

ÖZEL BİR HASTANENİN TOMOGRAFİ ÜNİTESİNDE MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ

COST-VOLUME-PROFIT ANALYSIS AT THE TOMOGRAPHY DEPARTMENT OF A PRIVATE HOSPITAL

Tuncay KÖSE

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla Sağlık Yüksekokulu Sağlık Yönetimi Bölümü, MUĞLA
(tuncaykose@mu.edu.tr)

Serap DURUKAN KÖSE

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla Sağlık Yüksekokulu Sağlık Yönetimi Bölümü, MUĞLA
(sdurukankose@mu.edu.tr)

Büşra UYAR

Sağlık Kurumları Yöneticisi
(busrauyar_2@hotmail.com)

ÖZ

Bu araştırmada, İstanbul ilinde hizmet sunan bir özel hastanedeki Radyoloji Birimine bağlı Tomografi Ünitesinin maliyet-hacim-kâr analizi aracılığıyla finansal değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada, bölüme ait finansal ve istatistik verileri kullanılmış olup; örnekleme seğilmemiştir. Analiz sonucunda ünitenin sabit giderlerinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Tomografi ünitesinin % -13,21 kârlılık oranıyla çalıştığı, üretilen yirmi adet hizmetin on dördünden zarar ettiği görülmüştür. Ayrıca sunulan hizmetlerin fiyatının belirlenmesinde ya da Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından tespit edilmiş fiyattan hizmet sunulup sunulmayacağı kararında maliyet analizlerinden faydalanılmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Maliyet-hacim-kâr analizi, Tomografi ünitesi, Hastane

ABSTRACT

In this research, a private hospital in Istanbul is evaluated in terms of their Tomography Unit at Radiology by the means of the cost-volume-profit analysis. In the study, the financial and statistical data of the unit were used, and the sample was not selected. Result of the analysis, it is found that fixed costs of the unit are quite high. It has been seen that tomography unit works with the % -13,21 rate of return and the fourteen of the twenty-service produced were lost. Also it was understood that cost analyses are not taken into consideration in coming up with the strike price or the decision serve or not the price were determined by the Social Security Institution.

Keywords: Cost-volume-profit analysis, Tomography unit, Hospital

1. Giriş

Sağlık sistemi içinde yer alan hastaneler, topluma çeşitli sağlık hizmeti sunan ve sağlıklı bir toplum oluşturulmasında önemli görevler üstlenen hizmet işletmeleridir. Bu kuruluşlar ülke ekonomisinin bir parçası ve büyük bir hizmet endüstrisi olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Özkan; 2003: 114). Ülkemizdeki sağlık hizmetleri ağırlıklı olarak kamu tarafından ve bu hizmetlerin önemli bir kısmı da kamu hastanelerince sunulmaktadır. Bugünkü sağlık sistemimizde; Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yanı sıra Tıp Fakülteleri ve Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı hastanelerin mülkiyeti devletin iken; bunların dışında kalanlar hastaneler özel hastanelerdir (Özgülbaş ve diğerleri; 2008: 121, Özkan; 2003: 114, Mollahaliloğlu, 2009: 73). 2006 yılında 332 hastane ile toplam hastane sayısı içerisinde özel hastanelerin oranı %28 iken (Özgülbaş ve diğerleri; 2008: 121); 2011 yılında ise 490 adet hastane ile özel hastanelerin oranı %34,1'e çıkmıştır (<http://www.ozelrastaneler.org.tr>).

Hastanelerde, sunulan hizmetlerin yeterli, kaliteli, verimli, etkili (hem ekonomik ve hem de tıbbi etkililik anlamında) ve kullanıcı beklentilerine duyarlı bir şekilde sunulabilmesi ve nihayetinde de toplumun sağlık seviyesinin yükselebilmesi, kullanılan teknolojiye oldukça bağımlı/bağılıdır. Günümüzde hastaneler, ileri düzeyde özellik arz eden teşhis ve tedavi hizmetlerinin verildiği kurumlar haline gelmiştir. Sonuçta, modern hastanelerin asıl rolü, artık yatan hasta bakımı olmaktan çıkmıştır ve hastaneler, gittikçe kısa süreli yatış gerektiren uzmanlaşmış teşhis ve tedavi hizmetlerinin verildiği merkezler haline gelmektedir (Top ve Şahin; 2004). Bu teşhis ve tedavinin verildiği en önemli yerlerden birisi de radyoloji olup; radyolojinin alt birimlerinden tomografi ünitesinde bilgisayarlı tomografi hizmeti sunulmaktadır.

Bilgisayarlı tomografi gibi radyolojik tetkikler, gerçekte üç boyutlu olan yapıların iki boyutlu görüntülerinin elde edildiği görüntüleme yöntemidir. Kemik, beyin, karaciğer, akciğer gibi yumuşak dokuların değerlendirilmesi veya enfeksiyon, tümör gibi patolojik durumların teşhisi kolaylıkla yapılabilmektedir (Odacı, Bahadır, Yıldırım vd.; 2005: 422). Bilgisayarlı tomografi gibi teşhis hizmetlerinin sunumunda kullanılan donanımın sabit maliyetleri ise (yatırım maliyetleri) oldukça yüksektir (Mollahaliloğlu, 2009: 73). Özel hastanelerin esas amacının kâr elde etmek olduğu dikkate alındığında, bu amacın gerçekleştirilebilmesinin temel şartının maliyet bilgileri olduğu söylenebilir. Zira maliyet bilgileri olmadan etkin bir planlama, yürütme ve kontrol faaliyeti gerçekleştirmek pek mümkün değildir (Özkan; 2003: 114). Sunulan sağlık hizmetlerine ait maliyetlerin kontrol altına alınmasıyla da hastane yöneticileri; sunulan hizmet kalitesinin artırılması, kullanılan her türlü girdi ve çıktının etkin ve verimli kullanılması gibi konularda daha doğru kararlar alabilmektedir. İşte bu noktada hastane işletmeleri için maliyet analizleri ve bölümlerde oluşan sabit ve değişken giderlerin tespiti her geçen gün daha önemli hale gelmiştir. Her bir bölümde elde edilen gelirin, değişken ve sabit giderleri karşıladıktan sonra kâra olan katkısının ne olduğu bilgisi (katkı payı), doğru kararların verilebilmesi hususunda yöneticiler için önem arz etmektedir (Kısakürek ve Biçer; 2011: 283, Kısakürek, Yılmaz ve Kılıç; 2011: 44).

Maliyet Hacim Kâr (MHK) Analizleri, satış hacminde olan değişimlerin maliyetlere ve kâra olan etkisini analiz etmede kullanılan analitik bir tekniktir (Gapenski; 2005: 128-129, Webster; 2004: 90). Yöntem, hastane işletmelerindeki faaliyetlerin planlanması açısından oldukça önemli bir yönetim muhasebesi aracı olarak karşımıza çıkmakta ve sonuçta tüketilen kaynaklar ile üretilen ürün/hizmetin maliyeti, miktarı ve fiyatı ile ilgili detaylı bilgiler elde edilebilmektedir (Ocak ve diğerleri; 2004: 4).

Çalışmanın Amacı, İstanbul ilinde hizmet sunan bir özel hastanedeki Tomografi Ünitesinin maliyet-hacim-kâr analizini yaparak, hizmetlerden elde edilen gelir ile maliyetlerinin karşılanıp karşılanmadığını ortaya koyarak; hastane yöneticilerine daha doğru kararlar alabilmesi için bilgi sağlamaktır.

2. Uygulama

2.1. Araştırma Hakkında Genel Bilgiler

Araştırma yapılan hastane 45 yataklı özel bir hastane olup; İstanbul ilinin Anadolu yakasında hizmet sunmaktadır. Araştırmada kullanılan veriler mali hizmetler koordinatörlüğünden, bilgi işlem biriminden, depolardan ve tomografi ünitesinden elde edilmiştir. Analizde örneklem çekilmemiş, üniteye ait tüm finansal veriler ve istatistikler araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırma yapılan hastanenin Radyoloji bölümünde Doppler, Ultrason, Röntgen, Tomografi ve Mamografi hizmetleri sunulmakta olup; Tomografi ünitesinde de birden fazla hizmet (CT-Bilgisayarlı Tomografi çekimi) verilmesi sebebiyle, MHK analizlerinin yapılabilmesi için, dönüştürme katsayı aracılığıyla dönüştürülmüş üretim miktarlarının hesaplanması gerekmektedir. Dönüştürme katsayısının hesaplanmasındaki amaç, çok sayıda mamul/hizmet üretiminin yapılması durumunda belirli teknikler aracılığıyla mamul/hizmetleri eşdeğer hale getirmektir (Finkler; 1994: 86). Bu çalışmada en çok üretilen mamul baz alınarak diğer üretim çeşitlerini bu temel üretim çeşidine göre eşdeğer hale getirilmiştir. Böylece veriler analize elverişli hale getirilmiştir olmaktadır.

Araştırma yapılan ünitenin 2009 yılına ait CT üretimini içeren istatistiksel verileri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. 2009 Yılı Tomografi Ünitesi Tetkik Üretim İstatistiği

Üretim Dönemi / Tetkik Adı	AYLAR												Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CT, Abdomen Alt	9	6	7	5	4	6	4	4	5	20	13	13	96
CT, Toraks	9	5	7	2	5	5	3	3	8	12	6	11	76
CT, Nazofarinks			1		1	2	2						6
CT, Boyun	1		1	1			2					1	6
CT, Tomografi, Diğer	1		2	2	3	4	3	1	7	21	6	4	54
CT, Vertebra Lumbal (L1-S1)			1						2	1		1	5
CT, Tempomandibular Eklem	1			1	1			1		1			5
CT, Larenks				1		1					2		4
CT, Extremitte (20-50cm bölge)			1	1					2				4
CT, Vertebra Lumbal (L3-S1)	1					1	1	2	8	10	10	7	40
CT, Vertebra Servikal (C4-C7)				1					1			1	3
CT, 3 Boyutlu Görüntüleme	2			1									3
CT, Paranasal Sinüs	37	26	32	29	32	18	15	15	14	17	23	38	296
CT, Beyin	26	14	22	16	14	17	19	8	11	25	39	43	254

Tablo 1 devamı

CT, Orbita						1	1						2
CT, Vertebra Servical (C1-C7)									1			1	2
CT, Eşliğinde Girişimsel Tetkik										2			2
CT, Temporal Kemik YRCT, Tek Düzlem	1			1	1	1	2		1	1	2	4	14
CT, Üst Abdomen	7	6	8	5	3	6	7	7	9	19	14	13	104
CT, Yüksek Rezolüsyonlu Akciğer					1								1
TOPLAM	95	57	82	66	65	62	59	41	69	129	115	137	977

Tablo 1 incelendiğinde, ünite en çok Paranasal Sinüs CT'sinin üretimi yapıldığı görülmüş ve eşdeğer ürün olarak nitelendirilmiştir. Burada dönüştürmenin temel unsuru olarak direkt ilk madde ve malzeme niteliğinde olan tomografi film giderleri dikkate alınmıştır.

