
SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES		VOLUME		NUMBER		
SÉRIE	A	BAND	52	HEFT	1	2002
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



ORMANCILIK YATIRIM KARARLARINDA KULLANILABİLECEK FAİZ ORANININ TAHMİN EDİLMESİNDE YENİ BİR YAKLAŞIM

Prof. Dr. Uçkun GERAY¹⁾
Ar. Gör. Dr. Sultan BEKİROĞLU¹⁾

Kısa Özet

Kamu sektöründeki ekonomik analizlerde özel sektöre ait piyasa faiz oranının kullanılması sakıncalı sonuçlar yaratmıştır. Çünkü kamu sektörü özel sektörden çok farklı ekonomik ve sosyal hedef ve koşullara sahiptir. Bu nedenle, kamu sektöründeki ekonomik analizlerde piyasa faiz oranının yerine sosyal faiz oranı uygulanmaya başlanmıştır. Sosyal indirgeme (iskonto) oranı da denilen bu faiz oranı; uzun vadeli devlet borçlarına ödenen faiz oranı, sosyal zaman tercihi oranı, sosyal alternatif maliyet oranı... gibi çeşitli yöntemlerle belirlenebilmektedir. Söz konusu yöntemleri destekleyenlerin olması yanında, eleştirenlerin de bulunması, üzerinde uzlaşılan tek bir yöntemden söz etmeyi olanaksız kılmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak, kamu sektöründeki ekonomik analizler için daha uygun faiz oranı belirleme arayışları sürmektedir.

Bu makalede, kamu sektörü ormancılığındaki ekonomik analizlerde kullanılabilen faiz oranının tahmin için ileri sürülen yeni bir yaklaşım açıklanmaktadır. Bu yaklaşımda faiz oranı, orman arazilerinin beklenen değerleri ile, üzerlerinde ormancılığa en yakın en iyi alternatif etkinliğin sürdürüldüğü arazilerin değerlerinden yararlanılarak tahmin edilmektedir.

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi, Ormancılık Ekonomisi Anabilim Dalı

1. GİRİŞ

Pek çok ülke, ekonomilerine öngördükleri yönü vermek için, kalkınma planları uygulamaktadır. Özellikle az gelişmiş ülkeler bu planlarla hızlı ve dengeli kalkınmayı başarmaya çalışmaktadır. Ancak bu planların başarısı, içerdikleri makro, sektörel ve proje değerlendirme aşamalarının gerçekçi ve birbiriyle tutarlı olmasına bağlıdır. Bu aşamalardan proje değerlendirme aşaması, bize göre, ötekilerden daha da önemli konumdur. Zira, proje değerlendirme aşamasındaki uygulamalarda, ekonomik analizler doğru yapılamazsa, kıt olan ülke kaynakları yanlış alanlarda kullanılacağından, ne sektörel ne de makro hedeflere ulaşılabilecektir.

Yatırım yapmak isteyen özel sektör girişimcilerine piyasa faiz oranı yol göstermektedir. Ancak, piyasa faiz oranları özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde manipüle edilmekte, dalgalanmakta ve bugünkü kuşağın tercihlerini yansıtmaktadır. Bu nedenle, toplu adına yatırım kararını verenler; yatırım projelerinin değerlendirilmesi, ekonomik sonucu hesaplanması ve değer belirleme (kıymet takdiri) çalışmalarında yeterli olmadığından, kamu yatırımlarında piyasa faiz oranının yerine değişik yöntemlerle belirlenebilen sosyal faiz oranını kullanmalıdır.

1.1 Faizle İlgili Genel Bilgiler

Faizin oluşumu, meşruluğu, niteliği ve ekonomide oynadığı rollerle ilgili çeşitli savlar bulunmaktadır. Bu savlar temel olarak üçe ayrılmaktadır: Birinci savın taraftarlarına göre kapital arzını, bireylerin kendilerini tüketimden alıkoyarak yani belli bir fedakarlığa katlanmak suretiyle yaptıkları tasarruflar oluşturmaktadır. Bu durumda faiz, tüketimden vazgeçmenin bedelidir. Çünkü, aslında insanlar bugünkü doyumları gelecekteki doyumlara tercih etme eğilimindedir. Bu nedenle, hem tasarrufu teşvik etmek hem de tasarruflarını başkalarına devretmelerini sağlamak için, tasarruf sahiplerine bir gelirin verilmesi gerekmektedir. Bu teoriye göre faizin temelinde zaman tercihi yatmaktadır. Bu görüş pek çok klasik ve neoklasik ekonomist tarafından doğru bulunmaktadır. Faizin oluşumuna moneter (parasal) açıdan yaklaşanlar, yani ikinci savı destekleyenler; paranın ekonomide aktif bir rolü olduğunu kabul ederek, faizin likiditeden vazgeçmenin bir bedeli olduğunu ileri sürmektedir. Dolayısıyla bu teoriyi destekleyenler faizin para arz ve talebi etkileşimiyle belirlendiğini kabul etmektedir. Bu grubun en önemli temsilcisi Keynes'tir. Keynes, tasarrufu gelirin tüketilmeyen bölümü (artığı) olarak görmektedir. Faizin oluşumuyla ilgili olarak ileri sürülen üçüncü savda ise, ilk iki görüşün tek başlarına ele alınması halinde olayın tek yönlü açıklandığı, dolayısıyla bu iki görüşün bir bütün olarak algılanmasının daha doğru olacağı kabul edilmektedir (ALKIN 1976/1974).

Birim kapitali kullanmaktan doğan ve kapital sahibinin geliri olan faiz oranının içinde çeşitli ögeler yer almaktadır. Bu ögeler; temel (pür) faiz oranı, yönetim primi, riziko primi, yıpranma primi ve spekülatif kazanç payıdır (GERAY 1998; ŞENATALAR 1972). Her ülke, her sektör ve hatta her yatırım projesi farklı ekonomik koşullara sahip olduğundan, bu ögeler ve dolayısıyla faiz oranları da değişmektedir. Bu nedenle her sektörde geçerli olan tek faiz oranından söz edilememektedir.

2. SOSYAL FAİZ ORANI

Günümüzde kamu sektöründeki ekonomik analizlerde kullanılan faiz oranının piyasa faiz oranından farklı olduğu bilinmektedir. Bu nedenle farkı belirginleştirmek için kamu sektöründe kullanılan faiz oranına, sosyal faiz oranı adı verilmiştir (KULA 1988). Literatür incelendiğinde,

günümüze kadar konuyla ilgili uzun süren kapsamlı tartışmaların yaşandığı ve bu tartışmaların sosyal faiz oranı ile piyasa faiz oranı arasındaki farkın ortaya konulması ve sosyal faiz oranının tahmini konularında yoğunlaştığı görülmektedir.

Toplumlar kaynaklarını belli bir kamu projesine yönlendirirken, gelecekte yaratılacak fayda karşılığında şimdiki tüketimin faydasından vazgeçmektedir. Toplum açısından gelecekte sağlanacak fayda, vazgeçilen bugünkü faydadan üstün olmadığı takdirde söz konusu proje reddedilmektedir. Bu nedenle, sosyal faiz oranı toplumun zaman tercihinden hareketle elde edilmektedir.

Yatırımın ömrü uzadıkça uygulanan faiz oranının etkisi de artmaktadır. Zira, yatırımın gerçekleşmesi ile faydaların elde edilmesi arasındaki süre büyüdüğünden, bugünkü değerler de o ölçüde düşmektedir. Bu nedenle yüksek faiz oranlarının kullanılması, kaynakların, faydaları uzun süreler sonunda elde edilen yatırımlardan, faydaları kısa sürede elde edilen yatırımlara doğru kaymasına yol açmaktadır (FITZGERALD 1978; ŞENATALAR 1972).

Ülkenin sahip olduğu kaynakların verimli ve rasyonel kullanımı, ancak kamu sektöründeki ekonomik analizlerde kullanılabilir uygun faiz oranının belirlenmesi ile mümkündür. Kamu sektöründe uygulanacak faiz oranı, tarihsel süreç içinde çeşitli yöntemlerle belirlenmiştir. Bunlar;

1. Piyasa faiz oranı,
2. Uzun süreli (vadeli) devlet borçlarına ödenen faiz oranı,
3. Sosyal zaman tercihi oranı,
4. Sosyal alternatif maliyet (fırsat maliyeti) oranı,

yöntemleridir (SHUKLA 1997; KULA 1988; ŞENATALAR 1972). Söz konusu yöntemler kısaca aşağıda açıklanmıştır.

2.1 Piyasa Faiz Oranı

Kamu sektöründe kullanılan piyasa faiz oranı, risk ve yatırım süresi gibi özellikler bakımından kamu yatırım projelerine benzerlikleri olan özel yatırımların finansmanında geçerli faiz oranıdır. Bu faiz oranı yatırımın verimliliği dışında fon arzının etkisi altındadır ve bireylerin tercihlerini temel almaktadır.

Piyasa faiz oranının kamu sektöründe kullanılmasına dayanak oluşturan görüşe göre, özel sektörde ve kamu sektöründe farklı faiz oranlarının kullanılması kaynak dağılımını bozmaktadır. Bu gerekçeye bağlı olarak bir süre kamu yatırımlarının değerlendirilmesinde piyasa faiz oranı kullanılmış, ancak ortaya çıkan olumsuz sonuçlar nedeniyle eleştirilmiştir.

