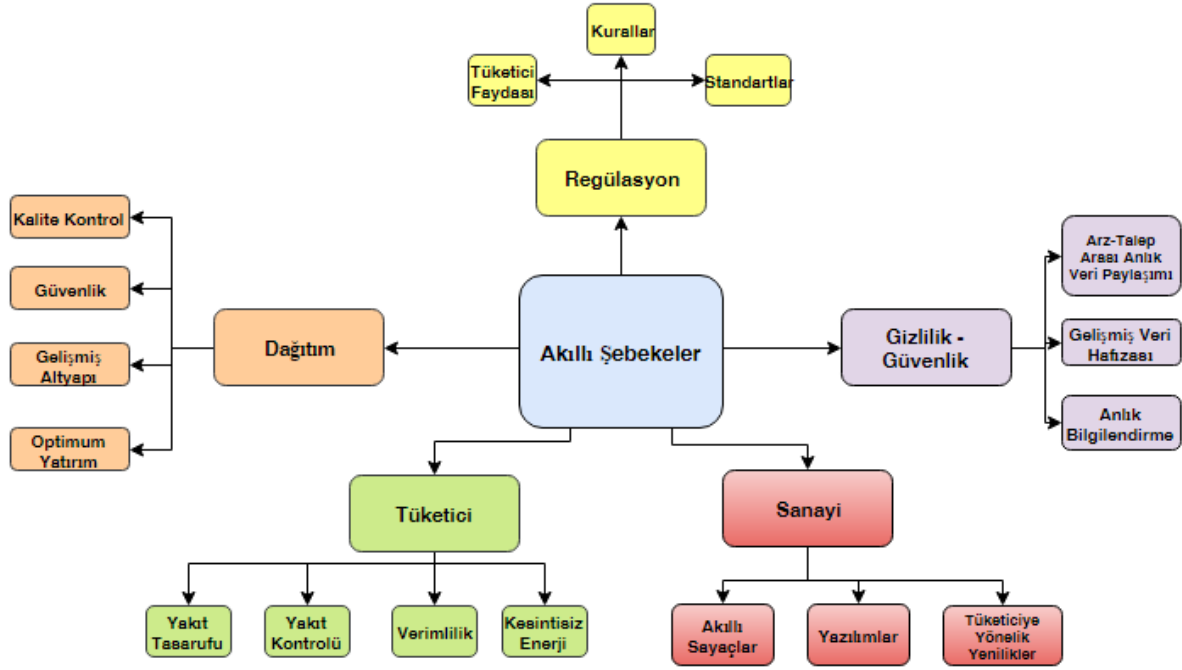


Akıllı Şebekeler



11.04.2017

Elektrik ve doğal gaz piyasasındaki liberalleşme, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla enerji sektöründe yapısal bir değişim yaşanmaktadır. Dağınık üretim, düşük enerji verimliliği, arz güvenliği ve kalitesinde yaşanan aksaklıklar piyasada yeni gereksinimler ortaya çıkarmıştır. Yaşanan bu aksaklıkların çözüm yollarından bir tanesi de akıllı şebekelerdir. Akıllı şebekeler, kendisine bağlı olan tüm piyasa katılımcılarının arz ve tüketim davranışlarını entegre eden bir enerji sistemidir. Akıllı şebekeler; kayıp-kaçağın azaltılmasını, kullanımda sürekliliği, ekonomik açıdan verimliliği ve sürekli veri akışını hedefleyen bir enerji sistemidir. **Şekil 1**'de akıllı şebekeler uygulamalarının iletişim yapısını görebilirsiniz.



Şekil 1 Akıllı Şebekeler İletişim Yapısı

Akıllı şebekeler, ilk olarak elektrik dağıtım sistemlerine uygulanmaya başlanmıştır. Alınan olumlu geri dönüşler sonrasında, benzer uygulamalar doğal gaz şebekelerinde de uygulamaya alınmıştır. Akıllı şebekeler ile doğal gazın basıncı, ısı değer ve tüketim miktarı gibi birçok parametre anlık olarak takip edilebilir. Bu sayede, piyasanın ve şirketlerin karşılaşılabileceği bazı zorluklar giderilebilecektir.

