

PLASTİK KABİN ÜRETİMİNDE İSRAFIN ÖNLENMESİ

Avoiding Waste In Plastic Cabinet Production

Öğr. Gör. Dr. İrfan ÖZEN¹

Murat ASLANER²

Reference: Özen, İ. & Aslaner, M. (2020). "Plastik Kabin Üretiminde İsrafın Önlenmesi", International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies, Vol:6, Issue:22 ; pp:634-642.

ÖZET

Müşterinin bedelini ödemek istemediği, ürün ve hizmetlere değer katmayan faaliyetler için yapılan her türlü zaman, para ve kaynak tüketimi israf olarak kabul edilebilir. Bu değer katmayan ancak kaynak tüketimine neden olan faaliyetlerin belirlenerek ortadan kaldırılması ve/veya iyileştirilmesi, işletmelerin amaçlarına ulaşmalarına önemli katkılar sağlayacaktır. Değer katmayan faaliyetlerin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması için öncelikli olarak çıktının doğru olarak tanımlanması gerekmektedir. Çıktı doğru olarak tanımlandığında, çıktının elde edilmesindeki faaliyetlerin analizi de doğru olarak yapılabilecektir. Çalışmada, Covid-19 salgınının yayılmasının önlenmesi amacıyla şehir içi ulaşımda kullanılan taksi ve dolmuşlara plastik kabin üretimi ve montajını üstlenen bir şirketin süreç analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre üretim sürecinde değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması ve değer katan faaliyetlerin iyileştirilmesi sonucunda elde edilen maliyetlerdeki azalmaya ve üretim sürecindeki kısalmaya yer verilmiştir. Çalışmanın amacı, üretim sürecindeki değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması ve değer katan faaliyetlerin iyileştirilmesinin işletmeye sağlayacağı katkıyı ortaya koymaktır. Çalışma sonucunda, iş sürecinde yapılan küçük iyileştirmelerin üretim süresinde % 44, birim maliyetlerde ise % 23 azalma sağladığını ortaya koymuştur. Çalışma birim maliyetlerin hesaplanması amacıyla yönelik olarak yapılmadığı ve iyileştirmelerin sadece üretim sürecindeki işçilik ve makine çalışma süresiyle sınırlı tutulduğu için, bu iki unsur dışındaki maliyetler hesaplama dahil edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: İsraf, Değer Katmayan Faaliyetler, Maliyet Yönetimi.

ABSTRACT

Any consumption of time, money and resources for activities that the customer does not want to pay for and do not add value to products and services can be considered wasteful. Identifying and eliminating and / or improving activities that do not add value but cause resource consumption will make significant contributions to businesses achieving their goals. In order to identify and eliminate activities that do not add value, the output must first be correctly defined. When the output is correctly defined, the analysis of the activities in obtaining the output can also be done correctly. In the study, a process analysis of a company that undertakes the production and assembly of plastic cabins for taxis and minibuses used in urban transportation in order to prevent the spread of the Covid-19 outbreak. According to the results of the analysis, the reduction in costs obtained as a result of eliminating the activities that do not add value in the production process and improving the activities that add value and the shortening in the production process are included. The purpose of the study is to reveal the contribution of the elimination of activities that do not add value in the production process and the improvement of activities that add value to the business. As a result of the study, it was revealed that small improvements made in the work process result in a 44% reduction in production time and a 23% reduction in unit costs. Costs other than these two elements are not included in the calculation, since the work is not carried out for the purpose of calculating unit costs and improvements are limited only to the labor and machine working time in the production process.


Key words: Waste, Non-Value Adding Activities, Cost Management.

1. GİRİŞ

Sınırlı kaynaklarla faaliyetlerini yürüten işletmelerde kaynakların etkin kullanımı, temel ve ikincil amaçlara ulaşmada önemli konulardan biridir. Kaynakların etkin kullanımı, işletmelerin amaçlarına ulaşma düzeylerini ifade etmektedir. Kaynakların kullanımı ile ilgili önemli kavramlardan biri de verimliliktir. Verimlilik, kullanılan girdi ile çıktı arasındaki ilişkiyi ifade eder. Hem girdilerin ne kadar iyi kullanıldığını ifade eden verimlilik, hem de amaçlara ne ölçüde ulaşıldığını ifade eden etkinlik işletmelerin başarı düzeyini belirlemede kullanılan anahtar kavramlardandır.

İşletmelerde kaynakların faydasız yere tüketimi, amaçlara ulaşmada en önemli sorunlardan biridir. Bu nedenle etkinlik ve verimliliğin artırılması için kaynakların faydasız yere tüketimine neden olan faaliyetlerin belirlenip, ortadan kaldırılabilenlerin ortadan kaldırılması, ortadan kaldırılamayanların ise iyileştirilmesi gerekmektedir.

