
Araştırma Makalesi / Research Article

Bitlis İlindeki Elektrik Enerjisi Dağıtım Kayıplarının İncelenmesi

Behçet KOCAMAN*, Rahşan KUTLU

Bitlis Eren Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Bitlis

Özet

Günümüzde enerji kaynaklarının kısıtlılığı ve talebin hızla artması, enerji ihtiyacını karşılayamama sorununu meydana getirmektedir. Bu nedenle uygulanan yeni teknolojiler ve politikalarla bu probleme çözüm aranmaktadır. Ekonomik ve sosyal kalkınmayı destekleyecek olan sürekli, güvenilir, kaliteli, temiz ve ekonomik enerji temini, enerji politikalarının başında gelmektedir. Elektrik enerjisinin yanlış ve etkin olmayan bir şekilde kullanılmasıyla üretimden tüketimine kadar olan aşamalarda teknik ve teknik olmayan kayıplar meydana gelmektedir. Meydana gelen bu kayıpları önlemek, mevcut enerji sistemlerinin verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Türkiye’de kayıp kaçak oranı % 14 civarında olup bu değer, gelişmiş ülkelerin kayıp kaçak oranlarının oldukça üzerinde bulunuyor. Avrupa ülkelerinde bu oranın, % 6 seviyesinde olması ülkemizde kayıp kaçak oranının yüksek olduğunu göstermektedir. 2015 yılı verilerine göre Bitlis ilinin kayıp kaçak oranı % 41 seviyelerindedir. Enerji kayıplarının azaltılması ve verimli kullanılması, ilin ve bölgenin kalkınmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada, Bitlis ilinin elektrik enerji dağıtımındaki kayıplar incelenmiş ve bu kayıpların azaltılması için çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Enerji dağıtımı, Teknik kayıplar, Teknik olmayan kayıplar.

Investigation of Electrical Energy Distribution Losses in Bitlis Province

Abstract

Today, limitation of energy resources and the rapid increase in demand brings problems which can not meet energy requirement. Therefore, solutions to this problem are being sought with the application of new technologies and policies. Continuous, reliable, high quality, clean and economical energy supply which supports economic and social development is the most important energy policy. Because of incorrect and inactive use of electrical energy, technical and non-technical losses occur in stages from production to consumption. The preventing of these losses provides efficient use of the existing energy systems. The ratio of loss and leakage in Turkey is 14% and this value is quite high in regard to developed countries. This ratio in Europe which is 6% shows that this value is too much in our country, Turkey. According to data in 2015, the ratio of loss and leakage in Bitlis province is at a level of 41 %. Reduction and efficient use of energy losses will help the development of the province and the region. In this study, losses in electricity distribution for Bitlis province are examined and solutions for reducing these losses are presented.

Keywords: Energy distribution, technical losses, non-technical losses.

* Sorumlu yazar: bkocaman@beu.edu.tr

Geliş Tarihi: 05.10.2016, Kabul Tarihi: 12.19.2016

1. Giriş

Günümüzde enerji kaynaklarının kısıtlılığı ve talebin hızla artması, enerji ihtiyacını karşılayamama sorununu meydana getirmektedir. Bu nedenle uygulanan yeni teknolojiler ve politikalarla bu probleme çözüm aranmaktadır. Ekonomik ve sosyal kalkınmayı destekleyecek olan sürekli, güvenilir, kaliteli, temiz ve ekonomik enerji temini, enerji politikalarının başında gelmektedir. Elektrik enerjisinin yanlış ve etkin olmayan bir şekilde kullanılması sonucunda enerji üretiminden tüketime kadar olan aşamalarda teknik ve teknik olmayan kayıplar meydana gelmektedir. Elektrik enerji sistemlerinde meydana gelen bu kayıpları önlemek, mevcut enerji sistemlerinden daha etkin bir şekilde yani enerjinin verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır[1]. Bununla beraber enerji sistemlerinde meydana gelen güç kayıplarını azaltmakla enerji arzı ve talebi dengede tutulabilir.

Elektrik enerji sistemlerinde meydana gelen güç kayıpları, teknik ve teknik olmayan kayıplar olarak sınıflandırılır. Teknik kayıplar, elektrik enerji sisteminde kullanılan teknik malzeme ve teçhizatlarda meydana gelen kayıplardır. Bu kayıplar, enerji üretim santrallerinden başlayıp iletim ve dağıtım hatları boyunca tüketiciye ulaşana kadar devam etmektedir[2]. Meydana gelen kayıpların büyük oranı dağıtım sistemlerinde oluşur. Çünkü dağıtım sistemlerinde gerilim seviyesi düşük ve akım yüksektir. Bundan dolayı dağıtım sistemlerindeki enerjinin verimini iyileştirmek enerji kaybını azaltmada daha etkili olacaktır. Teknik olmayan kayıplar ise; tamamen tüketicinin enerjisiyi kullanma biçiminden kaynaklanan kayıplardır. Sayaçlara yapılan müdahalelerle kaçak enerji kullanımı, bilinçsiz enerji tüketimi ve dağıtım şirketlerinin enerjisiyi faturalandırmada yaptığı hatalar teknik olmayan kayıpların başlıca nedenleridir. Sürdürülebilir büyüme için gerekli olan, temiz, güvenilir ve ucuz enerji ihtiyacımızın karşılanabilmesi için öncelikli olarak kayıp kaçak oranının üzerine gidilmelidir.

