



EKONOMİ NOTLARI

Kamu Yatırımlarının Tamamlanma Süresinin Kısaltılmasının Refah Etkisi

Hüseyin Murat Özbilgin

Özet: Bu çalışma son dönemde kamu yatırımlarının tamamlanma süresinde gözlemlenen kışalmanın sosyal refah üzerine yaptığı etkiyi ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda kamu yatırımlarının kamu sermaye stokuna dönüşmesinin zaman aldığı bir reel iş çevrimleri modeli inşa edilmiştir. Modele göre Türkiye ekonomisinin yakın dönem tecrübesindeki gibi kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin yaklaşık 9 yıldan 4 yıla düşürülmesi uzun vadeli etkiler gerçekleştiğinde tüketimde her dönem ve koşulda yüzde 0,69 oranında bir artışa tekabül etmektedir. Bu önemli refah kazanımları, reformun kamu yatırımlarına olan talebi artırması, artan talebin özel yatırımları da yükseltmesi ve nihayetinde ekonomi genelinde sermaye stokunun daha yüksek bir değere ulaşması sonucu gerçekleşmektedir.

Abstract: This study aims to measure the welfare impact of the recent improvement in the duration of completion of the public investment projects in the Turkish economy. For this purpose, a real business cycle model is constructed in which the public capital is subject to a time-to-build constraint. The model is utilized to study a reform that mimics the recent Turkish experience, namely, shortening the completion duration to 4 years from roughly 9 years. The model implies that such a reform, when all the long-run effects are realized, leads to significant welfare gains corresponding to a 0.69 percent increase in consumption in all future states and time. These remarkable welfare gains are brought about by a higher economy-wide capital stock that is facilitated by an increased demand for public investment, and the accompanying upswing in the private investment.

1. Giriş

Bu çalışmanın amacı son dönemde gözlemlenen kamu yatırımlarının tamamlanma süresindeki kısalmanın sosyal refaha yaptığı etkiyi teorik bir model çerçevesinde incelemektir.¹ Yatırımların tamamlanmasının zaman almasının önemli olabileceği iktisat yazınında çok öncelerden beri farkına varılmış bir konu olsa da, dinamik genel denge modellerine bu olgunun yerleştirilmesi Kydland ve Prescott (1982) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yatırımların tamamlanma süresinin olası refah etkilerine dair çalışmalar ise sayıca oldukça azdır. Bu çalışmayla dolaylı da olsa ilgili bir çalışma olarak Büyükkarabacak ve Mykhaylova (2010) makalesi verilebilir. Yazarlar bu çalışmalarında konut fiyatlarını istikrara kavuşturmanın refah etkisinin konut üretiminin zaman aldığı göz önüne alındığında daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.

Kamu yatırımlarının tamamlanmasının zaman alabileceği varsayımının dinamik modellere konulduğu çalışma sayısı da oldukça sınırlıdır. Yakın zamandaki çalışmalardan Bouakez vd. (2014) bu varsayım marifetiyle kamu çarpanının sıfıra yakın faiz oranlarında normal zamanlara göre 4-5 kat yüksek olabileceği bulgusuna ulaşmıştır. Finansal yardım yazınında da kamu yatırımlarının zaman alması varsayımına yardımların dalgalanması ve kesintiye uğramasının analizi açısından çeşitli çalışmalarda başvurulmuştur.²

Bu makalede, ekonomi yazınında ilk defa, kamu yatırımlarının tamamlanma süresini azaltmaya yönelik bir reformun refah etkisi araştırılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda orijinal, teorik bir reel iş çevrimleri modeli oluşturmak suretiyle söz konusu refah etkisi analiz edilmekte ve niceliksel olarak ortaya konulmaktadır. Elde edilen bulgulara göre anılan reformun sosyal refaha pozitif etkisi oldukça yüksektir ve Hicksgil telafi değişimi cinsinden yüzde 0,7 düzeyindedir. Bu, reformun uzun vadeli etkileri gerçekleştiğinde, refah etkilerinin ortalama tüketimin her dönem yüzde 0,7 civarında daha yüksek olmasına tekabül ettiği anlamına gelmektedir. Ekonomide pozitif dışsallıkların varlığı, hanehalkının riskten kaçınma dürtüsünün düzeyi, işgücünün esnekliği, kamu yatırımlarının tamamlanma süreci içerisinde ön yatırımların görece önemi gibi unsurlar reformun refah etkilerinin düzeyini etkilemekte, reformun faydasının daha düşük veya yüksek olmasına yol açabilmektedir. Makalede bu konulardaki varsayımların etkisi de incelenmektedir.

¹ Kalkınma Bakanı Sayın Cevdet Yılmaz tarafından 15 Şubat 2016 tarihinde TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu'nda yapılan 2016 yılı bütçe sunuş konuşmasında kamu yatırım stokunun tamamlanma süresinin 2002 yılındaki 8,5 yıllık düzeyinden 2015 yılı itibarıyla 4 yıla düşürüldüğü belirtilmiştir.

² Örneğin, Agenor (2013), s. 188.