Eleştirilen noktalar; a) kamu sektörü ile özel sektörün içinde yer aldıkları piyasa koşullarının birbirine benzememesi, b) piyasada çok sayıda faiz oranının geçerli olması, c) gerçekleştirilecek kamu yatırımına benzeyen özel yatırımların bulunmaması, d) yatırım kararlarında, bireylerin kendi hayat sürelerini düşünerek, toplumların ise sonsuza kadar var olacaklarını düşünerek hareket etmesi, e) yatırımlardan sağlanacak faydaların ve maliyetlerin bireysel ve toplumsal açıdan farklı anlam taşıması şeklinde sıralanabilir (KULA 1988; ŞENATALAR 1972).

2.2 Uzun Süreli Devlet Borçlarına Ödenen Faiz Oranı

Yatırımları gerçekleştirmek amacıyla, hem devlet hem de özel girişimciler, karşılığında faiz ödemek üzere çeşitli kaynaklardan borç para almaktadır. Para sahipleri, kendilerine ödenecek faiz oranı düzeyi ile paralarının bağlı kalacağı süreye ve risk durumuna bakarak likiditeden vazgeçmektedir. Faiz oranı düzeyi ise, ödünç para veren ve ödünç para alanlar bakımından, genel olarak risk ve belirsizlik durumuna, vadeye, borçlanılacak para düzeyine, ülkenin içinde bulunduğu genel ekonomik koşullara ve para piyasasındaki rekabete bağlı olarak değişmektedir.

Devletler çeşitli giderlerini, yani cari harcamalarını, yatırım giderlerini ve transfer harcamalarını karşılamak ve ekonomik istikrarı sağlamak için borçlanmaktadır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, özel yatırımlarda kullanılmayan fonlar kamu yatırımlarına aktarılmak suretiyle kalkınma amaçlanmaktadır.

Devletlerin borçlanma eğilimleri I. Dünya Savaşı ile başlamış ve II. Dünya Savaşı sonrasında bütün ülkelerde bu eğilimin giderek yükseldiği gözlenmiştir. Çünkü hem az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, hem de gelişmiş ülkeler, sanayileşme ve buna koşut giden kentleşmenin giderlerini borçlanarak karşılama yolunu seçmişlerdir (NEMLİ 1996). Borçlanma kısa ve uzun vadeli olmak üzere iç ve dış ekonomilere dönük olmaktadır. Bu şekilde sürekli olarak iç ve dış ekonomilerden fon sağlanması bu konuda bir piyasanın, dolayısıyla bu piyasada belli bir faiz oranının oluşmasına neden olmaktadır. İşte bu faiz oranı, uzun süre kamu yatırımlarının ekonomik analizlerinde kullanılmıştır. Bu nedenle, bir kamu sektörü olan ormancılıkta da uzun süre bu faiz oranı kullanılmıştır (KULA 1988; ŞENATALAR 1972).

Devletin uzun vadeli borçlarına ödediği faiz oranının kamu sektörü yatırımlarında, bu arada ormancılıkta da uygulanmasının temelinde, risk (güvence) düzeyi ve yatırım süresi (vadesi) bakımlarından ileri sürülen iki gerekçe yatmaktadır. Bu gerekçelerden birincisi; kamu sektörü yatırımlarının da güvenli yatırımlar olmasıdır. İkinci gerekçe ise, kamu yatırımlarının da devlet borçları gibi uzun ömürlü (vadeli) olmasıdır. Ancak, ileri sürülen bu gerekçelerin tam doğru olmadığı belirlenmiştir. Çünkü devlet yatırımlarındaki güvence düzeyi hem zamana hem de ülkede söz konusu olan sosyal, ekonomik ve politik koşullara bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca devlet borçlarında iki tür risk söz konusudur. Şöyle ki; **a)** paranın satın alma gücündeki değişim tüm reel faiz oranlarını etkilemektedir, **b)** devlet bonolarının piyasa değeri de faiz oranlarındaki bu oynamalardan etkilenmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde paranın satın alma gücündeki olumsuz değişimler hayli fazla ve hızlıdır. Bu nedenle bu ülkelerde, uzun vadeli kamu borçlanmalarına ilişkin faiz oranı da umulandan yüksektir. Belirtilen olumsuzluklardan dolayı, diğer kamu sektörlerinde olduğu gibi ormancılıkta da devletin uzun süreli borçlanma faiz oranı artık kullanılmamaktadır (KULA 1988).

2.3 Sosyal Zaman Tercihi Oranı

Kamu sektörü yatırım projelerine sağlanan fonun, toplumun bugünkü tüketimden vazgeçerek gelecekteki tüketimi artırmak üzere yaptığı tasarruflarla doğrudan ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle kamu sektöründeki yatırım projelerine uygulanan sosyal faiz oranının, toplumun bugün elde ettiği faydaları gelecekte elde edeceği faydalara tercihini yansıtması gerekmektedir. Genel olarak bugünkü tüketimin gelecekteki tüketime tercih edileceği yargısı, bu oranın pozitif olacağı sonucunu vermektedir (İŞGÜDEN 1980).

Sosyal faiz oranı, **a)** ölüm riski, **b)** artan tüketimin veya gelirin azalan marjinal faydası (kişi başına düşen tüketim düzeyi veya gelir düzeyi arttıkça, tüketimin veya gelirin marjinal fay-

dası da azalmaktadır) faktörlerine bağlıdır. Bireylerin yaptıkları tasarrufların düzeyleri, ölüm riskine bağlı olarak azalmağa, buna karşılık artan tüketim düzeyinin giderek daha az marjinal fayda sağlaması yüzünden artmaktadır. Ölüm riski, özellikle kuşaklar arası karar veren bireyleri etkileyen güçlü bir faktördür (KULA 1988). Çünkü söz konusu birey gelecekte yaşamayabileceğini bilmekte ve tercihini bugünkü tüketimden yana kullanma eğilimi göstermektedir. Sosyal zaman tercihi oranı (S) gelire ve tüketime bağlı olarak aşağıdaki gibi hesaplanabilmektedir:

$$S = n \times g + p$$

(S: sosyal zaman tercihi oranı, g: ortalama gelir artış oranı, n: gelirin marjinal fayda esnekliği, p: pür zaman tercihi oranı). Bu şekilde hesaplanan sosyal faiz oranının %0 ile %30 arasında değiştiği belirtilmektedir (PRICE 1993).

Sosyal zaman tercihi oranı (S) tüketim düzeyindeki değişime bağlı olarak da,

$$S = MRSC_{0,1} - 1$$

formülüyle belirlenmektedir. Bu formülde S sosyal zaman tercihi oranını, $MRSC_{0,1}$ bugünkü ve gelecek tüketim düzeyleri arasındaki marjinal ikame oranını; 0 indisi bugünkü ve 1 indisi gelecekteki tüketim düzeylerini göstermektedir. Bu oran, İngiltere'de %2,6 , Amerika Birleşik Devletleri'nde %5,3 , Kanada'da %5,4 ve Trinidad&Tobago'da %6,2 hesaplanmıştır (KULA 1988/1986).

Sosyal zaman tercihi oranı, genel olarak, ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile ters orantılıdır. Çünkü, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki bireylerin gelirleri ancak zorunlu gereksinimlerini karşılamaya yetmektedir ve gelir, zorunluluk taşıyan şimdiki ihtiyaçlar için kullanılmaktadır.

Sosyal zaman tercihi oranının, kamu yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanımını eleştirenler olduğu gibi destekleyenler de vardır. Eleştirilerin bir bölümü doğrudan bu orana, bir bölümü ise tahmin sırasında yapılan işlemlere yöneliktir (PRICE 1993; KULA 1988; İŞGÜDEN 1980; ŞENATALAR 1972).

2.4 Sosyal Alternatif (Fırsat) Maliyet Oranı

Sınırlı olan kapital fonlarından bir bölümünün kamu sektörü yatırımlarında kullanılması o ekonomideki bazı yatırım projelerinin devre dışı kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kamu sektörü yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan faiz oranı, kapitalin sosyal alternatif maliyet oranını yansıtacak şekilde belirlenebilir. Zira, sosyal alternatif maliyet oranı, toplumun söz konusu kapitalin olası kullanımları arasından en iyisine verdiği değeri ölçmektedir (KULA 1997/1988). Böylece kapitalin tasarlanan yatırım dışındaki kullanımına ait getiri dikkate alınmış olmaktadır.

Bu yaklaşımda önemli bazı sorunlar bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, kapitalin karlılığını toplumun ve bireylerin farklı açılardan algılamasıdır. Örneğin, bireylere (özele) ait karlılık hesaplamalarında yatırımın yarattığı negatif dışsallıklar (gürültü, kirlilik,...) göz önüne alınmamaktadır. İkincisi ise, monopol, oligopol... gibi pazarlarda, ki bunların hepsi kamu yararına karşı çalışmaktadır, karların eksik rekabet koşullarına bağlı olarak aşırı derecede yüksek oluş-

masıdır. Bu nedenle, pek çok ekonomist özel karlılık oranlarının kamu sektörü projelerinin değerlendirilmesinde kullanılmadan önce düzeltilmesi gerektiğine inanmaktadır (KULA 1997/1988).

