

## **NÜFUS SAYIMI VERİLERİ KULLANILARAK SAYIMLAR ARASI HAYATTA KALMA ORANLARINDAN YAŞAM ÜMİDİ DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ VE ÖNGÖRÜSÜ**

**Hatice FİDAN, Necla ÇÖMLEKÇİ**

*Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Eskişehir*

---

### **ÖZET**

Bir toplumdaki bireylerin yaşa özel ölüm hızlarına ve yaşam ümitlerine ilişkin bilgilerin özet halinde sunulduğu yaşam tablolarının hazırlanması için veri temelinde ölüm miktarlarına ihtiyaç duyulur. Ancak ölüm istatistiklerinin doğru ve eksiksiz olarak tutulmadığı ülkelerde ard arda yapılan sayımlara dayanarak, sayımlar arası hayatta kalma oranlarından ülkelerin yaşam ümidi değerlerine ilişkin bilgi edinmek mümkündür.

Bu çalışmada, sayımlar arası hayatta kalma oranlarından yaşam ümidi değerlerinin belirlenmesi kısaca açıklanmış ve yaşam ümidi öngörülerinin yapılması üzerinde durulmuştur. Uygulama aşamasında ise 1965-2000 dönemine ait genel nüfus sayımları Eskişehir ili verileri kullanılarak ve sayımlar arası hayatta kalma oranlarından yararlanılarak cinsiyet bazında 2015 yılına kadar Eskişehir'in 5 yaş ve 10 yaş nüfusu için yaşam ümidi öngörülerini yapılmıştır.

### **ANAHTAR KELİMELER**

Yaşam tablosu, Model Yaşam Tabloları, Bölgesel Model Yaşam Tabloları, Sayımlar arası hayatta kalma oranlarından ölüm oranlarının kestirimi

### **IDENTIFYING AND FORECASTING LIFE EXPECTANCY FROM THE INTERCENSAL SURVIVORSHIP PROBABILITIES BY USING THE DATA OBTAINED FROM CENSUSES**

### **ABSTRACT**

Data on deaths are needed to prepare life tables showing the age specific death rate and life expectancies as a summary for any population. However, in some countries in which mortality statistics can not be exactly and correctly recorded, it is possible to estimate the life expectancy by using indirect techniques, namely intercensal survivorship probabilities based on the data related to two consecutive census.

In this research, forecasting life expectancy obtained from the intercensal survivorship probabilities is explained briefly. As an application, life expectancy at the age of five and ten forecasted in the base of gender for Eskişehir up to 2015 by using general census data of Eskişehir between 1965-2000 and intercensal survivorship probabilities.

### **KEY WORDS**

Life table, Model Life Tables, Regional Model Life Tables, Estimation of mortality from intercensal survivorship probabilities.

---

## **1. GİRİŞ**

Bir toplumun nüfus hacminde ve yapısında meydana gelen değişimleri incelemek, modellemek ve ileriye yönelik öngöründe bulunmak için demografik analizlere başvurulur.

Doğum sayısı, ölüm sayısı ve göç sayısı nüfus miktarlarını etkileyen üç önemli faktördür. Ölüm sayısı nüfusun hacminin tanımlanmasında temel faktör olmakla birlikte, sosyal ve ekonomik gelişmenin, tıbbi ilerlemenin, kısacası medeniyet ve refah seviyesinin bir göstergesi olarak değerlendirildiğinden dolayı bir çok demografin çalışmalarına konu olmuştur.

1950'li yıllardan günümüze kadar Türkiye nüfusu üzerinde çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmış ölüm miktarlarını baz alan araştırmalara rastlanmaktadır. Bu araştırmaların bir kısmında bebek ve çocuk ölüm hızları bir kısmında ise yetişkin ölüm hızları ve genel ölüm hızları incelenmiştir.

Türkiye'de çocuk ölüm hızlarına ilişkin ilk çalışma Demeny ve Shorter(1968) tarafından yapılmıştır. Bu tarihten sonra da çeşitli araştırmacılar tarafından bebek ve çocuk ölüm hızlarına ilişkin bir dizi çalışma yapılmıştır (Goldberg ve Adlakha 1971; Cerit 1989).

Diğer taraftan yetişkin ölüm hızları ve genel ölüm hızlarını belirlemeye yönelik çalışmalarda genellikle yaşam tablolarından faydalanılmıştır. Yaşam tablosu, bir gruptaki bireylerin gerek doğumda, gerekse diğer yaşlarda karşı karşıya buldukları ölüm olasılıklarını gösteren ve bireylerin çeşitli yaşlar için yaşam ümidi değerlerini veren tablodur.

Türkiye nüfusu için hazırlanan ilk yaşam tabloları 1950-1951 yıllarında 63 ilin ölüm istatistiklerine dayanarak Wiesler tarafından hazırlanan yaşam tablolarıdır(Dinçer, 1988). Bu tarihten sonra da bir dizi araştırmacı tarafından Türkiye nüfusu için yaşam tabloları düzenlenmiştir (Gürtan 1966; Demeny ve Shorter 1968; Özsoy 1971; Hancıoğlu 1991; Hoşgör 1991; Hoşgör 1992; Hoşgör 1997; Toros 2000). Ayrıca 1966-1967 yıllarında T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından (D.İ.E., 1971) ve Alpay(1971) tarafından Türkiye'nin üç büyük ili (Ankara, İstanbul, İzmir) ve seçilmiş bölgeler için bir dizi yaşam tablosu düzenlenmiştir. Diğer taraftan Dinçer(1988) tarafından da 1970-1986 dönemi için Türkiye geneli ve Eskişehir iline ilişkin yaşam tabloları hazırlanmıştır. Söz konusu çalışmada nüfus sayımı verilerinden ve il ve ilçe merkezlerinde tutulan ölüm

istatistiklerinden yararlanılarak Chiang, Reel-Merrel ve Gompertz teknikleri kullanılmıştır.

Gerek bebek ve çocuk ölüm hızları, gerekse yetişkin ölüm hızları konusunda Türkiye kapsamında yapılmış araştırmaları çoğaltmak mümkün olmakla birlikte iller bazında bu çalışmaların yok denecek kadar az olduğu söylenebilir. Ayrıca bugüne kadar yapılan çalışmaların büyük bölümünde hazırlanan yaşam tabloları oldukça eski yıllara ilişkin verilere dayandığından dolayı güncelliğini yitirmiş ve ilgili oldukları nüfus üzerinde planlama yapılmasına hizmet edemeyecek duruma gelmiştir.

Türkiye’de sağlık, eğitim, ulaşım, barınma yanında sosyal ve kültürel ihtiyaçlarla ilgili sağlıklı planlamaların yapılabilmesi için Türkiye’nin gelecek yıllara ilişkin yaşa özel nüfus miktarlarının ve yaşa özel ölüm hızlarının bilinmesi gerekir. Ayrıca iller bazında yapılacak sabit sermaye yatırımları için de iller bazında nüfus miktarlarının ve ölüm hızlarının bilinmesi gerekir.

Bu çalışmada 1965-2000 yılı genel nüfus sayımı verileri kullanılarak ve nüfusun hayatta kalma oranları tekniğinden yararlanılarak Eskişehir nüfusunun cinsiyet bazında 5 yaş ve 10 yaş için yaşam ümidi değerleri belirlenmiştir. Ayrıca 2000- 2015 dönemi için 5 yaş ve 10 yaşa ilişkin yaşam ümidi öngörülleri yapılmıştır.

## 2. İKİ NÜFUS SAYIMINA AİT YAŞ VE CİNSİYET BÖLÜMLENDİRİLMESİ YAPILMIŞ VERİLER KULLANILARAK SAYIMLAR ARASI HAYATTA KALMA ORANLARINDAN YAŞAM ÜMİDİ DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Toplumların gelişmişlik düzeyinin bir göstergesi olarak kabul edilen yaşam tablolarının düzenlenmesinde nüfus miktarlarıyla birlikte ölüm miktarlarına ihtiyaç duyulur. Ancak ölüm istatistiklerinin doğru ve eksiksiz olarak tutulmadığı ülkelerin ölüm hızlarına ilişkin bilgi edinmenin yolu model yaşam tablolarından yararlanmaktır. Model yaşam tabloları birbirine yakın bölgelerde (ülkelerde) yaşayan nüfuslar için hesaplanan ölüm olasılıklarını dikkate alarak oluşturulan ve beş ayrı seti içeren hazır tablolardır.

Eksik ve hatalı nüfus istatistiklerine sahip bir ülkenin yaşa özel ölüm hızlarının belirlenen bir model tabloya tam uymaması model yaşam tablolarının bu tarzdaki kullanımını kısıtlar (Gürtan, 1966). Böyle bir durumda söz konusu ülkenin yaşa özel ölüm hızlarına ilişkin daha doğru bilgi edinmenin yolu, model yaşam tablolarını bir araç olarak kullanıp ard arda yapılan iki nüfus sayımı sonucunda elde edilen yaş ve cinsiyete göre nüfus dağılımlarından faydalanarak dolaylı teknikler yardımıyla yaşam ümidi değerlerini belirlemektir.