2. Yatırımların Tamamlanmasının Zaman Almasının Modellenmesi

Temel dinamik ekonomi modellerinde sermaye stokunun gelişimi aşağıdaki denklemi takip eder:

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + i_t \quad (1)$$

Yukarıdaki denkleme göre sermaye stoku (k) tek bir dönemde tamamlanan yatırımlar (i) sonucunda oluşmaktadır. Bu yüzden temel modeller çerçevesinde yatırım süresinin etkilerini çalışmak mümkün değildir.

Kydland ve Prescott (1982), "Time-to-Build and Aggregate Fluctuations" başlıklı önde gelen makalelerinde sermaye stoku oluşumunun zaman aldığı bir ortamı, kurdukları reel iş çevrimleri modeline koymuşlardır. Kydland ve Prescott (KP) formülasyonuna göre, dönemlik yatırım ve sermaye stokunun oluşum kuralı aşağıdaki gibidir:

$$i_t = \sum_{j=1}^M \phi_j s_{jt} \quad (2)$$

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + s_{1t} \quad (3)$$

Yukarıda, s_{jt} tamamlanmasına j dönem kalmış yatırım projesi olarak değerlendirilebilir. Beklenebileceği gibi, $s_{j,t+1} = s_{j+1,t}$, $j = 1, \dots, M - 1$ denklemi geçerlidir. t dönemindeki yatırım ve sermaye stokunun oluşum kuralından görüleceği üzere, KP formülasyonuna göre sermaye stokunun oluşumu M dönem kadar zaman almaktadır. Yani bugünün sermaye stokunun oluşumu için temel M dönem önce atılmıştır. Arada kalan zamanda, başka bir deyişle $t - M + 1$ ile t dönemleri arasında t dönemindeki sermaye oluşumu için başka bir kaynak ayırmak gerekmemektedir. Bu itibarla KP yaklaşımı altında sermaye stokunun tohumu atılmakta ve M dönemi kadar beklendiğinde sermaye oluşmaktadır. Bu yaklaşım pek gerçekçi değildir. Gerçekte her dönem bir miktar kaynak ayırmak suretiyle yatırımlar tamamlanmaktadır. Bu özellikleriyle KP formülasyonu iş çevrimleri üzerinde bir etki yapma gücüne de sahip değildir, çünkü sermaye stokuna bir dönemlik bir yatırımın etkisi doğal olarak sınırlıdır (Rouwenhorst, 1991).

KP yaklaşımındaki sorunlardan hareketle Wen (1998) sermayenin oluşumunun zaman almasına yönelik yeni bir formülasyon geliştirmiştir. Buna göre t zamanındaki sermaye oluşumu M dönem kadar zaman almaktadır, ancak KP formülasyonundan farklı olarak t ve $t - M + 1$ dönemleri arasında her dönem bir miktar kaynak ayrılmasını gerektirmektedir. Wen formülasyonuna göre,

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + m_t \quad (4)$$

$$m_t = g(i_t, i_{t-1}, \dots, i_{t-M+1}) \quad (5)$$

Wen formülasyonu sermaye oluşumunun zaman almasının yatırım talebi yönlü etkilerini de göz önüne alması nedeniyle gerçekçi döngüler oluşturma potansiyeli taşımaktadır. Refahla ilgili çalışmalarda bu tür etkileri göz ardı etmek makul olmayacağından bu çalışmada da Wen formülasyonu kullanılacaktır.

3. Model

Bu bölümde yatırımların tamamlanma süresinin kısalmasının refah etkisini incelemek üzere oluşturulan dinamik genel denge modeli anlatılacaktır. Model çalışılan konuya tam olarak odaklanabilmek açısından basit tutulacaktır.

Model ekonomisi hanehalkı, reel sektör ve devletten oluşmaktadır. Hanehalkı yaşam boyu fayda fonksiyonu, tüketim (c) ve çalışmaya (n) bağlı olan dönemlik fayda fonksiyonunun ($U(\cdot)$) bugünkü ve gelecek dönemlerdeki değerinin iskonto oranı (β) ile ağırlıklandırılmış toplamının bugünün, yani $t = 0$ döneminin perspektifinden beklenen değerine eşittir.

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, n_t) \quad (6)$$

Hanehalkı özel sermayenin (k) sahibidir ve bunu firmalara belirli bir fiyat (q) karşılığında kullanır. Özel sermaye stoku yıpranmaya (δ) tabidir ve her dönem hanehalkının yaptığı yatırımla (i) büyütülür. Hanehalkı özel sektörde ücret (w) karşılığında çalışır ve devlete vergi (T) öder. Bu durumda hanehalkının amacı (6) numaralı denklemi, cari dönem ve gelecekteki dönemlerdeki tüketim, işgücü, sermaye ve yatırım düzeylerini seçmek suretiyle aşağıdaki iki kısıt altında maksimize etmektir:

$$c_t + i_t \leq w_t n_t + q_t k_{t-1} - T_t \quad (7)$$

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + i_t \quad (8)$$

Ekonomide üretim (y) Ambler ve Paquet (1996) çalışmasında olduğu gibi, tam rekabetçi firmalar tarafından hanehalkından ücret karşılığı kullanılan işgücü (n^F) ve sermaye birikimi (k^F) ile devlet sermaye stokunun (\bar{k}) birlikte kullanılması ile gerçekleştirilmektedir:

$$y_t = e^{z_t} X_t^\eta f(n_t^F, k_t^F, \bar{k}_{t-1}) \quad (9)$$

Yukarıdaki $f(\cdot)$ fonksiyonunun özel sektör girdilerine göre ölçeğe göre sabit getiri, toplam girdiler için ise ölçeğe göre artan getiri sağladığı varsayılacaktır. Bu varsayım Baxter ve King (1993) tarafından yazılan ve kamu yatırımları üzerine olan yazına temel teşkil eden "Fiscal Policy in General Equilibrium" başlıklı makalede kullanılmıştır. Daha sonra yazılan, kamu yatırımlarını modellemeye çalışan makalelerden kahir ekseriyeti de Baxter ve King'i takiben bu varsayımına başvurmuşlardır. Söz konusu varsayım, özel sektördeki firmaların tam rekabet içinde sıfır kâr elde etmelerini sağlamak ve kamu yatırımlarının ekonomideki üretime pozitif dışsallık sağladığı yönündeki genel kabulü yansıtmaktadır.

Ekonomide pozitif dışsallıklara izin verilecektir. Bu dışsallıklar X_t değişkeni ile temsil edilmektedir ve hanehalkı ile firmaların kontrolü dışındadır. Baxter ve King (1991) çalışmasında olduğu gibi X_t değişkeninin aşağıdaki şekilde olduğu varsayılacaktır:

$$X_t = f(\tilde{n}_t, \tilde{k}_{t-1}, \tilde{k}_{t-1}) \quad (10)$$

Yukarıda \sim işareti değişkenlerin ekonomi geneli ortalama düzeylerini ifade etmektedir.

Üretime gelen dışsal şok aşağıdaki kural çerçevesinde değişmektedir:

$$z_t = \rho z_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, v^2) \quad (11)$$

Firmaların amacı kârlarını en yüksek düzeye getirmektir. Bu doğrultuda her dönemde kullanacakları sermaye (k_t^F) ve işgücünü (n_t^F) seçerek aşağıdaki denklemde verilen dönemlik kârlarını (π_t) maksimize etmeye çalışmaktadırlar:

$$\pi_t = y_t - q_t k_t^F - w_t n_t^F \quad (12)$$

Firma probleminin çözümünden ekonomideki faktör fiyatları oluşmaktadır:

$$w_t = e^{z_t} X_t^\eta \frac{\partial y_t}{\partial n_t^F} \quad (13)$$

$$q_t = e^{z_t} X_t^\eta \frac{\partial y_t}{\partial k_t^F} \quad (14)$$

Devlet sermaye stokunun (\bar{k}) oluşması zaman almaktadır. Zaman alan sermaye oluşumu Wen (1998) çalışmasında olduğu gibi modelleneyecektir.

$$\bar{k}_t = (1 - \delta)\bar{k}_{t-1} + m_t \quad (15)$$

$$m_t = g(\bar{l}_t, \bar{l}_{t-1}, \dots, \bar{l}_{t-M+1}) \quad (16)$$

Yukarıda da görüldüğü üzere kamu sermayesinin oluşumu M dönem kadar zaman almaktadır. Kamu yatırımları götürü usulü vergilerle finanse edilmektedir.

$$\bar{i}_t = T_t \quad (17)$$

Devlet kamu sermaye stoku (\bar{k}) ve dönemsel kamu yatırımını (\bar{i}) seçerken hanehalkının seçimlerini göz önüne alarak hanehalkının faydasını en çok hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Bu ekonomide genel denge bütün bileşenlerin kendi problemlerini en iyi şekilde çözdüğü ve piyasaların dengede olduğu durumda gerçekleşecektir. Başka bir deyişle dengede hanehalkının seçimleri ($c_t^*, n_t^*, k_t^*, i_t^*$), firmaların seçimleri (n_t^*, k_t^{*F}) ve devletin seçimleri ($\bar{k}_t^*, \bar{i}_t^*, T_t^*$) birbiriyle uyumlu olmalıdır. Bunun yanında bütün firmalar ve hanehalkları kendi aralarında birbirlerine özdeş olacağından ekonomi geneli ortalama düzeyler ve bireysel seçimler aynı olacaktır. Başka bir deyişle aşağıdaki koşullar dengede sağlanacaktır:

$$\tilde{n}_t = n_t^* = n_t^{*F} \quad (18)$$

$$\tilde{k}_{t-1} = k_{t-1}^* = k_t^{*F} \quad (19)$$

$$c_t^* + i_t^* + \bar{i}_t^* = y_t^* \quad (20)$$

4. Toplumsal Refah ve Yatırımların Tamamlanma Süresinin Etkisi

Dinamik modellerde toplumsal refah (V) hanehalkının tüm zamanlarda edindiği toplam beklenen faydayla ölçülür. Toplam fayda modelin durum değişkenlerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir. Bu çalışmada birbirleriyle kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin farklılığı dışında farklılığı olmayan iki ekonomiyi ele alacağız. Bunlardan ilki, Y ekonomisi, yatırımların tamamlanma süresinin 9 yıl olduğu, H ekonomisi ise yatırımların tamamlanma süresinin 4 yıl olduğu ekonomi olacaktır.³ H ve Y ekonomilerindeki toplumsal refah aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$V^i(k_{t-1}^i, z_t^i) = E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j U(c_{t+j}^i, n_{t+j}^i) \quad i = H, Y. \quad (21)$$

