

PAPER DETAILS

TITLE: TÜRKİYE'DE KAMU VE ÖZEL YATIRIMLAR ARASINDAKİ İLİSKİ: AMPİRİK BİR ANALİZ

AUTHORS: İhsan GÜNAYDIN

PAGES: 177-195

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/30088>

TÜRKİYE’DE KAMU VE ÖZEL YATIRIMLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ: AMPİRİK BİR ANALİZ

İhsan GÜNAYDIN^(*)

Özet: Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de 1987:1-2004:3 dönemi için kamu yatırımı ve özel yatırım arasında bir ilişkinin olup olmadığını ampirik olarak incelemektir. Koentegrasyon ve Granger nedensellik metodunun Hsiao versiyonu uygulanarak yapılan analiz, kamu yatırımının özel yatırım üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ve ekonomik büyümenin hem kamu hem de özel yatırımı artırdığını göstermektedir. Temel bulgularımız özel yatırım kamu yatırımı etkilemezken, kamu yatırımından özel yatırıma tamamlayıcı (crowding-in) bir etkinin olduğunu açıklamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kamu yatırımı, özel yatırım, dışlama etkisi, tamamlayıcılık etkisi, Türkiye.

Abstract: The purpose of this study is to empirically investigate whether there is a link between public investment and private investment in Turkey for the period 1987:1-2004:3. Applying cointegration and Hsiao’s version of the Granger causality method, the analysis suggests that public investment has a positive impact on private investment, and the economic growth drives both public and private investment. Our main findings profess that there is a crowding-in effect from public investment to private investment, while private investment does not effect public investment.

Keywords: Public investment, private investment, crowding-out effect, crowding-in effect, Turkey.

I.Giriş

Son yıllarda kamu ve özel yatırımlar arasındaki ilişki, ekonomik literatürde büyük ilgi çekmiştir. Bir çok araştırmacı dikkatlerini kritik bir soru olan kamu ve özel yatırımların birbirini tamamlayıp tamamlamadığı, birbirini dışlayıp dışlamadığı veya bir birinden bağımsız olup olmadığı üzerinde yoğunlaştırmıştır. Kamu ve özel yatırım arasındaki ilişkiye ve kamu yatırımlarının uzun dönem ekonomik büyüme üzerine etkisine bakmanın temel sebepleri içsel büyüme teorisine olan ilginin artması ve bir çok gelişmekte olan ülkede devam eden liberalleşme ve özelleştirme sürecinin olduğu söylenebilir (Ramirez, 1994, 1; Ghali, 1998; 837).

Borç krizlerinden sonra bir çok gelişmekte olan ülke, kamu ve özel yatırımların ilişkili olmadığının varsayıldığı IMF destekli borç istikrar programları benimsemiştir. IMF’in istikrar programları şemsiyesi altında ülkelerin izlediği politikaların sadece marjinal bir başarı sağladığı söylenebilir. Fona dayalı programların sağladığı bu marjinal başarılar ise büyük maliyetler karşılığında elde edilmiştir. İzlenen bu programlar sonucu bütçe açığında

^(*)Doç.Dr.Karadeniz Teknik Üniversitesi İİBF Maliye Bölümü

meydana gelen azalma, toplam harcamalardan sadece yatırım harcamalarının azaltılması yoluyla sağlanmıştır (Hyder, 2002: 633). IMF destekli istikrar programlarında kamu harcaması borcun temel kaynağı olarak düşünüldüğü için bu programlar, hükümetlerin kamu yatırımları ile ilgili harcamalarını azaltmasını sağlamıştır. Bu tedbir, devletin sahip olduğu monopollerin özelleştirilmesi ve özel sektörün global ekonomide başarılı bir şekilde rekabet etmesine izin veren uygun bir çevrenin oluşumu ile birlikte ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, kamu ve özel yatırımlar arasındaki ilişkinin incelenmesi böyle tedbirlerin uygunluğunu belirlemek için gereklidir (Ghali, 1998: 837).

Ekonomi teorisi, kamu yatırımlarının hem özel yatırım hem de büyüme oranı ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu ileri sürmektedir. Kamu yatırımı artarsa, özel yatırımlar için gereken fon miktarı azalacaktır. Böylece rekabet, faiz oranlarını yukarıya doğru sürükleyecek ve daha az bir yatırım düzeyine neden olacaktır. Neo-Klasikler bu sürecin sadece ulusal gelirin kamu ve özel sektör arasında yeniden bir dağılıma neden olacağına ve ekonomik büyüme oranının değişmeyeceğine inanmaktadır. Diğer taraftan Keynesyenler, daha fazla kamu harcamasının çarpan etkisinin ekonomik faaliyet oranı üzerindeki etkisinin, azaltılmış özel yatırımın negatif etkisine kıyasla daha geniş olacağını ve bu nedenle gayrisafi milli hasılanın artacağını iddia etmektedir. Bu iki görüş, tam dışlama (the full crowding-out hypotheses) ve kısmi dışlama (the partial crowding-out hypotheses) hipotezi olarak adlandırılmaktadır. Bu nedenle ekonomi teorisi, IMF'ye dayalı istikrar programının izlenmesinin sadece neo-klasik inanç doğru ise desteklenebilir olduğunu ileri sürmektedir (Hyder, 2002: 633).

Kamu ve özel yatırımlar arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların çoğunun arkasındaki ekonomik mantık, kamu yatırımlarının genellikle özel sektörün optimal miktarlarda üretemeyeceği mal ve hizmetlerle sınırlandırıldığı fikrine dayanır. Çünkü, hem bu mal ve hizmetlerin kullanımını ve yararlarını ödeyen müşterilere dağıtmak zordur (bedavacı sorunu) hem de bunlar büyük ve bölünmez olduğu için önemli başlangıç maliyetlerine konudurlar. Bununla birlikte, bu kamu malları bir piyasa sisteminin uygun işleyişi için büyük öneme sahiptir. Çünkü, bu kamu malları önemli ve yaygın taşıma etkileri oluşturma eğilimindedir (Ramirez, 1994: 5). Başka bir deyişle, kamu harcamasının önemli bir bölümünü ekonomik sistemin düzgün işleyişi için temel hizmetler sunduğuna inanılan kamu malı benzerleri oluşturur. Çünkü, bu mallar özel sektör için pozitif fayda taşımaları oluşturur (Apergis, 2000: 226). Örneğin, sosyal ve ekonomik altyapıda devlet tarafından yapılan yatırımların özel sektör yatırımlarını tamamlayıcı olduğu söylenebilir. Çünkü bu altyapı yatırımları, ulaşım, iletişim ve eğitimsel darboğazların elimine edilmesi yoluyla özel firmaların yatırım planlarının uygulamasını ve gerçekleştirilmesini kolaylaştırır. Başka bir deyişle, artan kamu harcamalarından dolayı ekonomik ve sosyal altyapıdaki iyileşme, sonuçta özel yatırımı teşvik edecek olan daha yüksek bir özel sermaye getiri oranına neden olacaktır. Ayrıca, hükümetler ekonomik

büyümeyi artırmak ve kaynak dağılımını iyileştirmek için ekonomik altyapı sağlamaktadır. Sağlık ve eğitim üzerine yapılan hükümet faaliyetlerinin ise yukarıda belirtildiği gibi emek verimliliğini ve üstü kapalı bir şekilde büyümeyi artırma eğiliminde olduğu söylenebilir (Ramirez, 1994: 5; Apergis, 2000: 226; Hyder, 2002: 639).