Tablo 2'de kullanılan film ebatları (cm²), film adetleri baz alınarak hesaplanmış ve eşdeğer dönüştürme katsayıları hesaplanmıştır. Bir başka ifadeyle, Ünite de kullanılan filmler 35 X 43 (1.505 cm²) ebatlarında olması nedeniyle, Paranasal Sinüs CT'sine "1" katsayısı verilerek, dönüştürme işlemi filmlerin cm² hesabına göre yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda direkt işçilik giderinin ve harcanan enerjinin film miktarı ile paralellik göstermesi nedeniyle de dönüştürme katsayısı olarak film miktarının seçilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür.

Tablo 2. Tomografi Tetkik Standartları ve Dönüştürme Katsayıları

Tetkik Türleri	Kullanılan Film Adedi	Tetkik Toplam Alanı (cm ²) (film alanı x film adedi)	Dönüştürme Katsayısı
Film Boyutu (cm)	35x43		
Film Alanı (cm ²)	1505		
CT, Abdomen Alt	1	1505	1
CT, Toraks	2	3010	2
CT, Nazofarinks	2	3010	2
CT, Boyun	2	3010	2
CT, Tomografi, Diğer	2	3010	2
CT, Vertebra Lumbal (L1-S1)	2	3010	2
CT, Tempomandibular Eklem	2	3010	2
CT, Larenks	2	3010	2
CT, Extremité (20-50cm bölge)	2	3010	2
CT, Vertebra Lumbal (L3-S1)	1	1505	1
CT, Vertebra Servikal (C4-C7)	1	1505	1
CT, 3 Boyutlu Görüntüleme	2	3010	2
CT, Paranasal Sinüs	1	1505	1
CT, Beyin	1	1505	1

Tablo 2 devamı

CT, Orbita	1	1050	1
CT, Vertebra Servical (C1-C7)	2	3010	2
CT, Eşliğinde Girişimsel Tetkik	1	3010	1
CT, Temporal Kemik YRCT, Tek Düzlem	3	4515	3
CT, Üst Abdomen	1	1505	1
CT, Yüksek Rezolüsyonlu Akciğer	1	1505	1

2009 yılında tomografi ünitesinde çekilen toplam CT'ler, her ay için Paranasal Sinüs CT'si cinsinden tek bir tetkik haline dönüştürülerek hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar üzerinden ünitenin dönüştürülmüş yıllık üretimi Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Dönüştürülmüş Üretim Miktarı

Tetkik Adı / Üretim Dönemi	AYLAR												Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CT, Abdomen Alt	9	6	7	5	4	6	4	4	5	20	13	13	96
CT, Toraks	18	10	14	4	10	10	6	6	16	24	12	22	152
CT, Nazofarinks			2		2	4	4						12
CT, Boyun	2		2	2			4					2	12
CT, Tomografi, Diğer	2		4	4	6	8	6	2	14	42	12	8	108
CT, Vertebra Lumbal (L1-S1)			2						4	2		2	10
CT, Tempomandibular Eklem	2			2	2			2		2			10
CT, Larenks				2		2					4		8
CT, Extremitte (20-50cm bölge)			2	2					4				8
CT, Vertebra Lumbal (L3-S1)	1					1	1	2	8	10	10	7	40
CT, Vertebra Servikal (C4-C7)				1					1			1	3
CT, 3 Boyutlu Görüntüleme	4			2									6
CT, Paranasal Sinüs	37	26	32	29	32	18	15	15	14	17	23	38	296
CT, Beyin	26	14	22	16	14	17	19	8	11	25	39	43	254
CT, Orbita						1	1						2
CT, Vertebra Servical (C1-C7)									2			2	4
CT, Eşliğinde Girişimsel Tetkik										2			2
CT, Temporal Kemik YRCT, Tek Düzlem	3			3	3	3	6		3	3	6	12	42
CT, Üst Abdomen	7	6	8	5	3	6	7	7	9	19	14	13	104
CT, Yüksek Rezolüsyonlu Akciğer					1								1
DÖNÜşTÜRÜLMÜş TOP. TETKİK	111	62	95	77	77	76	73	46	91	166	133	163	1170

Dönüştürülmüş üretim miktarı hesaplandıktan sonra, bundan sonraki bölümde üretim miktarı ile giderler ilişkilendirilmektedir.

2.2. Gider Fonksiyonlarının Saptanması

Maliyeti oluşturan giderler, faaliyet hacminde meydana gelen değişmelerden etkilenip etkilenmemeye durumlarına göre esas itibarıyla üçe ayrılmaktadır. Bunlar; sabit giderler, değişken giderler ve karma giderlerdir (yarı sabit ve yarı değişken giderler) (Akdoğan; 2000: 536). Sabit giderler faaliyet hacmine bağlı olarak değişme göstermezken; değişken giderler doğrusal olarak artıp ya da azalır. Karma giderler bünyelerinde sabit ve değişken giderleri bir arada bulundurmaya birlikte; katkı payı yaklaşımına göre düzenlenen raporlarda sabit ve değişken gider türlerinin yer alması gerekmektedir. Bu nedenle de, karma giderler çeşitli yöntemlerle sabit ve değişken kısmı ayrıştırılmaktadır (Yükçü; 1999: 578-579). Aşağıda bu bakış açısı ile giderler sabit ve değişken olarak ayrıştırılarak gider fonksiyonları hesaplanmıştır.

2.2.1. Film Giderleri Fonksiyonu

Ünitede, CT üretimi için ilk madde ve malzeme olarak tomografi filmi kullanılmaktadır. Filmler koliler halinde satın alınmakta olup, bir kolide 35 X 43 ebatlarında 100 adet film bulunmaktadır. Koliler, Ocak-Eylül 2009 tarihleri arasında 65 Euro, Eylül 2009'dan sonra ise 140 ABD Doları birim fiyatla temin edilmiştir. Merkez Bankası'nın verilerine göre 2009 yılı ortalama döviz kuru ABD doları için 1,5467 TL, Euro için 2,1500 TL'dir (www.sgb.gov.tr/Ekonomik%2520Gstergele).

Buradan yola çıkarak;

(OCAK-EYLÜL / 9 AY İÇİN):

1 kutu filmin TL bazındaki değeri = 65 Euro = 139,75 TL

1 adet filmin birim maliyeti = 139,75 / 100 = **1,3975 TL**

Ocak-Eylül toplam dönüştürülmüş film sayısı = 708 adet

Ocak-Eylül Toplam Maliyet = 1,3975 * 708

TM(1) = 989,43 TL

(EKİM-OCAK / 3 AY İÇİN)

1 kutu filmin TL bazındaki değeri = 140 USD = 216,538 TL

1 adet filmin birim maliyeti = 216,538 / 100 = **2,1653 TL**

Ekim-Aralık toplam dönüştürülmüş film sayısı = 462 adet

Ekim-Aralık Toplam Maliyet = 2,1653 * 462

TM(2) = 1000,37 TL

Film Giderleri tamamen değişken gider niteliğindedir. Dönüştürülmüş CT'lerde 1 adet film kullanıldığına göre;

Ortalama Birim Maliyet (OBM) = [TM(1) + TM(2)] / Toplam Dönüştürülmüş Üretim Miktarı

OBM = [989,43 + 1000,37] / 1170

OBM = 1,70 TL/adet

$Y = ax$ ise $b = 0$; Film giderleri fonksiyonu;

$$Y_{CT(Film)} = 1,70 x$$

2.2.2. Banyo Giderleri Fonksiyonu

Çekimi yapılan CT filmleri ve mamografiler, otomatik banyo makinesinde yıkanarak tetkikin değerlendirilmesine elverişli hale getirilmektedir. Otomatik banyo makinesinde şebeke suyu, 1. banyo solüsyonu (devloper), 2. banyo solüsyonu (fixer) kullanılmaktadır. CT filmleri ve mamografiler Eylül 2009'a kadar ıslak banyo ile yıkanmış olup, Eylül 2009'dan sonra yazıcısı olan banyo cihazı alınmış ve filmler yazıcıdan basılmıştır. Yazıcının Ekim-Aralık tarihleri arasında sarf malzemesi olmadığından ve hastaneye sadece elektrik yükü olduğundan dolayı bu dönemler için hesaplanan elektrik giderleri söz konusu aylara ait enerji giderlerinde gösterilecektir.

Banyo solüsyonları 5 kg'lık bidonlar halinde alınmakta olup, her 5 kg'lık solüsyon için aynı solüsyondan 1 lt.'lik konsantre solüsyon ve saf su ilave edilerek 20 kg'lık tanklarda birleştirilmektedir. Bu 1 lt.'lik ilave solüsyon firma tarafından sağlanmakta olup, firmaya ayrıca ödeme yapılmamaktadır. Birim fiyatları Devloper (birinci banyo) için 58 TL, Fixer (ikinci banyo) için 33 TL dir (Su gideri ayrıca su giderlerinde hesaplanacaktır). Buna göre birim fiyatlar aşağıdaki gibidir:

Devloper için birim fiyat = 58 TL / 6 lt. = 9,66 TL (1 kg için)

Fixer için birim fiyat = 33 TL / 6 lt. = 5,5 TL (1 kg için)

İnceleme sonucunda, aylar itibariyle mamografi için kullanılan banyo solüsyonu giderleri (%30) düşüldükten sonra, CT filmi için kullanılan banyo solüsyonu miktarı dönüştürülmüş üretim miktarıyla birlikte Tablo 4'de gösterilmiştir:

Tablo 4. Aylık CT için Tüketilen Banyo Solüsyonu Miktarı ve Tutarı

Aylar	DEVLOPER			FİXER			Toplam Maliyet	Dön. Ür. Mikt.
	Miktar (kg)	Birim Fiyat	TM (D)	Miktar (kg)	Birim Fiyat	TM (F)		
Ocak	8,4	9,66	81,14	5,6	5,5	30,8	111,94	111
Şubat	5,6	9,66	54,10	3,5	5,5	19,25	73,35	62
Mart	7	9,66	67,62	4,9	5,5	26,95	94,57	95
Nisan	6,3	9,66	60,86	4,2	5,5	23,1	83,96	77
Mayıs	7	9,66	67,62	4,9	5,5	26,95	94,57	77
Haziran	5,6	9,66	54,10	3,5	5,5	19,25	73,35	76
Temmuz	7	9,66	67,62	4,2	5,5	23,1	90,72	73
Ağustos	5,6	9,66	54,10	3,5	5,5	19,25	73,35	46
Eylül	7	9,66	67,62	5,6	5,5	30,8	98,42	91
Ekim								166
Kasım								133
Aralık								163
TOPLAM	59,5		574,77	39,9	5,5	219,45	794,22	1170

Aylar itibariyle tüketilen banyo solüsyonu giderleri ile CT üretim ilişkisini ortaya koyan fonksiyonun belirlenmesinde "En Küçük Kareler Yöntemi" kullanılmıştır. Bu analiz tekniğinde bağımlı değişken (gider) ile bağımsız değişken (faaliyet hacmi) arasındaki ilişki araştırılır (Erdoğan

ve Saban; 2010: 393) ve maliyetleri faaliyet hacimleri ile ilişkilendiren dağılım grafiğinde çeşitli noktalardan olan düşey uzaklıkların karelerinin toplamının en düşük olduğu doğru denklemine saptamaktır (Büyükmirza; 2010:385).

