

## SU TEMİNİ VE ÇEVRE SAĞLIĞI

### Kaynaklar:

- Su Temini ve Çevre Sağlığı (Prof. Dr. Mehmet Karpuzcu)
- Su ve Atıksu Teknolojisi (Prof. Dr. Yılmaz Muslu)
- Çözümlü Problemlerle Su Temini ve Çevre Sağlığı (Prof. Dr. Yılmaz Muslu)
- Su Getirme (Yük. Müh. M. Nejat Erdemgil)
- Su Getirme ve Kanalizasyon Yapılarının Projelendirilmesi (Prof. Dr. Ahmet Samsunlu)
- Su Teminin ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları (Prof. Dr. Dinçer Topacık, Prof. Dr. Veysel Eroğlu)

### 1.1 Su Kaynaklarının Planlanması

Günümüzde toplumların nüfusu ve buna bağlı olarak da ihtiyaçları günden güne artarken, bu ihtiyaçları karşılamak için kullanılan kaynaklar azalmaktadır. Kaynakların bir kısmı artan ihtiyaçları karşılamak üzere tüketilirken, bir kısmı da gerekli tedbirler zamanında alınmadığı için kirletilmek suretiyle kullanılamaz hale getirilmektedir. Bu durum tatlı su rezervleri için daha da kritik bir durum arz eder. Evlerde, tarımda ve sanayide kullanılan su miktarları her geçen gün artmaktadır. Ayrıca belediyelerin kullanılmış suları, su yataklarına gerekli tedbirler alınmadan boşaltıldığından pek çok su yatağı kullanılamaz hale gelmektedir. Bunun içindir ki her ülke kendi su kaynaklarının en uygun bir şekilde kullanılmasını sağlayan plan ve programları hazırlamak zorundadır. Ülkenin yağış-buharlaştırma durumları, yer altı ve yer üstü sularının miktar, depolama ve beslenme potansiyelleri tespit edilmelidir. Bunun için aşağıdaki hususlar incelenmelidir:

1. Yeni su kaynakları aranarak su rezervlerinin artırılması.
2. Yer altı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesinin önlenmesi (Kullanılmış suların yeteri kadar arıtılması, kaynaklar için koruma bölgelerinin teşkili v.b.)
3. Arıtma metot ve tekniklerinin geliştirilmesi (Bu suretle temizlenmesi zor ham suların kullanılması sağlanmış olur)
4. Tuzlu sulardan tatlı su elde etme metotlarının geliştirilmesi (Arap Yarımadası'nda ve Afrika ülkelerinin çoğunda denizden tatlı su elde edilmektedir)
5. Su kayıplarının ve aşırı su kullanımının önlenmesi (Gerek ev gerekse şehir tesisatında kayıplar önlenmeli, artezyen, halk çeşmesi ve galerilerdeki boşuna akışlara mani olunmalıdır)
6. Kullanılmış sulardan faydalanılması (Kullanılmış sular zemine sızdırılarak yer altı su rezervleri arttırılabilir, bazı endüstri dallarında kullanılan az kirlenmiş sular diğer maksatlar için kullanılabilir)

## **1.2 Su Temini ve Çevre Sağlığı Tesislerinin Elemanları**

### **1.2.1 Su Temini Tesislerinin Elemanları**

Toplumların ihtiyacı olan suyu temin eden tesislerin belli başlı elemanları aşağıda sıralanmıştır:

1. Kaynak: Uygun kalitede ve yeterli miktarda suyun temin edildiği su kaynağı
2. Kaptaj: Suların kaynaktan alınmasını sağlayan yapılar
3. İletim (isale) hattı: Kaynaktan alınan suların kullanılacak bölgeye iletilmesini sağlayan tesisler
4. Arıtma veya tasfiye tesisi: Gerekli olması halinde, kaynaktan alınan ham suları temizlemeye yarayan tesisler
5. Hazne: Suyun tüketicilere ulaşmasını sağlayan ve sarfiyat salınımlarının dengeleyen tesisler
6. Şebeke: İhtiyaç bölgesine getirilmiş olan suları, ihtiyaç sahiplerine dağıtan tesisler

