

YALIN ÜRETİM ORTAMINDA YALIN MUHASEBE VE YALIN PERFORMANS DEĞERLEMESİ

Geliş Tarihi: 11.05.2018

Prof. Dr. Zeynep TÜRK¹

Kabul Tarihi: 26.06.2018

Öğr. Gör. Seher Meral ÇEVİREN²

Makale Türü: Derleme Çalışması

Özet

Müşteri istek ve ihtiyaçlarının değişkenlik göstermesi nedeniyle, işletmelerin yüksek kalitede ürün/hizmetleri en düşük maliyetle, hızlı ve zamanında teslim etmeleri gerekmektedir. Bu amaçtan hareketle, israfın ortadan kaldırılmasına odaklanan yalın düşünce ve yalın üretim teknikleri uygulama alanı bulmuştur. Bu uygulama ile birlikte yalın işletmelerin, değer akışına odaklanan, yalın düşünce ve yalın üretim teknikleriyle tutarlı performans değerlendirme yöntemlerini geliştirerek kullanmaya başlamaları gerekmektedir. Çalışmada, yalın düşünceden hareketle yalın üretim ve yalın muhasebe konusu ele alındıktan sonra yalın performans değerlendirme yöntemleri, hücre seviyesinde ve değer akışı seviyesinde açıklanmıştır. Ayrıca performansın raporlanması amacıyla kullanılan kutu puanı tabloları açıklanmış ve yalın performans değerlendirme yöntemlerinin uygulanmasına ilişkin önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yalın Muhasebe, Yalın Performans Değerleme Yöntemleri, Değer Akışı Performans Değerleme Ölçüleri, Hücre Performans Değerleme Ölçüleri, Kutu Puanı Tablosu.

Jel Kodları: M41.

LEAN ACCOUNTING AND LEAN PERFORMANCE EVALUATION IN A LEAN MANUFACTURING ENVIRONMENT

Abstract

Due to the variability of customer demands and needs, businesses need to deliver high quality products/services at the lowest cost, fast and on time. Moving from this goal, it have found field of application of lean thinking and lean production techniques that focus on eliminating wastes. Along with this practice, it is necessary for lean firms to develop and use performance evaluation methods that focus on value stream, which consistent lean thinking and lean manufacturing techniques. After the lean production and the lean accounting are discussed, in the study, with lean thinking, the lean performance evaluation methods are explained at the cell level and at the level of value stream. In addition, the box score tables are explained, used for performance reporting and recommendations are given for the implementation of lean performance evaluation methods.

Key Words: Lean Accounting, Lean Performance Evaluation Methods, Value Stream Performance Measurements, Cell Performance Measurements, Box Score Table.

Jel Codes: M41.

¹ Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, zeynepturk@osmaniye.edu.tr

² Munzur Üniversitesi, TMYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü, smceviren@gmail.com

1. GİRİŞ

Geleneksel kitle üretiminden, müşteri talebine dayanan yalın üretime geçiş; müşteri istek ve ihtiyaçlarının sürekli değişmesi nedeniyle adeta bir zorunluluk haline gelmiştir. Bir anlamda siparişe dayalı üretime benzeyen yalın üretimde, müşteri talebi olmadan üretim yapılmamakta ve mümkün olabilecek en az stok düzeyi ile çalışmak söz konusu olmaktadır.

Yalın üretimin temelleri 1950’li yıllara dayanmaktadır. Japonya ekonomisinin çöktüğü ve işletmelerin zor durumda olduğu İkinci Dünya Savaşı yıllarından sonra, Toyota yöneticisi Taiichi Ohno, bu durumdan şirketini kurtarmak amacıyla şirketin iş yapma biçimini değiştirmeye karar vermiştir. Makineleri birbirine yakınlaştırarak adeta üretim hücreleri (manufacturing cells) kurulmasını ve bu hücrelerde çalışan operatörlerin becerilerinin artırılması sonucunda birden fazla makineye komuta eden işgücü oluşturulmasını sağlamıştır. Ayrıca israf karşıtı sistemde operatörlerin, makinelerin basit tamir ve bakımını yapmaları sağlanmıştır. Stoksuz çalışabilmek için ise başlangıç noktası müşteri talebi olan “çekme sistemi” kurularak, atölyelerin malzemeleri doğrudan tedarikçiden elde etmeleri sağlanmıştır (Balcı, 2011, s. 40). İşletme stratejisi olarak yalın düşüncenin benimsenmesi ve yalın üretim tekniklerinin uygulanmaya başlanması sonucunda faaliyetlerde değişiklikler oluşmakta ve işletmelerin performans değerlendirme yöntemlerinin değiştirilmesi gerekmektedir. Çünkü yalın üretim ve diğer yalın süreçler, yalın düşüncenin ilkeleri ile tutarlı performans değerlendirme yöntemlerini gerektirmektedir. Yalın yönetim muhasebesi ve finansal performansın temel unsuru, yalın performans ölçümüdür. Bu bağlamda performans değerlendirme yöntemlerinin yalın düşünceye paralel olarak seçilebilmesi için, israfı azaltmayı ve yok etmeyi amaçlayan bir ölçü seti gereklidir (Maskell ve Baggaley, 2018a).

Bu çalışmanın amacı, yalın üretim ortamında geleneksel performans değerlendirme yöntemlerinin yetersizliğini ve bu ortam için kullanılabilir yalın performans değerlendirme yöntemlerini açıklamaktır. Çalışmada, yalın düşünce ve yalın üretim konusuna değinildikten sonra yalın düşünce ve yalın üretim bağlamında yalın muhasebeye geçiş ve bu geçişin etkileri ele alınmış ve geleneksel muhasebe ile yalın muhasebenin karşılaştırması yapılmıştır. Daha sonra yalın muhasebede kullanılan performans değerlendirme yöntemleri ve bunların geleneksel muhasebede kullanılan yöntemler ile karşılaştırmasına yer verilmiştir. Son bölümde, yalın performans değerlendirme yöntemleri, hücre seviyesinde ve değer akışı seviyesinde ele alınarak açıklanmış ve yalın üretim ortamında uygulanmasına yönelik önerilere yer verilmiştir.

2. YALIN DÜŞÜNCE VE YALIN ÜRETİM

Yalın kavramı ilk kez Krafcik (1988) tarafından MIT Sloan School of Management’da yüksek lisans tezinde kullanmıştır. Daha sonra James P.Womack, Daniel T.Jones ve Daniel Ross (1990) tarafından, Japon araç üreticilerinin (Toyota Üretim Sistemi) çalışma felsefesi ve uygulamalarının tanımlanması sırasında kullanılmıştır (Danese vd., 2017, s. 1). Womack, Jones ve Ross tarafından “The Machine That Changed The World - Dünyayı Değiştiren Makine” adıyla yayınlanan kitapta, Japon şirketlerin uzun yıllar gizlemeyi başardığı Toyota Üretim Sistemi tüm Dünya’ya tanıtılmıştır (Balcı, 2011, s. 40). Taiichi Ohno (1988), Toyota Üretim Sisteminin bir gecede değil, 30 yılı aşan bir dizi yenilikle gerçekleştiğini ifade etmiş ve Ohno (1998) ayrıca Toyota üretim sisteminin sadece bir üretim sistemi değil, bütünüyle bir yönetim sistemi olduğuna işaret etmiştir (Bhasin ve Burcher, 2006, s. 64).

Womack ve arkadaşları “yalın” kavramını, tüm girdiler açısından, geleneksel kitle üretim sistemi tarafından üretilen mamullerin (oluşturulan çıktılarının) aynısını oluştururken ve aynı zamanda son müşteri için artan çeşitliliğe katkıda bulunurken, daha azını kullanan bir sistem olarak ifade etmişlerdir (Mehta vd., 2012, s. 290). Yalın’ın özü, yüksek kalitede

ürün/hizmetleri en düşük maliyetle, hızlı ve zamanında teslim etmek için israfı (Muda) ortadan kaldırmaktır (Danese vd., 2017, s. 1).

Yalın Üretim yaklaşımı, katma değeri olmayan faaliyeti, katma değeri olan faaliyete dönüştürmek anlamına gelmektedir. Yalın Üretim teknolojisinin itici gücü vardır ve tüm işlemlere odaklanmaktadır. Yalın üretim yöntemleri, tüm çalışanları kapsamakta ve kuruluşları oluşturan bireylerin yerleşik tutumlarında büyük bir değişiklik içermektedir (Mehta vd., 2012, s. 290). Daha az kaynak (stok, alan, insan, mühendislik, finansman vb.) ile daha az hata içeren ve daha düşük maliyetle daha yüksek kalitede ürün geliştirilmesi ve üretilmesi temeline dayanan (Belokar vd., 2012b, s. 152) yalın üretim; hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süresi, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurları kullandığı araçlar ile en aza indirmeye çalışan bir üretim sistemidir (Özçelik, 2013a, s. 260).

Yalın üretim, işletmenin üretim fonksiyonunda yer alan faaliyetlerle sınırlı değildir. Ürün geliştirme, tedarik süreci, üretim ve dağıtım kadar gerçekleşen faaliyetlerle ilgilidir. İşletmelerde yalın üretimin uygulanmasının esas amacı; verimliliğin ve kalitenin artırılması, tedarik sürelerinin kısaltılması, maliyetlerin azaltılması gibi yalın üretimin performansını gösteren faktörlerden oluşmaktadır. Bu bağlamda yalın üretim sisteminin belirleyicileri, alınan önlemler, uygulanan ilkeler ve istenen performansa ulaşmak için organizasyona yapılan değişikliklerdir (Karlsson ve Åhlström, 1996, s. 25).

2.1.Yalın Düşüncenin İlkeleri

Yalın muhasebe, Womack tarafından ileri sürüldüğü gibi yalın düşüncenin ilkeleri tarafından yönlendirilir. Yalın üretim taraftarlarının mihenk taşı olan yalın düşüncenin ilkeleri; “değer, değer akışı, akış, çekme ve mükemmellik”ten oluşmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2018a).

2.1.1. Değer

Yalın düşüncenin ilk adımı, müşterilere sunulan değerle ilgilenmektedir. Değer, müşterilere hizmet etmek için kullanılan ürün/hizmetlerin eksiksiz bir şekilde tamamlanarak, müşterinin bakış açısıyla pazara sunulmasıdır. Bir hedef maliyet yaklaşımıyla uyumlu olarak bu değer, müşterinin ödemeye hazır olduğu fiyata, müşteriye ve işletmenin paydaşlarını tatmin etmek için elde edilecek ürün/hizmet maliyetlerine dönüşmektedir (Maskell ve Baggaley, 2018a).

2.1.2. Değer akışı

Değer akışı, işletme süreçlerinin mükemmellik ve müşteri odaklı performans oluşturduğunu kabul etmektedir. Yalın işletmelerde faaliyetler, işletme süreçleri veya değer akışları aracılığıyla gerçekleştirilmeli, kontrol edilmeli ve yönetilmelidir (Maskell ve Baggaley, 2018a). Bir değer akışı genellikle insanları, araçları, teknolojileri, fiziksel tesisleri, iletişim kanallarını, politikaları ve prosedürleri içermektedir (Belokar vd., 2012a, s. 231).

2.1.3. Akış

Yalın işletmeler tarafından benimsenmiş olan akış süreci, köklerini Toyota Üretim Sisteminden almaktadır. Değer akışı üzerinde ürün/hizmet akışını kesintiye uğratan her şey, israf olarak tanımlanmaktadır. Değer akışlarının incelenerek, müşteriye zamanında teslimin sağlanması için hammaddenin kesintisiz akışının oluşturulması bu düşüncenin temel özelliklerindedir (Maskell ve Baggaley, 2018a). Womack ve Jones’a göre; yalın düşüncüyü ve buna bağlı olarak yalın üretimi başarmanın anahtarı, akış unsurudur. Yalın düşüncede akış, bazı

süreçlerde değil üretim sürecinin başından sonuna kadar her değer temelinin oluşturduğu bir yapı olarak yer almaktadır (Baggaley, 2007, s. 81).

2.1.4. Çekme

Womack ve Jones'a (1996) göre; yalın üretim sistemlerinde, müşteri talepleri aracılığıyla akış oranı belirlenmektedir (Baggaley, 2006, s. 37). Çekme yaklaşımını kolaylaştırmak için kanban kullanımına önem veren Toyota Üretim Sisteminin çekme ilkesine göre üretimde, müşterinin gerçek talebi ve istekleri doğrultusunda, müşterinin istediği zamanda, müşteri talebiyle başlayan bir sistem oluşturulmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2018a).

2.1.5. Mükemmellik

Yalın üretimin esası, akış içerisindeki değer katmayan ve değersiz olan tüm değişkenleri çıkarmaktır. Ayrıca, tüm bu olumsuzluklara neden olan olay veya etkenleri tespit ederek, bu olumsuzluklara hızlı bir şekilde müdahale etmek de yalın üretimin temel prensibidir. Toyota felsefesinde "Jidoka" kavramıyla tanımlanan bu durum, Japonca'da, üretimde çalışanların ve makinelerin, işletmede oluşabilecek anormal bir duruma müdahale etme yetenekleri ve işi durdurup, uygun bir çözüm yolu aramaları şeklinde açıklanmaktadır (Baggaley, 2007, s. 81). Yalın işletmelerin, hem kısa vadede hem de uzun vadede mükemmel olmalarının nedeni budur (Maskell ve Baggaley, 2018a).