Günümüzde kullanılan klasik şebeke sistemlerinde; enerji kesintileri, sayaç arızaları, düşük verimlilik ve enerji kaçakları gibi sorunlar, aboneler tarafından belirli merkezlere iletilerek veya dağıtım şirketlerinin çalışmalarıyla tespit edilebilmektedir. Akıllı şebekelerde ise bu problemler anında saptanarak, hizmette herhangi bir kesintiye gitmeden, otomatik olarak uzaktan çözümlenebilmektedir. Akıllı şebekeler, gerçek zamanlı haberleşme altyapısı sayesinde aşırı yüklenmeleri tespit etmekte, enerji akış yönlerini düzenlemekte ve enerji kayıp-kaçaklarını önlemeye katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda, enerji arz-talep dengesini ve enerji dağıtımını

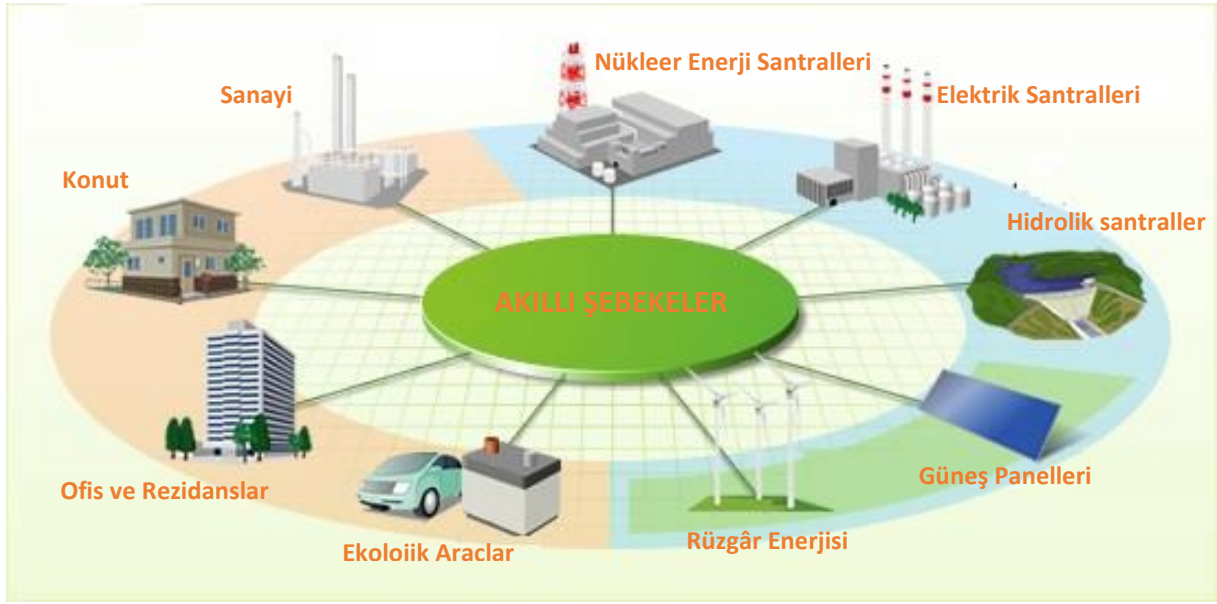
yöneterek, daha adil tüketim bedeli ve daha dengeli kaynak kullanımını sağlar. Akıllı şebekeler, doğal felaketlere daha dayanıklıdır ve herhangi bir doğal afet durumunda hızlı bir şekilde yeniden devreye giren enerji sistemlerini dağıtım firmalarına ve tüketicilere sunmaktadır. Tüm bunların yanında akıllı şebekeler, ülkelerin düşük karbon emisyon hedeflerine ulaşabilmeleri için önemli bir konumdadır. “General Electric” verilerine göre, Amerika’da evlerde %10 seviyelerinde kullanılan (elektrik için) akıllı sayaçlar ve destekleyici yazılımlar ile **3,7 milyon ton CO₂** daha az salınım değeri yakalanmıştır.

Tablo 1 Akıllı Şebekelerin Yararları

Ekonomik	<ul style="list-style-type: none"> • Varlıkların ve yatırımların efektif kullanımı • Dağıtım-iletim şebekelerinin kapasitelerinin verimli kullanılması • Dağıtım-iletim yatırımlarında azalma • Sayaç okuma, bakım ve onarım maliyetlerinde azalma • Kayıp-kaçak oranlarında azalma • Gazın efektif kullanımı, dağıtımı ve iletimi ile dengeli kaynak tüketimi • Dengeli, adil tüketim bedelleri
Güvenilirlik	<ul style="list-style-type: none"> • Kesintisiz gaz arzı • Yönetmelik ve mevzuatlarda belirtilen kuralların sürekli kontrolü • Sabit ve hedeflenen gaz basınç seviyesinin sağlanması ve kontrolü • Anlık veri alışverişi ile şeffaf fiyatlandırma • Hızlı, çözüm odaklı şebeke • Hızlı sayaç servisi, bakımı ve onarımı
Çevresel	<ul style="list-style-type: none"> • Düşük karbon emisyonu • Enerji kaynakları tüketiminde azalma