Yatırımların tamamlanma süresini kısaltan bir reformun refah etkisini araştırmak için literatürü takiben Hicksgil telafi değişimi (HTD) hesaplanacaktır. Politika değişiminin uzun vadeli etkilerini çalışmak üzere incelenecek koşulsuz HTD (λ) aşağıdaki gibi tanımlanabilir.⁴

³ 9 ve 4 rakamları alınırken Kalkınma Bakanı Sayın Cevdet Yılmaz tarafından 15 Şubat 2016 tarihinde TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu'nda yapılan 2016 yılı bütçe sunuş konuşmasından faydalanılmıştır (bkz. (1) numaralı dipnot).

⁴ Lester vd. (2013) koşulsuz HTD ve koşullu HTD kavramlarına ilişkin derli toplu bir anlatım sunmaktadır.

$$E[V^H(k_{t-1}^H, z_t^H)] = E \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j U((1 + \lambda)c_{t+j}^{*Y}, n_{t+j}^{*Y}) \quad (22)$$

Yukarıdaki denklemde de görüldüğü gibi HTD, yani λ , yatırımların tamamlanma süresinin uzun olduğu ekonomideki (Y) hanehalkının beklenen toplam faydasının sürenin kısa olduğu ekonomideki (H) hanehalkının toplam faydasına erişebilmesi için her dönem ve her koşulda elde etmesi gereken oransal tüketim artışı ya da azalışına eşittir.

5. Kalibrasyon

Modeli çözebilmek için model parametrelerinin kalibre edilmesi ve modeldeki fonksiyonların formunun belirlenmesi gerekmektedir.

Hanehalkının fayda fonksiyonunun aşağıdaki gibi olduğu varsayılmaktadır:

$$U(c_t, n_t) = \frac{c_t^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \xi \frac{(1 - n_t)^{1-\chi} - 1}{1-\chi}, \quad \sigma, \chi > 1, \xi > 0 \quad (23)$$

Firmaların üretim fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$f(n_t^F, k_t^F, \bar{k}_{t-1}) = (k_t^F)^\alpha (n_t^F)^{1-\alpha} \bar{k}_{t-1}^\phi, \quad \alpha \in (0,1), \phi > 0 \quad (24)$$

Kamu yatırımlarının tamamlanmasının zaman alması ile ilgili fonksiyon $g(\cdot)$ sabit ikame esnekliği formundadır:

$$g(\bar{l}_t, \bar{l}_{t-1}, \dots, \bar{l}_{t-M+1}) = \left(\sum_{j=1}^M r_j \bar{l}_{t-j+1}^\mu \right)^{1/\mu}, \quad \sum_{j=1}^M r_j = 1, \mu \in (-\infty, 1], \mu \neq 0. \quad (25)$$

Yukarıda r_j , $t - j + 1$ dönemindeki yatırımın t dönemindeki sermaye stokunun oluşumuna yaptığı katkının ağırlığını ifade etmektedir. Değişik dönemlerdeki yatırım harcamalarının sermaye oluşumu yaratmada birbirlerinin ikamesi mi tamamlayıcısı mı olduğu μ parametresine bağlıdır. Tam ikame durumu $\mu = 1$ olduğunda, tam tamamlayıcılık durumu $\mu \rightarrow -\infty$ olduğunda söz konusudur. Cobb-Douglas formu $\mu \rightarrow 0$ durumuna tekâbül etmektedir.

Fonksiyonel formların seçiminin ardından modelin çözülebilmesi için parametrelere sayısal değerler verilmelidir. Buradaki yaklaşım, reel iş çevrimleri yazınında olduğu gibi, bazı parametreleri geçmiş çalışmalar vasıtasıyla belli değerlere sabitlemek, geri kalanlarını ise modelin durağan dengesinde makul oranlar elde etmek üzere ayarlamak olacaktır.

Durağan dengede $n = 0,25$ varsayılacaktır. Bu varsayım bize ξ parametresini bulmak için bir koşul sağlayacaktır. Hanehalkının fayda fonksiyonunun diğer parametreleri σ ve χ sırasıyla hanehalkının riske duyarlılığını ve emeğin zamanlar arası ikame esnekliğini belirlemektedir. Bu parametreler temel kalibrasyonda reel iş çevrimleri yazınına uygun olarak 2 değerine sabitlenecektir.

