



# PLAN NÜFUS PROJEKSİYON YÖNTEMLERİ

Eylül 2002



# PLAN NÜFUS PROJEKSİYON YÖNTEMLERİ

Tuncer KOCAMAN  
Planlama Uzmanı

SOSYAL SEKTÖRLER VE KOORDİNASYON GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

EYLÜL 2002

Bu Çalışma Devlet Planlama Teşkilatının görüşlerini yansıtmaz. Sorumluluğu yazarına aittir. Yayın ve referans olarak kullanılması Devlet Planlama Teşkilatının iznini gerektirmez; İnternet adresi belirtilerek yayın ve referans olarak kullanılabilir. Bu e-kitap, <http://ekutup.dpt.gov.tr/> adresindedir.

Bu yayın 500 adet basılmıştır. Elektronik olarak, 1 adet pdf dosyası üretilmiştir.

**İÇİNDEKİLER**

|  | <b>Sayfa<br/>No</b> |
|--|---------------------|
| İÇİNDEKİLER.....   | i                   |
| TABLolar VE GRAFİK LİSTESİ.....  | ii                  |
| GİRİŞ.....   | 1                   |
| 1. Nüfus Tahmin Yöntemleri.....  | 2                   |
| 1.1. Matematik yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahminleri.....                                  | 2                   |
| 1.1.1. Üstel fonksiyon yöntemi.....  | 3                   |
| 1.1.2. İki nüfus sayımları arasındaki yıllık nüfus artış hızının tespiti...                        | 4                   |
| 1.1.3. Sayım arası yılların nüfus büyüklüklerinin tespiti.....                                     | 4                   |
| 1.1.4. Kentleşme hızı ve kent nüfus tahminleri.....  | 5                   |
| 1.1.5. İl nüfus artış hızı ve il nüfus tahminleri.....   | 7                   |
| 1.2. Demografik unsurlara göre nüfus projeksiyonları.....  | 8                   |
| 2. Kalkınma planları için yapılan nüfus projeksiyon yöntemleri.....                                | 10                  |
| 2.1. Nüfus projeksiyonlarında ihtiyaç duyulan temel veriler.....                                   | 10                  |
| 2.1.1. Yaş gruplarına ve cinsiyete göre nüfus.....   | 11                  |
| 2.1.2. Yaşa özel ve toplam doğurganlık oranları.....   | 12                  |
| 2.1.3. Ölüm oranları ve ölüm seviyeleri.....   | 12                  |
| 2.1.4. Yurtdışı Göçler.....  | 13                  |
| 2.2. Verilerin irdelenmesi, hata ve noksanlıkların düzeltilmesi ve geleceğe yönelik tahminler..... | 13                  |
| 2.2.1. Yanlış yaş bildirimlerinin düzeltilmesi.....  | 13                  |
| 2.2.2. Doğurganlık oran ve cetvellerinin tespiti.....  | 19                  |
| 2.2.2.1. Dolaylı yoldan yaşa özel ve toplam doğurganlık oranlarının tespiti.....                   | 19                  |
| 2.2.2.2. Doğurganlık cetvellerinin tespiti.....  | 26                  |
| 2.2.2.3. Üreme oranlarının tespiti.....  | 29                  |
| 2.2.2.4. Doğurganlık oranlarının ve cetvellerinin geleceğe yönelik alternatifli tahmini.....       | 32                  |
| 2.2.3. Ölümler ve hayatta kalma ümidi.....   | 37                  |
| 2.2.3.1. Bebek ölümleri ve doğuşta hayatta kalma ümidi.....  | 38                  |
| 2.2.3.1.1. Dolaylı olarak bebek ölüm oran ve seviyelerinin tespiti.....                            | 39                  |
| 2.2.3.1.2. Doğrudan bebek ölüm seviyelerinin tespiti   | 47                  |
| 2.2.3.1.3. Doğuşta hayatta kalma ümidinin tespiti.....   | 49                  |
| 2.2.3.2. Yetişkin ölümleri ve beş yaşında hayatta kalma ümidi                                      | 54                  |
| 2.2.3.3. Geleceğe yönelik ölüm seviyelerinin tahmini.....  | 58                  |
| 2.2.4. Geleceğe yönelik göç tahminleri.....  | 64                  |

|  | <b>Sayfa<br/>No</b> |
|--|---------------------|
| 3. Projeksiyon yönteminin uygulanması.....                   | 65                  |
| 3.1. Kullanılan yöntem.....                                  | 65                  |
| 3.2. İhtiyaç duyulan veriler.....                            | 67                  |
| 3.3. Programın uygulanmasında kullanılan veriler.....        | 68                  |
| 3.4. Programın uygulanmasından ele edilen veriler.....       | 71                  |
| 4. Projeksiyon yöntem ve sonuçlarının değerlendirilmesi..... | 74                  |
| KAYNAKÇA.....  | 78                  |

### **TABLolar**

|  |    |
|--|----|
| Tablo : 1 - Yurtdışı Göçe Göre Ayarlanmış Kadın Nüfus.....                                   | 16 |
| Tablo : 2 - Yaş Yapısı Düzeltilmiş Kadın Nüfus.....  | 17 |
| Tablo : 3 - Düzeltilmiş Doğurganlık Oranları Ve Doğum Sayıları.....                          | 22 |
| Tablo : 4 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranları.....  | 27 |
| Tablo : 5 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranlarının Yüzde Dağılımı.....                            | 27 |
| Tablo : 6 - Kaba Ve Net Üreme Oranlarının Hesabı.....  | 31 |
| Tablo : 7 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranları (1985-2000).....                                  | 33 |
| Tablo : 8 - Tahmin Edilen Yaşa Özel Doğurganlık Oranları.....                                | 35 |
| Tablo : 9 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranları Yüzde Dağılımı.....                               | 36 |
| Tablo :10 - Tahmin Edilen Yaşa Özel Doğurganlık Oranları.....                                | 37 |
| Tablo :11 - Bebek Ölüm Oranlarının Tahmini.....  | 43 |
| Tablo: 12 - Model Hayat Tablosu Hayatta Kalma İhtimalleri.....                               | 44 |
| Tablo: 13 - Doğan Bin Bebekten Hayatta Kalanlar.....   | 48 |
| Tablo: 14 -Yetişkin Ölüm Seviyesinin Tespiti (Kadın).....                                    | 56 |
| Tablo: 15 - 1995-2000 Dönemi İçin Bebek Ölüm Seviyesinin Hesabı.....                         | 59 |
| Tablo: 16 - 2025-2030 Dönemi İçin Bebek Ölüm Seviyesinin Hesabı.....                         | 60 |
| Tablo: 17 - Ölüm Seviyeleri Tahmini.....   | 61 |
| Tablo: 18 - 1970-2000 Dönemindeki Ölüm Seviyeleri.....                                       | 61 |
| Tablo: 19 - Ölüm Seviyeleri Tahmini.....   | 62 |
| Tablo: 20 - Başlıca Demografik Göstergeler.....  | 72 |
| Tablo: 21 - Nüfus Tahminleri.....  | 73 |
| Tablo: 22 - Nüfus Sayım Sonuçları ile Plan Nüfus Projeksiyon Sonuçları.....                  | 75 |
| Tablo: 23 - Nüfus Sayım Sonuçları ile Plan Nüfus Projeksiyon<br>Sonuçlarının Mukayesesi..... | 76 |

### **GRAFİK**

|   |    |
|---|----|
| Grafik: 1 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranları Cetveli..... | 28 |
|---|----|

## **GİRİŞ:**

Planlı dönemin başından buyana kalkınma planlarının hazırlanmasında kullanılmak üzere nüfus projeksiyonları yapılmaktadır. Bu çalışma ile, planlama çalışmalarında kullanılan daha yaygın ve basit nüfus tahmin yöntemlerinin yanında, kalkınma planlarının hazırlanmasında esas alınan nüfus projeksiyonlarının yapılmasında kullanılan bilimsel demografik yöntemlerin uygulamalı şekillerinin örneklerle mümkün olduğu kadar anlaşılır bir yaklaşımla kullanıcıların bilgisine sunulması amaçlanmıştır.

Kullanıcılar, bu çalışmada üzerinde durulan tahmin yöntemlerinin yapacakları çalışmalarda yol gösterici mahiyette olduğunu, kendilerine özgü yaklaşımlarda bulunarak tahminlerin tutarlılığının artırılabilceğini, projeksiyon yöntemlerinin değişen şartlara göre güncelleştirilmesi gerektiğini ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi ihtiyacı bulunduğunu göz önünde bulundurmalıdır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, nüfus tahmin yöntemleri üzerinde durulacaktır. İkinci bölümde, kalkınma planları için yapılan nüfus projeksiyonlarının yöntemleri başlığı altında, ihtiyaç duyulan veriler ve bu verilerin irdelenerek hata ve noksanlıkların düzeltilmesi, baz alınan demografik oranların tespiti ile, projeksiyon yöntemi gereği bu oranların gelecek dönemlere ilişkin alternatifli tahminleri yapılacaktır. Üçüncü bölümde, nüfus projeksiyon yönteminin uygulanması ile ilgili hususlar ve uygulama sonuçları üzerinde durulacaktır. Dördüncü bölümde ise projeksiyon sonuçlarının değerlendirilmesi yapılacaktır.

## 1. NÜFUS TAHMİN YÖNTEMLERİ

Nüfus projeksiyonları, sosyal ve ekonomik politikaları yansıtan ve sayısallaştıran, aynı zamanda sektörler için gerekli olan üretici ve tüketici kitlenin tespitinde yardımcı bir araç niteliğini taşımaktadır.

Nüfus projeksiyonu doğum, ölüm ve göç hareketlerinin ilerdeki eğilimleri ile ilgili belli varsayımlara dayanarak nüfusun gelecek zamanda gelişmesi hakkında tahminlerin yapılması olarak tanımlanabilir.

Nüfus projeksiyonları amaca göre ülke geneli, bölge ve il yanında değişik nüfus büyüklüğüne sahip yerleşmeler veya idari birimler bazında olmak üzere farklı boyutlarda yapılabilmektedir.

Nüfus tahmin ve projeksiyonlarını dayandıkları yöntem, kullanılan veriler ve varsayımların farklılığına göre ana hatlarıyla üç grupta toplamak mümkündür.

- a. Matematik yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahminleri,
- b. Demografik unsurlara göre nüfus projeksiyonları,
- c. Ekonomik yöntemler yardımıyla yapılan nüfus projeksiyonları,

Bu çalışmada, Plan Nüfus Tahmin ve Projeksiyonlarında en çok kullanılan matematik yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahmin yöntemleri ile demografik unsurlara göre nüfus projeksiyon yöntemleri üzerinde durulacaktır.

### 1.1. MATEMATİK YÖNTEMLER YARDIMIYLA YAPILAN NÜFUS TAHMİNLERİ

Nüfusun gelişimini etkileyen değişkenlere ilişkin yeterli veri bulunmadığı hallerde geçmiş yıllara ait elde bulunan sınırlı veriler kullanılmak suretiyle daha çok, kısa dönemler için kaba tahminlerin yapılmasına imkan veren matematik yöntemler, uygulama kolaylığı bakımından sıklıkla başvurulan

yöntemlerden biridir. Matematik yöntemler yardımıyla, nüfus sayımlarıyla belirlenen nüfus büyüklüğünü zamanın bir fonksiyonu olarak kabul ederek en uygun olan denklemi kullanarak iki sayım arasındaki yıllık nüfus artış hızı ve sayım arasındaki tek yılların nüfusları tahmin edilebilir. Ayrıca, sayımlar arasındaki nüfus artış hızını sabit tutarak en fazla gelecek beş yılın nüfus tahminleri yapılabilir. Nüfusun geometrik bir artış göstermesi nedeniyle daha çok geometrik yöntemlerden üstel fonksiyon yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşağıda, matematiksel yöntemler kullanılarak yapılan nüfus tahminleriyle ilgili örnek hesaplamalara yer verilmektedir.

### 1.1.1. Üstel fonksiyon yöntemi:

Planlama çalışmalarında, yaş ve cinsiyete göre toplam nüfus projeksiyonları demografik unsurlar yöntemi kullanılarak yapılmakta, il nüfus tahminleri, şehirleşme hızı ve daha bir çok nüfus tahmin çalışmalarında ise, hesaplama kolaylığı bakımından üstel fonksiyon yöntemine de başvurulmaktadır. Bu yöntemle göre, nüfus artış hızı ( $r$ ) aşağıda belirtilen formül yardımıyla hesaplanabilmektedir.

$$P_{t+n} = P_t * e^{r n}$$

$P_{t+n}$  = Son sayım nüfusu

$$\frac{P_{t+n}}{P_t} = e^{r n}$$

$P_t$  = Bir önceki sayım nüfusu

$r$  = Nüfus artış hızı

$n$  = İki sayım arasındaki yıl sayısı

Her iki tarafın  $e$  tabanına göre (tabii) logaritması alınır,

$$\log_e \frac{P_{t+n}}{P_t} = r n \log_e e$$

Burada  $\log_e e = 1$  olduğundan,

$$r = \frac{\log_e \frac{P_{t+n}}{P_t}}{n} \text{ bulunur.}$$



### 1.1.2. İki nüfus sayımı arasındaki yıllık nüfus artış hızının tespiti:

Nüfus sayımlarından elde edilen toplam nüfus rakamları sayım anında ülke sınırları içindeki bulunan nüfusun bir tespiti olduğuna göre, iç ve dış göçlerin etkisini yansıtmakta, dolayısıyla fiili nüfusu göstermektedir. Bu nedenle sayım sonuçlarından elde edilen nüfus artış hızı fiili nüfus artış hızını ifade etmektedir. Eğer iç ve dış göçlerin etkisinden arındırılmış, diğer bir deyimle doğum ve ölümlerin sonucu ortaya çıkan bir nüfus tespiti üzerinden artış hızı hesaplandığı takdirde, hesaplanan nüfus artış hızını doğal nüfus artış hızı olarak ifade etmek uygun olacaktır. İki nüfus sayımı sonuçlarından fiili nüfus artış hızı ( $r$ ) üstel fonksiyon yöntemi kullanılarak aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmaktadır.

$$1985 \text{ yılı nüfusu } P_{t+n} = P_{1985} = 50.664.458$$

$$1990 \text{ yılı nüfusu } P_t = P_{1990} = 56.473.035$$

$$\text{İki sayım arası yıl sayısı } n = 5$$

$$e^{r^5} = \frac{56.473.035}{50.664.458} = 1,114647965$$

$$r = \frac{\log e = 1.114647965}{5}$$

$$r = \frac{0.108538628}{5} = 0,021707725 \quad r = \% 2,17 \text{ veya } r = \% o 21,7$$

1985- 1990 döneminde toplam nüfusun yılda fiilen ortalama yüzde 2.17 veya binde 21,7 artmış olduğu görülmektedir. 1985-1990 döneminde yurt dışına net göç eden nüfusun dikkate alınması halinde, hesaplanacak nüfus artış hızı doğal nüfus artış hızını ifade edecektir.

### 1.1.3. Sayım arası yılların nüfus büyüklüklerinin tespiti:

1985 ve 1990 toplam nüfusları kullanılmak suretiyle 1991,1992,1993 ve 1994 yıllarının toplam nüfusları aşağıda belirtildiği şekilde tahmin edilebilir.

Önce yıllık nüfus artış hızının (**e**) tabanına göre anti logaritması bulunur. Bu değer her bir yıl için baz alınıp ara yıl nüfusları tahmin edilir.

$$1985 \text{ yılı nüfusu } P_{t+n} = P_{1985} = 50.664.458$$

$$1990 \text{ yılı nüfusu } P_t = P_{1990} = 56.473.035$$

$$1985-1995 \text{ dönemi yıllık ortalama nüfus artış hızı } r = 0,021707725$$

$$\text{yıllık nüfus artış hızının } e \text{ tabanına göre anti logaritması} = 1,021945053$$

$$1985 \text{ nüfusu} = 50.664.458 \text{ (sayım sonucu)}$$

$$1986 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 50.664.458 = 51.776.292 \text{ (tahmin)}$$

$$1987 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 51.776.292 = 52.912.526 \text{ (tahmin)}$$

$$1988 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 52.912.526 = 54.073.694 \text{ (tahmin)}$$

$$1989 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 54.073.694 = 55.260.344 \text{ (tahmin)}$$

$$1990 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 55.260.344 = 56.473.035 \text{ (sayım sonucu)}$$

1985-1990 nüfus artış hızının ( yüzde 2,17) gelecek beş yıl içinde sabit kalacağı varsayılarak 1990-1995 dönemine ait ara yılların nüfusları da tahmin edilebilir. Ancak, beş yıldan uzun dönemler için bu yolla tahmin yapılması tavsiye edilmemektedir.

$$1990 \text{ nüfusu} = 56.473.035 \text{ (sayım sonucu)}$$

$$1991 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 56.473.035 = 57.712.339 \text{ (tahmin)}$$

$$1992 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 57.712.339 = 58.978.839 \text{ (tahmin)}$$

$$1993 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 58.978.839 = 60.273.133 \text{ (tahmin)}$$

$$1994 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 60.273.133 = 61.595.830 \text{ (tahmin)}$$

$$1995 \text{ nüfusu} = 1,021945053 * 61.595.830 = 62.947.554 \text{ (tahmin)}$$

#### 1.1.4. Kentleşme hızı ve kent nüfus tahminleri:

Kent, il ve ilçe merkezlerinin belediye merkezlerinin belediye sınırları içinde kalan alan , kır ise il ve ilçe merkezlerinin belediye sınırları dışındaki bucak ve köyler olarak tanımlanmaktadır. İl ve ilçe merkezlerinin belediye

sınırları içindeki nüfus kentsel nüfus, il ve ilçe merkezlerinin belediye sınırları dışındaki bucak ve köyler nüfusu ise kırsal nüfus olarak tanımlanmaktadır. Bunun dışında, kalkınma planlarında belli nüfus büyüklüğünü aşan yerlere de kent olarak nitelendirilmektedir. Örneğin, planlama çalışmalarında 20.000 ve daha fazla nüfuslu yerler de kent olarak tanımlanmaktadır.

Kentleşme hızı, diğer bir tanımla kent nüfus artış hızı, Türkiye geneli veya her bir il için hesaplanmaktadır. İki nüfus sayımında tespit edilen kent toplam nüfusları (il ve ilçe merkezlerinin belediye sınırları içinde yaşayan nüfus veya 20.000 ve daha fazla nüfuslu yerlerde yaşayan nüfus) esas alınarak üstel fonksiyon yöntemi ile hem Türkiye geneli için hem de her bir il için kentleşme hızı hesaplanabilmektedir. Hesaplanan kentleşme hızları yardımıyla da iki sayım arasındaki ara yılların kentli nüfusları da tahmin edilebilmektedir.

Geçmiş dönem için hesaplanan kentleşme hızının bir sonraki dönemde de aynı olacağı varsayımıyla kentlerin bir sonraki dönemdeki nüfusları kabaca tahmin edilebilmektedir. Kent nüfusu, kentin doğal nüfus artışından, göçlerden ve kent nüfus büyüklüğüne kavuşmuş yerlerin kent nüfusuna dahil edilmesinden oluştuğu için, sadece geçmiş dönemin kentleşme hızı esas alınarak yapılan kent nüfus tahminleri tutarlı sonuçlar vermemektedir. Ancak, her bir yerleşmenin geçmişteki gelişmesi yanında, gelecekte o yerleşmenin muhtemel doğal nüfus artışı, uygulanan sosyal ve ekonomik politikalara bağlı olarak beklenen nüfus hareketleri ve kent olarak tanımlanan nüfus büyüklüğüne kavuşması muhtemel olan yerler için ayrıntılı çalışmalar yapılarak kent nüfuslarının tahmin edilmesi daha tutarlı sonuçlar elde edilebilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

Kent nüfusunun tahmininde kullanılmış olan diğer bir yöntem de 1963 yılında İmar ve İskan Bakanlığı Bölge Planlama Dairesi uzmanlarından Dr. Ernest H. Jurkat tarafından "Türkiye'de Kentsel Gelişmeyi Etkileyen Faktörler ve Beklenen Gelişme" adı altında yapılmış olan çalışmada kullanılan bir yöntemdir (Jurkat, 1965). Modelin temelinde, nüfus artışı nüfus

büyüküğünün bir fonksiyonu olarak ele alınmakta, yerleşmelerin nüfus büyüklükleri ile büyüme hızları arasında belirli bir ilişkinin bulunduğuyatmaktadır. Buna göre benzer büyüklükteki yerleşmelerde benzer büyüme hızları ortaya çıkmakta olduğuy, belirli bir nüfus büyüklüğüne kadar nüfus arttıkça büyüme hızının arttığı, o büyüklükten sonra büyüme hızının yavaşladığı olgusu gözlemlenmekte, sosyal ve ekonomik gelişmenin etkisiyle büyüme hızı belli bir eğilim göstermektedir. Yerleşmelerin geçmiş dönem için nüfus büyüme analizleri bu hipotezler altında yapıldığında belli bir nüfus büyüklüğüne ulaşan yerlerin nasıl bir nüfus artışı göstereceği konusunda genel bir fikir elde edilebilmekte ve bu eğilimler çerçevesinde beklenen nüfus artış hızlarına ulaşarak kent nüfus tahminleri yapılabilmektedir. Bu yöntemin ayrıntılarını ve gözden geçirilerek uygulanmış şeklini Devlet Planlama Teşkilatında 1980 yılında yapılmış olan “Yirminci Yüzyıl Sonuna Kadar Kent Nüfus Tahminleri” çalışmasında bulmak mümkündür (Kocaman, 1980).

#### **1.1.5. İl nüfus artış hızı ve il nüfus tahminleri:**

İki nüfus sayımında tespit edilen il toplam nüfusları kullanılarak her bir il için nüfus artış hızı hesaplanabilmektedir. Her bir il için hesaplanan nüfus artış hızlarının yardımıyla da illerin iki sayım arasındaki ara yıllar itibariyle nüfusları tahmin edilebilmektedir. Bu yolla tahmin edilen illerin ara yıl nüfuslarının toplamı ile , iki nüfus sayımının verdiği Türkiye toplam nüfus üzerinden gidilerek yapılan ara yılların toplam nüfus tahminleri farklılık gösterecektir. Bu farklılığı gidermek için, il nüfus tahminlerinden gidilerek elde edilen toplam nüfusun, Türkiye toplam nüfusu üzerinden gidilerek tahmin edilen nüfusa oranlanmasıyla bir düzeltme katsayısı bulunur. Bu düzeltme katsayısıyla her bir ilin tahmin edilen nüfusu çarpılarak düzeltilmiş il nüfusları hesaplanır. Böylece düzeltilmiş illerin toplam nüfusu ile, toplam nüfus üzerinden gidilerek yapılan toplam nüfus rakamları aynı olacaktır.

## 1.2. DEMOGRAFİK UNSURLARA GÖRE NÜFUS PROJEKSİYONLARI

Demografik unsurlara göre yapılan nüfus projeksiyonları ile ekonomik nüfus projeksiyonları birbirleriyle karşılıklı ilişki içindedirler. Sosyal ve ekonomik değişkenlerde meydana gelen gelişmeler, demografik değişkenler (doğurganlık, ölüm ve göçler) üzerinde etkili olmakta, özellikle ekonomik kalkınmanın bazı elementleri demografik değişkenler üzerinde daha fazla etkili olmaktadır. Örneğin; sanayiın belli merkezlerde artarak yoğunlaşması, inşaat sektöründeki yatırımların o merkezlerde artması, nüfusun bu merkezlere göç etmesine yol açmakta, dolayısıyla nüfusun mekansal dağılımını etkilemektedir.

Özel ve kamu kesimin sunduğu sağlık hizmetlerinin artırılması bebek ve yetişkin ölümlerinin azalmasına yol açmakta ve toplumun eğitim seviyesinin yükseltilmesi, özellikle kadınların eğitim seviyelerinin yükseltilmesi, kadınların aile planlaması yöntem kullanımını artırarak doğurganlıklarını etkilemekte, doğan çocuk sayısının azalmasına neden olmaktadır.

Ailelerin yaşadıkları ekonomik ve sosyal çevre de ailelerin davranışlarında etkili olmakta şehirlerde yaşayan kadınlarda doğurganlık anlayışı kırdaki yaşayanlara göre farklılık arz etmektedir.

Bu nedenlerden dolayı, ekonomik ve sosyal alanlarda meydana gelen değişikliklerin demografik modele yansıtılması gerekmekte veya demografik unsurlara göre yapılan nüfus projeksiyonlarının ekonomik modelin sonuçlarına göre revize edilmesi gereği ortaya çıkmaktadır.

Kalkınma Planlarının hazırlanma safhasında demografik projeksiyonlar ekonomik modellerin temel girdilerini oluşturmaktadır. Yapılan demografik projeksiyonlara göre ilk aşamada yapılmış olan ekonomik modellerin sonuçlarına göre daha sonra demografik projeksiyonlar revize edilmektedir. Ekonomik ve demografik projeksiyonların daha tutarlı olmasını sağlamak üzere birkaç defa iterasyon yapılabilmektedir.

Demografik unsurlara göre yapılan nüfus projeksiyonlarına ilişkin çalışmalar hazırlık ve varsayımların geliştirilmesine yönelik çalışmalar olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

Nüfus projeksiyonlarının hazırlık çalışmaları kapsamında ilk aşamada, tahminlere temel teşkil eden veriler irdelenmekte, demografik değişkenlerle ilgili durum değerlendirmesi yapılarak eğilimler tespit edilmektedir. Ayrıca hata ve noksanlıkları tespit edilen veriler dolaylı yöntemler yardımıyla düzeltilerek projeksiyonlara esas teşkil edecek düzeltilmiş verilere ulaşılmaktadır.

Demograflar özellikle iki tip veri ile ilgilenmektedirler:

- a. Belirli bir zaman süresinde meydana gelen demografik olaylara ilişkin seri halde elde edilen istatistikler: Belirli bir zaman serisi halinde temin edilen nüfus, doğum, ölüm, evlenme, gebeliği önleyici yöntemlerin kullanılması ve göç istatistikleri ile ilgili bilgiler bu tip verileri oluşturmaktadır. Bu bilgiler, mevcut eğilimlerle ilgili kararların verilmesi, doğurganlık ve bunun aile planlaması ile ilişkisinin ortaya konulması bakımından büyük önem arz etmektedir. anlama bakımından önemlidir.
- b. Belirli bir zamanda belirlenen stok istatistikleri: Bu tür bilgiler genellikle nüfus sayımlarından elde edilmektedir.

Nüfus projeksiyonlarının hazırlık çalışmalarının en önemli boyutunu oluşturan ikinci aşamasını ise, irdelenen mevcut demografik değişkenlerin gelecek dönemlerde uygulanacak politikalara bağlı olarak muhtemel seyrinin farklı varsayımlar altında alternatifli olarak tahmin edilmesi çalışmaları oluşturmaktadır.

## 2. KALKINMA PALANLARI İÇİN YAPILAN NÜFUS PROJEKSİYON YÖNTEMLERİ

Beş Yıllık Kalkınma Planları için yapılan nüfus projeksiyonlarında demografik unsur yöntemi kullanılmaktadır (Shorter ve Pasta, 1974). Bu yöntem, nüfusun üç temel unsurunun (doğum, ölüm, göç) gelecekteki gelişmesini içeren varsayımlara bağlı olarak oluşturulan veri setini kullanılarak, tek yaşlar ve yaş gruplarına göre Türkiye nüfusunun alternatifli nüfus projeksiyonlarının yapılmasına imkan vermektedir.