Elektrik dağıtım şebekesine verilen enerji ile satılan enerji arasındaki fark kayıp kaçak olarak isimlendirilmektedir. Kayıp kaçak enerji tüketici tarafından kullanılan fakat ödemesi yapılmayan enerjidir. Kayıp kaçak enerjinin kullanımını sektörel olarak değerlendirdiğimizde mesken ve ticarethanelerde sanayiye göre çok daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Bunun nedeni, mesken ve ticarethanelerin alçak gerilim şebekeleri ile beslenmelerinden kaynaklanmaktadır. Çünkü alçak gerilim şebekelerinde, kaçak imkanı ve kayıp ihtimali çok fazladır.

Türkiye’de kayıp kaçak oranı % 14 civarında olup bu değer, gelişmiş ülkelerin kayıp kaçak oranlarının oldukça üzerinde bulunuyor. Avrupa ülkelerinde bu oranın, % 6 seviyesinde olması ülkemizde kayıp kaçak oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Doğu Anadolu bölgesinin on dört ilinden biri olan Bitlis, coğrafi yapısı, yerleşim şekli ve elektrik enerjisi tüketici biriminin yoğunluğunu mesken ve ticarethanelerin oluşturması, kayıp kaçak oranının yüksek olmasına sebep olmaktadır.

Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş. (VEDAŞ)’ın 2015 yılı verilerine göre Bitlis ilinin kayıp kaçak oranı % 41 seviyelerindedir. Bitlis ilinde elektrik enerji kayıplarının azaltılmasıyla, ilin ekonomik gelişiminin ve refah düzeyinin artması sağlanacak ve bölgenin kalkınmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada, Bitlis ilinin elektrik enerji dağıtımındaki kayıplar incelenmiş ve bu kayıpların azaltılması için çözüm önerileri sunulmuştur.

2. Teknik Kayıplar

Teknik kayıplar, bir dağıtım sisteminde kullanılan donanım ve teçhizatların herhangi birisinde ortaya çıkabilir. Elektrik akımı bir elektrik hattı aracılığıyla yönlendirildiğinde ısı olarak elektrik kaybına sebep olur. Enerji dağıtım sistemlerinde meydana gelen teknik kayıplar elektrik devre elemanlarında akıma bağlı veya akımdan bağımsız meydana gelen kayıplar olarak ayrılabilir. Yük durumuna göre kayıplar ise yüke bağlı ve yüke bağlı olmayan kayıplar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır[3].

2.1. Akıma Bağlı Kayıplar

Akımın karesi ile doğru orantılı olarak değişen ve ısı şeklinde ortama yayılan kayıplardır. Dağıtım sistemindeki meydana gelen kayıpların arasında büyük bir paya sahiptirler. Bunlar; kablo ve bağlantı klemenslerinde meydana gelen kayıplar, kablo zırh ve kılıflarında meydana gelen kayıplar ve trafo

sargılarındaki bakır kayıplarıdır. Kablo ve bağlantı klemens kayıpları alçak ve orta gerilim sistemlerinde ihmal edilebilir. Fakat dağıtım trafolarında meydana gelen kayıplar göz ardı edilemez.

2.2. Akımdan Bağımsız Kayıplar

Şebeke gerilim altında olduğu müddetçe meydana gelen kayıplardır. Bu kayıplar, dağıtım sisteminde kullanılan güç ve dağıtım trafolarının boşa çalışmasında meydana gelen kayıplar, kaçak akım kayıpları ve kablo ve kondansatörlerin dielektrik kayıplarıdır.

2.3. Yüke Bağlı Kayıplar

Bir enerji iletim hattında yükten bağımsız kayıplar dışında yük akımının meydana getirdiği kayıplar vardır. Bu kayıplar, yük akımının karesiyle orantılı olarak değişerek ısı şeklinde yayılırlar. Trafoların bakır kayıpları, ölçü, koruma ve kumanda aletlerinin bobin uçlarında meydana gelen kayıplar, kablo ve klemens bağlantı noktalarında meydana gelen kayıplar, kablo zırh ve kılıflarında meydana gelen kayıplar, iletkenden akan yük akımının meydana getirdiği kayıplar ve arıza esnasında meydana gelen kayıplar yüke bağlı kayıplardır [4]. Fakat yük akımı sürekli değiştiği için bu kayıpların hesaplanması oldukça zordur. Bu hesabın yapılabilmesi için dengeli faz akım değeri baz alınarak ya da toplam verilen enerji ile tüketilen enerjinin farkının alınmasıyla bu kayıplar hesaplanabilir. Ayrıca yük akımının etkilediği harmonikler, güç katsayısı ve gerilim düşümü faktörleri de kayıplar üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