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Datça Kazım Yılmaz MYO, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Bölümü, Muğla/Türkiye

 0000-0003-4307-2306

² Üretim Müdürü, Ankara/Türkiye

Maliyetlerin işletme amaçlarına göre yönetilmesi ile ilgili birçok yaklaşım bulunmaktadır. Değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması da maliyet yönetiminin önemli araçlarından biri olarak uzun süredir kullanılmaktadır.

Çalışmada, Covid-19'un yayılmasının önlenmesi amacıyla şehiriçi ulaşımda yoğun olarak kullanılan taksi ve dolmuşlarda kullanılmak üzere tasarlanan plastik kabin üretimindeki değersiz faaliyetlerin üretim sürecinden çıkarıldığında işletmenin edineceği fayda ortaya konulmuştur. Araştırma kapsamında Ankara'da faaliyet gösteren bir işletmenin süreç analizi sonucunda değersiz faaliyetlerinin ortadan kaldırılması durumunda elde edeceği fayda analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında, işçilerin ve kesim sürecinde kullanılan makinenin çalışma sürelerindeki iyileştirmeler esas alındığı için diğer üretim maliyetleri analiz kapsamı dışında tutulmuştur.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Maliyet, rekabetin temel unsurlardan biri olarak kabul edildiğinde, maliyetlerin gerçeğe uygun olarak hesaplanması ile birlikte bu maliyetlerin amaçlarına uygun yönetilmesi de işletmeler için önemli bir konu olacaktır (Özen, 2015: 206). Maliyet yönetiminin önemli enstrümanlarından biri temelinde israfın ortadan kaldırılması olan yalın üretim yaklaşımıdır.

Temel amacı israfın ortadan kaldırılması olan yalın üretim (Ertaş ve Coşkun Arslan, 2010: 40) ile ilgili 1950'li yıllardan günümüze kadar çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Yalın üretim ilk olarak, iyileşme ihtiyacının güçlü şekilde kabul gördüğü otomotiv sektöründe yaygınlık kazanmıştır. Bu sektörden sonra diğer imalat sektörlerinde de uygulanmaya başlanan yalın üretimin, sadece bir üretim sistemi olmayıp aynı zamanda tasarım, tedarik yönetimi, üretim ve satış da dahil, bir ürünü piyasaya çıkarmanın tüm yönlerini kapsayan bir iş sistemi (Grabau, 2011: 32-33) olarak kabulüyle, hem uygulamada, hem de akademik alanda tüm sektörlerde yalın üretimin uygulamaları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

İşletmelerde değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmalar ve uygulama sonucunda sağlanan iyileştirme oranlarından bazıları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. İsrafın Önlenmesi ile İlgili Çalışmalar ve Sonuçlar

Araştırma	Sektör	İyileşme Oranı
Brunt (2000)	Otomotiv	% 83
Gündoğdu (2002)	Mobilya	% 51
McDonald ve arkadaşları (2002)	Otomotiv	% 92
Özkan ve arkadaşları (2005)	Otomotiv	% 77
Seth & Gupta (2005)	Otomotiv	% 83
Birgün ve arkadaşları (2006)	Otomotiv	% 83
Shen & Han (2006)	Elektrik	% 81
Braglia ve arkadaşları (2006)	Elektronik Eşya	% 81
Özgürler (2007)	Otomotiv	% 74
Sahoo ve arkadaşları (2007)	Metal	% 18
Grewal (2008)	Bisiklet Üretimi	% 81
Dağ (2009)	Kollektör	% 81
Chen ve arkadaşları (2010)	Elektrik	% 76
Özfindık (2011)	Gıda	% 50
Maraşlı ve arkadaşları (2016)	Gıda	% 80
Bulut & Altunay (2016)	Mobilya	% 55
Adalı ve arkadaşları (2017)	Traktör	% 67
İnce (2018)	Tekstil	% 20
Uygun ve arkadaşları (2019)	Otomotiv	% 18

Kaynak: Ekinci, K. (2020). Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminin Değer Katmayan Faaliyetlerin Azaltılmasında Etkisi ve Önemi. *İktisadi ve İdari Yaklaşımlar Dergisi*, Cilt: 2, Sayı: 1, s. 118'den yayımlanarak hazırlanmıştır.

Çalışma sonuçları, yalın üretim uygulamasının işletmelerde önemli iyileşmelerle sonuçlandığını (ortalama % 66) göstermektedir. Bu örneklerle birlikte özellikle hastanelerde yalın uygulamaların olumlu sonuçları ile ilgili çok sayıda örnek bulunmaktadır (Özen, 2020: 98-99; Kılıçarslan, 2018: 148-171; Dizman, 2019: 921-923).