2.5 Kamu Sektörüne ait Ekonomik Analizlerde Kullanılan Diğer Faiz Oranları

Kamu sektöründeki ekonomik analizlerde, yukarıda belirtilen; devletin uzun vadeli borçlarına uygulanan faiz oranı, sosyal zaman tercihi oranı ve sosyal fırsat maliyeti oranı dışındaki faiz oranları da kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları, saf (pür) faiz oranı ve iç karlılık oranı (kapitalin marjinal etkenliği) ve ekonomik faiz oranıdır.

Saf faiz oranı risksiz yatırımların getirisi olarak tanımlanmaktadır. Saf faiz oranının en iyi ölçüsü belli bir toplumdaki hükümetlerin uzun süreli ve değişmeyen kıymetli evraklarına yaptıkları ödemelerdir. Saf faiz oranının Amerika Birleşik Devletlerinde kıymetli evrak çeşidine ve piyasaya bağlı olarak %3,5-4,5 olarak değiştiği bildirilmektedir (DAVIS 1966). Saf faiz oranı enflasyonsuz ve tam istihdamın gerçekleştiği bir ekonomik ortamda yaşanan, yaklaşık, devlet (hazine) bonolarına ilişkin oranlardır (DAVIS 1987). Günümüz koşullarında hemen hemen hiçbir ülkede tam istihdam ve enflasyonsuz ekonomik ortam mümkün görünmemektedir. Bu durum saf faiz oranının belirlenmesini çıkmaza sokmaktadır.

Hem özel sektörde ve hem de kamu sektöründe iç karlılık oranı, göz önüne alınan ekonomik etkinlikten değişik zamanlarda elde edilen gelirlerin bugünkü değerleri toplamı, bu etkinliği gerçekleştirmek için değişik zamanlarda yapılan giderlerin, yatırım gideri de dahil, bugünkü değerleri toplamına eşitleyen bir indirgeme oranı olarak hesaplanmaktadır (PRICE 1993; İŞGÜDEN 1980; ŞENATALAR 1972).

Kamu sektöründeki ekonomik analizlerde kullanılan ve ekonomik faiz oranı olarak adlandırılan diğer bir faiz oranı, makro düzeyde yani ülke ölçeğindeki verilerle, örneğin Cobb-Douglas üretim fonksiyonları kullanılarak elde edilmektedir. Söz konusu faiz oranı Hindistan'da %10,2 olarak saptanmıştır (SHUKLA 1997; SHARMA & MCGREGOR 1991).

3. ORMANCILIKTA KULLANILABİLECEK FAİZ ORANINI TAHMİN ETMEK İÇİN ÖNERİLEN ALTERNATİF YAKLAŞIM

Uygun faiz oranının hesaplanması ormancılıkta sürekli tartışma konusu olmuştur. Yukarıda belirtilen faiz oranlarının kullanımı sırasında olumsuz sonuçlar ortaya çıktığından günümüzde de ormancılığa uygun faiz oranı arayışları devam etmektedir. Bu nedenle, ormancılıktaki değer belirleme çalışmalarında kullanılabilecek uygun faiz oranı elde edilme istenmiş ve yukarıda açıklanan faiz oranlarından farklı bir faiz oranını hesaplamak üzere aşağıda açıklanan yöntem önerilmiştir.

3.1 Önerilen Yaklaşımın Varsayımları

Ormancılıkta arazinin ve ormanın gelirleri yardımıyla belirlenen değerine gelir değeri (kapitalizasyon değeri) veya beklenen değer (expectation value) denilmektedir (DAVIS 1966). Ancak, bu değeri belirlemek üzere ormancılıkta kullanılabilecek bir faiz oranının ortaya konulması gerekmektedir. Bu faiz oranını elde etme yöntemi aşağıdaki gibi önerilebilir.

Önerilen yöntemdeki temel varsayım "ormancılıkta kullanılan ve bu etkinliğin alternatifi olarak kabul edilen ekonomik etkinlikte kullanılan arazilerin²⁾ değerleri³⁾ birbirine eşit sayılabilir" şeklindedir. Bu varsayım aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$OEKAD = AEEKAD \quad (1)$$

Bu eşitlikte, **OEKAD**: ormancılık etkinliğinde kullanılan arazinin değerini ve **AEEKAD**: alternatif ekonomik etkinlikte kullanılan arazinin değerini göstermektedir. 1 numaralı eşitlik, ormancılıkta ve karşılaştırılan alternatif ekonomik etkinlikte kullanılan tek arazi için yazılabileceği gibi, çok sayıdaki arazi (gözlem) için de yazılabilir:

$$\sum^n OEKAD = \sum^n AEEKAD \quad (2)$$

n: gözlem sayısını ifade etmektedir.

Eşitlik 2'den yararlanılarak ormancılıkta kullanılabilir faiz oranını bulabilmek için, ormancılık etkinliğinde kullanılan arazilerin değeri (**OEKAD**) değişik faiz oranları ile hesaplanarak, alternatif kullanımdaki arazilerin değerlerine (**AEEKAD**) eşitlenmesi gerekmektedir.

Eşitlik 2'nin sol tarafındaki **OEKAD**'ler, pazar (mübadele) değeri yöntemi, gelir değeri (kapitalizasyon) yöntemi, gider (maliyet) değeri yöntemi ve istatistik yöntem uygulanarak belirlenebilmektedir. Ancak, bu yöntemlerden yalnızca gelir değeri ve gider değeri yöntemleri **Eşitlik 2** için uygundur. Çünkü söz konusu iki yöntemde de arazinin değeri kullanılan faizle ilişkili olarak formüle edilmektedir.

Gelir değeri yöntemi ile orman arazisinin değeri iki şekilde hesaplanabilmektedir. Bunlardan birincisinde, orman arazisinin değeri, sonsuz periyodik net gelirler kapitalize edilerek saptanmaktadır (Formül 3). İkincisinde ise bir orman işletme sınıfı arazisinin değeri; sonsuz yıllık net gelirler kapitalize edilerek hesaplanan orman değerinden, bu ormanın normal ağaç serveti değeri çıkartılarak elde edilmektedir (Formül 4).

$$K_{ge} = R / 1,0p^U - 1 \quad (3)$$

$$K_{ge} = (r/0,0p)-(NS) \quad (4)$$

Gider değeri yönteminde, orman arazisinin değeri, kültüre elverişli bir orman arazisi elde etmek için yapılan tüm giderler ile varsa bu arada elde edilen tüm gelirler araziye ağaçlandırma tarihine iblağ edilmekte ve iblağ edilmiş giderlerden iblağ edilmiş gelirler çıkartılarak hesaplanmaktadır (Formül 5).

2) Alternatif ekonomik etkinlik: ormancılık etkinliğine, alternatif olabilecek ekonomik etkinlikler arasından en benzer olan ve en yüksek net fayda sağlayan ekonomik etkinliktir. Söz konusu alternatif ekonomik etkinlik birden fazla sayıda olabilmektedir. Ancak, bu makalede, anlatımı kolaylaştırmak için tek alternatif ekonomik etkinlik (tarım) konu edilmiştir. Ayrıca, değerleri karşılaştırılan araziler, yani ormancılıkta ve alternatif kullanımdaki araziler, birbirlerine biyofizik özellikler bakımından benzer olmalı ve en yakın konumda bulunmalıdır.

3) Arazi değeri, çeşitli yöntemler kullanılarak elde edilebilmektedir.

$$K_{gi} = \sum_{i=0}^t (C_{t-i} \times 1,0p^{t-i})_i - \sum_{i=0}^t (B_{t-i} \times 1,0p^{t-i})_i \quad (5)$$

2 numaralı eşitlikte OEKAD yerine 3, 4 ve 5 numaralı formüller kullanılırsa,

$$\sum_{n=1}^n (R/1,0p^{U-1})_n = \sum_{n=1}^n (AEEKAD)_n \quad (6)$$

$$\sum_{n=1}^n [(r/0,0p) - (NS)] / U]_n = \sum_{n=1}^n (AEEKAD)_n \quad (7)$$

$$\sum_{n=1}^n \left[\sum_{i=0}^t (C_{t-i} \times 1,0p^{t-i} - B_{t-i} \times 1,0p^{t-i})_i \right]_n = \sum_{n=1}^n (AEEKAD)_n \quad (8)$$

bilinmeyen faiz oranı "p" nin hesaplanabileceği 6, 7 ve 8 numaralı eşitlikler elde edilmektedir. Ancak, 6, 7 ve 8 numaralı eşitliklerde, "arazinin kapital değeri"nden ne anlaşıldığı açıkça ortaya konulmalıdır. Zira, arazinin kapital değeri içine, bazen arazi üzerindeki çeşitli olanakların (her türlü tesis ve yetiştirilmekte olan ürünlerin) değerleri de dahil edilebilmektedir. Söz konusu eşitliklerde (3, 4, 5 ve 6 numaralı) K_{ge} ve K_{gi} : orman işletmelerine ait arazi değerlerini; R : sonsuz periyodik net gelirleri; r : sonsuz yıllık net gelirleri; NS : normal ağaç serveti değerini; U : idare süresini; p : faiz oranını; C_{t-i} : i yıllarında gerçekleşen giderleri; B_{t-i} : i yıllarında meydana gelen gelirleri; i : gelirlerin veya giderlerin olduğu yılları ($i:1,2,3,\dots,t$); t : gelirlerin ve/veya giderlerin iblağ edildiği periyodu ve n : gözlem sayısını ifade etmektedir.