2.4. Yükten Bağımsız Kayıplar

Hiç yüklenmeyen fakat gerilim altında bulunan hatlarda meydana gelen kayıplardır. Bu kayıplar hat gerilim altında olduğu sürece meydana gelir [1]. Kullanılan malzemenin cinsine ve gerilim seviyesine göre değişiklik gösteren kayıplardır. Bunlar; trafoların boşa çalışma kayıpları, kondansatör ve iletkenlerin dielektrik kayıpları, izolatörlerin kaçak kayıpları, korona kayıpları, ölçü, koruma ve kumanda cihazlarında meydana gelen kayıplar ve kaçak akım kayıplarıdır [5]. Büyüklükleri hava koşullarına göre değişen korona, kaçak akım ve izolatör kaçak kayıpları hariç diğerleri sabittir. Bu kayıplar şebekeye yük bağlı olduğu zaman da meydana gelir [6].

3. Teknik Olmayan Kayıplar

Enerji dağıtımında teknik olmayan kayıplar, daha çok tüketicilerle alakalı olan bir kavram olup, kasıtlı veya kasıtsız olarak tüketicilerin kaçak veya bilinçsiz enerji kullanımları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bugünkü ülke şartlarında kayıplarla ilgili çalışma yapıldığında teknik olmayan kayıpların toplam dağıtım kayıpları içindeki payı tam olarak kestirilememekle birlikte dağıtım kayıpları içerisindeki oranı yaklaşık %5 olarak öngörülmektedir. Teknik olmayan kayıplar, teknik kayıpların toplam kayıplardan çıkarılmasıyla belirlenir. Bu miktarlar teslim edilen ve tüketilen ama bazı sebeplerden dolayı satış olarak kaydedilmeyen değerleri de kapsamaktadır [7].

4. Bitlis İlindeki Elektrik Enerjisi Dağıtım Kayıpları

Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş (TEDAŞ) tarafından 21 farklı bölgeye ayrılarak özelleştirilen Türkiye elektrik dağıtım altyapısı günümüzde tamamen özel sektör tarafından işletilmektedir [8]. Türkiye’de 2. dağıtım bölgesi olan VEDAŞ; Van, Muş, Bitlis ve Hakkâri illerine hizmet vermektedir. VEDAŞ 2015 yılı verilerine göre elektrik dağıtım şirketleri arasında %59,70 kayıp kaçak oranına sahip olup Türkiye geneli kayıp kaçak oranında ikinci sırada yer almaktadır. Bu çalışmada, VEDAŞ Bölge Müdürlüğüne bağlı Bitlis il merkezi ve ilçelerinin 2015 yılı satılan ve tahakkuk edilen enerji verilerine göre kayıp kaçak oranları incelenmiştir. Bitlis merkez ve tüm ilçelerinin 2015 yılına ait olmak üzere aylar itibarıyla satılan enerji verileri Tablo 1’de verilmiştir [9]. Tablo 1’de görüldüğü gibi satılan enerji miktarının en fazlası, Ağustos ayında Ahlat ilçesine yılın diğer aylarında ise Tatvan ilçesine verilmiştir. Enerji tüketimi, nüfus ve gelişmişlik seviyesi ile doğru orantılıdır. Türkiye İstatistik

Kurumunun 2015 yılı verileri doğrultusunda Bitlis ilinin ilçelere göre nüfusu Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi Tatvan ilçesinin nüfusu, %26,20 nüfus yüzdesi ile Bitlis il merkezi ve diğer ilçelere göre daha fazladır. Bu nedenle tükettiği enerjinin fazla olması normaldir. Ancak Ağustos ayında Ahlat ilçesine 18.068.195 kWh enerji satılarak en yüksek değere ulaşmasının sebebi, bu ilçede yaz aylarında tarımsal sulama alanlarının açılması etkili olmuştur.

Tablo 1. 2015 yılı için Bitlis ili ve ilçelerinde aylara göre satılan enerji (kWh)