Bu yöntemde a parametresinin; yani birim değişken maliyetin değerini ve b parametresinin; başka bir ifadeyle toplam sabit maliyetin değerini aşağıdaki formüller vermektedir.

$$a = \frac{n \sum XY - (\sum X * \sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X * \sum X)} \quad b = \frac{\sum y - a \sum x}{n}$$

Bu formüllerdeki değerler Tablo 5'de hesaplanmıştır.

Tablo 5. CT Banyo Solüsyonu Giderleri

Aylar	Dön. Ür. Miktarı (x)	Tutar (y)	x ²	xy	y ²
Ocak	111	111,94	12.321	12.425,34	12.530,56
Şubat	62	73,35	3.844	4.547,70	5.380,22
Mart	95	94,57	9.025	8.984,15	8.943,48
Nisan	77	83,96	5.929	6.464,92	7.049,28
Mayıs	77	94,57	5.929	7.281,89	8.943,48
Haziran	76	73,35	5.776	5.574,60	5.380,22
Temmuz	73	90,72	5.329	6.622,56	8.230,12
Ağustos	46	73,35	2.116	3.374,10	5.380,22
Eylül	91	98,42	8.281	8.956,22	9.686,50
∑n=9	∑708	∑794,22	∑58.550	∑64.231,48	∑71.524,10

Bulunan bu değerler yerine konulduğunda;

$$a = \frac{9(64.231,48) - (708 * 794,22)}{9(58.550) - (708)^2} = \frac{15.775,56}{25.686} = 0,614$$

$$b = \frac{794,22 - 0,614(708)}{9} = 39,945 \text{ TL (b=aylık toplam sabit maliyet)}$$

olarak bulunmaktadır.

$$a = 0,614x$$

$$b_{\text{aylık}} = 39,945 \text{ TL}$$

$$b_{\text{yillik}} = 479,34 \text{ TL}$$

Buna göre banyo solüsyonu giderleri maliyet fonksiyonu aşağıdaki Şekilde olacaktır;

$$Y_{CT} (\text{Banyo Solüsyonu, yıllık}) = 0,614x + 479,34$$

Elde edilen fonksiyonun sağlıklı olup olmadığının araştırılması ve test edilmesi korelasyon ve determinasyon analizleri aracılığıyla yapılmıştır. Analiz sonucunda korelasyon katsayısı $r = 0,866$ ve determinasyon katsayısı $r^2 = 0,749$ bulunmuştur. Analiz sonucuna göre banyo solüsyonu giderleri ile üretilen CT miktarları arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki bulunmuştur. Buna göre toplam maliyetteki değişmenin %75'i CT retim miktarındaki değişmeden ileri gelmiştir. Geri kalan %25 ise fonksiyonda dikkate alınmayan diğer etkenlerin etkisinden doğmuştur.

Bulunan korelasyon katsayısının anlamlı olup olmadığını test etmek için t dağılımına bakılmış ($t=4,576$) ve $\alpha= 0,05$ yanılma düzeyinde t tablo değeri ($t=2,365$) ile karşılaştırılması sonucunda korelasyon katsayısının anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.3. İşçilik Giderleri Fonksiyonu

Radyolojide doppler, ultrason, röntgen, tomografi ve mamografi üretimi yapılmakta olup; çalışan personellerin görevleri ve 2009 yılı itibariyle aylık aldıkları sabit maaşlar Tablo 6'da verilmiştir. Birimin ayrı bir temizlik personeli bulunmamakta olup; Acil Serviste görev yapan temizlik personeli birimin de temizliğini yapmaktadır. Temizlik personeli İşçilik Giderleri Ocak-Eylül aylarında aylık sabit 685 TL, Ekim-Aralık aylarında sabit 715 TL'dir. Tabloda ise temizlik personeli giderinin Radyolojiye verdiği hizmet oranındaki gideri yer almaktadır. Ayrıca uzman doktorlar da sabit maaşına ek olarak hasta başına 15 TL rapor creti almaktadır.

Tablo 6. Radyoloji Sabit İşçilik Giderleri

Unvanı	SABİT İŐİŐİLİK GİDERLERİ												Toplam	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Uzman doktor	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.800	0	0	0	17.800
Uzman doktor	0	0	0	0	0	0	0	0	7.200	9.000	9.000	9.000	34.200	
Radyoloji Sorm.	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.420	1.420	1.420	16.410	
Radyoloji Tekn.	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.320	1.320	1.320	15.210	
Radyoloji Tekn.	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.250	1.250	1.250	14.550	
Radyoloji Tekn.	250	250	250	250	250	250	250	250	250	0	0	0	2.250	
Radyoloji Tekn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.160	1.200	2.360	
Temizlik Persn.	85	85	85	85	85	85	85	85	90	90	90	90	1.040	
TOPLAM	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	13.140	13.080	14.240	14.280	103.820	

Sabit giderlerin tomografi birimine dağılımı için radyoloji uzman doktorundan görüş alınmış, ayrıca biriminin toplam üretimi ve üretim zamanları göz önünde bulundurulularak çalışan personelin tomografi birimine ayırdığı srenin aylık çalışma sresinin %10'u olduğu tespit edilmiştir. Tomografi retimi için İşçilik gideri;

$$a = 15x$$

$$b_{CT, \text{yillik}} = 103.820 * 0,10 = 10.382 \text{ TL}$$

Buna göre işçilik giderleri maliyet fonksiyonu aşağıdaki şekilde olacaktır;

$$Y_{CT} (\text{İşçilik Giderleri}) = 15x + 10.382$$

2.2.4. Elektrik Enerjisi Gider Fonksiyonları

Tomografi ünitesinde elektrik enerjisi giderleri tomografi cihazı, printer, klima, bilgisayar ve monitörler ve mekan aydınlatma giderlerinden oluşmaktadır.

Cihaz enerjisi giderlerinin fonksiyonunun saptanmasında cihaz üzerindeki etiket bilgilerinden yararlanılarak V (volt) ve A (amper) bilgileri doğrultusunda kwh (kilowatt) cinsinden elektrik enerji miktarları bulunmuştur. Aydınlatma enerji giderinin fonksiyonu da kullanılan armatürün gücü, ortalama kullanım süresi dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Tomografi Cihazı Enerji Gideri Fonksiyonu

Bir filmde 9 kesit bulunmaktadır. Her kesit için tomografi cihazına şua (ışın) gönderme süresi 2 saniyedir. Cihazın makine gücü 24 kwh'dır ve cihazın beklemesi halinde (stand by) makine gücü 4 kwh'dır. Cihaz mesai günlerinde 10 saat, tatil gününde (pazar günü) ise 1 saat kullanılmaktadır. Araştırma döneminde Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ) tarafından satılan elektrik enerjisinin birim fiyatı 0,23 TL/kwh'dır (www.tedas.gov.tr/tarifeler_xls/2009_t).

- Makine enerjisi (480V * 50A / 1000) = 24 kwh
- 1 adet filmin çekilmesi için makine ısınma süresi = 3 dk. (180 sn)
- 1 adet film için enerji yükleme süresi (2sn x 9 kesit) = 18 sn
- Saatteki tetkik süresi ((180sn+18sn) / 3600sn) = 0,055 saat/makine
- Birim ürün: 1x0,055 = 0,055 saat/makine
- Beklemedeki (stand by) makine gücü = 4 kwh

Buradan hareketle;

Ürün başına tüketilen enerji gideri **a= 0,304 x**

Mamul başına makine ısınma süresi : (3 / 60dk.)	= 0,05 saat
Makine enerji yükleme süresi: (18 / 3600 sn)	= 0,005 saat
Mamul başına toplam makine süresi	= 0,055 saat
Makine gücü	= 24 kwh
Mamul başına enerji miktarı: (24*0,055)	= 1,32 kwh
Enerji birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Mamul başına enerji gideri	= 0,304 TL

Makinenin yıllık sabit enerji gideri **b= 2.656,632**

1 Aylık toplam makine süresi (24*10)+(6*1)	=246 saat
Mesai Günleri, 24 gün için günde 10 saat	
Tatil Günleri, 6 gün için günde 1 saat	
1 Aylık ortalama dönüştürülmüş tetkik sayısı (1170/12ay)	=97,5 adet/ay

1 Aylık ortalama tetkik için ayrılan süre (0,055*97,5)	= 5,362 saat
1 Aylık Stand by süresi (246 saat -5,362 saat)	=240,638 saat
Beklemede (stand by) makine gücü	= 4 kwh
1 Aylık stand by enerji miktarı (240,638 saat * 4 kwh)	= 962,552 kwh
Enerji birim fiyatı	= 0,23 TL
1 Aylık stand by enerji gideri (0,23TL * 962,552 kwh)	= 221,386 TL

Bütün bu hesaplamalardan sonra, tomografi makinesi aylık ve yıllık enerji gideri maliyet fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır.

$$Y_{CT}(\text{Enerji, tomografi makinesi, aylık}) = 0,304 x + 221,386$$

$$Y_{CT}(\text{Enerji tomografi makinesi, yıllık}) = 0,304 x + 2.656,632$$

Banyo Cihazı (Printer) Enerji Giderleri Fonksiyonu

Yazıcılu banyo cihazı hem tomografi, hem de mamografilerin sonuçlarının basılmasında kullanılmakta olup; toplam basılan sonuçların %70'i tomografi içindir. Tomografi cihazında çekilen filmin tetkik ve değerlendirmeye hazır hale gelmesi için ekrandaki kısım önce kasete çekilir ve daha sonra yazıcıdan çıktı alınır. Fujifilm DRY PIX 400 markalı makinenin enerji gücü 1,4 kwh, beklemedeki (stand by) elektrik enerjisi ise 0,2 kwh' dır. Bir adet yazıcıdan 4 dakikada hazır olmaktadır.