Faiz oranını belirlemek üzere verilen 6 numaralı eşitlikte yer alan orman arazisinin birim (1 Ha) değeri, başlangıçtan itibaren sonsuza kadar idare süresi kadar aralıklarla (periyotlarla) elde edilen periyodik net gelirler kapitalize edilerek hesaplanmaktadır:

7 numaralı eşitliğin sol tarafındaki orman arazi değeri, meşcereleri traşlama kesilen ve yerlerine yine eşit yaşlı meşcereler yetiştirilen işletme sınıfının birim alanına (1 Ha) aittir. Çünkü toplam arazi değeri idare süresine, yani işletme sınıfının toplam alanına⁴⁾ bölünmektedir.

8 numaralı eşitlikte ise yalnızca iyileştirme ve tesis masrafları yüksek olan, örneğin erozyonu önleme ve sel kontrolü amacıyla yönelik olarak iyileştirilen orman arazileri ile benzer koşullardaki tarım arazilerinin karşılaştırılması gerekmektedir. Böyle bir karşılaştırma nadir durumlar için gerekli olabilir.

6, 7 ve 8 numaralı eşitliklerde, orman arazi değerinin belirlenmesi kadar, kıyaslanan orman ve tarım arazilerinin birbirlerine biyofizik ve sosyoekonomik özellikleri bakımından olabildiğince benzer olmaları, yerine getirilmesi gereken önemli koşullardan birisidir.

2 numaralı eşitliğin sağ tarafındaki AEEKAD'lerinin belirlenmesi ise dışsal çalışmalarla ortaya konulabilmektedir. Bu doğrultuda birkaç yöntemden söz edilebilir:

⁴⁾ Amenaje yıllık işletme sınıfında 1 yaşından U yaşına kadar birer yaş farklı U sayıda ve her biri 1 Ha büyüklüğünde olan meşcereler serisi tasarlanabilir. Bu nedenle, eşit yaşlı bir işletme sınıfı alanının U Ha' a eşit olduğu kabul edilmektedir.

- a) arazi-alım satımlarının yapıldığı ortamdan, başka deyişle arazi piyasasından bilgi edinme (fiyat),
- b) arazi sahipleriyle pazarlık yapmak ve uzlaşmak suretiyle,
- c) arazi değerini yahut fiyatını belirleyen değişkenleri içeren regresyon analizlerini kullanarak.

Kuşkusuz bunların her birinin eksiklikleri ve üstünlükleri ileri sürülebilir. Arazi ile ilgili bir piyasanın mevcut ol(a)maması ve değişkenleri kullanarak arazi değerini büyük güvenle açıklayan bir çözümlemenin bulunmaması dile getirilecek önemli eksikliklerden bazılarıdır. Nitekim, regresyon analizleri ile kırsal alanlardaki arazi fiyatları, ancak, %50 oranında açıklanabilmektedir. Örneğin, gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizlerinden birinde Ayvalık Orman İşletme Şefliği sınırları içinde yer alan tarım arazilerinin fiyatları %42 oranında(BEKİROĞLU 1998); diğesinde ise Kuzey Virginia'daki yerleşim alanları yakınlarındaki tarım arazilerinin fiyatları %53 oranında ve orman arazileri ile ormanlara yakın boş arazilerin fiyatları ise %35 oranında açıklanabilmiştir(CLONTS 1970). Zira, araziler kümesi heterojen yapıya sahiptir ve arazi sahipleri arazi piyasasını yönlendiren değerler dışındaki bazı değerleri önemsemektedir.

Ormancılık etkinliğine alternatif olabilecek ekonomik etkinliğin tarım⁵⁾ olduğu konusunda genel bir anlaşma ve üstelik gerçeklik bulunmaktadır. Çünkü tarım ve ormancılıkta söz konusu olan doğal, sosyal ve ekonomik koşullar birbirine yakındır. Bu nedenle tarım sektöründe oluşan faiz oranının ormancılıkta kullanılabileceği düşüncesi eskilere dayanmaktadır. Ancak tarım sektöründeki faiz oranlarının göreceli olarak yüksekliği de eleştirilmektedir (FIRAT 1971). Araziye yatırılmış birim sermayenin kullanımı karşılığında doğan hakkı ifade eden, arazi rantı (R) ile arazinin satış değeri (K) arasındaki ilişkiden (R/K) hesaplanan faiz oranı, Ülkemizdeki tarım arazilerinde çeşitli bölgeler için %3 ile %10 arasında saptanmıştır (MÜLAYİM/ERKUŞ/VURAL 1986; REHBER 1984).

Yukarıda belirtilen darboğazlar tüm araziler için geçerli olmakla birlikte, özellikle orman içi ve kenarı tarım arazilerinde daha da yoğun bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla da tarım arazisinin değerini ilgili piyasadan veya gerçekleştirilecek istatistik analizlerden elde etmek mümkün olamamaktadır. Bu nedenle arazi sahipleriyle bir tür pazarlığa ve uzlaşmaya girişmek daha uygun bir yol olarak görünmektedir. Ancak hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın AEEKAD'lerin değerleri bir noktada veri değişken olarak kullanılmaktadır.

3.2. Yöntemin Tanımlanması

Ormancılıkta ve ormancılığın alternatifi olarak kabul edilen tarımda kullanılan arazilerin değerleri arasındaki farkı sıfır yapan veya en aza indiren faiz oranının hesaplanmasıyla ilgili açıklamalar 6 numaralı eşitlik temel alınarak yapılmıştır.

Orman arazisinin değerini gelir değeri yöntemiyle belirlemek üzere geliştirilmiş ve aynı temele dayanan çok sayıda formül bulunmaktadır. Bunlardan bazıları, Faustmann, Oswald, Petrini, Hufnagel ve Ribel formülleridir. Söz konusu formüllerden en yaygın olanı Faustmann arazi değeri formülüdür. Aşağıdaki açıklamalarda bu formül kullanılmıştır.

Faustmann formülünde arazi değeri, sonsuz periyodik net gelirlerin bugüne indirgenmiş değerlerinin toplamı olarak saptanmaktadır:

5) Tarım teriminin alt sektörleri de kapsayacak çeşitlilikte düşünülmesi gerekmektedir.

$$B_U = ((A_U + D_a \times 1,0p^{U-a} + D_b \times 1,0p^{U-b} + \dots - c \times 1,0p^U)/(1,0p^U - 1)) - (v/0,0p) \quad (9)$$

Formülde, B_U : arazi değeri; A_U : son kesim net para hasılası; D_a ve D_b : a ve b yıllarındaki aralama kesimleri net para hasılası; c : ağaçlandırma gideri; v : yıllık genel yönetim gideri; U : idare süresi; p : faiz oranı anlamına gelmektedir (FIRAT 1971; DAVIS 1966; BUTTRICK 1948). 6 numaralı eşitlikte OEKAD yerine B_U 'nun değerini veren 9 numaralı formül yazıldığına;

$$\begin{aligned} \sum^n ((A_U + D_a \times 1,0p^{U-a} + D_b \times 1,0p^{U-b} + \dots - c \times 1,0p^U)/(1,0p^U - 1)) - (v/0,0p) \\ = \sum^n AEEKAD \end{aligned} \quad (10)$$

bu eşitlik ile orman arazisinin değerini tarım arazisinin değerine eşitleyen ya da aralarındaki farkı en aza indiren faiz oranı bulunabilecektir.

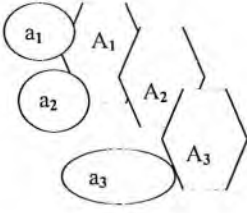
10 numaralı eşitlik kullanılan orman arazisinin değeriyle ilgili ögeler orman işletmesinin kayıtlarından, tarım arazilerinin değerleri ise arazi sahipleriyle yüz yüze yapılan görüşmelerle, yani uzlaşma yoluyla elde edilmiştir.

3.3. Yöntemin Uygulanması

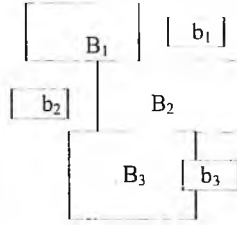
Odun hammaddesi üretimine ayrılmış bir orman alanında, arazi ve orman değerlerinin belirlenmesi gerekebilmektedir. Ancak, ülkemizde kapitalizasyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen değer belirleme çalışmaları için önerilen %2,5-4 faiz oranlarının uygun olmadığı söylenebilir. Çünkü, örneğin %3 faiz oranı ile oldukça düşük hatta negatif arazi değerlerine ulaşıldığı görülmektedir. Bu nedenle gerçekçi sonuçlara götüren bir faiz oranının kullanılması gerekir.

