

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



İMALAT İŞLETMELERİNDE ATIL KAPASİTE ANALİZİ VE
UYGULAMASI

ELİF KÖSE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Aslan Deniz KARAOĞLAN (Tez Danışmanı)**
 Doç. Dr. Şener AKPINAR
 Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Ahmet Beyazıt OCAKTAN

BALIKESİR, ŞUBAT - 2023

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**İmalat İşletmelerinde Atıl Kapasite Analizi Ve Uygulaması**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Elif KÖSE

ÖZET

İMALAT İŞLETMELERİNDE ATIL KAPASİTE ANALİZİ VE UYGULAMASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELİF KÖSE
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ASLAN DENİZ KARAOĞLAN)
BALIKESİR, ŞUBAT - 2023

Üretim işletmelerinde atıl kapasite önemli bir problemdir. Atıl kapasite, bir üretim biriminde mevcut olup kullanılmayan kapasitedir. Atıl kapasite çeşitli sebeplerden dolayı ortaya çıkabilir. İşçi devamsızlığı, yönetimin yetersiz ve yanlış kararlar alması ve doğal afetler atıl kapasite nedenlerindedir. Bu çalışmada örnek bir üretim işletmesindeki giriş istasyonunun kapasite kısıtı sebebiyle diğer istasyonlarda üretilemeyen ürünler için atıl kapasite problemi tanımlanmıştır. Bu çalışma ile üretim işletmelerinin kapasite kullanım oranlarını arttırmak için literatüre katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Girdi değişkeni olarak endirekt giderler, direkt giderler, amortisman gideri, üretim miktarı, su ve enerji tüketim miktarı, makine çalışma saati, işçi çalışma saati, işçilik ücreti girilmiştir. Çıktı değişkeni olarak toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti ve ek kâr elde edilmiştir. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak atıl kapasite problemi kaynak tüketim muhasebesi ve doğrusal programlama yöntemleriyle çözümlenmiştir. Kaynak tüketim muhasebesi yöntemi ile atıl kapasite maliyeti hesaplanmıştır. Doğrusal programlama yöntemi ile makine yatırımı senaryosunda elde edilebilecek ek kâr ve dışarıdan ürün tedarigi senaryosunda oluşacak maliyet hesaplanmış ve senaryoların sonuçları yorumlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Atıl kapasite, kaynak tüketim muhasebesi, kapasite kullanımı, doğrusal programlama.

ABSTRACT

IDLE CAPACITY ANALYSIS IN MANUFACTURING ENTERPRISES AND ITS APPLICATION

MSC THESIS

ELİF KÖSE

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
INDUSTRIAL ENGINEERING**

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ASLAN DENİZ KARAOĞLAN)

BALIKESİR, FEBRUARY 2023

Idle capacity is an important problem in the production business. Idle capacity is the capacity of the device that is available in a production unit. Idle capacity arises for various reasons. Worker absenteeism, inadequate and wrong management decisions, and natural disasters are among the causes of idle capacity. In this example, the effect of capacity constraints at the entry station in a manufacturing enterprise is used as an idle capacity problem for products that cannot be produced at other stations. With this study, it is aimed to contribute to the literature in order to reduce the capacity utilization rates in the production economy. Indirect expenses, direct expenses, depreciation expenses, production amount, water and energy consumption amount, machine working hours, worker working hours, labor cost are entered as input variables. Total costs, idle capacity cost and additional profit were obtained as output variables. Unlike the studies in the literature, the idle capacity problem is solved by resource usage and execution programming methods. The idle capacity cost was calculated with the resource utilization accounting method. With the linear programming method, the additional profit that can be obtained in the estimation of the machinery investment and the cost calculation in the foreign product supply business were calculated and the results of the scenarios were interpreted.

KEYWORDS: Idle capacity, resource consumption accounting, capacity utilization, linear programming.

Science Code / Codes: 90617

Page Number: 58

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TÜKETİM MUHASEBESİ VE LİTERATÜR TARAMASI	4
3. KAYNAK TÜKETİM MUHASEBESİ UYGULAMASI	21
3.1 Uygulamanın Amacı, Önemi ve Kapsamı	21
3.2 İşletme ve Üretim Süreci Hakkında Bilgiler	21
3.3 Üretim İşletmesinde Uygulanma	25
4. SENARYO ÖNERİLERİ VE YORUMLARI	36
4.1 Makine Yatırımı Senaryosunun Doğrusal Programlama ile Çözümü	36
4.2 Dışarıdan Ürün Tedariği Senaryosunun Doğrusal Programlama ile Çözümü	38
5. SONUÇ	43
6. KAYNAKLAR	45
EKLER	49
EK A: SGK Prim Hesaplaması.....	50
EK B: Amortisman Hesaplaması.....	51
EK C: Senaryo 1: Makine Yatırımı Excel Solver İle Çözüm Değerleri.....	51
EK D: Senaryo 2: Dışarıdan Ürün Tedariği Excel Solver İle Çözüm Değerleri.....	54
ÖZGEÇMİŞ	58

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: KTM sisteminde kaynakların faaliyetlere dağıtım şeması.	6
Şekil 2.2: KTM sisteminde kaynak havuzlarındaki sabit ve değişken..... maliyetlerin dağıtımı.....	6
Şekil 3.1: Firmanın istasyon bazında kapasite miktarları.	22
Şekil 3.2: TCMB son 10 yılın imalat sanayi kapasite kullanım verileri.	23
Şekil 3.3: Uygulama akış şeması.	24
Şekil 3.4: Balık kılçığı diyagramı.	25
Şekil 3.5: KTM sisteminde kaynak havuzları ve bileşenleri şeması.....	35

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Literatür taraması özet tablosu.	15
Tablo 3.1: Genel veri.	26
Tablo 3.2: İşçilik kaynak havuzu maliyetleri.	28
Tablo 3.3: Makine kaynak havuzu maliyetleri.	29
Tablo 3.4: İlk madde ve malzeme kaynak havuzu maliyeti.	30
Tablo 3.5: Endirekt malzeme kaynak havuzu maliyeti.	30
Tablo 3.6: Kaynak havuzlarında toplanan maliyetlerin sabit ve değişken olarak dağıtılması.	31
Tablo 3.7: Kaynak havuzlarının kapasiteleri ve sabit – değişken yükleme oranlarının tespit edilmesi.	32
Tablo 3.8: Faaliyetlerin tükettiği kaynaklar.	33
Tablo 3.9: Kaynak havuzlarındaki maliyetlerin faaliyetlere dağıtımı.	33
Tablo 3.10: KTM' de maliyet dağıtım özeti.	34
Tablo 4.1: A istasyonu ürün grubuna göre ortalama saatlik üretim miktarları (Kg/saat)...	37
Tablo 4.2: Ürün grubuna göre kapasite miktarları (Saat).	40
Tablo 4.3: B istasyonu ürün grubuna göre ortalama saatlik üretim miktarları (Kg/saat) ..	40
Tablo A.1: Faaliyet detayında SGK primi tutarları.	50
Tablo A.2: Faaliyet detayında SGK primi stopaj tutarları.	50
Tablo B.1: Amortisman maliyetleri.	51
Tablo C.1: Senaryo 1: DP problemi Excel solver çözüm tablosu.	51
Tablo C.2: Senaryo 1: DP Excel solver yanıt raporu amaç tablosu.	52
Tablo C.3: Senaryo 1: DP Excel solver yanıt raporu değişken tablosu.	52
Tablo C.4: Senaryo 1: DP Excel solver yanıt raporu kısıt tablosu.	53
Tablo C.5: Senaryo 1: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.	53
Tablo C.6: Senaryo 1: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.	53
Tablo C.7: Senaryo 1: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.	54
Tablo C.8: Senaryo 1: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.	54
Tablo D.1: Senaryo 2: DP problemi Excel solver çözüm tablosu.	54
Tablo D.2: Senaryo 2: DP Excel solver yanıt raporu amaç tablosu.	55
Tablo D.3: Senaryo 2: DP Excel solver yanıt raporu değişken tablosu.	55
Tablo D.4: Senaryo 2: DP Excel solver yanıt raporu kısıt tablosu.	56
Tablo D.5: Senaryo 2: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.	56
Tablo D.6: Senaryo 2: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.	57
Tablo D.7: Senaryo 2: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.	57
Tablo D.8: Senaryo 2: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.	57

KISALTMALAR LİSTESİ

AGİ	: Asgari Geçim İndirimi
DP	: Doğrusal Programlama
FTM	: Faaliyet Tabanlı Maliyetleme
GPK	: Alman Maliyet Yöntemi (Grenzplankostenrechnung)
KKO	: Kapasite Kullanım Oranı
KTM	: Kaynak Tüketim Muhasebesi
SDFTM	: Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TMS	: Türkiye Muhasebe Standartları
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
ZDFTM	: Zamana Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme
ZEFTM	: Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme
ZSFTM	: Zaman Sürücülü Faaliyet Tabanlı Maliyetleme

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Balıkesir ilinde faaliyet gösteren bir fabrikanın üretim bölümü ele alınmıştır. İşletmede verimliliği arttırmak ve makine duruşlarını minimuma indirmek için birçok çalışma gerçekleştirdik. Bu çalışmalarda bana destek oldukları için teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans çalışmalarımda bana her zaman yol gösteren, desteklerini ve tecrübelerini paylaşan danışman hocam Doç. Dr. Aslan Deniz KARAOĞLAN'a teşekkür ederim. Her adımında yanımda olan annem Nesrin KARAKÖSE'ye ve babam Mürşit KARAKÖSE'ye, ablam Kübra ŞAHİN'e ve eşi Mesut ŞAHİN'e, abim Hakan KARAKÖSE'ye ve eşi Ayşe KARAKÖSE'ye, her zaman yanımda olan ve beni destekleyen eşim Furkan KÖSE'ye teşekkür ederim.

Balıkesir, 2023

Elif Köse

1. GİRİŞ

Kapasite, işletmelerin belirli bir dönemde mevcut kaynaklarını kullanarak, elde edebileceği üretim veya faaliyet miktarını belirli bir ölçü ile ifade edilmesine denir. Kapasite, bir işletmenin mal ve hizmet üretebilme yeteneği ve imkânları hakkında bilgi verir. Kapasite türleri, teorik, pratik, fiili kapasite, aylak kapasite ve optimum kapasite olarak sınıflandırılmaktadır. Teorik kapasite, işletmenin bünyesinde yer alan makine ve ekipmanın hiçbir duraklama ve arıza göstermeden, uzman personel elinde çalıştırılacağı varsayımıyla hesaplanır. Pratik kapasite, işletmelerin normal çalışma düzeyinde göstermiş oldukları üretim veya faaliyet miktarıdır. İşletmelerde üretim ekipmanlarının ve işgücünün hiçbir duraklama olmadan, tesis kapasitesi olarak maksimum kapasitede çalışması olası değildir. Üretimde hazırlık ve bakım gibi faaliyetler için zaman gerekir. Makineler ve çalışanlar arasında tam bir uyum sağlanamayabilir. İşletmedeki tamir ve bakımlar, hazırlık, öngörülemeyen gecikmeler vb., nedenlerden dolayı makinelerin ve işletmelerin kapasitesini etkilemektedir. Fiili kapasite piyasa koşullarının, yani dış etmenlerin etkisi altında varılan üretim gücünü ifade etmektedir. İşletmenin belirli bir sürede elde ettiği üretim miktarının yeterli talep olması durumunda satılan kısma fiili kapasite denir. Optimum kapasite, birim üretim başına düşen toplam maliyetin en düşük olduğu kapasiteye denir. Aylak kapasite, fiili kapasite ile pratik kapasite arasında yer alan ve yararlanılamayan kısma “atıl” veya “aylak” kapasite denir. İşletmelerin, karlı hale gelebilmesi için, belirli bir miktarda satış ve üretim seviyesinde olması gerekir. Bu satış ve üretim seviyesi, ne kadar düşük olursa doğru orantılı olarak kapasite doluluğu da az olacaktır. Aylak kapasitenin fazla olması birim maliyetlerin artması anlamına gelir. İşletmelerde atıl kapasitenin ortaya çıkmasının başlıca nedenlerinden biri yöneticilerin davranışları ile ilişkilidir. Yöneticilerin, işletmede üretilen mal ve hizmetlerin satışı ile ilgili yaptıkları tahmin çalışmalarında işletmede atıl kapasitenin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Atıl kapasitenin bir diğer nedeni ise maliyet giderlerini ortaya çıkaran üretim faktörlerinin, üretim faaliyeti sırasında sağladıkları hizmetlerin bölünmeyişi ile ilgilidir [1].

Kapasite ve maliyet ilişkisi incelendiğinde, öncelikle üretim maliyetlerini direkt etkileyen faktörlere odaklanılır. Bunlar üretim yöntemi, üretim faktör fiyatları ve kapasite büyüklüğüdür. Üretim yönteminde girdilerin birbirinin yerini alabilme veya ikame olanakları ürün maliyetinde değişikliğe neden olabilir. İş gücü, hammadde gibi değişken üretim faktörlerin artırılmasıyla birim üretimde daha fazla değişken girdi kullanımı

meydana gelecektir. Girdi fiyatlarında azalma olmasıyla maliyet azalır veya girdi fiyatlarındaki artış maliyetlerin artması yönünde etki edecektir. Kapasite büyüklüğü, işletmelerin kullanılan kapasitelerinin artmasıyla birim başına sabit maliyetleri azaltarak ürün maliyetini düşürecektir. Ya da işletmelerin kullanılan kapasitelerinin azalmasıyla birim başına sabit maliyetler artırarak ürün maliyeti artacaktır [2].

İşletmeler maliyet hesaplamalarında, maliyeti önce faaliyetlere daha sonra ürüne dağıtmakta olan geleneksel yöntemleri kullandığında atıl kapasite maliyeti ürüne yüklenmiş olur. Bu durum yüksek birim maliyetlerin oluşmasına neden olur. İşletmelerin rekabet gücünü azaltır. Rekabet avantajı sağlamak için atıl kapasite maliyeti hesaplanmalıdır. Atıl kapasite olan kaynakların yönetilmesi ve doğru karar verilmesi işletmeler için önemlidir.

Kaynak tüketim muhasebesi, işletmelere alınması gereken yönetsel kararlarda destek sağlamaktadır. Maliyetlerin doğru hesaplanması ve doğru ürüne yüklenmesi, yöneticilere alacakları kararlarda önemli rol oynamaktadır. İşletmedeki finansal kaynakların, makine-ekipman, işgücü ve faaliyetleri optimum seviyede kullanımı alınabilecek yönetsel kararlar arasındadır. Literatürde KTM'nin yönetsel kararlara destek verdiği çok kez gözlemlenmiştir. KTM'nin amacı, boşa kalma maliyetinin ürünlere yüklenmesini önlemek ve atıl kapasite maliyetini hesaplayarak birim maliyetin azaltılmasını sağlamaktır. Bu yöntem sayesinde firmalar doğru bilgiye hızlı ve kolay ulaşabilmektedir [3]. Kaynak tüketim muhasebesinde kaynaklar ve faaliyetler belirlenir. İşletmenin maliyetleri kaynak havuzlarına dağıtır. Bu şekilde kaynak havuzu maliyetleri elde edilir. Kaynak havuzu maliyetleri sabit maliyet ve değişken maliyet olarak ayrılır. Kaynak havuzu sabit maliyeti teorik kapasite ve değişken maliyet pratik kapasiteye bölünmesiyle o kaynak havuzunun sırasıyla sabit yükleme oranı ve değişken yükleme oranı hesaplanmış olur. Kaynak havuzu sabit maliyeti ile sabit yükleme oranı ve değişken maliyeti ile değişken yükleme oranı çarpıldığında dağıtılan maliyet elde edilir. Örnek olarak işçilik kaynak havuzu toplam maliyetinden işçilik sabit maliyet ve işçilik dağıtılan maliyet çıkarıldığında işçilik kaynak havuzu atıl kapasite maliyeti elde edilir. Böylece işletmelere odaklanmaları gereken kaynak havuzu ve maliyet hakkında bilgi sağlanabilir. Oluşan atıl kapasitenin satış olarak değerlendirilmesi için doğrusal programlama yöntemi kullanılabilir.

Doğrusal programlama, gereksinimleri doğrusal ilişkilerle temsil edilen bir matematiksel modelde en iyi sonucu elde etmek için kullanılan yöntemdir. Doğrusal programlama, amaç fonksiyonu, karar değişkenleri ve kısıtlardan oluşur. Bu yöntemin uygulanabilmesi için tüm değişkenleri sürekli olması gerekir. Amaç fonksiyonu ve kısıtlar doğrusal olmalıdır. Tek bir amaç aranmalıdır. Örneğin, maksimum kar ya da minimum zarar hesaplanabilir. Bu sayede işletmelerin finansal kaynaklarının yönetilmesine katkı sağlanabilir.

2. KAYNAK TÜKETİM MUHASEBESİ VE LİTERATÜR TARAMASI

Kaynak tüketim muhasebesi yönteminde sıkça karşılaşıcağımız kaynak, kaynak havuzu ve faaliyeti aşağıdaki şekilde açıklayabiliriz.

- ❖ Kaynak: İşletme ihtiyaçlarını karşılamak üzere mal ve hizmet üretmek için gerekli olan ve varlıkların sağlandığı yerleri gösteren gruba denir.
- ❖ Kaynak havuzu: Çeşitli kaynak unsurlarını (işçilik, indirekt malzeme vb.) içermekte ve işletmenin üretim kapasitesini göstermektedir.
- ❖ Faaliyet: Genel olarak yapılan bir aktivite için kullanılır.

Kaynak tüketim muhasebesi yöntemi 1990'lı yılların ortalarında diğer maliyet yöntemlerinin işletmelerin karar destek süreçlerine yeterince cevap veremediği için ortaya çıkmıştır. Kaynak tüketim muhasebesi yöntemi diğer yöntemlerden farklı olarak kaynakları önce kaynak havuzlarına sonra faaliyetlere dağıtmaktadır. Toplam maliyetten faaliyetlere dağıtılan maliyetler çıkarıldığında atıl kapasite maliyeti hesaplanmaktadır. Ayrıca sabit ve değişken yükleme oranları ile de hangi kaynak havuzunda ne kadar atıl kapasite maliyeti olduğu saptanabilmektedir. Bu sayede işletmeler daha hızlı karar alabilmektedir. KTM modelinde atıl maliyetleri faaliyetlerin zamanı, personel kapasitesi, makine saati, makine çıktısı vb. birden fazla etkeni referans alarak hesaplanmaktadır [4].

Kaynak tüketim muhasebesi, kurumsal kaynak planlaması aracılığıyla üretim işletmesinin istediği ürün maliyetlerini doğru bir şekilde hesaplanmasına katkı sağlamaktadır. Yüksek kaliteli ve doğru bilgi sağlayabilmek için kaynak seviyesine kadar inilmektedir. Geleneksel yöntemler, anlaşılması ve karar verilebilmesi zor, karmaşık bilgiler sağlamakta ve KTM'nin üretebildiği kritik bilgileri de üretememektedir. Örneğin; üretim işletmeleri bir ürünü kendi imkânları ile üretmek ya da dışarıdan temin etmek gibi bir karar verme durumunda kaldıklarında, KTM'nin ürettiği güvenilir bilgiler sayesinde rasyonel bir şekilde karar verilebilmektedir [5].

