# YALIN PERFORMANS ÖLÇÜLERİ VE YALIN ÜRETİM UYGULAYAN İŞLETMELERİN MUHASEBE BÖLÜMLERİNDE BİR ARAŞTIRMA

**Funda ÖZÇELİK**[1]

## ÖZ

Küresel rekabet koşulları işletmeleri hizmetin kalitesi, esneklik, kişisel talebe göre uyarlanmış ürünler ve hızlı cevap verebilme açısından rakiplerinden daha iyi olmaya zorlamaktadır. Finansal olmayan faktörlere dayanarak rekabet eden işletmelerin, bu alanlarda ne kadar iyi faaliyet gösterdikleri ile ilgili bilgiye ihtiyaçları vardır. Çalışmada, yalın üretim uygulayan işletmeler için önerilen yalın performans ölçüleri özetlenmekte ve yalın üretim uygulayan işletmelerin muhasebe bölümlerinin performans ölçülerine yönelik görüşleri üzerine yapılan araştırmanın sonuçlarına yer verilmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre muhasebe bölümlerinin performans ölçülerinin; basit olması, anlaşılmasının ve uygulamasının kolay olması, zamanında görsel bir şekilde sunulması gerektiği; zamanında teslimi, ürün kalitesini ve müşteri tatminini ölçen yeni bir performans ölçüm sistemi geliştirilmesi gerektiği konularında fikir birliği içinde oldukları görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yalın Performans Ölçüleri, İlk Seferde Kalite, Operasyonel Teçhizat Etkinliği, Temin Süresi

**JEL Sınıflandırması:**M10, M40

# LEAN PERFORMANCE MEASURES AND A RESEARCH ON ACCOUNTING DEPARTMENTS OF LEAN MANUFACTURING FIRMS

## ABSTRACT

Global competition conditions force companies to be better than their competitors in terms of service quality, flexibility, individual products and quick response. Companies competing on nonfinancial factors, need information about how well they operate in these areas. In this study, lean performance measures proposed for lean manufacturing firms are summarized and results of survey about opinions of lean manufacturing firms' accounting departments on performance measures are given. According to the survey, accounting departments were found to be consensus in; performance measures should be simple, easy to understand and implement; presented timely in a visual way. And new performance measurement system, which measure on-time delivery, product quality and customer satisfaction is needed to develop, were also agreed upon.

**Keywords:** Lean Performance Measures, First Time Quality, Operational Equipment Effectiveness, Dock to dock

**JEL Classification:**M10, M40

[1] *Arş.Gör., Uludağ Üniversitesi, İİBF, fundacar@gmail.com*

## 1. Giriş

Hızla değişen ve şiddetli rekabetin yaşandığı pazarlarda, müşteriler işletmelere, kaliteyi ve esnekliği artırmaları, maliyetleri ve teslim sürelerini azaltmaları yönünde sürekli baskı yapmaktadır. Bu baskılar işletmeleri, üretim faaliyetlerine odaklanmaya ve yeni üretim teknikleri aramaya yöneltmiştir. Çoğu işletme bu baskılara cevap verebilmek için kendilerini hizmetin kalitesi, esneklik, kişisel talebe göre uyarlanmış ürünler, yenilikçilik ve hızlı cevap verebilme açısından rakiplerinden farklılaştırmaya çalışmaktadır. İşletmeler tek tip ürünlerden büyük partiler halinde üretmekten, müşterilerin bireysel taleplerine göre değişiklik yapılmış küçük partiler halinde üretmeye veya bireysel ürünler üretmeye geçiş yapmışlardır ve üretim stratejilerini değiştirmişlerdir. Bu geçişte başarılı olabilmek için yalın üretimi benimsemişlerdir. Yalın üretim, müşterilerin istediklerini, ihtiyaç duydukları zamanda, istenen kalitede, minimum malzeme, teçhizat, alan, işçilik ve zaman kullanarak, kaliteli ürünlerin üretilmesi ile müşterinin tatmin edilmesine dayanan felsefi bir yaklaşımdır (Mckellen, 2004:21).

Eğer bir işletme stratejisini müşteri isteğine göre uyarlanmış ürünlere dayandırırsa, gerçekten ürünleri müşteri isteğine göre uyarlayıp uyarlayamadığını, bunu hızlı ve düşük maliyetli bir şekilde yapıp yapamadığını bilmek ister. İşletme performansını değerlendirmede kullanılan geleneksel ölçüler bunu anlamaya yardımcı olmaz (Neely, 1999: 211). Dünya çapında üreticiler, işletmelerinin stratejilerini, hedeflerini ve performans beklentilerini tanımlamaya yardımcı olarak ölçülerin önemini fark etmişlerdir (Ghalayini ve Noble, 1996:63). İşletmeler stratejilerini değiştirmek zorunda kaldıklarında, ölçülerini de değiştirmek zorunda kalmışlardır. Bu da stratejilerin uygulanmasını teşvik eden ölçüleri beraberinde getirmiştir (Neely, 1999: 211). İşletmelerde yalın düşüncenin benimsenmesi ve yalın üretim tekniklerinin uygulanması, faaliyetlerde değişikliklere neden olmaktadır. Bu da işletmelerin performans ölçüm sisteminde değişiklikleri gerektirmektedir (Haque ve Moore, 2004:1388). Yalın üretimin ve diğer yalın süreçlerin farklı performans ölçülerine ihtiyacı vardır. Performans ölçüleri yalın düşüncenin ilkeleri ile tutarlı olmalıdır. Yalın performans ölçümü, yalın yönetim muhasebesinin temel unsurudur. Performans ölçülerinin yalın bakış açısıyla ele alınması, israfa karşı savaş veren bir ölçü seti gerektirmektedir (Maskell, 2010:2). Farklı amaçları motive etmek gerektiğinden, bu ölçüler geleneksel ölçülerden farklı olacaktır (Maskell ve Baggaley, 2004:21). Yalın hücrelerin; müşteri takt zamanı (müşterilerin ürünü talep etme hızı), akış oranı, standartlaştırılmış işlerin etkililiği, çekme sistemi ve tek parça akışın istikrarına odaklanmaya gereksinimi vardır ((Maskell ve Baggaley, 2004:21).

Çalışmada önce iyi bir performans ölçütünde olması gereken özellikler, daha sonra Maskell ve Baggaley tarafından yalın üretim uygulayan işletmeler için önerilen yalın performans ölçüleri, hücre ve değer akış düzeyinde açıklanmıştır. Son olarak yalın üretim uygulayan işletmelerin muhasebe bölümlerinde yapılan bir araştırmanın performans ölçülerine yönelik kısmına yer verilmiştir. Yalın üretim uygulayan işletmelerin muhasebe bölümlerinin, bu üretim ortamlarında performans ölçüle-

rinin nasıl olması gerektiğine yönelik verilen ifadelere katılımları değerlendirilmiştir.

## 2. Performans Ölçüleri

İşletmelerin faaliyet gösterdiği pazarın dinamikleri, performans ölçülerinin önemini ve kullanımını etkileyen önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Maksoud, 2007: 59). Performans ölçüleri; ölçmek, iletmek, motive etmek, açıklamak ve değerlendirmek gibi çeşitli amaçlara hizmet etmektedir. Üst yönetim, yazılı beyanları kullanarak, işletmenin vizyonunu, misyonunu, stratejik amaçlarını tanımlamaktadır. Yönetim muhasebeciler de performans ölçülerini kullanarak, bu yazılı beyanları açıklamaya yardım etmekte ve kararlara yön vermektedirler. Performans ölçüleri, işletmelerin hedef ve amaçlarına doğru ilerleyişini izlemektedir. Ayrıca performans ölçüleri stratejik amaçları başarmak için gerekli kararları vermeyi destekleyen bilgi ve geribildirim sağlamaktadır (Kennedy vd., 2007: 33,34).

Performans ölçümlerinin davranışları etkilediği kabul görmektedir. Bu nedenle performans ölçümü için etkili ölçülerin seçilmesi, belirlenen hedefleri başarmada önemlidir. Uygun bir şekilde tasarlanmış performans ölçüleri, stratejilerin uygulanmasını teşvik etmektedir (Neely, 1999: 212). Bu nedenle seçilen performans ölçüleri; işletmenin stratejisini desteklemeli, sayıca göreli olarak az olmalı, çoğunlukla finansal olmayan ölçülerden oluşmalı, doğru davranışı motive etmek için planlanmalı, anlaması basit olmalı, insanları değil süreçleri ölçmeli, zamanında olmalı (haftalık, günlük veya saatlik), geleceğe yönelik trendi göstermeli ve görsel olmalıdır. Organizasyondaki herkesin, israfın ortadan kaldırılmasına dahil olması gerektiğinden ve bu da fiziksel değişimi gerektirdiğinden, ölçüler bu değişimi ölçmelidir. Bu ölçüler parasal tutarları değil, miktarları ölçmelidir. Ayrıca çalışanların israfın ortadan kaldırılmasına katılması bekleniyorsa belirlenen ölçüler, onlara anlamlı gelmelidir. Çalışanlar işlerindeki bir iyileşmeyi, ölçümlerdeki bir iyileşme ile ilişkilendirebilmelidir. Performans ölçümlerinin temel kullanım alanlarından biri, hedefin karşılanamayacağı ortaya çıkınca düzeltici önlemleri alması yönünde yöneticileri harekete geçirmektir. Bu nedenle ölçülerin zamanında yani haftalık, günlük veya saatlik görsel bir şekilde ve herkesin anlayabileceği bir şekilde sunulması önemlidir. Performans ölçülerinin hedefi, sonuçları değil de süreçleri yönetmek olmalıdır (Cunningham vd., 2003:47-58). Performans ölçüleri, örgütün stratejisini istenen davranış ve sonuçlara dönüştürmek için anahtar rol oynamaktadır (Stede vd., 2006:185). İşletmeler performans ölçülerini kullanarak üretim süreçlerini değerlendirmekte, kontrol etmekte ve iyileştirmektedirler. Böylece belirledikleri hedef ve amaçların başarılmasını sağlamaktadırlar (Ghalayini ve Noble, 1996: 63).