Uygulama sırasında öncelikle, değeri belirlenecek orman alanındaki meşcerelerin yetişme ortamı koşulları, yani bonitetleri ve ağaç türleri incelenerek, benzer olanlar bir arada olacak şekilde sınıflandırılması gerekmektedir. Daha sonra, bonitetlerine göre oluşturulan meşcere dizilerine uygun olan ve alternatif etkililikte (tarımda) kullanılan arazi dizileri belirlenmelidir. Şekil 1'de; I. ve II. bonitet yetişme ortamlarında üçer adet, III. Bonitet yetişme ortamında ise iki adet gözlem yapıldığı kabul edilerek oluşturulan meşcere dizileri (A_i ; B_j ; C_j ; $i=1,2,3$ ve $j=1,2$) ve alternatif kullanımdaki arazi dizileri (a_i , b_i , c_j ; $i=1,2,3$ ve $j=1,2$) gösterilmiştir. Aslında, yetişme ortamlarının her birinde olabildiğince çok sayıda gözlem yapılmalıdır.

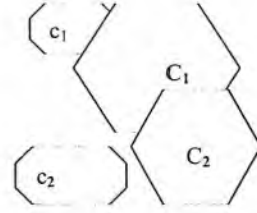
I. Bonitet Yetiştirme Ortamı



II. Bonitet Yetiştirme Ortamı



III. Bonitet Yetiştirme Ortamı



Şekil 1: Gözlem Yapılan Araziler: Meşçere Dizileri (A_i , B_i , C_j) ve Tarım Arazisi Dizileri (a_i , b_i , c_j)
Figure 1: Stands (A_i , B_i , C_j) and Agricultural Lands (a_i , b_i , c_j) Where Observation is Carried Out.

Şekil 1'deki I. bonitet yetiştirme ortamı iyi bonitet kızılçam meşcerelerinden (A_1 , A_2 , A_3); II. bonitet yetiştirme ortamı düşük bonitet kızılçam meşcerelerinden (B_1 , B_2 , B_3) ve III. bonitet yetiştirme ortamı düşük bonitet karaçam meşcerelerinden (C_1 , C_2) oluşmaktadır. Tarımda kullanılan arazi dizileri ise a_1 , a_2 , a_3 , b_1 , b_2 , b_3 , c_1 , c_2 olarak belirlenmiştir. Gözlem yapılan tüm meşçere dizilerinin gençleştirme tekniği ağaçlandırma olarak kabul edilmiştir. Yetiştirme ortamı koşulları benzerliği ve yakınlık göz önüne alınarak yapılan incelemelerde meşçere dizisi A_i 'deki A_1 , A_2 , A_3 meşcerelerine en yakın ve en çok benzeyen tarım arazilerinin sırasıyla a_1 , a_2 ve a_3 olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde B_1 , B_2 , B_3 , C_1 ve C_2 meşcerelerine en yakın ve en çok benzeyen tarım arazileri ise sırasıyla b_1 , b_2 , b_3 , c_1 ve c_2 olarak saptanmıştır. Gerçekleştirilen sekiz gözleme ait bilgiler⁶⁾ Tablo 1'de verilmiştir.

Aşağıda, I. bonitet yetiştirme ortamında gerçekleştirilen gözlemlerin (Gözlem 1: A_1 meşçere-tarım arazisi a_1 , Gözlem 2: A_2 meşçeresi-tarım arazisi a_2 ve Gözlem 2: A_3 meşçeresi-tarım arazisi a_3) tekil ve bütüncül olarak karşılaştırılmalarına ilişkin eşitlikler (10 numaralı eşitlik kullanılmıştır) verilmiştir.

Tekil gözlemlere ait eşitlikler:

1. Gözleme ait eşitlik;

$$\begin{aligned} & ((2,13E+08 + (16\ 582 \times 1,0p_{A1})^{30} - (136\ 690 \times 1,0p_{A1})^{20} - (55\ 783\ 991 \times 1,0p_{A1})^{10} - \\ & (33\ 985\ 753 \times 1,0p_{A1})^{40}) / (1,0p_{A1}^{40} - 1)) - (335\ 713 / 0,0p_{A1}) = 1,5E+09 \end{aligned} \quad (11)$$

2. Gözleme ait eşitlik;

$$\begin{aligned} & ((2,18E+08 + (82\ 288 \times 1,0p_{A2})^{30} + (678\ 337 \times 1,0p_{A2})^{20} + (57\ 422\ 208 \times 1,0p_{A2})^{10} - \\ & (33\ 985\ 753 \times 1,0p_{A2})^{40}) / (1,0p_{A2}^{40} - 1)) - (335\ 713/0,0p_{A2}) = 1E+09 \end{aligned} \quad (12)$$

⁶⁾ Söz konusu bilgiler; Ayrılık Devlet Orman İşletme Şefliği'ne ait 1995 yılı verileridir.

Tablo 1: Meşçere ve Tarım Arazisi Dizilerine ait Bilgiler

Table 1: Financial Summary of Stands (Ai, Bi, Cj) and Agricultural Lands (ai, bi, cj)

Orman Arazisi Forest Land	Meşçere Stand	Dizisi Serie	A _i A _i	Meşçere Stand	Dizisi Serie	B _i B _i	Meşçere Stand	Dizisi Serie C _j Serie C _j
	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂
U (yıl)	40	40	40	45	45	45	45	45
v.(Tl/Ha)	335713	335713	335713	335713	335713	335713	335713	335713
c.(Tl/Ha)	33985753	33985753	35849135	35849135	33985753	35849135	63549060	64504880
D ₁₀ (Tl/Ha)	16582	82288	62539	36108	-24134	-39370	91328	52407
D ₂₀ (Tl/Ha)	136690	678337	515534	312434,5	-208823	-340663	43115908	42845331
D ₃₀ (Tl/Ha)	55783991	57422208	56929796	24349834	22945670	22590532	46790781	46511743
D ₅₀ (Tl/Ha)							31928587	31771937
A _U (U=40,45) (Tl/Ha)	2,13E+08	2,18E+08	2,16E+08	1,2E+08	114869873	113479307	2,63E+08	261672387
Tarım Arazisi Agri. Land	Tarım Agriculture	Arazi Land	Dizisi Serie a _i a _i	Tarım Agriculture	Arazi Land	Dizisi Serie b _i b _i	Tarım Agri. Land	Dizisi Serie c _j Serie c _j
	a ₁	A ₂	a ₃	B ₁	B ₂	b ₃	C ₁	c ₂
AEEKAD (CVLAA) (Tl/Ha)	1,5E+09	1E+09	6E+08	7E+08	1,5E+09	1,35E+09	1E+11	4E+08

3. Gözleme ait eşitlik;

$$\begin{aligned} & ((2,16E+08 + (62\,539 \times 1,0p_{A3})^{30} + (515\,534 \times 1,0p_{A3})^{20} + (56\,929\,796 \times 1,0p_{A3})^{10} - \\ & (35\,849\,135 \times 1,0p_{A3})^{40}) / (1,0p_{A3}^{40} - 1)) - (335\,713 / 0,0p_{A3}) = 6E+08 \end{aligned} \quad (13)$$

Gözlemlerin bütüncül olarak karşılaştırılmasıyla elde edilen eşitlik ise:

$$\begin{aligned} & (((2,13E+08) + (2,18E+08) + (2,16E+08)) + ((16582 + 82288 + 62539) \times 1,0PT_A)^{30} \\ & + ((136690 + 678337 + 5534) \times 1,0PT_A)^{20} + ((55783991 + 57422208 + 56929796) \times \\ & 1,0PT_A)^{10} - ((33985753 + 33985753 + 35849135) \times 1,0PT_A)^{40}) / (1,0PT_A^{40} - 1) - \\ & (335713 / 0,0PT_A) = ((1,5E+09) + (1E+09) + (6E+08)) \end{aligned} \quad (14)$$

şeklinde. Eşitlik 11, 12, 13 ve 14'den de görülebileceği gibi idare süresi (U) 40 yıl olarak kabul edilmiştir. Doğal olarak, idare süresi değiştiğinde bu eşitliklerden hesaplanan faiz oranları da değişmektedir.