3. İSRAF

Türk Dil Kurumu (TDK) israfı, “gereksiz yere para, zaman, emek harcama” olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdaki her bir “gereksiz harcama”, örgütlerin amaçlarına ulaşmasındaki önemli engellerdendir. Dolayısıyla bu engellerin ortadan kaldırılma başarısı, örgütlerin amaçlarına ulaşma başarısını da doğrudan etkilemektedir (Özen, 2020: 95). Kaynakları tüketip ürünlere herhangi bir değer katmadığı için işletmelerde çeşitli tekniklerle israfın belirlenmesi, nedenlerinin anlaşılması ve bunların ortadan kaldırılması (Kılıçarslan, 2018: 87) gerekmektedir. Yalın düşünce yaklaşımına göre, işletmelerdeki tüm iş süreçleri israf içermektedir. Bir iş sürecindeki israf ortadan kaldırılarak veya azaltılarak, aynı tüketicilere daha düşük maliyetli ürünler sunulabilecektir (Çanakçıoğlu, 2019: 271).

Hastaneler açısından israf, “hastalara yardım etmeyen ya da onları taburcu olmaya veya iyileştirmeye doğru götürmeyen herhangi bir faaliyet” olarak tanımlanmaktadır (Grabau, 2011: 57). Üretim işletmelerinde de hizmet işletmelerinde de israf aynı şeyi ifade etmektedir: Çıktıya değer katmayan her şey israftır. Dolayısıyla israfın belirlenmesine, çıktının tanımlanmasıyla başlanacaktır. Çıktı doğru tanımlandığında, hangi faaliyetlerin değer kattığı, hangi faaliyetlerin değer katmadığı belirlenebilecektir. Çıktı tanımlandıktan sonra, üretim sürecindeki faaliyetlerin analiz edilmesi gerekir.

İşletmelerde israfın belirlenmesinde ve üretim süreçlerindeki faaliyetlerin gruplandırmasında değer akım haritaları önemli katkı sağlayacaktır. İşletmelerde faaliyetler; i. müşterinin algıladığı şekliyle fiilen değer katan faaliyetler, ii. değer katmayan ancak mevcut ürün geliştirme, sipariş alma ya da üretim sistemlerinin gerektirdiği ve bu nedenle hemen kaldırılamayan faaliyetler (birinci tip muda (israf)) ve iii. müşteri açısından değer katmayan ve hemen kaldırılabilir faaliyetler (ikinci tip muda) (Womack ve Jones, 2016: 30) olarak üç grupta toplanabilir. Kâr kayıplarına neden olan, zaman, kaynak ya da para israfına neden olan ve ürünlere gereksiz maliyet yüklerine neden olan faaliyetler, değer katmayan (katma değer yaratmayan) faaliyetlerdir (Şakrak, 1997: 82).

İşletmelerde üretim sürecinde sadece israf (muda) olarak adlandırılan değer katmayan faaliyetler bulunmaz. İş süreçlerinde “muda” ile birlikte, “muri” ve “mura” da vardır. Muri, işletmelerde işgücüne, tesise ya da ekipmanlara kapasitelerinden fazla aşırı iş yüklenmesinden kaynaklanan israfları ifade etmektedir. Kapasitenin üzerindeki iş yükü, çalışanların ve ekipmanların iş yapma yeteneğini düşürecek için israfa neden olacaktır. Mura, işletmelerin üretim hacmindeki düzensizlik veya değişkenlik nedeniyle ortaya çıkan israftır (Çanakçıoğlu, 2019: 275-76).

Yalın düşüncenin temel kavramlarından olan israfın türleri, “yeniden işlenmeyi gerektiren hatalı ürünler, ihtiyaçtan fazla üretim, gereksiz malzeme ve insan hareketi, bekleme, fazla stok, gereksiz işlem, taşıma” olarak yedi grupta toplanmaktadır. “Yedi ölümcül israf” olarak da adlandırılan ve ortadan kaldırılması hedeflenen bu israf türlerine “insan potansiyelinin kullanılmaması” da dahil edilmektedir. Bu israf türlerinin ne anlama geldiği kısaca şu şekilde açıklanabilir (Rich, Bateman ve Esain, 2006: 17; Grabau, 2011: 79; Womack ve Jones, 2016: 30; Kılıçarslan, 2018: 88-91):

- ✓ Hatalı ürünler: Önlenebilecek kusurlar nedeniyle ortaya çıkan hatalı ürünler, üretilen malzemelerin hurdaya çıkmasını ya da yeniden işlenmesini gerektirecektir. Hataların neden olduğu israf, bir işi yanlış yaparak, hataları kontrol ederek ya da düzelterek haracanan zaman nedeniyle orta çıkmaktadır.
- ✓ İhtiyaçtan fazla üretim: Çok miktarda ürünün yığınlar halinde üretilip, mamul veya yarı mamul yığınları haline geldiğinde karşılaşılan israf türüdür. Bu durum, ürünlere olan talep ile üretim sisteminin bu talebi karşılama yeteneği arasındaki uyumsuzluk nedeniyle ortaya çıkar.

