

**ŞEHİR PLANLAMADA SU VE KANALİZASYON
SİSTEMLERİ PROJE EŞİKLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ
(İZMİR BÜYÜK ŞEHİR BÜTÜNÜ'NDE
BİR DENEME)**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Hilmi Evren ERDİN

109591

**Ağustos, 2001
İZMİR**

**ŞEHİR PLANLAMADA SU VE KANALİZASYON
SİSTEMLERİ PROJE EŞİKLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ
(İZMİR BÜYÜK ŞEHİR BÜTÜNÜ'NDE
BİR DENEME)**

Dokuz Eylül Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Şehir Planlama Anabilim Dalı

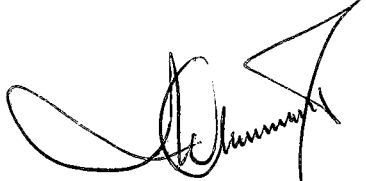
Hilmi Evren ERDİN

109591

**Ağustos, 2001
İZMİR**

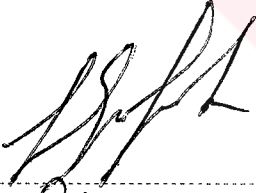
Yüksek Lisans Tezi Sınav Sonuç Formu

Hilmi Evren Erdin, tarafından Yard. Doç. Dr. Yıldırım Oral yönetiminde hazırlanan “Şehir Planlamada Su ve Kanalizasyon Sistemleri Proje Eşiklerinin Değerlendirilmesi (İzmir Büyük Şehir Bütünü’nde Bir Deneme)” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



YARD. DOÇ. DR. YILDIRIM ORAL

Yönetici

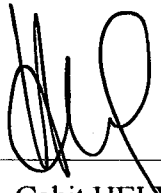
T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ


Prof. Dr. Hikmet Toprak

Jüri Üyesi


Prof. Dr. Serdar Gök

Jüri Üyesi


Prof. Dr. Cahit HELVACI
Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜRLER

Bu yüksek lisans çalışmasının hazırlanması aşamasında bilgi ve yardımlarından faydalandığım tez yönetmenim Sayın Yard. Doç. Dr. Yıldırım Oral başta olmak üzere, gerek lisans eğitimim gerekse de yüksek lisans eğitimim sırasında bilgi ve yardımlarını benden esirgemeyen bütün hocalarıma, tezin oluşturulması ve olgunlaştırılması sırasında büyük katkıları olan Çevre Mühendisliği Bölümü hocalarından Sayın Prof. Dr. Hikmet Toprak ve Sayın Prof. Dr. Davut Özdağlar'a, tezle ilgili bilgilerin toplanması sürecinde yardımda bulunan İzmir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nden (İZSU) başta Sayın Emel Açıknel olmak üzere çalışanlarına, DSİ, İller Bankası ve İzmir Büyükşehir Belediyesi Nazım Plan ve Koordinasyon Şube Müdürlüğü çalışanlarına, çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarını gördüğüm sevgili arkadaşlarıma ve maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen sevgili anne ve babama bu çalışmanın oluşturulmasındaki katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Hilmi Evren ERDİN

ÖZET

Şehir planlama, birçok farklı disiplindeki bilim dalıyla entegre olmuş ve uygulamada bunu direkt veya dolaylı olarak kullanan bir bilimi dalıdır. Bu diğer bilim dallarıyla olan yakın ilişkiden dolayı, şehir planlamada yapılan çalışmalar ve araştırmalar, farklı bilim dallarındaki uygulama kriterleri de değerlendirilerek ve sentezlenerek yapılmaktadır.

Bu çalışma ve araştırmada, farklı bilim dallarıyla olan yakın ilişkiden yola çıkarak kentsel mekanın oluşumuna direkt etkisi olan ancak daha çok Çevre ve İnşaat Mühendisliği tarafından kentsel mekanda uygulanan kentsel teknik altyapı sistemlerinin ve özellikle bu sistemlerden su ve kanalizasyon sistemlerinin mekanının oluşturulması ve yönlendirilmesi üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur.

Kentsel teknik altyapı sistemlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için, kentsel teknik altyapı sistemleri ve bunların zaman içindeki oluşumları, gelişimleri ve Türkiye’de uygulama bulunduğu alanlar üzerinde incelemeler yapılmıştır.

Kentsel teknik altyapı üzerine yapılan bu araştırmalardan sonra, bu sistemlerin kent planlama sürecindeki etkileri üzerinde durulmuştur. Burada kent planlamada, kentsel teknik altyapının konumu, teknik altyapıyı etkileyen veya hazırlayan faktörler, teknik altyapının sağlanması politikaları, imar planlarıyla olan ilişkisi, geleceği ve önemi üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma teknik altyapı sistemlerinin kent planlama sürecine olan etkilerinin ve kent planlama/teknik altyapı ilişkilerinin daha iyi anlaşılabilmesini sağlamış ve çalışmanın gerekliliğinin ortaya koymuştur.