Kamu yatırımlarının zaman almasına dair fonksiyonda değişik zamanlardaki yatırımların ağırlığının homojen dağıldığı varsayılacaktır. İkame esnekliği ile ilgili ilk etapta $\mu = 0,5$ varsayımı yapılacaktır. Temel kalibrasyonda ekonomik dışsallıkların olmadığı durumlar $\eta = 0$ varsaymak suretiyle ele alınacaktır. Daha sonra dışsallıkların etkisi hassasiyet çözümlerinde değerlendirilecektir.

5.1. Üretim Fonksiyonunun Parametreleri

Ekonominin üretim fonksiyonunun parametrelerine gelince, Türkiye hakkındaki bu konuda yardımcı olabilecek çalışmaların sayısı sınırlıdır. Son zamanlardaki önemli çalışmalardan Demiroğlu (2012), Türkiye ekonomisi için yıpranma hızını inşaat yatırımları için yüzde 2, makine ve teçhizat için yüzde 16 olarak almıştır. Bu yıpranma oranları yine Demiroğlu (2012) tarafından hesaplanan her sermaye türünün toplam stok içindeki payı ile ağırlıklandırıldığında modeldeki δ için 0,055 gibi bir rakama ulaşılabilir. Yine Demiroğlu (2012) çalışması toplam sermaye stoku/GSYİH oranının 2 – 2,5 aralığında olduğunu belirtmektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütü'nün 2014 Küresel Ücret Raporu'na göre Türkiye için işgücünün toplam gelir içindeki payının 1995-2013 yılları arasındaki ortalama değeri yüzde 38,9'dur. Buna göre modelde özel sermayenin ve iş gücünün ağırlığını belirleyen α parametresinin 0,6 civarında alınması gerekmektedir.

Öte yandan modelin durağan dengesinde, temel reel iş çevrimleri modelinde olduğuna benzer şekilde, aşağıdaki ilişki geçerlidir:

$$\frac{k}{y} = \frac{\alpha}{\frac{1}{\beta} - 1 + \delta} \quad (26)$$

Yukarıdaki ampirik bulguların ima ettiği değerler yukarıdaki denkleme yerleştirilirse iskonto faktörü β için ortaya çıkan değer 0,84 olmaktadır. Bu değer yazındaki değerlere göre oldukça düşüktür ve yüzde 16 civarında bir reel faize denk gelmektedir. Bu çalışma yatırımların tamamlanma süresi ile ilgili olduğundan, modeldeki hanehalklarının zamanlar arasında tüketime dair bu kadar sabırsız olduğunun varsayılması, yatırımların tamamlanma

hızının artırılmasının refah etkisini abartılı derecede yüksek gösterecektir. Başka bir yol olarak β parametresinin yıllık 1/1,04 gibi makul bir değere sabitlenmesi, ampirik δ ve α değerleri altında ekonomideki sermaye/çıktı oranının gerçeklikten uzak, fazlasıyla yüksek bir değerde olmasını ima edecektir. Türkiye ekonomisi açısından ampirik olarak elde edilen parametre değerlerinin tipik reel iş çevrimleri modellerinde kullanılmasında karşılaşılan bu gibi sorunlar nedeniyle, aşağıda anlatıldığı gibi alternatif bir kalibrasyon stratejisi takip edilecektir.

İlk olarak, küçük açık ekonomi yazınına takiben senelik reel faiz oranı yüzde 4 olarak alınacaktır. Bu doğrultuda β parametresi 1/1,04 olarak kabul edilecektir. Sermaye/çıktı oranı 3 olarak alınacaktır. Türkiye’de tüketimin GSYİH içindeki payı yüzde 85 civarındadır. Ancak reel iş çevrimleri yazınında dayanıklı tüketim harcamaları da yatırımlar altında sınıflandırılmaktadır. TÜİK verilerine göre dayanıklı tüketimin toplam tüketim içindeki payı veri bulunan yıllarda ortalama yüzde 24 civarındadır⁵. Bu durumda modelin tüketim/GSYİH oranının yüzde 64 civarında olacağı varsayılacaktır. Kamu yatırımları/GSYİH oranı verideki gibi yüzde 5,1 düzeyinde tutulacaktır. Bu kısıtlar altında yıpranma payı (δ), kamu sermaye stokunun katsayısı (ϕ) ve sermayenin üretim fonksiyonundaki katsayısı (α) birinci merteye optimizasyon koşullarının durağan denge versiyonları kullanılarak tahmin edilecektir. Bu egzersiz sonucunda δ için 0,12, α için 0,41 ve ϕ için 0,08 değerlerine ulaşılmıştır. Bu değerler reel iş çevrimleri yazını ile uyumludur.

Toplam sermaye verimliliğinin değişim kuralındaki süreğenlik katsayısı (ρ) ve dışsal şokların standart sapması (ν) sırasıyla GSYİH’nin ampirik birincil süreğenlik katsayısı ve standart sapmasını verecek şekilde kalibre edilecektir.

Modelin temel kalibrasyonu Tablo 1’de özetlenmektedir.