Ard arda yapılan iki nüfus sayımı verisinden yaşam ümidi değerlerinin belirlenmesi basit ve anlaşılması kolay işlemleri içermekle birlikte, iki sayım arasında nüfusun göçe ve sınır değişimlerine kapalı olması durumunda sağlıklı sonuçlar verir.

Nüfus sayımlarında elde edilen yaş ve cinsiyete göre nüfus dağılımlarından yararlanarak yetişkin nüfusun ölüm hızları hakkında bilgi elde etmek mümkündür. Bunun için geliştirilen teknikte  $t$  yıl arayla yapılmış iki nüfus sayımı verisi kullanılır. İlk sayımda  $x$  ve yukarıdaki yaşa ilişkin nüfusla  $t$  yıl sonra yapılmış ikinci nüfus sayımındaki  $x+t$  ve yukarıdaki yaşa ilişkin nüfus arasında hesaplanan kümülatif

hayatta kalma oranları yaşam tablosu göstergelerine göre yorumlanır. Bu işlem önceden seçilmiş bir grup model yaşam tablosunun kullanımını gerektirir. Literatürde bu teknik için kullanılan model yaşam tabloları Coale ve Demeny bölgesel yaşam tablolarıdır. Coale ve Demeny bölgesel model yaşam tabloları “kuzey”, “güney”, “doğu” ve “batı” olarak isimlendirilen dört gruptan oluşmaktadır (Halli and Rao, 1992). Söz konusu grupların her biri cinsiyet ayırımında 24 tabloyu içermektedir ve tabloların birbirinden ayırdedilebilmesi için her bir tablo bir düzey olarak (1’nci tablo “düzey 1”, 2’nci tablo “düzey 2”, .... vb. şekilde) ifade edilmektedir (Shryock, Siegel and Ass., 1976).

Coale ve Demeny model yaşam tablolarından herhangi bir grup seçilir ve ilk sayımdan elde edilen nüfusun yaş ve cinsiyete göre dağılımlarına seçilmiş bölgesel model yaşam tablolarındaki  $t$  yıllık hayatta kalma oranları (yani  ${}_5L_{x+t} / {}_5L_x$ ) uygulanır. Bu işlem cinsiyet ayırımında seçilmiş model yaşam tablosu grubundaki 24 ayrı tablonun her biri için yapılır. Daha sonra her bir yaş grubuna ait tasarlanan nüfus (yukarıdaki işlem sonucunda 24 ayrı tablo (24 ayrı düzey) için cinsiyet ayırımında elde edilen nüfus) ve ikinci nüfus sayımındaki yaş ve cinsiyet bölümlendirilmesi yapılmış nüfus,  $x$  yaşın ( $x=5,10,15,...vb$ ) üstündeki nüfus miktarını elde etmek için büyükten küçüğe doğru kümüle edilir. İkinci nüfus sayımındaki  $x$  yaşın üstündeki nüfusa karşılık gelen değer, tasarlanan nüfustaki  $x$  yaşın üstündeki nüfus miktarlarıyla karşılaştırılarak ikinci nüfus sayımında elde edilen değer, 24 ayrı model yaşam tablosundan, yani 24 ayrı düzeyden hangisine karşılık geleceği interpolasyon aracılığı ile belirlenir. Bu işlem diğer  $x$  değerleri için de yapılır (UN, 1983).

Bir model yaşam tablosu grubu içindeki her düzey tek bir yaşam tablosunu temsil ettiğine göre, belirlenen yaşam tablosu düzeylerinden ölüm hızlarıyla ilgili olan yaşam ümidi değerlerine kolaylıkla geçiş yapılabilir (Demeny and Shorter, 1968). Belirlenen her bir yaşam tablosu düzeyinden ilgili ülkenin yaşa özel ölüm hızları hakkında bilgi edinilebildiği için literatürde “yaşam tablosu düzeyi” ifadesi yerine “ölümlülük düzeyi yada ölüm hızları düzeyi (mortality level)” ifadesi kullanılmaktadır. Ancak “yaşam tablosu düzeyleri” belirlendikten sonra “ölüm hızlarına” ulaşılabildiği için bu çalışma kapsamında “yaşam tablosu düzeyi” ifadesi benimsenmiştir.

### 3. İNCELENEN ZAMAN ARALIĞI İÇİN YAŞAM ÜMİDİ DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ VE ÖNGÖRÜSÜ

Bir ülke nüfusunun incelenen bir zaman aralığındaki yaşam ümidi değerlerini belirleyerek öngörüsünü yapabilmek için önce o ülkenin ilgili zaman aralığındaki yaşam tablosu düzeylerini ve yaşam tablosu düzeylerine ait öngörü değerlerini belirlemek gerekir. Söz konusu yaşam tablosu düzeyleri ilgilenilen zaman aralığındaki nüfus sayımı verilerinden hesaplanır. Ancak yaşam tablosu düzeylerini belirlerken doyurucu sonuçların elde edilebilmesi için sağlıklı verilerin kullanılması gerekir. Bu sebeple nüfus sayımları verilerinin doğruluk derecesini olumsuz yönde etkileyen nedenleri ortadan kaldırmak ve bunun için de veriler üzerinde bir takım düzeltme ve düzenlemeler yapmak önemlidir. Söz konusu düzeltmelere Fidan (2002)’den ulaşmak mümkündür.

Veriler üzerinde yapılan düzeltme ve düzenleme işlemlerinden sonra nüfus sayımı verilerinden yaşam tablosu düzeylerinin belirlenmesi çalışmalarına geçilir.

### 3.1. İncelenen Zaman Aralığı İçin Yaşam Tablosu Düzeylerinin Belirlenmesi

Bir ülkenin 5 yıl arayla yapılmış iki nüfus sayımına ilişkin yaş ve cinsiyete göre nüfus dağılımlarına, sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniği uygulanarak sayımlar arası dönem için söz konusu ülkenin yaşam tablosu düzeyleri, bağlı olarak da yaşam ümidi değerleri belirlenebilir. Bunun için Coale ve Demeny bölgesel yaşam tablolarından herhangi bir grup (doğu, batı, kuzey, güney olarak isimlendirilen gruplardan herhangi biri) seçilir ve seçilen gruba ilişkin 5 yıllık hayatta kalma oranları kullanılır.

Sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniği 5 yıl arayla yapılmış iki nüfus sayımından elde edilen verilere uygulanabileceği gibi, 10 yıl arayla yapılmış iki nüfus sayımından elde edilen verilere de uygulanabilir. Ancak böyle bir durumda seçilen bölgesel model yaşam tablolarına ilişkin 5 yıllık hayatta kalma oranları değil, 10 yıllık hayatta kalma oranları kullanılır.

Bir ülkede uzun bir zaman aralığında 5'er yıl arayla yapılmış çok sayıda nüfus sayımından elde edilen veriler varsa, bu verilere 5'er yıllık dönemlerde hayatta kalma oranları tekniği uygulanırsa, ülkenin söz konusu zaman aralığındaki yaşam tablosu düzeyleri, bağlı olarak da yaşam ümidi değerleri açısından izlediği seyir gözlenebilir; örneğin  $t$  ve  $t+50$  yılları arasındaki dönemde  $t$ ,  $t+5$ ,  $t+10$ ,.....,  $t+50$  yıllarında nüfus sayımı yapılmışsa, bu nüfus sayımlarında elde edilen verilere 5'er yıllık dönemlerde yani  $t$  ve  $t+5$ ,  $t+5$  ve  $t+10$ , ..... ,  $t+45$  ve  $t+50$  dönemlerinde sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniği uygulanarak ülkenin 50 yıllık zaman aralığındaki yaşam tablosu düzeyleri hakkında bilgi edinilebilir.

Benzer şekilde bir ülkede  $t$  ve  $t+50$  yılları arasındaki dönemde düzenli olarak 10'ar yıl arayla ( $t$ ,  $t+10$ ,.....,  $t+50$  yıllarında) nüfus sayımı yapılmışsa, bu nüfus sayımlarında elde edilen verilere 10'ar yıllık dönemlerde ( $t$  ve  $t+10$ ,  $t+10$  ve  $t+20$ , ..... ,  $t+40$  ve  $t+50$  dönemlerinde) sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniği uygulanarak yine ülkenin 50 yıllık zaman aralığındaki yaşam tablosu düzeyleri hakkında bilgi edinilebilir.

### 3.2. İncelenen Zaman Aralığı İçin Yaşam Tablosu Düzeylerine İlişkin Zaman Serilerinin Oluşturulması

Ard arda yapılan iki nüfus sayımına ilişkin yaş ve cinsiyete göre nüfus dağılımları kullanılarak sayımlar arası dönem için yaşam tablosu düzeyleri hesaplandıktan sonra bu yaşam tablosu düzeylerini temsil edecek tek bir ortalama değer belirlenmesi mümkündür. Bu ortalama değer, belirlenen yaşam tablosu düzeylerinin en güvenilir değerlerinden hesaplanır. Literatür 10-50 yaş aralığına ilişkin yaşam tablosu düzeylerini en güvenilir değerler olarak vermektedir (UN, 1983). Diğer taraftan farklı sayımlar arası yaşamsal teknikler tek bir ortalama değer belirlenmesi için en güvenilir yaşam tablosu düzeylerinin medyanının seçilmesi veya aritmetik ortalamasının alınması gibi farklı yollar önermektedir. Bu çalışmada, bir sayımlar arası dönem için belirlenen yaşam tablosu düzeylerini en iyi temsil eden değer olarak ilk dokuz yaşam tablosu düzeyinin medyanı seçilmiştir.