Yukarıda söz konusu olan banyo cihazı (printer) Ekim 2009'dan itibaren kullanıldığına göre 2009 yılı içerisinde bu cihaz sadece 3 ay kullanılmıştır. Ekim 2009'a kadar ıslak banyo cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz da (240V*6A/1000) 1,44 kwh elektrik harcamaktadır. Beklemedeki (stand by) elektrik enerjisi ise 0,2 kwh' dır ve bir filmi 5 dakikada çıkarmaktadır. Buna göre banyo cihazı enerjisinin maliyet fonksiyonunu oluşturulduğunda;

$$\text{Ortalama film başına banyo cihazı elektrik enerjisi gideri (48,46 / 1170)} \quad a = 0,041$$

(Ocak - Eylül)

$$\text{Ürün başına tüketilen enerji gideri (ocak-eylül)} \quad a_1 = 0,028$$

Film başına makine süresi (5dk/60dk)	= 0,083 saat
Makine enerji gücü	= 1,44 kwh
Film başına makine enerjisi gideri (0,083 saat*1,44kwh)	= 0,12 kwh
Elektrik enerji birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Film başına enerji gideri (0,12kwh*0,23TL)	= 0,028 TL
Ocak-Eylül dönüştürölmüş üretim miktarı	= 708
Ocak-Eylül banyo cihazı toplam maliyeti (TM1=0,028*708)	= 19,82 TL

(Ekim-Aralık)

$$\text{Ürün başına tüketilen enerji gideri} \quad a_2 = 0,062$$

Film başına makine süresi (4dk/60dk)	= 0,067 saat/film
Makine gücü	= 4 kwh

Film başına enerji miktarı (0,067saat*4kwh)	= 0,27 kwh/film
Enerji birim fiyatı	= 0,23 TL
Film başına enerji gideri (0,27kwh*0,23 TL)	= 0,062 TL
Ekim-Aralık dönüştürülmüş üretim miktarı	= 462
Ekim-aralık banyo cihazı toplam maliyeti (TM2=0,062*462)	= 28,64 TL
Banyo cihazı ortalama toplam birim maliyeti (19,82+28,64)	= 48,46 TL
Toplam Dönüştürülmüş üretim miktarı	= 1.170

Cihazın sabit yıllık enerji gideri

b= 90,972

1 Aylık toplam makine süresi (24gün*10sa.)+(6gün*1sa.)	=246 saat
Mesai Günleri, 24 gün için günde 10 saat	
Tatil Günleri, 6 gün için günde 1 saat	
1 Aylık ort. CT dönüştürülmüş tetkik sayısı (1170/12ay)	=97,5 adet/ay
1 Aylık ort. Mamografi dönüştürül. tetkik sayısı (501/12 ay)	=41,75 adet/ay
1 Aylık ort. CT tetkik banyosu için ayrılan süre (0,076*97,5)	= 7,41 saat
Ekime kadar (708 adet*5dk=3540dk)	
Ekim- Ocak arası (462 adet*4dk=1848dk)	
(3540+1848=5388dk/yıllık)	
(5388/1170=4,605 dk/60dk = 0,076 saat)	
1 Aylık ort. Mamografi banyosu için ayrılan süre (0,076*41,75)	=3,17 saat
Ekime kadar (292 adet*5dk=1460dk)	
Ekim-Ocak arası (209 adet*4dk=836dk)	
(1460+836 =2296 dk/yıllık)	
(2296/501=4,583 dk/60dk= 0,076 saat)	
1 Aylık bekleme (Stand by) süresi [246 saat -(7,41+3,17 saat)]	=235,42 saat
Beklemedeki makinenin gücü	= 0,2 kwh
1 Aylık bekleme enerji miktarı (235,42 saat * 0,2 kwh)	=47,08 kwh
Enerji birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Aylık toplam banyo cihazı sabit enerji gideri	= 10,83 TL
Aylık CT için banyo cihazı sabit enerji gideri	= 7,581 TL

$$Y_{CT \text{ (Enerji banyo cihazı, aylık)}} = 0,041 x + 7,581$$

$$Y_{CT \text{ (Enerji banyo cihazı, yıllık)}} = 0,041 x + 90,972$$

Klima Enerjisi Gideri Fonksiyonu

Radyoloji birimindeki tıbbi cihazların çalışmasından kaynaklanan ısı artışının engellenmesi amacıyla 7,03 kwh gücünde bir adet klima bulunmaktadır ve bu klima mesai günlerinde ortalama 4 saat ve tatil günleri ise 2 saat çalıştırılmaktadır. Birimdeki üretim adetleri ve üretim zamanları göz önünde bulundurularak tomografi üretimi için gerçekleştirilen gider aşağıda gösterilmiştir.

Buna göre klima enerjisi giderleri hesaplanırsa;

Klima Enerjisi Yıllık Gideri

b=209,547

1 günlük mesaide harcanan enerji (7,03*4)	= 28,12 kwh
Aylık mesai gün sayısı	= 24 gün
Aylık mesai günü klima enerjisi miktarı	= 674,88 kwh
Enerji birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Aylık mesai günleri klima enerjisi gideri	= 155,22 TL
Aylık CT için klima enerjisi gideri (155,22*0,10)	=15,522 TL
Tatil günü klima enerjisi (7,03*2)	= 14,06 kwh
Aylık tatil günü	= 6 gün
Aylık tatil günü klima enerjisi miktarı (6*14,06)	= 84,36 kwh
Enerji birim fiyatı	= 0,23 kwh/saat
Aylık tatil günü klima enerjisi gideri	= 19,4 TL
Aylık CT için klima enerjisi gideri (19,4*0,10)	= 1,94 TL
CT Aylık klima enerjisi gideri (15,522+1,94)	=17,462 TL
CT Yıllık klima enerjisi gideri (17,462*12)	= 209,547 TL

Üretim hacmiyle ilişkilendirilmediğinden dolayı klima enerjisi gideri sabit gider (b) niteliğindedir. Buna göre;

$$Y_{CT (Enerji\ Klima, aylık)} = 17,462$$

$$Y_{CT (Enerji\ Klima, yıllık)} = 209,547$$

Aydınlatma Enerji Giderleri Fonksiyonu

Radyolojide 0,018 kwh gücünde 16 adet floresan bulunmaktadır. Mesai günlerinde günlük ortalama kullanım süresi 12 floresan için 10 saat, tatil günü ise kullanım süresi 5 saattir. Tomografi çekimi esnasında açılan 4 floresan ise ortalama 30 dk. açık kalmaktadır. Buna göre aydınlatma enerji giderinin bir kısmı üretimle ilişkili olduğundan dolayı değişken ve sabit giderlerden oluşmaktadır. Aydınlatma enerjisi sabit gideri, birimdeki üretim adetleri ve üretim zamanları göz önünde bulundurularak hesaplanmakta olup; tomografi üretimi için gerçekleştirilen gider aşağıda gösterilmiştir.

Aydınlatma Enerjisi Değişken Gideri

a= 0,008 X

1 adet floresan için enerji miktarı	= 0,018 kwh
Film başına için kullanım süresi	= 0,5 saat
1 adet florsan için film başına enerji miktarı	= 0,009 kwh
Elektrik enerjisi birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
1 adet Floresan için enerji gideri	= 0,002 TL
4 adet florsan için enerji gideri	= 0,008 TL

Aydınlatma Enerjisi Yıllık Sabit Gideri**b=16,068**

1 Adet floresan için enerji miktarı	= 0,018 kwh
12 adet floresan için enerji miktarı	= 0,216 kwh
Mesai günleri aydınlatma enerjisi kullanım süresi	= 10 saat
Toplam mesai günleri sabit aydınlatma enerjisi miktarı	= 2,16 kwh
Elektrik enerji birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Mesai günleri günlük aydınlatma enerjisi gideri (2,16*0,23)	= 0,496TL
Aylık mesai günleri toplam enerji gideri (0,496 TL*24gün)	= 11,904 TL
Aylık mesai günleri CT için aydınlatma enerjisi gideri	= 1,190 TL
Tatil günleri günlük toplam çalışma saatleri	= 5 saat
Toplam aydınlatma enerjisi miktarı (0,018kwh*12adet)	= 0,216 kwh
Tatil günü günlük toplam enerji miktarı (0,216*5)	= 1,08 kwh
Elektrik enerji birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Tatil günü günlük aydınlatma enerji gideri (1,08*0,23)	= 0,248 TL
Aylık tatil günü sayısı	= 6 gün
Aylık tatil günleri aydınlatma enerjisi gideri	= 1,490 TL
Aylık tatil günleri CT için aydınlatma enerjisi gideri	= 0,149 TL
Aylık mesai günleri aydınlatma enerjisi gideri	= 1,190 TL
Aylık tatil günleri aydınlatma enerjisi gideri	= 0,149 TL
Aylık toplam aydınlatma enerjisi sabit gideri	= 1,339 TL

Buna göre aydınlatma enerjisi gideri fonksiyonu ;

$$Y_{CT \text{ (Enerji aydınlatma, aylık)}} = 0,008 x + 1,339$$

$$Y_{CT \text{ (Enerji aydınlatma, yıllık)}} = 0,008 x + 16,068$$

PC ve Monitörlerin Enerji Gideri Fonksiyonu

Birimde radyoloji teknisyenlerinin 1 adet çekim için, 1 adet çekilen filmi görüntülemek için ve 1 adet de hastane bilgi sistemini kullandıkları toplam 3 adet monitörleri ve 2 adet de bilgisayar kasaları bulunmaktadır. Bunlara ilaveten uzman doktorun kullandığı bir bilgisayar kasası ve 2 monitör ile birlikte birimde toplam 3 adet bilgisayar kasası ve 5 adet monitör bulunmaktadır. Mevcut monitör ve bilgisayar kasalarının tamamı tetkik üretiminde kullanılmasına rağmen; giderlerin tetkik sayısının artıp azalması ile ilişkisi bulunmamakta ve mesai saatleri içerisinde sürekli açık tutulmaktadır. Bu nedenle de giderler sabit gider olarak kabul edilmiştir. 1 adet monitörün elektrik enerjisi gücü (240V*2A/1000) 0,48 kwh, 1 adet bilgisayar kasasının elektrik enerjisi gücü ise 0,23 kwh tır. Birimdeki üretim adetleri ve üretim zamanları göz önünde bulundurulurken tomografi üretimi için gerçekleştirilen gider (%10) aşağıda gösterilmiştir. Buna göre monitörlerin elektrik enerji gideri fonksiyonu;

Monitörlerin Yıllık Elektrik Enerjisi Gideri

b= 178,848

1 adet monitörün enerji gücü	= 0,48 kwh.
5 monitörün elektrik enerji miktarı (0,48 kwh*5)	= 2,4 kwh.
Mesai günleri günlük çalışma saatleri	= 10 saat
Mesai günleri günlük enerji miktarı (2,4 kwh* 10 saat)	= 24 kwh
Elektrik enerjisi birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Mesai günleri günlük enerji gideri (24 kwh*0,23 TL)	= 5,52 TL
Aylık mesai günleri monitörlerin elektrik enerjisi gideri (5,52*24 gün)	= 132,48 TL

Aylık mesai günleri CT için monitör elektrik enerjisi gid. = 13,248 TL (132,48*0,10)