3. YALIN MUHASEBE

Yalın muhasebe; yalın düşünceyi, muhasebe ve performans ölçüm sistemlerine yalın üretim ile tutarlı şekilde uyarlamaya odaklanmaktadır. Süreçlere ve müşteri değerine odaklanan; işlem, süreç, rapor ve muhasebe sistemlerinden gelen israfların giderilmesini sağlayan ve işletmenin her seviyesinde sürekli iyileştirmeyi esas alan işletmeler bunu başarabilmektedir (Cesaroni ve Sentuti, 2014, s. 3).

Sürekli iyileştirme faaliyetlerinin finansal sonuçlarını açık, anlaşılabilir ve karar vermeye yönelik olarak ortaya koyan yalın muhasebe, her türlü yöntem, rapor, tablo, şekil ve grafik şeklindeki araçları kapsamaktadır (Ertaş ve Arslan, 2010: s. 47). Bu araçlar, değer akışlarına yönelik karar almayı kolaylaştıracak, finansal sonuçlara olumlu etki sağlamaya yönelik iyileştirme fırsatlarını içeren ve atıl kapasiteyi gösteren niteliktedir (Ertaş ve Arslan, 2010: s. 47). Ayrıca yalın muhasebe, müşteri değerini geliştirmeye ve şirketin büyümesine yardımcı olacak, kârlılık ve nakit artışını sağlayacak kararları almaya yönelik ve işletmeyi yalın dönüşüme yöneltecek bilgileri, zamanında ve anlaşılabilir şekilde sağlamaktadır (Ertaş ve Arslan, 2010: s. 47). Bu bağlamda Yalın Muhasebe'nin hedefleri aşağıdaki gibidir (Cesaroni ve Sentuti, 2014, s. 3):

- Etkili bir kontrolün sağlanması için yalın ilke ve araçların kullanılması ve böylece muhasebe süreçleri ve yönetsel kontrol sistemlerinin basitleştirilmesi,
- İşletmede çalışanların motivasyonu ve güçlendirilmesi yoluyla yalın yönetim sisteminin desteklenmesi,
- İşletmenin her seviyesinde; amaca uygun, açık, zamanında ve kolay anlaşılır bilginin sağlanması, karar verme ve işlem süreçlerinin iyileştirilmesi,
- Yalın işletmeye uygun şekilde performansın ölçümü ve izlenmesidir.

3.1.Yalın Düşünceden Yalın Muhasebeye Geçiş

Geleneksel muhasebe sistemlerinin, yalın işletmelerde anlamlı bilgi sağlamakta başarısız olması nedeniyle ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. İşletmelerin üretim faaliyetlerinde

gerçekleştirdikleri köklü değişikliklerin temelini teşkil eden varsayımlarla uyumlu muhasebe yöntemleri arayışları sonucunda (Maskell vd., 2011, s. 1), müşteri değerini rehber alan, değer akışını esas alan, israfı ortadan kaldırmayı amaç edinen yalın muhasebe ortaya çıkmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 24-25).

Sürekli iyileştirme sağlayan yalın muhasebe rapor ve yöntemleri, yalın dönüşümü aktif olarak desteklemektedir. Hem finansal hem de finansal olmayan raporlama, tek tek ürünler, işlemler veya süreçler yerine genel değer akışını yansıtmaktadır. Yalın muhasebe, müşteriler için yaratılan değeri ölçmeye ve anlamaya odaklanarak, bu bilgileri müşteri ilişkileri, ürün tasarımı, ürün fiyatlandırması ve yalın iyileştirmeyi geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: s. 36). Bu yeni anlayışla kullanılmayan kapasitelerin muhasebe birimi tarafından hesaplanması ve bu bilgilerin uygun stratejiler doğrultusunda kullanılması israfı önlemektedir (Maskell, 2018b).

3.2.Geleneksel Muhasebe İle Yalın Muhasebenin Karşılaştırılması

Geleneksel muhasebede kullanılan standart maliyetleme yöntemi, kitle üretiminin desteklenmesi amacıyla tasarlanmış ve 20. yüzyıl süresince üretim işletmeleri tarafından başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Standart maliyetleme yöntemi, bu alanda oldukça iyi çalışmakla birlikte; kitle üretiminden yalın üretime geçişte sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlar, geleneksel kitle üretiminde kullanılan standart maliyetleme yönteminin varsayımlarından kaynaklanmaktadır (Karcıoğlu ve Nuray, 2010, s. 71).

Standart maliyetleme yöntemini, işletme faaliyetlerini kontrol etmek için kullanan ve sapma analizleri yoluyla hataları yakalamaya çalışan geleneksel muhasebe sistemi; üretim bölümünde çalışanların ve makinelerin kapasitelerini temel yöntem olarak kullanmaktadır. Bu bağlamda, kitle üretimine yönelik geliştirilen, yüksek miktarda stok ve direkt işçilik oranları, uzun çalışma süreleri ve çok sayıda tedarikçiden yüksek miktarda satın almaları içeren sistemler, yalın uygulamalara yönelik engeller oluşturmaktadır (Özçelik, 2013a: s. 260). Çalışmasında geleneksel muhasebe sistemlerinin, yalın bir işletme ile aynı şekilde maliyet tasarruflarıyla ilgilenecek şekilde yapılandırılmadığını tartışan Philips (2002), stokların bir varlık olarak görülmemesi gerektiğini savunmaktadır (Bhasin ve Burcher, 2006, s. 64).

Aşağıda sayılan özellikleri, geleneksel muhasebe sistemlerinin yalın üretime uygun olmadığını açıkça ortaya koymaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: s. 35):

- Geleneksel muhasebe sistemleri, büyük miktarda gereksiz işlem gerektiren, karmaşık ve israfa yol açan süreçlerdir.
- Geleneksel muhasebe sistemleri, işletmeleri büyük miktarda üretim yapmaya zorlamakta ve bunun sonucunda yüksek stok seviyeleri gibi yalın olmayan yöntemler ve raporlar gerektirmektedir.
- Geleneksel muhasebe sistemlerinde, işletme genelindeki yalın gelişmelere ilişkin finansal sonuçların tespit edilmesine yönelik iyi bir yöntem yoktur. Düzenlenen finansal raporlar, çok iyi bir yalın değişim gerçekleştirildiğinde bile kötü bir sonucun meydana geldiğini göstermektedir.
- İşletmelerde çalışan çok az kişi, geleneksel muhasebe sisteminden çıkan, önemli ve kapsamlı kararları almak için kullanılan raporları anlamaktadır.
- Geleneksel muhasebe sistemleri; fiyat teklifi verme (fiyatlandırma), kârlılık, kaynak sağlama, üretme/satın alma, ürün rasyonelleştirme vb. konularda karar verirken yanıltıcı olan standart ürün maliyetlerini kullanmaktadır. Yalın muhasebe sistemini uygulayan hemen hemen tüm işletmeler; kendi tesislerinde üretilmesi gereken yüksek karlılıktaki işleri, dışarıdan tedarik edilen ürün/bileşenler ile üretmek ya da kendi ülkelerinde

üretilebilecek rekabete dayalı ürünlerin, denizaşırı ülkelerde üretilmesini sağlamak gibi kötü kararlar vermektedirler.

Ancak yalın işletmelerde, talep olmadıkça üretim yapılmamakta ve israf azaltılmaya hatta tamamen yok edilmeye çalışılarak ek kapasite oluşturulmaktadır. Yalın üretimle birlikte stok seviyeleri azalmakta, böylece büyük miktarda nakit akışları sağlanmaktadır (Özçelik, 2013a: s. 263).

Geleneksel maliyetleme ve muhasebe yöntemlerinde ortaya çıkan israf içeren faaliyetlerin, bu faaliyetlerin dayandığı varsayımların ve verimlilik yöntemlerinin, yalın üretim için engel oluşturduğu düşünülmektedir. Oysa, “Yalın Yönetim Muhasebesi’nde hiçbir şeyin Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri (GKGMİ)’ni ihlal etmediği” etkili bir şekilde ifade edilmiştir. Üretim, pazarlama ve mühendislik alanında çalışanlara da ihtiyaç duyan bir muhasebe sistemi; üretim faaliyetlerinin, planlama ve kontrol sistemlerini tamamlayan bir parçasıdır ve üretim sisteminin geliştirilmesine hizmet etmelidir (Huntzinger, 2007, s. 18). Bu bağlamda; yalın işletmeler, değer akışına odaklanan, basit ve uygulanması kolay, herkes tarafından açıkça anlaşılabilen, yalın performans değerlendirme yöntemlerinin kullanımını sağlayan, genel üretim giderleri ve diğer karmaşık hesaplamaları ortadan kaldıran bir maliyet muhasebesi sürecine gereksinim duymaktadırlar (Maskell vd., 2011, s. 176).

4. YALIN MUHASEBE VE YALIN PERFORMANS DEĞERLEMESİ

Performans ölçümü, işletme içinde neyin önemli olduğunu yansıtmaktadır ve yöneticilerin geleceği planlamada kullanabilecekleri zaman içindeki performansın bir resmini sağlamaktadır. Ölçüm süreci aynı zamanda sürekli iyileştirme için ideal bir yoldur (Trent, 2008, s. 122). Performansın ölçümüne yönelik kullanılan performans değerlendirme yöntemleri; ölçmek, iletmek, motive etmek, açıklamak ve değerlendirmek gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Kullanılan bu performans değerlendirme yöntemleri, yönetim muhasebecileri tarafından üst yönetimin yazılı beyanlarının açıklanmasına, işletmelerin kararlarına, amaç ve hedeflerine doğru ilerleyişine yön vermektedir. Aynı zamanda stratejik amaçlara yönelik kararları etkileyen bilgi ve geri bildirim sağlamaktadır (Özçelik, 2013b, s. 105).

Trent (2008)’e göre; performansın ölçümünde kullanılacak bir yöntemin dört unsuru vardır. Yöntemin ilk unsuru, ölçüm yeteneğidir ve müşteri memnuniyeti, döngü süresi, kalite veya teslim performansı ile ilgilidir. Yalın hedeflerle uyumlu olmayan değerlendirme alanları, önemli unsurlar hakkında yanlış mesajlar gönderebilmektedir. İkinci unsuru, performans hedefini içermektedir. Bu hedefler, dönem içinde başlatılan kademeli iyileşme özelliğine sahip iç performans seviyelerini temsil etmek yerine, genellikle kıyaslama yoluyla geliştirilen dışsal bir odağa sahiptir. Üçüncü unsuru, gerçek performansı içermektedir ve değerlendirme sistemini destekleyen herhangi bir bilgi teknolojisi sistemi yoksa gerçek performans zamanında ulaşılması zor olabilmektedir. Dördüncü unsur ise, performans hedefine nasıl ulaşılacağını belirleyen iyi tanımlanmış eylem planları olmakla birlikte; birçok ölçüm sisteminde bulunmamaktadır. Ölçümün başarısı/başarısızlığına ilişkin sorumluluğun kimde olduğunun net bir şekilde tanımlanması da gereklidir (Trent, 2008, s. 122-123).

4.1. Geleneksel Performans Değerleme Yöntemlerinin Eleştirilen Yönleri

Finansal ölçülere dayanan geleneksel performans değerlendirme yöntemleri, günümüzün dinamik iş çevresinde işletmelere yardımcı olmak için yeterli değildir (Mohamed vd., 2009, s. 37; (Maskell vd., 2011, s. 2; Özçelik, 2013b, s. 105-106). Johnson ve Kaplan (1987)’a göre; finansal performans değerlendirme ölçüleri, yönetimin dikkatini yanlış hedeflere yönlendirmekte ve işletmenin faaliyet gösterdiği rekabet ortamını, teknolojiyi, ürünleri ve süreçleri uygun

şekilde yansıtan bir yöntem seti sağlayamamaktadır. Bu bağlamda; finansal değerlendirme ölçüleri, daha çok dış kullanıcıların bilgi gereksinimlerini yerine getirmek için tasarlanan bir muhasebe sisteminden elde edilmektedir. Ayrıca, müşteri memnuniyeti gibi önemli konuları göz ardı eden finansal değerlendirme ölçülerinin; kalite, teslimat, döngü süresi, müşteri memnuniyeti, yenilik vb. gibi finansal olmayan değerlendirme ölçüleri tarafından desteklenmesi gerekmektedir (Mohamed vd., 2009, s. 37-38).

