

## SANAYİNİN DİJİTALLEŞMESİ SÜRECİNDE STRATEJİK MALİYET YÖNETİMİ: KAYNAK TABANLI MUHASEBE UYGULAMASI<sup>(\*)</sup>

### STRATEGIC COST MANAGEMENT IN THE DIGITALIZATION PROCESS OF INDUSTRY: RESOURCE-BASED ACCOUNTING APPLICATION

Selim Yüksel PAZARÇEVİREN<sup>(1)</sup>, Aylın KORKMAZ OKYAY<sup>(2)</sup>

**Öz:** Dijital dönüşüm yolculuğunda insan hayatının hemen her alanında dijitalleşme süreci başlamıştır. Sanayinin dijitalleşmesi (Endüstri 4.0) ise, ileri bilgi teknolojilerinin üretim sisteminde kullanılması sayesinde tüm iş yapış biçim ve süreçlerinin akıllı üretime dönüşmesi ile daha hızlı, verimli, kaliteli, esnek üretim gerçekleştirilebilmesidir. Sanayide kullanılan yüksek teknoloji, geliştirilen ileri üretim ve yönetim sistemleri sayesinde yaşanan değişim maliyet sistemlerine olan bakış açısını ve beklentilerini de hiç şüphesiz ki değiştirmektedir. Çünkü dijital dönüşüm, aynı zamanda yeni düşünüş şekillerine geçiş süreci ve bir işin, bir modelin, bir yöntemin, bir bakış açısının dijitalleşme ile farklılaşmasını da kapsamaktadır. Dolayısıyla bu dönüşüm sürecinde stratejik maliyet yönetimi konusunda da yeni ve farklı birtakım yaklaşımlar geliştirilmeli, her alanda olduğu gibi maliyet yönetim sistemleri de teknoloji ile yoğrulup dönüşümü benimsemelidir. Sanayinin dijital dönüşümü ile ilgili işletmelerin en büyük beklentisi verimlilik artışıdır. Dolayısıyla 21. yy.'ın stratejik maliyet yönetim sistemleri, maliyet yönetim çerçevelerini genişletip verimlilik artışını da esas almalıdır. Stratejik maliyet yönetim sistemleri, katlanılan maliyetleri ve bu maliyetlere neyin neden olduğunu çok iyi anlayıp en yüksek verimlilik düzeyine ulaşmayı hedeflemelidir. İşletmeler için artık ürün maliyetlerinin çok daha hassas ve doğru belirlenmesi stratejik bir konudur. Dijital çağın ileri bilgi teknolojileri, ürün maliyetlerinin çok hassas hesaplanabilmesi noktasında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bu makalenin amacı, tüm dünyayı etkisi altına alan dijitalleşme sürecinin sanayi alanındaki yansımaları olan Endüstri 4.0 ortaya konularak bu değişimin stratejik maliyet yönetimine etkisini ortaya koyabilmektir. Bu amaçla stratejik maliyet yönetim sistemi olarak bir üretim işletmesinde kaynak tabanlı muhasebe uygulamasına yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital Dönüşüm, Sanayinin Dijital Dönüşümü, Endüstri 4.0, Stratejik Maliyet Yönetimi, Kaynak Tabanlı Muhasebe

**Abstract:** The digitalization process has begun in almost every aspect of human life in the digital transformation journey. On the other hand, the digitization of the industry (Industry 4.0), is the ability to realize faster, more efficient, high quality and flexible production by transforming all business ways and processes into smart production thanks to the use of advanced information technologies in the production system. The change experienced thanks to the high technology used in the industry and advanced production and management systems undoubtedly changes the perspective and expectations on cost systems. Because digital transformation, at the same time, includes the process of transition to new ways of thinking, and the differentiation of a business, a model, a method, a perspective with digitalization. Therefore, in this transformation process, it is necessary to develop some new and

<sup>(\*)</sup> Bu çalışma Aylın KORKMAZ OKYAY'ın Selim Yüksel PAZARÇEVİREN danışmanlığında yürüttüğü İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Denetim Doktora programındaki "Sanayinin Dijitalleşmesi Sürecinde Stratejik Maliyet Yönetimi: Kaynak Tabanlı Muhasebe Uygulaması" adlı doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>(1)</sup> İstanbul Ticaret Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe ve Denetim Bölümü; spazarceviren@ticaret.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8198-4424

<sup>(2)</sup> İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Denetim Doktora Programı; smmmaylinkorkmaz@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5121-5656

*different approaches in strategic cost management as well, and cost management systems should be kneaded with technology and adopted the transformation, as in every field. The biggest expectation of the enterprises from the digital transformation of the industry is the increase in productivity. Therefore, the strategic cost management systems of the 21st century should expand their cost management frameworks and target the increase in productivity as well. Strategic cost management systems should aim to reach the highest level of efficiency by fully understanding the costs borne and the reasons of these costs. It is now a strategic issue for businesses to determine product costs more precisely and accurately. The advanced information technologies of the digital age provide great convenience in terms of very precise calculation of product costs. The aim of this article is to reveal Industry 4.0, which is the reflection of the digitalization process that affects the whole world in the field of industry, and to reveal the effect of this change on strategic cost management. For this purpose, source-based accounting application is included in a production enterprise as a strategic cost management system.*

**Keywords:** Digital Transformation, Digital Transformation of Industry, Industry 4.0, Strategic Cost Management, Resource Based Accounting

**JEL:** M11, M15, M41

## 1. Giriş

Dijitalleşme ile başlayan dijital dönüşüm süreci hala tüm dünyanın merceği altındadır. Yıllardır süre gelen bilişim ve iletişim teknolojilerinin tetikleyici ve yıkıcı gücü sayesinde bugün dijital çağa gelinmiştir. 21. yüzyılda işletmeler için artık rekabetin ana unsuru dijitalleşme ve bunun sürdürülebilirliğidir. Bu yüzden ki dijital dönüşüme uyum konusunda bu dönüşümün farkındalığında olan tüm işletmeler tarafından ciddiye alınarak adaptasyon süreçleri başlatılmıştır. Sadece işletmeler ya da sanayinin dijital dönüşümü değil her bir kurum için dijital dönüşüm kaçınılmaz bir yolculuktur. Bu dönüşüm işletmelerin stratejilerini, üretim süreçlerini, iş yapış şekillerini, teknolojik alt yapılarını, örgütsel yapılanmalarını ve bakış açılarını değiştirecektir. Dijitalleşme, işletmeler açısından öncelikle çağın gereksinimlerine uyum ve bu sayede hayatta kalıp rekabet edebilme konusunda önem arz etmesinin yanında hız ve verimliği önemli ölçüde arttırması, iş yapış biçimlerini kolaylaştırması, müşteri ihtiyaçlarına göre çabuk şekillenebilme esnekliği sağlayabilmesi açısından da oldukça önemlidir.

Sanayinin dijitalleşmesi Endüstri 4.0 ile birlikte bazı alanlarda daha hızlı ve yıkıcı değişiklikler görülürken bazı alanlarda ise daha yavaş ancak sürekli bir değişim gerçekleşmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte fiziksel nesnelere bilgi ağına çok daha başarılı bir şekilde entegre edilmektedir. İnternet akıllı makineleri, üretim sistemlerini ve süreçlerini birbirine bağlayarak gelişmiş bir ağ oluşturmaktadır. Oluşan bu ağ sayesinde dijital bilgi alışverişi yapılabilen ve dijital dünya ile gerçek dünya birbirine bağlanmaktadır. Bu şekilde gerçek dünya devasa bir bilgi sistemine dönüşmektedir (Berger, 2014: 7). Üretim sistemindeki nesnelere internete bağlı hale getirilmesi sayesinde veri üretebilen, iletişim kurabilen akıllı nesnelere haline dönüştürülmesi işletmeler için çok önemli veri havuzu oluşturmaktadır. Kolaylıkla ulaşılan büyük veri miktarlarının analiz gücünü arttırması sayesinde sistemlerin daha da akıllı hale getirilmesi sanayinin dijitalleşmesidir. Endüstri 4.0'da üretim sistemlerinin merkezinde bilgi teknolojileri bulunmaktadır.

Üretim sistemlerinde yaşanan bu köklü değişimler, maliyet yönetim sistemlerindeki yaklaşımların değiştirilmesi ve geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Değişen üretim sistem ve teknolojisine uyumlu olmayan maliyet sistemleri yeni düzende işe yaramayacaktır. Üretim süreçlerindeki bu değişime uygun ve bu sisteme yeterli gelebilecek bir maliyetleme sistemi geliştirilmelidir. Aksi takdirde işletme yönetimi tarafından hatalı maliyet bilgilerine dayalı hatalı kararlar alınacaktır (Gersil, 2007: 108). Üretim sistemlerinin ileri bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı bir yapı üzerine kurulması ve bu sayede gelişmiş bir bilgi ağı oluşturulması neticesinde elde edilen veri çokluğu dikkate alındığında işletme yönetimleri maliyet yönetim sistemlerinden çok daha fazla şey beklemektedirler.

İşletmeler üretim süreçlerini dijitalleştirerek daha hızlı, kaliteli, esnek üretim yapmayı, verimlilik artışı hedeflemektedirler. Bu şekilde üretim sistemlerini sürekli iyileştirerek daha verimli üretim koşulları yaratmayı amaçlamaktadırlar. Böyle bir üretim sürecinin yönetilmesinde maliyet yönetim sistemi çok daha önemli bir hale gelmektedir. Dijital dönüşüm sürecinde stratejik maliyet yönetimi konusunda da yeni ve farklı birtakım yaklaşımlar geliştirilmeli, her alanda olduğu gibi maliyet yönetim sistemleri de ileri bilgi teknolojilerini sistemin içerisine yerleştirerek dönüşümü benimsemelidir. Stratejik maliyet yönetim sistemleri, işletme bütününde ortaya çıkan verileri analiz ederek işletme özelinde yöntemler geliştirmelidir. Maliyet yönetim sistemleri işletmenin üretim sistemi, üretim faaliyetleri, üretim çevresi, ürünleri, sektörü göz önünde bulundurularak ulaşılabilen maliyet bilgileri doğrultusunda maliyetleme sistemlerini şekillendirmelidirler. İşletmeler standart tek tip bir maliyetleme sistemini benimsemek yerine maliyetleme sistemini kendi yapılarına uygun bir şekilde modifiye etmelidirler.