Sayımlar arası 5'er yıllık her dönem için belirlenen yaşam tablosu düzeylerinin ilk dokuz tanesinin medyanı seçilerek verilen zaman aralığı için yaşam tablosu düzeylerine ait bir zaman serisi elde edilir.

Diğer taraftan her 5 yılda bir nüfus sayımı yapılan bir ülkede hayatta kalma oranları tekniğiyle 10'ar yıllık sayımlar arası dönemlerdeki yaşam tablosu düzeylerinin de belirlenmesi mümkündür. Ayrıca 10'ar yıllık sayımlar arası her dönem için belirlenen yaşam tablosu düzeylerinin ilk dokuz tanesinin medyanı seçilerek yaşam tablosu düzeylerine ait bir zaman serisi daha oluşturulabilir.

İnceleme yapılan zaman aralığında  $t$  ve  $t+5$  yıllarında yapılmış nüfus sayımı verilerinden hesaplanan yaşam tablosu düzeyleri ve ilgili medyan değeri, söz konusu iki sayımın arasındaki dönem için belirlenmiştir ve  $t+2,5$  yılına aittir. Diğer taraftan  $t$  ve  $t+10$  yıllarında yapılmış nüfus sayımları verilerinden hesaplanan yaşam tablosu düzeyleri ve ilgili medyan değerinin de  $t+5$  yılına karşılık geldiğini söylemek mümkündür. Benzer şekilde diğer 5'er ve 10'ar yıllık dönemler için belirlenen yaşam tablosu düzeyleri ve ilgili medyan değerleri de farklı zaman noktalarına karşılık gelmektedir. Böylelikle 5'er ve 10'ar yıllık dönemlerdeki yaşam tablosu düzeylerine ilişkin medyan değerlerinden oluşturulan zaman serisi birleştirilebilir.

Zaman serilerinin yukarıda anlatılan tarzda birleştirilmesi, daha çok veriyle çalışılmasını sağladığı için yaşam tablosu düzeylerinin öngörüsünü yaparken yaşam tablosu düzeylerine ilişkin uzun dönem eğiliminin (trendinin) ve bağlı olarak trend denkleminin daha doğru belirleneceğini düşündürmektedir. Çalışmanın bundan sonraki kısımlarında "yaşam tablosu düzeylerine ilişkin zaman serisi" ifadesi kullanıldığında, sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniğinin 5'er ve 10'ar yıllık aralıklarla yapılan nüfus sayımlarından elde edilen verilere uygulanmasıyla ve düzey medyanlarının hesaplanmasıyla oluşturulan iki serinin birleşiminden elde edilen seri ifade edilecektir.

### 3.3. Yaşam Tablosu Düzeylerine ait Zaman Serisi İçin Uygun Trend Fonksiyonunun Belirlenmesi

Yaşam tablosu düzeylerinin trendini dikkate alarak yaşam tablosu düzeylerinin ve dolayısıyla yaşam ümidi değerlerinin öngörüsünü yapmak mümkündür. Yaşam tablosu düzeylerinin zaman içindeki trendi En Küçük Kareler (EKK) tekniğiyle belirlenebilir. Trendin EKK tekniğiyle belirlenmesi, verilerin matematiksel bir fonksiyona çevrilmesinden ibarettir ve iki değişken arasındaki ilişkinin araştırmasına benzetilebilir (Gürtan, 1977). Buradaki değişkenlerden biri zaman değişkeni, diğeri ise yaşam tablosu düzeyi (yaşam ümidi) değişkenidir; zaman bağımsız değişken ( $t$ ), yaşam tablosu düzeyi değişkeni ise aldığı değerler zamana bağlı olarak değiştiği için, bağımlı değişken ( $Y$ ) durumundadır.

Yaşam tablosu düzeylerine ait bir zaman serisindeki trendi iyi temsil edebilecek fonksiyon tipini belirleyebilmek amacıyla önce serinin grafiği çizilir. Daha sonra bu grafikten yaşam tablosu düzeylerinin nasıl bir trend gösterdiği ve bunun hangi matematiksel fonksiyonla ifade edilebileceği kararlaştırılır. Bu çalışmada iki farklı trend fonksiyonu denenmiştir. Bunlar  $Y = a + bt$  eşitliğiyle ifade edilen doğrusal (linear) fonksiyon,  $Y = at^b$  eşitliğiyle ifade edilen çarpımsal (multicative) fonksiyondur. Denenen fonksiyonların her birine ilişkin korelasyon

katsayısına, belirlilik katsayısı  $R^2$  değerine ve öngörülerin standart sapmasına bakılarak yaşam tablosu düzeylerine ait zaman serisini en iyi temsil ettiği düşünülen fonksiyon tipi belirlenir.

#### 3.4. Yaşam Tablosu Düzeylerine ait Zaman Serisinin Gerekli Görülen Zaman Noktalarında Düzeltilmesi

Yaşam tablosu düzeylerine ilişkin zaman serisi için uygun fonksiyon tipi belirlendikten sonra, bu fonksiyondan yararlanarak ve 15'er ve 20'şer yıllık aralıklarla yapılmış nüfus sayımları verilerine sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniğinin uygulanmasıyla hesaplanacak yaşam tablosu düzeyleri kullanılarak, zaman serisinin düzeltilmesi mümkündür.

15 veya 20 yıl arayla yapılmış iki nüfus sayımından elde edilen verilere hayatta kalma oranları tekniğinin uygulanmasıyla da sayımlar arası dönem için yaşam tablosu düzeyleri belirlenebilir.

Uzun bir zaman aralığında düzenli olarak her 5 yılda bir nüfus sayımı yapılmışsa, bu nüfus sayımlarındaki veriler kullanılarak 15'er yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeyleri ve ilgili medyan değerleri ile, 5'er yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeyleri ve bunlara ilişkin medyan değerleri çakışık dönemlere karşılık gelir. Benzer şekilde 20'şer yıllık dönemler için hesaplanan medyan değerleriyle, 10'ar yıllık dönemler için hesaplanan medyan değerleri aynı zaman noktalarına karşılık gelir. Aynı zaman noktaları için farklı aralıklarda yapılmış nüfus sayımı verilerinden iki farklı yaşam tablosu düzeyi elde edilmesi, zaman serisinin bazı zaman noktalarında düzeltilmesini sağlayabilir. 5'er ve 10'ar yıllık dönemlerde hayatta kalma oranları tekniğinin uygulanmasıyla ve medyan değerlerinin hesaplanmasıyla oluşturulan zaman serisi belli zaman noktalarında dalgalanmalar yapıyorsa, ve bu zaman noktalarına karşılık gelen 15'er ve/veya 20'şer yıllık dönemler için hesaplanan medyan değerleri söz konusu dalgalanmaları giderebiliyorsa, o zaman noktaları için 15'er ve/veya 20'şer yıllık dönemler için hesaplanan medyan değerleri kullanılır.

Yaşam tablosu düzeyine ait zaman serisinin herhangi bir zaman noktası (herhangi bir yılı) için düzeltme yapılıp yapılmayacağına karar verilirken o zaman noktasına karşılık gelen 15 yıllık ya da 20 yıllık dönem için belirlenen medyan değeri, serinin o zaman noktasındaki asıl değeri yerine kullanılarak, zaman serisi bir anlamda tekrar oluşturulur; seçilen trend fonksiyonunun  $a$  sabiti ve  $b$  katsayısı EKK tekniğiyle belirlenir ve bu işlem sonucu bulunan trend denkleminin açıklayıcılığına ( $R^2$  değerine) bakılır. Eğer trend denkleminin açıklayıcılığında, söz konusu zaman noktasına ilişkin yaşam tablosu düzeyinin seride kullanılmadan önceki trend denkleminin açıklayıcılığına oranla anlamlı bir yükselme olduysa, 15 yada 20 yıllık dönem için belirlenen yaşam tablosu düzeylerine ait medyan değerinin, serinin o zaman noktasındaki değeri yerine kullanılmasına karar verilir. Bu işlem yaşam tablosu düzeyi serisindeki bütün değerler için tekrarlanır. Böylelikle yaşam tablosu düzeylerine ait zaman serisinin gerekli görülen zaman noktalarında düzeltilmesi sağlanır.

Düzeltilmiş zaman serisi için, düzeltmeden önce belirlenen uygun fonksiyon tipi benimsenerek trend denklemi elde edilir.

