümler aşağıda özetlenmiştir (Kurosavva, 1991):

- *Finansal oranlar:* Verimlilik ölçüsü girdi ve çıktılarının (satış geliri, masraflar, yatırımlar vb.) paraya dönüştürülmesi sonunda hesaplanır.
- *Maliyet Verimlilik:* Bir mamulün verimliliğe ya da kârlılığa katkısını değerlendirmek amacıyla taşır.
- *Katma Değer Kriteri:* İşletmelerin tüm çabalarının maliyetiyle bu çabaların karşılığında elde ettiği brüt gelir arasındaki ilişkidir.
- *Teknik Verimlilik:* İşletmenin gerçek verimliliği daha önceden belirlenmiş bir standart verim eğrisi ile kıyaslanır. Ancak iki çeşit mamul üreten sistemlerde uygulanır.
- *Verimlilik İndeksi:* Verimliliğin yıllara göre değişimini izlemek amacıyla taşır.

Verimlilik çıktı ve girdilerin ölçümüyle ulaşılabilen bir orandır. Bazı faktörler için ele alınan verimlilik formülleri çıktı ve girdi ölçümleri başlıkları altında verilmektedir (Apan [web], 2004).

Verimlilik analizlerinde çıktı ölçümü çok önemli bir yer tutar. Bir işletmede sadece tek bir ürün üretilemeyeceği gibi birden fazla ürün üreten yine birçok fabrika, atölye, imalathane vs. olabilir. Bu durum çıktının ölçümünü daha karmaşık bir hale getirir. Eğer her bir alt fabrikanın ya da bölümün kısmi verimliliği ölçülmek istenirse bunu o bölümdeki girdi ve çıktıları ayrı ayrı ölçerek yapabiliriz. Ancak son mamul halini almış bir çıktının ölçümünde ise daha karmaşık problemlerle karşılaşılabilir. Bir işletmedeki çıktının ölçümü fiziksel ve parasal ölçüm olmak üzere iki şekilde yapılabilir.

Bir işletmedeki çıktının ölçülmesinde en etkin yol fiziksel ölçümdür. Fiziksel ölçüm, parasal olarak çıktının ölçümünden doğabilecek fiyat istikrarsızlıkları gibi sorunlarla karşılaşmayan daha sağlıklı sonuçlar veren bir çıktı ölçümü olarak nitelendirilir. Fiziksel olarak çıktı ölçümü üretim miktarının fiziksel olarak girdi miktarına bölümü ile bulunabilir.

Burada doğabilecek sorun ise birden fazla ve farklı birimlere sahip (kg.,m.,cm.,ton vs.) mamullerin üretiminde karşımıza çıkmaktadır. Bu sorun ise çıktıları tek bir birime dönüştürmek suretiyle çözülebilir. Ancak hangi ortak birimin kullanılacağını karara bağlamak için üretim zamanlarını baz olarak almak gerekmektedir. Bu yöntem iş gücü maliyetinin toplam maliyet içinde büyük bir paya sahip olduğu işletmelerde uygulanır.

Örnek olarak X işletmesinin A ve B gibi iki mamul ürettiğini varsayalım. Bu ürünlerin üretiminde kullanılan iş gücü zamanları ise A mamulü için T1, B mamulü için T2 olsun. İşletme A mamulünden N1 adet, B mamulünden ise N2 adet üretim yapmaktadır. Öncelikle hangi birimin ortak birim olarak kullanılacağını belirlemek gerekir. Bunun için en çok satışı yapılan mamul veya en çok üretimi yapılan mamul baz olarak alınabilir, örneğimizdeki ortak birim olarak A ürününü alalım. A ve B ürünleri için toplam zaman $T=N_1*T_1+N_2*T_2$ olarak ifade edilebilir. (Özkan, 2005)

Bu işlemden sonra ise diğer birimlerin ortak birime göre dönüşüm katsayıları bulunur. Buradaki örnekte bu dönüşüm katsayısı T_2/T_1 'dir yani B mamulünü üretmek için gerekli iş gücü saatinin A mamulünü üretmek için gerekli iş gücü saatine oranıdır. T_2 / T_1 oranı B'ye ait N2 miktarıyla çarpılırsa, A birimine göre dönüştürülmüş miktar bulunur. Bunu $B=T_2/T_1*N_2$, $A=N_1$ ve toplam üretim miktarı $=N_1+N_2$ olacak şekilde ifade edebiliriz. (Özkan, 2005)

Bir işletmedeki çıktılarını yani mamullerin üretimini parasal olarak ölçümünde üretimin yapıldığı farklı dönemler arasındaki fiyat değişikliklerinin etkileriyle karşılaştırılır. Bu etkileri ortadan kaldırmak için belli bir dönemdeki üretim fiyatları baz alınır ve diğer dönemlere uyarlanarak bir değerlendirme yapılır.

Bir mamulün fiyatının içinde amortisman, vergiler ve diğer faktör fiyatları bulunduğundan, bu üretimin parasal ölçümünde problem olmaması için faktör fiyatlarıyla ölçülmesi gerekmektedir. Bunu da satış fiyatı ve normal maliyetler olarak ölçebiliriz.

Her bir mamul için satış geliri o ürünün üretim miktarı ve satış fiyatının çarpımıyla hesaplanır. Toplam satış geliri üretim miktarına bölünerek her bir üretim için sağlanan satış geliri bulunur. Bu mamullerden bir tanesi baz olarak alınır ve diğer ürünlerin satış geliri, baz ürünün satış gelirine oranlanarak dönüşüm katsayıları bulunur. Daha sonra bu dönüşüm katsayıları üretim miktarlarıyla çarpılıp eşdeğer birimlere dönüştürülür. Ancak bu yöntem satış fiyatının kâr payı ve maliyetleri içermesi dolayısıyla pek kullanılmaz.

Bir işletmede parasal olarak çıktının ölçümünde normal maliyetler de kullanılır. Böylece normal maliyetin kullanılmasıyla işletmenin dışındaki etkilerin kaldırılması sağlanır. Her bir ürünün üretim miktarı fiziksel olarak hesaplanır ve yine her bir ürün için direkt işçilik, hammadde ve genel üretim giderleri normal değerler üzerinden hesaplanarak toplanır. Üretim başına normal birim ürün maliyeti hesaplanarak aynı şekilde bir baz ürün seçilir. Bu baz ürüne göre dönüşüm katsayıları bulunarak diğer ürünler de satış fiyatlarında olduğu gibi eşdeğer birimlere dönüştürülür. Ancak bu yöntem yalnızca şu üç durum söz konusu olduğunda kullanılmalıdır Özkan (2005):

- Makro ekonomik analizlerde çıktının çok fazla olması nedeniyle parasal olarak ölçümün gerekmesi durumunda,
- İşletmeler arası bir kıyaslama (benchmark) yapılması gerektiğinde ve aralarında ortak bir yapının bulunmaması durumunda,
- Çıktının homojen olmaması durumunda kullanılmalıdır.

Verimlilik analizlerinde çıktı ölçümüyle beraber ölçülmesi gereken bir diğer konu da girdilerin ölçümüdür. Üretim sürecinde kullanılan girdiler emek, sermaye, hammadde, enerji, ve bazı yan hizmetler olarak belirtilebilir. Burada emek, sermaye, hammadde ve enerji faktörlerinin ölçülmesinden söz edilecektir.

Emek girdisinin ölçümünde çalışılan saat sayısı, çalışan işçi sayısı veya çalışılan gün sayısı kriter olarak kullanılabilir. Yapılacak olan hesaplamalarda işçilik saatleri bulunurken resmi tatillere, hafta sonu tatillerine ve personelin izinli olduğu saatlere ölçümde yer verilmemelidir. Ayrıca işverenin ve mal sahiplerinin aile bireylerinin çalışma saati olarak katkılarının da bu ölçüme dahil edilmesi gerekir.

Burada belirtilmesi gereken diğer bir konu da tam gün mesai yapmayan personelin de çalışma saatlerinin hesaplanarak günümüzde kullanılan günlük veya aylık ödeme sistemine uyarlanması hususudur. Çalışan işçi sayısı da emek girdisinin ölçümünde bir kriter olarak kullanılabilir. Ancak burada, işçi sayısındaki artış ya da azalışların aynı sayıda gün olarak çalışıldığı için emek girdisinde bir değişime neden olmayacağı gibi bir hatalı durum söz konusudur, işçi sayısının artmasıyla emek girdisinin de artacağı apaçık ortadadır. Dolayısıyla toplam işçi sayısı kriteri, toplam iş günü kriterine göre daha iyi bir ölçüm değildir. Bir örnekle bu konu şu şekilde gösterilebilir. X işletmesinde 20 işçi bir yılda 200 tam gün, 40 yarım gün çalışmış ise, bu ölçüm $20(200+40/2)=4400$ olacak şekilde hesaplanır.

Bir yıl sonra ise, işçi sayısının 25'e çıktığını ve 160 tam 20 yarım gün çalışıldığını düşünerek ölçüm yaparsak $25(160+20/2)= 4250$ olacak şekilde bulunur.

Buradan da anlaşıldığı gibi çalışan işçi sayısı artmasına rağmen hizmet miktarı tam gün ve yarım gün mesailerindeki değişimlerden dolayı azalma göstermiştir. Emek girdisindeki ölçüm işletmenin kuruluşundan o zamana kadarki emek girdisinin ölçülmesiyle yapılacağı gibi, bir baz belirlenerek de ölçüm yapılabilir. Ayrıca çalışan personel arasındaki yetenek ve tecrübe farklılıklarını ortadan kaldırmak için aynı derecede yetenek ve tecrübeye sahip olan bir çalışan grubu temel grup olarak seçilip, bu gruba göre diğer yetenek grupları için dönüşüm katsayıları hesaplanmalıdır. Bu duruma göre aşağıda gösterilen Tablo 4.1'deki bilgiler ışığında gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 4.1 İşçi Sınıflarına Göre İşçilik Saatleri ve Saat Ücretleri

	Uzman işçiler	Usta işçiler	Çırac işçiler
Toplam işçilik	1000	1500	1000
Ücret	300/saat	200/saat	100/saat

Usta sınıfı çalışan personel temel grup olarak alınırsa, hesaplanan işçilik saat tutarı $1000(300/200)+1500(200/200)+1000(100/200) = 3500$ şeklindedir.

Burada her işçinin bir işi tamamlama süresi dolayısıyla işçilik yetenekleri farklılık gösteriyorsa bu işlemin uzun ve zor oluşu nedeniyle dönüşüm katsayıları kullanılmayabilir. Bu nedenle, örneğin 1500 usta işçi ve 1000 çırak işçinin çalıştığı bir işletmede basit bir şekilde standart olarak bir usta işçi bir ürünü 1 saatte üretebiliyorsa bir çırak işçi 2 saatte üretebilir şeklinde bir işlem yapılırsa emek girdisi $1500 (1/1) + 1000 (1/2) = 2000$ saat şeklinde olacaktır.

Ancak bu ölçümde her bir işçinin usta veya çırak olsa da ürün bitirme sürelerinin ölçülmesi çok zor ve birbirinden farklıdır. Bu nedenle basite indirgenmiş bir ölçüm doğru sonuçlar vermeyebilir. Diğer bir ayırım da işçilerin eğitim seviyelerini yine bir grubu baz olarak alıp diğerlerinin emek girdilerini bu baz gruba göre dönüşüm katsayılarıyla hesaplanması şeklinde yapılabilir.

Bir işletmenin sermaye girdisi fiziksel olarak ölçülemeyeceği için ancak parasal olarak ölçüm yapılabilir. Ayrıca sermaye girdisinin ölçümü, üretimde kullanılan sermayeye faiz oranı uygulanarak yapılabilir. Bu yolla hesaplanan sermayeye prodüktif sermaye denir. (Apan [web], 2004) Prodüktif sermaye firmanın sahip olduğu tüm sermayeyi kapsamayıp yalnız emekle birlikte üretimde kullanılan sermayeyi ifade eder. Böylelikle, bir ünitelik üretimde bulunabilmek için gerekli sermaye miktarı elde edilmiş olur. Bu ölçülere göre prodüktif sermaye; net varlıklar ve bankadan karşılıksız çekilen paranın toplamı ile arsa ve nakitin farkı olarak tanımlanabilir.

Burada net varlıklar, muhasebe terimlerine göre toplam varlıklar ile orta vadeli borçlar arasındaki farkı ifade eder. Belirli limitler dahilinde bankalardan çekilebilen para miktarı da üretim sürecinde olabilecek kısa dönem borçları ödemek amacıyla elde edildiği varsayımına dayandığı için prodüktif sermayeyi oluşturan kalemlerden biri olarak düşünülebilir. Bunun yanında bazı firmalar spekülatif amaçlarla mülkiyetlerinde arsa bulundurlar. Bunun üretime katkısı yoktur. Dolayısıyla toplam varlıklardan çıkarılmalıdır. Ayrıca firmalar ihtiyat olarak kasalarında nakit ve hemen paraya çevrilebilecek tahvil ve hisse senetleri bulundurlar. Bunların da üretime katkısı yoktur ve toplam varlıklardan çıkarılmalıdır. Bu işlemlerden sonra hesaplanan sermayenin gerçek üretim sürecinde kullanılan sermaye olduğuna karar verilebilir.

Ayrıca makinelerin üretimdeki kullanım saatleri birbirinden farklıysa bu durumda her makinenin üretime olan katkısı oranında bir ağırlık kullanılarak sermaye girdisinin

hesaplanması gerekmektedir. Bunun yanında aynı üretimi yaptığı halde teknolojilerinin farklılığı nedeniyle üretime katkıları da değişen makinelerin olması durumunda yine hesaplamalarda dönüşüm katsayıları kullanılmalıdır. Bir işletmedeki sermaye girdisinin ölçümünde arzu edilen yöntem her makine, bina, alet ve teçhizat için hesaplanan sermaye girdilerine ait amortisman, bakım ve onarım giderlerinin toplanmasıyla bir sermaye girdisi elde etmek şeklindedir. Eğer sadece makinelere ait bir sermaye girdisine yönelik bir verimlilik hesabı yapılacaksa, makinelerin çalışma saatleri hesaplandıktan sonra toplam çıktı bu miktara oranlanarak bir sermaye girdisi hesabı yapmak daha doğru olacaktır.

Bir işletmede verimlilik analizi yapılırken girdiler kısmında bulunan diğer önemli iki faktör de hammadde ve enerjinin ölçümüdür. Üretimde kullanılan hammadde ve enerji birçok nedenle çeşitlilik gösterebilir. Bu nedenle hammadde ve enerji girdilerini ölçmek karmaşık bir durum gösterir. Dolayısıyla ölçümlerin doğru sonuçlar vermesi için Apan [web] (2004);

- Ya ayrı ayrı hammadde ve enerji girdileri hesaplanıp iki ayrı girdi faktörü olarak alınır,
- Ya da hammadde ve enerjinin üretimde kullanılan kısmı tek bir ölçüm olarak hesaplanır.

Burada söz edilen ikinci durum eğer hammadde ve enerji birbirinin yerine ikame edilebilirse geçerli olan bir durumdur. Aksi takdirde birinci durum daha geçerli olmaktadır.

4.1 Verimlilik Ölçme Teknikleri

Verimlilik ölçümünü temel olarak üç ana gruba ayırmak mümkündür.

4.1.1 Toplam Faktör Verimliliği

Genellikle devletlerin ekonomik politika oluşturmasını hedefleyen ve ülkenin ekonomik durumunu değerlendirmeyi kapsayan girdi ve çıktıyı maddi değerleriyle ifade eden verimlilik ölçüm tekniğine Toplam Faktör Verimliliği denir. (Total Factor Productivity (TFP)). Toplam girdiler; emek, malzeme, ekipman, enerji ve kapitalin maddi değeri olarak nitelendirilirken çıktılar da maddi değerleriyle ifade edilirler. Toplam faktör verimliliği ise bu ikisinin oranı olarak tanımlanır.