Her işletme için geçerli tek bir maliyetleme sistemi ve metodolojisi genelmesi yapılmaması mümkün değildir. İşletmelerin her birinin farklı yapıları, amaçları, üretim çevrelerine ve şartlarına sahip olması, işletmenin üretim işletmesi ya da hizmet işletmesi olması, küçük ya da büyük işletme olması, özel ya da kamu işletmesi olması gibi pek çok farklılık ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte işletmeler arasında veri karmaşıklığı, süreç karmaşıklığı, yönetim karmaşıklığı seviyelerinde de farklılıklar bulunmaktadır (Gurawko ve Lawson, 2007: 23). Dolayısıyla herhangi bir işletmede doğru sonuçlar ortaya koyabilen bir maliyetleme sistemi başka bir işletmede başarısız olabilmektedir. Bu nedenle, her işletme kendi ürünlerine, üretim faaliyetlerine, süreçlerine uygun kişisel bir maliyetleme sistemi uyarlamalıdır (Kaplan, 1999: 160).

İşletmelerin gerek üretim yönetimi gerekse maliyet yönetimini sağlayabilmeleri açısından kurumsal kaynak planlamasının önemi konusundaki farkındalıkları giderek artmaktadır. Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning -ERP), işletmelerin tüm iş süreçlerini bütünleşik hale getiren, kurumsal bir bilgi yönetim sistemi ile yönetilmesini sağlayan, modüler bir yapıda olan bir yazılım sistemidir. ERP sistemleri, işletme içindeki kurumsal bilgileri merkezi bir veri tabanında bütünleştirdiğinden ve bu bilgilerin farklı organizasyon bölümlerinden de ulaşılabilmesine imkan sağladığından stratejik maliyet yönetiminin amaçlarının başarıyla gerçekleştirebilmesine destek olabilmektedir (Ayvaz, 2017: 9). Dijital çağın ileri bilgi teknolojileri ERP sistemlerinin de gelişmesini sağlamıştır. ERP sektöründe bulut ERP sistemleri yeni trend olarak yerini almıştır. Gelecekteki akıllı üretim sistemlerinde nesnelerin interneti ve ERP entegrasyonu, bulut bilişim ile internet üzerinden uygulama kullanımını sağlayan yazılım sistemleri kaçınılmaz hale gelecektir (Akyurt ve diğerleri, 2020: 179-181). Dijital dönüşüm sürecinde gerek

üretim sistemleri, gerek stratejik maliyet yönetim sistemleri, gerekse ERP gibi yazılım sistemleri teknoloji ile birlikte birbirlerine entegre şekilde geliştirilip dönüştürülecektir.

Bu çalışmada sanayinin dijitalleşmesi sürecinde stratejik maliyet yönetimi ve stratejik maliyet yönetim sistemi olarak Kaynak Tabanlı Muhasebe (KTM) uygulaması üzerinde durulacaktır. Kaynak Tabanlı Muhasebe (KTM), tüm maliyetlere kaynakların sebep olduğunu kabul ederek, ürün ve faaliyetlerin doğrudan tükettikleri kaynakları doğru bir şekilde belirlemeye odaklanır. KTM, ürünlerin kaynak tüketim gerekliliklerini sorgulayarak standart değişken kaynak maliyetlerini saptayan, kaynak tüketimlerini sorgulayarak gereksiz kaynak tüketimlerini ortaya çıkararak verimsiz alanları tespit etmeye çalışan, kaynak yönetimi sayesinde verimlilik artışı sağlayan bir maliyet yönetim sistemidir.

## **2. Sanayinin Dijitalleşmesi: Endüstri 4.0**

Sanayinin dijitalleşmesi, dijital dönüşümün teknoloji bileşenleri olan nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemler, dijital ikiz, makine öğrenimi, yapay zekâ, bulut bilişim gibi ileri teknolojik uygulamaların üretimde artan oranda kullanılması ile üretim süreçlerinin dijitalleşmesidir. Bu süreç dördüncü sanayi devrimi olarak kabul edilmekte ve literatüre de Industry 4.0 (Endüstri 4.0) olarak geçmiş bulunmaktadır. Dijitalleşme sadece sanayi alanında değil insan hayatının her alanında bir değişim yaratmaktadır. Sanayinin dijitalleşmesi dünyayı her alanda etkisi altına alan dijital dönüşüm sürecinin bir parçasıdır. Bu nedenle sanayinin dijital dönüşümünden önce dijitalleşme ve dijital dönüşüm kavramlarına yer verilecektir.

### **2.1. Dijitalleşme ve Dijital Dönüşüm**

Dijital dönüşümün temeli ve başlangıç noktası dijitalizasyon ya da bir diğer ifade ile dijitalleşme kavramıdır. Yapılan literatür çalışmasında bu iki kavramın birbiri yerine de kullanıldığı görülmüştür. Dijitalizasyon, en basit hali ile fiziksel bir analog verinin sayısal veriye dönüştürülmesidir ve sayısallaştırma şeklinde de kullanılmaktadır. Dijitalizasyon, metin, resim, görüntü veya sesin bir bilgisayar tarafından dijital bir forma dönüştürülmesidir. Bir diğer ifadeyle işlemleri ya da iş akışlarını analog süreçten dijital hale getirmek amacıyla fiziksel bir öğenin dijital gösterime dönüştürülmesidir (Çetin, 2019: 6). İşletmeler açısından bakıldığında dijitalleşme, işletmelerin ürün ya da hizmet sunumlarının, üretim ile ilgili süreçlerin, işletme fonksiyonlarının dijital ortamda gerçekleştirilmesidir. Dönüşüm ise sürekli değişen müşteri davranışları, talepleri, tüketim alışkanlıkları ve dijital çağın sürekli gelişen teknolojileri çerçevesinde değişen dünyada yeniden modellenerek dönüşmektir. Ancak bu dönüşüm sadece bilgi teknolojilerinin gücü ile sağlanan dijitalleşme ile değil, dijitalleşme algısının işletmeler ve hatta toplumdaki her kesim tarafından benimsenerek yeniden yapılanmasıdır.

Dijital dönüşüm dijitalleşmeden çok daha geniş bir kavramdır. Dijitalleşme, dijital teknolojilerinin kullanımının benimsenmesi ile yeni iş modellerinin yaratılmasıdır. Dönüşüm ise dijital teknolojilerin ve bu değişimin etkisinin toplumda yol açtığı değişim ile ortaya çıkardığı yeni fırsatlardan tam olarak yararlanmak için iş faaliyetlerinin, süreçlerinin, modellerinin dönüşümüdür (Sezen ve Şenaras, 2022: 56). Dijital dönüşüm, yalnızca dijital bilgi teknolojilerinin işletme bünyesine entegrasyonu değil stratejiyi de kapsamalıdır. Dijital dönüşüm, dijital çağ teknolojilerinden en iyi

ve en akıllı şekilde yararlanabilmek, riskleri ve fırsatları isabetli analiz ederek tüm süreci stratejik olarak yönetebilmek ve dönüşebilmektir.

Yapılan araştırmalardan çıkan kesin sonuç dijital dönüşümün kaçınılmaz olduğu, bu dönüşümü gerçekleştirmeyen kurumların yok olacağı ve dijital dönüşümün kurumların tüm süreçlerinde köklü değişiklikler meydana getireceğidir. Bu çalışmada dijital dönüşüm; dijital, sosyal, mobil ve yeni teknolojileri kullanarak katma değer yaratacak, iş süreçlerini geliştirecek ve tüm şirketin yetkinliklerini artıracak yeni iş yapış ve yeni düşünüş şekillerine geçiş süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu dönüşüm işletmelerin stratejilerinden iş modellerine, ürün ve hizmetlerinden organizasyonel yapılanmalarına, karar alma mekanizmalarından teknolojik altyapılarına kadar her alanda kendini hissettirecektir (TÜSIAD ve diğerleri, 2016: 2).

### 2.1.2. Dijital Dönüşüm ve Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 ile sanayinin dijitalleşmesi konusu gündeme gelmeden önce telefonların, fotoğrafların, müziğin, bankacılık işlemlerinin dijitalleşmesi gibi pek çok alanda dijitalleşme örnekleri yaşanmıştı. Günümüzde dijitalleşmenin etkisi üretim alanında yoğun bir şekilde hissedilmekte ve üretim süreçleri de giderek dijitalleşmektedir. Önceleri otomasyon ile başlayıp değişen üretim süreçlerinin bugün tamamen dijitalleşmesi konusunda pek çok çalışma yapılmaktadır. Burada amaç dijital teknolojilerinin sağladığı faydalardan yararlanarak üretimin verimini, kalitesini, hızını arttırmak, müşteri odaklı üretebilmek, piyasaya daha hızlı cevap verebilmek ve bu sayede rekabet gücü elde edip çağın gerekliliklerine uyum sağlamaktır. Hatta tümüyle insansız, siber fiziksel sistemlerle çalışan karanlık fabrikalar (akıllı üretim), fiziksel sistemin birebir sanal modelinin oluşturulduğu dijital ikiz teknolojisinin yakın gelecekte üretimde yerini alması beklenmektedir.

Dijital çağdaki bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde insanlar ile nesnelere ya da nesnelere ile nesnelere arasındaki artan ağ iletişimi sayesinde dijitalleşme gerçekleşerek, dijitalleşmenin gerçek ve sanal dünyayı birbirine yakınsanması ise inovasyonun ve değişimin en büyük itici gücü olacaktır. Bunun neticesinde bugünün değer zincirleri, iş modelleri, üretim şekilleri değişim ve gelişim baskısı altında kalacaktır. Özel olarak da kamusal tüm sektörler, tüm iş dünyası ve sosyal yapı üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olacaktır (Kagermann, 2015: 24).

İnsanlığın sürekli yenilik arayışı ve mevcut sistemi iyileştirme çalışmaları, işleri daha kolay ve hızlı hale getirme çabaları geçmişten bugüne devam etmekte ve insanlık var oldukça da devam edecektir. Üretim alanında da bu tür değer artırma çabaları içinde bilgi ve iletişim teknolojileri alanında çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar Almanya'da Endüstri 4.0 olarak adlandırılmış ve 4. sanayi devriminin farkındalığı konusunda öncü olmuştur. 4. Sanayi devrimine gelindiğinde artık siber fiziksel sistemlerle daha kaliteli ve hızlı ürün üretimi, kendi kendine organize olan akıllı fabrikalar sayesinde akıllı üretim gerçekleşecektir. Almanya kendi siber fiziksel sistemlerini oluşturarak daha hızlı, kaliteli ve az maliyetli ürün üretimini gerçekleştirmeyi amaçlamakta ve Almanya Ulusal Bilim Mühendislik Akademisi yeni üretim süreçleri sayesinde verimliliğin en az %30 oranında artacağını öngörmektedir. Endüstri 4.0 olgusu gündeme gelmeden önce dijitalleşme olgusu gerek üretim alanına gerekse başka alanlara nüfuz etmişti. Üretim de dijitalleşme uygulamaları, işletmeler tarafından Tamamen Entegre Otomasyon, sistemi ile

işletmeler süreçlerini koordine ederek, yazılım ve donanımlarını bu süreçlere entegre ederek başlamıştır (Kahraman, t.y.).