### 3.5. Yaşam Tablosu Düzeylerinden Yaşam Ümidi Değerlerinin Belirlenmesi ve Öngörüsü

Bir ülke nüfusu için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerinden yararlanarak söz konusu ülke nüfusuna ait yaşam ümidi değerleri belirlenebilir. Bunun için yaşam tablosu düzeyleri hesaplanırken kullanılan bölgesel model yaşam tablolarının seçilen grubuna ilişkin 24 tablo dikkate alınır. Söz konusu 24 tablonun her biri bir yaşam tablosu düzeyini gösterir. Böylelikle söz konusu ülkenin sayımlar arası dönemleri için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerine ait her bir medyan değeri, seçilen gruptaki bir model yaşam tablosuna karşılık gelir ve söz konusu model yaşam tablosundaki yaşam ümidi değerleri de ülkenin o dönemdeki yaşam ümidi değerlerini gösterir.

Hayatta kalma oranları tekniği kullanılarak oluşturulan düzeltilmiş zaman serilerine ilişkin trend denklemiyle yaşam tablosu düzeyi öngörülürü yapılır; bunlardan söz konusu ülkenin gelecek yıllara ilişkin yaşam ümidi değerleri belirlenir.

### 4. ESKİŞEHİR NÜFUSUNUN 1965-2000 DÖNEMİNE İLİŞKİN YAŞAM ÜMİDİ DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ VE 2015 YILINA KADAR ÖNGÖRÜLERİNİN YAPILMASI

Çalışmanın temel veri kaynağını 1965-1990 yılları arasında düzenli olarak her beş yılda bir ve daha sonra 2000 yılında yapılan genel nüfus sayımları Eskişehir ili verileri oluşturmaktadır. Ancak söz konusu veriler üzerinde bir takım düzeltme ve düzenlemeler yapıldıktan sonra yaşam tablosu düzeylerinin hesaplanmasında kullanılan verilere ulaşılmıştır.

Veriler üzerinde düzeltme yapılırken ilk olarak, nüfus sayımlarında ortaya çıkan hangi yaş/yaş grubunda olduğu bilinmeyen nüfus miktarları yaş/yaş grupları içine dağıtılmış ve 5'erli yaş grupları oluşturulmuştur.

Çalışmada kullanılan tekniğin uygulamasını kolaylaştırdığı için veri kaynağı olarak kullanılan nüfus sayımlarının eşit zaman aralıklarında yapılması arzulanır. Bu çalışmada 1995 yılı hariç kullanılan bütün nüfus sayımları 5'er yıllık aralıkla yapılmıştır. Böylelikle veriler üzerinde yapılan diğer bir düzenleme işlemi 1995 yılı verilerinin türetilmesidir.

Veriler üzerinde yapılan son düzeltme işlemi, verilerin sınır değişimlerine ve göçe karşı düzeltilmesidir. Sınır değişimlerinden kaynaklanan nüfus miktarı değişiklikleri 2000 yılına ilişkin Eskişehir il sınırları standart kabul edilip geriye dönük olarak düzeltilmiştir. Diğer taraftan verilerin göçe kapatılması, sağlıklı göç verilerine ulaşamadığından dolayı bir varsayım olarak kabul edilmiş ve içten dışa, dıştan içe göçün birbirini dengelediği varsayılmıştır. (Yapılan düzeltme ve düzenleme işlemleri için ayrıntılı bilgiye Fidan (2002)'den ulaşılabilir.)

Cinsiyet ayırımında düzeltme ve düzenleme yapılmış veriler Tablo 1'de verilmiştir.

#### 4.1. Eskişehir Nüfusunun 1965-2000 Dönemi Yaşam Tablosu Düzeylerinin Belirlenmesi ve İlgili Zaman Serisinin Oluşturulması

Tablo 1'de verilen 5'er yıllık aralıklardaki düzeltilmiş nüfus sayımları verilerine seçilen tablolara ilişkin 5 yıllık hayatta kalma oranlarının uygulanmasıyla



7 farklı dönem (1965-1970, 1970-1975, ....., 1995-2000 dönemleri) için cinsiyet ayırımında Eskişehir nüfusunun yaşam tablosu düzeyleri belirlenmiştir.

Daha sonra Tablo 1’de verilen 10’ar yıllık aralıklardaki nüfus sayımları verilerinde Coale ve Demeny Batı bölgesi model yaşam tablolarındaki 10’ar yıllık hayatta kalma oranlarının kullanılmasıyla 6 farklı dönem (1965-1975, 1970-1980, ....., 1990-2000 dönemleri) için cinsiyet ayırımında yaşam tablosu düzeyleri belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Eskişehir ili bilinmeyenleri düzeltilmiş ve coğrafik açıdan standartlaştırılmış kadın ve erkek nüfusunun yaş grupları ve yıllara göre dağılımı

KADINLAR								
Yas grubu	1965 nüfusu	1970 nüfusu	1975 nüfusu	1980 nüfusu	1985 nüfusu	1990 nüfusu	1995 nüfusu	2000 nüfusu
0 – 4	26 612	31 283	27 190	28 394	26 970	25 479	25 081	24 683
5 – 9	27 759	28 815	28 991	29 583	31 624	30 274	27 180	26 352
10-14	24 496	27 508	29 854	30 770	31 948	33 234	31 987	28 880
15-19	20 577	24 023	25 843	29 965	31 655	32 950	33 778	33 700
20-24	16 062	18 398	20 821	24 948	28 736	29 662	31 160	34 321
25-29	15 536	15 541	17 561	21 194	24 667	28 285	28 729	29 369
30-34	15 490	14 920	14 990	17 716	21 464	24 600	28 409	27 796
35-39	13 772	15 133	15 152	15 424	18 637	22 155	24 509	28 532
40-44	9 432	12 754	14 137	15 107	15 626	18 687	21 708	24 418
45-49	7 246	8 801	12 134	13 930	14 539	15 440	18 299	21 260
50-54	7 904	6 708	8 827	12 435	13 795	14 747	14 844	17 911
55-59	7 459	7 135	5 927	8 397	12 146	13 411	14 186	14 247
60-64	6 183	7 009	7 358	5 675	7 919	11 914	12 517	13 624
65-69	4 113	5 083	5 515	6 721	5 161	7 276	10 509	11 623
70-74	2 635	3 598	4 129	4 463	5 108	4 220	5 859	9 103
75 +	3 393	3 296	4 273	4 915	5 840	6 795	7 042	7 926
Toplam	208 669	230 005	242 702	269 637	295 835	319 129	335 797	353 745
ERKEKLER								
Yas grubu	1965 nüfusu	1970 nüfusu	1975 nüfusu	1980 nüfusu	1985 nüfusu	1990 nüfusu	1995 nüfusu	2000 nüfusu
0 – 4	27 549	31 495	28 435	29 345	28 662	26 518	26 393	26 268
5 – 9	28 449	29 151	29 911	30 755	32 636	31 843	28 423	27 443
10-14	26 410	28 894	32 454	31 608	33 897	34 571	33 637	30 328
15-19	22 083	24 678	27 504	32 160	32 172	33 618	33 789	35 430
20-24	15 205	18 347	21 382	24 983	27 020	28 076	31 712	33 007
25-29	15 815	16 130	20 596	23 327	25 887	28 693	27 529	29 805
30-34	15 988	14 697	16 179	18 924	23 052	25 900	28 428	26 982
35-39	14 546	15 329	15 190	15 517	19 183	23 469	25 586	28 163
40-44	11 039	13 536	15 090	14 758	15 828	19 190	22 871	25 272
45-49	7 269	10 104	13 553	14 607	14 810	15 761	18 412	22 272
50-54	9 665	6 514	10 203	12 936	14 439	14 276	14 819	17 634
55-59	7 783	8 478	6 025	9 177	12 242	13 583	13 255	13 877
60-64	6 202	6 721	8 107	5 241	8 307	10 950	11 982	12 234
65-69	3 492	4 906	4 989	6 331	4 398	6 975	9 033	10 381
70-74	1 638	2 849	3 636	3 909	4 797	3 328	5 311	7 116
75 +	1 910	1 832	2 617	3 517	4 232	5 177	5 276	6 052
Toplam	215 043	233 661	255 871	277 095	301 562	321 928	336 456	352 264

Her bir dönem için belirlenen yaşam tablosu düzeyleri için farklı bir tablo düzenlenmektedir. Dolayısıyla her iki cinsiyet için 5'er yıllık dönemlere ait toplam 14, 10'ar yıllık dönemlere ait toplam 12 farklı tablo hazırlanmıştır. Çalışmanın amacının gerçekleştirilmesinde her bir dönemi temsil edecek tek bir yaşam tablosu düzeyi belirlenmesi yerinde olacaktır. Bu amaçla söz konusu tablolara burada yer verilmeyecektir. Ancak isteyen okuyucular Fidan (2002)'den bu tablolara ulaşabilirler.