Kentsel teknik altyapı ve bunun kent planlamayla olan ilişkisi üzerine bu tür bir ön araştırma yapılmadan su ve kanalizasyon sistemlerinin mekansal etkilerinin sorgulanması, çalışmayı doğru ve bilimsel olmaktan uzaklaştıracaktır.

Su ve kanalizasyon sistemleri üzerinde yapılan çalışma ise buraya kadar yapılan çalışma ve araştırmadan farklı olarak daha detaylı ve su ve kanalizasyon sistemleri hakkında genel bilgi, bunların kentsel mekanın oluşumunda ve şekillenmesindeki etkilerinin detaylı araştırılmasının yanı sıra uygulamaya yönelik olarak kent planlama açısından **yöntem geliştirmeye** yönelik yapılmış bir çalışmadır. Burada kent planlamada şehir plancısının yaptığı çalışmalarda dikkat etmesi gereken mekansal kriterler üzerinde durulmuştur.

Su ve kanalizasyon sistemleri hakkında yapılan bu detaylı çalışma sonucunda, **kent planlama açısından geliştirilmeye çalışılan yöntemin ve uygulamada kabul edilen mekansal kriterlerin doğruluğunun ve bilimselliğinin bir şekilde örnek bir çalışma ve uygulama alanı üzerinde sorgulanması** ihtiyacını doğurmuştur. Bu ihtiyaç sonucunda çalışma, uygulama ve deneme alanı olarak, **İzmir Büyük Kent Bütünü** seçilmiştir.

İzmir Büyük Kent Bütünü'nde mevcut durum hakkında bilgi veren ve durumu analiz eden bilgilerin toplanmasından ve yorumlanmasından sonra, daha önce belirtilen kent planlamada su ve kanalizasyon sistemlerinin projelendirme kriterlerinin veya proje eşiklerinin **örnek üzerinde değerlendirilmesi ve sorgulanması yapılmıştır.**

Yapılan bu değerlendirme ve sorgulama sonucunda, İzmir büyük kent bütününde kent planlamada yapılan uygulamaların, su ve kanalizasyon sistemlerindeki uygulamalarla birlikte değerlendirildiğinde, planların kendi içinde bazı uygulama sorunlarıyla karşılaştığı ve kent bütününde sorunlu bölgeler yarattığı görülmüştür.

Ortaya çıkan bu sorunlar ve sorunlu bölgeler kapsamında, kent bütünü ve bölgeler için kent planlamada uygulanması gereken mekansal çözüm politikaları üretilmiştir.

Kent planlamada su ve kanalizasyon sistemlerinin proje eşiklerinin değerlendirilmesine yönelik yapılan bu çalışma ve araştırma, **şehir plancılarının ve yerel yönetimlerin** geleceğe yönelik yaptıkları kent planlama çalışmalarında su ve kanalizasyon sistemlerinin etkilerinin önceden kestirilebilmesini, gerekli durumlarda imar planlarında ve/veya **teknik altyapı projelerinde düzeltmeler yapılmasının** koşullarını ve bu doğrultuda planlama aşamasında nelere dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, su ve kanalizasyon teknik altyapı sistemlerinin şehirlerde projelendirilmesinde mekansal planlama için gerekli olan **standartlar** da irdelenerek tasarım çalışmalarında kullanılabilir duruma getirilmiştir.



ABSTRACT

City planning has been integrated with many different disciplines and uses different disciplines in practise in direct or indirect ways. Due to this close relationship with the other disciplines, studies and researchs in city planning are made by evaluating the application standards of many other scientific disciplines.

By this study research project, infrastructure systems which are mainly being carried out by Civil and Environmental engineering, especially the water and canalisation systems which directly affect the development of the city plan have been examined.

The development and the practise in Turkey of the infrastructure systems have been researched to better understand the infratructure systems in field of practise.

After these researches on infrastructure systems, the effects of these systems on city planning process have been investigated. Studies have been made on the situation of city infrastructure planning, facts that effect or develop the infrastructure, policies to maintain infrastructure, relation with macro plans and its future. These studies have maintained a better understanding of the infrastructure system/city-planning relationship and prooved its neccesity.

The croos examination of water and canalisation systems and their affect on cities before having a pre-research on the city planning and infrastructure systems would estrange the study from being scientific.

The study on water and canalisation systems is further detailed from the general information and development but the method constructing by the city planner. In this

part of the study the situational facts that the city planner must consider have been dwelled upon.