Ülkemizde nüfus projeksiyonların temel veri kaynaklarını nüfus sayımları ve demografik araştırmalar oluşturmaktadır. Nüfus sayımlarından, nüfus tahminlerine esas teşkil etmek üzere baz yılındaki cinsiyete göre yaş grupları itibariyle nüfus verileri alınmaktadır. Doğurganlık, yaşa özel doğum oranları ve bebek ölüm oranları ile ilgili veriler doğrudan Demografik Araştırmalardan alınmaktadır. Ayrıca, bu tür veriler doğrudan temin edilemediği durumlarda ise, toplam doğurganlık oranları, yaşa özel doğurganlık oranları ve bebek ölüm oranlarını, nüfus sayımlarınca derlenen ortalama doğan ve yaşayan çocuk sayıları yanında son bir yıl içindeki doğumlara ilişkin verileri kullanarak dolaylı yöntemler yardımıyla hesaplama imkanı bulunmaktadır.

### 2.1. NÜFUS PROJEKSİYONLARINDA İHTİYAÇ DUYULAN TEMEL VERİLER

Nüfus projeksiyonlarına baz teşkil eden yıla veya ihtiyaç duyulan diğer yıllara ait aşağıda belirtilen verilere öncelikle ihtiyaç bulunmaktadır.

- Yaş gruplarına ve cinsiyete göre nüfus rakamları,
- Yaşa Özel Doğurganlık oranları, toplam doğurganlık oranları, üreme oranları,
- Çocuk ölüm oranları, Model Hayat Tablosu anlamında bebek ve yetişkin ölüm seviyeleri, hayatta kalma ümidi değerleri,
- Ülke dışına net göçlerin yaş ve cinsiyete göre dağılımları,

### 2.1.1. Yaş gruplarına ve cinsiyete göre nüfus:

Nüfusun yaş yapısı denilince akla öncelikle tek yaşlar beşerli veya onarlı yaş grupları gelmektedir. Ayrıca amaca göre çocuk, çalışma çağındaki nüfus ve yaşlı nüfus büyüklüğünü göstermek ve gruplar arası mukayeseler ve analizler yapabilmek üzere nüfus, 0-14, 15-64 ve 65 ve daha olmak üzere üç ana yaş grubuna ayrılabilirdiği gibi, doğurganlık çağı, okul öncesi ve eğitim kademelerine göre de ayrılabilir.

Doğum ve ölüm seviyeleri ile ülkeler arası göç hareketleri nüfusun yaş yapısını etkileyen temel faktörlerdir. Bu faktörler kişilerin düşünce ve davranışları yanında ülkenin ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasi yapısının etkisi altında bulunmaktadır.

Bir ülkenin yaş yapısı demografik, askeri, siyasi, sosyal ve ekonomik bakımdan farklı yorumlara temel teşkil eder. Örneğin, doğumlar, doğum yapabileceklerin oranı, ekonomik bakımdan faal olabilecekler, askeri bakımdan insan gücü kaynakları ve ülkenin uluslararası boyutta ise kudreti nüfusun büyüklüğü ve yaş yapısıyla çok yakından ilgilidir. Ayrıca, ekonomik bakımdan ise, yaş yapısı, ihtiyaçların büyüklüğü ve bileşeni yatırım ihtiyaçlarını, tüketim hacmini ve kalıbını etkileyici bir durum arz etmektedir.

Az gelişmiş ülkelerde nüfusun büyük çoğunluğu gençlerden oluşmakta, yaşlı nüfus ise daha düşük bir paya, diğer bir deyimle ekonomik bakımdan üretken olmayan nüfus yüksek bir paya sahip durumda bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde tersine bir durum gözlenmekte, doğurganlığın düşüklüğü nedeniyle genç nüfusun payı ve dolayısıyla çalışma çağındaki nüfusun payı da düşük, buna karşılık yaşlı nüfusun payı çok yüksek durumda bulunmaktadır.



### 2.1.2. Yaşa özel ve toplam doğurganlık oranları:

Nüfus projeksiyonları için doğurganlıkla ilgili olarak iki tür veriye ihtiyaç bulunmaktadır. Bunlar; yaşa özel doğurganlık oranları ile toplam doğurganlık oranlarıdır. Yaşa özel doğurganlık oranlarının zaman içinde ne tür değişim gösterdiğinin irdelenmesi, 15-49 yaşlarındaki kadınların doğurganlık eğilimlerinin gelecek dönemlerde nasıl bir değişim göstereceği konusunda varsayımlarda bulunulması bakımından büyük önem arz etmektedir. Ülkelerin gelişme seviyeleri yükseldikçe, 15-20 yaşındaki doğumlarda azalış, 20-30 yaş grubundaki doğumlarda artış ve 30-49 yaş grubunda azalış eğilimi gözlenmektedir. Doğurganlık yapısı, zaman içinde evlenme yaşlarının geciktirilmesine, aile planlaması yöntemlerinin yaygınlaşmasına, genel anlamda sosyal ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak değişiklik arz edebilmektedir. Bu olguların gelecek dönemlerdeki muhtemel seyrine bağlı olarak yaşa özel doğurganlık oranları da değişiklik gösterebilecektir.

15-49 yaş grubu içindeki her bir beşerli yaş grubunun yaşa özel doğurganlık oranının geçmiş yıllardaki seyri ve gelecekteki muhtemel değişimiyle ilgili varsayımlar çerçevesinde, 15-49 yaş grubu içindeki her bir beşerli yaş grubunun yaşa özel doğurganlık oranı tahmin edildikten sonra, bu oranların toplamının beşle çarpılması sonucunda toplam doğurganlık oranlarına ulaşılmak mümkün olmaktadır.

### 2.1.3. Ölüm oranları ve ölüm seviyeleri:

Doğumlardan başka ölümlerde nüfusun büyüklüğünü ve yapısını etkileyen hayati olaylardan biridir. Genellikle gelişmekte olan ülkelerde ölümler ikili bir yapı göstermekte, yüksek çocuk ölümlerine karşılık nispeten düşük yetişkin ölümleri meydana gelmektedir. Çocuk ve yetişkin ölümlerinde görülen bu farklılaşma nedeniyle ölüm oranlarının çocuk ve yetişkinler için ayrı ayrı hesaplanması gerekmektedir. Nüfus projeksiyon tekniği gereği çocuk ve yetişkin için ayrı ayrı hesaplanmış olan oranlar, Model Hayat Tablosu

değerleriyle ilişkilendirilerek her iki grup için uygun ölüm seviyeleri tespit edilmektedir.

#### **2.1.4. Yurtdışı Göçler:**

Nüfus projeksiyonlarının yapılmasında, özellikle baz alınan dönem için yurt dışına göç eden ve yurt dışından yurda göç eden nüfusun yaş ve cinsiyet itibariyle dağılımına ilişkin verilerin elde edilmesi gerekmektedir. Bu tür verilerin temini, genellikle yurt dışına göç veren ülkeler açısından güçlükler arz etmektedir. Ancak, yurt dışına göç veren ülkelerin kayıtlarının yetersiz olduğu durumlarda, göç edenlerin yaş ve cinsiyet itibariyle dağılımına ilişkin bilgileri göç alan ülkelerin kayıtlarından yararlanarak elde etmek mümkün olmaktadır.

Baz döneme ilişkin ayrıntılı göç rakamları olmadan da, bu döneme ait toplam göç rakamları üzerinden yaş ve cinsiyet yapısı ile ilgili dolaylı tahminler yapmak mümkün olabilmektedir. Genellikle yurt dışına gidenler çalışma çağındaki kişiler olmakta, yurda gelenler ise aile göçü ağırlıklı olmak üzere çalışma çağındaki kişilerden de oluşmaktadır. Bu varsayım altında toplam göç rakamları yaş ve cinsiyet itibarıyla dağıtılarak, nüfus projeksiyonunun yapılması için gerekli olan göç rakamlarına ulaşılabilmektedir.

## **2.2. VERİLERİN İRDELENMESİ, HATA VE NOKSANLIKLARIN DÜZELTİLMESİ VE GELECEĞE YÖNELİK TAHMİNLER**

### **2.2.1. Yanlış yaş bildirimlerinin düzeltilmesi:**

Nüfus projeksiyonlarının temelini teşkil eden ve genellikle nüfus sayımlarıyla elde edilen toplam nüfusun noksan veya fazla olup olmadığı, demografik değişkenlerin geçmiş yıllardaki eğilimi dikkate alınarak irdelenmeli, noksanlıklar veya fazlalıklar tespit edildiği takdirde düzeltme yoluna gidilmelidir. Toplam nüfusun noksan veya fazla beyanı yanında, yanlış yaş bildirimlerinden dolayı nüfusun yaş yapısının da düzeltilmesi gerekmektedir.

- 0-4 yaş grubu nüfusu genellikle noksan tespit dilmektedir. Yapılan doğum oranı tahminlerinin beklenenin çok altında çıkması halinde, 0-4 yaş grubu nüfusunun noksan tespit edildiği söylenebilir.
- Nüfusun tek yaşlara dağılımı incelendiğinde, nüfusun belli yaşlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Nüfus sayımlarının uygulanması safhasında kişiler yaşlarını, genellikle sonu 0 veya 5 ile biten yaşlarda beyan etme eğilimi göstermektedir.
- Kişilerin bulunduğu yaşlardan daha düşük veya daha yüksek yaşlarda olduğunu bildirme eğilimi gösterdiği, nüfus sayımından alınan nüfusun tek yaşlara göre dağılımı incelendiğinde anlaşılmaktadır. Genellikle gençlerde ve yaşlılarda, yaşı olduğundan fazla bildirme, orta yaşlarda bulunan kadınlarda ise yaşlarını olduğundan düşük bildirme eğilimi gözlenmektedir.
- Dönem içindeki göçler, savaşlar ve doğal afetler gibi olgular da yaş yapısını etkilemektedir. Yaş yapısı bu olgular göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir.
- Nüfus sayımlarında yaşı tespit edilemeyen nüfus, yaşı bilinmeyen nüfus grubunda toplanmaktadır. Bu grupta bulunan nüfusun da belli varsayımlar altında yaş gruplarına dağıtılması gerekmektedir,

Yukarıda belirtilen hususlar dikkate alınarak nüfusun miktarı, yaş ve cinsiyet yapısı gözden geçirilmeli ve güvenilir ve doğru tahmin yapılabilmesi için uygun yöntemler yardımıyla gerekli düzeltmeler yapılarak, nüfus projeksiyonunun temel verisini teşkil eden “cinsiyete ve yaş gruplarına göre düzeltilmiş nüfus” elde edilmelidir.

Yaş yapısının düzeltilmesi için Plan nüfus projeksiyonlarında P. Demeny ve F. C. Shorter tarafından geliştirilmiş olan yaş düzeltme tekniği kullanılmaktadır (UN, 1983). Yöntem gereği yaş gruplarına ve cinsiyete göre birbirini takip eden beş veya on yılda bir yapılmış olan nüfus sayımının sonuçlarına öncelikle ihtiyaç bulunmaktadır.

Metoda göre;

- Birbirini takip eden iki sayım arası hayatta kalma oranlarının bilindiği,

- İki sayımın kapsamının aynı olduğu,
- İki sayımında da aynı oranda yaş bildirim hatasının, diğer bir deyimle hataların sistematik olduğu,

varsayılarak kadın ve erkek için ayrı ayrı olmak üzere nüfusun yaş gruplarına dağılımında düzeltme yapılmaktadır.

Aşağıda ayrıntılı hesaplama yolu belirtilen yöntem, 1955 ve 1960 kadın nüfusuna örnek olarak uygulanmış ve bu iki sayıma ait yaş yapısının düzeltilmesine ilişkin aşamalı hesaplama sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

#### Göçe Göre Ayarlanmış Nüfus:

Yaş düzeltme yönteminin uygulanmasına geçmeden önce, ilk aşamada baz yılı kadın nüfusu göçe göre kapalı hale getirilmektedir. Bu işlemin nasıl yapıldığı Tablo 1'de ayrıntılı olarak gösterilmektedir. Birbirini takip eden iki nüfus sayımından birincisini 1955 yılı, ikincisini 1960 yılı kadın nüfusu olarak niteleyerek önce yaşı bilinmeyen nüfus her bir yaş grubuna dağıtılmaktadır. Bunun için aşağıda belirtildiği şekilde, önce düzeltme katsayısı hesaplanmakta ve daha sonra bu katsayı her bir yaş grubundaki nüfus ile çarpılarak yaşı bilinmeyen nüfus yaş gruplarına dağıtılmış olmaktadır.

Yaşı bilinmeyen kadın nüfusu diğer yaş gruplarına dağıtma katsayısı= p

Toplam kadın nüfus = tkn

Yaşı bilinmeyen hariç toplam kadın nüfus=ybtkn

$$p = \frac{tkn}{ybtkn}$$

Yaşı bilinmeyen nüfus diğer yaş gruplarına dağıtıldıktan sonra ; 1955 yılı kadın nüfusu, yurt dışı göçler dikkate alınarak kapalı nüfus haline getirilmektedir. Bunun için 1955 ile 1960 yılı nüfus sayımları arasındaki dönemde yurt dışına gidenler ile yurt dışından dönen kadın nüfus, yaş gruplarına göre belirlendikten sonra, yaş gruplarına göre net göçler hesaplanmakta ve net göçler 1955 yılı nüfusuna eklenerek baz yılı nüfusu göçe göre kapalı duruma getirilmektedir.

TABLO: 1 - Yurtdışı Göçe Göre Ayarlanmış Kadın Nüfus

(Bin Kişi)

| Yaş Grupları  | Kadın Nüfus     |                 | Yaşı Bilinmeyen Dağıtılmış Kadın Nüfus |                 | Net Göç Eden Kadın Nüfus 1955-1960 | Yurtdışı Göçe Göre Ayarlanmış Kadın Nüfus |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|--|-----------------|------------------------------------|---|-----------------|
|               | 1955            | 1960            | 1955 (*)                               | 1960(**)        |                                    | 1955                                      | 1960            |
| 0 - 4         | 1.876,4         | 2.075,7         | 1.879,3                                | 2.078,9         | -9,7                               | 1.889,0                                   | 2.079,0         |
| 5 - 9         | 1.559,5         | 1.924,7         | 1.562,0                                | 1.927,7         | -8,0                               | 1.570,0                                   | 1.928,0         |
| 10 - 14       | 1.088,9         | 1.486,2         | 1.090,6                                | 1.488,5         | -6,4                               | 1.097,0                                   | 1.489,0         |
| 15 - 19       | 1.086,4         | 1.057,6         | 1.088,1                                | 1.059,3         | -5,9                               | 1.094,0                                   | 1.059,0         |
| 20 - 24       | 1.109,4         | 1.126,1         | 1.111,1                                | 1.127,8         | -5,9                               | 1.117,0                                   | 1.128,0         |
| 25 - 29       | 1.020,0         | 1.175,4         | 1.021,7                                | 1.177,3         | -5,3                               | 1.027,0                                   | 1.177,0         |
| 30 - 34       | 730,1           | 984,3           | 731,3                                  | 985,8           | -3,8                               | 735,1                                     | 985,8           |
| 35 - 39       | 525,0           | 692,7           | 525,8                                  | 693,8           | -2,7                               | 528,5                                     | 693,8           |
| 40 - 44       | 620,6           | 547,6           | 621,5                                  | 548,4           | -3,2                               | 624,7                                     | 548,4           |
| 45 - 49       | 472,4           | 499,2           | 473,1                                  | 500,0           | -2,5                               | 475,6                                     | 500,0           |
| 50 - 54       | 527,4           | 580,3           | 528,2                                  | 581,2           | -2,8                               | 531,0                                     | 581,2           |
| 55 - 59       | 308,3           | 368,8           | 308,8                                  | 369,4           | -1,6                               | 310,4                                     | 369,4           |
| 60 - 64       | 386,7           | 460,7           | 387,3                                  | 461,4           | -2,0                               | 389,3                                     | 461,4           |
| 65 - 69       | 172,6           | 213,5           | 172,8                                  | 213,8           | -0,9                               | 173,7                                     | 213,8           |
| 70 - 74       | 170,9           | 195,4           | 171,2                                  | 195,7           | -0,9                               | 172,1                                     | 195,7           |
| 75 +          | 158,2           | 181,8           | 158,5                                  | 182,1           | -0,8                               | 159,3                                     | 182,1           |
| Bilinmeyen    | 18,6            | 21,0            | -                                      | -               | -                                  | -   | -               |
| <b>TOPLAM</b> | <b>11.831,3</b> | <b>13.590,9</b> | <b>11.831,3</b>                        | <b>13.590,9</b> | <b>-62,4</b>                       | <b>11.893,7</b>                           | <b>13.591,6</b> |

Kaynak : D.İ.E. 1955 ve 1960 Genel Nüfus Sayımları

- (\*) Yaşı bilinmeyen kadın nüfusu diğer yaş gruplarına dağıtma katsayısı:  
 Toplam kadın nüfus / Yaşı bilinmeyen hariç toplam kadın nüfus = **1,001576**
- (\*\*) Yaşı bilinmeyen 1960 yılı kadın nüfusunu diğer yaş gruplarına dağıtma katsayısı:  
 Toplam kadın nüfus / Yaşı bilinmeyen hariç toplam kadın nüfus = **1,001544**
- (\*\*\*) Yaşı bilinmeyen dağıtılmış 1955 yılı kadın nüfusuna, yurt dışına net göç eden kadın nüfus ilave edilerek, göçe göre ayarlanmış kadın nüfusuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'de ayrıntılı bir şekilde hesaplama şeklinin gösterildiği Yaş yapısının düzeltilmesi metodunun uygulanmasında, önce göçe göre kapalı hale getirilmiş nüfuslar Tablo 1'den alınarak Tablo 2'nin 2'inci ve 3 üncü kolonuna aynen aktarılmaktadır.

Hayatta Kalma Oranları (Tablo2, Kolon4) :

Yöntem gereği, hayatta kalma ümidi değerlerinden ve ölüm seviyelerinden hareketle, Model Hayat Tablosundaki uygun seviyenin yaş gruplarına göre hayatta kalma oranları belirlenmektedir. (Tablo 2'nin 4'üncü kolonundaki değerler, kadınlarda doğuştan hayatta kalma ümidi 58.25 yıl olduğu takdirde, Güney Model Hayat Tablosundaki 16,3 seviyesindeki yaş grupları itibariyle hayatta kalma oranlarıdır).

**TABLO: 2 - Yaş Yapısı Düzeltilmiş Kadın Nüfus**

| Yaş Grupları  | Yurtdışı Göçe Göre Ayarlanmış Kadın Nüfus |                 | Hayatta Kalma Oranları (*) | Geçici Düzeltilmiş Nüfus 1960 (**) | Geçici Düzeltme Katsayısı 1955 (5)/(3) | Geçici Düzeltilmiş Nüfus 1955 | Yaş Yapısı Düzeltilmiş Kadın Nüfus (***) |                 |
|---------------|---|-----------------|----------------------------|------------------------------------|--|-------------------------------|--|-----------------|
|               | 1955 Nüfusu                               | 1960 Nüfusu     |                            |                                    |  |                               | 1955                                     | 1960            |
| 1             | 2   | 3               | 4                          | 5                                  | 6                                      | 7                             | 8  | 9               |
| 0-4           | 1.889,0                                   | 2.079,0         | 0,9599                     | 2.079,0                            | -                                      | 1.889,0                       | 1.962,5                                  | 2.161,1         |
| 5-9           | 1.570,0                                   | 1.928,0         | 0,9903                     | 1.813,3                            | 0,94048                                | 1.476,6                       | 1.534,0                                  | 1.884,9         |
| 10-14         | 1.097,0                                   | 1.489,0         | 0,9907                     | 1.462,2                            | 0,98203                                | 1.077,3                       | 1.119,2                                  | 1.520,0         |
| 15-19         | 1.094,0                                   | 1.059,0         | 0,9873                     | 1.067,3                            | 1,00780                                | 1.102,5                       | 1.145,4                                  | 1.109,4         |
| 20-24         | 1.117,0                                   | 1.128,0         | 0,9846                     | 1.088,5                            | 0,96501                                | 1.077,9                       | 1.119,9                                  | 1.131,5         |
| 25-29         | 1.027,0                                   | 1.177,0         | 0,9830                     | 1.061,3                            | 0,90172                                | 926,1                         | 962,1                                    | 1.103,2         |
| 30-34         | 735,1                                     | 985,8           | 0,9813                     | 910,3                              | 0,92343                                | 678,8                         | 705,2                                    | 946,3           |
| 35-39         | 528,5                                     | 693,8           | 0,9783                     | 666,1                              | 0,96010                                | 507,4                         | 527,2                                    | 692,4           |
| 40-44         | 624,7                                     | 548,4           | 0,9741                     | 496,4                              | 0,90519                                | 565,5                         | 587,5                                    | 516,0           |
| 45-49         | 475,6                                     | 500,0           | 0,9660                     | 550,8                              | 1,10165                                | 523,9                         | 544,3                                    | 572,6           |
| 50-54         | 531,0                                     | 581,2           | 0,9523                     | 506,1                              | 0,87084                                | 462,4                         | 480,4                                    | 526,1           |
| 55-59         | 310,4                                     | 369,4           | 0,9272                     | 440,4                              | 1,19209                                | 370,0                         | 384,4                                    | 457,8           |
| 60-64         | 389,3                                     | 461,4           | 0,8829                     | 343,1                              | 0,74358                                | 289,5                         | 300,7                                    | 356,6           |
| 65-69         | 173,7                                     | 213,8           | 0,8085                     | 255,6                              | 1,19540                                | 207,6                         | 215,7                                    | 265,7           |
| 70-74         | 172,1                                     | 195,7           | 0,6936                     | 167,9                              | 0,85783                                | 147,6                         | 153,4                                    | 174,5           |
| 75+           | 159,3                                     | 182,1           | 0,4414                     | 166,8                              | 0,91603                                | 145,9                         | 151,6                                    | 173,4           |
| <b>TOPLAM</b> | <b>11.893,7</b>                           | <b>13.591,6</b> |                            | <b>13.075,1</b>                    |  | <b>11.448,1</b>               | <b>11.893,7</b>                          | <b>13.591,6</b> |

**Kaynak:** United Nation, Manual X, Indirect Techniques for Demographic Estimation, Population Studies, No:81,ST/ESA/SER.A/81,New York 1983.

(\*) Kadınlarda doğuştan hayatta kalma ümidi 58.25 yıl olarak Güney model hayat tablosundaki 16,3 seviyesinin hayatta kalma oranları.

(\*\*) Bir yaş grubundaki 1955 nüfusunun o yaş grubunun hayatta kalma oranıyla çarpılması sonucu, bir sonraki yaş grubunun 1960 yılı geçici düzeltilmiş nüfusu hesaplanmaktadır.

(\*\*\*) Düzeltme katsayıları:

$$1955 \text{ Nihai düzeltme katsayısı} = 11.893,7/11.448,1 = \mathbf{1,038923}$$

$$1960 \text{ Nihai düzeltme katsayısı} = 13.591,6/13.075,1 = \mathbf{1,039502}$$

1960 Yılı Geçici Düzeltilmiş Nüfus (Tablo 2, Kolon 5) :

1955 yılı 0-4 yaş grubu kadın nüfusunun, bu yaş grubunun hayatta kalma oranıyla çarpılması sonucu 1960 yılı 5-9 yaş grubunun geçici düzeltilmiş kadın nüfusu hesaplanmaktadır.

$$1889,0 \times 0,9599 = 1813,3$$

Bu işlem 0-4 ve 75 + yaş grubu hariç diğer yaş grupları için aynen tekrarlanmaktadır. 0-4 yaş grubunun 1960 yılı göçe göre ayarlanmış nüfusları, geçici düzeltilmiş nüfus gibi kabul edilmektedir. 1960 yılı 75 ve daha yukarı yaş grubunun geçici düzeltilmiş nüfusuna ise şu şekilde ulaşılmaktadır;

$$(((147,6 \times 0,6936)/((1)-0,4414 \times 159,3/182,1))) = 166,8$$

Geçici Düzeltme Katsayısı: (Tablo 2, Kolon 6).

1960 yılı 5-9 yaş grubunun geçici düzeltilmiş nüfusunun, 1960 yılı göçe göre ayarlanmış 5-9 yaş grubu nüfusuna bölünmesiyle, 1955 yılı nüfusunun 5-9 yaş grubu için bir geçici düzeltme katsayısı hesaplanmaktadır. Bu işlem bütün yaş grupları için aynen tekrarlanmaktadır.;

$$\frac{1960 \text{ yılı } 5-9 \text{ Yaş Grubu Geçici Düzeltilmiş nüfus}}{1960 \text{ yılı } 5-9 \text{ yaş Grubu Nüfusu}} = 5-9 \text{ Yaş Grubu Geçici Düzeltme Katsayısı}$$

$$1813,3 / 1928,0 = 0,940$$

1955 Yılı Geçici Düzeltilmiş Nüfus: (Tablo 2, Kolon 7).

1955 yılı 5-9 yaş grubunun göçe göre ayarlanmış nüfusunun, 1955 yılı geçici düzeltme katsayısıyla çarpılması sonucunda, aynı yılın 5-9 yaş grubunun geçici düzeltilmiş nüfusuna ulaşılmaktadır.

$$1570,0 \times 0,9408 = 1476,6$$

Bu işlem 0-4 ve 75 + yaş grubu hariç diğer yaş grupları için aynen tekrarlanmaktadır. 0-4 yaş grubunun 1955 yılı göçe göre ayarlanmış nüfusları geçici düzeltilmiş nüfus gibi kabul edilmektedir. 1955 yılı 75 ve daha yukarı yaş grubunun geçici düzeltilmiş nüfusuna ise şu şekilde ulaşılmaktadır;

$$\frac{1975 \text{ Yılı } 75 + \text{ Yaş Grubu Ayarlanmış Nüfusu}}{1960 \text{ Yılı } 75 + \text{ Yaş Grubu Ayarlanmış Nüfusu}} \times 1960 \text{ yılı } 75 + \text{ Yaş Grubu Geçici Düzeltilmiş Nüfus}$$

$$\frac{159,3}{182,1} \times 166,8 = 145,9$$

Yaş Yapısı Düzeltilmiş Kadın Nüfus (Tablo 2, Kolon 8,9) :

1955 ve 1960 yılının nihai düzeltilmiş nüfusuna ulaşmak için önce 1955 ve 1960 yılı göçe göre ayarlanmış “toplam nüfuslarının”, 1955 ve 1960 yılı “geçici toplam nüfuslarına” oranlanmasıyla, her bir sayım yılının her bir yaş grubu için esas alınacak olan nihai düzeltme katsayısı hesaplanmaktadır.

$$1955 \text{ Nihai düzeltme katsayısı} = (11.893,7) / (11.448,1) = 1,038923$$

$$1960 \text{ Nihai düzeltme katsayısı} = (13.591,6) / (13.075,1) = 1,039502$$

1955 ve 1960 yılı nihai düzeltme katsayılarının, bu yılların geçici düzeltilmiş her bir yaş grubu nüfusuyla çarpılması sonucunda, 1955 ve 1960 yılları için yaş gruplarına göre nihai düzeltilmiş kadın nüfusuna ulaşılmak suretiyle yaş düzeltme işlemi tamamlanmaktadır.

Kadın nüfus için uygulanan yaş düzeltme yöntemi erkek nüfus için de aynen uygulandıktan sonra, nüfus projeksiyonlarının temel veri kaynağı olan “yaş ve cinsiyete göre düzeltilmiş nüfus”, projeksiyonda kullanıma hazır hale getirilmiş olmaktadır.

### **2.2.2. Doğurganlık oran ve doğurganlık cetvellerinin tespiti:**

Yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranları, ya doğrudan demografik araştırmalardan elde edilmekte, yada bu tür verileri elde edecek araştırma sonuçları mevcut değilse, nüfus sayımlarınca tespit edilen canlı doğan çocuk sayıları ile son bir yıl içindeki doğum sayılarına ilişkin veriler kullanılarak dolaylı olarak hesaplanabilmektedir. Dolaylı yolla tahmin edilen oranlar yardımıyla da, Plan Nüfus Projeksiyonları için ihtiyaç duyulan yaşa özel doğurganlık cetvellerine ulaşılmaktadır.