5'er yıllık ve 10'ar yıllık her dönem için belirlenen yaşam tablosu düzeylerini temsil eden tek bir yaşam tablosu düzeyi belirlemek amacıyla her bir döneme ilişkin yaşam tablosu düzeylerinin ilk dokuz tanesinin medyanı seçilmiştir. Daha sonra 5'er ve 10'ar yıllık dönemler için belirlenen yaşam tablosu düzeylerine ilişkin medyan değerleri zamana göre sıraya dizilerek zaman serisi niteliği taşıyan yaşam tablosu düzeyleri serisi oluşturulmuştur. Tablo 2, 1965-2000 dönemi Eskişehir nüfusu için cinsiyet ayırımında yaşam tablosu düzeylerinden oluşturulan zaman serilerini göstermektedir. Bu tablodaki zaman serilerinin 1970, 1975,.....vb. 5'er yıllık aralıklardaki değerleri, sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniğinin 10'ar yıllık nüfus sayımları verilerine uygulanmasından elde edilen medyan değerlerinden, bu yılların arasındaki yıllara ait değerler ise söz konusu tekniğin 5'er yıllık nüfus sayımları verilerine uygulanmasından elde edilen medyan değerlerinden oluşmaktadır.

**Tablo 2:** Eskişehir'in 1965-2000 dönemi kadın ve erkek nüfusu için 5 ve 10 yıllık dönemlerde sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniği kullanılarak elde edilen yaşam tablosu düzeylerine ait zaman serileri

Yıllar	Kadınlara ait Zaman Serisi	Erkeklerle ait Zaman Serisi
1965	-	-
-	13,73	12,47
1970	15,42	16,25
-	16,73	21,14
1975	19,82	20,00
-	21,99	17,02
1980	22,32	20,01
-	21,60	22,22
1985	22,68	21,61
-	-	21,28
1990	22,42	20,39
-	20,95	19,38
1995	21,71	20,06
-	22,48	21,13
2000	-	-

Tablo 2'deki kadınlara ilişkin yaşam tablosu düzeyleri serisinin 1985-1990 dönemine ait değerinin boş bırakılmasının sebebi, söz konusu döneme ait medyan

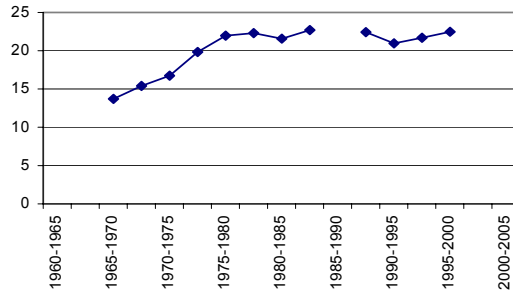
değerinin belirlenmesinde kullanılacak yaşam tablosu düzeylerinin seçilen model yaşam tablolarının üst sınırından (24'üncü tablodan, diğer bir ifadeyle "düzey 24"den) daha büyük değere sahip olduğu için hesaplanamamasıdır. Bunun sebebi, söz konusu dönemde yapılan nüfus sayımlarındaki yanlış yaş bildirimleri olabilir. Kişiler çeşitli nedenlerden dolayı gerçek yaşlarını hatalı olarak bildirmiştir. Nitekim Ünal ve Tunç (1995) tarafından yapılan çalışma bu tespiti doğrulamaktadır. Her ne kadar sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniği yanlış yaş bildirimlerinden çok fazla etkilenmeksizin yaşam tablosu düzeylerinin belirlenmesine olanak verse de, yanlış yaş bildirimlerinden bir ölçüde etkilenmiştir.

Tablo 2'de gösterilen yaşam tablosu düzeylerinden yaşam ümidi değerlerine geçiş yapmak mümkündür. Bunun için Ek 1 ve Ek 2'de verilen Coale ve Demeny Batı bölgesi model yaşam tablolarındaki yaşam ümidi değerleri kullanılır. Örneğin Tablo 2'de 1995-2000 dönemi kadın nüfusu için belirlenen 22.48 değeri "21.düzey" ile "23.düzey" arasında bir düzeydir ve Ek 1'de gösterilen "21.düzey" ve "23.düzey"e ait yaşam ümidi değerleri kullanılarak ve interpolasyon yapılarak "düzey 22.48"e karşılık gelen çeşitli yaşlardaki yaşam ümidi değerleri belirlenebilir. Buna göre "düzey 22.48"e karşılık gelen beş yaş için yaşam ümidi değeri  $e_5 = 70.40$  yıl ve on yaş için yaşam ümidi değeri  $e_{10} = 65.53$  yıldır. Böylelikle 1995-2000 döneminde Eskişehir'de yaşayan beş yaşındaki kız çocuklarının bundan sonra ortalama 70.40 yıl, on yaşındaki kız çocuklarının da 65.53 yıl daha yaşaması beklenir. Erkekler için de benzer yolla ve Ek 2'de verilen tablodan faydalanarak her hangi bir döneme ait yaşam tablosu düzeylerinden yaşam ümidi değerleri belirlenebilir.

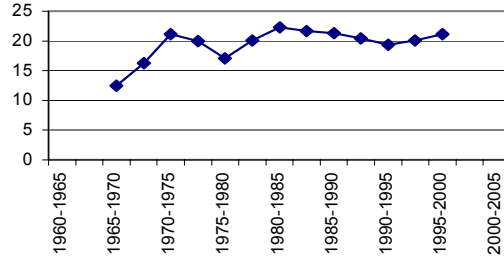
#### 4.2. Yaşam Tablosu Düzeylerine ait Zaman Serisi İçin Uygun Trend Fonksiyonunun Belirlenmesi

Eskişehir nüfusunun hayatta kalma oranlarından faydalanarak cinsiyet ayırımında oluşturulan zaman serileri için uygun fonksiyon tipini belirlemek amacıyla öncelikle ilgili zaman serilerinin grafiği çizilir. Kadın ve erkek nüfusu için oluşturulan serilerin trendini görmek amacıyla Grafik 1 ve Grafik 2 çizilmiştir.

**Grafik 1:** Eskişehir kadın nüfusu için oluşturulan yaşam tablosu düzeyleri serisinin grafiği



**Grafik 2:** Eskişehir erkek nüfusu için oluşturulan yaşam tablosu düzeyleri serisinin grafiği



Grafik 1 ve Grafik 2'den de görülebileceği gibi hem kadın hem erkek nüfus için oluşturulan zaman serileri uzun bir zamanı kapsamadığından dolayı uygun trend fonksiyonunun belirlenmesi konusuna bir miktar şüpheli bakmak gerekir. Oluşturulan zaman serilerinin trendi için doğrusal yada çarpımsal fonksiyonun uygun olabileceği düşünülmektedir. Burada her iki fonksiyonun denenmesine karar verilmiştir. Söz konusu iki ayrı fonksiyon tipi benimsenerek belirlenen zaman serilerine EKK tekniğinin uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3:** Eskişehir'in 1965-2000 dönemi kadın ve erkek nüfusu için oluşturulan yaşam tablosu düzeylerine ait zaman serileri için çeşitli trend fonksiyonlarının benimsenmesiyle elde edilen trend denklemleri

Cinsiyet	Trend Fonksiyonu	Trend Denklemi	Korelasyon Katsayısı	$R^2$ (%)	Öngörülerin Standart Sapması
Kadınlar	Doğrusal	$\hat{Y} = 16,10350 + 0,59279 t$	0,76873	59,09	2,07886
	Çarpımsal	$\hat{Y} = 12,82761 + t^{0,19799}$	0,91378	83,50	0,07257
Erkekler	Doğrusal	$\hat{Y} = 16,56380 + 0,41352 t$	0,59432	35,32	2,27608
	Çarpımsal	$\hat{Y} = 14,54548 + t^{0,16162}$	0,78002	60,84	0,10366

Tablo 3'de verilen kadın nüfusa ilişkin sonuçlar incelendiğinde çarpımsal fonksiyonun daha yüksek açıklayıcılığa sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca öngörülerin standart sapmaları incelendiğinde çarpımsal fonksiyonun daha küçük değer aldığı görülmektedir. Literatürde öngörülerin standart sapması küçük olan fonksiyon tipinin seçilmesi, uygun fonksiyon tipinin belirlenmesinde bir çözüm yolu olarak gösterilmektedir (Mendenhall and Reinmuth, 1978). Bu durumda her iki kriter göz önüne alındığında, çarpımsal fonksiyonun yaşam tablosu düzeylerindeki değişimleri açıklamada daha uygun bir fonksiyon olduğu kanısına varılmıştır.

Tablo 3'deki erkek nüfusa ilişkin sonuçlar incelendiğinde yüksek  $R^2$  değerine sahip fonksiyon tipinin yine çarpımsal fonksiyon olduğu görülmektedir.

Çarpımsal fonksiyonun benimsenmesiyle elde edilen öngörülerin standart sapmaları da doğrusal fonksiyonunkine göre daha küçüktür. Böylelikle erkek nüfusa ilişkin zaman serisi için de uygun fonksiyon tipinin çarpımsal fonksiyon olduğu söylenebilir.