Kamu yatırımları, özel yatırımlar üzerinde direkt etkilerin yanı sıra dolaylı bir etkiye de sahiptir. Çünkü, kamu yatırımları sadece özel sektör tarafından üretilen mal ve hizmetler için toplam talebi artırmaz, aynı zamanda özel yatırımcıların gelecekteki kâr ve satış beklentilerini de etkiler (Ramirez, 1994: 5). Kamu yatırımlarının, sadece nihai toplam talebin bir unsuru olarak değil, aynı zamanda ekonomik büyüme ve istihdam imkânları bakımından da kritik bir öneme sahip olduğu söylenebilir (Ghali, 1998: 837). Bunların yanı sıra, caddeler ve otoyollar, hava limanları, deniz limanları, elektrik ve gaz kolaylıkları, kitle ulaşım, su ve kanalizasyon, sağlık olanakları ve eğitim hizmetleri alanındaki kamu yatırımları hem toplam faktör verimliliğinde hem de emek verimliliğinde artışlar meydana getirir.

Kamu yatırımları, özel yatırımları doğrudan ve dolaylı bir şekilde pozitif yönde etkileyip ekonomik büyümeyi artırabileceği gibi, bu yatırımlar özel yatırımları doğrudan ve dolaylı bir şekilde negatif yönde de etkileyebilir ve ekonomik büyümeyi engelleyebilir. Kamu yatırımlarının özel yatırımları doğrudan negatif olarak etkilediği durumlardan birisi, kamu yatırım faaliyetlerinin büyük ölçüde sübvans edilmiş ve etkinsiz olan devletin sahip olduğu şirketler tarafından üstlenilmesidir. Tarım, imalat, sermaye malları, enerji, banka ve finansal hizmetlerin büyük ölçüde sübvans edilmiş ve etkinsiz olan devlet şirketleri tarafından üstlenilmesi genellikle uzun dönem ekonomik büyüme ve özel yatırım için olasılıkları azaltmıştır (Ramirez, 1994: 5; Ghali, 1998: 837; Apergis, 2000: 226; Hyder, 2002: 639).

Doğrudan negatif etkilerden ikincisi, artan kamu harcamalarını karşılamak için vergi oranlarındaki beklenen artışlardan dolayı özel yatırımcıların yatırım planlarını değiştirmesi halinde ortaya çıkar. Burada özel sektör, hükümetin tasarruf ve harcama davranışını yatırımla ilgili yapısal davranış kararlarına koymaktadır. Bu durum aşırı rasyonellik (ultrarationality) olarak adlandırılmaktadır. Başka bir deyişle, hükümetin tasarruf ve harcama değişkenleri özel sektörün fayda ve harcama fonksiyonlarında dışsal değişkenler olarak önemli rol oynayabilir. Aşırı rasyonellik hipotezinde (the ultrarationality hypothesis) özel sektör, kamu sermaye yatırımını özel yatırım için bir ikame olarak düşünürse ve kamu sermaye harcaması ile oluşturulan açığın vergi ile finanse edileceğini düşünürse, hükümetin sermaye harcamasındaki bir artış özel yatırımı dışlayabilir (Apergis, 2000: 226; Badawi, 2003: 784).

Kamu yatırımlarının özel yatırımlar üzerindeki dolaylı negatif etkisi ise, faiz oranları ve finansman maliyetindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Kamu harcamasındaki genişleme, faiz oranları üzerine yukarıya doğru baskı yapar ve böylece özel yatırım için kamu yatırımının bir ikamesini oluşturur. Kaynakların

tam kullanımı ve klasik bir emek piyasası varsayımı altında, tüketim oranı ve para talebi istikrarlı ise ve para politikası değiştirilmezse, kamu yatırımındaki artış ve böylece faiz oranındaki yükselme, özel sektörün hükümet faaliyetlerine nasıl baktığını göz önüne almadan, %100 bir dışlamaya neden olur. Kaynaklar tam kullanılmıyor ve ekonomi üretim olanakları eğrisi içinde ise, kamu yatırımındaki genişleme özel yatırımı kısmi olarak dışlayabilir ve özel yatırımın yerini almanın büyüklüğü, faiz oranı değişmelerine yatırımın ve para fonksiyonları için talebin duyarlılığına bağlıdır. Bu kısmi uzun dönem özel yatırım kurtarılması, genişleyici bir maliye politikası izlenerek reel çıktıdaki genişlemeden dolayıdır (Badawi, 2003: 784).

Yukarıda belirtilen doğrudan ve dolaylı dışlamanın iki tipi, hükümetin sermaye genişlemesinin talep yönlü etkileri ile çok sıkı ilişkilidir. Ancak, kamu ve özel sektörün rekabeti sadece ekonominin talep yönü ile sınırlandırılmaz. Bu rekabet, kaynakların arzı üzerine rekabeti de kapsar. Üretim olanakları eğrisi üzerinde işleyen bir ekonomide, üretim ve dağıtım faaliyetlerinde hükümet sektörünü kapsamak, emek piyasasında, fonlar, aramaları ve benzerlerinde özel sektör ile bir rekabeti hızlandırabilir. Gelişmekte olan ülkelerde şirketlerin nispi olarak geniş ölçüde borç sermayesine bağımlılığı dikkate alındığında, finansal sektördeki dışlama etkisi ciddi olacaktır. Bu nedenle özel sektör, banka sektörü tarafından etkilenen sıkı kredi arzı sınırlamaları ile karşılaşmaya ve ayrıca sigorta ve emeklilik fonları gibi banka dışı finansal kurumların kaynaklarından hariç tutulmaya yatkındır (Badawi, 2003: 785).

Bu çalışmada, kamu ve özel yatırımlar arasında ikame ve tamamlayıcılık ilişkisi ampirik olarak incelenmektedir. Çalışmanın amacı, Türkiye’de kamu yatırım faaliyetlerinin özel yatırımlar üzerinde pozitif (the complementarity hypothesis-tamamlayıcılık hipotezi) veya negatif (the substitutability hypothesis- ikame edebilirlik hipotezi) bir etkiye sahip olup olmadığını test ederek ilgili ampirik literatüre katkı yapmaktır. Başka bir deyişle çalışmanın amacı, kamu yatırım harcamalarının özel yatırım üzerine dışlayıcı(crowding-out) veya tamamlayıcı(crowding-in) bir etki gösterip göstermediğini analiz etmektir. Çalışmanın geriye kalan kısmı şöyle organize edilmiştir. İkinci bölümde, ampirik literatür özetlenmektedir. Üçüncü bölümde, veri, metodoloji ve ampirik sonuçlar belirtilmektedir. Son bölümde ise çalışmada ulaşılan sonuçlar ve politika çıkarımları verilmektedir.

II. Ampirik Literatür

Makroekonomistler özel yatırımlar ve kamu harcamaları arasındaki ilişkiyle, temel olarak kamu harcamalarının dışlayıcı etkisinden dolayı ilgilenmişlerdir. Dışlama etkisi, mali tedbirler yoluyla ekonomik faaliyeti etkilemek için hükümetin yeteneğini azaltır. Kamu harcaması, özel yatırımın verimliliğini iyileştirirse bu tip harcama özel yatırım ile tamamlayıcı bir ilişkiye sahip olabilir. Bu durumda, kamu harcamasındaki bir artış özel yatırımda bir artışa neden olur. Ancak, kamu ve özel yatırım arasındaki ilişki ikame

edilebilirliğe dayanırsa, kamu harcaması özel yatırımı dışlayabilir. Bu nedenle kamu harcaması ve özel sektörün verimliliği arasındaki ilişki, kamu harcaması ve özel yatırım arasındaki ilişki hakkında ilave bilgi sağlayabilir (Monadjemi ve Huh, 1998: 94).