4.1.2 Toplam Verimlilik

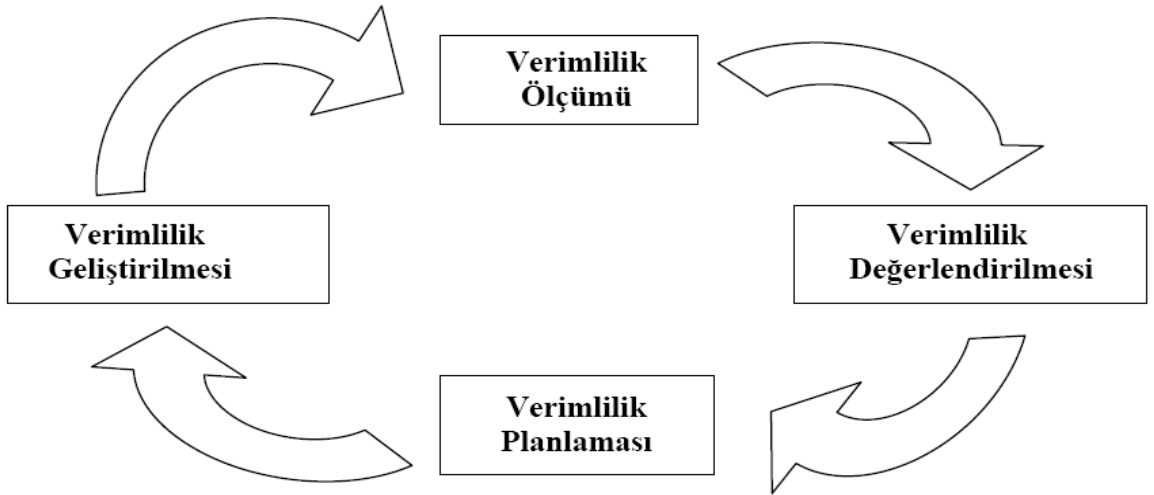
Verimlilikle ilgili ikinci ölçüm tekniği ise, projelere yönelik bir model olan ve verimliliği Toplam Verimlilik (Total Productivity (TP)) olarak tanımlayan bir tekniktir. Bu tekniğe göre verimlilik; fiziksel birimler olarak ifade edilen çıktıların maddi değerlerle tanımlanan ve emek, ekipman, malzeme ve yönetimi kapsayan çıktıya oranı olarak tanımlanmaktadır. Daha doğru olarak tanımlanan bu model, hem devlet sektöründe hem de özel sektörde kullanılmaktadır.

4.1.3 Emek Verimliliği

Aktiviteye dayanan üçüncü model ise, çıktıyı özellikli fiziksel birimler (örneğin ton cinsinden çelik miktarı) olarak ele alıp girdiyi de emeğin çalışma saatleri olarak tanımlayan Emek Verimliliği ölçümüdür. Bu model askeri fabrikalarda verimliliği ölçmede saha çalışmalarını izlemek açısından önemli bir tekniktir.

4.2 Verimlilik Ölçümünde Yaklaşımlar

Verimliliği ölçebilmek amacıyla tanımlamaya ihtiyaç duyulur. Basit olarak çıktının girdiye bölünmesinden ibaret görünen verimlilik ölçümünün sanıldığından çok daha fazla boyutu olduğunu söylemek yanlış olmaz.



Şekil 4.1 Verimlilik Çemberi (Atan, 2005)

Şekil 4.1’de gösterilen verimlilik çemberi, verimlilik ölçümünün bir döngünün parçası olduğunu açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Ölçüm dinamik bir süreçtir ve tekrarlanması gereklidir. Amaç verimlilik artışı ile katma değer yaratabilmek ise, önce ele aldığımız birimin verim açısından nerede olduğunu bilmesi, yani ölçüm yapılması gereklidir. Durumun değerlendirilmesinin ardından belli bir plan çerçevesinde hareket edilerek nihai amaca varmaya çalışılır.

4.2.1 Geleneksel Yaklaşımlar

Verimlilik kavramı ve ölçülerek değerlendirilmesi dünya gündeminde ağırlık kazandıkça bir dizi ölçme yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Günümüz literatürüne göz atılacak olursa bunları geleneksel yaklaşımlar ve yeni yaklaşımlar olarak ayırmanın mümkün olduğu görülür. Yapılan sınıflandırmada modellerin hemen hemen hepsinin mikro yaklaşıma sahip, oran temelli modeller olduğunu söylemek gereklidir. Modeller birbirinden genellikle ölçme ile amaçladıkları sonuçlar, çıktıyı tanımlamalarındaki farklılıklar, parasal ya da fiziksel (miktarasal) göstergeler hesaplamaları, kısmi ya da toplam faktör verimliliğine yönelmeleri gibi özellikleri ile ayrılmaktadırlar. Eğer yaklaşım özel bir takım isimlendirmeler, ya da süreç bazında bölümlendirmeler içeriyor ise, bu da vurgulanmıştır. Olağan verimlilik formülleri dışında diğer performans göstergelerine yer veren modellerde, hangi göstergelerin yer aldığı da yine tablodan elde edebileceğimiz bir bilgi olarak sunulmuştur. Temel hesaplamalarda modellerin değerler ya da fiziksel miktarlar ile çalışanları işaretlenmiştir. Eğer hem fiziksel hem de parasal girdi çıktı hesaplamaları işaretlenmişse, yarı fiziksel ya da yarı parasal olarak adlandırılabilir kimi göstergelerin var olduğu sonucuna varılmalıdır. Modellerin hangilerin toplam faktör verimlilik isimlendirmesi kullandığını, hangilerin süreçlerinin tümünü, hangilerinin alt süreçleri ayrı ayrı dikkate aldığı da vardır. Son olarak hesaplamaların belli bir döneme ait ortalama rakamları mı esas aldığı, yoksa yine belli bir dönemdeki değişim değerlerinden mi hareket ettiği ortalama/marjinal ayırımı ile belirtilmiştir.

4.2.2 Yeni Yaklaşımlar

Oransal yaklaşımlarla verimlilik ölçümünün sorunlarından biri, birden fazla girdi ve çıktı içeren durumlarda değerlendirmenin güçlüğüdür.

Verimliliğin boyutlarından biri olan etkinlik, üretim ekonomisi içerisinde önemli bir kavramdır. Etkinlik, fiili girdi kullanımının, belli tekniklerle saptanmış standartlarla karşılaştırılması yoluyla bulunan bir göstergedir ve girdilerin ne derece iyi kullanıldığının ölçüsünü verir. Etkinlik basitçe şu şekilde tanımlanmıştır. “İstenen bir dizi sonucun üretilmesinin kalite ya da derecesi”, yani bir üretici davranışsal amaçlarına ulaşmış ise etkin, ulaşmamış ise etkinsiz olacaktır. Üreticiyi tatmin edecek durum ile yani davranışsal amacına ulaşmış olduğu durum ile üreticinin veri durumu arasındaki fark, yani etkinsizlik, hem değer (maliyet, getiri, kar) hem de miktar cinsinden ölçülüp değerlendirilebilir.

Belirlenmiş olan bir davranışsal amaca göre toplam etkinlik ölçüsü üçe ayrılabilir. Teknik Etkinlik, Yapısal Etkinlik ve Kaynak Dağılım Etkinliğidir.

Teknik Etkinlik, literatürdeki basit tanımıyla, üreticinin üretim olanakları kümesi sınırında yer aldığı durumun adıdır. Üreticinin bu sınırın altında yer alması teknik etkinsizliği gösterir.

Yapısal Etkinlik, teknik etkinliğe sahip bir üretici eğer üretim olanakları eğrisinin kalabalıklaşmamış ya da ekonomik bölümünde üretimde bulunuyorsa söz konusudur.

Hem teknik etkinliğe, hem de yapısal etkinliğe sahip bir üretici, eğer davranışsal amacına hizmet eder biçimde, üretim olanakları kümesinin kalabalıklaşmamış bir alt kümesi içinde üretimini gerçekleştiriyorsa, *Kaynak Dağılım Etkinliğine* sahip olduğu söylenir. Üretim olanakları kümesinin bu alt kümesi, üreticinin fiyat kısıtlamaları ve davranışsal amaçları tarafından belirlenmektedir. Bir üretici bu üç ayrı şekilde de ve aynı anda etkin ise tam etkin bir üretim gerçekleştiği söylenir.

Bu etkinlik ölçüleri, tamamen etkin olan firmaların üretim fonksiyonunun bilindiğini varsayar. Pratikte üretim fonksiyonu asla bilinmediği için Farrell, fonksiyonun örneklemdaki verilerinin kullanılması suretiyle tahmin edilmesini önermiştir. İlk öneri Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından değerlendirilmiş ve Veri Zarflama Analizi yaklaşımının doğmasına neden olmuştur. Diğer öneri ise Aigner ve diğerlerini harekete geçirmiş ve stokastik sınır modelinin doğması ile sonuçlanmıştır.

5. İŞLETMELERDE VERİMLİLİK ÖLÇÜMLERİ VE SORUNLARI

İşletme düzeyinde verimliliğin ölçülmesi, verimliliği iyileştirmenin temelidir. Verimlilik ölçümü işletmenin mevcut durumunu görmek için yapılabileceği gibi, aynı iş kolundaki benzer işletmelere göre durumunu kıyaslamak üzere de yapılabilir.

İşletme düzeyindeki verimlilik ölçümünün hedefleri şunlardır:

- Her dönüşüm sürecinin performansını girdi çıktı ilişkisi açısından objektif olarak ifade etmek
- Sonuçları kolayca önlem alınabilecek analitik bir sisteme uygun olarak ortaya koymak
- Ölçüm sonuçlarını mümkün olduğu kadar diğer önemli faktör ve bölümlerle ilişkilendirmektir.” (Koroğlu, 1996)

Hangi düzeyde ve hangi amaçla olursa olsun verimliliği ölçmek, verimlilik yönetiminin ilk adımıdır. Verimliliği ölçmeden yönetmek ve iyileştirmek olanaklı değildir.

Verimliliğin artmakta mı yoksa azalmakta mı olduğunu belirlemenin yolu verimliliği ölçmektir. İşletme bazında verimlilik ölçümü, işletme açısından zaman içerisinde verimliliğin gelişimini izlemeyi, faaliyet alanındaki işletmelerle verimlilik açısından karşılaştırma yapabilmeyi sağlamaktır. Daha da önemlisi verimlilik artışına engel olan nedenleri verimlilik ölçümü sayesinde tespit etmek ve bunları ortadan kaldırmak da mümkündür.

Ölçülemeyen nesnelere geliştirilmesi ve yönetilmesi mümkün değildir. Verimlilik düzeyini ölçmenin amacı, verimlilik düzeyindeki değişimleri saptamaktır. Verimlilikteki değişimlerin hangi faktörlerden ileri geldiğini saptama yoluna gidilmeyecekse verimliliği ölçmenin de bir anlamı yoktur. Verimliliği ölçmek ve verimliliğin hangi nedenlerle değiştiğini saptamak, üretim sürecine alınacak önlemlerle yönlendirebilmek için önemli bir araçtır.

İşletmelerde verimliliği artırmanın sorumluları tüm çalışanlardır. Ancak verimliliğin yüksek olması üretimi sevk ve idare eden yöneticilerinin başarılarının ifadesi sayılabilir. (Özçer, 1988)

İşletmede yapılan verimlilik analizlerinin başlıca görevi, işletmede işlerin yürütülmesini ve kontrolünü sağlamaktır. Verimlilik analizlerinde yapılan işlemler sırasında işletmenin verimliliğini etkileyen tüm işletme fonksiyonları etkili olur.

Waini' ye göre işletmenin durumunu ortaya koymak için; ortalama işgücü maliyeti, işgücü verimliliği, katma değer oranı, sermaye verimliliği, sermaye yoğunluğu, varlıklar devir hızı, katma değerde işgücünün payı, sermaye payı ve karlılık gibi iç içe geçmiş, birbirini etkileyen göstergelere bakmak gerekir. Verimlilik ölçümünün işletme yönetiminde özel bir rolü vardır. Genel olarak verimlilik ölçümü, işletme ve yönetimin çeşitli faaliyetlerinin toplu değerlendirme indekslerini üretmek için tasarlanmış bir işlemdir. Bu nedenle verimlilik ölçümlerinden şu roller beklenir:

- Üretimin ve diğer işletme faaliyetlerinin performansının değerlendirilmesi
- İşletmeyi oluşturan sistemin tüm davranışlarının ve nedenlerinin analizi
- İşletmenin stratejik faktörlerinin tahmini ve planlaması(Örneğin, işgücü talebi, teknik gelişme, operasyon hızı, birim maliyet ve fiyat, ücret oranları ve karlar gibi işletmenin toplam verimliliğini oluşturan tüm faktörler.)
- İşletmenin sosyal sorumluluğunun açıklanması (Koroğlu, 2005)

Verimlilik ölçümleri ile bir işletmede işlerin ne kadar iyi yapıldığını, beklenen sonuçlara ne düzeyde ulaşıldığı, gerçekleştirilen işlerin amaçlara katkısının olup olmadığı, temel ilkelerden sapma olup olmadığı, doğru yönde ve iyiye gidip gitmediği öğrenilebilir. Ölçümlerden sağlanan bu bilgiler tüm çalışanların davranışını yönlendiren ve yöneten araçlardır.

Klasik anlayışa göre verimlilik ölçümünün en belirgin amacı kontroldür. Verimlilik ölçümü işletmede planlama karar verme, sorun çözme, geliştirme güdüleme ve hatta liderlik alanlarında yönetime bilgi sağlayan önemli bir destek hizmetidir.

Günümüzde yönetimin temel dayanağı işletmede mevcut bilgi kaynağıdır. Yönetim tüm yönetsel karar verme ve uygulamaları denetleme görevlerini yürütürken bilgilere dolayısıyla ölçümlere bağımlıdır. Sağlıklı ölçümler karar ve uygulamalarla ilgili neden-sonuçları ortaya koyabildiği için kararların uygunluğu ve doğruluğunu önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Ancak ölçümler tek başına yeterli değildir, ölçüm sonuçları bilgiye dönüştürülmeli ve bu bilgiler sürekli ve düzenli olarak yönetime sunulmalıdır. Verimlilik ölçümü işletmelerde sorunlu ve ilgi gerektiren alanları ortaya koyar, buralarda gelişme olanaklarına dikkat çeker. Etkili iletişim kanalları ve veri tabanına erişim yönetsel verimliliğin dayanağıdır.

İşletmelerde verimlilik, etkenlik ve etkililik analizine yardımcı olmak amacıyla ölçülür. Etkenlik mevcut kaynakların kullanımı ile ilgili bir kavram olmasına karşın etkililik amaçlarla ve çıktılarla ilgili bir kavramdır. Bir firma etken olmakla birlikte etkili çalışmayabilir. Etkililik daha çok şu soruların cevabı gibi gözükmektedir:

- Gerçekten ihtiyaç duyulan, yararlı mal ve hizmetler üretildi mi?
- Çıktı üretiminde ne sağlanmak isteniyorken ne sağlandı?
- Sonuç olarak dönem başındaki planlarımızın % kaçını gerçek oldu?
- Etkililik kavramı ulaşılabilecek çıktı hedefi, yeni bir performans standardının başarılması ve ya bütün kısıtlamalar kaldırıldığında olanaklı olan ideal potansiyeli içermektedir.(Yaldız, 2007)

Verimlilik ölçümü, işletmede işlemlerin geliştirilmesini hızlandırabilir. Örgütte herhangi bir değişiklik veya yatırım yapılmadan, yalnızca ölçme sistemi uygulanacağına duyurulması, sistemin kurulması ve işlemeye başlaması emek verimliliğini bazen %5 ya da %10 artırabilir. Personeli zor, korku ve tehdit ile çalıştırma yöntemleri terk edildikçe ve onların yerini inandırma ve eğitim yöntemleri aldıkça; insanları etkili ve verimli bir biçimde çalıştırabilmek içinde bulunduğu şartlara ve özellikle kültürel yapılara saygı gösterme zorunluluğu artar. (Fidan, 1996)

İşletme düzeyinde olsun, ulusal düzeyde olsun bir verimlilik artırma projesi yöneticisi için verimlilik ölçümü, öncelikler arasında ilk sırayı almalıdır. Karlar ve fiyatlar arasında bir denge kurulabilmesi için verimlilik ölçüm sisteminin, yönetim bilgi sisteminin ayrılmaz bir parçası olmak zorundadır.