#### **4.3. Yaşam Tablosu Düzeylerine ait Zaman Serisinin Gerekli Görülen Zaman Noktalarında Düzeltilmesi**

Eskişehir ili kadın ve erkek nüfusu için oluşturulan zaman serileri için çarpımsal fonksiyonun benimsenmesiyle elde edilen trend denklemleri yardımıyla yaşam tablosu düzeylerinin öngörüsünü yapmak mümkündür. Ancak oluşturulan zaman serilerinin Türkiye’de yaşanmış olan bir takım olaylardan (1960’lı yıllardan sonra yurt dışına işçi göçünden, 1980 askeri ihtilalinden, ekonomik bunalımlardan vb.) etkilendiği kesindir. Söz konusu zaman serilerinin bazı zaman noktalarındaki değerlerini daha uzun aralıklı (15’er yıl veya 20’şer yıl aralıklı) nüfus sayımları verilerinden hesaplayarak, yaşanmış olayların zaman serileri üzerindeki etkilerini arındırmak mümkün olabilir. Bu amaçla Tablo 1’de verilen 15’er ve 20’şer yıllık aralıklardaki düzeltilmiş nüfus sayımı verilerinde Coale ve Demeny Batı bölgesi model yaşam tablolarındaki 15’er ve 20’şer yıllık hayatta kalma oranlarının kullanılmasıyla cinsiyet ayırımında yaşam tablosu düzeyleri belirlenmiştir. (Söz konusu tablolar için bkz. Fidan (2002)). Daha sonra 15’er ve 20’şer yıllık her dönem için belirlenen yaşam tablosu düzeylerinden ilk dokuz tanesinin medyanı seçilerek her bir dönemi temsil eden tek bir yaşam tablosu düzeyi elde edilmiştir.

15’er ve 20’şer yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerine ilişkin medyan değerlerinin zamana göre sıraya dizilmesiyle, 5’er ve 10’ar yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerinden oluşturulan zaman serisine benzer seri elde edilir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi 15’er ve 20’şer yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerinden oluşturulan seri, 5’er ve 10’ar yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerine ait zaman serisinin belirlenemeyen bazı zaman noktalarındaki değerlerini tamamlamak veya değerleri belirlenmiş olsa bile bazı zaman noktalarında düzeltme yapmak için kullanılacaktır. Kadınlar ve erkekler için 1965-2000 dönemine ilişkin 5’er ve 10’ar yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerinden oluşturulan zaman serileri ile 15’er ve 20’şer yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeylerinden oluşturulan zaman serilerini bir arada görmek amacıyla Tablo 4 düzenlenmiştir.

**Tablo 4:** Eskişehir'in 1965-2000 dönemi kadın ve erkek nüfusu için çeşitli dönemlerde sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniğiyle belirlenen yaşam tablosu düzeylerine ait zaman serileri

Yıllar	Kadınlar		Erkekler	
	5 ve 10 yıllık dönemler	15 ve 20 yıllık dönemler	5 ve 10 yıllık dönemler	15 ve 20 yıllık dönemler
1965	-	-	-	-
-	13,73	-	12,47	-
1970	15,42	-	16,25	-
-	16,73	17,84	21,14	16,75
1975	19,82	19,51	20,00	18,09
-	21,99	20,81	17,02	20,22
1980	22,32	22,27	20,01	21,28
-	21,60	22,77	22,22	20,32
1985	22,68	22,94	21,61	20,57
-	-	22,48	21,28	21,38
1990	22,42	22,26	20,39	21,27
-	20,95	22,51	19,38	20,57
1995	21,71	-	20,06	-
-	22,48	-	21,13	-
2000	-	-	-	-

Her iki cinsiyet için yaşam tablosu düzeylerine ait zaman serilerindeki değişimleri en iyi açıklayan fonksiyon tipi çarpımsal fonksiyon olduğundan dolayı Tablo 4'deki 5'er ve 10'ar yıllık dönemler için oluşturulan zaman serilerinin düzeltilmesinde çarpımsal fonksiyon benimsenerek elde edilen trend denklemlerinin açıklayıcılığı dikkate alınmıştır. Kadınlar için 5'er ve 10'ar yıllık dönemler için belirlenen yaşam tablosu düzeylerine ilişkin serinin 1970-1975 dönemine ait değeri (16,73) yerine yine kadınlar için 15'er ve 20'şer yıllık dönemler için hesaplanan yaşam tablosu düzeyleri için oluşturulan zaman serisinin ilk değeri (17,84) benimsenir; söz konusu seri için çarpımsal fonksiyon benimsenerek EKK tekniğiyle  $a$  sabiti ve  $b$  katsayısı belirlenir. Oluşturulan bu trend denkleminin açıklayıcılığı ilkinden daha fazlaysa, 15'er ve/veya 20'şer yıllık dönemler için belirlenen yaşam tablosu düzeylerinden elde edilen değerler ilgili zaman serisinde kalmasına karar verilir, aksi durumda 5'er ve 10'ar yıllık dönemler için oluşturulan zaman serisinin değeri korunur. Bu işlem ilgili zaman serisinin bütün değerleri için tekrarlanır. Böylelikle 5'er ve 10'ar yıllık dönemler için oluşturulan zaman serisiyle 15'er ve 20'şer yıllık dönemler için oluşturulan zaman serisinin birleşiminden en yüksek açıklayıcılığa sahip trend denkleminin hesaplanabileceği tek bir zaman serisi elde edilir. Benzer işlemler erkeklere ilişkin seri için de yapılarak Tablo 5'de gösterilen düzeltilmiş zaman serilerine ulaşılır.

**Tablo 5:** Eskişehir'in 1965-2000 dönemi kadın ve erkek nüfusu için sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniğiyle belirlenen yaşam tablosu düzeylerine ait düzeltilmiş zaman serileri

Yıllar	Kadınlara ait Düzeltilmiş Zaman Serisi	Erkeklerle ait Düzeltilmiş Zaman Serisi
1965	-	-
-	13,73	12,47
1970	15,42	16,25
-	17,84	16,75
1975	19,51	18,09
-	20,81	20,22
1980	22,27	21,28
-	21,60	20,32
1985	22,68	21,61
-	22,48	21,38
1990	22,42	21,27
-	20,95	20,57
1995	21,71	20,06
-	22,48	21,13
2000	-	-

#### 4.4. Yaşam Tablosu Düzeylerine ait Düzeltilmiş Zaman Serisi İçin Trend Denklemine Hesaplanması ve 1965-2015 Dönemine İlişkin Yaşam Tablosu Düzeylerinin Belirlenmesi

Cinsiyet ayırımında Eskişehir nüfusunun hayatta kalma oranları kullanılarak oluşturulan düzeltilmiş zaman serilerinde çarpımsal fonksiyonun benimsenmesiyle elde edilen trend denklemlerine ilişkin sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir. Daha sonra Tablo 6'da verilen trend denklemleri kullanılarak Eskişehir kadın ve erkek nüfusu için 1965-2015 dönemine ait yaşam tablosu düzeyleri belirlenmiştir.

**Tablo 6:** Eskişehir'in 1965-2000 dönemi kadın ve erkek nüfusu için sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniğiyle belirlenen düzeltilmiş zaman serilerinde çarpımsal fonksiyonun benimsenmesiyle elde edilen trend denklemleri

Cinsiyet	Trend Denklemi	Korelasyon Katsayısı	$R^2$ (%)	Öngörülerin Standart Sapması
Kadınlar	$\hat{y} = 14,30616t^{0,19540}$	0,93549	87,51	0,05900
Erkekler	$\hat{y} = 13,71788t^{0,19185}$	0,92143	84,90	0,06464

Tablo 7, Eskişehir kadın ve erkek nüfusu için oluşturulan düzeltilmiş zaman serilerini ve bu serilerde çarpımsal fonksiyonun benimsenmesiyle elde edilen trend denklemi yardımıyla hesaplanan öngörü değerlerini göstermektedir.

**Tablo 7:** Eskişehir'in 1965-2015 dönemi kadın ve erkek nüfusu için oluşturulan yaşam tablosu düzeylerine ait düzeltilmiş zaman serileri ve öngörülleri

Yıllar	Kadınlar		Erkekler	
	Yaşam tablosu düzeylerine ait düzeltilmiş zaman serisi	Yaşam tablosu düzeyi öngörülleri	Yaşam tablosu düzeylerine ait düzeltilmiş zaman serisi	Yaşam tablosu düzeyi öngörülleri
1965	-	-	-	-
-	13,73	14,31	12,47	13,72
1970	15,42	16,38	16,25	15,67
-	17,84	17,73	16,75	16,93
1975	19,51	18,76	18,09	17,89
-	20,81	19,59	20,22	18,68
1980	22,27	20,30	21,28	19,34
-	21,60	20,92	20,32	19,92
1985	22,68	21,48	21,61	20,44
-	22,48	21,98	21,38	20,91
1990	22,42	22,43	21,27	21,33
-	20,95	22,86	20,57	21,73
1995	21,71	23,25	20,06	22,09
-	22,48	23,61	21,13	22,43
2000		23,96		22,75
-		24,28		23,06
2005		24,59		23,34
-		24,89		23,62
2010		25,17		23,88
-		25,43		24,13
2015		25,69		24,36

Tablo 7 incelendiğinde, kadınlar için trend denklemi yardımıyla belirlenen yaşam tablosu düzeylerinin aynı döneme ilişkin erkekler için belirlenen değerlerden daha büyük olduğu görülmektedir. Buna göre kadınların ortalama ömrünün erkeklerin ortalama ömründen daha fazla olduğu söylenebilir. Diğer taraftan hem kadınlar hem de erkekler için belirlenen öngörü değerlerinin gittikçe artan değerler alması yıllar geçtikçe insanların ortalama ömrünün arttığını göstermektedir. Hatta bölgesel model yaşam tabloları 24 ayrı tablodan (24 ayrı düzeyden) oluşmasına karşın çalışmada 24'cü düzeyin üstünde öngörü değerleri belirlenmiştir ve bu durum akıllarda bir soru işareti yaratmaktadır; ancak sağlık standartlarındaki yükselme ve iyi beslenme neticesinde dünyada bir çok ülkede insanların ortalama ömrü uzamış ve model yaşam tablolarınının 24'ncü düzeyini aşan ortalama ömür değerleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Japonya için 25'nci düzeye karşılık gelen model yaşam



tabloları oluşturulmuştur. 2015 yılında Türkiye ve dolayısıyla Eskişehir ili için de ortalama ömrün daha üst düzeylere çıkmasını beklemek hatalı olmaz.