Kamu yatırımları politika aracı olarak kullanılabileceğinden, kamu yatırımlarının özel yatırımları dışlayıcı(crowding-out) veya tamamlayıcı (crowding-in) etkilerini geniş bir literatür incelemiştir. Literatürdeki ampirik bulgular bir çok tartışmanın konusu olmuştur. Başka bir deyişle, bu alandaki ampirik araştırmaların sonuçları tartışmalıdır. Nitekim yapılan çalışmaların bir kısmı kamu ve özel yatırımlar arasında tamamlayıcı bir ilişki olduğunu ileri sürerken, diğer bir kısmı kamu ve özel yatırımlar arasında ikame edici bir ilişkinin olduğunu ileri sürmektedir.

Kamu ve özel yatırım arasındaki teorik ilişki Bailey(1971) ve Buiter (1977)'e kadar geriye gitmektedir. Bu iki çalışma, esas olarak kamu harcamalarının dışlayıcı etkisi ve kamu ve özel yatırım arasındaki ikame ve tamamlayıcılığın derecesini incelemiştir. Bu çalışmalardan Bailey(1971), dışlayıcılık hipotezini destekleyen delil elde etmiştir (Monadjemi, 1996: 641; Mamatzakis, 2001; 33).

Aschauer(1989), özel ve kamu yatırım harcaması arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan harcamanın farklı tipleri arasında ayırım yapmanın çok önemli olduğunu ileri sürmüştür. Yollar, eğitim, havalimanları ve araştırma harcamaları gibi bazı kamu harcama kategorileri, özel sektörün verimliliğini artırabilir ve böylece özel yatırım harcamalarını tamamlayabilir. Ancak, özel tüketim harcamaları için ikame olabilecek sağlık ve yiyeceklerle ilgili kamu tüketim harcamasının bazı tipleri de vardır. Bu gibi harcamalar ise, özel yatırım harcamalarını dışlayabilir. Ayrıca, Karras (1994)'ın gösterdiği gibi, kamu ve özel harcama arasındaki ilişki, kamu sektörünün hacminden etkilenebilir. Karras(1994), kamu sektörünün hacmi arttığında kamu ve özel harcama arasındaki ilişkinin tamamlayıcılıktan ziyade ikame edilebilirliğe dönüştüğünü ileri sürmüştür. Kamu ve özel harcama ilişkisindeki bu değişimin, ekonominin büyümesi ve kamu sektörünün hacminin genişlemesi gibi, altyapıdan ziyade daha fazla kamu hizmetleri sunulmasından dolayı olması muhtemeldir(Monadjemi, 1996: 641; Monadjemi ve Huh, 1998: 94).

Aschauer(1989) yaptığı çalışmada yüzeysel olarak, özel sektörün kamu sermayesini özel kapasiteyi artırmaktan ziyade onun ihtiyaç duyduğu amaçlar için kullandığında, kamu yatırımdaki bir artışın hemen hemen bire bir özel yatırımı azaltmasının beklenebileceğini belirtmiştir. Ancak yaptığı daha derin bir incelemede ise, kamu altyapı yatırımının ayırıcı özelliğinin bu yatırımın özel mal ve hizmetlerin üretim ve dağıtımında özel sermayeyi tamamlaması olduğunu belirtmiştir. Böylece, kamu yatırımının özel yatırımı artırdığı düşünülebilir. Çünkü, kamu yatırımı özel sermaye stokunun kârlılığını artırır. Bu çalışmadan elde edilen ampirik sonuçlar, her iki yolun da işler olmasına rağmen sonuncu yolun daha baskın geldiğini, böylece kamu yatırım

harcamasındaki bir artışın net etkisinin özel yatırımı artırmasının muhtemel olduğunu göstermiştir. Bu ise, kamu yatırımının özel yatırım üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ve kamu yatırımının dışlayıcı olmaktan (crowding-out) ziyade tamamlayıcı (crowding-in) olduğunu gösterir. Bu sonuca göre, yatırım düzeyi artar ve kamu yatırım politikasının reel ekonomi üzerine etkisinin nötr olması asla mümkün değildir (Aschauer, 1989; 186).

Aschauer(1989)'in yanı sıra, Haque vd.(1991), Erenburg (1993), Easterly-Rebelo (1993), Sakr(1993), Ramirez (1994), Karras (1994), Mamatzakis(1995) Erenburg-Wohard(1995), Argimon vd.(1997), Flores de Frutos, vd (1998), Mamatzakis(2001), Laopodis(2001), Lopez(2001), Hyder (2002) ve Naqvi (2003) farklı dönemler ve farklı ekonometrik spesifikasyonlar kullanılarak yaptıkları çalışmalarda kamu ve özel yatırımlar arasında tamamlayıcılık hipotezini destekleyen pozitif bir ilişki bulmuşlardır.

Ancak, kamu ve özel yatırımlar arasında dışlayıcılık hipotezini destekleyen negatif ilişkinin olduğunu tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır. Aschauer (1985), Khan(1988), Monadjemi(1993), Pradhan vd.(1990), Monadjemi(1996), Nazmi ve Ramirez(1997), Ghali(1998), Monadjemi ve Huh(1998), Looney (1999), Giannaros vd.(1999), Alesina vd.(1999), Ahmed ve Miller (2000), Voss (2002), Malley-Molana(2002) ve Badawi (2003) yaptıkları çalışmada, kamu yatırımlarının özel yatırımlar üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu yani dışlayıcılık hipotezini destekleyen bir sonuç bulmuşlardır.

Görüldüğü gibi bir çok ampirik çalışma, kamu ve özel yatırımlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan ampirik çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kamu ve özel yatırımlar arasındaki ilişki ile ilgili ampirik literatürün farklı sonuçlara sahip olmasına bir çok faktör neden olabilir. Bunlardan birincisi, farklı zaman periyotlarının kullanılmasıdır. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar, incelenen zaman periyoduna karşı duyarlıdır. İkincisi, farklı model spesifikasyonudur. Çalışmalarda gecikme uzunluklarının belirlenmesi ve makroekonomik kontrol değişkeninin(GSYİH gibi) dahil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Üçüncüsü ise, ekonometrik metodoloji seçimidir. Yapılan çalışmalarda farklı metodolojiler kullanılmıştır. Örneğin, bazı çalışmalarda ikili Granger nedensellik modelleri kullanılmış, bazılarında VAR modelleri kullanılmış ve diğer bazılarında ise hata düzeltme modelleri kullanılmıştır. Bu çalışmada, üç aylık verilerle Türkiye'de kamu ve özel yatırımlar arasındaki nedensellik ilişkileri Granger nedensellik metodunun Hsiao versiyonu kullanılarak incelenmekte ve bu konuda mevcut olan literatür zenginleştirilmektedir.

III. Veri, Metodoloji ve Ampirik Sonuçlar

Bu çalışmada 1987:1-2004:3 dönemi üç aylık reel (1987 fiyatlarıyla) Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GDP), reel özel yatırım (ÖY) ve reel kamu yatırımı(KY) verileri (logaritmik) kullanılmıştır. Bütün seriler mevsimlik

etkilerden arındırılmıştır. Veriler TC Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden reel olarak alınmıştır.

Uygun model spesifikasyonu oluşturmak ve yanıltıcı sonuçlara varma olasılığını azaltmak amacıyla, entegrasyon derecesi ve koentegrasyon için kullanılan zaman serilerinin özelliklerini incelemek büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle analize birim kök testlerinin yapılması ile başlanmaktadır.

Birim Kök Testleri: Bir çok makroekonomik zaman serisi birim kök içermektedir. Bir zaman serisinin durağanlığının incelenmesinde birim kök testleri önemlidir. Çünkü, durağan olmayan regresörlerin varlığı, bir çok standart hipotez testini geçersiz kılar. Granger ve Newbold (1974) simülasyon yoluyla durağan olmayan zaman serileri içeren bir regresyondan hesaplanan F istatistiğinin, standart dağılım göstermediğini bulmuştur. Gerçek dağılım standart değilse, standart dağılıma kıyasla nedenselliğin olmadığını ifade eden boş hipotezin etkisi altında sağa doğru temel bir kaymaya sahip olur. Sonuç olarak, testin anlamlılığı şişirilir ve sahte sonuçlar elde edilir (Chang vd., 2002: 1555).

