
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME METODU ÇERÇEVESİNDE ELEKTRİK ARIZA ANALİZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ümmü Gülsüm Eraslan¹ Figen Balo² Büşra Çetin³ Ukbe Usame Uçar⁴

Öz

TEDAŞ'ın özelleşme süreci ile birlikte Türkiye'de elektrik dağıtım görevi 21 bölgede özel dağıtım şirketleri tarafından yürütülmektedir. Bu şirketler, ilgili bölgedeki tüm arızalardan sorumlu olmakta ve bu arızaları en kısa sürede gidermek için geniş bir personel kitlesi bulunmaktadır. Personel maliyeti ve arızadan kaynaklı maliyetler firmaya büyük bir yük oluşturmakta, aynı zamanda meydana gelen arızalar insanların yaşam kalitesinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Analiz sonucunda elektrik arızalarına neden olan temel ve alt faktörler belirlenmiş, arızalar arasında öncelik sırası belirlenerek arıza tipine göre teknik ekiplerin hızlı bir şekilde yönlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında Elazığ ili için son bir yılda kayıt altına alınan arızalar incelenmiş ve analiz edilmiştir. Kayıtların yorumlanmasında merkezi eğilim ve dağılım ölçülerinden yararlanılmış, arıza nedenlerinin belirlenmesinde ve sınıflandırılmasında ise balık kılıçığı diyagramı kullanılmıştır. Arızaların önceliklendirilmesinde ise Expert Choice programı kullanılarak çok kriterli karar verme yönteminden yararlanılmıştır. Sonuç olarak elektrik arızalarının nedenleri belirlenerek ve önceliklendirilerek, arıza sayısı ve bunlardan kaynaklı maliyetler azaltılmaya çalışılmıştır. Böylelikle kesintisiz bir elektrik akışının sağlanacağı ve katlanılan maliyetlerin azalacağı öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Elektrik, Arıza, Çok Kriterli Karar Verme

JEL Kodları: C10, C80, L80

EVALUATION OF ELECTRIC FAILURE ANALYSIS IN THE FRAMEWORK OF MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHOD

Abstract

TEDAS's privatization process is carried out by private distribution companies in 21 regions in Turkey. These companies are responsible for all malfunctions in the area concerned, and there is a large amount of staff to take these malfunctions as soon as possible. The cost of personnel and costs caused by defects are a great burden to the company, and defects that occur at the same time can have negative effects on people's quality of life. As a result of the analysis, the main and sub factors causing electrical failures were determined and it was aimed to direct the technical teams according to the failure type quickly by determining the order of priority among failures. Within the scope of this study, the faults recorded in Elazığ province in the last one year have been examined and analyzed. The central tendency and distribution measures were used in the interpretation of the records, and the fish hatch diagram was used in the determination and classification of the causes of the failures. In the prioritization of faults, a multi-criteria decision making method was utilized by using the Expert Choice program. As a result, attempts have been made to identify the causes of electrical failures and to prioritize them so as to reduce the number of failures and the resulting costs. Thus, it is anticipated that an uninterrupted flow of electricity will be provided and the costs incurred will be reduced.

Key Words: Electricity, Fault, Multi-Criteria Decision Making

JEL Codes: C10, C80, L80

¹ Fırat Elektrik Dağıtım A.Ş., Elazığ, Türkiye

² Endüstri Mühendisliği Bölümü/Mühendislik Fakültesi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye

³ Elektrik&Elektronik Mühendisi, Elazığ, Türkiye

⁴ Endüstri Mühendisliği Bölümü/Mühendislik Fakültesi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye

1. Giriş

Globalleşen bir çevrede kuruluşların başarılı olabilmeleri için karşılaştıkları problemler karşısında bazı kararlar almaları gerekmektedir. Bunun için birçok seçenek arasından en uygun ve doğru olanını seçmek gerekmektedir. Karar alma aşamasında ise karar veren kişi veya kişilerin buldukları ortam, hedefleri ve deneyimleri kararlar üzerinde etkili olmaktadır. Bu aşamada karar veren kişilerin buldukları çerçeveyi ve şartları dikkate alarak en doğru kararı almaları kuruluşların geleceğini etkilemektedir. Çoğu kuruluşta karar alma sürecinde analizlerin yapılması zaman ve maliyet gerektirmektedir. Yapılan analizler sonucu alınan kararlar ise genellikle sezgisel yöntemlerle yapılmaktadır. Günlük konularda sezgisel olarak alınan kararlar yeterli olabilirken önemli ve karmaşık konularda bu yöntem yetersiz kalabilmektedir. (Forman ve Sally, 2001:1)

Elektrik Dağıtım Şirketleri buldukları dağıtım bölgesindeki dağıtım ağlarının bakım onarım ve işletilmesinden sorumludur. Dağıtım şirketleri elektriği aboneye ulaştırmakla beraber arıza ve kesintilere de müdahale ederler. Elektrik enerjisinin günlük yaşantımızdaki yeri düşünüldüğünde arızalardan kaynaklı elektrik kesintileri yaşamımızı oldukça olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle arızadan kaynaklı kesintilerin minimum seviyeye indirilmesi için en önemli arıza nedenlerinin tespit edilmesi ve bu bilgiler ışığında çözüm önerilerinin oluşturulması gerekmektedir.