#### **2.2.2.1. Dolaylı yoldan yaşa özel ve toplam doğurganlık oranlarının tespiti:**

Dolaylı olarak yaşa özel ve toplam doğurganlık oranlarının tespiti için aşağıda belirtilen verilere ihtiyaç bulunmaktadır.

- (a) Doğurganlık çağındaki kadınların canlı doğum sayıları,
- (b) Doğurganlık çağındaki kadınların, nüfus sayımının yapıldığı tarihten önceki son bir yıl içindeki canlı doğum sayıları,
- (c) Doğurganlık çağındaki kadın nüfus,
- (d) Toplam kadın nüfus.



Yaş gruplarına göre canlı doğan çocuk sayıları ve sayımın yapıldığı tarihten önceki son bir yıl içindeki canlı doğum sayılarına ilişkin veriler Genel Nüfus Sayımlarından elde edilebilmektedir. Ancak, bu verileri kullanarak doğurganlıkla ilgili doğrudan yapılan hesaplar aşağıda belirtilen nedenlerle gerçek durumu yansıtmaktan uzak bulunmaktadır.

Canlı doğan çocuk sayıları, kadınların sayımın yapıldığı tarihe kadar doğurganlık süresince canlı doğan çocuk sayılarını ifade etmektedir. Sayılar doğumların zamanı, çocukların yaşı, kadının evlilik süresi gibi detaylı bilgiler hakkında fikir vermemektedir. Ancak bir yaş grubundaki canlı doğan çocuk sayılarının, o yaş grubundaki kadın sayısına bölerek o yaş grubundaki kadınların doğurdukları ortalama çocuk sayısı ortalama parite olarak bulunabilmektedir. Bu ortalama parite, kadınlardaki ölümlülükleri göz önünde bulundurmaksızın, belli bir hayat süresinde hayatta kalan kadınların ortalama paritesi olarak ifade edilmektedir. Bu durum canlı doğan çocuk sayıları ile ilgili verilerin zayıf ve güçlü tarafları hakkında bazı işaretler vermektedir. Zaman ile ilgili olmaması, diğer bir deyimle bilgilerin zamandan kaynaklanan hatalardan uzak olması verilerin gücünü göstermektedir. Buna karşılık zayıf tarafı ise, doğurganlığın yaş yapısı veya zaman trendi hakkında bilgi elde edilememesidir. Bilgilerin basitçe toplanabilmesi için kadınlara “kaç tane canlı çocuk doğurdunuz” sorusu sorulmaktadır. Beklenen cevap sayıdır. Bu soru ile sadece canlı doğumlarla ilgili bilgi alınmakta, doğumdan önce ölmüş veya ölü doğmuş bebekler hakkında bilgi elde edilememektedir. Kadınların yaşına bağlı olarak alınan cevapların güvenilirliği farklılık göstermektedir. Özellikle genç yaşlarında kadınlar doğumlarının sayısını daha iyi hatırlamakta ve daha doğru cevap vermekte iken, yaş ilerledikçe kadınların doğum sayılarını unuttukları ve noksan cevaplar verdikleri gözlenmektedir. Soruların doğurganlık çağındaki evli ve bekar kadınlara sorulması gerekmektedir. Ancak, bazı topluluklarda bu tür soruların evli olmayan kadınlara sorulması mümkün olmamaktadır. En uygun yol, canlı doğan çocuk sayılarını on beş yaşın üstündeki bütün kadınlara sormaktır.

Sayımlardan elde edilen bu tür verileri kullanarak daha tutarlı ve güvenilir sonuçlar vermeye imkan sağlayan dolaylı yöntemler kullanarak yaşa özel doğurganlık oranını, toplam doğurganlık oranını ve doğum oranını hesaplamak mümkün olmaktadır. Bu yöntemlerden, William Brass ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan bir yöntem (UN, 1983) vasıtasıyla doğurganlığa ilişkin oranlar dolaylı olarak tahmin edilmekte ve bu oranlar yardımıyla da Plan Nüfus Projeksiyonlarının yapılması için gerekli olan yaşa özel doğurganlık cetvelleri düzenlenmektedir.

William Brass tarafından geliştirilen dolaylı yöntem (P/F Ratio Method) ile yaşa özel doğurganlık oranları, toplam doğurganlık oranı ve doğum oranı aşağıda belirtildiği şekilde aşamalı olarak hesaplanmakta ve elde edilen oranlar Tablo 3'de verilmektedir.

Tablonun 2, 3 ve 4. sütununda yer alan veriler doğrudan nüfus sayımlarından alınmaktadır.

**Aşama 1:** Tablonun 5. sütunundaki her bir yaş grubundaki kadın başına ortalama doğum sayıları  $[P(i)]$ , 3. sütundaki canlı doğan çocuk sayılarının, 2. sütundaki kadın sayılarına bölünmesiyle bulunmaktadır.

**Aşama 2:** Tablonun 6. sütunundaki her bir yaş grubundaki düzeltilmemiş yaşa özel doğurganlık oranları ( $f_i$ ), 4. sütundaki son bir yıl içindeki doğumların 2. sütundaki kadın sayılarına bölünmesiyle bulunmaktadır.

**TABLO: 3 - Düzeltilmiş Doğurganlık Oranları ve Doğum Sayıları**

| Yaş Grubu | Endeks (i) | Toplam Kadın Sayısı | Canlı Doğum Sayısı | Son Bir Yıl İçindeki Doğum Sayısı | Kadın Başına Ortalama Doğum Sayısı (Pi) | Düzeltilmemiş yaşa Özel Doğurganlık Oranı (fi) | Kümülatif Doğurganlık Oranı (Q(i)) | Enterpolasyon Katsayıları |        |         |       |       |         | Dönemsel Doğurganlık Oranlarının Denklik Eşdeğeri (F(i)) | P / F Oranı (P(i)/F(i)) | Ağırlıklandırma Katsayısı (w(i)) | Geleneksel Yaş Grubuna Göre Doğurganlık Oranı (f+(i)) | Düzeltilme Katsayısı (K(i)) | Düzeltilmiş yaşa Özel Doğurganlık Oranı | Tahmini Doğum Sayısı |             |
|-----------|------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|---|--|------------------------------------|---------------------------|--------|---------|-------|-------|---------|--|-------------------------|----------------------------------|---|-----------------------------|---|----------------------|-------------|
|           |            |                     |                    |                                   |   |  |                                    | a (i)                     | b (i)  | c (i)   | x (i) | y (i) | z (i)   |  |                         |                                  |   |                             |   |                      |             |
| 15-19     | 1          | 3.014.706           | 1.160.919          | 320.406                           | 0,385                                   | 0,1063   | 0,5314                             | 2,531                     | -0,188 | 0,0024  | 0,031 | 2,287 | 0,114   | 0,237  | 1,622                   | 0,087                            | 0,1262  | 1,499                       | 0,1892                                  | 570.374              |             |
| 20-24     | 2          | 2.653.155           | 4.901.382          | 609.269                           | 1,847                                   | 0,2296   | 1,6796                             | 3,321                     | -0,754 | 0,0161  | 0,068 | 0,999 | -0,233  | 1,209  | 1,528                   | 0,105                            | 0,2324  | 1,499                       | 0,3483                                  | 924.184              |             |
| 25-29     | 3          | 2.607.009           | 9.085.852          | 561.494                           | 3,485                                   | 0,2154   | 2,7565                             | 3,265                     | -0,627 | 0,0145  | 0,094 | 1,219 | -0,977  | 2,338  | 1,490                   | 0,111                            | 0,2131  | 1,499                       | 0,3194                                  | 832.760              |             |
| 30-34     | 4          | 2.015.663           | 9.910.256          | 367.833                           | 4,917                                   | 0,1825   | 3,6689                             | 3,442                     | -0,563 | 0,0029  | 0,120 | 1,139 | -1,531  | 3,323  | 1,479                   | 0,121                            | 0,1783  | 1,499                       | 0,2673                                  | 538.777              |             |
| 35-39     | 5          | 1.771.680           | 10.384.001         | 237.297                           | 5,861                                   | 0,1339   | 4,3386                             | 3,518                     | -0,763 | 0,0006  | 0,162 | 1,739 | -3,592  | 4,094  | 1,432                   | 0,162                            | 0,1282  | 1,499                       | 0,1923                                  | 340.627              |             |
| 40-44     | 6          | 1.479.575           | 9.164.329          | 95.357                            | 6,194                                   | 0,0644   | 4,6609                             | 3,862                     | -2,481 | -0,0001 | 0,270 | 3,454 | -21,497 | 4,504  | 1,375                   | 0,167                            | 0,0596  | 1,499                       | 0,0893                                  | 132.162              |             |
| 45-49     | 7          | 1.135.129           | 6.905.673          | 38.125                            | 6,084                                   | 0,0336   | 4,8288                             | 3,828                     | 0,016  | -0,0002 |       |       |         | 4,790  | 1,270                   | 0,833                            | 0,0280  | 1,499                       | 0,0420                                  | 47.634               |             |
|           |            | <b>KADIN NÜFUS</b>  |                    | 2.229.781                         |   | 0,9658   |                                    |                           |        |         |       |       |         |  |                         |                                  |   |                             |   | 1,4478               | 3.386.519   |
|           |            |                     |                    | <b>BKDO</b>                       |   | <b>BTDO</b>                                    |                                    |                           |        |         |       |       |         |  |                         |                                  |   |                             |   | <b>DTDO</b>          | <b>DKDO</b> |
|           |            | 71.315.944          |                    | 31,27                             |   | 4,8288   | <b>Q(7)</b>                        |                           |        |         |       |       |         |  |                         |                                  |   |                             |   | 7,24                 | 47,49       |

Kaynak : United Nation, Manual X, Indirect Techniques for Demographic Estimation, Population Studies, No:81,ST/ESA/SER.A/81,New York 1983. (Page 27 - 37).

BKDO : Beyan hatalarına göre düzeltilmemiş kaba doğum oranı.

BTDO : Beyan hatalarına göre düzeltilmemiş toplam doğurganlık oranı.

DTDO : Düzeltilmiş toplam doğurganlık oranı.

DKDO : Düzeltilmiş kaba doğum oranı.

**Aşama 3:** Tablonun 7. sütunundaki kümülatif doğurganlık oranları, 6. sütundaki her bir yaş grubundaki düzeltilmemiş yaşa özel doğurganlık oranlarının 5 ile ( her bir yaş grubunun yaş aralığı 5 olduğu için) çarpılmasından sonra 15-20 yaş grubundan başlayarak her bir değer için kümülatifi alınarak hesaplanmaktadır.

$$Q(1)=f(1)*5$$

$$Q(1)=0,1063*5=0,5314$$

$$Q(2)=[f(1)*5]+ [f(2)*5]$$

$$Q(2)=0,5314 +(0,2296*5)=1,6796$$

$$Q(3)=[f(1)*5]+ [f(2)*5]+[ f(3)*5]$$

$$Q(3)=0,5314 +(1,1480)+(0,2154*5)=2,7565$$

**Aşama 4:** Tablonun 14. Sütunundaki dönemsel doğurganlık oranlarının denklik eşdeğerleri (Fi) (parity equivalent), 8, 9 ve 10. sütundaki katsayılar yardımıyla, sayım anındaki annenin yaşına göre, sayım öncesi 12 aylık dönemdeki doğumlardan hareketle aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

$$F(1)=Q(0)+a(1)f(1)+b(1)f(2)+c(1)Q7$$

$$F(1)=0,0+(2,531)(0,1063)+(-0,188)(0,2296)+(0,0024)(4,8288)=0,237$$

$$F(4)=Q(3)+a(4)f(4)+b(4)f(5)+c(4)Q7$$

$$F(4)=2,756+(3,442)(0,1825)+(-0,563)(0,1339)+(0,0029)(4,8288)=3,323$$

$$F(7)=Q(6)+a(7)f(7)+b(7)f(6)+c(7)Q7$$

$$F(7)=4,6605+(3,828)(0,0336)+(0,016)(0,0644)+(-0,0002)(4,8288)=4,790$$

**Aşama 5:** Tablonun 15. sütunundaki P(i)/F(i) oranları, 5 sütundaki P(i) değerlerinin 14. sütundaki F(i) değerlerine bölünmesiyle bulunmaktadır.

**Aşama 6 :** Tablonun 16. sütunundaki ağırlıklandırma katsayıları, 11, 12 ve 13. sütundaki katsayılarla birlikte, 6. Sütundaki yaşa özel doğurganlık

oranları ve bu değerlerden gidilerek hesaplanmış olan toplam doğurganlık oranı (4.8288) kullanılmak suretiyle hesaplanmıştır. Ağırlıklandırma katsayıları aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

$$(i=1) \quad W(1)=x(1)+y(1)f(1)/Q(7)+z(1)f(2)/Q(7)$$

$$W(1)=0,031+(2,287)(0,1063)/(4,8288)+(0,114)(0,2296)/(4,8288)=0,087$$

$$(i=4) \quad W(4)=x(4)+y(4)f(4)/Q(7)+z(4)f(5)/Q(7)$$

$$W(4)=0,120+(1,139)(0,1825)/(4,8288)+(-1,531)(0,1339)/(4,8288)=0,121$$

$$(i=7) \quad W(7)=(1-w(6))$$

$$w(7)=(1-0,167)=0,833$$

**Aşama 7 :** Tablonun 17. sütunundaki geleneksel yaş gruplarına göre yaşa özel doğurganlık oranları [ $f^+(i)$ ], 6. ve 16. sütundaki değerlerin aşağıda belirtilen formüle tatbik edilmesiyle bulunmuştur.

$$f^+(1)=(1-w(1))f(1)+w(1)f(2)$$

$$f^+(1)=(1,0)(0,1063)+(0,087)(0,2296)=0,1262$$

$$f^+(4)=(1-w(3))f(4)+w(4)f(5)$$

$$f^+(4)=(0,889)(0,1825)+(0,121)(0,1339)=0,1783$$

$$f^+(7)=(1-w(6))f(7)$$

$$f^+(7)=(1-0,167)(0,0336)=0,0280$$

**Aşama 8 :** Tablonun 18. sütunundaki düzeltme katsayısı  $K(i)$ , 15. sütunundaki 20-24, 25-29 ve 30-34 yaş gruplarına ait olan  $P(i)/F(i)$  oranlarının ortalaması alınarak bulunmuştur.

Genellikle 35 yaşın üstündeki kadınların doğurdukları çocuk sayılarını hatırlamada güçlük çektikleri ev yaptıkları doğumlardan daha az sayıda beyanda buldukları bir vakıadır. Buna karşılık, 20-35 yaş arasındaki kadınların hem genç olmaları, hem de daha yakın dönemde doğum yapmış olmaları nedeniyle bu yaş grubundaki kadınlar doğum sayılarını gerçeğe daha

yakın hatırlayabilmektedirler. Bu nedenle 20-24, 25-29 ve 30-34 yaş gruplarına ait olan  $P(i)/F(i)$  oranlarının ortalamasının bir düzeltme katsayısı olarak kullanılması yoluyla, geleneksel yaş gruplarına göre yaşa özel doğurganlık oranlarının  $[f^+(1)]$  düzeltilmesi yoluna gidilmektedir.

$$K(i) = [P/F^{(2)} + (P/F)^{(3)} + (P/F)^{(4)}] / 3$$

$$K(i) = (1,528 + 1,490 + 1,479) / 3 = 1,499$$

**Aşama 9 :** Tablonun 19. sütunundaki düzeltilmiş yaşa özel doğurganlık oranları, 17. sütunundaki geleneksel yaş gruplarına göre yaşa özel doğurganlık oranlarının  $[f^+(1)]$ , 18. Sütundaki düzeltme katsayıları ile çarpılması sonucunda bulunmuştur. Ulaşılan bu değerler, nihai tahmini düzeltilmiş oranlar olarak ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca, aynı sütundaki her bir yaş grubuna ilişkin düzeltilmiş yaşa özel doğurganlık oranlarının toplamının, her bir yaş grubu arasındaki yıl sayısını ifade eden 5 ile çarpılması sonucunda düzeltilmiş toplam doğurganlık oranı (DTDO) tahmin edilmektedir. (Tablonun 6. Sütunundaki yaşa özel doğurganlık oranlarının toplamının, 5 ile çarpılması sonucunda düzeltilmemiş toplam doğurganlık oranlarını (BTDO) doğrudan hesaplamak mümkündür).

**Aşama 10 :** Tablonun 20. sütunundaki tahmini doğum sayıları, 2. sütundaki her bir yaş grubundaki kadın nüfusun, 19. sütundaki düzeltilmiş yaşa özel doğurganlık oranları ile çarpılması sonucunda bulunmaktadır.

Ayrıca, aynı sütundaki tahmini doğum sayılarının toplamının, 2. sütundaki toplam kadın nüfusuna oranlanmasıyla da düzeltilmiş kaba doğum oranı (DKDO) tahmin edilmektedir. ( Tablonun 4. Sütunundaki son bir yıl içindeki doğumların toplamının 2. sütundaki toplam kadın nüfusuna oranlanmasıyla da, doğum sayılarına ilişkin beyan hatalarına göre düzeltilmemiş olarak doğrudan kaba doğum (BKDO) oranlarını hesaplamak mümkündür).

Ayrıca, aşağıdaki bölümde ayrıntıları açıklanacak olan yöntemle de, Plan Nüfus Projeksiyonlarının yapılması için ihtiyaç duyulan yaşa özel doğurganlık cetvelini hesaplamak mümkün olmaktadır.

#### **2.2.2.2. Doğurganlık cetvellerinin tespiti :**

Herhangi bir doğum ya da evlilik kuşağının yaşa ve evlilik süresine ya da her ikisine göre sınıflandırılmış doğurganlık oranlarını gösterir tablo doğurganlık cetveli olarak ifade edilmektedir (Üner, 1972). Doğurganlıkla ilgili işlevleri gösteren bu tablolar, bazı kez evlilik kuşağının yaşam süresindeki gerçek doğum tecrübelerini göstermektedir. Geçmiş dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranlarından hareketle elde edilen doğurganlık cetvelleri, doğurganlık çağındaki kadınların geçmiş dönemlerdeki doğurganlık eğilimlerindeki değişim hakkında bize önemli fikirler vermektedir. Ayrıca doğurganlığın geçmiş dönemdeki eğilimlerinden hareket edilerek, doğurganlığın gelecek dönemlere ilişkin eğiliminin nasıl olabileceği konusunda da tahminler yapılabilmektedir.

Demografik araştırmalardan yaşa özel ve toplam doğurganlık oranları doğrudan elde edildiği veya dolaylı yolla bu oranlar tahmin edildiği takdirde, nüfus projeksiyon tekniği gereği olarak, doğurganlık cetvellerinin tespit edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Aşağıda, Türkiye geneli için yapılmış olan Nüfus ve Sağlık Araştırmalarından (SSYB, 1966-67), (HÜNEE, 1963), (HÜNEE, 1973), (HIPS, 1978), (HÜNEE, 1993), (HÜNEE, 1998) elde edilen yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranları esas alınarak doğurganlık cetvelinin tespitiyle ilgili örnek hesaplama şekli ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Yaşa özel doğurganlık oranların gelecek yıllarda nasıl bir değişim göstereceğinin tahmini için önceki dönemlere ait oranların da bilinmesi ve bu oranların nasıl bir değişim gösterdiğinin bir grafik üzerinden irdelenmesi gerekmektedir. Nüfus ve Sağlık Araştırmalarından elde edilen yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**TABLO : 4 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranları**

| Yaş Grupları | 1963        | 1966-67     | 1973        | 1978        | 1983        | 1988        | 1993        | 1998        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 15-19        | 0,098       | 0,081       | 0,061       | 0,093       | 0,055       | 0,055       | 0,056       | 0,060       |
| 20-24        | 0,314       | 0,269       | 0,240       | 0,259       | 0,225       | 0,197       | 0,179       | 0,163       |
| 25-29        | 0,308       | 0,260       | 0,255       | 0,218       | 0,250       | 0,170       | 0,151       | 0,150       |
| 30-34        | 0,244       | 0,209       | 0,168       | 0,154       | 0,152       | 0,120       | 0,094       | 0,093       |
| 35-39        | 0,189       | 0,150       | 0,149       | 0,101       | 0,092       | 0,050       | 0,038       | 0,042       |
| 40-44        | 0,073       | 0,060       | 0,052       | 0,038       | 0,028       | 0,015       | 0,012       | 0,013       |
| 45-49        | 0,012       | 0,033       | 0,007       | 0,002       | 0,008       | 0,001       | 0,000       | 0,001       |
| <b>TDO</b>   | <b>6,19</b> | <b>5,31</b> | <b>4,66</b> | <b>4,33</b> | <b>4,05</b> | <b>3,04</b> | <b>2,65</b> | <b>2,61</b> |

Kaynak: Nüfus ve Sağlık Araştırmaları.

Doğurganlık cetvelinin çıkartılması için önce yaşa özel doğurganlık oranlarının yüzde dağılımlarının alınması gerekmektedir. Yaşa özel doğurganlık oranlarının yüzde dağılımını hesaplamak için, her bir yaş grubuna ait yaşa özel doğurganlık oranını, toplam doğurganlık oranına böldükten sonra beş ile çarpmak gerekmektedir. Tablo 3'deki verilerden yararlanarak hesaplanan yaşa özel doğurganlık oranlarının yüzde dağılımları aşağıdaki, tabloda görülmektedir.

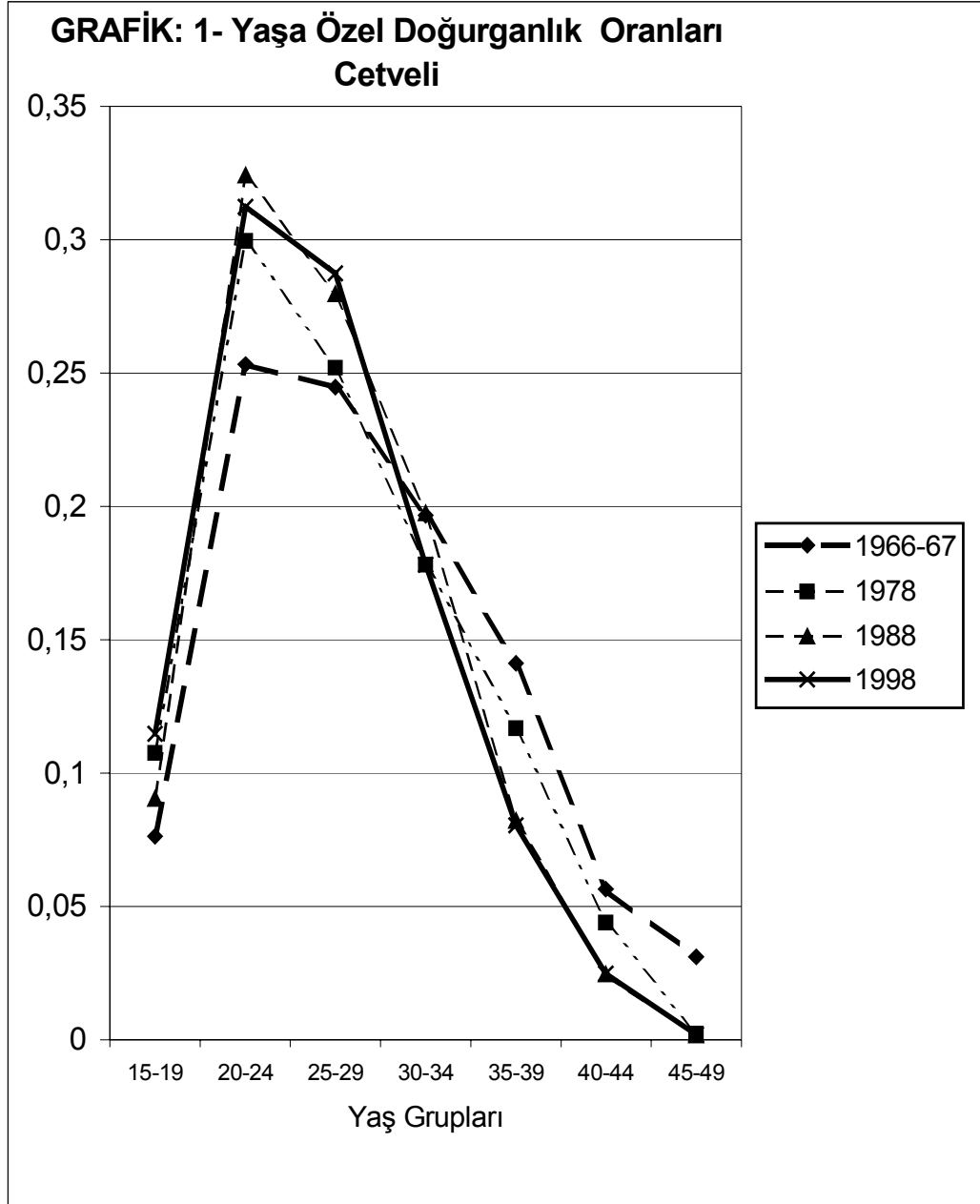
**TABLO : 5 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranlarının Yüzde Dağılımı**

| Yaş Grupları  | 1963          | 1966-67       | 1973          | 1978          | 1983          | 1988          | 1993          | 1998          |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 15-19         | 0,0792        | 0,0763        | 0,0655        | 0,1075        | 0,0679        | 0,0905        | 0,1057        | 0,1149        |
| 20-24         | 0,2536        | 0,2533        | 0,2575        | 0,2994        | 0,2781        | 0,3240        | 0,3377        | 0,3123        |
| 25-29         | 0,2488        | 0,2448        | 0,2736        | 0,2520        | 0,3086        | 0,2796        | 0,2849        | 0,2874        |
| 30-34         | 0,1971        | 0,1968        | 0,1803        | 0,1780        | 0,1878        | 0,1974        | 0,1774        | 0,1782        |
| 35-39         | 0,1527        | 0,1412        | 0,1599        | 0,1168        | 0,1138        | 0,0822        | 0,0717        | 0,0805        |
| 40-44         | 0,0590        | 0,0565        | 0,0558        | 0,0439        | 0,0341        | 0,0247        | 0,0226        | 0,0249        |
| 45-49         | 0,0097        | 0,0311        | 0,0075        | 0,0023        | 0,0098        | 0,0016        | 0,0000        | 0,0019        |
| <b>Toplam</b> | <b>1,0000</b> | <b>1,0000</b> | <b>1,0000</b> | <b>1,0000</b> | <b>1,0000</b> | <b>1,0000</b> | <b>1,0000</b> | <b>1,0000</b> |

Kaynak: Tablo 4.



Farklı dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranlarının yüzde dağılımlarından hareketle elde edilen aşağıdaki grafikte, yaş grupları itibariyle doğurganlık eğilimindeki değişimi daha açık bir şekilde görmek mümkün olmaktadır.



Yaşa özel doğurganlık oranları ile ilgili yapılan çözümler neticesinde çıkarılan yukarıdaki grafik incelendiğinde; Son kırk yıllık dönem başında doğumların erken yaşlarda başlayarak 20-24 yaş grubunda yoğunlaşmakta olduğu, 25-29 yaş grubundan sonra doğumların, doğurganlık çağının sonuna kadar azalarak devam ettiği, bu kırk yıllık dönem içinde sağlanan sosyal ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak eğitimin yaygınlaşması, evlenme yaşının yükselmesi, doğum kontrol araçlarının kullanımının artması, şehirleşme ve gelir dağılımındaki nispi iyileşmelerin hem doğurganlığın azalmasını, hem de doğurganlık eğilimlerinin değişmesini sağlayarak, kırk yıllık dönemin sonunda ilk doğumların geciktirilmekte olduğu, doğumların özellikle 20-30 yaşlarında yoğunlaştığı ve doğurganlık çağının sonuna doğru çok azaldığı şeklide bir sonuç çıkarılabilir.

