

Türkiye’de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi

Hüseyin AĞIR
huseyinagir@ksu.edu.tr

Muhsin KAR
mkar@cu.edu.tr

Relationship between Electricity Consumption and Level of Economic Development in Turkey: A Cross-Section Analysis

Abstract

Energy consumption, particularly electricity consumption, has increased over the years as a result of economic development and, in turn, this has led researchers and policy makers to focus on the issue whether electricity consumption contributes to economic growth. The topic was usually examined in terms of the direction of causality which implies that the energy policies should be carefully designed. This paper empirically investigates this relationship by employing a cross-section analysis and by utilizing the data for 81 provinces in Turkey. Empirical results show that the electricity consumption positively contributes to both the levels of income and the value added. This result implies that electricity consumption may be a potential constraint for economic growth and, therefore, to sustain sufficient electricity production, necessary measures should be taken without delay.

Key Words : Electricity Consumption, Economic Development, Cross Section Analysis.

JEL Classification Codes : C21, Q43, R11, L60.

Özet

Enerji tüketimi, özellikle de elektrik tüketimi ekonomik gelişmenin bir sonucu olarak yıllar itibari ile artmış ve bu araştırmacıların ve politika yapımcıların elektrik tüketiminin ekonomik büyüme katkısı konusuna odaklanmasına yol açmıştır. Konu, enerji politikalarının dikkatlice tasarlanması gerektiğini ima ettiğinden, genellikle nedenselliğin yönü bağlamında ele alınmıştır. Bu çalışma, bu ilişkiyi yatay-kesit analizi uygulayarak ve Türkiye'nin 81 İl verilerini kullanarak ampirik olarak incelemektedir. Ampirik sonuçlar, elektrik tüketiminin hem gelir hem de katma değer seviyesine pozitif olarak katkı yaptığını göstermektedir. Bu bulgu, elektrik tüketiminin büyüme için potansiyel bir kısıt olduğunu ima etmekte ve dolayısıyla yeterli elektrik üretimini sürdürmek için gerekli önlemlerin geciktirilmeden alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler : Elektrik tüketimi, Ekonomik Gelişmişlik, Yatay Kesit Analizi.

1. Giriş

Enerji tüketimi ve özellikle de elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin, uzun süredir ekonomistler ve politika yapımcıları arasında yoğun bir şekilde tartışılan konulardan biri olduğu görülmektedir. Kullanımının kolaylığı ve temiz bir enerji kaynağı olması, istenilen anda diğer enerji türlerine dönüştürülebilmesi, günlük hayatın her aşamasındaki yaygın talebi ve teknolojik ilerlemeye paralel vazgeçilmez bir kaynak olması, elektrik tüketiminin ülkelerin gelişmişlik düzeyinin en önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilmesine sebep olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, elektrik kullanımının her alanda yaygınlığı ve tüketimindeki artışlar, toplumun refah artışının da bir göstergesi niteliğindedir.

Türkiye sahip olduğu enerji kaynakları bakımından oldukça zengin bir ülke konumundadır. Ancak bu enerji kaynakları etkin bir şekilde kullanıldığı ölçüde Türk ekonomisine katkıları daha da çok olabilecektir. Bunun için elektrik üretiminin maliyetinin azaltılması ya da daha az maliyetli kaynaklardan üretim yapılması ciddi bir önem taşımaktadır. Diğer taraftan sanayi ve hizmet sektörlerinin gelişmiş teknolojik yapı ve elektriğe dayalı karmaşık üretim süreçleriyle daha çok enerjiye ihtiyaç duymaları, bu ihtiyaçların karşılandığı ölçüde çıktılarının da kesintisiz ve büyük olmasıyla sonuçlanacaktır. Dolayısıyla elektrik enerjisi tüketimi, ekonomik büyüme için de çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu açıdan elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin deneysel olarak ortaya konulması oldukça büyük bir önem arz etmektedir.

Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ile ilgili literatür tarandığında yapılan ampirik çalışmalarda genellikle iki değişken (ekonomik büyüme- elektrik tüketimi) kullanıldığı ve bu değişkenler arasında da bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı ve (eğer varsa) bu nedenselliğin yönü üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir. Türkiye üzerine yapılan çalışmaların aynı kapsamda olduğu ve bu doğrultuda zaman serilerinin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Mevcut çalışmalardan farklı olarak bu çalışma, il bazlı verileri kullanarak 2000 yılı için yatay kesit analizi yapmaktadır. Bu yönü ile bu çalışma önceki çalışmalardan ayrılmaktadır.

Bu makalede, öncelikle elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin teorik çerçevesi ve konu ile ilgili diğer ülkeler ve Türkiye için yapılmış olan mevcut literatür ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Daha sonra Türkiye’deki kurulu güç, elektrik üretim ve tüketimi betimsel olarak ve ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır. Son olarak da, elektrik tüketimi ve ekonomik gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişki mevcut literatür çerçevesinde oluşturulan modellerle 81 il verisini kullanarak yatay kesit analiziyle ampirik olarak incelenmektedir.

2. Mevcut Literatür

Gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ülkelerde ekonomik gelişmeye paralel olarak enerji ihtiyacı ve tüketimi artmaktadır. Elektrik üretimi ve bunun güvenliği ile elektrik üretimi yetersizliğinin gelişmenin önünde bir kısıt olmaktan çıkarılmasına yönelik tartışmalar literatürde artan bir şekilde sıcak tartışmalara neden olmaktadır.

Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi dört kategoride ele alınabilir. Birincisi, elektrik kullanımındaki kısıtlamaların ekonomik büyümeyi olumsuz olarak etkileyeceğini ve diğer taraftan elektrik üretimindeki artışının ekonomik büyümeye olumlu katkı yapacağını ifade etmektedir. Bu görüşe göre, elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur (Shiu ve Lam, 2004; Altınay ve Karagöl, 2005). İkincisi, ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek taraflı bir nedensellik ilişkisinin varlığıdır. Bu durumda elektrik tüketimi büyümenin önünde bir engel oluşturmamaktadır. Ayrıca elektrik tüketiminin büyüme önünde bir kısıt oluşturmaması, elektrik tüketimi konusunda koruyucu (tasarruf edici) politikaların uygulanmasına olanak sağlamaktadır (Ghosh, 2002). Üçüncü olarak, elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin birbirlerini belirlediği ve aynı zamanda birbirlerini etkilediği ve dolayısıyla değişkenler arasında iki yönlü (karşıklık) bir nedensellik ilişkisinin olabileceği ifade edilmektedir (Jumbe, 2004; Yoo, 2005). Son olarak, iki değişken arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunmaması söz konusu olabilir. Bu durum elektrik tüketimine ilişkin genişleyici ve korumacı politikaların ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olmaması anlamına gelmektedir (Chen, Kuo ve Chen, 2007: 2612).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ampirik olarak ilk inceleyen çalışma Kraft ve Kraft (1978) tarafından yapılmıştır. Standart Granger nedensellik testinin (Granger, 1969) uygulandığı bu çalışmada, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı bir nedensellik belirlenmiş ve bu durum (enerji tüketiminin büyüme önünde kısıt oluşturmaması) enerji tasarrufu politikalarının uygulanabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Bu çalışmadan sonra enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki deneysel ilişki birçok çalışmanın konusunu oluşturmuştur (Beenstock ve Willcocks, 1981; Samouilidis ve Mitropoulous, 1984; Yu ve Choi, 1985; Erol ve Yu, 1987; Burney, 1995; Yang, 2000; Stern, 2000; Ghosh, 2002; Fatai, Oxley ve Scrimgeour, 2004; Shiu ve Lam, 2004; Chen, Kuo ve Chen, 2007; Chiou-Wei, Chen ve Zhu, 2008). Değişik ülkeleri konu edinen bu çalışmalarda, genellikle zaman serileri analiziyle, iki değişken (enerji tüketimi ile ekonomik büyüme) arasındaki ilişki incelenmektedir. Uygulamalarda, önceleri standart Granger nedensellik testi (Granger, 1969) kullanılmışken son zamanlarda, kullanılan serilerin karakteristiklerini dikkate alan ve eşbütünleşme (cointegration) analizine dayalı hata düzeltme mekanizması (error correction mechanism) temelli Granger nedensellik testi (Granger, 1988) kullanılmaktadır. Ampirik sonuçlar, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü üzerinde bir konsensüse ulaşmamaktadır. Sonuçlar ülkelere özgü bir durum ortaya

koymaktadır. Diğer bir ifadeyle bazı ülkelerde, büyümeden enerji tüketimine, bazılarında enerji tüketiminden büyümeye, bazılarında iki değişken arasında iki yönlü (enerjiden büyümeye ve büyümeden enerjiye) ve bazılarında ise, her iki değişken arasında bir nedensellik ilişkisi belirlenememiştir (Chiou-Wei, Chen ve Zhu, 2008: 3064).