Herhangi bir ampirik analiz için önemli bir başlangıç, kullanılan serilerdeki veya değişkenlerdeki birim köklerin varlığını kontrol etmektir. Bu çalışmada da öncelikle Augmented Dickey-Fuller(1979, 1981) testi ile birim kök testleri yapılmaktadır. Y_t serilerinin birim kök özelliğini test etmek için aşağıdaki regresyon denklemi kullanılır:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^N \psi_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (1)$$

Δ birinci fark işlemcisi; t bir zaman trendi; ϵ_t hata terimi, Y_t kullanılan (kamu yatırımı, özel yatırım veya GDP) seriler ve N ise hata terimlerinin ardışık bağımlılığını gidermek için Schwarz Info Criterion(SIC) tarafından belirlenen bağımlı değişkenin gecikme sayısıdır. Bu tip birim kök testleri, Augmented Dickey-Fuller (ADF) testleri olarak belirtilir. Boş hipotez, seriler durağan değildir. Alternatif hipotez ise, seriler durağandır. ADF testi, δ parametresinin tahminine ve onun t istatistiğine dayanır. Boş hipotez, δ negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı ise reddedilir. Bu testte, t istatistiğinin kritik değerlerden daha büyük olması, birim kökün boş hipotezinin reddine neden olur. Tablo 1, reel logaritmik kamu yatırımları (KY), reel logaritmik özel yatırımlar (ÖY), reel logaritmik gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH) için ADF testi kullanılarak elde edilen birim kök test sonuçlarını göstermektedir. ADF testine Dickey ve diğerleri (1986) ve Miller ve Russek (1990)'in önerdiği gibi sabit ilave edilmiş ancak trend ilave edilmemiştir. Tablo 1'den görüleceği gibi bütün değişkenler seviyelerinde durağan olmamakla birlikte hepsi birinci farklarında durağan hale gelmektedir. Bu ise, bütün serilerin birinci derecede entegre olduklarını veya $I(1)$ 'i ifade etmektedir.

Tablo 1: ADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Düzy	Gecikme Uzunluğu	Birinci Sıra Fark	Gecikme Uzunluğu
KY	-1.8093	4	-5.2590 ^a	3
ÖY	-1.9665	0	-7.1702 ^a	0
GDP	-0.7615	2	-9.4193 ^a	1

Not: a, b ve c sırayla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. ADF için kritik değerler MacKinnon'un rapor ettiği gibi %1= -3.5300, %5= -2.9048 ve %10= -2.5899 dur. Gecikmeler SC kriterine göre belirlenmiştir.

Koentegrasyon Testi: Çalışmada kullanılan serilerin birim kök özellikleri incelendikten sonra, değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi olup olmadığı sorusu akla gelir. Çoğu makroekonomik zaman serisi trend içermekte ve bu durum sahte regresyon sonuçlarına neden olabilmektedir. Buna çözüm ise koentegrasyon analizi yapılmasıdır. Buna göre, değişkenler trend içerse dahi uzun dönemdeki sapmaları ifade eden hata terimi durağan ise değişkenler arasında gerçek iktisadi nedensellik ilişkisi vardır. Bu durumda regresyondaki değişkenler koentegredir denir. Koentegrasyon analizi ekonomik değişkenlerin regresyon ve modellemesinde sahte regresyon sonuçlarını engelleyen etkili bir yöntem haline gelmiştir (Utkulu, 2001:117-118). Ekonomik değişkenler arasında uzun dönem bir denge ilişkisinin varlığı literatürde koentegrasyon olarak belirtilir. Birim kök testlerinden sonra koentegrasyon vektörlerinin sayısını ve uygun hata düzeltme terimlerini belirlemek için Johansen-Juselius'un çoklu koentegrasyon prosedürü kullanılmıştır. Johansen-Juselius (1990) metodolojisinin ampirik açıklaması için aşağıdaki vektör otoregressif (VAR) modeli ele alalım:

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \varepsilon_t \quad t=1, \dots, t \quad (2)$$

Burada X_t = Kamu yatırımları, özel yatırımlar ve GDP' yi ifade etmektedir. ε_t ise hata terimleridir. Değişkenlerin birinci farkları alındığında ise hata düzeltme şeklindeki model aşağıdaki şekli alır.

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} - \Pi X_{t-k} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Burada $\Gamma_i = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_i$
 $i = 1, \dots, k-1$ ve $\Pi = I - \Pi_1 - \dots - \Pi_k$

Π matrisi değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiler hakkında bilgi vermektedir ve Π 'nin rankı değişkenlerin lineer bir şekilde bağımsız ve durağan lineer kombinasyonlarının sayısıdır. Böylece koentegrasyon testi, Π 'nin öz(eigen) değerlerinin anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı olup olmadığının incelenmesi ile Π matrisinin r rankının testini gerektirir. Üç muhtemel sonuç mevcuttur. Birincisi, $p \times 1$ boyutundaki Π matrisi tam ranka sahiptir ($r=p$). Bu ise değişkenlerin ilk önce seviyelerinde durağan olduğunu ifade eder. Başka bir

deyişle, eğer matris tam ranka sahipse($r=p$), X_t 'nin bütün elemanları durağandır. Dolayısıyla, değişkenlerin herhangi bir bileşimi durağan seriler verecektir. İkincisi, Π matrisinin sıfır rankı($r=0$) olmasıdır. Bu durumda X_t 'nin bütün elemanları durağan değildir ve sistem geleneksel farkı alınmış VAR'dır. Üçüncüsü, Π matrisinin $0 < r < 2$ veya $r < p$ şeklinde r ranka sahip olmasıdır. Bu ise durağan veya koentegre olan X_t 'nin elemanları arasında r sayıda lineer kombinasyon olduğunu ifade eder. Eğer üçüncü şart geçerli ise, Π matrisi iki tane $p \times r$ matrisine bölünebilir. Π matrisi $\alpha\beta'$ şeklinde($\Pi = \alpha\beta'$) çarpanlara ayrılabilir. Burada β vektörleri r lineer koentegrasyon ilişkilerini yani koentegrasyon vektörlerini, α ise VEC modelde koentegre vektörlerin gücünü ölçen ayarlama katsayılarıdır. Başka bir deyişle, hata düzeltme parametreleri matrisini gösterir.

Değişkenler aynı düzeyde durağan olduğu için Johansen ve Juselius (JJ) metodolojisini kullanarak ko-entegrasyon testi yapabiliriz. JJ koentegrasyon testi gecikme uzunluğunun seçimine çok duyarlı olduğu için bu testte ilk aşama uygun bir gecikme yapısını bulmaktır. Uygun gecikme yapısının bulunması için ise bir VAR modeli uygun olacaktır. Eğer gecikme uzunluğu çok küçükse model eksik, çok uzun olduğunda da serbestlik derecesi azaltılmış olacaktır. Modelde yer alacak gecikmeler LR(Likelihood Ratio), FPE(Final Prediction Error), AIC(Akaike Information Criterion), SC (Schwarz Information Criterion) ve H-Q(Hannan-Quin Information Criterion) bilgi kriterlerine dayanarak birlikte belirlenmeye çalışılmıştır. GSYİH(GDP), kamu yatırımı(KY) ve özel yatırım(ÖY) değişkenleriyle kurulan üç değişkenli VAR sisteminde bu bilgi kriterlerinin aldığı değerler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	267.25	1.27E-06	-5.063	-4.662	-4.905
2	16.42	1.26E-06	-5.069	-4.367	-4.792
3	47.81	7.03E-07	-5.662	-4.658	-5.266
4	35.65*	4.71E-07*	-6.071*	-4.766*	-5.556*
5	12.55	4.88E-07	-6.050	-4.444	-5.416
6	6.29	5.74E-07	-5.910	-4.003	-5.158

(*) En uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 2'de bilgi kriterlerinin en düşük değerlerine denk gelen uygun gecikme sayısı koyu olarak gösterilmiştir. Tabloda verilen LR, FPE, AIC, SC ve H-Q bilgi kriterlerinin hepsi uygun gecikme uzunluğunun dört olduğunu göstermektedir.