Elektrik Dağıtım Şirketlerinin en önemli sorumluluğu müşterilerine kesintisiz, kaliteli ve sürekli elektrik enerjisi sağlayabilmektir. Bu nedenle kesinti nedenleri iyi analiz edilmeli ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için öngörü oluşturulmalıdır. Dağıtım şirketlerinin bir diğer sorumluluğu ise sorumluluk alanları içerisinde meydana arızalara 12 saat içerisinde müdahale ederek çözüm sağlamalarıdır. Elektrik sürekliliği, insanların yaşam kalitesinde sosyal ve ekonomik anlamda önemli bir faktördür.

Bu çalışmanın amacı elektrik arızalarına neden olan temel faktörleri ve alt faktörleri belirleyip, arızalar arasında bir öncelik sırası oluşturarak, gelen arıza tipine göre teknik ekiplerin hızlı ve doğru bir şekilde yönlendirilmesini sağlamaktır. Çalışma içerisinde ise Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşik Proses(AHP) ya da Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) yöntemi kullanılmaktadır.

Literatürde Analitik Hiyerarşi Proses ile ilgili farklı uygulama alanlarına sahip birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları Tablo 1' de gösterilmektedir.

Tablo 1: Literatürde Bulunan AHP İle İlgili Çalışmalardan Bazıları

Yazar Bilgisi	İncelenen Konu
Özbek ve Eren (2012)	En uygun lojistik firmasının seçimi
Vega ve ark. (2011)	İlaç üretim aşamasında en doğru solvent seçimi
Lai ve ark. (2002)	En doğru yazılım seçimi
Barker ve Zabinsky (2011)	Tersine lojistik için bir karar verme modeli geliştirme
Gibney ve Shang (2007)	Üniversitede dekan seçimi
Ünal (2010)	İnsan kaynakları birimi için en doğru yönetici seçimi
Adıgüzel (2009)	AR-GE biriminde çalışmak üzere alınacak mühendis seçimi
Chen ve Cheng (2005)	Bilgi yönetim sistemi için çalışan seçimi
Akdeniz ve Turgutlu(2007)	Analitik Hiyerarşik Süreç Yaklaşımıyla Tedarikçi Performans Değerlendirilmesi
Dündar (2008)	AHP yardımıyla seçmeli ders seçimi
Aydın ve ark. (2009)	AHP ile Ankara ili için Hastane yeri seçimi
Arslan (2010)	Üniversitedeki bir fakülte için uygun stratejinin seçilmesi
Dündar (2008)	AHP yardımıyla seçmeli ders seçimi
Güngör ve İşler (2012)	AHP yaklaşımı ile otomobil seçimi
Murat ve Çelik (2012)	AHP yaklaşımı ile otellerin hizmet kalitesinin analizi

Çalışma 4 bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde Analitik Hiyerarşik Proses yönteminden bahsedilmekte, üçüncü bölümde uygulama çalışmasına ilişkin bilgiler verilmektedir. Son bölümde ise yapılan çalışmaya ilişkin değerlendirmelerde bulunmaktadır.

2. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

Çok kriterli karar verme çoklu amacı içeren bir süreçte en doğru kararı vermek olarak ifade edilebilir. Bu yöntemde kararı verecek olan karar verici veya vericilerin analiz edeceği bir amaç ve bu amaca ulaşmak için seçim yapacaklar bir kriter serisi yer alır. Çok kriterli karar verme yönteminde çatışan bir çok hiyerarşik amaç yer alır. (Zionts,1989:7).

Çok kriterli karar verme yönteminde amaca ulaşmak için en doğru alternatifin seçiminde nicel veriler ile birlikte karar vericilerin görüş ve tecrübelerine de yer veren bir ölçek kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme sürecinde nitel ve nicel faktörlerin bir arada değerlendirme imkanı veren yöntem ise Analitik Hiyerarşi Süreci olarak adlandırılmaktadır. (Cheng, Eddie W.L.,2002: 33).

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci Thomas L. Saaty tarafından karmaşık problemlerin çözülmesi amacıyla 1977 yılında geliştirilmiştir. Analitik Hiyerarşi Süreci karar seçeneklerini kriterler çerçevesinde önem sırasını baz alarak sıralayan bir tekniktir. Analitik Hiyerarşi Süreci nitel kriterler ile birlikte karar vericilerin sezgisel yargılarını ve tercihlerin sürece dahil edilebilmesini sağlayan bir sistematığe sahiptir.

Analitik Hiyerarşi Proses, bir birini etkileyen elemanlardan oluşan hiyerarşik bir yapı olarak tanımlanır. Üstteki elman alttaki bir elemandan etkilenir. Bu yüzden alt düzeydeki elemanların üst düzeydeki elemanları ne derce etkilediğini belirlemek amacıyla birbirleri ile karşılaştırılır. Analitik Hiyerarşi Proses, minimum üç seviye ile tanımlanır. En üst seviyede amaç yer alırken bir alt seviyede ana kriterler ve en alt seviyede ise alternatifler yer alır. (Saaty, 1994:70-71)

Amacın doğru tespit edilebilmesi için kriterlerin ikili karşılaştırmalarının doğru yapılabilmesi gerekir. Bu yüzden karşılaştırmalar yapılırken kriterler ve kriter sayısı doğru tanımlanmalıdır. Kriterler belirlenirken ortak özellikleri dikkate alınmalı ve aynı seviyedeki kriterler önem derecesi bakımından eşit olmalıdır. Analitik Hiyerarşi Proses, hiyerarşiye yeni kriterler ekleme veya mevcut kriterleri hiyerarşiden çıkarma esnekliğine sahiptir. Bu özelliği sayesinde zamanla değişen veya sürece eklenen kriterlerin değerlendirme sürecine dahil edilerek problemin tespit edilmesinde gerçekçi sonuçların elde edilmesi sağlanmaktadır.