As a result of this detailed research on water and canalisation systems, a field of practise have become necessary to verify the genuinity and scientific-ness of the method being constructed by the city planner and the situational facts that hold acception in practise. By these necessity, İzmir Municipality have been chosen as a study, resarch and practise area.

After collection and evaluation of the information that analyze the present situation of İzmir Municipality, the project facts and the threshold of projects have been evaluated and verified on the model.

By these evaluation and verification it has been seen that practises of city planning and water and canalisation system practises of İzmir Municipality have some troubles and develop problem areas inside the city plan when they are croos-examined.

Situational solution policies have been produced to be applied on the whole city and regions involving these problem areas.

This research project upon evaluating the project thresholds of water and canalisation systems in city planning have exposed the foreseeing of city planners and local directors of the affects of water and canalisation systems to the city plan; the needs to meet the requirements to change or modify the infrastructure projects.

The standards that are required for situational planning of projecting the water and canalisation infrastructure systems in cities have also been examined and accustomed for use in design.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VIII
İÇİNDEKİLER	X
TABLO LİSTESİ.....	XVI
ŞEKİL LİSTESİ.....	XIX
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	XXI
PAFTA LİSTESİ	XXII

Bölüm 1

GİRİŞ, AMAÇ VE ÇALIŞMANIN GENEL YÖNTEMİ

1.1. Giriş ve Amaç	1
1.2. Çalışmanın Genel Yöntemi.....	5

Bölüm 2

KENTSEL TEKNİK ALTYAPININ TANIMI, KAPSAMI VE ÇEŞİTLERİ

2.1. Altyapının Tanımı ve Kapsamı	7
2.2. Kentsel Teknik Altyapı	9
2.2.1. Kentsel Teknik Altyapının Tarihsel Süreci.....	11
2.2.2. Kentsel Teknik Altyapı Sistemleri.....	15
2.2.2.1. Kentlerin Zorunlu Teknik Altyapı Sistemleri	15
2.2.2.2. Gelişmiş Kentlerin Ek Teknik Altyapı Sistemleri	20

2.2.3. Kentsel Teknik Altyapı Tesislerinin Planlanması.....	23
2.2.4. Kentsel Teknik Altyapı Koordinasyonu ve Bilgi Sistemi.....	25
2.2.5. Türkiye’de Kentsel Teknik Altyapı ve Planlama Yaklaşım ve Çalışmaları	27
2.2.5.1. Cumhuriyet Öncesi Anadolu’da Teknik Altyapı	27
2.2.5.2. Cumhuriyet Döneminde Türkiye’de Teknik Altyapı.....	28
2.2.5.3. Kalkınma Planlarında Kentsel Teknik Altyapı	30

Bölüm 3

KENT PLANLAMA SÜRECİNDE TEKNİK ALTYAPI SİSTEMLERİ

3.1. Kent Planlamada Teknik Altyapı Sistemlerinin Konumu.....	40
3.2. Kent Planlamada Teknik Altyapı Sorununu Hazırlayan Faktörler	44
3.2.1. Nüfus Artışı.....	45
3.2.2. Sanayi Devriminin Getirdiği Altyapı Sorunu	45
3.2.3. Sosyo-Ekonomik Yapı Değişimi.....	47
3.2.4. Kentin Simgesel ve Kültürel Yapısındaki Değişmeler	48
3.2.5. Kentsel Sistemin Örgütsel Yapısı	50
3.2.6. Teknik Altyapı Yatırımlarının Gösterdiği Yapısal Farklılık.....	52
3.3. Kent Planlamada Teknik Altyapı Sağlanması Politikalarının Genel İlkeleri..	54
3.4. Kent Planlamada İmar Planı ve Kentsel Teknik Altyapı İlişkisi	56
3.5. Kent Planlamada Teknik Altyapı Merkez Tesisleri	58
3.6. Kent Planlamada Teknik Altyapının Geleceği ve Önemi	60
3.6.1. Ekonomik Önemi	61
3.6.2. Sosyal Önemi	62
3.6.3. Çevresel Önemi.....	64

