

KOJENERASYON SİSTEMLERİ VE UYGULAMALI EKONOMİK ANALİZİ: HASTANE ÖRNEĞİ

Fikret Yüksel

Prof. Dr.,

Yalova Üniversitesi,

Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Yalova

fyuksel@yalova.edu.tr

Mehmet Goza*

Mak. Yük. Müh.,

Yalova Üniversitesi,

Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Yalova

mehmetgoza@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, İstanbul ilindeki 22.000 m² kapalı alana sahip, 109 yatak kapasiteli özel bir hastaneye kurulması düşünülen kojenerasyon tesisinin ekonomik analizi yapılmıştır. Yatırım maliyetinin ekonomik açıdan uygunluğu, üretilen elektrik ve ısının maksimum düzeyde kullanılabilir olması, uygun ekipmanların seçiminde dikkat edilen parametreler olmuştur.

Sistemin çalışma şartlarına bağlı olarak motor tip tahrik ünitesi seçilmiş, göz önüne alınan 3 farklı motor tipi içerisinde de 800 kW güce sahip motorun daha verimli çalışacağı belirlenmiştir. Yine belirlenen kojenerasyon sisteminin 2 yılın sonunda yatırımın geri kazanılacağı, müteakip 15 yıl içerisinde de yaklaşık 10 milyon TL bir kazanım sağlayacağı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kojenerasyon, ekonomik analiz, geri dönüşüm süresi

COGENERATION SYSTEMS AND APPLIED ECONOMIC ANALYSIS: FOR A HOSPITAL

ABSTRACT

In this study, economical analysis of a cogeneration facility that is being thought to be built in a 109 bed capacity private hospital that occupies a 22.000 m² of covered area in Istanbul. Having economically viable cost of investment, being able to use the produced electricity and heat at the maximum level have been the parameters to pick the right equipment.

The motor drive unit has been selected considering the working conditions of the system. Among the 3 different motor types that are considered, it is stated that the motor that has 800 kW power would work more efficiently. It is also stated that the determined cogeneration system will amortize itself at the end of 2 years and the next coming 15 years, it will generate 10 million TL profit.

Keywords: Cogeneration, economic analysis, recycling time

* İletişim yazarı

Geliş tarihi : 18.12.2013

Kabul tarihi : 21.03.2014

Yüksel, F., Goza, M. 2014. "Kojenerasyon Sistemleri ve Uygulamalı Ekonomik Analizi: Hastane Örneği," Mühendis ve Makina, cilt 55, sayı 651, s. 43-49.

1. GİRİŞ

Elektrik ve ısı genellikle klasik sistemler ile elde edilen, hem yaşam hem de sanayi alanında kullanılan, dünyanın ihtiyaç duyduğu en önemli kaynak türleridir. Birincil enerji kaynaklarındaki azalmaların dikkate alınması ile bu kaynakların yüksek verimlilikle elde edilmesini sağlayan kojenerasyon sistemleri son yıllarda dünyada önemli bir pazar olarak ortaya çıkmıştır.

Kojenerasyon, basit bir anlatım ile bileşik ısı ve güç üretimi (CHP) olup, tek bir yakıt kaynağından elektrik ve ısı birlikte üretilmesini sağlayan yüksek verimli sistemlerdir[1].

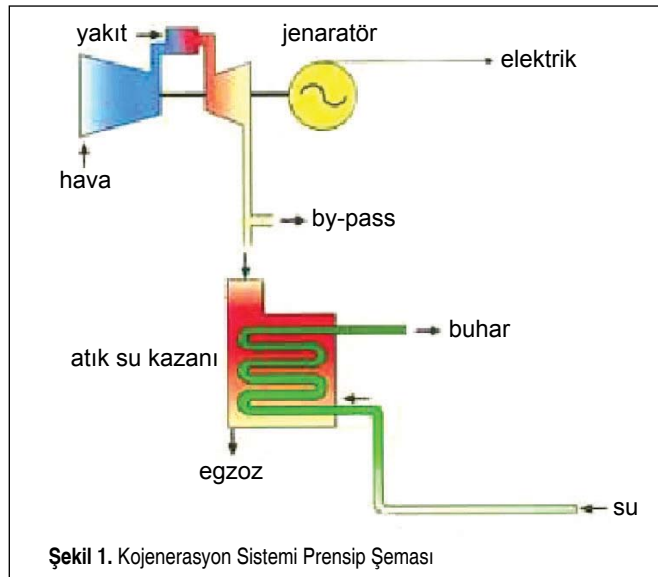
Bu sistemlerin kurulumunda baz alınan enerji elektriktir. Çünkü elektrik faturası, ısı faturasından yaklaşık 3 kat daha fazla olmaktadır.