### **1.2.2 Çevre Sağlığı (Kanalizasyon) Tesislerinin Elemanları**

Şehir veya kasabalarda çeşitli maksatlar için kullanılan suların çevreye zararlı bir duruma gelmeden çevreyi kirletmeyecek bir şekilde derhal uzaklaştırılması gerekir. Ayrıca meskun bölgelerde düşen yağmur suları da can ve mal kaybına sebep olmadan tekniğine uygun olarak toplanıp uzaklaştırılmalıdır. Çevre sağlığı tesislerinin elemanları genel olarak şu şekilde sıralanabilir.

1. Bağlantı kanalı: Kullanılmış suları oluştukları yerden caddedeki kanallara götüren bağlantı kanalları
2. Yağmur suyu ağızlıkları (Rogar)
3. Cadde ve toplama kanalları
4. Ana toplama kanalı
5. Muayene ve havalandırma bacaları
6. Ters sifon, dolu savak ve su tutma hazneleri

## 2. SU İHTİYACI VE SU KAYNAKLARI

### 2.1 Su İhtiyaçlarının Tesbiti

Su temini tesislerinin plan ve projelendirilmesinde ilk olarak yapılacak iş, toplum nüfusunun tesbit edilmesidir. Su temini tesisleri, toplumun proje inşaatının tamamlandığı tarihteki ve bu tarihten 25-30 sene sonra ihtiyaçlarının karşılayacak şekilde boyutlandırılır. Bir su temini tesisinin ana fonksiyonlarının başında suyun miktarının ihtiyacı emniyetli ve sürekli bir şekilde karşılayacak derecede bol; kalitesinin emin; tat ve kokusunun uygun olması gelir. Yerleşim merkezlerinin büyümesi, nüfusun zamanla artması, hayat seviyesinin yükselmesi ve sanayileşme su ihtiyaçlarını zamanla arttırır. İçme suyu tesislerinin planlanmasında esas alınacak su miktarının tayin edilmesinde aşağıdaki faktörler göz önünde bulundurulur:

1. Proje süresi (yıl)
2. Kişi başına günde kullanılan su miktarı (L/N-G) (Birim Su Sarfiyatı)
3. Yerleşim merkezinin proje süresi sonundaki nüfusu (kişi)

#### 2.1.1 Proje Süresi

Projenin yapıldığı tarihten itibaren proje şartlarının gerçekleştiği tarihe kadar geçen zamana **proje süresi** adı verilir. Proje süresinin tespitinde aşağıdaki faktörler göz önünde tutulur:

1. Tesislerin ve donatım elemanlarının faydalı ve ekonomik ömrü,
2. Yatırım ve işletme masrafları,
3. Tesislerin ileri yıllardaki geliştirmelerinin güç ve kolay olması,
4. Elde mevcut mali imkanlar,
5. Tesisin tam kapasite ile yüklenemediği yıllardaki çalışma durumu (randımanı)
6. Proje süresi zarfında paranın satın alma gücündeki azalma,
7. Borçlanılması halinde ödenecek faiz miktarı.

Su temini ve çevre sağlığı tesisleri için pratikte en çok rastlanan proje süreleri Tablo2.1’de verilmiştir. Ülkemizde su temini tesislerinin proje süresi İller Bankası İçme Suyu Proje Yönetmeliğine göre, projeler, inşaatın sona ermesinden 30 sene sonraki ihtiyacı karşılamak üzere düzenlenir. Ancak projenin fiilen ele alınmasından tesisin işletmeye girişine kadar geçeceği farz edilen 5 yıl bu süreye eklenir. Böylece 35 sene sonraki ihtiyaçların tahminin söz konusu olmaktadır.