### 2.1. Geleneksel Performans Ölçülerinin Yalın Üretim Ortamlarındaki Zayıf Yönleri

Mevcut çoğu ölçünün, finans ve muhasebe ile güçlü bağı vardır, ancak üretim konuları ile zayıf bağı bulunmaktadır (Khadem vd, 2006:2). Finansal ölçülere dayanan geleneksel performans ölçüleri, örgütün faaliyet gösterdiği rekabetçi çevreyi,

teknolojiyi, süreçleri, ürünleri doğru bir şekilde yansıtan uygun ölçü setini sağlamada tek başına yeterli değildir. Finansal ölçüler, muhasebe sisteminden elde edilmektedir ve içerdeki kullanıcılar için bilgilerin iletişiminden daha çok dışsal gereksinimleri karşılamak için tasarlanmıştır. Bazı bilim adamları, finansal ölçülerin müşteri tatmini gibi önemli kavramları göz ardı ettiğini belirtmektedir (Mohamed vd., 2009:37-41). Yatırımın karlılığı, aktif karlılığı, satışların karlılığı, sapmalar (fiyat sapmaları vb), birim üretim başına kar ve verimlilik gibi geleneksel performans ölçüleri; geleneksel muhasebe sistemine dayanmaktadır. Geleneksel ölçülerin, işletmeleri, günümüzün rekabetçi pazarlarına daha az uyumlu yapan çeşitli kısıtları bulunmaktadır: (Ghalayini vd., 1997:208).

-Geleneksel performans ölçülerinin en önemli kısıtlaması, direkt işçilik maliyetlerini azaltmaya ve kontrol etmeye odaklanmış yönetim muhasebesi sistemlerine dayanmasıdır. Oysaki günümüz üretim ortamlarında işçilik maliyetleri, toplam üretim maliyetinin ortalama %12'si düzeyindedir (Ghalayini vd., 1997:208).

-Geleneksel performans ölçüleri sürekli iyileşme anlayışı yerine, yöneticileri sapmaları azaltma yönünde motive etmektedir (Bhasin, 2008:671). Finansal raporlar genelde aylık olarak düzenlenmektedir ve içerdikleri bilgiler, operasyonel performansın değerlendirilmesine faydalı olabilmek için çok eskidir (Ghalayini ve Noble, 1996: 65).

-Geleneksel performans ölçüleri, stratejiyi kapsamamaktadır. Maliyetleri minimize etmek amacı, işçilik verimliliğini ve makine kullanımını artırmaktır. Geleneksel performans ölçüleri, performansı ve diğer iyileşme çabalarını finansal terimlerle değerlendirmeye çalışmaktadır. Ancak üretim süresindeki kısalma, teslim zamanına bağlılık, müşteri tatmini ve ürün kalitesi gibi çoğu iyileşme faaliyetini parasal olarak değerlendirmek zordur (Ghalayini ve Noble, 1996: 65). Ayrıca geleneksel performans ölçüleri kısa dönemli düşünmeyi teşvik etmektedir (Neely, 1999:206).

-Operatörler, finansal raporları anlamakta zorluk çekmektedir. Bunun sonucu olarak geleneksel performans ölçüleri, üretim bölümünde uygulamada göz ardı edilmektedir (Ghalayini ve Noble, 1996: 66).

-Geleneksel performans ölçülerinin önceden belirlenmiş bir formatı vardır ve tüm bölümlerde aynı şekilde kullanılmaktadır. Ancak aynı işletmenin bile farklı bölümlerinin farklı özellik ve öncelikleri olabilir. Bir bölümde kullanılan performans ölçüleri, diğerlerine uygun olmayabilir. Bu nedenle geleneksel performans ölçüleri esnek değildir (Ghalayini ve Noble, 1996: 66). Bu gibi nedenlerle yalın üretimi geleneksel ölçülerle karıştırmak yanlış olur. Tablo 1'de geleneksel ölçüler ile yalın ölçüler arasındaki farklılıklar gösterilmektedir.

Geleneksel ölçülerin yalın bir işletmede çalışmamasının nedeni kitle üretimi desteklemek için oluşturulmuş olmalarıdır. Kitle üretim, uzun üretim süreleri ile en düşük birim maliyeti elde etmek için tasarlanmıştır. Bu da birim zamanda mümkün

olan en fazla parçanın üretimi ile sonuçlanmaktadır. Müşteri talebini aşan kısım, stoklarda, gelecekteki talepleri karşılamak için beklemektedir. Diğer taraftan yalın üretim, talep olduğunda üretim yapılmasını vurgulamaktadır, böylece fazla stoku elimine etmektedir. Ancak mevcut müşteri siparişlerini karşılamak için üretim yapılması, üretim hacmini azalttığından makine ve işçilik kapasitesinin büyük kısmı kullanılmamış olacaktır. Bu da yalın üretimi desteklemek için kitle üretim ölçülerinin kullanılmasıyla oluşan temel çatışmayı ortaya çıkarmaktadır. Çünkü geleneksel ölçüler maksimum üretimi ve stok oluşturulmasını ödüllendirmektedir ve kullanılmayan kapasiteyi kötü olarak değerlendirmektedir. Bu bakış açısı, akışı bozmakta ve çevrim süresini uzatmaktadır. Eğer bir işletme geleneksel performans ölçülerini kullanmaya devam ederse, ölçüler yalın üretim tarafından uygulanan değişikliklerin aleyhinde olacağından, işletme yalın üretimi devam ettiremez (Baggaley, 2006: 36,37).

**Tablo 1: Geleneksel Ölçüler ve Yalın Ölçüler Arasındaki Farklılıklar**

Geçmişe Bakan ve Sonuçları Kaydeden

| Geleneksel Ölçüler | Yalın Ölçüler |
|---|---|
| *İşgücü verimliliği | *İşlem hacmi |
| *Makine kullanımı | *Çevrim süresi |
| *Maliyet sapmaları (Gerçek X Standart) | *İlk seferde kalite |
| *Kazanılmış değer | *Stok devir hızı |
| *Bölümsel bütçelere odaklanmak | *Değer akışına odaklanmak |
| *Standart maliyet | *Gerçek Maliyet |
| *Ürün maliyet ve karlılığı | *Değer akış maliyet ve karlılığı |
| *Genel üretim giderlerinin dağıtımı | *Direkt maliyet |
| *Ay sonu raporları | *Saatlik, günlük, haftalık ve aylık raporlar |
| *Hissedarlar için değer | *Müşteri için değer |
| *Sonuçlara yönelme | *Süreçlere ve iyileştirme için geribildirime yönelim |
| *Yukarıdan aşağıya otorite | *Adaptasyon ve sürdürebilirlik |
| *İnsanların kontrolüne odaklanma | *Yaratıcılık ve problem çözmeye odaklanma |
| *Tüm sistemin etkililiği pahasına alt sistemlerin etkililiği | Sistem etkililiği |

Geleceğe Bakan ve Nedenleri Anlamaya Yardım eden

Kaynak: Baggaley, 2003:1; Baggaley, 2007:71; Maskell ve Baggaley, 2004: 294.

Yöneticiler, geleneksel ölçme yöntemlerinde neyin yanlış olduğunu anlamak için öncelikle geleneksel ölçme sistemlerinin temelini oluşturan değer sistemlerini anlamalıdır (Baggaley, 2007:71). Geleneksel modele göre işletmeler, hissedarları ve sahipleri için değer yaratmak amacıyla vardır. Yöneticilerin amacı firmanın değerini maksimize etmektir. Değere geleneksel bakış açısı, menkul kıymet analistlerinin beklentilerini karşılamaya odaklanmaya neden olmaktadır ve çalışanların ve müşterilerin uzun dönemli refahını göz ardı eden seçimlere yön vermektedir. Yalın düşünce, finansal sonuçlara olan ihtiyacı reddetmemektedir. Ancak yalın işletmenin, değerin alternatif bakış açısına, işletmenin varoluş nedenine, yani müşteri için değer yaratmaya odaklanmak gibi farklı odakları bulunmaktadır (Baggaley, 2007:71).

Geleneksel ölçme sistemleri ile ilgili diğer bir sorun, sonuçlara odaklanmasıdır. Sonuçları ölçerek hedeflenmiş stratejik amaçları elde etmek çok zordur. Çoğu finansal ve işlemsel ölçüler bir dönemin işlemsel sonuçlarını bütçelenmiş miktar veya hedeflerle karşılaştırmaktadır. Elde edilen sonuçların beklenenden daha fazla veya az olmasını açıklamaya çalışmaktadır. Ancak sonuç ölçüleri tarihidir, geçmiş operasyonların etkisini ölçmektedir (Baggaley, 2007:72-74). Sonuçlar, faydalı olabilmesi için gereken zamandan daha uzun sürede gelmektedir (Maskell ve Baggaley, 2004:25). Yalın yönetim de ise, işlemlerin sonuçlarını ölçen değil, işlemlerde yapılan değişikliklerin etkililiğini ilgilendiren geribildirim sağlayan ölçüler önemlidir. Yalın çevrede çoğu ölçü süreçlere odaklanmalıdır (Baggaley, 2007:72-74).

Geleneksel sistemde, kararlar yukarıdan aşağıya çok yavaş ilerlediğinden, küresel rekabetin yaşandığı bir çevre için etkili bir yöntem değildir. Çalışanların, problemleri belirleme ve çözmeden, işi yapmanın yeni yöntemlerinin tanımlanmasından sorumlu olması yalın yönetimin önemli unsurlarından biridir (Baggaley, 2007:74-76).

Geleneksel performans ölçüleri, insanları kontrol etmek için kullanılmaktadır ve yalın bir örgütü devam ettirmek için gerekli esnek ve uyarlanabilir davranış sağlamamaktadır. Yalın bir işletme insanları kontrol etmek yerine, günlük ortaya çıkan problemlerin çözümüne odaklanmaktadır. Problemlerin çözümü için de tüm çalışanları ve yöneticileri, yaratıcı enerjilerini kullanmaya ve yönetim süreçlerinin tasarımına yönlendirmektedir (Baggaley, 2007:77).