Kojenerasyon sistemleri, klasik sistemlere kıyasla birçok avantajları vardır. En önemlileri ise hem yüksek verimlilik elde edilmesi hem de yanma sonucunda oluşan atık emisyonlarının minimum seviyelere düşürülmesidir.

Klasik sistemler ile enerji üretimi yapan işletmelerde elektrik üretimindeki verim yaklaşık %40, ısı kazanlarındaki verimlilik %90 olması toplam verimliliğin yaklaşık %60 olduğu belirlenmiştir.

Kojenerasyon sisteminde ise elektrik üretimindeki verimin %40-45, ısı enerjisi üretimindeki verimin %45-50 arasında olması toplam verimliliğin %85-90 olduğunu göstermiştir.

Kojenerasyon ve klasik sistemler arasındaki verimlilik farkını, hem atık ısıyı kullanılabılır enerjiye dönüştürülmesi hem de kojenerasyon sistemlerinde enerji üretiminin, tüketim yerinin yakınında olmasından dolayı kayıpların minimum seviyelerde olması gösterilebilir.



Şekil 1. Kojenerasyon Sistemi Prensi Şeması

Hem sanayide hem de konut ısıtması için gerekli olan elektrik enerjisi ve ısı enerjisinin, aynı kaynaktan karşılanması ile yapılacak olan enerji tasarrufu çevre kirliliğini ve dışa bağımlılığımızı azaltacaktır. Bundan dolayıdır ki; elektrik ve ısı enerjisinin aynı kaynaktan karşılanması olan kojenerasyon yöntemi gereklidir [2].

Ayrıca, fosil yakıtlarının kapasitesinin azalması ve üretim maliyetlerinin rezerv işletim şartlarının değişimine paralel olarak her geçen gün daha da pahalı olması sebebiyle yüksek verimli kojenerasyon sistemlerinden faydalanılmasını zorunlu kılmaktadır [3].

Kojenerasyon sistemleri kullanılan yakıtlar bakımından da esneklik gösterir. Yani bu sistemler doğalgaz, biyogaz, propan, hidrojen, odun gazı gibi özel gazlar ve dizel yakıt ile çalışabilir. Özel gazlardan doğalgaz ve propan kullanım açısından yaygın ve ticarileşmiş durumdadır. Yakıt çeşitleri ve değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Kojenerasyon sistemlerinin türbin tip veya yanmalı motor tip olmak üzere 2 farklı tahrik ünitesi vardır. Türbin tiplerinde ısı verim, elektrik verime oranla daha fazladır. Motor tiplerinde ise elektriksel verim daha yüksektir. Uygulama bölgesi için ünite seçiminde elektrik (E) ve ısı (I) ihtiyaç oranları dikkate alınır. Yani;

$E/I > 1$ ise Motor tipi,

$E/I < 0,8$ ise Türbin tipi seçilmesi uygundur. Eğer bu oran;

$0,8 < E/I < 1$ aralığında ise detaylara daha da önem verilmelidir [4].

Ayrıca içten yanmalı motorlar genellikle düşük ve orta güçlü kojenerasyon sistemleri için daha uygundur [5].