Tablo 2.1 Su temini ve çevre sağlığı tesislerinin proje süreleri

Yapının cinsi	Özellikleri	Proje süresi, yıl
Büyük baraj ve kanallar	Büyütmek zor ve pahalı	25-50
Kuyular, Su şebekeleri ve Filtre Tesisleri	Büyütülmesi kolay	20-25
	a) Nüfusun artışı ve faiz oranı küçük ise	10-15
	b) Nüfusun artışı ve faiz oranı yüksek ise	10-15
Çapları 30 cm’den büyük borular	Küçük boruların değiştirilmesi daha pahalı	20-25
Toplayıcı, ana toplayıcı ve sağnak kanallar	Büyütmek zor ve pahalı	40-50
Kullanılmış su tasfiye tesisleri	a) Nüfusun artışı ve faiz oranı küçük ise	20-25
	b) Nüfusun artışı ve faiz oranı yüksek ise	10-15

### 2.1.2 Birim Su Sarfiyatı

Bir toplumun su ihtiyacı, toplumdaki kişilerin bir günde kullandıkları su miktarı esas alınarak hesaplanır. Bunun için bir insanın içme, yıkanma, bulaşık yıkama, çamaşır yıkama vb. ev işleri için ortalama olarak günde kaç litre su kullandığı bilinmelidir. Birim su sarfiyatına etkiyen faktörler aşağıda sıralanmıştır:

1. Yerleşim merkezinin nüfusu ( büyük şehirlerde kişi başına su sarfiyatı daha yüksektir),
2. İklim (sıcak ve kurak iklimlerde ve sıcak dönemin uzun olması halinde sarfiyat artar),
3. Şehir suyundan sulanan bahçe ve parkların fazlalığı,
4. Başka su kaynaklarının varlığı ve bu kaynaklardan su temin etme imkanları (mevcut kaynaklar sarfiyatı azaltır),
5. Suyun kalitesi (iyi kaliteli su sarfiyatı artırır),
6. Hayat standardı ve eğitim seviyesi (hayat seviyesi yükseldikçe sarfiyat artar),
7. Sanayi ve ticaret merkezlerinin durumu,
8. Kanalizasyon tesislerinin mevcudiyeti (çevre sağlığı tesislerinin mevcudiyeti sarfiyatı artırır),
9. Dağıtma sistemindeki (şebekedeki) basınç, (fazla basınç sarfiyatı artırır),
10. Sarfiyatların ölçülmesi
11. Suyun fiyatı (yüksek fiyat sarfiyatı azaltır),

Birim su sarfiyatı genel olarak bir gün için nüfus başına düşen değer olarak  $lt/N/gün$  cinsinden ifade edilir. Bundan sonra  $q$  ile gösterilecektir. Burada;

$Lt$  : litre,       $N$  : nüfus,       $G$  : gün

Yerleşim merkezlerindeki birim su sarfiyatları senenin muhtelif aylarında ve ayın farklı günlerinde değişik değerler alır. Ayrıca günün muhtelif saatlerinde de değişik değerlerde su kullanılır. Bu değişimler ortalama günlük, maksimum günlük ve maksimum saatlik sarfiyatlar olarak ifade edilir. Bir toplumdaki ortalama günlük su sarfiyatını bulmak için o toplumdaki insan sayısı ile bir senede sarf edilen su miktarının bilinmesi gerekir.  $Q_T$  bir yıllık kullanılan toplam su miktarını,  $N$  bu suyu kullanan nüfusu gösterdiğine göre, ortalama birim su sarfiyatı  $q_{ort}$ , aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$q_{ort} = \frac{Q_T}{365 \times N} \quad L/N.G \quad (2.1)$$

Yıllık toplam debi yerine günlük sarfiyatların bilinmesi halinde (2.1) ifadesi:

$$q_{ort} = \frac{\sum_{i=1}^{365} Q_{gi}}{365 \times N} \quad L/N.G \quad (2.2)$$

şeklinde yazılabilir.  $Q_{gi}$  bir günde sarfedilen su miktarını göstermektedir.

Maksimum günlük su sarfiyatı, ortalama günlük su sarfiyatının yaklaşık 1.3 ila 1.2 katıdır. İller Bankası yönetmeliklerine göre bu değer ülkemiz için 1.5 olarak kabul edilmektedir. Buna göre;

$$q_{max} = 1.5q_{ort} \quad (2.3)$$

eşitliği yazılabilir.