Yukarıda özetlenen literatürün yanı sıra, enerjinin özel ve önemli bir boyutunu oluşturan elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin de ampirik çalışmalara konu edildiği görülmektedir. Aqeel ve Butt (2001), 1955–1996 dönemi için Hsiao (1981) versiyonuyla Granger nedensellik uygulaması sonucunda Pakistan için elektrik tüketiminden gelire doğru bir nedensellik bulgulamışlardır. Bunun aksine Ghosh (2002), 1950–1997 verileriyle Mısır için standart Granger nedensellik yöntemini kullandığı çalışmada, gelirden elektrik tüketimine doğru bir nedenselliğin olduğunu bulgulamıştır. Elektrik tüketimi ve büyüme üzerine diğer bir çalışmada, Jumbe (2004), 1970–1999 döneminde Malawi için hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik testi uygulayarak iki taraflı bir nedenselliğin olduğunu göstermiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Sri Lanka için standart nedensellik uygulamasında Morimoto ve Hope (2004), elektrik tüketiminden gelire ve gelirden elektrik tüketimine doğru çift yönlü bir nedenselliğin olduğunu bulgulamışlardır. Elektrik tüketiminden gelire doğru nedensellik ortaya koyan diğer çalışmalardan biri, Shiu ve Lam (2004)’ın Çin için 1971–2000 dönemi verileriyle yaptığı hata düzeltme modeline dayalı nedensellik analizinin yapıldığı ve diğeri ise, Wolde-Rufael (2004)’in Şangay ve Çin için 1952–1999 dönemine uygulanan Toda ve Yamamoto (1995) yönteminin kullanıldığı çalışmalar oluşturmaktadır. Yine Toda ve Yamamoto ve eşbütünleşme metotları kullanılarak 17 ülke ve 1971-2001 dönemi için Wolde-Rufael (2006)’in çalışmasından elde edilen sonuçlar ülkelere özgü özellikler göstermektedir. Bazı ülkeler için nedenselliğin yönü gelirden elektrik tüketimine doğru iken bazı ülkeler için tam tersi, bazı ülkelerde de nedensellik ilişkisine rastlanılmayan sonuçlar elde edilmiştir. İki taraflı nedenselliğin ortaya konulduğu diğer çalışmaların ilkinde, Yang (2000), Taiwan için 1954–1997 verileriyle standart nedensellik uygulamış ve ikincisi ise, Yoo (2005)’in Kore için 1970–2002 datasıyla uyguladığı hata düzeltme modelidir. Son olarak Chen, Kuo ve Chen, (2007), 10 Asya Ülkesi için panel nedensellik testi uygulamış, ülkelere özgü sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

Nedenselliğin yönü hakkında bazen birbirleriyle çelişen ve farklı ülkelerde farklı sonuçların bulunması; data setinin farklı olmasından, farklı ekonometrik metotların seçilmesinden ve ülkeye özgü karakteristik yapılardan kaynaklandığı söylenebilir. Özellikle değişik ülkelerde farklı sonuçların elde edilmesinde yerli enerji kaynaklarının, farklı politik- ekonomik, farklı siyasal düzenlemeler farklı kurumsal düzenlemeler ve farklı kültürlerin etkili olabileceği söylenebilir (Chen, Kuo ve Chen, 2007: 2612). Örneğin Yoo, (2005), Endonezya ve Tayland için elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında nedenselliğin olmamasını, bu ülkelerdeki elektrik tüketiminin büyük oranda temel yaşantı için kullanıldığını, geri kalanının ise ekonomik aktivitelerde kullanılmasından kaynaklanabileceğini ifade etmektedirler. Yine Morimoto ve Hope (2004), Sri Lanka’nın

enerji talebinin temelde hidroelektrik santralleri tarafından sağlandığını dolayısıyla ciddi bir kuraklığın bu ülkenin elektrik arzını önemli ölçüde azaltabileceğini ifade etmektedir.

Konuyla ilgili olarak Türkiye’de de son zamanlarda deneysel çalışmaların arttığı görülmektedir. Murry ve Nan (1996), 1970–1990 dönemi için Türkiye’nin de içinde bulunduğu 15 ülkeye standart Granger nedensellik testi uygulayarak, ülkelere özgü sonuçlar ortaya koymuşlardır. Türkiye için ise, elektrik tüketiminden gelire doğru bir nedenselliğin olduğu bulgulanmıştır. Terzi (1998) ise, 1950–1991 dönemi verilerini Engle-Granger eşbütünleşme yöntemiyle (Granger, 1986; Engle ve Granger, 1987) analiz etmiş ve bu iki değişken arasında uzun dönemli ilişki bulmuştur. Bu çalışmada elektrik tüketimi ile gelir arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Sarı, Soytaş ve Özdemir (2001), enerji tüketimi ile GSYİH arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu Johansen eşbütünleşme yöntemiyle (Johansen, 1988; Johansen ve Juselius, 1990) 1960–1995 dönemi için göstermişler ve enerji tüketiminden gelire doğru tek taraflı bir nedensellik ilişkisi belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Nişancı (2005), 1970–2003 dönemi için elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme yöntemi kullanarak incelemiş ve nedenselliğin yönünü tek taraflı olarak elektrik tüketiminden gelire doğru bulmuştur. Altınay ve Karagöl (2005), 1950–2000 verisini kullanarak standart nedensellik uygulamış ve elektrik tüketiminden gelire doğru bir nedensellik bulgulanmıştır. Yine Karagöl (2007), elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi için 1974–2004 verileriyle ARDL (Autoregressive Distributed Lag) modelini (Pesaran vd., 2001) kullanarak yaptığı çalışmada, kısa dönemde pozitif, uzun dönemde ise negatif bir ilişki ortaya koymuştur. Diğer bir ifadeyle uzun dönemde ekonomik büyüme olumsuz etkilenmektedir. Bu sonucun Türkiye’de enerji maliyetlerinin yüksekliğiyle ilgili olduğu ifade edilmiştir. Kar ve Kınık (2008) ise, Türkiye’de 1975–2005 dönemine ilişkin toplam elektrik tüketimi, sanayi elektrik tüketimi ve mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi zaman serileri analizindeki gelişmeleri dikkate alarak incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, toplam, sanayi ve mesken elektrik tüketimleri ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığı Johansen eşbütünleşme testi ile belirlenmiş ve vektör hata düzeltme mekanizması yardımıyla nedenselliğin yönünün elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olduğu görülmüştür. Ayrıca mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ise, çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Türkiye üzerine zaman serisi analizlerini kullanarak yapılan yukarıdaki çalışmalar topluca değerlendirildiğinde, elektrik (enerji) tüketiminden büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığı söz konusudur. Bu durum elektrik tüketiminin ekonomik büyüme önünde potansiyel olarak bir kısıt olabileceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla bu durum bir yandan elektrik üretiminin artırılmasını ve diğer yandan mevcut üretimin etkin bir şekilde kullanılmasını gerektirmektedir.

Türkiye’de bölgesel gelişme politikaları ile bölgelerarası gelişmişlik farklarının azaltılmasına ve bu doğrultuda uygulanan başta teşvik politikaları olmak üzere Marmara

Bölgesi gibi geleneksel olarak gelişmiş bölgelerin dışında da cazibe merkezlerinin oluşturulmasına çalışılmaktadır. Ayrıca 1980’den itibaren ihracata dayalı büyüme modelinin benimsenmesi, büyük firmaların yanı sıra küçük ve orta ölçekli firmaların da önemini artırmıştır. Bu çerçevede oluşturulan ulusal ve bölgesel politikalar Anadolu’da birçok kentin yerel sanayi odağı haline gelmesine katkı sağlamıştır (Küçükler, 1998; Ongun, 1999; Telatar, 2000; Esen, 1998). Bütün bu gelişmeler bölgesel ve il bazlı analizlerin yapılmasını gerekli kılmaktadır. Türkiye için, yazarların bilgisine göre, elektrik tüketimi ile ekonomik gelişmişlik düzeyi ilişkisini il veya bölge bazında ele alan herhangi bir deneysel çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma bu konudaki boşluğu doldurma yönünde bir adım olarak değerlendirilmelidir.

3. Türkiye’de Elektrik Enerjisi

3.1. Türkiye’de Elektrik Enerjisinin Gelişimi

Türkiye’de elektrik enerjisi üretimi ilk defa 1902’de Tarsus’ta bir su değirmeni milinden üretilmeye başlanmıştır. İstanbul bölgesinde elektrik üretimine başlanması ise 1913 yılında Silahtarğa santralinin devreye alınmasıyla olmuş daha sonra diğer santrallerle de üretim desteklenmiştir (TEİAŞ, www.teias.gov.tr, 10.12.2008a).

Cumhuriyet öncesi dönemde, elektrik şebekesinin yaygınlaşmasına yönelik çalışmalar, yabancı şirketlere verilen imtiyazlarla olmaktadır. Bu dönemde yabancı şirketlere imtiyazların verilmesinin nedenleri; sosyo-ekonomik şartların yarattığı zorlukların yanı sıra finansman darboğazı, teknolojik yönden yetersizlik, bilgi- beceri ve teknik yönden yetişmiş insan gücünün eksikliği olarak sıralanabilir (TEİAŞ, www.teias.gov.tr, 10.12.2008a). Hükümet tarafından verilen bu imtiyazlar özel şirketler eliyle yürütülmüştür. Yapılan imtiyaz sözleşmelerinde elektriğin satış fiyatı, para değerindeki düşüşlerin fiyatlar üzerine yapabileceği olumsuz etkileri önlemek amacıyla altın esasına bağlanmıştır. Bu nedenle de; Demir-Çelik, Seka, Sümerbank gibi kamuya ait kuruluşlar imtiyazlı şirketlerden elektrik satın almak yerine kendi santrallerini kurmuşlardır. 1945 yılında, 274 adet küçük tesisin toplam kurulu gücü 245,9 MW’dir. Bu tesislerin 190’ı belediyelerce, kalan 84’ü otoprodüktör kuruluşlarca işletilmektedir. 1950 yılına gelindiğinde imtiyazlı elektrik işletmeciliğine yeniden dönülmesiyle hükümet politikasında değişikliğe gidilmiş ve çeşitli özel sektör ortaklıkları kurulmuştur. Bu kuruluşların en büyük ortağı ise, özel sektörün sermaye temininde karşılaştığı zorluklar nedeniyle Etibank olmuştur (Dolun, 2002: 3). Elektriğe olan gereksinimlerin artması ve üretimin daha az maliyetle gerçekleştirilmesi amacıyla yönelik olarak barajların yapılmasına yönelik 1953 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) kurulmuş ve hidroelektrik santralleri aracılığıyla elektrik üretimi amaçlanmıştır (DİE, 1999: 271).

Ulusal enerji politikası amacıyla 1963 yılında, çeşitli bakanlıklara dağılmış bulunan enerji kuruluşları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) bünyesinde toplanmıştır. 1970 yılında artan üretim, dağıtım ve tüketim miktarı ve hizmetin yaygınlaşması kurumsal bir yapıyı zorunlu hale getirmiş ve bu bağlamda Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur. Bu tarihte kurulu güç 2234,9 MW, üretimimiz de 8,6 milyar kWh seviyelerine yükselmiştir (TEİAŞ, www.teias.gov.tr, 10.12.2008a). 1984 yılı sonunda çıkarılan yasa ile enerji sektöründeki TEK tekeli kaldırılmış ve özel sektör işletmelerine gerekli izinler alınarak enerji üretimi, iletimi ve dağıtımı konusunda olanaklar sağlanmıştır. Ayrıca bu yılda TEK'in bünyesi, organları ve yapısı düzenlenerek bir Kamu İktisadi Kuruluşu hüviyetine kavuşması sağlanmıştır (DEKTMK, 1997: 215). 1988–1992 yıllarında, 10 kadar sermaye şirketi elektrik üretimi, iletimi, dağıtım ve ticaretini yapmak üzere görevlendirilmiştir. TEK, 1993 yılında özelleştirme kapsamına alınmış ve bu düzenlemenin bir devamı olarak da TEAŞ ve TEDAŞ olarak iki ayrı iktisadi devlet teşekkülüne ayrılmıştır (TEİAŞ, www.teias.gov.tr, 10.12.2008a).