Sanayide dijital dönüşümün itici gücü dijitalleşmedir. Dijitalleşmenin gerçekleşebilmesi de nesnelere interneti, akıllı robot teknolojileri, siber fiziksel sistemler, dijital ikiz, büyük veri, makine öğrenimi, yapay zekâ gibi bilgi ve iletişim teknolojilerinin benimsenerek kullanılmasına bağlıdır. Dördüncü sanayi devrimi olarak kabul edilen Endüstri 4.0, üretim süreçlerine siber fiziksel sistemlerin entegre edilmesi neticesinde ortaya çıkan sanayide dijital dönüşüm sürecidir. Bu süreç ‘‘Endüstri 4.0’’, ‘‘Akıllı Üretim’’, ‘‘Endüstriyel İnternet’’, ‘‘Toplum 5.0’’ gibi kavramlarla ifade edilmeye çalışılsa da temelinde, bilgi iletişim teknolojilerinin sunduğu dijital teknolojilerden yararlanarak teknolojik alt yapının oluşturulması, her aşamada teknoloji barındıran dijital bir yapının oluşturulması ve böylelikle bir dönüşümün gerçekleşmesidir (Sanayide Dijitalleşme Çalışma Grubu, 2018: 1).

Endüstri devrimi kavramı, ekonomist Arnold Toynbee'nin 1884 yıllarında yayınlanan 1760- 1840 dönemindeki değişiklikler hakkındaki konferansları ile popüler olmuştur. Daha sonrasında ise birçok tarihçi tarafından, toplum üzerinde yıkıcı değişikliklere neden olan ve toplumu derinden etkileyen teknolojik değişiklikler dönemlerini tanımlamak için kullanılmıştır. İki yüzyılı aşkın bir süredir birçok endüstriyel devrim fikirleri ortaya atılmıştır ancak bu devrimlerin başlangıç ve bitiş noktaları çok kesin değildir (Klingenberg ve Antunes, 2017: 2). Devrimlerin başlangıç ve bitiş noktaları keskin bir şekilde ayrılmassa da 2011 yılında Almanya’ da Hannover Fuarında dördüncü sanayi devrimine atıfta bulunularak, üretimin dijital dönüşümü bir kırılma noktası kabul edilmiş ve Endüstri 4.0 ifadesi ortaya atılmıştır. Bu ifade literatürde kabul göreyerek dünya çapında pek çok araştırmacı tarafından araştırma ve tartışma konusu yapılmıştır. Endüstri 4.0 yalnızca bilim insanlarının değil işletmeler, devlet kurumları, ülkeler gibi pek çok uygulayıcının gündem konusudur.

İlk üç sanayi devriminin ortaya çıkmasında makineleşme, elektrik ve bilgi teknolojileri etkili olmuştur. Günümüz de ise nesnelere ve hizmetlerin internetinin üretim sistemlerine dâhil olması dördüncü sanayi devrini başlatmaktadır. Nesnelere interneti sayesinde nesnelere internete bağlı diğer nesnelere sürekli iletişim halinde olması sayesinde oluşan ağ ile bu fiziki nesnelere bilgisayar ortamında sanal kopyasının oluşturulmasını sağlayan siber fiziksel sistemler üretimde dijitalleşmeyi sağlamaktadır. İşletmeler makinelerini, üretim tesislerini, antrepo sistemlerini birleştiren siber fiziksel sistemler şeklinde ağlar kuracaklardır. Oluşturulan siber fiziksel üretim sistemleri; akıllı makineleri, dijital olarak geliştirilmiş üretim sistemlerini, dijital entegrasyonun sağlandığı tedarik zincirini içermektedir (Kagermann ve diğerleri., 2013: 5).

Endüstri 4.0, merkezine akıllı üretimi alan dördüncü sanayi devriminin endüstriyel kalkınma stratejisidir. Buradaki strateji, bilgi ve iletişim teknolojileri ile bilgi ve fiziksel sistemlerin bir kombinasyonu olan siber sanal sistemleri kullanarak akıllı üretim gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Bunun başarılabilmesi için işletmenin bir siber-fiziksel sistem kurarak ürünün talep aşamasından üretimine kadar tüm üretim prosesini tam zamanlı kontrol etmek ve böylelikle verimli bir üretim yönetimini gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Endüstri 4.0 sistemi temelde üç sistem üzerine kuruludur. Bu sistem bir bilgi işlem sistemi, bir iletişim sistemi, bir kontrol sistemidir (Xiao ve Zeng, 2021: 3).

Tüm dünyanın etkisi altına girdiği Endüstri 4.0'ı yakalamanın ön koşulu sanayinin ve işletmelerin dijitalleşmesidir. İşletmelerin stratejik hedeflerine dijitalleşme olgusunu koymadan Endüstri 4.0'a uyum sağlamaları mümkün görülmemektedir. Ancak burada asıl önemli nokta dijitalleşmeyi sağlayacak olan işletmelerin bu süreçte yenilikçi teknoloji geliştirme, teknoloji üretimi, inovasyon faaliyetlerini gerçekleştirebilmeleridir. Teknoloji geliştirme ve inovasyon konusunda gerekli teknolojik altyapı oluşturulmadan sadece Endüstri 4.0'ın koşulu olarak dijitalleşme hedefi, teknolojik bağımlılığın devam edeceği anlamına gelmektedir. Bu yüzden bu süreçte işletmelerin ar-ge çalışmaları, teknoloji ve inovasyon yatırımları oldukça önemlidir (Soyak, 2017: 78). Endüstri 4.0 için ileri yazılım sistemleri gereklidir.

İşletmeler öncelikle dijitalleşmenin mantığını anlamalıdır. Dijital dönüşüm dört kaldıraç aracılığı ile etkin hale gelmektedir. Dijital veriler; dijital verilerin elde edilmesi, işlenmesi, analiz edilmesi daha isabetli tahminlerin yapılmasını ve kararların alınmasını sağlar. Otomasyon; geleneksel teknolojilerin yapay zeka ile birleştirilmesi, giderek daha fazla otonom çalışan ve kendi kendini organize eden sistemleri ortaya çıkararak hataların azalmasını, hızın artmasını ve maliyetlerin düşürülmesini sağlar. Bağlantı; tüm değer zincirinin birbirine bağlanması, tedarik zincirini senkronize ederek üretim süresinin kısaltılmasını sağlar. Dijital müşteri erişimi; internet aracılığı ile direkt müşteri erişimi sayesinde tam şeffaflık sağlanır. (Berger, 2015: 17-19).

### 3. Dijital Dönüşüm ve Stratejik Maliyet Yönetimi

Columbia Business School öğretim üyesi olan ve dijital dönüşüm konusunda işletmelere danışmanlık yapan David Rogers'ın işletmelere dijital dönüşüm konusunda yol göstermek için yazdığı "The Digital Transformation Playbook" kitabının ana fikrini "*Dijital dönüşüm, teknolojiyle değil, strateji ve düşünme biçimiyle ilgilidir*" şeklinde özetlemiştir. Dijital dönüşümün gerçekleşebilmesi, işletmelerin salt teknolojik alt yapılarını güncellemelerinden ziyade stratejik yaklaşımlarını güncelleyebilmesi ile ilgilidir. İleri bilgi teknolojilerinin işletme sistemlerine entegre edilerek işlerlik kazandırılması dijitalleşme olgusunu ifade etse de dijital dönüşümün gerçekleşebilmesi teknolojiyi odak noktasına alarak stratejik düşünme yeteneğine bağlıdır (Rogers, 2020: 14). Bu dönüşüm sürecinde işletmelerin maliyet yönetimi konusundaki stratejilerini ve maliyetlere bakış açılarını da değiştirmeleri, bilgi teknolojilerini artan oranda maliyet hesaplama yöntemlerinde kullanmalıdırlar.

Günümüzün stratejik maliyet yönetim sistemleri için de bilgi teknolojileri zorunlu hale gelmiştir. Özellikle ileri bilgi ve iletişim teknolojilerinin bu denli üretim sistemlerinin içerisine dâhil olduğu süreçte üretim tedarik zincirinin bütünleşik bir veri tabanına oturtulması gerekmektedir. Maliyet yönetim sistemlerinde de artık bilgi teknolojilerini kullanarak, maliyet bilgi sistemleri ile diğer sistemler arasındaki eş zamanlı veri alışverişini sağlayarak, veri toplayarak ve bu verileri analiz ederek daha isabetli ve tam zamanlı maliyet bilgisini ortaya koyarak işletme yönetimine stratejik karar alım süreçlerinde yardımcı olmalıdır. Günümüz dünyasında bu denli artan veri miktarı maliyet bilgilerine dönüştürülebilmelidir. İşletmelerde ERP gibi sistemler sayesinde bütünleşik bir bilgi sistemi oluşturulup iş süreçlerinin baştan sona otomasyonunun sağlanmaktadır. ERP sisteminin çıkış noktasına bakıldığında ortaya çıkış amacının malzeme ihtiyaç planlaması olduğu görülmektedir. Bu fonksiyonu ile amacının daha çok üretim yönetimi ve üretim planlaması olduğu bir gerçektir.

Günümüzdeki birçok işletme de ERP gibi yazılımları maliyet yönetiminden daha ziyade üretim yönetimi açısından önemsemektedir.

Son dönemlerde stratejik maliyet yönetimi konusunda ortaya atılan ileri maliyetleme sistemlerinden faaliyet tabanlı maliyetleme, zamana dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme ve son olarak gündeme gelen kaynak tüketim muhasebe arasındaki farklardan bir tanesi KTM'nin, ERP gibi sistemlerle entegre çalışması gerekliliği ve KTM'nin kapsamlı bilgisayar tabanlı maliyet yönetim sistemleriyle kullanım için bir maliyetlendirme modeli olarak geliştirilmiş olmasıdır. KTM, maliyet yönetim sisteminin karmaşıklığını azaltmak için tasarlanmamıştır. Sistemin başarısı ve karmaşıklığın üstesinden gelmesi, ERP sistemleri ile entegrasyonuna dayanmaktadır (Tse ve Gong, 2009: 42). Endüstri 4.0 için üreticiler artık işletmeleri için bir teknolojik platform geliştirmelidir. Endüstri 4.0 kapsamında ERP gibi sistemler kilit bir unsur haline gelmiştir (Rossi, 2016).

