

ÇOKLU ARTAN - AZALAN HAYAT TABLOSU VE TÜRKİYE SOSYAL GÜVENLİK SİSTEMİNE BİR UYGULAMASI

Hatice TUZGÖL*
Meral SUCU**
Şeref HOŞGÖR***

Bu çalışmada çoklu-artan azalan hayat tablolarına ilişkin doğrusal yaklaşım incelenmiş ve 2009 yılı Türkiye Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine uygulanmıştır. Standart hayat tabloları sadece ölümlülük yapısını göstermektedir. Ancak hayat tabloları bir nüfustan birden fazla nedenle ortaya çıkan azalış ve artışlara ilişkin tahminler için de kullanılmaktadır. Çoklu azalan hayat tablolarında sistemden sadece ayrılışlar incelenmektedir. Sosyal güvenlik sistemi için daha uygun olan çoklu artan-azalan hayat tablolarında ise bir sistemden ayrılışlar ve ayrıldıktan sonra tekrar sisteme dönüşler de incelenmektedir. Böylece sosyal güvenlik sistemi için çoklu artan-azalan hayat tablosu hazırlanmış olup, aktüeryal modelleme çalışmalarında kullanılabilir olan sigortalıların yaş ve cinsiyet ayrımında işten ayrılma olasılıkları ve aktif sigortalı olarak beklenen çalışma süreleri hesaplanmıştır.

1. GİRİŞ

Sosyal güvenlik ve özel hayat sigortalarında prim, rezerv, annüite ve gelecekteki yükümlülük hesaplamalarının temelini hayat tablosu oluşturmaktadır. Hayat tablosu belirli bir topluluğa ilişkin yaşlar itibarıyla oluşturulan ölüm oranları dizisi olarak ifade edilmektedir. Bu tablolar her bir yaş için ölen kişi sayısını, ölme olasılıklarını ve beklenen yaşam süresini göstermektedir.

Hayat tabloları demografiler, aktüerler ve sağlık alanında çalışanlar tarafından uzun ömürlülük, doğurganlık, göç ve nüfus artış oranı, nüfus projeksiyonu, çalışma süresi ve malullük süresinin ölçülmesine yönelik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Shryock ve Siegel, 1976).

Ölümlülük yapısını gösteren standart hayat tablosu, yaşam durumundan ölüm durumuna geçiş olasılığını içermektedir. Ancak ölümlülük yapısı ölümün nedenlerine göre de analiz edilebilmektedir. Ölüm nedenlerine göre ölüm olasılıklarının incelendiği yaşam modelleri, benzer şekilde hastalık düzeyi modelleri ve emeklilik sistemi modelleri çoklu azalan modeller olarak incelenebilir (Hoşgör, 1983).

Çoklu artan-azalan hayat tabloları ise emeklilik sisteminin, işgücü piyasasının, medeni durumun modellenmesinde ve maluliyet ile eğitime ilişkin tablolar oluşturulurken kullanılmaktadır. Çoklu azalan modellere göre daha gerçekçi bir teknik olan çoklu-artan-azalanlı tekniklerde sadece ayrılışlar değil ayrıldıktan sonra sisteme geri dönüşler de dikkate alınmaktadır.

Çoklu azalan ve çoklu artan-azalan modellerde durumlar arası geçişler incelenmektedir.

* Sosyal Güvenlik Uzmanı, Sosyal Güvenlik Kurumu

** Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi

*** Yrd. Doç. Dr., Başkent Üniversitesi

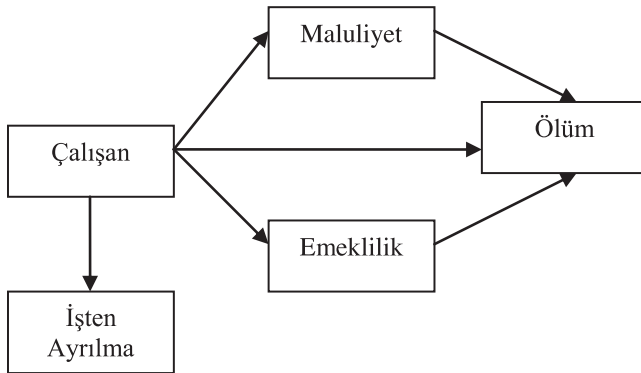
Standart hayat ve çoklu azalan hayat tablosu kişinin bir durumdan diğer durumlara geçiş olasılıklarını gösterir. Olasılıksal süreçlerde, kendi dışındaki durumlara geçiş olasılıklarının sıfır olduğu duruma yutucu durum denilmektedir. Standart hayat tablolarında yaşayan bir kişinin ölüm durumuna geçmesi incelenirken, çoklu azalan hayat tablosunda iki veya daha fazla yutucu duruma geçiş olasılıkları incelenir. Çoklu artan-azalan hayat tablosu aynı zamanda çok durumlu hayat tablosu olarak da adlandırılır ve yutucu durumların yanında bir durumdan çıkış ve aynı duruma geri dönüş olasılıkları da dikkate alınarak oluşturulur (Halli ve Rao, 1992).

Literatüre bakıldığında çoklu artan-azalan hayat tablosu tekniği nüfuslar arası geçiş durumlarını incelemek üzere; Rogers (1975) tarafından bölgelerarası göç çalışmalarında, Schoen (1975) tarafından medeni durumun modellenmesinde, Hoem (1977) tarafından aktif çalışma tablosunu tahmin edilmesinde, Land vd. (1994) tarafından eğitim süresini ölçmede ve Preston vd. (2001) tarafından yine medeni durumun analiz edilmesinde kullanılmıştır.