3.2. Türkiye'de Kurulu Gücün Gelişimi

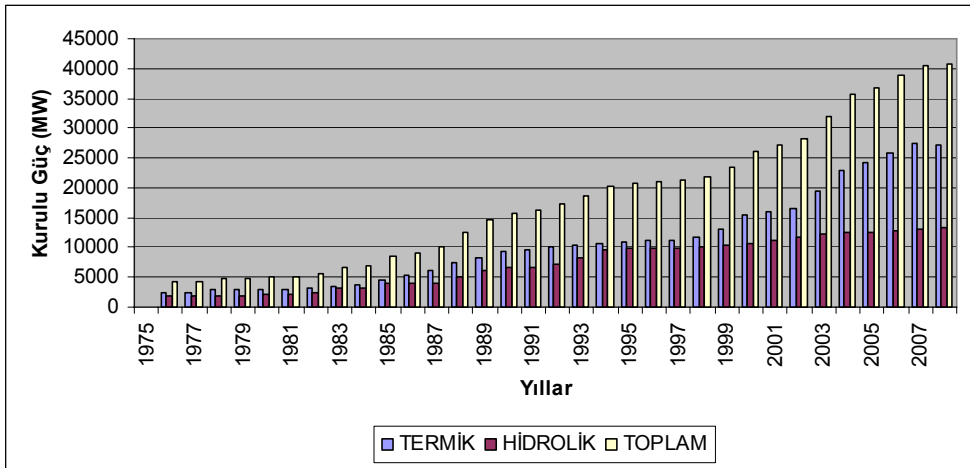
1923 yılında 32,8 MW olan elektrik santralleri kurulu gücü, 1963'de 1381 MW'ye, 1993 yılında ise 20337,1 MW'ye ulaşmıştır (www.teias.gov.tr, 10.12.2008). Türkiye elektrik üretim sistemi 1994 yılı öncesinde taşkömürü, linyit, fueloil, motorin ve hidrolik santrallerden oluşmaktaydı. 1995 yılından sonra doğalgaz yakıtlı santraller, 2000 yılından sonra da ithal kömür santralleri sisteme girmeye başlamıştır. Elektrik üretiminde yer alan enerji kaynakları çeşitlenmiş olup, 1984 yılından itibaren hidrolik santrallere ilave olarak jeotermal, rüzgâr, atık gibi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına ait tesisler de üretim sisteminde yer almaya başlamıştır (DEKTMK, 2004: 30). 1984 yılından sonrasında çıkarılan yasalarla özel sektörün elektrik enerjisi faaliyetlerine katkısının artırılması hedeflenmiş, 1999 yılı sonrasında elektrik enerjisi üretiminde kamu, özel sektör (üretim şirketleri ve otoprodüktörler) ayrıcalıklı şirketler ve kiralama yöntemiyle hizmet alınan mobil santraller faaliyet göstermektedir (DPT, 2001: 2). 1984 yılında toplam kurulu gücün içinde kamunun payı %85 iken, 2003 yılında toplam kurulu gücün içinde kamunun payı %56,5 olmuştur (DEKTMK, 2004: 31).

Dünyada son yıllarda sınırlı olan fosil yakıt rezervlerinin tükenmesi kaygısıyla ve bunun yanı sıra ticari uygulamalara geçilebilmesi ve temiz enerji olarak benimsenmesinden dolayı enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynakları da dikkate alınmaktadır. Çeşme Germiyan da kurulmuş bir santral, Türkiye'nin şebeke bağlantılı ilk rüzgâr santralidir. Bu santral 1,5 MW'lik kurulu güce sahiptir. Diğer bir rüzgâr santrali ise, 7,2 MW'lik kurulu güce sahip olan Çeşme-Alaçatı santralidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan jeotermal enerjiye dayalı olarak kurulmuş Denizli Kızıldere Jeotermal Elektrik Santrali 1984 yılından itibaren faaliyet gösteren 15 MW'lik bir santralidir.

Türkiye’de katı atık ve biyogaz santralleri de kuruludur. Elektrik üretimi amacıyla kurulması tasarlanan nükleer santrallerle ilgili olarak ilk çalışmalar 1967 yılında başlanmıştır. Akkuyu’da yapılması planlanan ilk nükleer santral 1993 yılına kadar çeşitli aşamalardan geçmiş fakat bu aşamalardan sonuç alınamamıştır. Türkiye’de yıllar itibariyle elektrik enerjisinin kurulu gücünün gelişimi Şekil 1’den faydalanarak incelenebilir.

Şekil 1’e göre, elektrik enerjisi kurulu gücünde yıldan yıla önemli artışların olduğunu gözlenmektedir. 1975–2007 döneminde, gerçekleşen toplam kurulu güç içindeki termik santral kaynaklı göstergelerin hidrolik santral kaynaklı göstergelere göre ele alınan dönemde her zaman daha fazla gerçekleştiği söylenebilir.

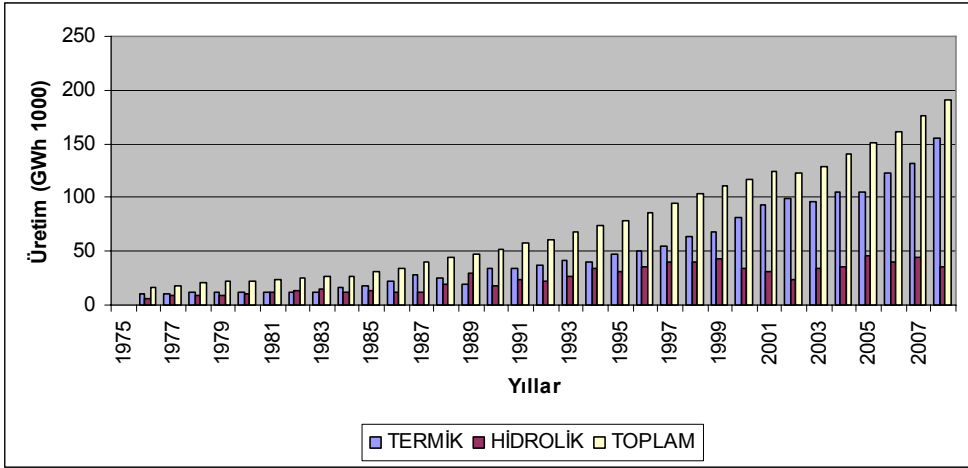
Şekil: 1
Türkiye’de Yıllar İtibariyle Elektrik Enerjisi Kurulu Güç (MW)



Kaynak: TEİAŞ (www.teias.gov.tr, 10.12.2008b).

1980’li yılların ortalarında yapılan düzenlemeyle, elektrik enerjisi sektörüne özel yatırım faaliyetlerini arttırmak için sektörün yeniden yapılandırılması gündeme gelmiştir. Fakat gerekli düzenlemeler zamanında yapılmadığından özel sektörün katkısı beklenen düzeyde olmamıştır (DPT, 2000: 216). Dolayısıyla üretimdeki payın büyük bir kısmı kamu sektöründedir. Kamu sektörünün yaklaşık %80 olan payı, kendi elektriğini kendin üret yöntemi ile özel sektörün yatırımlarının artmasıyla da azalmıştır (DEKTMK, 1997: 215–216).

Şekil: 2
Türkiye’de Yıllar İtibariyle Elektrik Enerjisi Üretimi (GWh)



Kaynak: TEİAŞ (www.teias.gov.tr, 10.12.2008b).

Şekil 2’de ise, Türkiye’de yıllar itibariyle elektrik enerjisi üretiminin termik ve hidrolik santrallerinden elde edilen miktarları ve toplam elektrik üretimi miktarını da göz önünde bulundurarak karşılaştırma yapılmaktadır. Toplam üretimde termik ve hidrolik santrallerdeki üretime ilaveten jeotermal ve rüzgâr enerjisi ile üretilen elektrik miktarları da bulunmaktadır. Ancak bu miktarlar çok küçük oranlarda olduğundan Şekil 2’de yer almamaktadır. 1975–2007 periyodunu kapsayan elektrik enerjisi üretimini incelediğimizde genel olarak termik santrallerinden elde edilen üretimin hidrolik santrallerden elde edilen üretimden daha fazla olduğu görülmektedir. 1981–1982–1983 ve daha belirgin olarak 1989 yılında hidrolik elektrik üretimi termik kaynaklı üretimden fazla gerçekleşmiştir. Diğer taraftan özellikle termik kaynaklı elektrik üretiminde ele alınan dönemde önemli artışların olduğu ve bu artışların toplam üretimi artırdığı görülmektedir.

3.4. Türkiye’de Elektrik Üretiminin Kaynakları

Türkiye’de üretilen brüt elektrik üretiminin enerji kaynaklarına göre dağılımı Tablo 1’de görülmektedir. Tablo 1’den anlaşılacağı üzere, elektrik üretiminde kaynak çeşitliliğinin sınırlı olduğu görülmektedir. Elektrik üretiminin, 2001 yılı itibariyle, sırasıyla %40’ı doğal gaz, %28’i linyit ve %19,6’sı ise hidroelektrik santrallerden elde edilmiştir. Tablo 1 son yıllarda durumunun çok fazla değişmediğini ve hatta elektrik üretiminde doğalgazın daha yoğun bir şekilde kullanıldığını göstermektedir. 2007 verilerine göre, elektrik üretiminin yarısının doğalgazla, %20’sinin linyit, %19’unun hidroelektrik ve %8’inin ise taşkömüründen elde edildiği görülmektedir.