6. İŞLETMELERDE VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ

Verimlilik ölçümleri, firma performansının engel ve darboğazlarının belirlenip, uygun teşhislerin ve gerçekçi çözümlerin üretilmesine ve gerekli mekanizmanın kurulmasına yardımcı olur. Ayrıca güvenilir bir performans ölçüm sistemi kurulmadan yönetimle çalışanlar arasındaki ilişkilerde bir düzelme, ücret düzeyleri ve gelir dağılımı politikaları arasında bir uyum sağlanamaz. (Bakırcı, 2006)

Temel konu veri sağlama sorunudur. İşletmelerden toplanacak verilerin bulunabilirliğinin yanında bu verilerin karşılaştırılabilir nitelik taşımaları çok önemlidir. Girdi ve çıktıların fiziksel olduğu kadar parasal ölçüm yöntemlerindeki değişiklikler ürün karmaşıklık, fiyatlandırma satış politikaları ve sermayenin değerlendirilmesindeki farklı uygulamalar karşılaştırılabilir dolayısıyla doğru ve yeterli verilerin toplanmasında önemli sorunlar yaratır. Bu tür sorunlar karşılaştırma modellerinde kullanılabilir ortak göstergelerin seçilmesinde kısıtlamalara neden olmaktadır.(AKAL, 1994)

Bir üretim ya da hizmet sürecinde girdilerin ve ürünlerin çeşitliliğinin çok rastlanan bir durum olması, verimlilik ölçümlerinde çıktı girdi bileşenlerinin çeşitliliğine dayalı göstergelerin geliştirilmesini gerektirmiştir. Buna göre verimlilik göstergeleri üç grupta toplanmaktadır.

- Toplam verimlilik oranları
- Kısmi (Faktör) verimlilik oranları
- Çok Faktörlü verimlilik oranları

Toplam verimlilik oranı kullanılan tüm üretim kaynaklarının birim miktarına düşen üretim miktarını gösterir. Toplam çıktının toplam girdiye oranıdır. Toplam verimlilik oranı örgütün etkenliğinin en iyi göstergelerindendir. İşgücü verimliliğini arttırmak için ülke ayrıca toplam faktör verimliliğini arttırmak durumundadır. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalar toplam faktör verimliliğinin dışa açık politika uygulanan, mali disiplinin sağlandığı ve enflasyon oranının düşük düzeylerde belirlendiği ülkelerde daha hızla arttığını göstermektedir. (Togan, 2007)

Toplam verimlilik oranı, toplam çıktının, toplam girdiye (işgücü, malzeme, sermaye, enerji, diğer) bölümüyle bulunur.

Üretim faaliyeti sonunda elde edilen çıktının bu üretimde kullanılan girdilerden herhangi birine oranlanmasıyla kısmi verimlilik hesaplanmaktadır. Verimlilik analizine konu olan girdiler emek, arazi ve sermaye verimliliği olarak adlandırılmaktadır. Toplam çıktı miktarı net veya brüt olarak anılır ve herhangi bir üretim faktörü ile ilişkilendirildikten sonra elde edilen kısmi verimlilik oranı net veya brüt olarak bir anlam ifade eder. Kısmi verimlilik zaman içerisinde çıktı ünitesi başına belirli girdilerde meydana gelen tasarrufları ölçer. Buna göre zamanla çıktı miktarı başına belirli girdiler kullanılmak suretiyle elde edilen tasarruflar ölçülebilmektedir. (Büyükkılıç, 2007)

Çok Faktörlü verimlilik oranları toplam çıktı ya da çıktının bir bölümü ile girdilerin bir türü ya da birkaç çeşit girdi türü arasındaki ilişkileri ölçen oranlardır.

Çok verimlilik oranı; çıktının işgücü, malzeme ve enerji ya da, işgücü, malzeme ve sermayeye bölümü ile bulunabilir.

7. TÜRKİYE'DE VERİMLİLİK DEĞİŞMELERİNE TARİHSEL BAKIŞ

Verimlilik ekonomide uzun dönemli yapısal bir değişkendir. DPT verilerine göre, 1923-1995 döneminde Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH) indeksi ile imalat sanayi emek verimlilik indeksinin 72 yıllık “seyri” ortaya çıkmıştır.

70 yıllık Cumhuriyet döneminde (1924-1995), işgücü verimliliğindeki (GSYİH/İstihdam) en yüksek artışın 1924-1930 döneminde, yani Cumhuriyetin ilk yıllarında gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Cumhuriyet döneminde verimlilik değişimleri açısından dört kez kriz yaşanmıştır. Bunlar İkinci Dünya Savaşı'nda, 1976-1980 yıllarında, 1994te, 1998'de gerçekleşmiştir. 1999'da yaşanan büyük deprem, 2000 Kasım ve 2001 Şubat'ta yaşanan mali krizler ve bunların reel kesime yansımalarıyla da ekonomik verimlilikte büyük düşüşler olmuştur.

1939'dan 1945'e İmalat sanayinde emek verimlilik indeksi yüzde 54 oranında düşmüştür. Ülkede verimli işgücünden bir milyon kişi askerdeydi ve hükümetin gelirlerinin yarısı Millî Savunmaya gidiyordu. (Akar, 1999)

1976'dan 1980'e aynı indeks yüzde 12 oranında düşmüştür. 1970'lerin sonlarına doğru makro göstergeler bozulmuş, ithal ikameci modelin sonuna gelinmişti. Sanayide kapasite kullanım oranları düşmüş, verimlilik ve etkenlik kaygısı olmayan bir ekonomik yapı oluşmuştu. Verimliliğin yeterince artırılmaması ithal ikameci birikim rejiminin zaman içinde tıkanıp krize girmesinde önemli rol oynamıştır.

1994' te aynı indeks yüzde 13 oranında düşmüştür.

1998' te Beş yüz Büyük Firma içinde özel büyük işyerlerinde net katma değer/işgücü şeklinde hesaplanan işgücü verimliliği yüzde 12.8 oranında düşüş göstermiştir. Bu düşüş istihdamda azalma olmamasına karşılık (istihdam indeksi 1997= 157.2, 1998= 158.0) katma değerdeki küçülmeden kaynaklanmaktadır (1998'de Beş yüz Büyük Firma'da net katma yüzde 11 oranında gerilemiştir).

7.1 Türkiye'de Büyüme – Verimlilik İlişkisi

Türkiye'de yeterince konuşulmayan, üzerinde analiz yapılmayan konulardan biri verimlilik, diğeri de büyümenin dinamikleridir. Türkiye OECD ülkeleri arasında verimliliği en

düşük ülkedir. Kaynaklarını hem çok eksik, hem de çok yanlış kullanan bir ülke ve toplum olarak yıllarını geçirmekte, dolayısıyla potansiyeline uygun bir yere gelememektedir. Mevcut kaynaklar eksik ve kötü kullanıldığından yeterince yeni iş, istihdam ve gelir yaratılamamakta, dolayısıyla hem gelir dağılımındaki bozulma giderilememekte, hem de büyüme sağlıklı ve istikrarlı bir yapıya kavuşturulamamaktadır.

Bu problemi aşmanın ilk yolu, önce büyümenin dinamikleri üzerinde durmak, büyümede işgücü ve sermaye faktörlerinin payını, verimliliğin payını hesaplamaktır. Bu konuda yapılan sınırlı sayıda araştırmada ilginç sonuçlara varılmıştır.

Aşağıda bazı bulgularına dikkat çekilen araştırmalarda büyümenin verimliliğe dayanmadığı deneysel olarak gösterilmektedir.

Önce Cumhuriyet dönemine, büyüme ve verimlilik indeksinin seyrine bakalım. 1939-1945, 1978-1980, 1994 yıllarında olmak üzere üç kez ciddi anlamda kriz yaşanmıştır. 1950 yılından sonra, büyüme eğilimi ile verimlilik eğiliminin arası açılmıştır. (Makas açılmıştır.) Bu kopukluk iki değişken arasındaki ilişkinin sorgulanması için bir ipucu olabilir. 1989'dan sonra hem verimlilikte hem de büyümede daha yoğun bir istikrarsızlık gözlenmektedir.

MPM' de yapılan bir çalışmaya göre; 1970–1994 yılları arasında sanayi kesiminde GSMH' deki yıllık değişmeler ile işgücünün verimlilik düzeyindeki yıllık değişmeler ilişkilendirilmiş ve doğrusal bağıntı çözümlemesinde $R^2 = 0,024$ elde edilmiştir. Bu çalışmada iki eğilim arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı ifade edilmiştir. (MPM, 2001)

Dünya Bankası kaynaklı bir çalışmaya göre, ekonominin büyüme eğilimi (1973–1978) yıllık ortalama %6,9 olmuştur. Büyümenin bileşenlerine bakıldığında, toplam 'iç talep' etkisinin %100,4, 'ticaret etkisinin %-0,4, 'teknoloji etkisinin de %0 olduğu belirtilmektedir. Bütünüyle iç talebe bağlı bir büyüme olduğu anlaşılmaktadır. (Ekzen, 2002)

Bir diğer çalışmaya göre, 1973–1979 döneminde toplam imalat sanayinde TFV' nin büyümeye katkısının, %-47,4, 1980–1985 döneminde ise %13,6 olduğu öne sürülmüştür. (Eser, 1991)

1968–1988 döneminde imalat sanayinde TFPG (Toplam Faktör Verimlilik Büyümesi) %44,4, toplam girdi %55,6 olarak hesaplanmıştır. (Özmucur,1992)

“Eğer Türkiye'nin büyüme dinamiği anlaşılmazsa, ekonomi üzerine yapılan tüm konuşmalar, analizler anlamsız olur. Türkiye'de büyüme verimliliğe dayanmaz

...Türkiye'nin 1950 – 2000 döneminde gerçek büyümesi yılda ortalama %4. Hesabıma göre bu %4'ün, %3.5 dolayındaki kısmı girdi artışından geliyor. Nedir girdi artışı? Eskiden 12 milyon insan çalışırken, şimdi 22 milyon insan çalışıyor. Eskiden millî gelirimizin %11'ini, 12'sini sermaye yatırımına aktarırken, şimdi %22, 23'ünü bu işe tahsis ediyoruz. %3.5 civarında bir kısmı oradan geliyor sahiden. Arada yüzde yarım gibi bir şey var; o da verimlilik artışı oluyor ki bu dünya ölçülerine göre son derece düşüktür. Türkiye eğer verimlilik artışını yükseltmezse bu sıkıntılardan kurtulamaz. Türkiye'nin en büyük problemi budur. Verimsiz olması. Türkiye, verimliliğini artıramazsa bu sorunlarla devamlı karşı karşıya gelecektir. Verimliliği artırmak zorundayız...

... Türkiye büyümüş ama bu büyümeyi hep daha fazla insan çalıştırarak, daha fazla sermaye koyarak gerçekleştirmiş, verimlilik artışı olmamış...” (Sanyer, 2002)

Yukarıda alıntı yapılan çalışmalarda da gösterildiği gibi, büyüme verimlilik artışından çok, girdi miktarlarına dayanmakta, bu da gelişme hızını olumsuz yönde etkilemektedir. Oysa ABD'de büyümenin önemli kısmı verimlilik artışından kaynaklanmaktadır.

“Amerika'da büyümenin yarısı verimlilikten, yarısı girdi artışından kaynaklanmaktadır. Dünyadaki gelişmelerde de böyle. Bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde üçte ikisi girdi artışı, üçte biri verimlilik. Hâlbuki bizde verimlilik artışı fevkalade düşüktür. Türkiye'nin sorunu buradan kaynaklanmaktadır. Verimlilikte, gelişmekte olan ülkelerin ortalamasını bile tutturamıyoruz. Bunun yarısını bile tutturamıyoruz.” (Sanyer, 2002)

“... 2000 yılında ABD'de verimlilik hızı %3.4. 2001 ilk çeyreğinde %-0.1, ABD ekonomisinin geçen 10 yılda büyümesinin arkasında her çalışılan saatten daha fazla çıktı elde etmenin yattığını herkes iyi bildiği için, verimliliğin azalma eğilimine girmesinden endişe ediliyor.” (Melen, 2001)

“... Solow, gerek konferansında, gerek sohbetinde, verimlilik ve etkinlik” kelimelerini çok kullandı. Amerika'da son 25 yılda verimlilik (üretim değeri/adam-saat) yılda ortalama %1.5 artmış, son 5 yılda ise %4.5. Bunun sebebi bilişim alanına yapılan yatırım oldu.” (Cansen, 2001)

İşçi üretkenliğinin iyileşmesi, ekonomilerin uzun dönemli sağlamlık göstergesidir. ABD'de son yıllarda teknoloji patlaması ile birlikte artan verimlilik, şirketlerin daha fazla kazanmalarına ve dolayısıyla kârlılıklarının artmasına yardımcı olmuştur. Verimliliğin yükselmesi, birim işçilik maliyetlerini düşürerek, enflasyonun da denetim altında tutulmasını sağlıyor.

ABD Çalışma Bakanlığı verilerine göre, “İşçi verimliliğinin artması sayesinde yılın ilk çeyreğinde (2002) ABD'nin toplam üretiminde %6,5'luk önemli bir artış olduğu kaydedildi.”

Türkiye'nin hem çok yüksek düzeyde “verimlilik açığının olması, hem de mevcut büyüme performansının verimlilik ve teknolojik gelişmeye dayanmaması, ekonomi ve toplum hayatında çok olumsuz sonuçlara yol açmakta, başta muazzam refah kaybı olmak üzere, makro dengelerde de sürekli istikrarsızlıklara sebep olmaktadır.

İzleyen bölümde düşük verimliliğin neden ve sonuçlarıyla, yüksek verimlilik için bazı önlem ve önerilere de yer verilecektir.

7.2 Türkiye' de Düşük Verimliliğin Nedenleri

- Düşük teknolojik yapı,
- Yetersiz beşeri sermaye düzeyi,
- Eğitim ve mesleki eğitim sisteminin yetersizliği,
- AR-GE'ye ayrılan kaynakların zayıflığı,
- Bürokratik yapının yetersizlikleri,
- Verimlilik konuşulmuyor (MPM hariç). Bir şey konuşulmazsa, sorun olarak görülmezse (toplumda + medyada + siyasal cephede + bürokraside) o problemin sonuçları çözülmez,
- Kişi başına sabit sermaye stokunun azlığı,
- Teknolojide dışa bağımlılık,

7.3 Türkiye' de Düşük Verimliliğin Sonuçları

- Düşük verimlilik ekonomik gelişmeyi olumsuz etkileyen faktörlerden biridir,
- Hayat standardını düşürmektedir,
- Üretim potansiyeli yeterince kullanılmaz,
- Milyonlarca açık işsiz ve eksik istihdam,
- Faiz ödemelerine yetmeyen vergi gelirleri,
- Dünya enflasyon şampiyonluğu,
- Sürdürülemez nitelikte ve miktarda iç ve dış borç,
- Kişi başına 5500 \$ millî gelir,
- Bozuk gelir dağılımı,
- Yüksek maliyet; dolayısıyla rekabette 47. Sıra (49 ülkede),

7.4 Türkiye' de Yüksek Verimlilik İçin Öneriler

- Teşvik sistemi, teknoloji ve verimlilik düzeyi üzerinde yoğunlaşma,
- Yurt içi tasarrufların artırılması,
- Reel yatırım sürecini olumsuz etkileyen unsurlar-gelişmeler önlenmeli. (Örneğin, yüksek reel faizi gerektiren kamu iç borçlanması, belirsizlikler, piyasayı bozucu tekeller vs. davranışlar.),
- Belirsizlikler yatırımların maliyet-kâr analizlerini imkânsızlaştırıyor; yatırım kararından caydırıyor. Belirsizlikleri azaltıcı, siyasi ve iktisadi güveni artırıcı önlemler,
- Eğitimi iyileştirmek,
- Teknolojik ilerlemeyi artırmak,
- İnovasyon (yenilik),

- Rekabetçi yapıyı geliştirici yasal, finansal, yönetsel tedbirler (KOBİ'lere finansman desteği, KOBİ'lerin teknoloji merkezleri vs.),
- Kamu ve özel kesim kurum ve kuruluşlarında yönetsel ve organizasyonel etkenlikler, işbirliği ve koordinasyonlar,
- Kayıt dışı ekonominin küçültülmesi,
- Tüm kamu-özel kuruluşlarda verimlilik ölçme-izleme sistemi kurulmalıdır,
- Tüm faaliyet ve birimlerde girişimcilik, yenilikçilik ve yaratıcılık esas alınarak kesimlerce desteklenmeli, toplumda verimlilik bilinci yaygınlaştırılmalıdır,
- MPM' nin başlattığı ulusal verimlilik hareketine tüm toplumsal kesim ve kurumlardan, özel kişi ve kuruluşlardan destek ve katılım, işbirliği ve eşgüdüm sağlanması.

8. VERİMLİLİK ÖLÇÜM MODELLERİ

8.1 Genel

Verimlilik denetimine (ölçme ve değerlendirme) ilişkin literatürde oldukça bol sayıda model ortaya çıkmıştır. Bunlardan bir kısmı özgün modeller, bir kısmı ise bu modellerin bazı yanlarına getirilen eleştiriler doğrultusunda gözden geçirilmiş çeşitlemeleridir.