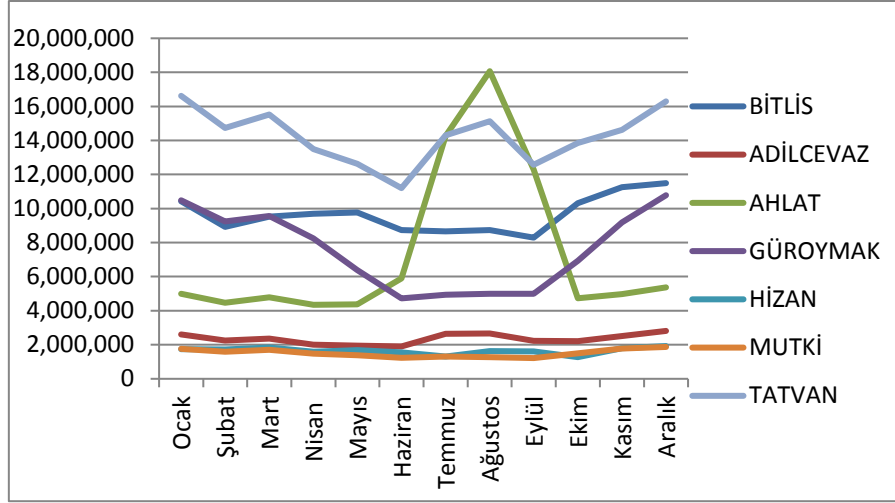
| | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Tem. | Ağust. | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| BİTLİS | 10.420.929 | 8.921.019 | 9.533.078 | 9.693.574 | 9.761.966 | 8.743.728 | 8.662.011 | 8.727.243 | 8.292.889 | 10.322.213 | 11.252.243 | 11.492.048 |
| ADİLCEVAZ | 2.600.985 | 2.252.320 | 2.363.575 | 2.005.661 | 1.957.119 | 1.901.689 | 2.636.306 | 2.670.377 | 2.237.297 | 2.220.515 | 2.506.428 | 2.812.267 |
| AHLAT | 4.988.493 | 4.464.217 | 4.793.709 | 4.346.778 | 4.366.869 | 5.898.784 | 14.257.561 | 18.068.195 | 12.292.389 | 4.732.401 | 4.970.346 | 5.360.978 |
| GÜROYMAK | 10.483.101 | 9.236.550 | 9.561.330 | 8.240.554 | 6.385.326 | 4.724.781 | 4.939.031 | 4.991.736 | 4.998.233 | 6.924.573 | 9.193.257 | 10.781.306 |
| HİZAN | 1.738.640 | 1.717.252 | 1.826.828 | 1.597.775 | 1.683.789 | 1.549.323 | 1.300.051 | 1.622.565 | 1.606.799 | 1.272.384 | 1.800.190 | 1.922.782 |
| MUTKİ | 1.768.208 | 1.583.007 | 1.708.000 | 1.472.176 | 1.384.839 | 1.225.810 | 1.313.751 | 1.271.254 | 1.217.110 | 1.490.166 | 1.783.134 | 1.871.849 |
| TATVAN | 16.620.453 | 14.728.403 | 15.528.727 | 13.499.027 | 12.623.002 | 11.200.445 | 14.301.101 | 15.134.504 | 12.575.942 | 13.848.490 | 14.625.160 | 16.299.689 |

Tablo 1’deki verilere göre, 2015 yılı boyunca enerjinin en az satıldığı merkez, Eylül ayında satılan 1.217.110 kWh elektrik enerjisi ile Mutki ilçesi olmuştur. Bu ilçeye satılan enerjinin az olmasında, ilçenin nüfusu ve gelişmişlik durumu etkili olmuştur.

Tablo 2. İlçelere göre Bitlis ilinin nüfusu (2015 yılı)

| İlçe | İlçe Nüfusu | Erkek Nüfusu | Kadın Nüfusu | Nüfus Yüzdesi |
|-----------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Tatvan | 89.185 | 46.908 | 42.277 | % 26,20 |
| Merkez | 67.373 | 35.789 | 31.584 | % 19,79 |
| Güroymak | 46.428 | 23.862 | 22.566 | % 13,64 |
| Ahlat | 38.622 | 19.824 | 18.798 | % 11,34 |
| Hizan | 35.765 | 18.209 | 17.556 | % 10,51 |
| Mutki | 32.159 | 16.437 | 15.722 | % 9,45 |
| Adilcevaz | 30.917 | 15.900 | 15.017 | % 9,08 |

Bitlis merkez ve diğer ilçelere 2015 yılında satılan enerjilerin aylara göre değişimlerini gösteren grafik, Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. 2015 Yılı için Bitlis ili ve ilçelerinde aylara göre satılan enerji (kWh)

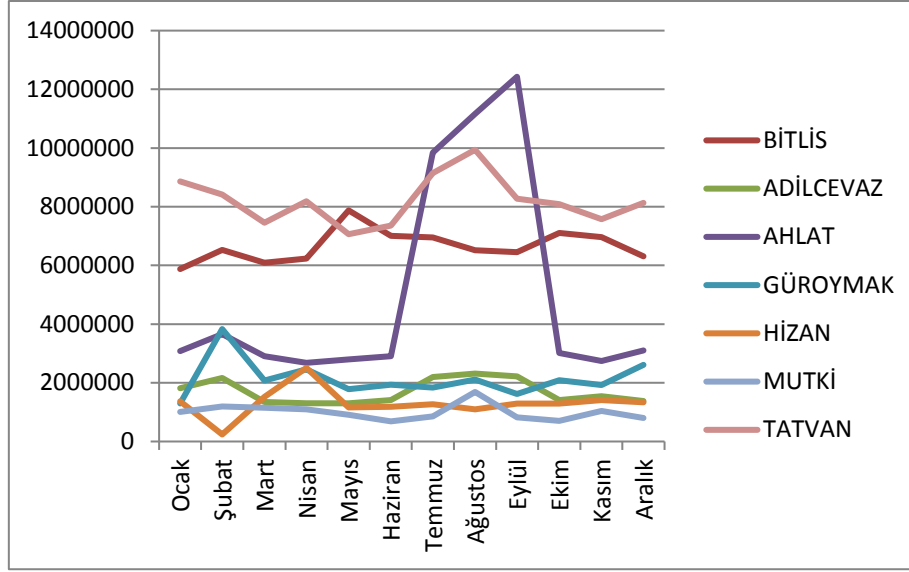
Şekil 1’de görüldüğü gibi, Ahlat ilçesine satılan enerji de Haziran ayından başlayarak bir yükselme görülmüş ve en yüksek seviye Ağustos ayında gerçekleşmiş ve Ekim ayında normal seviyeye ulaşmıştır. Bunun sebebi ise Ahlat ilçe merkezi ve köylerinde yaz aylarında tarımsal sulamada kullanılan motorların devrede olmasından kaynaklanmaktadır.

