

Yayın Geliş Tarihi: 22.05.2019

Yayın Onay Tarihi: 23.06.2019

DOI No: 10.35343/kosbed.568870

A. Cemkut BADEM *

Yakup KARATAŞ **

Enerji Maliyetinin Ürün Fiyatlandırma Kararları Üzerindeki Etkisi

The Effect Of Energy Costs On Product Pricing Decisions

Özet

Üretim maliyetlerinin doğru hesaplanması mamul fiyatlarının belirlenmesinde son derece önemlidir. Günümüz üretim hatlarının önemli bir maliyet unsuru olarak enerji maliyetlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. İşletmeler, enerji kaynak kullanımının takibi devamlı yapılmalı, enerji kaynak kullanımına en az hammadde kullanımları kadar değer vermelidir. Enerji muhasebesi, enerji kaynağı tedarik ve kullanım maliyetlerini azaltmada, işletme bütçelerinin yapılmasında işletme yönetimlerine yardımcı olur. Çalışmanın birinci bölümünde fiyat kararları ve enerji maliyetleri üzerinde durulmuş, ikinci bölümünde ise üretim başına düşen enerji maliyetinin otomatik takibi ve hesaplanması: kimya üretim tesisi örneği ile gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Maliyetleri, Fiyatlandırma Kararları, Enerji Muhasebesi.

Jel Kodları: M210, M410.

Abstract

Accurate calculation of production costs is extremely important in determining the prices of products. As an important cost element of today's production lines, energy costs need to be managed effectively. Businesses hold continuously monitors the use of energy resources and value the use of energy resources as much as the raw material usage. Energy accounting helps business management in reducing operational supply and usage costs, and operating budgets. In the first part of the study, price decisions and energy costs are emphasized, and in the second part, automatic follow-up and calculation of energy costs per production is carried out with the example of chemical production facility.

Keywords: Energy Costs, Pricing Decisions, Energy Accounting.

Jel Codes: M210, M410

* Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi İİBF, İşletme Bölümü, e-mail: cembadem@kocaeli.edu.tr ORCID: 0000-0001-5691-5742

** ykaratas41@gmail.com

Giriş

İşletmelerin temel işlevlerini yerine getirirlerken kullandıkları en önemli girdilerden bir tanesi ikame edilemeyecek enerji kaynağıdır. Makro ölçekte ülke ekonomilerinin ve mikro ölçekte de işletmelerin üretim amaçlarına ulaşabilmeleri için enerjiyi kaynağını etkin bir şekilde izlemeleri ve yönetmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, enerji yönetimi, işletmelerde bağımsız bir birim olarak örgütlenmeli; enerji maliyetlerini azaltacak ve işletme faaliyet verimliliğini arttıracak önlemleri almalıdır. Enerji yönetimi ve muhasebesi, enerji kaynak kullanımını ve enerji maliyetlerini düzenli bir şekilde izleyen, kaydeden ve raporlayan bir bilgi sistemidir.

İşletmelerde, enerji muhasebesi kaynak kullanımının takibi ve izlenmesi devamlı yapılmalı, işletmelerin kaynak kullanımları en az hammadde kaynak kullanımları kadar değer verilmelidir. Enerji muhasebesi, enerji yönetimi kapsamında işletmelere; enerji kaynağı tedarik ve kullanım maliyetlerini azaltmada, işletme bütçelerinin yapılması yardımcı olur. Enerji muhasebesi, kendisinden beklenen görevleri yerine getirerek; işletmenin tüm birimlerini, enerji maliyetlerini düşürme konusunda motive etmeli ve harekete geçirmelidir.

Mamul fiyatlarının belirlenmesinde üretim maliyetlerinin doğru hesaplanması önem arz etmektedir. Bir maliyet unsuru olan enerji maliyetlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi fiyatlama kararlarını da doğrudan etkileyecektir. Küresel rekabetin yoğun bir şekilde yaşandığı günümüz ekonomik ortamında artan çevre kirliliğine bağlı olarak, çevreye duyarlı politikaların izlenmesi ve yasal bir zeminde zorunluluk olarak işletmeler tarafından dikkate alınması; enerjinin önemli bir maliyet unsuru olmasının yanında çevresel bir unsur olarak da yönetimini zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda fiyatlama kararlarının alınmasında enerji yönetim politikaları oluşturulurken çevresel dışsallıkların da gözetilmesi gerekmektedir.

Çalışmada temel pazarlama bileşenlerinden fiyatlama kararlarına ilişkin teorik bilgilendirmeye ek olarak enerji yönetimi kavramları açıklanmış ve izleyen bölümde bir üretim işletmesinde enerji yönetimi ve muhasebesine ilişkin kurgulanmış altyapı örneklenmiştir. Örnek olayda ele alınan üretim işletmesinde enerji kaynağı olarak elektrik, su, basınçlı hava, buhar ve doğalgaz enerji kaynaklarının izlenmesi üzerinde durulmuştur.

1.Fiyat Kararları Ve Enerji Maliyetleri

1.1.Fiyat Kararları

Fiyat, pazarlamada yöneticiler tarafından kontrol edilebilen, birbirine bağımlı 4 P faktörlerinden biridir (McCarthy, E.J.,1964). Fiyat, bir mamul veya hizmetin potansiyel satışlarını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir, çünkü tüketici isteğine uygun kalitedeki mamul ve hizmet, en etkin şekilde duyurulup dağıtılsa bile, fiyatı uygun değilse satın alınmayacaktır (Tek, 2000: 447). Maliyet, fiyat kararlarını direk etkileyen ve işletmenin pazardaki başarısını doğrudan etkileyebilecek güçtedir. Rakip ürünlere veya hizmete karşılık üretim maliyetinin düşük olması, direk maliyet avantajı

kazandırmaktadır. Buna karşın ürünün maliyet fiyatının yüksek olması, tüketicinin daha düşük fiyattaki rakip ürünlere yönelmesine neden olacaktır (Yükselen, 2016:238).

İşletmenin fiyat politikalarının dayandırıldığı başlıca amaçlar; pazarın kaymağını alma, pazar payı liderliği, pazara nüfuz, fiyatlarda kalıcılık sağlama, mamul kalitesi liderliği (Tek, 2000: 458), satış hacmi maksimizasyonu, hedeflenen pazar payının ya da satış hacminin elde edilmesi, kâr maksimizasyonu, yatırım üzerinden belirli bir geri dönüş oranı sağlamak, nakit akışını maksimum yapmak, rekabeti önlemek, işletmenin öteki mallarının satışını desteklemek, imaj yaratmak (İslamoğlu, 2006: 331) şeklinde özetlenebilir. Fiyatlandırmada çok çeşitli stratejiler kullanılmaktadır. Ancak, genel olarak fiyatlandırma stratejileri, mevcut malları ve yeni malları fiyatlandırma stratejileri olarak ikiye ayrılmaktadır. Yeni malları fiyatlandırma maliyet muhasebesi sisteminden elde edilmiş doğru tahmini birim maliyet bilgilerine gerek duyulacağı açıktır. İşletmeler mevcut mallarını içinde buldukları koşullara bağlı olarak fiyatlandırır. Maliyet muhasebesi fiyatlamaya, önemli bilgiler sağlayarak destek olmaktadır. Fiyatlamada genel olarak maliyete dayalı fiyatlandırma, rekabete dayalı fiyatlandırma ve talebe dayalı fiyatlandırma stratejilerinden söz edilebilir.

a. Maliyete Dayalı Fiyatlandırma Stratejisi: Birçok işletme tarafından fiyatlamada kullanılan geleneksel yöntem "maliyet artı" yöntemidir. Bu yöntemde öncelikle, üretim maliyeti belirlenir, daha sonra bu maliyetlerin üzerine bir kâr payı eklenerek pazar fiyatı elde edilir (Erden, 2004: 219). Ancak, bu yöntemin uygulanabilmesi için, maliyete ilişkin bilgilerin sağlam ve güvenilir bir biçimde elde bulunması gerekir, aksi halde, işletmenin belirleyeceği fiyat, piyasa fiyatının üstünde ya da gerçek maliyetin altında olabilir (İslamoğlu, 2006: 337). Maliyete ilişkin bilgilerin sağlam ve güvenilir olması için işletmede iyi düzenlenmiş bir maliyet muhasebesi sisteminin olması gereklidir. Maliyet artı yönteminde kullanılacak olan temel maliyet rakamı maliyetlemede esas alınan kapsama göre tam ve değişken maliyet rakamları olabilir. Tam maliyet yöntemine göre saptanacak fiyat toplam üretim maliyeti, faaliyet giderleri ve kâr payının toplamından oluşur. Değişken maliyet yöntemine göre saptanacak fiyat değişken üretim maliyeti, değişken faaliyet giderleri ve kâr payının toplamından oluşup katkı payı temelli fiyatlandırmayı içermektedir (Haftacı, 2010: 155-156). Maliyete dayalı fiyatlandırmanın üstünlüğü, kolay uygulanabilmesi ve sonuçların kolay izlenmesidir. Buna karşılık şu sakıncaları vardır (Cemalcılar, 1999: 224 - 225); doğru ve yeterli maliyet bilgilerinin elde bulunmaması durumunda kâr kaybına neden olma, maliyetlerin hesaplanmasında hangi fiyatların kullanılması sorunu, maliyetler satış hacmine göre değişeceğinden, maliyetlerin hangi satış hacmine göre hesaplanması gerektiği sorunu, gibi sakıncaları vardır. Maliyete dayalı olarak belirlenecek fiyat, taban hakkında fikir verir, ama tavan hakkında vermez. Ayrıca, fiyat maliyetin güdümünde kalacağından, maliyetlerin düşürülmesi gerektiği çoğu kez iş işten geçtikten sonra anlaşılır. Maliyete dayalı fiyatlandırmada, maliyetlerin sürekli düşürülmesi gündemde tutulursa amaca ulaşılır. Aksi halde maliyetin esiri olan işletmeler meydana rakiplere bırakırlar (İslamoğlu, 2006: 239)

Sanayi devriminden sonra işletmelerin ürettiklerini satmaya değil satabileceklerini üretmeye yönelmeleri, Japon yönetim felsefesinde pazara öncelik verilmesine neden olmuş, hedef maliyetleme de bu felsefenin gereği olarak ortaya çıkmış ve bu anlayıştaki değişimlere paralel olarak gelişme göstermiştir. Japon yönetim felsefesinin pazara

öncelik vermesinin diğer bir nedeni, müşteri memnuniyeti görüşü doğrultusunda üretilen bir mamulün fiyatının ancak müşteri tarafından belirlenebileceğine inanılmasıdır. Fiyat pazarda belirlendiğine ve veri olduğuna göre, maliyetler kabul edilebilir düzeye çekilmeli, böylece hedeflenen kâr elde edilerek işletmenin sürekliliği sağlanmalıdır. Bu anlayış doğrultusunda oluşan fiyattan, hedeflenen kâr marjının çıkartılması ile hedef maliyet kavramına ulaşılır (Haftacı, 2006: 59-60). Hedef maliyetleme yöntemi ise, bir açık sistem yaklaşımını temsil etmektedir. Bu tür yaklaşım, bir işletmenin içinde bulunduğu çevreye uyumunun önemini göz önünde bulundurmakta, sistem davranışının açıklanmasında daha karmaşık bir etkileşim ağını dikkate almakta, fiili sonuçlar öncesinde düzeltici faaliyetleri devreye sokmakta ve zaman içinde sürekli daha iyi standartlara ulaşmanın önemini kabul etmektedir (Erden, 2004: 220). Maliyet artı ya da hedef maliyetleme yöntemlerinden hangisi kullanılırsa kullanılsın, pazarlama muhasebeden edinilecek maliyet bilgilerine ihtiyaç duyar. Pazarlama yöneticilerinin muhasebe eğitiminden beklentilerine yönelik bahsi geçen çalışmada pazarlama yöneticisinin, bir başka soruya “Piyasanın domine ettiği fiyatın altında maliyet oluşturmak zorundayız, bu anlamda etkinlik ve verimlilik ön plana çıkıyor” ifadesini kullanarak cevap verdiği belirtilmiş, fiyatlamada hedef maliyetleme bilgilerinin dikkate alınması, bunun için muhasebe ve pazarlama bölümlerinin uyum içinde çalışması gereğine vurgu yapılmıştır (Tek ve Dalkılıç, 2011: 4).