Schoen (1988) çok değişkenli hayat tablolarını tartışmış ve medeni durum, iş gücüne katılım, emeklilik sistemlerinin modellenmesi ile bölgelerarası ve uluslararası göç çalışmaları için yeni bir takım uygulamalar yapmıştır. Bunlardan farklı bir çalışma olarak Yang ve Waliji (2010) çoklu artan-azalan tekniğini yaş, cinsiyet ve eğitim durumuna göre mutlu yaşam süresinin uzunluğunu ölçmek için kullanmışlardır.

Bilindiği gibi sosyal güvenlik modelinde sigortalının işinden; malullük, emeklilik, ölüm, belirli süreli iş sözleşmesinin sona ermesi ve işyerinin kapanması gibi çeşitli nedenlerle ayrılması söz konusudur. Sosyal güvenlik sistemlerinde aktif sigortalılıktan çoklu azalanlı ayrılışlar Şekil 1’de gösterilmiştir:

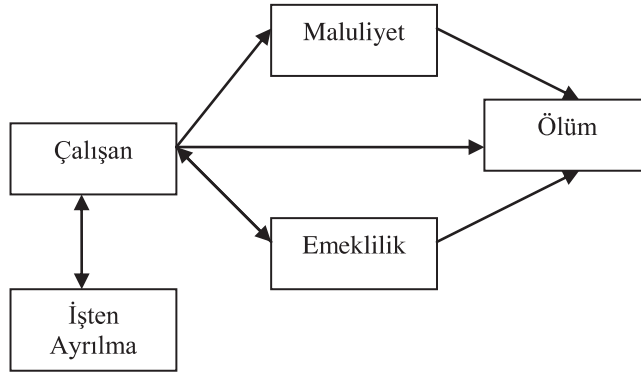
Şekil 1. Çoklu azalan emeklilik modeli



Şekil 1’de görüldüğü gibi çoklu azalan modelde sistemden sadece ayrılışlar dikkate alınmakta ve sistemden ayrıldıktan sonra geri dönüşün olmadığı varsayılmaktadır.

Sosyal güvenlik sistemine ilişkin çoklu artan-azalan modellerde ise, sigortalının işten ayrılma nedenleri ve ayrıldıktan sonra geri dönüşleri de dikkate alınmaktadır. Sosyal güvenlik sisteminin çoklu artan-azalan modeli Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2. Çoklu artan - azalan emeklilik modeli



Sigortalı işinden herhangi bir nedenle ayrıldıktan bir süre sonra tekrar sigortalı olabilmekte veya emekliye ayrılan bir sigortalı tekrar çalışmaya başlayabilmektedir. Dolayısıyla sosyal güvenlik sistemi modeli; sigortalılığa giriş, herhangi bir nedenle işten çıkış ve daha sonra tekrar işe girişlerin yoğun olduğu oldukça dinamik bir yapıya sahiptir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada çoklu artan-azalan hayat tablosu oluşturulurken doğrusal yaklaşım modelinden yararlanılmıştır. Doğrusal model yaklaşımına göre, k sayıda birbiriyle ilişkili çoklu artan-azalan modelde x yaşında yaşayan kişi sayısını gösteren aşağıdaki gibi tanımlanır (Schoen, 1975):

$${}^a l_{x+n} = {}^a l_x + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq a}}^k {}^i d_x^a - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq a}}^k {}^a d_x^j - {}^a d_x^d$$

Burada ${}^i d^a$, a tablosuna yapılan artışları, ${}^a d^j$ a tablosundan yapılan azalışları, ${}^a d^d$ ise ölümle olan azalışı ifade etmektedir. i bir nüfustaki artışları ve j azalışları göstermek üzere; x yaşındaki kişilerin n yıl içinde yaşa özel ayrılma oranı (${}^i M_x^j$) ve x ve x+n yaşları arasında sigortalı kişilerin bir yıl içinde nüfustan i nedenine göre ayrılması olasılığı (${}_n q_x^i$) aşağıdadır:

$${}^i M_x^j = {}^i m_x^j = \frac{{}^i d_x^j}{{}_n L_x}, \quad {}_n q_x^i = \frac{{}_n d_x^i}{{}_n L_x}$$

${}_n L_x$ 'in doğrusal olduğu varsayımı altında kullanılan eşitlikler ve eşitliklerdeki gösterimler aşağıdaki gibidir (Preston ve diğerleri, 2001):

$${}_1 d_x = l(x) \cdot \frac{{}_1 M_x}{1 + 0,5 \cdot {}_1 M_x}, \quad l_{x+1} = l_x \cdot \frac{1 - 0,5 \cdot {}_1 M_x}{1 + 0,5 \cdot {}_1 M_x}$$

$${}_1 q_x = \frac{{}_1 M_x}{1 + 0,5 \cdot {}_1 M_x}, \quad T_x^i = L_x^i + T_{x+1}^i \quad x = 0, 1, 2, \dots, w, \quad e_x^i = \frac{T_x^i}{l_x^i} \quad x = 0, 1, 2, \dots, w$$

Bu eşitliklerdeki gösterimlerin tanımları aşağıda verilmiştir:

- l_x^i : x yaşındaki i durumunda bulunan kişi sayısını,
- ${}_n d_x^{ij}$: x ve x+n yaşları arasındaki i durumundan j durumuna geçen kişi sayısını,
- ${}_n M_x^{ij}$: x ve x+n yaşları arasında i durumundan j'ye gözlenen yaşa özel ayrılma oranını,
- ${}_n m_x^{ij}$: x ve x+n yaşları arasında i durumundan j'ye yaşa özel ayrılma oranını,
- ${}_n q_x^{ij}$: x ve x+n yaşları arasında kişilerin sistemden i durumundan j'ye ayrılma olasılığını,
- ${}_n L_x^i$: x ve x+n yaşları arasındaki yaşanan kişi yıl sayısını,
- T_x^i : x yaşından sonraki yaşanan kişi yıl sayısını,
- e_x^i : x yaşında i durumunda bulunulan beklenen hayat süresini göstermektedir.