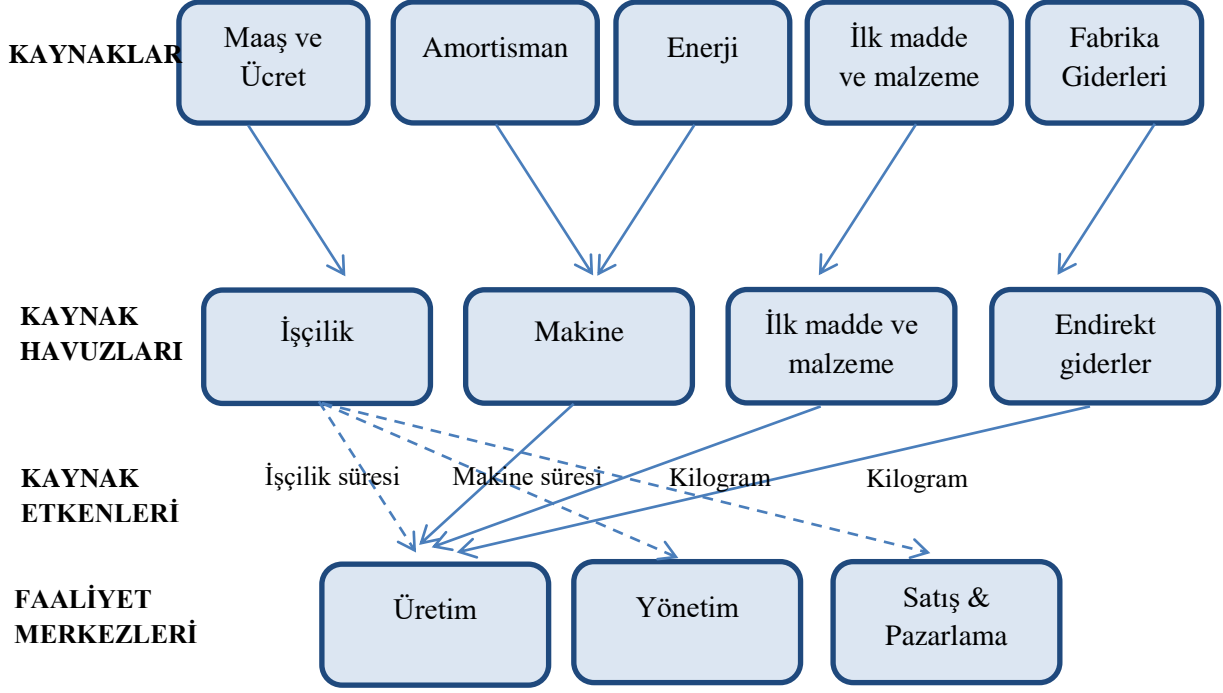
Günümüz rekabetçi piyasada işletmelerdeki üretim süreçlerinin ve gerçekleştirilen faaliyetlerin artmasıyla birlikte birim maliyetlerin düşürülmesi rekabet gücünü arttırmaktadır. Bu anlamada kaynak tüketim muhasebesinin önemi artmıştır. Kaynak tüketim muhasebesi faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemini de kapsamaktadır. Faaliyet tabanlı maliyetleme, işletmelerde gerçekleşen faaliyetleri tanımlayarak bu faaliyetlerde gerçekleşen maliyetleri, maliyet taşıyıcıları aracılığıyla maliyet objelerine yükleyen bir

yöntemdir. Boşta kalma maliyetini ürüne yüklemektedir. Bu yüzden işletmeler tarafından benimsenememiştir. FTM'nin temel sorunu; bu sistemde bütün maliyetleri değişken olarak kabul edilmesi ve bunun atıl kapasite bilgisinin sağlanmasını engellemesidir. Sonuç olarak, kapasite yönetimi için FTM kullanılamamaktadır. KTM, FTM'deki bu eksikliği maliyetleri, kaynak tüketim biçimlerine göre değişken ve sabit olarak ayırarak gidermektedir. Ayrıca, KTM, faaliyet veya sürece dayalı maliyet etkenlerini, hacme dayalı etkenlerden daha sağlıklı sonuç verecekse kullanılmasını öngörmektedir. KTM maliyet tahsisi, kaynak tüketimini temel alarak direkt tahsis ve faaliyete dayalı tahsisin bir birleşimidir. KTM, kaynaktan faaliyete maliyet tahsisini kaynak-faaliyet ilişkisi çerçevesinde gerçekleştirmekte ve FTM sistemlerinin avantajlarından faydalanmış olmaktadır [6].

Kaynak tüketim muhasebesi ilk kez 2000 yılında CAMI (The Consortium of Advanced Management, International) tarafından tanıtılmıştır. Model ilk kez 2001 yılında bu kurumda kurulmuştur. 2008 yılında KTM modelinin avantajlarına ve üstünlüklerine vurgu yaparak piyasada genel kabul görmesini sağlamak ve disiplinli yaklaşımlarının benimsenmesini sağlamak amacıyla bir grup bilim insanı ve uygulayıcı tarafından Kaynak Tüketim Muhasebesi Enstitüsü kurulmuştur. Bu kurumun amacı yönetim muhasebesinin sahip olduğu standartları yükseltmektir. "Esnek maliyet planlama ve kontrol" anlamına gelen "Grenzplankostenrechnung" Alman yönetim muhasebesi sistemi ile FTM sisteminin birleşimi olan KTM sistemi, kaynak kapasitesini; üretken kaynak kapasitesi, üretken olmayan kaynak kapasitesi ve atıl kapasite şeklinde ayırarak entegre bir operasyonel model oluşturmaktadır [7].

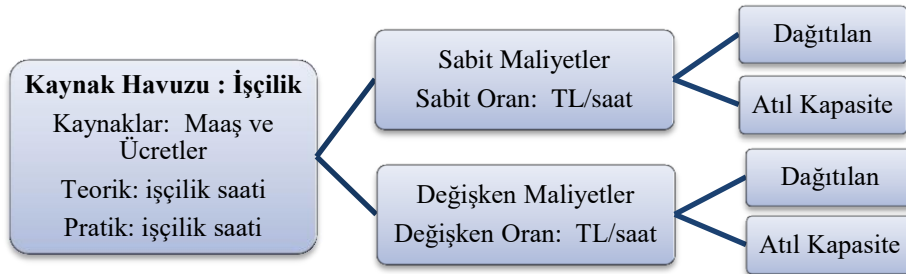
Alman yönetim muhasebesi, ikinci dünya savaşından sonra Almanya'da en yaygın uygulanan yönetim muhasebesi yöntemi olmuştur. Yöntemin temel amacı, maliyetlerin kontrol edilmesini, kârların yönetilmesini ve yöneticilere karar alma sürecinde gerekli bilgiyi sağlamaktır. Birçok işletme tarafından kullanıp başarılı olmasına rağmen başka dillerde tercümesi olmaması nedeniyle yaygınlaştırılmamıştır [8].

Kaynak tüketim muhasebesinde işletmenin kaynakları, kaynak havuzları, kaynak etkenleri ve faaliyet merkezleri belirlenir. İşletmenin kaynakları kaynak havuzlarına dağıtıldıktan sonra kaynak etkenleri ile faaliyet merkezlerine dağıtılır. Şekil 2.1'de KTM yöntemi genel akışı verilmiştir.



Şekil 2.1: KTM sisteminde kaynakların faaliyetlere dağıtım şeması.

Kaynak tüketim muhasebesinde kaynak havuzlarındaki maliyet sabit maliyet ve değişken maliyet olarak ayrılır. Sabit yükleme oranını hesaplamak için sabit maliyet teorik kapasiteye bölünür. Değişken yükleme oranını hesaplamak için değişken maliyet pratik kapasiteye bölünür. Pratik kapasite ile sabit yükleme oranı çarpıldığında sabit maliyetin dağıtılan maliyeti hesaplanmış olur. Pratik kapasite ile değişken yükleme oranı çarpıldığında değişken maliyetin dağıtılan maliyeti hesaplanmış olur. Toplam kaynak havuzu maliyetinden sabit maliyetin dağıtılan maliyetini ve değişken maliyetin dağıtılan maliyeti çıkardığımızda kaynak havuzunun atıl kapasite maliyeti hesaplanır. Şekil 2.2’de kaynak havuzundaki atıl kapasite hesaplaması verilmiştir.



Şekil 2.2: KTM sisteminde kaynak havuzlarındaki sabit ve değişken maliyetlerin dağıtımını.

Literatür taramasının da çeşitli sektörlerdeki kapasite ve atıl kapasite konusunu inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Literatür taraması son 20 yıldaki çalışmaları ele almaktadır. Kullanılan girdi değişkenleri, çıktılar, kullanılan yöntemler ve çalışmanın amacı üzerinde durulmuştur. Aşağıda kronolojik sıra ile yapılan çalışmalar anlatılmaktadır. Tablo 2.1’de literatür taramasının girdi, çıktı ve yöntem olarak özeti verilmiştir.

Aktaş (2001), endüstri yönetim organizasyon modeli içerisinde çalışan “Yapı, Davranış ve Performans” analizi yapmıştır. Girdi değişkenleri olarak üretim miktarı, talep miktarı, satış saha dağılımı, iş yeri sayısı ve fiyat etkenleri kullanılmıştır. Çıktı olarak atıl kapasite nedenleri incelenmiştir. Devletin 1985 yılında yaptığı teşvik ile yatırımlar artmıştır. Ancak hammadde fiyatlarındaki dalgalanma talep miktarının oluşturulması vb. sebeplerin sonucu olarak atıl kapasite meydana gelmiştir. Un sanayi sektöründeki işletmelerde yapılan anketler sonucunda kapasite kullanım oranı %38 olduğu belirlenmiştir. KKO’nu arttırmak için hammadde fiyatın azalması ve fiyat politikalarının gözden geçirilmesi sonucuna varılmıştır [3].

Keys ve Merwe (2001), KTM ve ABC analizi yöntemlerini kullanarak atıl kapasiteyi açıklamayı amaçlamıştır. Girdi değişkenleri olarak üretim miktarı, makine çalışma süresi, faaliyet sayısı, direkt giderler ve endirekt giderler kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak kâr ve birim maliyet hesaplanmıştır. KTM ve ABC’nin birlikte kullanılması ile fazla/atıl kapasite hesaplanmıştır. Bu sayede karar destek sürecinde bilgi üstünlüğü sağlanmıştır [9].

Bircan ve Kartal (2003), doğrusal programlama yöntemi ile kurulu işletme kapasitelerinin en kârlı biçimde kullanılmasını amaçlamıştır. İşletmenin son 4,5 yıllık verilerine dayanarak optimum kapasite kullanımı için bir pazar sınırlaması geliştirilmiştir. Girdi değişkenleri olarak üretim miktarı, makine çalışma süresi, fire oranı ve birim kâr kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak ek kâr değeri hesaplanmıştır. Sonuç olarak oluşturulan model ve fiili durumdaki işletmenin dar boğaz oluşturan üniteleri ve bu ünitelerin atıl kapasiteleri belirlenmiştir [10].

Acar ve ark. (2004), Devlet Orman Fidanlık İşletmelerinde işletme ekonomisi bakımından yaşanan mevcut sorunları belirlemeyi amaçlamışlardır. Maliyet yönetiminin bu işletmelerde etkin bir şekilde uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Mevcut sorunların belirlenmesi için anket yöntemi kullanılmıştır. Birçok fidanlığın kapasite kullanım oranının

%50'nin altında olduğu çıkarımı yapılmış ve maliyet yönetiminin önemi vurgulanmıştır. SPSS uygulamasında Ki-kare yöntemi kullanılmıştır. Girdi değişkenleri olarak ulaşım koşulları, personel kalifiye düzeyi, üretim şartları, kapasite kullanım oranları, satış hedefi ve maliyet durumu kullanılmıştır. ıktı değişkenleri olarak bütçe ve maliyet tahmini elde edilmiştir [11].

Ağırbaş ve Yiğit (2004), bir hastanenin yatan hasta servislerindeki kapasite kullanım oranının maliyetlere etkisini ortaya koymayı ve birim hasta günü maliyetlerindeki değişimleri saptamayı amaçlamışlardır. Tam maliyet yöntemini kullanmışlardır. Girdi değişkenleri olarak kapasite kullanım oranı, ortalama yatış süresi, yatak devir periyodu, yatak devir hızı, direkt işçilik giderleri, genel giderler, sabit maliyet, değişken maliyet, direkt ilk malzeme giderleri, toplam poliklinik hizmeti, gelir, toplam hasta günü ve yatak sayısı kullanılmıştır. ıktı değişkenleri olarak birim maliyet, toplam maliyet elde edilmiştir. Sabit maliyetlerin yüksek olmasıyla birim maliyetler direkt etkilenmektedir. Bu nedenle maliyetlere etki eden bütün değişkenler incelenmeli ve hastanelerin kurulumunda geniş çaplı bir fizibilite çalışması yapılarak, hastanelerin büyüklüğü, servislerin sayısı vb. servislere yatak ve personel dağılımının planlı bir şekilde yapılması gerektiği sonucuna varmışlardır [12].

Sezen (2005), tam sayılı doğrusal hedef programlama ile maksimum üretim ve optimum kapasite kullanımını saptamayı amaçlamıştır. Girdi değişkenleri olarak işlem süresi, satış miktarı, makine çalışma süresi, üretim miktarı, çalışma süresi ve makine sayısı kullanılmıştır. ıktı değişkenleri olarak kapasite kullanım oranı ve optimum işgücü süresi hesaplanmıştır. Çıkarılan senaryolar içerisinde, hedef değerlerinin ve talep alt sınır değerlerini içeren modelin kapasite kullanım oranını arttırdığı ve işgücü saatini azaltarak üretimi arttırdığı çıkarımı yapılmıştır [13].

Saban ve İrak (2009), SDFTM uygulanmasının güncellenmesi kolay, zamana dayalı, işletme yöneticilerinin ihtiyaı olan maliyet bilgilerini daha hızlı ve daha ucuza sunan bir yaklaşım olduğunu bir işletme rneği ile desteklemiştir. Girdi değişkenleri olarak standart işlem süresi, ek işlem süresi, ortalama dönüş zamanı, çalışan sayısı, direkt maliyet, endirekt maliyet ve işlem miktarı kullanılmıştır. ıktı değişkenleri olarak işlem zamanı, birim maliyet, toplam maliyet ve atıl kapasite maliyeti hesaplanmıştır [14].

Kaya ve ark. (2009), üretim işletmelerinde atıl zaman işçilik maliyetlerinin hangileri işçilik maliyetlerine, hangileri genel üretim maliyetlerine ve hangilerinin dönem giderine aktarılması gerektiği konusunda literatürdeki araştırmaları da inceleyerek bir uygulama yapmışlardır. İşletmenin elinde olan veya olmayan sebeplerden dolayı ortaya çıkan işçilik maliyetlerinin sınıflandırılmasında literatüre katkı sağlamayı amaçlamışlardır. Girdi değişkenleri olarak direkt işçilik giderleri, genel üretim giderleri, çalıştırılmayan kısım giderleri ve zararları, üretim hasılatı ve dönem kâr/ zararı kullanılmışlardır. Çıktı değişkenleri olarak atıl zaman gideri elde edilmiştir [15].

Orhan ve Bozdemir (2009), üretim işletmelerinin atıl kapasite maliyetlerinin, ortaya çıkış nedenleri ve bunların nasıl muhasebeleştirilmesi gerektiği üzerinde durmuştur. Atıl kapasite maliyetinin yanlış dağıtılmasının sonucu olarak ortaya çıkabilecek birim maliyet artışını önlemeyi ve bu konuda literatüre katkıda bulunmayı amaçlamışlardır. Girdi değişkenleri olarak makine çalışma süresi, birim maliyet, makine sayısı ve personel sayısı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak atıl süre, atıl üretim miktarı, toplam üretim maliyeti ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. Talebin düşük olması, mevsimsel dalgalanmalar, hammadde ve malzeme yetersizliğinden kaynaklanan atıl kapasite maliyeti; işletme yönetiminin karar mekanizmasına bağlı olduğu için ve direkt mamul maliyeti ile bir bağlantısı olmadığından endirekt maliyet kabul edilmiştir. Bu maliyetin “730 Genel Üretim Maliyeti” olarak kaydedilmesi gerektiği savunulmuştur. İşçi devamsızlığı, yönetimin yetersiz ve yanlış kararlar alması ve doğal afetlerden kaynaklanan atıl kapasite maliyeti ise; işletme yönetiminin karar mekanizmasına bağlı olmadığı için mamul maliyeti ile bağlantı kurulmadan “680 Çalışmayan Kısım Gider ve Zararlar Hesabına” kaydedilmesi gerektiğini savunmuşlardır [16].

Cengiz (2011), faaliyet tabanlı maliyetleme ile sürece dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemlerinin karşılaştırılmasını açıklamayı amaçlamıştır. Girdi değişkenleri olarak işlem süresi, sipariş miktarı, müşteri sayısı, ücret, amortisman gideri, enerji gideri, bakım-onarım gideri, işçilik saati, enerji tüketim miktarı ve bakım- onarım saati kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak birim maliyet ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. SDFTM'nin daha doğru ve şeffaf bilgi sağladığı savunulmuştur [17].

Aktaş (2013), faaliyet tabanlı maliyetleme ve kaynak tüketim muhasebesini bir uygulama üzerinde karşılaştırmıştır. Yönetim kararlarına destek vermeyi amaçlamıştır. Girdi

değişkenleri olarak işlem işçi çalışma saati, makine çalışma saati, işçilik ücreti, enerji tüketim miktarı, amortisman gideri, enerji gideri, indirekt ilk madde ve malzeme gideri kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak toplam kaynak maliyeti ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. KTM'nin FTM'den en büyük farkı atıl kapasite hakkında bilgi vermesidir. KTM yönteminin sağladığı atıl kapasite bilgisi işletmenin verimliliğinin ve etkinliğinin artırılmasına katkı sağlayacaktır [3].

Kırılıoğlu ve Atalay (2014), bir hastanenin Kulak Burun Boğaz klinik servisinde yatan hasta kabul ve taburcu işlemlerinin SDFTM'ye göre analizini yapmıştır. Bu klinikte kullanılan ve kullanılmayan kapasite süresi ve maliyetleri hesaplanmıştır. Çalışmanın amacı SDFTM'nin kapasite yönetimi üzerindeki rolünü göstermektir. Girdi değişkenleri olarak personel sayısı, yatak sayısı, poliklinik hasta sayısı, klinik hasta sayısı, ameliyat sayısı, faaliyet süreleri, direkt maliyet, indirekt maliyet ve faaliyetler kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak kullanılan kapasite miktarı, pratik kapasite miktarı, atıl kapasite miktarı ve atıl kapasite oranı elde edilmiştir [18].