b. Talebe Yönelik Fiyatlama Stratejisi: Talebe yönelik fiyatlama stratejisi, fiyattalep ilişkisini belirleyerek işletme için en yararlı fiyat düzeyinin matematiksel yolla saptanmasını ifade eder. Bu yöntemin uygulanabilmesi için, fiyat-talep ilişkisini kurmaya temel olacak bilgilerin elde edilmesi gerekir (İslamoğlu, 2006: 340). Talebe yönelik fiyatlandırmada, maliyetler göz ardı edilemez. Ancak, ikinci derecede önemlidir. Burada temel nokta, çeşitli fiyatlarda ne miktar satışın gerçekleşebileceğinin belirlenmesidir (Tokol, 1996: 102). Bu yöntem işletmenin kârını azamileştirmek için marjinal gelir ile marjinal maliyeti birbirine eşitleyen fiyat düzeyine ulaşmaya çalıştığını varsayar. Marjinal maliyet ile marjinal gelirin hesaplanması için toplam maliyet fonksiyonu ile birlikte talep fonksiyonunun da bilinmesi gerekir (Yükselen, 1998: 158). Burada, maliyete ve gelire ilişkin tahmini veriler muhasebe bilgi sisteminden elde edilir.

c. Rekabete Dayalı Fiyatlandırma Stratejisi: Hem maliyete, hem de talebe yönelik fiyatlandırma, pazardaki rekabeti yeterince dikkate almamaktadır. Çünkü rakiplerin fiyat stratejileri bir markaya olan talebi başka markalara çekebilir. Her iki yöntem olayın bu yönünü ihmal etmektedir. İşte bu yüzden, işletmeler maliyet ve talebi de dikkate almakla birlikte, rekabet eksenli olarak fiyatlarını belirlemeye yönelirler. Rekabete yönelik fiyatlandırmada, işletme hedef pazardaki rakiplerinin mal-pazar konumuna göre kendi fiyatını belirler (İslamoğlu, 2006: 341 - 342). Pazarlama yöneticilerinin muhasebe eğitiminden beklentilerine yönelik bahsi geçen çalışmada pazarlama yöneticisinin, bir başka soruya “yabancı rakiplerin olması, fiyat konusunda sık sık savaş yaşanmasına sebep oluyor. Bu gibi durumlarda pazarlama ve satış bölümünün maliyetler konusunda bilgili olması gerekiyor. Stratejik kararlar alınırken özellikle maliyet muhasebesi bölümü ile pazarlama ve satış bölümü arasında sık sık görüşmeler yapılıyor ve genellikle tartışmalar çıkıyor” ifadesini kullanarak cevap verdiği belirtilmiş, rekabete dayalı fiyatlamada maliyetleme bilgilerinin dikkate alınması, bunun için muhasebe ve

pazarlama bölümlerinin uyum içinde çalışması gereğine vurgu yapılmıştır (Tek ve Dalkılıç, 2011: 4). Rekabete dayalı fiyatlandırmada iki yöntem çok kullanılmaktadır. Bunlar; • Piyasa fiyatlarını esas alma, • Kapalı zarf fiyatlandırma, yöntemleridir (Tek, 1999: 493). Taklitçi veya cari piyasa fiyatlandırması adları ile de anılan piyasa fiyatını esas alma yönteminde işletme, fiyatlarını endüstri tarafından uygulanan ortalama fiyat düzeyinde tutmaya çalışır. Bu yöntem, maliyetler ile rakip ve müşterilerin tepkilerinin saptanmasının güç olduğu durumlarda uygulanır. İhale olarak bilinen kapalı zarf fiyatlandırma yönteminde ise, mal ve hizmetleri sunan işletmeler, rakiplerin ne fiyat teklif edeceklerini öğrenmeye çalışarak, onlardan daha düşük fiyat teklif etmeye çalışırlar. Kimi durumlarda, işletmeler maliyetlerin altına bile düşebilmektedirler (Tek, 1999: 493). Yukarıdaki açıklamalar ışığında, her malın veya hizmetin doğru hesaplanmış maliyet verisi bütün yöntemlerde kullanılmakta ise de en önemlisi ve hareket noktası olan, fiyatlama kararlarına muhasebe örgütlenmesini doğrudan katan yöntem, maliyete dayalı fiyatlandırma yöntemidir.

1.2 İşletmelerde Enerji Yönetimi

1.2.1.Kavramsal Olarak Enerji

Üretimde zorunlu bir üretim faktörü olan enerji, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma potansiyelini yansıtmakta olan temel göstergelerden biri olarak günlük yaşamda her konuda kullanım alanı bulmaktadır.Kimyasal, nükleer, mekanik, termal, jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgâr veelektrik gibi değişik şekillerde ortaya çıkmakta ve uygun yöntemlerle birbirine dönüştürülebilmektedir (Koç ve Şenel, 2013:33).

Enerji kavramına işletmelerde üretim açısından yaklaşırsak, çağdaş işletmecilikte; enerji direk bir girdi hammadde kaynak kullanımı olarak değerlendirilmekte ve işletmenin amaçlarına ulaşabilmesi yolunda enerjinin etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Enerji yönetimi aracılığıyla “Enerjinin de üretim, pazarlama,muhasebe, finansman, insan kaynakları yönetimi gibi işletme fonksiyonlarının da desteğini alarak yönetilebilirve yönlendirilebilir bir kavramdır” (Keçecioğlu, 1993:225).

1.2.2.İşletmelerde Enerji Yönetimi ve ISO 50.001 Enerji Yönetim Sistemi

Enerji yönetimi, çevre standartlarından, konforundan, güvenliğinden, üretim kalitesinden ödün verilmeksizin ve kapasite kullanım oranını azaltmaksızın enerjinin daha akılcı kullanımına doğru yapılandırılması,işletmenin enerji maliyetlerini azaltıcı, işletmenin kısa ve uzun vadeli verimliliği arttırıcı faaliyetlerinin tümünü oluşturur. (Keçecioğlu,1993:s.224).Enerji yönetimi, enerjinin en verimli şekilde kullanılmasını temin etmek amacıyla oluşturulmuş organizasyonlardır. Enerji yönetimi, enerjinin parasal olarak verimlilik düzeyinde optimum faydayı sağlayacak biçimde kullanılması için yapılan çalışmaların tümüdür.Enerji yönetimi, kullanılan enerjinin ölçülmesi, denetlenmesi, birim ürün ya da eylem başına enerji tüketiminin en aza indirilmesi için bir sorumlu atanmasıdır.

İşletmelerde başarılı bir enerji yönetim programının uygulanabilmesi için üst yönetimin desteği ve işletmenin tüm bölüm ve çalışanlarının enerji yönetim programına katılımı esastır. Ülkemizde yasal olarak bazı avantajları olan işletmeler “ISO 50.001

Enerji Yönetim Sistemi” kurmaktadırlar. Makaleye konu olan üretim işletmesi “ISO 50.001 Enerji Yönetim Sistemi belgesi” sahibi ve bunu kullanan, üretim başına düşen enerji izlemektedir. Bir işletmede enerji yönetim sistemi aşağıdaki aşamalarda gerçekleştirilir:

Bu amaçla ülkemizde 18.4.2007, Tarihinde “Enerji Verimlilik Kanunu” çıkarılmış, 2.5.2007 Tarih ve 26510 sayı ile Resmi gazetede yayınlanmıştır.

1.2.3. Enerji İzleme-Raporlama Sistemi ve Muhasebesi

Enerji izleme sistemi, enerji tüketimlerini ve enerji maliyetlerini düzenli bir şekilde kaydeden, analiz eden ve raporlayan bir sistemdir. Bir işletmenin enerji yönetimi etkin bir şekilde enerji tüketimlerini izlemeli ve enerji verimliliği ile ilgili çalışmalarda bulunmalıdır. Geleneksel kaynak kullanım yöntemlerinde, enerji fabrikaya giren toplam enerji ve çıkan toplam üretim şeklinde ele alınırken, analize tabii işletmede, her üretim yerinin, aydınlatma, üretim hattı ve kaynak havuzlarından aldığı enerji payları dahi detaylı olarak takip edilip yönetilmektedir. Bir işletmede enerji maliyetlerinin düşürülmesinde enerjinin izlenme ve maliyetleri, etkili bir maliyet kontrol aracıdır. Enerji maliyetlerinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için enerji maliyetlerinin aylık trendleri takip edilmektedir. Her üretim işletmesi kendi enerji sabit tüketimleri ve orantısal enerji tüketimlerini online takip edip karşılaştırmasını yapabilmektedir.

Bu bağlamda enerji muhasebesi, bir işletmeye enerji maliyetlerinin yönetiminde bir geri bildirim mekanizmasıyla ciddi katkılar sağlar; işletmenin yöneticilerine enerjiyle ilgili tüm unsurları kapsayan verileri ileterek, gerekli analizlerin yapılmasına ve etkin bir maliyet yönetiminin geliştirilmesine yardımcı olur. Bir işletmede, enerji muhasebesi uygulamasının temelini oluşturacak enerji muhasebesi sistemi; işletmenin faaliyet alanı, üretim şekli ve üretim kapasitesi dikkate alınarak geliştirilir.

Analize tabii işletmede enerji yönetim sistemi ve uygulaması şu aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

Birinci Aşama: Dönemsel raporlama periyodu, üretim bölümlerinde ve/veya süreçlerinde kullanılan enerjinin türüne göre enerji miktarlarının belirlenmesi: Analize tabii işletme üretim için tüketilen enerjileri sayaç endeksleri ile takip ederken, Ekim 2017 yılı sonunda kurdukları “Enerji İzleme-Raporlama” programı ile otomatik olarak alabilir hale gelmiştir. Bu çalışmada analiz yapılırken bu enerji izleme ve raporlama sisteminden yararlanılmıştır.

İkinci Aşama: Dönemsel olarak üretim miktarlarının üretim den alınarak, dönemsel enerji yoğunluklarının bulunması: (Örnek: Enerji kullanım miktarı/üretim miktarı ve enerji yoğunluğu olarak Kwh/Ton, Kwh/m³, kwh/ad) Enerji yoğunluğu, ilgili enerji birim fiyatı ile çarpılması ile birim üretim başına düşen enerji maliyeti bulunur. Önemli bir göstergedir.

Üçüncü Aşama: İkinci Aşamada oluşan raporlama sonuçlarının değerlendirilmesi.

Dördüncü Aşama: Üretim miktarının, kullanılan enerji miktarının ve enerji yoğunluklarının aylık olarak takip edilecek şekilde kayıt edilmesi.

Beşinci Aşama: Sonuçlara bağlı olarak enerji tüketiminin azaltılmasına yönelik verimlilik artırıcı projeler ile destekleme imkânları devamlı araştırılması.

Altıncı Aşama: Yıllık Enerji bütçesi hazırlanırken, bu aylık raporlar ve üretim başına düşen enerji yoğunluklarına göre bir sonraki hedef üretimi ve enerji yoğunlukları dikkate alınarak yılın enerji tüketim bütçesi ve maliyet bütçesi çıkarılması ve izleyen yıl kullanılacak enerji bütçesinin oluşturulması.

Enerji muhasebesi, diğer maliyet muhasebesi uygulamalarında olduğu gibi enerji yönetimi bakımından son derece önemli bir yönetim aracıdır. İşletmeye, enerji maliyetlerinin kontrolünde, kısa ve uzun vadede sistemin enerji kullanım eğiliminin belirlenmesinde, bütçe ve plan hazırlıklarının yapılmasında, yatırımların kârlılığını hesaplamada ve enerji tasarrufu için daha fazla kaynak ayrılmasında yardımcı olacak bilgiler sağlar (Karslı, Güllüce ve Saraç, 2011, s.3). Planlı bir sistem içinde genel enerji verimliliğinin artırılması için disiplinli bir yönetim anlayışıyla enerji tüketiminin ölçülmesi ve raporlanması olarak da açıklanabilen enerji muhasebesinin etkin bir şekilde uygulanmasıyla işletme yönetimi, bir üretim faktörü olarak enerji girdisinin maliyet analizini gerçekleştirerek işletmenin faaliyet verimliliğinin ve kârlılığının artırılmasını sağlayabilir (Dodi,2010: s.114).