İhtiyaçtan fazla üretim nedeniyle karşılaşılan israf, müşterinin ihtiyaç duyduğundan daha fazla üretim yapmak ya da ihtiyaç duyulandan daha kısa sürede üretmekten kaynaklanmaktadır.

- ✓ Fazla stok: Fazla üretimden ve iyi işlemeyen bir süreçten kaynaklanan sorunlar nedeniyle ortaya çıkan, gelecek dönemlerdeki sipariş beklentisiyle bulundurulmuş stoklar ve bu stoklar yüzünden başka siparişlerin bekletilmesi sonucunda ortaya çıkan israf türüdür. Gereğinden fazla stoklar, finansal açıdan maliyetlerin, depolama ve hareket maliyetlerinin, bozulma ve fire nedeniyle ortaya çıkan aşırı stok maliyetlerine neden olacaktır.
- ✓ Gereksiz işlem: Ürünlerin üretilmesi için gerekli süreçler ile mevcut süreçler arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanan israftır. Müşterinin değer vermediği ya da müşteri ihtiyaçlarına uymayan kalite tanımlarının yol açtığı işlerin yapılması, gereksiz işlemlerden kaynaklanan israf türüdür.
- ✓ Gereksiz insan hareketi: Üretim sürecinin uygun olmayan şekilde tasarlanması nedeniyle çalışanların bir yerden başka bir yere gereksiz hareketi nedeniyle ortaya çıkan israf türüdür.
- ✓ Gereksiz malzeme hareketi: Bu israf, işletmelerde malzemenin kabulüyle üretime kadar olan süreçte malzemenin gereksiz hareketinden kaynaklanır. Gereksiz taşıma, saatlerce zaman alabilen ve kilometrelerce taşıma mesafesi içerebilen faaliyetler nedeniyle ortaya çıkar. Bu gereksiz taşıma nedeniyle hammadde ve ürünlerin zarar görme olasılığı bulunduğu için yöneticilerin bu gereksiz hareketi mümkün olduğu kadar kısaltması gerekir.
- ✓ Bekleme: İşleme girmek için hazır olduğu halde ürünlerin boş yere bekletildiği süreler nedeniyle ortaya çıkan israf türüdür. Bu israf, bir sonraki olayın gerçekleşmesini ya da bir sonraki iş faaliyetini beklemeden kaynaklanır.
- ✓ Kullanılmayan insan potansiyeli: Çalışanları sürece dahil etmeme, fikirlerini dinlememe ya da çalışanların kariyerlerini desteklememe nedeniyle ortaya çıkan israftır.

Yukarıda sıralanan israf türlerinin ortadan kaldırılmasında kullanılan birçok teknik bulunmaktadır. Hangi israf türünün hangi teknikle ortadan kaldırılacağı Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. İsrafın Önlenmesinde Kullanılabilecek Yalın Teknikler

İsraf Türü	Kullanılacak Yalın Araç
Hata/Arıza	5S, Kanban, SMED, Standart Çalışma, Poke Yoke, Jidoka, Takt Zamanı
Fazla Üretim	Kanban, SMED, Takt Zamanı, Heijunka
Stok	Kanban, SMED, Takt Zamanı, Tek Parça Akış, Heijunka,
Taşıma	5S, Değer Akış Haritası, Tek Parça Akış
Bekleme	5S, Kanban, SMED, Standart Çalışma, Jidoka, Tek Parça Akış, Heijunka, Takt Zamanı
Gereksiz Hareket	5S, Değer Akış Haritası, U Tipi Üretim Hatları
Tekrar İşlem	Kaizen

Kaynak: Çanakçıoğlu, M. (2019). Yalın Düşünce Felsefesinde İsrarla Mücadele Araçları. *Social Sciences Research Journal*, 8 (3), s. 277.

Üretim sürecinde müşterinin katlanmak istemediği ve israf olarak tanımlanan faaliyetlerin Tablo 2’de özetlenen yalın teknikler kullanılarak ortadan kaldırılması gerekmektedir (Kılıçarslan, 2018: 87). İyileştirme sürecinde ve israfın ortadan kaldırılmasında tam zamanlı üretim sisteminin kurulması özellikle stoklardan kaynaklanan israfları ortadan kaldırarak, maliyetlerin asgari düzeyde tutulmasına yardımcı olacaktır (Savcı ve Haftacı, 2017: 266). Yalın yönetim uygulamalarının, israfların ortadan kaldırılması ile birlikte çalışanların görev performanslarına da olumlu yönde etkisi olacaktır (Bayar, 2020: 1984).