İller Bankası Yönetmeliklerinde nüfusa bağlı olarak fert başına max. Günlük su miktarları tesbit edilmiştir. Yönetmelik tarihi eski olmakla beraber, bir fikir vermesi bakımından teklif edilen değerler Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2 Günde kişi başına düşen su sarfiyatları

Nüfus	Max. Günlük Su Sarfiyatı, L/N.G
3000 e kadar	90
3001-5000	90-100
5001-10000	100-120
10001-30000	120-150
30001-50000	150-180
50001-100000	180-250

Max. Saatlik sarfiyat, max. Günlük sarfiyatın bilinmesi halinde aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanabilir:

$$q_{\max s} = \frac{(1.5 \sim 3.5)q_{\max g}}{24} \quad \text{L/N.saat} \quad (2.4)$$

$q_{\max s}$ , en fazla su kullanılan günün en fazla su sarf edilen saatindeki birim su sarfiyatını göstermektedir. İller Bankası Yönetmeliklerine göre (2.4) denklemindeki katsayı 1.5 olarak kabul edilmiştir.

Toplam su sarfiyatını, evsel su sarfiyatı; kamu hizmetlerinin (park, bahçe, şehir temizliği, okul, hastane v.s) su sarfiyatı; ticaret ve endüstri su sarfiyatı olmak üzere kısımlara ayırıp incelemek uygun olur. Genel olarak Amerikan şehirlerinde birim su tüketimi, Avrupa'ya nazaran çok yüksektir.

	<u>Avrupa ve Ülkemizde</u>	<u>ABD'de</u>
Evsel	100 lt/N-gün	250 lt/N-gün
Evsel + End.	200 lt/N-gün	550 lt/N-gün

Su temini tesislerinin çeşitli elemanlarının boyutlandırılmasında esas alınan birim su sarfiyatları değişiktir. Her bir elemanın projelendirme debisi Tablo 2.3'de verilmiştir.

Tablo 2.3 Projelendirme debileri

Su temini tesisinin elemanı	Projelendirme debisi
Kaptaj tesisleri	Max $q_{\text{gün}}$
Hazne ve isale hattı	Max $q_{\text{gün}}$
Su ve kanal şebekesi	Max. $q_{\text{saat}}$
Pompa kapasitelerinin tayini	Max. $q_{\text{saat}}$
İşletme maliyeti hesapları	Ort. $q_{\text{gün}}$

### **2.1.3 Yerleşim merkezinin proje süresi sonundaki nüfusu (kişi)**

Meskun bölgelerin su ihtiyaç ve sarfiyatları, öncelikle, bu bölgede yaşayan insan sayısı ile ilgilidir ve gerekli mühendislik yapıları gelecekteki ihtiyaçları karşılamak için projelendirilir. Bu sebeple belirli bir proje süresi sonundaki nüfusun gerçeğe yakın bir şekilde tahmini gerekir.