Verimlilik denetim modellerini sınıflandırmak oldukça güç bir iştir. Güçlüğü'n nedenleri;

- Bazı yazarların İngiliz diğer bazılarının da Fransız literatüründeki modelleri taramaları,
- İşletmecilerin, mühendislerin ve ekonomistlerin, farklı bakış açılarıyla farklı disiplinlere ilişkin sürekli ve süresiz yayınlarda yayımlamaları,
- Modellerin bazılarının özgün modeller bazılarının da çeşitlemeler olması,
- Amerikan, İngiliz, Fransız ve Japonya ağırlıklı APO (Asya Verimlilik Örgütü) ülkeleri yaklaşımlarının birbirinden farklı olması,
- Bazı modellerin pratikte sınıp gelişme ve yaygınlaşmasının fazla olmaması, olabilir. Birkaç önemli sınıflandırma üzerinde durmakla yetinilecektir.

8.1.1 Norman ve Bahiri verimlilik denetim modelleri

- Muhasebeci yaklaşımı
- Ekonomist yaklaşımı
- Mühendis yaklaşımı olarak 3 kategoride ele almışlardır. Bunların hepsini kapsayan “Birleştirilmiş Verimlilik Modeli (Integrated Productivity Model)” isimli bir model geliştirmişlerdir. Daha sonra Lawlor bu modeli ele alarak kendi modelini sunmuştur.

8.1.2 Sink, Sandra ve Devis verimlilik denetim modelleri

- Çok Faktörlü Verimlilik Ölçümü Modeli (Multi-Factor Productivity Measurement-MFPMM)
- Toplam Verimlilik Ölçüm Modeli (Total Productivity Measurement)
- Ürün Bazında Toplam Faktör Verimlilik Ölçümü (Total Factor Productivity Measurement) gibi çeşitlemeleri de mevcuttur.
- Loggerenberg, Amerikan Verimlilik Merkezi (APC) modelleri
- Kurallara Dayalı Verimlilik Ölçüm Yöntemi (Normative Productivity Measurement - NPMM) Ohio Eyalet Üniv. Endüstri ve Sistem Müh. Bölümü Verimlilik Araştırma Grubu'na geliştirilmiştir.
- Çok Ölçütlü Performans/Verimlilik Ölçüm Tekniği (Multi-Criteria Performance Productivity Measurement Technique – MCP/PMT) Hedefler Matrisi (Objectives Matrix) yöntemi de denilmektedir. Oregon Verimlilik Merkezi ve Oklahoma Verimlilik Merkezi'nce geliştirilmiştir.
- Stewart modeli, Riggs ve Felix'in Hedefler Matrisi modeli
- Tali Verimlilik Ölçüm Teknikleri
- Doğrudan verimlilik ölçümüyle ilgili olmayan ama verimlilikle yüksek ilişkisi olan ölçüm teknikleridir.
- Olson'ın endirekt işçilik alanlarında verimlilik ölçme, planlama, geliştirme çabalarını içeren Ortak Kurmaylık Çalışması (Common Staffing Study)
- Price-Waterhouse'nin proje ömrü boyunca Fayda/Maliyet Oranının İzlenmesi tekniği
- Verimlilik denetimleri ve kontrol çizelgeleri; Mali'nin Hughes Hava Taşıtları Şirketi,
- Robbins-Mysers, Bain modelleri
- Mali'nin Hedeflere Göre Verimlilik Yönetim tekniği

8.1.3 Prokopenko, verimlilik denetim modelleri

- Kurosawa modeli
- Lawlor modeli
- Hızlı Verimlilik Değerlendirme modeli olarak sınıflandırmıştır.

8.2. Yaygın Uygulanan Verimlilik Ölçüm Modelleri

En çok bilinen ve uygulamada sıkça karşılaşılan, Kurosawa, Sumanth, Ramsay, Katma Değer ve Norveç POSPAC modellerin temel özellikleri kısaca açıklanacaktır.

8.2.1 Kurosawa Modelleri

8.2.1.1 Değişken Yapılı İşgücü Verimliliği İndeks Sayı Sistemi Modeli

Kurosawa, işgücü kaynağı kullanım durumunu gösteren, birbiriyle ilişkili bir verimlilik indeksleri ağı geliştirmiştir. Amacı çeşitli faktörlerin kişi yıl verimliliğinde gözlenen değişikliklere etkisini incelemektir. Sistem;

- Çalışılmayan günler ve çalışma günleri,
- Çalışılmamış günler ve çalışılmış günler,
- Çalışılan ve Kullanılmayan işgücü saatleri,
- Kayıp ve etkili süre kategorilerinden oluşan olası çalışma saatlerini yapısını yansıtmak için tasarlanmıştır.

8.2.1.2 AIPR Toplam Verimlilik Ve Karlılığın Ölçümü ve Analizi Modeli

Sistem; toplam maliyet verimliliğini kârlılık ile ilişkilendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu sistemde, verimlilik, cari fiyatlarla ölçülen gelir ve giderler arasındaki ilişkiyi gösterir. Sadece görelî değerler (çıktı/girdi oranları) değil, aynı zamanda gelir gider mutlak farkları da kullanılır. Bu sistem, hem makro hem de mikro düzeyde uygulanarak,

firmanın performansı, o firmanın içinde bulunduğu endüstrinin ortalama yapısı ve eğilimleriyle karşılaştırılarak değerlendirilebilir.

8.2.2 Sumanth Modeli

Sumanth, çalışmasında bir verimlilik çemberinde yer alan ölçme, değerlendirme, planlama ve geliştirme aşamalarından sadece ölçme aşamasına yönelmiş, her bir ürün türü için toplam verimlilik indeksleri sağlayan ürün odaklı bir model sunmuştur. Toplam verimlilik, toplam maddi çıktının (değer), tüm maddi girdilere (maliyet) oranıdır. Çıktı unsurları, mamül, yarı mamül; girdiler ise işgücü, malzeme, sermaye, enerji ve diğer giderlerdir.

8.2.3 Ramsay Modeli

Tam kapsamlı verimlilik ölçümü; Toplam maliyet, kar ve hammadde maliyeti toplamının, toplam maliyet ile hammadde maliyeti farkına oranıdır.

Bu modelde hammadde ve malzemenin, mal ve hizmete dönüştürmede ne derece etken olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

8.2.4 Katma Değer Verimliliği Modeli

Katma değer, bir işletmede satışlardan elde edilen gelire, o işletmenin dışarıdan satın aldığı hammadde, malzeme, mal ve hizmetlere ödediği miktar arasındaki farktır (Akal, 2000). Çıkartım yöntemine göre, katma değer; toplam satışlar ile satın alınan hammadde, mal ve hizmetlerin farkı olarak belirlenip, çalışan başına katma değer ise katma değerın çalışan sayısına oranı olarak hesaplanır.

8.2.5 Norveç POSPAC Modeli

Model, toplam verimlilik ölçümünü esas almakta ve üretim, organizasyon, satış, ürün, işgücü ve sermaye verimliliğini içermektedir.

9. ORANLARLA İŞGÜCÜ VERİMLİLİK MODELİ

9.1 Temel Özellikleri

Verimlilik yönetimi işletme yönetiminin en temel faaliyetidir. Dolayısıyla, verimlilik yönetimi ilgili diğer koordine ve kontrol faaliyetlerinin merkezidir. WPMR sistemi, işgücü kaynağı kullanımı açısından verimlilik yönetiminin tipik bir çerçevesidir. Yani, işgücü verimliliği yönetimi, ürün başına minimum maliyeti amaçlayan toplam verimlilik kontrolüne dayanmaktadır.

WPMR Sisteminin genel amacı her bir çalışan, ilk kademe yöneticisi (ustabaşı) ve üst yönetimin işgücü kaynağı kullanım sorumluluğunu ortaya koymaktır. Sistem, zaman ve insan kaynağının önemli olduğu anlayışı ve bilinci üzerine kurulmuştur. Zaman bilinci yalnızca işgücü verimliliğinin değil, hammadde ve sermaye verimliliğini artırmanın da en temel ögesidir. Bu nedenle WPMR Sistemi, genel olarak bir verimlilik kampanyası için ve özellikle de işgücü yoğun endüstriler için tercih edilen model olmalıdır.

WPMR sisteminde çalışma ve verim kontrolleri günlük olarak yapılır, değerlendirme ve önlemler ise haftalık toplantılarda yapılan incelemeler sonucunda alınır. Ayrıca üst düzey yöneticilere gelişmeler hakkında bilgi vermek amacıyla da aylık analizler hazırlanır, toplantılar düzenlenir. Sistemin işleyip, değerlendirmelerin yapılmasındaki en önemli süreç, tutulan raporlar ve bu raporlardaki bilgilerin işletme standartlarıyla karşılaştırılmasıdır.

WPMR Sistemi her işçiye veya işçi gurubuna şu bilgileri sağlayarak becerilerini geliştirmelerine, morallerini artırmalarına yardımcı olur:

- Standart çıktı, standart yöntem ve standart süre açık olarak belirtildiğinde yapılacak işin anlamını daha iyi kavrarlar.
- Var olan verim düzeyleri gösterildiğinde, her bir işçi veya iş gurubu hedeflerini ayarlayabilir.

WPMR Sistemi denetim hiyerarşisinin her kademesindeki denetçi ve yöneticilere şu bilgileri sağlar:

- Verimlilik veya verim düzeyi ve işgücü kaynağı kullanımı ile ilgili durum objektif olarak gösterildiğinde, her kademedeki denetçiler kendi astlarının verimliliklerini

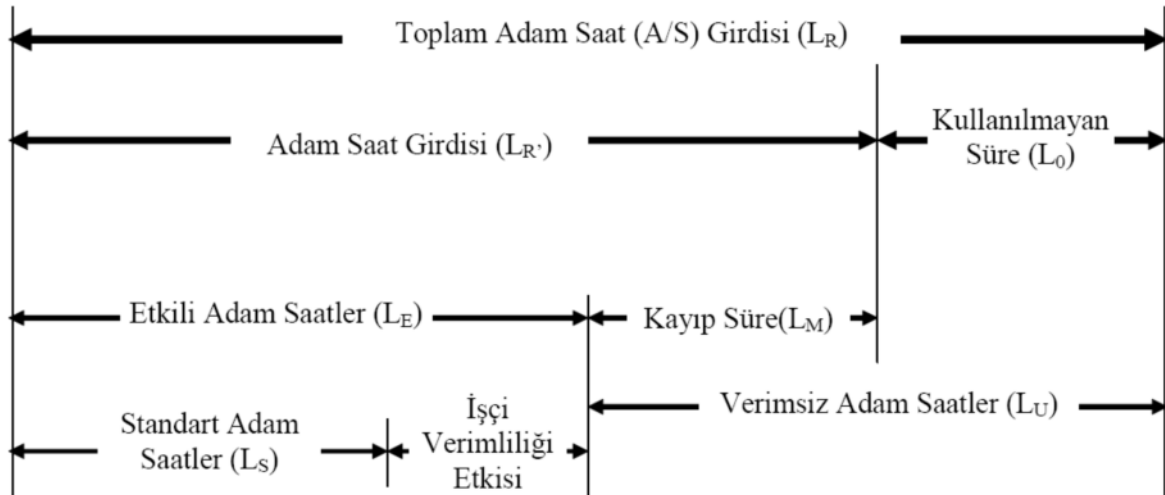
yönlendirmek ve işgücü kaynağı kullanımında gerekli ve yeterli önlemleri almak için kendi sorumluluklarını kullanabilmektedirler.

- Haftada ve ayda bir yapılan değerlendirme toplantıları ile sorunlu noktalar tartışılmakta ve böylece bir sonraki hafta ve ayın hedefine ulaşmak için gerekli önlemler için karar alınabilmektedir.

WPMR Sistemi, bu yönüyle, zaman ve işgücü kaynağının kullanım bilincini ve sorumluluk duygusunu geliştirir. Ayrıca nezaretçilerle şefleri arasındaki olayın çeşitli yönlerini ortaya koyan tartışmalar, tüm işçilerde işe karşı olumlu bir tutum oluşturur. Hesaplanan verimlilik oranları işletme dağılımındaki farklılıkların bulunup, gerekli önlemlerin alınmasında en önemli etken olur. Ayrıca bu oranlarla standart sürenin ne kadar uygun (doğru) olup olmadığı da kontrol edilmiş olur.

9.2 Modelin Verimlilik Bileşenleri

Modelin anlaşılabilmesi için, adam saat (A/S) yapısı açık bir şekilde tanımlanmalıdır. Böylece her çalışanın (yönetici, ustabaşı, işçi) sorumluluğu belirlenebilir ve buna bağlı olarak etkili önlemler alınabilir. Adam saat yapısı Şekil 10.1’ de verilmiştir.



Şekil 10.1 İşgücü Adam-Saat Girdisinin Yapısı (Kahya, 2003)

- $L_R = Q$ çıktısını üretmek için kullanılan fiili işgücü saati yani toplam işçilik saati

$$L_R = \text{Bordrodaki İşçi Sayısı} * \text{Görevli Saatler} \quad (9.1)$$

- L_O = Kullanılmayan ve yönetime yüklenen işgücü saati.

İşçilik saati hesabında hariç tutulan durma, yemek, temizlik, bakım, taşıma vb sürelerdir.

- $L_{R'}$ = İşçilik saatleri. Çoğunlukla nezaretçiler ve işçiler tarafından kullanılacak işgücü saatidir.

$$L_R = L_{R'} + L_O \quad (9.2)$$

- L_M = Nezaretçiler veya yöneticiden kaynaklanan kayıp zamanlar.

Arıza ve onarım, malzeme veya parçaların eksik veya kusurlu olması, işçiye başka bir görev verilmesi gibi nedenlerden kaynaklanan kayıp sürelerdir.

$$L_{R'} = L_R - L_O \text{ yada } L_{R'} = L_E + L_M \quad (9.3)$$

- L_U = Verimsiz saatler,

$$L_U = L_O + L_M \quad (9.4)$$

- L_E = Etkili işçilik saatleri.

İşçilere yüklenen işgücü süresidir, işçiler tarafından verimli olarak kullanılması beklenir. Eğer etkili saatlerin içerisinde hata sorunlarını kontrol etmek gerekiyorsa, bunlar için harcanan süreler yeniden işleme çalışmalarına aktarılabilir.

$$L_E = L_{R'} - L_M \quad (9.5)$$

- L_S = Standart adam saat, Üretilen Miktar * Standart Süre (9.6)

İşgücü saat ile kullanılabilir işgücü kaynağı karıştırılmamalıdır. Toplam işgücü kaynağı potansiyel olarak kullanılabilir işgücü süresidir ve işçilerin belirlenmiş çalışma saatleri ve işçi başına belirlenmiş çalışma günlerinin bütünü olarak tanımlanır. Grevler, lokavtlar veya devamsızlıklar nedeniyle işgücü-saat kayıpları toplam işgücünden çıkarılarak kullanılabilir işgücü süresi bulunur.

İşgücü saat yapısına dayandırılarak, içine işçinin verimliliğinin önemli rol oynadığı işgücü verimliliği ile diğer ilgili faktörle arasındaki ilişki için genel bir denklem düzenlenebilir.

Genel sistem için kullanılan formül;

- Çıktının adam saate oranı,

$$T_R = Q/L_R \quad (9.7)$$

- Standart verimlilik,

$$T_S = Q/L_S \quad (9.8)$$

- İşgücü etkenliği,

$$E_W = L_S / L_E \quad (9.9)$$

İşgücü etkenliği, işgücünün verimliliğe katkısını gösterir ve verimlilik yönetiminin odağıdır.

- Etkili işçilik saatlerin toplam işçilik saatlerine oranı,

$$T_e^{(1)} = L_E/L_{R'} \quad (9.10)$$

Ön hattaki deneticinin (formen, ustabaşı vb) sorumluluğundadır.

- İşçilik saatleri girdisinin toplam işçilik saatlerine oranı,

$$T_e^{(2)} = L_{R'}/L_R \quad (9.11)$$

Yönetimin sorumluluğundadır.

denklemleri kullanılır.