Geleneksel ölçme yöntemleri, veri toplamak için çok zaman harcamaktadır. Bu raporların hazırlanması, üretim başına işçilik saati, iş başına makine zamanı ve iş adımları, kullanılan malzeme, hurda vb gibi konularda detaylı bilgilerin toplanmasını gerektirmektedir. Ancak bu işlemler yalın üretim için faydalı raporlar sağlamaz (Maskell ve Baggaley, 2004: 25). Yalın üretime geçtikçe, küçük partiler halinde üretim yapılmaya başlanacağından, daha fazla iş siparişi olacaktır ve veri toplama yükü daha ağır gelecektir. Daha fazla işlem, daha fazla işçilik raporlaması, daha fazla makine zamanı raporlaması ve daha fazla israfa neden olacaktır (Maskell ve Baggaley, 2004: 25).

### 2.2. Yalın Performans Ölçüleri Başlangıç Seti

Uygun bir ölçü seti için finansal ölçülerin, küresel rekabetin zorunluluklarına işaret eden kalite, teslim süresi, çevrim süresi, müşteri tatmini, yenilikçilik gibi finansal olmayan ölçüler tarafından desteklenmeye ihtiyacı vardır. Finansal performans, değerin sadece bir boyutunu temsil etmektedir ve örgütün stratejik performansını değerlendirmek için yetersizdir. Finansal ölçülerin, finansal olmayan ölçüler tarafından desteklenmeye ihtiyacı vardır. Çünkü finansal olmayan ölçüler, stratejik girişimlerle daha fazla ilişkilidir ve rekabet etme performansı, hizmetin kalitesi, müşteri tatmini ve yenilikçilik gibi başarıya katkısı olan bir dizi faktörü yansıtmaktadır (Mohamed vd., 2009:37-41). Maskell ve Baggaley tarafından geliştirilen performans ölçüleri başlangıç seti Tablo 2'de gösterilmektedir. Farklı endüstriler, ihti-

yaçlarına, süreçlerine veya ürünlerin çeşidine göre farklı ölçüler kullanmaya ihtiyaç duyabilirler ve özel durumlarına uyacak şekilde eklemeler yapabilirler. Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta, fiziksel özellikleri yansıtan ve akışı desteklemek veya iyileştirmek için hızlı geribildirim sağlayan ölçülerin kullanılmasıdır (Huntzinger, 2007:144).

**Tablo 2: Performans Ölçüleri Başlangıç Seti**

| Stratejik Hedefler | Stratejik Ölçüler | Değer Akış Ölçüleri | Hücre/Süreç Ölçüleri |
|---|---|---|---|
| -Nakit Akışının Arttırılması<br>-Satış ve Pazar Payının Arttırılması<br>-Sürekli İyileştirme Kültürü | -Satış Büyüklüğü<br>- Faiz, vergi ve amortisman öncesi kar<br>-Stok Devir Hızı<br>-Zamanında teslim<br>-Müşteri memnuniyeti<br>-Çalışan başına satışlar | -Kişi başına satışlar<br>-Zamanında sevkiyat<br>-Temin Süresi<br>-İlk Seferde Kalite<br>-Birim ortalama maliyet<br>-Alacakların Vadesi | -Günlük saat başı rapor<br>-Yarı Mamul-Standart Yarımamul Raporları<br>-İlk Seferde Kalite<br>-Operasyon teçhizat etkinliği |

Kaynak: Maskell ve Baggaley, 2004: 27.

"Neyi ölçersen o olursun" deyişine göre amacımız yalın olmaksa, yalın davranışları teşvik eden performans ölçülerini kullanmak gereklidir (Haque ve Moore, 2004:1388). Yalın ölçme sistemi;

- ***Strateji tarafından yönlendirilmektedir:*** Stratejik hedef ve ölçüler, değer akış hedef ve ölçülerine yön vermekte, bu da hücre hedef ve ölçülerine yön vermektedir.

***- Müşterinin sesini kapsamaktadır:*** Yalın girişim, sürekli olarak tüm faaliyetlerinde müşteri için değeri sorgulamaktadır. Zamanında teslim, hurda oranları, ürün şikâyetleri ve müşteri tatmini gibi ölçüleri izlemek, yalın girişimlerin müşteri için değer önceliğini vurgulamaktadır. Bu ölçüler birlikte müşteri beklentilerini karşılamakta, hatta aşmaktadır (Brewer ve Kennedy, 2006: 27).

***- Süreç mükemmelliği ile ilgili ölçüleri izlemektedir:*** Hücre düzeyinde, takım üyeleri, günlük saat başı rapor ve darboğaz makinelerdeki operasyonel teçhizat etkinliğini ölçerek ürün akışını izlemektedirler (Brewer ve Kennedy, 2006: 27-28).

***- Görsellik sağlamaktadır:*** İşçiler ve değer akış takımları yayınlanan anahtar ölçüleri, görebilmektedir (Brewer ve Kennedy, 2006: 28).

***- Ortak amaç oluşturmaktadır:*** Hem hücre hem de değer akış düzeyinde yönetim bireysel olarak değil, takımlarla yürütülmektedir (Brewer ve Kennedy, 2006: 28,29).

***- Sürekli iyileşme kültürünü motive etmektedir:*** Yalın sistemlerde muhasebe sistemi, sürekli iyileşmeyi desteklemek için finansal olmayan ölçülere önem vermelidir. Çünkü finansal sonuçların anlaşılması zordur ve maliyetler bir neden değil, sonuçtur. Operasyonel ölçüler daha fazla problemlerin kök nedenlerine ışık tutmaktadır ve operasyonel verileri gerçek zamanlı olarak raporlamak, maliyet verilerine gö-

re daha kolaydır. Maliyet bilgisi tamamen önemsiz değildir ve sadece sürekli iyileşme çabasına yön vermede yararlanılmamaktadır. Maliyetler, operasyonel ölçülerde gösterilen süreç iyileştirmelerinin beklenen maliyet tasarruflarına dönüşüp dönüşmediğini kontrol etmede de kullanılmaktadır (Grasso, 2005:19).

### 2.2.1. Hücre Performans Ölçüleri

Geleneksel işleme dayanan maliyet muhasebesinden, stok kontrolünden ve üretim kontrol sürecinden uzaklaşıldıkça süreçlerin kontrol altında olduğundan emin olmak için başka yollara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yollardan biri, hücre düzeyinde performans ölçümüdür. İsraf yaratan işlemler ancak süreçlerin kontrol altında ve istikrarlı olduğu bilindiğinde ortadan kaldırılabilir (Maskell ve Baggaley, 2004:47). Hücre düzeyinde ölçüler, hücre takımının her bir vardiyada tamamlamaları gereken işi bitirmelerini sağlamaktadır. Hücre takımı işi, önceden belirlenmiş standart iş yöntemlerini kullanarak takt süresine göre yapmaktır. Hücre ölçüleri, hücre iş hedeflerini engelleyen problemleri belirlemektedir. Böylece değer akış takımının dikkatleri, hemen problemleri düzeltmeye ve önlemleri almaya odaklanabilmektedir (Baggaley, 2007:88). Hücre ölçülerinin temel amacı, kaliteli ürünlerin süreçten düzgün bir şekilde akmasını sağlamak, problemlerle ilgili hızlı geribildirim sağlamak, zamanında teslimi garanti etmek ve düşük stok düzeyini sürdürmektir (Kennedy ve Widener, 2008:316). Hücre performans ölçütlerinde odak; akış, standartlaştırılmış iş, çekme ve dakikliktedir (Maskell ve Baggaley, 2004:45-47).

Üretim hücrelerinin amacı ilk seferde kaliteli ürünün üretilmesi, ürünün müşteri istediğinde hazır olması ve bu sürecin düzgün bir şekilde, sürekli akışta gerçekleşmesidir. Bu amaçlara hizmet eden uygun hücre performans ölçütlerine; hatalı ürün sayısı (ilk seferde kalite), zamanında teslim (müşteri tatmini) ve günlük saat başı raporları (sürekli akış) örnek verilebilir (Maskell ve Kennedy, 2007:67).

#### 2.2.1.1. Günlük Saat Başı Rapor

Yalın performansın en temel ölçüsü, günlük saat başı rapordur. Elle tutulan günlük saat başı rapor, bilgisayarlı planlama sistemi yerine kullanılmaktadır. Bu rapor, gün boyunca üretimi düzenlemeyi ve o gün içinde sevk edilmesi gereken siparişlerin tamamlanmasını amaçlamaktadır. Bu ölçü, sürekli akışa odaklanmayı ve problemlere hızlı bir şekilde dikkat çekmeyi sağlamaktadır. Ayrıca problemleri kalıcı olarak düzeltmek için faydalı bilgi toplamaktadır (Kennedy ve Widener, 2008:316). Günlük saat başı raporda, hücre başarısı takt süresinin başarılmasına göre izlenmektedir (Maskell ve Baggaley, 2004:26,27). Takt süresine göre üretim, üretim hızının satış hızıyla eşleşmesi (senkronize olması) anlamına gelmektedir (Tapping vd. 2002:48). Takt süresi, günlük işletim süresinin günlük müşteri ihtiyacına oranlanması ile hesaplanmaktadır. Günlük işlem süresi, bir gündeki mevcut toplam süreden, molalar, ekip toplantıları, temizlik süreleri, hazırlık süreleri vb donanımın çalışmadığı sürelerin çıkarılması ile elde edilmektedir (Nomak-Durmuşoğlu, 2003:46).

$$\textbf{Takt Süresi} = \frac{\text{İşlem süresi}}{\text{Günlük İstenen Miktar}} \quad (2.1)$$

Örneğin, radyo üreten bir şirketin, günlük ortalama müşteri talebi 750 birimdir. Fabrika her biri 7,5 saatten 2 vardiya (15 saat) çalışmaktadır. Böylece fabrikada toplam (15saat*60dak*60saniye) 54000 saniye çalışılmaktadır. Buna göre takt süresi 72 saniyedir. (54000/750) Müşteri talebini karşılamak için fabrika her 72 saniyede bir radyo yapmalıdır (Maskell ve Baggaley, 2004:28).