Genellikle ay sonlarında gerçekleştirilen finansal esaslı geleneksel değerlendirme yöntemleri, finans çalışanları ve üst düzey yöneticiler için uygundur. Süreçlerin iyileştirilmesi, müşteri değeri yaratılması ve çalışanların yalın hedeflere yöneltilmesi konusunda sınırlı faydaya sahiptirler. Ayrıca, çok karmaşık olmaları nedeniyle de uzun ve sonuçsuz toplantılara, şirket içinde hüsrana ve gerginliğe yol açmaktadırlar. Bu yöntemler, işletmeleri daha fazla ürün üretmeye, stok oluşturmaya ve büyük partiler halinde üretmeye yöneltilmektedir. Bu nedenle birçok üretici, işgücü verimliliği ve ekipman kullanımı ile ilgili değerlendirme yöntemlerini kullanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 9). Geleneksel performans değerlendirme yöntemleri;

- Modası geçmiş, bazen yanlış yönlü değerlendirme kavramlarının,
- Başarının nedenleri yerine sonuçlarının ölçülmesinin,
- Esnek ve uyarlanabilir süreçleri desteklemek yerine, yukarıdan aşağıya stratejilerin ve hedeflerin ölçülmesine yönelik tasarlanmış sistemlerin,
- İnsanların nasıl motive edildiğine dair yanlış yönlendirilmiş eğilimlerin,

temeline dayanmaktadır (Baggaley, 2007, s. 78). Geleneksel performans değerlendirme yöntemlerinin en zarar verici nihai sorunlarından biri; yalın üretim yöntemlerini değil, kitle üretim yöntemlerini destekleyen bir başarı felsefesine dayanan muhasebe sonuçlarını geliştirmeye yönelik tasarlanmış olmalarıdır (Baggaley, 2007, s. 78).

Geleneksel performans değerlendirme yöntemlerinin yalın işletmelerde işe yaramamasına ve yetersiz kalmasına neden olan bazı sınırlamaları da vardır (Bhasin, 2008, s. 671):

- Geleneksel performans değerlendirme yöntemleri yöneticileri, sürekli iyileştirmeye odaklamak yerine, sapmaları azaltmaya teşvik etmektedir.
- Geleneksel performans değerlendirme yöntemleri, stratejik kararlar için uygun değildir. İşletmeler nadiren operasyonel seviyeden stratejik seviyelere ulaşabilirler.
- Geleneksel sistemlere ait finansal raporlar, tarihsel verileri içerdiği için, işletme performansının değerlendirmesinde ve sorunların çözümüne ilişkin bilgi sağlaması amacıyla kullanılamayacak kadar eskidir.
- Geleneksel sistemlerde, finansal olmayan değerlendirme ölçülerinin hesaplanarak değerlendirilmesi zordur. Bu nedenle işletme performansının değerlendirmesinde, genellikle finansal değerlendirme ölçülerinin kullanımı yaygındır; finansal ve finansal olmayan değerlendirme ölçüleri arasındaki bağlantı çok zayıftır. Ayrıca kullanılan çok sayıdaki değerlendirme ölçüsü, değer yaratmayı görmezden gelmektedir.
- Operatörler, finansal raporları anlamakta zorluk çektikleri için geleneksel performans değerlendirme yöntemlerinin, üretim bölümünde uygulanması çok fazla mümkün olmamaktadır (Özçelik, 2013b, s. 106).
- Geleneksel performans değerlendirme yöntemlerinin önceden belirlenmiş bir biçimi olduğu için, tüm bölümlerde aynı biçimde uygulanmaktadır. Ancak aynı işletmenin farklı bölümlerinde, farklı özellik ve önceliklerin olabilmesi nedeniyle; bir bölümde kullanılan performans değerlendirme yöntemi, diğer bölümlere uygun olmayabilir. Bu nedenle geleneksel performans değerlendirme yöntemlerinin esnek olmadığı ifade edilebilmektedir (Özçelik, 2013b, s. 106).

Tablo 1’de geçmişe odaklı geleneksel performans değerlendirme yöntemleri ile geleceğe odaklı yalın performans değerlendirme yöntemlerinin bir karşılaştırması yapılmıştır.

Tablo 1: Geleneksel performans değerlendirme yöntemleri ile yalın performans değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması

Geleneksel Yöntemler	Yalın Yöntemler
<ul style="list-style-type: none">• İşgücü verimliliği• Makine kullanımı• Standart maliyet sapmaları• Kazanılmış değer• Bölüm bütçelerine odaklanmak• Standart maliyet• Ürün maliyet ve karlılığı• Genel üretim giderlerinin dağıtımı• Ay sonu raporları• Hissedar değeri• Sonuçların oryantasyonu• Yukarıdan aşağı yetki• İnsanların kontrolüne odaklanma• Sistemin alt etkililiği	<ul style="list-style-type: none">• İşlem hacmi• Çevrim süresi• İlk seferde kalite• Stok devir hızı• Değer akışına odaklanmak• Gerçek maliyet• Değer akışı maliyet/karlılığı• Direkt maliyet• Saatlik/günlük/haftalık/aylık raporlar• Müşteri değeri• İyileştirme geribildirimi• Uyum ve sürdürülebilirlik• Yaratıcılık ve problem çözmeye odaklanma• Sistem etkililiği

Kaynak: Baggaley, 2003, s. 1; Baggaley, 2007, s. 71; Özçelik, 2013b, s. 107.

Tablo 1’e göre; geleneksel üretimin desteklenmesi için oluşturulan performans değerlendirme yöntemlerinin, yalın bir işletmeye aykırı davranışlara yönlendirdiği açıkça görülmelidir. Bu yöntemleri kullanarak yalın bir işletmeyi yönetmeye çalışmak, yalın üretim sistemi için ciddi olumsuz sonuçlara yol açacaktır. Bu nedenle, yalın bir işletme olabilmek için, yalın üretim sistemiyle uyumlu performans değerlendirme yöntemlerinin ve maliyet muhasebesi sisteminin oluşturulması gerekmektedir (Baggaley, 2003, s. 1).

4.2.Yalın Performans Değerleme Yöntemleri

Stratejisini değiştirerek yalını seçen işletmeler, üretiminin gerçekten müşteri talebine uyumlu olup olmadığını, hızlı ve düşük maliyetli olarak üretilip üretilmediği konusunu değerlendirmek isterler (Özçelik, 2013b, s. 104). Bir işletmenin kullandığı ölçüm sistemi, çalışanların performansı ve motivasyonu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Şirket stratejisinin tersi yönde yönlendiren performans değerlendirme yöntemleri (özellikle finansal performans değerlendirme ölçüleri), şirketin fırsatları kaçırmaya veya kısıtlanmasına yol açabilmektedir. Şirket stratejisi, hedef ve amaçları ile tutarlı olarak geliştirilen yalın performans değerlendirme yöntemleri, şirket stratejisinin sonuçlarını değil, bu stratejileri başarmaya yönlendiren unsurları ölçmekte ve analiz yöntemleri sağlamaktadır (Maskell vd., 2011, s. 30; Maskell ve Baggaley, 2018b).

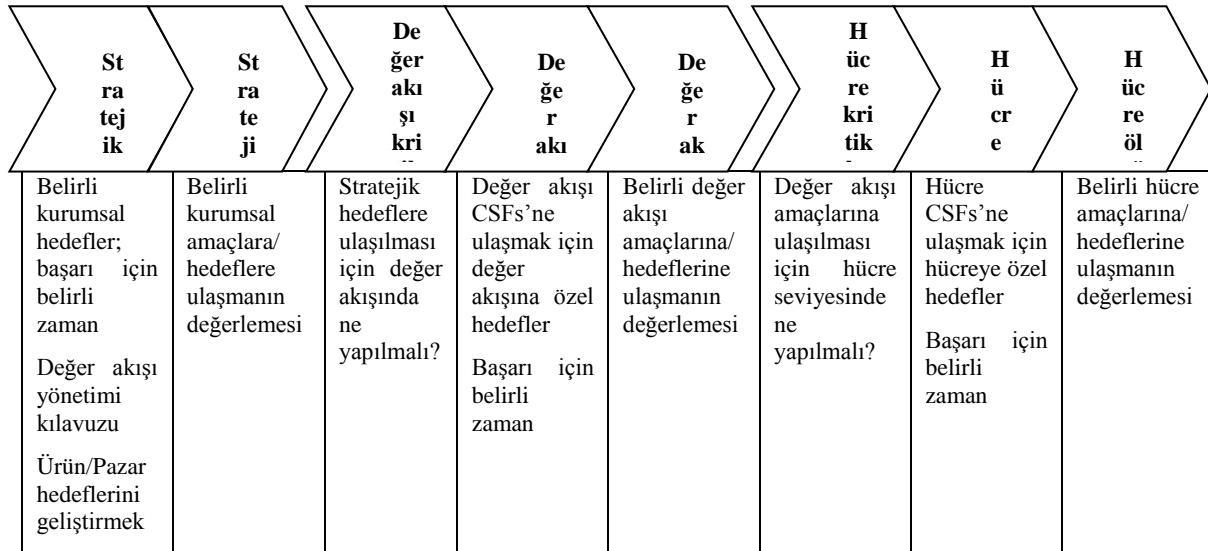
Yalın işletmelerde performansın rapor edilmesi, yöntemleri kullanan kişiler tarafından sürekli hale getirilmekte ve çalışma alanındaki ekran kartlarında görsel olarak raporlanmaktadır (Maskell ve Kennedy, 2007, s. 66). Bu bağlamda, yalın ilkeleri benimsemeye hazır olan şirketler, yalın işletmeleri sürdürülebilir ve devamlı hale getirmek için bir dizi performans değerlendirme yöntemleri geliştirip kullanmaktadırlar (Baggaley, 2007, s. 69).

Yalın işletmelerde performans değerlemesi, sadece finansal ölçülere dayandırılmaz; operasyonel ölçülerle de desteklenmesi gerekir. Sürekli iyileştirmeye doğru ilerlemek için üretim hücreleri ve değer akışının; strateji ve işlemlerin entegrasyonu ile birlikte ve işletmenin tüm unsurlarının sürece dahil edilmesi gerekir. Bu bağlamda; yalın ilkeleri yansıtan, kontrole izin veren ve süreçlerin sürekli iyileştirilmesine yol açan yeni performans değerlendirme yöntemleri, yalın işletmeler tarafından kullanılan görsel yönetimin bütünleyici bir parçası olmaktadır. Ayrıca, hücre ve değer akışı ile işletme hedefleri ve stratejileri arasında bir bağlantı kurulmaktadır (Rosa ve Machado, 2012, s. 891).

Yalın işletmelerde, farklı amaçlara doğru bir yönelim gerektiğinden, uygulanacak performans değerlendirme yöntemlerinin o yönde olması gereklidir. Yalın hücrelerin, takt süresi (günlük işlem süresi / günlük talep miktarı), akış oranı, standartlaştırılmış işlerin etkililiği, çekme sistemi ve tek parça akışın dengelenmesine odaklanması gerekmektedir (Maskell vd., 2011, s. 29). Bu bağlamda yalın hedeflere ulaşmada etkin bir yalın performans değerlendirme yönteminin birbirini takip eden dört unsuru kapsamaması gerekmektedir (Baggaley, 2006, s. 37):

1. Yalın düşüncenin ilkelerini yansıtmak,
2. Genel sistem sonuçlarındaki iyileştirmelerin etkililiğine ilişkin geri bildirim sağlamak,
3. Yalın sürecin standartlarına bağlılığa ilişkin geri bildirim sağlamak,
4. Yalın işletme stratejisi ve hedeflerindeki operasyonel bilgilendirmeyi, yalın süreçlere ve sistemin etkinliğine bağlamak.

İşletme stratejisi, işletmenin her aşamasındaki kritik başarı faktörlerinin neler olduğunu anlamada bir göz vazifesi gördüğü için değer akışı ve hücre faaliyetlerle yakından ilişkilidir. Şekil 1’de böyle bir hedef ve ölçüm seti kurmak için kullanılacak değerlendirme yöntemleri çerçevesi tanımlanmıştır (Baggaley, 2007, s. 84).



Şekil 1: Performans değerlendirme yöntemleri çerçevesi

Kaynak: Baggaley, 2006, s. 40; Baggaley, 2007, s. 85.

İşletme stratejisiyle başlayarak, stratejik hedeflerin başarısını/başarısızlığını gösteren ölçüler geliştirildikten sonra, (örneğin) bir işletme seviyesinde bağlantı kurulmaktadır. İşletme içerisinde, bu ölçüler değer akışı performans değerlendirme ölçüleriyle ilişkilendirilmekte ve üretim hücrelerindeki ölçülere ve tüm operasyonel ve yönetsel süreçlere bağlanmaktadır. Her seviyedeki hedefleri ve en düşük seviyede yer alan kritik başarı faktörlerini gösteren bu bağlantılar, şirket yöneticileri ve değer akışı takımlarının kritik öneme sahip olanları ve ölçülmesi gerekenleri düşünmelerini sağlamaktadır. Ayrıca operatörlerin öncelikli olarak finansal olmayan ölçüleri kullanmaları ve değişen iş koşullarına uyum sağlamak için konum ve değer akışı bakımından esnek olmaları gerektiği konusunda işletmelere yol göstermektedir. Basit, görsel ve zamanında olmaları işletme çalışanlarını, sorunları görmeye teşvik etmekte ve kendi süreçlerini kontrol ederek geliştirmelerini sağlamaktadır (blog.docuphase, 13.04.2018).