Tatil günü çalışma saatleri	= 5 saat
5 monitörün elektrik enerji miktarı (0,48kwh*5)	= 2,4 kwh.
Tatil günleri elektrik enerjisi miktarı (2,4 kwh* 5 saat)	= 12 kwh
Elektrik enerjisi birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Tatil günleri elektrik enerji gideri (12 kwh*0,23 TL)	= 2,76 TL
Aylık tatil günleri monitörlerin elektrik enerjisi gideri (2,76*6 gün)	= 16,56 TL

Aylık tatil günleri CT için monitör elektrik enerjisi gid. = 1,656 TL (16,56*0,10)

Aylık mesai günleri CT monitör enerji gideri	= 13,248 TL
Aylık tatil günleri CT monitör enerji gideri	= 1,656TL.
Aylık CT toplam monitör elektrik enerjisi gideri	= 14,904 TL
Yıllık CT toplam monitör elektrik enerjisi gideri	=178,848 TL

Bilgisayar kasalarının (PC) Yıllık Elektrik Enerjisi Gideri

b= 51,384

1 adet bilgisayar kasası (PC) elektrik enerjisi	= 0,23 kwh.
3 adet PC elektrik enerjisi miktarı	= 0,69 kwh.
Mesai günü günlük enerji miktarı (0,69 kwh*10 saat)	= 6,90 kwh
Elektrik enerjisi birim fiyatı	= 0,23 TL/kwh
Mesai saatleri günlük enerji gideri	= 1,59 TL
Aylık mesai günleri PC enerji gideri	= 38,08 TL
Aylık mesai günleri CT için PC elektrik enerjisi gideri	= 3,808 TL (38,08*0,10)
3 PC için elektrik enerjisi miktarı	= 0,69 kwh
Tatil günleri toplam elektrik enerjisi mik. (0,69 kwh*5 saat)	= 3,45 kwh
Elektrik enerjisi birim fiyatı	= 0,23 TL
Tatil günleri PC elektrik enerji gideri	= 0,79 TL
Aylık tatil günleri PC enerji gideri	= 4,74TL
Aylık tatil günleri CT için PC elektrik enerjisi gideri	= 0,474 TL (4,74*0,10)

Aylık mesai günleri PC enerji gideri	= 3,808 TL
Aylık tatil günleri PC enerji gideri	= 0,474 TL
Aylık toplam PC enerji gideri	= 4,282 TL
Yıllık toplam PC enerji gideri	= 51,384 TL

Buna göre PC ve monitörlerin enerji gideri fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır;

$$Y_{CT}(\text{Enerji PC ve monitörler, aylık}) = 14,904 + 4,282 = 19,186$$

$$Y_{CT}(\text{Enerji PC ve monitörler, yıllık}) = 19,186 * 12 = \mathbf{230,232}$$

Enerji giderlerine ilişkin ayrıntıları verdikten sonra toplam enerji gideri fonksiyonunu aşağıdaki gibi oluşturabiliriz;

$$Y_{CT}(\text{Enerji tomografi makinası, yıllık}) = \mathbf{0,304 x + 2.656,632} \quad (\mathbf{x = \text{tetkik sayısı}})$$

$$Y_{CT}(\text{Enerji banyo cihazı, yıllık}) = \mathbf{0,041 x + 90,972} \quad (\mathbf{x = \text{tetkik sayısı}})$$

$$Y_{CT}(\text{Enerji Klima, yıllık}) = \mathbf{+ 209,547}$$

$$Y_{CT}(\text{Enerji aydınlatma, yıllık}) = \mathbf{0,008 x + 16,068} \quad (\mathbf{x = \text{tetkik sayısı}})$$

$$Y_{CT}(\text{Enerji PC ve monitörler, yıllık}) = \mathbf{+ 230,232 TL}$$

$$Y_{CT}(\text{Enerji (Yıllık Toplam)}) = \mathbf{0,353 x + 3.203,451} \quad (\mathbf{x = \text{tetkik sayısı}})$$

2.2.5. Su Giderleri

Su giderleri banyo suyu giderleri ve bireysel su giderlerinin toplamından oluşmaktadır.

Banyo Suyu Giderleri

Banyo suyu giderlerinde 20 lt.'lik tankların 6 lt.'si banyo solüsyonu (developer & fixer), kalan 14 lt.'si ise sudur. Yani 2 adet tankta toplam 14+14= 28 lt. su bulunmaktadır. Yani tanklarda her 12 lt.'lik solüsyon için 28 litre su harcanmaktadır. Banyo giderleri tablosundan yararlanılarak aylara göre CT film banyosu için harcanan su miktarı bulunabilmektedir.

$$(\text{Tüketilen su miktarı} = \text{Toplam solüsyon} * 28 \text{ lt.} / 12 \text{ lt. solüsyon})$$

Film banyosu için Ocak – Eylül ayına kadar toplam 332 lt. su tüketilmiştir (1 Litre = 0,001 m³)

Su gideri birim fiyatı m³ cinsinden hesaplanarak tahsil edildiğinden dolayı; 231,93 lt. = **0,23193 m³** olur. 2009 yılı birim fiyatı (%8 KDV dahil) 3,50 TL /m³ olarak belirlenmiştir (http://www.iski.gov.tr/Web/UserFiles/File/suBirimFiyatlari/2009_yiliBirim_Fiyatlari.pdf).

Tablo 7. Aylar İtibariyle CT İçin Tüketilen Banyo Suyu Miktarı ve Tutarları

Aylar	Developer	Fixer	Toplam	Tüketilen su miktarı (lt.)	Tüketilen su miktarı (m ³)(x)	Su gideri birim fiyatı (y)	Su Gideri Top. Maliyet (x)(y)	Dön. Ür. Mikt.
Ocak	8,4	5,6	14	32,67	0,03267	3,5	0,114	111
Şubat	5,6	3,5	9,1	21,23	0,02123	3,5	0,074	62
Mart	7	4,9	11,9	27,77	0,02777	3,5	0,097	95
Nisan	6,3	4,2	10,5	24,50	0,02450	3,5	0,086	77
Mayıs	7	4,9	11,9	27,77	0,02777	3,5	0,097	77
Haziran	5,6	3,5	9,1	21,23	0,02123	3,5	0,074	76
Temmuz	7	4,2	11,2	26,13	0,02613	3,5	0,091	73
Ağustos	5,6	3,5	9,1	21,23	0,02123	3,5	0,074	46
Eylül	7	5,6	12,6	29,40	0,02940	3,5	0,103	91
Toplam				231,93	0,23193	3,5	0,812	708

Aylar itibariyle tüketilen banyo suyu giderleri ile CT üretim ilişkisini ortaya koyan fonksiyonun belirlenmesinde "En Küçük Kareler Yöntemi" kullanılmıştır.

Tablo 8. Tomografi Ünitesi Banyo Suyu Giderleri

Aylar	Dön. Ür. Mikt. (x)	Su Gideri Top. Maliyet (y)	x ²	xy	y ²
Ocak	111	0,114	12321	12,654	0,013
Şubat	62	0,074	3844	4,588	0,005
Mart	95	0,097	9025	9,215	0,009
Nisan	77	0,086	5929	6,622	0,007
Mayıs	77	0,097	5929	7,469	0,009
Haziran	76	0,074	5776	5,624	0,005
Temmuz	73	0,091	5329	6,643	0,008
Ağustos	46	0,074	2116	3,404	0,005
Eylül	91	0,103	8281	9,373	0,011
TOPLAM (n=9)	708	0,812	58.550	65,592	0,075

Bulunan bu değerler yerine konulduğunda;

$$a = \frac{9(65,592) - (708 \cdot 0,812)}{9(58.550) - (708)^2} = \frac{15,432}{25.686} = 0,0006$$

$$b = \frac{0,812 - 0,0006(708)}{9} = 0,043 \text{ TL (b=aylık toplam sabit maliyet)}$$

olarak bulunmaktadır.

$$a = 0,0006 x$$

$$b_{\text{aylık}} = 0,043 \text{ TL}$$

$$b_{\text{yıllık}} = 0,516 \text{ TL}$$

Buna göre banyo suyu giderleri maliyet fonksiyonu aşağıdaki şekilde olacaktır;

$$Y_{\text{CT (Banyo Suyu,yıllık)}} = 0,0006x + 0,516$$

Elde edilen fonksiyonun sağlıklı olup olmadığını araştırılması ve test edilmesi korelasyon ve determinasyon analizleri aracılığıyla yapılmıştır. Analiz sonucunda korelasyon katsayısı $r = 0,868$ ve determinasyon katsayısı $r^2 = 0,754$ bulunmuştur. Analiz sonucuna göre banyo suyu giderleri ile üretilen CT miktarları arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki bulunmuştur. Buna göre toplam maliyetteki değişimin %75'i CT üretim miktarındaki değişimden ileri gelmiştir. Geri kalan %25 ise fonksiyonda dikkate alınmayan diğer etkenlerin etkisinden doğmuştur.

Bulunan korelasyon katsayısının anlamlı olup olmadığını test etmek için t dağılımına bakılmış ($t=4,635$) ve $\alpha=0,05$ yanılma düzeyinde t tablo değeri ($t=2,365$) ile karşılaştırılması sonucunda korelasyon katsayısının anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bireysel Su Gideri

Sağlık işletmeleri ile ilgili birim maliyet çalışmalarında genellikle personelin şahsi ihtiyaçları için günlük su tüketimi birey başına 17 lt. olarak alınmıştır (Ocak vd, 2004: 25). Tomografi ünitesinde 7 kişi çalışmakta ve her gün 2 kişi nöbete kalmaktadır. Buradan hareketle tomografi üretimi için bireysel su gideri sabit gider kabul edilmiş ve fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

Yıllık Bireysel su gideri	b=16,68
1 kişi için günlük tüketim	= 17 lt.
Mesai günleri toplam günlük bireysel su tüketimi (Mesai saatlerinde 7, nöbette 2 kişi*17lt.)	= 153 lt.
Mesai günleri toplam günlük bireysel su tüketimi (m ³)	= 0,153 m ³
Su birim fiyatı	= 3,50 TL/m ³
Mesai günleri toplam günlük bireysel su gideri	= 0,535 TL
Aylık mesai günleri bireysel su giderleri (24 gün*0,535 TL)	= 12,84 TL
Aylık mesai günleri CT bireysel su gideri	= 1,284 TL (12,84*0,10)
1 kişi için günlük tüketim	= 17 lt.
Tatil günleri bireysel su tüketimi (3 kişi*17 lt.)	= 51 lt.
Mesai günleri toplam günlük bireysel su tüketimi (m ³)	= 0,051 m ³
Su birim fiyatı	= 3,50 TL/m ³
Mesai günleri toplam günlük bireysel su gideri	= 0,178 TL
Aylık tatil günleri bireysel su giderleri (6 gün*0,178 TL)	= 1,068 TL

Aylık tatil günleri CT bireysel su gideri	= 0,106 TL (1,068*0,10)
Aylık CT bireysel su gideri	(1,284+0,106) = 1,39 TL
Yıllık CT bireysel su gideri	(1,39*12) = 16,68 TL

Buna göre toplam su gideri fonksiyonu ;

$$Y_{CT(Su\ aylık)} = 0,0006 x + 1,433$$

$$Y_{CT(Su\ yıllık)} = 0,0006 x + 17,196$$

2.2.6. Yemek Giderleri

Tomografi ünitesine ait yemek giderlerinin hesaplanabilmesi için 1 kişilik yemek maliyetinin hesaplanması gerekir. Bunun için ise yemekhanenin işçilik gideri, malzeme gideri, elektrik gideri ve su giderinin hesaplanması gerekmektedir.