Bitlis il merkezi ve ilçelerinde 2015 yılında tahakkuk edilen elektrik enerjisinin verileri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. 2015 Yılında Bitlis ili ve ilçelerinde aylara göre tahakkuk edilen enerji (kWh)

| | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haz. | Tem | Ağus. | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| BİTLİS | 5.875.370 | 6.525.583 | 6.092.562 | 6.229.297 | 7.874.451 | 7.001.910 | 6.951.823 | 6.516.397 | 6.452.844 | 7.110.734 | 6.959.920 | 6.308.819 |
| ADİLCEVAZ | 1.816.281 | 2.166.102 | 1.349.469 | 1.307.773 | 1.300.732 | 1.406.709 | 2.201.011 | 2.314.427 | 2.222.078 | 1.408.994 | 1.541.633 | 1.380.810 |
| AHLAT | 3.081.981 | 3.653.670 | 2.906.757 | 2.680.490 | 2.800.937 | 2.906.964 | 9.844.467 | 11.162.827 | 12.427.646 | 3.016.335 | 2.746.107 | 3.104.279 |
| GÜROYMAK | 1.297.424 | 3.830.238 | 2.078.515 | 2.458.216 | 1.783.075 | 1.933.151 | 1.841.567 | 2.108.255 | 1.615.974 | 2.082.851 | 1.920.100 | 2.610.262 |
| HİZAN | 1.368.583 | 239.318 | 1.515.284 | 2.508.323 | 1.160.949 | 1.181.657 | 1.266.403 | 1.092.800 | 1.291.791 | 1.296.903 | 1.410.189 | 1.330.768 |
| MUTKİ | 1.011.819 | 1.198.508 | 1.149.682 | 1.091.990 | 914.952 | 686.347 | 852.969 | 1.687.662 | 819.846 | 697.586 | 1.044.317 | 804.362 |
| TATVAN | 8.858.567 | 8.411.671 | 7.452.601 | 8.186.635 | 7.063.296 | 7.355.712 | 9.142.928 | 9.939.252 | 8.276.569 | 8.082.441 | 7.573.502 | 8.133.072 |

Tablo 3’teki veriler incelendiğinde, genel itibariyle tahakkuk edilen elektrik enerjisi verilerinin, satılan elektrik enerjisi verilerinden çok daha düşük olduğu görülmektedir. Bu fark, enerji dağıtım sistemindeki teknik ve teknik olmayan kayıplardan kaynaklanmaktadır. En fazla tahakkuk edilen elektrik enerjisi miktarı 12.427.646 kWh ile Eylül ayında Ahlat ilçesinde gerçekleşmiştir. Bunun nedeni çoğunluğu tarımsal sulamada kullanılan elektrik enerjisinin ürün hasadı mevsiminden sonra tahakkuku gerçekleştiğini söylemek mümkündür. En az tahakkuk edilen elektrik enerjisi miktarı 239.318 kWh ile Şubat ayında Hizan ilçesinde gerçekleşmiştir. Şubat ayında Hizan ilçesine bağlı bulunan köy ve mezralarına ulaşım probleminin yaşanması, tahakkuk edilen enerjinin düşük olmasında en büyük etken olarak gösterilebilir. Bunların yanında teknik olmayan kayıplar yani usulsüz ve kaçak yöntemlerle elektrik enerjisi tüketmek, tahakkuk edilen miktarın az olmasına sebep olmaktadır. Bitlis merkez ve diğer ilçelerde 2015 yılında tahakkuk edilen enerjilerin aylara göre değişimlerini gösteren grafik, Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. 2015 yılında Bitlis ili ve ilçelerinde aylara göre tahakkuk edilen enerji (kWh)