Yalın üreticiler, en az üç farklı seviyede performans değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç duymaktadırlar (Maskell vd., 2011, s. 9):

1. İşletme seviyesi (stratejik) performans ölçüleri,
2. Değer akışı ölçüleri,
3. Üretim hücresi ölçüleri.

İşletme seviyesi performans ölçüleri, işletme yöneticileri tarafından işletmenin stratejik hedeflerinin başarısının izlenmesi için kullanılan daha çok bilinen yöntemlerdir ve genellikle hücre seviyesindeki veya değer akışı seviyesindeki ölçülerden daha fazla finansal odaklıdır (Maskell vd., 2011, s. 10). Hücre performans değerlendirme ölçüleri, hücre takımının müşterilere hizmet sunması konusunda yardımcı olmak; değer akışı performans değerlendirme ölçüleri ise, değer akışında sürekli iyileştirmeyi başlatmak amacıyla kullanılmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 10).

Tablo 2’de Maskell ve Baggaley tarafından geliştirilen, yalın işletme stratejileri ve hedeflerinden oluşturulan değer akışı ve hücre ölçüleri şeklinde gruplanmış olan performans değerlendirme yöntemleri başlangıç seti gösterilmektedir.

Tablo 2: Yalın performans değerlendirme yöntemleri başlangıç seti

STRATEJİK HEDEFLER	STRATEJİK PERFORMANS ÖLÇÜLERİ	DEĞER AKIŞI ÖLÇÜLERİ	HÜCRE/SÜREÇ ÖLÇÜLERİ
Nakit Akışının Artırılması	Satışlarda Büyüme	Kişi Başına Satışlar	Günlük Saat Başı Üretim Raporu
Satış ve Pazar Payının Artırılması	Faiz, Vergi ve Amortisman Öncesi Kar (FVAÖK)	Zamanında Sevkiyat	Yarı Mamul-Standart Yarı Mamul Raporları
Sürekli İyileştirme Kültürü	Stok Devir Süresi	Temin Süresi	İlk Defada Doğru Raporu
	Zamanında Sevkiyat	İlk Defada Doğru	Operasyonel Ekipman Etkinliği
	Müşteri Memnuniyeti	Birim Başına Ortalama Maliyet	
	Çalışan Başına Satışlar	Alacakların Vadesi	

Kaynak: Baggaley, 2006, s. 41; Maskell ve Kennedy, 2007, s. 67; Maskell vd., 2011, s. 31.

Oluşturulan bu yöntem seti içerisinde, farklı sektörlerin, ihtiyaçlarına, süreçlerine veya ürünlerin çeşidine göre farklı ölçüleri kullanması mümkündür. Ancak önemli olan, sektörün fiziksel özelliklerini yansıtan, akışı desteklemek ya da geliştirmek için hızlı geribildirim sağlayan ölçülerin kullanılmasıdır (Huntzinger, 2007, s. 144).

4.2.1. Hücre Performans Değerleme Ölçüleri

Yalın üretim hücreleri, üretim süreci boyunca, malzemelerin ve bileşenlerin sorunsuz ve kesintisiz akışını sağlayan bir yapıda düzenlenmiş ekipman ve iş istasyonlarından oluşmaktadır. Yalın olmanın mihenk taşlarından biri olan hücresel üretim, ürün karmaasını mümkün olan en az israfla artırmaktadır (Abdullah, 2003, s. 10).

Üretim hücrelerinin amacı, ilk defada doğru ürünlerin üretilmesi, ürünün müşteri talebine göre ve müşterinin istediği zamanda hazır olması ve sürecin düzgün olarak, sürekli akış şeklinde gerçekleşmesidir (Maskell ve Kennedy, 2007, s. 67). Hücre düzeyindeki performans değerlendirme ölçüleri, hücre takımının her bir vardiyada tamamlaması gereken işi bitirmelerini sağlamaktadır. Hücre takımları, önceden belirlenmiş standart iş yöntemlerini kullanarak ve takt süresini dikkate alarak çalışmaktadırlar. Hücrenin çalışma hedeflerini engelleyen sorunların belirlenmesini sağlayan değerlendirme ölçüleri sayesinde, değer akışı takımının dikkatleri, hemen problemleri düzeltmeye ve önlemleri almaya odaklanabilmektedir (Baggaley, 2006, s. 41). Hücre değerlendirme ölçüleri, görsel olarak (genellikle manuel) ve sık sık (genellikle saat başı) izlenmekte ve müşteri değeri yaratmanın önemine dikkat çekmektedir (Maskell vd., 2011, s. 10). Bu amaçlarla kullanılabilir, uygun hücre performans değerlendirme ölçülerine; ilk defada

doğru, zamanında sevkiyat ve günlük saat başı üretim raporları örnek verilebilir (Maskell ve Kennedy, 2007, s. 67).

a) Günlük Saat Başı Üretim Raporu

Yalın performans değerlemesinde kullanılan en temel ölçü, günlük saat başı üretim rapordur. Bu ölçünün üç amacı vardır: İlki, müşteri talepleri ile uyumlu üretimi sağlamak için hücrede çalışanların yönlendirilmesine yardımcı olmaktır. İkincisi, hücrede ortaya çıkan sorunların hızlı bir şekilde düzeltilmesi için hızlı geribildirim sağlamaktır. Üçüncüsü ise sorunlara yönelik veri toplamaktır. Böylece, sorunlar üzerinde çalışarak sorunların giderilmesi sağlanabilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 31).

Günlük saat başı üretim raporunda, hücre takımlarının başarısı, takt süresinin başarılmasına bağlıdır. Üretimin gerçekleştirildiği hücrelerin döngü süresi, takt süresiyle (Günlük İşlem Süresi/Günlük Talep Miktarı) belirlenmektedir. Müşterilerin her on dakikada bir ürün talep etmesi durumunda, ürünün üretildiği her bir hücrenin döngü süresinin on dakikalık gereksinim ile eşleşmesi gerekmektedir (Maskell vd., 2011, s. 31). Örneğin, radyo üretimi yapan bir işletmenin, günlük ortalama müşteri talebi 720 birimdir. Her biri 8 saatten 2 vardiya (16 saat) olmak üzere toplam 57.600 saniye (16 saat*60 dakika*60 saniye) çalışılmakta ve takt süresi (57.600/720) 80 saniyedir. Bu durumda, müşteri talebinin karşılanması için 80 saniyede bir radyo üretilmesi gerekmektedir (Maskell vd., 2011, s. 33).

Sorunlar ortaya çıktığında hızlı geribildirim sağlanmasına da yardım eden günlük saat başı üretim raporları, hücre içerisindeki beyaz bir tahtada raporlanmaktadır. Müşteri takt süresine dayanan, her saat için gereken üretim miktarını gösteren tahtada; her saatin sonunda, fiili üretim miktarı ile vardiya sonu ya da gün sonundaki kümülatif miktar hücre takımının bir üyesi tarafından yazılmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 32). Hücrenin üretim hızının düşmesi ve saatlik üretim miktarının elde edilememesi durumunda, soruna neden olan konuların tespit edilmesi ve hızla çözülmesi gerekmektedir. Saatlik üretim miktarı belli bir seviyenin altına düştüğünde ise, bu konuda eğitilen hücre takımı tarafından Andon ışıkları kullanılarak alarm yükseltilmektedir. Böylece yöneticilerin, mühendislerin ve üretim uzmanlarının hücreye giderek, sorunu hızlı bir şekilde çözebilmeleri sağlanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 33).

Bazı işletmeler bu ölçüye alternatif olarak; çıkış raporlarını kullanır iken, bazıları zamanla kümülatif çıkışları takip etmekte ve bazıları da doğrusalılığı izlemektedir. Başka bir yaklaşım ise, hücre içindeki yarı mamul stoklarının sayılması ve çıkış miktarına bölünerek hücrenin çevrim süresinin izlenmesidir (Maskell vd., 2011, s. 37).

b) Yarı Mamul-Standart Yarı Mamul (YM-SYM) Raporları

YM-SYM raporu hücrelerdeki stok düzeyini göstermektedir. Hücrelerin stok düzeyleri, hücrelerin iş merkezleri arasına yerleştirilen kanbanların sayısına göre belirlenmektedir. Kanbanların amacı ise, hücre içindeki üretim süreçlerini gecikmelere veya sorunlara karşı korumak, üretimi tetiklemek ve tek parça akışı sürdürmektir (Maskell vd., 2011, s. 41). Yalın çekme sisteminin belkemiği durumundaki kanbanlar ters giderse; üretim döngü sürelerinin uzaması, üretim hızının düşmesi ve süreçlerin dengesiz hale gelmesi şeklinde sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda YM-SYM Raporu, çekme sisteminin başarısının izlenmesi amacıyla kullanılmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 42).

Vardiya veya güne göre raporlanması daha yaygın olan YM-SYM Raporu, bir çalışma kartı veya renk kodlu çubuk grafik şeklinde çizilebilmektedir. Grafik ile stokların SYM ile uyumlu olduğu, düşük/yüksek olduğu tespit edilebilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 43-44). Hücredeki stok miktarının, hücre için belirlenen SYM ile aynı olması, çekme sisteminin doğru çalıştığını göstermektedir. Stok miktarının tasarlanandan çok fazla ya da çok az olması ise

çekme sisteminin başarısız olduğunun göstergesidir. YM-SYM oranı, hücredeki stok miktarının SYM stok miktarına bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Baggaley, 2007, s. 89):

$$YM-SYM = (\text{Hücredeki Toplam Stok Miktarı} / \text{SYM Stok Miktarı})$$

İdeal oran 1'dir. Hücrelerin, kanban sinyallerini doğru bir şekilde dikkate alarak takip etmesi durumunda oran, "1" (YM=SYM) olur. Oranın "1"den büyük olması, hücredeki stok miktarının yüksek olduğunu ve hücrenin kanban sinyallerini almadan üretim yaptığını göstermektedir. Oranın "1"den küçük olması ise, stok miktarının çok az olduğunu ve hücrede stokların tükenme tehlikesi olduğunu göstermektedir (Baggaley, 2007, s. 89).

Bazı işletmeler alternatif olarak; sadece hücre içindeki stok miktarını takip ederek rapor ederler. Bir miktar, bir dizi kanban veya stokun değerini gösterebilen grafikler, çoğu zaman planlanan stoku da gösterebilmektedir. Bazı işletmeler ise, hücre içindeki stokun sayılması ve çıktı oranına bölünmesi sonucunda hücre içindeki stok gün sayısını veya saatini hesaplamakta ve temin süresi takibi için kullanılmaktadırlar (Maskell vd., 2011, s. 44).

c) İlk Defada Doğru (İDD) Raporu

Yalın performans değerlendirme ölçüleri, düşük kaliteli parçalar üretmeye başlayan süreçleri işaretleyerek, hücre takımını işi durdurma ve sorunları hemen çözmeleri konusunda uyarmaktadır. Kaliteye ilişkin sorunlar, iş için belirlenen standartlardan sapmaların olup olmadığını veya değer akışının yeni standartlara ihtiyacı olup olmadığını ortaya çıkarmaktadır. İlk olarak sorunun çözülmesini, daha sonra da hücredeki uygulama için yeni standartlar geliştirilmesini sağlamaktadır. Sürekli olarak problemleri belirleyen hücre, bu sayede değer akışının kalitesini artırabilmektedir. Burada düşük kalitedeki ürünleri belirlemek yerine, kalitenin düşmesine neden olan sorunların çözülmesine önem verilmektedir. Bunun sonucunda işletmeler %100 kaliteyi (sıfır hata) başarabilmektedirler (Baggaley, 2007, s. 89).

İlk defada doğru (İDD) ölçüsünün amacı, hücrenin ürünleri ilk defada doğru üretilmediğini izlemektir. İDD, hurda, yeniden işleme ve onarımı takip ettiği için bu ölçü, bir kalite ölçüsü olarak görülmektedir. Bununla birlikte, İDD'yi izlemenin en iyi yöntemi, hücrenin standartlaştırılmış işinin etkinliğinin ölçümüdür (Maskell vd., 2011, s. 38). İş standartlaştırmanın iki temel amacı; ürünün doğru bir şekilde üretilmesinin ve hücrenin üretim döngü süresinin sağlanmasıdır. Hücre operatörlerinin, üretim işlemlerini standartlara uygun olarak tamamlamak üzere eğitilmiş olmaları nedeniyle ürün, ilk defada ve doğru hızda mükemmelleştirilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 39).

$$İDD = [(\text{İşleme Tabi Tutulan Toplam Miktar} - \text{İskartaya Çıkarılan veya Yeniden İşlenen Miktar}) / \text{İşleme Tabi Tutulan Toplam Miktar}]$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Örneğin, bir saatte 30 birim üretim yapılıyorsa ve üretimin 3 birimi yeniden işlemeyi gerektiriyorsa, İDD oranı %90 [(30-3)/30] olarak hesaplanmaktadır. Üç iş istasyonu olan bir hücrede ise, birinci iş istasyonu için İDD oranı %90, ikinci iş istasyonu için İDD oranı %85 ve üçüncü iş istasyonu için İDD oranı %80 olursa hücrenin tamamı için İDD oranı, üç ayrı İDD'den oluşmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 39):

$$\text{Hücre İDD} = İDD1 * İDD2 * İDD3 = \%90 * \%85 * \%80 = \%61,20$$

Hücre takımı üyeleri, kontrol tabloları ile İDD raporlarını izlemekte, hesaplama için gerekli veriler, üretim süreçlerinin izlenmesi sırasında toplanmaktadır. Bazen günlük saat başı üretim raporu ile birleştirilerek kullanılması mümkündür (Maskell vd., 2011, s. 40). Böylece İDD raporu ile hücrenin ürünleri ilk defada doğru üretilmediğini; günlük saat başı üretim raporu ile her saat için gereken üretim miktarının sağlanıp sağlanmadığını ve saatte ne kadar üretim yapıldığı vb. bilgilerin elde edilmesi sonucunda karşılaştırma yapılabilmektedir.