- 2009 yılı içerisinde yemek malzemeleri için toplam 159.510,45 TL harcama yapılmıştır.
- Yatan hasta ve personel yemekleri ayrılmayıp, günlük ortalama 300 kişilik yemek pişirilmektedir.
- Günlük ortalama 1000 lt. = 1 m³ su harcanmaktadır.
- Yemekhane 2 buzdolabı, 1 deepfreeze, 1 fırın, 1 büyük ocak (sanayi tipi), 1 küçük ocak ve bulaşık makinesi bulunmakta ve fırın 10 kwh, bulaşık makinesi 9,3 kwh, buzdolapları günlük 16 kwh, deep freeze 15,6 kwh enerji yakmaktadır. Ocaklar ise doğalgazlıdır.
- Buzdolabı devamlı çalışmaktadır. Fırın haftada ortalama 15 saat, bulaşık makinesi her gün 1 saat çalışmaktadır.

Yemekhane Yıllık İşçilik Giderinden Tomografi Üni. Düşen Gider **b= 91,56**

Yemekhane Yıllık İşçi Ücret Giderleri Toplamı	= 34.800 TL
Yıllık ortalama öğün adedi (300*360 gün)	= 108.000 adet
Öğün başına yemekhane işçilik gid.	= 0,322 TL
Aylık mesai günlerinde radyoloji çalışan. düşen gider	= 69,55 TL
Mesai saatlerinde 7, nöbette 2 kişi için (0,322*9 kişi*24 gün)	
Aylık mesai günlerinde temizlik işçisi için düşen pay ((0,322/8)*24 gün)	= 0,96 TL
Tatil günlerinde radyoloji çalışanlarına düşen gider	= 5,79 TL
Mesai saatlerinde 2, nöbette 1 kişi için (0,322*3 kişi*6 gün)	
Aylık Radyoloji Gideri (69,55+0,96+5,79)	= 76,3 TL
Aylık CT Ünitesi Yemekhane İşçilik Gideri	= 7,63 TL (76,3*0,10)
Yıllık CT Ünitesi Yemekhane İşçilik Gid. (7,63 TL*12 ay)	= 91,56 TL

Yemekhane Yıllık Malzeme Giderinden Tomografi Üni. Düşen Gider **b= 420,912**

Yıllık Yemeklik Malzeme Gideri	= 159.510,45 TL
Yıllık ortalama öğün adedi (300*360 gün)	= 108.000 adet
Öğün başına yemekhane malzeme gid.	= 1,48 TL
Aylık mesai günlerinde radyoloji çalışan. düşen gider	= 319,68 TL
Mesai saatlerinde 7, nöbette 2 kişi için (1,48*9 kişi*24 gün)	
Aylık mesai günlerinde temizlik işçisi için düşen pay ((1,48/8)*24 gün)	= 4,44 TL
Tatil günlerinde radyoloji çalışanlarına düşen gider	= 26,64 TL
Mesai saatlerinde 2, nöbette 1 kişi için (1,48*3 kişi*6 gün)	
Aylık Radyoloji Gideri (319,68+4,44+26,64)	= 350,76 TL
Aylık CT Ünitesi Yemekhane Malzeme Gideri	= 35,076 TL (350,76*0,10)
Yıllık CT Üni. Yemek. Malz. Gid. (35,076 TL*12 ay)	= 420,912 TL

Yemekhane Yıllık Enerji Giderinden Tomografi Üni. Düşen Gider **b= 13,08**

Buzdolabı aylık (16 kwh*30 gün)	= 480 kwh
Derin Dondurucu aylık (15,6 kwh*30 gün)	= 468 kwh
Fırın aylık enerji miktarı (10 kwh*60 saat)	= 600 kwh
Bulaşık mak. aylık enerji mik. (9,3 kwh*30 saat)	= 279 kwh
Aylık toplam enerji miktarı	= 1.827 kwh
Enerji birim fiyatı	= 0,23 TL
Aylık toplam enerji gideri	(1.827kwh*0,23TL) = 420,21 TL
Yemekhane Yıllık Enerji Giderleri Toplamı	=5.042,52 TL
Yıllık ortalama öğün adedi (300*360 gün)	=108.000 adet
Öğün başına yemekhane enerji gid.	= 0,046 TL
Aylık mesai günlerinde radyoloji çalışan. düşen gider	= 9,93 TL
Mesai saatlerinde 7, nöbette 2 kişi için (0,046 TL*9 kişi*24 gün)	
Aylık mesai günlerinde temizlik işçisi için düşen pay ((0,046/8)*24 gün)	= 0,14 TL
Tatil günlerinde radyoloji çalışanlarına düşen gider	= 0,83 TL
Mesai saatlerinde 2, nöbette 1 kişi için (0,046*3 kişi*6 gün)	
Aylık Radyoloji Gideri (9,93+0,14+0,83)	=10,9 TL
Aylık CT Ünitesi Yemekhane Enerji Gideri	= 1,09 TL (10,9*0,10)
Yıllık CT Üni. Yemek. Enerji Gid. (1,09 TL*12 ay)	= 13,08 TL

Yemekhane Yıllık Doğalgaz Giderinden Tomografi Üni. Düşen Gider **b= 7,668**

Yemekhane Yıllık Doğalgaz Giderleri Toplamı	= 3.000 TL
Yıllık ortalama öğün adedi (300*360 gün)	=108.000 adet

Öğün başına yemekhane doğalgaz gid.	= 0,027 TL
Aylık mesai günlerinde radyoloji çalışan. düşen gider	= 5,83 TL
Mesai saatlerinde 7, nöbette 2 kişi için (0,027*9 kişi*24 gün)	
Aylık mesai günlerinde temizlik işçisi için düşen pay ((0,027/8)*24 gün)	= 0,08 TL
Tatil günlerinde radyoloji çalışanlarına düşen gider	= 0,48 TL
Mesai saatlerinde 2, nöbette 1 kişi için (0,027*3 kişi*6 gün)	
Aylık Radyoloji Gideri (5,83+0,08+0,48)	=6,39 TL
Aylık CT Ünitesi Yemekhane Doğalgaz Gideri	= 0,639 TL (6,39*0,10)
Yıllık CT Üni. Yemek. Doğalgaz Gid. (0,639 TL*12 ay)	= 7,668 TL

Yemekhane Yıllık Su Giderinden Tomografi Üni. Düşen Gider **b= 3,12**

Günlük su miktarı	= 1 m ³
Aylık su miktarı	= 30 m ³
Su Birim Fiyatı	= 3,50 TL
Yemekhane aylık toplam su gideri	= 105 TL
Yemekhane yıllık Su Giderleri Toplamı	= 1.260 TL
Yıllık ortalama öğün adedi (300*360 gün)	= 108.000 adet
Öğün başına yemekhane su gid.	= 0,011 TL
Aylık mesai günlerinde radyoloji çalışan. düşen gider	= 2,37 TL
Mesai saatlerinde 7, nöbette 2 kişi için (0,011*9 kişi*24 gün)	
Aylık mesai günlerinde temizlik işçisi için düşen pay ((0,011/8)*24 gün)	= 0,03 TL
Tatil günlerinde radyoloji çalışanlarına düşen gider	= 0,20 TL
Mesai saatlerinde 2, nöbette 1 kişi için (0,011*3 kişi*6 gün)	
Aylık Radyoloji Gideri (2,37+0,03+0,20)	= 2,60 TL
Aylık CT Ünitesi Yemekhane Su Gideri	= 0,260 TL (2,30*0,10)
Yıllık CT Üni. Yemek. Doğalgaz Gid. (0,260 TL*12 ay)	= 3,12 TL

Buna göre toplam yemek gideri fonksiyonu ;

$$Y_{CT \text{ (Yemek aylık)}} = 44,695$$

$$Y_{CT \text{ (Yemek yıllık)}} = 536,34$$

2.2.7. Kırtasiye Giderleri Fonksiyonu

İnceleme yapılan döneme ait tomografi ünitesine ait kırtasiye giderleri fiili depo çıkışları üzerinden hesaplanmıştır. 2009 yılında bölümün kırtasiye giderleri doğrudan CT çekiminde kullanılan sedye peçetesi, dispanser havlu ve çekimden sonra filmlerin konulduğu zarflardan ve çeşitli kalem ve klasörlerden oluşmaktadır. CT çekiminde kullanılan malzemeler doğrudan

hasta bakımı ile ilişkisi olması nedeniyle değişken; diğer malzemeler ise sabit gider olarak nitelendirilmiştir.

Kırtasiye Değişken Gideri

a= 2,32 X

Yıllık film zarfı tüketim miktarı	= 695 adet
Film zarfı birim fiyatı (1.160,65 TL / 695 hasta)	= 1,67 TL
Yıllık sedye peçetesi tük. miktarı (4 adet*52 hafta)	= 208 adet
Yıllık sedye peçetesi gideri (208 adet*1 TL)	= 208 TL
Hasta başına sedye peçetesi gid. (208 TL/695 hasta)	= 0,30 TL
Yıllık dispanser havlu tüketim mik.(4 adet*52 hafta)	= 208 adet
Yıllık dispanser havlu gideri (208 adet*1,16 TL)	= 241,28 TL
Hasta başına dispanser havlu gid. (241,28 TL/695 hasta)	= 0,35 TL

Kırtasiye Yıllık Sabit Gideri

b= 123

Yıllık asetat kalem gideri (48 adet*1 TL)	= 48 TL
Yıllık fosforlu kalem gideri (24 adet*1 TL)	= 24 TL
Yıllık tükenmez kalem gideri (48 adet*0,5 TL)	= 24 TL
Yıllık klasör gideri (12 adet*2,25 TL)	= 27 TL

Buna göre toplam kırtasiye gideri fonksiyonu ;

$$Y_{CT \text{ (Kırtasiye aylık)}} = 2,32 x + 10,25$$

$$Y_{CT \text{ (Kırtasiye yıllık)}} = 2,32 x + 123$$

2.2.8. Genel Temizlik Gideri

Hastane geneli için, her hafta birim fiyatı 30 TL olan 30 lt.'lik bidonlar halinde yer dezenfektanı olarak **sodyum hipoklorit** alınmaktadır. Bu şekilde ayda 120 lt. sodyum hipoklorit kullanılmaktadır. Hastanenin alanı 4.490 m² olup, yıllık sodyum hipoklorit gideri 1.560 TL'dir.

