

Türkiye'nin Demografik Projeksiyonları Kullanılarak Yapılmış Hesaplamaların Cevaplaması Gereken Soru: Emeklilik Reformu Gerekli Miydi?

Arzdar KİRACI*

ÖZET

Dağıtım sistemine göre düzenlenmiş sosyal sigorta kuruluşları, dünyanın hemen her ülkesinde finanssal sıkıntılarla karşı karşıya kalmakta ve devletlerin bütçelerine büyük mali yükler getirmektedirler. Sigorta kuruluşlarının çok iyi idare edilebilmesi durumunda dahil, değişen demografik yapı ile buna bağlı olarak istihdam piyasası ve bununla ilişkili sebepler, bu mali sıkıntılarının yinelenmesine sebep olabilmektedirler.

Sigorta sisteminin gelir-giderlerinde etkili parametreler tespit edilirken, gelecek yıllar için demografik yapı iyi tahmin edilemeyebilir. Buna ilâveten sistemin kapsadığı katılımcılar zorlanmak istenmezse kısa vadeli etkili olacak parametreler ile sigortalar sisteminin mali yükü ancak hafifletilebilir, fakat bu parametrelerin tekrar değiştirilme zorunluluğunu doğurur. Bu çalışmada incelenen bu parametreler sistemin gelir-giderleri üzerinde etkili olan prim oranı, bağlama oranı ve emeklilik yaşı olarak özetlenebilir. Bu üç parametreyi bir araya getirip yapılan hesaplamalar sistemi dengeye getiren sonsuz sayıda üçlü parametrenin olduğunu göstermektedir. Sigorta sistemini dengeye getirecek olan bu parametreler, emeklilik reformunda yapıldığı gibi, yüksek miktarda emeklilik yaş artışı gerekliliğini onaylamaktadır. Demografik değişimler dikkate alınmadan yapılmış bu hesaplamalarda emeklilik yaş artışı kaçınılmazdır ve derhal yerine getirilmek zorundadır. Fakat Türkiye'nin gelecekle ilgili demografik projeksiyonlarının detayları dikkate alındığında başka seçeneklerin de mümkün olduğu ve bu kadar katı bir emeklilik reformunun şart olmadığını hesaplamalı olarak bu çalışma ile görebiliyoruz ve emeklilik reformunu tartışabiliyoruz.

Anahtar Kelimeler: Hesaplama Yöntemleri, Arama Algoritmaları, Emeklilik Reformu, Dinamik Programlama

* İktisat Bölümü, Başkent Üniversitesi, 06533 Bağlıca/Ankara

Tel: +90 (312)234 1010/1715

Fax : +90(312)234 1043

E-posta: arzdar@baskent.edu.tr

1. GİRİŞ

Sosyal güvenlik sistemlerinde* ortaya çıkmakta olan mali sorunlar tedbir alınıncaya kadar bir çok ülkede sorun olarak gündemin üst sıralara yer almaktadır. Bu sistemlerin genel mali işleyişi aktif olarak çalışan katılımcılardan toplanan primlerin, daha önce prim ödemiş ve bu yüzden emeklilik hakkı kazanmış emeklilere yapılan ödemelerden oluşmaktadır ve son yıllarda artan emekli sayısı ile bu kuruluşlar finansal çıkmazla karşıya kalmışlardır. Gelişmiş ülkelerde nüfusun yaşlanması sonucu emekli/çalışan oranı artmışken Türkiye’de bu problem politik sebeplerden ötürü emeklilik yaşının düşürülmesi sonucu artmıştır. Bu çalışma bu bilgiler ışığında detaylı demografik projeksiyonlar kullanarak bu mali çıkmazdan çıkmak için gerekli sayısal teknikleri ve sonuçları sunmaktadır.

Sosyal güvenlik sisteminin mali yapısının detaylarına bakıldığında gelirlerinin büyük çoğunluğu, işveren ve çalışanların ücretlerinden (prim tavanından) prim oranı kadar toplanan, primlerinden oluşmaktadır. Örneğin, Sosyal Sigortalar Kurumu için prim dışı gelirler bütün gelirler içinde ancak %4’lük gibi bir miktara ulaşmaktadır (SSK, 1995). Bunun yanında kuruluşunu tamamlamış bir sosyal güvenlik sisteminin en büyük gideri kendi bünyesinden emekliliğe hak kazanmış emeklilerdir. Emeklilere ödenen miktar ise aktif olarak çalışma hayatında iken ödemiş oldukları prim toplamlarından yapılmış bir hesaplama ile bağlama oranı kadardır. Bu bilgiler ışığında çok büyük bir hata yapmadan sigorta sisteminin gelir-gider dengesini toplanan primler ve ödenen emekli aylıkları ile açıklayabiliriz. Sigortalar sisteminin ne kadar çok kayıtlı aktif prim ödeyicisi varsa prim geliri o kadar fazladır, ne kadar çok pasif emeklisi varsa emekli aylığı olarak gider o kadar fazladır. Literatürde gelir-gider dengesi için tanımlanmış uygun (aktif prim ödeyicisi)/(pasif emekli aylığı alıcısı) kısaca aktif/pasif oranı mevcuttur. Normal işleyen bir sistemde bu oran en az 4/1 olmalı, 4 çalışan 1 emekliyi finanse etmelidir, fakat bu oran reform öncesi Türkiye’de 1.9/1’e kadar düşmüştür. Bu oranın büyüklüğünü belirleyen ve kontrol edilebilir faktörlerden en önemlisi prim ödeme gün sayısı ya da emeklilik yaşıdır. Emeklilik yaşı arttırılarak aktif/pasif oranı yükseltilebilir. Türkiye’de bu oranın düşmesinin sebebi 1969 yılından bu yana Sosyal Sigortalar Yasasında yapılan değişikliklerle emeklilik koşullarının kolaylaştırılması* ve borçlanma yasaları ile geçmişe dönük hizmet kazandırılmasıdır (SSK, 1995). Gelişmiş ve OECD ülkelerinde ise bu oranın düşmesinin sebebi düşen doğum oranlarının istihdam piyasasındaki prim ödeyici çalışan sayısını azaltması ve aynı zamanda yaşam beklentilerinin uzaması sonucu her geçen gün daha fazla emekliye emekli aylığı ödenmesidir (Kohl ve O’Brien, 1998)**. Her iki durumda da emeklilik yaşını yükselterek aktif/pasif oranı arttırılabilmektedir. Bu bilgiler ışığında bir sistem reformu için gelir-gider dengesini sağlamak için kullanılacak parametrelerin prim oranı,

* Bu çalışmada bahsi geçen sosyal güvenlik sistemi genelde uygulanmakta olan dağıtım sistemine göre düzenlenmiş emeklilik sistemidir. (İngilizce’de pay-as-you-go, PAYG)

** Bu sayede bir bayan 38 yaşında bir bay ise 43 yaşında emekli olabilme imkanına doğmuş ve Türkiye’yi genç emekliler ülkesi haline getirmiştir. Reform sonrası değişen durumda bir bayan ancak 58 yaşında bir bay ise ancak 60 yaşında emekli olabilecektir.