Bölüm 4
SU VE KANALİZASYON SİSTEMLERİNİN KENT PLANLAMA
AÇISINDAN İRDELENMESİ

4.1. Su (İçme ve Kullanma Suyu) Sistemleri.....	67
4.1.1. Suyun Önemi.....	67
4.1.2. Su Sistemlerinin Tarihçesi.....	68
4.1.3. Su Kaynakları.....	70
4.1.4. Su Kalitesi.....	74
4.1.5. Su Getirme Yapıları (Su İletim Sistemleri).....	75
4.1.6. Su Dağıtım Sistemleri.....	79
4.1.7. Suyun Kullanımı ve Tüketimi.....	81
4.1.8. Su Fiyatı ve Fiyatını Etkileyen Faktörler.....	85
4.1.9. Su Kayıpları ve Kaçakları.....	85
4.1.10. Organizasyonlar.....	86
4.1.11. Yönetmelikler ve Standartlar.....	90
4.1.12. Kent Planlama Açısından İrdelenmesi.....	96
4.2. Kanalizasyon Sistemleri.....	105
4.2.1. Kanalizasyon Sistemlerinin Tarihçesi.....	105
4.2.2. Kanalizasyon Sistemlerinin Türleri ve Sınıflandırılması.....	107
4.2.3. Kanalizasyon Sistemlerinin Bileşenleri.....	108
4.2.4. Atıksu Kaynakları ve Özellikleri.....	109
4.2.5. Atıksu Debileri.....	112
4.2.6. Atıksu Artımı.....	116
4.2.7. Yağmur Suyu Drenaj Sistemleri.....	119
4.2.8. Fiyatlar ve Fiyatı Etkileyen Faktörler.....	123
4.2.9. Kanalizasyon Sistemi Planlama İlkeleri.....	123
4.2.10. Organizasyonlar.....	125
4.2.11. Yönetmelik ve Standartlar.....	126
4.2.12. Kent Planlama Açısından İrdelenmesi.....	129

Bölüm 5
İZMİR KENT BÜTÜNÜNDE SU VE KANALİZASYON SİSTEMLERİ

5.1. İzmir Kentinin Tanımı.....	131
5.1.1. İzmir Kenti Fiziksel Özellikleri	131
5.1.2. Nüfus ve Yoğunluk Dağılımı	133
5.1.3. Sosyo – Ekonomik Gelişim Süreci	135
5.1.4. İzmir Büyük Kent Bütünü Arazi Kullanımı.....	139
5.1.5. Geleceğe İlişkin Planlama Kararları	141
5.2. İzmir Kenti İçme ve Kullanma Suyu Sistemi	143
5.2.1. İzmir Kentinin Su Tarihçesi.....	143
5.2.2. İzmir Kenti Mevcut Su Üretim Kaynakları.....	149
5.2.2.1. Yerüstü Kaynakları	149
5.2.2.2. Yer Altı Kaynakları.....	154
5.2.3. İzmir Kenti İçme Suyu Temin Hatları	157
5.2.3.1. İzmir’in Kuzey Su Kaynakları Bölgesi	157
5.2.3.2. İzmir’in Güney Su Kaynakları Bölgesi.....	158
5.2.3.3. İzmir’in Kent İçi Su Kaynakları Bölgeleri.....	160
5.2.4. İzmir Kenti Su Üretimi.....	160
5.2.5. Su Üretiminin İzlenmesi ve Yönlendirilmesi.....	165
5.2.6. Su Tüketimi	166
5.2.7. İzmir Kenti Su Dağıtım Sistemi.....	168
5.2.7.1. İzmir Kenti Su Dağıtım Çalışmaları	168
5.2.7.2. İzmir Kenti Su Dağıtım Bilgileri.....	169
5.2.7.3. İzmir Kenti Su Dağıtım Sistemi.....	169
5.2.7.4. İzmir Kenti Su Dağıtım Sistemindeki Pompa ve Depolar	174
5.2.8. İzmir Kenti İçme Suyu Gereksinim Çalışmaları.....	175
5.2.8.1. Camp-Harris-Mesara(CHM) Su Çalışmaları(1971).....	175
5.2.8.2. DSİ Su Çalışmaları (1981).....	177
5.2.8.3. Su-Yapı Holferder Grubu Su Çalışmaları (1986)	179
5.2.8.4. DSİ Su Çalışmaları (1991).....	182
5.2.9. İzmir Kenti İçme ve Kullanma Suyu Temininin Geleceği.....	184
5.2.10. Kayıplar ve Kaçaklar.....	185

5.2.11. Su Kaçakları Faaliyet Raporu	186
5.3. İzmir Kenti Kanalizasyon Sistemi	187
5.3.1. Körfeze Gelen Kirlilik Yükleri	187
5.3.2. İzmir Kentinde Oluşan Atık Su Miktarı.....	188
5.3.3. İzmir Büyük Kanal Projesi.....	189
5.3.3.1. Büyük Kanal Projesi Kapsamı	189
5.3.3.2. Projenin Tarihçesi	189
5.3.3.3. Büyük Kanal Projesinin Ana Öğeleri.....	191
5.3.3.4. Toplama Sistemi.....	194
5.3.3.5. Arıtma Sistemi	197
5.3.3.6. Deşarj Sistemi	198
5.3.3.7. İzmir Büyük Kanal Projesinin Hedefleri	199