Bazı işletmeler alternatif olarak, kaliteyi çeşitli yöntemlerle ölçebilmektedirler. Hurda malzemelerin miktarı ya da değeri takip edilebilmektedir. Verimlilik yöntemi, genellikle ürün kalitesinin ölçülmesinde kullanılan bir yoldur. Ancak kalitenin ölçümü, genellikle hücre sürecinin sonunda gerçekleşmektedir. Bu bağlamda İDD, sadece sürecin başarısını ölçmekle kalmaz; standartlaştırılmış işin kapasitesini de göstermektedir (Maskell vd., 2011, s. 41).

d) Operasyonel Ekipman Etkinliği (OEE)

Operasyonel Ekipman Etkinliği (OEE), bir hücre içindeki makineleri ele almaktadır. OEE, bir makinenin zamanında ve doğru kalitede üretim yeteneğini izleyen karma bir ölçüdür. Hücre döngü süresi, genellikle döngü süresini sağlayan makinenin yeteneği tarafından belirlenmektedir. OEE de, bu döngü süresini ve sorunların nedenlerini izlemektedir (Maskell vd., 2011, s. 44). Yukarıda açıklanan üç ölçü, hücrenin manuel faaliyetlerine odaklanırken, OEE hücredeki makinelerle odaklanmaktadır. OEE'yi kullanmak için en önemli yer, tüm hücrenin akış hızını ve çevrim süresini belirleyen ve hücrede darboğaz yaratan makinedir. Bu makinenin etkin olarak çalışmaması durumunda hücrenin tamamı başarısız olur. Bu bağlamda, bu ölçünün kullanımına ilk başlanıldığında, önce darboğaz oluşturan makinede OEE kullanılmalıdır (Baggaley, 2007, s. 90).

Performans değerlendirme sistemi geliştikçe ve çalışanlar ölçüyü günlük işlerinin düzenli bir parçası olarak kullandıklarında, hücrede yer alan diğer makineler için de OEE kullanımına başlanabilmektedir. OEE, genellikle üretim makinelerinde doğru bakımı sağlamak için resmi bir yöntem olan Toplam Üretken Bakım (TÜB) programını desteklemek için kullanılır. Bu bağlamda makine operatörleri, makinelerinin üretim kabiliyetlerini izlemek ve makinelerinin daima zamanında ve kaliteli ürün üretebilmelerini sağlamaya yarayacak önleyici bakımı başlatmak için OEE'yi kullanmaktadırlar (Maskell vd., 2011, s. 45).

OEE hesaplanırken üç faktöre ihtiyaç duyulmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 45):

OEE = Kullanılabilirlik * Performans Verimliliği * Kalite

Kullanılabilirliği hesaplamak için makinenin, ihtiyaç duyulduğu halde çalıştırılmadığı sürenin makine operatörleri tarafından izlenmesi gerekir. Makinenin kullanılabilirliği, makinenin ihtiyaç duyulduğunda çalıştırıldığı sürenin yüzdesi şeklinde elde edilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 45):

Kullanılabilirlik = (Toplam Süre - Durma Süresi) / Toplam Süre

Üretim vardiyası sekiz saat (480 dakika) ise ve vardiya sırasında makine dört kez 10 dakika duruyorsa, toplam durma süresi 40 dakikadır.

Kullanılabilirlik = (480 - 40) / 480 = 440 / 480 = %91,67 olarak hesaplanmaktadır.

Performans verimliliği, makinenin üretim hızıyla ilgilidir. Bir makine saatte %100 çalışacak şekilde tasarlanmış da olsa, saatte sadece 90'da çalışması muhtemeldir. Bu durumda, performans verimliliği %90'dır. Çünkü makineyi müşteri takt süresine ulaşmak için gereken döngü süresine göre çalıştırmak yeterlidir; mutlaka maksimum hızda çalıştırmak zorunda değildir. Buna ideal üretim hızı denilmektedir. Performans verimliliği aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 46):

Performans Verimliliği = Fiili Çalışma Hızı / İdeal Çalışma Hızı

Kalite, İDD ölçüsünün kullanılmasıyla ölçülmektedir. İDD; yeniden işleme, geri gönderme veya hurda olmadan üretilen parçaların yüzdesi olarak hesaplanmaktadır. Makine

operatörü kaç parçanın yeniden işlendiğini, geri gönderildiğini veya hurdaya ayrıldığını izleyerek, sonucu üretilen ürünlerin toplam sayısı ile karşılaştırmaktadır. Bu durumda kalite faktörü aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 46):

Kalite = (Toplam Üretim Miktarı – Geri gönderim sayısı) / Toplam Üretim Miktarı

Eğer 126 adet ürün üretiliyor ve 7 adet yeniden işlemeye ihtiyaç duyuluyorsa;

Kalite = (126 - 7) / 126 = 119/126 = %94,44

Genel ekipman etkinliği, bu üç faktörün çarpılmasıyla hesaplanmaktadır;

OEE = %91,67 * %90,00 * %94,44 = %77,92

Bu durumda, OEE %77,92'dir. Bu makine, potansiyel kapasitesinin sadece %77,92'sinde çalışmıştır.

OEE'nin sonuçlarını (ve OEE'nin üç unsurunu) raporlamanın yanı sıra, sorunun meydana gelme sayısı ve duraklama süreleri, kalite sorunlarının nedenleri veya makine yavaşlamaları gibi sorunların nedenleri de kaydedilmelidir. Kaydedilen bu bilgiler, sürekli iyileştirme takımının, operatörün veya mühendislerin makine sorunlarını kalıcı olarak çözmelerinin sağlanmasına yardımcı olması amacıyla makinenin çalışma geçmişini oluşturmak için kullanılmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 46). Bu bağlamda hücre takımı lideri, hücredeki tüm çalışanların sorunları görebilmesini sağlamak, hücre performansını gözden geçirmekte, düzeltilmesi gereken sorunları belirlemekte, her vardiyanın başında ve sonunda daha fazla çalışma ve iyileştirme amacıyla ekip üyelerine çözümleri için sorunları devretmektedir. Ana sorunları ve alınabilecek önlemleri görüntüleyen takım lideri, bunları sürekli iyileştirme takımının değer akışına göndermektedir (Baggaley, 2007, s. 90).

OEE'nin aşırı yüklenme olduğunu düşünen bazı işletmelere göre, makinelerinin performans hızıyla ilgili sorunları yoktur. Makinenin etkililiğini takip etmek için sadece duraklama ve İDD ölçülerini kullanmaktadırlar. Bunlar sonucu, tek tek rapor etmekte ya da daha basit bir OEE sürümünde birleştirmektedirler. Bazı işletmeler ise, duraklama süresinin büyük bir sorun olduğunu ve darboğaz makinelerinin duraklama süresini takip etmeleri gerektiğini düşünmektedirler. Bir darboğaz makinesi, hücredeki en yavaş hızda üretim yapmaktadır. Böylece hücrenin maksimum üretim hızını belirlemekte, bu nedenle darboğaz olarak adlandırılmaktadır. Birçok şirket darboğaz makinelerinde tam OEE kullanmakta ve darboğaz makinelerinin duraklama sürelerini takip etmektedirler. Bu, döngü sürelerinin neden bazen tutmadığını anlamak ve darboğaz dışındaki makinelerin neden olduğu üretim sorunlarını çözmek için gereken verileri sağlamaktadır (Maskell vd., 2011, s. 48).

e) Hücrede Kullanılan Diğer Destek Ölçüleri

Yukarıda ele alınan, hücre operatörlerini yalın üretim hedeflerine doğru yönlendiren dört temel değerlendirme ölçüsünün, hücrede kullanılması her zaman gerekli değildir. Yalın hedeflerin değerlendirilmesi için tasarlanan bu ölçüler, operatörlerin planlanan üretim hızına ulaşmalarına yardımcı olmaktadır. Temel ölçüler olmadığı zaman operatörler, diğer destek ölçülerinden yararlanmaktadırlar (Maskell vd., 2011, s. 48-49).

Çapraz Eğitim Grafiği: Hücre takımı üyeleri arasında ne kadar çapraz eğitim alındığını gösteren grafiğin yatay ekseninde, tüm hücre takımı üyelerinin isimleri listelenmekte; üstünde ise, çalışanların zamanla eğitim alması gereken tüm konular listelenmektedir. İlk olarak, ürünlerin üretimi için hücre içinde gerekli olan görevler; daha sonra, önleyici bakım, sorunları çözme ve yalın iyileştirme için gereken becerilere ilişkin

konular yer almaktadır. Üçüncü sırada, diğer hücelere destek vermek için gerekli görevler ve son olarak, sürekli iyileştirme takımları ve kaizen olaylarını kolaylaştırma becerilerine ilişkin konular yer almaktadır. Çalışanlar sözü edilen konularda eğitim aldıkları zaman, grafikte işaretlenmektedir. Her bir beceri seviyesine (örneğin eğitim için 1, sertifikasyon için 3 ve eğitici statüsü için 10) sayısal bir puan verilerek, hücre içindeki kişi başına ortalama çapraz eğitim miktarının hesaplanması mümkündür (Maskell vd., 2011, s. 49).

5S: Adını Japonca kelimelerin baş harflerinden alan etkili bir çalışma alanı organizasyonu ve iş standartlaştırma için tasarlanmış faaliyetler serisidir: **Sınıflandır** (Seiri), **Düzenle** (Seiton), **Temizle** (Seiso), **Standartlaştır** (Seiketsu), **Disiplin et** (Shitsuke). Herhangi bir sürekli iyileştirme programının temel yapı taşlarından biridir ve 5S olmadan diğer sürekli iyileştirme çabalarının herhangi birinin başarılması mümkün değildir. 5S, çalışanları yalın üretim kavramına, değer akışı haritalamaya, hazırlık sürelerindeki azaltıma ve toplam üretken bakıma alıştırmada iyi bir ilk adımdır (Özçelik, 2013b, s. 114).

Birçok yalın işletme, hücre çalışma alanında düzen sağlamak amacıyla resmi bir 5S programını bir yalın araç olarak kullanmaktadır. Genellikle 5S'deki başarı düzeyini gösteren bir çubuk grafik veya radar grafiğinde rapor edilen 5S, hücre operatörlerinin sorumluluğundadır ve denetlenmesi gerekmektedir. Hücrenin bir fotoğrafı ve 5S kontrol belgesi kullanılarak sonuçların değerlendirilmesi mümkündür (Maskell vd., 2011, s. 49).

Güvenlik: Bir performans değerlendirme ölçüsü olmayan izleme güvenliği, israfları (iş kazası vb.) ortaya çıkardığı için hücrede yüksek öneme sahiptir. Hücre/değer akışı için geliştirilebilen Güvenlik Çapraz Takvim grafiği, bu amaçla kullanılabilir (Maskell vd., 2011, s. 50).

Devamsızlık: Bazı işletmeler, hem bordro raporlaması için hem de sorunları izlemek için hücre çalışanlarının devam durumunu izlemektedirler (Maskell vd., 2011, s. 50).

Kurulum Süreleri: Üretim hücrelerinde genellikle makine kurulum sürelerini izlemek yaygın olarak kullanılan bir ölçüdür. Özellikle makinelerin kurulumu veya değiştirilmesinin, “takt süresi”nin başarılması ve bu başarının önemli bir etkeni olması durumunda daha yaygındır (Maskell vd., 2011, s. 50).

4.2.2. Değer Akışı Performans Değerleme Ölçüleri

Yalın üretim, yalın düşünceye dayanmaktadır ve yalın düşüncenin birinci ilkesi müşteri değeri, ikinci ilkesi de değer akışına göre çalışmaktır (Maskell vd., 2011, s. 123). Müşteri değeri, değer akışı süreçlerinde oluşturulmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 126) ve müşteri değeri oluşturmak için gereken bütün süreçlere değer akışı denir. Üretim sürecinden çok daha fazlasını içeren bir değer akışında, satış ile başlayan süreçte; sipariş girişi, ürün yapılandırma, programlama, malzeme satın alma, üretim planlama, malzeme taşıma, üretim, müşteriye teslim, faturalama, nakit akışı ve satış sonrası destek gibi faaliyetler yer almaktadır (Maskell vd., 2011, s. 123).