*** Gelişmiş ülkelerin aksine Türkiye için ilginç olan genç nüfusuna rağmen böyle bir sigortalar krizi ile karşılaşmasıdır. Türkiye’nin ve AB’nin demografik karşılaştırması için Kenç ve Sayan (2000) incelenebilir.

bağlama oranı ve emeklilik yaşı olduğunu söylenebilir ve bu parametreleri dikkate alarak yapılacak hesaplamalar emeklilik reformu başarıya götürecektir.

Türkiye ve başka ülkelerde emeklilik reform ihtiyacı, bu konu ile ilgili bir çok parametrik çalışma yapılmasına sebep olmuştur. Bunlardan Chand ve Jaeger (1996) çalışmalarında böyle bir reformun ancak politik olarak da kabul edilebilir parametreler olduğunda başarılı olabileceğini göstermişlerdir^{***}. Dikkat edilen başka bir husus Auerbach vd (1991) çalışmasında olduğu gibi nesiller arası farklar iyi tanımlanmakta ve her neslin özellikleri ayrı olarak hesaplamalara katılmaktadır.

Konu ile ilgili daha önceki uyarlamalarda, yapılabilecek bir emeklilik reformunda Türkiye'nin diğer ülkelerden farklı olarak parametre tespitinde çok daha fazla seçeneğe sahip olduğu ve bu parametreleri bulmak için gerekli algoritma geliştirilmiştir (Sayan ve Kiracı, 2001a). Bu çalışmalardan çıkan sonuca göre ani bir emeklilik yaş artışı olduğunda bile bu çok yüksek miktarlarda olmak zorundadır. Daha sonra yapılmış kademeli emeklilik yaş artışı incelemelerinde de reformun şart olduğu ve reformun başarılı olabilmesi için daha önceden emeklilik planları yapmış olan insanların kalan emeklilik tarihlerini duruma göre 2 ya da 3 kez uzatmaları gerektiği gösterilmiştir (Sayan ve Kiracı, 2001b). Reformun nesiller arası eşitsizliğe sebep olup olmayacağı Sayan ve Kiracı (1999) çalışması ile incelenmiştir. Her durumda daha önceden verilmiş hakların geri alınmak zorunda kalınacağı öngörülmüş ve kabul edilen yasa ile gerçekleşen reform bu mecburiyetin reformdan sorumlu kişilerce de anlaşıldığını göstermiştir. Hiçbir taviz verilmeden kabul edilen bu reformda kaybeden tek taraf daha önceden verilmiş haklarını kaybeden çalışanlar olmuştur. Yukarıda adı geçen çalışmaların daha gelişmiş uyarlaması olan bu çalışmada ise daha yumuşak bir geçişin arayışı ve başlıktaki soruya cevap aranmaktadır. Fackler ve Miranda (1999) tarafından geliştirilmiş olan hibrid metotlarla dinamik programlama problemlerinin çözme yöntemi, bu çalışma ile bundan sonraki sosyal sigortalar problemlerinin çözümlerinde kullanılabilir. Kullanılmaya bu çalışma ile başlanan bu yeni hesaplama yöntemi ile birlikte bu çalışmada çıkan sonuçlar gelecek çalışmalara girdi olabilecek niteliktedir.

Optimizasyon yöntemi ve uygulanması takip eden bölümlerde sunulmakta, son bölümde ise sonuçlar değerlendirilmektedir.

2. HİBRİD METOTLAR KULLANILARAK EMEKLİLİK REFORM SEÇENEKLERİNİN BULUNMASI

Bu metodun kolay anlaşılabilmesi için iki alt başlık altında anlatılacaktır. Bunlardan ilki kademeli emeklilik yaş artışının incelendiği ve aynı zamanda kabul edilmiş reformun özelliklerinin tespit edildiği bölümdür. Sonraki bölüm alternatif seçeneklerin arandığı bölümdür.

İki bölümde de amaç 1995-2060 yılları arasında Sosyal Güvenlik Sisteminin vereceği toplam mali açığı sıfırlamaktır. Hesaplamalar sadece belirtilmiş zaman aralığı için kısıtlı olmayıp daha farklı zaman aralıkları için de tekrarlanabilir. Halter ve

^{***} Bu gerçek bu çalışmada da dikkate alınmaktadır ve hesaplanmış çok sayıda parametre içinden bu gerçeğe uymayanlar elenmekte, fakat sonuç hala tek bir seçenek olmamaktadır.

Hemming (1987), Van den Noord ve Herd (1994), Boll vd (1994) ve ILO (1996) bu çalışma ile uyumlu diğer çalışmalardır.

Bölüm I. Kademeli Emeklilik Yaş Artışı

Problemin tanımı:

Reform öncesi Türk Sosyal Güvenlik Kuruluşlarının açıkları tablo 1'de görülebilir-leceği gibi bütçe içinde git gide daha yüksek paylar almaya başlamıştı. Böyle bir açığın çok kısa bir sürede kapatılmaması çalışma hayatını olumsuz etkileyeceğinden politik olarak bir çözüm üretilmesi zaruri olmaktadır. Açıkların çok kısa sürede kapatılmayacağı gerçeği karşısında bu çalışmada 1995-2060 yılları arasında bazı yıllar bütçe fazlası, bazı yıllar da bütçe açığı verecek şekilde bir sistem tasarlanmıştır. Hesaplamalar boyunca kullanılan veri projeksiyonları ILO (1996) tarafından hazırlanmıştır, daha detaylı serilerin elde edilebilmesi TİY (1995) yardımı ile olmuştur.

Tablo 1

Yıllar	Bütçe Açığı (Trilyon TL)	Sos. Güv. Açığı (Trilyon TL)	SG Açığının Bütçe Açığına Oranı (%)	Sos. Güv. Kuruluşlarına Transferlerin GSMH Payı (%)
1993	134	23	17	1.20
1994	152	30	20	1.13
1995	316	113	36	1.44
1996	1238	326	26	2.16
1997	2180	740	34	2.55
1998	3990	1400	35	2.85

KAYNAK: Eşref Ayaş (1998).

Model:

Sosyal güvenlik kuruluşlarının ana gelir kaynağı işveren ve çalışanların yaptıkları prim ödemeleridir, t_0 yılı için bu açıklamaları matematik bir şekilde ifade etmek gerekirse gelir değişkeni GL_{t_0} denklem (1) ile gösterilebilir.

$$GL_{t_0} = CR \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} rw_{a,t_0} \cdot w_{a,t_0} (A_{t_0}) \quad (1)$$

- CR : Çalışan ve işverenin birlikte oluşturdukları prim oranı ($0 < CR < 1$)
 a_0 : Prim ödemeye başlama yaşı
 mwa : Çalışma hayatındaki kimseler için yaşam beklentisi
 a : Yaş endeksi, a_0 yaşından başlayıp yaşam beklentisine kadar bütün yaş gruplarını kapsamaktadır
 A_{t_0} : t_0 yılındaki emeklilik yaşı ($a_0 < A \leq mwa$)
 rw_{a,t_0} : t_0 yılında a yaşındaki çalışanların aldıkları ortalama enflasyona göre ayarlanmış reel ücretler*. Kabul edilmiş reformda bu ayrımı düşünülmüş