### **2.2.2.3. Üreme Oranlarının Tespiti:**

Ölümler yoluyla azalan nüfusun doğumlar yoluyla varlığını devam ettirmesi olgusu nüfusun yenilenmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Nüfusun kendini yenilemesinde kullanılan iki ölçüt bulunmaktadır. Bunlardan biri kaba üreme oranıdır. Bu oran, nüfusu meydana getiren annelerin üreme dönemlerinin sonunda önceki ölümleri göz önüne alınmadan doğurdukları ortalama kız çocuk sayılarını ifade eder. Diğer bir ölçüt ise net üreme oranıdır. Bu oran, nüfusu meydana getiren annelerin üreme dönemlerinin sonunda önceki ölümleri göz önüne alınarak doğurdukları ortalama kız çocuk sayılarını ifade etmektedir.

Toplam doğurganlık oranı ile doğumdaki kız çocuk oranı çarpılarak kaba üreme oranı hesaplanmaktadır. Net üreme oranı ise, kaba üreme oranının, kız çocukların her yaşta belli bir oranda karşılaşacakları ölüm tehlikesine göre düzeltilerek net duruma getirilmesidir. Doğan kız çocukların, annelerinin doğum anındaki yaşına kadar yaşayabilme olasılığının, kaba üreme oranının hesaplanmasında kullanılan yaşa özel doğurganlık oranıyla çarpılmasıyla her bir yaş grubu için belirlenen kız çocuk doğum sayılarının toplamı net üreme oranını vermektedir.

Kaba üreme ve net üreme oranlarını hesaplanma yöntemi aşağıdaki Tablo 6'da verilmiştir. Yapılan hesaplamalar neticesinde doğurganlık çağındaki bir kadının üreme döneminin sonunda ölüm ihtimali göz önüne alınmaksızın net üreme oranı 1,273' dür. Bu oranın kız çocukların her yaşta belli bir oranda karşılaştıkları ölüm tehlikesine göre düzeltilerek net duruma getirilmesi halinde ise, üreme oranı 1,202 çocuk olmaktadır. Daha açık bir ifade ile, bir kadın kendisinin yerine geçecek ve nüfusun artmasını sağlayacak 1,202 kız çocuğuna sahip olmaktadır. Eğer net üreme oranı 1,000 olmuş olsaydı, bir kadının kendisinin yerine geçecek bir kız çocuk doğurması nedeniyle, gelecekte nüfusun mutlak olarak aynı seviyede kalacağı ve nüfus artışının olmayacağı şeklinde bir yorum yapılabilirdi.

TABLO : 6 - Kaba ve Net Üreme Oranlarının Hesabı

| Yaş Grubu    | Yaş Özel Doğurganlık Oranı | Yaş Özel Doğurganlık Oranı<br>(Kız Çocuk)<br>(100/205)=<br>0,4878 (*)<br>(2)x(0,4878) | Kaba Üreme Oranı<br>(**)    |  | Yaş Gruplarına göre Hayatta Bulunan Kadınların Toplam Yaşadığı Fert Seneler Sayısı (Lx) |                         | (7)-(6) | Kadın Ölümlülük Seviyesi<br>21,37 (***)<br>(21,00-21,37)<br>= 0,37 | (8)x(9)                 | Net Üreme Oranı<br>(****)           |  |
|--------------|----------------------------|---|-----------------------------|--|---|-------------------------|---------|--|-------------------------|-------------------------------------|--|
|              |                            |   | Kadın Başına Yaşanan Yıllar | Kadın Başına Beklenen Kız Çocuk Doğumu (3)x(4) | Hayat Tablosu Seviye 21   | Hayat Tablosu Seviye 22 |         |  |                         | Kadın Başına Yaşanan Yıllar 10)+(6) | Kadın Başına Beklenen Kız Çocuk Doğumu (3)*(11)/1000 |
| 1            | 2                          | 3   | 4                           | 5  | 6   | 7                       | 8       | 9  | 10                      | 11                                  | 12   |
| 15-19        | 0,060                      | 0,0293  | 5                           | 0,146  | 4733,00   | 4817,57                 | 84,57   | 0,37   | 31,29                   | 4764,29                             | 0,139  |
| 20-24        | 0,164                      | 0,0800  | 5                           | 0,400  | 4712,60   | 4801,94                 | 89,34   | 0,37   | 33,06                   | 4745,66                             | 0,380  |
| 25-29        | 0,150                      | 0,0732  | 5                           | 0,366  | 4686,56   | 4781,75                 | 95,19   | 0,37   | 35,22                   | 4721,78                             | 0,345  |
| 30-34        | 0,092                      | 0,0449  | 5                           | 0,224  | 4655,21   | 4756,97                 | 101,76  | 0,37   | 37,65                   | 4692,86                             | 0,211  |
| 35-39        | 0,042                      | 0,0205  | 5                           | 0,102  | 4615,30   | 4724,43                 | 109,13  | 0,37   | 40,38                   | 4655,68                             | 0,095  |
| 40-44        | 0,013                      | 0,0063  | 5                           | 0,032  | 4562,11   | 4679,47                 | 117,36  | 0,37   | 43,42                   | 4605,53                             | 0,029  |
| 45-49        | 0,001                      | 0,0005  | 5                           | 0,002  | 4486,34   | 4612,43                 | 126,09  | 0,37   | 46,65                   | 4532,99                             | 0,002  |
| <b>TDO =</b> | <b>2,610</b>               | <b>Kaba üreme oranı =</b>   | <b>1,273</b>                |  |   |                         |         |  | <b>Net üreme oranı=</b> | <b>1,202</b>                        |  |

Kaynak : George W. Barclay, Techniques of Population Analysis, November 1966, page 213.

TDO : Toplam Doğurganlık Oranı.

(\*) : Cinsiyet oranı= 100 kız çocuğa karşı 105 erkek çocuk doğmaktadır. (100 +105 = 205), Kız cocuk oranı=(100\*205=0,4878)

(\*\*) : Kadın ölümleri dikkate alınmamıştır.

(\*\*\*) : Kadın ölümlülük seviyesi 21,37 ise, ölümlülük seviyesi model hayat tablosunda 21 ile 22'inci seviyeleri aradında demektir. Buna göre 21,37 olan kadın ölümlülük seviyesi, 21'inci seviyedeki kadın ölümlülük seviyelerinden yüzde 0,37 (21,37-21,00=0,37) birim kadar daha fazla değerdedir.

(\*\*\*\*) : Kadın ölümleri dikkate alınmıştır.

#### **2.2.2.4. Doğurganlık oranlarının ve cetvellerinin geleceğe yönelik alternatifli tahmini:**

Geleceğe yönelik doğurganlık oranı ve cetvelinin tahmini bir kaç yoldan yapılmaktadır. Geçmiş yıllardaki doğurganlık oranlarındaki azalmaya ve doğurganlık cetvelindeki değişim eğilimlerine bağlı olarak farklı matematiksel yöntemler kullanarak gelecek dönemlerdeki doğurganlık oranları ve eğilimleri alternatifli olarak tahmin edilebilir.

Gelişmiş ülke deneyimleri göstermiştir ki; gelecek yıllarda sosyal ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak eğitim seviyesinin yükselmesi, evliliklerin geciktirilmesi, doğum kontrol araçlarının kullanımının özellikle kırsal kesimlerde de yaygın olarak kullanımının artması, şehirleşme ve gelir dağılımındaki iyileşmeler, küreselleşmeye bağlı olarak uluslararası bilgi ve iletişimin yaygınlaşması doğurganlık oranının düşmesine ve dolayısıyla yaşlar itibariyle doğurganlık eğiliminin değişmesine yol açmıştır. Gelişme yolunda önemli mesafeler kaydetmiş ülkelerde, doğumların özellikle genç yaşlarda ve doğurganlık çağının sonuna doğru azaldığı ve daha çok 25-35 yaşlarında yoğunlaştığı gözlenmiştir.

Toplam doğurganlık oranı ve yaşa özel doğurganlıkta meydana gelen bu gelişimin gelecek yıllarda da devam edeceği varsayımıyla gelecek yıllara ilişkin oranların tahmini yapılabilir. Bu durumda geçmiş dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranları üzerinden interpolasyon yoluyla gelecek dönemlere ilişkin muhtemel oranlar hesaplanabilir. Ayrıca, diğer bir alternatif olarak, gelişmiş bir il veya bölgede yaşayan kadınlara ilişkin yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranları da gelecek dönemler için hedef oranlar olarak esas alınabilir. Bunlara ilave olarak, gayri safi üreme oranı, net üreme oranının gelecek yıllardaki muhtemel büyüklükleri konusunda tahminler yapılarak, bu oranlar da gelecek dönemler için hedef oranlar olarak esas alınabilir.

## Geçmiş dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranları yardımıyla gelecek dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranlarının tahmini:

Geçmiş dönemlere ilişkin yaşa özel doğurganlık oranları bilindiği takdirde, gelecek dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranları regresyon analiz yöntemiyle tahmin edilebilmektedir. Her bir yaş grubu için ayrı ayrı regresyon analizi yapılarak elde edilen oranların, tutarlılık bakımından bir değerlendirmeye tabi tutulması gerekmektedir. Geleceğe ilişkin tahmin edilen oranların ülkenin gelişme potansiyeliyle uyumlu bir değişim gösterdiği kanaatine varıldığı takdirde projeksiyonlarda kullanılmak üzere esas alınabilir. Tahmin edilen oranlar tutarlı bulunmadığı takdirde başka yaklaşımlar kullanılarak oranların tahmini yoluna gidilebilir.

Gelecek dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranlarının tahmin edilmesinde, 1985-1990, 1990-1995 ve 1995-2000 dönemlerine ait aşağıdaki tabloda belirtilen oranlar baz alınmıştır.

**TABLO : 7 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranları (1985-2000)**

| Yaş Grupları | 1985-1990    | 1990-1995    | 1995-2000    |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 15-19        | 0,055        | 0,056        | 0,060        |
| 20-24        | 0,197        | 0,179        | 0,163        |
| 25-29        | 0,170        | 0,151        | 0,150        |
| 30-34        | 0,120        | 0,094        | 0,093        |
| 35-39        | 0,050        | 0,038        | 0,042        |
| 40-44        | 0,015        | 0,012        | 0,013        |
| 45-49        | 0,001        | 0,000        | 0,001        |
| <b>TDO</b>   | <b>3,040</b> | <b>2,650</b> | <b>2,610</b> |
| <b>KÜO</b>   | <b>1,483</b> | <b>1,293</b> | <b>1,273</b> |

Kaynak: Tablo 4.

TDO= Toplam Doğurganlık oranı=Yaşa özel doğurganlık oranları toplamının 5 ile

KÜO= Kaba üreme oranı=TDO'nunun cinsiyet oranı olan 2,05'e bölümü.

Her bir yaş grubuna ait oranlar ayrı ayrı regresyon analizine tabi tutularak gelecek dönemlere ilişkin yaşa özel doğurganlık oranları tahmin edilebilmektedir. Aşağıda, geçmiş dönem oranları esas alınarak geleceğe ait oranların tahminine ilişkin hesaplanma şekli, örnek olarak sadece 15-19 yaş

grubu için yapılmaktadır. Şöyle ki, 15-19 yaş grubunun üç döneme ilişkin oranları kullanılarak yapılan regresyon analiz sonucunda, aşağıda verilen regresyon parametreleri ortaya çıkmaktadır.

### 15-19 yaş grubuna ilişkin regresyon parametreleri

|                            |   |              |            |
|----------------------------|---|--------------|------------|
| Sabite                     | = | -0,9405      | <b>(a)</b> |
| Standart Hata              | = | 0,001224745  |            |
| R Kare                     | = | 0,0892857143 |            |
| Gözlem sayısı              | = | 3            |            |
| Serbestlik derecesi        | = | 1            |            |
| X Katsayısı                | = | 0,0005       | <b>(b)</b> |
| Katsayının standart hatası | = | 0,000173205  |            |

Bu değerler  $y=a+b*x$  formülüne tatbik edilmesiyle, 15-19 yaş grubuna ilişkin 2000-2015 yılları arasındaki her bir beş yıllık dönem için yaşa özel doğurganlık oranları (YÖDO) tahmin edilmektedir.

### 15-19 yaş grubuna ilişkin yaşa özel doğurganlık oranları (YÖDO) tahmini:

$$YÖDO_{2000-2005} = (-0,9405) + ((0,0005)*2005) = 0,062$$

$$YÖDO_{2005-2010} = (-0,9405) + ((0,0005)*2010) = 0,065$$

$$YÖDO_{2005-2015} = (-0,9405) + ((0,0005)*2015) = 0,067$$

Diğer yaş gruplarına ilişkin aynı yaklaşımla tahmin edilen yaşa özel doğurganlık oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**TABLO : 8 - Tahmin Edilen Yaşa Özel Doğurganlık Oranları**

| Yaş Grupları | 2000-2005    | 2005-2010    | 2010-2015    |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 15-19        | 0,062        | 0,065        | 0,067        |
| 20-24        | 0,146        | 0,129        | 0,112        |
| 25-29        | 0,137        | 0,127        | 0,117        |
| 30-34        | 0,075        | 0,062        | 0,048        |
| 35-39        | 0,035        | 0,031        | 0,027        |
| 40-44        | 0,011        | 0,010        | 0,009        |
| 45-49        | 0,001        | 0,001        | 0,001        |
| <b>TDO</b>   | <b>2,337</b> | <b>2,122</b> | <b>1,907</b> |
| <b>KÜO</b>   | <b>1,140</b> | <b>1,035</b> | <b>0,930</b> |

TDO= Toplam Doğurganlık oranı=Yaşa özel doğurganlık oranları toplamının 5 ile çarpımı.  
KÜO= Kaba üreme oranı=TDO'nunun cinsiyet oranı olan 2,05'e bölümü.

Tahmin edilen Tablo 8'deki değerler incelendiğinde, 15-19 yaş grubuna ilişkin oranların artan, diğer yaş gruplarına ilişkin oranların ise azalan bir eğilim gösterdiği görülmektedir. Normal şartlarda evlenme yaşının ve çocuk sahibi olma yaşının yükselmesi nedeniyle 15-19 yaş grubuna ait oranların da azalması gerekmektedir. Daha tutarlı bir değerlendirme yapmak için, her bir yaş grubu oranlarının dönemsel mukayesesi yerine, oranların yüzde dağılımındaki değişmelerin mukayesesinin yapılması gerekmektedir. Tablo 9'daki yaş gruplarına göre yaşa özel doğurganlık oranlarının yüzde dağılımları incelendiğinde görüleceği gibi; 15-19 yaş grubuna ilişkin yüzdelerdeki değişim hariç, diğer yaş gruplarına ilişkin yüzdeler dönem sonunda beklenen eğilimi göstermekte, 25-29 yaş grubunun yüzde payında bir artış gözlenmektedir. 15-19 Yaş grubu için tahmin edilen yaşa özel doğurganlık oranlarında bir düzeltme yapılarak ve bu düzeltmeyi diğer yaş gruplarına görece olarak yansıtılarak, tahmin edilen oranlar nüfus projeksiyonlarında girdi olarak kullanılabilir. Düzeltme yapıldıktan sonra, 2010-2015 dönemine ait doğurganlık cetvelinin değişmeyeceği varsayımıyla, bu döneme ait yaşa özel doğurganlık oranları, toplam doğurganlık oranları gelecek birkaç dönem için de aynen alınabilir.



**TABLO : 9 - Yaşa Özel Doğurganlık Oranları Yüzde Dağılımı**

| Yaş Grupları | Gerçekleşen |           |           | Tahmin    |           |           |
|--------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | 1985-1990   | 1990-1995 | 1995-2000 | 2000-2005 | 2005-2010 | 2010-2015 |
| 15-19        | 9,05        | 10,57     | 11,49     | 13,27     | 15,20     | 17,57     |
| 20-24        | 32,40       | 33,77     | 31,23     | 31,17     | 30,32     | 29,28     |
| 25-29        | 27,96       | 28,49     | 28,74     | 29,32     | 29,93     | 30,68     |
| 30-34        | 19,74       | 17,74     | 17,82     | 16,12     | 14,57     | 12,67     |
| 35-39        | 8,22        | 7,17      | 8,05      | 7,56      | 7,38      | 7,17      |
| 40-44        | 2,47        | 2,26      | 2,49      | 2,43      | 2,44      | 2,45      |
| 45-49        | 0,16        | 0,00      | 0,19      | 0,14      | 0,16      | 0,17      |
| <b>TDO</b>   | 100,00      | 100,00    | 100,00    | 100,00    | 100,00    | 100,00    |

Kaynak : Tablo 8.

**Baz ve hedef döneme ait yaşa özel doğurganlık oranları yardımıyla gelecek dönemlere ait yaşa özel doğurganlık oranlarının tahmini:**

Gelişmiş bir il veya bölgede yaşayan kadınlara ilişkin yaşa özel doğurganlık oranları ve toplam doğurganlık oranları veya görel olarak daha fazla gelişmiş bir ülkeye ait oranlar gelecek dönemler için hedef alınarak da tahminler yapılabilir.

Örneğin, nüfus projeksiyonu yapılan ülkenin 1995-2000 dönemine ilişkin yaşa özel doğurganlık oranlarının, gelişmiş bir ilin, bölgenin veya başka bir ülkenin bu günkü oranlarına, 2015-2020 döneminde ulaşacağı varsayımıyla tahminler yapılabilir. Baz ve hedef dönemlerine ait bu veriler yardımıyla, ara dönemlere ait oranlar yaş grupları itibariyle tahmin edilebilmektedir. Söyle ki; baz ve hedef döneme ilişkin yaşa özel doğurganlık oranlardaki mutlak değişimden hareketle, ara dönemler arasındaki değişimin sabit olacağı varsayımıyla tahmin edilebilir. Aşağıda, 15-19 yaş grubunun Baz ve hedef oranları kullanılarak ara dönemlere ilişkin oranlarının tahminine ilişkin örnek hesaplama şekli belirtilmektedir.

15-19 yaş grubu ara dönem oranlarının tahmini:

(2010-2015 Yaşa özel Doğurganlık Oranı)-(1995-2000 Yaşa özel Doğurganlık Oranı)  
(dönem arası sayısı)

$$\frac{(0,045) - (0,060)}{(3)} = - 0,005$$

2000-2005 Dönemine ait tahmini oran= 0,060-0,005 = 0,055

2005-2010 Dönemine ait tahmini oran= 0,055-0,005 = 0,050

Diğer yaş gruplarının ara dönem oranları da aynı şekilde hesaplanmaktadır. Tahmin edilen oranlar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

**TABLO : 10 - Tahmin Edilen Yaşa Özel Doğurganlık Oranları**

| Yaş Grupları | Baz Alınan Oranlar | Tahmini Oranlar |           | Hedef Alınan Oranlar | Dönemsel Ortalama Mutlak Artış |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------|----------------------|--------------------------------|
|              | 1995-2000          | 2000-2005       | 2005-2010 | 2010-2015            |                                |
| 15-19        | 0,060              | 0,055           | 0,050     | 0,045                | -0,00500                       |
| 20-24        | 0,164              | 0,164           | 0,165     | 0,165                | 0,00033                        |
| 25-29        | 0,150              | 0,143           | 0,137     | 0,130                | -0,00667                       |
| 30-34        | 0,092              | 0,079           | 0,066     | 0,053                | -0,01300                       |
| 35-39        | 0,042              | 0,035           | 0,027     | 0,020                | -0,00733                       |
| 40-44        | 0,013              | 0,011           | 0,009     | 0,007                | -0,00200                       |
| 45-49        | 0,001              | 0,001           | 0,000     | 0,000                | -0,00033                       |
| <b>TDO</b>   | 2,610              | 2,440           | 2,270     | 2,100                |                                |
| <b>KÜO</b>   | 1,273              | 1,190           | 1,107     | 1,024                |                                |

TDO= Toplam Doğurganlık oranı=Yaşa özel doğurganlık oranları toplamının 5 ile çarpımı.

KÜO= Kaba üreme oranı=TDO'nun cinsiyet oranı olan 2,05'e bölümü.

Tahmin edilen Tablo 10'daki değerler incelendiğinde, beklenildiği gibi 20-24 yaş grubuna ilişkin oranların artan, 15-19 ve 25 yaşın üstündeki yaş gruplarına ait oranların azalan bir eğilim gösterdiği görülmektedir. Oranların böyle bir eğilim göstermesi, kuşkusuz hedef alınan yaşa özel doğurganlık oranlarının yapısıyla doğrudan ilişkilidir. Hedef oranları belirlerken, ülkenin gelecekte beklenen gelişmesiyle uyumlu olan muhtemel doğurganlık oranlarının hedef alınması, tahminlerin daha tutarlı olması bakımından büyük önem arz etmektedir.

### 2.2.3. Ölümler ve hayatta kalma ümidi:

Nüfusun büyüklüğünü ve yapısını etkileyen diğer bir demografik faktör de ölümlerdir ve güvenilir nüfus tahminleri yapılabilmesi için bu olaylarda görülen farklılaşmanın eğiliminin saptanması büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde ölümler ikili bir yapı göstermekte; yetişkin ölümlülüğü nispeten

gelişmiş ülkelerdeki duruma yakın olmasına karşılık, bebek ve çocuk ölümlülüğü çok yüksek bir durum arz etmektedir. Bu nedenle çocuk ve yetişkin ölümlülüğünün durumunu ayrı ayrı incelemekte ve bu iki grubun gelecek yıllardaki muhtemel ölüm seviyeleri için ayrı varsayımlarda bulunulması gerekmektedir.

Ülkemizde ölüm istatistikleri tüm ülkeyi ve her bir yaş grubunu yansıtacak şekilde derlenememekte, sadece il ve ilçe merkezlerinde meydana gelen ölümlerin yaş gruplarına göre ölüm nedenlerini de yansıtacak şekilde istatistikleri tutulmaktadır. Tüm ülke geneline ilişkin çocuk ölümleriyle ilgili istatistikleri örnekleme dayalı beş yılda bir yapılan demografik araştırmalardan elde etmek mümkün olmaktadır. İl bazında ise bebek ölümlerine ait istatistikler bu araştırmalardan elde edilemediği için il bazında bebek ve çocuk ölümlerinin tespiti, genel nüfus sayımlarından dolayı yöntemler kullanılmak suretiyle hesaplanabilmektedir. Yetişkin ölümlerinin ise, birbirini takip eden iki nüfus sayımıyla tespit edilmiş olan beşerli yaş gruplarına göre kadın ve erkek nüfusun hayatta kalma durumunu dikkate alan dolaylı bir yöntemle hesaplanması mümkün olmaktadır. Daha sonra nüfus projeksiyon tekniği gereği ayrı ayrı hesaplanan çocuk ve yetişkin ölüm hızları Model Hayat Tablosu değerleri yardımıyla uygun ölüm seviyeleri bulunmakta ve bu seviyelerin gelecek dönemlerdeki muhtemel değerleri konusunda tahminlerde bulunulmaktadır.

### **2.2.3.1. Bebek ölümleri ve doğuştan hayatta kalma ümidi ( $e_0$ ):**

Türkiye ortalaması olarak bebek ölüm oranlarını örnekleme dayalı beş yılda bir yapılan demografik araştırmalardan doğrudan elde edilebilmekte veya genel nüfus sayımlarında annenin yaşına göre dökümü yapılmış olan canlı doğan ve yaşayan çocuk sayılarını kullanarak dolaylı yöntemler yardımıyla elde etmek mümkün olmaktadır. İl bazında bebek ölüm oranlarını demografik araştırmalardan elde etmek mümkün olmadığı için, ancak nüfus sayımlarındaki veriler kullanılarak dolaylı yöntemlerle tahmin edilebilmektedir.

### 2.2.3.1.1. Dolaylı olarak bebek ölüm oran ve seviyelerinin tespiti:

Genel nüfus sayımlarında annenin yaşına göre dökümü yapılmış olan canlı doğan ve yaşayan çocuk sayılarını kullanarak dolaylı yöntemler yardımıyla önce çocukların hayatta kalma ihtimali ile çocuk ölüm oranları hesaplanmakta, daha sonra bu oranların Model Hayat Tablosuna tatbik edilmesiyle bebeklerin hayatta kalma ihtimali ve ölüm oranları tahmin edilmektedir. Bu yolla hesaplanmış olan bebeklerin hayatta kalma ihtimali, Model Hayat Tablosundaki farklı seviyelere göre bebekler için oluşturulmuş hayatta kalma ihtimali ( $I_1$ ) değerleriyle ilişkilendirilerek, Plan Nüfus Projeksiyonlarının yapılması için gerekli olan uygun bebek ölümlülük seviyeleri tespit edilmektedir.

William Brass ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan bir yöntem (UN, 1983), vasıtasıyla bebek ölüm oranları dolaylı olarak tahmin edilmekte ve bu oranlar yardımıyla bebek ölüm seviyeleri hesaplanmaktadır.

**Dolaylı olarak çocuk ölüm oranlarının tespiti:** William Brass tarafından oluşturulan metoda göre çocuk ölümlerinin ve doğurganlığın yakın geçmişte sabit olduğu varsayılmaktadır. Ancak, Brass metodunun Trussell tarafından geliştirilmiş yeni uyarlamasında, ölümlülüğün yumuşak bir şekilde değişeceği, doğurganlık kalıbının değişmeyeceği varsayılmıştır (UN, 1983). Bu yöntem, çocuğun doğum sırası, annenin yaşı gibi hususlar dışında ölüm riskinin, çocuğun yaşının fonksiyonu olduğu varsayımı altında geliştirilmiştir. Araştırmalar, genç kadınların çocuklarının ölüm riskinin ortalamadan üstünde olduğunu göstermiştir. 15-19 yaş grubu kadınlardan doğan ve yaşayan çocuk sayılarının küçük olması ve güvenilir olmaması sebebiyle bebek ölüm oranları, çocuk ölümlerinin daha fazla görüldüğü 15-19 yaşındaki kadınların yerine, ileri yaş grubundaki kadınların beyan ettiği çocuk ölüm sayıları kullanarak hesaplanmaktadır. Hesaplamalarda, bu durumda uygun yaş grubunun 20-24 ve 25-29 yaş grubundaki kadınların çocuk ölümlerine

ilişkin verdiği beyanlarla elde edilen veriler yardımıyla bebek ölüm oranları dolaylı olarak hesaplanmaktadır.

Brass tarafından oluşturulmuş , Trussell tarafından geliştirilmiş yöntem uygulanarak bebek ölüm oranlarının dolaylı olarak tahmini ile ilgili örnek hesaplama şekli ayrıntılarıyla aşağıda açıklanmaktadır.

Bebek ölüm oranlarının dolaylı olarak tahmini için öncelikle aşağıda belirtilen nitelikteki verilere ihtiyaç bulunmaktadır.

- (e) Doğurganlık çağındaki kadınların yaş gruplarına göre canlı doğum sayıları,
- (f) Doğurganlık çağındaki kadınların yaş gruplarına göre yaşayan çocuk sayıları,
- (g) Doğurganlık çağındaki kadın nüfus,

Bu veriler kullanılarak ölüm oranları, aşağıda belirtildiği şekilde aşamalı olarak hesaplanmakta ve elde edilen oranlar Tablo 11 'de verilmektedir.

Tablonun 2, 3 ve 4. sütununda yer alan veriler doğrudan nüfus sayımlarından alınmaktadır.

**Aşama 1:** Tablonun 5. sütunundaki her bir yaş grubundaki kadın başına doğan ortalama çocuk sayıları  $P(i)$ , 3. sütundaki canlı doğan çocuk sayılarının, 2. sütundaki kadın sayılarına bölünmesiyle bulunmaktadır.

**Aşama 2:** Tablonun 6. sütunundaki her bir yaş grubundaki kadın başına yaşayan ortalama çocuk sayısı  $S(i)$ , 4. sütundaki yaşayan çocuk sayısının, 2. sütundaki kadın sayılarına bölünmesiyle bulunmaktadır.

**Aşama 3:** Tablonun 7. sütunundaki hayatta kalan çocuk oranları, 6. sütundaki her bir yaş grubundaki kadın başına yaşayan ortalama çocuk sayılarının  $S(i)$ , her bir yaş grubundaki doğan ortalama çocuk sayılarına  $P(i)$  bölünmesiyle bulunmaktadır.