Yalın hücreler, üretilen ürünler için önceden belirlenmiş çevrim süresini başarmak için tasarlanmıştır (Maskell ve Baggaley, 2004:27). Çevrim süresi, işlemlerin başlangıcından sonuna kadar geçen süredir. Diğer bir deyişle işlem süresidir (Tapping vd., 2002:57). Hücrenin çevrim süresi, takt süresine göre belirlenmektedir. Örneğin, müşterilerin her 5 dakikada bir ürüne ihtiyacı varsa o zaman ürünün üretildiği her bir hücredeki çevrim süresi 5 dakikalık istekle uyuşmalıdır. Günlük saat başı rapor, hücrenin takt süresini başarma durumunu takip etmekte ve problem ortaya çıktığında hızlı geribildirim sağlamaktadır. Günlük saat başı rapor bilgileri, genelde hücredeki beyaz bir tahtada raporlanmaktadır ve müşteri takt süresini desteklemek için her saatte ihtiyaç duyulan üretim miktarını göstermektedir. Her saatin sonunda hücrede çalışanlardan biri, o saatte üretilen gerçek miktarı ve o günde ya da vardiyada yapılan birikmiş miktarı yazmaktadır. Bu ölçümlerin üç amacı vardır: İlki, müşteri istekleri ile uyumlu ürün çıktısını sağlamak için hücrede çalışanların odaklanmasına yardımcı olmaktır. İkincisi, hücrede ortaya çıkan problemlerin hızlı bir şekilde düzeltilmesi gerektiğinde, hızlı geribildirim sağlamak ve üçüncüsü ise problemlerle ilgili veri toplamaktır. Böylece problemlerin üzerinde çalışılarak sorun giderilebilir (Maskell ve Baggaley, 2004:27,28).

#### 2.2.1.2. İlk Seferde Kalite Raporu (İS)

İlk seferde kalite ölçümünün amacı, hücrenin ürünü ilk seferinde doğru yapıp yapmadığını takip etmektir. Iskartalar, yeniden biçim vermeler ve tamirler de takip edilmektedir (Maskell ve Baggaley, 2004:32-33). Yalın ölçüler, düşük kaliteli parçalar yapmaya başlayan süreçleri işaretler ve hücre takımını işi durdurma ve problemi hemen çözmeleri konusunda uyarır. Kalite problemleri, iş standartlarından sapmaları veya değer akışının yeni standarda ihtiyacı olduğunu ortaya çıkarmaktadır. İlk olarak problemin düzeltilmesi, daha sonra hücredeki uygulama için yeni standart geliştirilmesini sağlamaktadır. Bu şekilde, hücre sürekli olarak problemleri belirleyip, değer akış kalitesini artırabilir (Baggaley, 2007:89,90). Burada kötü kaliteli ürünleri saptamak yerine, kötü kaliteye neden olan problemleri çözmeye önem verilmektedir. Böylece işletmeler sıfır hata veya %100 kaliteyi başarabileceklerdir (Maskell, 1989a: 32). İlk seferde kalite aşağıdaki formülle ölçülebilir (Maskell ve Baggaley, 2004: 33):

$$\textbf{İS} = \frac{\text{İşleme Tabi Tutulan Toplam Birim- Iskartaya çıkan veya yeniden işlenen birim}}{\text{İşleme tabi tutulan toplam birim(miktar)}} \quad (2.2)$$

Örneğin, bir saatte üretim miktarı 50 birimse ve bunların 3 tanesi yeniden işlemeyi gerektiriyorsa, İS oranı %94 olur (50-3)/50). İS oranı hücredeki birden fazla iş istasyonunda hesaplanabilir. Örneğin bir hücrede üç iş istasyonu olabilir ve her biri İS'yi takip edebilir. Eğer İS oranı iş istasyonu 1 için %90, iş istasyonu 2 için %94 ve iş istasyonu 3 için %80 olursa hücrenin tamamı için İS oranı bu üçünün çarpımı olur.

Hücre İS = $İS_1$ * $İS_2$ * $İS_3$ = 90%*94%*80%=67,7 %

**2.2.1.3. Yarı Mamul-Standart Yarı Mamul Raporu (YM-SYM)**

Yarı mamul stoklarının kontrolü işletmelere tasarruf için çok iyi fırsatlar sunmaktadır (Hansen ve Mowen, 1992: 932). Standart yarı mamul, bir sürecin etkili bir şekilde faaliyet gösterebilmesi için süreç içindeki gerekli minimum yarı mamul stokudur (IMA, 2006:14). Bu stoklar sık sık hücrelerin iş merkezleri arasındaki kanban sayısı ile belirlenmektedir. Kanban yöntemi, üretimin çekme sistemine göre çalışmasını sağlamaktadır. Kanbanların amacı, gecikmeler veya problemlere karşı hücredeki üretim sürecine tampon oluşturmak, üretimi tetiklemek ve tek parça akışı devam ettirmektir. Kanbanlar ters giderse değer akışındaki çekme sistemi başarısızlığa uğrar, üretim zamanları uzar, üretim hızı düşer ve süreç dengesiz hale gelir. Çekme sisteminin etkinliğini devam ettirmek önemlidir. Çekme sisteminin başarısını izlediği için YM-SYM oranı ölçülmektedir. YM-SYM raporu hücrelerdeki stok düzeyini göstermektedir. Eğer hücredeki stok, hücre için tasarlanan standart yarı mamulle aynı ise çekme sistemi doğru çalışıyor demektir. Eğer stoklar tasarlanandan çok fazla veya çok az ise çekme sistemi başarısızdır. YM-SYM hücredeki stok miktarının standart yarı mamul stok miktarına bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2004:35).

$$\frac{\text{Hücredeki Toplam Stok}}{\text{Standart Hücre Stoku}} \qquad (2.3)$$

İdeal sonuç 1 dir. Hücre sinyalleri düzgün bir şekilde takip ederse oran 1 olur. Yani YM=SYM olur. Eğer sonuç 1'den büyükse, hücrede çok fazla stok var demektir ve hücre kanban sinyallerini almadan üretim yapıyor demektir (Baggaley, 2007:89). Eğer sonuç 1'den küçükse çok az stok olduğu ve hücrenin stoklarının tükenmesi tehlikesi ile karşı karşıya olduğu anlamına gelir. (Maskell ve Baggaley, 2004:35,36).

**2.2.1.4. Operasyonel Teçhizat Etkinliği (OTE)**

Yukarıda açıklanan üç ölçü hücrenin manuel operasyonuna dikkat çekerken, OTE hücredeki makinelere işaret etmektedir (Maskell ve Baggaley, 2004:37). JIT üretim ortamlarında makine performansı ve özellikle darboğaz oluşturan ekipmanlar üretim için kritik öneme sahiptir (Hansen ve Mowen, 1992: 935-936). OTE, ekipman düzeyinde verimliliği belirlemek için üreticiler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Khadem vd., 2006:3). OTE bir makinenin ürünü zamanında ve

doğru kalitede yapma yeteneğini izleyen bir ölçüdür. OTE, makinenin üç davranışının izlenmesini gerektirmektedir: Arıza süresi, üretim hızı ve ilk seferde kalite. Bu üç ölçüm daha sonra OTE'nin tek ölçüsü olarak birleştirilmektedir. Ancak OTE'nin hücredeki veya değer akışındaki tüm makinelere uygulanması önerilmemektedir. OTE'yi kullanmak için en önemli yer, hücrede darboğaz yaratan makinedir. Çünkü bu makine, tüm hücrenin akış hızını ve çevrim süresini belirlemektedir. Eğer bu makine etkin bir şekilde çalışamaz ise tüm hücre başarısız olur. Bu ölçülere ilk başlanıldığında darboğaz oluşturan makinede OTE kullanılmalıdır. Ölçme sistemi olgunlaştıkça ve insanlar ölçüleri artık günlük işlerinin bir parçası olarak kullandıkça, hücredeki diğer makinelerde de OTE kullanımı etkinleştirilebilir (Maskell ve Baggaley, 2004:37,38). OTE'nin hesaplanması; makine kullanılabilirliği, makine performansı ve ürünlerin kalitesi olmak üzere üç veriyi gerektirir. OTE bu üç faktörün ürünüdür (Maskell ve Baggaley, 2004:38,39).

**OTE =** Kullanılabilirlik * Performans etkinliği * Kalite (2.4)

$$\textbf{Kullanılabilirlik} = \frac{\text{(Toplam Zaman-Arıza Süresi)}}{\text{Toplam Zaman}} \quad (2.4a)$$

$$\textbf{Performans Etkinliği} = \frac{\text{Gerçek Çalışma Hızı}}{\text{İdeal Çalışma Hızı}} \quad (2.4b)$$

$$\textbf{Kalite} = \frac{\text{(İşlem Gören Miktar - Reddedilen miktar)}}{\text{İşlem Gören miktar}} \quad (2.4c)$$

Kullanılabilirlik, sistemin arızalar, kurulum, ayarlamalar ve diğer duraksamalar nedeniyle çalışmadığı toplam zamanı ölçmektedir (Jonsson ve Lesshammar, 1999:62). Kullanılabilirliği izlemek için makinenin kullanılabilir olması gereken zamanda, ne kadar saat çalışmadığının izlenmesi gerekmektedir (Maskell ve Baggaley, 2004:38). Eğer üretim vardiyası 8 saat ise (480 dakika) ve makine vardiya boyunca 3 kez bozulmuşsa toplamda 30 dakika;

Kullanılabilirlik=(480-30)/480 =93,75%

Performans etkinliği, makinenin üretim hızı ile ilgilidir (Maskell ve Baggaley, 2004:38). Performans etkinliğindeki kayıplar; 6 dakikadan az önemsiz duraklamalardan, azaltılmış hız veya çevrim süresinden kaynaklanabilir (Smith ve Hawkins, 2004:56). Bir makine saatte 100 hızında çalışmak için tasarlanmışsa ve ancak saatte 90'la çalışıyorsa, performans etkinliği %90 dır. İdeal üretim hızının, makine için maksimum çalışma hızı olması gerekli değildir. İdeal hız, hücre için tasarlanan çalışma hızıdır. Bu sıklıkla, maksimum çalışma hızından yavaş olabilir, çünkü makineleri, müşteri takt süresini başarmak için gerekli olan çevrim süresi ile aynı doğrultuda çalıştırmak gereklidir (Maskell ve Baggaley, 2004:38,39).