* Bu çalışmada yapılmış reel ücret projeksiyonları Bulutay (1992) ile uyumludur.

ve reforma göre gelecek yıllarda emekli olacaklar enflasyona göre ayarlanmış emekli maaşı alacaklardır

$w_{a,t_0}(A_{t_0})$: t_0 yılında a yaşındaki prim ödeyen çalışanlar

Burada birkaç nokta üzerinde vurgu yapılmak zorundadır. Bunlardan birincisi, reel ücretler istihdam piyasasında tespit edildiği için reform yapılırken her hangi bir şekilde değiştirilemez yani dışsal bir değişkendir ve bir reform parametresi değildir. İkinci nokta, belirli bir zamanda istihdam piyasasında çalışan insan sayısı $w_{a,t}(A)$ emeklilik yaşı ile doğru orantılıdır. Emeklilik yaşı arttırıldığında insanlar istisnai haller dışında emekliliklerini ertelemek zorunda kalacaklardır. Bu durumda istihdam piyasasında çalışanların sayısı artacak, dolayısıyla GL_t artacaktır. Son nokta GL_t toplamı CR prim oranı ile doğru orantılıdır ve bir reform ile değiştirmek mümkündür. Sonuç olarak bir reformda sosyal güvenlik kuruluşunun gelirini arttırmak için parametre olarak CR ve emeklilik yaşı A kullanılabilir.

Sosyal güvenlik kuruluşlarının ana giderini emeklilere yapılan emeklilik ödemeleri oluşturmaktadır. Bu giderleri t_0 yılı için matematik bir şekilde GR_{t_0} değişkeni ile ifade etmek gerekirse denklem (2) ile gösterilebilir.

$$GR_{t_0} = RR \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} \sum_{ra=0}^{a-a_0} \overline{rW}_{ra,a-ra,t_0-ra} \cdot r_{ra,a-ra,t_0-ra}(A_{t_0}) \quad (2)$$

RR : Bağlama oranı. Emeklilerin prim olarak ödedikleri primlerden geri alacakları kesim ($0 < RR < 1$)

A_{t_0} : Yukarıda açıklanan emeklilik yaşı ($a_0 < A \leq mwa$)

$r_{ra,a-ra,t_0-ra}(A_{t_0})$: t_0 zamanında, a yaşında ve ra yıldır emekli sayısı

a : Yaş endeksi a_0 yaşından başlayıp yaşam beklentisine kadar bütün yaş gruplarını kapsamaktadır

$\overline{rW}_{ra,a-ra,t_0-ra}$: ra yıldır emekli olup t_0 zamanında a yaşında olan emeklilerin emekliliğe hak kazandıklarında ödedikleri prime tabi ücret ortalaması.

ra : Emeklilerin kaç yıldır emekli olduğunu ölçen yaş endeksi

Burada da birkaç nokta üzerinde vurgu yapılmak zorundadır. Bunlardan birincisi, $\overline{rW}_{ra,a-ra,t_0-ra}$ emekli olmadan önce ücretlinin prime tabi son on yıllık reel ücretlerinin ortalamasıdır. Bu rakam istihdam piyasasında tespit edildiği için reform yapılırken her hangi bir şekilde değiştirilemez yani dışsal bir değişkendir ve bir reform parametresi değildir. İkinci nokta, belirli bir zamanda emekli olacak insanların sayısı olan $r_{ra,a-ra,t_0-ra}(A)$ ne yazık ki ILO (1996) tahminlerde yer almamaktadır, Kiracı (2000) ile literatüre kazandırılmış olan toplam emekli sayısından her yıl emekli olacak insan sayısı hesaplaması bu çalışmada kullanılmıştır. Bu hesaplama sayesinde detaylı sonuçlar elde edilebilmiş ve her yaş grubuna farklı hesaplama uygulanabilmiştir. Bir diğer nokta yıllarca emekli olacak olan insanları temsil eden $r_{ra,a-ra,t_0-ra}(A)$ değişkeni emeklilik yaşına bağlıdır. Emeklilik yaşının değişmesi durumunda bu sayı da etkilenmekte ve yeni bir emeklilik yaşı ile o yaşın altındaki kimseler istisnai haller

dışında emekli olamamakta, istihdam piyasasında çalışmaya devam etmektedir. Bunun sonucu olarak da emeklilik yaşı arttırılırsa emekli olacak insan sayısı düşecektir ve ödenecek emekli aylıklarından tasarruf sağlanacaktır. Bağlama oranı olan RR doğrudan sosyal güvenlik giderleriyle doğru orantılıdır ve düşük bir değer giderleri düşürecek, fakat öbür taraftan emeklilerin alım gücü azalmış olacaktır. Sonuç olarak giderler kısmında bağlama oranı RR ve emeklilik yaşı A parametre olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu bilgiler ışığında t anında sosyal güvenlik kuruluşunun mali açığı D_t ile gösterilecek olursa kısaca bunu $D_t = GD_t - GL_t$ olarak yazabiliriz. Bu çalışmada belirli bir zaman aralığındaki açığın kapatılması sorunu esas olduğu için aşağıda gösterildiği gibi toplam azaltılmaya çalışılmıştır. Denklem (3) ve açıklamaları kademeli emeklilik yaşı artışı problemini tanımlamaktadır.

$$\text{Min}_\alpha |D| = \left| \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} (CR \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} r w_{a,t} \cdot w_{a,t}(A_t) - RR \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} \sum_{ra=0}^{a-a_0} \overline{r w_{ra,a-ra,t-ra}} \cdot r_{ra,a-ra,t-ra}(A_t)) \right|$$

$$\text{Yankosullar } A_{t+1} = A_t + \overline{A}(\alpha) e^{-\alpha(t-1995)}$$

$$\alpha > 0 \quad (3)$$

$$0.7 \leq RR \leq 0.9$$

$$CR = 0.2$$

- D : belirlene zaman aralığındaki toplam sosyal güvenlik açığı
 δ : işkonto oranı, bu çalışmada %5 alındı
 t : zaman endeksi, $t' = t - 1995$

Bu problem tanımına göre parametreler şunlardır: yıllar boyunca α değerine göre kademeli artış gösterecek olan emeklilik yaşı A_t , prim oranı CR ve bağlama oranı RR . Bu noktadan sonra bu parametre üçlüleri (CR, RR, α) şeklinde gösterilecektir. Hesaplamalarda emeklilere ödenen maaşların uzun vadeli sigorta kolları olan malullük, yaşlılık ve ölüm sigortası için kesilen primlerden finanse edildiği varsayılmıştır. Bu sayede modeli sadeleştiren, fakat sonucu fazla etkilemeyecek olan, reformdan önce ve reformdan sonra aynı kalan prim oranı $CR=0.2$ kullanılmıştır*. Diğer bir varsayım kanunlarla da sınırlandırılmış olan bağlama oranıdır. Bu oran için ortalama bir değer bulmak olanaksız olduğu için sistemi temsil edebilecek 0.7 ile 0.9 arasındaki değerler hesaplanmıştır**. İlave edilmesi gereken bir diğeri husus prim kaçaklarının engelleneceği ve toplumdaki sigortalı oranının aynı kalacağıdır. Bu bilgiler ışığında bir sonraki bölümde hesaplama yöntemi ve sonuçlar yer almaktadır.