⁵ Tüketim alt kalemlerinden “mobilya, ev aletleri ve ev bakım hizmetleri”, “ulaştırma” ve “haberleşme” kalemleri dayanıklı tüketim olarak kabul edilmiştir. Alternatif olarak dayanıklı tüketimin toplam tüketim içindeki payı TÜFE ağırlıklarının ima ettiği değer olan yüzde 10 civarında alınabilir. Bu strateji çerçevesinde model parametreleri tahmin edildiğinde sermayenin üretim fonksiyonundaki ağırlığı verilerin öngördüğü değerden uzaklaşmakta, yıpranma oranı ise ampirik değerine yaklaşmaktadır. Modelin temel sonucu ise her iki ağırlık altında fazlaça değişmemektedir (HTD cinsinden yüzde 0,686’e karşılık yüzde 0,673). Bu durumda, yazındaki teamülü takiben dayanıklı tüketim mallarının ağırlığı modele konulurken tüketim alt kalemleri üzerinden gidilecek ve yüzde 24 oranı kullanılacaktır.

Tablo 1. Temel Kalibrasyon

Parametre	Açıklama	Değer
α	Sermayenin ağırlığı	0,41
β	Zaman tercihi katsayısı	0,96
μ	1-1/Dönemsel kamu yatırımların ikame esnekliği	0,5
ϕ	Kamu sermaye stokunun katsayısı	0,08
σ	Riskten kaçınma katsayısı	2
χ	1/Emeğin Frisch esnekliği	2
ξ	Fayda fonksiyonu normalizasyon katsayısı	8,5
η	Pozitif dışsallık katsayısı	0
ρ	Toplam faktör verimliliğindeki süreğenlik	0,35
ν	Dışsal şokların standart sapması	0,0242

6. Bulgular

Sonuçlar, Türkiye ekonomisi için kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin 9 yıldan 4 yıla indirilmesinin uzun vadede azımsanmayacak düzeyde refah kazanımları getireceğini göstermektedir. Temel kalibrasyon altında (22) numaralı denklem vasıtasıyla hesaplanan Hicksgil telafi değişimi **yüzde 0,69** olarak bulunmuştur.

Bu düzeyde refah kazanımları modelin basitliği göz önüne alındığında son derece yüksek olsa da yine aynı basitlik neticesinde bulgulara temkinli yaklaşılması gerekmektedir. Bu makaledeki çözümlerlerin bu türden bir temkinli bakış açısını gerekli kılan özelliklerini şöyle sıralayabiliriz. İlk olarak bu makalede yatırımların koşulsuz refah etkisi hesaplanmaktadır. Bu bağlamda söz konusu politika değişiminin uzun vadedeki sonuçları incelenmekte, o vadeye varana kadarki safhalarda meydana gelebilecek maliyetler göz önüne alınmamaktadır. Bununla birlikte modelde dış sektör ele alınmamıştır. Artan yatırımların finansmanın getireceği ek yükler analiz dışı bırakılmıştır. Bunun yanında kamu yatırımlarının götürü usulü vergilerle finanse edildiği varsayılmış, gelir vergisi gibi birinci refah teoremini yıkıcı vergiler ve bunların getireceği kayıplar yok sayılmıştır.

Yukarıda belirtilen noktalara rağmen yazında ilk kez bu makalede hesaplanan kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin refah etkisinin oldukça önemli düzeyde olabileceği görülmektedir. Şimdi, bu yüksek refah kazanımlarının nereden kaynaklandığı ele alınacaktır.

6.1. Teorik Ortalama Değerler ve Standart Sapmalar

Modelin temel kalibrasyonu altında ortaya çıkan teorik ortalama değerler Tablo 2'de özetlenmiştir. Tablodan da görüleceği üzere, bu çalışmadaki model altında kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin 9 yıldan 4 yıla inmesi kamu yatırımlarının uzun

vadedeki düzeyinin önemli düzeyde artmasına sebep olmaktadır. Bu artış, daha çabuk sabit sermayeye dönüşüp verimli hale gelen kamu yatırımlarına olan talebin yükselmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Kamu yatırımlarındaki artış sadece kamu sermaye stokunu artırmakla kalmamaktadır. Ekonomi genelindeki sermayenin verimliliği de bu artış sonucu yükseldiğinden uzun vadede özel sektör yatırımı ve sermaye stoku da artmaktadır. Sonuç olarak ekonomideki tüketim GSYİH'deki pay olarak küçülse de düzey olarak artmakta ve önemli refah kazanımları gerçekleşmektedir.

Tablo 2. Teorik Ortalama Değerler		
	M=9	M=4
c	0,243	0,244
\bar{i}	0,019	0,022
i	0,117	0,119
\bar{k}	0,161	0,180
k	0,977	0,992
n	0,250	0,250
q	0,160	0,160
y	0,379	0,385
$(k + \bar{k})/y$	3,002	3,044
c/y	0,640	0,635

Modelin ima ettiği standart sapmaların yüzde cinsinden verildiği Tablo 3'ten görülebileceği üzere kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin azalması kamu yatırımlarının dalgalanmasını bir miktar arttırmak suretiyle tüketim ve çıktının da oynaklığında yükselişe yol açmaktadır. Bu, hanehalkı dalgalanmadan hoşlanmadığı için refahı düşürücü etki yapmaktadır. Ne var ki bu ikincil etki beklenildiği üzere birinci derece refah kazanımlarına göre küçük kalmaktadır⁶.