Genel sistem için, tüm çıktı işgücü saat oranı,

$$\begin{aligned}
 \tau_R &= \tau_S * E_W * \tau_e^{(1)} * \tau_e^{(2)} \\
 Q/L_R \quad (1) &= Q/L_S \quad (2) * L_S/L_E \quad (3) * L_E/L_{R'} \quad (4) * L_{R'}/L_R \quad (5) \\
 &\quad \underbrace{\hspace{15em}}_{\tau_R'' = L_S/L_{R'}} \quad \underbrace{\hspace{15em}}_{\tau_e^{(0)} = L_E/L_R} \\
 &\quad \underbrace{\hspace{30em}}_{\tau_R''' = L_S/L_R}
 \end{aligned}$$

elde edilir.

Bu bağlamda, ön hat denetçisi yalnızca $t_e^{(1)}$ ' den değil aynı zamanda E_w ' den de sorumludur. Çünkü ön hat deneticisi arıza onarım vb. durmalarda astlarına rehberlik eder, verim artışından dolayı ortaya çıkan işgücü fazlalığını diğer hatlara dağıtır veya bazı üretim sorunlarını incelemeleri için onları örgütler ve eğitir.

Sosyolojik olarak bir anlamda ön hat deneticisi, işçilerin işverenidir. Aynı zamanda endüstriyel ilişkilerin gelişmesinde ve işçilerin morallerinin artırılmasında belirleyici rol oynar.

Bu denklemlerden hareketle,

- Süreç Verimi,

$$T_R'' = L_S/L_R' = L_S/L_R * L_E/L_R' \quad (9.12)$$

- Etkili adam saatlerin toplam adam saat girdisine oranı,

$$T_e^{(0)} = T_e^{(0)} * T_e^{(1)} = L_E/L_R' * L_R'/L_R = L_S/L_R \quad (9.13)$$

- Tüm Süreç Verimi, WPMR sistemi tarafından geliştirilecek olan tüm süreç verimidir,

$$T_R''' = L_S/L_R \quad (9.14)$$

şeklinde elde edilir.

10. ÖRNEK UYGULAMA

Bütün işletmelerde olduğu gibi Askeri bir fabrikada da hedef, bir mamulü en düşük maliyetle, en kaliteli, eksiksiz ve zamanında üretebilmektir. TSK'da da faaliyetlerin aksamadan sürdürülebilmesi için askerî fabrikaların bu şekilde işletilmesi gerekmektedir.

Verimlilik analizleri bir işletmenin verimliliğini artırmak için yapılması gereken en önemli faaliyetlerdendir. Bu nedenle yapılması gereken düzenlemeler, alınması gereken tedbirler analiz sonuçlarından faydalanarak daha sağlıklı uygulanabilecek ve daha güçlü bir TSK olan ortak hedefe daha da yaklaşılabilecektir.

Askeri fabrikalar içerisinde bulunan sipariş üzerine imalat, onarım gibi faaliyetleri yürüten bölümlerin incelenmesi, ürün ve parça sayısının oldukça fazla olmasından ve her yıl bu unsurların değişiklik göstermesinden dolayı sağlıklı ve güvenilir sonuçlar ortaya koymayacaktır.

Örneğin bir askerî fabrikanın boya bölümünde her yıl yaklaşık 1000 kalem malzeme ve yedek parçanın imalatı diğer bölümlerle ilişkili olarak yapılmaktadır. Bu üretilen malzemeler bir sonraki yıl değişebilmekte, yeni sipariş ve onarımlar da talep edilebilmektedir. Yıllar arasında karşılaştırmaların önemli bir yer tuttuğu verimlilik çalışmalarının, birbiriyle üretim, kapasite ve ürün çeşitliliği bakımından denk olmayan birimler ve yıllar üzerinde yapılması bizleri anlamlı bir sonuca ulaştırmayacaktır.

Bu sebeple, ürün çeşidinin az ve değişkenliğinin düşük seviyede olduğu, fabrika içerisinde seri üretim yoluyla faaliyetlerini sürdüren ve genel fabrika üretiminin büyük kısmını oluşturan bir bölüm üzerinde verimlilik analizi yapılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Kullanılacak olan ürünler harflerle sembolize edilmiştir.

TSK Fabrikasının A bölümünün günlük çalışma süresi 10 saattir. 2004 yılından itibaren, fabrikanın üretimi ve yürüttüğü tüm faaliyetlerin bilgilerinin güncel olarak tutulduğu Fabrika Yönetim Bilgi Sistemi (FYBS) uygulamaya konulmuştur. Verimlilik analizinde kullanılan veriler FYBS' den ve geçmiş yıllara ait kayıtlı üretim verilerinden derlenmiştir.

TSK Fabrikasının A bölümünde WPMR verimlilik modeli kullanılarak verimlilik değerlendirme sistemi tasarlanmaya çalışılmıştır. Bir işletmede verimliliği geliştirmenin en

önemli ve ilk adımı bir verimlilik ölçüm ve analiz sisteminin kurulmasıdır. Böyle bir sistemin kurulması sürecinde göz önünde bulundurulması yararlı olacak özellikler;

- İşletmenin yönlendirilmeye en fazla gereksinimi olan birimlerinin belirlenmesi,
- Kullanılacak ölçü tipinin belirlenmesi,
- İşletmenin bir bütün olarak ve ana faaliyetlerinde girdi ve çıktılarının ölçümü için kavram ve birimlerinin seçilmesi,
- Verilerin elde edilebilirliğinin belirlenmesi ve kullanıma uygun olarak düzenlenmesi,
- İşletmede bir pilot faaliyet ya da bölüm seçilmesi ve bu pilot faaliyet ile sonuç ve geri besleme vb. konular açısından ölçüm ve analiz sistemlerinin sınanması, şeklinde sıralanabilir.

A bölümünün Pres kısmında 72 ve punto kısmında 74 olmak üzere toplam 146 işçi çalışmaktadır.

Her bir kısımda birer ustabaşı işçilere nezaret etmektedir. Fabrikanın aylık kapasitesi, üretilen parçaların çok çeşitlilik göstermesine bağlı değişmekle birlikte; punto kısmında 176.011 işlem-adet/ay (Temmuz-2007) ve pres kısmında 512.573 işlem-adet/ay (Temmuz-2007) belirlenmiştir. A bölümünde fabrikanın diğer bölümlerinden gelen parçalar makas, pres ve punto işlemlerinden geçerek işlenmektedir.

A bölümünde yapılan bu çalışmada, yönetimin birtakım öncelikli sorunlarının giderilmesine çalışılmıştır. Bunlar;

- Bölümde üretime ilişkin verilerin düzenli olarak denetimi ve dağıtımını sağlamak,
- Raporlama sisteminin çıktılarının düzenli ve etkin kullanılmasını sağlamak,
- Hedeflenen günlük üretim miktarlarına ulaşmada karşılaşılan güçlükleri önleyip, hedeflenen üretim miktarına ulaşabilmek için stratejiler geliştirebilmek,
- Bölümün performansını ölçmek için kullanabilecek ölçütlerin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak,
- Meydana gelen kayıp ve kullanılmayan sürelerin nedenlerinin ve sorumlularının ortaya çıkmasına imkan vermek.

Bu sorunlara yönelik başlatılan çalışmanın başlıca amaçları;

- Bölüme ilişkin verilerin doğruluk ve duyarlılıklarının nasıl saptanacağını belirlemek,
- Veri girişinin ne şekilde gerçekleştirileceğinin saptamak,
- Sisteme giren verilerin istenilen çıktıları sağlamaya yeterli olup olmadığını sınamak,
- Veri girişinin basitleştirilmesi için ne yapılması gerektiğinin araştırmak,
- Yapılandırılmış bir veri girişi ara yüzü kurmak,
- Bilgi akışından sürekli yararlanılmasını sağlamak,
- Üretime ilişkin değerlerin hangilerinin gerekli göstergeleri türetmeye yardımcı olacağını saptayarak ilgili oranları elde etmek,
- Elde edilen oranların ne şekilde yorumlanacağını belirlemek,
- Meydana gelen kayıp ve kullanılmayan sürelerin günlük, haftalık ve aylık takibini yaparak nedenleri ve sorumluları üzerinde durmak,
- Her bir çalışan, ilk kademe yöneticisi ve üst yönetimin işgücü kaynağı kullanım sorumluluğunu ortaya koymak olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın gerçekleştirilmesi esnasında izlenen adımlar;

Birinci Adım: İşletmenin tanınması, üretilen ürünlerin incelenmesi, A bölümündeki süreçlerin izlenmesi ve modelin işletmeye uyarlanabilmesi için gerekli bilgilerin elde edilmesinden ibarettir.

İkinci Adım: İşçilerden verimlilik için günlük veriler elde edilmesini sağlayacak “Günlük Gözlem Kayıt Formu” nun tasarlanması ve uygulamaya konmasıdır.

Üçüncü Adım: İşçilerden düzenli olarak toplanan günlük kayıt formlarından hareketle haftalık rapor ve aylık raporların tasarlanması ve verilerin bilgisayar ortamında kaydının tutulmasını kolaylaştıracak ara yüzün Excel VBA kullanarak hazırlanmasıdır.

Dördüncü Adım: Elde edilen günlük, haftalık, aylık verimlilik oranlarının açıklanması, işletmenin bu oranları işgücü kullanım sorumluluğunu ortaya koyacak şekilde kullanmasını sağlayacak önerilerin sunulmasıdır.

10.1 İşletmenin Tanınması

Çalışmaya, A bölümünün üretim şekillerinin, üretilen parçaların özelliklerinin ve işlevlerinin, makinelerin yaptığı işlerin, çalışan işçilerin almış oldukları görevlerin incelenmesiyle başlanılmıştır. Mevcut günlük kayıtlar, ürün parça listeleri, standart süreler, daha önceki kayıtlardan elde edilen duruşlar ve çalışmaya yardımcı olabilecek diğer dokümanlar incelenmiştir.

Bölümde yapılacak işler günlük olarak her sabah üretim planlama bölümü tarafından belirlenip, bölümdeki üretim ilan panosundan ilan edilmektedir. Ustabaşları tarafından iş dağıtımı yapılarak işçilere iş emri verilmektedir. Bölümdeki işçilerin üretim ve duruş takibini yapacak “Günlük İşlem Kartı” (Şekil 10.2) her gün işçiler tarafından doldurulmakta, ustabaşı tarafından kontrol edilip, metod mühendisi tarafından ertesi gün bilgisayara girilerek bölümün verimliliği hesaplanmaktadır. Günlük İşlem Kartı gerekli verilerin toplanması için yeterlilik göstermemektedir.

TSK Fabrikası		GÜNLÜK İŞLEM KARTI					
BÖLÜM/KISIM :							
Başlangıç Saati	Bitiş Saati	Yapılan İşlem	Planlanan Miktar	Çıkan Miktar	Duruş Nedeni	Duruş Süresi	Makine
DURUŞ NEDENLER ; EA:ELEKTRİK ARIZA , MY:MALZEME YOKLUĞU, MA:MEKANİK ARIZA , DK:DOĞALGAZ KESİNTİSİ, EK:ELEKTRİK KESİNTİSİ, DG : DİĞER							
AÇIKLAMA :							

Şekil 10.2 Mevcut Günlük İşlem Kartı

Bu karta işçiler sadece yapılan işi yazmakta, duruşları belli bir standarda uymadan, daha önceki deneyimlerine dayandırarak, yazmaktadırlar. İşlem kartlarının doldurulmasına, yönetim tarafından yapılan uyarılara rağmen, işçiler çoğu zaman gerekli özeni göstermemektedir. Dolayısıyla veriler güvenilir olmadığından sağlıklı oranların elde edilmesi zorlaşmaktadır.

Kısım verimliliği düşük çıktığı takdirde ilgili ustabaşına bildirilip önlem alması istenmektedir. Ay sonunda her günün verimliliğini gösteren bir tablo üst yönetime verilmektedir.

10.2 Günlük Gözlem Kayıt Formu Tasarımı

Verimlilik hesaplamaları için işçilerden bazı bilgilerin günlük toplanması gerekmektedir. Böylece bu verilerden hareketle haftalık ve aylık oranlara ulaşmak mümkün olabilecektir. Mevcut işlem kartının yetersizliği ve istenilen tüm bilgilere (tam ve doğru) ulaşılmasını sağlamadıkları için yeni bir “Günlük Kayıt Formunun” tasarlanmıştır (EK-1).

Yeni tasarlanan Günlük Kayıt Formu'nun hazırlanmasında işçilerin kolay anlayabileceği ve vakit almadan doldurabileceği özellikte olmasının yanında verilerin kolayca işlenerek model için kullanılabilir bilgilere dönüştürebilecek yapıda olmasına çalışılmıştır. Tasarlanan Günlük Kayıt Formunun, tasarım hatalarının görülebilmesi amacıyla birkaç tezgahta 10 gün boyunca test uygulanmıştır. Eleştiriler veya bilgi üretimindeki eksiklikler doğrultusunda formda iyileştirmeler yapılarak son şekle getirilmiştir. Verimlilik hesaplamaları için gerekli olan standart süreler kısa süre önce işletme tarafından belirlendiğinden, bu sürelerin kullanılmasında sakınca görülmemiştir.

WPMR modelinde uygulamaya konacak formlar, tamamen işletmenin yapısına ve isteklerine göre tasarlanmalıdır. Her ne kadar hazırlanan kayıt formunun biçimi işletmenin özelliklerine ve yönetimin amaçlarına uygun olarak düzenlenmişse de, kayıt formunda yer alması gereken kesin bilgiler;

- Üretken olarak kullanılan süreler
- Üretken olmayan süreler
- Çıktı (Ürün)

- İşgücü olarak saptanmıştır.

Verimlilik modeli için oluşturulacak yeni Günlük Kayıt Formu için daha önceki duruş kayıtları alınarak, duruşların gruplandırılmasına ve standartlaştırılmasına çalışılmıştır. Ayrıca ön hat denetçisi olan ustabaşının ve işçilerin tecrübelerinden de yararlanılmıştır. Tablo 10.1’ de bir bölümde karşılaşılabilecek genel duruş türlerinden bazıları verilmiştir.

Tablo 10.1 Genel Duruş Nedenleri (Kahya, 2003)

Deneme işlemleri	Elektrik arıza	Malzeme hazırlama
Girdi bekleme	Tamir ve yeniden işleme	Uç değiştirme
İş emri bekleme	Ölçme ve ayar duruşları	Silindir ayarı
Boşta bekleme	Planlı bakım	İş dağıtım ve makine ayar
Ekipman bekleme	Yönetim kaynaklı bekleme	Makine ayarı
Hammadde bekleme	Yemek molası	Makasta çalışma
Enerji/ısı/gaz/su bekleme	Eğitim ve seminerler	Toplantı
Temizlik	Planlı toplantı	Hazırlık
Hazırlık (Set-up)	Hat organizasyon duruşu	Kovaya yardım
Takım ve kalıp değiştirme	İş kazası	Deneme üretim
Başlangıç kaybı	Lojistik kayıplar	Kaporta delme
Arıza duruşları	Hurda Toplama ve Atma	Kaideye yardım
Mekanik arıza	Günlük Temizlik	Prete çalışma
Kalıp ayarı	Kalıp arıza	Makasta çalışma
Makas tamiri	Malzeme taşıma	Kalıp değiştirme
Genel Temizlik	Kalıp sökmeye yardım	Kova sapı yapma
Makas arıza	Deneme üretim	Tezgâhı ayarlama

Bu günlük kayıt formlarının öneminin çalışanlara, özellikle dolduran personele benimsetilmesi büyük önem arz etmektedir. Kayıtların yersizce, gerçek değerlere dayandırılmadan doldurulması, doğru sonuçlara ulaşılmasını engellemektedir. Bu nedenle de çalışma amacına ulaşamamaktadır.

Duruşların çoğu birbiriyle aynı anlama gelmekte ancak belirli bir standartta olmadığı için kaydı zor olmaktadır. Duruşlar için herhangi bir analiz yapılmamaktadır. Oysa WPMR modelinin en önemli özelliklerinden biri kayıp sürelerin tespit edilmesi ve bunların sorumluluğunun belirlenmesidir. Bu amaçla duruşlar;

L_0 : Yönetime Yüklenen Kullanılmayan Saatler ve

L_M : Ustabaşına (Nezaretçiye) Yüklenen Kayıp Saatler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Tablo 10.2' de verimsizliğe neden olan etkenler ve açıklaması verilmiştir.