Kalite kayıpları, hurdalardan, hatalardan, yeniden işlemelerden, makinenin çalıştırılması ve ısınana kadar geçen sürede gerçekleşen verim veya geçiş kayıplarından kaynaklanmaktadır (Smith ve Hawkins, 2004:57). Kalite, ilk seferde kalite

ölçüsü kullanılarak ölçülmektedir. İlk seferde kalite, yeniden işleme, geri iade veya hurda olmadan üretilen parçaların yüzdesidir. Makine operatörü, kaç parçanın yeniden işlendiğini, reddedildiğini veya hurda olduğunu izlemektedir. Bu toplam üretilen parça sayısı ile karşılaştırılmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2004:39).

Kalite=(Toplam üretilen miktar- Reddedilen miktar)/ Toplam üretilen miktar

Eğer 126 parça üretirsek ve 8 parçayı yeniden işlememiz gerekliyse; öyleyse kalite ölçüsü;

Kalite=(126-8)/126 = 118/126=93,65%

Tüm teçhizatın etkililiği üç faktörün çarpımı ile hesaplanmaktadır.

OTE= Kullanılabilirlik * Performans Etkinliği * Kalite

OTE=93,75 * 90,00 * 93,65 = 79%

OTE için veriler, gün içinde makineler dikkatlice izlenerek toplanmalıdır. Arıza oluştuğunda arıza süresi belgelenmelidir ve arıza süresinin nedenleri izlenmelidir. Bu bilgiler kullanılarak makine çalışmasının bir geçmişi oluşturabilir ve sürekli geliştirme takımı tarafından makine problemlerini kalıcı olarak çözmede kullanabilir (Maskell ve Baggaley, 2004:39).

**2.2.1.5. Hücredeki diğer destek ölçüleri**

Yukarıda açıklanan dört ölçü, temel hücre ölçüleridir. Hücrede dördünü birden kullanmak her zaman gerekli değildir. Ancak bu ölçüler hücre operatörlerini, yalın üretim amaçları yönünde motive etmektedir ve operatörleri planlanan üretim hızını başarmaları yönünde desteklemektedir (Maskell ve Baggaley, 2004:38). Bu dört temel ölçüye ek olarak hücrede, çapraz eğitim çizelgesi, 5S, güvenlik, devamsızlık, hazırlık süresi gibi diğer destek ölçüleri de kullanılabilir.

**-Çapraz eğitim çizelgesi:** Yeni üretim teknolojileri uygulayan işletmelerde eğitim önemlidir. Çünkü bu teknolojiler, daha geniş, eksiksiz ve ileri boyutta beceriler gerektirmektedir. Yalın üretime başlarken çalışanları; takım yetenekleri, yeni yalın stratejiye uyum ve sürekli iyileşme uygulamaları için başlangıç eğitimleri sağlamak ve daha sonra da çapraz eğitime tabi tutmak önemlidir (Kennedy ve Widener, 2008:306). Çapraz eğitim çizelgesi, hücre takım üyeleri arasında ne kadar çapraz eğitimin gerçekleştiğini göstermektedir (Maskell-Baggaley, 2004:39).

**-5S:** 5S, etkili iş yeri organizasyonu ve standartlaştırılmış iş prosedürlerine odaklanmak için tasarlanmış faaliyetler serisidir ve Japonca kelimelerin (Seiri-Seiton-Seiso-Seiketsu-Shitsuke) baş harflerinden oluşmaktadır (Abdullah ve Rajgopal, 2007:224). 5S denetim, zamandan, malzemeden tasarruf etmek ve kalite kusurlarını azaltmak için, iş alanının organize edilmesini destekleyen sürekli bir süreçtir (Kennedy ve Widener, 2008:316). Çoğu yalın işletmenin, düzenli bir hücre çalışma alanı yaratmakta kullanılan, kurallara uygun resmi bir 5S programı vardır.

5S denetim sonuçları hücreye bildirilmelidir, çünkü kendi kendini denetim en iyisidir. 5S kontrol formu kullanılarak hücredekilerin kendi kendilerini değerlendirmeleri sağlanmalıdır (Maskell ve Baggaley, 2004:41).

**-Güvenlik**

Kazalar da bir kusurdur ve iş kazaları kayıp zaman, hastane faturası gibi israfları ortaya çıkarmaktadır (Cunningham vd., 2003:56). Bu nedenle hücredeki güvenliği izlemenin önemi büyüktür.

**-Devamsızlık**

Hücrede çalışanların devamını izlemektedir ve çalışanların kişisel sorumluluklarını alıp almadıklarını göstermektedir (Cunningham vd., 2003:56).

**-Kurulma Süresi (Hazırlık Süresi)**

Hazırlık süreleri, takt süresinin başarılmasında önemli etken olduğu için üretim hücrelerinde makinelerin kurulma sürelerinin izlenmesi yaygındır (Maskell ve Baggaley, 2004:42). Geleneksel ekonomik sipariş miktarı teorisi, üretim hazırlık süreleri ne kadar kısa olursa, parti büyüklüklerinin de o derece az olacağını göstermiştir. Küçük parti büyüklükleri, kısa işlem süreleri, daha fazla esneklik, dengeli üretim hattı ve daha iyi kalite sağlamaktadır (Maskell, 1989b:50).

Hücre düzeyinde performans ölçüleri genellikle saat başı ve günlük olarak raporlanmaktadır. Hücre performans ölçüleri, görsel olarak hücrede sunulmalıdır ve hücre operatörleri tarafından devam ettirilmelidir (Maskell ve Baggaley, 2004: 43,44).

### 2.2.2. Değer Akış Performans Ölçüleri

Değer akış performans ölçüleri, değer akışında sürekli iyileşmeyi başlatmakta ve değer akışının performans amaçlarını nasıl başardığını göstermektedir. Değer akış performans ölçüleri genelde haftalık olarak raporlanmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2004:42). Değer akış ölçüleri, devam eden sürekli iyileşme faaliyetlerini ayarlama ve gelecek için iyileşme girişimlerini tasarlamak yoluyla hizmet etmektedir (Baggaley, 2007:87). Sürekli iyileşme ve mükemmelliği aramak her ikisi de yalın düşünce için önemlidir. Sürekli iyileşmeye en iyi değer akışları yoluyla yaklaşılmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2004:113).

Maskell ve Baggaley tarafından geliştirilen başlangıç seti, değer akış ölçüleri olarak; kişi başına satışlar, zamanında sevkiyat, temin süresi, ilk seferde kalite, alacakların vadesi ve ortalama maliyet olmak üzere sadece altı ölçüyü kapsamaktadır. İnsanların dikkatini odaklamak ve sürekli yalın iyileşmeyi motive etmek için iyi seçilmiş az sayıda ölçü olması önemlidir.

#### 2.2.2.1. Kişi Başına Satışlar

Satışların ve nakit artışının artırılması finansal amaçlar arasındadır. Kişi başına satışlar, önceki hafta için değer akışı tarafından yaratılan değeri, değer akışının verimliliğini ve işlem hacmini ölçmektedir (Baggaley, 2007: 87). Değer akışının verimliliğinin zaman içinde düzenli bir şekilde artması önemlidir. Verimlilik arttığında, değer akışı aynı kaynaklarla daha fazla ürün üretebilir ve satabilir, böylece değer akışı tarafından yaratılan değer artar (Maskell-Baggaley, 2004:117,118).

#### 2.2.2.2. Zamanında Sevkiyat

Dünya çapında üreticiler için istikrarlı ve zamanında sevkiyatlar önemli bir amaçtır (Maskell, 1989b:50). Zamanında sevkiyat, müşterilere zamanında sevk edilen siparişlerin yüzdesinin ölçüsüdür ve değer akışındaki kontrol seviyesini ölçmektedir. Değer akışı kontrol altında ise zamanında sevkiyatların oranı yüksektir. Eğer zamanında sevkiyatlar düşükse, değer akışı görevini aksatıyordur ve süreçler kontrol dışıdır. Zamanında sevkiyat, süreçteki kontrol derecesinin iyi bir ölçüsüdür. Zamanında sevkiyat, tarihinde gönderilecek müşteri siparişlerinin yüzdesi olarak ölçülmektedir. Bunu hesaplamanın çeşitli yöntemleri vardır. Bazı işletmeler, istenen birim sayısıyla kıyaslandığında sevk edilen birim sayısını, diğerleri zamanında sevk edilen tam siparişlerin sayısını, bazı işletmeler de müşteriye söz verilen tarihe karşı, sevkiyat tarihini izlemektedir. Ürünlere ve müşterilere uygun olması ve değer akış takımının sonuçları iyileştirmeye odaklanmaları şartıyla hangi ölçüm yönteminin kullanıldığının önemi yoktur (Maskell ve Baggaley, 2004:119). Zamanında sevkiyatların ölçümü, genelde vade tarihini ve sevkiyat tarihini izlemek için bilgisayar sistemi gerektirmektedir. Çoğu yalın işletme, performans ölçümlerini el ile takip etmeyi ve görsel olarak sunmayı tercih etmektedir. Eğer veriler elverişli ise zamanında sevkiyat yerine zamanında teslimleri ölçmek daha iyidir (Maskell ve Baggaley, 2004:120).