Hiyerarşik yapının oluşturulması ile kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerini belirlemek amacıyla karşılaştırmalı matrisler oluşturulur. İkili karşılaştırma matrisleri ile bir seviyede bulunan kriterlerin üst seviyedeki kriteri baz alarak birbirleri ile karşılaştırılmaları ile oluşturulur.

2.1. Analitik Hiyerarşi Proses Adımları

Analitik Hiyerarşi Prosesi temelde aşağıdaki 7 adımdan oluşmaktadır.

1. Adım: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması
2. Adım: Önceliklerin Belirlenmesi
3. Adım: Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması
4. Adım: Öncelik Vektörünün Belirlenmesi
5. Adım: Tutarlılık Oranının Hesaplanması
6. Adım: Sıranın Belirlenmesi
7. Adım: Duyarlılık Analizi

1. Adım: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Karmaşık yapıya sahip problemlerin neden-sonuç ilişkilerinin doğrusal bir forma tanımlanması, analiz edilerek karar vericinin problemi anlayabilmesi hiyerarşik yapı sayesinde sağlanır. Bu hiyerarşinin amacı üst seviyede yer alan elemanların alt seviyede yer alan elemanlara olan etkisini veya alt seviyede yer alan elemanların üst seviyede yer alan elemanların tanımlanmasını sağlamaktır. (Saaty,1994;94) İlk adımında problemi tanımlayan mevcut nitel veya nicel verilerin mantıksal bir oluşum ile hiyerarşik yapı oluşturulur.

2. Adım: Önceliklerin Belirlenmesi

Analitik Hiyerarşi Prosesinin ikinci adımında ise hiyerarşik yapı oluşturduktan sonra hiyerarşiyi oluşturan elemanlar kıyaslanarak birbirlerine olan üstünlükleri veya öncelikleri belirlenir. Öncelikler belirlenirken uzman görüşüne dayalı olarak her bir seviyede yer alan elemanların bir üst seviyedeki elemanlara ve amaç faktörüne olan etkileri göz önüne alınarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Karşılaştırma matrisleri oluşturulurken Saaty tarafından oluşturulan ve Tablo 2’de gösterilen “1-9 Ölçeği” diye adlandırılan ölçek kullanılmaktadır (Saaty, 1980:54) .

Tablo 2: Analitik Hiyerarşi Proses Değerlendirme Ölçeği

Önem Derecesi	Açıklama
1	Elemanlar eşit düzeyde önemli
3	1. Eleman 2.’ye göre biraz daha önemli veya biraz daha tercih ediliyor
5	1. Eleman 2.’ye göre fazla önemli veya fazla tercih ediliyor
7	1. Eleman 2.’ye göre çok fazla önemli veya çok fazla tercih ediliyor
9	1. Eleman 2.’ye göre aşırı derecede önemli veya aşırı derecede tercih ediliyor
2,4,6,8	Ara değerler, yukarıda verilen yargıların arasına düşen değerler

(Kaynak : Saaty, 1980:54)

3. Adım: Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi karar vericilerin problemdeki önceliklerinin dikkate alınarak nicel ve nitel değişkenlerin beraber değerlendirilmesini sağlar. Bu yöntem ile her bir seviyedeki elemanlar ikiye ayrılarak birbirleri ile karşılaştırılır. Karşılaştırma matrisi oluşturulurken satırlardaki elemanların sütunlardaki elemanlara göre önem dereceleri Tablo 1’deki ölçek baz alınır. Bu ölçeğe göre her bir elemana verilen ağırlık değerleri olan X_i ve X_j birbirleri ile oranlanarak “A” ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. (Özdamar, 2004;38)

Matematiksel olarak ifade edilir ise;

$$\frac{x_i}{x_j} = a_{ij} \quad (i,j=1,2,\dots,n)$$

($X_i = i$. Alternatifin ağırlığı $X_j = j$. Alternatifin ağırlığı) şeklinde ifade edilir. A karşılaştırma matrisi ise aşağıdaki gibidir.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \cdot & 1 & \dots & \dots & \cdot \\ 1/a_{ij} & \dots & 1 & \dots & \cdot \\ \cdot & \dots & \dots & 1 & \cdot \\ 1/a_{nn} & \dots & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

4. Adım: Öncelik Vektörünün Belirlenmesi

Bu aşamada öncelik vektörünün hesaplanabilmesi için karşılaştırma matrisine normalizasyon işlemi yapılır. Karşılaştırma matrisinin normalize edilebilmesi için her sütun değeri bulunduğu sütun toplamına bölünür. Normalize edilen karar matrisinin satır ortalamalarının bulunması ile her kriter için o kriterin alt seviyesinde yer alan alternatiflerin öncelik vektörü elde edilir. Elde edilen öncelik

vektörlerinin bir üst seviyede yer alan kriterin öncelik vektörü ile çarpılması ile nihai olarak amaç için öncelik vektörü elde edilmiş olur. (Yılmaz, 2000; 34)

Matematiksel ifade edilir ise;

$a_{ij} = X_i / X_j$ değerlerinden oluşan $n \times n$ boyutunda A matrisi;

a_{ij} ve $a_{ji} > 0$

$a_{ij} = 1 / a_{ji}$

$a_{ij} = 1$ ($i=j$ olduğu durumlar)

$\text{rank}(A) = 1$ 'dir

$X = [X_1, X_2, \dots, X_n]^T$ şeklinde ifade edilen öncelik vektörünü hesaplayabilmek için ;

$AX = \mu X$ eşitliği kullanılır.