Bölüm 6
İZMİR KENTİ SU VE KANALİZASYON SİSTEMLERİNİN ŞEHİR
PLANLAMA AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ, SORUNLAR VE
ÖNERİLER

6.1. İzmir Kenti Örnek Çalışma Alanında Kullanılan Yöntemler ve Çalışmanın Açıklanması.....	203
6.1.1. İzmir Kenti Örnek Çalışma Alanında Bölgelemenin Yapılışı ve Yapılan Uygulamalar.....	210
6.1.2. İzmir Kenti Su ve Kanalizasyon Sistemlerinin Genel ve Bölgesel Sorunları.....	227
6.1.2.1. İzmir Kenti Su Sisteminin Genel Sorunları	227
6.1.2.2. İzmir Kenti Kanalizasyon Sisteminin Genel Sorunları.....	229
6.1.2.3. İzmir Kenti Su ve Kanalizasyon Sistemlerinin Bölgesel Sorunları (Pafta No: 11 ve 12).....	230
6.1.3. İzmir Kenti Örnek Alanında Yapılan Çalışmanın Değerlendirilmesi....	243
6.1.4. Öneriler	244

Bölüm 7
SONUÇ

7. Sonuç.....	252
KAYNAKLAR.....	254



TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. ABD’de Birim Kentsel Su Tüketimi (l/kişi.gün).....	82
Tablo 4.2. ABD’de Evsel Su Tüketimi Kaynakları ve Su Tüketimi.....	83
Tablo 4.3. Ticari Faaliyetler İçin Su Tüketimleri (l/birim.gün).....	83
Tablo 4.4. Kurumların Su Tüketim Değerleri (l/birim.gün).....	84
Tablo 4.5. Rekreatyonel Amaçlı Su Tüketim Değerleri (l/birim.gün).....	84
Tablo 4.6. Nüfusa Göre Günlük Kişi Başına Su Tüketimi.....	93
Tablo 4.7. Evsel Atık Suların Özellikleri.....	111
Tablo 4.8. Yerleşim Bölgelerinden Kaynaklanan Atıksu Debileri (l/kişi.gün).....	113
Tablo 4.9. Belirli Kirleticiler İçin Uygulanan Birim İşlemler.....	118
Tablo 5.1. İzmir Büyük Kent Bütünü Yıllara Göre Nüfus Değişimi. (DİE).....	133
Tablo 5.2. 1997 Yılı İzmir Büyükşehir İlçelere Göre Nüfus Sayım Sonuçları. (DİE)	134
Tablo 5.3. İzmir İlinde Farklı Sayım Yıllarına Göre Nüfusun İktisadi Faaliyet Kollarına Oransal Dağılımı (%). (DİE).....	136
Tablo 5.4. 1994 Yılı İlçe ve Plan Nüfusları (İ.B.Ş.B. Nazım Plan ve Koordinasyon Şube Müdürlüğü).....	143
Tablo 5.5. 1/25.000 Ölçekli Revizyon İmar Planının Arazi Kullanım Kararları. (İ.B.Ş.B).....	144
Tablo 5.6. İzmir İçme Suyu Projesi, İzmir Kentinin Yıllara Göre Su İhtiyaç Tahminleri.....	149
Tablo 5.7. İzmir Kenti Yerüstü Kaynakları Su Üretimi. (İZSU, 1999).....	161
Tablo 5.8. İzmir Kenti Yer Altı Kaynakları Su Üretimi. (İZSU, 1999).....	161
Tablo 5.9. 1999 Yılı Su Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı. (İZSU).....	161
Tablo 5.10. Son 12 Yılın(1989-2000) Su Üretimleri ve Üretimdeki Artışlar. (İZSU)	162