Bu bilgiler ışığında tomografi ünitesi yıllık temizlik gideri aşağıdaki gibidir.

$$\text{Yıllık Bölüm Temizlik Gideri} = \frac{\text{Yıllık hastane temizlik gideri}}{\text{Bina toplam alanı (m}^2\text{)}} \times \text{Bölüm alanı}$$

$$\text{Yıllık Tomografi Ünitesi Temizlik Gideri} = (1.560 \text{ TL} / 4.490 \text{ m}^2) \times 45 \text{ m}^2 = 15,63 \text{ TL}$$

Hastanelerde temizlik gideri sabit gider olarak kabul edilmektedir. Buna göre;

$$Y_{CT \text{ (Temizlik, yıllık)}} = 15,63$$

2.2.9. Bakım Onarım Giderleri Fonksiyonu

Tomografi cihazı normal şartlarda yılda bir defa kalibre edilir ve 6 ayda bir bakım onarımı yapılır. Fakat mevcut cihaz yeni alındığından dolayı 2 yıl garantisi olduğu için bakım onarım ve kalibrasyon hizmetleri 2 yıl boyunca ücretsiz firma tarafından sağlanacaktır. Tomografi cihazı için bakım-onarım ve kalibrasyon hizmetlerine 2011 yılında ödeme yapılacaktır. Bu sebepten dolayı 2009 yılı tomografi ünitesi maliyet hesabında bakım-onarım giderlerine yer verilmemiştir.

2.2.10. Amortisman Giderleri

Tomografi ünitesi için, VUK 333 ve 339'a göre Tekdüzen Muhasebe Sistemi içerisinde kayda alınan tesis makine ve cihazlardan tomografi cihazı için (%16,66) yıllık 51.998,28 TL, demirbaşlardan klima (%6,66) ve bilgisayarlar (%25) için ise 1.004,1 TL amortisman ayrılmaktadır.

2.3. Tomografi Ünitesi Yıllık Toplam Maliyet Fonksiyonu

Yukarıda elde edilen gider fonksiyonları alt alta yazılıp toplandığında tomografi ünitesinin yıllık toplam maliyet fonksiyonu elde edilmektedir.

Y _{Film}	=	1,70 x	
Y _{Banyo Solüsyonu}	=	0,614x	+ 479,34
Y _{İşçilik Giderleri}	=	15x	+ 10.382
Y _{Enerji}	=	0,353x	+ 3.203,451
Y _{Su}	=	0,0006x	+ 17,196
Y _{Yemek}	=		+ 536,34
Y _{Kırtasiye}	=	2,32x	+ 123
Y _{Temizlik}	=		+ 15,63
Y _{Amortisman}	=		+ 53.002,38
Y _{Toplam Maliyet}	=	19,9876x	+ 67.759,337 (x=tetkik sayısı)

2.4. Birim Maliyet Fonksiyonunun Saptanması

Öncelikle, her CT'nin birim maliyetine giren değişken giderin bulunması için, toplam maliyet fonksiyonundaki "19,9876x" olan dönüştürülmüş üretim değişkeni, her birim üretim miktarının dönüştürme katsayısı ile çarpılmıştır. Böylece CT değişken gideri elde edilmiştir. Daha sonra, toplam maliyet fonksiyonu içinde yer alan toplam sabit giderden "67.759,337" her bir üretim grubuna düşen pay oransal olarak hesap edilmiş (toplam dönüştürülmüş üretim miktarı içerisinde, her bir hizmetin oranı hesaplanmış ve toplam sabit giderle çarpılmıştır) ve hizmetlere oransal olarak yüklenmiştir. CT başına değişken giderlerle, CT sabit maliyetleri toplanarak CT maliyet fonksiyonlarına ulaşılmış ve üretim miktarları fonksiyona eklenerek toplam maliyetlere ulaşılmıştır. Toplam maliyetlerin, üretim miktarına oranlanması ile de birim maliyetler elde edilmiştir. Yapılan bu işlemler Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. CT Türlerine Göre Maliyet Fonksiyonları

CT Adı	Dön. Kat.	Dönüş. Üretim Değişkeni (TL) (a)	CT Sabit Maliyet (b)	CT Toplam Maliyet Fonksiyonları (ax+b)	CT Üret. Mik. (x)	CT TM (TL)	CT BM (TL) [a+(b/x)]
CT, Abdomen Alt	1	19,987	5.559,740	19,987x + 5.559,740	96	7.478,492	77,901
CT, Toraks	2	39,974	8.802,922	39,974x + 8.802,922	76	11.840,946	155,802
CT, Nazofarinks	2	39,974	694,968	39,974x + 694,968	6	934,812	155,802
CT, Boyun	2	39,974	694,968	39,974x + 694,968	6	934,812	155,802
CT, Tomografi, Diğer	2	39,974	6.254,708	39,974x + 6.254,708	54	8.413,304	155,802
CT, Vertebra Lumbal (L1-S1)	2	39,974	579,140	39,974x + 579,140	5	779,010	155,802
CT, Tempomandibular Eklem	2	39,974	579,140	39,974x + 579,140	5	779,010	155,802
CT, Larenks	2	39,974	463,312	39,974x + 463,312	4	623,208	155,802
CT, Extremitte (20-50cm bölge)	2	39,974	463,312	39,974x + 463,312	4	623,208	155,802
CT, Vertebra Lumbal (L3-S1)	1	19,987	2.316,559	19,987x + 2.316,559	40	3.116,039	77,901
CT, Vertebra Servikal (C4-C7)	1	19,987	173,742	19,987x + 173,742	3	233,703	77,901
CT, 3 Boyutlu Görüntüleme	2	39,974	347,484	39,974x + 347,484	3	467,406	155,802
CT, Paranasal Sinüs	1	19,987	17.142,533	19,987x + 17.142,533	296	23.058,685	77,901
CT, Beyin	1	19,987	14.710,147	19,987x + 14.710,147	254	19.786,845	77,901
CT, Orbita	1	19,987	115,828	19,987x + 115,828	2	155,802	77,901
CT, Vertebra Servikal (C1-C7)	2	39,974	231,656	39,974x + 231,656	2	311,604	155,802
CT, Eşliğinde Girişimsel Tetkik	1	19,987	115,828	19,987x + 115,828	2	155,802	77,901
CT, Temporal Kemik YRCT, Tek Düzlem	3	59,961	2.432,386	59,961x + 2.432,386	14	3.271,840	233,703
CT, Üst Abdomen	1	19,987	6.023,052	19,987x + 6.023,052	104	8.101,700	77,901
CT, Yüksek Rezolüsyonlu Akciğer	1	19,987	57,914	19,987x + 57,914	1	77,901	77,901
GENEL		19,987	67.759,34	19,987x + 67.759,34	977	91.144,13	77,901

2.5. Gelir Fonksiyonunun Saptanması

Toplam gelir, ilgili ürünün birim fiyatı ile toplam satış miktarının çarpımı ile elde edilmektedir. Satış fiyatı "f", satış miktarı ise "x" ile gösterildiğinde;

Toplam Gelir (TG) = fx olmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı tomografi ünitesi birden fazla mamul üretimini gerçekleştiren bir sağlık kuruluşudur. Bu nedenle toplam gelir hesaplanırken her CT'nin satış fiyatı ile dönüştürülmemiş üretim miktarı çarpılarak, CT türlerine göre toplam gelirler hesaplanmıştır. Toplam satışlardan elde edilen gelirlerin CT türlerine göre dağılımı Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10. Toplam Satışlar

CT Adı	Satış Miktarı (x)	Birim Satış Fiyatı (f)	Toplam Satış Tutarı (TL) (fx)
CT, Abdomen Alt	96	89,15	8.558,59
CT, Toraks	76	64,17	4.876,80
CT, Nazofarinks	6	89,15	534,92
CT, Boyun	6	76,80	460,77
CT, Tomografi, Diğer	54	92,42	4.990,55
CT, Vertebra Lumbal (L1-S1)	5	68,85	344,24
CT, Tempomandibular Eklem	5	84,30	421,48
CT, Larenks	40	91,28	3.651,28
CT, Extremitte (20-50cm bölge)	4	87,10	348,38
CT, Vertebra Lumbal (L3-S1)	4	78,12	312,47
CT, Vertebra Servikal (C4-C7)	3	90,82	272,46
CT, 3 Boyutlu Görüntüleme	3	80,82	242,46
CT, Paranasal Sinüs	296	91,39	27.051,68
CT, Beyin	254	53,88	13.686,29
CT, Orbita	2	32,08	64,15
CT, Vertebra Servikal (C1-C7)	2	97,65	195,31
CT, Eşliğinde Girişimsel Tetkik	2	0,00	,00
CT, Temporal Kemik YRCT, Tek Düzlem	14	88,72	1.242,01
CT, Üst Abdomen	104	88,78	9.233,36
CT, Yüksek Rezolüsyonlu Akciğer	1	89,15	89,15
TOPLAM	977		76.576,36

2.6. Maliyet Hacim Kâr Analizi

Tablo 11'den de görülebileceği gibi ünitenin sabit giderleri oldukça yüksektir. Sabit giderleri artıran en önemli unsur amortisman ve personel sabit maaş ödemeleridir. Ünite 2009 yılında 14.567,77 TL zarar etmiştir. Ünite de üretilen 20 adet hizmetin 14 tanesinde zarar edildiği tespit edilmiştir.