Bu eşitlikte yer alan μ A matrisinin özdeğerlerini X ise bu özdeğerlere karşılık gelen özvektörlerdir. Özvektör, yapılan hesaplamalar sonucunda özdeğerlerden en büyük değeri içeren vektördür. İdeal bir karşılaştırma matrisinde bağımsız vektör sayısı (rank) 1 olacağı için özdeğer haliyle özvektör de tek olacaktır. Yargıların hatalı olması durumunda ise birden fazla özdeğer ortaya çıkar. (Emel ve Emel, 1998; 57)

5. Adım: Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Analitik Hiyerarşi Proses yönteminde tutarlılık önemli bir konu olup karşılaştırma matrisi sonucunda hesaplanan önceliklerin birbirleri ile olan mantıksal ilişkisidir. Oluşturulan matrisin tutalı olabilmesi için matristeki en büyük özdeğerin n ile eşit olması gerekmektedir. Matristeki tutarsızlık μ_{\max} 'ın n'den uzaklaşması ile doğru orantılıdır. Ancak μ_{\max} her zaman n'den büyüktür. (Saaty ve Vargas, 2001; 9)

Tutarlılık indeksi Saaty tarafından geliştirilmiş olup karşılaştırmaların ne kadar tutarlı olduğunu gösterir. Tutarlılık indeksi ;

$$Ti = (\mu_{\max} - n) / (n - 1) \text{ formülü ile hesaplanır.}$$

Tutarlılık oranının hesaplanabilmesi için Saaty ve arkadaşları tarafından bir rastgele indeks serisi oluşturulmuştur. Tutarlılık indeksinin matriste karşılık karşılık gelen rastgele indekse bölünmesiyle tutarlılık oranı hesaplanmış olur. (Saaty, 1980; 21)

Tutarlılık oranının 0,10'den küçük olması ilgili probleme ait karar vericilerin oluşturdukları yargıların tutarlı olduğunu gösterir. Bu nedenle tutarlılık oranı elde edilecek nihai kararın doğruluğundan emin olabilmek için oldukça önemlidir. Tutarlılık oranı sayesinde karar matrislerinin oluşturulması aşamasında dikkatten kaçabilecek hataların kontrol edilmesi sağlanmış olur.

6. Adım: Sıranın Belirlenmesi

Bu aşamada amaç için belirlenen alternatiflerin sıralanır. Karşılaştırma matrisi ile elde edilen öncelikler birleştirilir ve en alt seviyede yer alan alternatiflerin sonuç ağırlıkları hesaplanır. Böylece karara verici tüm alternatifleri sıralayarak amaca ulaşmak için en doğru alternatifi belirlemiş olur.