Türkiye’de doğalgaz üretiminin olmadığı ve yurtdışından ithal edildiği göz önüne alınırsa, elektrik üretiminde bu kanaldan dolayı bir dışa bağımlılığın söz konusu olduğu açık bir şekilde ifade edilebilir.

Tablo: 1
Türkiye’de Brüt Elektrik Üretimine Kaynaklarına Göre Dağılımı (%)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Taşkömürü	3,3	3,1	6,1	7,9	8,1	8,0	7,9
Linyit	28,0	21,7	16,8	14,9	18,5	18,4	20,0
İthal Kömür	1,1	1,1	4,2	6,3	6,3	0,0	0,0
Fuel-Oil	7,2	7,3	5,8	4,4	3,2	2,4	3,4
Motorin	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LPG	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nafta	0,4	0,7	0,7	0,6	0,2	0,0	0,0
Doğal Gaz	40,4	40,6	45,2	41,3	45,3	45,8	49,6
Yenilenebilir+Atık	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hidrolik Toplam	19,6	26,0	25,1	30,6	24,4	25,1	18,7
Jeotermal+Rüzgar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
TOPLAM	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

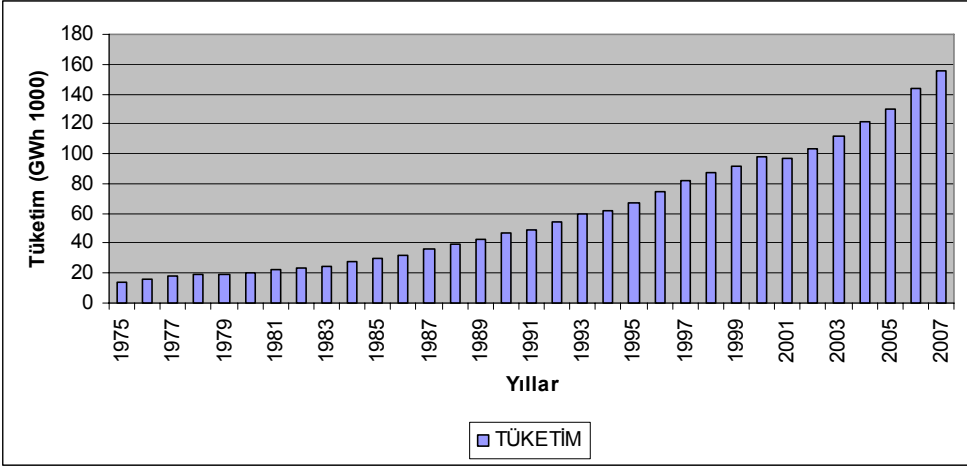
Kaynak: TEİAŞ (www.teias.gov.tr, 10.12.2008c).

3.5. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Tüketimi

Bir alt yapı sektörü olan elektrik enerjisi sektörü, kendisi de dâhil olmak üzere bütün sektörlerle dolaylı ve dolaysız olarak girdi sağlamaktadır. Herhangi bir sektörde yaratılan katma değeri incelediğimizde elektrik enerjisi sektörünün payı oldukça büyük olmaktadır. Buna bağlı olarak elektrik enerjisi sektörünün milli gelir içerisindeki payının büyük olduğunu söylenebilir. Yani milli geliri arttırmak için elektrik enerjisi harcamak gerekmektedir (MPM, 1988: 9).

Türkiye’de elektrik enerjisi tüketiminin yıllar itibariyle gelişimi Şekil 3’te görülmektedir. Şekil 3 incelendiğinde, 1975–2007 periyodunda genel olarak toplam elektrik tüketimi artış göstermektedir. Elektrik enerjisinin kendisinden başka diğer sektörler için de önemli bir alt yapı girdisi olduğu düşünüldüğünde bu artışın normal olduğu açıktır. Şekil 3 ayrıntılı olarak ele alındığında ise, toplam elektrik tüketimi, 1975 yılında 13491,7 GWh iken, 1980 yılında bu değer 20398,2 GWh’a yükselmiş, 1990 yılında 1980 yılı değerlerini ikiye katlayarak 46820 GWh olarak gerçekleşmiş, 2000 yılında önceki on yıllık döneme benzer bir artışla 98295 GWh değerine ulaşılmış, 2005 yılında 130262,8 GWh olarak belirlenen değer 2007 yılı sonunda ise 155135 GWh’a yükselmiştir.

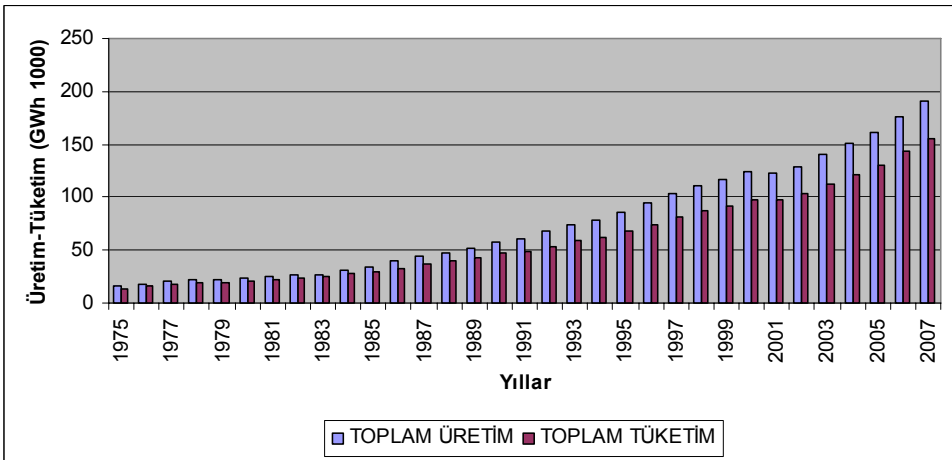
Şekil: 3
Türkiye’de Yıllar İtibariyle Toplam Elektrik Enerjisi Tüketimi



Kaynak: TEİAŞ (www.teias.gov.tr, 10.12.2008d).

Şekil 4’te ise, 1975–2007 dönemindeki elektrik üretimi ve tüketimi birlikte görülmektedir. Şekil 4’e göre Türkiye’de toplam elektrik üretimi toplam elektrik tüketiminden her zaman daha fazla olmuştur. Bu bağlamda Türkiye elektrik üretimi açısından kendine yeten bir ülke konumundadır.

Şekil: 4
Yıllar İtibariyle Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi



Kaynak: TEİAŞ (www.teias.gov.tr, 10.12.2008d).

3.6. İl Düzeyinde Elektrik Tüketiminin Durumu

Yıllar itibariyle Türkiye’de elektrik üretimi ve tüketimine ilişkin analizin yanı sıra il düzeyindeki gelişmelerin de betimsel olarak incelenmesi yapılacak olan ekonometrik analizlere bir temel teşkil edebilir. Tablo 2’de illere göre kişi başına elektrik tüketimindeki gelişme görülmektedir. Elektrik tüketimi konusunda iller arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Başta Marmara Bölgesinde olmak üzere görece gelişmiş illerde kişi başına elektrik tüketimi oldukça yüksektir. Diğer bir ifadeyle, sanayi ve ticaret merkezi konumundaki illerde kişi başına elektrik tüketimi, bazı illerin nüfus yoğunluğuna rağmen, diğer illere göre daha fazladır. Bu durum illerin gelişmişlik seviyesiyle elektrik tüketimi arasında bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

İl bazında kişi başına elektrik tüketiminin zaman içerisinde değişimi göz önüne alındığında yine sanayi ve ticaret merkezi konumundaki illerin elektrik tüketimini arttırdığı görülmektedir. Tablo 2’den görüldüğü gibi, son zamanlarda ekonomik gelişme konusunda adından sıkça bahsettiren bazı illerin (Denizli, Gaziantep, Malatya, Kahramanmaraş, Kayseri, Konya ve Sakarya gibi) elektrik tüketimi yıllar itibariyle katlanarak artmıştır. Diğer taraftan ekonomik gelişme sürecine eklenememiş illerde ise bu artışın sınırlı kaldığı görülmektedir. Bütün bunlar ekonomik gelişme ile birlikte elektrik tüketiminin artacağını göstermektedir.

Tablo 3’te de 2000 yılına ilişkin il bazında tüketilen elektriğin sektörel dağılımı yer almaktadır. Türkiye’de 2000 yılı sektörel elektrik tüketimleri değerlendirildiğinde, tüketilen toplam elektriğin %50’si sanayide, %24’ü meskende ve %10’u da ticarete kullanılmıştır. Geriye kalan tüketimi ise diğer kalemler oluşturmaktadır. Tükettiği elektriği en fazla sanayide kullanan il %93 ile Bilecik iken, en az sanayide kullanan il %1 ile Hakkari’dir. Kullanılan toplam elektrik içerisinde meskenlerde en fazla payı %51 ile Trabzon oluştururken en az tüketim yapan il ise %4 ile Bilecik’tir. Diğer taraftan bu rakamlar ticaret tüketimi için değerlendirildiğinde, il bazında en fazla elektrik tüketimini %33 ile Antalya kullanmışken, en az tüketimi ise %1’lik değeriyle Bilecik ili oluşturmaktadır. Tablo 3’teki diğer bir gösterge de kullanılan toplam elektriğin il bazındaki paylarıyla ilgilidir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde Türkiye’de tüketilen toplam elektriğin en fazla olduğu il %18 ile İstanbul, en az tüketildiği il ise %0,038 ile Ardahan’dır.

Elektriğin yoğun bir şekilde sanayide kullanılması ve dolayısıyla ekonomik gelişme ile ilişkilendirilmesi il düzeyinde de bu ilişkinin incelenmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Çünkü elektrik tüketiminin ekonomik gelişmenin önünde bir engel teşkil edip etmediği bu yönde yapılacak çalışmalarla da ortaya konulabilir. Diğer bir ifadeyle elektrik tüketiminin ilin ekonomik gelişmişlik düzeyine etkisinin deneysel olarak incelenmesi önem arz etmektedir.