**Aşama 4:** Tablonun 8. sütunundaki çocuk ölüm oranları, 7. sütundaki her bir yaş grubundaki hayatta kalan çocuk oranlarının 1'den çıkarılarak hesaplanmaktadır.

**Aşama 5:** Tablonun 9, 10, 11. sütundaki katsayılar; Brass metodunun Trussell tarafından geliştirilmiş metodunda, Model Hayat Tablosunda farklı dört bölge deki aileler için oluşturulmuş katsayılardan, Doğu bölgesine ait olan katsayılarıdır (UN, 1983).

**Aşama 6 :** Tablonun 12. sütunundaki  $[(b_{(i)}) \times (P_{(1)}/P_{(2)})]$  katsayıları aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır:

$(b_{(i)})$  = Tablonun 9. sütunundaki katsayılar.

$$\frac{P_{(1)} \quad 15-19 \text{ yaş grubuna ait doğan ortalama çocuk sayısı} \quad 0,0978}{P_{(2)} \quad 20-24 \text{ yaş grubuna ait doğan ortalama çocuk sayısı} \quad 0,8355} = \frac{0,0978}{0,8355} = 0,117$$

15-19 yaş grubuna ait katsayının hesabı:

$$[(b_{(1)}) \times (P_{(1)}/P_{(2)})] \quad (-2,2536) \times (0,117) = -0,2638$$

Diğer yaş gruplarına ait katsayılar da aynı şekilde hesaplanmaktadır.

**Aşama 7 :** Tablonun 13. sütunundaki  $[(c_{(i)}) \times (P_{(2)}/P_{(3)})]$  katsayıları aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır:

$(c_{(i)})$  = Tablonun 10. Sütunundaki katsayılar.

$$\frac{P_{(2)} \quad 20-24 \text{ yaş grubuna ait doğan ortalama çocuk sayısı} \quad 0,8355}{P_{(3)} \quad 25-29 \text{ yaş grubuna ait doğan ortalama çocuk sayısı} \quad 1,9810} = \frac{0,8355}{1,9810} = 0,422$$

15-19 yaş grubuna ait katsayının hesabı:

$$[(c_{(1)}) \times (P_{(2)}/P_{(3)})] \quad (0,6259) \times (0,422) = 0,2640$$

Diğer yaş gruplarına ait katsayılar da aynı şekilde hesaplanmaktadır.

**Aşama 8 :** Tablonun 14. sütunundaki  $k_{(i)}$  çarpan katsayıları, 11, 12 ve 13. sütunda yer alan katsayıların aşağıda belirtilen formüle tatbik edilmesiyle hesaplanmıştır:

$$k_{(i)} = a_{(i)} + [(b_{(i)}) \times (P_{(1)} / P_{(2)})] + [(c_{(i)}) \times (P_{(2)} / P_{(3)})]$$

15-19 yaş grubuna ait çarpan katsayısının hesabı:

$$k_{(1)} = a_{(1)} + [(b_{(1)}) \times (P_{(1)} / P_{(2)})] + [(c_{(1)}) \times (P_{(2)} / P_{(3)})]$$

$$k_{(1)} = (1,1461) + (-0,2638) + (0,2640) = 1,146328$$

Diğer yaş gruplarına ait çarpan katsayıları da aynı şekilde hesaplanmaktadır.

**Aşama 9:** Tablonun 15. sütunundaki ölüm ihtimallerine  $q_{(x)}$ , 8. sütunda yer alan çocuk ölüm oranları  $D_{(i)}$  ile, 14. sütunda yer alan çarpan katsayılarının  $k_{(i)}$  çarpılması sonucunda ulaşılmıştır.

$$q_{(x)} = [D_{(i)}] \times [k_{(i)}]$$

15-19 yaş grubuna ait ölüm ihtimallerinin hesabı:

$$q_{(1)} = [D_{(1)}] \times [k_{(1)}] \quad q_{(1)} = 0,0597 \times 1,146328 = 0,068393$$

Diğer yaş gruplarına ait ölüm ihtimalleri de aynı şekilde hesaplanmaktadır.

**Aşama 10:** Tablonun 16. sütunundaki hayatta kalma ihtimallerine  $l_{(x)}$ , 15. sütunda yer alan ölüm ihtimallerinin  $q_{(x)}$ , 1'den çıkarılmasıyla ulaşılmaktadır.

$$l_{(x)} = [1 - q_{(x)}]$$

15-19 yaş grubuna ait hayatta kalma ihtimallerinin hesabı:

$$l_{(1)} = [1 - q_{(1)}] \quad l_{(1)} = (1 - 0,068393) = 0,93161$$

Diğer yaş gruplarına ait hayatta kalma ihtimalleri de aynı şekilde hesaplanmaktadır

**TABLO : 11 - Bebek Ölüm Oranlarının Tahmini**

| Yaş Grubu | Endeks (i) | Toplam Kadın Sayısı (2) | Canlı Doğum Sayısı (3) | Yaşayan Çocuk Sayısı (4) | Kadın Başına Doğan Ortalama Çocuk Sayısı (Pi) (3)/(2) | Kadın Başına Yaşayan Ortalama Çocuk Sayısı (Si) (4)/(2) | Hayatta Kalan Çocuk Oranı (Si) / (Pi) (6)/(5) | Ölen Çocuk Oranı (1-Si/Pi) (1,0)-(7) | Katsayılar |         |        | (bi)x(P1/P2) (9)x(0,117) | (ci)x(P2/P3) (10)x(0,422) | Çarpan k(i) (11)+(12)+(13) | Ölüm İhtimali qx D(i)xk(i) (8)x(14) | Hayatta Kalma İhtimali lx (1,0)-(15) | Yaş x (17) |
|-----------|------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|---|---|---|--------------------------------------|------------|---------|--------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------|
|           |            |                         |                        |                          |   |   |   |                                      | b(i)       | c(i)    | ai     |                          |                           |                            |                                     |                                      |            |
|           | (1)        | (2)                     | (3)                    | (4)                      | (5)   | (6)   | (7)   | (8)                                  | (9)        | (10)    | (11)   | (12)                     | (13)                      | (14)                       | (15)                                | (16)                                 | (17)       |
| 15-19     | 1          | 3.051.408               | 298.392                | 280.589                  | 0,0978  | 0,0920  | 0,9403  | 0,0597                               | -2,2536    | 0,6259  | 1,1461 | -0,2638                  | 0,2640                    | 1,146328                   | 0,06839                             | 0,93161                              | 1          |
| 20-24     | 2          | 2.514.351               | 2.100.776              | 1.961.281                | 0,8355  | 0,7800  | 0,9336  | 0,0664                               | -0,4301    | -0,2245 | 1,2231 | -0,0503                  | -0,0947                   | 1,078073                   | 0,07159                             | 0,92841                              | 2          |
| 25-29     | 3          | 2.377.362               | 4.709.445              | 4.336.880                | 1,9810  | 1,8242  | 0,9209  | 0,0791                               | 0,0581     | -0,3479 | 1,1593 | 0,0068                   | -0,1467                   | 1,019365                   | 0,08064                             | 0,91936                              | 3          |
| 30-34     | 4          | 1.989.410               | 5.899.065              | 5.345.637                | 2,9652  | 2,6870  | 0,9062  | 0,0938                               | 0,1991     | -0,3487 | 1,1404 | 0,0233                   | -0,1471                   | 1,016630                   | 0,09538                             | 0,90462                              | 5          |
| 35-39     | 5          | 1.705.943               | 6.459.616              | 5.729.284                | 3,7865  | 3,3584  | 0,8869  | 0,1131                               | 0,2511     | -0,3506 | 1,1540 | 0,0294                   | -0,1479                   | 1,035515                   | 0,11708                             | 0,88292                              | 10         |
| 40-44     | 6          | 1.369.640               | 6.050.781              | 5.240.743                | 4,4178  | 3,8264  | 0,8661  | 0,1339                               | 0,2556     | -0,3428 | 1,1336 | 0,0299                   | -0,1446                   | 1,018931                   | 0,13641                             | 0,86359                              | 15         |
| 45-49     | 7          | 1.090.046               | 5.316.981              | 4.481.511                | 4,8778  | 4,1113  | 0,8429  | 0,1571                               | 0,2362     | -0,3268 | 1,1201 | 0,0276                   | -0,1378                   | 1,009909                   | 0,15869                             | 0,84131                              | 20         |
|           |            |                         |                        |                          |   |   |   |                                      |            |         |        | P1/P2                    | P2/P3                     |                            |                                     |                                      |            |
|           |            |                         |                        |                          |   |   |   |                                      |            |         |        | 0,117                    | 0,422                     |                            |                                     |                                      |            |

Kaynak : (1) United Nation, Manual X, Indirect Techniques for Demographic Estimation, Population Studies, No:81,ST/ESA/SER.A/81,New York 1983. (Page 73 - 96).  
(2) DİE. 1990 Genel Nüfus Sayımı.



Yukarıdaki Tablo 11'in 15. sütununda görüldüğü gibi, 20-24 yaş grubundaki kadınların çocuk ölümlerine ilişkin verdiği beyanlardan elde edilen veriler yardımıyla yapılan hesaplamalar neticesinde, iki yaşındaki çocuklarda ölüm ihtimalinin  $l_{(2)}$  binde 71,59 ve 25-29 yaş grubundaki kadınların çocuk ölümlerine ilişkin verdiği beyanlarla elde edilen veriler yardımıyla yapılan hesaplamalar neticesinde, üç yaşındaki çocuklarda ölüm ihtimalinin  $l_{(3)}$  ise binde 80,64 olduğu tahmin edilmektedir.

**Bebek ölüm oran ve seviyelerinin tespiti:** . Bu durumda uygun yaş grubunun 20-24 ve 25-29 yaş grubundaki kadınların çocuk ölümlerine ilişkin verdiği beyanlarla elde edilen veriler yardımıyla tahmin edilen ve Tablo 11'in 15. ile 16. sütununda iki ve üç yaşındaki çocuklara ait tahmin edilen çocuk ölüm ihtimalleri sırasıyla  $l_2$  0,92841,  $l_3$  0,91936'dür. Bu değerleri, Tablo 12'de verilen Model Hayat Tablosunun hayatta kalma ihtimalleriyle ilişkilendirmek suretiyle bebek ölüm oran ve seviyelerini hesaplama şekli, aşamalı olarak, aşağıda ayrıntılarıyla açıklanmaktadır.

**TABLO: 12 - Model Hayat Tablosu Hayatta Kalma İhtimalleri ( $l_x$ )**  
(Yenilenmemiş Doğu Model Hayat Tablosu)

| Hayat Tablosu Seviyeleri | Kız ( $l_x$ ) | Erkek ( $l_x$ ) | Ortalama (*) ( $l_x$ ) |
|--------------------------|---------------|-----------------|------------------------|
|                          | (1)           | (1)             | (1)                    |
| 19                       | 93567         | 92117           | 92824                  |
| 20                       | 94732         | 93494           | 94098                  |
|                          | (2)           | (2)             | (2)                    |
| 19                       | 92730         | 91227           | 91960                  |
| 20                       | 94189         | 92913           | 93535                  |
|                          | (3)           | (3)             | (3)                    |
| 19                       | 92354         | 90827           | 91572                  |
| 20                       | 93942         | 92637           | 93274                  |
|                          | (4)           | (4)             | (4)                    |
| 19                       | 92096         | 90559           | 91309                  |
| 20                       | 93769         | 92447           | 93092                  |
|                          | (5)           | (5)             | (5)                    |
| 19                       | <b>91905</b>  | <b>90357</b>    | <b>91112</b>           |
| 20                       | <b>93638</b>  | <b>92300</b>    | <b>92953</b>           |

Kaynak : Ansley J. Coale, Paul Demeny ,Regional Model Life Tables and Stable Population , Princeton University Press, Princeton New Jersey, 1966.

(\*) Ortalama ( $l_x$ ) = (Kız  $l_x$ ) \* (0,4878) + (Erkek  $l_x$ ) \* (0,5122)

**Aşama 1:** İki ve üç yaşındaki çocuklar için hesaplanan hayatta kalma ihtimallerinin, Model Hayat Tablosundaki hangi seviyelerdeki hayatta kalma ihtimalleriyle benzeştiğine bakılarak iki ve üç yaşındaki çocuklar için uygun ölüm seviyeleri şu şekilde hesaplanır:

Cinsiyet ayırımı olmadan “iki” yaşındaki çocukların ölüm seviyesinin hesabı:

Hesaplanan hayatta kalma ihtimali ( $l_2$ ) = 0,92841

Model Hayat Tablosundaki 19. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_2$ ) = 0,91960

Model Hayat Tablosundaki 20. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_2$ ) = 0,93535

Uygun seviye tespiti:  $((0,92841-0,91960)/(0,93535-0,91960))+19 = 19,5596$

Cinsiyet ayırımı olmadan “üç” yaşındaki çocukların ölüm seviyesinin hesabı:

Hesaplanan hayatta kalma ihtimali ( $l_3$ ) = 0,91936

Model Hayat Tablosundaki 19. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_3$ ) = 0,91572

Model Hayat Tablosundaki 20. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_3$ ) = 0,93274

Uygun seviye tespiti:  $((0,91936-0,91572)/(0,93274-0,91572))+19 = 19,2138$

**Aşama 2:** İki ve üç yaşındaki çocuklar için hesaplanan ölüm seviyelerinden hareket edilerek, Model Hayat Tablosunda her iki seviyeye karşılık gelen bebeklerin hayatta kalma ihtimalleri ( $l_1$ ) teker teker bulunmaktadır.

Seviye 19,5596’ya göre cinsiyet ayırımı olmadan ( $l_1$ ) hesabı:

Model Hayat Tablosundaki 19. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_1$ ) = 0,92824

Model Hayat Tablosundaki 20. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_1$ ) = 0,94098

( $l_1$ ) hesabı:  $((0,94098)-(0,92824))x(19,5596-19,0000)+ (0,92824) = 0,93537$

Seviye 19,2138’e göre cinsiyet ayırımı olmadan ( $l_1$ ) hesabı:

Model Hayat Tablosundaki 19. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_1$ ) = 0,92824

Model Hayat Tablosundaki 20. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_1$ ) = 0,94098

( $l_1$ ) hesabı:  $((0,94098)-(0,92824))x(19,2138-19,0000)+ (0,92824) = 0,93096$

**Aşama 3:** İki ve üç yaşındaki çocuklar için hesaplanan ölüm seviyelerinden hareket edilerek bulunan farklı iki hayatta kalma ihtimallerinin ( $l_1$ ) aritmetik ortalaması alındıktan sonra, cinsiyet ayırımı olmadan bebeklerin hayatta kalma ihtimalleri tahmin edilmektedir. Daha sonra, belirlenen bu oran yardımıyla da bebek ölüm ihtimalini dolaylı olarak tahmin edilebilmektedir.

$$(l_1) = ((0,93537)+(0,93096))/(2) = 0,93317$$

$$q_{(1)} = (1,00000 - 0,93317) = 0,06683$$

**Aşama 4:** Cinsiyet ayırımı olmaksızın hayatta kalma ihtimalinin ( $l_1$ ) 0,93317 olduğu zaman,ölümlülük seviyesinin ne olduğu ise yine Model Hayat Tablosundaki hayatta kalma değerlerinden yararlanarak hesaplanmaktadır.

Hesaplanan hayatta kalma ihtimali ( $l_1$ ) = 0,93317

Model Hayat Tablosundaki 19. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_1$ ) = 0,92824

Model Hayat Tablosundaki 20. seviyenin hayatta kalma ihtimali ( $l_1$ ) = 0,94098

Uygun seviye tespiti: (((0,93317 -0,92824)/( 0,94098-0,92824))+19 = 19,3870

**Aşama 5:** Cinsiyete göre hayatta kalma ve ölüm ihtimalinin tespiti:

Kız bebek hayatta kalma ve ölüm ihtimalinin tespiti:

Cinsiyet ayırimsız tahmin edilen bebek ölüm seviyesi = 19,3870

Model Hayat Tablosunda19. seviyenin kız bebeklerin ( $l_1$ ) değeri = 0,93567

Model Hayat Tablosunda20. seviyenin kız bebeklerin ( $l_1$ ) değeri = 0,94732

( $l_1$ ) hesabı: (((0,94732)-( 0,93567))x(19,3870-19,0000))+0,93567 = 0,94018

Kız bebek ölüm ihtimalinin hesabı = (1,00000-0,94018) = 0,05982

Erkek bebek hayatta kalma ve ölüm ihtimalinin tespiti:

Cinsiyet ayırimsız tahmin edilen bebek ölüm seviyesi = 19,3870

Model Hayat Tablosunda19. seviyenin erkek bebeklerin ( $l_1$ ) değeri = 0,92117

Model Hayat Tablosunda 20. seviyenin erkek bebeklerin ( $l_1$ ) değeri = 0,93494

( $l_1$ ) hesabı: (((0,93494)-( 0,92117))x(19,3870-19,0000))+0,92117 = 0,92650

Erkek bebek ölüm ihtimalinin hesabı = (1,00000-0,92650) = 0,07350

Yukarıda ayrıntıları belirtilen dolaylı hesaplamalar neticesinde, cinsiyet ayırımı olmaksızın doğan her bin bebekten ortalama 933,17'sinin hayatta

kalmasına karşılık 66,83'ünün öldüğü tahmin edilmektedir. Cinsiyet ayırımına göre yapılan tahminler neticesinde ise, kız bebeklerin binde 59,82'sinin, erkek bebeklerin binde 73,50'sinin bir yaşını tamamlamadan öldüğü şeklinde bir yorum yapılabilir.

#### **2.2.3.1.2. Doğrudan bebek ölüm seviyelerinin tespiti:**

Demografik araştırmalardan bebek ölüm oranları doğrudan elde edildiği takdirde bebek ölüm seviyeleri Nüfus projeksiyon tekniği gereği olarak, öncelikle bebek ölüm oranları kullanılarak Model Hayat Tablosundan bebek ölümlülük seviyeleri tespit edilmektedir. Aşağıda, Türkiye geneli için bilinen ortalama bebek ölüm oranı kullanılmak suretiyle bebek ölüm seviyelerinin tespitiyle ilgili örnek hesaplama şekli ayrıntılarıyla açıklanmaktadır.

1998 Nüfus ve sağlık Araştırmasında (HÜNEE, 1998), bebeklerin ölüm oranı binde 42.7 olarak tespit edilmiştir. Örneğin, doğan bin bebekten 42,7'si birinci doğum gününün kutlamadan ölmekte, 957,3'ü ise hayatta kalmaktadır. Hayatta kalanların cinsiyet oranları doğrudan demografik araştırmalardan elde edilemediği takdirde, cinsiyet ayırımı dolaylı olarak hesaplanmaktadır. Buna göre hayatta kalan 957,3 bebekten ne kadarının kız, ne kadarının erkek bebek olduğu ve cinsiyete göre bebek ölüm oranları aşağıda belirtilen şekilde hesaplanabilmektedir.

Doğan bin bebekten 957,3'ünün hayatta kalması durumu ile Model Hayat Tablosundaki hayatta kalma oranları ilişkilendirilerek her iki cins ortalaması olarak ölüm seviyesinin hangi düzeyde olduğu, standartlaştırılmış hayat tablosundaki farklı seviyelere göre bebekler için oluşturulmuş hayatta kalma oranları ( $l_1$ ) kullanılarak hesaplanmaktadır. Standartlaştırılmış Model Hayat Tablosundaki farklı seviyelere göre bebekler için oluşturulmuş olan hayatta kalma ( $l_1$ ) değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**TABLO: 13 - Doğan bin bebekten hayatta kalanlar  
(Yenilenmemiş Doğu Model Hayat Tablosu)**

| Hayat Tablosu Seviyeleri | (I1) Kız      | (I1) Erkek    | Ortalama (*)  |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1                        | 571,80        | 494,53        | 532,22        |
| 2                        | 606,36        | 535,11        | 569,87        |
| 3                        | 637,88        | 572,11        | 604,19        |
| 4                        | 666,80        | 606,06        | 635,69        |
| 5                        | 693,50        | 637,41        | 664,77        |
| 6                        | 718,27        | 666,49        | 691,75        |
| 7                        | 741,35        | 693,58        | 716,88        |
| 8                        | 762,92        | 718,91        | 740,38        |
| 9                        | 783,17        | 742,68        | 762,43        |
| 10                       | 802,21        | 765,04        | 783,17        |
| 11                       | 820,03        | 785,99        | 802,59        |
| 12                       | 836,63        | 805,15        | 820,51        |
| 13                       | 852,60        | 823,73        | 837,81        |
| 14                       | 867,94        | 841,61        | 854,45        |
| 15                       | 882,67        | 858,82        | 870,45        |
| 16                       | 896,77        | 875,36        | 885,80        |
| 17                       | 910,28        | 891,23        | 900,52        |
| 18                       | 923,18        | 906,43        | 914,60        |
| 19                       | 935,48        | 920,95        | 928,04        |
| 20                       | 947,21        | 934,80        | 940,85        |
| 21                       | <b>959,04</b> | <b>948,52</b> | <b>953,65</b> |
| 22                       | <b>969,39</b> | <b>961,11</b> | <b>965,15</b> |
| 23                       | 978,61        | 972,45        | 975,45        |
| 24                       | 986,40        | 982,19        | 984,24        |
| 25                       | 992,45        | 989,89        | 991,14        |

Kaynak : Ansley J. Coale, Paul Demeny , Barbara Vaughan, Regional Model Life Tables and Stable Population , Second Addition, Academic Press, New York.

(\*) : Ortalama (I1)'in hesaplanması :

| Cinsiyet oranı                                      | Varsayım | Yüzde  |
|---|----------|--------|
| Kız Bebek =   | 100      | 0,4878 |
| Erkek Bebek =                                       | 105      | 0,5122 |
| Her iki cins =                                      | 205      | 1,0000 |
| Ortalama (I1)=(Kız I1)x(0,4878)+(Erkek I1)x(0,5122) |          |        |

Yukarıdaki tabloda seviyelere göre verilmiş olan Model Hayat Tablosu değerleri yardımıyla, ortalama, kız ve erkek bebek ölüm seviyelerinin ve bebek ölüm oranlarının hesaplanmasına ilişkin yöntem, örnek hesaplama şekli olarak aşağıda verilmiştir.

**Cinsiyet ayırımı olmadan bebek ölüm seviyesinin tesbiti:**

|   |    |   |               |
|---|----|---|---------------|
| Bebek Ölüm Oranı (Her iki cins ortalaması)          |    | = | <b>42,70</b>  |
| Doğan bin bebekten hayatta kalanlar (1000,00-42,70) |    | = | <b>957,30</b> |
| Seviye  | 21 |   | 953,65        |
| Seviye  | 22 |   | 965,15        |

Her iki cins ortalaması bebek ölüm seviyesi tespiti:

$$(((957,30-953,65)/(965,15-953,65)))+21 = \mathbf{21,32}$$

**Kız bebeklerin ölüm oranının tesbiti:**

|                     |    |  |        |
|---------------------|----|--|--------|
| Bebek Ölüm Seviyesi |    |  | 21,32  |
| Seviye              | 21 |  | 959,04 |
| Seviye              | 22 |  | 969,39 |

Doğan bin bebekten hayatta kalanların tespiti:

$$((969,39-959,04)*(21,32-21,00))+959,04 = \mathbf{962,35}$$

$$\text{Kız bebeklerin ölüm oranının tesbiti: } (1000,00-962,35) = \mathbf{37,65}$$

**Erkek bebeklerin ölüm oranının tesbiti:**

|                     |    |  |        |
|---------------------|----|--|--------|
| Bebek Ölüm Seviyesi |    |  | 21,32  |
| Seviye              | 21 |  | 948,52 |
| Seviye              | 22 |  | 961,11 |

Doğan bin bebekten hayatta kalanların tespiti:

$$((961,11-948,52)*(21,32-21,00))+948,52 = \mathbf{952,55}$$

$$\text{Kız bebeklerin ölüm oranının tesbiti: } (1000,00-952,55) = \mathbf{47,45}$$

Yukarıda belirtilen örnek hesaplama neticesinde Model Hayat Tablosu anlamında bebeklerin ölüm seviyesinin 21,32 olduğu tahmin edilmektedir.

Yapılan bu cinsiyet ayırımı neticesinde, hayatta kalan 2000 bebeğin 962,35'inin kız ve 952,55'inin erkek bebek olduğu tahmin edilmektedir. Buna göre, ortalaması binde 42,7 olan bebek ölüm oranının, kız bebeklerde binde 37,65, erkek bebeklerde ise binde 47,45 olduğu tahmin edilmektedir.

**2.2.3.1.3. Doğuşta hayatta kalma ümidinin ( $e_0$ ) tespiti:**

Ülkelerin gelişmişlik düzeyini yansıtmada kaba bir ölçüt olarak kullanılan doğuşta hayatta kalma ümidi değerleri, bireyin doğumundan sonra

ortalama muhtemelen kaç yıl yaşayabileceğini gösteren demografik bir göstergedir. Eğer ölümlülük yapısı ikili bir yapı gösteriyorsa, diğer bir deyimle çok yüksek çocuk ölümlülüğüne karşılık, düşük bir yetişkin ölümlülüğü mevcut ise; Model Hayat Tablosu değerlerinden çocuklar için yaşanan yıllar, yetişkin için yaşanan yıllar ayrı ayrı hesaplanmakta bu iki sürenin toplanmasıyla doğuştan hayatta kalma ümidi değerleri hesaplanmaktadır.

Çocuk ve yetişkin için ölüm seviyeleri aynı ise doğuştan hayatta kalma ümidi değerlerine aşağıdaki şekilde ulaşılmaktadır.

Örneğin her iki cinsiyet için ölüm seviyesinin 21,37 olarak tespit edilmesi halinde doğuştan hayatta kalma ümidi değerleri Model Hayat Tablosundaki 21 seviyesinin 0,37 ( $22-21,37=0,37$ ) fazlası kadardır. Bu durumda hayat tablosunun 21 ve 22. seviyelerindeki  $e_0$  değerleri kullanılarak 21,37 seviyesine ilişkin doğuştan hayatta kalma ümidi şu şekilde hesaplanmaktadır:

Yenilenmiş Model Hayat Tablosunun Doğu Bölgesine ilişkin 20 ve 21. seviyelerindeki doğuştan hayatta kalma ümidi değerleri:

|         | <u>Kadın</u>           |                  | <u>Erkek</u>           |                  |
|---------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
|         | <u>Seviye 21</u>       | <u>Seviye 22</u> | <u>Seviye 21</u>       | <u>Seviye 22</u> |
| $e_0 =$ | 70,00 Yıl              | 72,50 Yıl        | 65,42 Yıl              | 67,79 Yıl        |
|         | $72,50 - 70,00 = 2,5$  |                  | $67,79 - 65,42 = 2,37$ |                  |
|         | $2,5 * 0,37 = 0,93$    |                  | $2,37 * 0,37 = 0,88$   |                  |
|         | $70,00 + 0,93 = 70,93$ |                  | $65,42 + 0,88 = 66,30$ |                  |

Her iki cinsiyet için ölüm seviyesinin 21,37 olması halinde, doğuştan hayatta kalma ümidi değerleri kadınlar için 70,93 yıl (70 yıl 339 gün- $365 \times 0,93=339$ ), erkekler için ise 66,30 yıl olarak hesaplanmaktadır. Cinsiyete göre hesaplanan doğuştan hayatta kalma ümidi değerlerinden hareket edilerek ortalama değer ise şu şekilde hesaplanmaktadır.

$$\frac{(1,00 \times 70,93) + (1,05 \times 66,30)}{2,05} = 68,55 \text{ veya } (70,93 \times 0,4878) + (66,30 \times 0,5122) = 68,55$$

Cinsiyet oranı 100 kadına karşılık 105 erkek düştüğü varsayımı altında ortalama doğuşta hayatta kalma ümidi değeri 68,55 yıl olarak belirlenmektedir.