Tablo 3: Johansen Koentegrasyon Test Sonuçları

Maximal Eigenvalue Test					Trace Test			
H_0	H_A	Max-eigen	Kritik Değerler		H_A	Trace	Kritik Değerler	
			%5	%1			%5	%1
$r=0$	$r=1$	10.99	20.97	25.52	$r \geq 1$	15.95	29.68	35.65
$r \leq 1$	$r=2$	4.35	14.07	18.63	$r \geq 2$	4.96	15.41	20.04
$r \leq 2$	$r=3$	0.61	3.76	6.65	$r \geq 3$	0.61	3.76	6.65

Tablo 3, Johansen koentegrasyon test sonuçlarını göstermektedir. Tabloda görüldüğü gibi, trace test istatistiği ve max-eigen test istatistikleri kamu yatırımları, özel yatırımlar ve GDP arasında bir koentegrasyon ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar kamu yatırımları, özel yatırımlar ve GDP arasında uzun dönem denge ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Bu nedenle, değişkenler arasındaki nedenselliğin tahmininde standart Granger nedensellik testi uygundur.

Granger Nedensellik Testinin Hsiao Versiyonu: Bu çalışmada kamu yatırımları, özel yatırımlar ve GDP arasındaki ilişkiyi test etmek için Granger nedensellik testinin Hsiao versiyonu kullanılmıştır. Hsiao yöntemi, Granger nedensellik yöntemi ile aynı işlevi sadece farklı bir yöntem izleyerek yerine getirmektedir. Hsiao yönteminin Granger nedensellik testinden farkı, nedensellik araştırmasında Granger yönteminin F testini kullanmasına karşılık Hsiao yönteminin aşağıdaki denklemlerdeki M, N ve P optimal gecikme uzunluklarının karşılığı olan FPE(Final Prediction Error) kriteri değerlerinin karşılaştırılmasıdır. Granger nedensellik testinin sonuçları, gecikme uzunluğunun seçimine bağlıdır. Yapılan çalışmalarda çok sık bir şekilde gecikme uzunluğunun seçimi, belli bir amaç için düzenlenmiş bir şekilde başka bir deyişle keyfi olarak yapılmaktadır. Ancak Lee (1997), bu uygulamanın potansiyel eksik model spesifikasyonuna neden olabileceğini iddia etmiştir. Daha spesifik olarak, çok uzun bir gecikme uzunluğu serbestlik derecesinde bir kayba ve böylece tahminin etkinsizliğine neden olurken, çok kısa bir gecikme uzunluğu tahminlerde yanlışlıkla sonuçlanır. Bu eksikliği düzeltmek için bu çalışmada Hsiao'nun(1981) yaklaşımı kullanılmıştır. Thorton ve Batten (1985), Hsiao metodunun gecikme uzunluğu belirlemek için hem keyfi uygulamaya hem de diğer birkaç sistematik prosedüre göre daha iyi olduğunu vurgulamıştır. Hsiao'nun belirttiği gibi, bu çalışmada kullanılan FPE kriteri daha caziptir. Çünkü, daha düşük bir gecikme uzunluğu riskine karşı daha yüksek bir gecikme uzunluğu seçme riskini dengeler. İlave bir gecikme uzunluğu dahil edildiğinde, FPE'deki ilk gecikme(dönem) artar, fakat aynı zamanda ikinci gecikme azalır. FPE minimum olduğunda, iki zıt güç dengelenir (Cheng, 1999: 27; Cheng ve Yigletu, 2000: 18).

Hsiao metodu ikili bir model için iyi işlemektedir. Ancak çoklu bir model için Hsiao metodu, ilave edilen regresörlerin sırası değiştirildiğinde otoregressif(AR) denkleminin sonuçlarının aynı kalmasını sağlamaz. Bu çalışmada, her bir aşamada ilave edilen regresörlerin sırasını belirlemek için Caines, Keng ve Sethi (1981) tarafından ileri sürülen Spesific Gravity Criterion(SGC) kullanılmaktadır. Örneğin, eğer bir y_t işlemi bir çok değişkene ($X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_n$) sahipse, biz öncelikle değişkenleri onların özel önemlerinin(spesific gravities) azalan sırasına veya onların en küçük FPE değerine göre sıralarız. Böylece, geriye kalan her bir değişken teker teker ilave edilirken, ikili denklemler arasında minimum FPE değerine sahip değişken öncelikle ilave edilir (Cheng ve Yigletu, 2000: 18).

Granger nedenselliğin Hsiao versiyonu(stepwise teknik olarak bilinir) optimum gecikme uzunluğu seçimi için istatistikî bir kriter kullanılmaktadır. Granger nedensellik testinin Hsiao versiyonunu uygulamak için kullanılan prosedür aşağıda açıklanmıştır. Üç değişken arasındaki Granger nedensellik ilişkisini belirlemek için F testini uygulamak yerine Hsiao(1981) FPE (final prediction error) kriterini kullanmıştır. Son tahmin hata kriteri (FPE)'ne göre yapılan test, Granger nedensellik tanımını kullanarak aşağıdaki tek, iki ve üç değişkenli otoregressif (AR) modellerden elde edilen FPE değerlerinin karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Bu prosedürde, FPE'yi hesaplamak için aşağıdaki tek değişkenli, çift değişkenli ve üç değişkenli denklemler kullanılmaktadır(Cheng, 1996: 550; Cheng ve Lai, 1997: 21-22).

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^M \alpha_i \Delta y_{t-i} + e_{1t} \quad (4)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^M \alpha_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^N \beta_j \Delta x_{t-j} + e_{2t} \quad (5)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^M \alpha_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^N \beta_j \Delta x_{t-j} + \sum_{k=1}^P \Theta_k \Delta z_{t-k} + e_{3t} \quad (6)$$

Burada Δ fark işlemcisi ve e_t hata terimidir. Hsiao metodu, yukarıdaki 4, 5 ve 6 nolu denklemlerle Akaike'nin(1969) FPE kriterini kullanarak uygun gecikme uzunluğunu belirlemek için üç aşamalı bir prosedür takip etmektedir. Birinci aşamada, 4 nolu denklem kullanılarak bağımlı değişken, y_t , tek boyutlu bir otoregressif (AR) süreç olarak işleme tabi tutulur. Aynı denklem kullanılarak 1'den M'e kadar değişen maksimum gecikmelerle hata kareleri toplamı hesaplanır. Akaike tarafından tanımlandığı gibi uygun FPE aşağıdaki 7 nolu denklem kullanılarak hesaplanır ve en küçük FPE'yi veren gecikme uzunluğu seçilir.

$$FPE(m) = \frac{(T + m + 1)}{(T - m - 1)} * \frac{SSE(m)}{T} \quad (7)$$

7 nolu denklemde, T=gözlem sayısını, m=1'den M'e kadar değişen gecikme sayısını ve SSE=hata terimlerinin kareleri toplamını göstermektedir. Birinci aşamada, 4 nolu denklem en küçük FPE'yi elde edinceye kadar gecikme sayısı artırılarak koşturulur ve bağımlı değişkenin gecikme uzunluğu(m) belirlenir ve (m*) olarak sabitlenir.