Kojenerasyon sistemlerinin neden kullanılması gerektiğini birkaç maddede özetlersek;

Tablo 1. Kojenerasyon Sistemi Yakıt Türleri

YAKIT TÜRÜ	Özgül Ağırlık kg/nm ³	Alt Isıl Değer kWh/nm ³	Metan Sayısı	Alev Hızı cm/s
Hidrojen	0,0899	2,996	0	302
Metan	0,717	9,971	100	41
Propan	2,003	26	33	45
CO	1,25	3,51	75	24
Doğalgaz	0,798	10,14	80	41
Aritma	1,158	6,5	135	27
Çöplük	1,274	4,98	150	20
Odun gazı	1,25	1,38	13	-

- Fosil yakıtlarının sınırlı olması,
- Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması,
- Enerjideki kayıpların azaltılması,
- Emisyon salınımlarının düşük olmasıdır.

Bu çalışmada, İstanbul ilindeki 22.000 m² kapalı alana sahip, 109 yatak kapasiteli özel bir hastaneye kurulması düşünülen kojenerasyon tesisinin ekonomik analizi yapılmıştır. Öncelikle hastane için hangi tahrik ünitesinin uygun olacağı belirlenmiş ve öngörülen sistem için maliyet analizi ve geri dönüşüm süresi hesaplanmıştır. Hesaplamalara göre, tam yükte 800 kW enerji üretebilen bir kojenerasyon paketinin seçimi ile sistemin yaklaşık 2 yıl içinde başa baş noktasına geleceği görülmüştür.

2. MATERYAL

Doğru kojenerasyon tipini belirlemek için Tablo 2’deki elektrik ve doğalgaz tüketim değerleri hastane yönetiminden alınmıştır.

Ayrıca alınan değerlerin aynı birim üzerinden değerlendirilmesi için “kW” olarak hesaplaması yapılmıştır. Sistemin bir günde 24 saat çalıştığı ve aylık 30 gün üzerinden 700 saat çalışacağına göre hesap yapılmıştır. Bu hesaplamalar için Tablo 3’teki birim fiyatlardan yararlanılmıştır.

Tablo 2. Fatura Değerleri ve Dönüşümleri

TÜKETİM AYLAR	Elektrik Tüketimi (kW/ay)	Elektrik Tüketimi (TL/ay)	Isı İhtiyacı (m ³ /ay)	Doğalgaz Tüketimi (TL/ay)
Ocak	660.895	141.431	81.810	42.623
Şubat	580.985	124.331	60.386	31.461
Mart	613.582	131.307	55.145	28.730
Nisan	582.741	124.707	51.543	26.854
Mayıs	596.324	127.613	44.883	23.384
Haziran	580.298	124.184	25.409	13.238
Temmuz	637.899	136.510	14.126	7.359
Ağustos	671.397	143.679	21.541	11.223
Eylül	591.348	126.549	32.426	16.894
Ekim	544.865	116.601	46.538	24.246
Kasım	549.715	117.639	52.670	27.441
Aralık	574.305	122.901	54.914	28.610

Tablo 3. Birim Fiyat Tablosu

Doğalgaz birim fiyat (TL/m ³) _{Ticari}	0,521
Elektrik birim fiyatı (TL/kWh)	0,214
Doğalgaz ısı değeri (kcal/m ³)	8250
Aylık çalışma saati (saat/ay)	700

2.1 Tahrik Ünitesinin Seçimi

Uygulamadaki hastane için motorlu ve türbin tip tahrik ünitesinden hangisinin daha uygun olduğuna karar vermek için bazı kriterler dikkate alınmıştır. Bunlar, artı maliyete sebep vermemek için sistemin devreye girmesi ve bakım süreçlerinde devreden çıkarılma sürelerinin kısa olması, sistemin elektrik ve ısı üretim değerlerinin birbirine yakın olması şeklinde sıralanabilir. Bu özellikleri veren tahrik ünitesinin motorlu tip olduğu görülmüştür ve hastane için seçilmiştir. Seçilen motor tip tahrik sistemi Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Motor Tipi Kojenerasyon Ünitesi

2.2 Tahrik Gücünün Belirlenmesi

Tahrik gücü hesabında hastanenin enerji ihtiyacının yüksek olduğu ocak ve ağustos ayları dikkate alınmıştır. Ayrıca aylık standart bakım süresi de sistemin toplam çalışma saatinden çıkarılmıştır.