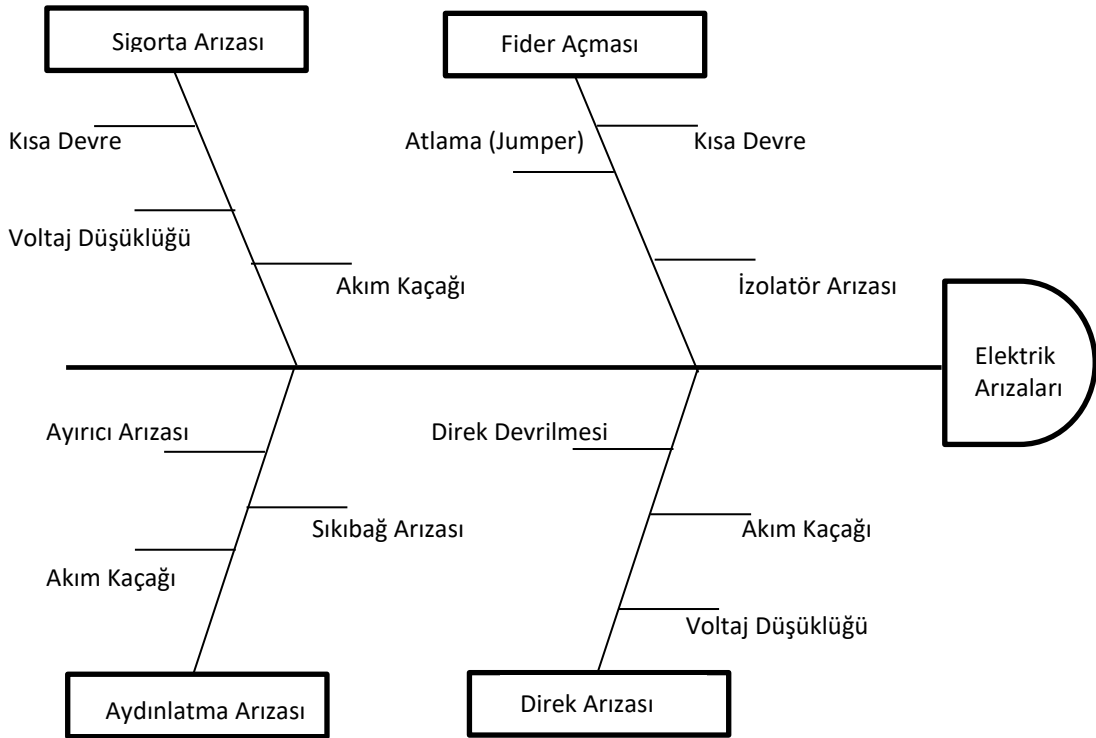
7. Adım: Duyarlılık Analizi

Bu adım sıralama oluşturulduktan sonra sonucun kontrol edilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Analitik Hiyerarşi Proses yönteminin bu aşamasında alternatiflerin sıralandıktan sonra ulaşılan son kararın, karar vericilerin yargı ve düşüncelerinde herhangi bir değişiklik olması durumunda ne kadar duyarlı olduğu ölçülür.

4. Uygulama

Elektrik arıza nedenlerinin tespitinde Balık Kılıcı diyagramı kullanılmıştır. Balık kılıcı tekniği 1943'te Kaoru İshikawa tarafından geliştirilmiş olup Ishikawa diagramı olarak da bilinir. Balık kılıcı tekniği herhangi bir problemin ana ve alt nedenlerinin tanımlanarak yapılandırılmasına yardım eder. Bu diyagramın amacı sonuçları ortaya çıkaran nedenlerin dallandırılarak alt açıklamalar ile görselleştirip bu nedenler üzerinde çalışarak sorunları azaltmaya çalışmaktır. Balık Kılıcı Diyagramı Şekil 1'de gösterilmektedir.

Şekil 1: Balık Kılıcı Diyagramı



Bu çalışmanın uygulama kısmında bir elektrik dağıtım şirketinde son bir yılda kayıt altına alınan arızalar incelenmiş ve en önemli arıza nedeni Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi ile analiz edilmiştir.

4.1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Uygulama kapsamında incelenen dağıtım şirketinde arızaları azaltmak ve arızalardan kaynaklı katlanılan maliyeti azaltmak amacıyla en önemli arızanın tespiti için Analitik Hiyerarşi Proses yönteminin ilk adımı olan hiyerarşik yapı oluşturulmuştur.

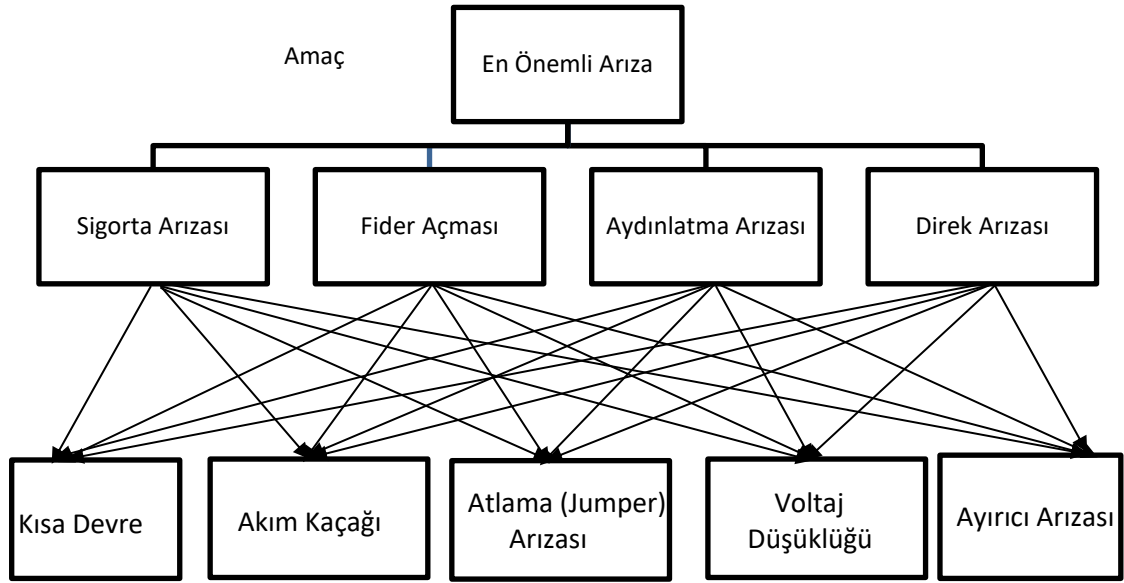
Oluşturulan hiyerarşiye göre amaç (en önemli arızanın tespiti), dört kriter (sigorta arızası, fider açması, aydınlatma arızası, direk arızası) ve beş alternatif (kısa devre, akım kaçağı, atlama (jumper) arızası, voltaj düşüklüğü, ayırıcı arızası) belirlenmiştir. Hiyerarşik yapı Şekil 2'de gösterilmiştir.

Kriterler belirlenirken ilgili firmada son bir yılda kayıt altına alınan arıza bildirimleri incelenmiştir. Kriter ve alternatifler karşılaştırılırken elektrik dağıtım şirketinde arıza bakım onarımdan sorumlu birimde çalışan uzman kişilerin tecrübe ve sezgilerine dayanarak önem seviyelerine göre değerlendirmeleri istenmiştir. Bu kriterler en çok arızaya neden olan ve önem derecesi yüksek olan elektrik arıza nedenleridir.