I. bonitet yetiştirme ortamına ait gözlemlerin tekil olarak ele alınmasıyla oluşturulan eşitliklerden (Eşitlik 11, 12 ve 13) eşitleyici faiz oranları; $p_{A1} = \%0,003384$, $p_{A2} = \%0,005$ ve $p_{A3} = \%0,0076$ olarak hesaplanmıştır. Söz konusu eşitlikler bir bütün olarak, yani aynı anda iterasyona sokularak, toplam tarım arazi değeri ($\Sigma AEEKAD = a_1 + a_2 + a_3 = 3,1E+09$) ile A meşcere dizisinin toplam arazi değeri ($\Sigma OEKAD = A_1 + A_2 + A_3$) arasındaki farkı en aza indiren faiz oranı Eşitlik 14'ten yararlanılarak, $PT_A = \%0,00651$ olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, II. bonitet ve III. bonitet yetiştirme ortamlarına ait gözlemlerin tekil ve bir bütüncül olarak iterasyona sokulmasıyla eşitleyici faiz oranları saptanmıştır. Ayrıca I., II. ve III. bonitet yetiştirme ortamlarında gözlem yapılan tüm meşcere ve tarım arazilerine ait eşitlikler aynı anda iterasyona sokularak, orman arazilerinin toplam değeri ($\Sigma OEKAD = A_1 + A_2 + A_3 + B_1 + B_2 + B_3 + C_1 + C_2$) ile tarım arazilerinin toplam değeri ($\Sigma AEEKAD = a_1 + a_2 + a_3 + b_1 + b_2 + b_3 + c_1 + c_2 = 1,0705E+11$) arasındaki farkı en aza indiren faiz oranı (PT_T) da hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2: Önerilen Yöntemle Hesaplanan Faiz Oranları

Table 2: The Interest Rates are Determined by The Suggested Approach

I. Bonitet Yetiştirme Ortamı Site Index I Faiz Oranı (%) Interest rate	II. Bonitet Yetiştirme Ortamı Site Index II Faiz Oranı (%) Interest rate	III. Bonitet Yetiştirme Ortamı Site Index III Faiz Oranı (%) Interest rate
P_{A1} : 0,003384	P_{B1} : 0,0027	P_{C1} : 0,000068
P_{A2} : 0,005	P_{B2} : 0,00124	P_{C2} : 0,0012
P_{A3} : 0,0076	P_{B3} : 0,0076	
PT_A : 0,00651	PT_B : 0,00157	PT_C : 0,000134

Tablo 2'deki P_{A1} , P_{A2} , P_{A3} , P_{B1} , P_{B2} , P_{B3} , P_{C1} ve P_{C3} her tekil gözlem için eşitlik sağlayan faiz oranlarıdır. Ancak PT_A , PT_B , PT_C , ayrı meşcere dizilerindeki (A_i , B_i , C_i) araziler sistemi ile alternatif ekonomik etkinliğin sürdürüldüğü arazilerden meydana gelen tarım arazisi sistemlerini (a_i , b_i , c_i) homojen alt sistemler halinde, PT_T ise tüm meşcere dizilerindeki araziler ile bunlara karşılık gelen ve üzerlerinde alternatif ekonomik etkinliğin sürdürüldüğü diğer arazileri aynı anda ve bir bütün olarak karşılaştırarak elde edilen faiz oranlarıdır. Homojen alt sistemlere ve bütüncül karşılaştırmalara ait iterasyonlardan hesaplanan faiz oranlarının daha işlevsel ve doğru olabileceği düşünülmektedir. Meşcerelerin idare süreleri eşit olduğunda, bu meşcerelere ait nakit akımlarını tek eksenle toplamak suretiyle iterasyon yapılabileceği de açıktır.

Orman alanındaki meşcerelerin Faustmann arazi değerleri **Tablo 1'**de verilen bilgilerden yararlanılarak geleneksel olarak önerilen (PG_0 : %1, %2, %3, %4) ve yukarıda açıklanan yöntemle tahmin edilen faiz oranları ($PT_A = \% 0,00651$, $PT_B = \% 0,00157$, $PT_C = \% 0,000134$ ve $PT_T = \% 0,00034$) ile hesaplanarak ulaşılan değerler **Tablo 3'**de verilmiştir.

Tablo 3'den de izlenebileceği gibi, çeşitli faiz oranları ile hesaplanan Faustmann arazi değerleri arasında büyük farklar vardır. Bu tablodaki en yüksek orman arazi değerleri yukarıda açıklanan yöntemle elde edilen faiz oranlarına (PT_A , PT_B , PT_C ve PT_T) aittir. Bu orman arazi değerlerinden PT_A , PT_B , PT_C faiz oranları ile hesaplananlar, yöredeki tarım arazilerine sahipleri tarafından verilen değerler ile daha uyumludur. Zira hemen yanı başındaki geniş anlamıyla tarımda kullanılan arazilerin değerleri temel alınmakta ve görece homojen yapıdaki orman ve tarım arazi parçaları karşılaştırılmaktadır. Burada tarımcının kendi arazisine atfettiği değer yalnız arazinin net gelirine dayanmamaktadır. Gelir dışında, görsel özellikler, çok boyutlu kullanım olanağı, manevi değerler, hatta miras değeri rol oynamaktadır. Ancak, heterojen yapıdaki arazi sistemlerinin karşılaştırılmasına dayanan faiz oranı PT_T ile hesaplanan Faustmann arazi değerleri aşırı derecede yüksek çıktığı için uygun bulunmamıştır.

Orman arazisi değerinin yalnızca odun hammaddesi değerine bağlanması esasen eksik bir yaklaşımdır. Öteki ürünlerin ve hizmetlerin de dikkate alınması arazinin değerini yükseltmektedir. Dolayısıyla hem tek boyutlu (ürünlü) yaklaşım, hem de %2,5-4 gibi faiz oranları gerçeklere ulaşılmasını engellemektedir. Ormanların bütün ürünlerinin ve hizmetlerinin dikkate alınması belki de zaman tercihini gerektirmeyecek, dolayısıyla sıfır veya sıfıra yakın faiz oranı dahi kabul edilebilecektir. Nitekim bazı koşullarda zaman tercihinin sıfırdan bile düşük olabileceğini belirten kaynaklar vardır (DAVIS / JOHNSON 1987).

Arazinin, ormancılık ve alternatif ekonomik etkinliklerdeki kullanımlarından yararlanılarak hesaplanan bu faiz oranlarının çok düşük düzeyde olduğu düşünülebilir. Almanya'da da odun üretimine ilişkin olarak uygulanmakta olan faiz oranının %0,03 olduğu (yalnızca en iyi bonitet meşcerelerde %1) ve İngiltere'de sosyal bağlamda önemli görülen ormancılık etkinliklerinde faiz oranının %1 e kadar düştüğü bildirilmektedir (PRICE 1993).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'de orman değerlerinin belirlenmesinde, zarar ve tazminat hesaplamalarında ve çeşitli ormancılık yatırım projelerinin değerlendirilmesinde geleneksel anlayışa bağlı olarak %2,5-4 arasında faiz oranları kullanılmaktadır. Ancak bu faiz oranlarının kullanılması durumunda, orman değerleri (arazi, ağaç serveti ve orman) oldukça düşük, hatta negatif değerler alabilmekte; zarar ve tazminat düzeyleri ortaya çıkan hasarı gidermeye yetmeyecek düzeyde kala-

Tablo 3: Değişik Faiz Oranları ile Meşcere Dizilerinde Hesaplanan Faustmann Arazi Değerleri
Table 3: Faustmann Land Values of Stands by Various Interest Rates

Faiz Oranı Interest Rate (%)	FAUSTMANN FAUSTMANN			ARAZİ LAND			DEĞERLERİ (TL/Ha) VALUES (TL/Ha)	
	Meşcere Stand	Dizisi Serie	A ₁ A ₁	Meşcere Stand	Dizisi Serie	B ₁ B ₁	Meşcere Stand	Dizisi Serie C ₁ C ₁
	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂
PT _A : 0,00651	718841028	743887642	728208127	-	-	-	-	-
PT _B 0,00157	-	-	-	1251584321	1175821306	1122406959	-	-
PT _C 0,000134	-	-	-	-	-	-	4900617772	4852496167
PT _T 0,00034	16130223993	16658589299	16361803960	6070160192	5706617803	5460882616	19832823743	19642685416
PG ₀ : 1	424391950	439809709	429500435	131071621	122278820	113586759	509519311	503150488
PG ₀ : 2	153626010	160164663	154793425	29345226	26687848	22057367	175935316	172728331
PG ₀ : 3	67086661	70763649	66971285	-2744543	-3427638	-6774398	68983297	66783956
PG ₀ : 4	26448693	28764647	25714910	-17523884	-17269790	-20022443	18479953	16752706

bilmekte, ayrıca ormancılıkla ilgili projeler reddedilmektedir. Bu nedenle ormancılık sektöründe kullanılabilir uygun faiz oranlarının belirlenmemiş olması, hem sektör içindeki hem de sektörler arasındaki dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu duruma bağlı olarak, ülkedeki kaynak dağılımı da kamu yararı aleyhine bozulmaktadır.

Yukarıdaki paragrafta değinilen olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla, ormancılıkla kullanılabilir faiz oranı hesaplanmak istenmiş ve bu makalede açıklanan yaklaşım geliştirilmiştir.

İleri sürülen yaklaşımla hesaplanan faiz oranları hayli düşük düzeydedir. Bu nedenle de, söz konusu faiz oranlarının (örnek çözümde %0,00007 ve 0,008 arasında hesaplanmıştır) özellikle yüksek faiz oranları ile olumsuz sonuçlar verdiği bilinen kapitalizasyon yöntemlerinin uygulanmasında ve zarar-tazminat hesaplamalarında yararışlı olacağı düşünülmektedir (**Tablo 2**).

Önerilen yöntemin dayanak noktası, arazi sahiplerinin kendi arazilerine verdiği değerdir. Bu değer, doğal olarak, arazi sahiplerinin ellerindeki mülke ilişkin çok yönlü düşünce ve duyguların, yani arazilerinden bekledikleri farklı faydaların bir ifadesidir. Bu nedenle bir toplum için sahibi olduğu orman arazilerinin değerlerinin, bu arazilere çok benzeyen başka arazilere sahipleri tarafından atfedilen değerlere yakın olacağı ifade edilebilir.