Ağdeniz ve Köse (2015), bir işletmedeki 2 farklı ürün üzerinden atıl kapasite maliyetini hesaplayarak net kârı hesaplamıştır. Kaynak tüketim muhasebesi yöntemini kullanmıştır. Girdi değişkenleri olarak personel sayısı, üretim miktarı, makine saati, işçilik saati, direkt maliyet, indirekt maliyet ve katkı payı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak toplam maliyet, birim maliyet, atıl kapasite maliyeti ve net kâr elde edilmiştir [19].

Acaravcı ve Ergüven (2015), bitkisel yağ sektöründeki atıl kapasite sorunu yağlı tohum hammaddesi yetersizliğinden kaynaklandığının üzerinde durmuştur. Atıl kapasite sorununun olası etkilerini, finansal oranlar yöntemi ile yorumlayarak ülkede yağlı tohum üretiminin önemini vurgulamayı ve konuyla ilgili öneriler geliştirmeyi amaçlamıştır. Girdi değişkenleri olarak tüketim miktarı, tüketim tutarı, kapasite kullanım oranı, toplam borç, aktif borç toplamı, net kâr, faaliyet kârı, faaliyet gideri ve net satış miktarı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak finansal yapı oranı, kârlılık oranı ve fiyat elde edilmiştir. Sonuç olarak yağlı tohum ekiminin arttığı ve hammadde tedarikinin problem olmadığı 2010 yılında, hammadde tedarikinin problem olduğu diğer dönemlere (2009 ve 2011) göre kapasite kullanım oranının yüksek olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak şirketin maliyetlerinde azalış olduğu için sektör genelinde kârlılık değerlerinin arttığı, firmanın

aynı dönemdeki kârlılık değerlerinin sektöre göre daha yüksek gerçekleştiği saptanmıştır [20].

Kayhan ve Tepeli (2016), genel maliyet hesaplamasında kullanılan faaliyet tabanlı maliyet yönteminin yetersiz kaldığını ve kaynak tüketim muhasebesi ile arasındaki farkları uygulamalı olarak açıklamışlardır. Amaçları atıl kaynak maliyetlerinin ürün maliyetlerine aktararak gereksiz yere şişirilmesini önlemektir. Faaliyet tabanlı maliyet yönetiminde girdi değişkenleri olarak çalışan sayısı, makine çalışma süresi, makine sayısı, üretim miktarı ve ücret kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak kaynak maliyeti, faaliyet maliyeti ve toplam maliyet elde edilmiştir. Kaynak tüketim muhasebesinde aynı girdi değişkenleri ile çıktı olarak atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. Şirket yönetiminin atıl kapasiteye neden olan sorunları çözüme yoluna gidebileceği ve bir rekabet avantajı sağlayabileceği sonuçlarına varılmıştır [21].

Ökten (2016), geleneksel maliyet hesaplama yöntemlerinin beklentilere cevap veremediğini ve yetersiz kaldığını vurgulamıştır. Kaynak tüketim muhasebesini bir uygulama ile açıklamıştır. Girdi değişkenleri olarak personel çalışma süresi, makine çalışma saati, ücret, elektrik gideri, amortisman gideri, endirekt ilk madde ve malzeme gideri ve üretim miktarı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak toplam kaynak maliyeti ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. İşletmenin toplam maliyeti kaynaklara dağıtıldıktan sonra atıl kapasite maliyeti ortaya çıkmıştır. Atıl kaynakların miktarını azaltarak işletme verimliliğinin artırılabilirliğini ifade etmiştir [22].

Kurtlu (2016), kaynak tüketim muhasebesi yöntemiyle bir silah fabrikasının atıl kapasitesini belirleyerek maliyet minimizasyonu ve atıl kapasitenin azaltılması için karar alma sürecine destek olmayı amaçlamıştır. Girdi değişkenleri olarak üretim miktarı, makine çalışma süresi, iş gücü çalışma saati, sabit maliyet oranı ve değişken maliyet oranı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak atıl kapasite miktarı ve atıl kapasite maliyeti hesaplanmıştır. İşletme faaliyetleri ve kaynakları belirlenerek, kaynak havuzu maliyetleri hesaplanmış ve atıl kapasite maliyetini çıkarılmıştır. Böylece işletmenin ürünlerine tüketmediği kaynakların maliyetlerini yüklenmesinin önüne geçilmiştir [23].

Atalay ve Kurulu (2016), bir banka şubesinde zamana dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemi ile sağlanan ürün ve hizmetlerin birim maliyetlerinin hızlı ve güvenilir biçimde

hesaplanmasını amaçlamışlardır. Girdi değişkenleri olarak çalışma süresi, personel sayısı, faaliyet sayısı, faaliyet süresi, işlem adedi, toplam giderler, endirekt giderler ve direkt giderler kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak pratik kapasite, birim maliyet, toplam faaliyet maliyeti, kapasite kullanım oranı, atıl kapasite miktarı ve atıl kapasite maliyeti hesaplanmıştır. Finansal hizmet sektöründeki bir bankanın rekabet üstünlüğünün sürekliliğinin sağlanması için kaynakların etkin kullanımı ve yönetimi önem arz etmektedir. Kaynakların etkin kullanımı için kaynak kapasiteleri doğru hesaplanmalıdır. ZDFTM ile işletme kapasitesi hakkında yöneticiler daha doğru ve hızlı kararlar alabilmekte, ortaya çıkan atıl kapasite miktarını hesaplayabilmektedir [24].

Karaca ve Küçük (2017), maliyet dağıtımında faaliyet tabanlı maliyetleme yönteminin yetersiz kaldığını ve kaynak tüketim muhasebesi ile arasındaki farklılıkları bir uygulama üzerinde anlatmışlardır. Girdi değişkenleri olarak çalışma süresi, depolama alanı, bakım-onarım süresi, endirekt işçilik gideri, bakım- onarım gideri, amortisman gideri ve üretim miktarı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak kaynak maliyeti, faaliyet maliyeti ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. KTM, atıl kapasite maliyetini ürünlere dağıtırken doğru oranda yüklenmesi konusunda daha başarılı bulunmuştur [25].

Koç ve ark. (2017), imalat sanayindeki kapasite kullanım oranlarını TÜİK anket verilerine göre incelemiştir. Yöntem olarak neden- sonuç ilişkisi kullanılmıştır. Girdi değişkenleri olarak kapasite kullanım oranı, faaliyet alanları ve katma değer kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak kapasite değişim oranlarına etki eden faktörler (üretim hacmi, talebin yön değiştirmesi, piyasa dalgalanmaları, devlet destekleri vb.) elde edilmiştir. İmalat sanayisinde makine arızası, işgücü kaybı vb. sebeplerden dolayı ortalama kapasite kullanım %90 seviyesi normal kabul edilirse, ülkemizde 2007 ve 2017 yılları arasındaki kapasite kullanım oranları ortalama %75'tir. Bu durum %15 atıl kapasite oluştuğunu ve maliyetlerin artmasına sebebiyet verdiğini göstermektedir. Sektörel devlet destekleri ile düşürülebilen maliyetlerin tüketimin yön değiştirmesinde etkili olduğu gözlemlenmiştir [26].

Sözen (2017), kaynak tüketim muhasebesinin gelişimini ve bir işletme uygulaması ile maliyet avantajlarını anlatmayı amaçlamıştır. Girdi değişkenleri olarak ücret, işçi çalışma saati, makine çalışma saati, üretim miktarı, çalışan sayısı, endirekt giderleri ve direkt giderler kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak teorik kapasite, kullanılan kapasite ve atıl

kapasite maliyeti elde edilmiştir. KTM ile kaynaklar işletmelerde tüketilmeye başlandığında maliyetlere dağıtılmaktadır. Uygulamada atıl kapasiteyi maliyetlerden ayırarak hesaplaması, işletmenin performansını ve verimliliğini arttırdığı sonucuna varılmıştır [27].

Özek (2018), işletmelerin yatırım kararlarını ve yatırım projelerini uygulamada daha bilinçli ve özenli davranmalarını sağlama hususunda farkındalık oluşturmayı amaçlamıştır. Bunun için anket tekniği kullanılmıştır. SPSS uygulamasında Man Whitney U Testi ve Spearman Korelasyonu yöntemi kullanılmıştır. Girdi değişkenleri olarak işletme yaşı, çalışan sayısı, kapasite kullanım oranı ve ciro kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak finansal sorunlar ile kapasite kullanım arasındaki ilişki ve çalışan sayısı ile yıllık ciro arasındaki ilişki incelenmiştir [28].

Öğünç ve Tekşen (2018), KTM'nin FTM'den farkını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Girdi değişkenleri olarak işçilik saati, makine çalışma saati, faaliyet süresi, kapladığı alan, direkt giderler ve endirekt giderler kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak toplam maliyet, birim maliyet, faaliyet maliyeti ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. KTM atıl kapasite maliyetini hesapladığı için üretilen mamullerin gerçek maliyetini çıkarmaktadır. Kârlılık ve satış için gerçek maliyetin hesaplanması rekabet avantajıdır [29].

Özyapıcı (2019), TMS 2 (Türkiye muhasebe standartları) stoklar standardı ile atıl kapasite kavramlarının birlikte nasıl değerlendirilmesi gerektiğini vurgulanmayı amaçlamıştır. Çalışmada yer alan örnek sonucunda mevcut işgücünün yönlendirilmesi ile ortaya çıkan atıl kapasitenin; gerçek atıl kapasite ve zorunlu atıl kapasite olarak incelenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Girdi değişkenleri olarak birim değişken maliyeti, toplam sabit maliyet, iş gücü, çalışma süresi, üretim miktarı ve kapasite kullanım oranı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak atıl kapasite maliyeti, gerçek atıl kapasite ve zorunlu atıl kapasite elde edilmiştir [30].

Salier (2019), maliyetleme yaklaşımının zaman içerisindeki gelişiminden bahsetmiştir. Firmaların maliyet dağıtımında doğru kararlar almasını için zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetlemenin farkını açıklamayı amaçlamıştır. Girdi değişkenleri olarak faaliyet sayısı, kaynak sayısı, çalışan sayısı, kaynak maliyetleri, işçilik süresi ve üretim miktarı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak birim maliyet, toplam maliyet, atıl kapasite

maliyeti ve atıl kapasite oranı elde edilmiştir. Faaliyet tabanlı maliyetlendirmenin atıl kapasite hesaplama için yetersiz kaldığı sonucuna varılmıştır. ZEFTM uygulamasının geliştirmekte olan endüstriye daha hızlı uyum sağladığı savunulmuştur [31].

Meydan ve Koç (2019), bir özel eğitim kurumunda zaman sürücülü faaliyet tabanlı maliyetleme ile faaliyet tabanlı maliyetleme hesaplamalarında ortaya çıkan maliyet farklılıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Girdi değişkenleri olarak pratik kapasite miktarı, toplam giderler, personel sayısı, öğrenci sayısı, çalışma süresi, faaliyet sayısı ve faaliyet merkezi sayısı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak faaliyet maliyeti, birim maliyet, toplam maliyet, pratik kapasite maliyeti ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. FTM yöntemi ile ZSFTM yöntemi toplam maliyet hesaplamalarında farklılık olduğu saptanmıştır. Burada ZSFTM yöntemi, zaman sürücüleri kullanması ve atıl kapasite maliyetlerini ayırmasından dolayı doğru bir maliyet bilgisi sunduğu sonucuna varılmıştır [32].

Kartal (2019), bankacılıkta kapasite planlamaya ilişkin kavramsal çerçeveyi ortaya konmayı amaçlanmıştır. Bankaların kapasite planlama faaliyetlerinde dikkat etmesi gereken hususları vurgulanmıştır. Girdi değişkenleri olarak çalışan sayısı, faaliyet sayısı, faaliyet sıklığı, faaliyet süresi ve çalışma gün sayısı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak toplam iş yükü ve toplam iş yükü için gereken çalışan sayısı elde edilmiştir. Faaliyetlerin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi ve fayda sağlanabilmesi için merkezi kapasite planlaması bölümlerinin kurulması önerilmiştir [33].

Demircioğlu ve Tanış (2020), çalışmanın amacı silah sanayisinde faaliyet gösteren bir üretim işletmesinde KTM'nin uygulanması sonucunda işletmenin nasıl faydalar sağlayacağını ortaya koymaktır. Girdi değişkenleri olarak personel sayısı, işçi çalışma saati, makine çalışma saati, direkt işçilik maliyeti, endirekt işçilik maliyeti ve işgünü kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak pratik kapasite, birim maliyet, toplam maliyet, kaynak havuzu maliyetleri, atıl süre ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. Yönetimin karar süreçlerine destek vermek için birim maliyetlerin doğru hesaplanmasında etkili olduğu sonucuna varılmıştır [34].

Kurtlu ve Selçuk (2020), turizm işletmelerinde kaynak tüketim muhasebesi yöntemiyle atıl kapasitenin belirlenmesini, analiz edilerek azaltılmasını ve maliyetlerin kontrol altına

alınarak minimize edilmesini amaçlamaktır. Girdi değişkenleri olarak personel sayısı, çalışma süresi, makine sayısı, üretim miktarı, ücret, direkt giderler ve endirekt giderler kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak pratik kapasite, toplam maliyet, kaynak havuzu maliyetleri ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. Atıl kapasite ürünlere dağıtılmak yerine dönem gideri olarak alınmıştır. Diğer bir ifadeyle ürünler tüketmedikleri kaynaklardan pay almamış böylece daha doğru maliyet verisi sağlanmıştır [35].

Ekinci ve Şener (2020), FTM ile ZEFTM arasındaki farklılıkları bir uygulama ile açıklamayı amaçlamışlardır. Örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Girdi değişkenleri olarak direkt ilk madde ve malzeme gideri, direkt işçilik gideri, endirekt giderler, sipariş miktarı, faaliyet sayısı ve işçi çalışma süresi kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak pratik kapasite miktarı, faaliyet maliyeti, birim maliyet, kapasite kullanım oranı ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. Direkt işçilik giderlerinde ZEFTM ile FTM arasında farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Mamule yüklenen atıl kapasite maliyetinden dolayı ZEFTM ile FTM arasında birim maliyet farklılıkları olduğu gözlemlenmiştir. Çünkü ZEFTM pratik kapasiteye göre, FTM teorik kapasiteye göre hesaplama yapmaktadır. ZEFTM, FTM'ye göre birim maliyetleri daha düşük ve doğru hesaplamaktadır [36].

Dardanoğlu ve Karakoç (2020), FTM ile KTM arasındaki farklılığı incelemeyi amaçlamışlardır. Girdi değişkenleri olarak personel sayısı, üretim miktarı, işçi çalışma saati, kapladığı alan, direkt giderler ve endirekt giderler kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak toplam maliyet ve atıl kapasite maliyeti elde edilmiştir. İşletmelerin ürettikleri ürünlerin maliyetlerini doğru ve güvenilir bir şekilde hesaplamaları üretim planlaması ve karlılık analizleri açısından önem arz etmektedir. KTM atıl kapasite maliyetini hesapladığı için ürün maliyetlerini daha doğru hesapladığı sonucuna varılmıştır [37].

Tablo 2.1: Literatür taraması özet tablosu.

Yazar	Yıl	Konu	Metot	Girdiler	Çıktılar
Aktaş, Yurdakul	2001	Türkiye'de un sanayi sektörünün analizi	Anket	Talep miktarı, üretim miktarı, satış saha dağılımı, iş yeri sayısı, fiyat etkenleri	Atıl kapasite nedenleri

Tablo 2.1: (devam).

Yazar	Yıl	Konu	Metot	Girdiler	Çıktılar
Keys, Merwe	2001	KTM örneği: fazla ve atıl kapasite	KTM ve ABC Analizi	Üretim miktarı, direkt giderler, endirekt giderler, makine çalışma saati, faaliyet sayısı	Kâr, birim maliyet
Bircan, Kartal	2003	Doğrusal programlama tekniği ile kapasite planlaması yaklaşımı ve çimento işletmesinde bir uygulaması	Doğrusal programlama	Üretim miktarı, makine çalışma süresi, birim kâr, fire oranı	Ek kâr
Acar, Tolunay, Alkan	2004	Devlet Orman Fidanlık İşletmelerinde maliyet yönetimi çabaları ve maliyet yönetiminin işletme başarısındaki rolü	Anket yöntemi	Ulaşım koşulları, personel kalifiye düzeyi, üretim şartları, kapasite kullanım oranları, satış hedefi, maliyet durumu	Bütçe, maliyet tahmini
Ağırbaş, Yiğit	2004	Hastane işletmelerinde kapasite kullanım oranının maliyetlere etkisi: Sağlık Bakanlığı Tokat Doğum ve Çocuk Bakımevi Hastanesinde bir uygulama	Tam maliyet yöntemi	Kapasite kullanım oranı, ortalama yatış süresi, yatak devir periyodu, yatak devir hızı, direkt işçilik giderleri, genel üretim giderleri, sabit maliyet, değişken maliyet, direkt ilk malzeme maliyeti, poliklinik hizmeti, toplam gelir, yatak sayısı, toplam hasta günü	Birim maliyet, toplam maliyet
Sezen	2005	Montaj türü üretim sistemlerinde doğrusal hedef programlama uygulaması	Tam sayılı doğrusal hedef programlama	İşlem süresi, satış miktarı, makine çalışma süresi, üretim miktarı, işçi çalışma süresi, makine sayısı	Kapasite kullanım oranı, gerekli işgücü saati
Saban, İrak	2009	Çağdaş maliyet yönetimi sistemlerinden sürece dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme	Sürece dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme	Standart işlem süresi, ek işlem süresi, ortalama dönüş zamanı, çalışan sayısı, direkt maliyet, endirekt maliyet, işlem miktarı	İşlem zamanı, birim maliyet, toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti
Orhan, Bozdemir	2009	Üretim işletmelerinde atıl kapasite maliyetleri muhasebeleştirilmesi ve örnek bir uygulama	-	Makine sayısı, makine çalışma süresi, birim maliyet, çalışan sayısı	Atıl süre, atıl üretim miktarı, toplam üretim maliyeti, atıl kapasite maliyeti
Kaya, Gülhan, Açık	2009	İşçilik giderlerinde atıl kapasitenin durumu ve muhasebeleştirilmesi	-	Direkt işçilik giderleri, genel üretim giderleri, çalışılmayan kısım giderleri ve zararları, üretim hasılatı, dönem kâr ve zararı	Atıl zaman gideri

Tablo 2.1: (devam).