Geleneksel maliyetleme sistemlerinde, üretilen mamullerin maliyetlerinin doğru, güvenilir ve gerçeğe uygun bir şekilde hesaplanamaması ve bu bilgilerin işletme yöneticilerinin alacakları yönetsel ve stratejik kararlarda yanıltıcı olması nedeniyle bu çalışmada IFAC (International Federation of Accountants) tarafından da son derece gelişmiş bir maliyetleme sistemi olarak kabul edilen kaynak tüketim muhasebesi sistemi kullanılmıştır.

KTM ilk olarak 2000'li yılların başında maliyet yönetimi şeklinde ortaya çıkmış, sonrasında CAM-I (The Consortium of Advanced Management International - Uluslararası İleri Yönetim Birliği) tarafından 2001 yılı sonunda bugünkü şekline getirilmiştir (Köse ve Ağdeniz, 2015, 52).

II. Dünya Savaşından sonra, kullandığı maliyetleme sisteminden memnun olmayan Alman mühendis HansPlaut, (Grenzplankostenrechnung-marjinal planlamaya dayalı maliyet muhasebesi) GPK olarak adlandırdığı maliyetleme sistemini geliştirmiştir. Bu yeni sistemin, karar vericilere daha iyi maliyet bilgileri sağlayacağını düşünmüş, 1946 yılında kurduğu danışmanlık firması ile birçok işletmede yeni maliyetleme sistemi ile ilgili danışmanlık hizmeti vermiştir. Geliştirdiği sistem ile ilgili 1953 yılında bir makale yayımlamıştır (Grasso, 2007: 197), öğrencilerine ve müşterilerine her zaman yönetim muhasebesinin temel amacının maliyetleri kontrol etmek, karları yönetmek ve işletmenin amaçlarını gerçekleştirmek için yöneticilere bilgi sağlamak olduğunu hatırlatmıştır (Sharman ve Vikas, 2004: 29). 1980'lere kadar Almanca'nın konuşulduğu ülkelerde üretim işletmelerinde yaygın olarak kullanılmış, daha sonra hizmet işletmelerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu arada, ABD'de FTM uygulamaları başlamış, ilerleyen yıllarda da bu kavramlar GPK ile birleştirilerek KTM ortaya çıkmıştır (Grasso, 2007: 197).

Bunun yanında bir grup akademisyen ve uygulayıcı, KTM'yi piyasaya tanıtmak ve disipline olmuş uygulamaları teşvik ederek yönetim muhasebesi bilgilerinin

standartlarını artırmak için KTM Enstitüsünü (RCA Institute) 2008 yılında kurmuştur (Inanlou ve diğerleri 2014, 201). Kaynak tüketim muhasebesi, Alman maliyet muhasebesinin (Grenzplankostenrechnung-GPK- marjinal planlamaya dayalı maliyet muhasebesi) kaynaklara vermiş olduğu önemin avantajları ile faaliyet tabanlı maliyet sisteminin faaliyet/süreç bakış açısının yararlarını kullanan çağdaş bir yönetim muhasebesi yöntemidir (Webber ve Clinton, 2004:1; Krumwiede ve Suessmair, 2008: 37, Tse ve Gong, 2009: 42, White, 2009:71). Alman maliyet muhasebesi modeli, kaynak tabanlılık yaklaşımını benimsemekte ve maliyetlere neden olan etkenin kaynaklar olduğunu savunmaktadır (Tutkavul ve Elmacı, 2016:81). KTM, maliyetlere kaynakların neden olduğunu ve kaynaklar bir işe tahsis edildikçe maliyetlerin oluştuğunu ileri süren bir yönetim ve maliyet muhasebesi yöntemi olarak tanımlanmaktadır (White, 2009: 71). KTM, rekabetin yoğun olduğu bir pazarda daha fazla başarı elde etmeyi hedefleyerek, maliyetlerin en aza indirgenmesi ve işletmenin üretkenliğini artırmak için gelirlerin en üst düzeye çıkarılması için güvenilir bilgi üretmeye odaklanan bir yönetim muhasebe yaklaşımı (Abbas, 2015:14) olarak ta tanımlanmaktadır. KTM, dinamik, entegre, ilke temelli, kapsamlı ve yöneticilerin örgütsel optimizasyon kararlarına destek olacak bilgileri sağlayan bir yönetim muhasebesi yaklaşımıdır (Rahimi vd., 2014:534; Inanlou vd., 2014:200)KTM sonuç olarak, maliyetlerin nedeninin kaynaklar olduğunu ileri süren, kaynak maliyetlerini sabit ve orantısız (değişken) olarak ayıran ve böylece atıl kapasiteyi belirleyen ve böylece yöneticilerin karar alma sürecine destek olan bir maliyet ve yönetim muhasebesi yöntemidir. KTM, kaynaklara odaklanarak maliyetleri sınıflandırmakta ve böylece ayrıntılı maliyet bilgileri sunmaktadır (Aktaş, 2013: 56; Köse ve Ağdeniz, 2015: 52).

2. Üretim Başına Düşen Enerji Maliyetinin Otomatik İzlenmesi ve Uygulanması: Kimya Üretim Tesisi Örneği

2.1. Araştırmanın Metodolojisi

2.1.1 Araştırmanın Problemi

Üretim işletmelerinde çalışan işletme yöneticilerinin önemli stratejik ve yönetsel kararlarla karşı karşıya kaldıklarında temel olarak yararlandıkları en önemli faktörlerden birisi de maliyet bilgileridir. Oluşturulan maliyetleme sistemlerinin en temel amacı üretilen mamullerin maliyetlerinin doğru, güvenilir ve gerçeğe uygun olarak hesaplanmasını sağlamaktır. Geleneksel maliyetleme sistemleri bu tür giderleri gerçeği yansıtmayan dağıtım anahtarları ile mamullere yükleyerek güvenilir olmaktan uzak mamul maliyetlerinin ortaya çıkarmasına neden olmaktadır.

Geleneksel maliyetleme sistemlerinin bu eksikliği çağdaş maliyetleme sistemlerinin geliştirilmesiyle giderilmeye çalışılmıştır. Ancak bu sistemlerden de beklenen verimin alınmaması sonucunda, yeni bir maliyetleme sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem kaynak tüketim muhasebesi olarak adlandırılmaktadır. Kaynak tüketim muhasebesi sisteminin;

1- Üretilen mamul maliyetlerine etki eden giderlerin mamullere yüklenmesinde kapasitedeki değişimlere duyarlılık göstermesi

2- Üretim giderleri ile kapasite arasında nedensellik bağının en iyi bir biçimde kurulmasına özen göstermesi, diğer bir ifade ile bu iki değişken arasındaki korelasyon

ilişkisinin bir ya da bire yakın olmasına dikkat edilmesi, üretilen mamul maliyetlerinin doğru, güvenilir ve gerçeğe uygun olarak hesaplanmasını sağlamaktadır.

Aynı zamanda bu sistem ayrıntılı maliyet bilgileri üreterek yöneticilerin stratejik ve yönetsel kararlar almasında önemli rol oynamaktadır. Geleneksel maliyetleme sistemlerinde, üretilen mamullerin maliyetlerinin doğru, güvenilir ve gerçeğe uygun bir şekilde hesaplanamaması ve bu bilgilerin işletme yöneticilerinin alacakları yönetsel ve stratejik kararlarda yanıltıcı olması bununla birlikte geliştirilen çağdaş maliyetleme sistemlerinin de beklenen yararı sağlayamaması bu çalışmanın temel problemi olarak değerlendirilmektedir. Bu problem IFAC (International Federation of Accountants) tarafından da son derece gelişmiş bir maliyetleme sistemi olarak kabul edilen kaynak tüketim muhasebesi sistemi ile çözümlenmeye çalışılmıştır.

2.1.2. Araştırmanın Amacı

İşletme yöneticilerinin alacakları stratejik ve yönetsel kararları destekleyecek gerçeğe uygun ve güvenilir maliyet ve yönetim muhasebesi verileri üretecek bir maliyetleme modelinin işletmelerde kurulması gerekmektedir. Bu eksikliği gidermek amacıyla geliştirilen Kaynak Tüketim Muhasebesi detaylı, gerçeğe uygun ve güvenilir maliyet bilgileri üreterek işletme yöneticilerine güvenli bir şekilde hizmet etmektedir.

Çalışmanın temel amacı; kaynak tüketim muhasebesi modeli yöntemi kullanılarak :

- 1- Üretimi gerçekleştirmek için gerekli olan enerji kaynaklarının miktarı araştırmak,
- 2- Üretimi gerçekleştirmek için gerekli enerji çeşitleri olan, doğal gaz, elektrik, buhar hava ve su tüketim miktarları araştırmak,
- 3- Üretim işletmesinin, diğer yardımcı işletmelerden aldığı kaynak kullanım (elektrik, buhar, hava, su payı) araştırmak,
- 4- Ortak kullanım alanlarında tüketilen enerjilerin tipi, dağıtım anahtarlarının özellikleri sabit ve değişken (orantısız kaynak) oranlar incelemek,
- 5- Üretim başına düşen enerji yoğunluklarını araştırmak ve raporlamak,
- 6- Üretim işletmesinin bütçelenen ve o dönem içinde kullanılan (fiili) enerji kullanım miktarlarını, üretim çeşitleri bazında incelemek,
- 7- Üretim işletmesinde, enerji tüketimlerinin otomatik izlenmesinin ve raporlanmasının avantajları incelemektir.

2.1.3. Araştırmanın Önemi

Üretim işletmeleri artan rekabet ortamında hayatta kalmak için çeşitli stratejiler geliştirmektedir. Serbest piyasa ekonomisinde fiyat bir veri niteliğindedir. Fiyat maliyet fiyatı, arz talep, rakiplerin ürün için uygun bulduğu fiyat göre belirlenmektedir. Bu nedenle serbest piyasa ekonomisi içerisinde faaliyet gösteren işletmelerin ortalamasının üzerinde bir getiri elde edebilmesi için;

- 1- İşletme ya rakip işletmelere nazaran kaliteden ödün vermeksizin daha düşük maliyetlerle üretmesi ve bunu piyasada oluşan fiyatlarla müşterilere sunması,

2- Ya da işletme ürettiği mamulleri piyasadaki diğer mamullerden farklılaştıracak ve müşterinin bu farklılık için ödemeyi kabul edeceği daha yüksek bir fiyattan sunması gerekmektedir.

Satış fiyatları üzerinde kontrol sahibi olunamadığı günümüz ticari yaşamında işletmelerin en önemli kozu maliyetler üzerindeki kontrolleri olmaktadır. İşletmelerin maliyetlerini kontrol edebilmeleri için öncelikli olarak maliyet bileşenlerini doğru, güvenilir ve gerçeğe uygun bir şekilde ölçümlemesi gerekmektedir. Kaynak tüketim muhasebesi sistemi ülkemizde yeni bir sistem olarak görülmesine karşın gelişmiş dünya ülkelerinde son dönemde gittikçe yaygınlaşmaktadır.

2.1.4. Araştırmanın Kapsam ve Sınırları

Araştırma bir üretim işletmesinde sadece bir aylık faaliyet döneminin maliyet verilerini kapsamaktadır. Bununla birlikte maliyetleme modeli işletmede üretilen ürünler:

- A Kodlu Üretim (Kod-200)
- B Kodlu Üretim (Kod 300)
- C Kodlu Üretim (Kod 400)

Analize tabii işletmede üretim olarak seçilen mamuller üzerinde uygulanmıştır. Analize tabii üretim işletmesinde bir dönemin maliyet çalışmasının yapılması ve araştırmanın üretilen mamullerin tamamını kapsamaması çalışmanın kapsam ve sınırlılıklarını belirleyen ilk etkidir. Yapılan çalışmada üretimi gerçekleştirmek için kaynak kullanımlarından enerji bileşenleri araştırılacaktır. Kaynak kullanımları varsayımlar çalışmanın kapsam ve sınırlılıklarını belirleyen diğer etkenlerdir. Çalışmada belirlenen bu varsayımlar:

- Analize tabii üretim İşletmesi normal kapasite aralığında faaliyet göstermektedir.
- İşletmede oluşan pratik kapasite fiili gerçekleşen kapasite ile eşdeğer nitelik göstermektedir.
- Oluşturulan kaynak havuzlarının kullanımı bulunmaktadır. Bu ortak kaynak havuzları Sabit, dinamik (orantısız) dağıtım anahtarları ile asıl üretim işletmesine tüketimleri atanacaktır.