Gelişen teknoloji ile paralel bir ilerleme gösteren akıllı şebekelerin faydalarının anlaşılması ile ülkeler bu konudaki yatırımlarına hız vermişlerdir. Avrupa Birliği (AB) ülkeleri başta olmak üzere, ABD, Çin, Hindistan gibi dünyanın önde gelen ekonomileri akıllı şebekeler ile ilgili hedefler belirleyerek, programlar uygulamaya koymuşlardır. Tüm dünyadaki akıllı şebekeler projelerinin ana hedefleri, yukarıda belirtilen **Tablo 1**’de bulunan yararları sağlamaktır.

Akıllı şebekeler projelerini ve programlarını uygulayabilmek için, ülkelerin bu çalışmalara yüksek bütçeler ayırması gerekmektedir. 2016 yılı itibariyle ülkelerin akıllı şebekeler için yaptığı yatırımlar **200 milyar \$**’ı aşmıştır. Ülkeler yaptıkları bu yatırımları, enerji tüketiminde sağladıkları tasarruflar ile kısa veya orta vadede amorti edebilmektedir. Örneğin; dünyada akıllı şebekeler projesini (ilk olarak elektrik için) uygulayan ülkelerin başında gelen İtalya, **2000-2005** yılları arasında **2.1 milyar Euro**’luk bir yatırım yapmıştır. Bu sayede, yıllık **500 milyon Euro** civarında bir tasarruf sağlamıştır. **Şekil 2**’de akıllı şebekelerin uygulama alanları görülebilir.



Şekil 2 Akıllı Şebekeler Uygulama Alanları

➤ Avrupa

2006 yılında *Avrupa Birliği Akıllı Şebekeler Platformunu* kurulmasıyla; Avrupa'nın gelecekteki şebeke yapısı için vizyonunu ve bu vizyona ulaşmak için gerekli hedefleri belirlenmiştir. Akıllı şebekeler vizyonuna ulaşmak için "esneklik, ulaşılabilirlik, verimlilik, güvenilirlik ve ekonomiklik" ilkeleri benimsenmiştir. Enerji alanında koyulan ekonomik ve çevresel hedeflere ulaşmada, akıllı şebekelerin önemli bir rol üstleneceğini düşünmektedir. Avrupa Komisyonu Enerji Birliği Başkan Vekili Maros Sefcovic akıllı şebekeler projesinin önemini "*Akıllı şebekeler, Avrupa'nın kaya gazı projesi olmalıdır. Amerika Birleşik Devletleri kaya gazı projeleri ile enerjide rekabeti nasıl güçlendiriyorsa, Avrupa'da akıllı şebekeler ile enerji sektöründe rekabet avantajı sağlamalıdır.*" sözleriyle belirtmiştir.