Yazar	Yıl	Konu	Metot	Girdiler	Çıktılar
Cengiz	2011	Faaliyet tabanlı maliyetleme ve sürece dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme arasındaki farklar-bir mobilya üreticisi firmada vaka çalışması	Faaliyet tabanlı maliyetleme ve sürece dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme	İşlem süresi, müşteri sayısı, sipariş miktarı, ücret, işçilik saati, amortisman gideri, enerji gideri, bakım-onarım gideri, enerji tüketim miktarı, bakım-onarım saati,	Birim maliyet, atıl kapasite maliyeti
Aktaş	2013	Yeni bir maliyet ve yönetim muhasebesi yöntemi olarak kaynak tüketim muhasebesi	Faaliyet tabanlı maliyetleme ve kaynak tüketim muhasebesi	İşçi çalışma saati, makine çalışma saati, işçilik ücreti, enerji tüketim miktarı, amortisman gideri, enerji gideri, indirekt ilk madde ve malzeme gideri	Toplam kaynak maliyeti, atıl kapasite maliyeti
Kırılıoğlu, Atalay	2014	Sürece dayalı faaliyet tabanlı maliyetlemenin kapasite yönetimi açısından değerlendirilmesi ve Bir hastane uygulaması	Sürece dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme	Personel sayısı, yatak sayısı, poliklinik hasta sayısı, klinik hasta sayısı, ameliyat sayısı, faaliyet süresi, direkt maliyet, indirekt maliyet, faaliyetler	Kullanılan kapasite miktarı, atıl kapasite miktarı, pratik kapasite miktarı, kullanılmayan kapasite oranı
Ağdeniz, Köse	2015	Kaynak tüketim muhasebesinde kapasite maliyet yönetimi	Kaynak tüketim muhasebesi	Personel sayısı, üretim miktarı, işçilik saati, makine saati, direkt maliyetler, indirekt maliyetler, katkı payı	Toplam maliyet, birim maliyet, net kâr, atıl kapasite maliyeti
Acaravcı, Ergüven	2015	Yağlı tohumlar ve bitkisel yağ sektörünün finansal analizi: Hatay ilinde bir uygulama	Oran analizi	Tüketim miktarı, tüketim tutarı, toplam borç, aktif borç toplamı, net kâr, faaliyet kârı, faaliyet gideri, net satış miktarı	Fiyat, finansal yapı oranı, kârlılık oranı
Kayıhan, Tepeli	2016	Yeni bir maliyetleme tekniği olarak kaynak tüketim muhasebesi ve bir örnek uygulama	Faaliyet tabanlı maliyetleme ve kaynak tüketim muhasebesi	Çalışan sayısı, makine çalışma süresi, makine sayısı, üretim miktarı, ücret	Kaynak maliyeti, faaliyet maliyeti, toplam maliyet

Tablo 2.1: (devam).

Yazar	Yıl	Konu	Metot	Girdiler	Çıktılar
Ökten	2016	Üretim işletmelerinde kaynak tüketim muhasebesine duyulan gereksinim ve uygulama boyutu	Kaynak tüketim muhasebesi	İşçi çalışma saati, makine çalışma saati, üretim miktarı, işçilik ücreti, amortisman maliyeti, elektrik maliyeti, indirekt ilk madde ve malzeme gideri	Toplam kaynak maliyeti, atıl kapasite maliyeti
Kurtlu	2016	Kaynak tüketim muhasebesi: silah fabrikası örneği	Kaynak tüketim muhasebesi	Üretim miktarı, makine çalışma saati, işgücü çalışma saati, sabit maliyet oranı, değişken maliyet oranı	Atıl kapasite miktarı, atıl kapasite maliyeti
Atalay, Kurulu	2016	Banka şubelerinin maliyet ve işgücü yönetiminde zamana dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme	Zamana dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme	Çalışma süresi, personel sayısı, faaliyet sayısı, faaliyet süresi, işlem adedi, toplam giderler, indirekt gider, direkt gider	Birim maliyet, toplam faaliyet maliyeti, atıl kapasite maliyeti, atıl kapasite miktarı, kapasite kullanım oranı
Karaca, Küçük	2017	Kaynak tüketim muhasebesi temelinde ürün maliyetlerinin hesaplanması- karşılaştırmalı bir uygulama	Kaynak tüketim muhasebesi	Çalışma süresi, depolama alanı, bakım-onarım süresi, indirekt işçilik süresi, amortisman giderleri, enerji giderleri, bakım-onarım giderleri, üretim miktarı	Kaynak maliyeti, faaliyet maliyeti, toplam maliyet
Koç, Şenel, Kaya	2017	Türkiye’de Ekonomik Göstergeler-İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	Neden – sonuç analizi	Kapasite kullanım oranı, faaliyet alanları, katma değer	Talebi etkileyen faktörler
Sözen	2017	Kaynak Tüketim Muhasebesinin Gelişim Süreci-Maliyet Avantajları Ve Teorik Bir Uygulama	Kaynak tüketim muhasebesi	Üretim miktarı, makine çalışma saati, işçi çalışma saati, işçi ücreti, çalışan sayısı, indirekt gider, direkt gider	Teorik kapasite, kullanılan kapasite, atıl kapasite maliyeti
Özek	2018	Devlet destekli yatırım projelerinde yatırımcının yaptığı hatalar ve karşılaşılan sorunlar ve trbl bölgesinde uygulama	Man whitney u testive spearman korelasyonu	İşletme yaşı, çalışan sayısı, kapasite kullanım oranları, ciro, yatırım türü	Finansal sorunlar ile kapasite kullanım arasındaki ilişki ve çalışan sayısı ile yıllık ciro arasındaki ilişki

Tablo 2.1: (devam).

Yazar	Yıl	Konu	Metot	Girdiler	Çıktılar
Öğünç, Tekşen	2018	Kaynak tüketim muhasebesi yaklaşımının tuğla üretim işletmesinde uygulanması ve karşılaştırmalı analizi	Kaynak tüketim muhasebesi ve faaliyet tabanlı maliyetleme	Direkt giderler, endirekt giderler, işçi çalışma saati, makine çalışma saati, depolama alanı, çalışan sayısı, faaliyet süresi	Toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti, faaliyet maliyeti, birim maliyet
Özyapıcı	2019	TMS 2 stoklar standardı'nın atıl kapasite analizine etkisi	-	Birim değişken maliyeti, toplam sabit maliyet, iş gücü, çalışma süresi, üretim miktarı, kapasite kullanım oranı	Atıl kapasite maliyeti, gerçek atıl kapasite, zorunlu atıl kapasite
Saler	2019	Maliyetleme yaklaşımlarının tarihsel gelişimi ve endüstri 4.0 çerçevesinde zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme uygulaması	Zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme	Faaliyet sayısı, kaynak sayısı, çalışan sayısı, kaynak maliyetleri, işçilik süresi, üretim miktarı	Birim maliyet, toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti, atıl kapasite oranı
Meydan, Koç,	2019	Zaman sürücülü faaliyet tabanlı maliyetlemenin bir özel eğitim kurumuna uygulanması	Zaman sürücülü faaliyet tabanlı maliyetleme ve faaliyet tabanlı maliyetleme	Personel sayısı, öğrenci sayısı, faaliyet sayısı, faaliyet merkezi sayısı, toplam gider, pratik kapasite miktarı, çalışma süresi	Faaliyet maliyeti, Birim maliyet, toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti
Kartal	2019	Bankacılıkta kapasite planlama: Şube operasyon faaliyetleri üzerine kavramsal bir inceleme	-	Çalışan sayısı, faaliyet sayısı, faaliyet periyodu, çalışma gün sayısı, faaliyet süresi	Toplam iş yükü, gerekli çalışan sayısı
Demircioğlu, Tanış	2020	Kaynak tüketim muhasebesinin bir üretim işletmesinde uygulanması	Kaynak tüketim muhasebesi	Çalışan sayısı, işçi çalışma saati, makine çalışma saati, çalışma gün sayısı, direkt işçilik maliyeti, endirekt işçilik maliyeti,	Kaynak havuz maliyeti, toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti, atıl süre, birim maliyet
Kurtlu, Selçuk	2020	Bir konaklama işletmesinin alakart restoranında kaynak tüketim muhasebesi uygulaması	Kaynak tüketim muhasebesi	Çalışan sayısı, çalışma süresi, makine sayısı, üretim miktarı, işçi ücreti, direkt gider, endirekt gider	Toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti, kaynak havuzu maliyeti, teorik kapasite, pratik kapasite

Tablo 2.1: (devam).

Yazar	Yıl	Konu	Metot	Girdiler	Çıktılar
Ekinci, Şener	2020	Zaman esaslı faaliyet tabanlı maliyet yönteminin bir tekstil işletmesinde uygulanması	Zaman esaslı faaliyet tabanlı maliyetleme ve faaliyet tabanlı maliyetleme	Direkt ilk madde ve malzeme gideri, direkt işçilik gideri, sipariş miktarı, endirekt giderler, direkt giderler, faaliyet sayısı, işçilik çalışma süresi	Faaliyet maliyeti, birim maliyeti, pratik kapasite, atıl kapasite maliyeti, kapasite kullanım oranı
Dadanoğlu, Karakoç	2020	Kaynak tüketim muhasebesi: Seramik üretim işletmesinde bir uygulama	Kaynak tüketim muhasebesi ve faaliyet tabanlı maliyetleme	Direkt giderler, endirekt giderler, işçi çalışma saati, depolama alanı, çalışan sayısı, üretim miktarı	Toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi kapasite problemlerinde faaliyet tabanlı maliyetleme, doğrusal programlama, zamana dayalı faaliyet tabanlı maliyetleme ve kaynak tüketim muhasebesi yöntemleri kullanılmıştır. Çoğunlukla üretim miktarı, işçilik süresi, ücret, makine çalışma süresi, endirekt ve direkt giderler girdileri ile atıl kapasite miktarı, atıl kapasite maliyeti ve ek kâr çıktılarına ulaşılmıştır. Bu tez çalışmasında farklı olarak kaynak tüketim muhasebesi yöntemi ile atıl kapasite maliyeti hesaplanmıştır. Çözüm senaryoları doğrusal programlama ile çözümlenmiştir. Sonuç bölümünde senaryoların uygulanabilirlikleri yorumlanmıştır.

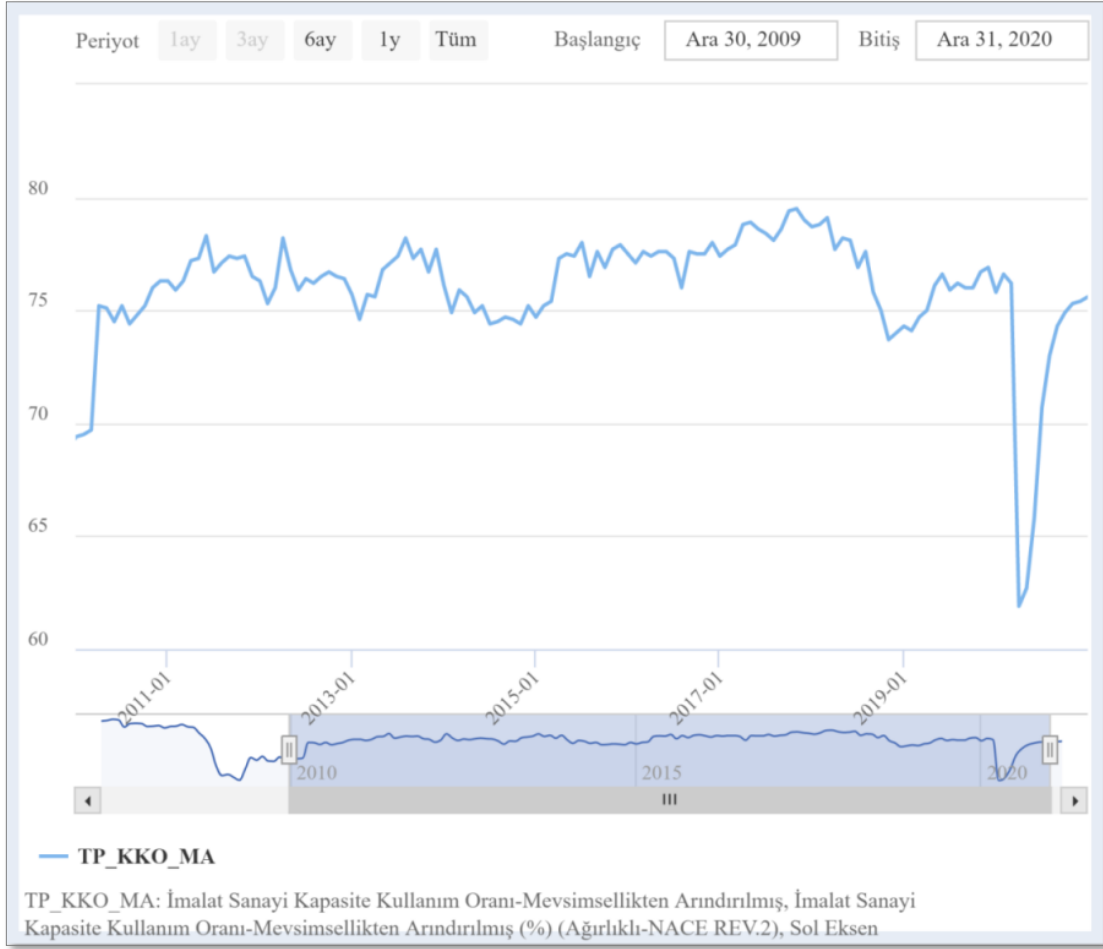
3. KAYNAK TÜKETİM MUHASEBESİ UYGULAMASI

3.1 Uygulamanın Amacı, Önemi ve Kapsamı

Bu tez çalışmasında üretim işletmesi uygulaması ile atıl kapasite probleminin çözümlenmesi amaçlanmıştır. Atıl kapasite işletmelerde verimsizliğe sebebiyet vermektedir. Dolayısıyla maliyetleri etkilemektedir. Bu yüzden atıl kapasitenin yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma da atıl kapasite maliyetini hesaplamakta en uygun yöntem olan kaynak tüketim muhasebesi kullanılmıştır. Uygulama, işletmenin 2020 yılı Aralık ayı verilerini kapsamaktadır. Girdi değişkeni olarak endirekt giderler, direkt giderler, amortisman gideri, üretim miktarı, su ve enerji tüketim miktarı, makine çalışma saati, işçi çalışma saati, işçilik ücreti girilmiştir. Çıktı değişkeni olarak toplam maliyet, atıl kapasite maliyeti ve ek kâr elde edilmiştir.

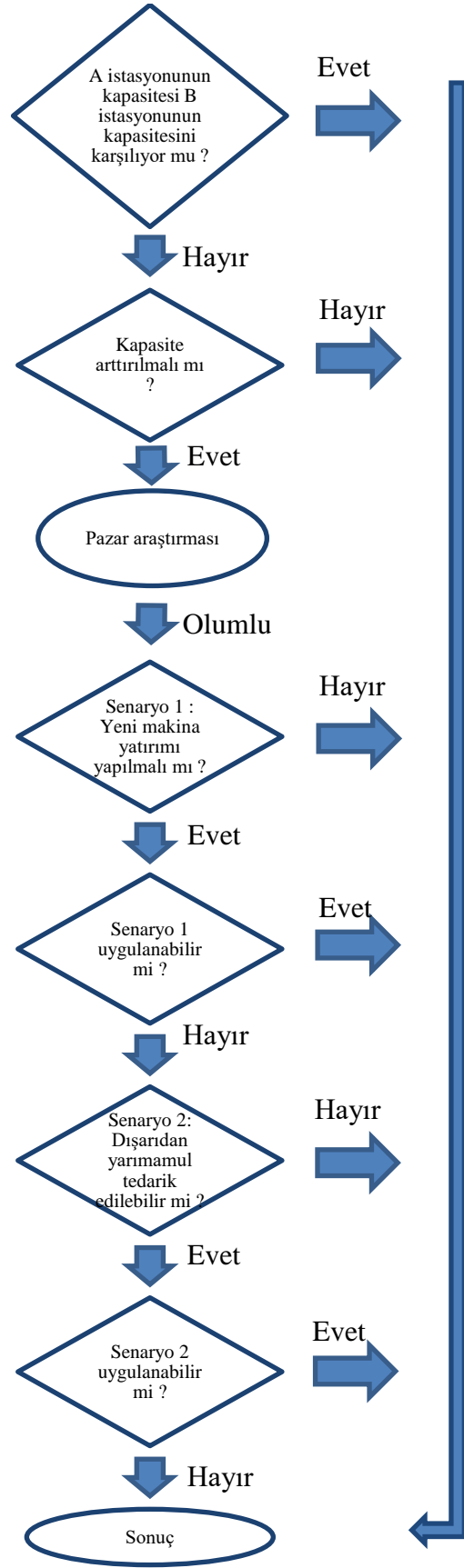
3.2 İşletme ve Üretim Süreci Hakkında Bilgiler

Balıkesir Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren 10.000 m² kapalı alanı olan üretim işletmesinde uygulama çalışması yapılmıştır. Firma da 175 personel çalışmaktadır. İşletmede 8 istasyon ve 97 makine yer almaktadır. Ticari gizlilik nedeniyle firmanın unvanı bu çalışmada belirtilmemiştir. Bu sebeple istasyon adları A, B, C, D, E, F, G ve H olarak; ürün grupları x_1 , x_2 , x_3 , x_4 ve x_5 olarak belirtilmiştir. İşletme haftada 6 işgünü ve 3 vardiya çalışma düzeni ile faaliyet göstermektedir. A, B, C, D ve E istasyonları yarı mamul istasyonlarıdır. F, G ve H istasyonları ürünün nihai hale geldiği istasyonlardır. İşletmenin günlük makine kapasitelerini ve ürün akışı Şekil 3.1’de verilmiştir. A istasyonundan çıkan ürün B istasyonu, B istasyonundan çıkan C ve D istasyonlarını beslemektedir. Hammadde A istasyonunda işlem gördükten sonra B istasyonunun girdisi olan yarı mamul oluşmaktadır. İstasyonlar arası günlük kapasiteler incelendiğinde A istasyonu ile B istasyonu arasında 40 ton kapasite farkı bulunmaktadır. B istasyonunda A istasyonundan kaynaklanan 40 ton atıl kapasite oluşmuştur. B istasyonundan çıkan ürün müşteri isteğine göre C istasyonuna gitmektedir. Bu yüzden B istasyonu ile C istasyonu arasındaki 40 ton fark kapasite kısıtı değildir. B istasyonundan çıkan ürün D istasyonuna gidebilmektedir. C istasyonu ile D istasyonu arasında kapasite kısıtı bulunmamaktadır. E istasyonu dış işlem olduğu için kapasite kısıtı bulunmamaktadır. F, G ve H istasyonlarında kapasite kısıtı bulunmamaktadır. Bu yüzden problem A istasyonunun B istasyonunda oluşturduğu atıl kapasite üzerine kurulmuştur. B istasyonunun kapasitesi A istasyonundan gelen yarı mamul ile yeterinde doldurulamadığı için 2 vardiya olarak çalıştırılmaktadır.