Değer akışı, müşteri değerini anlamının ve artırmanın, işi genişletmenin, satışları artırmanın ve daha fazla kâr elde etmenin en iyi yoludur (Maskell vd., 2011, s. 126). Çok iyi çalışan bir değer akışında; müşteriye hizmet etmek, pazar değerini artırmak, işletme performansını her hafta artırmak ve daha fazla kazanmak için çalışan bir takım vardır (Maskell vd., 2011, s. 130). Sürekli İyileştirme (CI=Continuous Improvement) takımları olarak adlandırılan bu takımlar, işletmeler için birincil kontrol mekanizması olan değer akışı performans değerlendirme ölçülerini gözden geçirmek, takım üyelerini iyileştirme projeleri konusunda bilgilendirmek ve yeni iyileştirme projelerini başlatmak amacıyla her hafta

toplanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 146-147). Hücre takımlarına karşılık değer akışı sürekli iyileştirme takımlarının, daha geniş odak noktaları; müşteri teslimatı, ürün maliyeti/karlılık ve stok azaltma nedeniyle malzeme alışlarının düzgün bir akışını kapsamaktadır (Maskell ve Kennedy, 2007, s. 67).

Değer akışı performans değerlendirme ölçüleri, değer akışında sürekli iyileştirmeyi başlatmakta ve değer akışının performans hedeflerini nasıl başardığını göstermektedir. Genellikle haftalık olarak raporlanan değer akışı performans değerlendirme ölçüleri, devam eden sürekli iyileştirme faaliyetlerinin ayarlanması ve gelecek için iyileştirme girişimlerinin tasarlanmasını sağlamaktadır. Hem sürekli iyileştirme hem de mükemmelliği aramak yalnız düşünce için önemlidir. Sürekli iyileştirmeye, en iyi şekilde değer akışları yoluyla yaklaşılmaktadır (Baggaley, 2007, s. 87). Her ne kadar değer akışı performans değerlendirme ölçülerinin, değer akışının kapsamlı bir değerlendirmesi olması gerekmeseyse de, yalnız etkinliğin temel göstergelerinin izlenerek değer akışında değişiklikler yapma konusunda, değer akışı takımını yönlendirmesi amaçlanmıştır. Bu değişiklikler; müşteri değerinin artmasına, israfın azaltılmasına, akışın iyileştirilmesine ve daha yüksek karlılığa yol açmalıdır (Maskell vd., 2011, s. 146).

Sürekli iyileştirme çabalarında değer akışı sürekli iyileştirme takımlarına kılavuzluk edecek şekilde tasarlanmış olan (Maskell vd., 2011, s. 147) değer akışı performans değerlendirme ölçüleri; kişi başına satışlar, zamanında sevkiyat, temin süresi, ilk defada doğru, birim başına ortalama maliyet ve alacakların vadesi gibi ölçüleri kapsamaktadır (Baggaley, 2007, s. 87).

a) Kişi Başına Satışlar

Kişi başına satış, önceki hafta değer akışı tarafından yaratılan değeri, değer akışının verimliliğini ve işlem hacmini ölçmeye yarayan performans değerlendirme ölçüsüdür (Baggaley, 2007, s. 87). Değer akışı verimliliğinin, zamanla istikrarlı olarak artması önemlidir. Bu bağlamda; verimliliğin artmasıyla birlikte, değer akışının aynı kaynakları kullanarak daha fazla üretim yapması ve bu ürünleri satması sonucunda, verimlilik değerinin artmış olduğu söylenebilir (Maskell vd., 2011, s. 150).

Kişi başına satışların ölçümü için, satışların ve satışla ilişkili kişi sayısının bilinmesi gerekmektedir. Satış, değer akışında üretilen ürünlerin satış değerini ifade etmektedir. Değer akışındaki sipariş ve ürünlerin tanımlanması ve satışın hangi değer akışına ait olduğunun kodlanması raporlamayı kolaylaştırmaktadır. Satışla ilişkili kişi sayısı ise, değer akışı sürecine kalıcı olarak atanan çalışanları ifade etmektedir (Maskell vd., 2011, s. 150).

Bazı işletmeler alternatif olarak; kişi başına üretilen birimleri kullanmaktadır. Ancak üretilen ürünlerin homojen olması durumunda, iyi bir değerlendirme ölçüsüdür. Makine odaklı işletmelerde, makine başına satış miktarı ya da makine saatleri kullanılabilir. Değer akışında geçici veya yarı zamanlı çalışanlar için eşdeğer kişiler ya da çalışma saati başına satış miktarı kullanılabilir. Bazı işletmeler ise, satışlar yerine karlılığa odaklanarak, kişi başına kazançları ölçü olarak kullanabilmektedirler (Maskell vd., 2011, s. 151-152).

b) Zamanında Sevkiyat

Zamanında sevkiyat, müşterilere zamanında sevk edilen siparişlerin yüzdesinin ölçüsüdür ve değer akışı içindeki kontrol seviyesini ölçmektedir (Baggaley, 2007, s. 87). Eğer değer akışı kontrol altında ise, zamanında sevkiyat oranı yüksektir. Değer akışı görevini yerine getirmiyor ise, zamanında sevkiyat oranı düşüktür bunun sonucu olarak da süreçler kontrol dışındadır (Ertürk ve Özçelik, 2008, s. 35).

Zamanında sevkiyat oranını hesaplamanın değişik yöntemleri vardır. Bazı işletmeler talep edilen birim sayısına göre sevk edilen birim sayısını kullanırken; bazıları alınan sipariş miktarını eksiksiz olarak takip etmektedir. Bazı işletmeler, zamanında sevk edilen tamamlanmış sipariş miktarını takip ederken; bazı işletmeler sevkiyat tarihini, ürünlerin müşteriye söz verildiği tarihle karşılaştırarak izlemekte, bazıları ise müşteri tarafından talep edilen sevkiyat tarihine göre ölçmektedir. Bu yöntemler arasından en güçlü olanı, müşteri tarafından talep edilen tarihe göre sevk edilen tamamlanmış siparişlerdir. En zayıf yöntem ise, müşteriye söz verilen tarihe dayanan zamanında sevk edilen birim sayısıdır. Hangi yöntemin kullanıldığı önemli değildir, önemli olan ürünlerin müşterilere uygun zamanda sevk edilmesinin sağlanması ve değer akışı ekibinin sonuçları iyileştirmeye yönelik çalışmalarına odaklanmasının sağlanmasıdır (Maskell vd., 2011, s. 152).

Zamanında sevkiyat ölçüsünün, ürünün tamamlandığı tarihi ve teslimat tarihini takip etmede bilgisayar sistemi gerektirmesi nedeniyle çoğu yalın işletme, manuel ve görsel performans değerlendirme ölçülerini kullanmayı tercih etmektedirler. Böylece görsel panolar aracılığıyla, gecikmiş siparişlerin takibinin kolaylaşması sağlanır ve ek raporlamaya gerek kalmaz. Bir başka seçenek, gerçek zamanlı olarak müşteri fişlerini raporlayan işletmelerin, zamanında sevkiyat yerine zamanında teslimat ölçüsünü kullanabilmeleridir. Bunun nedeni, sevkiyatın, ürüne müşteri açısından herhangi bir katma değer sağlamamasıdır (Maskell vd., 2011, s. 153).

c) Temin Süresi

Değer akışı süresince malzeme akışını ölçmeye yarayan temin süresi, bir parça veya hammaddenin tedarik edilmesinden sevk edilmesine kadar geçen süredir. Bir başka ifadeyle; değer akışında, hammaddenin nihai ürüne dönüşüm hızıdır. Akış ile yakından ilişkili olan yalın üretim, malzemelerin akışı ile de yakından ilişkilidir. Malzeme, bilgi ve nakit olmak üzere üç tip akış vardır. Yalın işletmeler akış hızlarını arttırmaya çok önem vermektedirler. Malzeme akışının iyileştirilmesinin sağlanması amacıyla kullanılan bir değerlendirme ölçüsü olarak temin süresi günlerinin/saatlerinin düşmesiyle birlikte, malzeme akış hızının artması ve değer akışındaki stok düzeyinin düşmesi sağlanmaktadır (Baggaley, 2007, s. 87).

Temin süresi, değer akışı içindeki toplam stokun sayılması ve sevk edilen ürünlerin ortalama oranına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Stoklar; hammadde, yarı mamul ve mamullerden oluşmaktadır. Sevkiyat oranı, saat başına sevk edilen ortalama nihai birim sayısıdır. Sonuç, saat/gün şeklinde ifade edilen değer akışı içindeki stoklardır (Maskell vd., 2011, s. 154):

Temin süresi = [(Hammadde + Yarı Mamul + Mamul) / (Haftalık Sevkiyat Miktarı / Haftalık Çalışma Saati)]

Örneğin, bir değer akışı, sevk edilen eşdeğer bitmiş birimler içinde Tablo 3’de yer alan stoklara sahiptir (Maskell vd., 2011, s. 154):

Tablo 3: Değer akışındaki stok temin süresi

Stok	Sevkiyatlar	Temin süresi
Hammadde: 46 adet Yarı mamul: 72 adet Mamul: 6 adet	Bu hafta gönderilen birim = 1203 Bu haftalık saat = 80	124 adet / 15,04 adet
TOPLAM = 124 adet	Saatlik sevkiyat = (1203/80) = 15,04 adet	Saatte = 8,24 adet

Basit bir ürünü ve az sayıda parçası olan yalın işletmelerde, değer akışındaki stokların sayılması kolaydır. Haftalık sevkiyat miktarı ise, sevkiyat ve satış bilgilerinden kolaylıkla elde edilerek, temin süresi hesaplanabilmektedir. Karmaşık ürünlere sahip olan işletmelerin kanban çekme sistemine sahip olması durumunda, birincil akış için kanbanların sayılması ve kanban miktarıyla çarpılması sonucunda toplam stok miktarı elde edilebilmektedir. Bir başka yöntem ise, tüm malzeme akışını temsil edebilecek temsili parçaların kullanılması ve her hafta bu temsili parçaların sayılmasıdır (Maskell vd., 2011, s. 154). Ancak temsili parçaların kullanılması için değer akışındaki stokların homojen olması gerekmektedir.

Bazı işletmeler alternatif olarak, değer akışı içindeki toplam stoku; parçalar, ağırlık veya nakit akışı üzerinden takip eder iken, bazıları stok devir hızı oranını kullanmaktadır. Bazıları birincil malzemelere odaklanırken, diğerleri tüm stokları dahil ederek hesaplamayı seçmektedir. Ancak toplam stok dahil edilirse, akışta meydana gelen değişiklikler, kitlesel olarak fazla stoklanmış veya eskimiş malzemeler tarafından engellenebilmektedir. Bazı yalın işletmeler ise sadece malzeme akışına odaklanmakla kalmayıp, sipariş süreç akışı ve nakit akışı ile malzeme akışını içeren bileşik bir değerlendirme ölçüsü kullanmaktadır. Böyle bir değerlemenin amacı, bilgi akışının ve nakit akışının, malzemelerin akışı bakımından eşit önemde olduğunun düşünülmesidir (Maskell vd., 2011, s. 156).

d) İlk Defada Doğru (İDD)

İDD, değer akışında herhangi bir yeniden işleme, tamir etme, yeniden test etme ve ayarlama ya da hurda olmaksızın üretilen ürünlerin yüzdesini ölçmeye yarayan değerlendirme ölçüsüdür. Değer akışının ilk defadaki kalitesinin artırılması için, değer akışındaki tüm süreçlerin ele alınması ve süreçlerdeki değişkenliğin ortadan kaldırılması gerekmektedir (Baggaley, 2007, s. 88). Bazı işletmeler, bu değerlendirme ölçüsünü üretim kalitesinin bir ölçüsü olarak görmesine rağmen, esasen süreç kabiliyetinin bir ölçüsü olarak düşünülmelidir. Standartlaştırılmış çalışmanın başarılı bir şekilde tanıtımı, iyi İDD sonuçlarının anahtarıdır. İDD ayrıca, şirketin çalışma yöntemleri içindeki standartlaşma derecesinin de bir ölçüsü olarak düşünülebilmektedir. Bir değer akışı için İDD, Tablo 4’de gösterildiği gibi, değer akışı içindeki altı adet hücre düzeyindeki İDD oranının (sipariş girişi, üretim, kısmi montaj, son montaj, sevkiyat, faturalama) çarpımıyla hesaplanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 156-157).

Bunlar üretim hücreleri olabileceği gibi, sipariş girişi, faturalama, ürün yapılandırması gibi üretim dışı hücreler de olabilmektedir. İDD, işlem ve süreçlerdeki olası hataların sistematik olarak ortadan kaldırılmasına, hücre iyileştirme takımlarının temel nedeni bulmasına ve soruna kalıcı olarak çözüm geliştirilmesine olanak vermek için kullanılmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 157).