* SSK Kanunu Madde 73 - (Değişik: 6/3/1981-2422/10 md.) d bendine göre Malullük, Yaşlılık ve Ölüm Sigortaları primi, sigortalının kazancının % 20'sidir. Bunun % 9'u sigortalı hissesi, % 11'i de işveren hissesidir. (Bu oran Bağ-Kur için de geçerlidir.)

** Bağ-Kur'da yaşlılık aylığı, en az yüzde 60 ve her koşulda yüzde 90'ı geçemez. SSK Kanununda ise bağlama oranı prim ödeme gün sayısı arttıkça artar fakat Madde 67- (Değişik:6/3/1981-2422/9 md.) d bendine göre bulunacak aylık bağlama oranı % 70' ten az, % 85'ten fazla olamaz.

Problemin çözümü ve sonuçlar:

Bir önceki bölümde tanımlanmış olan problemin açık formül çözümü mümkün olmadığı için GAUSS programlama dilinde yazılmış programla bilgisayarda çözülmüştür. Adı geçen programlama dilinin matris hesaplarını yapmakta kolaylığa sahip olması nesiller arası hesaplamalar ve geçen yıllar içindeki değerlerin takibi rahatlıkla yapılabilmiştir. Hesaplamalarda her yılda, her yaş grubunun rakamları ve statüleri ayrı ayrı incelenip yıllar sonraki değişiklikler dikkate alınmıştır. Hesaplarda kolaylık sağlaması için beş tane ayrı üçlü $(0.2, 0.7, \alpha_1)$, $(0.2, 0.75, \alpha_2)$, $(0.2, 0.8, \alpha_3)$, $(0.2, 0.85, \alpha_4)$, $(0.2, 0.9, \alpha_5)$ dikkate alınıp üçlülerindeki α parametreleri hesaplanmıştır. Başka bir ifade ile $CR=0.2$ varsayıлып, $RR= 0.7, 0.75, 0.8, 0.85$ ve 0.9 parametreleri veri kabul edilip farklı α değerleri hesaplanmıştır.

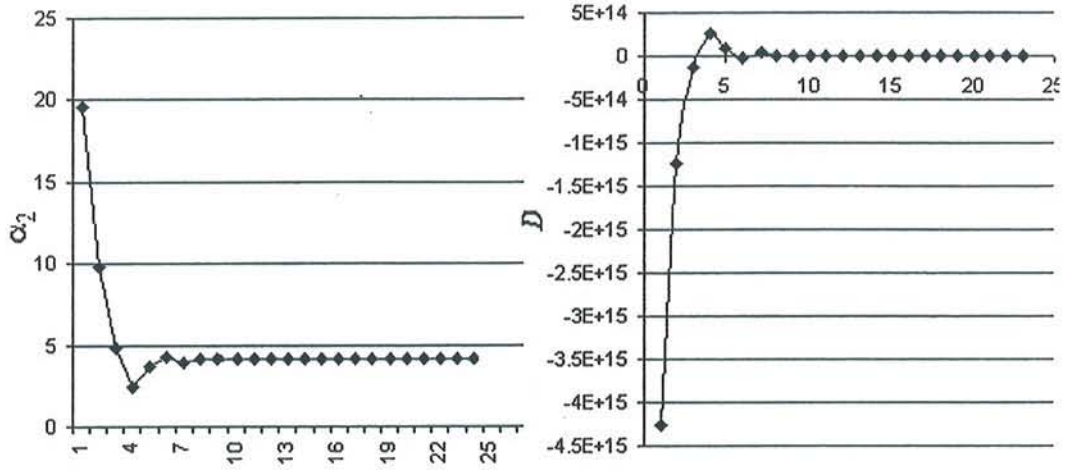
Yapılan hesaplama yöntemini α_2 değeri için göstermek gerekirse hesaplama başlangıcında bir α_2 değeri varsayılarak D toplamı bulunur. Eğer D toplamı eksi çıkarsa α_2 değeri azaltılır, D toplamı artı çıkarsa α_2 değeri arttırılır. Bunun sonucunda belirli bir toleransa ulaşıncaya kadar D toplamı düşürülür ve istenilen hassasiyette α_2 değeri bulunmuş olur.

Takip eden şekil 1, α_2 değeri ve D toplamının işlem sırasında aldığı değerleri göstermektedir. Çok yüksek alınmış bir α_2 değeri emeklilik yaşında yavaş bir artış meydana gelmesine sebep olmaktadır. Bunun sonucu güvenlik sisteminin açığına temsile eden D cari açık şeklinde ortaya çıkmıştır. Açığı düşürebilmek için hızlı bir şekilde α_2 düşürülmüş ve dördüncü düşürüldükten sonra emeklilik yaşının hızlı artışına sebep olacak bir değer oluşmuştur. Bu sefer α_2 uygun oranda arttırılmaya başlanarak müteakip defalar aynı mantık tekrarlanmıştır. En son istenilen 7 basamaklı hassasiyete ulaşıncaya arayış sona erdirilmiştir, buna karşılık gelen α_2 değeri 4.138403 olmuştur.