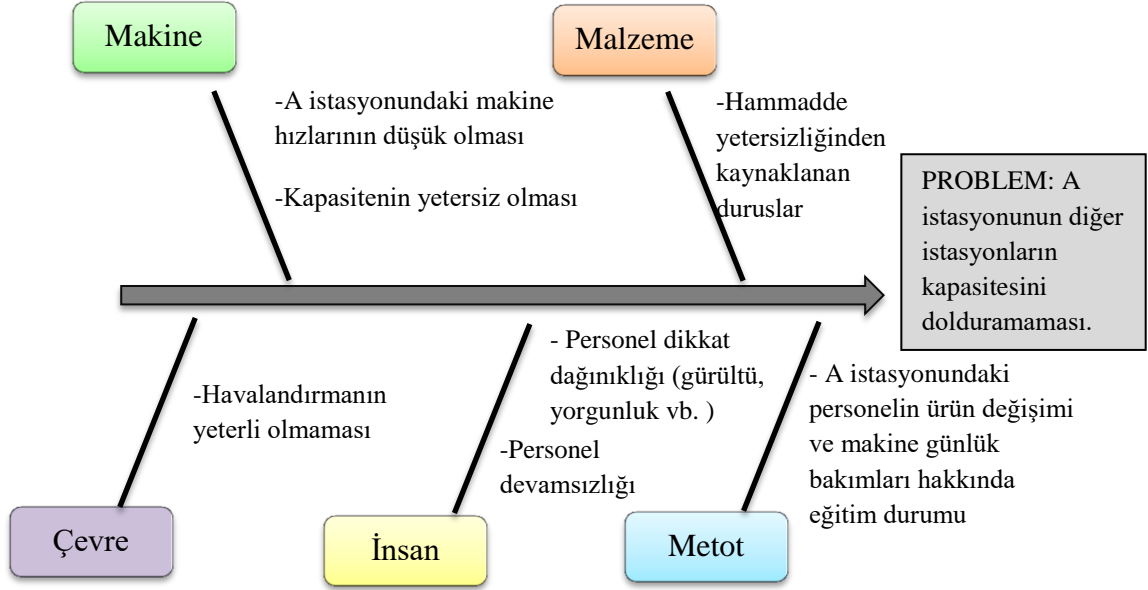
Şekil 3.2: TCMB son 10 yılın imalat sanayi kapasite kullanım verileri.

Literatürdeki çalışmalardan yapılan çıkarıma göre üretim işletmelerinde KKO'nun %100 olması beklenemez ancak %80-85 oranında yüksek faaliyet düzeyi olarak yorumlanmaktadır. TCMB son 10 yıllık verilerine göre İmalat Sanayi KKO %75 olduğu için ülkemizdeki işletmelerin kârlılıklarını arttırmak için KKO'larını %10-15 arasında arttırmayı amaçlamalı ve araştırılmalıdır. Bu anlamda literatüre katkı sağlamak amacıyla bir örnek işletmede atıl kapasite problemi çözümlenmiştir [26]. Atıl kapasiteyi ortadan kaldırmak için iki çözüm önerisi sunulmuştur. Çözüm senaryoları doğrusal programlama ile çözümlenip sonuç bölümünde yorumlanmıştır. Uygulama da izlenen adımlar Şekil 3.3'te verilmiştir. Senaryo 1: Makine yatırımı ve senaryo 2: Dışarıdan ürün tedarigi konularının detayları bölüm 4'te detaylandırılmıştır.



Şekil 3.3: Uygulama akış şeması.

İşletme istasyon bazında üretim miktarları incelendiğinde A istasyonunun B istasyonundan daha düşük kapasite olduğu saptanmıştır. Problemi analiz edebilmek için Şekil 3.4'te balık kılçığı diyagramı ile nedenleri incelenmiştir. Balık kılçığı şemasında problemin oluşmasına neden olabilecek sebepler makine, malzeme, çevre, insan ve metot ana başlıkları altında detaylandırılır. A istasyonunun makine kapasitelerinin yetersiz olmasından dolayı B istasyonunda atıl kapasite oluşmaktadır.



Şekil 3.4: Balık kılçığı diyagramı.

3.3 Üretim İşletmesinde Uygulanma

İşletmenin atıl kapasite maliyetini hesaplayabilmek için kaynakların belirlenmesi, kaynak havuzlarının oluşturulması, faaliyetlerin belirlenmesi, sabit ve değişken maliyet oranları belirlenmelidir. Her istasyonunda bir faaliyet gerçekleşmektedir. Bu hesaplamalar da kullanılan kabul verileri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Genel veri.

Girdiler	Birim	Yönetim	Üretim	Satış & Pazarlama	Toplam
Kişi sayısı	Kişi	20	145	10	175
Günlük Çalışma Süresi	Saat	8,5	9,0	9,0	-
Aylık Gün	Gün	25	25	25	-
Saatlik Ort. Ücret	TL	36	22	27	-
Enerji Bedeli Ort. Ücret	KW/TL	-	-	-	0,35
Enerji Tüketimi	Amper	16.776	822.000	-	838.776
Su Bedeli	TL	-	-	-	5.000
Aylık Yeme-İçme Giderleri	TL	-	-	-	40.000
Aylık Servis Giderleri	TL	-	-	-	80.000
İlk madde ve malzeme değeri	TL	-	-	-	5

Faaliyetler ile Faaliyet Merkezlerinin Tespit Edilmesi

Uygulamanın yapıldığı örnek işletmede 3 ana faaliyet tespit edilmiştir. İşletmede gerçekleşen faaliyet merkezleri şunlardır: yönetim, satış & pazarlama ve üretimdir. İşletmedeki 8 istasyonda gerçekleşen her işlem bir faaliyettir.

Üretim Maliyetlerini Oluşturan Kaynakların - Kaynak Maliyetlerinin ve Kaynak Havuzlarının Tespit Edilmesi

İşletmedeki kaynaklar; ilk madde ve malzeme, maaş ve ücretler, amortisman, enerji ve endirekt malzemedir.

- İlk madde ve malzemelerin maliyet bilgisi; hammadde TL üzerinden anlaşma yapılmaktadır. “Kullanılan hammadde miktarı * son gelen hammaddenin anlaşma birim fiyatı” olarak hesaplanmıştır. Üretim faaliyeti sabit giderlerine dâhil edilmiştir.
- Maaş ve ücret; her faaliyet için firma tarafından bildirilen “ortalama ücret * kişi sayısı * işgünü * günlük çalışma süresi” ile hesaplanmıştır. Yönetim, satış & pazarlama ve üretim olmak üzere 3 faaliyet merkezine dağıtılmıştır.
- Amortisman; firmanın çalışma sahası kendisine aittir. Bu yüzden kira bedeli yoktur. Makine amortismanları maliyeti için normal amortisman hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Üretim faaliyeti ve yönetim faaliyeti giderlerine dağıtılmıştır.
- Enerji; firmada doğalgaz kullanılmamaktadır. Üretimde yer alan “elektrik sayaçlarındaki sayaç değeri – bir önceki ayın sayaç değeri” hesaplaması ile o aydaki kullanılan enerji miktarı bulunur. “Kullanılan enerji miktarı * birim maliyet”

hesaplaması ile üretim enerji tüketimi hesaplanmış olur. Üretim enerji tüketiminin %2'si aydınlatma vb. ihtiyaçlar için yönetim giderine dâhil edilmektedir.

- Endirekt Malzeme; işletme tarafından bildirilen veri ile üretim faaliyeti değişken giderlerine dâhil edilmiştir.

Kaynak havuzları; işçilik, makine, ilk madde ve malzeme ve endirekt malzemedir.

- İşçilik kaynak havuzu, direkt işçilik ve endirekt işçilik giderlerini ve bunlara ait diğer giderleri kapsamaktadır. Bu giderler üretim ile ilgili işçilik ücretleri, SGK primi işveren paylarının direkt ve endirekt kısımları, işsizlik sigortası işveren paylarının direkt ve endirekt kısımları ile yeme içme giderlerini kapsamaktadır. İşletmenin 145 üretim bölümü çalışanı, 20 yönetim çalışanı, 10 satış ve pazarlama olmak üzere toplam 175 çalışanı bulunmaktadır. Hesaplamalarda işgünü 25 alınmıştır. Günlük çalışma süresi yönetim faaliyeti için 8,5 saat, üretim ve satış& pazarlama için 9 saat alınmıştır. Aşağıda işçilik kaynak havuzu verileri detaylı bir şekilde hesaplanmıştır. Tablo 3.2'de işçilik kaynak havuzu maliyetleri gösterilmiştir. SGK prim hesaplama detayı Ek A'da yer almaktadır. Tablo A.1'de Faaliyet detayında SGK primi tutarları verilmiştir. Yönetim, üretim ve satış& pazarlama faaliyet merkezleridir. Prime esas kazanç tutarı faaliyet merkezinin işçilik ücretini ifade etmektedir. Faaliyet merkezinin işçilik ücretleri belirtilen kısa vadeli sigorta kolları prim oranı, malullük, yaşlılık ve ölüm sigorta prim oranı ve genel sağlık sigortası prim oranı ile çarpılıp toplandığında toplam prim elde edilir. Faaliyet merkezinin işçilik ücretleri 5510 sayılı kanundan kaynaklanan indirim oranıyla çarpılıp toplam primden çıkarıldığında net prim elde edilir. Faaliyet merkezinin işçilik ücretleri işsizlik sigortası prim oranıyla çarpılıp net prim ile toplandığında ödenecek net tutar elde edilir. Tablo A.2'de Faaliyet detayında SGK primi stopaj tutarları verilmiştir. Yönetim, üretim ve satış& pazarlama faaliyet merkezleridir. Faaliyet merkezinin işçilik ücretleri belirtilen işçi işsizlik sigortası oranı ve işçi SGK payı prim oranı ile çarpılıp toplandığında işçi payları toplamı elde edilir. Faaliyet merkezinin işçilik ücretinden işçi payları toplamı çıkarıldığında gelir vergisi matrahı elde edilir. Gelir vergisi matrahından gelir vergisi prim oranı ve gelir damga vergisi prim oranıyla çarpılır. Gelir vergisine, gelir damga vergisi eklendiğinde ve asgari geçim indirimi çıkarıldığında toplam ödenecek stopaj elde edilir.

Tablo 3.2: İşçilik kaynak havuzu maliyetleri.

No	İşçilik Kaynak Havuzu	Maliyetler (TL)
1	Direkt İşçilik Ücreti	734.741
2	Endirekt İşçilik Ücreti	211.111
3	SGK Primi Hesaplama (dış)	238.791
4	SGK Primi Hesaplama (eiş)	68.611
5	Stopaj Beyanname Hesaplama (dış)	60.351
6	Stopaj Beyanname Hesaplama (eiş)	20.470
7	Yeme İçme Giderleri	40.000
8	Servis Giderleri	80.000
Toplam		1.454.075

Diş: Direkt işçilik gideri Eiş: Endirekt işçilik gideri

Direkt İşçilik Ücreti: 734.741 TL

- Üretim faaliyeti: $[(9 \text{ saat} * 25\text{gün} * 40 \text{ kişi}) + (24.063 \text{ saat})] * 22 \text{ TL} = 734.741 \text{ TL}$

Endirekt İşçilik Ücreti: 151.111 TL+ 60.000 TL = 211.111 TL

- Yönetim faaliyeti: $[(8,5 \text{ saat} * 25\text{gün} * 20\text{kişi}) * 36 \text{ TL}] = 151.111 \text{ TL}$
- Satış & Pazarlama faaliyeti: $[(9 \text{ saat} * 25\text{gün} * 10\text{kişi}) * 26 \text{ TL}] = 60.000 \text{ TL}$

SGK Primi Hesaplama (dış): 238.791 TL

Üretim faaliyeti için:

- Toplam prim: $(734.741 * 0,02) + (734.741 * 0,2) + (734.741 * 0,125) = 253.486 \text{ TL}$.
- Net prim: $253.486 \text{ TL} - (734.741 * 0,05) = 216.749 \text{ TL}$.
- Ödenecek net tutar: $216.749 + (734.741 * 0,03) = 238.791 \text{ TL}$.

SGK Primi Hesaplama (eiş): 49.111+ 19.500= 68.611TL

Yönetim faaliyeti için:

- Toplam prim: $(151.111 * 0,02) + (151.111 * 0,2) + (151.111 * 0,125) = 52.133 \text{ TL}$.
- Net prim: $52.133 \text{ TL} - (151.111 * 0,05) = 44.578 \text{ TL}$.
- Ödenecek net tutar: $44.578 + (151.111 * 0,03) = 49.111 \text{ TL}$.

Satış & Pazarlama faaliyeti için:

- Toplam prim: $(60.000 * 0,02) + (60.000 * 0,2) + (60.000 * 0,125) = 20.700 \text{ TL}$.
- Net prim: $20.700 \text{ TL} - (60.000 * 0,05) = 17.700 \text{ TL}$.
- Ödenecek net tutar: $17.700 + (60.000 * 0,03) = 19.500 \text{ TL}$.

Stopaj Beyanname Hesaplama (dış): 60.351 TL.

Üretim faaliyeti için:

- İşçi payları toplamı: $(734.741 * 0,01) + (734.741 * 0,14) = 110.211 \text{ TL}$.
- Gelir vergisi matrahı: $734.741 - 110.211 = 624.530 \text{ TL}$.

- Toplam ödenecek stopaj: $(624.530*0,15) + (624.530*0,00759) - (268*145) = 60.351$ TL.

Stopaj Beyanname Hesaplama (eiş): $15.047 + 5.422 = 20.470$ TL.

Yönetim faaliyeti için:

- İşçi payları toplamı: $(151.111*0,01) + (151.111*0,14) = 22.667$ TL.
- Gelir vergisi matrahı: $151.111 - 22.667 = 128.444$ TL.
- Toplam ödenecek stopaj: $(128.444*0,15) + (128.444*0,00759) - (268*20) = 15.047$ TL.

Satış & Pazarlama faaliyeti için:

- İşçi payları toplamı: $(60.000*0,01) + (60.000*0,14) = 9.000$ TL.
- Gelir vergisi matrahı: $60.000 - 9.000 = 51.000$ TL.

Toplam ödenecek stopaj: $(51.000*0,15) + (51.000*0,00759) - (268*10) = 5.422$ TL.

- Makine kaynak havuzu; makine amortisman giderleri, elektrik ve su giderlerini kapsamaktadır. Amortisman hesaplama için normal hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Amortisman hesaplama detayı Ek B de yer almaktadır. Tablo B.1’de aylık makine amortisman maliyetleri verilmiştir. Alım yıllarına ve birim değerlerine göre makineler gruplandırılmıştır. Amortisman oranı 1/ekonomik ömür ile hesaplanmaktadır. Birim değer ile makine sayısı çarpıldığında demirbaş değeri elde edilir. Demirbaş değeri ile amortisman oranı çarpıldığında amortisman değeri elde edilir. Aylık değeri hesaplamak için on ikiye bölünür. Normal amortisman değeri istasyon bazında makinelerin aylık amortisman değerlerinin toplamını vermektedir. Tablo 3.3’te makine kaynak havuzu maliyetleri gösterilmiştir.

Tablo 3.3: Makine kaynak havuzu maliyetleri.

No	Makine Kaynak Havuzu	Maliyetler (TL)
1	Makine Amortismanları	35.246
2	Elektrik Giderleri	293.571
3	Su Giderleri	5.000
Toplam		333.817

Makine Amortismanları: Hesaplama detayı denklem (3.1), (3.2) ve (3.3)’te verilmiştir.

$$\text{Amortisman oranı} = \frac{1}{\text{Ekonomik ömür}} \quad (3.1)$$

$$\text{Demirbaş değeri} = \text{Birim değer} * \text{makine sayısı} \quad (3.2)$$

$$\text{Aylık amortisman değeri} = \frac{\text{Demirbaş değeri} \cdot \text{amortisman oranı}}{12} \quad (3.3)$$

Elektrik Giderleri:

Üretim faaliyetinde kullanılan enerji miktarı 822.000 amperdir. Yönetim faaliyetinde kullanılan enerji miktarı 16.776 amperdir. Ortalama enerji bedeli 0,35 TL'dir.

Elektrik Gideri: $(822.000 + 16.776) \cdot 0,35 = 293.571$ TL

- İlk madde ve malzeme kaynak havuzu; hammadde olarak tek ürün kullanılmaktadır. Bu yüzden tek kalem gideri yer almaktadır. Sabit giderlere dâhil edilmektedir. Tablo 3.4'te ilk madde ve malzeme kaynak havuzu maliyeti gösterilmiştir.

Tablo 3.4: İlk madde ve malzeme kaynak havuzu maliyeti.

No	İlk Madde ve Hammadde Kaynak Havuzu	Maliyetler (TL)
1	İlk Madde ve Hammadde	10.000.000
Toplam		10.000.000

- Endirekt malzeme kaynak havuzu; fabrikadaki tüm endirekt madde ve malzeme giderlerini kapsamaktadır. Tablo 3.5'te endirekt malzeme kaynak havuzu maliyeti gösterilmiştir.

Tablo 3.5: Endirekt malzeme kaynak havuzu maliyeti.

No	Endirekt Malzeme Kaynak Havuzu	Maliyetler (TL)
1	Endirekt Malzeme	800.000
Toplam		800.000

Kaynak Havuzlarındaki Sabit ve Değişken Yükleme Oranlarının Tespit Edilmesi

İşletmenin kaynak havuz maliyetleri ve havuz kapasiteleri sabit ve değişken olarak dağıtılmıştır. Tablo 3.6'da satırda kaynak havuzları ve sütunda maliyetler gösterilmiştir. Sabit ve değişken yükleme oranları hesaplanmıştır. Tablo 3.7'de satırda kaynak havuzları, sütunda kapasite miktarları ve hesaplanan yükleme oranları gösterilmiştir. Böylece toplam maliyetin içerisindeki atıl kapasite maliyeti hesaplanır.

Tablo 3.6: Kaynak havuzlarında toplanan maliyetlerin sabit ve değişken olarak dağıtılması.

Kaynak Havuzları	Sabit Maliyetler (TL)	Değişken Maliyetler (TL)	Toplam (TL)	Kaynak Etkeni
İşçilik	943.822	510.253	1.454.075	İşgücü saati
Makine	287.700	46.116	333.817	Makine saati
İlk madde ve malzeme	10.000.000	-	10.000.000	Kg
Endirekt Malzeme	-	800.000	800.000	Kg/ Adet
Toplam	11.251.522	1.395.371	12.587.893	

İşçilik kaynak havuzu sabit maliyetleri: 943.822 TL.

- ✓ Direkt İşçilik Ücreti: 734.714 TL
- ✓ Yönetim faaliyeti SGK primi: 49.111 TL
- ✓ Yönetim faaliyeti stopaj beyanname maliyeti: 15.047 TL
- ✓ Satış & Pazarlama faaliyeti SGK primi: 19.500 TL
- ✓ Satış & Pazarlama faaliyeti stopaj beyanname maliyeti: 5.422 TL
- ✓ Yeme –İçme maliyeti: 40.000 TL
- ✓ Servis maliyeti: 80.000 TL

İşçilik kaynak havuzu değişken maliyetleri: 510.253 TL.