Ortaya atılan ileri maliyetle sistemlerinin yeterince kullanım alanı bulamamasının sebeplerinden biri bu yöntemler için gerekli teknolojik alt yapının olmamasından kaynaklı uygulama zorluklarıdır. Dolayısıyla dijital dönüşüm kapsamında stratejik maliyet yönetiminin teknolojik altyapısının oluşturulması konusu önemsenmelidir. Dijitalleşen üretim modelin de üretim sürecinin her aşamasında veri akışına imkan veren nesnelerin interneti, yüzlerce veriyi depolayabilen büyük veri, verilere kolayca ulaşımı sağlayan bulut bilişim gibi teknolojiler sayesinde maliyet yönetim sistemleri ihtiyaç duydukları tüm verilere hızlı ve tam zamanlı olarak ulaşabilecektir. Bu teknolojiler, sadece üretimin değil maliyet yönetim sistemlerinin de etkinliğini ve verimliliğini arttıracaktır.

ERP sisteminin önemli bir özelliği, işletme yönetimi ve bilgi teknolojilerini bütünüyle birleştiren ilk yaklaşım olmasıdır. ERP'nin önemli gücü teknolojik olarak güncelenebilen BT altyapısını kullanarak entegre bir iş işlevsiliği sağlamasıdır. ERP sistemi, tüm işletme genelinde tek bir veritabanı ve yine tüm işletme genelinde birleşik arayüz üzerine kuruludur. İşletmenin üretim, insan kaynakları, finans, muhasebe, lojistik, pazarlama, satış gibi tüm operasyonlarını sistem içerisinde modüler bir yapıyla entegre edebilmesidir. ERP uygulamalarına ilişkin zorluklardan bir tanesi sistemin modüller arası entegrasyonudur. İşletmelerin işleyiş farklılıkları, farklı ihtiyaç ve talepleri bulunmaktadır. Dolayısıyla standart bir ERP sistemi her işletme için uygun olmayacaktır. ERP sistemlerinin bir işletme de başarı ile uygulanabilmesi için işletme özelinde kişiselleştirilmesi gereklidir. Bu da işletme özelinde farklı modüller entegrasyonu gerektirir. ERP sistemlerinin kişiselleştirilmesi konusunda işletmeye de bir takım sorumluluklar düşmektedir. İşletmeler yazılım uygulamaların da kendi arayüzlerini geliştirmek, BT teknolojilerine yatırım yapmak zorundadır (Al-Mashari, Al-Mudimigh ve Zairi, 2003: 354-360).

### **3.1. Stratejik Maliyet Yönetimi Olarak Kaynak Tabanlı Muhasebe**

Çalışmamız da kullanmış olduğumuz Kaynak Tabanlı Muhasebe kavramı literatürde ağırlıklı olarak Kaynak Tüketim Muhasebesi şeklinde nadir olarak da Kaynak Tabanlı Maliyetleme şeklinde kullanılmaktadır. Bu kavram yurt dışı yayınlarda Resource Consumption Accounting (RCA) olarak ifade edilmektedir. Türkçe yayınlarda ise



Kaynak Tüketim Muhasebesi olarak çevrilmiştir. Çalışmamızda ise Kaynak Tabanlı Muhasebe ya da Kaynak Tabanlı Maliyetleme şeklinde kullanılmaktadır.

Türk literatürüne Kaynak Tüketim Muhasebesi (KTM) olarak geçen Resource Consumption Accounting (RCA), Van Der Merwe ve Keys (2002) tarafından kapsamlı ve tam entegre bir maliyet yönetim sistemi, Avrupa ve ABD' deki son yılların en iyi gelişmelerini kullanan yönetim muhasebesi yaklaşımı şeklinde ortaya konulmuştur. KTM, güçlü Alman Maliyet Muhasebesi sistemi (Grenzplankostenrechnung-GPK) ile Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) sistemini etkin bir şekilde harmanlamaktadır. İki dünyanın en iyilerinin birleşmesi yönetim muhasebesine kapsamlı bir yaklaşım sunmaktadır (Merwe ve Keys, 2002: 31). KTM, Alman yönetim muhasebesinin kaynaklara verdiği önemin üstünlükleri ile faaliyet tabanlı maliyetlemenin sağladığı faaliyet/süreç görüşünü harmanlayan bir yönetim muhasebesi sistemidir (Webber ve Clinton, 2004: 1). Temelde kaynak tabanlıdır ve kaynaklara odaklanır, nedenselliğe dayalı olarak uygun bir şekilde kaynaklardan maliyet nesnelere maliyet ataması gerçekleştirmektedir (Clinton ve Webber, 2004: 22). KTM, dış bilgi kullanıcılarından ziyade işletme yöneticilerine ve yönetim kararlarına odaklanan yönetici odaklı bir yönetim muhasebesi metodolojisidir. Maliyetler, modelleme için önemlidir. Çünkü gelirlerden daha kesindir ve genellikle daha önce ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple maliyetlere neyin neden olduğu çok önemlidir. KTM' de kaynaklar tüm maliyetlerin ve elbette ki tüm gelirlerin sebebidir (White, 2009: 63-64).

Özellikle son yıllarda artan rekabet nedeniyle maliyet yönetiminin stratejik önemide büyük ölçüde artmıştır. Aynı zamanda stratejik maliyet yönetim sisteminin sorumluluk ve kapsamı da genişlemiştir. İşletme kaynaklarına odaklanması, kaynakların etkin kullanımı, verimsiz kaynakların ve faaliyetlerin eliminasyonu ve verimlilik artışı günümüz stratejik maliyet yönetiminin asli unsurlarıdır.

Cooper ve Slagmulder, stratejik maliyet yönetimini, eş zamanlı olarak bir işletmenin hem stratejik konumunun geliştirilmesi hem de maliyetlerin düşürülmesi için maliyet yönetimi yöntemlerinin uygulanması şeklinde tanımlamıştır. Maliyet yönetimi işletmeler için kritik bir hayatta kalma becerisidir. Maliyetleri azaltmaktan ziyade maliyetler stratejik olarak yönetilmelidir (Cooper ve Slagmulder, 1998: 14). 21. yüzyıla gelindiğinde stratejik maliyet yönetiminin birincil meselesi sadece maliyet yönetimi değil gelir artışı, verimlilik, müşteri memnuniyeti ve stratejik konumun iyileştirilmesi gibi konularda stratejik maliyet yönetiminin birincil önceliğine dahil olmuştur. İş modellerindeki değişiklikler, küresel rekabetin artması, bilgi ve üretim teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler, giderek artan müşteri talepleri stratejik maliyet yönetim sistemlerini de şekillendirmektedir. Bu koşullar altında stratejik maliyet yönetiminin amaç ve kapsamı da değişmektedir (Kumar ve Nagpal, 2011: 123-124).

Sanayinin dijitalleşmesi ile birlikte işletmeler üretim süreçlerini, yöntemlerini, çevrelerini akıllı hale getirmeyi amaçlayarak bu yeni imkânların sağladığı faydalar sayesinde verimlilik artışı ve büyümeyi hedeflemektedirler. Bu çerçevede işletmedeki maliyetleme sistemleri gerçek bir maliyet yönetimi konusunda önemli bilgiler verebilmelidir. Eğer işletmelerde tam anlamıyla maliyet yönetim sistemi kurulamazsa sanayinin dijitalleşmesinin en büyük beklentisi olan verimlilik artışı istenilen seviyelerde sağlanamayacaktır. Çalışmamızda kullandığımız Kaynak Tabanlı Muhasebe, ürün ve faaliyetlerin tükettiği kaynakları doğru bir şekilde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu sebeple de kaynakların ürünlerle ya da faaliyetlerle

ilişkilendirilmesi konusunda doğru ölçüler saptayarak ürünlerin tükettikleri kaynakları doğru kapsamda belirlemeye çalışmaktadır. Bu yöntem ürünlerin standart birim değişken maliyetlerini ortaya koyan, ürün ve faaliyetlerin kaynak tüketim gerekliliklerini sorgulayan, faaliyet merkezlerinin maliyetlerini ortaya koyarak faaliyet etkinliğinin analizine olanak sağlayan ileri bir maliyetleme ve maliyet yönetim sistemidir (Pazarçeviren, 2005: 48). KTM sistemi ürün maliyetlerini belirlerken kaynaklara odaklanarak, kaynakların etkin ve verimli kullanımı için gereksiz kaynak tüketimlerini ortaya çıkarmaya ve bu sayede verimlilik artışı sağlamayı hedeflemektedir. Sistem kaynak maliyetlerini öncelikle ürünün tüketim şekline bağlı olarak direkt ve indirekt şeklinde belirledikten sonra değişken ve sabit olarak ayırmaktadır. Böylelikle ürün maliyetleri, direkt değişken kaynak maliyeti, direkt sabit kaynak maliyeti, indirekt değişken kaynak maliyeti ve indirekt sabit kaynak maliyeti olmak üzere dört temel kaynak maliyeti temelinde belirlenmektedir. Ürünlerle ilgili elde edilen bu maliyet bilgileri, her bir ürün için başa baş analizi, karlılık analizi, ürün temelli kar tablosu gibi analizlerin yapılmasına imkân sağlamaktadır. Bu sayede tepe yöneticilerine stratejik yönetim kararlarında, bu analizler sonucu elde edilen bilgiler ile karar desteği sağlaması da mümkün olmaktadır.

#### **4. Bir Üretim İşletmesinde Kaynak Tabanlı Muhasebe Uygulaması**

KTM, sisteminin işletmeye uygulanabilmesi için öncelikle işletmenin yapısı, üretime konu ürünlerin özellikleri, üretim şekil ve süreçleri hakkında detaylı bilgi alınması yerinde gözlemlenmesi gerekmektedir. Sistem tasarlanırken o işletmeye ya da o ürüne özgü tüm hususlar dikkate alınmalıdır. KTM' nin uygulanabilirliği ve işlerliliğinin etkinliği açısından işletmede bir ERP sisteminin olması da oldukça önemlidir. Çalışmamızda öncelikle işletme hakkında genel bilgilere sonrasında ürün ve üretim süreci ile ilgili bilgilere en sonunda ürün birim maliyet bilgilerine yer verilmiştir

##### **4.1. Uygulamaya Konu Olan İşletme Hakkında Genel Bilgiler**

Uygulamaya konu olan işletme İstanbul' da faaliyet göstermekte olup yaklaşık 20 yıldır yurt içi ve yurt dışı piyasaya hizmet vermektedir. İşletmenin esas faaliyet konusu düz cam işleme olup özellikle yüksek katlı binaların dış cephe giydirmeleri için ürün çeşitliliği sunan bir cam işlemecisidir. İşletme, teknolojik yenilikleri yakından takip ederek gerek üretim alanında gerekse şirketin yönetim uygulamalarında teknolojik yeniliklerden faydalanmakta ve kendi üretimi özelinde belirlediği alt sistemlerinde entegre edildiği kişiselleştirilmiş bir ERP programı kullanmaktadır.