#### 4.5. Beş Yaş ve On Yaş İçin Yaşam Ümidi Değerlerinin ( $e_5$ ve $e_{10}$ ) Belirlenmesi

Tablo 7’de verilen öngörü değerlerinden yaşam ümidi değerlerine geçiş yapılabilir. Ek 1 ve Ek 2’de verilen batı bölgesi model yaşam tablolarındaki yaşam ümidi değerleri kullanılarak ve Kısım 4.1’de açıklandığı gibi interpolasyon yapılarak kadınlar ve erkeklere ilişkin öngörü değerlerinden beş yaş ve on yaş için yaşam ümidi değerleri belirlenmiştir. Tablo 8, cinsiyet ayrımında 1965-2015 dönemine ait beş yaş ve on yaş için yaşam ümidi öngörü değerlerini göstermektedir.

**Tablo 8:** Eskişehir’in 1965-2015 dönemi kadın ve erkek nüfusu için sayımlar arası hayatta kalma oranları tekniğine göre belirlenen beş yaş ve on yaş için yaşam ümidi öngörü değerleri

Yıllar	Kadınlar		Erkekler	
	$e_5$ değerleri	$e_{10}$ değerleri	$e_5$ değerleri	$e_{10}$ değerleri
1965	-	-	-	-
-	57,71	53,70	54,62	50,62
1970	60,75	56,49	57,17	52,97
-	62,77	58,35	58,84	54,52
1975	64,31	59,77	60,16	55,74
-	65,60	60,96	61,23	56,74
1980	66,69	61,99	62,15	57,60
-	67,65	62,88	62,97	58,36
1985	68,62	63,81	63,69	59,03
-	69,51	64,67	64,35	59,65
1990	70,32	65,45	65,06	60,33
-	71,07	66,17	65,75	60,99
1995	71,77	66,85	66,39	61,60
-	72,42	67,47	66,99	62,18
2000	73,04	68,07	67,56	62,72
-	73,62	68,62	68,09	63,23
2005	74,16	69,15	68,59	63,71
-	74,69	69,65	69,07	64,17
2010	75,18	70,13	69,53	64,60
-	75,66	70,59	69,97	65,02
2015	76,12	71,03	70,38	65,42

Tablo 8 incelendiğinde genel olarak kadınların beş yaş ve on yaş için yaşam ümidi değerlerinin erkeklerinkinden daha büyük olduğu görülmektedir. 2000 yılında

Eskişehir'deki kadınlarda beş yaş için yaşam ümidi 73,04 yıl, on yaş için yaşam ümidi 68,07 yıl; erkeklerde beş yaş için yaşam ümidi 67,56 yıl, on yaş için yaşam ümidi 62,72 yıl olarak belirlenmiştir. Buna göre 2000 yılında kadınlar için doğumdaki yaşam ümidinin yaklaşık 78 yıl ve erkekler için doğumdaki yaşam ümidinin yaklaşık 72,5 yıl olduğu söylenebilir. Diğer taraftan 2015 yılında kadınlarda beş yaş için yaşam ümidinin 76,12 yıl ve on yaş için yaşam ümidinin 71,03 yıl olması beklenirken, erkeklerde beş yaş için yaşam ümidinin 70,38 yıl ve on yaş için yaşam ümidinin 65,42 yıl olması beklenir.

##### 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda bulunan sonuçlarla karşılaştırmanın uygun olacağı düşünülerek burada bir takım kıyaslamalar yapılmıştır.

Dinçer(1988) Eskişehir ili için 1975-1986 yılları arasındaki nüfus sayımı verilerini ve ölüm istatistiklerini kullanarak yaptığı çalışmasında beş yaş için yaşam ümidi değerlerini kadın nüfus için 68,97 ve erkek nüfus için 63,36 olarak bulmuştur. Aynı döneme ilişkin bizim bulgularımız kadınlarda 67,65 ve erkeklerde 62,97'dir. İki çalışmadaki sonuçlar birbirine yakın olmakla beraber araştırmamızdaki sonuçlar bir miktar daha küçüktür. Ancak Dinçer(1988) tarafından yürütülen çalışma Eskişehir il ve ilçe merkezlerini kapsamakta, köy ve mezraları içermemektedir. Kırsal alanlardaki ortalama ömrün şehir merkezlerindekiinden daha kısa olduğu ve Dinçer(1988)'in çalışmasına köy ve mezraların da katılmış olması durumunda  $e_5$  değerlerinin belirlenen değerlerden daha küçük olacağı düşünüldüğünde, çalışmamızda bulunan  $e_5$  değerlerinin oldukça yerinde olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan 1980-1985 dönemi için Hancıoğlu(1991) Türkiye nüfusunu kapsayan çalışmasında  $e_5$  değerlerini kadınlarda 66,7 ve erkeklerde 63,0 olarak bulmuştur. Yine 1980-1985 dönemi için Türkiye nüfusuna ilişkin SIS(1995)'de yapılan çalışmada elde edilen  $e_5$  değerleri kadınlarda 64,2 , erkeklerde 61,0'dır. İlgili dönem için çalışmamızda elde edilen bulgular söz konusu iki araştırmada bulunan sonuçların arasında değerlerdir. 1980-1985 dönemine ilişkin olarak Hoşgör(1997) Türkiye kapsamında yürüttüğü çalışmasında  $e_5$  değerlerini kadın nüfus için 68,0 ve erkek nüfus için 63,9 değerlerini bulmuştur. Çalışmamızda aynı döneme ilişkin bulunan sonuçların bir miktar daha büyük olması, Eskişehir'in Türkiye'nin gelişmiş bir ili olmasından ve dolayısıyla ortalama ömrün de Türkiye ortalamasından daha yüksek olmasından kaynaklanabilir.

1990-1995 dönemi için Hoşgör(1992) Türkiye nüfusuna ilişkin yaptığı çalışmasında  $e_5$  değerleri için iki farklı değer belirleyerek bir aralık sunmuştur. Söz konusu değerler kadınlar için 67,63-70,90 ve erkekler için 62,89-66,34'tür. Hoşgör(1991) yaptığı bir diğer çalışmasında 2000 yılı Türkiye nüfusuna ilişkin  $e_5$  değerleri için yine bir aralık vermiştir. Söz konusu aralık kadınlar için 67,23-73,28 ve erkekler için 63,12-67,31'dir. Çalışmamızda ilgili dönemler için bulunan sonuçların bir kısmı Hoşgör(1991) ve Hoşgör(1992) tarafından yapılan çalışmalarda

elde edilen  $e_5$  değerleri aralığı tarafından içerilmekte, bir kısmı ise aralığın dışında kalmakla birlikte aralığın üst sınır değerlerine yakın değerler almaktadır. Bunun nedeninin yine Eskişehir'in Türkiye'nin gelişmiş bir ili olmasından dolayı ortalama ömrünün Türkiye ortalamasından daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

$e_5$  değerlerine ilişkin yapılan karşılaştırma ve yorumlar  $e_{10}$  değerleri için de geçerlidir ancak burada  $e_{10}$  değerlerine ilişkin karşılaştırmalara girilmeyecektir.

Sonuç olarak bu çalışma kapsamında cinsiyet bazında elde edilen  $e_5$  ve  $e_{10}$  değerleri başka araştırmacılar tarafından elde edilenlere çok yakın sonuçlar vermiştir. Bu durum 2000 yılı sonrasında yapılan öngörülerin oldukça isabetli olduklarının güvencesini oluşturmaktadır.