- ✓ Endirekt İşçilik Ücreti: 151.111 TL+ 60.000 TL = 211.111 TL
- ✓ Üretim faaliyeti SGK primi: 238.791 TL
- ✓ Üretim faaliyeti stopaj beyanname maliyeti: 60.351 TL

Makine kaynak havuzu sabit maliyetleri: 287.700 TL.

- ✓ Üretim faaliyeti enerji bedeli: 287.700 TL

Makine kaynak havuzu değişken maliyetleri: 46.117TL.

- ✓ Yönetim faaliyeti enerji bedeli: 5.871 TL
- ✓ Makine amortisman maliyeti: 35.246 TL

Kaynak havuzu sabit yükleme oranı: Sabit maliyet/ teorik kapasite.

- İşçilik havuzu sabit yükleme oranı: $943.822 / 40.510 = 23,30$ TL/Saat.
- Makine havuzu sabit yükleme oranı: $287.700 / 93.364 = 3,08$ TL/Saat.
- İlk madde ve malzeme havuzu sabit yükleme oranı: $10.000.000 / 2.000.000 = 5$ TL/Kg.

Kaynak havuzu değişken yükleme oranı: Değişken maliyet/ pratik kapasite.

- İşçilik havuzu değişken yükleme oranı: $510.253 / 39.563 = 12,90$ TL/Saat.

- Makine havuzu değişken yükleme oranı: 46.116/ 69.256= 0,67 TL/Saat.
- Endirekt malzeme havuzu değişken yükleme oranı: 800.000/ 800.000= 1 TL/Kg.

Tablo 3.7: Kaynak havuzlarının kapasiteleri ve sabit - değişken yükleme oranlarının tespit edilmesi.

Kaynak Havuzları	Teorik Kapasite	Planlanmış Kapasite	Sabit Yükleme Oranı	Değişken Yükleme Oranı
İşçilik (Saat)	40.510	39.563	23,30	12,90
Makine (Saat)	93.364	69.256	3,08	0,67
İlk Madde ve Malzeme (Kg)	2.000.000	0	5,00	0
Endirekt Malzeme (Adet)	0	800.000	0,00	1,00

Kaynak Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtımı

İşletme de yönetim, üretim ve satış& pazarlama olmak üzere 3 faaliyet merkezi belirlenmiştir. Yönetimin içerisinde işçilik; üretim de işçilik, elektrik, su, makine amortismanı, ilk madde ve malzeme ve endirekt malzeme; satış& pazarlama da işçilik kaynakları Tablo 3.8’de verildiği gibidir. Maliyetlerin dağıtılması denklem (3.4)’te verildiği gibidir. Kaynak havuzlarındaki maliyetlerin faaliyetlere dağıtım özeti Tablo 3.9’da verildiği gibidir. Satırda kaynak havuzları ve sütunda faaliyet merkezleri gösterilmiştir.

$$\text{Kaynak Havuzu Maliyetinin Faaliyete Dağıtılması} = [(\text{Kaynak Havuzu Tüketilen Miktar}) * (\text{Kaynak Havuzu Sabit Yükleme Oranı})] + [(\text{Kaynak Havuzu Tüketilen Miktar}) * (\text{Kaynak Havuzu Değişken Yükleme Oranı})] \quad (3.4)$$

Tablo 3.8: Faaliyetlerin tükettiği kaynaklar.

Kaynak Havuzları	Yönetim	Üretim	Satış & Pazarlama	Toplam
İşçilik (Saat)	4.250	33.063	2.250	39.563
Makine (Saat)	0	69.256	0	69.256
İlk Madde ve Malzeme (Kg)	0	2.000.000	0	2.000.000
Endirekt Malzeme (Adet)	0	800.000	0	800.000

Tablo 3.9: Kaynak havuzlarındaki maliyetlerin faaliyetlere dağıtımı.

Kaynak Havuzları	Yönetim (TL)	Üretim (TL)	Satış & Pazarlama (TL)	Toplam (TL)
İşçilik	153.832	1.196.755	81.411	1.432.028
Makine	0	259.530	0	259.530
İlk madde ve malzeme	0	10.000.000	0	10.000.000
Endirekt Malzeme	0	800.000	0	800.000
Toplam	153.832	12.256.286	81.411	12.491.559

Kaynak havuzlarındaki maliyetlerin yönetim faaliyet merkezine dağıtımı:

- İşçilik havuzu maliyetinin dağıtımı: $(4.250*23,30) + (4.250*12,90) = 153.832$ TL.
- Makine havuzu maliyetinin dağıtımı: 0 TL.
- İlk madde ve malzeme havuzu maliyetinin dağıtımı: 0 TL.
- Endirekt malzeme havuzu maliyetinin dağıtımı: 0 TL.

Kaynak havuzlarındaki maliyetlerin üretim faaliyet merkezine dağıtımı:

- İşçilik havuzu maliyetinin dağıtımı: $(33.063*23,30) + (33.063*12,90) = 1.196.755$ TL.
- Makine havuzu maliyetinin dağıtımı: $(69.256*3,08) + (69.256*3,08) = 259.530$ TL.
- İlk madde ve malzeme havuzu maliyetinin dağıtımı: $(2.000.000*0) + (2.000.000*5) = 10.000.000$ TL.
- Endirekt malzeme havuzu maliyetinin dağıtımı: $(800.000*0) + (800.000*1) = 800.000$ TL.

Kaynak havuzlarındaki maliyetlerin satış& pazarlama faaliyet merkezine dağıtımı:

- İşçilik havuzu maliyetinin dağıtımı: $(2.250*23,30) + (2.250*12,90) = 81.411$ TL.
- Makine havuzu maliyetinin dağıtımı: 0 TL.
- İlk madde ve malzeme havuzu maliyetinin dağıtımı: 0 TL.

- Endirekt malzeme havuzu maliyetinin dağıtımı: 0 TL.

Atıl Kapasite Maliyeti Hesaplanması

Kaynak havuzunun planlanmış kapasitesi ile sabit yükleme oranının çarpılması ile o havuzun dağıtılan maliyeti hesaplanır. Katlanılan maliyetten değişken ve dağıtılan maliyet çıkarıldığında atıl kapasite maliyeti ortaya çıkar. Denklem (3.5) ve (3.6)'da verildiği gibidir. KTM' de maliyet dağıtım özeti Tablo 3.10'da verilmiştir.

$$\text{Kaynak Havuzu Dağıtılan Maliyeti} = (\text{Kaynak Havuzu Planlanmış Kapasitesi}) * (\text{Kaynak Havuzu Sabit Yükleme Oranı}) \quad (3.5)$$

$$\text{Kaynak Havuzu Atıl Kapasite Maliyeti} = (\text{Kaynak Havuzu Katlanılan Maliyeti}) - (\text{Değişken Maliyet}) - (\text{Dağıtılan Maliyet}) \quad (3.6)$$

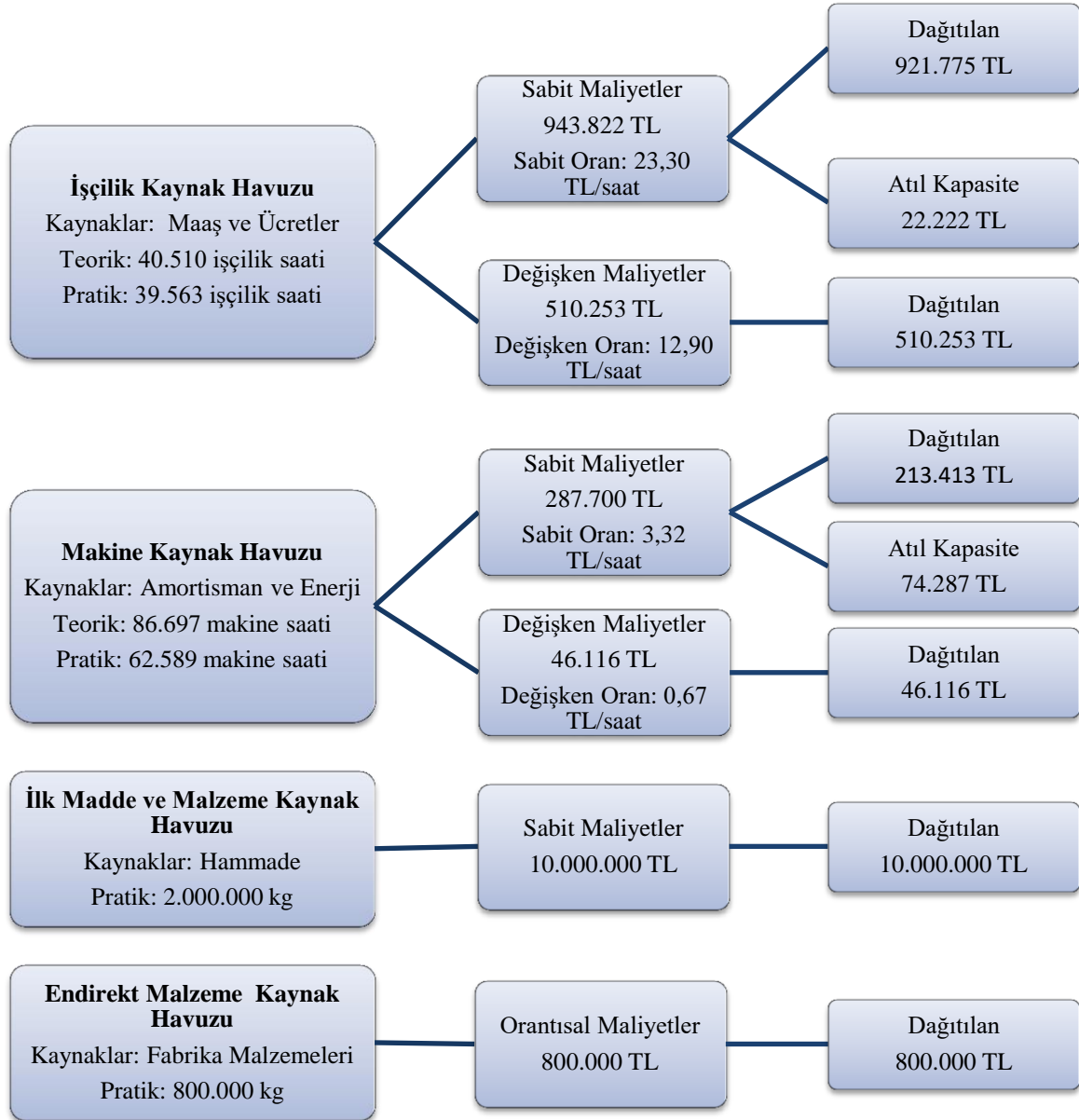
- İşçilik kaynak havuzu dağıtılan maliyeti: 39.563* 23,30= 921.775 TL.
- İşçilik kaynak havuzu atıl kapasite maliyeti: 1.454.075- 510.253- 921.775= 22.047 TL.
- Makine kaynak havuzu dağıtılan maliyeti: 69.256* 3,08= 213.413 TL.
- Makine kaynak havuzu atıl kapasite maliyeti: 333.817- 46.116- 213.413= 74.287 TL.

Toplam atıl kapasite maliyeti: 22.047+ 74.287= 96.334 TL.

Tablo 3.10: KTM' de maliyet dağıtım özeti.

Kaynak Havuzları	Katlanılan Maliyetler (TL)	Değişken Maliyetler (TL)	Dağıtılan Maliyetler (TL)	Atıl Kaynak Maliyeti (TL)
İşçilik	1.454.075	510.253	921.775	22.047
Makine	333.817	46.116	213.413	74.287
İlk madde ve malzeme	10.000.000	-	10.000.000	0
Endirekt Malzeme	800.000	800.000		0
Toplam	12.587.893	1.356.371	11.135.188	96.334

Kaynak tüketim muhasebesi yöntemi ile hesaplanan atıl kapasite maliyeti 96.334 TL'dir. Kaynak havuzlarında atıl kapasite maliyetleri Şekil 3.5'te şema olarak gösterilmiştir. Kaynak havuzu maliyetlerinin sabit maliyet ve değişken maliyetlere ayrılmasıyla sabit yükleme oranı ve değişken yükleme oranıyla dağıtılan maliyet hesaplanmıştır. Kaynak havuzu maliyetinden sabit maliyet/ değişken maliyet ve dağıtılan maliyet çıkarıldığında kaynak havuzu atıl kapasite maliyetine ulaşılmaktadır.



Şekil 3.5: KTM sisteminde kaynak havuzları ve bileşenleri şeması.

Şekil 3.5'te görüldüğü gibi işçi kaynak havuzunda 22.222 TL ve makine kaynak havuzunda 74.287 TL atıl kapasite maliyeti bulunmaktadır.

4. SENARYO ÖNERİLERİ VE YORUMLARI

Üretim işletmesinden A istasyonunun kapasitesinin B istasyonundan 40 ton daha az olmasından dolayı B istasyonundaki atıl kapasite problemini kaynak tüketim muhasebesi yöntemi ile atıl kapasite maliyetine ulaşılmıştır. Bu bölümde atıl kapasiteyi ortadan kaldırmak için makine yatırımı ve dışarıdan ürün tedariki çözüm önerilerini doğrusal programlama ile çözümlenmiştir. Doğrusal programlama çıktıları bu bölümde yorumlanmıştır. Sonuç bölümünde iki senaryonun kıyaslanması yapılmıştır.

4.1 Makine Yatırımı Senaryosunun Doğrusal Programlama ile Çözümü

İlk senaryo da makine yatırımı önerilmiştir. Darboğazın olduğu istasyon için yatırım yapılmasının uygulanabilirliği incelenmiştir. Atıl kapasitenin günlük miktarı 40 tondur. Alınabilecek makinenin mevcut makine parkurundaki bir makinenin günlük üretim kapasitesinde olduğu varsayımı ile 16 ton baz alınmıştır. Makine kapasiteleri bölüm 3.2’de anlatılmıştır. Sayfa 22’de yer almaktadır. Buna karşılık iki makine ihtiyacı olacağı bulunmuştur. Makine ihtiyacı saptandıktan sonra piyasa araştırılması yapılmıştır. Firmadaki makine markasından bir makine için 3.750.000 TL fiyat alınmıştır. Atıl kapasite maliyetinin 64 ayda ya da 5 yılda makine maliyetini çıkarabileceği hesaplanmıştır. Makine yatırımı senaryosunun doğrusal programlama yöntemiyle çözümü sonucunda elde edilecek ek kâr hesaplanmıştır.

Doğrusal programla ile B istasyonunun tam kapasite çalışması durumunda elde edilecek ek kâr hesaplanacaktır. Amaç fonksiyonu Z_{max} formülü denklem (4.1)’de verilmiştir. İşletmenin kontrol edilebilir değişkenler x_j ($j=1,2,\dots,5$) denklem (4.2)’de verilmiştir. Sabit katsayılar (birim başına kâr ya da birim başına maliyet katsayıları) c_j ($j=1,2,\dots,5$) olmak üzere denklem (4.3)’te verilmiştir. İşletmenin x_1, x_2, x_3, x_4 ve x_5 ürün gruplarının kâr miktarları sırayla 24,28 TL, 24,10 TL, 20,16 TL, 20,40 TL, 19,50 TL’ dir. Böylelikle amaç fonksiyonu denklem (4.4)’te verildiği gibi oluşmaktadır.

$$Z_{max} = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad j=1,2,\dots,n \quad (4.1)$$

Amaç fonksiyonun açık yazılımı ise şöyledir.

$$x_j = j. \text{ ürün grubunun üretim miktarı} \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.2)$$

$$c_j = j. \text{ ürün grubunun birim kârı} \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.3)$$

$$Z_{max} = 24,28x_1 + 24,1x_2 + 26,16x_3 + 20,4x_4 + 19,5x_5 \quad (4.4)$$

İşletmenin ürün bazında A istasyonuna yeni makine alınması durumunda bir vardiyada 7,5 saat, günde 3 vardiya ve ayda 25 gün çalışması üzerinde 562,5 saat çalışma yapacağı üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Doğrusal programlama probleminde b_j sağ yan değer olarak 562,5 saat alınmıştır. Kısıtlayıcı fonksiyon denklemi (4.5)'te verilmiştir. Pozitif olma kısıtlayıcı denklemi (4.6)'da verilmiştir.

Kısıtlayıcı fonksiyonlar;

$$\sum_{j=1}^n x_j \leq b_i \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.5)$$

Pozitif kısıtlaması;

$$x_j \geq 0, \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.6)$$

B istasyonunda ürün grubuna göre ortalama saatlik üretimleri ve satış miktarlarıyla problemin kısıtlayıcıları bulunmuştur. Tablo 4.1'de ortalama saatlik üretimleri verilmiştir.

Tablo 4.1: A istasyonu ürün grubuna göre ortalama saatlik üretim miktarları (Kg/saat).

-	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
A istasyonu	629	709	900	1.108	1.234
1/ saatlik üretim miktarı	0,001590927	0,001410672	0,001111653	0,000902909	0,000810238

Üretim miktarı kısıtlayıcı denklemi denklem (4.7)'de oluşturulmuştur.

$$\frac{x_1}{629} + \frac{x_2}{709} + \frac{x_3}{900} + \frac{x_4}{1108} + \frac{x_5}{1234} \leq 562,5 \quad (4.7)$$

Son 5 yılın satışları incelenmiştir. Makine yatırımı yapılarak %33'lük kapasite artışı hedeflenmektedir. Atıl kapasite 40 tondur. Mevcut kapasite 120 tondur. $40/120= 0,33$ 'tür. Bu yüzden satış kısıt değerleri aylık satış kısıtının %33'ü olarak verilmiştir. Satış kısıtı için kısıtlayıcı denklemleri denklem (4.8), (4.9), (4.10), (4.11) ve (4.12)'de oluşturulmuştur.

$$x_1 \leq 60.000 \text{ kg} \quad (4.8)$$

$$x_2 \leq 130.000 \text{ kg} \quad (4.9)$$

$$x_3 \leq 200.000 \text{ kg} \quad (4.10)$$

$$x_4 \leq 180.000 \text{ kg} \quad (4.11)$$

$$x_5 \leq 300.000 \text{ kg} \quad (4.12)$$

Veriler Excel solver ile çözümlenerek Ek C'de görüldüğü gibi optimum değerler bulunmuştur. Tablo C.1'de Z_{max} değerinin ve ürün grubuna göre yapılacak üretim miktarlarını hesaplamak için satırda her ürün grubu için satış kısıtı, kâr ve yeni makinenin ürün grubu bazında üretim kısıtı girilmiştir. Optimum çözüm sonunda; Tablo C.3'te $x_1= 60.000$ kg, $x_2= 58.263$ kg, $x_3= 200.000$ kg ve $x_4= 180.000$ kg ek üretim yapılabileceği ve Tablo C.2'de ve Tablo C.7'de 11.941.632 TL kâr elde edileceği sonucuna varılmıştır. Tablo C.4'te optimum sonuç ile kısıtlar arasındaki fark belirtilmiştir. Durum aynı olanlar kısıt ile optimum sonucun eşit olduğunu farklı olanlar için serbestlik sütununda kısıt ile arasındaki fark verilmiştir. Formül sütununda optimum sonuç için gözetilen kısıt denklemleri verilmiştir. Tablo C.5'te son değer sütunu optimum sonuçtaki üretim miktarlarını vermektedir. Hedef katsayısı birim kâr değerlerini ifade etmektedir. İzin verilen artış ve azalış sütunları birim kâr değerlerinin bu aralıklarda değişmesiyle çözüm değişkenlerinin aynı kalacağını bu değerlerin dışına çıkıldığında çözüm değişkenlerinin değişebileceğini söylemektedir. Tablo C.6'da son değer sütunu optimum sonuçtaki üretim miktarlarını vermektedir. Gölge ücret 1saat çalışma ile elde edilecek ek geliri ifade etmektedir. Ürün grupları için bu değer $x_1= 0,294$ TL, $x_3= 0,147$ TL ve $x_4= 1,838$ TL ve yeni makinenin ilave 1 saat çalışması ile 20.557,58 TL katkı sağlayacaktır. Sağ taraf sütunu doğrusal programlamadaki b_j kısıt değerlerini ifade etmektedir. İzin verilen artış ve azalış sütunları birim kâr değerlerinin bu aralıklarda değişmesiyle çözüm değişkenlerinin minimum ve maksimum alacağı çözüm değerlerini söylemektedir. Tablo C.8'de hedef sonuç sütunu Z_{max} 'ı ifade etmektedir. Birim kâr değerlerindeki izin verilen artış ve azalışta hareket edildiğinde oluşacak Z_{max} değerinin minimum ve maksimum değerini belirtmektedir.