#### 2.2.2.3. Temin süresi

Temin süresi, değer akışı boyunca malzeme akışını ölçmektedir. Bir parça veya hammaddenin tedarik edilmesinden sevk edilmesine kadar geçen zamandır. Değer akışında, hammaddenin nihai ürüne dönüşüm hızıdır. Yalın üretim, akış ile yakından ilgilidir. Bu durumda malzemelerin akışı ile de yakından ilgilidir. Akışa odaklanmak, yalın düşüncenin ilkeleri arasındadır. Malzeme, bilgi ve nakit olmak üzere üç tip akış vardır. Yalın örgütler akış hızını arttırmaya büyük önem vermektedir. Temin süresi, malzeme akışını iyileştirmeyi motive etmek için kullanılan ölçüdür. Temin süresi günleri (veya saatleri) düşerse, malzeme akış hızı artar ve değer akışındaki stok düzeyi düşer (Maskell ve Baggaley, 2004:120). Temin süresinin iyileştirilmesi, zamanında teslim edebilme yeteneğini iyileştirecektir, malzemenin aktarılmasını, demode olmayı ve stok taşıma maliyetlerini azaltacaktır (Khadem vd., 2006:3). Temin süresi, değer akışındaki toplam stok sayılarak ve sevk edilen ürünlerin ortalama hızına bölünerek hesaplanmaktadır. Stoklar, hammadde, yarı mamul ve mamulleri içermektedir. Sevkiyatın hızı, saatte sevk edilen bitmiş ürünlerin ortalama

sayısıdır. Sonuç, saat olarak ifade edilen değer akışındaki stoktur (Maskell ve Baggaley, 2004: 120,121).

$$\text{Temin Süresi (Saatleri)} = \frac{\text{(Hammadde + Yarı Mamul+ Mamul)}}{\left[\dfrac{\text{Bir haftada Sevk Edilen Ürünler}}{\text{Haftadaki çalışılan saat}}\right]} \qquad (2.5)$$

**2.2.2.4. İlk Seferde Kalite**

İlk seferde kalite, değer akışında hiç yeniden işleme, tamir etme, yeniden test etme ve ayarlama veya hurda olmadan üretilen ürünlerin yüzdesini ölçmektedir. Değer akışının ilk seferdesini artırmak için değer akışındaki tüm süreçler ele alınmalı ve süreçlerdeki değişkenlik ortadan kaldırılmalıdır. Değer akışı için ilk seferde, değer akışındaki hücreler için tüm ilk seferdelerin çarpımıyla hesaplanmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2004: 121,122).

**2.2.2.5. Ortalama Birim Maliyet**

Çoğu değer akış yöneticisi birim ortalama maliyeti, değer akış sürecinin toplam iyileşmesinin önemli bir göstergesi olarak bulmaktadır. Birim ortalama maliyet, değer akışının hafta içindeki tüm maliyetleri toplanıp, o hafta müşterilere sevk edilen birim sayısına bölünerek hesaplanmaktadır. Bazı değer akışları, malzeme maliyetlerini içeren toplam değer akış maliyetlerinin ortalamasını kullanmaktadır, bazıları ise birim ortalama şekillendirme maliyetini kullanmaktadır. Eğer ürünler çok benzerse ve benzer malzeme maliyetleri varsa, toplam maliyetin ortalamasını kullanmak daha uygundur. Eğer ürünlerin malzeme maliyetleri farklıysa ancak benzer üretim süreçleri varsa ortalama şekillendirme maliyetini kullanmak daha uygundur. Maliyetler, malzeme maliyetleri, makine maliyetleri, işçilik maliyetleri, tesis maliyetleri ve diğer maliyetleri ( alet edevat) içeren değer akışının tüm maliyetlerini içermektedir. (Maskell ve Baggaley, 2004: 124). Ortalama maliyet, toplam maliyetin müşteriye sevk edilen ürün sayısına bölünmesiyle elde edilmektedir.

$$\frac{\text{Toplam Değer Akış Maliyeti}}{\text{Sevk Edilen Birim}} \qquad (2.6)$$

**2.2.2.6. Alacakların Vadesi**

İşletmelerin mal ve hizmet satışından doğan, kısa veya uzun bir vade sonunda geri almak üzere sahip olduğu her türlü unsurları, alacaklarını oluşturmaktadır. Ticari alacaklar, işletmenin kendi ana faaliyet konusuna giren mal ve hizmetleri başka bir işletmeye veya bireye kredili olarak açık hesap şeklinde veya senetli olarak ve/veya taksitli olarak satışından ortaya çıkan alacaklardır. Alacakların, işletmelerin varlıkları arasında önemli bir yer tutması ve son yıllarda alacakların satışlara oranının giderek yükselmesi, başarılı ve etkili bir alacak yönetiminin önemini artırmıştır (BTSO, http4). Alacakların yönetimi ile alacaklarda önemli boyutlara varan fonların

birikmesi önlenmeye çalışılmaktadır. Bu ölçü ile satışlar ve işlem hacmi arttıkça, hesapların toplanmasının boyutu gösterilerek, değer akışındaki nakit akışının iyileşmesi ölçülmektedir (Baggaley, 2007:88).

Alacakların ortalama tahsil süresi= Ticari Alacaklar / Günlük Satışlar (2.7)

Açıklanan bu değer akış performans ölçüleri de hücre performans ölçüleri gibi görsel olarak sunulmalıdır (Maskell ve Baggaley, 2004:127,128).

### 3. Araştırmanın Amacı, Kapsamı, Bilgi Toplama Yöntemi ve Süresi

Çalışmanın bu kısmında Türkiye'de yalın üretim uygulayan firmaların muhasebe bölümlerinin performans ölçülerine yönelik görüşlerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Araştırmanın kapsamını Türkiye'de faaliyet gösteren ve yalın üretim uygulayan işletmeler oluşturmaktadır. Araştırma kapsamına ticaret işletmeleri ve hizmet işletmeleri dahil edilmemiş, sadece üretim işletmeleri esas alınmıştır. Türkiye'de yalın üretim yöntemini uygulayan firmaları gösteren herhangi bir veritabanı olmadığından araştırma örneklem hacminin belirlenmesinde tesadüfî olmayan örnekleme yöntemlerinden yargısal örnekleme ve kartopu örneklemesi kullanılmıştır. Yargısal örneklemede araştırmacı örnek kapsamına alacağı bireyleri, ana kütleyi temsil edebileceğini düşündüğü bir kitleden kendi yargılarına göre belirlemektedir. Kartopu örneklemesi ise referansa dayalı örnekleme olarak adlandırılmakta ve araştırmacı örnek birimlerine aşama aşama ulaşmaktadır. Önce ilk cevaplayıcılar belirlenip, onlarla görüşüldükten sonra onların yardımıyla diğer cevaplayıcılara ulaşılmaktadır. Bu bağlamda yalın düşünce sistemi ve uygulamalarına yönelik eğitim, danışmanlık ve yayın hizmetleri sunan Yalın Enstitü Derneği'nin ve yine aynı şekilde yalın üretim eğitimi veren kurumların eğitim verdikleri firmalar esas alınarak araştırmanın örneklem birimleri belirlenmiştir. Firmalarla yapılan görüşmelerde onların verdiği bilgiler doğrultusunda yalın üretim uygulayan diğer firmalar da örnekleme dahil edilmiştir. Araştırma sonuçlarını genelleştirebilmek amacıyla tek bir sektör veya tek bir ildeki firmalara yoğunlaşmak yerine yalın üretim uygulayan tüm sektörlerdeki firmalar ve Türkiye çapında tüm iller ele alınmıştır. Bazı işletmeler yalın üretime başlayıp ancak daha sonra uygulamayı durdurduklarından ve bazı işletmelerde henüz başlangıç aşamasında olduklarından araştırmaya dahil edilmemişlerdir.

Araştırmada bilgi toplama yöntemi olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Anket yöntemi veri toplamada sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Yalın üretim ortamlarında performans ölçülerinin nasıl olması gerektiğine yönelik ifadeler ulusal ve uluslar arası literatür taranarak oluşturulmuştur. Anket formu google spreadsheets kullanılarak internet ortamında hazırlanmıştır. Anketin linki bir metinle birlikte elektronik posta yolu ile yalın üretim uygulayan firmaların mali işler müdürlerine (veya muhasebe müdürleri, maliyet muhasebesinden yetkili kişilere) gönderilmiştir. Anket formunda işletmelerin performans ölçüleri ile ilgili ifadelere katılımları değerlendirilirken 5 aralıklı Likert ölçeği ile veriler toplanmıştır. Araştırma 09 Ağustos 2010 ile

29 Ekim 2010 tarihleri arasında yapılmıştır. Hazırlanan anket formu toplam 215 işletmeye gönderilmiştir. Bu kapsamda belirlenen zaman sınırı içinde 84 anketin geri dönüşü olmuştur. Anket çalışmasının geri dönüş oranı %39 olduğundan analizler için yeterli kabul edilmiştir.

Anket sonuçlarından elde edilen veriler Minitab 14 paket programına aktarılarak verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

### 3.1. Araştırmanın Bulguları

Araştırma kapsamında anket gönderilen işletmelerin bulundukları illere göre dağılımı Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 3: Araştırma Kapsamında Anket Gönderilen İşletmelerin Bulundukları İllere Göre Dağılımı**

| İşletmenin Bulunduğu İl | İşletme Sayısı | Toplam İçindeki Yüzdesi | İşletmenin Bulunduğu İl | İşletme Sayısı | Toplam İçindeki Yüzdesi |
|---|---|---|---|---|---|
| Ankara | 4 | 1,90% | Kayseri | 1 | 0,50% |
| Antalya | 1 | 0,50% | Kırklareli | 2 | 0,90% |
| Aydın | 1 | 0,50% | Kocaeli | 18 | 8,40% |
| Balıkesir | 1 | 0,50% | Konya | 7 | 3,30% |
| Bilecik | 2 | 0,90% | Manisa | 6 | 2,80% |
| Bolu | 3 | 1,4%100 | Mardin | 1 | 0,50% |
| Bursa | 96 | 44,70% | Ordu | 1 | 0,50% |
| Denizli | 2 | 0,90% | Rize | 1 | 0,50% |
| Eskişehir | 9 | 4,20% | Sakarya | 5 | 2,30% |
| Hatay | 1 | 0,50% | Tekirdağ | 6 | 2,80% |
| İstanbul | 27 | 12,60% | Zonguldak | 1 | 0,50% |
| İzmir | 19 | 8,80% | | | |
| **TOPLAM** | | | | **215** | |

Anket gönderilen işletmelerin %44,7'si Bursa'da, %12,6'sı İstanbul'da %8,8'i İzmir'de, %8,4'ü de Kocaeli'nde faaliyet göstermektedir. İşletmelerin %25'i ise diğer illerde faaliyet göstermektedir. Anket gönderilen ve anketi cevaplayan işletmelerin faaliyet gösterdikleri alanlara göre dağılımları Tablo 4'te gösterilmektedir.