Bu çalışmanın hesaplamalarında ${}_n m_x = {}_n M_x$ olduğu varsayılmış, Reed-Merrell yöntemi (Barclay, 1958) kullanılarak ${}_n M_x$, ${}_n q_x$ 'e dönüştürülmüştür. Hesaplamalar sonucunda sosyal güvenlik sistemi için beşerli yaş grubunda çoklu artan-azalan hayat tablosu oluşturulmuş, sigortalıların işlerinden ayrılma olasılıkları, yaşlara göre sigortalıların beklenen çalışma süreleri ve emekli olmaları için gereken çalışma süreleri elde edilmiştir. Ayrıca çoklu azalan modele göre bulunan sigortalı olarak çalışılması beklenen süreler, modelin çoklu artan-azalan olması durumunda elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmış ve farklılık ortaya konulmuştur. İşten çıkış nedenlerinden birkaçı ile sigortalıların işlerinden ayrılmamaları durumunda sigortalılık sürelerinde ne kadar artış olacağı da gözlenmiştir.

3. VERİLER

Bu çalışmada 2009 yılı Ocak ayında bir hizmet akdine bağlı olarak çalışan sigortalılardan 01.01.2009-31.12.2009 tarihleri arasında yaş grubu ve cinsiyet ayrımında işten ayrılanlar ile sisteme tekrar sigortalı olarak dönenlere ilişkin Sosyal Güvenlik Kurumu verileri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımları aşağıdadır:

- 2009 Ocak ayında bulunan zorunlu sigortalı sayısı,
- Zorunlu sigortalı iken herhangi bir nedenden dolayı sistemden (malullük, yaşlılık ve ölüm nedenleri hariç) ayrılanların sayısı,
- Zorunlu sigortalı iken yıl içinde emekli olanların sayısı,
- Zorunlu sigortalı iken yıl içinde malul olanların sayısı,
- Zorunlu sigortalı iken yıl içinde ölenlerin sayısı,
- Zorunlu sigortalı iken yıl içinde işten ayrıldıktan sonra aynı yıl içinde sisteme tekrar dönenlerin sayısı,
- Zorunlu sigortalı iken yıl içinde emekli olanlardan aynı yıl içinde tekrar sigortalı olan kişi sayılarının yaş ve cinsiyet dağılımı.

Çalışmada, sigortalıların malullük, yaşlılık ve ölüm dışı nedenler ile işlerinden ayrılmaları, maluliyet ve yaşlılık aylığı almaya başlamaları ve ölümleri dikkate alınarak sistemden ayrılanların sayıları bulunmuştur. Sigortalılıktan ayrıldıktan veya emekli olduktan sonra tekrar sigortalı olanlar dikkate alınarak sistemden ayrılan net kişi sayısı bulunmuştur. Net ayrılanların sayısı bulunduktan sonra, kadın ve erkek sigortalıların yaş gruplarına göre işten yukarıda söz edilen nedenlerle ayrılma olasılıkları ve sistemde aktif sigortalı olarak beklenen çalışma süreleri hesaplanmıştır. Ayrıca yıl içinde yaşlılık aylığı bağlanan kişiler dikkate alınarak kişilerin emekli olmaları için gereken süreler de bulunmuştur.

4. BULGULAR

Sigortalılar işten ayrılırken Aylık Prim ve Hizmet Belgesi'nin ekinde işten çıkış nedeni bölümünde yer alan 34 koddan biri belirtilir. Bu kodlar; belirsiz süreli iş sözleşmesinin işçi tarafından feshi (istifa), emeklilik veya toptan ödeme, ölüm veya işyerinin kapanması vb. gibi farklı nedenlerden oluşmaktadır. Böylece kişiler aktif zorunlu sigortalı olma durumundan maluliyet, emeklilik, ölüm vb. gibi bir duruma geçebilmektedirler. Bu nedenle sosyal güvenlik sistemi çoklu azalan hayat tablosu ile modellenebilir. Sigortalıların sosyal güvenlik sisteminden belirli nedenlerle ayrıldıkları ve tekrar geri dönmedikleri varsayımı altında işlerinden ayrılanların sayısı ile oluşturulan cinsiyet ve beşerli yaş grubu ayırımında sigortalı olarak çalışılması gereken sürelerle ilişkin tablolar Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresi (Çoklu Azalan Model) - Kadın Sigortalı

Yaş Grubu	n	${}_nq_x$	${}_np_x$	l_x	${}_nL_x$	T_x	e_x
15-19	5	0,3319	0,6681	22.183	92.509	213.076	9,61
20-24	5	0,4712	0,5288	14.821	56.645	120.567	8,13
25-29	5	0,4725	0,5275	7.837	29.928	63.921	8,16
30-34	5	0,4233	0,5767	4.134	16.295	33.994	8,22
35-39	5	0,4160	0,5840	2.384	9.441	17.698	7,42
40-44	5	0,5013	0,4987	1.392	5.217	8.257	5,93
45-49	5	0,6422	0,3578	694	2.357	3.041	4,38
50-54	5	0,9510	0,0490	248	651	684	2,75
55-59	5	0,9673	0,0327	12	31	32	2,67
60-64	5	0,9837	0,0163	0	1	1	2,58
65+	5	1,0000	0,0000	0	0	0	2,50

Tablo 1 incelendiğinde, 15-19 yaş grubundaki bir kadın sigortalının çoklu azalan yaşam modeline göre sigortalı olarak çalışması beklenen süre 9,61 yıldır. Ayrıca Tablo 1'de 40-44 yaş grubundaki her 100 kadın sigortalıdan 50'sinin işten herhangi bir nedenle ayrıldığı da görülmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde, 15-19 yaş grubundaki erkek sigortalının çoklu azalan yaşam modeline göre sigortalı olarak çalışması beklenen süre 8,76 yıldır. Ayrıca Tablo 2'de 40-44 yaş grubundaki her 100 erkek sigortalıdan 39'unun işten herhangi bir nedenle ayrıldığı da görülmektedir.