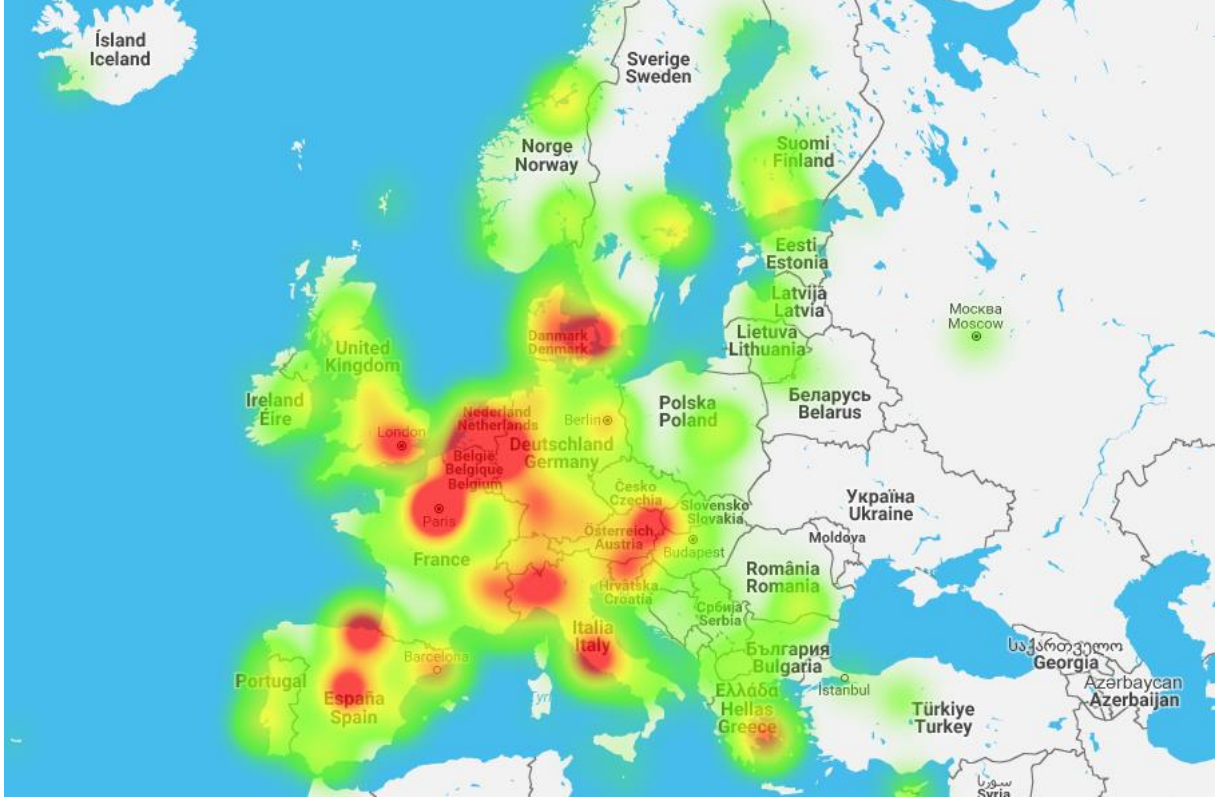
AB'nin 20-20-20 hedefine göre; **2020 yılında enerji arzının %20'si temiz enerji kaynaklarından sağlanacak, karbon salınım (emisyon) değerleri %20 oranında azalacak ve enerji verimliliği %20 oranında artacak.**

Üçüncü enerji paketi içerisinde yayımlanan ve **2009** yılında yürürlüğe giren 2009/72/EC (Elektrik Piyasası) ve 2009/73/EC (Doğal Gaz Piyasası) direktiflerinin hükümleri arasında;

- 2020 yılına kadar Avrupalı tüketicilerin **%80**'nin akıllı sayaçlara sahip olması

- Yatırımların hız kazanması, akıllı şebekelere teşviklerin artması (2020 yılına kadar 300 projeye AB tarafından yaklaşık **56 milyar Euro** yatırım yapılması planlanmaktadır. 450 kadar araştırma geliştirme projesine yaklaşık **3.2 milyar Euro** yatırım yapılmıştır.)
- Yine 2020 yılına kadar AB üyesi ülkelerde **240 milyon akıllı sayacın** aktif olarak kullanılması

yer almaktadır.



Şekil 3 Avrupa'da Akıllı Şebekelerin Uygulanmasının Isı Haritası

Bu direktifler doğrultusunda harekete geçen Avrupa ülkelerinin akıllı şebekeler projeleri şunlardır;

Malta, **400 bin** kişilik nüfusa sahip Akdeniz ada ülkesi, küçük bir ülke olmasının avantajını kullanarak **ilk akıllı şebeke ülkesi** (su ve elektrik entegrasyonu) olmuştur. Kamu ve özel hizmet birimlerinin girişimiyle, eskiden kalan tüm analog sayaçlar ve sistemler akıllı hale getirilmiş, gerçek zamanlı tüketim anlık olarak takip edilmeye başlanmıştır.

İtalya, AB ülkeleri arasında akıllı şebeke teknolojisinin öncüsü olarak kabul edilmektedir. **2001** yılında akıllı şebekeler çok az kişi tarafından bilinen bir söz öbeği iken, Enel firması **40 milyon kullanıcı**sına akıllı ölçüm cihazlarını sunan dünyadaki ilk şirket olmuştur. **2005** yılı itibariyle, akıllı şebekeler için yapılan yatırım **2.1 milyar Euro** civarındadır. Bu yatırım ile İtalya'da yıllık **500 milyon Euro** tasarruf sağlanmıştır. Bugün itibariyle İtalya'daki konutların yaklaşık **%85'**inde akıllı ölçüm cihazları bulunmaktadır.