Kayıt altına alınan elektrik arıza nedenleri uzman görüşleri ile değerlendirildiğinde arızaya neden olan dört temel faktör belirlenmiştir. Bu arızaların nedenleri araştırılıp çözüm önerilerinin

belirlenebilmesi şebekede meydana gelen sorunların minimize edilebilmesini sağlayacaktır. Belirlenen dört temel kriter incelendiğinde bu arızalara neden olan ortak alternatifler belirlenmiştir. Sigorta arızası, fider açması, aydınlatma arızası ve direk arızalarının meydana gelmesinin nedenleri arıza kayıtları baz alınarak incelendiğinde beş temel alt neden belirlenmiştir. Şebekede kısa devre, akım kaçağı, atlama (jumper) arızası, voltaj düşüklüğü ve ayırıcı arızası olması arızanın meydana geldiği yere bağlı olarak kriter olarak belirlenen arızaların oluşmasına neden olmaktadır. Uzman görüşüne dayanarak yapılan değerlendirmelere göre elde edilen veriler matris formatına getirilerek Expert Choise programı ile analiz edilmiştir.

Şekil 2: En Önemli Arıza için Hiyerarşi Yapısı



4.2. Elektrik Dağıtım Şirketinde Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi İle En Önemli Arıza Tespiti

Dağıtım Şirketinde arıza bakım onarımdan sorumlu birim çalışanlarının görüşleri doğrultusunda kriterlerin ve alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Oluşturulan matrislerin tutarlılık oranları ve öncelik vektörleri Expert Choise programı yardımıyla hesaplanmış olup Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5' de gösterilmiştir.

Tablo 3: En Önemli Arıza Tespiti için Kriterlerin Karşılaştırma Matrisi

	Sigorta Arızası	Fider Açması	Aydınlatma Arızası	Direk Arızası	Öncelik Vektörü
Sigorta Arızası	-	1	5	3	0,383
Fider Açması		-	5	3	0,383
Aydınlatma Arızası			-	1/5	0,060
Direk Arızası				-	0,175
Tutarlılık Oranı: 0.06					

Tablo 4 ve Tablo 5' de sigorta arızası ve fider açması alternatifleri açısından kriterler karşılaştırılmıştır. Matrislere göre sigorta arızası kriterinde kısa devre akım kaçağına göre 2 kat, voltaj düşüklüğü ise atlama (jumper) arızasına göre 5 kat daha önemlidir. Tablo 3' de ise sigorta ve fider açması arızaların % 38, oranıyla diğer arızalara göre daha önemli olduğu görülmektedir. Matrislerde tutarlılık oranlarının 0,10'dan daha düşük değerlere sahip olması güvenilir olduklarını göstermektedir.

Tablo 4: Sigorta Arızası Kriteri Açısından Alternatiflerin Karşılaştırma Matrisi

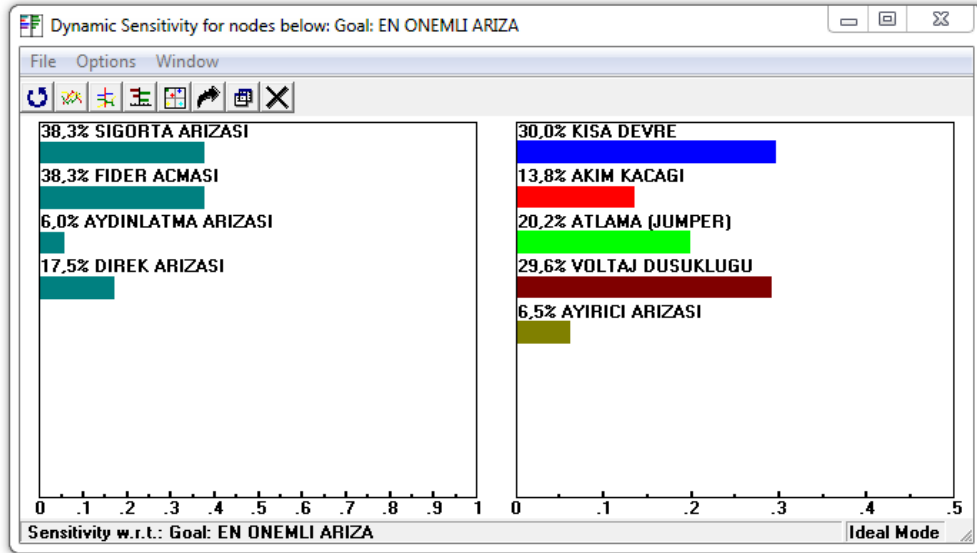
	Kısa Devre	Akım Kaçağı	Atlama (Jumper) Arızası	Voltaj Düşüklüğü	Ayırıcı Arızası	Öncelik Vektörü
Kısa Devre	-	2	4	1/3	5	0,266
Akım Kaçağı		-	3	1	3	0,214
Atlama (Jumper) Arızası			-	1/5	2	0,076
Voltaj Düşüklüğü				-	5	0,389
Ayırıcı Arızası					-	0,056
Tutarlılık Oranı: 0,07						

Tablo 5: Fider Açması Kriteri Açısından Alternatiflerin Karşılaştırma Matrisi

	Kısa Devre	Akım Kaçağı	Atlama (Jumper) Arızası	Voltaj Düşüklüğü	Ayırıcı Arızası	Öncelik Vektörü
Kısa Devre	-	4	1	3	5	0,344
Akım Kaçağı		-	1/3	1/5	1/2	0,063
Atlama (Jumper) Arızası			-	3	6	0,345
Voltaj Düşüklüğü				-	3	0,176
Ayırıcı Arızası					-	0,072
Tutarlılık Oranı: 0,07						

Arızaların karşılaştırılıp değerlendirilmesi ile Şekil 3'te görünen Expert Choise programının çıktılarına göre %30 'luk ağırlıkla en önemli arızanın kısa devre olduğu ardından %29,6'lık ağırlıkla voltaj düşüklüğü gelmektedir.