4.2 Dışarıdan Ürün Tedariği Senaryosunun Doğrusal Programlama ile Çözümü

İkinci senaryoda, atıl kapasitenin oluşmaması için makine yatırımı yapılamıyorsa diğer istasyonları beslemek için dışarıdan yarı mamul tedariki yapılmasının uygulanabilirliği

incelenmiştir. Her ürün grubu için sabit fiyat alınmıştır. B istasyonunun atıl kapasite miktarları kısıtlaması ile doğrusal programlama yöntemi ile çözümlenmiştir.

Doğrusal programla ile B istasyonunun tam kapasite çalıştırılması için dışarıdan ürün tedarikinin maliyeti hesaplanacaktır. Amaç fonksiyonu Z_{max} formülü denklem (4.13)'te verilmiştir. İşletmenin kontrol edilebilir değişkenler x_j ($j=1,2,\dots,5$) denklem (4.14)'te verilmiştir. Sabit katsayılar (birim başına kâr ya da birim başına maliyet katsayıları) c_j ($j=1,2,\dots,5$) olmak üzere denklem (4.15)'te verilmiştir. İşletmenin x_1, x_2, x_3, x_4 ve x_5 ürün gruplarının maliyet miktarları sırayla 4 TL, 5 TL, 6 TL, 7 TL, 8 TL' dir. Böylelikle amaç fonksiyonu denklem (4.16)'da verildiği gibi oluşmaktadır.

$$Z_{max} = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \quad j=1,2,\dots,n \quad (4.13)$$

Amaç fonksiyonun açık yazılımı ise şöyledir.

$$x_j = j. \text{ ürün grubunun üretim miktarı} \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.14)$$

$$c_j = j. \text{ ürün grubunun birim maliyeti} \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.15)$$

$$Z_{max} = 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 + 7x_4 + 8x_5 \quad (4.16)$$

İşletmenin ürün bazında B istasyonundaki kapasite miktarları Tablo 4.2'de verilmiştir. Satırda ürün grupları ve sütunda kapasite çeşitleri verilmiştir. Teorik kapasite makinelerin tam kapasite ile çalışması durumundaki çalışma saatini, pratik kapasite gerçekleşen çalışma saatini ve atıl kapasite teorik kapasite ve gerçekleşen kapasite arasındaki kullanılabilir çalışma saatini ifade etmektedir. Doğrusal programlama probleminde x_j ürünü için çalışma saati b_j sağ yan değer olarak atıl kapasite saati kullanılmıştır. Kısıtlayıcı fonksiyon denklemi (4.17)'de verilmiştir. Pozitif olma kısıtlayıcı denklemi (4.18)'de verilmiştir.

Tablo 4.2: Ürün grubuna göre kapasite miktarları (Saat).

Ürün Grubu	Teorik Kapasite	Pratik kapasite	Atıl kapasite
x ₁	2.000	912	1.088
x ₂	2.000	1.133	867
x ₃	6.000	3.973	2.027
x ₄	9.300	3.592	5.708
x ₅	5.000	2.454	2.546
B istasyonu toplam	24.300	12.064	12.236

Kısıtlayıcı fonksiyonlar;

$$\sum_{j=1}^n x_j \leq b_i \quad i: 1,2 \dots,5 \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.17)$$

Pozitif kısıtlaması;

$$x_j \geq 0, \quad j: 1,2 \dots,5 \quad (4.18)$$

B istasyonunda ürün grubuna göre ortalama saatlik üretimleri ve satış miktarlarıyla problemin kısıtlayıcıları bulunmuştur. Tablo 4.3'te ortalama saatlik üretimleri gösterilmiştir.

Tablo 4.3: B istasyonu ürün grubuna göre ortalama saatlik üretim miktarları (Kg/saat).

-	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅
B istasyonu	49	129	170	148	220
1/ saatlik üretim miktarı	0,02058597	0,007754567	0,005882815	0,006748521	0,00455319

Üretim miktarı kısıtlayıcı denklemleri denklem (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) ve (4.23)'te oluşturulmuştur.

$$\frac{x_1}{49} \leq 1.088 \quad (4.19)$$

$$\frac{x_2}{129} \leq 867 \quad (4.20)$$

$$\frac{x_3}{170} \leq 2.027 \quad (4.21)$$

$$\frac{x_4}{148} \leq 5.708 \quad (4.22)$$

$$\frac{x_5}{220} \leq 2.546 \quad (4.23)$$

Son 5 yılın satışları incelenmiştir. Makine yatırımı yapılarak %33'lük kapasite artışı hedeflenmektedir. (Atıl kapasite 40 tondur. Mevcut kapasite 120 tondur. 40/120= 0,33'tür.) Bu yüzden satış kısıt değerleri aylık satış kısıtının %33'ü olarak verilmiştir. Satış kısıtı için kısıtlayıcı denklemleri denklem (4.24), (4.25), (4.26), (4.27) ve (4.28)'te oluşturulmuştur.

$$x_1 \leq 60.000 \text{ kg} \quad (4.24)$$

$$x_2 \leq 130.000 \text{ kg} \quad (4.25)$$

$$x_3 \leq 200.000 \text{ kg} \quad (4.26)$$

$$x_4 \leq 180.000 \text{ kg} \quad (4.27)$$

$$x_5 \leq 300.000 \text{ kg} \quad (4.28)$$

Veriler Excel solver ile çözümlenerek Ek D'de görüldüğü gibi optimum değerler bulunmuştur. Tablo D.1'de Z_{max} değerinin ve ürün grubuna göre yapılacak üretim miktarlarını hesaplamak için satırda her ürün grubu için satış kısıtı, maliyet ve B istasyonunun atıl kapasite sürelerine göre ürün grubu bazında üretim kısıtı girilmiştir. Optimum çözüm sonunda; $x_1= 52.856$ kg, $x_2= 111.831$ kg, $x_3= 200.000$ kg, $x_4= 180.000$ kg ve $x_5=300.000$ kg ek üretim yapıldığında Tablo D.2'de ve Tablo D.7'de 5.630.580 TL maliyet oluşacaktır. Tablo D.4'te optimum sonuç ile kısıtlar arasındaki fark belirtilmiştir. Durum aynı olanlar kısıt ile optimum sonucun eşit olduğunu farklı olanlar için serbestlik sütununda kısıt ile arasındaki fark verilmiştir. Formül sütununda optimum sonuç için gözetilen kısıt denklemleri verilmiştir. Tablo D.5'te son değer sütunu optimum sonuçtaki üretim miktarlarını vermektedir. Hedef katsayısı birim maliyet değerlerini ifade etmektedir. İzin verilen artış ve azalış sütunları birim maliyet değerlerinin bu aralıklarda değişmesiyle çözüm değişkenlerinin aynı kalacağını bu değerlerin dışına çıkıldığında çözüm değişkenlerinin değişebileceğini söylemektedir. Tablo C.6'da son değer sütunu optimum sonuçtaki üretim miktarlarını vermektedir. Gölge ücret 1saat çalışma ile elde edilecek ek geliri ifade etmektedir. Ürün grupları için bu değer $x_1= 194$ TL ve $x_2=645$ TL katkı sağlayacaktır. Sağ taraf sütunu doğrusal programlamadaki b_j kısıt değerlerini ifade etmektedir. İzin verilen artış ve azalış sütunları birim maliyet değerlerinin bu aralıklarda

değişmesiyle çözüm değişkenlerinin minimum ve maksimum alacağı çözüm değerlerini söylemektedir. Tablo C.8'de hedef sonuç sütunu Z_{max} 'ı ifade etmektedir. Birim maliyet değerlerindeki izin verilen artış ve azalışta hareket edildiğinde oluşacak Z_{max} değerinin minimum ve maksimum değerini belirtmektedir [39].

5. SONUÇ

Firmada A bölümünün B istasyonunu dolayısıyla nihai ürün miktarını kısıtlaması sonucu oluşan atıl kapasite hesaplanmalı ve yönetilmelidir. Literatürde yer alan örneklerdeki gibi kapasite kullanım oranı arttıkça birim maliyetin azaldığı sonucuna ulaşılabılır. Birim maliyetin azaltılması firma için rekabet avantajı sağlayacaktır. Bu sebepten firmadaki atıl kapasite konusunun incelenmesine karar verilmiştir. Atıl kapasite maliyetini hesaplanmasıyla firmaya kapasitenin yönetimi hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Kaynak tüketim muhasebesi yöntemi maliyetleri kaynak havuzu üzerinden faaliyetlere dağıtmakta ve daha sonra ürüne dağıtılmaktadır. Bu sayede atıl kapasite maliyetine ulaşılabilmektedir. Atıl kapasite maliyeti ürüne yansıtılmadan daha düşük birim maliyet ile rekabet gücü artmaktadır. Geleneksel maliyet hesaplama yöntemlerinde atıl kapasite maliyeti hesaplanmadığı için ürüne yansıtılmaktadır. Sonuç olarak yüksek birim maliyet ile rekabet gücü azalmaktadır.

Kaynak tüketim muhasebesi uygulamasında firmanın kaynakları, kaynak havuzları, faaliyetleri belirlenmiştir. Toplam maliyet kaynak havuzlarına sabit ve değişken olarak dağıtıldıktan sonra yükleme oranları hesaplanmıştır. Yükleme oranları ile sabit maliyetin dağıtılan maliyeti hesaplanmıştır. Toplam maliyetten değişken maliyet ve dağıtan maliyet çıkarıldığında atıl kapasite maliyeti hesaplanmıştır. Firmanın bir aylık toplam maliyeti 12.587.833 TL'dir. Değişken maliyeti 1.356.371 TL ve dağıtılan maliyeti 11.135.188 TL'dir. Atıl kapasite maliyeti $12.587.833 - 1.356.371 - 11.135.188 = 96.344$ TL olarak hesaplanmıştır.

Atıl kapasitenin ortadan kalkması ya da oluşan maliyetin kâra dönüştürülebilmesi için senaryo çalışmaları yapılmıştır. Atıl kapasitenin oluşmaması için ilk senaryo da makine yatırımı önerilmiştir. Dar boğazın olduğu makine grubu için yatırım yapılmasının uygulanabilirliği incelenmiştir. Atıl kapasitenin günlük miktarı ve buna karşılık kaç makine ihtiyacı olacağı bulunmuştur. Alınabilecek makinenin mevcut makine parkurundaki bir makinenin günlük üretim kapasitesinde olduğu varsayılarak hesap yapılmıştır. Makine ihtiyacı saptandıktan sonra piyasa araştırılması yapılmıştır. Firmadaki makine markasından bir makine için fiyat alınmıştır. Atıl kapasite maliyetinin kaç ayda ya da yılda makine maliyetini çıkarabileceği hesaplanmıştır. Makine başına 3.750.000 TL

maliyet hesaplanmıştır. Doğrusal programlama yöntemiyle A istasyonuna makine yatırımı senaryosu ile yapılabilecek ek üretim ve ek kâr hesaplanmıştır. Bir makinenin bir aylık çalıştırılmasıyla $x_1= 60.000$ kg, $x_2= 58.263$ kg, $x_3= 200.000$ kg ve $x_4= 180.000$ kg ek üretim yapıldığında 11.941.632 TL ek kâr elde edilecektir. Sonuç olarak makine yatırımının uygulanabilir bir senaryo olduğu kanaatine varılmıştır.

İkinci senaryoda atıl kapasitenin oluşmaması için makine yatırımı yapılamıyorsa diğer istasyonları beslemek için doğrusal programlama yöntemiyle dışarıdan yarı mamul tedariki yapılmasının oluşturacağı maliyet hesaplanmıştır. Her ürün grubu için fiyat alınmıştır. Ürün gruba göre B istasyonundaki atıl kapasite süreleri kısıtlaması ile aylık maliyeti çıkarılmıştır. Dışarıdan ürün tedariki ile $x_1= 52.856$ kg, $x_2= 111.831$ kg, $x_3= 200.000$ kg, $x_4= 180.000$ kg ve $x_5=300.000$ kg ek üretim yapılabilmesi için 5.630.580 TL maliyet oluşacaktır. Sonuç olarak dışarıdan yarı mamul tedarik edilmesinin yüksek maliyetli olduğu için uygulanamaz bir senaryo olduğu kanaatine varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- [1] Bilen, A., Şengün, H. İ. ve Karakaş, A. “İşletmelerde Kapasite, Büyüme ve Birleşme”, *Modern İşletme Bilimi*, 80- 90, 2019.
- [2] Yıldıztekin, İ. “Aşırı Kapasite Kontrolü ve Maliyet Analizi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, cilt 24, no 3, 212-227, 2010.
- [3] Aktaş, R. “Yeni Bir Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Yöntemi Olarak Kaynak Tüketim Muhasebesi”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, cilt 58, 55-74, 2013.
- [4] Dönmez, A. ve Başçıl, G. “Kaynak Tüketim Muhasebesi- Bir Mobilya Üretim İşletmesinde Uygulama”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, cilt 27, no 134, 29-56, 2017.
- [5] Tanış, İ. F. ve Demircioğlu, E. N. “Kaynak Tüketim Muhasebesi ve Önemi”, *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, cilt 21, cilt 2, 175-187, 2017.
- [6] Cengiz, E. “Gelişmiş Bir Maliyetleme Yaklaşımı Olarak Kaynak Tüketimi Muhasebesi”, *Muhasebe Bilimi Dünyası*, cilt 14, no 1, 215-233, 2012.
- [7] Altınbay, A. ve Seylan, B. “Modern Maliyet Muhasebesinin Son Safhası: Kaynak Tüketim Muhasebesi Modeli”, *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, cilt 3, no 3, 295-320, 2019.
- [8] Başçıl, G. “Kaynak Tüketim Muhasebesinin Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Ve Zaman Sürücülü Faaliyet Tabanlı Maliyetleme İle Karşılaştırılması- Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, *Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Antalya, 56-68, 2015.
- [9] Keys, D.E. ve Merwe, A. V. D. “The Case For Rca: Excess And Idle Capacity”, *Journal of Cost Management*, vol. 15, pp. 21- 32, 2001.
- [10] Bircan, H. ve Kartal, Z. “Doğrusal Programlama Tekniği İle Kapasite Planlaması Yaklaşımı ve Çimento İşletmesinde Bir Uygulaması”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, cilt 5, no 1, 131-150, 2003.
- [11] Acar, D. Tolunay, A. ve Alkan H. “Devlet Orman Fidanlık İşletmelerinde Maliyet Yönetimi Çabaları ve Maliyet Yönetiminin İşletme Başarısındaki Rolü”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi*, cilt 19, no 1, 101-118, 2004.
- [12] Ağırbaş, İ. ve Yiğit, V. “Hastane İşletmelerinde Kapasite Kullanım Oranının Maliyetlere Etkisi: Sağlık Bakanlığı Tokat Doğum ve Çocuk Bakımevi Hastanesinde Bir Uygulama”, *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, cilt 7, no 2, 142-159, 2004.

- [13] Sezen, H. K. “Montaj Türü Üretim Sistemlerinde Doğrusal Hedef Programlama Uygulaması”, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, cilt 25, no 27, 127- 131, 2005.
- [14] Saban, M. ve İrak, G. G. “Çağdaş Maliyet Yönetimi Sistemlerinden Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, cilt 5, no 10, 97-108, 2009.
- [15] Kaya, A., Gülhan, Ü. ve Açık, S. “İşçilik Giderlerinde Atıl Kapasitenin Durumu ve Muhasebeleştirilmesi”, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, cilt 13, no 2, 310-320, 2009.
- [16] Orhan, S. ve Bozdemir, E. “Üretim İşletmelerinde Atıl Kapasite Maliyetleri Muhasebeleştirilmesi ve Örnek Bir Uygulama”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, cilt 43, 54-64, 2009.
- [17] Cengiz, E. “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Arasındaki Farklar- Bir Mobilya Üreticisi Firmada Vaka Çalışması”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, cilt 50, 33-58, 2011.
- [18] Kırılıoğlu, H. ve Atalay, B. “Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Kapasite Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi ve Bir Hastane Uygulaması”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, cilt 10, no 23, 99-119, 2014.
- [19] Ağdeniz, Ş. ve Köse, T. “Kaynak Tüketim Muhasebesinde Kapasite Maliyet Yönetimi”, *Muhasebe ve Denetime Bakış*, cilt 15, no 45, 51-74, 2015.
- [20] Acaravcı, S. K. ve Ergüven, O. C. “Yağlı Tohumlar ve Bitkisel Yağ Sektörünün Finansal Analizi: Hatay İlinde Bir Uygulama”, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, cilt 12, no 29, 258-282, 2015.
- [21] Kayıhan, B. ve Tepeli, Y. “Yeni Bir Maliyetleme Tekniği Olarak Kaynak Tüketim Muhasebesi ve Bir Örnek Uygulama”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, cilt 12, no 16, 431-443, 2016.
- [22] Ökten, B. “Üretim İşletmelerinde Kaynak Tüketim Muhasebesine Duyulan Gereksinim ve Uygulama Boyutu”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, cilt 38, no 1, 261-277, 2016.
- [23] Kurtlu, A. E. “Kaynak Tüketim Muhasebesi: Silah Fabrikası Örneği”, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, cilt 9, no 3, 1-13, 2016.