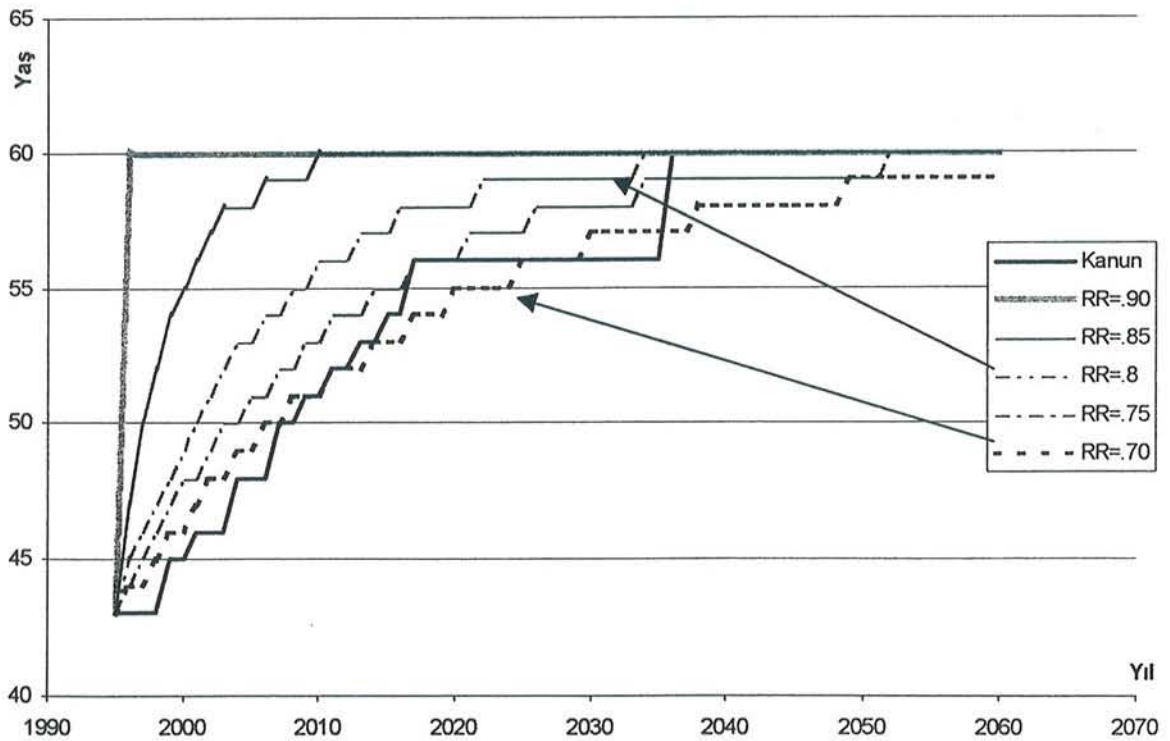
Tablo 2: $RR-\alpha$ ilişkisi

RR	α
0.65	30.2464
0.70	22.0826
0.75	16.0115
0.80	10.7909
0.85	4.1384
0.90	0.0000

Bu yöntemle tablo 2 ile özetlenen değişik RR değerleri için D toplamını minimize eden α değerleri elde edilmiştir. Şekil 2 ile elde edilmiş α değerleri ile türetilmiş emeklilik yaşları görülmektedir.



Sekil 1: D ve α_2 arasındaki ilişki



Şekil 2: A ve RR arasındaki ilişki

Şekil 2 (bağlama oranları) RR ve kademeli bir emeklilik artışında A parametresinin yıllar içindeki değişimini göstermektedir. Buna ilaveten yeni sosyal güvenlik kanunun getirdiği* kademeli emeklilik artışı koyu renk ile gösterilmiştir. Kanunun öngördüğü emeklilik yaş artışlarından sistemi düzenleyen yetkililerin bir kademeli emeklilik yaş artışının zaruri olduğunu gördüklerini ve hesaplamalarını kesin olarak $RR=0.8$ değerinden az ve $RR=0.7$ değerine yakın bir bağlama oranına göre yaptıklarını söyleyebiliriz. Sonuç olarak bu bölümdeki çalışma ile kanun arasında adı geçen aralıkta yapılabilecek tahminler için bir tutarlılık görebiliyoruz. Bu noktada bir hatırlatma yapmak gerekirse, emeklilik yaşı belirli bir yılda o yaştan önce normal şartlar altında emekli olunamayacağını gösterir. Emekli yaşından önce malullükten ötürü ya da zaruri sebeplerden ötürü emeklilik rakamları ihmal edilebilecek kadar küçük olsa da hesaplamalarda göz önüne alınmıştır.

Bu bölümdeki hesaplamalara ve kanun yapıcılara göre bir emeklilik yaş artışı kaçınılmazdır, fakat çalışanların kazanılmış hakları gerçekten bu kadar tek taraflı bir şekilde alınmalı mıydı; sonraki bölümün yanıtını aradığı soru budur.

Bölüm II. Dinamik Programlama ve Hibrid Metotlar

Bu bölümde dinamik programlama literatürüne yeni tanıtılmış ve daha pek kullanım alanı bulmamış hibrid (melez) metotlarla dinamik programlama ilk defa sosyal güvenlik literatüründe kullanılacaktır. Takip eden bölümlerde yeni problem tanımı, hibrid metotların kullanımı ve sonuçlar sunulacaktır.

Problem tanımı:

Yeni problem, eğer bir emeklilik reformu olacaksa bunun kabul edilmesi için çalışma hayatındaki aktörlere kabul edilme karşılığı bir ödül ya da telafi verilmesini içeriyor. Bu yüzden yeni problemde prim oranı artık sabit olmayıp 1995-2060 yılları arası bir seçenek olabilmesi için farklı değerler alabilmektedir. Bundan amaç reformun kabul edilmesi karşılığı düşürülmüş prim oranlarıyla cevap vermek ve gönül rızasıyla reformu hayata geçirmektir. Aşağıda yeni problem tanım verilmiştir.

$$\text{Min}_{\alpha, \rho, CR} |D| = \left| \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} (CR_t \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} rW_{a,t} \cdot w_{a,t}(A_t) - RR \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} \sum_{ra=0}^{a-a_0} rW_{ra,a-ra,t-ra} \cdot r_{ra,a-ra,t-ra}(A_t)) \right|$$

$$\text{Yankosullar } A_{t+1} = A_t + \bar{A}(\alpha^*)e^{-\alpha^*(t-1995)} + \rho \cdot (CR_t - CR_0)$$

$$\alpha > 0 \quad (4)$$

$$0.7 \leq RR \leq 0.8$$

$$-40 \leq \rho \leq 40$$

Önceki problem tanımında denklem (3) (CR, RR, α) üçlüsünü parametre olarak alıp çözüm üretmekteydi, yeni problem tanımında böyle sadeleştirici varsayım yapılamamaktadır. Böylece bu problemde aranmakta olan parametre sayısı 68 tane

* Geçici 81. madde

olmaktadır. Bunlardan ilki kademeli emeklilik yaş artışı bulunması için α , kontrol değişken katsayısı ρ , bağlama oranı RR ve her yıl için ayrı ayrı hesaplamak gereken CR_t değerleri. CR_t değerleri için başka ön koşul olmadığı için bu problemin bilgisayarda dahi bütün olasılıkları deneyerek çözülmesi imkansızdır*. Sonraki bölümde Fackler ve Miranda (1999) çözüm yöntemi ile bu tür çözülmesi imkansız problemlere yaklaşım değişecektir.

Çözüm yöntemi:

Denklem (4) aşağıdaki şekilde yazılabilir*:

$$V_t(A_t) = \max_{CR_t} \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} f_t(CR_t, A_t) \quad (5a)$$

emeklilik yaşı A_{t+1} aşağıdaki gibi davranmaktadır

$$A_{t+1} = g(A_t, RR_t) = A_t + \bar{A}(\alpha^*)e^{-\alpha^*(t-1995)} + \rho.(CR_t - CR_0) \quad (5b)$$

ve

$$f_t(A_t, RR_t) \equiv CR_t \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} r w_{a,t} \cdot w_{a,t}(A_t) - RR \cdot \sum_{a=a_0}^{mwa} \sum_{ra=0}^{a-a_0} r w_{ra,a-ra,t-ra} \cdot r_{ra,a-ra,t-ra}(A_t)$$

Burada, CR_t kontrol değişkenidir ve $1/(1+\delta)$ bir dönemlik işkonto değeridir ($\delta > 0$)

Bu problemde iç içe girmiş ve birbirlerini ters olarak etkileyen çok sayıdaki değişken bu problemin sıradan metotlarla çözümünü imkansız hale getirmektedir. Bunu alt edebilmek için ilk olarak problem dinamik programlamada çözümüne yardımcı olan (alttaki denklem ile gösterilmiş), Bellman denklemine benzetilmeye çalışılır.

$$V_t(A_t) = \max_{CR(A_t)} \left[f_t(A_t, CR_t) + \frac{1}{(1+\delta)^t} V_{t+1}[g(A_t, CR_t)] \right] \quad (6)$$

Durum $A = \{A_{1995}, \dots, A_{2060}\}$ ve karar $CR = \{CR_{1995}, \dots, CR_{2060}\}$ uzayları elemanlarının sonlu sayıda olması halinde f fonksiyonu ve optimal politika fonksiyonu g , $m \times n$ boyutunda matris şeklinde temsil edilebilir. Bu durumda n boyutlu bir v vektörü için Bellman dönüşüm denklemleri matris gösterimi ile aşağıdaki gibi yazılabilir.