İngiltere'nin, ülkedeki her ev ve işyerinde akıllı sayaç kullanılması ile ilgili bir hedefi bulunmaktadır. Bu doğrultuda akıllı şebekelere geçiş için iki aşamalı bir program hazırlamıştır. Programın ilk aşaması kapsamında, **2010-2015** yılları arasında akıllı şebeke tasarım çalışmaları ile mevcut şebekeye uyum metodlarının araştırılması, **2015-2020** yılları arasında ikinci aşama kapsamında akıllı sayaç kullanımını yaygınlaştırarak **50 milyon** akıllı elektrik ve gaz sayacın sisteme dahil edilmesi amaçlanmaktadır.

Almanya, DENA Akıllı Şebeke Projesini yürürlüğe koymuştur. DENA Projesinin amacı, temiz enerji kaynaklarının tüketimdeki paylarını yükseltmektir. Akıllı sayaç montajı da DENA projesinin önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Önümüzdeki **10 yıllık** süreçte Almanya'nın DENA Projeleri için yaklaşık **23.6 Milyar \$** harcama yapması beklenmektedir. (DENA Projeleri, elektrik şebekeleriyle ilgilidir.)

Fransa'da, Ağustos 2010 yılında çıkartılan mevzuat ile **2012-2016** yılları arasında ülkedeki elektrik ve doğal gaz sayaçlarının %95'nin akıllı sayaçlara dönüştürülmesi ön görüşü ile akıllı şebekeler için ilk adım atılmıştır. Bu kapsamda akıllı şebekeler projelerine, elektrik şebekesi ile başlangıç yapan Fransa, **300 bin** "Linky" iletişim protokolüne sahip sayacın kullanılacağı bir pilot proje başlatmıştır.

➤ Diğer Ülkeler

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), akıllı şebekelerin başlangıcı **2007** yılında Enerji Bağımsızlığı Yasası ile yapılan düzenlemelerle olmuştur. Eyaletlere göre akıllı şebeke hedeflerinin değişiklik göstermesine rağmen, ABD için ortak hedef ulusal iletim ve dağıtım şebekelerinin modernleştirilip, günümüz teknolojisi ile harmanlanmasıdır. (Şebeke çalışmaları ilk olarak elektrik için yapılmıştır). Sadece akıllı sayaçlar için hedeflenen yatırımın **50-60 milyar dolar** arasında olacağı düşünülmektedir. Toplam yatırımların ise önümüzdeki 15-20 yıllık süreçte **300 ile 450 milyar dolar** arasında olması beklenmektedir.

Çin, akıllı şebekelere geçiş sürecinde tıpkı **İngiltere** gibi aşamalı geçiş programı uygulamaya koymuştur. **2009-2010** yılları arasında şebeke planlaması ve pilot bölgelerin seçilmesi, **2011-2015** yılları arasında şebeke ve sayaç kurulumu aşaması ve **2016-2020** yılları arasında şebeke geliştirmesi hedeflenmiştir. **2016** yılı itibariyle Çin akıllı projelere **60 milyar \$**'ın üstünde yatırım yapmıştır. Bu rakamın 2020 yılı sonunda **100 milyar dolar** civarında olacağı tahmin edilmektedir.

Hindistan, ortalama %50 iletim ve dağıtım kayıpları oranı ile dünyada bu konuda ilk sırada yer almaktadır. Bu nedenle, **2008** yılında "*Hindistan Akıllı Şebekeler Konferansı*" düzenlenmiştir. Konferansta alınan kararlara göre **2020** yılına kadar **130 milyon** sayacın "akıllı" statüsüne geçmesi beklenmektedir.

Brezilya, akıllı şebekeler için pilot şehirler seçen ve alt yapı çalışmaları sürdüren ülkelerden bir tanesidir. 2012 yılında **1 milyon** uzaktan okumalı sayaç montajı barajını geçmiş olan Brezilya, **2021** yılı sonuna kadar **63 milyon** akıllı sayaç (elektrik için) kurulumunu planlamaktadır.

Güney Kore, diğer ülkelere göre daha kompleks bir akıllı şebeke yatırımı planlaması yapmıştır. **2030** yılına kadar **3 aşama ve 5 fazdan** oluşan bu plan, sadece akıllı dağıtım-iletim şebekeleri ile sınırlı kalmayıp; ulaşım, tüketim ve taşımacılık gibi alanlarda da kullanılması beklenmektedir.