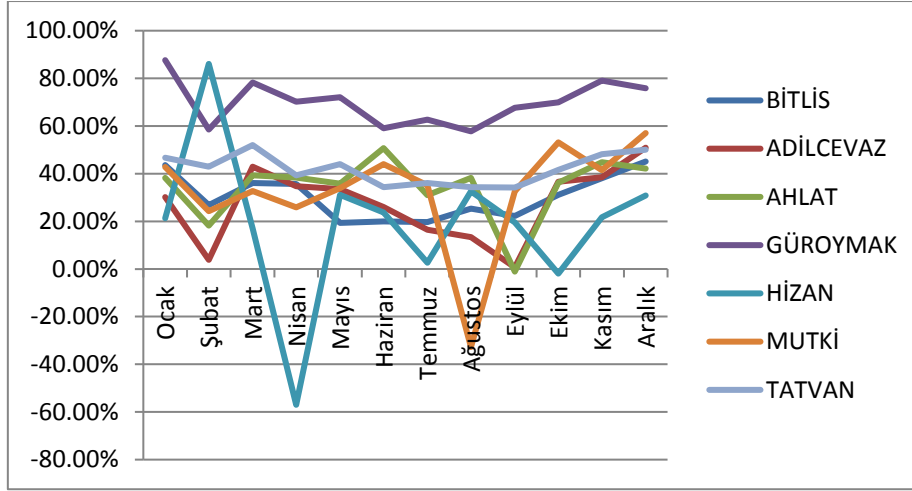
Satılan enerji ile tahakkuk edilen enerji arasındaki fark, kayıp olan enerjidir. Bu kayıp enerji, elektrik enerji sisteminde kullanılan teknik malzeme ve teçhizatlar da meydana gelen ve tüketicinin enerjiyi kullanma biçiminden kaynaklanan kayıplardır. Sayaçlara yapılan müdahalelerle kaçak enerji kullanımı, bilinçsiz enerji tüketimi ve dağıtım şirketlerinin enerjiyi faturalandırmada yaptığı hatalarda enerji kayıplarına sebep olmaktadır. Bitlis merkez ve tüm ilçelerinin 2015 yılına ait olmak üzere aylar itibarıyla kayıp kaçak oranları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Bitlis ili ve ilçelerinin aylara göre 2015 yılı kayıp kaçak oranları

| | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Tem. | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|-----------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| BİTLİS | 43,62% | 26,85% | 36,09% | 35,74% | 19,34% | 19,92% | 19,74% | 25,33% | 22,19% | 31,11% | 38,15% | 45,10% |
| ADİLCEVAZ | 30,17% | 3,83% | 42,91% | 34,80% | 33,54% | 26,03% | 16,51% | 13,33% | 0,68% | 36,55% | 38,49% | 50,90% |
| AHLAT | 38,22% | 18,16% | 39,36% | 38,33% | 35,86% | 50,72% | 30,95% | 38,22% | -1,10% | 36,26% | 44,75% | 42,09% |
| GÜROYMAK | 87,62% | 58,53% | 78,26% | 70,17% | 72,08% | 59,08% | 62,71% | 57,77% | 67,67% | 69,92% | 79,11% | 75,79% |
| HİZAN | 21,28% | 86,06% | 17,05% | -56,99% | 31,05% | 23,73% | 2,59% | 32,65% | 19,60% | -1,93% | 21,66% | 30,79% |
| MUTKİ | 42,78% | 24,29% | 32,69% | 25,82% | 33,93% | 44,01% | 35,07% | -32,76% | 32,64% | 53,19% | 41,43% | 57,03% |
| TATVAN | 46,70% | 42,89% | 52,01% | 39,35% | 44,04% | 34,33% | 36,07% | 34,33% | 34,19% | 41,64% | 48,22% | 50,10% |

Tablo 4’te görüldüğü gibi, Bitlis il merkezi ve ilçelerinin 2015 yılı içinde en yüksek kayıp kaçak oranı; %87,62 ile Ocak ayında Güroymak ilçesinde gerçekleşmiştir. En düşük kayıp kaçak oranı; %2,59 ile Temmuz ayında Hizan ilçesinde gerçekleşmiştir. Hizan ilçesinde Nisan ve Ekim aylarında kayıp oranları eksi değer çıkmıştır. Bunun nedeni ise kışın yoğun kar yağışı nedeniyle gidilemeyen veya okunmayan sayaçların bahar ayında okunarak tahakkuk edilmesi ve yaz aylarında kullanılan elektrik enerjisinin tahakkuk’unun tarımsal ürünlerin satılmasından sonra köylülerin sonbaharda(Ekim ayında) ödemelerini yapmasından kaynaklanmaktadır.