4. UYGULAMA

4.1. Çalışmanın Amacı

Çalışmada, üretim süreçlerindeki israfı ortadan kaldırmak ve yalın üretim kapsamında verimliliği artırmak amacıyla Ankara’da faaliyet gösteren bir üretim işletmesinin taksi ve dolmuşlarda Covid-19 önlemleri kapsamında hastalığın bulaşıcılığını en aza indirmek için uygulaya konulan flexiglas panel kabin üretim süreci analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda üretim sürecindeki değer katmayan faaliyetler belirlenerek gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Çalışmanın amacı, yapılan bu

iyileştirmeler ve değer katmayan faaliyetlerin neden olduğu israfın ortadan kaldırılması ile gerçekleştirilen iyileşmenin ve maliyet düşüşünün ortaya konulmasıdır.

4.2. Çalışmanın Kapsamı

Çalışma, üretim işletmesinin Eylül ve Ekim aylarında gerçekleştireceği 5.000 adet plastik kabin imalatı ve montajı sürecini kapsamaktadır. Özel sipariş niteliğindeki bu üretim sürecinde çalışmanın amacı, birim maliyetin hesaplanması olmadığı için işletmenin direkt ilk madde ve malzeme maliyeti ile genel üretim giderleri dikkate alınmamış, sadece plastik kabin üretim ve montajındaki çalışanlarla ilgili sürelerle kesim işleminin yapıldığı makinenin çalışma süresi hesaplama kapsamına alınmıştır. Çalışmada özetle, makine amortismanı ve işçilik maliyetini kapsayan “şekillendirme maliyeti” esas alınmıştır.

4.3. Bulgular

Kabin üretiminin temel aşamaları olan “hazırlık, kesim ve montaj” şeklindeki iş akışı Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Kabin Üretim Süreci

İyileştirme sürecinde incelenecek işletmede günde 10,5 saat çalışılmakta, bu çalışma süresinin içinde 60 dakikalık öğle molası ve 15'er dakikalık da iki ara dinlenme süresi bulunmaktadır. Hafta sonlarının çalışılmadığı işletmede bir işçinin günlük toplam teorik çalışma süresi $10,5 \times 60 = 630$ dakika, pratik çalışma süresi ise $630 \text{ dakika} - (60 \text{ dakika} + 2 \times 15 \text{ dakika}) = 540 \text{ dakika}$ 'dır. Bir işçinin günlük net çalışma süresi, $540 \times 60 = 32.400$ saniye / gün olacaktır. Çalışanlara ödenen ücret (normal ücret + fazla çalışma ücreti = $120 \text{ ₺} + 56,25 \text{ ₺} = 176,25 \text{ ₺} / \text{gün}$), $0,0054 \text{ ₺} / \text{saniye}$ 'dir. Kesim sürecinde kullanılan makinenin maliyet bedeli 600.000 ₺ ve ekonomik ömrü 10.000 saat olarak tespit edilmiştir. Makinenin aktif çalışma süresinde amortisman payı, $0,0167 \text{ ₺} / \text{saniye}$ 'dir.

Üretim sürecinde yapılan analiz sonucunda, iyileştirme öncesi ve sonrasında kullanılan plastik plaka (direkt ilk madde ve malzeme) miktarı ile işletmenin makine amortismanı dışındaki genel üretim giderlerinde herhangi bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Kesim işlemi sırasında fire oranlarında da herhangi bir farklılık söz konusu değildir. Ancak, firelerin toplanması ve taşınmasında da kısmi iyileştirmeler yapılmıştır. İyileştirme süreci ile ilgili değişkenler, makine amortismanı ve ücretle sınırlandırılmıştır.

Üretim öncesi faaliyet, malzemenin depodan üretim alanına taşınması ve malzemenin kesim için makineye yerleştirilmesi alt faaliyetlerden oluşmaktadır. Çalışanın 7 adet flexiglas malzemeyi palet üzerinden taşıyarak (5 dk.) kesim yapacak makineye yerleştirmesi (15 dk.) toplam 20 dakika sürmektedir. Üretim faaliyetinin ikinci temel aşaması, malzemenin makinede kesilmesi ve kesilen malzemenin temizlenmesi alt faaliyetlerini içermektedir. Malzemenin kesimi için harcanan zaman 10 dakikadır. Bu aşamada çalışan, kesim sürecinde 10 dakika kesimin kontrolü için zaman harcamakta ve kesilen malzemenin temizlenmesi ise 3 dakika sürmektedir. Üretim sürecinin üçüncü temel aşamasında, kesilen malzemenin montaj yerine taşınması (5 dk.) ve montajın yapılması (5 dk.) için harcanan toplam süre 10 dakika olarak ölçülmüştür. Üretim ve montaj için harcanan toplam süre 43 dakikadır. Üretim sürecindeki her bir kesim işlemi sonunda 21 adet plastik kabinin üretimi ve montajı gerçekleştirilmektedir.