Tablo: 2
İllerin Kişi Başına Elektrik Tüketimi (MWh)

İLLEER	1996	2000	2004	2007	İLLEER	1996	2000	2004	2007	İLLEER	1996	2000	2004	2007
Adana	1396	1638	1916	2061	Giresun	504	725	582	965	Samsun	621	890	1053	1509
Adıyaman	688	831	901	1429	Gümüşhane	236	297	336	652	Siirt	514	852	948	1056
Afyon	638	815	847	1422	Hakkâri	204	370	360	553	Sinop	424	631	765	1115
Ağrı	165	402	507	445	Hatay	2123	2114	2167	2938	Sivas	709	657	762	1534
Amasya	685	877	927	1281	Isparta	993	1101	1382	1914	Tekirdağ	3189	3767	5091	6646
Ankara	1001	1249	1529	1821	İçel	904	1256	1179	1756	Tokat	341	487	467	816
Antalya	1314	1406	1698	2571	İstanbul	1670	1767	1869	2267	Trabzon	428	550	600	1195
Artvin	888	997	915	1448	İzmir	2491	2693	3168	4139	Tunceli	306	561	682	862
Aydın	851	960	1192	1763	Kars	318	501	632	761	Ş.Urfa	573	723	895	1213
Bahkeşir	1076	1353	1314	1829	Kastamonu	663	963	1097	1351	Uşak	1121	1545	2001	2490
Bilecik	3561	7102	8205	5902	Kayseri	1037	1343	1650	2014	Van	225	385	413	531
Bingöl	174	293	345	443	Kırklareli	2159	2837	4470	5314	Yozgat	422	562	603	1073
Bitlis	162	266	247	497	Kırşehir	545	757	857	1207	Zonguldak	2825	3500	3898	3885
Bolu	2284	1913	2036	2561	Kocaeli	4138	4645	5769	6650	Aksaray	384	559	707	1155
Burdur	642	888	1008	1972	Konya	1150	1307	1429	2320	Bayburt	253	418	491	736
Bursa	2302	2654	3263	3092	Kütahya	790	920	970	1494	Karaman	618	875	1182	1854
Çanakkale	1595	1827	4039	5495	Malatya	657	838	940	1548	Kırıkkale	945	930	917	1548
Çankırı	387	468	565	1194	Manisa	897	1098	1418	1937	Batman	474	669	659	782
Çorum	604	741	837	1170	K.Maraş	906	1412	1861	2324	Şırnak	0	629	602	562
Denizli	1144	1715	2265	2727	Mardin	623	822	762	717	Bartın	758	836	1103	1311
Diyarbakır	368	514	777	801	Muğla	1268	1749	2300	2471	Ardahan	172	284	405	567
Edirne	1379	1450	1698	2178	Muş	205	330	374	478	Iğdır	193	388	330	601
Elazığ	1373	1527	1011	1557	Nevşehir	1116	1449	1548	1909	Yalova	0	4212	4356	3991
Erzincan	404	488	502	921	Niğde	1027	1203	1556	2228	Karabük	1039	1620	2582	3114
Erzurum	358	505	576	912	Ordu	422	590	689	1138	Kilis	254	512	745	779
Eskişehir	1072	1403	2033	2367	Rize	728	933	1042	1580	Osmaniye	0	496	520	945
Gaziantep	1148	1547	2109	2483	Sakarya	807	1169	1511	2133	Düzce	0	1038	1160	1765

Kaynak: TEDAŞ (www.tedas.gov.tr, 10.12.2008).

Tablo: 3
İllerin Elektrik Tüketimlerinin Sektörel Dağılımı (2000)(%)

İLLER	Mesken	Ticaret	Sanayi	Pay	İLLER	Mesken	Ticaret	Sanayi	Pay	İLLER	Mesken	Ticaret	Sanayi	Pay
Adana	22	13	52	3,1	Gümüşhane	49	10	14	0,1	Sinop	48	8	21	0,1
Adıyaman	21	4	60	0,5	Hakkâri	26	5	1	0,1	Sivas	31	10	45	0,5
Afyon	23	9	49	0,7	Hatay	15	3	70	2,7	Tekirdağ	12	3	70	2,4
Ağrı	45	5	7	0,2	Isparta	21	7	48	0,6	Tokat	39	7	38	0,4
Amasya	32	6	39	0,3	İçel	24	10	49	2,1	Trabzon	51	12	15	0,5
Ankara	35	17	24	5,1	İstanbul	33	16	39	18,0	Tunceli	34	6	9	0,1
Antalya	28	33	19	2,5	İzmir	18	8	59	9,2	Ş.Urfa	21	4	13	1,1
Artvin	26	7	53	0,2	Kars	29	4	35	0,2	Uşak	19	7	62	0,5
Aydın	34	15	23	0,9	Kastamonu	29	6	47	0,4	Van	36	8	14	0,3
Balıkesir	26	12	45	1,5	Kayseri	23	5	58	1,4	Yozgat	30	6	43	0,4
Bilecik	4	1	93	1,4	Kırklareli	13	4	71	0,9	Zonguldak	10	2	83	2,2
Bingöl	49	6	2	0,1	Kırşehir	34	5	44	0,2	Aksaray	35	7	15	0,2
Bitlis	40	4	2	0,1	Kocaeli	11	3	79	5,7	Bayburt	50	8	2	0,0
Bolu	20	8	61	0,5	Konya	17	5	60	2,9	Karaman	25	7	30	0,2
Burdur	31	7	37	0,2	Kütahya	24	7	55	0,6	Kırıkkale	23	4	29	0,4
Bursa	14	5	74	5,7	Malatya	25	5	46	0,7	Batman	21	4	34	0,3
Çanakkale	19	6	59	0,9	Manisa	26	10	43	1,4	Şırnak	14	2	34	0,2
Çankırı	38	6	31	0,1	K.Maras	14	3	66	1,4	Bartın	39	7	28	0,2
Çorum	33	7	42	0,5	Mardin	14	2	18	0,6	Ardahan	58	11	3	0,0
Denizli	19	7	62	1,5	Muğla	25	22	27	1,3	İğdır	50	10	3	0,1
Diyarbakır	25	5	13	0,7	Muş	28	5	11	0,2	Yalova	13	4	77	0,7
Edirne	24	8	44	0,6	Neveşehir	16	6	17	0,5	Karabük	20	4	65	0,4
Elazığ	16	4	62	0,9	Niğde	15	3	35	0,4	Kilis	48	9	8	0,1
Erzincan	33	5	12	0,2	Ordu	39	6	42	0,5	Osmaniye	48	14	22	0,2
Erzurum	34	10	20	0,5	Rize	33	6	45	0,3	Düzce	36	16	34	0,3
Eskişehir	27	8	53	1,0	Sakarya	32	15	36	0,9	TEAŞ Büro-Loji				1,2
Gaziantep	15	5	63	2,0	Samsun	36	10	39	1,1					
Giresun	31	6	41	0,4	Siirt	21	3	43	0,2	Toplam	24	10	50	100

Kaynak: TEDAŞ (www.tedas.gov.tr, 10.12.2008).

Not: Sektörel dağılımın toplamının 100 olmamasının nedeni, resmi daire, aydınlatma, tarımsal sulama ve diğer elektrik tüketim kalemleri tabloda gösterilmemiş olmasıdır. Kaynaklanmakta ve dolayısıyla kalan miktar bu kalemlerin toplamını göstermektedir.

4. Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisinin Analizi

4.1. Data

Bu çalışma önceliklerden ayrılarak, elektrik tüketimi ile ekonomik gelişmişlik arasındaki ilişkiyi il bazında veriler kullanarak yatay kesit analiziyle ele almaktadır. Bu çerçevede Türkiye’deki illere ait veriler kullanılmıştır. Diğer bir ifadeyle elektrik tüketimi ile ekonomik gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişki il düzeyinde analiz edilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2001 yılından itibaren il bazında GSYİH verileri yayınlamadığı için, DPT’nin 2000 yılında illerin gelişmişlik seviyesini sıralamaya yönelik olarak yapmış olduğu il gelişmişlik performanslarını gösteren İllerin Performans Göstergeleri (DPT, 2000) isimli çalışmasının verileri kullanılmıştır. Ampirik analizlerde kullanılacak olan veriler ve tanımları, Tablo 4’te sunulmaktadır.

Tablo: 4
Değişkenlerin Tanımlanması

Değişkenin Adı	Anlamı (İl bazında)	Yılı	Ölçümü (Kaynağı)
PCY	Kişi Başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	2000	DPT (Milyar TL)
PCEC	Kişi Başına Elektrik Tüketimi Miktarı	2000	DPT (Mws)
EGIT	Eğitim Sektörü Gelişmişlik indeksi	2000	DPT
ISIYS	İmalat Sanayi İşyeri Sayısı	2000	DPT (Adet)
ISYCOS	İmalat Sanayi Yıllık Çalışanlar Ortalama Sayısı	2000	DPT (Kişi)
PCISKD	Kişi Başına İmalat Sanayi Katma Değeri	2000	DPT (Milyon TL)
PCİSET	Kişi Başına İmalat Sanayi Elektrik Tüketimi	2000	DPT (Kws)

4.2. Ekonometrik Yöntem ve Tahmin Sonuçları

Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşimi inceleyen çalışmalarda, iki değişkenin (elektrik veya enerji tüketimi ile ekonomik büyüme veya GSYİH) zaman serisi analiziyle ele alındığı ve bu iki değişken arasındaki ilişkinin gerek standart Granger testi (Ghosh, 2002; Morimoto ve Hope, 2004; Yang, 2000; Altınay ve Karagöl, 2005) gerekse hata düzeltme mekanizmasına dayanan Granger nedensellik testi (Jumbe, 2004; Shiu ve Lam, 2004; Yoo, 2005; Terzi, 1998; Sarı, Soytaş ve Özdemir, 2001; Nişancı, 2005) ile incelendiği yukarıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme (gelişme) arasındaki ilişkiyi deneysel olarak inceleyen çalışmalarda ise, ilişkinin yönünün ülkeye özgü olduğu ve dolayısıyla literatürde değişkenler arasındaki ilişkinin yönü konusunda bir uzlaşmanın olmadığı vurgulanmıştır.

Diğer taraftan zaman serisi kullanarak Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda (Altınay ve Karagöl, 2005; Terzi, 1998; Sarı, Soytaş ve Özdemir, 2001; Nişancı, 2005) ise,

genel olarak elektrik (enerji) tüketiminden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisinin tespit edildiği konusunda bir uzlaşma görülmektedir. Ampirik çalışmalardan elde edilen bu bulgu, elektrik tüketimi ile ekonomik gelişme arasındaki ilişkiyi tam olarak açıklayan teorik bir çerçevenin olmadığı durumda, il verilerini kullanarak yatay kesit analizi tercih edilecek bir çalışmada bağımlı değişkenin seçimini kolaylaştırmaktadır.