Tablo 5.11. İzmir Kenti Bölgelere Göre 2000 Yılı Su Üretimi ve Kaçak Miktarları.	163
Tablo 5.12. İzmir Kenti Kullanılabilir Su Miktarının Bölgelere Dağılımı (2000).	164
Tablo 5.13. İzmir Kenti Aylara Göre 5 Yıllık Su Tüketimi (m ³ /yıl). (İZSU)	166
Tablo 5.14. İzmir Kentinde Arazi Kullanımlarına Göre 2000 Yılı Su Tüketimi ve % Oranları. (İZSU)	167
Tablo 5.15. İzmir Kenti Su Dağıtım Planı (nisan-1999).	172
Tablo 5.16. İzmir Projesi Şehirsal Alanı Nüfus Projeksiyonları (CHM, 1971).	175
Tablo 5.17. İzmir Kenti Konut Su Talebi (CHM, 1971).	176
Tablo 5.18. İzmir Kenti Net Ticaret ve Endüstri Su İhtiyacı Tahminleri (CHM, 1971).	177
Tablo 5.19. İzmir Projesi Şehirsal Alanı Nüfus Projeksiyonları (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).	177
Tablo 5.20. İzmir Kenti Net Konut Su İhtiyacı Tahminleri (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).	178
Tablo 5.21. İzmir Kenti Net Hizmet ve Ticaret Su İhtiyacı Tahminleri (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).	178
Tablo 5.22. İzmir Kenti Net Endüstri Suyu İhtiyacı Tahminleri (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).	179
Tablo 5.23. İzmir Kenti Çalışmaları Nüfus Tahminleri Sonuçları. (Su-Yapı, 1986)	180
Tablo 5.24. İzmir Kenti Net Konut Su İhtiyacı Tahminleri. (Su-Yapı, 1986)	180
Tablo 5.25. İzmir Kenti Net Hizmet ve Ticaret Su İhtiyacı Tahminleri. (Su-Yapı, 1986)	181
Tablo 5.26. İzmir Kenti Net Endüstri Su İhtiyacı Tahminleri. (Su-Yapı, 1986)	181
Tablo 5.27. İzmir Kenti Nüfus Projeksiyonu ve Su İhtiyacı Tahminleri (1992 Yılı Program Taktim Raporu).	182
Tablo 5.28. İzmir Kenti Net Kamu ve Ticaret Su İhtiyacı Tahminleri (1992 Yılı Program Taktim Raporu).	183
Tablo 5.29. İzmir Kenti Net Endüstri Su İhtiyacı Tahminleri (1992 Yılı Program Taktim Raporu).	183

Tablo 5.30. İzmir Kentine Gelecekte Çeşitli Kaynaklardan Sağlanması Öngörülen İçme ve Kullanma Suyu.	184
Tablo 5.31. İzmir Kenti Su Kayıplarının Tahmini (lt/gün/kişi).	185
Tablo 5.32. İzmir Körfez Kirliliğine Çeşitli Kaynakların Katkıları.	188
Tablo 5.33. Büyük Kanal Projesi Ana Bileşenleri 1997-2000 Uygulama Programı.	193
Tablo 6.1. 1 (I). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.	213
Tablo 6.2. 2 (II). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.	214
Tablo 6.3. 3 (III). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.	214
Tablo 6.4. 4 (IV). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.	215
Tablo 6.5. 5 (V). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.	215
Tablo 6.6. Arazi Kullanım Türlerine Göre Su Tüketim Değerlerinin Hesaplanmasında Kullanılan Değerler.	216
Tablo 6.7. Bölgelere Göre Plan Nüfusu, Tüketilen Su, Üretilmesi Gereken Su ve Oluşan Atık Su Miktarları.	217
Tablo 6.8. Su Sistemini Olumlu veya Olumsuz Etkileyen Kriterler.	222
Tablo 6.9. Kanalizasyon Sistemini Olumlu veya Olumsuz Etkileyen Kriterler.	224
Tablo 6.10. Su Sistemleri Sorunlar Paftasının Oluşturulmasında Kullanılan Kriterler ve Alınan Kabuller.	226
Tablo 6.11. Kanalizasyon Sistemleri Sorunlar Paftasının Oluşturulmasında Kullanılan Kriterler.	226
Tablo 6.12. İzmir Kenti Su Sistemi Açısından Sorunlu Bölgeler.	231
Tablo 6.13. İzmir Kenti Kanalizasyon Sistemi Açısından Sorunlu Bölgeler.	233