Eğer çocuk ve yetişkin ölümlülükleri arasında bir farklılık mevcut ise, doğuşta hayatta kalma ümidi değerleri aşağıda belirtilen formüle Model Hayat Tablosu değerlerinin tatbikiyle hesaplanmaktadır (Shorter ve Macura, 1935-1975).

$$e_0 = {}_5L_0 + T_5 = {}_5L_0 + I_5 \times e_5$$

${}_5L_0$  = Sıfır ile beş yaşları arasındaki neslin hayatta bulunanlarının toplam olarak yaşadığı fert seneler sayısıdır.

$T_5$  = Beş yaşından itibaren bütün yaşlarda yaşanan fert seneler sayısının toplamıdır.

$I_5$  = Beş yaşına kadar hayatta kalanların sayısını göstermektedir. (radix=1)

$e_5$  = Beş yaşında hayatta kalma ümidi.

Çocuk ve yetişkin için aşağıda belirtilen ölüm seviyeleri esas alınarak, yukarıda belirtilen formül yardımıyla doğuşta hayatta kalma ümidi değerleri şu şekilde hesaplanmaktadır.

|                            | <u>Ölüm Seviyeleri</u> |              |
|----------------------------|------------------------|--------------|
|                            | <u>Kadın</u>           | <u>Erkek</u> |
| Çocuk (0-5 yaş için)       | 15,21                  | 15,21        |
| Yetişkin (5 yaş üstü için) | 19,67                  | 20,90        |



**5L<sub>0</sub> 'in hesaplanması:**

Model Hayat Tablosunun Doğu Bölgesine ilişkin 15 ve 16. seviyelerindeki  ${}_5L_0$  değerleri:

|             | <u>Kadın</u>     |                  | <u>Erkek</u>     |                  |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|             | <u>Seviye 15</u> | <u>Seviye 16</u> | <u>Seviye 15</u> | <u>Seviye 16</u> |
| ${}_5L_0 =$ | 4,175080         | 4,283512         | 4,053930         | 4,172632         |

$$15,21 - 15,00 = 0,21$$

$$4,283512 - 4,175080 = 0,108432$$

$$0,108432 \times 0,21 = 0,022771$$

$$4,175080 + 0,022771 = \mathbf{4,198}$$

$$15,21 - 15,00 = 0,21$$

$$4,172632 - 4,053930 = 0,118702$$

$$0,118702 \times 0,21 = 0,024927$$

$$4,053930 + 0,024927 = \mathbf{4,079}$$

**I<sub>5</sub> 'in hesaplanması:**

Model Hayat Tablosunun Doğu Bölgesine ilişkin 15 ve 16. seviyelerindeki  $I_5$  değerleri:

|         | <u>Kadın</u>     |                  | <u>Erkek</u>     |                  |
|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|         | <u>Seviye 15</u> | <u>Seviye 16</u> | <u>Seviye 15</u> | <u>Seviye 16</u> |
| $I_5 =$ | 0,84129          | 0,86208          | 0,81715          | 0,84009          |

$$15,21 - 15,00 = 0,21$$

$$0,86208 - 0,84129 = 0,02079$$

$$0,02079 \times 0,21 = 0,00437$$

$$0,84129 + 0,00437 = \mathbf{0,8457}$$

$$15,21 - 15,00 = 0,21$$

$$0,84009 - 0,81715 = 0,02294$$

$$0,02294 \times 0,21 = 0,00482$$

$$0,81715 + 0,00482 = \mathbf{0,8220}$$

**e<sub>5</sub> 'in hesaplanması:**

Model Hayat Tablosunun Doğu Bölgesine ilişkin kadınlar için 19 ve 20, erkekler için 20 ve 21 seviyelerindeki  $e_5$  değerleri:

|         | <u>Kadın</u>                      |                  | <u>Erkek</u>                      |                  |
|---------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
|         | <u>Seviye 19</u>                  | <u>Seviye 20</u> | <u>Seviye 20</u>                  | <u>Seviye 21</u> |
| $e_5 =$ | 65,668                            | 67,049           | 63,208                            | 64,418           |
|         | $19,67 - 19,00 = 0,67$            |                  | $20,90 - 20,00 = 0,90$            |                  |
|         | $67,049 - 65,668 = 1,381$         |                  | $64,418 - 63,208 = 1,210$         |                  |
|         | $1,381 * 0,67 = 0,925$            |                  | $1,210 * 0,90 = 1,089$            |                  |
|         | $65,668 + 0,925 = \mathbf{66,59}$ |                  | $63,208 + 1,089 = \mathbf{64,30}$ |                  |

Formülde yer alan her bir parametreye ilişkin cinsiyet itibariyle hesaplanmış olan değerler aşağıda topluca verilmektedir.

| <u>Kadın</u>      | <u>Erkek</u>      |
|-------------------|-------------------|
| ${}_5L_0 = 4,198$ | ${}_5L_0 = 4,079$ |
| $l_5 = 0,8457$    | $l_5 = 0,8220$    |
| $e_5 = 66,59$     | $e_5 = 64,30$     |

Bu değerler formüle tatbik edilerek cinsiyete göre doğuşta hayatta kalma ümidi değerleri şöyle hesaplanmaktadır.

| <u>Kadın</u>   | <u>Erkek</u>   |
|--|--|
| $e_0 = {}_5L_0 + l_5 \times e_5$                         | $e_0 = {}_5L_0 + l_5 \times e_5$                         |
| $e_0 = 4,198 + (0,8457) \times (66,59) = \mathbf{60,51}$ | $e_0 = 4,079 + (0,8220) \times (64,30) = \mathbf{56,93}$ |

Cinsiyete göre hesaplanan doğuşta hayatta kalma ümidi değerlerinden hareket edilerek ortalama değer ise şu şekilde hesaplanmaktadır.

$$\frac{(1,00 \times 60,51) + (1,05 \times 56,93)}{205} = \mathbf{58,68} \text{ veya } (60,51 \times 0,4878) + (56,93 \times 0,5122) = \mathbf{58,68}$$

Cinsiyet oranı 100 kadına karşılık 105 erkek düştüğü varsayımı altında ortalama doğuşta hayatta kalma ümidi değeri 58,68 yıl olarak belirlenmektedir.

### 2.2.3.2. Yetişkin ölümleri ve beş yaşında hayatta kalma ümidi:

#### Yetişkin ölümleri:

Yetişkinlerin ölümlülük düzeyleri, birbirini takip eden ve beş yılda bir yapılan iki nüfus sayımındaki beşerli yaş gruplarına göre kadın ve erkek nüfuslarından hareket edilerek, baz yılındaki nüfus sayımında belli bir yaş grubundaki nüfusun bir sonraki hedef sayımda bir kısmının ölecek bir sonraki yaş grubunda yer alacağını, diğer bir deyimle muhtemelen ne kadarının hayatta kalacağını esas alan dolaylı bir yöntemle hesaplanmaktadır (UN, 1983). Yetişkin ölümlülük seviyesine dört aşamalı bir hesaplama neticesinde ulaşılmaktadır.

Dört aşamalı yetişkin ölümlülük seviyesinin tespitine ilişkin yaklaşım, aşağıda ayrıntılarıyla belirtilmekte ve kadın nüfusun ölüm seviyesinin tespitiyle ilgili örnek hesaplama şekline Tablo 14'de yer verilmektedir.

#### 1. Aşama:

- Baz yılı nüfusu göçe göre kapalı nüfus haline getirilmektedir. Baz ile hedef yılı nüfus sayımları arasındaki dönemde yurt dışına gidenler ile yurt dışından dönen nüfus yaş grupları ve cinsiyete göre belirlendikten sonra, yaş grupları ve cinsiyete göre net göçler hesaplanmakta ve baz yılı nüfusuna göç edenler eklenerek baz yılı nüfusu göçe göre kapalı duruma getirilmektedir.

- Göçe göre kapalı duruma getirilmiş hedef yılındaki 5-9 yaş grubu nüfusunun baz yılı 0-4 yaş grubu nüfusuna bölünerek 5-9 yaş grubunda hayatta kalma oranları hesaplanmaktadır. Bu hesaplama 0-4 yaş grubu dışındaki diğer yaş grupları için yapılarak her bir yaş grubunun hayatta kalma oranları hesaplanmaktadır.

#### 2. Aşama:

Model Hayat Tablolarında farklı ölümlülük seviyeleri için teorik olarak yaşlara göre belirlenmiş olan hayat kalma oranlarının baz yılı nüfuslarına tatbik edilerek , seviyelere göre tahmini hedef yılı nüfusu hesaplanmaktadır.

### 3. Aşama:

- Hedef yılı nüfusunun 5 yaşın üstünden başlayarak 45 yaşın üstüne kadar kümülatif nüfuslar hesaplanmaktadır.

- Hayatta kalma oranları yardımıyla hesaplanmış olan tahmini hedef yılı nüfuslarından hareket edilerek, her bir seviye için kümülatif hedef yılı tahmini nüfuslarına ulaşılmıştır.

- Hedef yılı kümülatif nüfusunun seviyelere göre tahmin edilen hedef yılı nüfusları ile karşılaştırılarak, hedef yılı nüfusunun hangi seviyeler arasındaki nüfuslara yakın ise, her bir yaş üzeri için o seviyelerin arasında ölüm seviyelerinin yer aldığı kabul edilmektedir.

Aşamalara göre hesaplama şekli yukarıda anlatılan yetişkin bir kadın için ölüm seviyesinin nasıl tahmin edildiğine ilişkin örnek hesaplama yolu aşağıdaki tabloda ayrıntılarıyla görülmektedir.

Tabloda görüleceği üzere, kadın nüfusun hayatta kalma değerlerinin yardımıyla yapılan hesaplamalar neticesinde beş yaşın üstündeki kadınların ölümlülük seviyesi Model Hayat Tablosunun 17,09'lük seviyesine tekabül etmektedir.

Yetişkin erkek nüfusa ait ölüm seviyesi de, yukarıda belirtilen yaklaşım aynen uygulanarak hesaplanmaktadır

**TABLO: 14 -Yetişkin Ölüm Seviyesinin Tespiti (Kadın)****1.AŞAMA**

| Yaş Grupları | Göçe Göre Ayarlanmış Nüfus |            | Hayatta Kalma Oranları | Yelere göre beşerli yaş gruplarında hayatta kalma oranları(Px) |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|----------------------------|------------|------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | Baz Yılı                   | Hedef Yılı |                        | Seviye 15  | Seviye 16 | Seviye 17 | Seviye 18 | Seviye 19 | Seviye 20 | Seviye 21 | Seviye 22 | Seviye 23 | Seviye 24 |
| 0-4          | 190.000                    | 219.560    | 0                      | 0,96207  | 0,96831   | 0,97459   | 0,98040   | 0,98567   | 0,99048   | 0,99372   | 0,99611   | 0,99784   | 0,99897   |
| 5-9          | 156.700                    | 195.630    | 1,02963                | 0,98786  | 0,98978   | 0,99157   | 0,99325   | 0,99483   | 0,99631   | 0,99741   | 0,99829   | 0,99897   | 0,99946   |
| 10-14        | 125.500                    | 156.872    | 1,00110                | 0,98870  | 0,99032   | 0,99184   | 0,99327   | 0,99462   | 0,99589   | 0,99710   | 0,99799   | 0,99872   | 0,99928   |
| 15-19        | 124.657                    | 126.465    | 1,00769                | 0,98452  | 0,98665   | 0,98866   | 0,99055   | 0,99233   | 0,99401   | 0,99575   | 0,99701   | 0,99807   | 0,99889   |
| 20-24        | 115.200                    | 119.933    | 0,96210                | 0,98078  | 0,98340   | 0,98587   | 0,98820   | 0,99040   | 0,99248   | 0,99456   | 0,99615   | 0,99748   | 0,99854   |
| 25-29        | 107.700                    | 110.918    | 0,96283                | 0,97786  | 0,98081   | 0,98361   | 0,98625   | 0,98876   | 0,99113   | 0,99338   | 0,99524   | 0,99684   | 0,99812   |
| 30-34        | 79.010                     | 101.878    | 0,94595                | 0,97462  | 0,97779   | 0,98082   | 0,98370   | 0,98644   | 0,98904   | 0,99147   | 0,99369   | 0,99564   | 0,99728   |
| 35-39        | 67.350                     | 72.848     | 0,92202                | 0,97073  | 0,97401   | 0,97716   | 0,98018   | 0,98308   | 0,98584   | 0,98848   | 0,99111   | 0,99354   | 0,99569   |
| 40-44        | 54.470                     | 62.222     | 0,92385                | 0,96503  | 0,96833   | 0,97155   | 0,97466   | 0,97767   | 0,98055   | 0,98348   | 0,98663   | 0,98969   | 0,99259   |
| 45-49        | 48.560                     | 51.893     | 0,95269                | 0,95409  | 0,95780   | 0,96144   | 0,96499   | 0,96844   | 0,97178   | 0,97535   | 0,97938   | 0,98345   | 0,98749   |
| 50-54        | 43.768                     | 46.889     | 0,96559                | 0,93456  | 0,93945   | 0,94426   | 0,94897   | 0,95356   | 0,95802   | 0,96288   | 0,96848   | 0,97424   | 0,98009   |
| 55-59        | 39.540                     | 43.186     | 0,98670                | 0,90151  | 0,90832   | 0,91506   | 0,92168   | 0,92814   | 0,93444   | 0,94139   | 0,94958   | 0,95812   | 0,96694   |
| 60-64        | 38.530                     | 38.479     | 0,97318                | 0,84761  | 0,85684   | 0,86601   | 0,87506   | 0,88395   | 0,89263   | 0,90251   | 0,91442   | 0,92712   | 0,94060   |
| 65-69        | 34.600                     | 38.346     | 0,99523                | 0,76553  | 0,77697   | 0,78840   | 0,79974   | 0,81094   | 0,82194   | 0,83498   | 0,85115   | 0,86890   | 0,88845   |
| 70-74        | 30.000                     | 35.440     | 1,02428                | 0,65110  | 0,66388   | 0,67674   | 0,68958   | 0,70233   | 0,71492   | 0,73038   | 0,75020   | 0,77259   | 0,79819   |
| 75+          | 17.300                     | 23.490     | 0,78300                | 0,41100  | 0,42190   | 0,43320   | 0,44484   | 0,45673   | 0,46880   | 0,48291   | 0,50005   | 0,51893   | 0,53970   |
| Toplam       | 1.272.885                  | 1.444.050  |                        |  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

**2.AŞAMA**

| Yaş Grupları | Baz Yılı Nüfusu | Hayatta Kalma Oranları Kullanılarak Seviyelere Göre Hesaplanmış Tahmini Hedef yılı Nüfusu |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-----------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              |                 | Seviye 15   | Seviye 16 | Seviye 17 | Seviye 18 | Seviye 19 | Seviye 20 | Seviye 21 | Seviye 22 | Seviye 23 | Seviye 24 |
| 5-9          | 156.700         | 182.793   | 183.979   | 185.172   | 186.276   | 187.277   | 188.191   | 188.807   | 189.261   | 189.590   | 189.804   |
| 10-14        | 125.500         | 154.798   | 155.099   | 155.379   | 155.642   | 155.890   | 156.122   | 156.294   | 156.432   | 156.539   | 156.615   |
| 15-19        | 124.657         | 124.082   | 124.285   | 124.476   | 124.655   | 124.825   | 124.984   | 125.136   | 125.248   | 125.339   | 125.410   |
| 20-24        | 115.200         | 122.727   | 122.993   | 123.243   | 123.479   | 123.701   | 123.910   | 124.127   | 124.284   | 124.416   | 124.519   |
| 25-29        | 107.700         | 112.986   | 113.288   | 113.572   | 113.841   | 114.094   | 114.334   | 114.573   | 114.756   | 114.910   | 115.032   |
| 30-34        | 79.010          | 105.316   | 105.633   | 105.935   | 106.219   | 106.489   | 106.745   | 106.987   | 107.187   | 107.360   | 107.498   |
| 35-39        | 67.350          | 77.005  | 77.255    | 77.495    | 77.722    | 77.939    | 78.144    | 78.336    | 78.511    | 78.666    | 78.795    |
| 40-44        | 54.470          | 65.379  | 65.600    | 65.812    | 66.015    | 66.210    | 66.396    | 66.574    | 66.751    | 66.915    | 67.060    |
| 45-49        | 48.560          | 52.565  | 52.745    | 52.920    | 53.090    | 53.254    | 53.411    | 53.570    | 53.742    | 53.908    | 54.066    |
| 50-54        | 43.768          | 46.331  | 46.511    | 46.688    | 46.860    | 47.027    | 47.190    | 47.363    | 47.559    | 47.756    | 47.953    |
| 55-59        | 39.540          | 40.904  | 41.118    | 41.328    | 41.535    | 41.735    | 41.931    | 42.143    | 42.388    | 42.641    | 42.897    |
| 60-64        | 38.530          | 35.646  | 35.915    | 36.181    | 36.443    | 36.699    | 36.948    | 37.223    | 37.546    | 37.884    | 38.233    |
| 65-69        | 34.600          | 32.658  | 33.014    | 33.367    | 33.716    | 34.059    | 34.393    | 34.774    | 35.233    | 35.722    | 36.241    |
| 70-74        | 30.000          | 26.487  | 26.883    | 27.279    | 27.671    | 28.059    | 28.439    | 28.890    | 29.450    | 30.064    | 30.740    |
| 75+          | 17.300          | 26.643  | 27.215    | 27.797    | 28.383    | 28.971    | 29.558    | 30.266    | 31.157    | 32.155    | 33.283    |
| Toplam       | 1.082.885       | 1.206.319   | 1.211.532 | 1.216.644 | 1.221.547 | 1.226.229 | 1.230.695 | 1.235.064 | 1.239.506 | 1.243.864 | 1.248.145 |

**3.AŞAMA**

| Yaş Grupları | Kümülatif Hedef Yılı Nüfusu | Kümülatif Hedef Yılı Nüfusu |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              |                             | Seviye 15                   | Seviye 16 | Seviye 17 | Seviye 18 | Seviye 19 | Seviye 20 | Seviye 21 | Seviye 22 | Seviye 23 | Seviye 24 |
| 5+           | 1.224.490                   | 1.206.319                   | 1.211.532 | 1.216.644 | 1.221.547 | 1.226.229 | 1.230.695 | 1.235.064 | 1.239.506 | 1.243.864 | 1.248.145 |
| 10+          | 1.028.860                   | 1.023.526                   | 1.027.553 | 1.031.472 | 1.035.271 | 1.038.952 | 1.042.504 | 1.046.257 | 1.050.245 | 1.054.275 | 1.058.340 |
| 15+          | 871.988                     | 868.728                     | 872.455   | 876.093   | 879.629   | 883.062   | 886.382   | 889.963   | 893.813   | 897.736   | 901.725   |
| 20+          | 745.523                     | 744.646                     | 748.170   | 751.617   | 754.974   | 758.237   | 761.398   | 764.827   | 768.565   | 772.397   | 776.315   |
| 25+          | 625.590                     | 621.919                     | 625.177   | 628.374   | 631.495   | 634.536   | 637.487   | 640.699   | 644.281   | 647.980   | 651.797   |
| 30+          | 514.672                     | 508.933                     | 511.889   | 514.801   | 517.654   | 520.442   | 523.154   | 526.126   | 529.525   | 533.071   | 536.765   |
| 35+          | 412.794                     | 403.618                     | 406.256   | 408.867   | 411.435   | 413.953   | 416.409   | 419.139   | 422.337   | 425.711   | 429.267   |
| 40+          | 339.945                     | 326.613                     | 329.001   | 331.372   | 333.713   | 336.014   | 338.265   | 340.803   | 343.826   | 347.045   | 350.472   |
| 45+          | 277.724                     | 261.234                     | 263.401   | 265.560   | 267.698   | 269.804   | 271.869   | 274.229   | 277.075   | 280.130   | 283.412   |

**4.AŞAMA**

| Yaş Grupları | Alt Seviyeler | Tahmini Alt Seviye Nüfusu | Kümülatif Hedef Yılı Nüfusu | Üst Seviyeler | Tahmini Üst Seviye Nüfusu | Yetişkin Ölüm Seviyeleri |           |           |           |        |        |
|--------------|---------------|---------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
|              |               |                           |                             |               |                           | (3) - (2)                | (5) - (2) | (6) / (7) | (8) + (1) | Sıralı | Medyan |
|              | 1             | 2                         | 3                           | 4             | 5                         | 6                        | 7         | 8         | 9         | 10     | 11     |
| 5+           | 18            | 1.221.547                 | 1.224.490                   | 19            | 1.226.229                 | 2.943                    | 4.682     | 0,63      | 18,63     | 15,25  |        |
| 10+          | 16            | 1.027.553                 | 1.028.860                   | 17            | 1.031.472                 | 1.307                    | 3.919     | 0,33      | 16,33     | 15,87  |        |
| 15+          | 15            | 868.728                   | 871.988                     | 16            | 872.455                   | 3.260                    | 3.727     | 0,87      | 15,87     | 16,13  |        |
| 20+          | 15            | 744.646                   | 745.523                     | 16            | 748.170                   | 877                      | 3.524     | 0,25      | 15,25     | 16,33  |        |
| 25+          | 16            | 625.177                   | 625.590                     | 17            | 628.374                   | 413                      | 3.197     | 0,13      | 16,13     | 17,09  | 17,09  |
| 30+          | 16            | 511.889                   | 514.672                     | 17            | 514.435                   | 2.783                    | 2.546     | 1,09      | 17,09     | 18,54  |        |
| 35+          | 18            | 411.435                   | 412.794                     | 19            | 413.953                   | 1.359                    | 2.518     | 0,54      | 18,54     | 18,63  |        |
| 40+          | 20            | 338.265                   | 339.945                     | 21            | 340.803                   | 1.680                    | 2.538     | 0,66      | 20,66     | 20,66  |        |
| 45+          | 22            | 277.075                   | 277.724                     | 23            | 280.130                   | 649                      | 3.055     | 0,21      | 22,21     | 22,21  |        |

### Beş yaşında hayatta kalma ümidi ( $e_5$ ):

Beş yaşındaki nüfusun hayatta kalma ümidi değerleri ( $e_5$ ), yetişkinler için hesaplanmış olan ölümlülük seviyelerini, Model Hayat Tablosundaki beş yaşın üstüne ait olan hayatta kalma ümidi değerlerine tatbik edilerek ulaşılmaktadır. Örneğin, ölümlülük seviyesi 17,09 olan beş yaşın üstündeki kadınların hayatta kalma ümidi değeri aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmaktadır.

| Kadınlar için Model Hayat Tablosundaki<br>hayatta kalma ümidi değerleri ( $e_5$ ) |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Yaş   | Model Hayat Tablosu<br>Seviye 17 | Model Hayat Tablosu<br>Seviye 18 |
| ( $e_5$ )   | 60,217                           | 61,568                           |

Ölümlülük seviyesi 17,09 olan, diğer bir deyimle ölümlülük seviyesi 17 ile 18 arasında olan beş yaşın üstündeki kadınların hayatta kalma ümidi değeri, yukarıdaki tablodaki değerler yardımıyla şu şekilde hesaplanmaktadır.

$$e_5 = [(61,568-60,217)*(17,00-17,09)]+60,217$$

$$e_5 = (1,351)*(0,09)+60,217$$

$$e_5 = 0,122+60,217= 60,339 \text{ yıl}$$

Sonuç olarak, beş yaşını tamamlamış bir kadının muhtemelen 60,34 yıl daha hayatta kalacağı ve ömrünün 65,34 yıl ( $60,34+5$ ) olacağı beklenmektedir.

Ayrıca, 10, 15, 20,.....65 ve üstü yaşlarının her birine ilişkin hayatta kalma ümidi ( $e_{10}$ ,  $e_{15}$ ,  $e_{20}$ ..... $e_{64+}$ ) ise, Model Hayat Tablosundaki 17 ile 18 seviyelerinin hayatta kalma ümidi değerleri esas alınarak, her bir yaş için ayrı olmak üzere 17,09 seviyesine isabet eden hayatta kalma ümidi değerleri, yukarıda kullanılan hesaplama yolu ile belirlenebilmektedir.

### 2.2.3.3. Geleceğe yönelik ölüm seviyelerinin tahmini:

Geleceğe yönelik ölüm seviyelerinin tahmini bir kaç şekilde yapılmaktadır. Geçmiş yıllardaki ölüm seviyelerindeki azalma eğilimlerine bağlı olarak farklı matematiksel yollarla gelecek dönemlerdeki ölüm seviyeleri tahmin edilebilir.

Gelişmiş ülke deneyimleri göstermiştir ki; gelecek yıllarda sosyal ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak eğitim seviyesinin yükselmesi, sağlık hizmetlerinin iyileşerek yaygınlaşması, tıbbi ilerlemeler, doğum kontrol araçlarının kullanımının, özellikle kırsal kesimlerde de yaygın olarak artması ile çocuk ölümlerinin azalması, şehirleşme ve gelir dağılımındaki iyileşmeler, yeterli ve dengeli beslenme imkanlarının artması ölümlerin, özellikle çocuk ölümlerinin azalmasına yol açmaktadır

Gelecek yıllarda sosyal ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak ölümlerin gelişmiş ülke seviyeleri düzeyinde olmasa da, muhtemelen önemli boyutlarda azalacağı söylenebilir. Gelişmekte olan ülkelerde yüksek olan çocuk ölüm oranlarının, gelecek dönemde hızla azalarak gelişmiş ülke seviyelerine yaklaşması, yetişkin ölümlerinin ise, gelişmiş ülkelerde yaşlı nüfus payının fazla olması nedeniyle yüksek olan ölüm oranları seviyesinde veya biraz daha düşük seviyelerde olması varsayımı altında, çocuk ve yetişkin ölüm seviyeleri Model Hayat Tablosu yardımıyla ayrı ayrı veya her iki nüfus grubu için tek bir seviye tahmini yapılabilir. Ayrıca, benzer gelişme eğilimi göstermiş bir kalkınmış ülkenin doğuştan hayatta kalma ümidi ve beş yaş üstü hayatta kalma ümidi değerleri, gelecek dönemler için hedef oranlar olarak esas alınabilir. Nüfus projeksiyon yöntemi gereği gelecek yedi adet beş yıllık dönemin her birine ilişkin ölüm seviyelerinin tahmin edilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Aşağıda, bebek ölüm seviyelerinin alternatifli tahminlerinin yapılmasına ait örnek hesaplama tekniklerine yer verilmektedir.