Tablo 2. 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresi (Çoklu Azalan Model) - Erkek Sigortalı

Yaş Grubu	n	nq_x	np_x	l_x	nL_x	T_x	e_x
15-19	5	0,3706	0,6294	24.084	98.107	210.933	8,76
20-24	5	0,5413	0,4587	15.159	55.281	112.826	7,44
25-29	5	0,4720	0,5280	6.954	26.564	57.545	8,28
30-34	5	0,4328	0,5672	3.672	14.386	30.982	8,44
35-39	5	0,4177	0,5823	2.083	8.239	16.596	7,97
40-44	5	0,3926	0,6074	1.213	4.874	8.357	6,89
45-49	5	0,6674	0,3326	737	2.454	3.483	4,73
50-54	5	0,7187	0,2813	245	785	1.028	4,20
55-59	5	0,8124	0,1876	69	205	243	3,53
60-64	5	0,9062	0,0938	13	35	38	2,97
65+	5	1,0000	0,0000	1	3	3	2,50

Sosyal güvenlik sistemindeki aktif zorunlu sigortalılar; malullük, yaşlılık ve ölüm nedenleri dışındaki bir nedenle işlerinden ayrıldıklarında ya da emekli olduklarında yeniden sigortalı olarak çalışmaya başlayabilmektedirler. Bu nedenle sosyal güvenlik sistemine çoklu artan-azalan hayat tablosunun uygulanması daha uygundur.

Aktif zorunlu sigortalılardan 2009 yılında işlerinden ayrılanlar, işten ayrıldıktan sonra tekrar sigortalı olarak çalışmaya başlayanlar, yaşlılık aylığı bağlananlar, yaşlılık aylığı bağlandıktan sonra tekrar çalışmaya başlayanlar, malullük aylığı bağlananlar ve ölenler ile oluşturulan çoklu artan-azalan hayat tablosu kadın sigortalılar için Tablo 3'te ve erkek sigortalılar için Tablo 4'de verilmiştir. Bu tablolarda, kadın ve erkek sigortalıların 2009 yılı işten belirli nedenlerle ayrılma olasılıkları yer almaktadır.

Tablo 3'e göre, 2009 yılında 40-44 yaş grubundaki kadın sigortalıların çalışan nüfusundan herhangi bir nedenle ayrılma olasılıkları yüzde 29'dur. 50-54 yaş grubundaki çalışmakta olan kadın sigortalıların işlerinden malullük, yaşlılık aylığı bağlanması ve ölüm nedenleri hariç bir nedenle ayrılmaları olasılığı yüzde 24, emeklilik nedeniyle nüfustan ayrılma olasılığı yüzde 49, malullük nedeniyle ayrılma olasılıkları binde 0,5 ve ölüm nedeniyle ayrılma olasılıkları yüzde 0,13'tür.

Tablo 4 incelendiğinde, 2009 yılında 40-44 yaş grubundaki erkek sigortalıların çalışan nüfusundan ayrılma olasılıklarının yüzde 16 olduğu görülmektedir. 55-59 yaş grubunda çalışmakta olan erkek sigortalıların işlerinden malullük, yaşlılık aylığı bağlanması ve ölüm dışı bir nedenle ayrılmaları olasılığı yüzde 25, emeklilik nedeniyle nüfustan ayrılma olasılığı yüzde 51, malullük nedeniyle ayrılma olasılıkları yüzde 0,13 ve ölüm nedeniyle ayrılma olasılıkları yüzde 0,75'dir.

2009 yılı sigortalılıktan ayrılanların ve daha sonra tekrar dönenlerin sayıları kullanılarak çoklu artan-azalan modele göre oluşturulan kadın ve erkek sigortalılara ilişkin beklenen çalışma süreleri sırasıyla Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 3. 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresi (Çoklu Artan-Azalan Hayat Tablosu) - Kadın Sigortalı

Yaş	q_x	q_x^a	q_x^e	q_x^m	q_x^b	l_x	d_x	d_x^a	d_x^e	d_x^m	d_x^b	l_x^a	l_x^e	l_x^m	l_x^b
15-19	0,1871	0,1869	0,0000	0,0000	0,0003	84.961,6719	15.898,4702	15.876,3951	0,0000	0,0000	22,0751	72.505,1937	12.320,4576	24,5297	120,5153
20-24	0,2406	0,2404	0,0000	0,0000	0,0002	69.063,2017	16.619,3469	16.605,8532	0,0000	0,0000	13,4936	56.628,7986	12.320,4576	24,5297	98,4403
25-29	0,2375	0,2373	0,0000	0,0000	0,0002	52.443,8549	12.453,4931	12.443,5486	0,0000	0,3938	9,5507	40.022,9453	12.320,4576	24,5297	84,9466
30-34	0,2148	0,2144	0,0001	0,0001	0,0003	39.990,3618	8.590,5092	8.572,3551	3,8277	2,2966	12,0298	27.579,3967	12.320,4576	24,1359	75,3959
35-39	0,2072	0,2060	0,0007	0,0001	0,0004	31.399,8526	6.505,2120	6.467,9879	21,5758	2,9637	12,6847	19.007,0417	12.316,6300	21,8393	63,3661
40-44	0,2900	0,2108	0,0785	0,0002	0,0005	24.894,6405	7.219,3547	5.247,9308	1.954,3947	4,6977	12,3315	12.539,0538	12.295,0542	18,8756	50,6815
45-49	0,4166	0,2282	0,1872	0,0002	0,0010	17.675,2858	7.363,5641	4.033,5688	3.308,5603	4,4131	17,0219	7.291,1229	10.340,6595	14,1779	38,3500
50-54	0,7352	0,2398	0,4935	0,0005	0,0013	10.311,7217	7.580,9253	2.473,2531	5.089,2993	4,8350	13,5379	3.257,5542	7.032,0991	9,7648	21,3280
55-59	0,9187	0,2641	0,6504	0,0016	0,0026	2.730,7964	2.508,7881	721,2885	1.776,0657	4,4465	6,9874	784,3011	1.942,7998	4,9298	7,7901
60-64	0,9594	0,2715	0,7232	0,0020	0,0032	222,0082	212,9838	60,2774	160,5595	0,4505	0,7208	63,0126	166,7341	0,4833	0,8027
65+	1,0000	0,3031	0,6842	0,0036	0,0091	9,0244	9,0244	2,7352	6,1746	0,0328	0,0819	2,7352	6,1746	0,0328	0,0819