Şekil 3: Elektrik Dağıtım Şirketi İçin En Önemli Arıza Değerleri



5. Sonuç

TEDAŞ'ın özelleşip elektrik dağıtım sorumluluğunun şirketlere devredilmesi ile beraber bu alanda rekabet artmış ve müşteri memnuniyeti açısından arızalara en kısa zamanda müdahale edip arıza sayılarını azaltmak büyük önem kazanmıştır. Bu nedenle arızaların nedenleri iyi analiz edebilmeli ve bu doğrultuda stratejik planlar oluşturulmalıdır. Bu çalışmada bir Elektrik Dağıtım

Şirketinde kayıt altına alınan arızalar incelenmiş ve en önemli arıza nedeni belirlenmeye çalışılmıştır. Müşteriler açısından kesintisiz elektrik konforu önemli olduğundan arızalardan kaynaklı kesintilerin minimize edilmesi için öncelikle sorunun iyi analiz edilmesi gerekir. Yapılan analizler sorunun kaynağını belirlemeye yardımcı olduğundan yapılacak yatırım planlarına yön verici olacaktır.

Bu çalışma kapsamında bir elektrik dağıtım şirketinin sorumlu olduğu elektrik şebekesinde meydana gelen arızalar incelenmiş ve AHP yöntemi ile analiz edilmiştir. Belirlenen dört kriter arasında en önemli arıza nedeni belirlenerek sigorta arızası ve fider açma arızasının %38,3 oranı ile aynı önem derecesine sahip olduğu görülmüştür. Belirlenen kriterler altında alternatiflerden ise %30 oran ile kısa devre arızasının en önemli temel arıza nedeni olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre özellikle kısa devre arızasının meydana gelmemesi için gerekli önlemlerin alınması şebekedeki arızaların en aza indirilmesini sağlayabilecektir.

Çalışmada uygulanan model farklı alanlarda faaliyet gösteren firmalar için kriter ve alternatiflerin değiştirilmesi ile fikir verici olabilir. Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi ile karar verme problemleri görsel ifade edilebildiğinden karmaşık yapıdaki problemler dahi anlaşılır bir yapı ile ifade edilebilmektedir. Çalışmada kullanılan yöntemin problemlerin analizinde esneklik, kullanım kolaylığı, pratik bir şekilde yorumlama ve nitel- nicel yargıları bir arada değerlendirme imkanı sağladığından başka çalışmalara da yön verici olabilir. Alternatif sayısının artırılması ve farklı uzman görüşlerinin alınması ile bu sonucun da değişebileceği de bilinmektedir. Ayrıca zamanla yapılan yatırım çalışmaları ile altyapılardaki değişiklikler ile arıza sorununun kaynakları da değişebileceğinden en önemli arıza nedeni belirleme çalışması uygulamanın esnek yapısı sayesinde yeniden yapılabilir. Böylece alınan kararlar daha objektif ve yön gösterici olabilmektedir.

Kaynakça

- Adıgüzel, O. (2009). Personel Seçiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemiyle Gerçekleştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24:243-251.
- Akdeniz, H. A. ve Turgutlu, T. (2007). Türkiye’de Perakende Sektöründe Analitik Hiyerarşik Süreç Yaklaşımıyla Tedarikçi Performans Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 1-17.
- Arslan, A. (2010). Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Strateji Seçimi: Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2).
- Aydın, Ö., Öznehir S. Ve Akcalı, E. (2009). Ankara İçin Optimal Hastane Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci İle Modellenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2).
- Barker, T. J. Ve Zabinsky, Z. B. (2011). A Multicriteria Decision Making Model for Reverse Logistics Using Analytical Hierarchy Process. *Omega*, 39(5):558-573.
- Chen, L. S. Ve Cheng, C. H. (2005). Selecting IS Personnel Use Fuzzy GDSS Based on Metric Distance Method. *European Journal of Operational Research*, 160(3):803–820.
- Cheng ve Eddie W.L.,(2002).Analytic Hierarchy Process, A Defective Toll When Used Improperly. *Measuring Business Excellence*, 6, 4, ABI/FORM Global.
- Dündar, S. (2008). Ders Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulaması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2).
- Emel, G. ve Emel, E., (1998).İşletmelerde Pazar Gücünün Belirlenmesinde Çok Kriterli Bir Yaklaşım. *Verimlilik Dergisi*, Milli Produktivite Merkezi Yayını, Ankara.
- Forman, E. ve Selly M. A. (2000),. *Decision by Objectives*. Expert Choice Inc. Pittsburgh.