2.1.5. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada ilk olarak bir üretim işletmesinin belirli bir dönemde üretimi gerçekleştirmek için enerji tüketim değerlerinden yararlanarak (kaynak tüketim muhasebesi modeli) kurulmuştur. Model aşağıda maddeler halinde açıklanan aşamalardan geçilerek analize tabii üretim işletmesinde kurulup uygulanmıştır:

- **Aşama 1: Üretim Sürecinin Belirlenmesi:** İlk olarak analize tabii üretim işletmesinin üretim süreçleri tespit edilmiştir. Bu aşamada hammadde depolama faaliyetinden sevkiyat faaliyetlerine kadar oluşan tüm süreçler tespit edilerek raporlanmıştır.

- **Aşama 2: Maliyetlere Neden Olan Kaynaklarının Tespit Edilmesi:** Bu aşamada işletmede ortaya çıkan ve üretim maliyetlerinin oluşumunda temel teşkil eden kaynak çeşitleri ve kaynak maliyetleri tespit edilmiştir.
- **Aşama 3: Kaynak Havuzlarının Oluşturulması:** Bu aşamada işletmede ortaya çıkan üretim maliyetleri analiz edilmek suretiyle üretim maliyetlerinin oluşumunda temel teşkil eden kaynak çeşitleri kaynak havuzlarında toplanmıştır. Kaynak havuzları sayesinde birbirlerine benzeyen kaynakların bir arada toplanması sağlanmıştır.
- **Aşama 4: Kaynak Havuzlarında Biriken Maliyetlerin Tespit Edilmesi:** Bu aşamada kaynak havuzlarında biriken maliyetler ve bu maliyetlerin davranış biçimlerinin tespit edilmesi (sabit, orantısal) sağlanmıştır. Bu araştırma sınırları açısından sadece enerji kaynak tüketimi, doğalgaz, elektrik, buhar, hava ve su enerji tüketimleri belirlenmiştir.
- **Aşama 5: Kaynak Havuzlarının Kapasite Kullanım Oranlarının Tespit Edilmesi:** Bu aşamada kaynak havuzlarının kapasite bilgileri tespit edilerek teorik ve pratik kapasite kullanım oranları ortaya çıkarılmıştır.
- **Aşama 6: Kaynak Havuzlarının Dağıtım Anahtarlarının Tespit Edilmesi:** Bu aşamada kaynak havuzlarında biriken maliyetlerin faaliyetlere dağıtımında kullanılacak olan dağıtım anahtarları ve bu anahtarların miktarları tespit edilmiştir.
- **Aşama 7: Üretim Faaliyetlerinin Tespit Edilmesi:** Bu aşamada hammadde depolama faaliyetinden sevkiyat maliyeti ne kadar üretim sürecinde yer alan tüm faaliyetler tespit edilmiştir. Ne kadar çalışıldı? Ne kadar duruldu? Aktif üretim yapılan zaman nedir? Sorularının cevapları belirlenmiştir.
- **Aşama 8: Üretim Faaliyetlerinin Tükettiği Kaynakların Tespit Edilmesi:** Bu aşamada üretim sürecinde yer alan faaliyetlerin hangi kaynak havuzlarından ne oranda yararlandıkları tespit edilmiştir. Bu sayede kaynak havuzlarında biriken maliyetlerin üretim faaliyetlerine dağıtılması sağlanmıştır.
- **Aşama 9: Faaliyet Havuzlarının Dağıtım Anahtarlarının Tespit Edilmesi:** Bu aşamada üretim sürecinde yer alan faaliyetlerde biriken enerji bileşenleri mamullere dağıtımında kullanılacak olan dağıtım anahtarları ve bu anahtarları miktarları tespit edilmiştir. Dağıtım anahtarları için işletme dinamik ve statik olmak üzere 2 anahtar tipi kullanılmaktadır.
- **Aşama 10: Analize Tabi Mamullerin Tespit Edilmesi:** Bu aşamada işletmede üretilen ve analize tabi tutulan mamuller tespit edilmiştir. Üretim bilgileri ay sonunda SAP (Systems, Applications and Products) dan alınmıştır. İşletmenin bazı bilgileri gizleme kısıtı nedeni ile üretim miktarlarında düzeltmeler yapılmıştır. Gerçek veriler kullanılmamıştır.
- **Aşama 11: Analize Tabii Tutulan Mamullerin Üretim Faaliyetlerinden Yararlanma Derecelerinin Tespit Edilmesi:** Bu aşamada analize tabi mamulleri

hangi üretim faaliyetinden ne oranda yararlandıkları tespit edilmiştir. Bu sayede üretim faaliyetlerinde biriken maliyetlerin analize tabi mamullere dağıtılması sağlanmaktadır. Örnek Hammadde depoya ait maliye kalemlerinden enerji miktarları, maliyete dönülmeden, hammadde depoyu kullanan işletmelere enerji tüketimi olarak şarj edilmektedir. Burada kullanılan anahtar, dinamiktir. Yani ilgili işletmenin hammadde depodan hammadde kadar, o ay hammadde deponun enerji bileşenlerinden pay almaktadır.

- **Aşama 12: Faaliyetlerde Biriken Maliyetlerin Analize Tabi Mamullere Dağıtılması:** Son aşamada faaliyetlerde biriken enerji tüketim değerleri (maliyetlerin) analize tabi üretime veya mamule dağıtım yapılarak aylık enerji tüketimi çıkarılmaktadır (mamul maliyetleri hesaplanmıştır). Analize tabii işletme Enerji yönetim sistemi ISO 50.001 e göre birim enerji yoğunluklarını çıkarıp raporlamak zorundadır. Bu üretime düşen enerji yoğunluğunu ay sonunda, enerji gözden geçirme toplantılarında işletme yöneticileri ve enerji yöneticileri ile sapma nedenleri analiz edilmektedir.

Kaynak tüketim muhasebesi modelinin kurulmasının ardından analize tabi maliyetleme modelinden elde edilen maliyet bilgileri yardımı ile işletme yöneticilerinin alacakları fiyatlandırma kararları analize tabi maliyetleme modelleri kapsamında analiz edilmiştir.

2.1.6.Verilerin Elde Edilmesi ve Sınıflandırılması

Veriler analize tabi üretim işletmesinde belirli bir dönemde gerçekleştirilen üretim faaliyetleri ile ilgili görsel ve maliyeti oluşturan enerji kaynak bilgileri “Enerji izleme ve raporlama sistemi ” üzerinden otomatik olarak alınmıştır. Bu kapsamda analize tabi işletmede çalışan üretim bölümleri sorumluları ile oluşan veriler doğruluğu kontrol edilmiştir. Elde edilen verilerin daha kolay ve anlaşılabilir bir şekilde bilgiye dönüştürülmesi için derleme işlemleri gerçekleştirilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir.

2.2. Analize Tabi İşletmenin Tanıtımı

Analize tabii işletme 1930’lu yıllarda faaliyete başlamıştır. 1970’li yıllarında ağaç sektörüne üretim yapan tesislerini üretim zincirine katmıştır. İşletme yönetiminin faaliyetlerinde üretim ve ihracat odaklı yönetim anlayışı; işletmeyi beş ülkede 13 fabrikada üretim ve 77 ülkeye ihracat yapan ağaç bazlı üretimin öncüleri arasına taşımıştır.

1980 yılında hızlı tüketim ürünleri sektörüne adım atmıştır. Ev ve kişisel bakım alanında yatırımlarını hızlandırmıştır. İşletme bugün güçlü markaları ve üç kıtadaki altı ülkede 14 üretim tesisi, 100’den fazla ülkeye ihracatıyla sektörünün en büyük kuruluşları arasında yer almaktadır.

Türkiye’nin en büyük 100 sanayi kuruluşu arasında yer alıp, bugün 40 şirketi, 32 markası, 27 üretim tesisi ve 14.000’i aşkın çalışanıyla; hızlı tüketim, ağaç ve orman ürünleri, liman işletmeciliği, perakende ve inşaat sektörlerinde faaliyet göstermektedir.

İlgili işletme ISO 9001 kalite yönetim sistemi, ISO 18.001 OHSAS İş Sağlığı ve Güvenliği, ISO 14.001 Çevre Yönetim Sistemi, ISO 50.001 Enerji Yönetim sistemi ile üretim yapmaktadır.

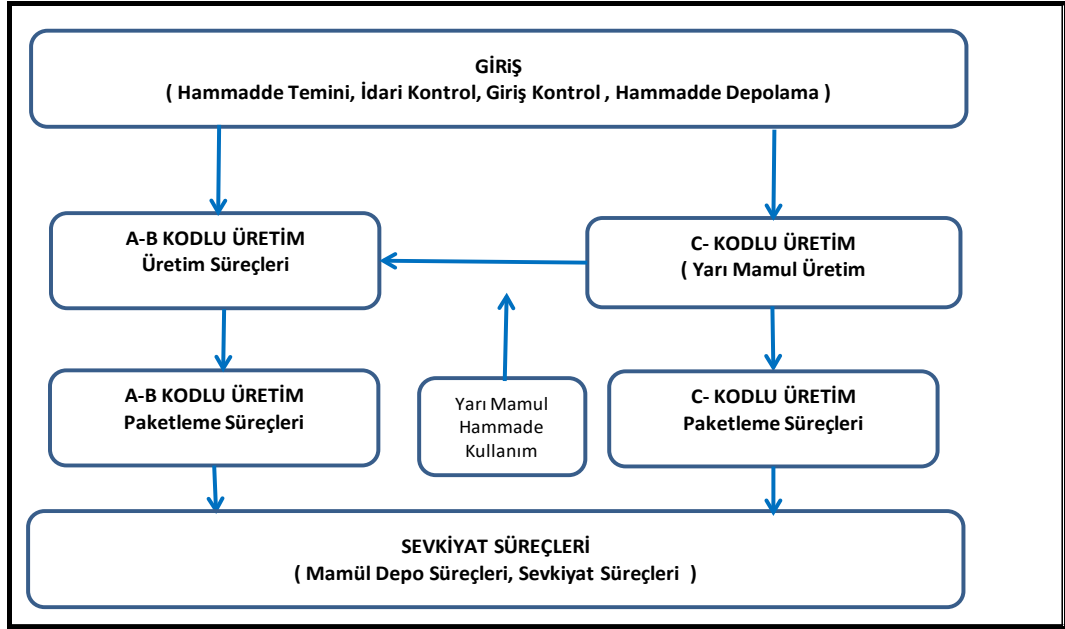
İşletme yöneticileri ve yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda uygulamada işletme ile ilgili bilgilerin gizlenmesi kararı alınmıştır. Bu neden ile analizlerimizde yer alan üretim ve süreçlerin adı değiştirilerek veya kodlanarak anılacaktır.

2.3. İşletmenin Üretim Süreçlerinin Tanıtımı

Üretim için gerekli hammadde ve malzemeler giriş bölümünden yapılan kontrollerden geçerek hammadde ve malzeme olarak depolanmaktadır. Depolanan hammadde ve malzemeler fabrikanın üretim bölümleri A ve B kodlu üretimler için koltuk altı depoya sevk edilerek üretim sürecine alınır.

Üretim sürecine alınan hammadde ve malzemeler üretim sürecine bağlı olarak gerekli üretim faaliyetlerinden geçerek yarı mamul olarak paketleme sürecine girer. Paketleme sürecinden mamul olarak çıkarak sevkiyat mamul depoya giderek buradan araçlara gönderilmek üzere nakledilir.