Not: Burada a: sigortalının çalışmakta olduğu işinden malullük, yaşlılık ve ölüm nedenleri hariç nedenlerle net ayrılmayı, e: net emekliliği, m: maluliyeti ve ö: ölümlü ifade etmektedir. Bu durumda q_x^e sigortalıların emeklilik nedeniyle nüfustan ayrıma olasılığını göstermektedir.

Tablo 4. 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresi (Çoklu Artan-Azalan Hayat Tablosu) - Erkek Sigortalı

Yaş	q_x	q_x^a	q_x^e	q_x^m	q_x^b	l_x	d_x	d_x^a	d_x^e	d_x^m	d_x^b	l_x^a	l_x^e	l_x^m	l_x^b
15-19	0,1848	0,1842	0,0000	0,0000	0,0006	41.161,5704	7.606,9558	7.581,6999	0,0000	0,0000	25,2559	34.178,9910	6.737,5300	32,9236	212,1258
20-24	0,2812	0,2806	0,0000	0,0000	0,0006	33.554,6146	9.435,5360	9.415,2396	0,0000	0,0000	20,2964	26.597,2911	6.737,5300	32,9236	186,8700
25-29	0,1886	0,1880	0,0000	0,0000	0,0006	24.119,0786	4.549,4240	4.535,1778	0,0000	0,7600	13,4862	17.182,0515	6.737,5300	32,9236	166,5735
30-34	0,1649	0,1638	0,0002	0,0002	0,0006	19.569,6546	3.226,6945	3.206,4162	4,7909	3,1186	12,3689	12.646,8737	6.737,5300	32,1636	153,0873
35-39	0,1628	0,1600	0,0017	0,0002	0,0009	16.342,9600	2.661,3125	2.614,7201	28,3842	3,8374	14,3708	9.440,4575	6.732,7391	29,0450	140,7184
40-44	0,1583	0,1502	0,0063	0,0004	0,0015	13.681,6475	2.166,2286	2.054,4904	85,7251	5,4367	20,5765	6.825,7374	6.704,3549	25,2076	126,3476
45-49	0,3929	0,1890	0,2007	0,0006	0,0026	11.515,4189	4.524,2344	2.176,2640	2.311,0094	6,5968	30,3641	4.771,2470	6.618,6298	19,7709	105,7712
50-54	0,4408	0,1924	0,2428	0,0009	0,0047	6.991,1845	3.081,8346	1.345,0433	1.697,8018	6,1642	32,8253	2.594,9830	4.307,6204	13,1741	75,4070
55-59	0,7718	0,2486	0,5145	0,0013	0,0075	3.909,3499	3.017,3503	971,6769	2.011,2803	4,9440	29,4491	1.249,9397	2.609,8186	7,0099	42,5817
60-64	0,8869	0,2769	0,5956	0,0019	0,0124	891,9996	791,0708	247,0083	531,3094	1,6746	11,0783	278,2628	598,5383	2,0659	13,1326
65+	1,0000	0,3097	0,6661	0,0039	0,0204	100,9288	100,9288	31,2544	67,2288	0,3913	2,0543	31,2544	67,2288	0,3913	2,0543

Not: Burada a: sigortalının çalışmakta olduğu işinden malullük, yaşlılık ve ölüm nedenleri hariç nedenlerle net ayrılmayı, ne: net emekliliği, m: maluliyeti ve ö: ölümlü ifade etmektedir. Bu durumda q_x^e sigortalıların emeklilik nedeniyle nüfustan ayrıma olasılığını göstermektedir.

Tablo 5. 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresi (Çoklu Artan-Azalan Model) - Kadın Sigortalı

Yaş Grubu	n	${}_nq_x$	${}_np_x$	l_x	${}_nL_x$	T_x	e_x
15-19	5	0,1871	0,8129	22.183	100.537	380.179	17,14
20-24	5	0,2406	0,7594	18.032	79.311	279.642	15,51
25-29	5	0,2375	0,7625	13.693	60.335	200.330	14,63
30-34	5	0,2148	0,7852	10.441	46.599	139.996	13,41
35-39	5	0,2072	0,7928	8.198	36.745	93.397	11,39
40-44	5	0,2900	0,7100	6.500	27.787	56.652	8,72
45-49	5	0,4166	0,5834	4.615	18.268	28.865	6,25
50-54	5	0,7352	0,2648	2.692	8.513	10.597	3,94
55-59	5	0,9187	0,0813	713	1.927	2.084	2,92
60-64	5	0,9594	0,0406	58	151	157	2,70
65+	5	1,0000	0,0000	2	6	6	2,50

Tablo 5'e göre, 15-19 yaş grubundaki bir kadın sigortalı için aktif sigortalı olarak çalışılması beklenen süre 17,14 yıldır. Ayrıca Tablo 5'de 40-44 yaş grubundaki her 100 kadın sigortalıdan 29'unun işten herhangi bir nedenle ayrıldığı da görülmektedir.