Tablo 10.2 Verimsizliğe Neden Olan Etkenler (Kahya, 2003)

Kategori	Duruş	İçerik
L_0 Kullanılmayan Saatler Yönetime Yüklenir	Deneme Üretim	Yeni parça üretim öncesi deneme üretim.
	Seyrek Duruş	Sık meydana gelmeyen zorunlu duruşlar.
	Bölüm İçinde Taşıma	Bölümde yapılan taşımalar.
	Diğer Bölümden Taşıma	Fabrikanın diğer bölümlerinden yapılan
	Elektrik Kesintisi	Önlemi alınamayan zorunlu elektrik kesintisi.
	Eğitim / Toplantı	Yöneticilerin verdiği eğitim ve seminerler.
	İş Kazası	Beklenmedik kazalar ve acil durumlar.
L_M Kayıp Saatler Ön hat denetçisine Yüklenir	Üretime Hazırlık	Üretime geçmeden önce yapılan hazırlık
	Kalıp Değiştirme/Ayar	Yeni parça üretimi için kalıp değiştirme ve ayarı
	Malzeme Bekleme	Malzemenin gecikmesinden dolayı boş bekleme
	Mekanik Arıza	Makinenin veya yardımcı aparatın arızalanması
	Bakım / Onarım	Periyodik bakım ve onarım
	Başka İşe Yardım Etme	Çok adamlı işlere destek için yardım
	Başka Bölümde Çalışma	Adam eksikliğini doldurmak için bölüm değiştirme
	Diğer	Kişisel ihtiyaç giderme, özel durumlar.

Tablo 10.3' de duruşlara, veri girişini ve takibini kolaylaştırmak amacıyla birer kod verilmiştir. Bu kodlar duruşların isimleri yerine günlük gözlem kayıt formlarına yazılarak hem zaman tasarrufu yapılacak, hem de tabloların çok fazla yer kaplamasını engelleyeceklerdir.

Tablo 10.3 Duruşlar ve Kodları (Kahya, 2003)

Kod	Duruş Adı
010	Üretime Hazırlık
011	Kalıp Değişirme/Ayar
012	Deneme Üretim
013	Seyrek duruş
015	Malzeme Bekleme
020	Bölüm İçinde Taşıma
021	Diğer Bölümden Taşıma
030	Mekanik Arıza
031	Elektrik Kesintisi
032	Bakım / Onarım
040	Eğitim / Toplantı
050	* ---- 'e Yardım Etme
060	* ----- bölümde Çalışma
070	İş Kazası
080	Diğer

Punta bölümündeki makinelerin çoğunun aynı özellikte olmaları ve ayırımlarının bir fark yaratmadığı gerekçesi ile ve pres makinelerinin kalıplarının değiştirilmesi üzerine çoğu işlemi aynı şekilde yaptıkları bilindiğinden, yönetim tarafından verimliliğin işçi ve bölüm bazında tutulması daha ön planda tutulmuştur. Günlük Kayıt Formunda Makine No' su pres bölümünde çalışan işçiler tarafından doldurulmuştur. Ancak çalışmanın çok az işçiyle pilot olarak uygulanmasından dolayı çalışmada makine verimliliği üzerinde durulmamıştır. İstendiği takdirde Günlük Kayıt Formunun kullanılmasıyla makinelerin de verimliliği bulunabilecektir.

10.3 Excel VGA İle Sistemin Tasarlanması

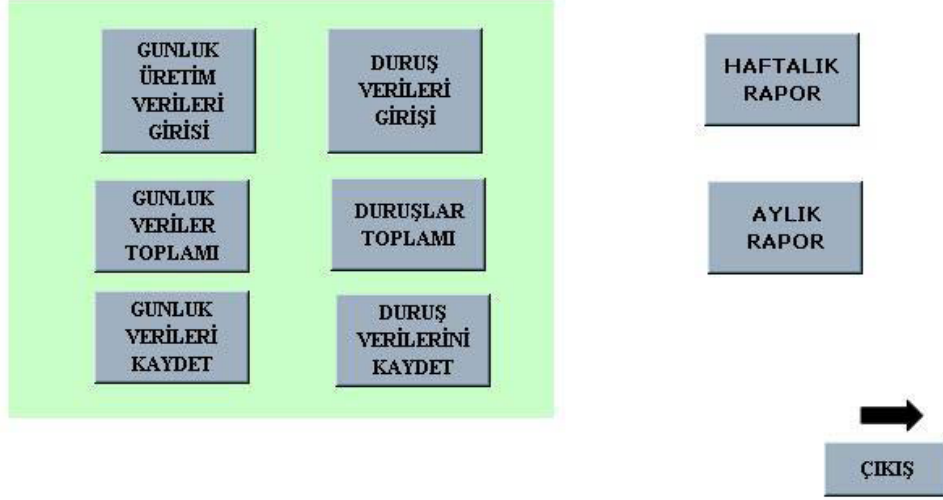
Veri girişlerinin hızını arttırabilmek ve böylece gerek haftalık gerekse aylık raporlara daha kolay ve zamanında ulaşabilmek amacıyla Excel VGA kullanılarak bir ara yüz ve veri tabanı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu ara yüzle, değerlendirmeden sorumlu görevli, günlük kayıt formlarından elde ettiği bilgileri sisteme girecek ve hesaplamalar ve raporlama program tarafından yapılacaktır.

Çalışmada veri girişini yapan ve verileri tutan (Punto ve Pres kısımları için) 2 Excel Çalışma Kitabı kullanılmıştır. Tablo 10.4' de verilen Pres kısmı için Excel Veri

Giriş ara yüzünde görüldüğü üzere kullanıcı tuşlara (butonlar) basarak veri girişini gerçekleştirebilmektedir.

Tablo 10.4 Excel VBA Veri Giriş Ara yüzü

PRESS BÖLÜMÜ VERİ GİRİŞİ EKRANI



“Günlük Üretim Verileri Girişi” tuşuna basıldığında Tablo 10.5’ de verilen formlar kullanıcının karşısına gelmektedir.

Tablo 10.5 Günlük Giriş Formları

The 'ps_gunluk' form is a data entry screen for daily production. It includes the following fields: Tarih: 5/20/2003, Operatör Adı: Ali Kaya, No: 1, Başl. Zamanı: 3:00:00 AM, Bitiş Zamanı: 12:00:00 PM, Çalış. Süresi: 04:00, dak.: 240, Ürün Adı: Mlux, Parça Adı: zac kapak, İşlem Adı: mentese basma, Std. Zamanı: 13.41, Sağlan: 4000, Hatalı: (empty), Makine No: 5:30.6, Top. Üretken: 4000, Çarpım: 894. The form also features buttons for New, Delete, Restore, Find Prev, Find Next, Criteria, and Close.

The 'ps_durus' form is a data entry screen for daily downtime. It includes the following fields: Tarih: 5/26/2003, Operatör adı: Erkan Bağcı, No: 1, 010: 15, 011: (empty), 012: (empty), 013: (empty), 015: 10, 020: (empty), 021: (empty), 030: (empty), 031: (empty), 032: (empty), 040: (empty), 050: (empty), 060: (empty), 070: (empty), 080: (empty), Kullanılmayan: 0, Kayıp: 25, Toplam: 25. The form also features buttons for New, Delete, Restore, Find Prev, Find Next, Criteria, and Close.

Günlük Kayıt Formu'ndan elde edilen bilgiler her bir işçi için ve o gün tarihi bazında ilgili boşluklara doldurulmaktadır. Çalışma zamanı, toplam üretim adedi ve standart süreler ile üretilen parçaların çarpımı formülle hesaplanmaktadır. Aynı şekilde “Duruş Verileri Girişi” tuşuna basıldığında da her bir işçi için ve o günün tarihi bazında boşluklar doldurulmaktadır. EK-2’de işlem verilerinin girilmiş şekli ve EK-3’de de duruş verilerinin sisteme girilmiş şekli verilmiştir.

Kayıp ve Kullanılmayan sürelerin toplamı makrolarla hesaplanmaktadır. Bir haftanın sonunda “Günlük Veriler Toplamı” ve “Duruşlar Toplamı” tuşları sayesinde gün bazında haftalık rapor için gerekli toplamlar elde edilmektedir. “Günlük Verileri Kaydet” ve Duruşları Kaydet” tuşları ise haftalık giriş yapılmış bilgileri “Günlük Veriler” dosyasının içinde duruşları ve işlem bilgilerini tarih bazında kaydeder. Artık kullanıcı, ara yüz sayesinde yeni haftanın girişini yapabilecektir. “Haftalık Rapor” ve “Aylık Rapor” tuşları hesaplamaların çoğu formüllerle gerçekleşmiş raporların bulunduğu sayfalara bağlantı gerçekleştirir.

10.4 Günlük, Haftalık, Aylık Verimlilik Oranları ve Öneriler

Son şekle getirilen Günlük Kayıt Formu, bölüm şefi ve ustabaşlarınca belirlenen Preslerde 5 ve Puntolarda 5 olmak üzere toplam 10 sabit işçi ve 2 yedek işçi aracılığıyla 5-30 Mayıs tarihleri arasında toplam 19 işgünü uygulanmıştır. İşçilerin seçiminde okuryazarlık ve sorumluluk sahibi özellikte olmalarına özen gösterilmiştir. Ancak seçilen işçilerin bir kısmı uyarılara rağmen formları doldurmakta özen göstermemiş, kimi gün boş form vermişlerdir.

Günlük Kayıt formlarının doldurulmasında izlenecek yol;

- Kayıt formları iş başlamadan önce, her çalışma grubunun ustabaşına teslim edilir.
- Ustabaşı formları ilgili işçilere doldurmaları için verir. Zaman saat, dakika olarak kaydedilir. İşin başlangıç ve bitiş zamanları, ürün-parça-işlem adlarının ayırımı, üretilen sağlam ve hatalı parçaların sayısı, duruşların süreleri ve hangi işlemde gerçekleştiği tespit edilir.

- Çalışma saati bitiminde, formun doldurulması tamamlanır ve formları toplamakla görevli kişi, ertesi gün iş başlamadan en az bir saat önce formları, verileri sisteme girecek ilgili kişiye ulaştırılır.
- Ertesi gün veriler sisteme girilir ve bölümün verimliliği, kayıp ve kullanılmayan süreler haftalık rapor üzerinde görülür.

Günlük kayıt formlarından hareketle haftalık toplantılarda ele alınacak verilerin türetilmesi için WPMR modeli yardımıyla oranlarla işgücü yönetimini sağlayacak haftalık rapor hazırlanmıştır. Raporun hazırlanmasında Excel VBA kullanılarak hem veri girişleri kolaylaştırılmaya hem de girilen verilerin kayıtlarının tutulmasına çalışılmıştır.

10.5 Verimlilik Analizleri

10.5.1 Haftalık Verimlilik Analizi

Çalışma ve verimlilik kontrolleri günlük olarak yapılmakta ise de, önlemler haftalık toplantılarda yapılan inceleme ve tartışmalardan elde edilen haftalık hedeflere göre alınmalıdır. Haftalık toplantıda, günlük yönetim tartışılmalı ve ortaya çıkabilecek veya çıkan yeni sorunlar tanımlanmalıdır. Tartışmalar tüm katılanlar tarafından katılımcı anlayış ve ileriye dönük bir yaklaşımla sürdürülmeli, varılacak sonuçlar alınacak uygun önlemlerle birlikte açık bir şekilde belirlenmelidir. Denetçi kaynak kullanımı sorumluluğunu gerçekleştirmek için üretken olmayan saatleri ilgili yönetsel düzeylere dağıtır ve böylece azaltmak için gerekli önlemleri alabilir. Ön hat denetçisi verimlilik hareketinin önünde giden bir neferdir ve işin programlayıcısı, ekibin veya takımın organizatörü ve diğer hatlarla ilgili sorunları koordine eden kişidir. Bu nedenle verimlilik hareketini teşvik etmek ve hattın dengesini sağlamak için kuvvetli bir liderlik göstermelidir.

Toplanan Günlük Kayıt Formları günü gününe derlenip Excel VBA ile veri girişi yapıldıktan sonra (5 günün sonunda) haftalık raporlar elde edilmiştir. Pres kısmının 1.hafta verimlilik raporu EK-3'de verilmiştir.

İşletmenin günlük çalışma zamanları 08:00 – 18:00 saatleri arası toplam 10 saat (600 dk.) dir. Yemek molası 60 dakika ve çalışma saati içinde öğleden önce ve öğleden sonra olmak üzere iki çay molası (15 dk.x 2) 30 dakika üretken olmayan saatler olarak ayrılırsa 510 (600–60–30) dk işgücü süresi kalır.

510 dakika baz alınarak ve pres bölümünde verilen formları dolduran işçi sayısı 5 alındığında;

$L_R = \Sigma \text{İşçilik Süresi} = \text{Çalışan İşçi Sayısı} \times \text{İşgücü Süresi} = 5 \times 510 = 2550 \text{ dk.}$
olarak bulunur.

1.hafta 5.gününde elde edilen toplam işçilik süresinde olduğu gibi, bazı günler formlar tüm işçiler tarafından doldurulmamıştır. Bu nedenle 2550 dk.' dan daha az elde edilmiştir.

$$L_{R'} = \Sigma \text{Fiili İşgücü Süresi} = L_R - L_O = 2550 - 115 = 2435 \text{ dk.}$$

115 dk. 3. sütundaki kullanılmayan süredir. İşgücü süresinden yönetimin sorumluluğundan kaynaklanan duruşların toplamını çıkartılarak işçiye verilen fiili süre, yani toplam fiili işgücü süresi elde edilir.

$$L_O = \Sigma \text{Kullanılmayan Süre} = 115 \text{ dk.}$$

İşçilere verilen günlük formlarda yer alan duruşlardan yönetime yüklenmek üzere ayrılan duruşların toplamıdır.

$$L_M = \Sigma \text{Kayıp Süre} = 105 \text{ dk.}$$

Nezaretçiden veya üretim yöneticisinde kaynaklanan kayıp zamanlardır. Günlük formlardan nezaretçiye yüklenmek üzere ayrılan duruşların toplamıdır.

$$L_S = \Sigma \text{Standart İşgücü Süresi} = \text{Standart Süre} \times \text{Üretilen Miktar} = 2612 \text{ dk.}$$

İşlenen parça için ayrılan birim standart sürenin (dakika) pay süresiyle çarpılmasından sonra, üretilen parça adedi ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

$$L_E = \Sigma \text{Etkili İşgücü Süresi} = L_{R'} - L_M = 2435 - 105 = 2330 \text{ dk. olarak bulunur.}$$

İşçiler tarafından verimli kullanılması beklenen, işgücü süresinin duruş sürelerinden arındırılmış, işgücü kaynağının net kullanılabilir süresidir.

$$E_W = \text{İşgücü Verimliliği} = L_S / L_E = 2612 / 2330 = 1,12$$

İşgücünün verimliliğe katkısını gösterir. Yönetimce dikkat edilmesi gereken bir orandır. İşçi verimliliğinin iyileştirilmesi, hız, hatalar, moral, görevlendirme bu oran dikkat alınarak yapılmalıdır. Bu oranın haftalar itibari ile 1'den yüksek çıkması işçilerin

verimliliğinin %100' ün üzerinde olduğunu gösterir. Önceki haftanın oranlarıyla kıyaslanıp, 1.haftanın İşgücü verimliliği oranının yüksek olmasının sebepleri incelendiğinde, işçilerin verilen süreleri gerçekten verimli kullandıklarını gösterebileceği gibi

- Standart süre olarak; ortalama sürenin tempo değeri, pay oranı ve düzeltme oranı ile çarpılmış şeklinin kullanılması, standart süreleri çok fazla arttırmış olabilir,
- Standart sürelerin güncellenmesi gerekiyor olabilir,
- İşçiler duruşları gerçek sürelerinden fazla olarak kaydetmiş olabilirler.
- Formları doldurmaları için seçilen pilot bölüm işçileri diğer işçilerden daha hızlı iş yapıyor olabilirler vb. sebepler de geçerli olabilir.