- Gibney, R.ve Shang, J. (2007).Decision Making İn Academia: A Case Of The Dean Selection Process. *Mathematical and Computer Modelling*, 46:1030–1040.
- Güngör, İ. ve İşler, D. B. (2012). Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı İle Otomobil Seçimi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(2), 21-33.
- Lai, V., Wong, B.K. ve Cheung, W. (2002). Group Decision Making İn A Multiple Criteria Environment: A Case Using The AHP İn The Software Selection. *European Journal of Operational Research*, 137(1):134–144.
- Murat, G., ve Çelik, N. (2012). Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesini Değerlendirme: Bartın örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 3(6), 1-20.
- Özbek, A. ve Eren, T. (2012). Selecting The Third Party Logistic(3PL) Firm Through the Analytic Hierarchy Process (AHP). *International Journal of Engineering Research and Development*, 4(2):46-54.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill, 1980.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytical Hierarchy Process*. RWS Publ. Pittsburg.
- Saaty, T.L. ve Vargas, L. G., (2001). *Models, Methods, Concept and Applications of The Analytic Hierarchy Process*. Kluwer Academic Publishers, London.
- Ünal, Ö. F. (2010). Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Yetkinlik Bazlı İnsan Kaynakları Yöneticisi Seçimi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Isparta, S.D.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Vega, P., Peter S., Salmeron-Ochoa, I., la Hidalgo, A. Nieva-de ve Sharratt, P.N. (2011). Analytical hierarchy processes (AHP) for the selection of solvents in early stages of pharmaceutical process development. *Process Safety and Environmental Protection*, 89(4):261-267.
- Yılmaz, N., (2000).Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Zionts, S. (1989).Multi Criteria Mathematical Programming: An Updated Overview and Several Approaches. *Multi Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Micro Computers*, NATO ASI Series, F56.

EVALUATION OF ELECTRIC FAILURE ANALYSIS IN THE FRAMEWORK OF MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHOD

Extended Abstract

Aim: The level of energy sector in the service sector also shows the level of development of the countries. Customer satisfaction is the most important issue in the energy sector since it is located within the service sector. Keeping customer satisfaction at the highest level is possible by strengthening the infrastructure with the developing technology and presenting the electric energy with good quality, uninterrupted and healthy. In order to provide uninterrupted electricity, the faults must be kept at the minimum level possible. The purpose of this study is to identify the main and sub factors that cause electricity failures and to determine the order of priority among the faults by analyzing the faults in the electricity networks which are in charge of the distribution companies. Thus, it is aimed to ensure that technical teams are guided correctly and quickly according to the records of failures that have been brought to the distribution companies, so that they are profitable both in terms of time and cost.

Method(s): Within the scope of this study, defects recorded in the distribution company for the last one year in Elazığ province are examined. The Fishbone Diagram was used to identify and classify the causes of faults when the records were interpreted. In the prioritization of the identified failures, Analytical Hierarchy Process method, one of the most criteria decision making methods, has been utilized.

Analytic Hierarchy Process is a hierarchical structure consisting of elements that interact with each other. This method is defined at a minimum of three levels. Since a lower level criterion affects another higher level criterion, the lower level criterion is evaluated together to determine the extent to which it meets the upper level criterion.

In this study, in order to determine the most important fault in an electricity distribution company under the Analytical Hierarchy Process method;

- Hierarchical structure has been established,
- Priorities are set,
- Comparison matrices are created,
- Expert Choise program calculates priority vectors and consistency ratios,
- The order is determined.

Findings: The causes of failure recorded in the distribution company analyzed in the analysis carried out are classified as main factors and sub-factors examined. Analytical Hierarchy The objective is to determine the most important fault according to the hierarchy established within the process method. For this purpose, there are four criteria; insurance failure, opener, lighting failure, and direct failure. At the lower level of these criteria, there are five alternatives: short circuit, current leakage, jumper failure, voltage drop, disconnecter failure. As a result of interviews with the employees of the unit responsible for breakdown maintenance, the company in which the employee was working was asked to evaluate criteria and alternatives based on their intuition and experience. As a result of the evaluations, comparison matrices for alternatives and criteria were created and analyzed by Expert Choise program. According to the matrices formed, the fuse failure criterion is 2 times higher than the short circuit current leakage and the voltage drop is 5 times more important than the jumper failure. When the criteria are analyzed in the program, it is seen that the opening of the insurance and opening of the fuse is more important than the other faults by 38% of the faults. In addition, consistency ratios of less than 0.10 in matrices show that the matrices are reliable. Analyzing and comparing the faults with Expert Choise program, the most important fault is 30% short circuit, followed by 29.6% voltage drop, 20.2% jumper fault, 13.8% current leakage and 6.5% separator failure it has been found .

Conclusion: The model used in the study may be suggestive for different organizations by changing criteria and alternatives in different areas. Analytical Hierarchy Problems of decision making can be expressed visually with process method, so even complex problems can be expressed with understandable structure. It may also be instructive in other studies as it provides flexibility, ease of use, practical interpretation and qualitative judgments together in analyzing problems of the method used in the study. It is also known that this result may be changed by increasing the number of alternatives and taking different expert opinions. Furthermore, due to the time-consuming investment studies and the changes in the infrastructure and the sources of the problem of failure, the most important fault finding work can be re-done thanks to the flexible structure of the application. Thus, the decisions taken can be more objective and directional.