Tablo 11. Ünitenin Toplam MHK Analizi

CT Adı	İşlem Sayısı	Toplam Satış Tutarı (TL)(fx)	Toplam Değişken Gider (TL)	Katkı Payı	Toplam Sabit Maliyet (TL)	Brüt Kâr (TL)
CT, Abdomen Alt	96	8.558,59	1.918,752	6.639,84	5.559,74	1.080,10
CT, Toraks	76	4.876,80	3.038,024	1.838,77	8.802,92	-6.964,15
CT, Nazofarinks	6	534,92	239,844	295,08	694,97	-399,89
CT, Boyun	6	460,77	239,844	220,93	694,97	-474,04

Tablo 11 devamı

CT, Tomografi, Diğer	54	4.990,55	2.158,596	2.831,95	6.254,71	-3.422,75
CT, Vertebra Lumbal (L1-S1)	5	344,24	199,87	144,37	579,14	-434,77
CT, Tempomandibular Eklem	5	421,48	199,87	221,61	579,14	-357,53
CT, Larenks	40	3.651,28	159,896	3.491,39	463,31	3.028,07
CT, Extremitte (20-50cm bölge)	4	348,38	159,896	188,49	463,31	-274,82
CT, Vertebra Lumbal (L3-S1)	4	312,47	799,48	-487,01	2.316,56	-2.803,57
CT, Vertebra Servikal (C4-C7)	3	272,46	59,961	212,50	173,74	38,76
CT, 3 Boyutlu Görüntüleme	3	242,46	119,922	122,54	347,48	-224,95
CT, Paranasal Sinüs	296	27.051,68	5.916,152	21.135,53	17.142,53	3.992,99
CT, Beyin	254	13.686,29	5.076,698	8.609,60	14.710,15	-6.100,55
CT, Orbita	2	64,15	39,974	24,18	115,83	-91,65
CT, Vertebra Servikal (C1-C7)	2	195,31	79,948	115,36	231,66	-116,29
CT, Eşliğinde Girişimsel Tetkik	2	,00	39,974	-39,97	115,83	-155,80
CT, Temporal Kemik YRCT, Tek Düzlem	14	1.242,01	839,454	402,56	2.432,39	-2.029,83
CT, Üst Abdomen	104	9.233,36	2.078,648	7.154,71	6.023,05	1.131,66
CT, Yüksek Rezolüsyonlu Akciğer	1	89,15	19,987	69,17	57,91	11,25
TOPLAM	977	76.576,36	23.384,79	53.191,57	67.759,34	-14.567,77

2.6.1. Kâr Fonksiyonunun Belirlenmesi

Tomografi ünitesinde birden fazla ürün üretilmesi nedeniyle kâr fonksiyonunun saptanmasında en uygun yol satış tutarı üzerinden hesaplama yapmaktır (Büyükmirza; 2010: 412).

$$\text{Kâr} = (\text{Katkı oranı} \times \text{Toplam net satışlar}) - \text{Toplam Sabit Maliyet}$$

$$\text{KO} = (\text{Toplam Net Satışlar} - \text{Toplam Değişken Maliyet}) / \text{Toplam Net Satışlar}$$

Toplam maliyet fonksiyonunda a = 19,987 katsayısının toplam dönüştürülmüş üretim miktarı ile çarpımından toplam değişken maliyet elde edilmektedir. Buna göre;

$$\text{Toplam değişken maliyet} = (19,987) * (1170) = 23.384,79 \text{ TL}$$

$$\text{KO} = (76.576,36 - 23.384,79) / 76.576,36 = 0,6946212904$$

Hesaplamalar sonucunda kâr fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\text{Kâr} = (\text{KO}) \times x - b$$

$$\text{Kâr} = (\text{Katkı oranı} \times \text{Toplam net satışlar}) - \text{Toplam Sabit Maliyet}$$

$$K = (0,6946212904) \times x - 67.759,34$$

$$K = (0,6946212904 * 76.576,36) - 67.759,34 = -14.567,77 \text{ TL}$$

Analiz sonucu Radyoloji Biriminin alt ünitesi olan tomografi ünitesinin 14.567,77 TL zarar ettiği söylenebilir. Başabaş noktası (BBN) yani ne kâr, ne de zarar noktasını (Hankins ve Baker; 2004) yakalamak için 91.144,13 TL'lik gelir elde edilmesi gerekmektedir.

2.6.2. Güvenlik Payı ve Güvenlik Oranının Saptanması

Fiili (veya planlanmış) satış hacmi ile başabaş satış hacmi arasındaki fark güvenlik payı adıyla anılmaktadır. Genellikle tutar olarak belirtilir ve işletmenin zarardan ne kadar uzakta olduğunu ortaya koyar (Büyükmirza; 2010: 419). Ünitenin güvenlik payı;

Güvenlik Payı (GP) = Fiili Satışlar – Başabaş Noktası Satışları

Güvenlik Payı = 76.576,36 – 91.144,13 = -14.567,77 TL

Güvenlik payının fiili (veya planlanmış) satışların yüzdesi olarak ifadesi güvenlik oranını ifade etmektedir (Büyükmirza; 2010: 419). Ünitenin güvenlik oranı;

Güvenlik Oranı (GO) = Güvenlik Payı / Fiili Satışlar

Güvenlik Oranı = -14.567,77 / 76.576,36 = -0,1902384757

2.6.4. Kâr Marjının Belirlenmesi

Hastanenin kâr marjı ise;

Kâr Marjı = Güvenlik oranı x Katkı oranı

Kar Marjı = 0,0024278 x 0,6946212904 = -0,1321 (%-13,21) olarak hesaplanır.

Hastane sunduğu tomografi hizmetlerinden zarar etmektedir.

3. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada da radyoloji bölümü Tomografi ünitesinin sabit ve değişken giderleri hesaplanarak maliyet hacim kar analizi yapılmıştır. Böylece hastane işletmesi yöneticilerinin doğru kararlar vermesine yardımcı olacak gelir ve giderlerle ilgili bilgilerin nasıl üretilebileceği ünite bazında gösterilmeye çalışılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda ünitenin 2009 yılı toplam giderleri içinde %74,34'ü (67.759,34 TL) sabit giderlerden; %25,66'sı (23.384,79 TL) değişken giderlerden oluşmaktadır. Tomografi ünitesindeki en yüksek gider kalemi amortisman giderleridir. Bir başka ifade ile yatırım maliyetlerinin o döneme ait giderleridir. Yıl içinde Ünitelerde yapılan işlemlerden 76.576,36 TL gelir elde edilmiştir. Bu gelirden, sabit ve değişken giderleri çıkarıldığında 14.567,77 TL zarar hesaplanmıştır. Ünitenin güvenlik oranı da %-19,02 olarak belirlenmiştir.

Ünitelerde üretilen 20 adet hizmetin 14 tanesinde zarar edildiği tespit edilmiştir. Hastane için CT işlem ücretlerinin maliyet esasına göre yapılıyor olması gerekmektedir. Ancak ulaşılan sonuçlara göre durumun böyle olmadığı görülmektedir. Hastanelerin en önemli gelir kaynakları, üretilen bu sağlık hizmetlerinin satılmasından sağlanan gelirlerdir. Gelirlerin yapılan giderleri karşılaması için, üretilen sağlık hizmetlerinin fiyatlandırılmasının, maliyet bilgilerine dayandırılarak gerçeği bir şekilde saptanması gerekmektedir. Bizim çalışmamıza paralel olarak, Haberal'ın bir

üniversite hastanesinin radyoloji biriminin tomografi ünitesinde yapmış olduğu çalışmada da CT maliyetlerinin, Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) fiyatının çok üstünde olduğu tespit edilmiştir (2012: 75). Bu çalışmaların aksine, bir devlet hastanesinin tomografi ünitesinde Ocak ve diğerlerinin yapmış olduğu çalışmada ise, ünitenin oldukça yüksek kâr marjıyla çalıştığı tespit edilmiştir (2004: 33).

Bu çalışmayla hastane işletmesi üst düzey yöneticilerinin giderleri kontrol altına alabilmesinin ve takip edebilmesinin önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Ayrıca benzer çalışmaların hastane işletmelerindeki diğer bölüm veya ünitelerde de yapılabileceği düşünülmektedir. Böylelikle sabit ve değişken giderler tespit edilerek, yöneticilerin verecekleri kritik kararlarda bilgi desteği sağlanabilir.

Sınırlılıklar

Hastanenin hizmet verdiği binanın mülkiyetinin hastaneye ait olup olmadığı bilgisi elde edilemediğinden kira veya bina amortisman gideri göz ardı edilmiştir. Ayrıca Radyoloji biriminin sunduğu hizmetlerden elde ettiği tahsilat tutarı hizmet bazında ayrıştırılmadığından; maliyetler, hizmetlerin fiyatı üzerinden hesaplanan tahakkuk tutarı ile karşılaştırılmıştır.

Kaynakça

- Akdoğan, N. (2000), Tekdüzen Muhasebe Sisteminde Maliyet Muhasebesi Uygulamaları, 5. Baskı, Ankar: Gazi Kitapevi.
- Büyükmirza, H. K. (2010), Maliyet ve Yönetim Muhasebesi, 15. Baskı, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Erdoğan, N. ve Saban, M. (2010), Maliyet ve Yönetim Muhasebesi, 5. Baskı, İstanbul: Beta Basım A.Ş..
- Finkler S. A. (1994), Issues Cost Accounting for Health Care Organizations, Editör: Finkler S. A., Mryland, USA: Aspen Publishers.
- Ganpensi, L. C. (2005), Healthcare Finance: An Introduction To Accounting And Financial Management, 3rd Ed., USA: AUPHA.
- Haberal, K. M. (2012), "Manyetik Görüntüleme ve Bilgisayarlı Tomografi Maliyetleri ve SUT Fiyatları İle Karşılaştırılması: Bir Eğitim Araştırma Hastanesinde Uygulama", Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Kurumları İşletmeciliği Ana Bilim Dalı, Sağlık Kurumları İşletmeciliği Yüksek Lisans Programı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Hankins, Robert W. ve Baker, Judith J. (2004), Management Accounting for HealthCare Organizations, USA: Jones And Bartlett Publishers, pp. 305-309.
- Kısakürek, M.M., Yılmaz, A. ve Kılıç, E. (2011), "Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesi Anjio Ünitesi Maliyet-Hacim-Kâr Analizi", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(37): 042-059.
- Kısakürek, M.M. ve Biçer, E. B. (2011), "Maliyet Hacim Kâr Analizinin Bir Hastane İşletmesi MR Ünitesinde Uygulanması", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2): 281-306.
- Mollahaliloğlu, S., Hakan Oğuz Arı, H. O., Öncül, H. G. ve Gürsöz, H. (2009), "Türk Sağlık Sektöründe Tıbbi Cihazların Sayısal Durumu, Bölgesel Dağılımı ve OECD Ülkeleri İle Karşılaştırmalar", *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 12(1): 69-85.
- Ocak, S., Gider, Ö., Top, M. ve Akar, Ç. (2004), "Muğla Devlet Hastanesi Tomografi Ünitesi Maliyet-Hacim-Kâr Analizi", *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 7(1): 3-38.
- Odacı, E., Bahadır, A., Yıldırım, Ş. ve Diğerleri (2005), "Cavalieri Prensibi Kullanılarak Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleri Üzerinden Hacim Hesaplaması ve Klinik Kullanımı", *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, 25:421-428.

- Özgülbaş, N, Koyuncugil, A. S., Duman, R ve Hatipoğlu, B. (2008), "Özel Hastane Sektörünün Finansal Değerlendirmesi", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 40:120-131.
- Özkan, A. (2003), "Hastane İşletmelerinde Maliyetleme Yaklaşımları", *Uludađ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakóltesi Dergisi*, Cilt XXII, Sayı 2, 2003, s. 113-130.
- Top, M. ve şahin, B. (2004), " Hastane Endüstrisinde Değişen Sınırlar", *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 7(1):85-106.
- Webster, W. H. (2004), *Accounting for Managers*, USA: The McGraw-Hill Companies.
- Yükçü, S. (1999), *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, 4. Baskı, İzmir: Cem Ofset.
- Yataklı Tedavi Kurumlarında Kamu-Özel Dağılım, 2011 (<http://www.ozelhastaneler.org.tr/ozel-hastane-sayisi-500e-yaklasti.aspx?pageID=338&nID=5288>, 07.04.2012 tarihi itibariye