Önerilen yöntemle hesaplanan faiz oranı, alternatif ekonomik kullanımdaki arazinin değerinden, orman arazi değerini belirlemek için kullanılan yöntemden ve bu yöntemde konu olan öğelerden (gelirler, giderler, idare süresi) etkilenmektedir.

Söz konusu yöntemle hesaplanan faiz oranı alternatif maliyet (fırsat maliyeti) oranına eşit değildir ve içeriği de aynı değildir. Başka deyişle, faiz oranı, alternatif ekonomik etkinlik olarak kabul edilen tarımda kullanılan kapitalin faiz oranı olarak belirlenmemiştir. Bu hesaplama yöntemi, tarım arazisinin fiyatlarında ve orman arazisinin net gelirlerinde söz konusu olan, zaman ve mekan boyutundaki değişiklikleri yansıtarak, dinamik bir biçimde uygulanmaktadır. Ayrıca, bu faiz oranı, orman arazilerinin içinde yer aldığı bölgenin sosyoekonomik özelliklerine uygundur. Zira, faiz oranının belirlendiği formüllerde kullanılan verilerin tümünün o bölgenin sosyoekonomik özelliklerinden etkilendiği açıktır.

Bir kamu yatırım projesinin ömrü boyunca tek faiz oranının uygulanmasının doğru olmadığı, zira birden çok kuşağı ilgilendiren yatırımlarda, yalnızca bugünkü kuşağın istek ve kısıtlarını, dolayısıyla zaman tercihlerini göz önüne alan faiz oranının kullanılmasının yanıltıcı sonuçların doğmasına neden olduğu ileri sürülebilir. Aslında kuşaklar arasında olduğu gibi ülkeden ülkeye, sektörden sektöre ve hatta yatırım projeleri arasında farklı faiz oranlarının geçerli olduğu bilinmektedir. Bu gerekçelere bağlı olarak önerilen yaklaşımdan yararlanılmak suretiyle hesaplanan faiz oranının kuşaklar arasındaki farkı daha iyi yansıtılabileceği söylenebilir.

Orman değerlerinin belirlenmesinde, genellikle zorunluluktan dolayı kullanılan, ancak yüksek faiz oranları kullanıldığında negatif sonuç verdiği için çok sıcak bakılmayan ve gelirlerin kapitalize edilmesine dayanan formüllere uygun bir faiz oranının bu yöntemle hesaplanabileceği söylenebilir.

Bütün bunların bir başka önemi, bu hesaplamanın ormancılık alanındaki yatırımların haklı olarak öne çıkmasını sağlamasıdır. Ormanlardan elde edilen ürün ve hizmetlerin, artık, gönenç yolunda vazgeçilemeyen öğeler haline gelmiş bulunmasını yansıtan faiz oranları yine bu yaklaşıma uygun olan faiz oranlarıdır.

Bir başka ileri sürülebilecek sav şimdiye kadar yapılmış zarar-ziyan ve tazminat hesaplarının doğruları yansıtmadığıdır. Gelecekte yeni faiz oranlarıyla çalışmak gerekecektir.

Dolayısıyla faiz oranı hesaplama mantığının değiştirilmesi ve kullanılagelenden çok daha düşük faiz oranlarının kullanılmasının kurumsallaştırılması gündemdedir.

Tarımcının, arazisinin çevresel, kültürel, biyolojik... kapsamlar içerisinde kalan özelliklerini de dikkate alarak pazarlık yaptığı ve uzlaştığı söylenemez. Ayrıca, bireyin, yani tarımcının topluma nazaran daha kısa süreli bir dönemi dikkate aldığı da bilinmektedir. Öte yandan belli bir orman arazisinin aynı koşullara sahip olan bir tarım arazisinden daha düşük çevresel, kültürel ve biyolojik... değerlere sahip olduğunu iddia etmek de mümkün değildir. Dolayısıyla bireylerin dikkate alabildiği özellikleri aşan bir bakış açısı ve uzun dönemi kapsayan bir yaklaşım, tarımcının üzerinde uzlaştığı arazi değerini daha da büyüten, o nedenle de önerilen yöntemdeki faiz oranlarını daha da küçülten faktörlerdir.

A NEW APPROACH TO THE ESTIMATION OF INTEREST RATE USED IN FORESTRY INVESTMENT DECISIONS

**Prof. Dr. Uçkun GERAY
Ar. Gör. Dr. Sultan BEKİROĞLU**

Abstract

Due to use of market interest rate in the economic analyses in the public sector, inconvenient results tended to come out historically. The public sector has quite different socio-economic conditions and objectives compared to the private sector. For this reason, in the economic analysis the social interest rate began to be used, instead of market interest rate in the public sector. This interest rate called "social discount rate" is computed by various approaches. These approaches are market interest rate, government borrowing rate, social opportunity cost rate, and social time preference rate. Researches on a reasonable interest rate to be used in economic analysis in public sector are still continuing.

In this article an approach that has been developed for the estimation of the interest rate to be used in the public forestry sector is revealed. In this new approach the interest rate, is estimated on the basis of the expectation values of the forest lands and the values of land used in the most similar and the best alternative activity in comparison with forestry.

1. INTRODUCTION

The economic conditions in the private sector differs from the public sector. For example external (non-market) costs and benefits or taxes. As a result of this situation there must be differences in the use of interest rate. The current market interest rate shows the way to the people who want to invest in private sector. In the public sector, however, the social interest rate used instead of market interest rate helps those, who make investment decisions on behalf of society.

Today, it is known that the social interest rate has a different scope from market interest rate. In order to clarify the difference between market and social interest rates, the public sector interest rate is called as the "social interest rate". When the literature is examined, it can be seen that long and wide range of discussions with regard to the subject have taken place up to date. These discussions have focused on the estimation of social interest rate, difference between social interest rate and current market interest rate.

When the communities direct their resources to a given public investment project, to increase the benefits in future, they give up the benefits of their present consumption. From the standpoint of community, if the benefits, which will be gained in future, are no better than the present benefits, the public investments projects will be refused.

In order to use the resources productive and rational, a reasonable interest rate must be used in the economic analysis in public sector. Some approaches have been developed to decide the interest rate in public sector so far, including market interest rate, government borrowing rate, social opportunity cost rate, and social time preference rate.

2. SUGGESTED APPROACH

Determining a reasonable interest rate in public forestry sector has always been a matter of discussion. When the interest rates mentioned above were used, negative results are obtained. Investigations on the reasonable interest rate in forestry sector still continue. Therefore, determination of the reasonable interest rate, which can be used in the forest valuation and damage-compensation calculations, is urgent. An approach is explained below to compute the interest rate.

The suggested approach assumes that the capital values of the lands used in forestry, and economic activities which are defined as the best among the alternative activities in terms of similarity to the forestry, are almost equal. This assumption can be represented as:

$$CVLFA = CVLAA \quad (1)$$

where **CVLFA** is the value of land used in the forestry activity, and **CVLAA** is the value of land used in the alternative economic activity.

Equation 1 may be written for many cases as follows:

$$\sum_{n=1}^n CVLFA = \sum_{n=1}^n CVLAA \quad (2)$$

n is specified as the number of cases.

In order to figure out the interest rate by using this equation, it becomes necessary to formulate the capital value of land used in the forestry activity with regard to the interest, and to know the capital value of land used in the alternative economic activity in advance accordingly. In order to avoid any error or misunderstanding, what actually is understood from the capital value in the forestry and alternative economic activities must be put forward clearly.

In forestry the value of land is determined by various methods. Some of these methods are market value method, capitalisation method, cost value method, and statistical method. On

the left-hand side of the **Equation 2**, formulas related to capitalisation and cost value methods can be used. This is because the capital values of lands are formulated through correlation with the interest rate in these methods. The formulas of the capital value of land in that methods can be written either by using capitalisation method,

$$V_{01} = R/1,0p^U - 1 \quad (3)$$

$$V_{02} = ((r/0,0p) - (PS))/U \quad (4)$$

or by using cost value method,

$$V_{03} = \sum_{i=0}^t (C_{t-i} \times 1,0p^{t-i})_i - \sum_{i=0}^t (B_{t-i} \times 1,0p^{t-i})_i \quad (5)$$

In these formulae: V_{01} , V_{02} and V_{03} are the capital values; R is the perpetual periodic net income; r the perpetual annual net income; PS the stumpage value; U the rotation length; p the rate of interest; C_{t-i} the cost occurring at the time i ; B_{t-i} the income occurring at the time i ; i the years cash flows (incomes or/and costs) occur ($i:1,2,3,\dots,t$); t the period in over which the forest values to be appraised, i.e. the valuation horizon.

It is possible to obtain the following equations by putting the formulas 3, 4 or 5 on the left-hand side of **Equation 2**:

$$\sum_{n=1}^n (R/1,0p^U - 1) = \sum_{n=1}^n (CVLAA)_n \quad (6)$$

$$\sum_{n=1}^n ((r/0,0p) - (PS))/U = \sum_{n=1}^n (CVLAA)_n \quad (7)$$

$$\sum_{n=1}^n [\sum_{i=0}^t (C^{t-i} \times 1,0p^{t-i} - B^{t-i} \times 1,0p^{t-i})_i]_n = \sum_{n=1}^n (CVLAA)_n \quad (8)$$

Thus, the interest rate which is unknown can be calculated by using the equations mentioned above.