##### **4.2. Analizi Yapılacak Ürün Gruplarının Belirlenmesi**

İşletmede en temelde yalıtım, lamine, temperli cam olmak üzere üç ana ürün grubu bulunmaktadır. Ancak işletmede ürün grupları oluşturulurken ana gruplar da kendi içinde gruplara ayrılmış toplam sekiz farklı ürün grubu oluşturulmuştur. Her ürün aynı üretim faaliyetlerinden geçmediğinden, ürünler geçtikleri üretim faaliyetleri bazında ayrıştırılmış ve ürün grupları bu şekilde oluşturulmuştur. Böylelikle sadece geçtikleri üretim faaliyetlerinin maliyetlerden pay alarak daha hassas bir maliyetleme yapılmaya çalışılmıştır.

**Tablo 1. Analizi Yapılacak Ürün Grupları ve Üretim Prosesleri**

ÜRÜN GRUPLARI	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti
YA Grubu	X	X		X		X
YB Grubu	X			X	X	X
YC Grubu	X	X	X	X		X
YD Grubu	X					X
LA Grubu	X	X		X	X	
LB Grubu	X	X	X	X	X	
TA Grubu	X	X		X		
TB Grubu	X	X	X	X		

Analiz yapılacak ürün grupları, yalıtım cam için YA, YB, YC, YD şeklinde, lamine cam için LA, LB şeklinde, temperli cam için TA, TB şeklinde sekiz ürün grubu olarak belirlenmiştir.

#### 4.3. Üretim Sürecinin Ortaya Konulması ve Üretim Faaliyetlerinin Belirlenmesi

İşletmenin üretimde kullanılan esas hammadde camdır. Cam çeşitli üretim proseslerinden geçirilerek müşteri taleplerine uygun hale getirilmektedir. KTM, sisteminin işletmeye kurulması aşamasında işletmede gerçekleşen tüm proseslerin belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen prosesler gruplandırılarak üretim proses faaliyetleri ortaya konulmalıdır. Bu şekilde üretim süreci ile ilgili üretim faaliyet merkezleri oluşturulmuş olacaktır. Çalışmamıza konu işletmenin üretim süreci incelendiğinde üretim ile ilgili 7 adet faaliyet merkezi ortaya çıkmaktadır. Bunlar; Kesim Faaliyeti, Rodaj Faaliyeti, Baskı Faaliyeti, Temper Faaliyeti, Lamine Faaliyeti, Yalıtım Faaliyeti ve Ambalajlama Faaliyetleridir.

#### 4.4. Üretim Kaynaklarının Belirlenerek Kaynak Havuzlarının Oluşturulması

İşletmede tüketilen kaynakların tespiti ve birbirleri ile ilişkili kaynakların aynı kaynak havuzlarında toplanması için işletmeye ait tüm maliyet ve gider kalemleri incelenmiştir. İşletmedeki üretim süreçleri izlenmiş ve yetkililer ile yapılan görüşmeler neticesinde kaynaklar ile kaynak havuzları arasında nedensellik bağı kurularak kaynak havuzları oluşturulmuştur. Çalışmamız da kaynak havuzlarında toplanan kaynak maliyetleri öncelikle direkt kaynak maliyeti ve endirekt kaynak maliyeti temelinde sınıflandırılmıştır. Sonrasında maliyetin yapısına göre sabit ve değişken ayrımı yapılmıştır. Bununla birlikte destek faaliyet merkezlerinden gelen ikincil kaynak maliyetleri de faaliyet merkezleri ile ilişkilendirilmiştir.

#### 4.5. Direkt Kaynak Havuzlarının Oluşturulması

Kaynak havuzları oluşturulurken, öncelikle direkt ve endirekt olarak bir ayırım yapılarak direkt kaynak havuzlarında toplanan kaynak maliyetleri isabetli bir şekilde belirlenmeye çalışılmıştır. Çünkü işletmenin üretimini gerçekleştirebilmek için katlandığı 108.399.357,50 TL gibi önemli bir kısmı direkt kaynak maliyetidir ve değişken niteliktedir. İşletmenin katlandığı kaynak maliyetlerinin oransal olarak büyük bir kısmının direkt değişken kaynak maliyetleri (direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik, direkt enerji) olması sebebiyle özellikle bu maliyetlerin ürünle doğru ilişkilendirilmesi ürün birim maliyetlerinin isabetli belirlenebilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu yüzden çalışmamızda direkt kaynak maliyetleri ürün ile direkt ilişkilendirilmiştir.

**Tablo 2. Direkt Kaynak Havuzları**

Direkt Kaynak Havuzları	Direkt Değişken Kaynak Maliyeti (TL)
Direkt İlk Madde ve Malzeme	87.590.560,98
Direkt İşçilik	16.585.372,14
Direkt Enerji	4.223.424,38
<b>Direkt Kaynak Havuzları Toplam</b>	<b>108.399.357,50</b>

Direkt Değişken Kaynak Maliyeti olarak Direkt İlk Madde ve Malzeme Kaynak Havuzu, Direkt İşçilik Kaynak Havuzu ve Direkt Enerji Kaynak Havuzu şeklinde belirlenmiştir.

#### 4.6. Endirekt Kaynak Havuzlarının Oluşturulması

İşletme üretim ile ilgili toplam 17.892.003,81 TL çok çeşitli kaynak maliyetlerine katlanmıştır. Bu kaynak maliyetleri üretimle direkt ilişkisi olmayan, sabit nitelikte ve destek faaliyet merkezlerini de içeren kaynak maliyetleridir. Kaynak havuzları oluşturulurken birbirleri ile ilişkili ve benzer kaynaklar aynı kaynak havuzlarında toplanmıştır. Oluşturulan kaynak havuzları Tablo 3’de gösterilmiştir.

**Tablo 3. Endirekt Kaynak Havuzları**

Endirekt Kaynak Havuzları	Toplam(TL)
Endirekt İşçilik Kaynak Havuzu	7.888.161,12
Endirekt Malzeme Kaynak Havuzu	5.947.733,78
Endirekt Enerji Kaynak Havuzu	1.031.396,76
Endirekt Amortisman Kaynak Havuzu	2.760.384,03
Endirekt Kira Kaynak Havuzu	264.328,12
<b>TOPLAM</b>	<b>17.892.003,81</b>

#### 4.7. Direkt Değişken Kaynak Havuzundaki Kaynak Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması

Çalışmamız da uygulamaya konu olan işletmenin ERP programı kullanması ve üretimle ilgili maliyetler kayıt altına alınırken faaliyet merkezlerine dikkat edilerek ilgili gider yerine göre kayıt etmeye özen gösterilmiştir. Bu sayede bazı kaynak maliyetleri faaliyet merkezlerine yüklenirken sistemde kayıtlı direkt veriler ayrıştırılarak faaliyet merkezlerine yüklenilmiştir.

##### 4.7.1. Direkt İlk Madde ve Malzeme Kaynak Maliyetlerinin Dağıtılması

Direkt İlk Madde ve Malzeme kaynak havuzundaki kaynak maliyetleri değişken maliyet olup gerçekleşmiş metrekaireler üzerinden ürün gruplarının DİMM kaynak maliyetleri hesaplanmıştır. Çalışmamızın daha önceki bölümünde de belirttiğimiz gibi analizi yapılacak ürün grupları üretim faaliyetlerinden geçiş proseslerine göre belirlenmiştir. DİMM kaynak havuzunda yer alan hammadde ve malzemelerin metrekaire birim fiyatları aşağıdaki tabloda olduğu hesaplanmıştır. Tüm üretim için 821.579,68 m<sup>2</sup> cam kullanılmıştır. Yalıtım faaliyet merkezinden 284.885,75 m<sup>2</sup> cam, lamine faaliyet merkezinden 149.029,20 m<sup>2</sup> cam, baskı faaliyet merkezinden 97.260,62 m<sup>2</sup> cam işlem görmüştür. Buna göre birim maliyet bilgileri Tablo 4’de gösterilmiştir.

**Tablo 4. DİMM Birim Maliyet Tablosu**

Direkt İlk Madde ve Malzeme	Maliyet (TL)	Miktar (m2)	Birim Fiyat TL/m2
Cam Hammaddesi	63.751.393,07	821.579,68	77,60
Yalıtım Hammadde ve Malzeme	8.436.618,53	284.885,75	29,61
Lamine Hammadde ve Malzeme	14.387.325,61	149.029,20	96,54
Baskı Hammadde ve Malzeme	1.015.223,77	97.260,62	10,44

1 m<sup>2</sup> yalıtım camı üretilmesi için 2,60 m<sup>2</sup> cam, 1 m<sup>2</sup> lamine cam üretilmesi için 2 m<sup>2</sup> cam, 1 m<sup>2</sup> temperli cam için ise 1 m<sup>2</sup> cam kullanılması gerekmektedir. Her ürün grubu baskı, lamine ve yalıtım faaliyetlerinden geçmemektedir. Ürün grubu direkt malzeme kaynak maliyetleri belirlenirken sadece bu faaliyet merkezlerinden geçen ürün grupları baskı, lamine ve yalıtımdan maliyet yüklenmişlerdir.

**Tablo 5. Ürün Grupları Birim DİMM Maliyet Tablosu**

Yalıtım Cam Ürün Grupları	Kullanılan Cam Miktar(m2)	Cam m2(TL)	Cam TL/m2	Baskı Malzeme	Lamine Malzeme	Yalıtım Malzeme	Birim DİMM Maliyeti TL/m2
YA Grubu	2,60	77,60	201,75			29,61	231,36
YB Grubu	2,60	77,60	201,75		96,54	29,61	327,90
YC Grubu	2,60	77,60	201,75	27,14		29,61	258,50
YD Grubu	2,60	77,60	201,75			29,61	231,36
<b>Lamine Cam Ürün Grupları</b>							
LA Grubu	2,00	77,60	155,19		96,54		251,73
LB Grubu	2,00	77,60	155,19	20,88	96,54		272,61
<b>Temperli Cam Ürün Grupları</b>							
TA Grubu	1,00	77,60	77,60				77,60
TB Grubu	1,00	77,60	77,60	10,44			88,04

1 m<sup>2</sup> cam hammaddesinin maliyeti 77,60 TL, 1 m<sup>2</sup> yalıtım camı malzeme maliyeti 29,61 TL, 1 m<sup>2</sup> lamine cam malzeme maliyeti 96,54 TL, 1 m<sup>2</sup> baskı malzeme maliyeti 10,44 TL'dir. Buna göre YA ürün gruplarının birim direkt değişken DİMM (TL/m<sup>2</sup>) şu şekilde hesaplanmıştır; YA ürün grubu; (77,60\*2,60) + (29,61) = 231,36 TL'dir.