İkinci aşamada, 5 nolu denklem kullanılarak y_t (m*) da belirlenen gecikme derecesi ile kontrol edilmiş değişken olarak ve x_t manipüle edilmiş değişken olarak alınır. 5 nolu denklem ve aşağıdaki aynı prosedür kullanılarak, 1 den N'e x_t nin gecikme dereceleri değiştirilerek y_t nin FPE'sini tekrar hesaplarız ve en küçük FPE'yi sağlayan gecikmeyi(n*) belirleriz. Uygun olan iki boyutlu FPE ise aşağıdaki 8 nolu denklem kullanılarak hesaplanır.

$$FPE(m^*, n) = \frac{(T + m + n + 1)}{(T - m - n - 1)} * \frac{SSE(m^*, n)}{T} \quad (8)$$

n= 1'den N'e kadar değişen açıklayıcı değişkenin gecikme sayısını, m=1 nolu denklemde hesaplanan optimal gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. 4 ve 5 nolu denklemlerle optimal gecikme uzunlukları belirlendikten sonra, eğer $FPE(m^*, n^*) < FPE(m^*)$ ise açıklayıcı değişken bağımlı değişkenin granger nedeni olduğu sonucuna varılır. Buna karşılık $FPE(m^*, n^*) > FPE(m^*)$ ise, x_t 'yi denkleme dahil etmeyiz.

Üçüncü aşamada, öncelikle y_t 'nin nedeni olduğu belirlenen x_t ve z_t regresörleri onların en küçük FPE'lerine göre sıralanır. Daha küçük FPE'li regresör seçilir ve regresyon denklemine y_{t-1} için bulunan gecikmelerin sayısı eşliğinde ilave edilir. Geriye kalan herhangi bir regresör daha sonra teker teker modele ilave edilir ve FPE değişik gecikme yapılarında hesaplanır. İlave regresörün minimum FPE'si(örneğin z_t) x_t 'nin minimum FPE'sinden küçükse, bu değişken tutulur, aksi halde çıkarılır. Uygun olan üç boyutlu FPE ise aşağıdaki 9 nolu denklem kullanılarak hesaplanır.

$$FPE(m^*, n^*, p) = \frac{(T + m^* + n^* + p + 1)}{(T - m^* - n^* - p - 1)} * \frac{SSE(m^*, n^*, p)}{T} \quad (9)$$

$FPE(m^*, n^*, p) < FPE(m^*, n^*)$ den küçükse, x_t ve z_t , y_t 'nin Granger nedenidir.

Özel yatırım denklemi için bu prosedür kullanılarak, ekonomik büyüme ve kamu yatırımlarından özel yatırımlara nedensellik tahmin edilebilir. Aynı prosedürü kamu yatırımları için tekrarlarız ve ekonomik büyüme ile özel yatırımlardan kamu yatırımlarına nedensellik belirlenebilir. Yine ekonomik

büyüme denklemi ile de kamu ve özel yatırımlardan büyümeye doğru nedensellik tahmin edilebilir.

Tablo 4: *Granger Nedensellik Testlerinin Hsiao Versiyonunun Sonuçları*

Kontrol Edilen Değişken	1.Manipüle Edilen Değişken	2.Manipüle Edilen Değişken	FPE	Nedensellik Sonuçları
ÖY Denklemi				
ÖY(i=1)			0.01210351	
ÖY(i=1)	KY(j=2)		0.01166419	KY $\Rightarrow$ ÖY
ÖY(i=1)	KY(j=2)	GDP(m=1)	0.01059924	GDP $\Rightarrow$ ÖY
KY Denklemi				
KY(i=3)			0.04184663	
KY(i=3)	GDP(j=4)		0.03517699	GDP $\Rightarrow$ KY
KY(i=3)	GDP(j=4)	ÖY(m=1)	0.03591080	ÖY $\neq$ > KY
GDP Denklemi				
GDP(i=3)			0.00187326	
GDP(i=3)	KY(j=2)		0.00159099	KY $\Rightarrow$ GDP
GDP(i=3)	KY(j=2)	ÖY(m=1)	0.00156147	ÖY $\Rightarrow$ GDP

Yukarıdaki prosedüre uygun olarak yapılan Granger nedensellik testlerinin sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi, özel yatırım(ÖY) denklemi için $0.01166419 < 0.01210351$ olduğu için kamu yatırımları özel yatırımların nedenidir. Daha sonra özel yatırım denklemine GDP ilave edilir ve $0.01059924 < 0.01166419$ olduğu için de GDP özel yatırımın nedenidir. Kısaca özel yatırım denklemine göre, kamu yatırımları ve GDP özel yatırımın nedenidir. Kamu yatırımı(KY) denklemine göre, $0.03517699 < 0.04184663$ olduğu için GDP kamu yatırımlarının nedenidir. Denklem özel yatırımlar ilave edildiğinde ise $0.03591080 > 0.03517699$ olduğu için özel yatırımlar kamu yatırımların nedeni değildir. Kısaca, GDP kamu yatırımlarının nedeni iken özel yatırımlar kamu yatırımlarının nedeni değildir. GDP denklemine göre ise, $0.00159099 < 0.00187326$ olduğu için kamu yatırımları GDP’nin nedenidir. Denklem Özel yatırımlar ilave edildiğinde ise $0.00156147 < 0.00159099$ olduğu için özel yatırımlarda GDP’nin nedenidir. Buna göre, kamu ve özel yatırımlar GDP’nin nedenidir.

Nedenselliğin yönüne ilave olarak, kamu ve özel yatırımlar arasındaki nedensel ilişkinin işareti de büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle t ve F testleri yapılmakta ve elde edilen sonuçlar (Tablo 5) nedensellik testlerini tamamen desteklemektedir. Ne F testi ne de Wald testi, nedenselliğin yönünü göstermeyebilir. Nedenselliğin yönü, Granger nedensellik metodunun kullanılması ile tahmin edilir. Bununla beraber, x_t nin y_t ’ye neden olduğu bulunursa, bu (i) x_t ’nin pozitif olarak y_t ’ye neden olduğunu veya (ii) x_t ’nin

negatif olarak y_t 'ye neden olduğunu ifade edeceği için nedensel ilişkinin doğasını(negatif veya pozitif) tahmin etmenin gerekli olduğunu tespit ederiz. Bu nedenle tam bilgi almak için, değişkenler arasındaki ilişkinin doğasının yanı sıra, değişkenler arasındaki nedenselliğin ortak anlamlılık düzeylerini tahmin etmek için t ve F testleri yapılmıştır.

Tablo 5: F Test İstatistikleri

<i>ÖY Denklemi</i>			
$\Delta \ddot{O}Y_t = \alpha_0 - \sum_{i=1}^1 \alpha_i \Delta \ddot{O}Y_{t-i} + \sum_{j=1}^2 \beta_j \Delta KY_{t-j} + \sum_{m=1}^1 \Theta_k \Delta GDP_{t-m} + e_{1t}$			
Ortak Katsayı	-0.0334	0.2160	0.8605
t İstatistiği	-0.2642	2.3338	2.8997
P Değeri	(0.792)	(0.022)	(0.005)
F İstatistiği	0.0698	5.8900	8.4085
P Değeri	(0.792)	(0.004)	(0.005)
<i>KY Denklemi</i>			
$\Delta KY_t = \alpha_0 - \sum_{i=1}^3 \alpha_i \Delta KY_{t-i} + \sum_{j=1}^4 \beta_j \Delta GDP_{t-j} - \sum_{m=1}^1 \Theta_k \Delta \ddot{O}Y_{t-m} + e_{2t}$			
Ortak Katsayı	-1.6571	4.0154	-0.4182
t İstatistiği	-6.5406	2.2809	-1.5693
P Değeri	(0.000)	(0.000)	(0.122)
F İstatistiği	22.2902	5.0675	2.4628
P Değeri	(0.000)	(0.001)	(0.122)
<i>GDP Denklemi</i>			
$\Delta GDP_t = \alpha_0 - \sum_{i=1}^3 \alpha_i \Delta GDP_{t-i} + \sum_{j=1}^2 \beta_j \Delta KY_{t-j} + \sum_{m=1}^1 \Theta_k \Delta \ddot{O}Y_{t-m} + e_{3t}$			
Ortak Katsayı	-1.0210	0.0636	0.1181
t İstatistiği	-3.6586	1.7739	2.1687
P Değeri	(0.000)	(0.081)	(0.034)
F İstatistiği	8.8138	6.8111	4.7035
P Değeri	(0.000)	(0.002)	(0.034)