Tablo 3. Teorik Standart Sapmalar (Yüzde)		
	M=9	M=4
c	1,66	1,68
\bar{i}	3,82	4,15
i	8,85	8,80
\bar{k}	2,36	2,46
k	2,92	2,93
n	1,48	1,49
q	3,48	3,46
y	3,55	3,57

⁶ Tablo 3'ten görüldüğü gibi model tüketim ve yatırımın dalgalanmasını olduğundan az tahmin etmektedir. Bu temel reel iş çevrimleri modellerinin genel problemidir. Ancak Özbilgin (2010) makalesinde yapıldığı gibi finansal marketlere erişimin türdeşliği varsayımının esnetilmesi ya da Aguiar ve Gopinath (2007) türü büyüme şoklarının modele dâhil edilmesi bu sorunu ortadan kaldıracaktır. Ancak bu çalışmanın odak noktası açısından bu tür eklemeler önem taşımamaktadır.

6.2. Alternatif Parametre Değerleri

Bu bölümde sonuçların bazı kritik parametrelere göre duyarlılığı Tablo 4 ışığında ele alınacaktır. Tablodan görüldüğü gibi, yatırımların tamamlanma süresinin kısalmasının pozitif etkisi hanehalkının fayda fonksiyonunun tüketimde logaritmik olduğu, yani riskten kaçınmanın daha az olduğu durumlarda artmaktadır. Fayda fonksiyonunun log-log formunda olduğu durumlarda ($\sigma = 1, \chi = 1$) refah kazanımları hakkındaki bulgu yüzde 0,82'ye, Hansen (1985) tarzında, işgücünün fayda fonksiyonuna doğrusal girdiği varsayımı altında ise yüzde 0,86'ya kadar yükselmektedir.

Tablo 4. Alternatif Parametre Değerleri	
	λ (Yüzde)
Temel kalibrasyon	0,686
$\sigma=1$	0,788
$\chi=1$	0,687
$\sigma=1, \chi=1$	0,815
$\sigma=1, \chi=0$	0,862
$\eta=0.10$	0,965
$\mu=0.999$	0,683
$\mu=-5$	0,693

Tablo 4'ten değişik dönemlerdeki yatırımların birbirini ikame etme derecesinin refah kazanımları üzerindeki etkisinin cüzi olduğu gözükmektedir. Bunun yanında, ekonomide pozitif dışsallıkların olmasına izin verilmesi ($\eta = 0,1$) yatırımların tamamlanma süresinin kısalmasının refah etkisini arttırmakta ve yüzde 0,97 düzeyine çıkarmaktadır.

Son olarak yatırımların tamamlanma safhalarının zaman içinde homojen dağılmadığı durumlar üç örnek aracılığıyla incelenecektir. Tablo 5'te verilen bu örneklerden ilkinde yatırımların tamamlanma süresinin ortalarında en yüksek yatırım düzeyleri gerekmektedir. Diğer iki senaryoda sırasıyla tamamlanma süresinin başlarında ve sonlarında en yüksek yatırım gerekmektedir.

Tablo 5. Yatırım Safhalarının Zaman İçinde Dağılımı Üzerine Senaryolar			
	M=9	M=4	λ (Yüzde)
Çan eğrisi	$r_{\{1,2,8,9\}} = 0.0625, r_{\{3,4,5,6,7\}} = 0.15$	$r_{\{1,4\}} = 0.125, r_{\{2,3\}} = 0.375$	0,696
Ön yatırım yüksek	$r_{\{1,2,3,4,5\}} = 0.08, r_{\{6,7,8,9\}} = 0.15$	$r_{\{1,2\}} = 0.18, r_{\{3,4\}} = 0.32$	0,852
Ön yatırım düşük	$r_{\{1,2,3,4\}} = 0.15, r_{\{5,6,7,8,9\}} = 0.08$	$r_{\{1,2\}} = 0.32, r_{\{3,4\}} = 0.18$	0,537

Tablo 5'ten görülebileceği üzere, kamu sermaye stokunun oluşumu için geçen sürenin başlarında yapılması gereken yatırımların önemli olduğu, başka bir deyişle ön yatırımın yüksek olduğu senaryoda, yatırımların tamamlanma süresinin kısaltılmasından elde edilecek

refah kazanımlarının baz senaryoya göre daha da yüksek bir düzey olan yüzde 0,85 düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

7. Sonuç

Bu çalışmada kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin kısaltılmasına ilişkin bir reformun refah etkileri ekonomi yazınında ilk defa teorik bir reel iş çevrimleri modeli kurgulanarak ele alınmıştır. Türkiye ekonomisinin yakın dönemdeki tecrübesine binaen, söz konusu sürenin 9 yıldan 4 yıla indirildiği bir politika değişikliğinden kaynaklanan refah kazanımları incelenmiştir. Böylesi bir reformun refah etkilerinin önemli bir düzeyde pozitif olduğu bulunmuş, temel kalibrasyon altında genel kabul görmüş Hicksgil telafi değişimi göstergesi cinsinden yüzde 0,69 olarak hesaplanmıştır.