Hastane için en uygun tahrik gücünü belirleme, elektrik ihtiyacının maksimum seviye de karşılanması, ısı ihtiyacının maksimum seviyede karşılanması sorularına eş zamanlı olarak cevap aranmıştır.

Bu kriterlere uyulması halinde de sistemin yaklaşık %100 yükte çalışacağı belirlenmiştir [6].

Yukarıdaki kriterlerin maksimum seviyede karşılanmasını yaz-kış aylarındaki mevsimsel değişiklikler ile gece-gündüz arasındaki zamansal değişiklikler etkilemiştir.

Ocak ayı fatura bilgilerine göre elektrik ve doğalgaz tüketim değerleri Tablo 4’te, ağustos ayı tüketim değerleri ise Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 4. Ocak Ayı Tüketim Değerleri

Elektrik Maliyeti (TL)	Doğalgaz Tüketimi (TL)	Elektrik Tüketimi (kW)	Doğalgaz Tüketimi (kW)
141.445	44.947	660.960	744.840

Tablo 5. Ağustos Ayı Tüketim Değerleri

Elektrik Maliyeti (TL)	Doğalgaz Tüketimi (TL)	Elektrik Tüketimi (kW)	Doğalgaz Tüketimi (kW)
143.680	11.840	671.400	196.200

Tablo 4 ve Tablo 5'teki değerler ile 600kW, 800kW, 1200kW olan üç farklı tahrik gücünün kıyaslamasında aşağıdaki formüller kullanılmış, Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8 oluşturulmuştur.

Seçilen sistemin elektrik üretim kapasitesi, üreteceği güç ve aylık çalışma süresine göre hesaplanmıştır.

$$E\ddot{U}K_{(kW/ay)} = SG \times \dot{C}S \quad (1)$$

Hastane 24 saat açık olacağı ve elektrik ihtiyacı tüm zamanda aynı olmayacağı için sistemin ihtiyaca göre elektrik üretebilmesi günün iki farklı periyoda ayrılması şeklinde düşünülmüştür.

$$E\ddot{U}M_{(kW/ay)} = (SG \times \dot{C}S_{gündüz}) + (SG \times \dot{C}S_{gece}) \quad (2)$$

Aynı şekilde çalışma süresine bağlı olarak aylık toplam ısı üretim kapasitesi;

$$I\ddot{U}K_{(kW/ay)} = (I\ddot{U}M \times G\dot{C}S_1) + (I\ddot{U}M \times G\dot{C}S_2) \quad (3)$$

Ayrıca sistemin aylık toplam çalışma yüzdesi kapasitenin üretilebilirliğine oranı ile hesaplanmıştır.

$$\dot{C}Y = E\ddot{U}K / E\ddot{U}M \quad (4)$$

Elektrik üretimi baz alınan kojenerasyon sisteminde, sistemin elektrik üretiminin klasik sistemdeki tüketim miktarına oranı, elektrik karşılama yüzdesini vermiştir.

$$EKY = E\ddot{U}M / KETM \quad (5)$$

Isı karşılama yüzdesi de kojenerasyon sistemi ile üretilecek ısıнын klasik sistemdeki tüketimine oranı ile belirlenmiştir.

$$IKY = I\ddot{U}M / KDTM \quad (6)$$

Tablo 6. 600 kW Kojenerasyon Sistemi

Ocak		Ağustos	
ÇY	%100	ÇY	%100
EKY	%64	EKY	%64
IKY	%65	IKY	%65

Tablo 7. 800 kW Kojenerasyon Sistemi

Ocak		Ağustos	
ÇY	%98	ÇY	%95
EKY	%83	EKY	%79
IKY	%79	IKY	%97

Tablo 8. 1200 kW Kojenerasyon Sistemi

Ocak		Ağustos	
ÇY	%75	ÇY	%76
EKY	%95	EKY	%95
IKY	%92	IKY	%97

600 kW gücündeki sisteme yapılacak yatırım, sistemin %100 çalışması durumunda bile elektrik ihtiyacının ancak %65'ini karşılayacaktır. Kalan ısı ve elektrik şebekeden karşılanacaktır. Bu da amorti süresini uzatacak ve yatırımı anlamsız hale getirecektir.