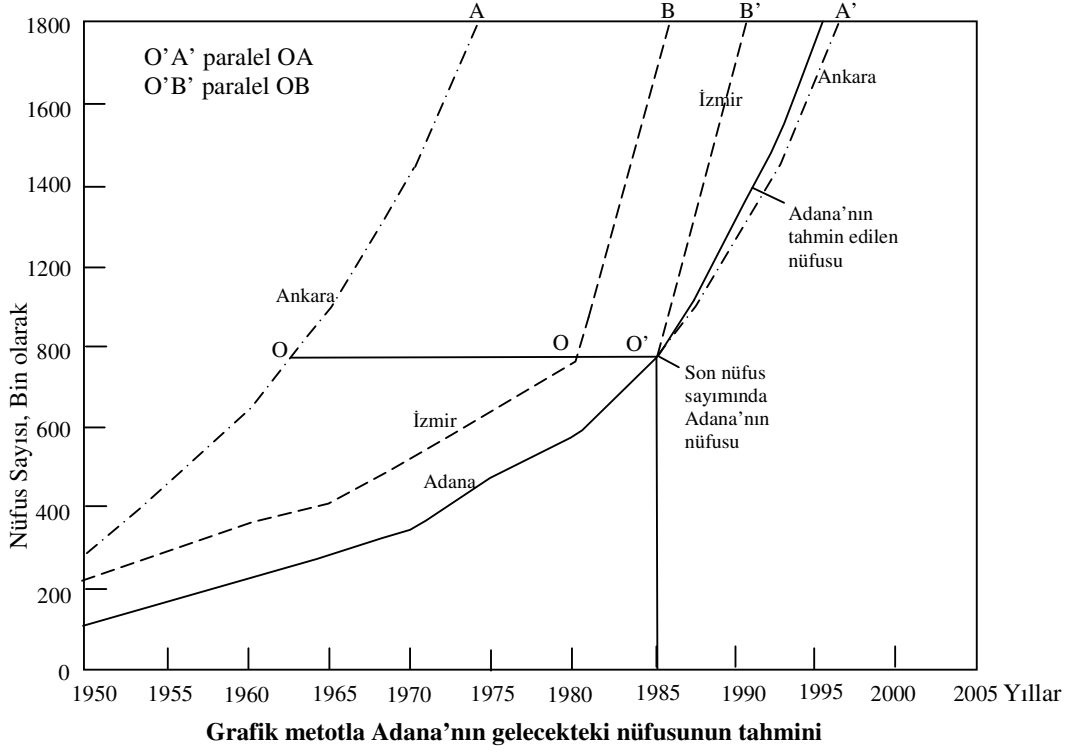
## **2.2 Nüfus Tahmin Metotları**

Su temini ve çevre sağlığı tesislerinin boyutlandırılmasında esas alınacak debi tesisten ihtiyacını karşılayacak nüfus ile kişi başına bir günde kullanılan su miktarının çarpılması suretiyle bulunabilir. Bunu için söz konusu yerleşim merkezinin proje süresi sonundaki nüfusunun mümkün merteye doğru bir şekilde tahmin edilmesi gerekir. Bir toplumun nüfusu, doğumlarla artar, ölümlerle azalır. Göç hareketleri, yerleşim merkezinin durumuna göre nüfusu artırır veya azaltır.

Yerleşim merkezlerinin gelecekteki nüfuslarını hesaplamaya yarayan pek çok metod geliştirilmiştir. Bu metotların bazıları aşağıda toplu olarak verilmiştir.

### **2.2.1 Grafik Metot**

Yerleşim merkezinin geçmiş yıllardaki nüfusu, zamana bağlı olarak grafik üzerinde gösterilir. Mühendis tahmin yaparak grafiği geleceğe doğru uzatırken gelişmesi incelenen şehre benzeyen fakat ondan daha büyük olan şehirlerin nüfus artışlarını gösteren eğrilerden yararlanır. Bu metotta söz konusu şehrin gelecekteki büyümesinin mukayese şehirlerinin geçmişteki büyümesine benzer şekilde meydana geleceği kabul edilir.



### 2.2.2 Aritmetik Artış Metodu

Bu metotta nüfusun zamanla değişiminin sabit olduğu kabul ediliyor. Buna göre birim zamandaki nüfus artışı;

$$K_a = \frac{dN}{dt} \quad (2.5)$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada;

N: nüfusu, t : zamanı (yıl)ve  $K_a$  : aritmetik artış hızını (sabit) göstermektedir. (2.5) denkleminin bilinen iki nüfus sayımı için entegre edilirse

$$\int_{N_1}^{N_2} dN = K_a \int_{t_1}^{t_2} dt \quad \text{ve } N_2 - N_1 = K_a (t_2 - t_1) \quad (2.6)$$

eşitliği elde edilir. Burada;

$t_1, t_2$  : Nüfus sayımının yapıldığı yılları

$N_1, N_2$  : Bu yıllardaki nüfus sayılarını gösterir. (2.6) denkleminin nüfus artış hızı:

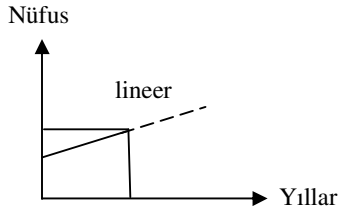
$$K_a = \frac{N_2 - N_1}{t_2 - t_1} \quad (2.7)$$



şeklinde hesaplanır. Geçmişteki nüfus sayımları yardımıyla  $K_a$  değeri hesaplandıktan sonra gelecekte, bir  $t_g$  yılındaki nüfus sayısı,  $N_g$ ,

$$N_g = N_1 + K_a (t_g - t_1) \quad (2.8)$$

şeklinde hesaplanabilir.



\*\* Önce yıllarla nüfus arasındaki değişimin grafiği çizilerek ona göre kullanılacak metod belirlenir.

Nüfusun yıllara göre değişim bir doğru, yani doğrusal (lineer) olarak değişiyorsa (yukarıdaki grafikteki gibi) o zaman aritmetik artış metodu kullanılabilir.

### 2.2.3 Geometrik Artış Metodu

Bu metod da, nüfusun birim zamandaki artışının toplumun nüfusu ile orantılı olduğu kabul edilmiştir. Buna göre nüfusun birim zamandaki değişimi:

$$\frac{dN}{dt} = K_g N \quad (2.9)$$

şeklinde yazılabilir. Burada  $K_g$  geometrik hız sabitini göstermektedir. Bu denklem bilinen iki nüfus sayımı için entegre edilirse:

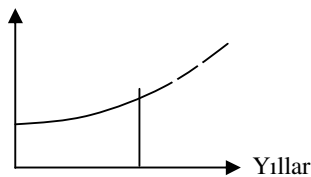
$$\int_{N_1}^{N_2} \frac{dN}{N} = K_g \int_{t_1}^{t_2} dt \quad \text{ve} \quad \ln \frac{N_2}{N_1} = K_g (t_2 - t_1) \quad \text{veya} \quad K_g = \frac{\ln N_2 - \ln N_1}{t_2 - t_1} \quad (2.10)$$

denklemini elde edilir. Yerleşim merkezinin gelecekteki bir  $t_g$  yılı için nüfus miktarı,  $N_g$ ,

$$\ln N_g = \ln N_1 + K_g (t_g - t_1) \quad (2.11)$$

denklemini ile hesaplanabilir.

Yıllarla nüfus arasındaki değişim bir konkav eğri şeklinde ise geometrik artış metodu kullanılır. Nüfus



### 2.2.4 İller Bankası Yönetmeliği

Ülkemizde İller Bankası yönetmeliğine göre gelecekteki nüfuslar hesaplanır. İller Bankasınınca verilen metot esas itibariyle geometrik artış metodudur. Ancak geometrik artış hızı sabitinin hesabında ve büyüklüğünde bazı kısıtlamalar konulmuştur. Metodun esası aşağıda verilmiştir:

$$K_g = \left( \sqrt[a]{\frac{N_s}{N_1}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (2.12)$$

Burada;  $N_1$  : 1945 senesindeki nüfus sayısını (1945 nüfusu yoksa elimizdeki ilk mevcut nüfus alınacaktır).

$N_s$  : En son sayımdaki nüfus sayısını,

$a$  : Bu iki nüfus sayımı arasındaki yılların sayısını,

$K_g$  : Artış hızı sabitini gösterir.

$$\text{Kriterler; } \begin{cases} K_g < 1 \Rightarrow K_g = 1 \text{ alınır.} \\ 1 < K_g < 3 \Rightarrow \text{bulunan değer aynen alınır.} \\ K_g > 3 \Rightarrow K_g = 3 \text{ alınır.} \end{cases}$$

Artış hızı sabiti belirlendikten sonra gelecekteki nüfus,  $N_g$ ,

$$N_g = N_s \left( 1 + \frac{K_g}{100} \right)^{t_g - t_s} \quad (2.13)$$

formülü ile hesaplanabilir.  $t_g$  proje süresi sonundaki tarihi göstermektedir.