Tablo 6. 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresi (Çoklu Artan-Azalan Model) - Erkek Sigortalı

Yaş Grubu	n	${}_nq_x$	${}_np_x$	l_x	${}_nL_x$	T_x	e_x
15-19	5	0,1848	0,8152	24.084	109.293	442.512	18,37
20-24	5	0,2812	0,7188	19.633	84.364	333.219	16,97
25-29	5	0,1886	0,8114	14.112	63.907	248.855	17,63
30-34	5	0,1649	0,8351	11.450	52.532	184.949	16,15
35-39	5	0,1628	0,8372	9.562	43.919	132.416	13,85
40-44	5	0,1583	0,8417	8.005	36.858	88.497	11,05
45-49	5	0,3929	0,6071	6.738	27.071	51.639	7,66
50-54	5	0,4408	0,5592	4.091	15.945	24.568	6,01
55-59	5	0,7718	0,2282	2.287	7.023	8.623	3,77
60-64	5	0,8869	0,1131	522	1.452	1.600	3,07
65+	5	1,0000	0,0000	59	148	148	2,50

Benzer şekilde Tablo 6 incelendiğinde, 15-19 yaş grubundaki bir erkek sigortalının sigortalı olarak çalışması beklenen süre 18,37 yıldır. Yine Tablo 6'da 40-44 yaş grubundaki her 100 erkek sigortalıdan 16'sının, 50-54 yaş grubundaki her 100 erkek sigortalıdan 44'ünün işten herhangi bir nedenle ayrıldığı da görülmektedir.

2009 yılında sigortalı iken emekliye ayrılan sigortalı sayıları dikkate alınarak oluşturulan, yaş grupları ve cinsiyet ayrımında sigortalıların emekli olmaları için gereken sürelerle ilişkin sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalıların Emekli Olması İçin Gereken Süre

Yaş Grubu	Kadın	Yaş Grubu	Erkek
0-4	54,79	0-4	57,57
5-9	49,78	5-9	52,57
10-14	44,78	10-14	47,57
15-19	39,78	15-19	42,57
20-24	34,78	20-24	37,57
25-29	29,78	25-29	32,57
30-34	24,78	30-34	27,57
35-39	19,78	35-39	22,58
40-44	14,80	40-44	17,61
45-49	10,80	45-49	12,71
50-54	7,52	50-54	9,98
55-59	5,80	55-59	7,05
60-64	3,99	60-64	5,21
65+	2,50	65+	2,50

2009 yıl içinde yaşlılık aylığı bağlanan sigortalılar ve yaşlılık aylığı bağlandıktan sonra tekrar çalışmaya başlayan sigortalılar dikkate alınarak çoklu artan-azalan hayat tablosu tekniği ile yapılan hesaplama sonucunda elde edilen Tablo 7 incelendiğinde, 2009 yılında 0-4 yaş grubundaki bir sigortalının emekli olması için beklenen süre kadın için 54,79 yıl, erkek için 57,57 yıldır. 15-19 Yaş grubundaki bir sigortalının ise emekli olması için beklenen süre kadın için 56,78 yıl, erkek için 59,57 yıldır.

Bilindiği gibi sigortalılar işten aylık prim ve hizmet belgesinin ekinde bulunan 34 koddan bir nedene göre işten ayrılabilirler. Sigortalıların işlerinden Neden 3, Neden 4 ve Neden 22 kodlarından biriyle hiç çıkış yapmamış oldukları varsayımı altında sigortalılık süresinde ne kadar bir değişim olacağı incelenmiş olup, sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. 15-19 Yaş Grubundaki Bir Sigortalının 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresi (Belirli Nedenler Çıkarıldığında)

	Kadın	Erkek
Tüm Nedenler İle İşten Çıkışlar Olması Durumunda	17,14	18,37
İşten Çıkış Nedenleri Arasında Neden 4'ün* Olmaması Durumunda Sigortalılık Süresi	19,75	20,86
İşten Çıkış Nedenleri Arasında Neden 22'nin** Olmaması Durumunda Sigortalılık Süresi	22,05	21,63
İşten Çıkış Nedenleri Arasında Neden 3'ün*** Olmaması Durumunda Sigortalılık Süresi	25,37	25,91

* : Belirsiz süreli iş sözleşmesinin işveren tarafından haklı sebep bildirilmeden feshi

** : Diğer Nedenler

*** : Belirsiz süreli iş sözleşmesinin işçi tarafından feshi (İstifa)

Tablo 8 incelendiğinde, işten çıkış nedenleri arasından Diğer Nedenler olan 22 kodu ile çıkış yapan sigortalıların işlerinden ayrılmadıkları varsayımı altında 17,14 yıl olan kadın sigortalılık süresinin 22,05 yıl olacağı, 18,37 yıl olan erkek sigortalılık süresinin ise 21,63 yıl olacağı yani sigortalıların sigortalılık süresinde artış olacağı görülmektedir.