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Yağmur Sularının Sarnıçla Toplanması.....	70
Şekil 4.2. Yüzeysel Suların Toplanması ve İletimi.	71
Şekil 4.3. Yüzeysel Suların Pompaj Yöntemi ile Çıkarılması.....	72
Şekil 4.4. Yeraltı Su Kaynaklarının Oluşumu.	73
Şekil 4.5. Suyun Kaynağından İletileceği Noktaya Kadar Süren Sistem.	76
Şekil 4.6. Açık Sistem (Dal Sistemi).	79
Şekil 4.7. Kapalı Sistem (Çok Gözlü Ağ Sistemi).....	80
Şekil 4.8. Basınç Katlarına Ayrılmış Şebeke Ağları.....	80
Şekil 4.9. Yağmur Suyu Giriş Yerlerinin Türleri.	120
Şekil 4.10. Yağmur Suyu Giriş Yerlerinin Kesin Olması Gereken Alanlar.	122
Şekil 5.1. İzmir'e Su İleten Başlıca Su Yollarının Geçgileri: Karapınar Suyolu, Akpınar Suyolu, Buca Suyolları, Kozağaç-Osmanağa Suyolu, Buca-Veziraga Suyolu, Halkapınar-Kapancıoğlu Suyolu.....	146
Şekil 5.2. İzmir İçme Suyu Projesi, DSİ 1989.....	148
Şekil 5.3. İçme Suyu Kaynaklarının İzmir Kentine İletimi ve Alternatif Güzergahlar.	159
Şekil 5.4. Su Üretim Miktarlarının Kaynaklara Dağılımı(%). (İZSU, 1999).....	162
Şekil 5.5. Son 12 Yılın (1989-2000) Su Üretimleri. (İZSU)	163
Şekil 5.6. Kullanılabilir Su Miktarının Bölgelere Göre Oransal Dağılımı (2000)...	164
Şekil 5.7. 2000 Yılı Kullanımlara Göre Su Tüketimi (%).	168
Şekil 5.8. İzmir Kenti Basınç Katları ve Dağıtım Şebekeleri.....	170
Şekil 5.9. İzmir İçme Suyu Dağıtım Şebekesi İçinde Döşenmiş Bulunan Boru Hatları.....	173
Şekil 5.10. Büyük Kanal Projesi'nin Ana Öğeleri ve Sistematiği.	194
Şekil 5.11. İzmir Kanalizasyon Projesi (İZSU, 1995).	195
Şekil 5.12. İzmir Büyük Kanal Projesi (İZBELCOM A.Ş., 2000).....	196

Şekil 6.1. İzmir Kenti Ana ve Alt Nüfus Dağılım Bölgeleri. (Su-Yapı, 1986) 210



FOTOĞRAF LİSTESİ

	Sayfa
Fotoğraf 5.1. İzmir Kenti Uydu Fotoğrafi.....	132
Fotoğraf 5.2. Tahtalı Barajı.....	150
Fotoğraf 5.3. Tahtalı Barajı İçme Suyu Arıtma Tesisi.....	151
Fotoğraf 5.4. Balçova (Cengiz Saran) Barajı.....	152
Fotoğraf 5.5. Güzelhisar Barajı.....	153



PAFTA LİSTESİ

	Sayfa
Pafta No: 1. İzmir Büyükşehir Bütünü İdari Sınırları.....	205
Pafta No: 2. İzmir Büyükşehir Bütünü Arazi Kullanım Durumu.....	206
Pafta No: 3. İzmir Kenti Eşyükselti Eğrileri.....	207
Pafta No: 4. İzmir Kenti Su Sistemi.....	208
Pafta No: 5. İzmir Kenti Kanalizasyon Sistemi.....	209
Pafta No: 6. Ana ve Alt Bölgeler.....	211
Pafta No: 7. Alt Bölgelerde Yoğunluklu Arazi Kullanım Türleri.....	212
Pafta No: 8. Alt Bölgelere Göre nüfus Dağılımı.....	218
Pafta No: 9. Alt Bölgelerde Tüketilen Su Miktarları.....	219
Pafta No: 10. Alt Bölgelerde Oluşan Atık Su Miktarları.....	220
Pafta No: 11. Su Sistemi Açısından Sorunlu Bölgeler.....	232
Pafta No: 12. Kanalizasyon Sistemi Açısından Sorunlu Bölgeler.....	234

BÖLÜM 1

GİRİŞ, AMAÇ VE ÇALIŞMANIN GENEL YÖNTEMİ

1.1. Giriş ve Amaç

Çevre sorunlarını yaratan sanayileşme ve kentleşme Batı ülkelerine göre Türkiye’de geç başladığından, çevre sorunlarının ortaya çıkması da geç olmuştur. Türkiye’de çevre sorunları farklı sebeplerden meydana gelmektedir. Bu sebeplerin başında; aşırı nüfus artışı ve hızlı sanayileşme, çarpık kentleşme, yetersiz altyapı ve konut sıkıntısı, enerji problemi, yeşil alanların ve ormanların yok edilmesi, tarım alanlarının hatalı kullanımı, erozyon, bozulan kıyılar, hava, su, toprak kirliliği, katı atıklar ve bunun gibi sebepler yer almaktadır. Bu çalışmada aşırı nüfus artışı sonucunda çarpık kentleşme ve altyapı faaliyetlerinin yetersiz kalması üzerinde durularak, kent planlama teknik altyapı entegrasyonu sağlanarak imar planı oluşturulması veya mevcut imar planının sorgulanması amaçlanmaktadır.