#### 4.7.2. Direkt İşçilik Kaynak Maliyetlerinin Dağıtılması

İşletme 16.585.372,14 TL direkt işçilik kaynak maliyetine katlanmıştır. Direkt işçilik ile ilgili tüm maliyetleri içermekte ve değişken nitelikteki maliyetlerdir. İşletmenin ERP programı kullanması sebebiyle her bir üretim faaliyetinde çalışan işçilerin direkt işçilik maliyetleri üretim faaliyeti bazında ayrı ayrı kayıt altına alınmıştır. Bu sayede her bir üretim faaliyetinin direkt işçilik maliyetleri gerçek olarak ortaya konulmuş olup birim direkt işçilik maliyetleri pratik kapasiteye göre belirlenmiştir. İşletmenin çalışma günü temelinde pratik kapasitesi 300 gündür. İşletmede kesim, rodaj, temper faaliyetlerin de 3 vardiya şeklinde, bazı lamine, yalıtım, ambalajlama faaliyetlerinde 2 vardiya ve baskı faaliyetinde ise tek vardiya çalışılmaktadır. İşletmede 3 vardiya şeklinde çalışılan üretim faaliyetlerinde pratik kapasite bazında (gerçekleşmiş) 1.290 dk., 2 vardiya şeklinde çalışılan üretim faaliyetlerinde 900 dk., tek vardiya çalışılan üretim faaliyetlerinde 450 dk. çalışılmaktadır. Bu veriler kullanılarak her bir üretim faaliyeti için dakika başı direkt işçilik (TL/dk.) hesaplanmıştır. Örneğin kesim faaliyeti için; direkt işçilik maliyeti yıllık: 2.177.252,77 TL, günlük çalışılan fiili süre: 1.290 dk., yıllık çalışılan fiili gün sayısı: 300 gün, yıllık çalışılan fiili dakika: 1.290\*300 = 387.000 dk. Kesim faaliyeti dakika başı direkt işçilik maliyeti: 2.177.252,77/ 387.000 = 5,63 TL/dk'dır.

**Tablo 6. Faaliyet Bazında Dakika Baş İşçilik Maliyeti**

Üretim Faaliyetleri	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti
Faaliyet Başına İşçilik Giderleri (TL)	2.177.252,77	2.012.565,83	1.144.144,39	3.066.227,66	3.384.758,41	4.381.083,09	419.339,99
Çalışılan Fiili Süre günlük (dk)	1.290	1.290	450	1.290	900	900	900
Yıllık Çalışılan Fiili Gün Sayısı	300	300	300	300	300	300	300
Yıllık Fiili Çalışma (dk)	387.000	387.000	135.000	387.000	270.000	270.000	270.000
Faaliyet Bazında Dakika Baş İşçilik Ücreti (TL/dk)	5,63	5,20	8,48	7,92	12,54	16,23	1,55

Tablo 6' dan da anlaşılacağı üzere üretim faaliyet merkezleri bazında dakika başı direkt işçilik ücretleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu açıdan işçilik maliyetlerinin her bir faaliyet merkezi bazında ayrı ayrı hesaplanabilmesi oldukça önemlidir.

**Tablo 7. Ürün Gruplarının Faaliyet Merkezlerindeki Faaliyet Süreleri**

Ürün Grupları	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti
YA Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	1,22	2,23		1,35		0,95	0,82
YB Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	1,22			1,35	1,81	0,95	0,82
YC Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	1,22	2,23	3,61	1,35		0,95	0,82
YD Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	1,22					0,95	0,82
LA Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	0,94	1,72		1,04	1,81		0,82
LB Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	0,94	1,72	2,78	1,04	1,81		0,82
TA Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	0,47	0,86		0,52			0,82
TB Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m2)	0,47	0,86	1,39	0,52			0,82

İşçilik ücretleri (TL/dk) ve faaliyet süreleri (dk/m<sup>2</sup>) kullanılarak ürün grupları bazında birim direkt işçilik (TL/m<sup>2</sup>) maliyetleri belirlenmiştir. Örneğin YA ürün grubu için birim direkt işçilik maliyeti; YA ürün grubu: Kesim Faaliyetinden: 5,63 (TL/dk) \* 1,22 (dk/m<sup>2</sup>) = 6,89 TL/m<sup>2</sup>, Rodaj Faaliyetinden: 5,20 (TL/dk) \* 2,23 (dk/m<sup>2</sup>) = 11,60 TL/m<sup>2</sup>, Temper Faaliyetinden: 7,92 (TL/dk) \* 1,35 (dk/m<sup>2</sup>) = 10,67 TL/m<sup>2</sup>, Yalıtım Faaliyetinden: 16,23 (TL/dk) \* 0,95 (dk/m<sup>2</sup>) = 15,38 TL/m<sup>2</sup>, Ambalajlama Faaliyetinden: 1,55 (TL/dk) \* 0,82 (dk/m<sup>2</sup>) = 1,27 TL/m<sup>2</sup>'dir.

**Tablo 8. Ürün Grupları Birim Direkt İşçilik Maliyet Tablosu**

Ürün Grupları	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti	Birim İşçilik Maliyeti (TL/m2)
YA Grubu TL/m2	6,89	11,60		10,67		15,38	1,27	45,80
YB Grubu TL/m2	6,89			10,67	22,71	15,38	1,27	56,91
YC Grubu TL/m2	6,89	11,60	30,59	10,67		15,38	1,27	76,38
YD Grubu TL/m2	6,89					15,38	1,27	23,54
LA Grubu TL/m2	5,30	8,92		8,20	22,71		1,27	46,40
LB Grubu TL/m2	5,30	8,92	23,53	8,20	22,71		1,27	69,93
TA Grubu TL/m2	2,65	4,46		4,10			1,27	12,48
TB Grubu TL/m2	2,65	4,46	11,76	4,10			1,27	24,24

YA ürün grubu için birim direkt işçilik kaynak maliyeti 6,89 + 11,60 + 10,67 + 15,38 + 1,27= 45,80 TL/m<sup>2</sup>'dir. Tüm ürün grupları bazında birim işçilik maliyetleri Tablo 8' de gösterilmiştir. Hesaplamalardaki küsurat farklılıkları virgülden sonra iki hanenin gösterilmesi kaynaklıdır.

### 4.7.3. Direkt Enerji (Elektrik) Kaynak Maliyetinin Dağıtılması

İşletmede tüm üretim faaliyet merkezleri genelinde yıllık toplam 4.223.424,38 TL elektrik maliyetine katlanılmıştır. İşletme elektrik maliyetlerini ERP sisteminde faaliyet merkezi bazında kayıt altına almıştır. Bu toplam elektrik maliyeti, faaliyet merkezleri bazında ayrıştırılmış olup sadece o faaliyet merkezlerinden geçen ürün grupları ile ilişkilendirilmiştir.

**Tablo 9. Faaliyet Bazında Dakika Başlı Elektrik Maliyeti**

ÜRETİM FAALİYETLERİ	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti
Faaliyet Başına Elektrik Maliyeti (TL)	59.227,28	221.480,10	128.906,43	2.394.684,51	1.165.632,77	103.683,09	149.810,20
Çalışılan Makine Süresi Günlük (dk)	1.290	1.290	450	1.290	900	900	900
Çalışılan Gün Sayısı	300	300	300	300	300	300	300
Faaliyet Bazında Makine Süresi Yıllık (dk)	387.000	387.000	135.000	387.000	270.000	270.000	270.000
Faaliyet Bazında Dakika Başına Elektrik Maliyeti (TL/dk)	0,15	0,57	0,95	6,19	4,32	0,38	0,55

Faaliyet merkezlerinin dakika başına elektrik maliyetleri, direkt işçilik maliyetleri hesaplamalarında olduğu gibi hesaplanmıştır. Faaliyet bazında dakika başı elektrik maliyetleri belirlendikten sonra, ürünlerin faaliyet merkezlerinden geçiş süreleri hesaplanmıştır. Ürün gruplarının faaliyet merkezlerindeki süreleri için Tablo 7'ye bakınız.

Ürün gruplarının birim direkt elektrik maliyetleri; faaliyet bazında dakika başına elektrik maliyetlerinin, metrekare başına faaliyetlerde geçen makine süreleri ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Örneğin YA ürün grubu için birim enerji maliyeti; Kesim faaliyeti için;  $0,15 \text{ (TL/dk)} * 1,22 \text{ (dk/m}^2) = 0,19 \text{ TL/m}^2$ , Rodaj faaliyeti için:  $0,57 \text{ (TL/dk)} * 2,23 \text{ (dk/m}^2) = 1,28 \text{ TL/m}^2$ , Temper faaliyeti için:  $6,19 \text{ (TL/dk)} * 1,35 \text{ (dk/m}^2) = 8,33 \text{ TL/m}^2$ , Yalıtım faaliyeti için:  $0,38 \text{ (TL/dk)} * 0,95 \text{ (dk/m}^2) = 0,36 \text{ TL/m}^2$ , Ambalajlama faaliyeti için:  $0,55 \text{ (TL/dk)} * 0,82 \text{ (dk/m}^2) = 0,45 \text{ TL/m}^2$  şeklinde toplam  $10,61 \text{ TL/m}^2$  olarak hesaplanmıştır. Tüm ürün grupları bazında birim enerji maliyetleri (TL/m<sup>2</sup>) Tablo 10'de gösterilmiştir.

**Tablo 10. Ürün Grupları Birim Direkt Elektrik Maliyet Tablosu**

Ürün Grupları	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti	Birim Enerji Maliyeti (TL/m <sup>2</sup> )
YA Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (TL/m <sup>2</sup> )	0,19	1,28		8,33		0,36	0,45	<b>10,61</b>
YB Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (TL/m <sup>2</sup> )	0,19			8,33	7,82	0,36	0,45	<b>17,16</b>
YC Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (TL/m <sup>2</sup> )	0,19	1,28	3,45	8,33		0,36	0,45	<b>14,06</b>
YD Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m <sup>2</sup> )	0,19					0,36	0,45	<b>1,00</b>
LA Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m <sup>2</sup> )	0,14	0,98		6,41	7,82		0,45	<b>15,81</b>
LB Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m <sup>2</sup> )	0,14	0,98	2,65	6,41	7,82		0,45	<b>18,46</b>
TA Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m <sup>2</sup> )	0,07	0,49		3,20			0,45	<b>4,22</b>
TB Grubu faaliyet süresi 1m2 Üretim için (dk/m <sup>2</sup> )	0,07	0,49	1,33	3,20			0,45	<b>5,54</b>

### 4.7.4. Ürün Grupları Birim Standart Direkt Değişken Kaynak Maliyeti

Ürün grupları için katlanılan maliyetlerin çok önemli bir bölümü direkt değişken kaynak maliyeti niteliğindedir. Bu yüzden özellikle bu kaynak maliyetlerinin hassas

bir şekilde hesaplanması oldukça önemlidir. Diğer kaynak havuzlarından ayrı şekilde planlanarak yüksek nedensellik bağı ile kaynaklar ürünler ile ilişkilendirilmelidir.