(*) P değerleri anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Daha önce ifade edildiği gibi, nedenselliğin yönünün belirlenmesinin yanında değişkenler arasındaki nedensel ilişkinin işareti de önem taşımaktadır. Bu nedenle, t ve F testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar(Tablo 5'de) Tablo 4'deki nedensellik testlerini desteklemektedir. Nedensellik ilişkisinin işaretini belirlemek için değişkenlerin ortak katsayıları (joint coefficient) ve bu katsayıların işaretleri ile bunlara ilişkin t ve p değerleri tespit edilerek Tablo 5'deki denklemlerin altına yazılmıştır. Buna göre ÖY denkleminde, neden

değişkenlerinin (KY ve GDP) işaretleri beklendiği gibi pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Buna göre kamu yatırımları, özel yatırımları pozitif yönde etkilemektedir. Bu ise, Türkiye’de kamu ve özel yatırımlar arasında tamamlayıcı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, GDP’de özel yatırımları, beklendiği gibi pozitif yönde etkilemektedir. Bu sonuç, Türkiye’de crowding-in hipotezini destekleyen açık bir delil sağlamaktadır. KY denkleminde ise, GDP değişkeninin katsayısı beklendiği gibi pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Burada da GDP kamu yatırımlarını pozitif yönde etkilemektedir. Ancak, özel yatırım değişkeninin katsayısı negatif ve istatistiki olarak anlamsızdır. Son olarak GDP denkleminde göre, KY ve ÖY değişkenlerinin katsayıları beklendiği gibi pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Buna göre, kamu ve özel yatırımlar ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Bu denklemlere ilişkin F istatistiklerinden elde edilen sonuçlar da bu nedensellikleri doğrulamaktadır.

Aşağıdaki Tablo 6’da kullanılan modellerin geçerli bir model olup olmadığını belirleyebilmek için bir kaç diagnostik test sonucu verilmiştir. Tablo 6’dan de görülebileceği gibi kullanılan modeller, Jarque-Bera normallik testi, LM testi, ARCH testi ve spesifikasyon problemi olup olmadığını gösteren Ramsey RESET testlerini geçmektedir. Dolayısıyla, bu testlere göre kullanılan modellerin kabul edilebilir bir model olduğu söylenebilir.

Tablo 6: *Diagnostik Test Sonuçları*

Testin Adı	ÖY Denklemi	KY Denklemi	GDP Denklemi
Normality	0.27174(0.87)	2.69370(0.26)	2.90161(0.23)
LM(1)	0.01724(0.89)	0.22848(0.63)	0.00870(0.92)
LM(4)	0.58592(0.67)	1.32780(0.27)	0.53328(0.71)
ARCH(1)	0.06432(0.80)	1.24070(0.27)	0.39978(0.53)
ARCH(4)	0.40019(0.81)	1.03818(0.39)	0.51747(0.72)
R. RESET(1)	0.05162(0.82)	1.33119(0.25)	0.02142(0.88)
R. RESET(4)	1.18992(0.32)	1.91252(0.12)	0.39187(0.81)

Not: Parantez içindeki rakamlar P değerlerini göstermektedir.

IV. Özet ve Sonuç

Bu çalışma, Granger nedensellik metodunun Hsiao versiyonu kullanılarak Türkiye’de kamu ve özel yatırımlar arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Araştırma, 1987:1-2004:3 dönemine ilişkin kamu yatırımı, özel yatırım ve GDP verileri kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle, yapılan (Augmented)Dickey Fuller testleri bütün zaman serilerinin seviyelerinde durağan olmadığını ve birinci fark operatörünün uygulanmasından sonra durağan olduğunu göstermektedir(Tablo 1). İkinci olarak, yapılan Johansen koentegrasyon testi serilerin koentegre olmadığını göstermektedir(Tablo 3). Bu nedenle, Türkiye’de kamu yatırımı, özel yatırım ve GDP arasındaki ilişkinin

belirlenmesinde standart Granger nedensellik metodu uygun olacaktır. Üçüncü olarak, nedenselliğin yönünü belirlemek için Granger nedensellik metodunun Hsiao versiyonu uygulanmıştır (Tablo 4). Dördüncü olarak, nedenselliğin yönüne ilave olarak değişkenler arasındaki nedensel ilişkinin işareti de büyük önem taşıdığı için t ve F testleri yapılmıştır (Tablo 5). Son olarak, modellerin geçerli olup olmadığını belirlemek için geleneksel diagnostik testler yapılmıştır (Tablo 6).

Yapılan çalışmadan elde edilen ampirik sonuçlar, kamu yatırım harcamalarının özel yatırım harcamalarını pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, Türkiye’de kamu ve özel yatırımlar arasında tamamlayıcılık ilişkisini yani *crowding-in* hipotezini destekleyen açık delil sunmaktadır.

Ekonomi politikası bakımından elde edilen bu sonuç, Türkiye ekonomisinin 1990’larda düştüğü en büyük yanlışlardan birinin ne olduğu açıklayabilir: Türkiye’de her ne zaman ekonomik kriz ortaya çıksa, bunun faturası kamu harcamalarına kesilmekte ve kamu harcamalarının azaltılmasına yönelik tasarruf paketleri açıklanmaktadır. Ancak açıklanan bu paketler sonucunda, özel yatırımı negatif yönde etkilediği belirlenen kamu tüketim harcamalarında azalma bir yana, artışlar olurken tasarruf sadece kamu yatırım harcamalarının azaltılması ile sağlanmıştır. Kamu yatırımının özel yatırımı tamamladığı bulgusu dikkate alındığında, Türkiye’de özel yatırımların düşük düzeyde kalmasının nedeni daha iyi anlaşılacaktır.

Gelişmekte olan ülkelerdeki büyük kamu sektörü göz önüne alındığında kamu yatırımı, büyüme beklentilerinin yanı sıra özel yatırım için önemli sonuçlara sahip olacaktır. Son zamanlarda bir ülkenin, fakirlik ve yoksulluğu ortadan kaldırma amacını gerçekleştirecek olan %7’lik uzun dönem büyümesini sürdürebilmesi için o ülkenin GSYİH’sının %35’i civarında yatırım yapması gerektiği ortaya konulmuştur (Badawi, 2003: 795).

Çalışmadan elde edilen sonuçları daha ayrıntılı olarak ortaya koymak amacıyla denklemleri ayrı ayrı inceleyebiliriz. Özel yatırım denklemini dikkate aldığımızda ulaşılan sonuçlar, kamu yatırımı değişkeninin katsayılarının toplamının pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu pozitif ilişki, kamu yatırım faaliyetlerinin, özel yatırımları ve böylece de büyüme sürecini teşvik etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Pozitif ilişkinin varlığı, yukarıda ifade edildiği gibi *crowding-out* hipotezinin değil *crowding-in* hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Yine bu denklemde GDP, pozitif ve anlamlı bir şekilde özel yatırımı etkilemektedir. Buna göre, hem kamu yatırımları hem de GDP, özel yatırımları pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Kamu yatırım denklemine odaklandığımızda, özel yatırım değişkeninin katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamsız buna karşılık, GDP değişkeninin katsayılarının toplamının pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğunu görürüz. Buna göre, özel yatırımlar kamu yatırımlarını etkilemezken,

GDP kamu yatırımlarını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Özel ve kamu yatırımı denklemlerinin her ikisi de, GDP'nin hem kamu hem de özel yatırım oluşturduğunu göstermektedir. Denklemlerdeki katsayılara baktığımızda, GDP artışının yatırımlardaki artışın en önemli kaynağı olduğunu söyleyebiliriz.