İyileştirme öncesi temel üretim aşamalarındaki faaliyetler ve bu faaliyetlerin gerçekleştirilme süresi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. İyileştirme Öncesi Faaliyetler

Temel Faaliyet	Alt Faaliyet	Süre (Saniye)	Kişi	Birim Maliyet (₺/sn)	Maliyet (₺)
Üretim Öncesi Hazırlık	Malzemenin Depodan Taşınması	300	1	0,0054	1,62
	Kesim Hattına Yerleştirme	1.800	2	0,0054	9,72
Kesim	Malzemenin Kesimi	600	1	0,0054	3,24
	Malzemenin Kesimi (Amortisman)	600	-	0,0167	10,02
	Malzemenin Temizlenmesi	180	1	0,0054	0,97
Montaj	Kesilen Malzemenin Montaj Yerine Taşınması	180	1	0,0054	0,97
	Montajın Yapılması	12.600*	2	0,0054	68,04
TOPLAM		16.260			94,58

* 21 kabin x 5 dk x 2 kişi

Tablo 3'te de görüldüğü gibi 21 adet plastik plakanın üretim ve montajı 15.660 saniye işçilik ve 600 saniye makine süresi gerektirmekte ve toplam 94,58 ₺ maliyete katlanılmaktadır. Buna göre şekillendirme (işçilik + makine amortismanı) birim kabin maliyeti, 4,50 ₺ olacaktır.

Üretim sürecinin ön hazırlık ve kesim aşamasında, malzemenin taşınması ve kesim hattına uygun yerleştirilmemesi nedeniyle yaşanan zaman kaybının ortadan kaldırılması için gerekli analizler yapılarak, plastik plakaların kesim hattına yerleştirilmesinde yeni bir teknik uygulamaya konulmuştur. Üretim müdürünün müdahalesi ile plakaların kesiminde kullanılan çizim değiştirilmiş, zaman kaybına neden olan tam çerçeve kesimin yapıldığı önceki süreç yerine, ortak kesim alanları birleştirilerek düz hatlar levhanın kenarlarına denk getirilerek makinenin 12 hat takip ederek gerçekleştirdiği kesim işlemi 4 hata indirilmiştir. Kesim için önceden 7 adet yerleştirilen plastik plaka 10 adete çıkarılmış, sürece dahil edilen yeni bir işçi ile birlikte makinenin birinci istifi kestiği sürede çalışanlar ikinci istifi hazırlayarak makinenin kesim için bekleme süresini kısaltmıştır. Kesim aşamasındaki iyileştirme sayesinde makinede kesimi yapılacak plastik plaka sayısı 21 adetten, 60 adete çıkarılmıştır. Üretim öncesi iyileştirme ile birlikte malzemelerin taşınması 2 dakikaya, kesim yapacak makineye yerleştirilmesi ise 3 dakikaya indirilmiştir. İyileştirme sonrası üretim öncesi hazırlık süreci 5 dakikaya, kesim süreci ise 6 dakikaya düşürülerek 60 adet plakanın üretimi gerçekleştirilmiştir. İyileştirme sonrası üretim ve montaj için harcanan toplam süre 24 dakikaya indirilmiştir.

İyileştirme sonrası temel üretim aşamalarındaki faaliyetler ve bu faaliyetlerin gerçekleştirilme süresi Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. İyileştirme Sonrası Faaliyetler

Temel Faaliyet	Alt Faaliyet	Süre (Saniye)	Kişi	Birim Maliyet (₺/sn)	Maliyet (₺)
Üretim Öncesi Hazırlık	Malzemenin Depodan Taşınması	120	1	0,0054	0,65
	Kesim Hattına Yerleştirme	540*	3	0,0054	2,92
Kesim	Malzemenin Kesimi	360	1	0,0054	1,94
	Malzemenin Kesimi (Amortisman)	360	-	0,0167	6,01
	Malzemenin Temizlenmesi	180	1	0,0054	0,97
Montaj	Kesilen Malzemenin Montaj Yerine Taşınması	180	1	0,0054	0,97
	Montajın Yapılması	36.000**	2	0,0054	194,40
TOPLAM		37.380			207,86

** 3 dk x 3 kişi

** 60 kabin x 5 dk x 2 kişi

Tablo 4'te de görüldüğü gibi 60 adet plastik plakanın üretim ve montajı 37.380 saniye işçilik ve 360 saniye makine süresi gerektirmekte ve toplam 207,86 ₺ maliyete katlanılmaktadır. Buna göre şekillendirme (işçilik + makine amortismanı) birim kabin maliyeti, 3,46 ₺ olacaktır.