* D toplamını hesap için CR için 0.05 - 0.35 aralığında ve 0.01 değer artışıyla 31 değişik kontrol değişkeni tanımlamış olsak her yıl için yapılması gereken toplam hesap sayısı $31^{65} = 8.67 * 10^{96}$ ($21^{65} = 8.79 * 10^{85}$) olmaktadır. Bu sorunun cevabını dünyanın en iyi bilgisayarı bile ömrümüzün sonuna kadar veremez. Bu problem tersten giderek de çözülememektedir çünkü emeklilik yaş artışı gelecekte birden çok yıla etki etmektedir. Hibrid metotlar kullanılarak bu problem 50-150 saat arasında çözülebilmektedir.

Denklem (4) Bellman denklemi şeklinde yazılamamaktadır fakat aşağıdaki eşitsizlikten alt ve üst limitler yardımıyla parametreler hesaplanabilmektedir.

$$\min_{CR} \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} f_t(CR_t, A_t) \leq \min_{CR} \left| \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} f_t(CR_t, A_t) \right| \leq \min_{CR} \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} |f_t(CR_t, A_t)|$$

$$\max_{CR} - \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} f_t(CR_t, A_t) = \min_{CR} \sum_{t=1995}^{2060} \frac{1}{(1+\delta)^t} f_t(CR_t, A_t)$$

$$v_t = \max \left[f_t + \frac{1}{(1+\delta)^t} v_{t+1}(g) \right] \quad (7)$$

Denklemden max operatörü f ve $v_{t+1}(g)$ gibi $m \times n$ matrislerinin toplamlarının her sütunundaki en büyük elemanı bulup v_t vektörüne aktarır. Sonraki aşama denklem (7) benzeri matrisler oluşturabilmek ve projeksiyon metodlarını kullanabilmek için F , tahmin fonksiyonları ailesini tanımlamaktır.

$$F = \{B(s)c, \forall c \in \mathbf{R}^n\} \quad (8)$$

$B(s)$ n tane seçilmiş baz fonksiyonudur* ve c n -vektörlük katsayılarıdır. Amaç F ailesinde denklem (9) sağlanacak şekilde $V(s)$ tahmini yapabilmektir.

$$B(A_t)c \approx \max_{CR_t, A_t} \left[f_t(CR_t, A_t) + \frac{1}{(1+\delta)^t} B[g(CR_t, A_t)]c \right] \quad (9)$$

Projeksiyon metodunun üstünlüğü uygun tahmin fonksiyonları ailesinin oluşturduğu baz fonksiyonu ve katsayılar ile sonlu sayıdaki durum ve karar değişkenlerinin oluşturdukları matrislerle yapılan işlemlerden daha az işlem yapma kolaylığıdır. Bu problemdeki gibi yüksek sayıdaki değişkenlerle çalışıldığında bu zamandan çok kazanç sağlamaktadır.

Fackler ve Miranda (1999) tarafından önerilen metod burada kolaylaştırıcı bir işleme daha izin verir ve karar uzayını tam parçalara bölerek baz fonksiyonlarının tekrar tekrar hesaplanmasını gereksiz kılar. Tamsayı $CR = \{CR_{1995}, \dots, CR_{2060}\}$ karar değişkenleri adımı tamsayı problemindeki gibi sütunlardaki en büyük değerleri bulmaya indirgenmiş olur.

$$v = \max \left[f + \frac{1}{(1+\delta)^t} Gc \right] \quad (10)$$

* $B(s)c = \sum_{i=1}^n c_i \phi_i(x)$, s durum değişkeni ve x karar değişkenini gösterir, çalışmada kullanılan baz fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

$$\phi_i(x) = \begin{cases} 0 & x \leq -2 \\ \frac{4}{3}(1+x)^3 & -2 \leq x \leq -1 \\ \frac{2}{3}(1-6x^2(1+x)) & -1 \leq x \leq 0 \\ \frac{2}{3}(1-6x^2(1-x)) & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{4}{3}(1-x)^3 & 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & 2 \leq x \end{cases}$$

burada $f_{ij} = f(CR_i, A_j)$ ve $[Gc]_{ij} = B(g(CR_i, A_j))c$ olmakta ve G ile işlem yaparken iki boyutlu matrisler c katsayıları ile çarpılıp toplanarak 3-boyutlu vektör işlemleri yapılmış olur. Bu işlemler bir döngü içinde denklem (9) sağlanıncaya kadar devam eder.

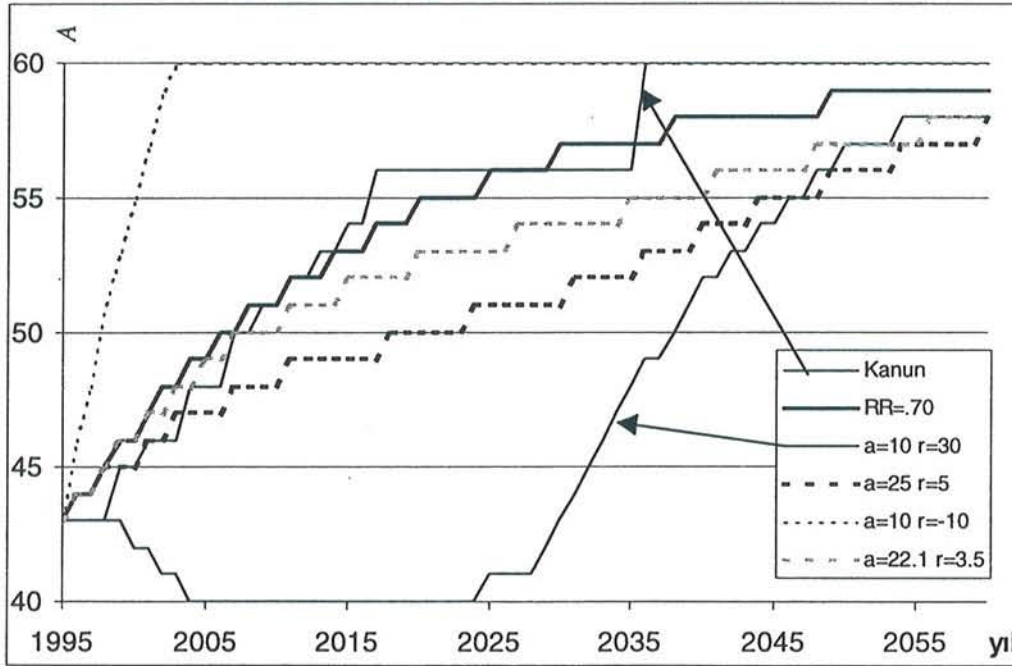
Kısacası aşağıdaki maddeler sıra ile uygulanır.