Son olarak GDP denklemini dikkate aldığımızda ise, beklendiği şekilde, hem kamu hem de özel yatırımların GDP'yi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini görürüz. Ancak GDP denklemine baktığımızda, yatırımların tek başına ekonomik büyümenin ateşleyici kaynağı olduğunu söyleyemeyiz.

Bu çalışmadan bazı politika sonuçları çıkarılabilir. Bir kere, kamu yatırımı özel yatırımı pozitif yönde etkilediği için uzun dönemde ekonomik büyüme için kaygılananlar kamu yatırım harcamalarının azaltılması politikasını dikkatlice düşünmelidirler. İkinci olarak, daha fazla özel yatırım yoluyla daha büyük ekonomik büyüme sağlamak için kamu harcamalarının, özel yatırımları ikame eden etkinsiz kamu faaliyetlerinden özel yatırımları tamamlayan iyileştirilmiş altyapı yatırımlarına kaydırılması gerekir. Bu çerçevede, maliye politikasının özel yatırımlar ve büyüme üzerine etkisi değerlendirildiğinde, cari ve yatırım harcamaları arasında ayırım yapılması büyük önem taşımaktadır. Üçüncü olarak, kamu yatırımlarının kısılmasına dayanan kamu açığı azaltmaları, özel yatırımları ve dolayısıyla da büyüme beklentilerini olumsuz yönde etkileyecektir. Son olarak kamu yatırımı, bölgesel politika dizaynının temel eksenlerinden biri olduğu için, bu konuya kamu müdahalesi özel yatırımı fakir alanlara çekebilecektir.

Kaynaklar

- Ahmed, H. ve Stephen M. Miller(2000) "Crowding-out and crowding-in effects of the components of government expenditure" *Contemporary Economic Policy*, V.18, N.1, pp: 124-133.
- Alesina, A.S. vd.(1999) "Fiscal Policy, Profits and Investment" *NBER Working Paper*
- Apergis, N.(2000) "Public and Private Investments in Greece: Complementary or Substitute "Goods"? *Bulletin of Economic Research*, 52(3), pp:225-234.
- Argimon, Isabel vd.(1997) "Evidence of public spending crowding-out from a panel of OECD countries" *Applied Economics*, 29, pp:1001-1010.
- Aschauer, D.A.(1989) "Does Public Capital Crowd Out Private Capital? *Journal of Monetary Economics*, 24, pp:171-188.
- Badawi, A.(2003) "Private Capital Formation and Public Investment in Sudan: Testing The Substitutability and Complementarity Hypotheses in a Growth Framework" *Journal of International Development*, 15, pp:783-799.

- Cheng, B.S.(1996) "On the relationship between Money and inflation in the United States: additional evidence" *Applied Economics Letters*, 3, pp:549-552.
- Cheng, B.S. ve T.W.Lai(1997) "Government Expenditure and Economic Growth in South Korea: A VAR Approach" *Journal of Economic Development*, June, pp:11-24.
- Cheng, B.S.(1999) "Cointegration and Causality between Financial Development and Economic Growth in South Korea and Taiwan" *Journal of Economic Development*, V.24, N.1, pp.2338.
- Cheng, B.S. ve A.Yigletu(2000) "Causality Between Taxes and Expenditures in The US: A Multivariate Approach" *New York Economic Review*, V.XXXI, pp:1-69.
- Erenburg, S.J.(1993) "The Relationship Between Public and Private Investment", *Eastern Michigan University, Working Paper* No.85.
- Erenburg, S.J. ve Mark E.Wohar(1995) "Public and Private Investment: Are There Causal Linkages?" *Journal of Macroeconomics*, V.17, N.1, pp: 1-30.
- Ghali, Khalifa H.(1998) "Public investment and private capital formation in a vector error-correction model of growth" *Applied Economics*, 30, pp:837-844.
- Giannaros, D. Vd.(1999) "An Empirical Analysis of the Effects of Government Spending on Capital Investment: Evidence from OECD Countries" *International Economic Journal*, pp:45-55.
- Haque, n. vd.(1991) "An Empirical Dependent Economy Model for Pakistan" *IMF Working Papers*.
- Hyder, K.(2002) "Crowding out Hypothesis in a Vector Error Correction Framework(A Case Study of Pakistan), *Pakistan Development Review*, V.41, N.4, pp:633-650.
- Karras, G.(1994) "Government Spending and Private Consumption: Some International Evidence" *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.26, No.1 pp:9-22.
- Khan, A.H.(1988) "Macroeconomic Policy and Private Investment in Pakistan" *The Pakistan Development Review*, V.27, N.3.
- Laopodis, N. T.(2001) "Effects of government spending on private investment" *Applied Economics*, 33, pp:1563-1577.
- Looney, R.E.(1999) "Government Investment in Manufacturing: Stimulus or Hindrance to Pakistan's Private Sector", *International Journal of Social Economics*, V.26, N.4, pp.521-536.
- Lopez, Diego Martinez(2001) "Linking Public Investment to Private Investment. The Case of The Spanish Regions" Documento de Trabajo, Serie Economia E2001/04.

- Malley, J. ve Hassan Molana(2002) "Fiscal Policy and The Composition of Private Consumption: Some Evidence From The US and Canada" *International Economic Journal*, V.16, N.1, pp:139-158.
- Mamatzakis, E.C.(1995) "The Effect of Public Expenditure on Private Investment: An Empirical Application" pp:156-172.
- Mamatzakis, E.C.(2001) "Public Spending and Private Investment: Evidence From Greece" *International Economic Journal*, V.15, N.4, pp:33-46.
- Monadjemi, M.S.(1993) "Fiscal policy and private investment expenditure: a study of Australia and the United States" *Applied Economics*, 25, pp: 143-148.
- Monadjemi, M.S.(1996) "Public expenditure and Private investment: a study of the UK and the USA, *Applied Economics Letters*, 3, pp:641-644.
- Monadjemi, M.S. ve H.Huh(1998) "Private and Government Investment: A Study of Three OECD Countries" *International Economic Journal*, V.12, N.2, pp:93-105.
- Naqvi, N. H.(2003) "Crowding-in or Crowding-out? Modelling the Relation between Public and Private Fixed Capital Formation using Co-integration Analysis, The Case of Pakistan 1964-2000" *Pakistan Development Review*, pp:1-31.
- Nazmi, N. ve Ramirez, M.D.(1997) "Public and private investment and economic growth in Mexico" *Contemporary Economic Policy*, 15, 1, pp.65-75.
- Pradhan, I. Vd.(1990) "Complementary between public and private investment in India" *Journal of Development Economics*, 19, pp.641-664.
- Ramirez, Miguel D.(1994) "Public and private investment in Mexico, 1950-90: an empirical analysis" *Suthern Economic Journal*, Vol.61, No.1, pp:1-17.
- Sakr, K.(1993) "Determinants of Private Investment in Pakistan" *IMF Working Paper/93/30*, Washington DC.
- Utkulu, U.(2001) "Türkiye’de Dış Açıkların Belirleyicileri: Ekonometrik Bir İnceleme" *DEU.İİBF Dergisi*, Cilt 16, Sayı 2. ss.113-132.
- Voss, Graham M.(2002) "Public and private investment in the United States and Canada" *Economic Modelling*, 19, pp:641-664.