- [24] Atalay, B. ve Kurulu, R. “Banka Şubelerinin Maliyet ve İşgücü Yönetiminde Zamana Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, cilt 18, no 2, 453-475, 2016.
- [25] Karaca, N. ve Küçük, H. “Kaynak Tüketim Muhasebesi Temelinde Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması- Karşılaştırmalı Bir Uygulama”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, cilt 9, no 2, 353-375, 2017.
- [26] Koç, E. Şenel, M. C. ve Kaya, K. “Türkiye’de Ekonomik Göstergeler-İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı”, *Mühendis ve Makine Dergisi*, cilt 58, no 689, 1-22, 2017.
- [27] Sözen, M. “Kaynak Tüketim Muhasebesinin Gelişim Süreci- Maliyet Avantajları ve Teorik Bir Uygulama”, *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, cilt 10, no 2, 229-255, 2017.
- [28] Özek, E.U. “Devlet Destekli Yatırım Projelerinde Yatırımcının Yaptığı Hatalar ve Karşılaşılan Sorunlar ve Trb1 Bölgesinde Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 86-110, 2018.
- [29] Ögünç, H. ve Tekşen, Ö. “Kaynak Tüketim Muhasebesi Yaklaşımının Tuğla Üretim İşletmesinde Uygulanması ve Karşılaştırmalı Analizi”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, cilt 20, no 2, 389- 417, 2018.
- [30] Özyapıcı, H. “TMS 2 Stoklar Standardı’nın Atıl Kapasite Analizine Etkisi”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, cilt 12, no 3, 651-666, 2019.
- [31] Saler, Ş. M. “Maliyetleme Yaklaşımlarının Tarihsel Gelişimi ve Endüstri 4.0 Çerçevesinde Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, *Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, 58-83, 2019.
- [32] Meydan, C. ve Koç, Ö. “Zaman Sürücülü Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Bir Özel Eğitim Kurumuna Uygulanması”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, cilt 21, no 2, 347-375, 2019.
- [33] Kartal, M. T. “Bankacılıkta Kapasite Planlama: Şube Operasyon Faaliyetleri Üzerine Kavramsal Bir İnceleme”, *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, cilt 6, no 1, 37-52, 2019.
- [34] Demircioğlu, E. N. ve Tanış, İ. F. “Kaynak Tüketim Muhasebesinin Bir Üretim İşletmesinde Uygulanması”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, cilt 13, no 3, 851-881, 2020.
- [35] Kurtlu, A. ve Selçuk, Ş. “Bir Konaklama İşletmesinin Alakart Restoranında Kaynak Tüketim Muhasebesi Uygulaması”, *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, cilt 4, no 2, 261-281, 2020.

- [36] Ekinci, M. A. ve Şener, R. “Zaman Esaslı Faaliyet Tabanlı Maliyet Yönteminin Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, cilt 32, 113- 133, 2020.
- [37] Dadanoğlu, E. ve Karakoç, M. “Kaynak Tüketim Muhasebesi: Seramik Üretim İşletmesinde Bir Uygulama”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, cilt 88, 39- 56, 2020.
- [38] <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/dashboard/4962> (Erişim tarihi: 26.03.2021).
- [39] Karaoğlu, A. D., Karaköse, E. “İmalat İşletmelerinde Atıl Kapasite Analizi ve Uygulaması”, *6. Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Kongresi*. Türkiye, Kas. 2021, s. 286-296.

EKLER

EKLER

EK A: SGK Prim Hesaplaması

Tablo A.1: Faaliyet detayında SGK primi tutarları.

	YÖNETİM	ÜRETİM	SATIŞ & PAZARLAMA
PRİME ESAS KAZANÇ TUTARI (TL)	151.111	734.741	60.000
AÇIKLAMA	PRİM ORANI (%)	PRİM TUTARI (TL)	PRİM TUTARI (TL)
Kısa vadeli sigorta kolları primi	2%	3.022	14.695
Malullük, yaşlılık ve ölüm sigorta primi	20%	30.222	146.948
Genel sağlık sigortası primi	13%	18.889	91.843
	TOPLAM PRİM	52.133	253.486
5510 sayılı kanundan kaynaklanan indirim	5%	7.556	36.737
	NET PRİM	44.578	216.749
İşsizlik sigortası primi	3%	4.533	22.042
	ÖDENECEK NET TUTAR	49.111	238.791

Tablo A.2: Faaliyet detayında SGK primi stopaj tutarları.

AÇIKLAMA	PRİM ORANI (%)	PRİM TUTARI (TL)	PRİM TUTARI (TL)	PRİM TUTARI (TL)
İşçi İşsizlik sigortası	1%	1.511	7.347	600
İşçi SGK Payı	14%	21.156	102.864	8.400
İşçi Payları Toplamı	-	22.667	110.211	9.000
Gelir Vergisi Matrahı	-	128.444	624.530	51.000
Gelir vergisi	15%	19.267	93.679	7.650
Gelir damga vergisi	1%	1.147	5.577	455
AGİ		5.366	38.905	2.683
	TOPLAM ÖDENECEK STOPAJ	15.047	60.351	5.422

EK B: Amortisman Hesaplaması

Tablo B.1: Amortisman maliyetleri.

İstasyon	Makine grup	Makine Sayısı	Makine Kapasitesi (adet/dk)	Birim Değer	Demirbaş Değeri	Alım Yıl	Ekonomik Ömür	Amortisman Oranı	Aylık Amortisman Değeri	Normal Amortisman Hesaplama
A	-	5	-	100.000	500.000	1998	35	3%	1.190	1.190
B	B1	19	5.450	50.000	950.000	1998	30	3%	2.639	21.528
B	B2	12	10.900	150.000	1.800.000	2005	30	3%	5.000	21.528
B	B3	10	11.600	500.000	5.000.000	2010	30	3%	13.889	21.528
C	C1	13	10.400	30.000	390.000	1998	30	3%	1.083	3.444
C	C2	4	7.800	100.000	400.000	2005	30	3%	1.111	3.444
C	C3	3	5.850	150.000	450.000	2012	30	3%	1.250	3.444
D	-	10	-	20.000	200.000	2005	25	4%	667	667
E	-	1	-	200.000	200.000	2020	20	5%	833	833
F	F1	3	2.400	50.000	150.000	1998	50	2%	250	6.917
F	F2	4	6.250	250.000	1.000.000	2005	50	2%	1.667	6.917
F	F3	4	8.000	600.000	2.400.000	2018	50	2%	4.000	6.917
F	F4	3	4.500	80.000	240.000	2001	50	2%	400	6.917
F	F5	3	3.000	120.000	360.000	2007	50	2%	600	6.917
G	-	1	800	200.000	200.000	2012	50	2%	333	333
H	-	2	-	100.000	200.000	1998	50	2%	333	333

35.246

EK C: Senaryo 1: Makine Yatırımı Excel Solver İle Çözüm Değerleri

Tablo C.1: Senaryo 1: DP problemi Excel solver çözüm tablosu.

Ürün Grubu	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅			
Üretim değerleri	60.000 kg	58.263 kg	200.000 kg	180.000 kg	0 kg			
Kâr	33,00 TL	29,00 TL	23,00 TL	20,40 TL	15,00 TL	Zmax		11.941.632 TL
Yeni makine üretim kısıtı	0,001590927	0,001410672	0,001111653	0,000902909	0,000810238	562,5	<=	563 saat
x ₁ ürünü satış kısıtı	1	0	0	0	0	60000	<=	60.000 kg
x ₂ ürünü satış kısıtı	0	1	0	0	0	58263,17176	<=	130.000 kg
x ₃ ürünü satış kısıtı	0	0	1	0	0	200000	<=	200.000 kg
x ₄ ürünü satış kısıtı	0	0	0	1	0	180000	<=	180.000 kg
x ₅ ürünü satış kısıtı	0	0	0	0	1	0	<=	300.000 kg

Yanıt Raporu

Sonuç: Çözücü bir çözüm buldu. Tüm Kısıtlamalar ve uygunluk koşulları karşılandı.

Çözücü Altyapısı

- Altyapı: Basit LP
- Çözüm Süresi: 0,109 Saniye.
- Yinelemeler: 7 Alt problemler: 0

Çözücü Seçenekleri

- Zaman Sınırı Limitsiz, Yinelemeler Limitsiz, Precision 0,000001, Otomatik Ölçeklendirme Kullan
- En Çok Alt Problem Limitsiz, En Çok Tamsayı Çözümü Limitsiz, Tamsayı Toleransı 1%, Negatif Olmadığını Varsay

Hedef Hücre (En Büyük)

Tablo C.2: Senaryo 1: DP Excel solver yanıt raporu amaç tablosu.

Ad	İlk Değer	Son Değer
Zmaks	11.941.632 TL	11.941.632 TL

Değişken Hücreleri

Tablo C.3: Senaryo 1: DP Excel solver yanıt raporu değişken tablosu.

Ad	İlk Değer	Son Değer	Tamsayı
x1	60.000 kg	60.000 kg	Sürekli
x2	58.263 kg	58.263 kg	Sürekli
x3	200.000 kg	200.000 kg	Sürekli
x4	180.000 kg	180.000 kg	Sürekli
x5	0 kg	0 kg	Sürekli

Kısıtlamalar

Tablo C.4: Senaryo 1: DP Excel solver yanıt raporu kısıt tablosu.

Ad	Hücre Değeri	Formül	Durum	Serbestlik
Yeni makine üretim kısıtı	562,5	\$G\$6<=\$I\$6	Aynı	0
x1 ürünü satış kısıtı	60000	\$G\$7<=\$I\$7	Aynı	0
x2 ürünü satış kısıtı	58263,1718	\$G\$8<=\$I\$8	Farklı	71736,828
x3 ürünü satış kısıtı	200000	\$G\$9<=\$I\$9	Aynı	0
x4 ürünü satış kısıtı	180000	\$G\$10<=\$I\$10	Aynı	0
x5 ürünü satış kısıtı	0	\$G\$11<=\$I\$11	Farklı	300000

Duyarlılık Raporu

Değişken Hücreleri

Tablo C.5: Senaryo 1: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.

Ad	Son Değer	Azaltılmış Maliyet	Hedef Katsayı	İzin Verilen Artış	İzin Verilen Azalış
x1	60000	0	33	1E+30	2,94E-01
x2	58263,172	0	29	0,1866651	2,88E+00
x3	200000	0	23	1E+30	1,47E-01
x4	180000	0	20,4	1E+30	1,8383811
x5	0	-1,656543	15	1,66E+00	1E+30

Kısıtlamalar

Tablo C.6: Senaryo 1: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.

Ad	Son Değer	Gölge Ücret	Kısıtlama Sağ Taraf	İzin Verilen Artış	İzin Verilen Azalış
Yeni makine üretim kısıtı	562,5	20557,584	562,5	101,19711	82,190201
x1 ürünü satış kısıtı	60000	0,2943779	60000	51661,821	60000
x2 ürünü satış kısıtı	58263,172	0	130000	1E+30	71736,828
x3 ürünü satış kısıtı	200000	0,1470979	200000	73935,117	91032,99
x4 ürünü satış kısıtı	180000	1,8383811	180000	91028,266	112079,02
x5 ürünü satış kısıtı	0	0	300000	1E+30	300000

Limit Raporu

Tablo C.7: Senaryo 1: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.

Hedef Ad	Değer
Zmaks	11.941.632 TL

Tablo C.8: Senaryo 1: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.

Değişken Ad	Değer	Alt Limit	Hedef Sonuç	Üst Limit	Hedef Sonuç
x1	60.000 kg	0 kg	9.961.632 TL	60.000 kg	11.941.632 TL
x2	58.263 kg	0 kg	10.252.000 TL	58.263 kg	11.941.632 TL
x3	200.000 kg	0 kg	7.341.632 TL	200.000 kg	11.941.632 TL
x4	180.000 kg	0 kg	8.269.632 TL	180.000 kg	11.941.632 TL
x5	0 kg	0 kg	11.941.632 TL	0 kg	11.941.632 TL

EK D: Senaryo 2: Dışarıdan Ürün Tedariği Excel Solver İle Çözüm Değerleri

Tablo D.1: Senaryo 2: DP problemi Excel solver çözüm tablosu.

Ürün Grubu	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	Zmax		
Üretim değerleri	52.856 kg	111.831 kg	200.000 kg	180.000 kg	300.000 kg			
Maliyet	4,00 TL	5,00 TL	6,00 TL	7,00 TL	8,00 TL			5.630.580 TL
x ₁ ürünü üretim kısıtı	0,02058597	0	0	0	0	1088,1	<=	1.088 saat
x ₂ ürünü üretim kısıtı	0	0,007754567	0	0	0	867,2	<=	867 saat
x ₃ ürünü üretim kısıtı	0	0	0,005882815	0	0	1176,562912	<=	2.027 saat
x ₄ ürünü üretim kısıtı	0	0	0	0,006748521	0	1214,73379	<=	5.708 saat
x ₅ ürünü üretim kısıtı	0	0	0	0	0,00455319	1365,95714	<=	2.546 saat
x ₁ ürünü satış kısıtı	1	0	0	0	0	52856,38636	<=	60.000 kg
x ₂ ürünü satış kısıtı	0	1	0	0	0	111830,8708	<=	130.000 kg
x ₃ ürünü satış kısıtı	0	0	1	0	0	200000	<=	200.000 kg
x ₄ ürünü satış kısıtı	0	0	0	1	0	180000	<=	180.000 kg
x ₅ ürünü satış kısıtı	0	0	0	0	1	300000	<=	300.000 kg

Yanıt Raporu

Sonuç: Çözücü bir çözüm buldu. Tüm Kısıtlamalar ve uygunluk koşulları karşılandı.

Çözücü Altyapısı

- Altyapı: Basit LP
- Çözüm Süresi: 0,078 Saniye.
- Yinelemeler: 5 Alt problemler: 0

Çözücü Seçenekleri

- Zaman Sınırı Limitsiz, Yinelemeler Limitsiz, Precision 0,000001, Otomatik Ölçeklendirme Kullan
- En Çok Alt Problem Limitsiz, En Çok Tamsayı Çözümü Limitsiz, Tamsayı Toleransı 1%, Negatif Olmadığını Varsay

Hedef Hücre (En Büyük)

Tablo D.2: Senaryo 2: DP Excel solver yanıt raporu amaç tablosu.

Ad	İlk Değer	Son Değer
Zmaks	5.630.580 TL	5.630.580 TL

Değişken Hücreleri

Tablo D.3: Senaryo 2: DP Excel solver yanıt raporu değişken tablosu.

Ad	İlk Değer	Son Değer	Tamsayı
x1	52.856 kg	52.856 kg	Sürekli
x2	11.1831 kg	11.1831 kg	Sürekli
x3	200.000 kg	200.000 kg	Sürekli
x4	180.000 kg	180.000 kg	Sürekli
x5	300.000 kg	300.000 kg	Sürekli

Kısıtlamalar

Tablo D.4: Senaryo 2: DP Excel solver yanıt raporu kısıt tablosu.

Ad	Hücre Değeri	Durum	Serbestlik
x1 ürünü üretim kısıtı	1088,1	Aynı	0
x2 ürünü üretim kısıtı	867,2	Aynı	0
x3 ürünü üretim kısıtı	1176,562912	Farklı	850,2570881
x4 ürünü üretim kısıtı	1214,73379	Farklı	4493,02621
x5 ürünü üretim kısıtı	1365,95714	Farklı	1179,68286
x1 ürünü satış kısıtı	52856,38636	Farklı	7143,613636
x2 ürünü satış kısıtı	111830,8708	Farklı	18169,12922
x3 ürünü satış kısıtı	200000	Aynı	0
x4 ürünü satış kısıtı	180000	Aynı	0
x5 ürünü satış kısıtı	300000	Aynı	0

Duyarlılık Raporu

Değişken Hücreleri

Tablo D.5: Senaryo 2: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.

Ad	Son Değer	Azaltılmış Maliyet	Hedef Katsayı	İzin Verilen Artış	İzin Verilen Azalış
x1	52856,386	0	4	1,00E+30	4,00E+00
x2	111830,87	0	5	1E+30	5,00E+00
x3	200000	0	6	1,00E+30	6,00E+00
x4	180000	0	7	1,00E+30	7
x5	300000	0	8	1,00E+30	8,00E+00

Kısıtlamalar

Tablo D.6: Senaryo 2: DP Excel solver duyarlılık raporu kısıt tablosu.

Ad	Son Değer	Gölge Ücret	Kısıtlama Sağ Taraf	İzin Verilen Artış	İzin Verilen Azalış
x1 ürünü üretim kısıtı	1088,1	194,3070908	1088,1	147,0582182	1088,1
x2 ürünü üretim kısıtı	867,2	644,7813121	867,2	140,8937331	867,2
x3 ürünü üretim kısıtı	1176,562912	0	2026,82	1E+30	850,2570881
x4 ürünü üretim kısıtı	1214,73379	0	5707,76	1E+30	4493,02621
x5 ürünü üretim kısıtı	1365,95714	0	2545,64	1E+30	1179,68286
x1 ürünü satış kısıtı	52856,38636	0	60000	1E+30	7143,613636
x2 ürünü satış kısıtı	111830,8708	0	130000	1E+30	18169,12922
x3 ürünü satış kısıtı	200000	6	200000	144532,3628	200000
x4 ürünü satış kısıtı	180000	7	180000	665779,3865	180000
x5 ürünü satış kısıtı	300000	8	300000	259089,2844	300000

Limit Raporu

Tablo D.7: Senaryo 2: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.

Hedef Ad	Değer
Zmaks	5.630.580 TL

Tablo D.8: Senaryo 2: DP Excel solver limit raporu kısıt tablosu.

Değişken Ad	Değer	Alt Limit	Hedef Sonuç	Üst Limit	Hedef Sonuç
x1	52.856 kg	0 kg	5.419.154 TL	52.856 kg	5.630.580 TL
x2	11.1831 kg	0 kg	5.071.425 TL	11.1831 kg	5.630.580 TL
x3	200.000 kg	0 kg	4.430.579 TL	200.000 kg	5.630.580 TL
x4	180.000 kg	0 kg	4.370.579 TL	180.000 kg	5.630.580 TL
x5	300.000 kg	0 kg	3.230.579 TL	300.000 kg	5.630.580 TL

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Elif KÖSE

Doğum tarihi ve yeri: 20.09.1996/ MANİSA

E-posta: elifkarakse96@hotmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Endüstri Mühendisliği	2023
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ İş Sağlığı ve Güvenliği (Tezsiz)	2021
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Endüstri Mühendisliği	2018
Lise	Demirci Anadolu Öğretmen Lisesi	2014

Yayın Listesi

Karaoğlan, A. D., Karaköse, E. “İmalat İşletmelerinde Atıl Kapasite Analizi ve Uygulaması”, 6. Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Kongresi. Türkiye, Kas. 2021, s. 286-296. [Tezden türetilmiştir]