### 2.2.5 Azalan Hızlı Artış Metodu

Gelecekteki nüfus değeri;

$$y_m = y_i + (L - y_i) \times \left[ 1 - e^{-k_d(t_m - t_i)} \right] \quad (2.14)$$

ifadesiyle hesaplanır. Buradaki  $k_d$  parametresi nüfus artış hızı katsayısıdır ve herhangi iki nüfus sayımı için bu değer;

$$k_d = \frac{\ln\left(\frac{L - y_2}{L - y_1}\right)}{t_2 - t_1} \quad (2.15)$$

olarak hesaplanır ve formülde yerine yazılır. Formüldeki L doygunluk değerini göstermektedir.

### 2.2.6 Lojistik Eğri Metodu

Gelecekteki nüfus değeri için lojistik eğri denklemi;

$$y_m = \frac{L}{1 + m \times e^{b\Delta t}} \quad (2.16)$$

şeklinde elde edilmektedir. Eğer  $t_0$ ,  $t_1$  ve  $t_2$  değerleri üç nüfus sayım yılı ve  $y_0$ ,  $y_1$  ve  $y_2$  değerleri de bu yıllara karşılık gelen nüfus sayım değerleri ise Lojistik Eğri Metodunun uygulanabilmesi için;

$$t_2 - t_1 = t_1 - t_0 \quad (2.17)$$

şartını sağlamalıdır. Bu ifadelere göre L doygunluk değeri;

$$L = \frac{2y_0y_1y_2 - y_1^2(y_0 + y_2)}{y_0y_2 - y_1^2} \quad (2.18)$$

olarak hesaplanır. Lojistik eğri denkleminde görülen b ve m katsayıları ile  $\Delta t$  sene farkı;

$$m = \frac{L - y_0}{y_0} \quad (2.19)$$

$$b = \left(\frac{1}{\Delta t}\right) \times \ln\left[\frac{y_0(L - y_1)}{y_1(L - y_0)}\right] \quad (2.20)$$

$$\Delta t = t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}} \quad (2.21)$$

formülleri ile hesaplanır. Lojistik büyüme eğrisi denklemindeki b ve m katsayıları, verilen nüfus sayımı değerlerine göre belirlendikten sonra eğri denkleminde tek değişken olarak kalan  $\Delta t$  değerine göre nüfus değişimi hesaplanabilir.

### 2.3 Nüfus Yoğunluğu

Herhangi bir yerleşim merkezinin toplam nüfusunun bilinmesi toplam su ihtiyacının veya toplam kullanılmış su miktarının hesaplanmasına yarar. İyi bir su temini ve çevre sağlığı tesislerinin projelendirilmesi için bu değer yeterli değildir. Uygun bir boyutlandırma yapılabilmesi için toplam nüfusun bölgelere göre dağılımı da bilinmelidir. Nüfus yoğunluğu tahminleri, mevcut meskun alanlardan toplanan bilgiler ve gelişmekte olan alanların bölge mastır planları yardımıyla yapılabilir. Tablo 2.4’de verilen değerler, bölgeye ait daha fazla bilginin bulunmadığı hallerde bir fikir edinmek üzere kullanılabilir. Nüfus yoğunluğu bilhassa su dağıtma şebekeleri ile kullanılmış suları toplayan tesislerin boyutlandırılmasında büyük önem taşır.