Bu tartışmalardan yola çıkarak, elektrik tüketimi ile ekonomik gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişki şu şekilde ifade edilebilir:

$$PCY_i = \alpha_i + \beta_i PCEC + \delta_i X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Denklem (1)’deki PCY, kişi başına geliri; PCEC, kişi başına elektrik tüketimini; X, kişi başına geliri etkilemesi muhtemel diğer (kontrol) değişkenleri ve ε ise, hata terimini göstermektedir. Alt indis i ise, 2000 yılı için verisi bulunan illeri ($i=1, 2, \dots, 81$) simgelemektedir.

Tahmin edilecek Denklem (1)’in oluşturulma rasyonelitesi, makro anlamda ekonomik büyüme teorilerinde ve deneysel uygulamalarındaki gelişmeler yardımıyla açıklanabilir (Romer, 1986, 1990; Lucas, 1988). Ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik yapılan ekonometrik tahminlerde, özellikle eşbütünleşme analizini kullanan çalışmalarda, gelirin (ya da kişi başına gelirin) bağımlı değişken olduğu modellerde, sermaye birikiminin bir göstergesi olarak yatırım /gelir oranı, istihdam edilen işgücü sayısı, beşeri sermaye göstergesi ve büyümeyi etkilemesi olası diğer değişkenler (dışa açıklık, finansal gelişmişlik, Ar-Ge, kamu harcamaları, gibi) bağımsız değişkenler olarak yer alabilmektedir.¹ Benzer şekilde ülkeler arasındaki gelişmişlik farkını açıklamak için olası faktörleri veya ülkelerarası gelişmişlik farkının zaman içinde azalması anlamında “yakınsamanın (convergence)” olup olmadığını belirlemeye çalışan araştırmalarda da benzer bir yapı kullanılmaktadır.²

Ekonomik büyüme literatürüne dayanan bölgesel gelişme çalışmalarında da benzer bir çerçevenin olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, illerarası (ya da bölgelerarası) gelişmişlik farkının nedenlerini ve bu farklılığın zaman içinde azalıp azalmadığını (yakınsamanın olup olmadığını) inceleyen çalışmalarda da benzer bir teorik ve deneysel çerçevenin benimsendiği görülmektedir (Levine ve Renelt, 1992; Mankiw, Romer ve Weil, 1992; Subasat, 2003). Dolayısıyla il bazında kişi başına geliri açıklayan faktörlerin başında yatırımlar (sermaye birikiminin göstergesi olarak) ve istihdam edilen

¹ Bu konudaki literatür için bakınız: Renelt (1991), Roubini ve Sala-I Martin (1992); Coe ve Moghadam (1993), Leigh (1996), Yülek (1997), Karabulut ve Emsen (1997), Kibriçcioğlu (1998), Kar ve Taban (2003) ve Taban (2008).

² Bu yöndeki çalışmalar için bakınız :Baro (1991), Levine ve Renelt (1992), Mankiw, Romer ve Weil (1992), Durlauf ve Quah (1999) Temple (1999) ve Islam (2003).

işgücü olmak üzere, beşeri sermaye gibi değişkenlerin olması gerekmektedir. Ancak Türkiye için il bazında kamu yatırımlarına ilişkin veriler (dışsal olarak belirlense ve düzgün dağılmasa da) mevcut iken, özel yatırımlara ilişkin bir veri seti mevcut değildir. Gelişmişlik düzeyini açıklayan tek değişken olarak elektrik tüketimini kullanmak ise, gerçekçi olmayacaktır. Dolayısıyla gerek ulusal gerekse bölgesel ve il seviyesinde kişi başına geliri açıklaması muhtemel diğer değişkenleri, tahmin edilen modellere kontrol değişkeni olarak eklemek literatürde yaygın olarak tercih edilmektedir (Filiztekin, 1998; Sağbaş, 2002; Yıldırım, 2004; Giudici ve Mollick, 2008).³

Tablo: 5
Ekonomik Gelişme ve Elektrik Tüketimi Arasındaki İlişki

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken					
	1 ^H	2 ^H	3 ^H	4 ^H	5	6
	PCY	PCY	PCY	PCY	PCY	PCY
PCEC	0.4166*** (0.13)	0.2584** (0.116)	0.3632*** (0.111)	0.325*** (0.115)	0.2490** (0.107)	0.231** (0.108)
EGIT		0.4327*** (0.05)			0.0406*** (0.069)	0.42*** (0.066)
ISIYS			0.0012** (0.0005)		0.0004*** (0.0005)	
ISYCOS				1.01E ⁻⁰⁵ ** (5.03E ⁻⁰⁶)		3.65E ⁻⁰⁶ (4.14E ⁻⁰⁶)
Sabit	0.9591*** (0.017)	1.1271*** (0.143)	0.9307*** (0.141)	0.994*** (0.14)	1.097*** (0.148)	1.127*** (0.139)
R ²	0.42	0.64	0.47	0.48	0.64	0.64
F istatistiği		60.63	30.22	26.92	38.92	34.91
Gözlem Sayısı	81	81	81	62	81	62

Not: a) Ekonometrik tahminler E-views 5.1 versiyonu ile yapılmıştır.
b) ***, 0.01; **, 0.05 ve *, 0.10 anlamlılık seviyelerini göstermektedir.
c) Parantez içindeki değerler standart hataları vermektedir.
d) Üst indis H, tahmin edilen modelde 'değişen varyans' sorununun White testi ile tespit edilmesi üzerine, değişen varyans sonucunu dikkate alarak yapılan yeni tahmini göstermektedir. Bu yolla katsayılar değişmemekte, ancak standart hataları değişmekte ve bu yeni tahmin sonucuna göre katsayıların anlamlı olup olmadıkları önem arz etmektedir.

Bu tartışmalardan yola çıkarak oluşturulan ve Kişi Başına Gelirin (PCY) bağımlı değişken olduğu modellere, Kişi Başına Elektrik Tüketimine (PCEC) ek olarak, Eğitim Seviyesi Gelişmişlik İndeksi (EGİT), İmalat Sanayi İşyeri Sayısı (ISIYS) ve İmalat Sanayi Yıllık Çalışanlar Ortalama Sayısı (ISYCOS) değişkenleri de bağımsız değişken

³ Son zamanlarda il bazında verilerin kullanıldığı çalışmalarda bir artış gözlenmektedir. Güngör (1997), il bazında beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi; Cömertler ve Kar (2007), il bazında mala karşı işlenen suç oranını belirleyen sosyo-ekonomik değişkenleri; Ardic ve Damar (2007), Yıldırım, Öcal ve Erdoğan (2007) ise, il bazında finansal gelişmişlik seviyesi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektedir.

olarak eklenmiştir. Burada EGİT, içsel büyüme literatüründeki beşeri sermaye göstergesi olarak ele alınabilir.⁴ ISIYS ve ISYCOS değişkenlerini ise, çalışan (istihdam edilen) kişi sayısının bir göstergesi olarak değerlendirmek mümkündür. PCY’nin bağımlı değişken olarak yer aldığı modellerin tahmin sonuçları, Tablo 5’te sunulmaktadır.

Yapılan tahminlerin normal dağılım, sabit varyans, içsel bağıntı ve çoklu bağıntı sorunlarını taşıyıp taşımadığının tanısal (diagnostik) testlerden kontrol edilmesi gerekmektedir. Yatay kesit verilerinin kullanıldığı çalışmalarda ise, en yaygın görülen ekonometrik sorun değişen varyans olmaktadır. Dolayısıyla tahminlerin değişen varyans sorununu gidererek yapılması gerekmektedir. Yatay kesit verileri ile ilgili dikkat edilmesi gereken diğer bir konu ise, R^2 ile ilgilidir. Belirlilik katsayısı olarakta bilinen R^2 , bağımlı değişkendeki değişmelerin ne kadarının bağımsız değişken(ler)deki değişme(ler) tarafından açıklandığını göstermektedir. Yatay kesit verileriyle yapılan tahminlerden elde edilen R^2 ’lerin ise, genel olarak küçük olduğu bilinmektedir. Wallace ve Silver (1988:123), R^2 ’nin 0.3 ve daha düşük bulunmasının yatay kesit verisiyle çalışılan analizlerde yaygın bir şekilde görüldüğünü ve yine Studenmund (1992: 47) yatay kesit verilerinde 0.50 büyüklüğünde bir R^2 ’nin iyi bir uygunluk (a good fit) olduğunu ifade etmektedir. Bu açıklamalar, Tablo 5’te yer alan tahminlerden elde edilen R^2 ’lerin düşük olmadığını göstermektedir.

Tablo 5’e göre, tahmin edilen bütün modellerde (Model 1–6), kişi başına elektrik tüketiminin (PCEC) istatistiksel olarak %5 anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğu ve elektrik tüketimindeki bir artışın geliri (PCY) arttırdığı görülmektedir. Modellerde PCEC’nin tahmin edilen katsayısı, 0.23 ile 0.41 arasında değişmektedir. Birinci modelde PCEC’in katsayısı şu şekilde yorumlanır: Kişi başına elektrik tüketimindeki bir birimlik artış kişi başına geliri 0.41 birim artış yaratmaktadır. Ayrıca kontrol değişkeni olarak kullanılan EGİT, ISIYS ve ISYCOS değişkenlerinin modele katılması durumunda da PCEC’in pozitif ve anlamlı etkisinin devam ettiği görülmektedir (Model 2–69).

Tahminlerde kullanılan il bazında beşeri sermayenin (EGİT), Kişi Başına Gelire (PCY) etkisinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır (Model 2, 5 ve 6). Bu durum literatürde beşeri sermayenin ekonomik büyümeyi artıracığını ifade eden içsel büyüme teorilerinin öngörülleri ile uyumlu bir sonuçtur. İl bazındaki gelir seviyesini açıklamada İmalat Sanayi İşyeri Sayısının (ISIYS) (Model 3 ve Model 5) ve İmalat Sanayi Yıllık Çalışanlar Ortalama Sayısının (ISYCOS) (Model 4) etkili olduğu ve bu değişkenlerin il Kişi Başına Gelir Seviyesi üzerinde pozitif etki yarattığı anlaşılmaktadır.