Anketi cevaplayan işletmelerin % 60,7'si otomotiv ve otomotiv yan sanayiinde, % 13,1'i tekstil, % 4,8'i makine-metal alanında faaliyet göstermektedir.

**Tablo 4: Araştırma Kapsamında Anket Gönderilen İşletmelerin Faaliyet Alanları**

| Faaliyet Gösterdiği Alan | Anket Yollanan İşletme Sayısı | Anket Yollanan İşletmelerin Toplam İçindeki Yüzdesi | Anketi Cevaplandıranların Sayısı | Anketi Cevaplandıranlar İçindeki Yüzdesi |
|---|---|---|---|---|
| **Otomotiv-Otomotiv Yan Sanayi** | 93 | 43,30% | 51 | 60,70% |
| **Tekstil** | 18 | 8,40% | 11 | 13,10% |
| **Makine-Metal** | 17 | 7,90% | 4 | 4,80% |
| **Gıda-Tarım** | 4 | 1,90% | 1 | 1,20% |
| **İnşaat-Yapı** | 7 | 3,30% | 2 | 2,40% |
| **Elektronik** | 11 | 5,10% | 2 | 2,40% |
| **Kimya** | 5 | 2,30% | 1 | 1,20% |
| **Enerji** | 3 | 1,40% | 3 | 3,60% |
| **Alüminyum** | 1 | 0,50% | 1 | 1,20% |
| **Demir-Çelik** | 9 | 4,20% | 2 | 2,40% |
| **Mobilya** | 4 | 1,90% | 1 | 1,20% |
| **Cam İşleme** | 5 | 2,30% | 1 | 1,20% |
| **Lastik** | 2 | 0,90% | 1 | 1,20% |
| **Plastik** | 3 | 1,40% | 2 | 2,40% |
| **Sağlık** | 1 | 0,50% | 1 | 1,20% |
| **Diğer** | 32 | 14,90% | ---- | ---- |
| **Toplam** | 215 | 100% | 84 | 100% |

Anketin performans ölçülerine yönelik sorular kısmında performans ölçülerinin nasıl olması gerektiğine yönelik ifadeler verilmiş ve araştırmaya katılanlardan bu ifadeleri (Kesinlikle Katılmıyorum-Katılmıyorum-Kararsızım-Katılıyorum-Kesinlikle Katılıyorum) verilen ölçeğe göre değerlendirmeleri istenmiştir. Performans ölçülerine yönelik verilen ifadeler ise şu şekildedir:

**Önerme 1:** Yalın dönüşüm işletmelerin performans ölçme yöntemlerinde değişim gerektirmektedir.

**Önerme 2:** Yalın çevrenin bilgi ihtiyaçları geleneksel üretimin bilgi ihtiyaçlarından tamamen farklıdır.

**Önerme 3:** Mevcut çoğu performans ölçüsünün, muhasebe ile güçlü bağı vardır ancak üretim konuları ile zayıf bağı bulunmaktadır.

**Önerme 4:** Performans ölçüleri çoğunlukla finansal olmayan ölçülerden oluşmalıdır.

**Önerme 5:** Yönetim muhasebesi kontrol ve raporlamada finansal göstergelerle birlikte finansal olmayan göstergelere de yer vermelidir.

**Önerme 6:** Performans ölçüleri basit olmalı, anlaması ve uygulaması kolay olmalıdır.

**Önerme 7:** Performans ölçüleri zamanında (saatlik, günlük, haftalık) görsel bir şekilde ve herkesin anlayabileceği şekilde sunulmalıdır.

**Önerme 8:** Zamanında teslimi, ürün kalitesini, müşteri tatminini ölçen yeni bir performans ölçüm sistemi geliştirilmelidir.

Alınan cevaplara "Kesinlikle Katılmıyorum" cevabı 1, "Kesinlikle Katılıyorum" cevabı 5 olmak üzere; 1-5 arası ağırlık verilmiş ve her bir neden için 5,00 üzerinden bir ortalama hesaplanmıştır. Yalın üretim uygulayan işletmelerde performans ölçülerine yönelik önermeler alternatif hipotez olarak ele alınmıştır ve "tek örnek t testi" kullanılarak test edilmiştir. Ankete verilen cevaplarda, kararsız ifadesinin değeri 3'e; katılıyorum cevabının değeri 4'e eşittir. Bu nedenle, ikisinin ortalaması olan 3,50 ve üzerindeki cevaplar, olumlu olarak değerlendirilmektedir, dolayısıyla hipotezler aşağıdaki şekilde yazılmıştır.

$$H_0: \mu = 3{,}50$$
$$H1: \mu > 3{,}50 \text{ (Alternatif Hipotez)}$$

**Tablo 5: Performans Ölçülerinin Nasıl Olması Gerektiğine Yönelik Hipotez Testinin Sonuçları**

| **Önermeler** | **Cevap Sayısı** | **Ortalama** | **Standart Sapma** | **t değeri** | **p değeri** | **Sonuç** (H1 hipotezi) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Önerme 1** | 81 | 3,97 | 0,74 | 5,77 | 0,000 | Kabul |
| **Önerme 2** | 81 | 3,36 | 0,91 | -1,40 | 0,917 | **Red** |
| **Önerme 3** | 79 | 3,35 | 0,89 | -1,45 | 0,925 | **Red** |
| **Önerme 4** | 81 | 2,94 | 1,09 | -4,60 | 1,000 | **Red** |
| **Önerme 5** | 80 | 3,95 | 0,77 | 5,17 | 0,000 | Kabul |
| **Önerme 6** | 81 | 4,31 | 0,58 | 12,46 | 0,000 | Kabul |
| **Önerme 7** | 80 | 4,30 | 0,66 | 10,78 | 0,000 | Kabul |
| **Önerme 8** | 78 | 4,27 | 0,71 | 9,50 | 0,000 | Kabul |

t testi sonuçlarına göre 0,05 anlamlılık düzeyinde, yukarıdaki önermelerden önerme 2, 3 ve 4 için $H_0$ hipotezi reddedilememiş dolayısıyla $H_1$ hipotezi reddedilmiştir. Diğer önermeler için $H_0$ hipotezi reddedilmiştir ve $H_1$ hipotezi kabul edilmiştir. Hipotez testi sonuçlarına göre işletmelerin muhasebe bölümleri, yalın çevrenin bilgi ihtiyaçlarının geleneksel üretimin bilgi ihtiyaçlarından tamamen farklı olduğu görüşüne katılmamaktadırlar. Ancak yalın dönüşümün işletmelerin performans ölçme yöntemlerinde değişim gerektirdiği görüşünde fikir birliği içindedirler. Ayrıca yalın üretim uygulayan işletmelerin muhasebe bölümleri mevcut çoğu performans

ölçüsünün üretim konuları ile zayıf bağı bulunduğu ve performans ölçülerinin çoğunlukla finansal olmayan ölçülerden oluşması gerektiği görüşüne de katılmamaktadırlar. Yalın üretim uygulayan işletmelerin muhasebe bölümleri; yönetim muhasebesinin kontrol ve raporlamada finansal göstergelerle birlikte finansal olmayan göstergelere de yer vermesi gerektiği; performans ölçülerinin basit olması, anlaması ve uygulamasının kolay olması; performans ölçülerinin zamanında (saatlik, günlük, haftalık) görsel bir şekilde ve herkesin anlayabileceği şekilde sunulması gerektiği konusundaki önermelerde fikir birliği içindedirler. Ayrıca zamanında teslimi, ürün kalitesini, müşteri tatminini ölçen yeni bir performans ölçüm sistemi geliştirilmesi gerektiği konusundaki önermelerde de fikir birliği içindedirler. Teorik kısımda belirtilen ölçülerin büyük bir kısmı her ne kadar üretim bölümü tarafından ölçülse de, bu ölçümlerin muhasebe bilgileri ile desteklenerek ve zamanlı olarak yönetime ve çalışanlara sunulması yönetim muhasebesinin görevleri arasında yer almalıdır.

## 4. Sonuç

Geleneksel muhasebe ölçme ve kontrol sistemlerinin daha çok finansal ölçülere dayanması, geri bildiriminin yavaş olması, üretimde çalışanlar tarafından anlaşılamaması ve yalın düşünceye aykırı faaliyetlere yönlendirmesi gibi nedenlerle yalın üretim ortamları için uygun olmadığı iddia edilmektedir. İşletmeler yeni geliştirilen üretim yöntemlerini kullanmaya başladıkça, performans ölçme sistemlerinde değişiklikler yapmaları gerekli hale gelmektedir. Üretim ve dağıtım işlemlerinin günlük kontrolü finansal olmayan ölçülerle daha iyi yürütülebilir. Geleneksel performans ölçüleri, yalın bir işletmede yalın ilerleyişin aleyhinde çalışmaktadır. Bu nedenle geleneksel muhasebeye dayanan performans ölçme sistemlerinden yalın üretimi destekleyen performans ölçme sistemine doğru bir değişim olmalıdır. Yalın üretim ortamlarında makine veya işçilik kullanımı maksimize edilerek değil, süreç boyunca akış maksimize edilerek karlılık artırılabilir. Bu nedenle yönetim muhasebesi, yalın üretimin ihtiyaçlarına yönelik, yani akışı ölçen bilgi sağlamalıdır ve akışı iyileştiren davranışları teşvik etmelidir. Yalın organizasyonların yalın düşüncenin ilkelerine bağlılığı motive eden, sürekli iyileşmeye yön veren, hücredeki standartlara bağlılığı garanti eden, hücre ve değer akış performanslarını yalın işletme stratejisi ile ilişkilendiren ölçülere ihtiyacı vardır. Çünkü buradaki sorun, firmanın yeni üretim stratejisini destekleyecek yeni içsel muhasebe sistemleri kurmaktır. Muhasebe sistemi, üretim performansını iyileştirmek için teşvik edici olmalıdır ve bu hedeflere doğru ilerleyişi değerlendirmek için ölçüler sağlamalıdır.