İyileştirme süreci sonrasında, hem maliyetlerde hem de üretim zamanında önemli düzeyde israf ortadan kaldırılmıştır. İyileştirme ile birlikte üretim zamanı 43 dakikadan 24 dakikaya, birim maliyet ise 4,50 ₺'den 3,46 ₺'ye düşürülmüştür.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmeler amaçlarına ulaşmak için dış çevresiye veya iç çevreye odaklanarak farklı stratejiler uygulayabilir. İşletmelerin iç çevrelerine yönelik uygulayacakları stratejilerin odak noktasında kaynakların etkin kullanımı, verimlilik ve maliyet yönetimi gibi anahtar konular yer alacaktır.

İşletmelerde maliyet yönetimi, maliyetlerin işletme amaçlarına uygun şekilde yönlendirilmesini ifade etmektedir. Maliyet yönetimi kapsamında hedef maliyetleme, faaliyet tabanlı yönetim, tam zamanlı üretim, ürün yaşam dönemince maliyetleme gibi birçok yaklaşım ve yöntem kullanılmaktadır. Maliyet yönetimi kapsamında kullanılan yöntemlerden biri de temelinde israfın ortadan kaldırılması bulunan yalın üretim yaklaşımıdır. Yalın üretim temelde, işletmelerde değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması, değer katan faaliyetlerin de iyileştirilerek israfın önlenmesine yönelik çalışmaları kapsamaktadır.

Son yıllarda israfın önlenmesine yönelik hem üretim, hem de hizmet işletmelerinde yapılan çalışmaların sayısı oldukça artmıştır. Yapılan çalışmalarda, israfın önlenmesine yönelik çalışmaların işletmelerde üretim süreçlerinin kısılması, maliyetlerin azalması, müşteri memnuniyetinin artması gibi birçok etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmada, plastik kabin üretimi yapan bir işletmede israfın önlenmesine yönelik yapılan çalışmalar ve bu çalışmalar sonucunda elde edilen faydalar analiz edilmiştir.

Çalışmada, işletmelerde çok küçük iyileştirmelerin süreci yalınlaştırarak değer katmayan bekleme, taşıma gibi israfları ortadan kaldırdığı, değer katan süreçte ise önemli düzeyde üretim süresini kısalttığı tespit edilmiştir. Değer katan ve katmayan bazı faaliyetlerin iyileştirilmesinin hem toplam üretim zamanında, hem de birim maliyette önemli düşüşler sağladığı belirlenmiştir.

Üretim sürecindeki bu iyileştirmeler sonucunda elde edilen fayda sadece üretim zamanının kısılması ve birim maliyetin düşmesiyle sınırlı değildir. İyileştirme, montaj için bekleme süresini önemli düzeyde düşürerek müşteri memnuniyetinin artmasını da sağlamıştır. Bunun dışında ölçülemeyen birçok faydanın ortaya çıkması da beklenmektedir.

Özetle, çalışma kapsamındaki işletmede üretim sürecindeki bazı aksaklıkların giderilmesi ve iyileştirme sonrasında, üretim süresinde % 44 azalma (üretim süresi 43 dakikadan 24 dakikaya düşülmüştür), birim maliyette ise % 23 azalma (4,50 ₺'den 3,46 ₺'ye düşüş) gerçekleşmiştir.

KAYNAKÇA

Adalı, M. R. vd. (2017). Yalın üretime geçiş sürecinde değer akışı haritalama tekniğinin kullanılması: Büyük ölçekli bir traktör işletmesinde uygulama. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 242-251.

Bayar, M. (2020). Yalın Yönetim Anlayışının, Çalışanların Görev Performansına Etkilerine Yönelik Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12 (2), 1984-2001.

Birgün, S. vd. (2006). Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5 (9), 47-59.

Braglia, M. vd. (2006). A New Value Stream Mapping Approach for Complex Production Systems, *International Journal of Production Research*, 44, 3929-3952.

Brunt, D. (2000). From Current State to Future State: Mapping the Steel to Component Supply Chain, *International Journal of Logistics: Research and Applications*, Vol. 3, No. 3, 259-271.

Bulut, K. & Altunay, H. (2016). Değer Akışı Haritalandırma Yöntemi: Mobilya Sektöründe Bir Uygulama. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, Cilt: 8, Sayı: 1, Ocak, 48-55.

Chen, J. C. vd. (2010). From Value Stream Mapping Toward a Lean/Sigma Continuous Improvement Process: An Industrial Case Study. *International Journal of Production Research*, Vol. 48, No. 4, February, 1069-1086.