Örneğin, nüfus projeksiyonu yapılacak ülkede 1995-2000 döneminde bebek ölüm oranı, kız bebek için binde 34,42, erkek için binde 43,40 iken, 2025-2030 döneminde bu oranların sırasıyla binde 15,23 ile 19,66'ya düşeceği varsayılmış olsun

Bu oranlardan hareketle; cinsiyete göre hayatta kalan bebekler bulunduktan sonra, bu değerlere Model Hayat Tablosunda karşılık gelen değerlerin yer aldığı seviyeler kullanılarak, 1995-2000 ile 2025-2030 dönemlerine ait bebek ölüm seviyeleri aşağıdaki tablolarda belirtilen şekilde hesaplanmaktadır:

**TABLO: 12 - 1995-2000 Dönemi için Bebek Ölüm Seviyesinin Hesabı**

| Kız Bebek  |              |              | Erkek Bebek  |              |              |
|--|--------------|--------------|--|--------------|--------------|
| Doğan (lo)   | Ölen (qx)    | Yaşayan (l1) | Doğan (lo)   | Ölen (qx)    | Yaşayan (l1) |
| 1,000000   | - 0,034420   | = 0,965580   | 1,000000   | - 0,043400   | = 0,956600   |
| Kız Bebek  |              |              | Erkek Bebek  |              |              |
| Hayat Tablosu Iı Değerleri<br>(Yenilenmiş Model Hayat Tablosu Değerleri) |              |              | Hayat Tablosu Iı Değerleri<br>(Yenilenmiş Model Hayat Tablosu Değerleri) |              |              |
| Seviye<br>21   | Seviye<br>22 |              | Seviye<br>21   | Seviye<br>22 |              |
| 0,960805   | - 0,973712   | = 0,01291    | 0,950752   | - 0,966548   | = 0,015796   |
| 0,965580   | - 0,960805   | = 0,00477    | 0,956600   | - 0,950752   | = 0,005848   |
| 0,004775   | / 0,0129     | = 0,37       | 0,005848   | / 0,0158     | = 0,37       |
| 21 +   | 0,37         | = 21,37      | 21 +   | 0,37         | = 21,37      |



**TABLO: 16 - 2025-2030 Dönemi için Bebek Ölüm Seviyesinin Hesabı**

| Kız Bebek  |                        |                           | Erkek Bebek  |                        |                           |
|--|------------------------|---------------------------|--|------------------------|---------------------------|
| Doğan (I <sub>0</sub> )  | Ölen (q <sub>x</sub> ) | Yaşayan (I <sub>1</sub> ) | Doğan (I <sub>0</sub> )  | Ölen (q <sub>x</sub> ) | Yaşayan (I <sub>1</sub> ) |
| 1,00000  | - 0,01523 =            | 0,98477                   | 1,00000  | - 0,01966 =            | 0,98034                   |
| Kız Bebek  |                        |                           | Erkek Bebek  |                        |                           |
| Hayat Tablosu I <sub>1</sub> Değerleri<br>(Yenilenmiş Model Hayat Tablosu Değerleri) |                        |                           | Hayat Tablosu I <sub>1</sub> Değerleri<br>(Yenilenmiş Model Hayat Tablosu Değerleri) |                        |                           |
| Seviye<br>23   | Seviye<br>24           |                           | Seviye<br>23   | Seviye<br>24           |                           |
| 0,984707   | - 0,990544 =           | 0,005837                  | 0,980267   | - 0,986928 =           | 0,006661                  |
| 0,98477  | - 0,98471              | 0,00006                   | 0,98034  | - 0,98027              | 0,00007                   |
| 0,000063   | / 0,0058 =             | 0,01                      | 0,000073   | / 0,0067 =             | 0,01                      |
| 23 +   | 0,01 =                 | <b>23,01</b>              | 23 +   | 0,01 =                 | <b>23,01</b>              |

Yapılan hesaplamalar neticesinde, Model hayat Tablosu anlamında, her iki cinsiyet için aynı olmak üzere bebek ölüm seviyesinin 1995-2000 döneminde 21,37, 2025-2030 döneminde ise 23,01 olduğu ortaya çıkmaktadır.

Nüfus projeksiyon yöntemi gereği, 2000-2005, 2005-2010, 2010-2015, 2015-2020 ve 2020-2025 dönemlerine ilişkin ölüm seviyelerinin de tahmin edilmesi zorunludur. Ölüm seviyeleri bilinmeyen bu ara dönemlerdeki seviyeleri, baz ve hedef döneme ilişkin seviyelerdeki mutlak değişimden hareketle, ara dönemler arasındaki değişimin sabit olacağı varsayımıyla tahmin edilebilir. Şöyle ki:

$$\frac{(2025-2030 \text{ bebek ölüm seviyesi}) - (1995-2000 \text{ bebek ölüm seviyesi})}{\text{-----}}$$

(ara dönem sayısı)

$$\frac{(23,01) - (21,37)}{\text{-----}} = 0,273$$

(6)

**TABLO: 17 - Ölüm Seviyeleri Tahmini**

| Dönemler  | Baz Alınan Ölüm Seviyeleri |       |   |       |   | Tahmini Ölüm Seviyeleri |
|-----------|----------------------------|-------|---|-------|---|-------------------------|
| 1995-2000 | 21,37                      |       |   |       |   | <b>21,37</b>            |
| 2000-2005 |                            | 0,273 | + | 21,37 | = | 21,64                   |
| 2005-2010 |                            | 0,273 | + | 21,64 | = | 21,91                   |
| 2010-2015 |                            | 0,273 | + | 21,91 | = | 22,18                   |
| 2015-2020 |                            | 0,273 | + | 22,18 | = | 22,46                   |
| 2020-2025 |                            | 0,273 | + | 22,46 | = | 22,73                   |
| 2025-2030 | 23,01                      | 0,273 | + | 22,73 | = | <b>23,01</b>            |
| 2030-2035 |                            | 0,273 |   | 23,01 |   | 23,28                   |

Böylece, yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere her iki cinsiyet için aynı olmak üzere her bir ara döneme ait ölüm seviyeleri tahmin edilmiştir.

**Geçmiş dönemlere ait bebek ölüm seviyeleri yardımıyla gelecek dönemlere ait bebek ölüm seviyelerinin tahmini:**

Geçmiş dönemlere ait bebek ölüm seviyeleri bilindiği takdirde, gelecek dönemlere ait bebek ölüm seviyeleri regresyon analiz yöntemiyle tahmin edilebilmektedir. Gelecek dönemlere ait seviyelerin hesaplanmasında, 1970-2000 yılları arasındaki dönemlere ait aşağıda her iki cins ortalaması olarak belirtilen bebek ölüm seviyeleri baz alınmıştır.

**TABLO: 18 - 1970-2000 Dönemindeki Ölüm Seviyeleri**

| Dönemler    | Ölüm Seviyeleri<br>(Doğu Model Hayat Tablosu) |
|-------------|---|
| 1970 - 1975 | 18,57   |
| 1975 - 1980 | 19,22   |
| 1980 - 1985 | 19,74   |
| 1985 - 1990 | 20,23   |
| 1990 - 1995 | 20,70   |
| 1995 - 2000 | 21,16   |

Baz alınan ölüm seviyeleri kullanarak yapılan regresyon analiz sonucunda, aşağıda verilen regresyon parametreleri ortaya çıkmaktadır.

**Regresyon parametreleri**

|                            |           |     |
|----------------------------|-----------|-----|
| Sabite                     | -183,1290 | (a) |
| Standart Hata              | 6,758416  |     |
| R Kare                     | 0,996016  |     |
| Gözlem sayısı              | 6         |     |
| Serbestlik derecesi        | 4         |     |
| X Katsayısı                | 0,1022    | (b) |
| Katsayının standart hatası | 0,0032311 |     |

Bu değerler  $y=a+b*x$  formülüne tatbik edilmesiyle, 2000-2035 yılları arasındaki her bir beş yıllık dönem için tahmini ölüm seviyeleri hesaplanabilmektedir. Örnek olarak hesaplanan tahmini ölüm seviyeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**TABLO: 19 - Ölüm Seviyeleri Tahmini**

| Dönemler    |     | Parametreler |        | Tahmini Ölüm Seviyeleri (y) |
|-------------|-----|--------------|--------|-----------------------------|
|             | (x) | (a)          | (b)    | [(4)x(2)]+(3)               |
| (1)         | (2) | (3)          | (4)    | (6)                         |
| 2000 - 2005 |     | -183,129     | 0,1022 | 21,78                       |
| 2005 - 2010 |     | -183,129     | 0,1022 | 22,29                       |
| 2010 - 2015 |     | -183,129     | 0,1022 | 22,80                       |
| 2015 - 2020 |     | -183,129     | 0,1022 | 23,32                       |
| 2020 - 2025 |     | -183,129     | 0,1022 | 23,83                       |
| 2025 - 2030 |     | -183,129     | 0,1022 | 24,34                       |
| 2030 - 2035 |     | -183,129     | 0,1022 | 24,85                       |

**Geçmiş son iki döneme ait bebek ölüm seviyeleri arasındaki mutlak artıştan hareketle gelecek dönemlere ait bebek ölüm seviyelerinin tahmini:**

Geçmiş son iki döneme ait bebek ölüm seviyeleri arasındaki mutlak artışın gelecek her bir dönemde belli yüzdelerde azalarak değişeceği varsayımıyla da ölüm seviyeleri tahmin edilebilir. Örneğin, 1990-1995 döneminde 20,70 olan bebek ölüm seviyesinin 0,46 artarak 1995-2000 döneminde 21,16'ya yükseldiği ve 0,46'lık mutlak artışın gelecek her bir

dönemde yüzde 5 azalarak devam edeceği varsayımıyla bebek ölüm seviyeleri tahmin edildiğinde, aşağıda belirtilen sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

**2000-2005 dönemine ilişkin bebek ölüm seviyesinin hesabı:**

$$\begin{array}{rclcl} 21,16 & - & 20,70 & = & 0,46 \\ 0,46 & * & 0,05 & = & 0,02 \\ 0,46 & - & 0,02 & = & 0,44 \\ 21,16 & + & 0,44 & = & \mathbf{21,60} \end{array}$$

**2005-2010 dönemine ilişkin bebek ölüm seviyesinin hesabı:**

$$\begin{array}{rclcl} 21,60 & - & 21,16 & = & 0,44 \\ 0,44 & * & 0,05 & = & 0,02 \\ 0,44 & - & 0,02 & = & 0,42 \\ 21,60 & + & 0,42 & = & \mathbf{22,01} \end{array}$$

**2010-2015 dönemine ilişkin bebek ölüm seviyesinin hesabı:**

$$\begin{array}{rclcl} 22,01 & - & 21,60 & = & 0,42 \\ 0,42 & x & 0,05 & = & 0,02 \\ 0,42 & - & 0,02 & = & 0,39 \\ 22,01 & + & 0,39 & = & \mathbf{22,41} \end{array}$$

**2015-2020 dönemine ilişkin bebek ölüm seviyesinin hesabı:**

$$\begin{array}{rclcl} 22,41 & - & 22,01 & = & 0,39 \\ 0,39 & x & 0,05 & = & 0,02 \\ 0,39 & - & 0,02 & = & 0,37 \\ 22,41 & + & 0,37 & = & \mathbf{22,78} \end{array}$$

**2020-2025 dönemine ilişkin bebek ölüm seviyesinin hesabı:**

$$\begin{array}{rclcl} 22,78 & - & 22,41 & = & 0,37 \\ 0,37 & x & 0,05 & = & 0,02 \\ 0,37 & - & 0,02 & = & 0,36 \\ 22,78 & + & 0,36 & = & \mathbf{23,14} \end{array}$$

**2025-2030 dönemine ilişkin bebek ölüm seviyesinin hesabı:**

$$\begin{array}{rclcl} 23,14 & - & 22,78 & = & 0,36 \\ 0,36 & x & 0,05 & = & 0,02 \\ 0,36 & - & 0,02 & = & 0,34 \\ 23,14 & + & 0,34 & = & \mathbf{23,48} \end{array}$$

**2030-2035 dönemine ilişkin bebek ölüm seviyesinin hesabı:**

$$\begin{array}{rclcl} 23,48 & - & 23,14 & = & 0,34 \\ 0,34 & x & 0,05 & = & 0,02 \\ 0,34 & - & 0,02 & = & 0,32 \\ 23,48 & + & 0,32 & = & \mathbf{23,80} \end{array}$$

Nüfus projeksiyon yöntemi gereği, girdi olarak ihtiyaç duyulan gelecek dönemlere ilişkin bebek ölüm seviyeleri yukarıda belirtilen yöntemlerle tahmin edildikten sonra, girdi olarak nüfus projeksiyon paket programında kullanılmaktadır.

#### 2.2.4. Geleceğe yönelik göç tahminleri:

Nüfus projeksiyon yöntemine göre, gelecek dönemlere ait yurtdışına net göçlerin dikkate alınması zorunluluğu bulunmamaktadır. Yurtdışı göçler dikkate alınmadan yapılan nüfus tahminleri, doğal nüfus artışına dayalı yapılan tahminlerdir. Bu tür tahminlerde, nüfusun gelecekte doğum ve ölümlerin bir sonucu olarak artacağı, yurt dışına veya yurtdışından yurda göç olmayacağı varsayılmaktadır.

Zorunlu olmasa da, yurtdışı göçlerin nüfus tahminlerinde dikkate alınması istendiğinde; gelecek dönemler için yurt dışına giden ve yurt dışından yurda giren nüfusun yaş ve cinsiyet itibarıyla tahmin edilmesi gerekmektedir. Ancak, bu tür verilerin tahmini genellikle güçlükler arz etmektedir. Söyle ki; gelecek dönemlerde yurt dışı göçlerin boyutlarını tahmin etmek için sadece göç veren ülkenin göç politikasını bilmek yetmez, bunun yanında göç alan ülkelerin de gelecek dönemdeki muhtemel göç politikaları hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir.

Geçmiş döneme ilişkin ayrıntılı yurtdışı göç istatistikleri ve eğilimleri ile ilgili bilgi sahibi olunması halinde, göç edenlerin yaş ve cinsiyet yapısı ve göçlerin gelecekteki seyrine ilişkin tahminlerde bulunulabilir. Geçmiş döneme ait göç eğilimi ve geleceğe ilişkin göç politikaları göz önünde bulundurularak, yurtdışı göçlerin aynen devam edeceği, azalarak veya artarak devam edeceği konusunda öngörülerde bulunduktan sonra, baz alınan döneme ait veriler yardımıyla gelecek dönemler için yurtdışı net göçleri ve göç edenlerin yaş ve cinsiyet itibarıyla dağılımı tahmin edilebilir.

Geçmiş döneme ilişkin ayrıntılı yurtdışı göç verileri bulunmadığı, yıllık göç rakamları yaklaşık olarak bilindiği takdirde; yurt dışına gidenlerin genellikle çalışma çağındaki kişilerden oluşacağı, yurda gelenlerin ise aile göçü ağırlıklı olmak üzere çalışma çağındaki kişilerden de oluşacağı varsayımı altında, gelecek dönemler için yaklaşık olarak tahmin edilen

toplam göç rakamları, yaş ve cinsiyet itibarıyla dağıtılarak, nüfus projeksiyonunun yapılması için gerekli olan göç rakamlarına ulaşılabilir.

### 3. PROJEKSİYON YÖNTEMİNİN UYGULANMASI

#### 3.1. Kullanılan yöntem:

İlk Beş Yıllık Kalkınma Planları hariç, diğer Planlar için hazırlanan nüfus projeksiyonlarında, Frederich C.Shorter ve David Pasta tarafından hazırlanan Computational Methods For Population Projections with Particular Reference to Development Planning adlı yayında yer alan Kuşak- Bileşen Yöntemi (Cohort Component Method) kullanılmıştır (Shorter ve Pasta, 1974). Kuşaklar beş yıllık doğum kuşaklarını, bileşenler ise doğum ölüm ve göçleri ifade etmektedir. Bu yöntem, demografik alanda yeterli bilgilerin ve projeksiyonu yapılan ülkeye ait Hayat Tabloları bulunmadığı hallerde Model Hayat Tablolarını kullanmak suretiyle alternatifli nüfus projeksiyonlarının yapılmasına imkan vermektedir (Coale ve Demeny, 1996), (Coale, Demeny ve Vaughan, 1983).

Projeksiyonlar beş yıllık dönemler halinde yapılmaktadır. Nüfuslar ve demografik oranlar beş yıllık dönemler halinde tahmin edildikten sonra bu verileri kullanarak yek yıllara ve tek yaşlara göre projeksiyonlar yapılmaktadır. Bu yöntemin kişisel bilgisayarlarda uygulanabilmesi için FIVFIV isimli bir paket programının bulunması, kısa sürede çok alternatifli nüfus projeksiyonlarının yapılmasını mümkün kılmaktadır. Bu paket programda, aşağıda ana hatları (mantığı) belirtilen yöntemle nüfus projeksiyonları üretilmektedir.

Baz alınan döneme ait verilerden yararlanarak bir sonraki döneme ait yaş gruplarına ve cinsiyete göre nüfus şu şekilde tahmin edilmektedir:

Bir sonraki döneme ait 0-4 yaş grubu nüfusunun tahmini: Önce baz alınan yıla ait 15-49 yaşları arasındaki her bir yaş grubundaki kadın nüfusa, o

döneme ait daha önceden araştırmalardan elde edilen veya detaylı yöntemlerle tahmin edilen yaşa özel doğurganlık oranları tatbik edilerek beş yıllık dönemde meydana gelecek doğum sayıları hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu doğum sayısına da, doğuşta cinsiyet oranı tatbik edilerek bir sonraki dönemim ilk yılına ait 0-4 yaş grubundaki kız ve erkek çocuk sayılarına ulaşılmaktadır. Ancak bu dönemde kuşkusuz doğan çocukların bir kısmı hayatta kalmayacaktır. Tahmin edilen 0-4 yaş grubuna ait kız ve erkek çocuk sayıları, çocuk ölüm oranıyla çarpılarak hayatta kalacak çocuk sayısı tahmin edilecektir. Dolayısıyla, doğanlardan hayatta kalanlar çıkarıldığı takdirde, ölen çocuk sayıları da bulunmuş olacaktır.

Bir sonraki dönemin ilk yılına ait beş yaşın üstündeki nüfusun yaş grupları itibariyle tahmini: Baz alınan yıla ait her bir yaş grubuna, o yaş grubu nüfusuna ölüm oranları uygulanarak bir sonraki dönemde hayatta kalacak nüfus bulunmaktadır. Bu nüfus, bir sonraki dönemin ilk yılının, bir sonraki yaş grubu nüfusunu oluşturacaktır. Şöyle ki, 5-9 yaş grubundaki nüfus beş yıl sonra 10-14 yaş grubunda olacaktır. Böylece, o yaş grubu nüfusundan hayatta kalanlar çıkarılarak ölenlerin sayısı da ortaya çıkacaktır.

Yukarıda belirtilen işlemler, sırayla her bir gelecek dönem için aynen tekrarlanarak yaş gruplarına göre nüfus tahmin edilmektedir.

Yurtdışı net göçler: Nüfusun büyüklüğünü ve bileşimini, sadece doğum ve ölüm olayları değil, yurtdışına göç ve yurt dışından yurda göç eden nüfus da etkilemektedir. Gelecek dönemde yurt dışına gidecek ve yurt dışından gelecek nüfus konusunda bir tahmin yapılabildiği takdirde, net yurtdışı göç rakamları nüfus projeksiyonlarında dikkate alınabilir. Bu durumda göç edenlerin her bir dönem için yaş gruplarına ve cinsiyete göre gelecek dönem için tahmin edilen net sayıları, her bir dönemin başlangıç yılına dahil edilmesi, nüfus tahminlerinin bu nüfuslar üzerinden yapılması gerekecektir.

Nüfus artış, kaba doğum ve kaba ölüm oranlarının hesaplanması: Bir sonraki döneme ait toplam nüfus , doğum ve ölüm sayıları tahmin edildikten

sonra, baz ve sonraki dönem için tahmin edilen toplam nüfuslar kullanılarak  $P_{t+n} = P_t e^{r \cdot n}$  formülüyle yıllık nüfus artış oranı, dönemsel toplam doğum ve toplam ölüm sayılarının, dönem ortası nüfuslarına bölünmesiyle de kaba doğum ve kaba ölüm oranları hesaplanabilmektedir.

FIVFIV nüfus projeksiyon paket programı, yukarıda belirtilen işlemleri, yukarıda belirtilen verileri girdikten sonra otomatik olarak anında gerçekleştirmektedir.

### 3.2. İhtiyaç Duyulan Veriler:

Kuşak Bileşenleri Yöntemi ile nüfus projeksiyonlarının yapılmasına imkan veren FIVFIV paket programın işletilmesi için aşağıda belirtilen verilere ihtiyaç bulunmaktadır.

1. Baz alınan yıl ve Projeksiyonun başlığı (Örneğin: 2000 Türkiye Toplam Nüfus Tahmini Alternatif 1),
2. Cinsiyete ve beşerli yaş gruplarına göre baz yılı nüfusları,
3. Baz alınan nüfusun tespit yılı ve haftası (tahminlerin sayım tarihi, yıl ortası veya yıl sonu itibarıyla yapılmasını istendiğinde, buna göre girilmesi gereken bir veri),
4. Gelecek her bir dönem için cinsiyete göre tahmin edilen ölümlülük seviyeleri,
5. Gelecek her bir dönem için cinsiyete göre çocuk ve yetişkinler için ayrı ayrı tahmin edilen ölümlülük seviyeleri,
6. Gelecek her bir dönem için tahmin edilen toplam doğurganlık oranları,
7. Gelecek her bir dönem için tahmin edilen yaşa özel doğurganlık cetvelleri,
8. Cinsiyet oranı,
9. Gelecek her bir dönem için cinsiyet ve yaş gruplarına göre net yurtdışı göçler,



10. Tahmin edilen nüfusun, belli yaş gruplarına göre dökümü (örneğin: 0-14,15-64,65+ yaş grupları gibi),
11. Yaş piramidinin istenip istenmediği.

Nüfus Projeksiyonlarının yapılmasında kullanılan paket programın çalışması için yukarıda belirtilen 1, 2, 4, 6, ve 7 numaralı hususlara ilişkin verilerin mutlaka girilmesi, 5 numaralı hususa ilişkin verinin 6 numaralı hususa ilişkin verinin yerine alternatif olarak girilmesi, 3, 8, 9, 10 ve 11 numaralı hususlara ilişkin verilerin ise isteğe bağlı olarak girilmesi gerekmektedir. Ayrıca, paket programda Doğu, Batı, Kuzey Güney, Uzak Doğu ve Güney Asya bölgeleri için geliştirilmiş standart Model Hayat Tablolarına ilişkin veriler yer almaktadır. Nüfus projeksiyonunun yapılmasında Hangi Model Hayat Tablosunun kullanılmasının uygun olacağı mutlaka belirtilmesi gerekmektedir.

### **3.3. Programın uygulanmasında kullanılan veriler:**

Nüfus projeksiyon paket programı, önceki kalkınma planlarında olduğu gibi, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planının hazırlanmasında esas alınan Nüfus Projeksiyonunun yapılmasında da kullanılmıştır. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı için dört alternatifli hazırlanan nüfus projeksiyonları, Devlet İstatistik Enstitüsü ile Devlet Planlama Teşkilatının işbirliğiyle FIVFIV paket programı uygulanarak üretilmiştir. Söz konusu projeksiyonlardan en tutarlı bulunan alternatifin üretilmesinde kullanılan varsayımlar aynen alınarak, yöntemin gerektirdiği formatta aşağıda belirtilmiştir (DİE-DPT, 2000).

1. Baz alınan yıl ve Projeksiyonun başlığı: 2000 Türkiye Toplam Nüfus Tahmini (Alternatif NÜO=1 - 2010).

2. Cinsiyete ve beşerli yaş gruplarına göre baz yılı nüfusu: Nüfus projeksiyonu için başlangıç nüfusu olarak kullanılan 1995 yıl ortası yaş ve cinsiyete göre nüfus, 1990 Genel Nüfus Sayımı ile 1997 Nüfus Tespiti'nden elde edilen yaş bildirim hataları düzeltilmiş nüfusların yaş gruplarına ve

cinsiyete göre nüfus artış hızları kullanılarak elde edilmiştir. 1990 Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre bildirilen yaş yapısı Demeny- Shorter (yöntemine göre, 1997 Genel Nüfus Tespiti sonuçlarına göre bildirilen yaş yapısı ise Arriaga (Populaation Analysis with microcomputers, Arriaga E. Eduardo, 1994) yöntemine göre düzeltilmiştir.

Nüfus projeksiyonunda baz alınan 1995 yılı yıl ortası nüfusu, yaş düzeltilmesi yapılmış olarak cinsiyete göre aşağıda verilmiştir.

1995 yılı kadın nüfus (bin kişi):

| 0-4     | 5-9     | 10-14   | 15-19   | 20-24   | 25-29   | 30-34   | 35-39   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3062.80 | 3231.67 | 3318.79 | 3099.16 | 2731.04 | 2510.52 | 2231.40 | 1934.47 |
| 40-44   | 45-49   | 50-54   | 55-59   | 60-64   | 65-69   | 70-74   | 75 +    |
| 1624.36 | 1346.00 | 1100.50 | 975.85  | 897.28  | 664.14  | 448.90  | 522.88  |

1995 yılı erkek nüfus (bin kişi):

| 0-4     | 5-9     | 10-14   | 15-19   | 20-24   | 25-29   | 30-34   | 35-39   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3270.14 | 3448.61 | 3538.12 | 3294.32 | 2863.94 | 2628.37 | 2338.28 | 2022.24 |
| 40-44   | 45-49   | 50-54   | 55-59   | 60-64   | 65-69   | 70-74   | 75 +    |
| 1700,91 | 1378,29 | 1082.18 | 968.18  | 862.64  | 629.32  | 389.70  | 384.78  |

3. Baz alınan nüfusun tespit yılı ve haftası: 1995 yıl ortası nüfusu. Tarih kaydırması ile ilgili herhangi bir rakam girilmediği takdirde, baz yılı nüfusu yıl ortası nüfus olduğu için, gelecek dönemlerin nüfusları yıl ortası olarak tahmin edilmektedir.

4. Gelecek her bir dönem için cinsiyete göre tahmin edilen ölümlülük seviyeleri: Gelecek her bir dönem için cinsiyet ayırımı yapılmaksızın çocuk ve yetişkinler için ölümlülük seviyelerinin aynı olduğu, toplam doğurganlık için doğuşta hayatta kalma ümidinin 1995-2000'de 68,6 yıldan, 2020-20025'de

73,4 yıla yükseleceği ve daha sonra ölüm seviyesinin sabit kalacağı varsayılmıştır. Bu varsayımlar altında, Model Hayat Tablosundan doğu bölgesi için üretilen verilerden hareket edilerek tahmin edilmiş olan ölümlülük seviyeleri şöyledir;

|       | <u>1995-2000</u> | <u>2000-2005</u> | <u>2005-2010</u> | <u>2010-2015</u> | <u>2015-2020</u> | <u>2020-2025</u> | <u>2025-2030</u> |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Kadın | 21.37            | 21.86            | 22.32            | 22.72            | 23.01            | 23.33            | 23.33            |
| Erkek | 21.37            | 21.86            | 22.32            | 22.72            | 23.01            | 23.33            | 23.33            |

5. Gelecek her bir dönem için tahmin edilen toplam doğurganlık oranları (TDO): Doğurganlıktaki azalmanın gelecekte de devam ederek, ebeveynlerin kendilerini yenilemeyi sürdürebilmeleri için gerekli olan kadın başına 2.1 çocukta, 2010-2015 döneminde duracağı, 2020-2030 döneminde ise doğurganlığın değişmeyeceği varsayılmıştır. Tahminlerde kullanılan toplam doğurganlık oranları, dönemler itibariyle aşağıda verilmiştir.

|       | <u>1995-2000</u> | <u>2000-2005</u> | <u>2005-2010</u> | <u>2010-2015</u> | <u>2015-2020</u> | <u>2020-2025</u> | <u>2025-2030</u> |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| TDO = | 2.61             | 2.45             | 2.17             | 2.10             | 2.10             | 2.10             | 2.10             |

6. Gelecek her bir dönem için tahmin edilen yaşa özel doğurganlık cetvelleri: Kadının yaşına göre doğumların gelecek dönemlerdeki dağılımına, aşağıdaki varsayımlar altında ulaşılmıştır. Başlangıç noktası 1995-2000 dönemi için 1990 Genel Nüfus Sayımından ve 1998 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmasından elde edilen doğurganlığın yaş dağılımı kullanılarak interpolasyon ile bulunan yaş yapısıdır. Daha sonra gelecekte toplam doğurganlık oranının yenilenme düzeyine düştüğü zamandaki yapı olarak, 1989 Türkiye Nüfus Araştırması'ndaki Batı Bölgesi kent nüfusunun yapısı kullanılmıştır. Gelecekteki her dönemin yaş yapısı, 1998 yılındaki yapı ile yenilenme düzeyine ulaştığı zamandaki yapı arasında interpolasyon ile bulunmuştur. Tahminlerde kullanılan yaşa özel doğurganlık oranlarının dönemler itibariyle yüzde dağılımı aşağıda verilmiştir.

|           | <u>15-19</u> | <u>20-24</u> | <u>25-29</u> | <u>30-34</u> | <u>35-39</u> | <u>40-44</u> | <u>45-49</u> |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1995-2000 | : .1147      | .3143        | .2879        | .1768        | .0796        | .0247        | .0019        |
| 2000-2005 | : .1115      | .3457        | .2965        | .1568        | .0666        | .0218        | .0011        |
| 2005-2010 | : .1083      | .3771        | .3050        | .1367        | .0536        | .0188        | .0004        |
| 2010-2030 | : .067       | .3926        | .3092        | .1268        | .0472        | .0174        | .0000        |

7. Doğumda cinsiyet oranı: 100 kadına 105 erkek olarak varsayılmıştır.

8. Gelecek her bir dönem için cinsiyet ve yaş gruplarına göre net yurtdışı göçler: Projeksiyonlarda yurt dışı göçler dikkate alınmamıştır.