1200 kW gücündeki sistem, ihtiyacın büyük bir yüzdesini karşılayacaktır. Fakat yapılan yatırımla sistemin sadece %75'i çalışacaktır. Bu da fazla yatırım ve dolayısıyla 600kW sistemdeki gibi geri dönüşüm süresini uzatacaktır.

800 kW gücündeki sistem verileri aranan sorulara eş zamanlı olarak cevap verebilmiştir. Bu sistem ile hastanenin %80'lik enerji ihtiyacı karşılayacaktır. Enerji yönetmeliğe göre %80 ve üzerindeki verimlerde lisanssız çalışma izni olduğundan hastanenin ek maliyeti olmayacaktır.

Kojenerasyon sisteminin ekonomik analizi yapılırken başabaş noktasının bulunmasında aşağıdaki formüller de kullanılmıştır.

Kojenerasyon sisteminin bakım giderlerine ait yağ tüketimi çalışan yüzdesi ve yağ tüketiminin birim maliyeti dikkate alınarak hesaplanmıştır.

$$YTM = DTD \times A\dot{C}Y \times T\dot{C}S \times 0,0988 \times DBM \quad (7)$$

$$YM = YTM \times A\dot{C}Y \times YBM \quad (8)$$

Klasik sistemlerdeki elektrik tüketim değerinin kojenerasyon sistemine göre farkı ile elektrik birim değeri farkı bize ek elektrik maliyetini vermiştir.

$$EEM = (ETD - E\ddot{U}M) \times EBM \quad (9)$$

Isı için gerekli ek doğalgaz tüketim miktarı birim maliyet ile oranlanarak hesaplanmıştır.

$$EDM = EDT \times DBM \quad (10)$$

Kojenerasyon sisteminin çalışma yüzdesinin bakım birim maliyeti oranı sisteme ait bakım maliyetini vermiştir.

$$BM = A\dot{C}Y \times BBM \quad (11)$$

Klasik sistemlere ait elektrik ve doğalgaz tüketim miktarı ile kojenerasyon sistemi ile oluşan tüketim maliyet farkı net tasarrufun hesaplanmasını sağlamıştır.