**Tablo 11. Birim Standart Direkt Değişken Kaynak Maliyet Tablosu**

Ürün Grupları	Birim DİMM Kaynak maliyeti TL/m2	Birim Direkt İşçilik Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Direkt Enerji Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Direkt Değişken Kaynak Maliyeti TL/m2
YA Grubu TL/m2	231,37	45,80	10,61	287,78
YB Grubu TL/m2	327,90	56,91	17,16	401,97
YC Grubu TL/m2	258,50	76,38	14,06	348,94
YD Grubu TL/m2	231,36	23,54	1,00	255,90
LA Grubu TL/m2	251,73	46,40	15,81	313,94
LB Grubu TL/m2	272,61	69,93	18,46	361,00
TA Grubu TL/m2	77,60	12,48	4,22	94,30
TB Grubu TL/m2	88,03	24,24	5,54	117,82

Ürün grupları bazında direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik, direkt enerji kaynak maliyetlerinden oluşan birim standart direkt değişken kaynak maliyetleri Tablo 11 'de gösterilmiştir.

#### 4.8. Endirekt Kaynak Havuzlarının Ürünlere Dağıtılması

Endirekt kaynak havuzu faaliyet merkezlerine dağıtılırken işletme tarafından faaliyet merkezi bazında kayıt altına alınan kaynak maliyetleri direkt olarak, diğer kaynak maliyetleri kendi özelinde uygun kaynak etkeni ile, destek faaliyet merkezlerindeki en direkt kaynak maliyetleri faaliyet merkezlerini destek faaliyet merkezlerinden yararlanma dereceleri baz alınarak faaliyet merkezlerine dağıtılmıştır.

**Tablo 12. Faaliyet Merkezi Başına Endirekt Kaynak Maliyetleri**

Endirekt Kaynak Havuzları	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti	Toplam
Endirekt İşçilik Kaynak Havuzu	955.592,76	1.042.387,72	435.276,14	1.734.056,50	1.676.255,54	1.801.633,41	242.959,07	7.888.161,12
Endirekt Malzeme Kaynak Havuzu	758.054,45	579.267,73	252.041,85	267.665,54	579.355,92	973.817,13	2.537.531,16	5.947.733,78
En Direkt Enerji Kaynak Havuzu	220.423,39	208.356,11	78.913,45	117.922,49	188.776,38	165.475,27	51.529,67	1.031.396,76
Endirekt Amortisman Kaynak Havuzu	26.622,19	110.000,67	190.605,51	969.749,05	1.135.792,55	322.487,33	5.126,72	2.760.384,03
Endirekt Kira Kaynak Havuzu	76.455,13	37.194,39	22.729,90	30.416,74	42.566,91	38.434,20	16.530,84	264.328,12
<b>TOPLAM</b>	<b>2.037.147,91</b>	<b>1.977.206,63</b>	<b>979.566,86</b>	<b>3.119.810,33</b>	<b>3.622.747,31</b>	<b>3.301.847,34</b>	<b>2.853.677,46</b>	<b>17.892.003,81</b>

#### 4.8.1. Endirekt Değişken Kaynak Maliyetlerinin Ürün Gruplarına Dağıtılması

Endirekt işçilik, endirekt enerji ve endirekt malzeme kaynak havuzları analiz edildiğinde fason işçilik, prosesler arası yıkama için kullanılan su, ürün ambalajında kullanılan palet için kullanılan kereste giderleri endirekt değişken kaynak maliyetleridir.



**Tablo 13. Endirekt Değişken Kaynak Maliyeti Yükleme Oranları**

Endirekt Değişken Kaynak Maliyetleri	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti
Endirekt Fason İşçilik Giderleri		48.982,82	423.551,42	364.554,13	188.255,09	
Endirekt Üretim İle İlgili Su Gideri	86.498,00	4.324,91	21.624,50	54.061,26	43.249,00	
Endirekt Ambalajda Kullanılan Kereste						2.498.380,75
<b>Toplam</b>	<b>86.498,00</b>	<b>53.307,73</b>	<b>445.175,92</b>	<b>418.615,39</b>	<b>231.504,09</b>	<b>2.498.380,75</b>
Endirekt Değişken Kaynak Maliyeti Yükleme	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti
Endirekt Değişken Kaynak Maliyeti (TL)	86.498,00	53.307,73	445.175,92	418.615,39	231.504,09	2.498.380,75
Çalışılan Fiili Süre günlük (dk)	1.290,00	450,00	1.290,00	900,00	900,00	900,00
Yıllık Çalışılan Fiili Gün Sayısı	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Yıllık Fiili Çalışma (dk)	387.000,00	135.000,00	387.000,00	270.000,00	270.000,00	270.000,00
Endirekt Değişken Kaynak Maliyeti Yükleme Oranı (TL/dk)	<b>0,22</b>	<b>0,39</b>	<b>1,15</b>	<b>1,55</b>	<b>0,86</b>	<b>9,25</b>

Endirekt değişken kaynak maliyeti yükleme oranı, faaliyet merkezi bazında ayrıştırılan endirekt değişken kaynak maliyet tutarlarının (TL) yine faaliyet merkezi bazında yıllık çalışma (dk) sürelerine bölünmesiyle bulunmuştur. Kesim faaliyeti için endirekt değişken kaynak maliyeti bulunmamaktadır. YA ürün grubu kesim-rodaj-temper-yalıtım-ambalajlama faaliyet merkezlerinden geçmektedir. Faaliyet merkezleri bazında (birim standart süre dk) \* (endirekt değişken kaynak maliyeti yükleme oranı TL/dk) şeklinde hesaplanmıştır. Rodaj için  $(2,23 * 0,22 = 0,50)$  + Temper için  $(1,35 * 1,15 = 1,55)$  + Yalıtım için  $(0,95 * 0,86 = 0,81)$  + Ambalajlama için  $(0,82 * 9,25 = 7,56) = 10,41 \text{ TL/m}^2$ 'dir. Tüm ürün gruplarına ait birim endirekt değişken kaynak maliyetleri Tablo 15'de gösterilmiştir.

#### 4.9.1. Endirekt Sabit Kaynak Maliyetlerin Ürün Gruplarına Dağıtılması

İşletmedeki endirekt değişken kaynak maliyetleri (3.733.481,88 TL) ayırdıktan sonra kalan 14.158.521,93 TL' si endirekt sabit kaynak maliyeti olup faaliyet merkezi bazında dağıtımları Tablo 14' de gösterilmiştir. Endirekt sabit kaynak maliyeti yükleme oranı, faaliyet merkezi bazında ayrıştırılan endirekt sabit kaynak maliyet tutarlarının (TL) yine faaliyet merkezi bazında yıllık çalışma (dk) sürelerine bölünmesiyle bulunmuştur. Tüm faaliyet merkezlerine ait yükleme oranları Tablo 14' de gösterilmiştir.

**Tablo 14. Endirekt Sabit Kaynak Maliyeti Yükleme Oranı**

Endirekt Sabit Kaynak Maliyeti Yükleme	Kesim Faaliyeti	Rodaj Faaliyeti	Baskı Faaliyeti	Temper Faaliyeti	Lamine Faaliyeti	Yalıtım Faaliyeti	Ambalajlama Faaliyeti
Endirekt Sabit Kaynak Maliyeti (TL)	2.037.147,91	1.890.708,63	926.259,13	2.674.634,41	3.204.131,92	3.070.343,25	355.296,71
Çalışılan Fiili Süre günlük (dk)	1.290,00	1.290,00	450,00	1.290,00	900,00	900,00	900,00
Yıllık Çalışılan Fiili Gün Sayısı	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Yıllık Fiili Çalışma (dk)	387.000,00	387.000,00	135.000,00	387.000,00	270.000,00	270.000,00	270.000,00
Endirekt Sabit Kaynak Maliyeti Yükleme Oranı (TL/dk)	<b>5,26</b>	<b>4,89</b>	<b>6,86</b>	<b>6,91</b>	<b>11,87</b>	<b>11,37</b>	<b>1,32</b>

Belirlenen yükleme oranlarına göre YA ürün grubu için endirekt sabit kaynak maliyeti şu şekilde hesaplanmıştır; YA ürün grubu kesim-rodaj-temper-yalıtım-ambalajlama faaliyet merkezlerinden geçmektedir. Faaliyet merkezleri bazında (birim standart süre dk) \* (endirekt sabit kaynak maliyeti yükleme oranı TL/dk) şeklinde hesaplanmıştır. Kesim için  $(1,22 * 5,26 = 6,45)$  + Rodaj için  $(2,23 * 4,89 = 10,89)$  + Temper için  $(1,35 * 6,91 = 9,30)$  + Yalıtım için  $(0,95 * 11,37 = 10,78)$  + Ambalajlama için  $(0,82 * 1,32 = 1,07) = 38,50 \text{ TL/m}^2$ 'dir. Tüm ürün gruplarına ait birim endirekt değişken kaynak maliyetleri Tablo 15 Ürün Birim Kaynak Maliyet Tablosunda gösterilmiştir.

#### 4.9. Ürün Birim Kaynak Maliyetlerinin Hesaplanması

KTM ile stratejik maliyet yönetimine yönelik olarak ürün birim maliyetleri; direkt, endirekt kaynak maliyetleri sabit ve değişken maliyet özellikleri bir araya getirilerek belirlenmektedir. KTM temelinde oluşturulan kaynak, faaliyet ve ürün maliyetleri veri tabanından yararlanılarak maliyet yönetimi konusunda analiz yapılabilmektedir.