Tablo 4: Değer akışındaki idd oranı

<i>Sipariş girişi</i>	<i>Üretim</i>	<i>Kısmi montaj</i>	<i>Son montaj</i>	<i>Sevkiyat</i>	<i>Faturalama</i>	Toplam değer akışı
%95	%85	%90	%100	%92	%80	%53,49

Değer akışında birçok adım bulunabilir ve her adımdaki İDD, %90’ların üzerinde olabilir. Ancak tüm adımların birleşiminden oluşan toplam değer akışındaki İDD, hayal kırıklığına uğratabilir. Bazı işletmelerde, %20’lerin altına; hatta bazı haftalarda “0” (sıfır) değerinde İDD hesaplanabilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 157).

Yukarıdaki örnekte; her bir adımdaki İDD oranı %80’in altına düşmemesine rağmen, toplam değer akışı İDD oranı %53,49 olarak hesaplanmıştır.

Bazı işletmeler alternatif olarak, geri gönderilen parçaları (PPM = parts rejected per million) süreç kalitesinin ana değerlendirme ölçüsü olarak kullanmaktadırlar. Bunlar, üretim süreci içerisinde geri gönderilen parçalar olabileceği gibi, müşterilerden geri gönderilen parçalar da olabilmektedir. Bazı işletmeler ise, hurda oranları ya da üretim verimi ölçülerini kullanmaktadırlar. Bu ölçüler, birçok işletmede başarılı olmasına ve çalışanlar tarafından kolay anlaşılabilmesine rağmen; İDD kadar kapsamlı değildirler. Çünkü İDD; geri dönüşleri, hurdaları ve yeniden işlemleri de izlemektedir (Maskell vd., 2011, s. 158).

e) Birim Başına Ortalama Maliyet

Çekme sistemleri olan yalın işletmelerde stokların durumu farklı olsa da; bir değer akışında temel performans değerlendirme yöntemi olarak kullanılan birim başına ortalama maliyet ölçüsü geleneksel stok değerlemeye benzer niteliktedir (Maskell ve Katko, 2007, s. 175). Birçok değer akışı yöneticisi, değer akışı süreçlerinin genel olarak iyileştirilmesinin bir göstergesi olarak bu değerlendirme ölçüsünü kullanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 158). Haftalık olarak değer akışının tüm maliyetleri (malzeme, makine, işçilik ve tesis maliyetleri) toplanmakta ve o hafta müşterilere sevk edilen miktara bölünerek hesaplanmaktadır (Baggaley, 2007, s. 88).

Birim Başına Ortalama Maliyet = (Toplam Değer Akışı Maliyeti / Sevk Edilen Miktar)

Bazı değer akışları, ürünlerin çok benzer olması ve benzer malzeme maliyetlerine sahip olması durumunda, toplam değer akışı maliyetlerinin ortalamasını kullanırken; bazıları da birim başına ortalama dönüşüm maliyetini (Dönüşüm maliyeti = toplam değer akışı maliyeti – malzeme maliyeti) kullanmaktadır. Ürünlerin malzeme maliyetleri farklı ve buna karşılık üretim süreçleri benzer ise, ortalama dönüşüm maliyeti daha kullanışlı olmaktadır. Örneğin, hem alüminyum hem de titanyum kullanarak benzer ürünleri üretmekte olan bir değer akışında, çok farklı malzeme maliyetleri yer almasına rağmen dönüşüm süreçleri benzerdir. Bu durumda, ortalama dönüşüm maliyeti, iyi bir değer akışı performansını değerlendirme ölçüsü olarak kullanılabilir ve toplam maliyetin, müşteriye sevk edilen ürünlerin sayısına bölünmesi sonucunda elde edilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 158-159).

Birim başına ortalama maliyet, değer akışının genel yönünü vurgulamaktadır. Değer akışı, satışlardan daha fazla stok oluşturuyorsa ya da darboğaz işlemleri ve zamanında teslimat ile ilgili sorunlar varsa, ortalama maliyet artmaktadır. Ancak, değer akışında üretilenden daha fazla ürün satılıyorsa ya da iş hacmi artarsa, ortalama maliyet azalmaktadır. Bu bağlamda; yalın iyileştirmeler sürdürüldükçe ve maliyet azaltma girişimleri amacına ulaştıkça, ortalama maliyetin azalması söz konusudur (Maskell vd., 2011, s. 160).

Tablo 5: Birim başına ortalama maliyetin hesaplanması

Değer Akışı Maliyeti		Birim Başına Ortalama Maliyet	
İşçilik maliyeti	34.000	Sevk edilen birim	3.000 adet
Makine maliyeti	3.500		
Dış işlem maliyeti	3.750	Dönüşüm maliyeti = (108.000 – 60.000) = 48.000 TL	
Diğer maliyetler	6.750	Ortalama ürün maliyeti = (108.000/3.000) = 36 TL	
Malzeme maliyeti	60.000	Ortalama dönüşüm maliyeti = (48.000/3.000) = 16 TL	
TOPLAM	108.000 TL		

Bazı işletmeler alternatif olarak, değer akışlarındaki ürünün ortalama toplam maliyetini ölçmekte iken bazıları dönüşüm maliyetini kullanmaktadır. Bazıları ise çeşitli giderlerin (satın

alma maliyeti, dönüşüm maliyeti, dağıtım maliyeti vb.) maliyetten indirilmesi yolunu tercih etmektedirler (Maskell vd., 2011, s. 161). Tablo 5’te bir değer akışının haftalık maliyetleri yer almaktadır.

Ortalama maliyet, toplam maliyetin müşteriye sevk edilen ürünlerin sayısına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Sevk edilen ürünlerin sayısı ise, satış ve faturalama sistemlerinden kolayca belirlenebilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 160’ dan uyarlanmıştır).

f) Alacakların vadesi

Yalın üreticiler akışla ilgilenirler ve bu akış, nakit akışını da kapsamaktadır. Alacak hesapları nakit akışının önemli bir unsurudur ve alacakların vadesi ölçüsü ile müşterilerden paranın tahsil edilme hızı ölçülmektedir (Ertürk ve Özçelik, 2008, s. 35). Birçok yalın işletme, nakit akışına karlılıktan daha çok önem vermektedir, çünkü malzeme ve bilgi akışının artmasına bağlı olarak nakit akışının da geliştiğini düşünmektedir (Maskell vd., 2011, s. 161).

Alacakların vadesi ile satışlar ve işlem hacmi arttıkça, hesaplardan yapılan tahsilatların durumu görülmekte ve değer akışındaki nakit akışlarının iyileşme durumu ölçülmektedir (Baggaley, 2007, s. 88). İşletmeler tarafından bilinen bu değerlendirme ölçüsü, ticari alacakların ortalama günlük satış tutarına bölünmesi sonucunda hesaplanmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 162):

Alacakların vadesi = Alacakların Bakiyesi / (Dönemdeki Satışlar / Dönemin Gün Sayısı)

Bu performans değerlendirme ölçülerinden başka; değer akışı performans değerlendirme ölçülerini destekleyici nitelikte olup, değer akışı performansını izlemeyen ancak değer akışının yalın dönüşüme doğru ilerlemesine ilişkin yararlı bilgiler sağlayan başka değerlendirme ölçüleri de bulunmaktadır. Diğer bazı bilgileri izlemek isteyen işletmeler; güvenlik çaprazı, çapraz eğitim ve iyileştirme projelerine katılım gibi destekleyici performans değerlendirme ölçülerini kullanabilmektedir (Maskell vd., 2011, s. 162).

4.3.Kutu Puanı Tabloları

Değer akışı performansının raporlanması, karar verme ve yalın gelişimin gerçek etkisinin belirlenmesi için yalın muhasebede yaygın olarak kullanılan kutu puanı tabloları (Maskell ve Pojasek, 2018, s. 3) değer akışı performansının bir özetini sunmaktadır. Üç veri kategorisinin (operasyonel, kaynak kapasitesi ve finansal) yer aldığı ve genellikle en son operasyonel ve finansal bilgilere göre haftalık olarak güncellenen kutu puanı tablosu, değer akışı yöneticisi ve takımı tarafından, faaliyetlerin izlenmesi ve iyileştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 150). Kutu puanı tablosundaki üç kategori birbirine bağlıdır ve değer akışı yöneticileri bir değer akışını yönetirken her bir kategoriye dikkate almak durumundadırlar (Maskell ve Katko, 2007, s. 166).

Kutu puanı tablosunun üst kısmında yer alan operasyonel (faaliyete ilişkin) kategoride, altı veri bölümü bulunmaktadır. Değer akışı performans değerlendirme ölçülerinden oluşan bu kategoriler; “kişi başına satışlar, zamanında sevkiyat, ilk defada doğru, temin süresi, birim başına ortalama maliyet ve alacakların vadesi” şeklindedir ve önceki bölümde açıklanmıştır (Maskell vd., 2011, s. 63-66). Değer akışı performans değerlendirme ölçüleri aracılığıyla yönetilen sürekli iyileştirme yoluyla operasyonların geliştirilmesi sorumluluğu değer akışı takımına aittir (Maskell ve Katko, 2007, s. 166).

Tablonun orta bölümü kapasite bilgilerini göstermektedir. Verimli kapasite; “toplam döngü süresi*sevk edilen birimler” tarafından tanımlanan katma değer faaliyetleri için kullanılan toplam kapasitenin yüzdesidir (Maskell ve Katko, 2007, s. 166). Verimsiz kapasite; hurda, aşırı üretim, bekleme süresi ve kurulum süresi gibi gereksiz faaliyetler için harcanan

toplam kapasite süresinin yüzdesidir (Maskell ve Katko, 2007, s. 166). Kullanılabilir kapasite ise; toplam kapasiteden daha az verimli ve verimli olmayan kapasite arasındaki farktır. Bir kutu puanı tablosunda, operasyonel kategorideki iyileşme, israfın ortadan kaldırıldığı ve verimli olmayan kapasitenin kullanılabilir kapasiteye dönüştürüldüğü anlamına gelmektedir (Maskell ve Katko, 2007, s. 166-168).

Tablonun alt kısmında yer alan finansal bilgiler, beş veri bölümünden oluşmaktadır (Maskell vd., 2011, s. 67-69):

- Stok değeri, değer akışına ait stokların dönem sonu maliyetidir.
- Gelir, dönem içinde değer akışından yapılan sevkiyatların fatura edilen tutarlarıdır.
- Malzeme maliyeti, işletmenin dönem içinde üretim malzemeleri için harcadığı miktardır. Stokların seviyeli ve düşük olduğu olgun yalın işletmelerde bu tutar, döneme ilişkin satışların maliyetine dahil olan malzeme maliyetine eşittir.
- Dönüşüm maliyetleri, dönem boyunca değer akışının çalışması için yapılan harcamaları içermektedir. Değer akışına göre düzenlenmiş olgun yalın işletmelerde, değer akışları arasında paylaşılan çok az destek hizmeti olmaktadır. Değer akışlarında dağıtılacak herhangi bir maliyetin bulunmaması, ideal durumdur.
- Değer akışı karı/zararı, gelirler ile satış maliyetleri arasındaki farktır. Esasen, “net nakit akışı”na eşittir.

Bu kısımda yer alan değer akışı karı/zararı, değer akışının müşteri talebini (geliri) ne kadar iyi karşıladığının, israf miktarının ne kadar iyi bertaraf edildiğinin (maliyet azaltımı) ve gelirin artmasıyla oluşan kullanılabilir kapasitenin ne kadar iyi kullanıldığının “rapor kartı”dır (Maskell ve Katko, 2007, s. 168).

Tablonun sağ tarafında ise dört sütun yer almaktadır (Maskell vd., 2011, s. 70): *Mevcut Durum*, herhangi bir iyileştirmenin karşılaştırılacağı temel durumun ölçüm sonuçlarını; *Gelecekteki Durum*, Planlanan girişimlerin beklenen faydaları sağlaması durumunda, ölçülen kalemlerin durumunu göstermektedir. *Mevcut Durumdan Değişim*, sadece Mevcut ve Gelecek Durumlar arasındaki farkı; *Uzun Vadeli Gelecek Durum*, sağlanan fırsatlardan yararlanmak için yapılan Yalın girişimler ve stratejik eylemlerin bir sonucu olarak uzun vadede tahakkuk etmesi beklenen ticari faydaların bir tahminini sağlamaktadır.

Değer akışı takımları için oluşturulan hedefler (performans iyileştirme, kapasite oluşturma, finansal sonuçlara ilişkin hedefler), sürekli iyileştirme planlarının gelir artışı sağlaması için stratejik planlara bağlanmıştır. Sürekli iyileştirme planları ile operasyonel kapasitenin iyileştirilmesi ve maliyet azaltımının sağlanmasından sonra; bu hedefler, stratejik satış ve pazarlama kararları için üst yönetime iletilmektedir (Maskell ve Katko, 2007, s. 168).