1. $[Gc]_{ij} = B(g(CR_i, A_j))c$ hesaplanır
2. $f + \frac{1}{(1+\delta)^t} Gc$ toplamı bulunur
3. toplamın her sütunu için en yüksek değerleri veren v matrisi bulunur
4. bu yüksek değerlerin yardımı ile $c = B(A_t)^{-1} v$ hesaplanır
5. istenilen hassasiyete ulaşılamamışsa tekrar 1. maddeye gidilir.

Bütün bu işlemler sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Bulgular:

Değişik α ve ρ değerleri için uygulanan bu hibrid metotlar dikkate değer sonuçlar ortaya çıkarmışlardır. Aşağıdaki sonuçların hepsi sistemi dengeye getiren parametre konfigürasyonlarıdır. Elde edilen çok sayıda sonuçlardan tartışma ile ilgili olanlar aşağıda sunulmuştur.

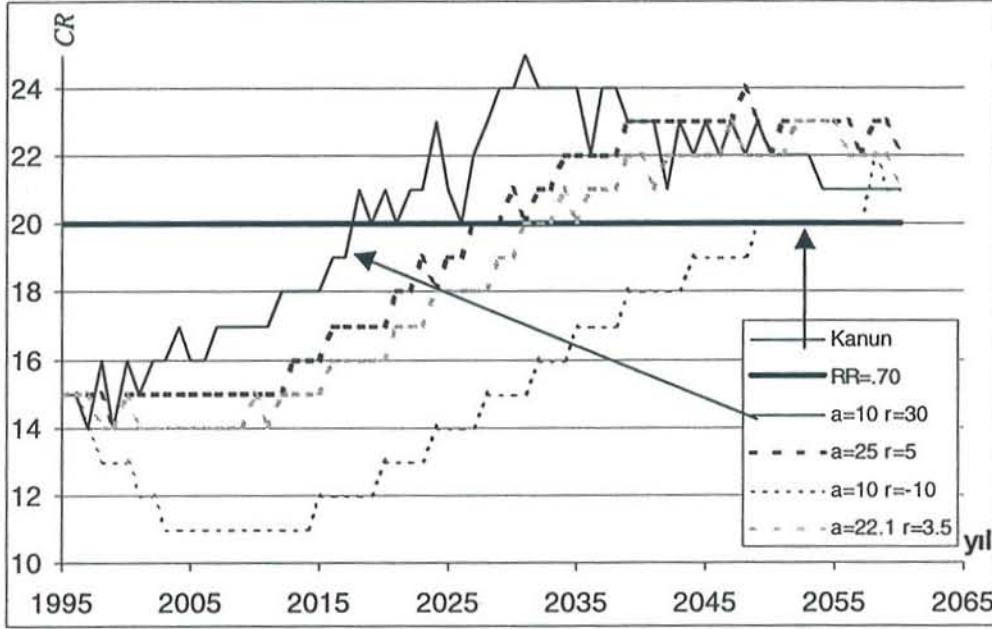


Şekil 3: Hibrid Metot Kullanılarak Emeklilik Yaşında Ortaya Çıkarılan İyileştirme.

Hibrid metotların kullanılması sonucu elde edilen şekil 3 üzerinde durmak gerekirse, kanuna ve $RR=0.7$ değerine yakın $\alpha=22.1$ ve $\rho=3.5$ parametreleri ile çizilmiş emeklilik yaş artışı diğer şekillere oranla daha yumuşak artış yapılabilmektedir ve sistem cari açık vermemektedir. Hatta $\alpha=25$ ve $\rho=5$ alınırsa daha az zarar verici bir reform söz konusu olabilmektedir. Uzak bir gelecekte yapılabilecek bir reform $\alpha=10$ ve $\rho=30$ ile mümkündür, emeklilik yaş artışı ancak 2025 yılından sonra başlamaktadır. Ani bir

emeklilik yaş artışı ise $\alpha=10$ ve $\rho=-10$ ile mümkündür. Bu sonuçlar şekil 4 ile özetlenmiş olan CR yıllar içindeki davranışı ile mantıklı açıklama bulmaktadır. Dikkat edilecek husus emeklilikte yaş artışı ne kadar ani olursa CR oranının takip ettiği yol o kadar düşük değerlerden gitmektedir ve gelirlerle doğru orantılı olan iki parametrenin

hem emeklilik, hem de CR düşürülerek sistemin hala dengede olmasıdır. Tartışma bölümünde bu konu açıkça anlatılacaktır.



Şekil 4: Hibrid Metot Kullanılarak CR Oranında Ortaya Çıkarılan İyileştirme

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

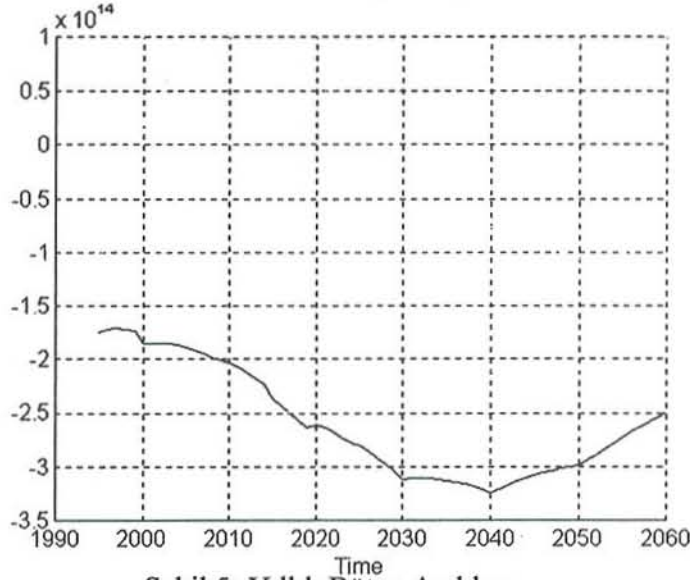
İlk bölümde kademeli bir emeklilik artışı olacaksa bunun en kısa zamanda olması gerektiği ve kabul edilen kanunun da bu amaca uygun olduğu gösterilmiştir. Böylece kullanılan verilerin ve hesaplamaların tutarlılığı gösterilmiş olmaktadır. Birinci bölümün aksine aynı verilerle daha genel bir çözüm yöntemi olan hibrid metotlar başka çözümler de önerebilmiştir. Bu sayede her yılki prim oranı olan CR_t bir parametre olarak modele eklenmiş ve çözümde demografik gerçekler kendini gösterebilmiştir. Aşağıdaki tablo 3 α ve ρ değerlerini ve buradan çıkan sonuçları özetlemektedir.

Tablo 3: α - ρ değerlerinin emeklilik yaşı ve prim oranı üzerindeki etkisi

α	ρ	A_t ve CR_t
22.1	3	I. Bölümdeki α değerine yakın olmasına rağmen daha yumuşak bir emeklilik yaş artışı ve düşürülebilecek CR_t miktarının göstermektedir.
25	5	Bir önceki α değerine göre daha da yumuşak bir emeklilik yaş artışı fakat daha az düşürülebilecek CR_t miktarının göstermektedir.
10	-10	Sert bir emeklilik artışı fakat çok düşürülebilecek CR_t miktarının mümkün olduğunu göstermektedir.
10	30	Emeklilik reformunun acil olmadığı ve hatta prim oranlarını düşürerek de sistemin dengeye ulaşabileceğini gösteriyor.