Teorik model, hanehalkının riskten kaçınmasının azalması ve işgücünün esnekliğinin artması durumunda ve ekonomideki pozitif dışsallıkların mevcut olduğu durumlarda kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin kısaltılmasının getirebileceği refah kazanımlarının daha da yüksek seviyelerde seyredebileceğini ima etmektedir. Kamu sermaye stokunun oluşum süreci içerisinde başlangıç yatırımlarının görece önemi hakkındaki varsayımlar da refah kazanımlarına ilişkin niceliksel sonuçlar üzerinde etkili olmaktadır. Başlangıç yatırımlarının görece öneminin yüksek olduğu durumlarda söz konusu reformdan kaynaklı refah kazanımları temel kalibrasyona kıyasla daha yüksek bulunmuştur.

Yukarıdaki bölümlerde de tartışıldığı gibi kamu yatırımlarının tamamlanma süresinin kısaltılması kamu yatırımlarını artan talep vasıtasıyla yükseltmektedir. Teorik modelde kamu yatırımları denk bütçe altında finanse edilmektedir. Pratikte, kamu yatırımlarına yönelik artan talebin kısa vadede mali disiplinden uzaklaşmadan karşılanması reformun uzun vadeli olumlu etkilerinden erozyona uğramaksızın faydalanmayı mümkün kılacaktır.

Bu çalışmanın vurguladığı bir başka husus da kamu yatırımlarındaki değişimlerin ekonomi genelindeki etkileri irdelenirken tamamlanma hızındaki iyileşmenin de hesaba katılması gerekliliğidir. Çalışmada belirlenen kanallar ışığında kamu yatırımlarının çıktı üstündeki etkisini belirleyen esneklik katsayılarının yükselen tamamlanma hızları altında yeniden değerlendirilmesi faydalı olabilir.

Kaynakça:

- Agénor, Pierre-Richard, 2013. *Public capital, growth and welfare: analytical foundations for public policy*. Princeton University Press.
- Aguiar, Mark & Gopinath, Gita, 2007. "Emerging market business cycles: the cycle is the trend," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 115, 69-102.
- Ambler, Steve & Paquet, Alain, 1996. "Fiscal spending shocks, endogenous government spending, and real business cycles," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Elsevier, vol. 20(1-3), 237-256.
- Baxter, Marianne & King, Robert G., 1991. "Productive externalities and business cycles," *Tartışma Tebliği/ Institute for Empirical Macroeconomics no.53*, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Baxter, Marianne & King, Robert G., 1993. "Fiscal policy in general equilibrium," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 83(3), 315-34.
- Büyükkarabacak, Berrak & Mykhaylova, Olena, 2010. "Housing market dynamics and welfare," *MPRA Tebliği*, no. 23322, University Library of Munich, Germany.
- Demiroğlu, Ufuk, 2012. "Türkiye'de sermaye stoku ve sermaye hizmetleri endeksi", *TCMB Ekonomi Notları No. 12/26*.
- Kydland, Finn E. & Prescott, Edward C., 1982. "Time to build and aggregate fluctuations," *Econometrica*, Econometric Society, vol. 50(6), 1345-70.
- Lester, Robert & Pries, Michael & Sims, Eric, 2014. "Volatility and welfare," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Elsevier, vol. 38(C), 17-36.
- Özbilgin, H. Murat, 2010. "Financial market participation and the developing country business cycle," *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 92(2), 125-137.
- Rouwenhorst, K. Geert, 1991. "Time to build and aggregate fluctuations : A reconsideration," *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 27(2), 241-254.
- Wen, Yi, 1998. "Investment cycles," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Elsevier, vol. 22(7), 1139-1165.

Ekonomi Notları, ekonomik gelişmelere dair tartışmalara zamanlı bir katkıda bulunmak ve TCMB bünyesinde Türkiye ekonomisi ve para politikası üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarını kamuoyuyla paylaşmak amacıyla hazırlanan bir yayındır. Burada sunulan görüşler tamamıyla yazarlara aittir, dolayısıyla TCMB'nin ya da çalışanlarının görüşlerini temsil etmeyebilir. Burada yer alan metnin tamamının başka bir yerde yayımlanabilmesi için TCMB'den yazılı izin alınması gerekmektedir. Görüş ve öneriler için:

*Editör, Ekonomi Notları, TCMB İdare Merkezi, Anafartalar Mah. İstiklal Cad, No: 10, Kat:15, 06050, Ulus/Ankara/Türkiye.
E-mail: ekonomi.notlari@tcmb.gov.tr*