Tablo 2.4 Yerleşme bölgelerinde nüfus yoğunluğu

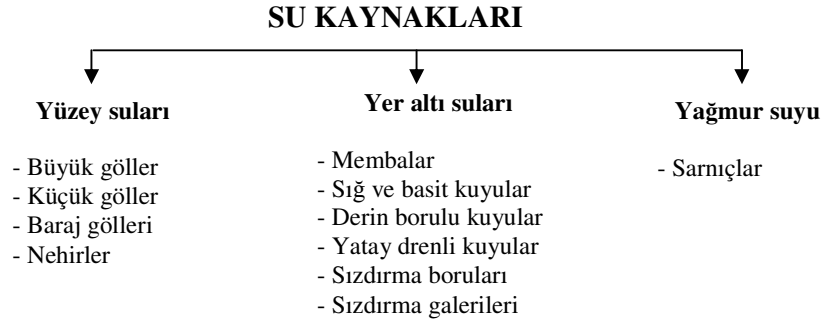
Bölgenin tipi	Nüfus yoğunluğu , kişi/ha
Tek aileli evler	20-50
Çok aileli bloklar	50-30
Apartmanlar	300-1000
İş yerleri	50-100
Sanayi bölgeleri	100-150

### 2.4 Su Kaynakları

Yer küresinde yaklaşık  $1.36 \times 10^9$  km<sup>3</sup> su bulunmaktadır. Bunun takriben %97’si okyanuslarda, %3’ü de göller, nehirler ve yer altı su yataklarında bulunur. Su temini açısından en değerli sular atmosferde oluşan yağışla, yer üstü ve yer altında bulunan tatlı sulardır. Yer küresinde bulunan suların en önemli kaynağı yağmurlardır. Başlangıçta yeterli olan kaynak suları ihtiyaçların günden güne artması sonucu kafi gelmemeğe başlamış ve toplumlar daha elverişsiz kaynaklara yönelmek zorunda kalmıştır. Bugünkü durumda, deniz suları da dahil olmak üzere bütün su kaynakları toplumların içme ve kullanma ihtiyacı için düşünülmektedir.

### 2.4.1 Su Kaynaklarının Sınıflandırılması

Yerleşim merkezlerinin su ihtiyacını temin edebilecekleri su kaynakları 3 gruba ayrılır. Bunlar;



### 2.4.2. Kaynak Seçimi

Herhangi bir toplumun ihtiyacı olan su miktarı tayin edildikten sonra yapılacak ikinci önemli iş bu ihtiyacı karşılayacak en uygun su kaynağının seçilmesidir. Belediyelerin su ihtiyaçları sadece bir kaynaktan karşılanabileceği gibi birkaç kaynaktan da temin edilebilir. Birden fazla kaynağın kullanılması halinde, temin edilen sular, genel olarak şebekeye verilmeden önce karıştırılmaktadır.

Suyun temin edileceği kaynağın seçiminde dikkat edilecek hususlar;

1. Kaynaktan sürekli olarak alınabilecek suyun miktarı,
2. Kaynak suyunu kalitesinin zamanla değişimi,
3. Gerekli suyun kaynaktan temin edilmesi halinde maliyeti,

Bu nedenle iyi bir su temini tesisi projesinin hazırlanabilmesi için, belirli bir toplumun su ihtiyacını temin etmek üzere kullanılacak değişik su kaynakları araştırılır. Her kaynak için suyun özellikleri ve sürekli olarak senede alınabilecek su miktarı ölçülür. Su temini tesislerinin maliyetleri her kaynak için yaklaşık olarak hesaplanarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak en uygun kaynak seçilir. Su temini tesislerinin kişi başına isabet eden maliyetleri şu faktörlere bağlıdır:

1. Su kaynağının cinsi, yakınlığı ve suyun bolluğu,
2. Kaynaktan temin edilen suyun özelliği (arıtma tesisinin gerekip gerekmediği),
3. Gerekli malzeme ve insan gücünün varlığı ve maliyeti,
4. Tesisin büyüklüğü,
5. Bölgenin karakteristikleri ve bölge halkının özellikleri.

Su kaynağının ve ihtiyacı temin edilecek bölgenin özelliklerine göre aşağıdaki tercih sırası yapılabilir:

1. Bakteriyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından arıtma gerekmeden kullanılabilen ve cazibe ile iletilebilen suyu temin eden kaynaklar ilk önce düşünülür.
2. Arıtma gerektirmeyen fakat pompa ile iletilebilen sular
3. Basit arıtma gerektiren, fakat cazibe ile iletilebilen sular
4. Arıtma gerektiren ve pompa ile iletilebilen sular