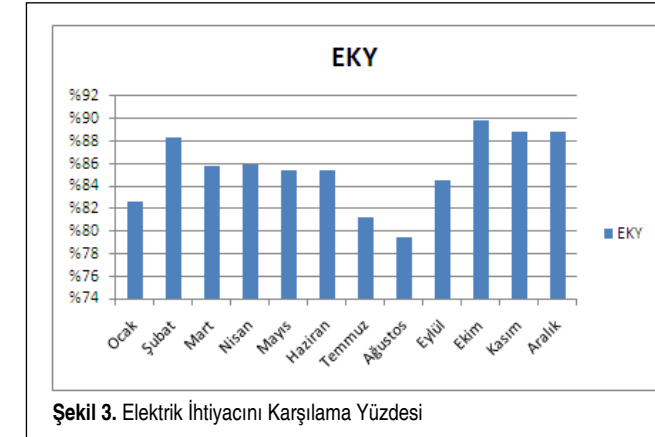
$$NT = (KETM + KDTM) - TM \quad (12)$$

3. SONUÇ

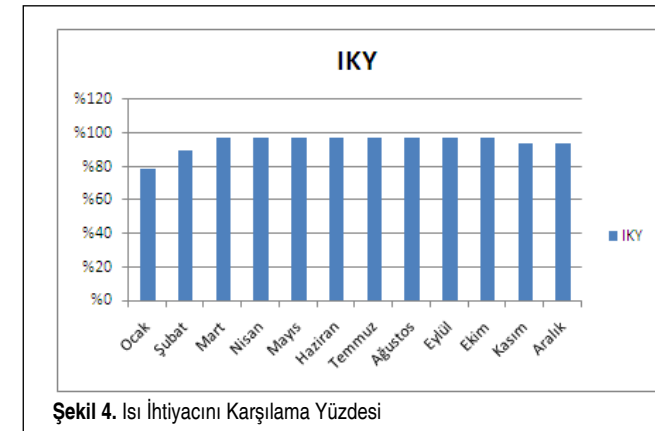
Bu çalışmada 800 kW CHP sisteminde etkin çalışma oranının diğer sistemlere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca yapılan hesaplamalar ile başabaş noktasının 2,01 yıl olduğu görülmüş ve tablosu Ek-1'de verilmiştir. Seçilen bu sistemin ocak ayı çalışma yüzdesi %98 ile en yüksek seviyede olduğu, kasım ayı çalışma yüzdesi %87 ile en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Seçilen 800kW CHP sisteminin aylara göre elektrik enerjisini karşılama grafiği Şekil 3'te, ısı enerjisini karşılama oranı ise Şekil 4'te verilmiştir. Şekil 5'te ise aylık net tasarruf değerleri belirlenmiştir.

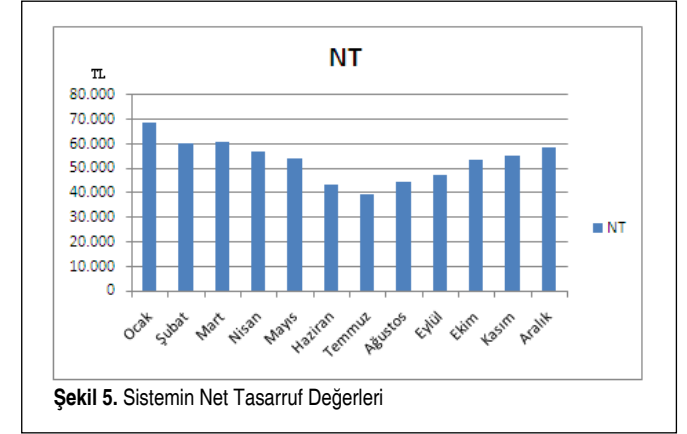
Hastaneye kurulacak sistemin yıllık ortalama çalışma oranı %91, yıllık elektrik ihtiyacını karşılama oranı %86 ve yıllık ısı ihtiyacını karşılama oranı %94 olarak bulunmuştur. Geri kalan ihtiyaç farkları da Tedaş'tan elektrik, İğdaş'tan da doğal gaz şeklinde ek maliyet olarak belirtilmiştir.



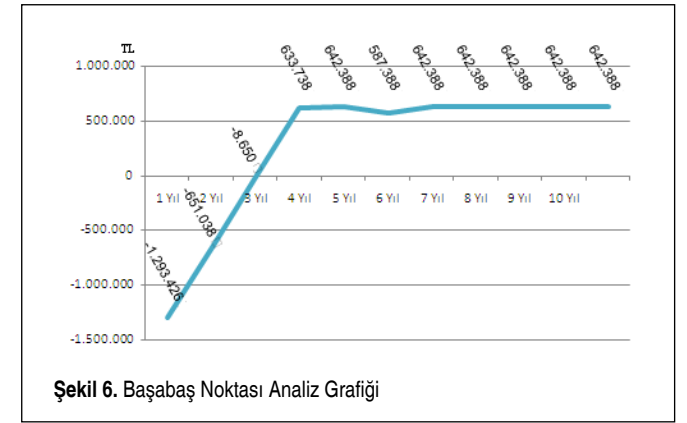
Şekil 3. Elektrik İhtiyacını Karşılama Yüzdesi



Şekil 4. Isı İhtiyacını Karşılama Yüzdesi



Şekil 5. Sistemin Net Tasarruf Değerleri



Şekil 6. Başabaş Noktası Analiz Grafiği

Ek-1'deki tablodan da görüleceği üzere kurulacak sistem ile hastane yıllık, tüm maliyetler çıkarıldıktan sonra net olarak 642.388TL/yıl tasarruf sağlayacaktır. Bu tasarruf ile yatırım maliyeti oranı, başabaş noktasını 2,01 yıl olarak vermiş ve Şekil 6'da gösterilmiştir. Ayrıca Ek-1'de tablo halinde verilmiştir.