Planlanan iyileştirme faaliyetlerinin her birinin sonucu olarak, bir operasyonel iyileşmenin gerçekleşmesi mümkündür. Ayrıca, değer akışı kaynaklarının kullanımı da iyileştirilebilmektedir. Bununla birlikte, operasyonel iyileşme finansal gelişmelerden daha belirgindir ve israf kullanımındaki gelişmeler oldukça önemlidir. Genellikle, yalın dönüşümden elde edilen finansal iyileşme, operasyonel iyileşmenin gerisindedir. Bunun üç ana nedeni vardır (Maskell ve Pojasek, 2018, s. 4):

- Maliyetlerin çoğu sabittir ve kısa vadede değiştirilemez.
- Geleneksel standart maliyetleme içinde yanıltıcı sonuçlar veren yöntemler vardır. Aslında iyi bir yalın gelişmenin kötü sonuçlar gerçekleştirdiğini göstermektedir. Örneğin, stok azaltımı, suni olarak gelir tablosunda azalan karlara yol açacaktır.
- İsrafın ortadan kaldırılması çoğu zaman doğrudan maliyet azaltımına yol açmamakta, yakın gelecekteki kullanılabilir kapasitenin gelişmesine yol açmaktadır.

Yalın gelişmelerden kaynaklanan maliyet tasarrufu hakkında soru sormak önemli olsa da, daha önemli bir soru vardır. “Yeni kullanılabilir kapasitemizi en iyi avantajı sağlamak için nasıl kullanabiliriz?” Gelecekteki durum değer akışının her oluşturulmasında, planlanan gelecekteki durumla ilgili kutu puanı bilgisinin hesaplanması gereklidir. Genellikle mevcut kapasitenin gelişmesindeki temel gelişmeleri ve değer akışı ekibinin bu yeni kullanılabilir kapasitenin nasıl kullanılacağını belirleyebilmesini sağlamaya yarayan sonuçlar, “Gelecekteki Durum” başlığı altında gösterilmektedir (Maskell ve Pojasek, 2018, s. 4).

4.4.Uygulama İçin Öneriler

Yalın Performans değerlendirme ölçülerini ilk kez kullanacak işletmelerin, birkaç ön adımı izleyerek hazırlanmaları mümkündür. Öncelikle, yalın değer akışının oluşturulduğu fabrikada yerleşimin düzenlenmesi (U şeklinde) gerekir. Ardından sorun çözme yönteminin oluşturulması ve yalın sistemin yeni performans değerlendirme ölçüleriyle, eskiden olduğundan daha iyi işleyeceği hipotezinin kurulması gerekir. Bu aşamada amaç, yeni değer akışı ve hücre performans değerlendirme ölçülerinin oluşturulması ve hipotezin doğruluğunun teyidi için bu değerlendirme ölçülerinin test edilmesidir. Eğer hipotez doğruysa, değerlendirme ölçülerinin daha geniş bir temelde uygulanmasına başlanabilir. Aksi takdirde, yeni seti test etmek için değerlendirme ölçülerinin değiştirilmesi ve deneyin tekrar yapılması gerekecektir (Baggaley, 2007, s. 91). Yeni yalın performans değerlendirme yöntemlerinin uygulanması için bir iş planı sürecinde aşağıdaki yedi adımın izlenmesi gerekir (Baggaley, 2007, s. 91-92):

1. Değer akışı ve hücre düzeyindeki değerlendirme ölçülerini pilot olarak kullanmak,
2. Başlangıç setindeki değerlendirme yöntemlerini uyarılmanın uygun olup olmayacağına karar vermek,
3. Yeni değerlendirme ölçülerini ve değerlendirme ölçülerinin felsefesini işletmedeki herkese öğretmek,
4. Yalın performans değerlendirme yöntemlerini, değerlemede kullanılan ölçü panolarını, veri toplama yöntemlerini ve iyileştirme yöntemlerini tasarlamak,
5. Pilot değer akışı ve hücreye yeni yöntemleri tanıtmak,
6. Değer akışı ve hücreye bir ay bu yeni yöntemlerin uygulanması, iyileştirme etkinliği ile ilgili geribildirim sağlamak için önemlidir. İyileştirme ve sorun çözme, yöntemler ile entegre edilmeli,
7. Bir ay sonunda pilot sonuçlar gözden geçirilmeli, yöntemler değiştirilmeli; yalın performans değerlendirme yöntemleri, diğer değer akışları ve hücrelere taşınmadan önce değişiklikler tekrar gözden geçirilmelidir.

Bu adımlar, değerlendirme ölçülerini fiilen kullanacak kişiler tarafından yalın performans değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi ve test edilmesini sağlamaktadır. Bu uygulama yöntemi, yalın yöneticilerin, işletme genelinde uygulamaya geçmeden önce performans değerlendirme yöntemlerindeki sorunların giderilmesini sağlamaktadır (Baggaley, 2007, s. 91).

5. SONUÇ

Stratejilerini değiştirerek yalın üretim tekniklerini uygulamaya başlayan işletmelerin faaliyetlerinde köklü değişiklikler yapılmaktadır. Bu değişikliklerin başında, geleneksel kitle üretiminde yer alan “ıtme sistemi” yerine “çekme sistemi” kurularak müşteri talebine yönelik üretim sisteminin kullanılması gelmektedir. Her aşamadaki “israf”ın ortadan kaldırılmasına ve sürekli iyileştirmeye odaklanan sistemde, kaynak kullanımı, hata, maliyet, stok, üretim alanı, ürün geliştirme ve tedarik süresi gibi unsurların en aza indirilmesine çalışılmaktadır. Buna karşılık; ürün kalitesi, verimlilik ve müşteri memnuniyeti ise artırılmaya çalışılmaktadır.

Yalın üretim sistemine geçiş ile birlikte, standart maliyetleme yöntemini kullanan geleneksel muhasebe sistemi, yerini değer akışı maliyetleme yöntemini kullanan yalın muhasebeye bırakılmaktadır. Yalın işletmelerde, sürekli iyileştirme sağlayan yalın muhasebe aracılığıyla her türlü yöntem, rapor, tablo, şekil, grafik gibi araçlarla; faaliyet sonuçlarının açık, anlaşılabilir ve karar vermeye yönelik olarak ortaya konulması sağlanmaktadır. Faaliyet sonuçlarını gösteren performans değerlendirme yöntemlerinin yalın düşüncenin ilkelerine tutarlı olması gerektiğinden, performans değerlendirme yöntemlerinde de değişikliğe gidilmektedir. Bu amaçla, faaliyetleri değer akışları aracılığıyla yürütülen yalın işletmelerde, basit ve uygulanması kolay, herkes tarafından açıkça anlaşılabilen yalın performans değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır.

Yalın performans değerlendirme yöntemleri, üretimin gerçekten müşteri talebi ile uyumlu olup olmadığı, düşük maliyetli ve hızlı üretilip üretilmediğinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaçla, hem finansal hem de operasyonel performans değerlendirme ölçüleri kullanılmakta, üretim hücreleri ve değer akışı ile işletmenin hedefleri ve stratejileri arasında bir bağlantı kurulmaktadır. Çalışmada takt süresi, akış oranı, standartlaştırılmış işlerin etkililiği, çekme sistemi ve tek parça akışın dengelenmesine odaklanılması gereken yalın performans değerlendirme yöntemleri hücre seviyesinde ve değer akışı seviyesinde ele alınarak açıklanmış ve örneklerle yer verilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abdullah, F. (2003). *Lean Manufacturing Tools and Techniques in the Process Industry With a Focus on Steel*, University of Pittsburgh, Doctor of Philosophy Thesis.
- Balcı, B.R. (2011). *Yalın Düşünce ve Muhasebe*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(1): 39-58.
- Belokar, R.M., Kharb, S.S. ve Kumar, V. (2012a). *An Application of Value Stream Mapping in Automobile Industry: A Case Study*. *International Journal of Innovative Technology ve Exploring Engineering*, 1(2), 231-236.
- Belokar, R.M., Kumar, V. ve Kharb, S.S. (2012b). *An Application of Value Stream Mapping in Automotive Industry: A Case Study*. *International Journal of Innovative Technology ve Exploring Engineering*, 1(2), 152-156.
- Baggaley, B. (2003). *Solving The Standard Costing Problem*, August, http://www.maskell.com/lean_accounting/subpages/lean_accounting/solving_the_standard_costing_problem.html, Erişim Tarihi: 05.04.2018.
- Baggaley, B. (2006). *Using Strategic Performance Measurements To Accelerate Lean Performance*, *Cost Management*, Jan/Feb, 20(1), 36-44.
- Baggaley, B. (2007). *“Creating A New Framework For Performance Measurement of Lean Systems”*, *Lean Accounting Best Practices for Sustainable Integration*, Ed. Joe Stenzel, John Wiley&Sons, New Jersey, 69-91.
- Bhasin, S. (2008). *Lean ve Performance Measurement*, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(5), 670-684.
- Bhasin, S. (2011). *Performance Of Organisations Treating Lean As An İdeology*, *Business Process Management Journal*, 17(6), 986-1011.
- Bhasin, S. ve Burcher, P. (2006). *Lean Viewed As A Philosophy*, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(1), 56-72.

- <http://blog.docuphase.com/manufacturing-leadership/lean-accounting-ve-traditional-accounting-compared-part-3-performance-measures>, Erişim Tarihi: 13.04.2018.
- Cesaroni, F.M. ve Sentuti, A. (2014). Implementing A Lean Accounting System In A Lean Enterprise, Proceedings of The 18th IAMB Conference, September 17-19, Rome.
- Danese, P., Manfè, V. ve Romano, P. (2017). A Systematic Literature Review on Recent Lean Research: State-of-the-art ve Future Directions, International Journal of Management Reviews, 00: 1-27.
- Duque, D.F.M. ve Cadavid, L.R. (2007). Lean Manufacturing Measurement: The Relationship Between Lean Activities And Lean Metrics, Estudios Gerenciales, 23(105): 69-83.
- Ertürk, H. ve Özçelik, F. (2008). Yalın Üretim Uygulayan İşletmeler İçin Yalın Muhasebe, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 27(1): 15-45.
- Huntzinger, J.R. (2007). Lean Cost Management: Accounting for Lean By Establishing Flow, J. Ross Publishing, USA.
- Karacıoğlu, N. ve Nuray, M. (2010). Yeni Bir Maliyetleme Sistemi Olarak Değer Akış Maliyetleme, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 47: 69-80.
- Karlsson, C. ve Åhlström, P. (1996). Assessing Changes Towards Lean Production, International Journal of Operations & Production Management, 16(2), 24-41.
- Maskell, B.H., “Lean Accounting Elevator Speech”, http://www.maskell.com/lean_accounting/subpages/lean_accounting/elevator_speech.html, (17.04.2018b).
- Maskell, B.H. ve Baggaley, B. (2006). Lean Accounting: What’s It All About?, Target Volume, 22(1): 35-43.
- Maskell, B.H. ve Baggaley, B. “Lean Management Accounting”, http://www.maskell.com/lean_accounting/subpages/lean_accounting/lean_management_accounting.html, (28.04.2018a)
- Maskell, B.H. ve Baggaley, B. (2001). “Future of Management Accounting in the 21st century”, Journal of Cost Management, Jan/Feb, 15(5): 24-32, http://www.maskell.com/lean_accounting/subpages/lean_accounting/future_of_management_accounting.html, (05.04.2018b).
- Maskell, B.H., Baggaley, B. ve Grasso, L. (2011). Practical Lean Accounting: A Proven System for Measuring ve Managing the Lean Enterprise, Taylor&Francis Group, New York.
- Maskell, B. ve Katko, N. (2007). “Value Stream Costing: The Lean Solution To Standard Costing Complexity And Waste”, Lean Accounting Best Practices for Sustainable Integration, Ed. Joe Stenzel, John Wiley&Sons, New Jersey, 155-176.
- Maskell, B.H. ve Kennedy, F.A. (2007). Why Do We Need Lean Accounting ve How Does It Work?, The Journal of Corporate Accounting & Finance, March/April 2007: 59-73.
- Maskell, B.H. ve Pojasek, R.B. “For Lean to be Green Performance Measurements Must Change”, https://maskell.com/site/subpages/lean_accounting/articles/For_Lean_and_Green_Perf_Meas_Must_Chg.pdf, (05.04.2018).
- Mehta, R.K., Mehta, D. ve Mehta, N.K. (2012). An Exploratory Study on Implementation of Lean Manufacturing Practices (With Special Reference to Automobile Sector Industry), 19(2): 289-299.

- Mohamed, R., Hui W.S., Abdul Rahman, I.K. ve Abdul Aziz R. (2009). Strategic Performance Measurement System Design And Organisational Capabilities, *Asia-Pasific Management Accounting Journal*, 4(1): 35-63.
- Özçelik, F. (2013a). Yalın Üretim Ortamlarında Geleneksel Maliyet Muhasebesi İle Yaşanan Sorunlar: Bir Araştırma, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(1): 259-276.
- Özçelik, F. (2013b). Yalın Performans Ölçüleri ve Yalın Üretim Uygulayan İşletmelerin Muhasebe Bölümlerinde Bir Araştırma, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 5(10): 103-126.
- Rosa, A.C.R. ve Machado, M.J.C.V. (2012). Lean Accounting: Accounting Contribution For Lean Management Philosophy, *Book of Proceedings – Tourism ve Management Studies International Conference Algarve*, 3: 886-895.
- Trent, R.J. (2008). *End-To-End Lean Management (A Guide to Complete Supply Chain Improvement)*, J.Ross Publishing, USA.