Genel itibarıyla bakıldığında kayıp oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin Ocak ayında Güroymak ilçesinde %87,62 kayıp oranı, Şubat ayında Hizan ilçesinde %86,06 kayıp oranı mevcuttur. Teknik ve teknik olmayan bu kayıpların düşürülmesi için VEDAŞ'ın; enerji dağıtım sisteminde kullanılan teknik malzeme ve teçhizatların uygun seçilmesi, montaj ve bakım işlemlerinin zamanında ve düzgün bir şekilde yapılması için gerekli tedbirlerin alınması ve tamamen tüketicinin enerjiyi kullanma biçiminden kaynaklanan; sayaçlara yapılan müdahalelerle kaçak enerji kullanımı, bilinçsiz enerji tüketimi ve dağıtım şirketlerinin enerjiyi faturalandırmada yaptığı hataların azaltılması için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bitlis merkez ve tüm ilçelerinin 2015 yılına ait olmak üzere aylar itibarıyla kayıp enerji oranları değişimlerini gösteren grafik, Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Bitlis ili ve ilçelerinin aylara göre 2015 yılı kayıp kaçak oranları

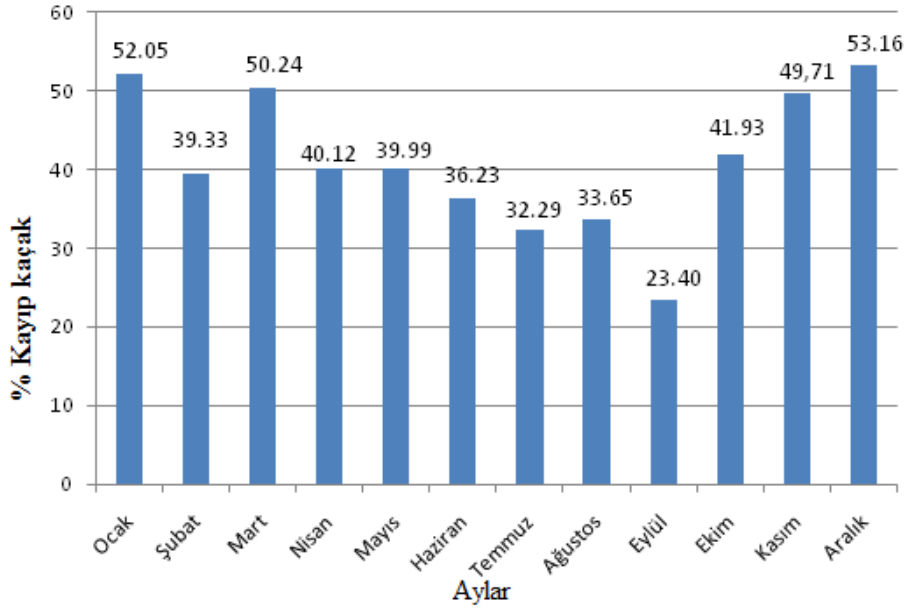
VEDAŞ dağıtım şirketinin hizmet vermiş olduğu illerden biri olan Bitlis il genelindeki 2015 yılı enerji durumu Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Bitlis il geneli 2015 yılı enerji durumu

| Bölge | Satılan Enerji (kWh) | Tahakkuk (kWh) | Kayıp kaçak (kWh) | Kayıp kaçak oranı (%) |
|---------------|----------------------|----------------|-------------------|-----------------------|
| Bitlis Geneli | 531.700.603 | 312.307.071 | 219.393.532 | 41,26 |

Tablo 5'te görüldüğü gibi Bitlis il genelinde 2015 yılında toplam 531.700.603 kWh enerji satılmış ve 312.307.071 kWh enerji tahakkuk edilmiştir. Bu bilgiler ışığında Bitlis il genelinde 2015 yılı için %41,26 gibi yüksek bir kayıp kaçak oranı olduğu görülmektedir. Bu kayıp ve kaçak oranının azaltılması ile elektrik enerjisinin daha etkin kullanılması sağlanacak ve bölgenin kalkınmasına katkı sağlanacaktır.

VEDAŞ'ın 2015 yılına ait verilerine göre Bitlis ilinin aylar bazında kayıp kaçak oranı Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. 2015 yılı Bitlis ilinin aylara göre kayıp kaçak oranları

Şekil 4'te görüldüğü gibi, Aralık ayında %53.16 ile kayıp kaçak oranı en yüksek seviyede olduğu, en düşük kayıp kaçak oranı %23.40 ile Eylül ayına ait olduğu görülmektedir. Diğer aylarda ise benzer oranlarda kayıp kaçak oranı oluşmuştur. Meydana gelen bu değişimin Bitlis ilinin elektrik enerji tüketicilerinin çoğunluğunun konut ve ticarethane olması ve teknik olmayan kayıpların daha fazla olmasından kaynaklandığı kanaati oluşmuştur. Kış aylarında elektrik enerjisi tüketiminin yaz aylarına göre daha fazla olması nedeniyle kayıp kaçak oranı da benzer şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Elektrik enerjisinin yanlış ve etkin olmayan bir şekilde kullanılması sonucunda enerji üretiminden tüketime kadar olan aşamalarda teknik ve teknik olmayan kayıplar meydana gelmektedir. Elektrik enerjisi dağıtımında meydana gelen bu kayıpları azaltmak, mevcut enerji sistemlerinden daha etkin bir şekilde faydalanılmasını sağlamaktadır. Bu da bölge ve ülke kalkınmasına katkı sağlanmış olacaktır. Bunun için VEDAŞ'ın; enerji dağıtım sisteminde kullanılan teknik malzeme ve teçhizatların uygun seçilmesi, montaj ve bakım işlemlerinin zamanında ve düzgün bir şekilde yapılması için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ayrıca tamamen tüketicinin enerjiyi kullanma biçiminden kaynaklanan; sayaçlara yapılan müdahalelerle kaçak enerji kullanımı, bilinçsiz enerji tüketimi ve dağıtım şirketlerinin enerjiyi faturalandırmada yaptığı hataların azaltılması için senaryolar geliştirilmeli, politikalar belirlenmeli ve tüketicilere enerjinin verimli kullanılması hakkında bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