Sürekli çalışan kojenerasyon sistemleri için yaklaşık 5 yıl sonunda büyük bakım yapılması gerektiği ve bu bakımla birlikte verimde yaklaşık %10 kayıp olacağı beklenmektedir [Ağış, Ö. kişisel görüşme, 2012]. Fakat sistem kendini 5 yıldan önce amorti ettiği için, oluşan bakım maliyeti kârdan düşmekte ve zarar oluşturmamaktadır.

Sistemin değerlendirilmesi için bir diğer kriter ise paranın bugünkü değeri üzerinden değerlendirmenin yapılmasıdır. Böyle bir değerlendirme formülü;

$$yatırım\ miktarı = \frac{kar}{(1+r)^n} \quad (13)$$

eşitliğini sıfıra eşitleyen "n" değerinin hesaplanması olacaktır [Yüksel, F. kişisel görüşme, 2012]. Formülün aylık bazda hesaplanmasında, aylık faiz değeri (r), geçen aylık süre (n)'dir. Paranın güncel değeri kullanılarak tanımlanan bu formülde r = 0,1 ve Ek-1 tablosu verileri kullanılarak sıfıra eşit olduğu 2 yıl 4 ay, başabaş noktası olarak kabul edilmiştir.

$$1293426 - \frac{68909}{(1+0.01)^1} + \frac{60192}{(1+0.01)^2} + \frac{60762}{(1+0.01)^3} + \dots \quad (14)$$

Paranın bugünkü değeri üzerinde yapılan değerlendirmenin daha efektif olacağı düşünülebilir.

Kojenerasyon sisteminin çalışma ömrü 15 yıl olarak kabul edildiği ve başbaşaş noktasının 2 yıl 4 ay olarak hesaplandığı düşünülürse kalan süre sistemin kâr değerini vermiştir.

Kojenerasyon sisteminin teknik alt yapısının hazırlanması önemli olup sistemin kurulum süresinin kısa tutulması, ilk yatırım ücretinin geri dönüşüm sürecine yayılması, ancak bu süre içerisinde ek maliyet oluşturulmaması önemlidir. Bu sebeple ek maliyetleri minimize etmede devlet teşviklerinin etkili olacağı düşünülmektedir.

Kojenerasyon sisteminin periyodik bakımlarının zamanında uzman kişilerce yapılmasına özen gösterilmelidir. Sistemin çalışma esnasındaki kontrolleri yapılırken de hassas olunmalı, problem tespitinde, gerekli müdahale geciktirilmeden zamanında yapılmalıdır.

KISALTMALAR

CHP	: Bileşik ısı ve güç
Klasik sistem için;	
KETM	: Elektrik tüketim miktarı
KDTM	: Doğalgaz tüketim miktarı
Kojenerasyon sistemi için;	
EÜK	: Elektrik üretim kapasitesi
SG	: Sistemin gücü
ÇS	: Çalışma süresi
EÜM	: Elektrik üretebilme miktarı
ÇS _{gündüz}	: Gündüz çalışma süresi
ÇS _{gece}	: Gece çalışma süresi
IÜK	: Isı üretim kapasitesi
IÜM	: Isı üretebilme miktarı
ÇY	: Aylık çalışma yüzdesi
EKY	: Elektrik karşılama yüzdesi
IKY	: Isı karşılama yüzdesi
DTM	: Doğalgaz tüketim maliyeti
YTD	: Yakıt tüketim değeri