➤ Türkiye

Ülkemizde elektrik ve doğal gaz iletim-dağıtımında liberalleşme sürerken, bunun yanı sıra iletim ve dağıtım şebekelerinin optimizasyonuna yönelik çalışmalar da devam etmektedir. Türkiye, bu çerçevede, tedarikçi ile tüketici arasında iki yönlü, sürekli, güvenilir ve hızlı veri akışı sağlamak amacıyla çalışmalara başlamıştır. Ayrıca, Türkiye'nin akıllı şebekelere olan ilgisi gün geçtikçe artmaktadır. Bu doğrultuda;

- İletim-dağıtım şebekelerinin güncellenmesi konusunda denemeler ve uygulamalar yapılmış,
- Özellikle dağıtım şirketleri fayda-maliyet analizleri yapmış,
- TÜBİTAK kapsamında uluslararası projelere iştirak edilmiş,
- Otomatik sayaç okuma, çeşitli SCADA sistemleri ile akıllı şebeke yatırımları yapılmış,
- Şebekelerin gerçek zamanlı izlenmesi ve yönetimine yönelik yatırımlar yapılmış,
- Akıllı sayaç üretimi için Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde SAYKOM kurulmuştur.

Türkiye'de akıllı şebekeler ilk olarak elektrik, daha sonrasında doğal gaz ve su tüketim değerleri yüksek olan organize sanayi bölgelerine uygulanmaya başlanmıştır. İlerleyen yıllarda da konutlar için akıllı şebeke sistemleri uygulanması hedeflenmektedir. Türkiye ile diğer ülkeler kıyaslandığında, ülkemizin akıllı şebekeler konusunda henüz başlangıç aşamasında olduğu söylenebilir. Elektrik sayaçlarının henüz **%1.2'si** OSOS(Otomatik Sayaç Okuma Sistemi) içermekte olup, bu konuda çalışmalar devam etmektedir. (**Toplam sayaç sayısı: 38.031.275, OSOS'lu sayaç sayısı: 437.920**)

Türkiye'de **12.584.464 konut abonəsi, 516.827 serbest tüketici** bulunmaktadır. Bir abonenin tüm tesisatının "akıllı" duruma gelebilmesi ortalama **400 \$'lık** bir maliyet gerektirmektedir. Dolayısıyla, Türkiye'nin tüm doğal gaz kullanıcılarının akıllı şebekeye dahil olmasının toplam maliyeti yaklaşık **5.2 milyar \$'dır**.

Dünyada ülkeler akıllı şebekeler ile ilgili gelişmelere kayıtsız kalmamış olup, stratejiler ve vizyonlar belirleyerek, projeleri uygulamaya koymuşlardır. Akıllı şebekeler için çok büyük yatırımlar gerekmektedir. Bu büyük yatırımlar, projeye özgü olarak kendisini kısa veya orta vadede amorti edebilmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye ve dünyada kullanılan mevcut şebeke sistemlerinin, günümüz teknolojisine entegre olabilmesi için bir değişim sürecine girmesi kaçınılmazdır. Bu değişim sürecinin, düzgün bir planlama ile yönetilip, en kısa sürede hayata geçirilmesi amaçlanmalıdır. Gelişmiş ekonomiye sahip birçok ülke, akıllı şebeke yatırımları konusunda ciddi mesafe kat etmiştir. Akıllı şebeke sistemleri kullanılması sonucu; dengeli tüketim değerlerinin yakalanması, anlık veri akışı, enerji arz-talebinde kopmaların önüne geçilmesi, karbon emisyon değerlerinin azalması, enerji verimliliğinin artması gibi hedeflere ulaşılabilir.

Kaynakça

-. (2014, Ocak 28). <http://www.ekoyapidergisi.org/354-akilli-sebeke-nedir.html>. ekoyapi.org. adresinden alındı

Aslan, E. (2014). Akıllı Şebeke Yatırımları. (Ç. Tımar, Röportaj Yapan)

Catalin Felix Covrig, M. A. (2015). *Smart Grid Projects Outlook 2014*. European Commission.

Demirkol, Ö. F. (2014, Mayıs 9). Akıllı Şebekelerin Gerekliliği ve Dünyada Uygulamaları. İstanbul, Türkiye.

GTI. (2011). *Natural Gas in a Smart Energy Future*. GTI.

Kırmızıoğlu, E. (tarih yok). *Akıllı Şebeke Stratejileri ve Örnek Projeler*. Ankara: Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.

Şanlı, B. (2012). *Akıllı Şebekeler için ArGe ve Güvenlik düzleminde Türkiye için öneriler*.