⁴ Güngör (1997), beşeri sermayenin ekonomik büyümeye olumlu katkı yaptığını, il bazında veriler kullanarak, ampirik olarak göstermektedir.

Tablo: 6
İmalat Sanayinde Katma Değer ve Elektrik Tüketimi

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken	
	7 ^H	8 ^H
	PCISKD	PCISKD
PCİSET	0.5391*** (0.111)	0.4696*** (0.12)
ISYCOS		0.0039* (0.002)
Sabit	12.486 (44.26)	0.6789*** (0.012)
R ²	0.57	0.59
F istatistiği		48.45
Gözlem Sayısı	81	81
<p>Not: a)***, 0.01; **, 0.05 ve *, 0.10 anlamlılık seviyelerini göstermektedir. b) Parantez içindeki değerler standart hataları vermektedir. c) Üst indis H, tahmin edilen modelde 'değişen varyans' sorununun White testi ile tespit edilmesi üzerine, değişen varyans sonucunu dikkate alarak yapılan yeni tahmini göstermektedir.</p>		

Analiz daha da spesifikleştirilirse, Kişi Başına Gelir (PCY) yerine, Kişi Başına İmalat Sanayi Katma Değeri (PCISKD)'nin bağımlı değişken olarak ele alındığı modellerde ise (Tablo 6), Kişi Başına İmalat Sanayi Elektrik Tüketiminin (PCİSET) (Model 7–8) ve İmalat Sanayi Yıllık Ortalama Çalışanlar Sayısının (ISYCOS) (Model 8) değişkenlerinin bağımlı değişkeni pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olarak etkilediği görülmektedir.

Elde edilen bulgular, il bazında imalat sanayinde kullanılan elektrik tüketiminin imalat sanayinde yaratılan katma değeri belirleyen bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

5. Sonuç

Artan enerji üretimiyle ortaya çıkan hava kirliliğinin de etkisiyle birlikte adı sıkça duyulan küresel ısınma ile ilgili tartışmalar ülkelerin enerji kaynaklarının daha etkin nasıl kullanılabilceğini de gündeme getirmektedir. Buradaki en önemli konu ise, elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki deneysel ilişkinin nasıl olduğudur. Bu ilişki teorik dört farklı şekilde olabilir: Elektrik tüketiminden gelire veya gelirden elektrik tüketimine doğru tek yönlü, karşılıklı bir şekilde iki yönlü veya hiç bir ilişkinin olmaması. Her bir durumun varlığında yapılacak politika önerisinde farklılık göstereceği açıktır.

Zaman serilerini kullanan ve elektrik tüketimi ile gelir arasında nasıl bir nedensellik ilişkisinin olduğunu araştıran çalışmaların sonuçlarında bütün ülkeler için bir uzlaşmanın olmadığı görülmektedir. Ancak Türkiye üzerine yapılan ve zaman serilerini kullanan deneysel çalışmalarda (konu il bazında analiz edilmemiştir) genellikle elektrik

tüketiminden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığı üzerinde bir konsensüs olduğu görülmektedir. Bu durum elektrik tüketimindeki bir darboğazın ekonomik büyümenin önünde bir engel oluşturma potansiyelinin olduğunu ve dolayısıyla elektrik üretimi projeksiyonlarında bu durumun göz önüne alınması gerektiğini göstermektedir.

Türkiye’deki elektrik üretimi ve tüketimi verileri birlikte betimsel olarak değerlendirildiğinde birbirlerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, Türkiye’nin elektrik üretiminde ciddi oranda bir fazlalık bulunmamaktadır. Hatta ekonominin önümüzdeki birkaç yıl hızlı ve tempolu bir şekilde büyümesi durumunda mevcut üretimin yetersiz olacağı ve yeni üretim kanallarının hızla hayata geçirilmesi gerektiği de açıktır. Buna ilaveten, ekonomik gelişme performansları ile dikkati çeken bazı Anadolu kentlerinin elektrik tüketimini oldukça kısa bir dönem içinde iki-üç katladıkları anlaşılmaktadır.

Bu arka plandan hareket eden bu çalışma, elektrik tüketimi ile ekonomik gelişmişlik seviyesi arasındaki ilişkinin il düzeyindeki durumunu dikkate almaktadır. Bir yandan ülkedeki bölgelerarası gelişmişliği azaltmak ve diğer yandan ekonomik gelişmişliği ülke geneline yaymak amacıyla oluşturulan bölgesel gelişme politikalarının önemi her geçen gün ön plana çıkmakta ve bu doğrultuda hükümetlerin teşvik dâhil çeşitli bölgesel gelişme stratejisi uygulamaya çalıştıkları görülmektedir. Anadolu’da yeni cazibe merkezleri oluşturmaya yönelik bu çabaların geleceği, elektrik enerjisinin bu gelişmelerin önünde bir engel olmamasıyla da yakından ilgilidir.

Türkiye’deki 81 ilin 2000 yılı verileri kullanılarak yapılan yatay kesit tahminleri, kişi başına gelirin kişi başına elektrik tüketiminden pozitif olarak etkilendiğini ortaya koymuştur. Bu etkinin, beşeri sermaye, iş yeri sayısı ve ortalama çalışan sayısı gibi değişik kontrol değişkenlerinin eklenmesi durumunda da geçerli olduğu görülmektedir. Ayrıca imalat sanayi katma değeri de imalat sanayi elektrik tüketimi tarafından belirlenmektedir. Kısacası, yatay kesit verilerinin kullanılmasıyla elde edilen deneysel sonuçlar, il bazında elektrik tüketiminin geliri pozitif olarak etkilediğini göstermektedir. Bu sonuç zaman serileri kullanarak elde edilen bulgularla paralellik arz etmektedir.

Her iki yöntemden sağlanan bulgular birlikte değerlendirildiğinde, elektrik tüketiminin (zaman serilerinde) büyümeyi (yatay kesit analizlerinde gelir seviyesini) belirlediği ve dolayısıyla bu değişkendeki bir kısıtın (darboğazın) büyüme (gelir) üzerinde engelleyici bir potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır. Elektrik tüketiminin büyük çoğunluğunun (yaklaşık %50’sinin) sanayide kullanıldığı düşünüldüğünde konunun önemi daha da aciliyet arz etmektedir. Diğer bir ifadeyle elektriği ekonomik gelişmenin önünde bir engel olmaktan çıkaracak bir politika demetinin bir an önce uygulanmaya başlaması gerekmektedir. Bu çerçevede kısa vadede mevcut üretimin etkin bir şekilde kullanımına yönelik stratejiler uygulanabilir. Ancak orta vadede ekonomik büyüme (gelişme)

projeksiyonlarıyla tutarlı bir şekilde elektrik üretiminin güvence altına alınması gerekmektedir. Bu yapılırken geleneksel elektrik üretim kaynaklarının etkin kullanımının yanında, yenilenebilir enerji kaynakları ve (belki!) nükleer enerji dâhil alternatif yöntemlerin de bir an önce değerlendirilmesinde fayda bulunmaktadır. Elektrik üretimini artırmaya yönelik seçenekler değerlendirilirken dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur ise, elektrik üretiminde doğalgaz kullanımının yüksekliğidir. Bu, elektrik üretiminde dışa bağımlılığın boyutunu göstermektedir. Dolayısıyla elektrik üretimi konusunda orta vadede eylem planları geliştirilirken bu konuda bir duyarlılık gösterilerek, çeşitlenmeye gidilmesi ve dışa bağımlılığın azaltılması yolunda da adımlar atılmalıdır.

Kaynakça

- Altınay, G. ve E. Karagöl (2005), “Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey”, *Energy Economics*, 27, 849-856.
- Aqeel, A. ve M.S. Butt (2001), “The Relationship between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan”, *Asia-Pacific Development Journal*, 8 (2), 101–109.
- Ardıç, O.P. ve H. E. Damar (2007), “Financial Sector Deepening and Economic Growth: Evidence from Turkey”, Topics in *Middle Eastern and North African Economies*, 9.
- Barro, R.J. (1991), “Economic Growth in A Cross Section of Countries”, *Quarterly Journal of Economics*, May, 407-443.
- Beenstock, M. ve P. Willcocks (1981), “Energy Consumption and Economic Activity in Industrialized Countries: The Dynamic Aggregate Time Series Relationship”, *Energy Economics*, 3 (4), 225–232.
- Burney, N. (1995), “Socioeconomic Development and Electricity Consumption, A Cross-Country Analysis Using the Random Coefficient Method”, *Energy Economics*, 17 (3) 185-195.
- Chen, S.T., H. Kuo, ve C.C. Chen (2007), “The Relationship between GDP and Electricity Consumption in 10 Asian Countries”, *Energy Policy*, 35, 2611-2621.
- Chiou-Wei, S.Z., C.F. Chen, ve Z. Zhu (2008), “Economic Growth and Energy Consumption Revisited Evidence From Linear and Nonlinear Granger Causality”, *Energy Economics*, 30, 3063-3076.
- Coe, D.T. ve R. Moghadam (1993), “Capital and Trade as Engines of Growth in France, An Application of Johansen's Cointegration Methodology”, *IMF Staff Papers*, 40 (3), 542-566.
- Cömertler, N. ve M. Kar (2007), “Türkiye’de Suç Oranının Sosyo-Ekonomik Belirleyicileri: Yatay Kesit Analizi”, *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 62 (2), 37-57.