The forestry economists have a unanimous opinion that the nearest and the best alternative of the forestry sector is the agriculture sector. Therefore, in **Equation 6** the capital values of the lands in the activities of forestry and agriculture is compared in order to calculate the interest rate.

There are various numbers of developed formulas in order to determine the capital value of the forestland. Among these, Faustmann formula is used in **Equation 6**.

In this conditions, **Equation 6** can be rewritten as:

$$\sum_{n=1}^n [(AU + D_a \times 1,0p^{U-a} + D_b \times 1,0p^{U-b} + \dots - c \times 1,0p^U) / (1,0p^{U-1}) - (v/0,0p)]_n = \sum_{n=1}^n (CVLAA)_n \quad (9)$$

In the **Equation 9**: B_U is the capital value (the expectation value) of forest land; A_U is the net income of major harvest cut at rotation age on 1 Hectare; D_A , D_b are the net incomes of thinning at ages, a , and b ; c is the planting cost; v is the annual general administrative cost; U is the rotation length; p is the interest rate; and $CVLAA$ is the value of the land using the alternative activity. It is possible to provide the elements on the left-hand side of **Equation 9** from records of forestry enterprises.

It can be accepted that the most similar and the best alternative economic activity to the forestry is agriculture, because the forestry and agriculture sectors have the most similar socio-economic and bio physics characters (**Figure 1**). Therefore, on the right-hand side of **Equation 9**, the values of agricultural lands were used. Related agricultural land values are obtained as transaction values by face to face interviews with the farmers (**Table 1**).

Therefore, the interest rate, which equalises the value of forest land to the value of agricultural land or reduces the difference between these land use types to a minimum level may be found by **Equation 9**.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Interest rate in forest valuation and calculations on damage and compensation is used in the range between 2,5 and 4 percent by traditional valuation method in Turkey. However, when traditional interest rates were used, various forest values (example land value, timber value, and forest value) and levels of damage and compensation can be too low or they can have negative results, these values which are computed by using traditional interest rates can be not enough in real values, so the forestry investment projects can be rejected. Therefore, if the reasonable interest rate used in forestry is not determined, the balance arising both in the forestry sector and among the others will be influenced in an negative manner. Thus the allocation of resource will be deteriorated.

For the purpose of avoiding from negative results mentioned above, it was decided to calculate a reasonable interest rate which will be used in the forestry sector, thus the approach mentioned in this article was developed.

The interest rates calculated using the herein developed approach are too low. Therefore, it is thought that the suggested interest rate (which was calculated between 0,00007 and 0,008 percent) will be useful for the forest valuation and damage-compensation calculations which give negative results due to high interest rate (**Table 2**).

This approach takes the values given by the owners for their lands as a basis. Naturally, this value is the expression of the multidimensional thoughts and feelings of the landowners in relation with their own lands. In other words, it is the expression of various benefits which they expect from their land. Therefore, it is considered that the values of the forestlands should not be less than the values given by the owners of the agricultural lands to their own real estates in similar characteristics.

The interest rate estimated by the suggested approach is affected by the methods used to determine the values of the forest and agricultural lands and the elements relation with those methods.

The interest rate is not equal to the opportunity cost rate and their contents are also not same. In other words, the interest rate by suggested approach is not determined as a return of the capital used in agriculture accepted as an alternative economic activity. This interest rate is estimated in a dynamic mode by reflecting the changes in terms of time and location, which occur in the prices of agricultural lands and the values of the forest lands. Besides, this interest rate shows conformity to the socio-economic characteristics of the region where such forestlands are located. Therefore the data used in the suggested equation, by which interest rate is determined, come out by the effect of the socio-economic characteristics of that region.

It can be asserted that using only one interest rate during the life of an investment project may cause mistakes, this is because the time preferences, desires, and constraints of present generation are taken into account in investment projects which are multigenerational. In fact, it is known that there are different interest rates among countries, sectors, and investment projects as well as generations. Therefore the interest rate used in the forestry sector must have the features mentioned above. Bearing these reasons in mind, it can be said that the interest rate which is calculated by the suggested approach has features which will reflect the differences among countries, sectors, investments, and even generations.

It can be said that the interest rate calculated by the suggested approach is more suitable in capitalisation formulas. These capitalisation formulas have negative results when the high interest rates are used, therefore they are not usually preferred.

Another important point is that this calculation takes the most importance place of the investments in relation with the forestry sector. This interest rate, reflecting that goods and services in forestry is the main element in the welfare of countries, is obtained by using this suggested approach.

Another proposition can be claimed that the damage and compensation appraisals which have been done so far are incomplete in Turkey. In the future it will be necessary to work by using the new interest rates. Therefore, it is thought that logic of calculation of the interest rate must be changed and this approach must be established.

Farmers cannot be said to bargain and negotiate with consideration of the environmental, cultural and biological traits of his or her land. It is known that individuals take shorter period of time into consideration compared to the community. On the other hand, it is impossible to claim that a given forest land which has the same environmental, cultural, biologic characters of a given agriculture land has too low values compared to that agriculture land. Therefore, a view, which is broader than what individuals consider, and an approach, which covers a very long time period, have both increasing effects over the transaction value of the land by the farmers. Thus, these factors play very critical role over the interest rates on the suggested approach. By the same taken it must be expected that reasonable interest rates calculated by this approach would turn out to be lower.

KAYNAKLAR

- ALKİN, E., 1976: Fiyat Teorisi. İ.Ü. Yayınları No 2225, İktisat Fakültesi Yayın No 0379, 264s., İstanbul.
- ALKİN, E., 1974: İktisat. Formül Matbaası, 504 s. İstanbul.
- BEKİROĞLU, S., 1998: Arazi ve Orman Değerinin Saptanması Konusunda Araştırmalar (Ayrıcalık Örneği), Basılmamış Doktora Tezi, 218 s., İstanbul.
- BUTTRICK, P.L.,1948: Forest Economics and Finance. John Wiley & Sons, Inc., 433 p., Newyork.
- CLONTS, Jr., H., Augustus: Land Values in The Rural-Urban Fringe of Northern Virginia. A Bell&Howell Company, 149 p., Michigan.
- DAVIS, S.L., JOHNSON, K.N.,1987: Forest Management. Third Edition. Mac Graw-Hill Inc., 790p. Newyork.
- DAVIS, K.P., 1966: Forest Management Regulation and Valuation. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, 450 p., Newyork.
- FIRAT, F., 1971: Ormançılık İşletme İktisadı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No 1541, O.F. Yayın No 156, 336 s., İstanbul.
- FITZGERALD, E.V.K., 1978: Public Sector Investment Planning for Developing Countries. The Macmillan Press Ltd. 200 p., UK.
- İŞGÜDEN, T., 1980: Kamu Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Fayda-Maliyet Analizi. İ.T.İ.A. Nihad Sayar-Yayın ve Yardım Vakfı Yayınları No 319/552, Sermet Matbaası, 213 s., İstanbul.
- KULA, E.,1997: Economics of Natural Resources, the Environment and Policies. Second Edition, Chapman&Hall, 397 p., London.
- KULA, E., 1988: The Economics of Forestry, Modern Theory and Practice. Croom Helm London & Sydney. UK.
- KULA, E., 1986: The Analysis of Social Interest Rate in Trinidad and Tobago. The Journal of Development Studies. Vol. 22 Number 4, July pp.731-739.
- MÜLAYİM, Z.G., ERKUT, E., VURAL, H., 1986: Atatürk ve Karakaya Barajları Gol Alanlarında Kalan Arazilerin Kıymet Takdiri. 112 s., DSI Gen. Müd. Ankara.
- NEMLİ, A., 1996: Kamu Maliyesine Giriş. Dördüncü Basım, Filiz Kitabevi, 222 s., İstanbul.
- PRICE, C., 1993: Time, Interest & Value. 386 pp., Oxford, UK.
- PRICE, C., 1989: The Theory and Applications of Forest Economics. 398 p., Oxford. UK.
- REHBER, E., 1984: Tarımsal Arazi Kıymetlerinin Takdiri Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayın No 894, 62 s., Ankara.

SARIKAMIŞ, C., 1980: Sermaye Pazarları. İ. Ü. Yayın no 2743, İşletme Fakültesi Yayın No 14, İşletme İktisadı Enstitüsü Yayın No 50, 218 s., İstanbul.

SHARMA, R.A., MCGREGOR, M.A., 1991: Economic Interest and Wage Rates for Social Forestry Project in India: Estimates and Problems. Project Appraisal, Volume 6, Number 1, 47-52 pp., England.

SHUKLA, D.K., 1997: Estimation of Economics Interest Rate for Project Appraisal in India. Project Appraisal, Volume 12, Number 1, 53-63 pp., London.

ŞENATALAR, B., 1972: Kamu Yatırımlarında Fayda - Maliyet Analizi. İ.Ü. İktisat Fakültesi Basılmamış Doktora Tezi, 212 s., İstanbul.

ÜLGENER, S., 1970: Milli Gelir, İstihdam, ve İktisadi Büyüme. İ.Ü. Yayın No 1541, İktisat Fakültesi Yayın No 115, 458 s., İstanbul.