Tablo 9. 15-19 Yaş Grubundaki Bir Sigortalının 2009 Yılı Aktif Zorunlu Sigortalının Beklenen Çalışma Süresindeki Artış Oranı (%)

	Kadın	Erkek
İşten Çıkış Nedenleri Arasında Neden 4'ün Olmaması Durumunda Sigortalılık Süresindeki Artış	15,22	13,54
İşten Çıkış Nedenleri Arasında Neden 22'nin Olmaması Durumunda Sigortalılık Süresindeki Artış	28,68	17,86
İşten Çıkış Nedenleri Arasında Neden 3'ün Olmaması Durumunda Sigortalılık Süresindeki Artış	48,05	40,99

Tablo 9'da işten çıkış nedenleri 3, 4 ve 22 olan sigortalıların bu nedenlerden biriyle hiç çıkış yapmamaları durumunda sigortalı olarak beklenen çalışma sürelerindeki değişim araştırılmıştır. Tüm nedenler dikkate alındığında kadın sigortalının aktif sigortalı olarak beklenen çalışma süresi 17,14 yıl, erkek sigortalının ise 18,37 yıldır. İşten çıkış nedenleri arasında *Neden 4* ile yıl içinde hiç çıkış yapılmaması durumunda sigortalılık süresinin yüzde 15,22'lik bir artış ile kadın sigortalıda 19,75 yıl, yüzde 13,54'lik bir artış ile erkek sigortalıda 20,86 yıl olacağı bulunmuştur. Aynı şekilde *Neden 22* ile hiç çıkış yapılmaması durumunda sigortalılık süresinin yüzde 28,68'lik bir artışla kadında 22,05 yıl, yüzde 17,86'lık bir artış ile erkekte 21,63 yıl, *Neden 3* ile hiç çıkış yapılmaması durumunda sigortalılık süresinin yüzde 48,05'lik bir artışla kadın için 25,37 yıl, yüzde 40,99'lük bir artış ile erkek için 25,91 yıl olacağı bulunmuştur.

Sosyal güvenlik sisteminde aktüeryal dengenin sağlanması için sigortalılardan aktif çalışma süresinde alınacak prim gelirlerinin, ileride sigortalılara yapılacak yardımları karşılaması gerekmektedir. Sigortalıların olması gereken süreden daha erken emekli olmaları aktüeryal dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Sigortalıların daha az süre çalışıp daha uzun süre emekli aylığı almaları bir yandan gelirlerin azalması diğer yandan giderlerin artması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla yukarıda bahsedilen analiz sonucunda, sigortalıların işten çıkışlarının fazla olmasının sigortalılık süresine etkisi, bunun da sosyal güvenlik sistemine etkileri görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 2009 Ocak ayında çalışmakta olan sigortalı verisi kullanılarak belirli varsayımlar altında yaş ve cinsiyete göre 2009 yılı sosyal güvenlik sisteminde bir hizmet akdine bağlı olarak çalışanlara ilişkin çoklu artan-azalan hayat tablosu oluşturulmuş, sigortalıların çalışmaları beklenen ve emekli olmaları için gereken süreler bulunmuştur.

Çalışmada Türkiye'de sosyal güvenlik sisteminde bir sigortalının beklenen çalışma süresi başka bir deyişle kadın ve erkek zorunlu sigortalıların beklenen aktif sigortalılık süreleri ve emekli olmaları için gereken yıl sayısı, yaş grupları itibarıyla işten (malullük, yaşlılık ve ölüm hariç) ayrılma, malul olma, emekli olma ve ölme olasılıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

SGK verileri kullanılarak oluşturulan çoklu azalan ve çoklu artan-azalan hayat tablolarına ilişkin sonuçlar aşağıdır:

- Sosyal güvenlik sistemi için oluşturulan 2009 yılı çoklu azalan yaşam tablosunda 15-19 yaş grubundaki bir kadın sigortalının beklenen çalışma süresi 9,61 yıl iken çoklu artan-azalan hayat tablosunda bu değer 17,14 yıl, yine 2009 yılı çoklu azalan yaşam tablosunda 15-19 yaş grubundaki bir erkek sigortalının beklenen çalışma süresi 8,76 yıl iken çoklu artan-azalan hayat tablosunda 18,37 yıl olarak bulunmuştur. Sosyal güvenlik sisteminde çalışmakta olanların işlerinden belirli nedenlerle ayrıldıktan sonra tekrar sigortalılığa dönmeleri nedeniyle çoklu artan-azalan model sonuçlarının çoklu azalana göre daha makul olduğu söylenebilir.
- Tablo 5 incelendiğinde, 15-19 yaş grubundaki bir kadın sigortalının beklenen çalışma süresi 17,14 yıldır. Ayrıca, 40-44 yaş grubundaki her 100 kadın sigortalıdan 29'unun işten herhangi bir nedenle ayrıldığı görülmektedir.
- Benzer şekilde Tablo 6 incelendiğinde, 15-19 yaş grubundaki bir erkek sigortalının beklenen çalışma süresi 18,37 yıldır. Yine Tablo 6'da 40-44 yaş grubundaki her 100 erkek sigortalıdan 16'sının, 50-54 yaş grubundaki her 100 erkek sigortalıdan 44'nün işten herhangi bir nedenle ayrıldığı da görülmektedir.
- 2009 yıl içinde emekli olanlar ve emekli olduktan sonra tekrar çalışmaya başlayanlar dikkate alındığında, 0-4 yaş grubundaki bir sigortalının emekli olabilmesi için gereken süre kadın için 55 yıl, erkek için 58 yıldır.

İşten çıkış istatistikleri incelendiğinde sigortalıların çalışmakta oldukları işlerinde oldukça fazla ayrıldıkları görülmektedir. Diğer nedenler(22) kodu bilgi formlarına her ne kadar kod olmayı gerektirmeyecek kadar az sayıda istisnai durumlar için ekleniyor olsa da bu kodun sigortalıların işten çıkış nedeni olarak yüksek oranda seçildiği görülmektedir. Bu nedenle işverenlerin diğer nedenini ne sebeple kodlandığının araştırması yapılabilir. Sigortalıların örnek olarak, işten Neden 3, Neden 4 ve Neden 22 ile hiç ayrılmadıkları da sigortalı olarak çalışmaya devam etmeleri durumunda sigortalılık süresinde ne kadar artış olacağı hesaplanmıştır. Örneğin sigortalıların çalıştıkları işten Diğer Nedenler (22) ile hiç çıkış yapmamaları durumunda sigortalılık süresinde kadında yüzde 28,68 erkekte yüzde 17,86 artış olacağı görülmektedir.