TÇS	: Toplam çalışma süresi
DBM	: Doğalgaz birim maliyeti
EEM	: Ek elektrik maliyeti
ETD	: Elektrik tüketim değeri
EBM	: Elektrik birim maliyet
EDM	: Ek doğalgaz maliyeti
YM	: Yağlama maliyeti
YBM	: Yağ birim maliyet
YTM	: Yağ tüketimi miktarı
NT	: Net tasarruf
TM	: Toplam maliyet
BM	: Bakım maliyeti
BBM	: Bakım birim maliyet
EDT	: Ek doğalgaz tüketim
DBM	: Doğalgaz birim maliyet

KAYNAKÇA

1. **Yüksel, F.** 2007. "Kojenerasyon ve Yöremize Uygulanması," İç Anadolu Enerji Forumu, 26-27 Mayıs, Erzurum.
2. **Ener, Ö.** 2006. "Örnek Bir İşletmede Kojenerasyon Tesisi Uygulaması," Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
3. **Ağış, Ö.** 2012. "Enerji Çevrim Sektöründe Enerji Verimliliği," 3. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu ve Fuarı, 12-13 Ocak, İstanbul.
4. **Etemoğlu, A.B., İşman, M.K.** 2004. "Enerji Kullanımının Teknik ve Ekonomik Analizi," Mühendis ve Makina, sayı 529, s.19-23.
5. **Kubilay, E.** 2012. "Bir Kojenerasyon Tesisi için Fizibilite Çalışması," Enerji Yatırımları Fizibilite Hazırlanması Semineri, 29-31 Mart, Ankara.
6. **Abuşoğlu, A., Kanoğlu, M.** 2008. "First and Second Law Analysis of Diesel Engine Powered Cogeneration Systems," Energy Conversion and Management, vol. 49, p. 2026-2031.
7. **Kas, Ö.** 2012. "Hastane ve AVM'lerde Kojenerasyon Uygulamaları ile Sistem Kapasite Seçiminde Optimizasyon," TTMD, sayı 77, s. 2-3.

EK 1. Başbaşaş Noktası

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	TOPLAM
KETM (TL/ay)	141.432	124.331	131.307	124.707	127.613	124.184	136.510	143.679	126.548	116.601	117.639	122.901	1.537.452
KDTM (TL/ay)	42.623	31.461	28.731	26.854	23.384	13.238	7.360	11.223	16.894	24.246	27.441	28.610	282.065
EÜK (kW)	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000	6.720.000
EÜM (kW)	546.000	513.100	526.400	500.850	509.600	495.950	518.000	533.400	500.150	489.300	488.250	510.300	6.131.300
IÜK (kW)	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	600.600	7.207.200
IÜM (kW)	585.585	492.100	486.164	456.050	397.250	224.700	124.950	190.750	287.000	411.600	449.050	467.950	4.573.149
AÇY	%98	%92	%94	%89	%91	%89	%93	%95	%89	%87	%87	%91	%91
EKY	%83	%88	%86	%86	%85	%85	%81	%79	%85	%90	%89	%89	%86
IKY	%79	%90	%97	%97	%97	%97	%97	%97	%97	%97	%94	%94	%94
KDTM (TL/ay)	66.714	62.694	64.319	61.197	62.266	60.598	63.293	65.174	61.112	59.786	59.658	62.352	749.162
EEM (TL/ay)	24.588	14.527	18.657	17.525	18.559	18.050	25.658	29.531	19.516	11.891	13.154	13.697	225.354
EDM (TL/ay)	8.320	3.073	906	746	650	368	204	312	469	692	1645	1732	19.117
BM (TL/ay)	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	142.800
YM (TL/ay)	3.624	3.406	3.494	3.324	3.382	3.292	3.438	3.540	3.320	3.248	3.241	3.387	40.697
NT (TL/ay)	68.909	60.192	60.762	56.868	54.240	43.213	39.376	44.444	47.125	53.331	55.483	58.443	642.388
Yatırım Miktarı (Euro)													543.000
Yatırım Miktarı (TL)													1.293.426
Başbaşaş Noktası (Yıl)													2,01