**Tablo 15. Ürün Birim Kaynak Maliyeti Tablosu**

Ürün Grupları	Birim DİMM Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Direkt İşçilik Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Direkt Enerji Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Direkt Değişken Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Endirekt Değişken Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Değişken Kaynak Maliyeti TL/m2	Birim Endirekt Sabit Kaynak Maliyeti (TL/m2)	Birim Kaynak Maliyeti TL/m2
YA Grubu TL/m2	231,37	45,80	10,61	287,78	10,41	<b>298,19</b>	<b>38,50</b>	<b>336,69</b>
YB Grubu TL/m2	327,90	56,91	17,16	401,97	12,73	<b>414,70</b>	<b>49,10</b>	<b>463,80</b>
YC Grubu TL/m2	258,50	76,38	14,06	348,94	11,84	<b>360,78</b>	<b>63,26</b>	<b>424,04</b>
YD Grubu TL/m2	231,36	23,54	1,00	255,90	8,37	<b>264,27</b>	<b>18,30</b>	<b>282,57</b>
LA Grubu TL/m2	251,73	46,40	15,81	313,94	11,94	<b>325,88</b>	<b>43,07</b>	<b>368,95</b>
LB Grubu TL/m2	272,61	69,93	18,46	361,00	13,03	<b>374,03</b>	<b>62,12</b>	<b>436,15</b>
TA Grubu TL/m2	77,60	12,48	4,22	94,30	8,34	<b>102,64</b>	<b>11,32</b>	<b>113,96</b>
TB Grubu TL/m2	88,03	24,24	5,54	117,82	8,89	<b>126,71</b>	<b>20,85</b>	<b>147,56</b>

#### 5. Sonuç

İşletmeler öncelikle dijital dönüşüm süreci ile ilgili farkındalıklarını arttırarak, net bir strateji ortaya koymalıdır. Çünkü işletmelerin Endüstri 4.0 konusundaki başarıları dijitalleşme konusundaki farkındalıkları ve net bir dijitalleşme stratejisi ile hareket etmelerine büyük ölçüde bağlıdır. Sanayide dijital dönüşüm, üretim süreçlerinin dijitalleşmesinden başlayarak akıllı fabrikalara doğru giden bir süreçtir. İşletmeler için akıllı üretim, üretim ile ilgili tüm nesnelerin, süreçlerin internete bağlı hale getirilerek birbirleri ile uyum içinde akıllı iletişim kurabilmeleridir. Böylelikle gerek üretim süreç ve modelleri gerekse tüm iş yapış biçimleri şekil değiştirmektedir. İşletmeler, işletme bütünü de entegrasyon sağlayarak kesintisiz bilgi akışını sağlamalıdır. Endüstri 4.0 ışığında şekillenen yeni üretim sistemlerinde, verimlilik artışı en büyük beklentidir. Dolayısıyla 21. yüzyılda artık stratejik maliyet yönetim sistemleri verimlilik artışı öncelikleri arasına alınmalıdır. İşletme kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması, gereksiz kaynak kullanımının önüne geçilmesi verimlilik artışı için stratejik noktalaradır. Çalışmamızda stratejik maliyet yönetimi olarak kullandığımız kaynak tabanlı muhasebe, öncelikle ürünlerin ve faaliyetlerin tükettiği kaynakları, doğru şekilde tespit etmeye odaklanarak hassas ürün maliyet bilgileri ortaya koymaya çalışmaktadır. ERP gibi yazılım sistemleri işletme bünyesine oturtulmadan stratejik maliyet yönetiminin başarısından söz edebilmek pek de mümkün olmamaktadır. Bu zamana kadar ERP sistemlerinin işletmelerde istenilen başarıyı gösterememesinin sebeplerinden biri de işletme özelinde kişiselleştirilmiş ERP sistemlerinin oluşturulamamış olmasıdır. Çünkü işletme yönetimlerine, ERP uygulama sürecinin yönetilmesi, sisteminin işletme özelinde şekillendirilmesi, değiştirilmesi, geliştirilmesi ve sistemden maksimum fayda elde edilmesi konusunda çok büyük sorumluluk düşmektedir.

Çalışma yapmış olduğumuz işletmenin maliyet sistemi, ürün birim maliyetlerini sadece yalıtım, lamine ve temperli cam olmak üzere üç ana grupta belirlemiştir. Üretim proseslerinden geçişler dikkate alınarak kendi içlerinde alt ürün gruplarına ayrılmamıştır. Yine işletmede ürün birim maliyetleri, maliyetlerin niteliğine bakılmaksızın tek bir birim maliyet şeklinde belirlenmiş olup sabit değişken ayrımı yapılmamıştır. Ancak işletmede uygulanmış olduğumuz KTM sisteminde, çalışmanın uygulama kısmında da görüleceği üzere kaynaklar analiz edilerek direkt

ilişkilendirilen 108.399.357,50 TL'lik malzeme, işçilik, enerji giderleri sayesinde ürün gruplarının standart birim değişken kaynak maliyetleri ortaya konulmuştur. Bu sayede YB ürün grubunun 401,97 TL/m<sup>2</sup> ile en yüksek standart birim değişken maliyete neden olduğu ortaya konulabilmiştir. İşletmede tek bir yalıtım camı birim maliyet bilgisi (TL/m<sup>2</sup>) ortaya konulurken çalışmamız da dört farklı yalıtım camı birim fiyatına ulaşılmıştır. Endirekt kaynak maliyetleri analiz edilirken destek faaliyet merkezleri de dikkate alınarak faaliyet merkezleri ile ilişkilendirilmiştir. Endirekt kaynak havuzundaki kaynaklar niteliklerine göre ayrıştırılmış ürün bazında sabit ve değişken şeklinde ortaya konulmuştur. Bu şekilde ürün birimi başına dört farklı maliyet bilgisine ulaşılmıştır. İşletme de çok fazla kaynak çeşitliliği olmasına rağmen bu kaynakların faaliyet merkezleri ile ilişkilendirilmesi, işletmenin ERP sistemi kullanması ve maliyetlerin sistem kayıtları konusunda hassas davranması sebebiyle KTM sistemini uygulamak çok daha kolay olmuştur. Sonuç olarak işletmeler için doğru ürün maliyet bilgisi varlıklarını sürdürülebilmeleri için çok stratejik bir konudur. Bu sebeple işletmeler için öncelikle maliyetleme sisteminin doğru seçilmesi, karmaşıklığın önüne geçilmesi ve doğru uygulanabilmesi konusunda ERP desteği, detaylı ürün maliyet bilgisi gereklidir.

## Referanslar

- Akyurt, Z. İ., Kuvvetli, Y., ve Deveci, M. (2020). Enterprise resource planning in the age of industry 4.0. T. Paksoy, Ç. G. Koçhan ve S. S. Ali (Ed.), *Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management* içinde (178-185. ss.). Florida: CRC Press Taylor & Francis Group
- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. ve Zairi, M. (2003). Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 352-364. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00554-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00554-4)
- Ayvaz, E. (2017). Stratejik maliyet yönetimi ve iş zekâsı. *AJIT:e Academic Journal of InformationTechnology*, 8(28), 7-20.
- Berger, R. (2014). Industry: 4.0 the new industrial revolution: How europe will succeed. *Think Act. Beyond Mainstream*. Roland Berger strategy consultants GMBH.
- Berger, R. (2015). The digital transformation of industry, *The study commissioned by the Federation of German Industries (BDI), Munich* [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_digital\\_transformation\\_of\\_industry\\_20150315.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_digital_transformation_of_industry_20150315.pdf)
- Cooper, R. ve Slagmulder, R. (1998). Strategic cost management. *Management Accounting*, 14-16.
- Çetin Gürkan, G. (2019). Dijital dönüşüm ve gelişim. I. Mendeş Pekdemir (Ed.), *İşletmelerin Kaçınılmaz Yolculuğu Dijital Dönüşüm* içinde (5-28. ss.). İstanbul: Beta Yayınları
- Gersil, A. (2007). Üretim sistemleri ve teknolojilerindeki gelişmelerin ve küreselleşmenin geleneksel maliyet muhasebesine etkileri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 62(04), 107-123.
- Gurawko, J. ve Lawson, R. A. (2007). Selecting the right costing tool for your business needs. *The Journal of Corporate Accounting & Finance*, 18(3), 21-27.
- Kagermann, H. (2015). Change through digitization- value creation in the age of Industry 4.0. H. Albach, H. Meffert, A. Pinkwart, R. Reichwald (Ed.),

*Management of Permanent Change* içinde (23-45. ss.). Wiesbaden: Springer Gabler

- Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0. *Final Report of the Industrie, 4(0)*, 82.
- Kahraman, H. (t.y.). *Kendinden organize dijital fabrikalar*. Erişim adresi <https://www.endustri40.com/kendinden-organize-dijital-fabrikalar/>
- Kaplan, R. (1999). Tek maliyet sistemi yeterli değildir. (Çev. F. Öker). *Öneri Dergisi, 2(11)*, 155-160.
- Klingenberg, C., ve Antunes, J. (2017). Industry 4.0: what makes it a revolution. *EurOMA 2017*, 1-11
- Kumar, A. ve Nagpal, S. (2011). Strategic cost management- suggested framework for 21st century. *Journal of Business and Retail Management Research, 5(2)*, 118-130.
- Merwe, V., ve Keys, D.E. (2002). The case for resource consumption accounting. *Strategic Finance, 83(10)*, 31-36.
- Pazarçeviren, S. Y. (2005). Boya-apre sanayiinde kaynak tabanlı maliyetleme sisteminin tasarım ve uygulaması . *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(1)*, 47-66.
- Rogers, D. (2020). *Dijital dönüşümde oyunun kuralları*. (Çev. İ. Büyükdeyrim Özçelik). İstanbul: Optimist Yayın. (Orijinal yayın tarihi 2016)
- Rossi, B. (2016). Why cloud technology is central to Industry 4.0. Erişim adresi <https://www.information-age.com/cloud-technology-central-industry-4-0-2834/>
- Sanayide Dijitalleşme Çalışma Grubu. (2018). Sanayide dijitalleşme çalışma grubu raporu. Erişim adresi <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/SanayideDijitallesmeCalismaGrubuRaporu.pdf>
- Sezen, H. K. ve Eren Şenaras, A. (2022). Dijitalizasyon, dijitalizasyon, dijital dönüşüm kavramlarına ilişkin bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 51*, 49-59.
- Soyak, A. (2017). Teknolojiye dayalı sanayileşme: Sanayi 4.0 ve Türkiye üzerine düşünceler . *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11*, 69-83.
- TÜSİAD, Samsung Türkiye, Deloitte Türkiye, GFK Türkiye. (2016). *Türkiye'deki Dijital Değişime CEO Bakışı*. Erişim adresi <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/technology-media-telecommunications/turkiyedeki-dijital-degisime-CEO-bakisi.pdf>
- Webber, S., ve Clinton, B.D. (2004). Resource consumption accounting applied: The clopay case. *Management Accounting Quarterly, 6(1)*, 1-14.
- White, L. (2009). Resource consumption accounting: Manager-Focused management accounting. *Journal Of Corporate Accounting & Finance, 20(4)*, 63-77
- Xiao, Y., ve Zeng, Z. (2021). A Construction Method of Intelligent manufacturing System under Industry 4.0 Model. *Scientific Programming* , 1-10.
- Tse, M., ve Gong, M., (2009). Recognition of idle resources in time-driven activity-based costing and resource consumption accounting models. *Journal of Applied Management Accounting Research, 7(2)*, 41-54.