Sonuçlara bakarak verilmiş haklar geri alınırken buna karşılık bir taviz olarak prim oranlarının düşürülebileceği görülebilmektedir. Böylece geçiş süreci belki gönüllü olarak mümkün olabilecekti. Başka çıkan bir sonuç ise daha önce değinilen ve cevap verilmesi istenen soru, sosyal güvenlik sistemlerinin geliri ile doğru orantılı olan CR_t ve A_t , birinci bölümdekine oranla düştüğü halde, sistemin nasıl dengelenebileceğidir. Cevap Türkiye'nin demografik yapısında gizlidir.

Teknik olarak "fırsat penceresi" olarak tabir edilen bu demografik gerçek, genç-çalışan nüfusun toplum içinde yüksek paya ulaştığında oluşan durumdur. Türkiye de önümüzdeki yıllar içinde bu özelliğini korumaya devam edecektir. Aşağıda sunulan şekil 5 eğer bir reform yapılmaması durumunda bile 2040 yılından itibaren yıllık verilen açıkların düşmeye başlayacağını göstermektedir. Bunun sebebi o yıldan sonra "fırsat penceresinde" yer alan nüfusun ölümle birlikte çok düşük oranlara düşmesidir.



Şekil 5: Yıllık Bütçe Açıkları

Hibrid metotlarla çıkan sonuçlar bu gerçeği dikkate almaktadır. Örneğin $\alpha=10$ ve $\rho=-10$ parametreleri ile oluşan sonuç insanların genç emekli olmalarına izin vermekte buna ilaveten daha az prim talep etmektedir. Bu seçimin arkasındaki mantık düşük prim oranı ve erken emeklilik ile çalışanlardan daha az prim toplanmasıdır. Toplanmış primle orantılı olan emekli maaşı bu yüzden gelecekte daha az gidere sebep olacaktır. Bu sayede bu kimselerin alacakları cüzi emekli maaşları daha sonra arttırılmış prim oranları ile telafi edilebilecektir.

Bu çalışmanın çıkardığı sonuca göre demografik detaylar dikkate alındığında daha yavaş bir emeklilik yaş artışı içeren reform mümkündür ve hatta 20 yıl sonra hayata geçecek bir emeklilik reformu bile sistemi dengeleyebilmektedir. Böylece acil emeklilik reformunun bu gün için *gerekli olmadığını* fakat gelecekte mutlaka yerine getirilmesi *gerektiğini* söyleyebiliyoruz. Başlıktaki sorumuza cevap böylece verilmiş olmaktadır.

KAYNAKLAR

Kitap

BULUTAY, T. (1992) *A general framework for wages in Turkey*, Ankara, SIS.

ILO (1996), *Social security and health insurance reform project: Final report*, Geneva, ILO

KİRACI, A (2000), *A Computational Investigation of Optimal Parameters in Pension Reform*, Haziran 2000, Ankara, Bilkent Üniversitesi Doktora tezi

SSK (1995), *35 Soruda SSK Gerçeği*, Yayın No:575, SSK Matbaası

TİY (1995), *Türkiye İstatistik Yıllığı 1994*, Ankara, DİE Matbaası

Makale

AYAŞ, E. (1998), "Türkiye'de Sosyal Güvenlik Sisteminin Sorunları ve Çözüm Önerileri" *İşletme ve Finans*, Yıl: 13, Sayı: 150, s. 41-50.

BOLL, S., RAFFELHÜSCHEN, B., WALLİSER, J. (1994), "Social security and intergenerational redistribution: A generational accounting perspective", *Public Choice*, 81, 79-100.

CHAND, S.K., JAEGER, A. (1996), "Aging populations and public pension schemes", *Occasional Paper 147*, International Monetary Fund, Washington, DC.

FACKLER, P.L., MIRANDA M.J. (1999), "Hybrid methods for continuous state dynamic programming", *Society for Computational Economics, Fifth International Conference Paper*, Boston, June 24-26.

HALTER, W.A., HEMMING R. (1987), "The impact of demographic change on social security financing", *IMF Staff Papers* 34, 471-502.

KENÇ, T., SAYAN, S. (2000), "Transmission of demographic shocks from large to small countries: An overlapping generations CGE analysis" *Journal of Policy Modeling* (forthcoming).

KOHL, R., O'BRIEN P. (1998), "The macroeconomics of ageing, pensions and savings: A survey", *Economics Department Working Paper 200 Paris OECD*.

SAYAN, S., KIRACI A. (1999), "Parametric reform alternatives for the publicly managed pension system in Turkey: Insolvency vs. intergenerational fairness?" *Sixth Annual Conference of Economic Research Forum Paper*, Cairo, October 28-31.

SAYAN, S., KIRACI A. (2001a), "Identification of parametric policy options for rehabilitating a pay-as-you-go based pension system: An optimisation analysis for Turkey", *Applied Economics Letters*, 8, 89-93.

SAYAN, S., KIRACI A. (2001b), "Parametric pension reform with higher retirement ages: A computational investigation of alternatives for a pay-as-you-go-based pension system", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 25, 951-966.

NOORD P.V., HERD, R. (1994), "Estimating pension liabilities: A methodological framework", *OECD Economic Studies* 23, 131-166.

Derleme

JOINES, D.H., IMROHOROGLU A., IMROHOROGLU S. (1999), *Computing models of social security*. In R. Marimon and A. Scott, eds., *Computational methods for the study of dynamic economies* içinde London, Oxford University Press.

Internet

MIRANDA, M.J. (1999). AE 802 *Computational economic dynamics lecture notes*, Erişim: [<http://aede.osu.edu/class/aede802/au00/miranda/default.htm>]

The Question That Has to be Answered Using Turkey's Demographic Projections: Was The Pension Reform a Necessity?

ABSTRACT

Social security institutions all around the world operating on the pay-as-you-go (PAYG) principle face financial difficulties that are a burden for government budget. The changing demographic structure and consequently the changing labor market conditions along with related reasons cause difficulties that repeat themselves even if security institutions are well managed.

While determining the parameter configurations effective in the expenditure-revenue balances of such systems, the demographic forecast might not be well incorporated into these parameters. In addition, configurations trying to protect the current contributors might cause improvements in financial status for a short time period, which then requires readjustment in the parameter.

The parameters investigated in this paper are the triple configurations of contribution and replacement rates, and minimum retirement ages. However, it can be shown that there are numerous configurations of these system parameters that could be used to maintain a selected intertemporal balance. In addition, as it was the case in the Turkish Pension Reform, the calculated parameters confirm the need for substantial increase in retirement age and immediate implementation. However, alternative possibilities arise when detailed demographic projections are considered. They make it possible to discuss the acted Pension reform and its alternatives.

Key Words: *Computational Methods, Search Algorithms, Pension Reform, Dynamic programming*