### **3.4. Programın uygulanmasından elde edilen sonuçlar:**

Yukarıdaki bölümde belirtilen veriler, paket programın uygulanmasında girdi olarak kullanılmış ve beşer yıllık dönemler itibariyle aşağıdaki Tablolarda verilmiş olan demografik oranlara ve nüfus tahminlerine ulaşılmıştır.

**TABLO: 20 - Başlıca Demografik Göstergeler**

| Demografik Göstergeler                       | Dönemler  |           |           |           |           |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 1995-2000 | 2000-2005 | 2005-2010 | 2010-2015 | 2015-2020 | 2020-2025 | 2025-2030 |
| Doğum Oranı (Binde)                          | 22,1      | 21,2      | 18,7      | 17,2      | 16,5      | 16,0      | 15,5      |
| Ölüm Oranı (Binde)                           | 6,9       | 6,7       | 6,7       | 6,8       | 7,1       | 7,4       | 8,1       |
| Doğal Artış Oranı (Binde)                    | 15,3      | 14,5      | 12,0      | 10,4      | 9,4       | 8,7       | 7,4       |
| Net Göç (Binde)                              | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| Fili Artış Oranı (Binde)                     | 15,3      | 14,5      | 12,0      | 10,4      | 9,4       | 8,7       | 7,4       |
| <b>Bebek Ölüm Oranı</b>                      |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Kadın (Binde)</b>                         | 43,42     | 28,10     | 22,77     | 18,37     | 15,23     | 13,37     | 13,37     |
| <b>Erkek (Binde)</b>                         | 43,40     | 35,66     | 29,06     | 23,57     | 19,66     | 17,53     | 17,53     |
| <b>Toplam (Binde)</b>                        | 39,02     | 31,97     | 25,99     | 21,03     | 17,50     | 15,50     | 15,50     |
| <b>Doğuşta Hayatta Kalma Ümidi (Yıl)</b>     |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Kadın</b>                                 | 70,93     | 72,15     | 73,30     | 74,30     | 75,03     | 75,82     | 75,82     |
| <b>Erkek</b>                                 | 66,30     | 67,46     | 68,52     | 69,43     | 70,09     | 70,76     | 70,76     |
| <b>Toplam</b>                                | 68,55     | 69,75     | 70,85     | 71,81     | 72,50     | 73,23     | 73,23     |
| <b>Beş Yaşında Hayatta Kalma Ümidi (Yıl)</b> |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Kadın</b>                                 | 68,94     | 69,65     | 70,36     | 70,99     | 71,46     | 72,09     | 72,09     |
| <b>Erkek</b>                                 | 64,84     | 65,41     | 65,96     | 66,46     | 66,82     | 67,30     | 67,30     |
| <b>Toplam</b>                                | 66,84     | 67,48     | 68,11     | 68,67     | 69,08     | 69,64     | 69,64     |
| <b>Toplam Doğurganlık Oranı</b>              | 2,61      | 2,45      | 2,17      | 2,10      | 2,10      | 2,10      | 2,10      |
| <b>Gayri safi Üreme Oranı</b>                | 1,273     | 1,195     | 1,059     | 1,024     | 1,024     | 1,024     | 1,024     |
| <b>Net Üreme Oranı</b>                       | 1,202     | 1,140     | 1,018     | ,992      | ,996      | ,999      | ,999      |

**TABLO: 21 - Nüfus Tahminleri****(Bin Kişi)**

| Yaş Grupları  | KADIN          |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           | 2025           | 2030           |
| 0-4           | 3062.8         | 3263.8         | 3401.2         | 3211.4         | 3152.9         | 3171.4         | 3238.8         | 3266.6         |
| 5-9           | 3231.7         | 3047.6         | 3250.4         | 3389.3         | 3201.7         | 3144.5         | 3163.9         | 3231.1         |
| 10-14         | 3318.8         | 3224.6         | 3041.9         | 3245.1         | 3384.3         | 3197.3         | 3140.5         | 3159.9         |
| 15-19         | 3099.2         | 3310.0         | 3217.2         | 3035.8         | 3239.3         | 3378.8         | 3192.5         | 3135.7         |
| 20-24         | 2731.0         | 3087.0         | 3298.8         | 3207.6         | 3027.7         | 3231.3         | 3371.0         | 3185.1         |
| 25-29         | 2510.5         | 2717.3         | 3073.5         | 3286.0         | 3196.5         | 3018.0         | 3221.8         | 3361.0         |
| 30-34         | 2231.4         | 2495.1         | 2702.6         | 3058.8         | 3271.8         | 3183.8         | 3007.0         | 3210.0         |
| 35-39         | 1934.5         | 2213.7         | 2477.5         | 2685.4         | 3041.0         | 3254.2         | 3167.8         | 2991.9         |
| 40-44         | 1624.4         | 1913.6         | 2192.0         | 2455.2         | 2663.0         | 3017.1         | 3230.1         | 3144.3         |
| 45-49         | 1346.0         | 1598.7         | 1885.6         | 2162.0         | 2423.6         | 2630.4         | 2982.3         | 3192.8         |
| 50-54         | 1100.5         | 1314.2         | 1563.2         | 1846.2         | 2119.3         | 2377.8         | 2583.3         | 2928.9         |
| 55-59         | 975.8          | 1061.6         | 1270.3         | 1514.1         | 1791.2         | 2058.8         | 2313.4         | 2513.4         |
| 60-64         | 897.3          | 921.2          | 1005.3         | 1206.8         | 1442.4         | 1709.9         | 1970.8         | 2214.6         |
| 65-69         | 664.1          | 813.8          | 839.9          | 921.8          | 1112.4         | 1334.6         | 1590.1         | 1832.7         |
| 70-74         | 448.9          | 559.5          | 692.1          | 721.7          | 799.6          | 971.5          | 1176.0         | 1401.1         |
| 75+           | 522.9          | 581.2          | 704.4          | 882.1          | 1012.9         | 1155.9         | 1389.4         | 1676.7         |
| <b>TOPLAM</b> | <b>29699.8</b> | <b>32123.0</b> | <b>34616.0</b> | <b>36829.2</b> | <b>38879.5</b> | <b>40835.3</b> | <b>42738.5</b> | <b>44445.7</b> |
| Yaş Grupları  | ERKEK          |                |                |                |                |                |                |                |
|               | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           | 2025           | 2030           |
| 0-4           | 3270.1         | 3393.8         | 3542.0         | 3348.9         | 3291.7         | 3313.7         | 3384.9         | 3414.0         |
| 5-9           | 3448.6         | 3249.6         | 3375.9         | 3525.9         | 3335.5         | 3279.8         | 3302.6         | 3373.5         |
| 10-14         | 3538.1         | 3437.4         | 3240.2         | 3366.9         | 3517.1         | 3327.5         | 3272.4         | 3295.2         |
| 15-19         | 3294.3         | 3521.3         | 3422.5         | 3227.1         | 3354.0         | 3504.2         | 3316.2         | 3261.3         |
| 20-24         | 2863.9         | 3269.1         | 3496.5         | 3399.9         | 3206.9         | 3333.9         | 3484.6         | 3297.6         |
| 25-29         | 2628.4         | 2837.6         | 3241.4         | 3468.9         | 3374.5         | 3183.9         | 3311.5         | 3461.2         |
| 30-34         | 2338.3         | 2602.9         | 2812.2         | 3214.4         | 3441.6         | 3349.2         | 3161.6         | 3288.3         |
| 35-39         | 2022.2         | 2311.6         | 2575.5         | 2784.7         | 3184.7         | 3411.4         | 3321.5         | 3135.5         |
| 40-44         | 1700.9         | 1991.2         | 2278.7         | 2541.1         | 2749.6         | 3146.3         | 3372.2         | 3283.3         |
| 45-49         | 1378.3         | 1661.0         | 1947.4         | 2231.2         | 2490.3         | 2696.4         | 3088.6         | 3310.3         |
| 50-54         | 1082.2         | 1325.8         | 1600.6         | 1879.6         | 2156.1         | 2408.9         | 2613.3         | 2993.4         |
| 55-59         | 968.2          | 1016.5         | 1247.8         | 1509.4         | 1775.3         | 2039.1         | 2286.5         | 2480.5         |
| 60-64         | 862.6          | 878.2          | 924.3          | 1137.5         | 1379.3         | 1625.2         | 1876.9         | 2104.7         |
| 65-69         | 629.3          | 742.9          | 759.4          | 803.3          | 993.4          | 1208.8         | 1432.8         | 1654.7         |
| 70-74         | 389.7          | 498.1          | 592.9          | 612.1          | 653.5          | 813.6          | 995.2          | 1179.6         |
| 75+           | 384.8          | 439.8          | 549.1          | 679.1          | 768.6          | 852.9          | 1014.9         | 1227.5         |
| <b>TOPLAM</b> | <b>30800.0</b> | <b>33176.8</b> | <b>35606.5</b> | <b>37729.8</b> | <b>39672.1</b> | <b>41494.6</b> | <b>43235.7</b> | <b>44760.7</b> |
| KADIN + ERKEK | TOPLAM         |                |                |                |                |                |                |                |
|               | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           | 2025           | 2030           |
|               | 60499.8        | 65299.8        | 70222.4        | 74559.0        | 78551.6        | 82330.0        | 85974.3        | 89206.4        |

Burada dökümleri verilmemekle birlikte, uygulanan nüfus projeksiyon programı sonucunda cinsiyete göre her bir yıl için tek yaşlar ve seçilmiş yaş grupları (eğitim veya çalışma çağı) itibariyle nüfus tahminleri de elde edilmektedir.

#### 4. PROJEKSİYON YÖNTEM VE SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde, Planlı dönemin başından beri her bir Beş Yıllık Kalkınma Planı için hazırlanmış olan sekiz adet nüfus projeksiyon sonuçlarının, Genel Nüfus Sayımlarınca tespit edilmiş olan nüfuslarla karşılaştırması yapılarak, projeksiyonların yapılmasında baz alınan verilerin ve bu verilere dayalı olarak yapılan varsayımlar ile kullanılan yöntemlerin bir nevi tutarlılığının testi yapılacaktır.

Nüfus projeksiyonları, gelecek yıllarda nüfusun sayısı, yaş ve cinsiyet yapısındaki muhtemel büyüklükleri bakımından bir tahmin yaklaşımı olduğu için; kullanılan yöntemin mükemmelliği yanında, kullanılan varsayımların oluşumunda esas alınan geçmiş döneme ilişkin verilerin tutarlılığı ve geleceğe yönelik isabetli varsayımlar nüfus projeksiyonlarının tutarlılığını artırmaktadır.

Planlı dönemin başlarında, hem nüfus projeksiyon yöntemlerinin ve hem de kullanılan verilerin yetersizliği, nüfus tahminlerinin tutarlılığını olumsuz yönde etkilemiştir. Ayrıca, plan hazırlık dönemi ile Genel Nüfus Sayımlarının sonuçlarının aynı döneme rastlamamasından kaynaklanan nedenlerle Nüfus Sayımlarının geçici sonuçlarının projeksiyonlara kullanılma mecburiyetinde kalınması da nüfus tahminlerinin güvenilirliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Ancak, Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planından itibaren Nüfus projeksiyonlarında, demografik unsur yönteminin geliştirilerek kullanılması (Shorter ve Pasta, 1974) ve projeksiyonlarda esas alınan verilerin tutarlılığının ve güvenilirliğinin de nispeten artmış olması, daha tutarlı nüfus tahminlerinin yapılmasına imkan sağlamıştır.

Kalkınma Planları için hazırlanmış olan nüfus projeksiyonlarında 1960-2025 yılları arasında beş yıllık dönemler itibarıyla tahmin edilen toplam nüfus, yıllık ortalama nüfus artış hızı, kaba doğum oranı ve ölüm oranı ile 1960-2000 döneminde yapılmış olan Genel Nüfus Sayımlarınca tespit edilmiş olan toplam nüfuslar aşağıdaki Tablo 22'de verilmiştir.

**TABLO: 22 - Nüfus Sayım Sonuçları İle Plan Nüfus Projeksiyon Sonuçları**

| TOPLAM NÜFUS (Bin Kişi)               | 1960           | 1965           | 1970           | 1975           | 1980           | 1985           | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           | 2025           |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>NÜFUS SAYIM SONUÇLARI</b>          | 27.755         | 31.391         | 35.605         | 40.348         | 44.737         | 50.664         | 56.473         |                | 67.845 (*)     |                |                |                |                |                |
| 1 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) | 27.830         | 31.936         | 36.401         | 41.579         | 47.744         | 55.016         |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                | 31.391         | 35.528         | 40.420         | 45.767         | 52.010         |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 3 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                | 35.667         | 40.484         | 46.199         | 52.919         | 60.536         | 69.139         |                |                |                |                |                |                |
| 4 . Plan (Plan Alternatif) (ST)       |                |                |                | 40.198         | 44.910         | 50.307         | 56.054         | 61.679         | 66.892         |                |                |                |                |                |
| 5 . Plan (I. Alternatif) (ST.)        |                |                |                |                | 44.737         | 49.841         | 55.410         | 61.259         | 66.908         |                |                |                |                |                |
| 6 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                |                |                |                | 50.665         | 56.570         | 63.019         | 69.741         | 76.252         | 82.364         |                |                |                |
| 7 . Plan (Alternatif 2M) (YO)         |                |                |                |                |                |                |                | 61.644         | 66.834         | 71.711         | 76.278         |                | 84.834         |                |
| 8 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (YO) |                |                |                |                |                |                |                | 60.500         | 65.300         | 70.222         | 74.559         | 78.552         | 82.330         | 85.974         |
| <b>NÜFUS ARTIŞ HIZI (Binde)</b>       | <b>1960-65</b> | <b>1965-70</b> | <b>1970-75</b> | <b>1975-80</b> | <b>1980-85</b> | <b>1985-90</b> | <b>1990-95</b> | <b>1995-00</b> | <b>2000-05</b> | <b>2005-10</b> | <b>2010-15</b> | <b>2015-20</b> | <b>2020-25</b> | <b>2025-30</b> |
| 1 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) | 27,9           | 26,6           | 27,0           | 28,8           | 28,7           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                | 25,1           | 26,1           | 25,2           | 25,9           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 3 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                | 25,4           | 26,4           | 27,2           | 26,9           | 26,6           |                |                |                |                |                |                |                |
| 4 . Plan (Plan Alternatif) (ST)       |                |                |                | 22,2           | 22,7           | 21,6           | 19,1           | 16,2           |                |                |                |                |                |                |
| 5 . Plan (I. Alternatif) (ST.)        |                |                |                |                | 21,6           | 21,2           | 20,1           | 17,6           |                |                |                |                |                |                |
| 6 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                |                |                |                | 22,1           | 21,6           | 20,3           | 17,9           | 15,5           |                |                |                |                |
| 7 . Plan (Alternatif 2M) (YO)         |                |                |                |                |                |                |                | 16,2           | 14,1           |                | 10,9           |                | 8,3            |                |
| 8 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (YO) |                |                |                |                |                |                |                | 15,3           | 14,5           | 12,0           | 10,4           | 9,4            | 8,7            | 7,4            |
| <b>KABA DOĞUM ORANI (Binde)</b>       | <b>1960-65</b> | <b>1965-70</b> | <b>1970-75</b> | <b>1975-80</b> | <b>1980-85</b> | <b>1985-90</b> | <b>1990-95</b> | <b>1995-00</b> | <b>2000-05</b> | <b>2005-10</b> | <b>2010-15</b> | <b>2015-20</b> | <b>2020-25</b> | <b>2025-30</b> |
| 1 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                | 34,8           | 34,5           | 32,4           | 32,2           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 3 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                | 37,5           | 37,2           | 36,7           | 35,0           | 33,4           |                |                |                |                |                |                |                |
| 4 . Plan (Plan Alternatif) (ST)       |                |                |                | 32,2           | 31,6           | 29,5           | 25,6           | 22,1           |                |                |                |                |                |                |
| 5 . Plan (I. Alternatif) (ST.)        |                |                |                |                | 30,6           | 29,1           | 27,1           | 24,1           |                |                |                |                |                |                |
| 6 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                |                |                |                | 29,9           | 28,5           | 26,5           | 23,8           | 21,2           |                |                |                |                |
| 7 . Plan (Alternatif 2M) (YO)         |                |                |                |                |                |                |                | 21,4           | 19,7           |                | 17,5           |                | 15,7           |                |
| 8 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (YO) |                |                |                |                |                |                |                | 22,1           | 21,2           | 18,7           | 17,2           | 16,5           | 16,0           | 15,5           |
| <b>KABA ÖLÜM ORANI (Binde)</b>        | <b>1960-65</b> | <b>1965-70</b> | <b>1970-75</b> | <b>1975-80</b> | <b>1980-85</b> | <b>1985-90</b> | <b>1990-95</b> | <b>1995-00</b> | <b>2000-05</b> | <b>2005-10</b> | <b>2010-15</b> | <b>2015-20</b> | <b>2020-25</b> | <b>2025-30</b> |
| 1 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                | 9,7            | 8,4            | 7,2            | 6,3            |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 3 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                | 12,1           | 10,8           | 9,5            | 8,1            | 6,8            |                |                |                |                |                |                |                |
| 4 . Plan (Plan Alternatif) (ST)       |                |                |                | 10,0           | 8,9            | 7,8            | 6,7            | 5,9            |                |                |                |                |                |                |
| 5 . Plan (I. Alternatif) (ST.)        |                |                |                |                | 9,0            | 7,9            | 7,0            | 6,4            |                |                |                |                |                |                |
| 6 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST) |                |                |                |                |                | 7,8            | 6,9            | 6,2            | 5,9            | 5,7            |                |                |                |                |
| 7 . Plan (Alternatif 2M) (YO)         |                |                |                |                |                |                |                | 6,4            | 6,5            |                | 6,8            |                | 7,4            |                |
| 8 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (YO) |                |                |                |                |                |                |                | 6,9            | 6,7            | 6,7            | 6,8            | 7,1            | 7,4            | 8,1            |

Kaynak: (DİE, 1960), (DİE, 1965), (DİE, 1970), (DİE, 1975), (DİE, 1980), (DİE, 1985), (DİE, 1990), (DİE, 2000), (DPT, 1.2.3. Plan), (Yener ve Kocaman, 1979), (DPT, 1983), (Kocaman, 1989), (SIS, 1995), (DİE ve DPT, 2000).

Not: 3. Plandan sonra yapılan nüfus projeksiyonlarında Kuşak-Bileşen Yöntemi (Cohort Component Method) (Shorter ve Pasta, 1974) uygulanmıştır.

ST : Sayım Tarihi. YO : Yıl Ortası.

(\*) Geçici .



Tablo 22'deki verilerden faydalanılarak, Genel Nüfus Sayımlarınca tespit edilmiş olan toplam nüfuslar ile nüfus projeksiyonlarının tahmin edilmiş olan toplam nüfusların mukayesesinin yapıldığı Tablo 23 incelendiğinde; nüfus projeksiyonlarının baz alındığı yıldan sonraki ilk beş yıllık dönem sonundaki yıla ilişkin yapılan toplam nüfus tahminlerinin, sonraki dönemlerin sonundaki yılların nüfus tahminlerinden genellikle daha tutarlı tahmin edilmiş olduğu görülmektedir.

**TABLO: 23 - Nüfus Sayım Sonuçları İle Plan Nüfus Projeksiyon Sonuçlarının Mukayesesi**

| <b>TOPLAM NÜFUS (Bin Kişi)</b>   | <b>1965</b> | <b>1970</b> | <b>1975</b> | <b>1980</b> | <b>1985</b> | <b>1990</b> | <b>2000</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Nüfus sayım Sonuçları</b>   | 31.391      | 35.605      | 40.348      | 44.737      | 50.664      | 56.473      | 67.845      |
| 1 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  | 31.936      | 36.401      | 41.579      | 47.744      |             |             |             |
| 2 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  |             | 35.528      | 40.420      | 45.767      | 52.010      |             |             |
| 3 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  |             |             | 40.484      | 46.199      | 52.919      | 60.536      |             |
| 4 . Plan (Plan Alternatif) (ST)  |             |             |             | 44.910      | 50.307      | 56.054      |             |
| 5 . Plan (I. Alternatif) (ST.)   |             |             |             |             | 49.841      | 55.410      | 66.908      |
| 6 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  |             |             |             |             |             | 56.570      | 69.741      |
| 7 . Plan (Alternatif 2M) (YO)  |             |             |             |             |             |             | 66.834      |
| 8 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (YO)  |             |             |             |             |             |             | 65.300      |
| <b>NÜFUS TAHMİNLERİ İLE GENEL NÜFUS SAYIMLARI ARASINDAKİ FARK (Bin Kişi)</b> |             |             |             |             |             |             |             |
| 1 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  | 545         | 796         | 1.231       | 3.007       |             |             |             |
| 2 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  |             | -77         | 72          | 1.030       | 1.346       |             |             |
| 3 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  |             |             | 136         | 1.462       | 2.255       | 4.063       |             |
| 4 . Plan (Plan Alternatif) (ST)  |             |             |             | 173         | -357        | -420        |             |
| 5 . Plan (I. Alternatif) (ST.)   |             |             |             |             | -824        | -1.063      | -937        |
| 6 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (ST)  |             |             |             |             |             | 97          | 1.896       |
| 7 . Plan (Alternatif 2M) (YO)  |             |             |             |             |             |             | -1.011      |
| 8 . Plan (Orta Doğurganlık Alt.) (YO)  |             |             |             |             |             |             | -2.545      |

Kaynak:Tablo 22.

Şöyle ki; Sekizinci Plan Nüfus Projeksiyonu hariç, diğer Plan Nüfus Projeksiyonlarının birinci beş yıllık dönem sonu nüfusu, Genel Nüfus sayımınca tespit edilen toplam nüfustan yaklaşık 824 bin az veya 545 bin fazla olmak üzere kabul edilebilir seviyede bir tahminde bulunulmuştur. Genel Nüfus Sayımlarınca tespit edilen ile Plan Nüfus Projeksiyonlarında tahmin edilen toplam nüfuslar arasındaki farkın oransal büyüklüğüne bakıldığında ise, gerçekleşen ile tahmin arasında yaklaşık yüzde 1,7 kadar bir sapmanın olduğu görülmektedir. Buna karşılık, her bir Planın gelecek on beş yıllık

dönem sonu nüfusunun Nüfus Sayımı sonuçları ile karşılaştırıldığında ise, toplam nüfus, gerçekleşen nüfustan yaklaşık 420 bin az veya 2255 bin fazla tahmin edilmiştir. Buna göre, gerçekleşen ile tahmin edilen nüfus arasında yaklaşık yüzde 1,0 ile yüzde 4,3 arasında bir sapma meydana gelmiştir. Bu durumda, demografik geçiş dönemini tamamlamamış bir ülke için yapılan nüfus tahminlerinin kısa dönem, diğer bir deyimle, yakın gelecek için daha tutarlı sonuçlar verdiği söylenebilir.

## KAYNAKÇA

- Barclay, G. W. (1966), "Techniques of Population Analysis", Office of Population Research, Princeton University, New York, November 1966.
- Coale, A. j. and Demeny, P. (1996), "Regional Model Life Tables and Stable Population", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1966.
- Coale, A. J., Demeny, P. and Vaughan, B. (1983), "Regional Model Life Tables and Stable Population, Second Addition", Academic Press, New York.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1955), "1955 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1960), "1960 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1965), "1965 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1970), "1970 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1975), "1975 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1980), "1980 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1985), "1985 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (1990), "1990 Genel Nüfus Sayımı", Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). (2000), "2000 Genel Nüfus Sayımı Geçici Sonuçları", Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), Yayın no:2514, Ankara, Aralık 2001.
- Devlet İstatistik Enstitüsü ve Devlet Planlama Teşkilatı (DİE-DPT). (2000), "Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Nüfus Projeksiyonları", Devlet İstatistik Enstitüsü ve Devlet Planlama Teşkilatı.

- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (1.2.3. Plan), “Birinci, İkinci ve Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planları”, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (1983), “Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Nüfus Tahminleri”, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Sosyal Planlama Başkanlığı (SPD), Araştırma Dairesi, Şubat 1983.
- Gürtan, K. (1969), “Demografik Analiz Metotları”, İstanbul Üniversitesi No:1479, İktisat Fakültesi No:260, İstanbul 1969.
- Hacettepe University Institute of Population Studies (HIPS). (1978), “1978 Turkish Fertility Survey”, First Report. Volume:I Methodology and Findings, Hacettepe Institute of Population Studies (HIPS).
- Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE). (1963), “1963 Nüfus ve sağlık araştırmaları”, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE).
- Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE). (1973), “Türkiye’de Nüfus Yapısı ve Nüfus Sorunları, 1973 Araştırması”, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE), Yayın No: D-25 Ankara 1978.
- Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE). (1993), “Nüfus ve Sağlık Araştırması 1993”, Sağlık Bakanlığı, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü ve Macro International Inc. Ankara 1994, Türkiye.
- Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE). (1998), “1998 Nüfus ve Sağlık Araştırması”, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE), Ekim 1999.
- Jurkat, E. H. (1965), “Türkiye’de Kentsel Gelişmeyi Etkileyen Faktörler ve Beklenen Gelişme“, İmar ve İskan Bakanlığı, Planlama ve İmar Müdürlüğü, Bölge Planlama Dairesi, 1965, Ankara.
- Kocaman, T. (1980), “Yirminci Yüzyıl Sonuna Kadar Kent Nüfus Tahminleri”, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Yayın No: DPT:1714-SPD:321 Nisan 1980.
- Kocaman, T. (1989), “Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Nüfus Tahminleri”, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Sosyal Planlama Başkanlığı (SPD), Araştırma Şubesi, Ocak 1989.

- Shorter, F. C. and Macura, M. (1935-1975), "Trends in Fertility in Turkey 1935-1975", Committee on Population and Demography of The national Research Center, Report No:8, Washington D.C : National Academy Press, 1982. Türkçe baskısı: (Türkiye'de Nüfus Artışı 1935-1975, Yurt Yayınları Ankara 1983).
- Shorter, F. C. and Pasta, D. (1974), "Computational Methods For Population Projections with Particular Reference to Development Planning", The Population Council, New York, 1974:
- State Institute of Statistics (SIS). (1995),"The Population of Turkey, 1923-1994 Demographic Structure and Development with Projection to the Mid-21st Century", Publication No: 1716, Ankara, April 1995.
- Sağlık ve Sosyal yardım Bakanlığı (SSYB). (1966-67), "Türkiye'de Nüfus Araştırmalarından Elde Edilen Hayati İstatistikler 1966-67", Sağlık ve Sosyal yardım Bakanlığı (SSYB), Ankara 1970.
- United Nations (UN). (1983), "Indirect Techniques for Demographic Estimation", Manual X, United Nations (UN), Population Studies, No:81, ST/ESA/SER.A/81, New York.
- Üner, S. (1972), "Nüfus Bilim Sözlüğü", Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE), Hacettepe Üniversitesi Yayınları D-17, Ankara 1972.
- Yener, S. (1973), "III. Beş Yıllık Planda Nüfus Projeksiyonları için Kullanılan Yöntem", Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Sosyal Planlama Dairesi (SPD), Ankara 1973.
- Yener, S. ve Kocaman, T. (1979), "IV. Beş Yıllık Plan Nüfus Tahminleri", Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Sosyal Planlama Dairesi (SPD), Araştırma Şubesi, Yayın No: DPT:1669-SPD:311 Nisan 1979.