Şekil 1: Üretim Sürecinin Şematik Gösterimi



2.4. Hammadde Depolama Süreçlerinin Tanıtımı

İşletme hammadde depo yönetimi süreçlerinin amacı, üretim süreçlerine hammadde temin etmek ve hammaddeleri depolayarak üretimin kesintiye uğramadan üretim sürecini yerine getirmek için hizmet ederler. Dolayısıyla hammadde süreçleri üretim için ortak kullanılan bir kaynaktır. Bu kaynağı, işletme üretim yerleri hizmet aldıkları oranda, depo (kira, aydınlatma ve işçilik) kaynak kullanımını paylaşmaktadırlar. Bu alınan

hizmet, aylık üretim miktarı oranında değişiklik göstermektedir. Hammadde deposu kaynak kullanım miktarları:

- 1-Hammadde depo kira veya bina amortisman giderleri
- 2-Hammadde depo işçilik giderleri
- 3-Hammadde depo elektrik enerjisi kullanım miktarı ve giderleri

İşletme hammadde depo yönetimi süreçlerinin amacı, üretim süreçlerine hammadde temin etmek ve hammaddeleri depolayarak üretimin kesintiye uğramadan üretim süreçlerini tamamlamaktır.

Makale konusu enerji kaynak kullanımları analizi olduğu için burada sadece hammadde deposunun kaynak kullanımlarını dikkate alınmıştır. Bu amaçla hammadde depoda sadece elektrik enerjisi tüketim miktarı belirlenmiş ve depoyu kullandıkları hizmet oranında enerji tüketimi esas üretim yerine dağıtılmıştır.

2.5. Üretim Süreci Faaliyetlerinin Belirlenmesi

Analize tabii işletmenin fabrikasında temel olarak A-B-C Kodlu üretimler gerçekleşmektedir. A Kodlu toz üretimler (Tablo1), B kodlu sıvı üretimler (Tablo3) sıvı yarı mamul olarak, tüketiciler pazarına sevk edilmek üzere (Tablo 5) paketleme süreçlerine geçmektedir.

C Kodlu üretimler ise A ve B kodlu üretimlerin üretimini gerçekleştirirken hammadde olarak girmekte aynı zamanda endüstriyel pazarda, yine mamul üretmek için yarı mamul olarak ve pazara sevk edilmek üzere 200kg plastik konteynerler veya tankerler ile araçlar veya endüstriyel tüketiciye sevk gönderilmektedir.

Üretim maliyetlerinin doğruluğu, pazarlama fiyat kararları açısından çok önem arz ettiğinden daha üretim sürecinde iken üretimin enerji kaynak kullanım maliyeti bulunabilmektedir. Kaynak kullanım maliyetinin birim fiyatı, işletmenin izin vermemesi nedeni ile paylaşılmamaktadır. ISO 50.001 Enerji yönetim sistemi gibi kalite yönetim sistemlerini birinci derece amacı, üretim başına düşen kaynak kullanım miktarlarıdır. Bu değer, enerji yoğunluğu diye de ifade edilmektedir.

2.5.1 A Kodlu Toz Üretim Süreçleri ve Kaynak Kullanımları

İşletmenin fabrikasında 3 temel üretimden biri olarak A Kodlu üretim yüksek enerji yoğunluklu kaynak kullanmaktadır. Özellikle kurutma prosesleri endüstriyel piyasada doğalgaz brülörleri vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Enerji kaynak kullanımları, enerji izleme sisteminden otomatik olarak çekilerek, kaynak tüketim miktarları, ister iki tarih aralığında isterse, saat, gün veya ay olarak alınarak raporlanabilmektedir. İlgili zaman aralığında üretim miktarının SAP den alınması ile üretim başına düşen enerji yoğunlukları, doğalgaz, elektrik, buhar, hava, su gibi önemli maliyet oluşturan kalemler gerçek doğrulukta ve yorumsuz olarak alınabilmektedir.

Tablo 1: A Kodlu Toz Ambalajlı Üretimlerin Üretim Süreçleri

A- KODLU ÜRETİMLERİN FAALİYET LİSTESİ			
Üretim Sınırları	Sıra No	Faaliyet No	Faaliyet Tanımı
GİRİŞ BÖLÜMÜ	1	010	Hammadde Temini
	2	010	İdari Kabul Faaliyeti
	3	010	Giriş Kontrol Faaliyeti
	4	010	Hammadde Depolama Faaliyeti
	5	010	Hammadde Depodan Üretime Sevk Faaliyeti
ÜRETİM SÜREÇLERİ	6	210	Toz Hammadde Hazırlama Faaliyetiü
	7	215	Sıvı Hammadde Hazırlama Faaliyeti
	8	220	Recete Hazırlama ve Yükleme Faaliyeti
	9	225	Üretim Faaliyeti
	10	230	Kurutma Faaliyeti
	11	235	Katı olarak Yarı Mamul Stoklama Faaliyeti
	12	240	Katkılama Hammaddeleri Ekleme Faaliyeti
	13	245	Yarımamul Stok faaliyeti
PAKETLEME SÜREÇLERİ	14	260	Ambalaj Malzemesi Tedarik Faaliyeti
	15	275	Yarımamulü Paketlemeye Sevk Faaliyeti
	16	290	Paketleme Faaliyeti
	17	400	Paletleme Faaliyeti
	18	410	SAP Kontrol ve Üretim Teyidi Faaliyeti
SEVKİYET SÜREÇLERİ	19	500	Üretimden Sevkiyata Transfer Faaliyeti
	20	510	Depolama Faaliyeti
	21		Araçlar veya ,Tüketicieye Sevk Faaliyeti

Üretim süreçleri yönetilirken, esas üretim gider yeri kaynak kullanımının yanında diğer ortak kaynak havuzlarında da enerjiler kullanılabilir. Bu amaçla hazırlanan aşağıda tablo 2'de bu enerji kaynak kullanımları görülebilir;

Tablo 2: A Kodlu üretimin Enerji Kaynak Kullanım Listesi

Kaynak Kullanım Adı	Sıra No	Enerji Tipi [Kwh]	Birim	Kaynak Kullanım Niteliği	Kaynak Kullanım Anahtarı
D.Gaz Enerjisi	1	D.gaz	Nm3	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Üretim Elektrik Enerjisi	2	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Üretim Aydınlatma Enerjisi	3	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Proses Havası Tüketim	4	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Üretim Basınçlı Buhar Enerjisi	5	Buhar	ton	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Proses Su Kullanım	6	Su	ton	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Hammadde Depo Aydınlatma	7	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Cevre ve Genel Ayd Payı	8	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Evsel Arıtma	9	Elektrik/Su	Kwh/Ton	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Akü Şarj Payı	10	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
UPS Payı	11	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
Kalite Kontrol Payı	12	Elektrik/Su	Kwh/Ton	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
Soğuk Su	13	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Ambalaj Depo Payı	14	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	-
Hammadde Depo Ayd Payı	15	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Su Dağıtım Elektrik Tüketimi Payı	16	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
WC Su Payı	17	Su	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı

2.5.2. B Kodlu Sıvı Üretim Süreçleri ve Kaynak Kullanımları

İşletmenin fabrikasında 3 temel üretimden biri olarak B Kodlu üretim, yüksek su enerji yoğunluklu kaynak kullanmaktadır. Enerji kaynak kullanımları, enerji izleme sisteminden otomatik olarak çekilerek, kaynak tüketim miktarları, ister iki tarih aralığında isterse, saat, gün veya ay olarak alınarak raporlanabilmektedir. İlgili zaman aralığında üretim miktarının SAP den alınması ile üretim başına düşen enerji yoğunluklar, elektrik, buhar, hava, su gibi önemli maliyet oluşturan kalemler gerçek doğrulukta ve yorumsuz olarak alınabilmektedir.

Tablo 3: B Kodlu Sıvı Ambalajlı üretimlerin Süreçleri

Üretim Sınırları	Sıra No	Faaliyet No	Faaliyet Tanımı
GİRİŞ BÖLÜMÜ	1	010	Hammadde Temini
	2	010	İdari Kabul Faaliyeti
	3	010	Giriş Kontrol Faaliyeti
	4	010	Hammadde Depolama Faaliyeti
	5	010	Hammadde Depodan Üretime Sevk Faaliyeti
ÜRETİM SÜREÇLERİ	6	210	Toz Hammadde Hazırlama Faaliyeti
	7	215	Sıvı Hammadde Hazırlama Faaliyeti
	8	220	Recete Hazırlama ve Yükleme Faaliyeti
	9	225	Üretim Faaliyeti
	11	235	Sıvı Olarak Yarı Mamul Stoklama Faaliyeti
PAKETLEME SÜREÇLERİ	13	245	Yarı mamul Stok faaliyeti
	14	260	Ambalaj Malzemesi Tedarik Faaliyeti
	15	275	Yarı Mamulü Paketlemeye Sevk Faaliyeti
	17	400	Paletleme Faaliyeti
	18	410	SAP Kontrol ve Üretim Teyidi Faaliyeti
SEVKİYET SÜREÇLERİ	19	500	Üretimden Sevkiyata Transfer Faaliyeti
	20	510	Depolama Faaliyeti
	21		Araçlar veya ,Tüketicieye Sevk Faaliyeti

Üretim süreçleri yönetilirken, esas üretim gider yeri kaynak kullanımının yanında diğer ortak kaynak havuzlarında da enerjiler kullanılabilir. Bu amaçla hazırlanan aşağıda Tablo 4'te bu enerji kaynak kullanımları görülebilir.

Tablo 3: Kodlu üretimin Enerji Kaynak Kullanım Listesi

Kaynak Kullanım Adı	Sıra No	Enerji Tipi [Kwh]	Birim	Kaynak Kullanım Niteliği	Kaynak Kullanım Anahtarı
Üretim Elektrik Enerjisi	2	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Üretim Aydınlatma Enerjisi	3	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Proses Havası Tüketim	4	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Üretim Basınçlı Buhar Enerjisi	5	Buhar	ton	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Proses Su Kullanım	6	Su	ton	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Hammadde Depo Aydınlatma	7	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Cevre ve Genel Ayd Payı	8	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Eysel Arıtma	9	Elektrik/Su	Kwh/Ton	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Akü Şarj Payı	10	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
UPS Payı	11	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
Kalite Kontrol Payı	12	Elektrik/Su	Kwh/Ton	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
Soğuk Su	13	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Ambalaj Depo Payı	14	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	-
Hammadde Depo Ayd Payı	15	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Su Dağıtım Elektrik Tüketimi Payı	16	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
WC Su Payı	17	Su	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı

2.5.3. C Kodlu Sıvı Üretim Süreçleri ve Kaynak Kullanımları

İşletmenin fabrikasında 3 temel üretimden biri olarak C Kodlu üretimin enerji kaynak kullanımları, enerji izleme sisteminden otomatik olarak çekilerek, kaynak tüketim miktarları, ister iki tarih aralığında isterse, saat, gün veya ay olarak alınmaktadır. C Kodlu üretimler, A ve B kodlu üretimlerin üretimini gerçekleştirirken hammadde olarak girmekte aynı zamanda endüstriyel pazarda, yine mamul üretmek için yarı mamul olarak ve üretilerek 200kg'lık konteynerler içinde pazara sunulmaktadır.

Tablo 4: C- Kodlu Yarı Mamul Üretim Süreçleri

Üretim Sınırları	Sıra No	Faaliyet No	Faaliyet Tanımı
GİRİŞ BÖLÜMÜ	1	010	Hammadde Temini
	2	010	İdari Kabul Faaliyeti
	3	010	Giriş Kontrol Faaliyeti
	4	010	Hammadde Depolama Faaliyeti
ÜRETİM SÜREÇLERİ	6	210	Toz Hammadde Hazırlama Faaliyeti
	7	215	Sıvı Hammadde Hazırlama Faaliyeti
	9	225	Üretim Faaliyeti
	11	235	Sıvı Olarak Yarı Mamul Stoklama Faaliyeti
PAKETLEME SÜREÇLERİ	13	245	Yarı mamul Stok faaliyeti
	14	260	Ambalaj Malzemesi Tedarik Faaliyeti
	15	310	Yarı mamulü Paketlemeye Sevk Faaliyeti
	16	290	Paketleme Faaliyeti
SEVKİYET SÜREÇLERİ	18	410	SAP Kontrol ve Üretim Teyidi Faaliyeti
	19	500	Üretimden Sevkiyata Transfer Faaliyeti
SEVKİYET SÜREÇLERİ	20	510	Depolama Faaliyeti
	21		Aracılar veya Endüstriyel Tüketicilere Sevk Faaliyeti

Üretim süreçleri yönetilirken, esas üretim gider yeri kaynak kullanımının yanında diğer ortak kaynak havuzlarında da enerjiler kullanılabilir. Bu amaçla hazırlanan aşağıda **Tablo 6** da bu enerji kaynak kullanım bu enerji kaynak kullanımları görülebilir.