Çanakçıoğlu, M. (2019). Yalın Düşünce Felsefesinde İsrarla Mücadele Araçları. *Social Sciences Research Journal*, 8 (3), 270-282.

Dağ, H. İ. (2009). Yalın Üretime Geçişte Değer Akışı Analizi ve Haritalandırma ile İsrar Kaynaklarının Belirlenmesi: Güneş Enerjisi Kollektörleri Üreten Bir İşletmede Uygulama. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Konya: Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dizman, H. (2019). Hastane Bilgi Yönetim Sistemi Uygulamalarında Yalın Sağlık Yaklaşımı: İzmir / Tire Devlet Hastanesi Örneği. *Atlas International Refereed Journal on Social Sciences*, Vol: 5, Issue: 24, 920-942.

Ekinci, K. (2020). Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminin Değer Katmayan Faaliyetlerin Azaltılmasında Etkisi ve Önemi. *İktisadi ve İdari Yaklaşımlar Dergisi*, Cilt: 2, Sayı: 1, s. 118. 109-126.

Ertaş, F. C. & Coşkun Arslan, M. (2010). Yalın Muhasebe. *Mali Çözüm*, Kasım-Aralık, Sayı: 102, 39-60.

Graban, M. (2011). *Yalın Hastane*. İstanbul: Optimis Yayınları (Çev. Pınar Şengözer).

Grewal, C. (2008). An Initiative to Implement Lean Manufacturing Using Value Stream Mapping in a Small Company, *International Journal Manufacturing Technology and Management*, 15 (3), 404-417.

Gündoğdu, E. (2002), Sipariş Tipi Üretim Yapan Bir Mobilya Fabrikasında Değer Akışı Haritalandırma ile Stok Maliyetinin Minimizasyonu, *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

İnce, U. (2018). Tekstil Sektöründe Değer Akışı Haritalama Uygulaması. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kılıçarslan, M. (2018). *Sağlıkta İsrar (Yalın Hastane)*. iksad publishing house.

Maraşlı, H. vd. (2016). Yalın Düşünce ve Değer Akış Haritalamasının Dondurma Üretim İşletmesinde Uygulanması. *International Journal of Academic Value Studies*, 2 (5), 106-120.

McDonald, T. vd. (2002). Utilising Simulation to Enhance Value Stream Mapping: A Manufacturing Case Application, *International Journal of Logistics Research Application*, 5, 213-232.

Özen, İ. (2020). Değer Katmayan Faaliyetlerin Analizi: Poliklinik Örneği. *Muhasebe (Aybak-Eylül 2020)*, Ankara: Akademisyen Kitabevi, 93-107.

Özen, İ. (2015). Yalın Düşünce Uygulaması: Hastanelerde Değer Katmayan Faaliyetlerin Ortadan Kaldırılması. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, Cilt: 11, Sayı: 44, Temmuz, 205-219.

Özfindık, M. (2011). Değer Akışlarının Belirsizlik Altında Analizi ve Haritalandırılması: Büyük Ölçekli Bir Gıda İşletmesinde Uygulama. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Konya: Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özgürler Ş. (2007). Değer Akışı Haritalandırma ve CONWIP Sistemine Yönelik Bir Tasarım, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Özkan, K. vd. (2005). Müşteriden Tedarikçiye Değer Yaratma: Otomotiv Endüstrisinde Değer Akışı Haritalandırma Uygulaması. *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım*, 307-312.
- Sahoo, A. K. vd. (2007). Lean Philosophy: Implementation in a Forging Company. *International Journal of Adv Manufacturing Technology*, 36, 451-462.
- Savcı, M. & Haftacı, V. (2017). Değer Zinciri Analizinde Değer Yaratan Faaliyetlerin Ölçülmesinde Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin (Ftm) Rolünün Değerlendirilmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (KOSBED)*, 34, 261 - 284.
- Seth, D. & Gupta, V. (2005). Application of Value Stream Mapping for Lean Operations and Cycle Time Reduction: An Indian Case Study. *Production Planning and Control*, 16, 1, 44- 59.
- Shen, S. X. & Han, C. H. (2006). China Electrical Manufacturing Services Industry Value Stream Mapping Collaboration. *Int J Flex Manuf Syst.*, 18, 285-303.
- Şakrak, M. (1997). *Maliyet Yönetimi*. İstanbul: Yasa Yayınları.
- Uygun, M. vd. (2019). Değer Akışı Haritalandırma Yöntemi İle Verimliliğin Artırılması: Otomotiv Sektöründe Bir Vaka Çalışması. *Verimlilik Dergisi*, 3, 7-39.
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (1998). *Yalın Düşünce*. (Çev: Nesime Aras), İstanbul: Sistem Yayıncılık.