Ustabaşı, üretim sorumlusu ve yönetimin yapacağı haftalık toplantılar sayesinde oranların yüksek çıkmasının diğer sebepleri üzerinde durulabilir.

$$I_e^{(1)} = \text{Denetçi Verimliliği} = (L_{R'} - L_M) / L_{R'} = L_E / L_{R'} = (2435 - 105) / 2435 = 0,96$$

Ön hat denetçisi olarak ustabaşının sorumluluğunda olan sürenin ne kadar verimli kullanıldığını gösterir. Oran 1.hafta %96'ın altına inmemiştir. Bunun sebepleri arasında ustabaşının işçileri; kullanılmayan sürenin (L_O) dışında kalan süreyi kullanmalarında iyi organize edebildiğini gösterdiği gibi, kayıp sürelerin (L_M) işçiler tarafından özenli şekilde kaydedilmediğini de gösterebilir. Hatta işgücü kaynak kullanımının iyileştirilmesi, ustabaşının sorumluluğu, grubun üretken olmayan saatleri, arızalar, vb. üzerinde durulmalıdır.

$$I_e^{(2)} = \text{Yönetici Verimliliği} = (L_R - L_O) / L_R = L_{R'} / L_R = (2550 - 115) / 2550 = 0,95$$

Fiili işgücü süresinin toplam işçilik süresine oranlanmasıyla bulunur. Üst yönetimin toplam işçilik süresinin ne kadarını işçilere fiili olarak ayırabildiğini gösterir. Kullanılmayan Süre (L_O)'ı oluşturan duruşların çalışma süresince nadir meydana gelmesi yönetici verimliliğini yüksek gösterebilir. Bölüm düzeyinde işgücü kaynak kullanımının iyileştirilmesi, bölüm şefinin sorumluluğu, bölümde üretken olmayan saatler, bölümler arası ilişki vb. üzerinde durulmalıdır. Denetçi kaynak kullanımını sorumluluğunu gerçekleştirmek için üretken olmayan saatleri ilgili yönetsel düzeylere dağıtır ve böylece azaltmak için gerekli önlemleri alabilir.

$$Q = \text{Üretilen Parça} = 4491$$

1.haftanın 1.günü itibari ile işlemde geçen parçaların miktarıdır. Günlük formlarda işçiler tarafından kaydedilen sağlam ve hatalı parçaların toplamıdır.

$$\text{Parça Verimliliği} = 0,99$$

Üretilen parçalar arasında % kaçının sağlam olduğunu gösterir. Çalışma esnasında işçiler hatalı parça sayısını yazmakta özen göstermediklerinden parça verimliliği yüksek bulunmuştur. Oysa bilinmektedir ki Mayıs ayı hatalı parça sayısı A bölümünde 368 adettir. İşçiler hatalı parçaların kaydının tutulmasında uyarılmalıdır.

Diğer haftalık raporlarda yukarıdaki örnekte olduğu gibi gün bazında incelenerek yorumlanabilir.

10.4.2 Aylık Verimlilik Analizi

Aylık kayıtlar rapor vermek için kullanılır ve aylık toplantıda incelenir. Aylık toplantıların temel amacı, aylık bütçe/hedef ve fiili maliyetleri karşılaştırarak, maliyetleri azaltmaya çalışmaktır.

Aylık toplantıda ana hedef işgücü verimliliği yöneticisi üzerinde yoğunlaşarak, verimliliğin bazı stratejik noktalarını aydınlatmaktır. Bu konuda her bir oranın zaman içerisinde ve gruplar arasında karşılaştırmasını yapmak yararlıdır. Denetçi işgücü verimliliği hesaplayarak ekibin performansını değerlendirebilir ve ekiplerde kendi performanslarının önemini anlayabilirler.

Pres kısmının aylık verimlilik raporu EK-5’de verilmiştir. Elde edilen oranlar haftalık toplamlardan ve haftalık verimlilik oranlarının ortalamasından oluşur. Haftalık raporlara ek olarak bazı oranlar eklenmiştir. Bu oranların bulunması ve ifade ettikleri aşağıda kısaca anlatılmaya çalışılmıştır.

$$t_R = \text{Süreç Verimi} = L_S / L_R$$

Ön hat işlemlerinde işgücü kaynak kullanımının verimini gösterir, aynı zamanda işgücü verimliliği ve etkili işgücü kullanım oranıdır. Fiili işgücü süresinde ne kadarının standart işgücü süresine ait olduğunu gösterir. Yüksek olması beklenen bir orandır. Pres kısmı Mayıs ayı süreç verimi ortalaması %106 çıkmıştır. Oranın çok yüksek çıkması standart sürelerin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini veya pay oranının fazla atandığını gösterir.

Aynı zamanda yönetime yüklenen kullanılmayan sürelerin bu bölümde daha fazla olduğu da ortadadır. Aybaşında en yüksek değere ulaşan süreç verimi ay ortalarına doğru bir miktar azalmış daha sonra son hafta tekrar yükselişe geçmiştir.

Punto kısmında ise Mayıs ayı ortalama süreç verimi %87 olarak bulunmuştur. Pres kısmına göre oranın daha düşük olması Punto kısmındaki işlerin daha çok elde yapılan işler olmasına bağlanabilir. Standart sürelere verilen paylar tekrar gözden geçirilebilir. Ayın ilk haftasında düşük olan oran ilerleyen haftalarda yükselişe geçmiştir. Verimlilikteki artışın düşmemesi için önlemler alınmalı, mevcut durum korunmaya çalışılmalıdır.

$$t''_R = \text{Genel Süreç Verimi} = L_S / L_R$$

İşgücüne ayrılan toplam işçilik süresinde standart işgücüne ait olan kısmı gösteren orandır. WPMR sistemi tarafından geliştirilecek nihai amaç olan tüm sürecin verimliliğidir.

Punto kısmı aylık genel süreç verimliliğine bakıldığında oranın 0,79 olduğu görülmektedir. Haftalar itibari ile oranın yükseldiği görülmektedir. Toplam işgücü süresi (LR) fiilen çalışan işgücü sayısı ile alakalıdır. Dolayısıyla işyerine devamsızlık oranının az olduğunu gösterir. Oranın korunması için verilen izinlerin kontrol altında tutulması gerekmektedir.

Pres kısmında ise oran süreç verimliliğinde olduğu gibi %100'ün üzerindedir. Ayın ilk haftası yüksek olan oran ay ortalarına doğru bir azalma eğilimine girmiş, dördüncü hafta yükselmiştir.

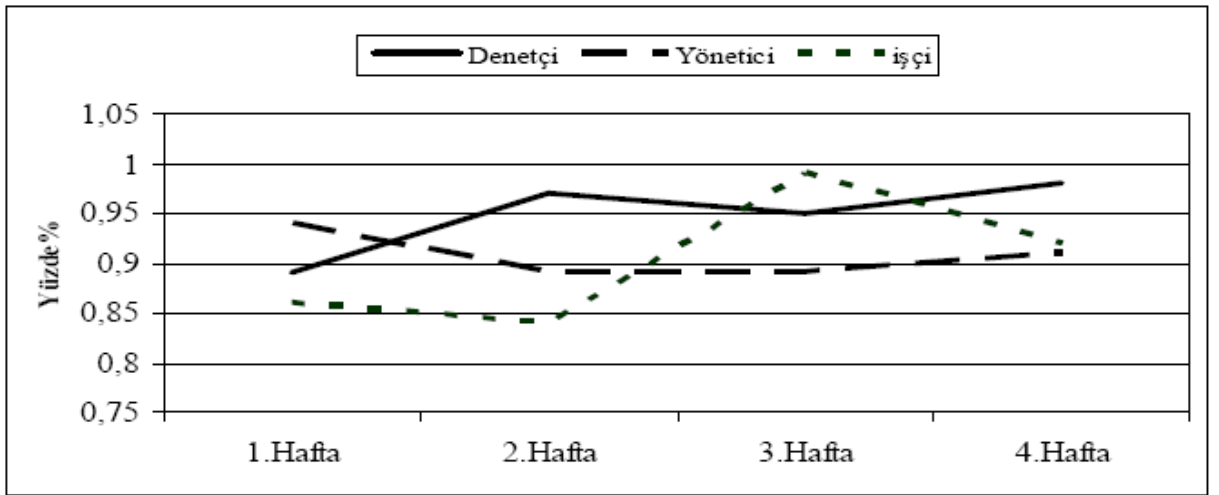
$$t_S = \text{Standart Verimlilik} = Q / L_S$$

Yönetimin sorumluluğunda olan üretim yönteminin bir parametresidir. Standart işgücü süresiyle meydana getirilen çıktının (parça) oranlanmasıyla elde edilir. Pres kısmında oran aylık 3,15 olarak bulunmuştur. Hedeflenen üretim adedi ile meydana getirilen üretim adedi karşılaştırılıp oranın iyileştirilmesine çalışılmalıdır. Üretim adedini arttırmak için hatalardan ve yeniden işlemeden dolayı kayıp zamanı önleme, çalışma koşullarının ve çalışma yönetiminin iyileştirilmesi gibi önlemlerle kalite artırıcı çalışmalarla üretim adedi planlanan sayılara çıkarılmalıdır.

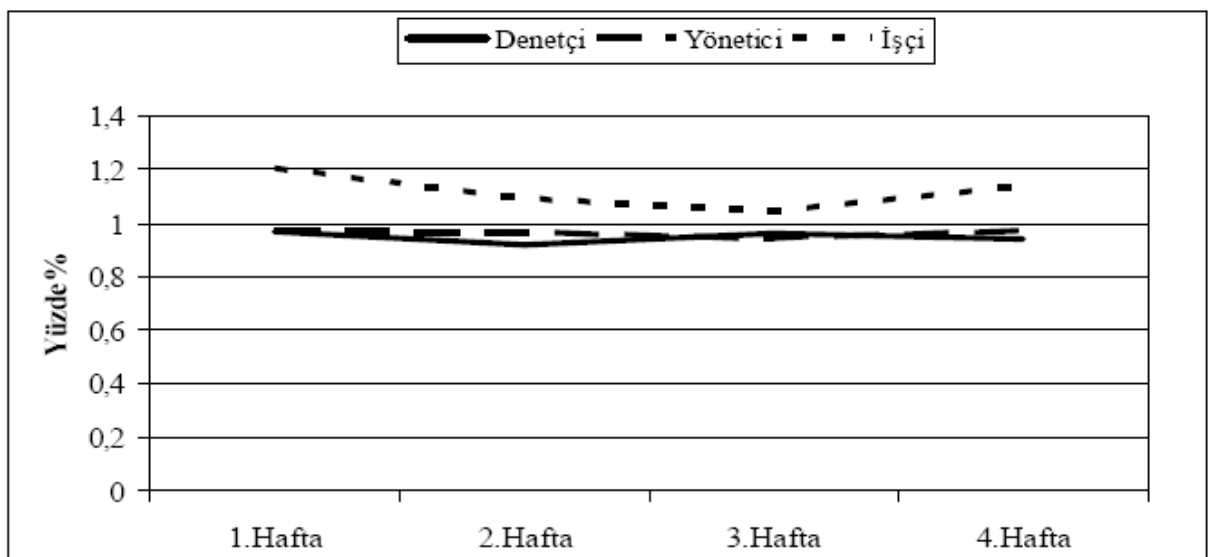
Punto kısmında ise bu oran biraz daha düşüktür. Makine olarak manuel puntolama tezgahların kullanılması standart süreleri arttırmaktadır. Yatırım analizi yapılarak puntoda otomasyona geçiş araştırılmalıdır.

Etkili İşgücü Oranı (l_e) aynı zamanda denetçi verimliliğinin, aynı şekilde Girdi İşgücü Oranı (l_e'') da yönetici verimliliğinin bir başka ifade şeklidir.

Şekil 10.3' de Punto ve Şekil 10.4' de Pres kısımlarının haftalara göre verimlilik artışı gösterilmektedir. Grafiklerden kolayca anlaşılacağı gibi pres kısmında verimlilik oranı daha kararlı görünmektedir. Punto kısmında ise ay içinde verimlilik oranları dalgalanmalar göstermektedir. İşgücü verimliliğini kararlı hale getirebilmek için önlemler alınmalıdır.



Şekil 10.3 Punto Hattı Haftalara Göre Verimlilik Artış Grafiği (Kahya, 2003)



Şekil 10.4 Pres Hattı Haftalara Göre Verimlilik Artış Grafiği (Kahya, 2003)

11. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Üretimde verimlilik, üretim faaliyetlerine katılan bütün faktörlerin ve ortak çabaların etkinliğine bağlıdır. Bu nedenle her işletmede verimliliği etkileyen faktörler ve bunların dereceleri farklılık gösterebilecektir. Üretimin nitelik ve nicelik olarak iş görene bağımlı olduğu emek yoğun işletmelerde verimlilik üzerinde en etkili faktör iş görenin çalışma performansıdır.

Yapılan çalışmada TSK Fabrikası A bölümü verimlilik artırma çalışmaları için öncelikli alan olarak seçildikten sonra çalışmaların büyük bir kısmı atölyeye ilişkin verilerin nasıl saptanacağı, veri girişinin ne şekilde gerçekleştirileceği, elde edilen verilerin istenen çıktıları sağlamaya yeterli olup olmadığı, verilerin nasıl yorumlanacağına inceleme yapılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen verimlilik oranlarının beklenenden yüksek çıkmasının nedenleri; işçilerin seçiminde okuryazarlıklarına dikkat edilmesi, dolayısıyla formları dolduran işçilerin genel olarak formları doldurmada özen göstermelerine bağlanabilir. Oysaki bölümde çalışan 103 işçiden 83' ü ilköğretim mezunu iken, 20' si lise mezundur. Büyük bir kısmın okuryazarlıklarının düşük olması çalışmanın tüm bölümde uygulanmaya geçirildiğinde sıkıntılar yaratabilecektir. Dolayısıyla, uygulamaya başlamadan önce çalışanlara kendilerinden istenen ve işletmeye sağlayacağı faydanın anlatılması gerekmektedir. Ayrıca, formların doldurulmasında dikkat edilecek özellikler belirtilmelidir. Üretim sürecinin başarıyla yürütülebilmesi için tüm çalışanların işinde aktif bir tavır göstereceği, yaratıcı potansiyellerini ortaya koyabilecekleri bir örgüt iklimi sağlanmalıdır. Verimlilik iyileştirilmesi için istek yaratılmazsa çalışma başarılı olamaz.

İşçilerin yaptıkları işte daha başarılı olmaları için mesleki eğitime önem verilmelidir. Eğitim, iş görenlere istenilen kalitenin en ekonomik şekilde üretilebilmesini sağlayacak bilinç, bilgi ve becerinin kazandırılmasıdır. Eğitim programları, farklı seviyedeki işgörenlerin kendi rollerini öğrenmelerini ve bu roller çerçevesinde faaliyetlerini planlayabilmelerine imkan sağlar. Firmada planları yapılan işgücü eğitim programının en kısa zamanda tamamlanarak iş görenlere gerekli eğitimler verilmelidir.

Verimlilik artırma çabalarına verilebilecek diğer öneri ise kayıp ve kullanılmayan zamanların analizinin çok iyi yapılması gereğidir. Yapılan çalışmada ustabaşına ve yönetime yüklenen duruşlar istatistiksel olarak kontrol altında tutulabilir ve haftalık ve aylık yapılacak toplantılarda duruş sürelerini azaltmak için çalışmalar başlatılabilir. Yapılan pilot çalışmaya

göre atölye içinde taşımalar işçinin fiili çalışma süresi içinde önemli yer tutmaktadır. Taşımaları işçinin üzerinden hafifletecek önlemler acilen alınmalıdır. Bunun yanında diğer duruş sebepleri de araştırılmalı ve önlem alınmalıdır. Çalışanların devamsızlık, geç kalma, tembellik, dikkatsiz çalışma, kazalar ve ilgisizlik gibi kötü tutumlardan kaynaklanan zaman kaybına da yönetimin neden olduğu söylenebilir. Verimliliği arttırmada ön hat denetçisi, verimlilik hareketinin önünde giden bir neferdir ve işin programlayıcısı, ekibin veya takımın organizatörü ve diğer hatlarla ilgili sorunları koordine eden kişidir. Bu nedenle verimlilik hareketini teşvik etmek ve hattın dengesini sağlamak için kuvvetli bir liderlik göstermelidir.

Elde edilen verilerin kolayca ve zamanında işlenip bilgi haline dönüşebilmesi için karar destek sistemlerinden de faydalanılmalıdır. Yönetimce bilişim sistemlerine yeni makine ve teknolojiye yatırım yapmak büyük önem taşımaktadır. Yapılan Excel VBA kullanarak raporların elde edilmesi kolaylaştırılmıştır. Üst yöneticilerin karar destek sistemi sayesinde istedikleri bilgiye ulaşmaları kolaylaşmıştır. Uygulama pilot bölgede gerçekleştiğinden hazırlanan veri giriş ve kayıt ara yüz yeterli olmaktadır. Ancak işletme genelinde yapılacak bir verimlilik uygulamasında çok daha kapsamlı bir karar destek sistemi kullanılmalıdır. Veri girişini kolaylaştıran ve bilgi takibini hızlandıran kod sistemine acilen geçilmelidir. Ürün Parça İşlem kodlarının olmaması çalışmada özellikle Excel VBA kullanırken bazı güçlüklerle karşılaşılmasına neden olmuştur.