Tablo 5: C- Kodlu Yarı Mamul Üretim Süreçleri

Kaynak Kullanım Adı	Sıra No	Enerji Tipi [Kwh]	Birim	Kaynak Kullanım Niteliği	Kaynak Kullanım Anahtarı
Üretim Elektrik Enerjisi	2	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Üretim Aydınlatma Enerjisi	3	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Proses Havası Tüketim	4	Elektrik	Kwh	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Üretim Basınçlı Buhar Enerjisi	5	Buhar	ton	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Proses Su Kullanım	6	Su	ton	Esas Üretim Gider Yeri	Direk
Hammadde Depo Aydınlatma	7	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Cevre ve Genel Ayd Payı	8	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Evsel Arıtma	9	Elektrik/Su	Kwh/Ton	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Akü Şarj Payı	10	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
UPS Payı	11	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
Kalite Kontrol Payı	12	Elektrik/Su	Kwh/Ton	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Statik-Sabit Dağıtım Anahtarı
Soğuk Su	13	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Ambalaj Depo Payı	14	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	-
Hammadde Depo Ayd Payı	15	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
Su Dağıtım Elektrik Tüketimi Payı	16	Elektrik	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı
WC Su Payı	17	Su	Kwh	Yardımcı Üretim Gider Yeri Payı	Dinamik Dağıtım Anahtarı

2.5.4. Ortak Kaynak Kullanımlarının Dağıtılması

İşletmelerin, esas üretim yerlerinin üretimine destek amacıyla, yardımcı işletmeler gibi fabrikaların ortak hizmet işletmeleri bulunmaktadır. Bu işletmeler masraflarını veya hizmetlerini, kime yararlı hizmet vermiş ise o esas üretim yerlerine masraflar bir dağıtım anahtarı ile dağıtılması gerekmektedir.

Analize tabii işletmenin ortak masraf veya kaynak tüketim yerleri 7 numaralı tabloda gösterilmiştir.

Tablo 6: Ortak Kaynak Kullanımlarının Dağıtım Anahtar Tipleri

ORTAK KAYNAK KULLANIMLARI DAĞITIM ANAHTARI				
Sıra	Ortak Kullanım Adı	Elektrik [Kwh/ay]	Buhar [Ton/ay]	Su [Ton/ay]
3.1	Hava Üretim Payı	Dinamik	-	-
3.2	Akü Şarj Payı	statik	-	-
3.3	UPS Payı	statik	-	-
3.4	Kalite Kontrol Payı	statik	Statik	Statik
3.5	Soğuk Su	statik	Dinamik	Dinamik
3.6	Ambalaj Depo Payı	statik	Dinamik	Dinamik
3.7	Hammadde Depo Ayd Payı	Dinamik	-	-
3.8	Evsel Aritma Payı	statik	-	-
3.9	Cevre ve Genel Ayd Payı	Dinamik	-	-
3.10	Hidrofor Elk. Kullanım Payı	Dinamik	-	-
3.11	WC Su Payı	-	-	Statik

a- Hava Üretim ve Tüketim Elektrik Enerjisinin Dağıtılması; Yardımcı işletme olan ve kaynak havuzuna basınçlı hava üreterek üretimin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu işletmenin en büyük gideri kaynak tüketimi elektrik tüketimidir, çıktısı ise basınçlı havadır.

Üretim işletmelerine tesis edilen hava tüketim sayaçları, toplam tüketilen hava oranında, hava üretimi için kullanılan elektrik enerjisinden pay alacaktır. Kullanılan dağıtım anahtarı toplam üretilen havadaki, tüketilen esas işletmenin proses hava kullanım oranıdır. A Kodlu Üretim İşletmesi "Hava Üretim Payı" için;

$$= \text{Hava Komp. Elektrik Tüketimi} * \frac{\text{A kodlu Üretim Hava Tüketim Miktarı}}{\text{Toplam Hava Tüketim Miktarı}}$$

İlgili hesaplamalardaki bütün değerler, işletme içerisindeki sayaçlardan geldiğinden online ve dinamik bir anahtar ile hava üretiminin içi tüketilen elektrik enerjisinin enerjisi paylaştırılmaktadır. Diğer dinamik kaynak kullanım enerjileri de aynı mantıkla, esas üretim yerlerine dağıtılmaktadır.

b- Akü şarj kaynak kullanımı bir elektrik tüketimidir. Akü şarj sistemi fabrika üretim faaliyetinde, elektrik enerjisi kullanan forkliftlere hizmet vermek amacıyla kullanılmaktadır. Forklift hizmetinden kullanan esas üretim işletmelerine atanan dağıtım anahtarı oranınca paylaşılmaktadır.

c- UPS (kesintisiz güç kaynağı) hizmetinden faydalanan esas üretim işletmelerine, sabit atanan dağıtım anahtarı ile tüketilen elektrik enerjisinden pay almaktadır.

d- Kalite kontrol biriminin tüketmiş olduğu, kaynak kullanımlar, hizmet verdiği esas üretim işletmelerine, kullanım oranında, kalite kontrol biriminin tükettiği, elektrik, su ve buhar enerjileri dağıtılmaktadır.

e- Soğuk su enerjisini kullanan esas üretim işletmeleri, kullandıkları oranda dinamik olarak, elektrik, su tüketim kaynak kullanımlarını paylaşmaktadır.

f- Ambalaj depo, esas üretim işletmeleri, atanan dağıtım anahtarı oranında ambalaj deponun tüketmiş olduğu aydınlatma enerjisinden pay almaktadır.

g- Hammadde depo payı, esas üretim işletmelerinin ürettikleri üretim den elde edilen anahtar ile dinamik olarak, hammadde deponun aydınlatma elektrik kaynak tüketimini paylaşmaktadır.

h- Evsel arıtma, esas üretim işletmeleri atmış oldukları atık su oranında, arıtma tesisinin kullandığı, elektrik ve su enerjisinden pay almaktadır.

i- Çevre ve genel aydınlatma, esas üretim işletmeleri bitmiş, sevkiyata giden üretim oranında çevre ve genel aydınlatmadan pay almaktadır.

j- Hidrofor dairesi, bütün fabrikanın suyunun dağıtımı için elektrik enerjisi kullanmaktadır. Tüketilen sudan elde edilen dinamik anahtar ile esas üretim işletmeleri, hidrofor dairesinin elektrik enerjisinden pay almaktadır.

k- WC su kullanım anahtarı, fabrika içerisinde kullanılan WC su tüketim miktarları ortak bir kaynak kullanım havuzunda toplanmıştır. Esas üretim işletmelerinde çalışan kişi oranında, WC ortak havuzunda tüketilen su miktarı esas üretim işletmesine aktarılmaktadır.

2.6. Enerji Kaynaklarının Kullanımı Ve Enerji Yoğunluğunun Analizi

2.6.1. Elektrik Enerjisi Kaynak Kullanımı Ve Enerji Yoğunluğunun Analizi

Analize tabi işletmenin, üretim tesislerinin tamamında elektrik sayaçlarının endeks değerlerinin insansız okunabilmesi için enerji izleme ve raporlama sistemi sayaçları Modbus (seri) haberleşme sistemi üzerinden otomatik olarak okuyacak alt yapı sistemi kurulmuştur. Enerji izleme sistemi üzerinden bir işletmenin elektrik enerjisi, 1 dakika,15dakika,1 saat, vardiya, gün, hafta, aylık ve yıllık olarak otomatik olarak zaman bazlı tüketim raporlama endeksleri kayıt edip, tutacak alt yapı sisteminden takip edilmektedir. Bu periyoda ilaveten iki zaman aralığı girilerek işletmenin tükettiği elektrik enerjisi miktarı da otomatik olarak ölçülebilmektedir.

İşletmenin yukarıdaki sayılan periyotta:

1-A Kodlu Üretim İçin Tüketilen Elektrik. Enerjisi Miktarı:....Kwh

1-B Kodlu Üretim İçin Tüketilen Elektrik. Enerjisi Miktarı:....Kwh

1-C Kodlu Üretim İçin Tüketilen Elektrik. Enerjisi Miktarı:....Kwh

ölçülerek alınmaktadır.

İşletmenin bir aylık dönem içinde, tüketilen elektrik enerjisi, enerji izleme sistemi üzerinden rapor halinde alınır. Aynı program üzerinden değerler ister PDF, istenirse Excel de export işlemi gerçekleştirip istenilen bir aralığın raporu alınabilir. Sistem üzerinden veya excel altarılarak **tablo 8** deki görülen veriler elde edilir.

Tablo 7: Aylık Tüketim Verilerinin Alınması

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Elektrik Gideri	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	kWh	364.148	409.971	361.422	356.963
B KODLU Üretim ve Paketleme	kWh	338.801	303.726	327.182	262.803
C KODLU Üretim	kWh	306.575	307.004,1	306.575	304.454,3
X İşletmesi Net Elektrik Tüketim	kWh	1.009.524	1.020.701	995.179	924.220

İşletme yapmış olduğu çalışma ile kaynak kullanımlarını ve diğer yardımcı işletmelerdeki ortak kaynak kullanım havuzundan, esas üretim işletmesine düşen paylar dinamik ve statik dağıtım anahtar ile aldığı değerler esas üretim enerjisine eklenerek yukarıdaki (tablo 8) elde edilir.

SAP sistemi üzerinden aylık üretim bilgileri Tablo9 da görüldüğü gibialınarak üretim başına düşen elektrik kaynak kullanımı bulunur ve tablo 10 elde edilir. Kaynak kullanımı olarak bu değer sabit ve değişken (orantısız) maliyetleri kapsamaktadır.

Tablo 8: Aylık Üretim Bilgileri Tablosu

X İŞLEMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Üretim Miktarı (Ton)	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	Ton	8.053	9.140	7.993	8.056
B KODLU Üretim ve Paketleme	Ton	8.113	7.998	7.830	6.618
C KODLU Üretim	Ton	1.725	2.314,0	1.725	2.160,0
X İşletmesi Toplam Üretim	Ton	17.891	19.452	17.548	16.834

Tablo 9: Üretim Başına Düşen Enerji Yoğunluk Tablosu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Elektrik Enerji Yoğunluğu	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	kWh/Ton	45,2	44,9	45,2	44,3
B KODLU Üretim ve Paketleme	kWh/Ton	41,8	38,0	41,8	39,7
C KODLU Üretim	kWh/Ton	177,7	132,7	177,7	141,0
X İşletmesi Elektrik Enerjisi Yoğunluğu	kWh/ Ton	265	215	265	225

Yukarıdaki tablolarda görüleceği üzere bu üretim başına düşen, elektrik kaynak kullanımları dikkate alarak, yılsonunda bir sonraki yılın elektrik kaynak kullanım bütçesi

hazırlanırken bu değerler çok önemli bir veri haline gelerek, enerji bütçesinin elektrik kaynak tüketim tahminlerinin yapılmasına ve planlamaya imkân vermektedir.

2.6.2. Doğal Gaz Enerjisi Kaynak Kullanımı ve Enerji Yoğunluğunun Analizi

Üretim işletmesinde A Kodlu üretim ve C Kodlu üretimin gerçekleşmesinde kullanılmaktadır. A kodlu üretim yüksek enerji yoğunluklu üretim oluşu nedeni ile enerji maliyetinin çok büyük bir oranını doğalgaz enerjisi oluşturmaktadır.