Performans ölçümüne yönelik yapılan çalışmalarda; uluslar arası rekabetin geleneksel ölçme, kontrol ve değerlendirme yöntemlerini yetersiz duruma getirdiği, klasik yöntemlerin sadece finansal değerleri ölçtüğü ve sorunların analiz edilmesine imkân sağlamadığı vurgulanmıştır. Ayrıca üretim performans ölçütlerinin gelişimi, özellikleri ve sürekli iyileşme ile ilişkisi de yapılan çalışmalarda incelenmiştir. Geleneksel performans ölçülerinin değişmesi gerektiğine yönelik çalışmalar olmakla birlikte yalın üretim ortamları için önerilen performans ölçütleri ayrı olarak ele alınmamıştır. Ayrıca yapılan araştırmada yalın üretim uygulayan işletmeleri esas

alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yalın üretim uygulayan işletmeleri gösteren bir veritabanının olmaması ve muhasebe bölümlerinin üretim bölümlerinden ve üretim bölümlerinin uygulamalarından uzak olması bu çalışmanın kısıtları arasında yer almaktadır. Bu çalışmada yalının ilkeleri ile uyumlu olan bu ölçütlerin tanıtılması amaçlanmıştır.

Türkiye'de yalın üretim uygulayan firmaların muhasebe bölümlerine yönelik yapılan araştırmada, muhasebeciler yalın dönüşümün işletmelerin performans ölçme yöntemlerinde değişim gerektirdiği görüşüne katılmakla birlikte yalın çevrenin bilgi ihtiyaçlarının geleneksel üretimin bilgi ihtiyaçlarından tamamen farklı olduğu görüşüne katılmamaktadırlar. Muhasebeciler, performans ölçülerinin basit olması, anlaması ve uygulamasının kolay olması; performans ölçülerinin zamanında (saatlik, günlük, haftalık) görsel bir şekilde ve herkesin anlayabileceği şekilde sunulması gerektiği; zamanında teslimi, ürün kalitesini, müşteri tatminini ölçen yeni bir performans ölçüm sistemi geliştirilmesi gerektiği konusundaki önermelerde fikir birliği içindedirler. Yönetim muhasebesinin kontrol ve raporlamada finansal göstergelerle birlikte finansal olmayan göstergelere de yer vermesi gerektiği görüşüne de katılmaktadırlar.

**Kaynaklar**

ABDULLAH, Fawaz A., RAJGOPAl, Jayant (2007), "Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study", International Journal of Production Economics, 107, 223-236.

BAGGALEY, Bruce (2006), "Using Strategic Performance Measurements To Accelerate Lean Performance", Cost Management, Jan/Feb,, 20,(1), 36-44.

BAGGALEY, Bruce (2007), "Creating A New Framework For Performance Measurement of Lean Systems", ed. Stenzel, Joe, Lean Accounting Best Practices for Sustainable Integration, John Wiey&Sons, New Jersey.

BAGGALEY, Bruce (2003), "Solving The Standart Cost Problem", August, http://www.maskell.com/lean_accounting/subpages/lean_accounting/solving_the_standard_costing_problem.html, erişim 13.12.2009.

BHASIN, Sanjay (2008), "Lean and performance measurement", Journal of Manufacturing Technology Management, Vol 19, (5), 670-684.

BREWER, Peter C., KENNEDY, Frances A. (2006), "Motivating Lean Behavior: The Role of Accounting", *Cost Management*, 20,( 6), Nov/Dec, 22-29.

BTSO, Tüccarın el kitabı serisi I, http://www.btso.org.tr/databank/publication/telkitabi01.pdf s. 5,6. Erişim: 08.08.2010.

CUNNINGHAM, Jean E., FIUME, Orest J.,ADAMS, Emily (2003), Real Numbers Management Accounting In A Lean Organization, Managing Times Press.

FULLERTON, Rosemary, WEMPE, William F. (2009), "Lean manufacturing, non-financial performance measures and financial peroformance", International Journal of Operations&Production Management, Vol 29, (3), 214-240.

GHALAYINI, Alaa M.-NOBLE, James S.(1996), "The changing basis of performance measurement", International Journal of Operations&Production Management, Vol 16, No 8, 63-80.

GHALAYINI, Alaa M.-NOBLE, James S.-CROWE, Thomas J.,(1997), "An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness", International Journal of Production Economics, 48, 207-225.

GRASSO, Lawrence P. (2005), "Are ABC and RCA Accounting Systems Compatible with Lean Management?", Management Accounting Quarterly, Fall, Vol 7, (1),12-27.

HANSEN, Don R.-MOWEN, Maryanne M. (1992), Management Accounting, 2nd Edition, South-Western Publishing Co.

HAQUE, B.-MOORE, M J. (2004), "Measures of performance for lean product introduction in the aerospace industry", Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, 218, 10, Oct,1387-1398.

HUNTZINGER, James R. (2007), Lean Cost Management: Accounting for Lean By Establishing Flow, J. Ross Publishing, USA.

JONSSON, Patrik-LESSHAMMAR, Magnus (1999), "Evaluation and Improvement of Manufacturing Performance Measurement Systems-The Role of OEE", International Journal of Operations&Production Management, Vol 19, (1), ss. 55-78.

KENNEDY, Frances-OWENS, Lisa-BURNEY, Lauries-SCHOON, Michael (2007), " How Do Your Measurements Stack Up To Lean?", Strategic Finance, 88, (11), May, 32-41.

KENNEDY, Frances A.-WIDENER, Sally K. (2008), "A control framework: Insights from evidence on lean accounting", Management Accounting Research, Vol 19, (4), Dec, 301-323.

KHADEM, Mohammed-ALİ, Sk Ahad-SEİFODDİNİ, Hamid (2006), "Efficacy of Lean Matrices in Evaulating the Performance of Manufacturing Systems", IIE Annual Conference Proceedings, Norcross, 1-6.

Institute of Management Accountants (IMA),(2006), "Lean Enterprise Fundamentals", Statements on Management Accounting, Internet adresi: https://www.imanet.org/publications_statements.asp#17 Erişim: 01.04.2010

MAKSOUD, Ahmet Abdel (2007), "Shop-Floor Non-Financial Performance Measures And The Contingent Variables", Studies in Financial and Managerial Accounting, ed. Maksoud, Ahmet Abdel-Kader, Magdy Abdel, Vol 14.

MAKSOUD, Ahmet Abdel (2007), "The Design and Application of Shop Flor Non-Financial Performance Measures Scorecards", Studies in Financial and Managerial Accounting, ed. Maksoud, Ahmet Abdel-Kader, Magdy Abdel, Vol 14.

MASKELL, Brian H.- Baggaley, Bruce (2004), Practical Lean Accounting: A Proven System for Measuring and Managing the Lean Enterprise, Productivity Press, New York.

MASKELL, Brian, (1989)a ,"Performance Measurement for World Class Manufacturing", Management Accounting, 67,( 5), 32,33.

MASKELL, Brian (1989)b "Performance Measurement for World Class Manufacturing-3", Management Accounting, 67, (7), July/Aug, 48-50.

MASKELL, Brian H., "What's Lean Management Accounting", http 1 http://www.maskell.com/lean_accounting/subpages/lean_accounting/lean_management_accounting.html, çevrimiçi, 20.04.2010.

MASKELL, Brian, "For Lean To be Green The Performance Measurements Must Change" http://www.maskell.com/site/subpages/lean_accounting/articles/For_Lean_and_Green_Perf_Meas_Must_Chg.pdf Erişim: 31.03.2010

MASKELL, Brian H.-KENNEDY, Frances A. (2007), "Why Do We Need Lean Accounting and How does It Work?", Journal of Corporate Accounting & Finance, Vol. 18, (3), March/April, 59-73.

MCKELLEN, Chris (2004), "Lean Manufacturing and Lean Thinking", Metalworking Production, London, Jan.

MOHAMED, Rapiah-HUI, Wee Shu-RAHMAN, Ibrahim Kamal Abdul et all (2009), "Strategic Performance Measurement System Design and Organisational Capabilities", Asia-Pacific Management Accounting Journal, Vol 4, (1), 35-63.

NEELY, Andy (1999), "The performance measurement revolution:why now and what next?", International Journal of Operations&Production Management, Vol 19, (2), 205-228.

NOMAK, Affan-DURMUŞOĞLU, M. Bülent (2003), "Bir Hücresel Üretim Ortamında, Üretim Planlama ve Kontrol Sistemlerinin Benzetim Analizi", İTÜ Dergisi/Mühendislik, Cilt 2, (5), Ekim, 43-52.

TAPPING, Don-LUYSTER Tom-SHUKER (2002), Tom, Value Stream Management, Productivity Pres, New York.

SMITH, Ricky-HAWKINS, Bruce (2004), Lean Maintenance Reduce Costs, Improve Quality and Increase Market Share, Elsevier Butterworth-Heinemann, USA.

STEDE, Wim A. Von der-CHOW, Chee W.-LIN, Thomas W. (2006), "Strategy, Choice of Performance Measures and Performance", Behavioral Research in Accounting, Vol 18, 185-205.