- DEKTMK (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi) (1997), *1997 Enerji Raporu*, Ankara.
- DEKTMK (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi) (2004), *Elektrik Enerji Sektörü*, Ankara.
- DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü) (1999), *İstatistiksel Göstergeler (1923-1998)*, Yayın no: 2252, Ankara: DİE.
- Dolun, L. (2002), *Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi ve Kullanılan Kaynaklar*, Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., Ankara.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2000), “İllerin Performans Göstergeleri”, <<http://www.dpt.gov.tr/bgyu/ipg/ipg.html>>, 07.12.2008.
- DPT (2001), *Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, DPT: 2569 - ÖİK: 585, DPT: Ankara.
- Durlauf, S. N. ve D.T. Quah (1999), *The New Empirics of Economic Growth*, içinde John B. Taylor and Michael Woodford (editors), *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1, Amsterdam: North Holland, <www.santafe.edu/~durlauf/file/dq.pdf>, 10.04.2009.
- Engle, R.F. ve C.W.J. Granger (1987), “Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”, *Econometrica*, 55, 251-276.
- Erol, U. ve E.S.H. Yu (1987), “On the Relationship Between Energy and Income for Industrialized Countries”, *Journal of Energy and Employment*, 13 (1), 113-122.
- Esen, O. (1998) *Anadolu’da Kalkınma Süreçleri ve Malatya Örneği*, Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu.
- Fatai, K., Oxley, L. ve F.G. Scrimgeour (2004), “Modelling The Causal Relationship Between Energy Consumption and GDP in New Zealand, Australia, India, Indonesia, The Philippines and Thailand”, *Mathematics and Computers in Simulation*, 64, 431-445.
- Filiztekin, A. (1988), “Convergence Across Industries and Provinces in Turkey”, *Koç University Working Paper*, 1998/8, İstanbul.
- Ghosh, S. (2002), “Electricity Consumption and Economic Growth in India”, *Energy Policy*, 30, 125-129.
- Giudici, E. ve A.V. Mollick (2008), “Convergence in the Eastern Caribbean States”, *Annals of Regional Science*, 42, 893-909.
- Granger, C.W.J. (1986), “Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 48, 213-228.
- Granger, C.W.J. (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, *Econometrica*, 37, 24-36.
- Granger, C.W.J. (1988), “Some Recent Developments in a Concept of Causality”, *Journal of Econometrics*, 39, 199-211.

- Güngör, N.D. (1997), "Education and Economic Growth in Turkey 1980-90: A panel Study", *METU Studies in Development*, 24 (2), 185-214.
- Hsiao, C. (1981), "Autoregressive Modeling and Money Income Causality Detection", *Journal of Monetary Economics*, 7 (1), 85-106.
- Islam, N. (2003), "What Have We Learnt from the Convergence Debate? A Review of the Convergence Literature", *Journal of Economic Surveys*, 17 (3), 309-62
- Johansen, S. ve K. Juselius (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration – with Application to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.
- Jumbe, C.B.L. (2004), "Cointegration and Causality Between Electricity Consumption and GDP: Empirical Evidence from Malawi", *Energy Economics* 26, 61–68.
- Kar, M. ve E. Kınık (2008), "Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (2), 333-353.
- Kar, M. ve S. Taban (2003), "Türkiye’de Kamu Harcama Türlerinin Ekonomik Büyümeye Etkileri", *Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 58 (3), 145-169.
- Karabulut, K ve Ö.S. Emsen (1997), "Kalkınma Teorileri ve Geliştirilen Son Büyüme Modeli: Yeni Büyüme Teorisi", *Atatürk Ü. İ.İ.B.F. Dergisi*, 11 (3-4), 27-50.
- Karagöl, E. (2007), "Türkiye’de Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8 (1), 72-80.
- Kelly, T. (1997), "Public Expenditures and Growth", *Journal of Development Studies*, 34 (1), 60-84.
- Kibritçiöğlü, A. (1998), "İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri", *Ankara Üniversitesi. SBF Dergisi*, 53 (1-4), 207-230.
- Kraft, J. ve A. Kraft (1978), "On the Relationship between Energy and GNP", *Journal of Energy Development*, 3, 401-403.
- Küçükler, C. (1998), *Anadolu’da Hızlı Sanayileşen Kentler: Denizli Örneği*, Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu.
- Leigh, L. (1996), "Financial Development and Economic Growth: An Econometric Analysis for Singapore", *Working Papers*, WP/96/15, Washington, D.C., I.M.F.
- Levine, R. ve D. Renelt (1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-country Growth Regressions", *American Economic Review*, 82, 942–963
- Lucas, R. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3-42.

- Mankiw, G., D. Romer, ve D.N. Weil (1992), “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407–437.
- Morimoto, R. ve C. Hope (2004), “The Impact of Electricity Supply on Economic Growth in Sri Lanka”, *Energy Economics*, 26, 77–85.
- MPM (Milli Prodüktivite Merkezi) (1988), *Türkiye’de Elektrik Enerjisi ve Verimlilik*, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları Yayın No: 367, Ankara.
- Murry, D.A. ve G.D. Nan (1996), “A Definition of the Gross Domestic Product–Electrication Interrelationship”, *The Journal of Energy and Development*, 19 (2), 275–283.
- Nişancı, M. (2005), “Türkiye’de Elektrik Enerjisi Talebi ve Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki”, Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 5 (4), 107-120.
- Ongun, M. T. (1999), *Anadolu’da Hızla Sanayileşen Kentler: Kahramanmaraş Örneği*, Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu.
- Pesaran, H., Y. Shin ve R.J. Smith, (2001), “Bound Testing Approaches to the Analysis of Long Run Relationships”, *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289-326.
- Renelt, D. (1991), “Economic Growth: A Review of the Theoretical and Empirical Literature”, *Working Papers*, WPS 678, Washington, D.C.: World Bank.
- Romer, P.M. (1986), “Increasing Returns and Long Run Growth”, *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002-1037.
- Romer, P.M. (1990), “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 98 (5), S71-S102.
- Roubini, N. and X. Sala-i Martin (1992) “Financial Repression and Economic Growth”, *Journal of Development Economics*, 39, 5-30.
- Sağbaşı, İ. (2002), “İller Arası Gelir Farklılıkları ve Yakınsama”, *ODTÜ 6. Uluslararası Ekonomi Kongresi*, 11–14 Eylül 2002, Ankara, 356.
- Samouilidis, J. ve C.S. Mitropoulos (1984), “Energy and Economic Growth in Industrializing Countries: the Case of Greece”, *Energy Economics*, 6 (3), 191–206.
- Sarı, R., U. Soytas, ve Ö. Özdemir (2001), “Energy Consumption and GDP Relations in Turkey: A Cointegration and Vector Error Correction Analysis”, *Economics and Business in Transition: Facilitating Competitiveness and Change in the Global Environment Proceedings*, 838-844: Global Business and Technology Association.
- Shiu, A. ve P.L. Lam (2004), “Electricity Consumption and Economic Growth in China”, *Energy Policy*, 32, 47-54.
- Stern, D.I. (2000), “A Multivariate Cointegration Analysis of the Role of Energy in the US Macroeconomy”, *Energy Economics* 22 (2), 267–283.

- Studenmund, A.H. (1992), *Using Econometrics: A Practical Guide*, second edition, New York: Harper Collins Publishers.
- Subasat, T. (2003), “Does export promotion Increase Economic Growth? Some Cross-Section Evidence”, *Development Policy Review*, 20 (3), 333-349.
- Taban, S. (2008), *İktisadi Büyüme Kavram ve Modeller*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- TEDAŞ (Türkiye Elektrik Dağıtım A. Ş.), *Yıllar İtibariyle Sektörel Elektrik Tüketimi*, <http://www.tedas.gov.tr/29,Istatistiki_Bilgiler.html>, 10.12.2008.
- TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim A.Ş.), *Türkiye’de Elektrik Enerjisi Gelişiminin Kısa Tarihiçesi*, <[www.teias.gov.tr/istatistikler/tarihce\(turk\).htm](http://www.teias.gov.tr/istatistikler/tarihce(turk).htm)>, 10.12.2008a.
- TEİAŞ, *Kurulu Güç ve Üretimin Yıllar İtibariyle Gelişimi*, <<http://www.teias.gov.tr/ist2007/13.xls>>, 10.12.2008b.
- TEİAŞ, *Türkiye Brüt Elektrik Enerjisi Üretiminde Birincil Enerji Kaynaklarının Yıllar İtibariyle Gelişimi*, <<http://www.teias.gov.tr/ist2007/32.xls>>, 10.12.2008c.
- TEİAŞ, *Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim-Tüketim ve Kayıplarının Yıllar İtibariyle Gelişimi*, <[http://www.teias.gov.tr/ist2007/30\(84-07\).xls](http://www.teias.gov.tr/ist2007/30(84-07).xls)>, 10.12.2008d.
- Telatar, E. (2000), *Ekonomik Gelişme Teşvikler ve Sivas*, Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu.
- Temple, J. (1999), “New Growth Evidence”, *Journal of Economic Literature*, 37(March), 112-156.
- Terzi, H. (1998), “Türkiye’de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, *İşletme ve Finans Dergisi*, 13 (3), 62-72.
- Toda, H.Y. ve Y. Yamamoto (1995), “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Process”, *Journal of Econometrics*, 66 (1), 225–250.
- Wallace, T.D. ve J.L. Silver, (1988), *Econometrics: An Introduction*, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- Wolde-Rufael, Y. (2004), “Disaggregated Industrial Energy Consumption and GDP: The Case of Shanghai”, *Energy Economics*, 26, 69–75.
- Wolde-Rufael, Y. (2006), “Electricity Consumption and Economic Growth: A Time Series Experience for 17 African Countries”, *Energy Policy*, 34, 1106–1114.
- Yang, H.Y. (2000), “A note of the Causal Relationship between Energy and GDP in Taiwan”, *Energy Economics*, 22, 309-317.
- Yıldırım, J. (2004), “Regional Policy and Economic Convergence in Turkey: A Spatial Data Analysis”, 18th European Advanced Studies Institute in Regional Science, http://www.wz.uni.lodz.pl/ersa/abstr/yildirim_p.pdf, 15.02.2009
- Yıldırım, J., N. Öcal, ve M. Erdoğan (2007), “Financial Development and Economic Growth in Turkey: A Spatial Effect Analysis”, *Spatial Econometrics Conference*, 11-14 July, Fitzwilliam College, University of Cambridge, UK.

- Yoo, S.H. (2005), “Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Korea”, *Energy Policy*, 33, 1627–1632.
- Yu, E.S.H. ve J.Y. Choi (1985), “The Casual Relationship between Energy and GNP: an International Comparison”, *Journal of Energy and Development*, 10 (2), 249–272.
- Yülek, M.A. (1997), “İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine”, *Hazine Dergisi*, Sayı 6, Nisan, 89–105.