Tablo 10: Doğalgaz Kullanım Tablosu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Doğalgaz Gideri	Birim				
B KODLU Üretim ve Paketleme	m3	230.152	204.552,0	228.405	176.364,5
C KODLU Üretim	m3	1.550	598,0	1.550	-
X İşletmesi Net Tüketim	m3	231.702	205.150	229.955	176.365

Üretim işletmesinin esas üretimini gerçekleştirmek amacıyla doğal gaz enerjisini kullanarak üretimini kurutmaktadır. Bu nedenler üretim başına düşen kurutma enerji kullanımı veya doğalgaz enerji yoğunluğu12 numaralı tabloda gösterilmiştir.

Tablo 11: Doğal Gaz Enerji Yoğunluk Tablosu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Doğalgaz Enerji Yoğunluğu	Birim				
B KODLU Üretim ve Paketleme	m3/Ton	28,6	22,4	28,6	21,9
C KODLU Üretim	m3/Ton	0,9	0,3	0,9	0,0
X İşletmesi Doğal Gaz Enerji Yoğunluğu	m3/Ton	29	23	29	22

Bu işletme üretim başına doğal gaz enerjisi kaynak kullanım tablosunu oluşturarak, fiili üretim başına doğal gaz tüketimini bilmektedir. Ayrıca bir sonraki yılın üretim hedefine göre işletmesine doğal gaz bütçesini de verebilme imkânı oluşturulmuştur.

2.6.3. Buhar Enerjisi Kaynak Kullanımı ve Enerji Yoğunluğunun Analizi

Analize tabi işletmede kullanılan buhar kaynak havuzunda kullanılan bütün buhar çıkışlarında buhar sayaçları ile esas üretim işletmelerinde basınçlı buhar gönderilir. Basınçlı buhar üretim işletmelerinde hızlı su ısıtma, ortam ısıtması için klima santrallerine verilmektedir. Buhar enerjisi üretim işletmelerinde değişken ve sabit kaynak olarak 2 şekilde de kullanılabilir. Ortam ısıtmasında kullanılması halinde, üretim olsa da olmasa da buhar kullanımı devam edecektir. Bu tip işletmelerde üretimin olmadığı vardiya ve hafta sonları buhar sistemlerinin kapatılması halinde sabit enerji kullanımı ile değişken enerji kullanımı arasında üretim başına düşen kaynak kullanımı olabilmektedir.

Buhar enerjisi gelişen teknolojilerin yardımı ile analize tabii işletmede kış mevsiminde ortam ısıtmasında kullanırken, yaz şartlarında aynı buhar enerjisi absorpsiyonlu chillere verilmek suretiyle soğuk su enerjisi elde edilerek aynı işletmenin soğutulması için kullanılmaktadır. Böylece enerji balansı açısından tam bir denge sağlatılmıştır.

Tablo 12: Buhar Kullanım Tablosu

X İŞLEMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Buhar Gideri	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	Ton	957	494,3	1.255	788,9
B KODLU Üretim ve Paketleme	Ton	1.336	871,7	1.396	1.515,9
C KODLU Üretim	Ton	1.067	1.011,3	1.067	1.187,0
X İşletmesi Net Buhar Tüketim	Ton	3.384	2.444	3.912	3.557

Tablo 14' deki işletme buhar kaynak kullanımı çıkarıldıktan sonra toplam üretim tablosu 10'daki üretim verileri kullanılarak, üretim başına kullanılan buhar tüketimini yani buhar enerji yoğunluğunu bulunmuştur.

Tablo 13: Buhar Enerji Yoğunluğu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Buhar Enerji Yoğunluğu	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	Bhr Ton/Ton	0,12	0,05	0,16	0,10
B KODLU Üretim ve Paketleme	Bhr Ton/Ton	0,16	0,11	0,18	0,23
C KODLU Üretim	Bhr Ton/Ton	0,62	0,44	0,62	0,55
X İşletmesi Buhar Enerji Yoğunluğu	Bhr Ton/Ton	0,19	0,13	0,22	0,21

Esas üretim işletmelerinin kullandıkları buharın, üretime bölünmesi ile üretim başına düşen buhar enerji yoğunluk tablosu bulunmuştur. (Tablo 14) Bu tablo bir fiili enerji yoğunluğu vermekle birlikte, hedeflenen enerji yoğunluğunun neresinde olduğunu da bize değerlendirme imkânı vermektedir. Bu tablo ile işletme bir sonraki yılın hedef üretimine göre buhar kaynak tüketimini ve buhar maliyetlerini belirleyebilir.

2.6.4. Basıncılı Hava Enerjisi Kaynak Kullanımı

Analize tabii işletmede basınçlı hava kullanımı için 6 adet kompresör bulunmaktadır. Fabrika basınçlı havayı pnömomatik sistemler, havayla ürün taşıma, plastik şişe üretim süreçleri ve jet puls filtrelerde kullanılmaktadır.

Üretime esas işletmelerde hava tüketimini ölçmek için wortex tip hava tüketim flowmetreleri kullanılmaktadır. Hava flowmetreleri basınçlı havayı ölçerken sıcaklık basınç kompanzasyonu yaparak tüketilen havayı normalize eder (0 bar,15 C).

İşletmelerde tüketilen hava sayacında elde edilen anahtar ile proses havasının elde edilmesi için tüketilen elektrik enerjisi esas üretim işletmesine şarj edilerek ayrıca tablo kullanılmasına gerek kalmaz.

İşletmelerin en büyük hava tüketimleri hava kaçaklarından olduğu görülmüş, bu amaçla enerji izleme sistemi üzerinden üretim olmadığı zamanlarda kullanılan hava, ürün maliyetini yükseltici bir faktör olduğu görülmüştür. Üretimin olmadığı zamanlarda, hat girişine konulan elektro pnömatik vana kapatılarak ürün enerji maliyetini ciddi oranda %2,5 düşürüldüğü bildirilmiştir.

2.6.5. Su Tüketimlerinin İzlenmesi

Analize tabi işletme yüksek üretimlerinin büyük kısmında su kullanarak gerçekleştirmektedir. Su üretim için hayati öneme sahiptir. İşletme su arz güvenliği için deselinizasyon tesisi (denizden su üretim) kurmuştur. Üretiminin büyük çoğunluğunu denizden su üretim tesisinde elde ettiği su ile gerçekleştirmektedir.

Deselinizasyon tesisine ilaveten işletme şehir şebekesinden ve derin kuyu tesislerinden de su alarak arz kaynaklarını çeşitlendirmiştir.

Enerji izleme sistemi üretim işletmesinin tamamında bütün tüketim noktalarına su sayaçları tesis ederek, bu sayaçları otomatik okuma sistemi kurmuştur. 2017 ortalarından itibaren su sayaçlarının tamamını izlemeye almıştır. İşletme su sayaçları modbus haberleşme sistemi ile 1 dakika aralıklar ile okunmaktadır.

Tablo 14: Su Kaynak Kullanım Tablosu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Su Gideri	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	Ton	2.337	1.220,8	2.320	1.014,0
B KODLU Üretim ve Paketleme	Ton	8.685	7.364,2	8.673	7.115,8
C KODLU Üretim	Ton	2.930	1.361,3	2.930	1.601,4
X İşletmesi Net Su Tüketim	Ton	13.952	9.946	13.923	9.731

Enerji izleme sistemi üzerinden alınan son iki aylık su tüketim tablosu ve bu tüketim karşılığında yapılan üretim tablosu 16'yı işleme koyduğumuzda, üretim başına tüketilen su kullanım miktarını bulabiliriz.

Tablo 15: İşletme Üretim başına kullanılan su tüketim tablosu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017		2017	
		Ekim		Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Su Enerji Yoğunluğu	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	Su Ton/Ton	0,29	0,13	0,29	0,13
B KODLU Üretim ve Paketleme	Su Ton/Ton	1,07	0,92	1,11	1,08
C KODLU Üretim	Su Ton/Ton	1,70	0,59	1,70	0,74
X İşletmesi Ortalama Su Yoğunluğu	Su Ton/Ton	0,78	0,51	0,79	0,58

Bu üretime esas işletmenin su kullanım enerji yoğunluğunu kullanarak, hedef üretim için işletmesinin ihtiyacı olan su talebini planlayabilmektedir. Analize tabi işletme bu yöntem ile su ve diğer enerji kaynak tüketimini planlayarak yönetmektedir.

2.7. Üretim İşletmesi Toplam Enerji ve Enerji Yoğunluğu Raporlaması

İşletmelerin enerji performansları ortak bir enerji birimine dönüştürülerek takip ve değerlendirme yapılır. Bu amaçla en fazla kullanılan enerji birimi TEP'dir.

1 TEP (Toplam Eşdeğer Petrol) = 10.000.000 Kcalori'dir.

İşletme kaynak tüketimi olarak kullanılan ve kalori karşılığı değerleri;

1 Nm³ Doğal Gaz = 8.250 Kcalori

1 Kwh Elektrik Enerjisi = 860 Kcalori.

1 Ton Buhar Enerjisi = 650.000 Kcalori olarak dönüşüm faktörü uygulanarak işletmenin ilgili üretimleri için kullanılan doğal gaz, elektrik enerjisi ve buhar enerjisi kaynak kullanımları, ortak enerji birimi olan kilo kaloriye dönüştürülür. Bulunan değer 10.000.000 Kcaloriye bölünmesi ile TEP elde edilir.

$$\frac{D.GazTüketim * 8250 + BuharTüketim * 650000 + Elk.Tüketim * 860}{10.000.000}$$

Tablo 16: İşletme Toplam Üretim için Kullanılan Enerji Tablosu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017 Ekim		2017 Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
TEP- TON EŞDEĞER PETROL	Birim				
A KODLU Üretim ve Paketleme	TEP	283,4	236,1	301,1	227,5
B KODLU Üretim ve Paketleme	TEP	116,0	82,8	118,9	121,1
C KODLU Üretim	TEP	97,0	92,6	97,0	103,3
X İşletmesi Net Toplam TEP Değeri	TEP	496	412	517	452

Analiz tabii olan Ekim, Kasım aylarının verilerin TEP karşılığı Tablo 17'de elde edilebilir. İlgili miktarlar ISO 50.001 Enerji Yönetim Sistemi gereği tutmak zorunda olunan değerlerdir. İlgili işletme bu değerler üzerinden aylık enerji değerlendirme toplantıları yaparak bütçe miktarı ile fiili miktardaki sapma değerlerini analiz etmektedirler. Analizi tabii işletme, enerji verilerini TEP birimine ilaveten bütün üretimleri için kaynak kullanım miktarını (enerji yoğunluğunu) Kwh olarak ve Kwh/Ton şeklinde Tablo 18 de takip etmektedir. Ayrıca bölümler kendi enerji performansları için hedef tayin edilmektedir. Bu hedeflerde her bölüm hedef Kwh/ton değerini tutturmaya çalışmaktadır.

Tablo 17: Enerji Kullanım Tablosu ve Kwh/ton Enerji Yoğunluk Tablosu

X İŞLETMESİ ÜRETİM ENERJİ GİDERLERİ		2017 Ekim		2017 Kasım	
		Bütçe	Fiili	Bütçe	Fiili
Toplam Kwh Olarak Enerji Kullanımı					
A KODLU Üretim ve Paketleme	Kwh	3.295.033	2.745.822	3.501.371	2.645.123
B KODLU Üretim ve Paketleme	Kwh	1.348.568	962.551	1.382.298	1.408.554
C KODLU Üretim	Kwh	1.127.898	1.077.061	1.127.898	1.201.630
X İŞLETMESİ NET ENERJİ TÜKETİM	Kwh	5.771.499	4.785.434	6.011.567	5.255.306
ORT.ENERJİ YOĞUNLUĞU	Kwh/Ton	323	246	343	312

İlgili işletme, üretim hedeflerini, bu hedef üretim için kullanacakları enerji miktarlarını bu üretim hedeflerine göre tahmin ederek enerji kaynak bütçelerini oluşturmaktadır. Ayların geçmesiyle birlikte takip edilen tablo 19 da görülen hedef üretim ile fiili üretim sapmaları analiz edilmektedir. Bu üretim için kullanılan enerjiler ve aylık trendleri ile sapma miktarları analiz edilerek, sonraki aylarda muhtemelen sapma oluşumu engellenemeye çalışılmaktadır. Uygulamada Aralık -2017 verileri daha gelmediği için 11 aylık gerçek veri ve son bir aylık bütçe değeri alınarak fiili toplam değer elde edilerek analiz edilmektedir. Yıl bitmeden hedef bütçe toplam üretim ile fiili toplam üretim değerleri ve sapma % değerleri analiz edilmektedir.