#### KAYNAKLAR

**Alpay, A.**, 1971, *Türkiye'nin Seçilmiş Bölge ve Şehirleri İçin Cinsiyete Göre Kısaltılmış Hayat Tabloları*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, No:D-13, Ankara, 87-112

**Cerit, S.**, 1989, *Türkiye'de Nüfus, Doğurganlık, Ölümlülük*, Yeniçağ Basın Yayın, Ankara, 160

**Demeny, P. and Shorter, F.C.**, 1968, *Estimation Turkish Mortality, Fertility and Age Structure*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:1306, İstanbul, 55

**D.İ.E0.**, 1969, *24 Ekim 1965 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri*, D.İ.E. Yayınları, No:568, Ankara, 707

**D.İ.E.**, 1971, *Türkiye Hayat Tabloları*, D.İ.E. Yayınları, No:623, Ankara

**D.İ.E.**, 1977, *25 Ekim 1970 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri*, D.İ.E. Yayınları, No:756, Ankara, 222

**D.İ.E.**, 1982, *26 Ekim 1975 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri*, D.İ.E. Yayınları, No:988, Ankara, 163

**D.İ.E.**, 1984, *12 Ekim 1980 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri*, D.İ.E. Yayınları, No:1072, Ankara, 156

**D.İ.E.**, 1989, *20 Ekim 1985 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri*, D.İ.E. Yayınları, No:1369, Ankara, 173

**D.İ.E.**, 1993, *1990 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri*, D.İ.E. Yayınları, No:1616, Ankara, 190

**D.İ.E.**, 2001, *2000 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri –Eskişehir*, D.İ.E. Yayınları, No:2511, Ankara, 209

**Dinçer, S.**, 1988, *Eskişehir ve Türkiye’de 1970-1986 Yılları Yaşam Ümidi Değişiminin İncelenmesi*, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi), Eskişehir, 114

**Fidan, H.**, 2002, *Nüfus Sayımları Verileri Kullanılarak Eskişehir Nüfusunun 1930-2000 Dönemi Yaşam Ümidi Değerlerinin Belirlenmesi ve Gelecek Yıllara İlişkin Öngörüsü*, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), 291

**Goldberg, D.**, and Adlakha, D., 1971, *Ankara Yöresinde Yapılmış Küçük Araştırmalara Dayalı Bebek Ölümü Tahminleri*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, No:D-13, 136-148

**Gürtan, K.**, 1966, *Demografik Analiz Metotları*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:1479, İstanbul, 464

Gürtan, K., 1977, *İstatistik ve Araştırma Metotları*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:2265, İstanbul, 831

**Halli, S.S. and Rao, K.V.**, 1992, *Advanced Techniques of Population Analysis*, Plenum Press, New York, 226

**Hancıoğlu, A.**, 1991, *Estimation of Levels and Trends in Mortality from Information on the Survival Status of a Close Relative: Turkey 1970-1985*, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara, 407

**Hoşgör, Ş.**, 1991, *Türkiye’de Nüfus Sayımlarından Hesaplanan Ölüm Seviyeleri Trendi (1930-2005)*, Yayınlanmamış D.İ.E. Uzmanlık Tezi, Ankara, 236

**Hoşgör, Ş.**, 1992, *Estimation of Post Childhood Life Tables Using Age and Sex Distributions and Intercensal Growth Rates, Turkey (1930-1990)*, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi), Ankara, 175

**Hoşgör, Ş.**, 1997, *Estimation of Post Childhood Life Tables of Provinces and Regions in Turkey, by Using Age and Sex Distributions and Intercensal Growth Rates, (1985-1990)*, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara, 508

**Mendenhall, W. and Reinmuth, J.E.**, 1978, *Statistics for Management and Economics*, Duxbury Press, California, 789

**Özsoy, A.**, 1970, *Türkiye İçin Ölüm Tabloları*, Ordu Yardımlaşma Kurumu Yayınları, No:1, Ankara, 116

**Shyock, H.S., Siegel, J.S. and Ass.**, 1976, *The Methods and Materials of Demography*, Academic Press Inc., New York, 557

**Toros, A.**, 2000, *Life Tables for the Last Decade of XX. Century in Turkey*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, No:22, 57-110

**United Nations**, 1983, *Indirect Techniques for Demographic Estimation*, Population Studies, No:81, New York, 303

**Ünalın, T. ve Tungul, B.**, 1995, *Türkiye’de Yapılan Nüfus Sayımlarında Kapsam ve Cevaplama Hataları*, D.İ.E. Araştırma Sempozyumu’95, Ankara, 165-169

**Ek 1. Kadınlar İçin Coale Demeny Batı Bölgesi Model Yaşam Tablolarındaki Yaşam Ümitleri**

YAŞ	Düzye 1	Düzye 3	Düzye 5	Düzye 7	Düzye 9	Düzye 11	Düzye 13	Düzye 15	Düzye 17	Düzye 19	Düzye 21	Düzye 23
0	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00
1	30,30	34,83	39,19	43,43	47,57	51,64	55,66	59,63	63,54	67,41	71,23	75,15
5	36,55	40,02	43,36	46,59	49,75	52,84	55,86	58,70	61,67	64,68	67,77	71,33
10	34,24	37,44	40,52	43,50	46,40	49,25	52,02	54,60	57,33	60,11	62,99	66,42
15	31,16	34,18	37,07	39,87	42,59	45,26	47,86	50,24	52,80	55,42	58,16	61,49
20	28,48	31,25	33,93	36,53	39,05	41,51	43,91	46,08	48,44	50,86	53,40	56,59
25	26,07	28,63	31,08	33,44	35,73	37,96	40,14	42,10	44,21	46,40	48,72	51,73
30	23,76	26,08	28,28	30,40	32,46	34,46	36,41	38,15	40,02	41,98	44,07	46,89
35	21,54	23,59	25,54	27,42	29,23	31,00	32,71	34,23	35,86	37,59	39,45	42,07
40	19,28	21,07	22,78	24,41	25,99	27,53	29,02	30,32	31,73	33,25	34,89	37,30
45	16,86	18,42	19,90	21,32	22,69	24,02	25,31	26,43	27,64	28,96	30,41	32,61
50	14,21	15,58	16,88	18,12	19,32	20,48	21,61	22,58	23,63	24,79	26,06	28,06
55	11,75	12,94	14,05	15,11	16,13	17,12	18,08	18,90	19,80	20,79	21,89	23,66
60	9,39	10,40	11,35	12,24	13,09	13,92	14,72	15,40	16,15	16,99	17,92	19,44
65	7,53	8,34	9,09	9,78	10,45	11,09	11,72	12,24	12,83	13,49	14,24	15,49
70	5,84	6,46	7,02	7,54	8,04	8,52	8,99	9,39	9,85	10,36	10,95	11,95
75	4,58	4,98	5,34	5,68	6,00	6,33	6,66	6,96	7,30	7,70	8,16	8,92
80	3,77	3,83	3,92	4,04	4,20	4,40	4,63	4,87	5,16	5,50	5,90	6,50

**Ek 2. Erkekler İçin Coale Demeny Batı Bölgesi Model Yaşam Tablolarındaki Yaşam Ümitleri**

YAŞ	Düzye 1	Düzye 3	Düzye 5	Düzye 7	Düzye 9	Düzye 11	Düzye 13	Düzye 15	Düzye 17	Düzye 19	Düzye 21	Düzye 23
0	18,03	22,85	27,67	32,48	37,30	42,12	47,11	51,83	56,47	61,23	66,02	71,19
1	29,80	34,05	38,13	42,10	45,97	49,78	53,69	57,29	60,78	64,32	67,83	71,75
5	35,79	38,97	42,05	45,04	47,96	50,82	53,69	56,29	58,93	61,67	64,48	67,99
10	33,20	36,15	38,99	41,76	44,47	47,12	49,76	52,16	54,60	57,15	59,77	63,13
15	29,76	32,56	35,27	37,90	40,47	42,99	45,48	47,75	50,06	52,49	54,99	58,25
20	26,66	29,30	31,85	34,32	36,74	39,11	41,44	43,56	45,73	48,00	50,35	53,46
25	24,11	26,55	28,89	31,17	33,39	35,55	37,69	39,62	41,59	43,67	45,82	48,72
30	21,61	23,83	25,97	28,03	30,04	32,00	33,93	35,65	37,42	39,29	41,24	43,95
35	19,20	21,20	23,11	24,96	26,75	28,49	30,21	31,71	33,27	34,93	36,68	39,19
40	16,90	18,67	20,36	21,98	23,54	25,06	26,56	27,84	29,19	30,63	32,17	34,47
45	14,77	16,29	17,74	19,13	20,46	21,76	23,03	24,10	25,22	26,45	27,77	29,85
50	12,60	13,91	15,15	16,32	17,45	18,53	19,61	20,48	21,42	22,46	23,58	25,40
55	10,64	11,73	12,75	13,71	14,63	15,52	16,39	17,10	17,86	18,70	19,63	21,19
60	8,65	9,56	10,41	11,20	11,95	12,67	13,37	13,94	14,55	15,24	16,00	17,31
65	6,99	7,72	8,38	9,00	9,58	10,13	10,67	11,11	11,58	12,12	12,72	13,77
70	5,52	6,08	6,57	7,03	7,46	7,76	8,26	8,59	8,95	9,36	9,83	10,65
75	4,32	4,71	5,04	5,33	5,62	5,89	6,17	6,41	6,68	7,00	7,36	7,99
80	3,75	3,78	3,84	3,92	4,04	4,18	4,35	4,53	4,75	5,01	5,32	5,81