Birlikte çalışan insanların birbirlerine karşı tutumları verimliliğin arttırılmasında anahtar görevi görür. Uyumsuzluğun, verimliliğin gelişmesinde çok ciddi engel oluşturduğu temel bir gerçektir. Çalışanların tutumları, motivasyonları, kültürleri, yapılan işin niteliği, kişisel değer sistemleri ve yaşam beklentileri yönetimin üzerinde durması gereken önemli konulardır. Çalışma esnasında gerek ustabaşları ve gerekse işçilerin önerileri de dikkate alınmıştır. İşletme genelinde yapılacak öneri sistemi sayesinde hem işçilerin motivasyonu artacak hem de yaratıcılıkları ön plana çıkaracaktır.

KAYNAKLAR

- Akal, Z., 1994. İmalatçı Kamu ve Özel Kesim Kuruluşlarında İşletmeler arası Toplam Performans, Verimlilik, Karlılık ve Maliyet Karşılaştırmaları, MPM Yayınları, Ankara.
- Akal, Z., 2000., İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi, Çok Yönlü Performans Göstergeleri, MPM Yayınları, Ankara.
- Atan, M., 2005., Üretim ve Verimlilik Arttırma Teknikleri, Eğitim Notları, İstanbul.
- Apan, Caner. (2004) "Prodüktivite Ölçümleri", <http://www.ytukvk.org.tr/arsiv/produkt.htm> (25.06.2007)
- Bakırcı, F., 2006. Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi, Atlas Yayınları, Ankara.
- BAŞ, I., Melih ve Ayhan, ARTAR., 1991. İşletmelerde Verimlilik Denetimi Ölçme Ve Değerlendirme Modelleri, MPM Yayınları, Ankara.
- Büyükkılıç, Deniz., 1994. Uluslararası Verimlilik Karşılaştırmaları, MPM Yayınları, Ankara.
- Büyükkılıç, Deniz., 2004. Kâr Amacı Gütmeyen Örgütlerde Verimlilik, MPM Yayınları, Ankara.
- Chung, Sukkyun, 2003. Productivity, Output and Failure, The Economic Journal.
- Doğan, M., 2002. İşletme Ekonomisi ve Yönetimi, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, İzmir.
- Doğan, Abdullah., 1989. İmalatçı Kamu Kuruluşlarında Verimlilik Karşılaştırmaları, Ankara, MPM Yayınları,
- Ekzen, Nazif., 2002. Turkey Policies & Prospects for Growth, KAL Yayınları, Ankara.
- Eser, Uğur., 1991, Türkiye İmalat Sanayinde Verimlilik, Teknolojik Gelişme ve Büyümenin Kaynakları, MPM Yayınları ,Ankara.
- Fidan, Y., 1996. Örgüt Kültürünün Verimlilik artışına Etkisi, Verimlilik Dergisi.
- Fidan, E., 1998. Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı. MPM Yayınları, Ankara.
- Gürsoy, Bedri., 1998. Verimlilik Üzerine Düşünceler, MPM Yayınları, Ankara.

Kahya, Emin., 2003., Bir Atölyede Oranlarla İşgücü Verimlilik (WPMR) Modelinin Tasarımı Ve uygulaması, Eskişehir.

Kayım, Halil., 1987. İnşaat Sektöründe Prodüktivite, Verimlilik Ölçü ve Analiz Semineri.

Keskin, Uğursan., 1994. Verimlilik Analizi ve Bir İşletmede Uygulaması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Köroğlu, K., 1996. İşletmelerde Verimlilik Ölçme Değerlendirme Uygulamaları ve Rapor Sistemleri, MPM Yayınları, Ankara.

Köroğlu, K., 2005. İşletmelerde Verimlilik Ölçme Değerlendirme Uygulamaları ve Rapor Sistemleri, MPM Yayınları, Ankara.

Kurosavva, Kazukiyo., 1991. Productivity Measurement and Management At TheFirm Level, Elsevier Science Publisher, Amsterdam.

Melen, M. 2001., Amerika’da büyümenin ne kadarı verimlilikten kaynaklanır, Dünya Dergisi.

Odabaşı, Mesut., 1997. Verimlilik Diye Diye, MPM Yayınları, Ankara.

Özçer, S., 1988. Verimliliğe etkileri açısından sanayi işletmelerinde örgüt yapıları ve liderlik biçimleri, MPM Yayınları, Ankara.

Özkan, A., 2005. Askeri fabrikalarda verimlilik analizi ve 3 ncü Ana Bakım Merkezi Komutanlığında bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, K.H.O. Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Prokopenko, Joseph., 2003. Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı, MPM Yayınları Ankara.

Sanyer, Ruhi, Zeyyat Hatipoğlu’ nun röportajı Radikal, (15.4.2002)

Sink, D. Scot., 1985. Productivity Management, John VViley & Sons Inc., New York.

Suiçmez, H. 2007 , “Türkiye’e Ekonomik Büyüme ve Verimlilik Artıs Performansı Işığında Nasıl bir Kalkınma Politikası Benimsenmeli”, İşveren Dergisi.

Sumanth, David J., 1984. Productivity Engineering and Management, MacGraw Hill Publisher, NewYork.

Tahtasakal, Türkan., 1989. Verimlilik ve Firmalar Arası Karşılaştırma Yöntemine Göre Verimlilik Analizi ve Sümerbank İplik Fabrikaları Grubunda Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Takeuchi, Hang., 1981. Productivity Measurement At The Level Of The Firm: An Application VVithin Food Retailing, Martinus Nithoff Publishing, Boston.

Togan, S., 2007. Büyüme Stratejileri, İşveren Dergisi.

Yaldız, E., (2007), “Kavramsal düzeyde Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Olgularına bir bakış”, <http://www.ceterisparibus.net>, (30.06.2007).

Yamak, O., 1994. Üretim Yönetimi: Sistemler, İlkeler ve Teknikler, Marmara Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

EKLER

EK-1 Günlük Kayıt Formu

GÜNLÜK KAYIT FORMU

Tarih : _____

Operatör Ad-Soyadı : _____

Bölüm/Kısım : _____

İşlem No:	Başlama Zamanı	Bitiş Zamanı	Ürün Adı	Parça Adı	İşlem Adı	Sağlam Parça	Hatalı Parça	Makine No
1								
2								
3								
4								
5								
Toplam								

Kod	Duruş Adı	V
010	Üretime Hazırlık	
011	Kalıp Değişirme/Ayar .	
012	Deneme Üretim	
013	Seyrek Duruş	
015	Malzeme Bekleme	
020	Atölye İçinde Taşıma ..	
021	Diğer Bölümden Taşıma..	
030	Mekanik Arıza	
031	Elektrik Kesintisi	
032	Bakım / Onarım	
040	Eğitim / Toplantı	
050	* ---- 'e Yardım Etme .	
060	* ----- bölümde	
070	İş Kazası	

İşlem No	Duruş Süresi	NOTLAR:
		i. Duruşlar yan tarafta bulunan kutucuklara işaretlenmelidir.
		ii. 050 ,060 ,080 nolu duruşlara açıklama yazılmalıdır.
		iii. "İşlem No"ya duruşun gerçekleştiği işlemin satır başındaki numara yazılmalıdır.
		iv. Formda gerekli yerler mutlaka doldurulmalıdır.
		v Seyrek Duruş; belli sıklıkla gerçekleşen duruşlardır.
		AÇIKLAMALAR

EK-2 Excel de Veri-Giriş Yapılmış Bilgiler ((Kahya, 2003) Girişler örnek olarak uygulanmıştır)

Tarih	Operatör	No	Başl.	Bitiş	Çalışılan	dak.	Ürün	Parça	İşlem Adı	Std.Zam	Sağlam	Hatalı	Mak.No	T.Üret	Çarpım
		1	08:00	12:00	04:00	240	Mlux	tac kapak	mentese basma	13,41	4000		E.30.6	4000	894
		2	12:00	18:00	06:00	360	Mlux	astar	montaj delik delme	13,76	1800		E.30.7	1800	413
		1	08:00	10:00	02:00	120	MKK	üst ara bölme sacı	montaj delik delme	13,76	408		E.30.5	408	94
		2	10:00	12:00	02:00	120	MKK	üst ara bölme sacı	sıvama	28,66	90		H.125.2	90	43
		3	13:00	15:00	02:00	120	set ü ocak	üst bek	sıvama	54,5	30		H.150.3	30	27
		4	15:00	18:00	03:00	180	LKK	fırın gövde	köşe kertme ve delik	38,51	240		E.50.1	240	154
		1	08:00	15:30	07:30	450	LKK	bölme sacı	kenar kıvrırma	16,2	594		H.80.1	594	160
		2	15:40	18:00	02:20	140	LKK	dikey bölme sacı	kenar kıvrırma	16,2	320		H.80.1	320	86
		1	08:00	13:30	05:30	330	Mlux	ön pano	kenar kıvrırma	25,9	680		H.75.1	680	294
		2	13:30	14:30	01:00	60	YKS	kaporta-u	ön kenar kesme	19,05	170		E.80.1	170	54
		3	14:00	16:00	02:00	120		maşa	düzeltilme					0	0
		1	10:10	11:30	01:20	80	Mlux	ön pano	kenar kıvrırma	25,9	180		H.75.1	180	78
		2	11:30	14:15	02:45	165	Mlux	kova sapı	masa kıvrırma	18,41				0	0
		3	15:00	17:45	02:45	165	LKK	fırın gövde	montaj delik delme	20	1332		E.40.1	1332	444
		1	10:00	15:00	05:00	300	YKS	kaporta-u	alt kenar kesme	19,05	688		E.80.1	688	218
		2	15:00	18:00	03:00	180	LKK	fırın gövde	uc ve yan kenar bukme	22,53	380		H.125.2	380	143
		1	08:00	12:00	04:00	240	Mlux	astar	hava deliği delme	15,76	200		E.80.2	200	53
		2	12:00	14:00	02:00	120	YKS	astar	hava deliği delme	21,19	205		E.80.2	205	72
		3	14:00	15:00	01:00	60	Mlux	astar	hava deliği delme	15,76	104		E.80.2	104	27
		4	15:00	15:30	00:30	30	Mlux	astar	montaj delik delme	13,76	104		E.30.6	104	24
		5	15:30	18:00	02:30	150	set ü ocak	kasa	köşe menti	25,09	5940		E.15.3	5940	2484
		1	08:00	15:30	07:30	450	LKK	üst kapak	sıvama	30	610		H.125.2	610	305
		2	15:30	18:00	02:30	150	Mlux	ön pano	alt üst delme	14,27	380		E.30.1	380	90
		1	08:00	11:00	03:00	180	LKK	fırın gövde sacı	montaj delik delme	20	435		E.60.1	435	145
		2	11:00	12:00	01:00	60	Mlux	kova sapı	kıvrırma	18,41				0	0
		3	13:00	14:50	01:50	110	set ü ocak	ocak	delik delme	37,9	315		E.80.2	315	199
		4	15:00	16:00	01:00	60	set ü ocak	ocak	düğme deliği delme	13,97	160		E.60.2	160	37
		5	16:00	17:00	01:00	60	set ü ocak	ocak	delik delme	37,9	90		E.80.2	90	57
		6	17:00	17:45	00:45	45	set ü ocak	ocak	düğme deliği delme	13,97	135		E.60.2	135	31
		1	08:00	14:30	06:30	390	set ü ocak	üst bek	sıvama	54,5	124		H.200.1	124	113
		2	14:30	17:00	02:30	150	set ü ocak	üst bek	brokür deliği acma	50,83	180		H.150.3	180	152
		3	17:00	18:00	01:00	60	set ü ocak	üst bek	hp yeri acma	15,79	120		E.40.1	120	32

EK-3 Excel'de Veri Girişi Yapılmış Bilgiler ((Kahya, 2003) Girişler örnek olarak Uygulanmıştır)

Tarih	Operatör adı	No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	kullanılmayan	kayıp	toplam
		1						120										120	0	120
		2				10												10	0	10
		3				10												10	0	10
		3							45									45	0	45
		1				15												15	0	15
		2				15												15	0	15
		1		60													45	0	105	105
		3	15															0	15	15
		1							20									20	0	20
		3	15						20					30				20	45	65
		1	10					5										5	10	15
		1				5		35				10					20	40	30	70
		1	15				10											0	25	25
		1				10				10								10	10	20
		1	10															0	10	10
		2						45	30									75	0	75
		1							20	40				15				20	55	75
		2	10				10	15										15	20	35
		1	15				10			20								0	45	45
		1				10												10	0	10
		2						60										60	0	60
		3	15	10		10											10	10	35	45
		1		60														0	60	60
		1						5										5	0	5
		1	15		60		10											60	25	85
		1		30														0	30	30
		3	10			10	15											10	25	35
		2	20															0	20	20
		3															30	0	30	30
		1	5	35				5		30								5	70	75
		1				20												20	0	20

EK-4 Press Bölümü 1. Hafta Verimlilik Raporu ((Kahya, 2003) Sonuçlar örnek olarak Uygulanmıştır)

HAFTALIK RAPOR

Tarih	Bölüm:			PRESS	Ustabası					
Tezgah:	Press Tezgahları									
Gün	Toplam İşçililiği (L_r)	Toplam Fiili İşgücü (L_r')	Σ Kullanılmaya n Süre (L_o)	Σ Kayıp Süre (L_m)	Σ Standarti işgücü $i(L_s)$	Σ Etkili İşgücü ($L_e=L_r-L_m$)				
1	2550	2435	115	105	2612	2330				
2	2550	2435	115	85	3308	2350				
3	2550	2500	50	30	3709	2470				
4	2550	2485	65	85	2818	2400				
5	2040	2025	15	75	1317	1950				
Toplam Süreler	12240	11880	360	380	13764,63	11500				
Gün	İşgücü Etkinliği		Denetçi Verimliliği		Yönetim Verimliliği		Üretilen Parça(Q)	Sağlam Parça	Hatalı Parça	Parça Verimliliği
	Bu Hafta	Önceki Hafta	Bu Hafta	Önceki Hafta	Bu Hafta	Önceki Hafta				
1	1,12	1,03	0,96		0,95		4491	4489	2	0,99
2	1,41	0,92	0,97		0,95		6271	6271	0	1,00
3	1,50	Tatil	0,99		0,98		10200	10196	4	0,99
4	1,17	0,88	0,97		0,97		6432	6432	0	1,00
5	0,68	0,86	0,96		0,99		1994	1994	0	1,00
Toplam Etkinlik Değerleri	1,18	0,74	0,97	0	0,97	0	29388	29382	6	0,99

EK-5 Pres Bölümü Aylık Verimlilik Raporu ((Kahya, 2003) Sonuçlar örnek olarak Uygulanmıştır)

AYLIK RAPOR								
AY:			Formun Doldurulduğu Bölüm: PRES					
Hafta	Toplam Üretim	Standart İşçilik (L_s)	Toplam İşçilik Süresi	Toplam Fiili İşgücü Süresi	Kullanılmayan Süre (L_o)	Toplam Kayıp Süre (Etkili İşçilik Süresi ($L_e=L_r-L_m$)	İşçi Verimi
1	29388	13764,63	12240	11880	360	380	11500	1,20
2	40456	10846,52	11220	10740	480	820	9920	1,09
3	23849	6206,11	6630	6220	410	225	5995	1,04
4	27288	9491,49	9180	8880	300	550	8330	1,14
Toplam	120981	40308,76	39270	37720	1550	1975	35745	1,12
Hafta	Yönetici Verimi ($(L_r - L_o)/ L_r$)	Denetçi ($(L_r'-L_m)/L_r'$)	Süreç Verimi	Genel Süreç Verimi	Standart verimlilik	Etkili İşgücü Oran ($l_e'=L_e/L_r'$)	Girdi İşgücü Oranı($l_e''=L_r'/L$)	Toplam Çıktı İşgücü Oranı ($tR=Q/L_r$)
1	0,97	0,97	1,16	1,12	2,14	0,97	0,97	2,40
2	0,96	0,92	1,01	0,97	3,73	0,92	0,96	3,61
3	0,94	0,96	1,00	0,94	3,84	0,96	0,94	3,60
4	0,97	0,94	1,07	1,03	2,87	0,94	0,97	2,97
Toplam	0,96	0,95	1,06	1,02	3,15	0,95	0,96	3,14