Tablo 18: Yıllık Bütçe ve Fiili Üretim Tablosu

X İŞLETMESİ YILLIK ÜRETİM VE FİİLİ KARŞILAŞTIRMA TABLOSU							
YIL	AYLAR	Donemi	Birim	A KODLU Üretim ve Paketleme	B KODLU Üretim ve Paketleme	C KODLU Üretim	Toplam Üretim
2017	Oca.17	Bütçe	Ton/ay	7.260	7.237	1.725	16.222
		Fiili		6.860	5.072	1.056	12.987
	Şubat	Bütçe	Ton/ay	7.582	7.431	1.725	16.738
		Fiili		7.312	6.383	1.598	15.293
	Mart	Bütçe	Ton/ay	7.928	7.621	1.725	17.274
		Fiili		8.050	6.917	876	15.843
	Nisan	Bütçe	Ton/ay	7.955	7.621	1.725	17.301
		Fiili		7.073	6.053	1.088	14.214
	Mayıs	Bütçe	Ton/ay	7.641	7.828	1.725	17.194
		Fiili		6.527	6.128	1.343	13.998
	Haziran	Bütçe	Ton/ay	7.574	7.826	1.725	17.125
		Fiili		5.946	6.465	1.946	14.357
	Temmuz	Bütçe	Ton/ay	7.589	7.830	1.725	17.144
		Fiili		7.229	6.446	2.188	15.863
	Ağustos	Bütçe	Ton/ay	7.876	8.031	1.725	17.632
		Fiili		6.071	6.443	1.667	14.181
	Eylül	Bütçe	Ton/ay	8.085	8.113	1.725	17.923
		Fiili		7.147	6.509	1.832	15.488
Ekim	Bütçe	Ton/ay	8.053	8.113	1.725	17.891	
	Fiili		9.140	7.998	2.314	19.452	
Kasım	Bütçe	Ton/ay	7.993	7.830	1.725	17.548	
	Fiili		8.056	6.618	2.160	16.834	
Aralık	Bütçe	Ton/ay	7.993	8.113	1.725	17.831	
	Fiili		8.056	-	-	8.056	
2017	Yıl Toplamı	Bütçe [YILLIK]		93.531	93.594	20.700	207.825
		Fiili [11 Fiili +1 Projeksiyon)		87.403	79.145	19.793	186.341
		Fiili-Bütçe Farkı		-6.127	- 14.449	- 907	- 21.484
		Fark %		-7%	-15%	-4%	-10%

Aynı şekilde aynı tabloya benze şekilde ilgili üretim için bütçelenen toplam enerji kullanım miktarları ve fiili enerji kaynak kullanım miktarları karşılaştırmalı olarak analiz edilerek ilgili ayın üretim miktarları ile enerji kaynak kullanım miktarları analiz edilir.

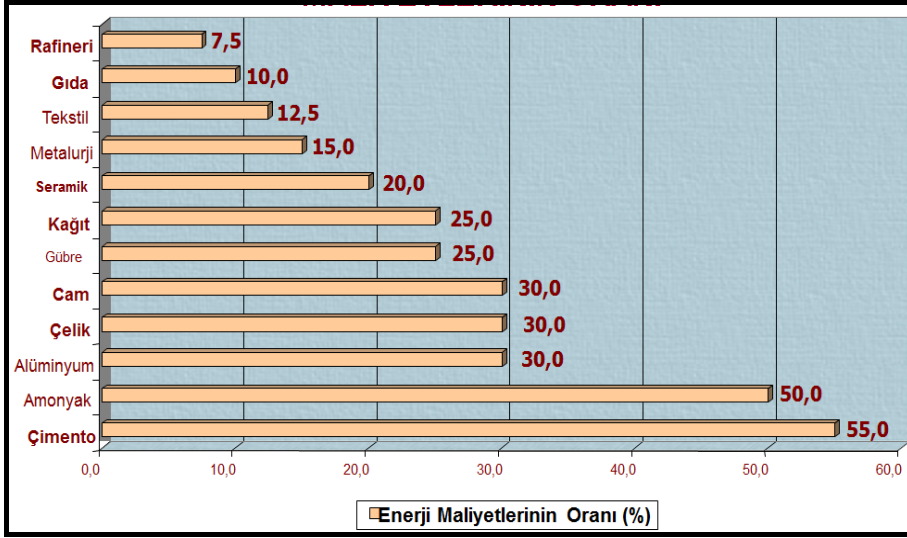
Sonuç ve Öneriler

Üretim işletmelerinde ileri teknoloji imkânları kullanılarak, işçilik, hammadde, enerji gibi daha az kaynak kullanımıyla, yüksek verimli (hedeflenen zamanda, en yüksek

üretimi alan) üretimler gerçekleştirilmek istenir. Teorik kapasite ile fiili kapasitenin birbirine yakın olması arzu edilir.

Analize tabi işletmenin enerji kullanım sektörü şekil 2 de yer alan çimento sektörüne yakındır. Enerji kaynak kullanım oranı ve verimliliği (OEE) o işletmeyi rakiplerine karşı üstünlüğü haline getirmektedir. Bu işletme rakiplerinin düşük verimli ve yüksek enerji yoğunluklu zayıflığını, kendi işletmesinde elde edeceği üstünlükler ile fiyat kararlarında pazarlama birim yönetimine yardımcı olmaya çalışmaktadır.

Şekil 2: Endüstri Tesislerinde Enerji Maliyet Oranları



Gerek makro açıdan ülke ekonomilerinde, gerekse mikro ölçekte işletmelerde; enerji tasarrufu, enerji maliyetlerinin düşürülüp verimliliğin artırılması konuları yöneticilerin gündemlerinde ön sıralarda yer almaktadır. Enerji yönetimini işletmelerde bir birimle sınırlandırmak ve başarıyı o birimin çabalarından beklemekle arzu edilen sonuçların elde edilmesi mümkün değildir. Enerji yönetimi, işletmelerde tüm bölüm ve çalışanların katılımını gerektiren bir bilgi sistemi olarak tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu bağlamda enerji ile ilgili kullanım verilerini izleyecek, bu verileri parasal tutarlara dönüştürecek, gerekli muhasebe kayıtlarını yapacak, hedeflenen sonuçlar ile gerçekleşen sonuçları karşılaştıracak, sapma nedenlerini araştırarak, üretim başına düşen enerji yoğunluğunu nasıl azaltabileceğinin yöntemlerini geliştirecek işletme yöneticileri olmalıdır. Enerji yöneticisi ve işletme alt yöneticileri, enerji verilerini üretimin olduğu ve olmadığı gün ve saatlerde enerji tüketim değerlerini incelemelidir. Hatta üretim çeşidi bazında kullanılan enerji miktarlarını, KPI verilerini incelemelidir. Ölçme ve değerlendirmeye önem vererek enerji ve üretim verileri birlikte analiz ederek, üretimin olmadığı günlerde kullanılan enerjiyi nasıl azaltacağı araştırılmalıdır. Enerji izleme ve karşılaştırma tabloları ve verileri, enerji maliyetlerinin azaltılmasında ve başarısında enerji muhasebesi, gerekli ve önemli bir araçtır.

Kaynakça

- Abbas, K. M. (2015). "Viability Of Some Applied Cost Systems in Manufacturing Firms: Egypt's Case".Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 15(1). 11-18.
- Aktaş, R. (2013).Yeni Bir Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Yöntemi Olarak Kaynak Tüketim Muhasebesi. Muhasebe ve Finansman Dergisi. Nisan. 55-76.
- Cemalcılar, İlhan (1999). Pazarlama: Kavramlar Kararlar. İstanbul: Beta Basım.
- Dodi K. (2010), Türkiye’de Yenilenebilir Enerji: Kaynakları Kullanım AlanlarıMuhasebesi,http://www.muhasabenet.net/makale_kadir/dodi.Pdf.
- Erden, S. A. (2004). Stratejik Maliyet Yönetimi. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Grasso, Larry (2007)."Obstacles to Lean Accountancy".Stenzel, Joe (Ed.), Lean Accounting: Best Practices For Sustainable Integration. USA: JohnWiley&Sons.
- Haftacı, Vasfi (2006). İşlem Muhasebesi. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Haftacı, Vasfi (2010). İşletme Bütçeleri. İstanbul. Beta Yayınevi. 6.bs.
- Inanlou, I.,Hassanzadeh, M. ve Khodabakhshi, N. (2014). "Evaluating The Cost Of Resources Consumed In The Main Activity Of Iran Khodro". Singaporean Journal of Business Economics, and Management Studies. 2(12): 199-204.
- İslamoğlu, Ahmet Hamdi (2006). Pazarlama Stratejileri: Stratejik ve Global Yaklaşım.Beta Yayınları: İstanbul.
- Karslı, S., ve Güllüce, H., Saraç H. (2011)."Isıtma ve Soğutma Sistemlerinde Enerji Maliyetlerinin Karşılaştırılması". Sözel Bildiri, Ulusal İklimlendirme Kongresi, Antalya.
- Keçecioğlu, T. (1993). "Türkiye’deki Sanayi İşletmelerinin Rekabet Güçlerinin Arttırılmasında Enerji Yönetimi Stratejilerinin Uygulanması ve Gözlemler". Sözel Bildiri, TMMOB Sanayi Kongresi, Ankara.
- Kırlı Mustafa ve Kulu Tekmez (2016). "Enerji yönetimi ve enerji muhasebesi". <http://www.j-humansciences.com.,Volume: 13,Issue: 3:4891-4905>.
- Koç, E., ve Şenel, M. C. (2013). "Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme". Mühendis ve Makina Dergisi, cilt 54, sayı 639.
- Köse, T. ve Ağdeniz, Ş. (2015). "Kaynak Tüketim Muhasebesinde Kapasite Maliyet Yönetimi". Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Sayı:45, Haziran.
- Krumwiede, K.,and - Suessmair, A., (2008). "A CloserLook at GermanCost Accounting Methods".*Management Accounting Quarterly*, Fall, Vol. 10, No. 1: 37-50.
- McCarthy, E.J. (1964). Basic Marketing, a Managerial Approach. Homewood, Ill.: Richard D. Irwin, Inc.

- Rahimi, M.,andSheybani, Z., Sheybani, E., Abed, F. (2014). "Resource Consumption Accounting: A New Approach to Management Accounting". *Management and Administrative Sciences Review*, 3(4): 532-539.
- Sharman, P.,andVikas, K., (2004). "Lessons From German Cost Accounting".*Strategic Finance*, December: 28-35.
- Tek, Ömer Baybars (2000). Pazarlama İlkeleri: Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları. 8. Baskı, İstanbul: Beta Yayınları.
- Tek, Nergis, Dalkılıç, A.Fatih (2011). "Pazarlama- Satış ve Muhasebe İşlevlerinin Etkileşiminde Muhasebe Eğitiminden Beklentiler". *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, Sayı:33, Ocak 2011:1-15.
- Tokol, Tuncer (1996). Pazarlama Yönetimi. 7. Basım. Bursa: Ceylan Matbaacılık.
- Tse, M.S.C.,andGong, M.Z., (2009). "Recognition of Idle Resources in Time-Driven Activity-Based Costingand Resource Consumption Accounting Models".*JAMAR*, Vol. 7, No.2: 41-54.
- Tutkavul, Kadir ve Elmacı, Orhan (2016).Kaynak Tüketim Muhasebesi Modeli.Ankara: Gazi Kitapevi.
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, http://www.eie.gov.tr/verimlilik/document/EnVerKanunu_Mayis2011.pdf [ET:01.12.2017]
- Yükselen, Cemal (1998). Pazarlama: İlkeler – Yönetim.Yeniden Yazılmış 3. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yükselen, Cemal (2016).Pazarlama. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Webber, S. A.,and Clinton, D. (2004). "Resource Consumption Accounting Applied: The Clopay Case". *Management Accounting Quarterly*, 6(1): 1-14.
- White, Larry, (2009). "Resource Consumption Accounting: Manager-Focused Management Accounting".*TheJournal of Corporate Accounting & Finance*, May/June: 63-77.