Yapılan çalışmada, Bitlis ili ve ilçelerinin dağıtım sistemindeki teknik ve teknik olmayan kayıplar, VEDAŞ'tan alınan 2015 yılı verileri dikkate alınarak incelenmiştir. Yapılan incelemede, Bitlis il ve ilçelerinde kayıp kaçak oranı %41,26 gibi bir oranla yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Bu oranın yüksek olması bölgenin ekonomik kalkınmasında ve dolayısıyla ülke ekonomisine olumsuz yönde etki yapacaktır.

Talep edilen enerjinin artmasıyla yeni üretim santrallerinin kurulması yerine kayıplar önlenerek yeni üretim santralının kurulum maliyetlerinden kaçınılabılır. Böylece ülke ekonomisine ve gelişimine büyük katkı sağlanmış olacaktır. Kayıp kaçığın tamamen önlenmesi mümkün değildir. Ancak azaltılması için malzeme ve teçhizat bakımından kaliteli malzeme seçilip iyi bir işçilik ile

montajının yapılması konusunda, tüketici açısından ise bilinçli enerji tüketiminin sağlanması için bütün önlemler alınmalıdır.

Yapılan çalışmada, 2015 yılında Bitlis ilinde oluşan %41,26 olan kayıp kaçak oranı nedeniyle 219.393.532 kWh elektrik enerjisi kaybı olmuştur. Gerekli tedbirler alınarak kayıp kaçak oranında % 10'luk bir iyileştirme yapılması durumunda söz konusu verilere göre kayıp enerji; 166.209.608,49 kWh olacaktır. Buna göre kayıp kaçak oranının % 10 düşürülmesi durumunda bir yıl içinde kazanılan enerji; 219.393.532 kWh -166.209.608,49 kWh = 531.839.23,51 kWh olacaktır. Bu enerji, azımsanmayacak kadar büyük bir enerjidir. Bitlis ilinin 2015 yılı için incelenen bu kayıp oranların benzeri de bölgedeki diğer illerde olduğu düşünüldüğünde, ilin ve bölgenin kalkınması için elektrik enerjisindeki kayıpların azaltılması konusunda gerekli olan tedbirlerin, enerji yöneticileri ve ilgili kuruluşlar tarafından alınarak hayata geçirilmesi önem teşkil etmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada kayıp kaçak oranları için kullanılan veriler; Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş. (VEDAŞ)'ın 2015 yılı verileridir.

Kaynaklar

1. Sargin Ş. 2006. Üretimden Tüketime Elektrik Enerji Sistemlerinde Meydana Gelen Kayıplar ve Giderilmesine Yönelik Çalışmalar. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 270s, İstanbul.
2. Mungkung N., Gomurut N., Tanitteerapan T., Arunrungrusmi S., Chaokumnerd W., Yuji T., 2009. Analysis of Technical Loss in Distribution Line System. Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Telecommunications and Informatics, pp 26-30, December 14-16, Canary Islands, Spain.
3. Yaşar C., Aslan Y., Biçer T. 2010. Bir Dağıtım Transformatorü Bölgesindeki Kayıpların İncelenmesi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Kütahya, Sayı:22, 9-22.
4. Pande S., Ghodekar J.G., 2012. Computation of Technical Power Loss of Feeders and Transformers in Distribution System using Load Factor and Load Loss Factor. International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering, Vol. 3, No. 6: 22-25.
5. Bal M. 2010. Yüksek Gerilim Enerji İletiminde Korona Kayıpları, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 78s, İstanbul.
6. Baysal C. V. 2001. Dielektrik Kayıpları ve Kapasite Ölçme https://omrpala.files.wordpress.com/2011/05/cvb-em420_hafta9-dielektrik-kayc4b1plarc4b1.pdf (Erişim Tarihi: 15.04.2016).
7. Biçer T. 2009, Elektrik Güç Sistemleri ve Kayıpları, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi,133s, Kütahya.
8. <http://www.enerjiatlasi.com/elektrik-dagitim-sirketleri/> (Erişim Tarihi: 22.06.2016).
9. Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş. 2015 Faaliyet Raporu. <http://docplayer.biz.tr/18607169-Vangolu-elektrik-dagitim-anonim-sirketi.html> (Erişim Tarihi: 25.07.2016).