Bu gibi çalışmalar kişilerin ortalama olarak yaş gruplarına göre sistemden belirli nedenlerle ayrılma olasılıkları, sistemde sigortalı olarak beklenen çalışma süreleri, emekli olmaları için gereken süreleri ve sistemden ayrılış nedenlerinin de incelenmesi ile aktif sigortalılığa ilişkin sonuçların elde edilmesinde faydalı olmaktadır. Gerek emeklilik yaşı gerekse sigortalılık süresine ilişkin alınacak kararlar sosyal güvenliğin finansal ve aktüeryal açıdan sürdürülebilir olmasında önemli belirleyici role sahiptir. Bir sosyal güvenlik sistemi açığının oluşmasında; erken emeklilik uygulamaları, bağlanacak aylık ile prim oranları arasındaki bağın kuvveti bir başka deyişle sigortalılardan alınan primlerin süresi ile sigortalılara bu risklerin gerçekleşmesi sonucunda yapılacak yardımların süresi arasındaki ilişkinin kuvveti gibi nedenler etkide bulunmaktadır.

Sosyal güvenlik sisteminde sigortalıların işe giriş ve işten çıkışlarının oldukça fazla olması nedeniyle çalışmada sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için araştırmacının çalışmada kullandığı veriler ve kullanacağı yöntem önemlidir. Dolayısıyla bu çalışmalarda kullanılan verilerin doğru ve güvenilir olması, parametrelerin daha gerçekçi olarak belirlenmesini ve alınan kararların sağlıklı

olmasını sağlar.

Sosyal güvenlik sistemlerinin mali açıdan uzun dönemde sürdürülebilir olup olmadığını belirleyen en önemli değişkenlerden biri, nüfusun yaş gruplarına göre dağılımındaki değişimdir. Bu değişim yaşlı bağımlılık oranının yıllar itibarıyla gelişimi ile ölçülebilir. Bazı ülkelerde 65 yaş üstü nüfusun daha uzun yaşaması ve doğurganlık hızının azalması ile demografik yapıda bir değişim gözlenmektedir. Bu değişim Demografik Dönüşüm Kuramı'na dayandırılmaktadır. Demografik Dönüşüm Kuramı'na göre bütün toplumlar kaçınılmaz olarak doğurganlık ve ölümlülük hızlarının yüksek olduğu bir aşamadan her ikisinin de düşük olduğu bir aşamaya dönüşüm yapacaklardır (Koç ve diğerleri, 2010). Bu şekilde 65 yaş üstü nüfusun toplam nüfus içindeki payının artması ve doğurganlık hızının azalması, sosyal güvenlik sisteminin bir yandan gelirlerinin azalması diğer yandan da giderlerinin artması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Şu anda genç bir nüfusun yoğun olduğu ülkemizde ilerde yaşlanma sorunu ile karşı karşıya kalınacaktır. Bu nedenle sigortalıların çalıştıkları işlerinde daha uzun süre çalışmalarını gerektirecek başka bir deyişle sistemde daha uzun kalmalarını sağlayacak düzenlemelerin şimdiden yapılması ve yaşlı nüfus arttığında aktüeryal dengeyi sağlayabilmek için gereken bu düzenlemelerin zamanında uygulamaya geçirilmesi sosyal güvenlik sisteminin sürdürülebilirliği için son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

- Barclay, G. W. (1958), **Techniques of Population Analysis**, New York: John Wiley & Sons.
- Halli, S. S. and Rao K. V. (1992), Advanced Techniques of Population Analysis, **The Planum Series on Demographic Methods and Population Analysis**.
- Hoem, J. M. (1977), A Markov Chain Model of Working Life Tables, **Scandinavian Actuarial Journal**, 1977:1-20.
- Hoşgör, Ş. (1983), **Mortality Pattern by Causes of Death in Urban**, Turkey, 1983, Egypt, Cairo.
- Koç, İ., Eryurt, M. A., Adalı, T., ve Seçkiner P. (2010), Türkiye'nin Demografik Dönüşümü, **Hacettepe Nüfus Etütleri Enstitüsü Yayını**.
- Land, K. C., G. Jack M. and Blazer, D. G. (1994), Estimating Increment-Decrement Life Tables with Multiple Covariates from Panel Data: The Case of Active Life Expectancy, **Population Association of America**, Vol. 31, No:2, 297-319.
- Preston, S. H., Heuveline, P. and Guillot, M. (2001), **Demography: Measuring and Modelling Population Process**, Oxford: Blackwell Publishing, 1-37.
- Rogers, A. (1975), **Introduction to Multiregional Mathematical Demography**, New York: Wiley.
- Schoen, R. (1975), Constructing Increment-Decrement Life Tables, **Demography**, Volume 12, Number 2, 313-324.
- Schoen, R. (1988), **Modeling Multi-group Populations**. New York, NY: Plenum Press.
- Shryock, H. S. and Siegel, J. S. (1976), **The Methods and Materials of Demography**, United States: Academic Press Inc.
- Yang, Y. and Waliji, M. (2010), Increment-Decrement Life Table Estimates of Happy Life Expectancy for U.S. Population, **Population Research and Policy Review**, 29: 775-795.

SUMMARY

MULTIPLE INCREMENT - DECREMENT LIFE TABLE AND ITS APPLICATION TO TURKISH SOCIAL SECURITY SYSTEM

Multiple Increment-Decrement Life Table is an extension of the standard mortality table. Standard mortality tables are also called single decrement life table. A standard mortality table shows only one transition from alive to dead. Multiple increment-decrement life table can allow various states of decrements as well as increments from population. Such a model can be improved for the pension model. In these model, there is simultaneous operation of several causes of increments and decrements. The aim of this study is to discuss the multiple increment-decrement life table models and make an application to Turkish Social Security model data. The application results reached are discussed and interpreted.