Türkiye’nin de dünyadaki gelişmelere paralel olarak, çevre konularını gündemine alması kaçınılmazdır. Çevrenin iyileşmesine etkin katkıda bulunmak için sadece eğitim yeterli değildir. Ülke mevzuatının, kalkınma politikalarının, hükümet kararlarının, uluslararası ilişkilerin ve anlaşmaların da etkisi büyüktür. Hukuk, siyaset, ekonomi, kimya, biyoloji, sosyoloji, psikoloji, tıp, şehir planlama, çeşitli mühendislik dalları gibi bilim dallarının çevre ile ilgilenmelerine olanak sağlanmalı, çevre disiplinler arası bir anlayışla incelenmelidir. Bu noktada şehir plancılarının bu disiplin içindeki konumu, kent ile ilgili belli politikalar üretmek ve bu politikaların üretiminde altyapı ve çevre mühendisliği kriterlerine de dikkat etmek olacaktır.

Bugünkü altyapı anlayışına çok uzun bir zaman diliminde gelinmiştir. Tarihte altyapı ihtiyacı, insanların göçebe hayattan vazgeçerek bir yerde yerleşmeleri ile ortaya çıkmıştır. Tarihte ilk altyapı faaliyetleri M.Ö. 3000-4000 yıllarında Hindistan'da yağmur suyu için kanallar açılmasıyla, Babil ve Mısır'da kullanılmış suların uzaklaştırılmasında büyük hendeklerden yararlanılmasıyla, eski Yunan ve Roma şehirlerinde de farklı örneklerle görülmektedir. Bu örnekler göstermektedir ki, teknik altyapı insanoğlunun yerleşik hayata geçmesiyle kullanmaya başladığı ve ihtiyaç duyduğu faaliyetlerdir. Zamanla endüstri devriminin yapılması ve teknolojinin ilerlemesi, teknik altyapı faaliyetlerinin çeşitliliğini de arttırmıştır. Bunun sonucu elektrik, havagazı veya doğalgaz, telefon altyapısı, internet altyapısı, jeotermal enerji ile bir kentin veya bölgenin ısıtılması gibi farklı teknik altyapı faaliyetleri oluşmuştur. Gelecek zaman içinde de şehirlerde altyapı cinslerinin çeşitliliği artmaya ve karmaşıklaşmaya devam edecektir.

Kanalizasyon, su, yol, elektrik, telefon ve doğalgaz tesisleri kentsel yerleşim alanlarında insanların daha rahat yaşamalarına olanak sağlayan teknik altyapı tesisleridir. Kentsel teknik altyapıyı kısaca, bir yerleşmenin iskana açılabilmesi ve iskan sonrasında, sağlıklı bir yaşama ortamının sağlanabilmesi için gerekli tüm iletim kanalları (su, enerji, kanalizasyon, yol, haberleşme vb.) ve bunlara ilişkin tesisler olarak tanımlamak mümkündür. Bu tesislerin bir koordinasyon merkezi tarafından projelendirilmesi, yatırımların en uygun biçimde kullanılması ve kent bilgi sistemi içinde yönetilmesi tesislerden beklenen en büyük faydayı sağlayacaktır. Kent bilgi sistemi içinde tesislere ait konum, kot ve diğer nitelik bilgilerinin bulunması altyapı tesislerine ulaşmayı ve bu tesislerin işletilmesini kolaylaştıracaktır. Altyapının gereksinim gösterdikçe üretilmesi anlayışından uzaklaşıp yerleşme bölgeleri için temel zorunluluk olduğu anlayışı ile hareket edilerek planlama sürecinde başta finans olmak üzere uygulama, politika ve stratejilerinin yerleşim alanı planları ile birlikte üretilme zorunluluğu getirilmelidir. Altyapı maliyetleri planlama süreci başında hesaplanmalı, üretilecek alternatif planlar ve eşgüdümlü oluşum süreçleri ile minimuma indirgenmelidir.

Kentsel altyapının her ülkede ve her çağda kapsamı çok değişik olacaktır. Teknolojik değişme, gelişme ve ülkenin siyasal ve ekonomik tercihleri bu kapsam değişikliğinde etkili olmaktadır.

Ülkemizde nüfus artışı ile birlikte daha çok konuta, daha çok işyerine, kentsel alana gereksinim doğmakta ve buna uygun altyapı, üstyapı donatısını yaratmak gerekmektedir.

Öncelikle kent planlamada altyapıyı tanımlamakta kentsel arsanın tanımından başlamakta yarar vardır. Bir kentsel arsa yapısında üç unsur taşımaktadır. Bunlar kentsel toprak, bu toprak üstünde belirlenmiş bir imar ya da kullanma hakkı ve kentsel arsa üstünde yer alacak faaliyetlerin görülmesi için gerekli alt yapıdan oluşmaktadır. Kentsel arsa üstündeki kullanım türü, bu kullanım için gerekli altyapının ne olduğunu belirleyecektir.

En basitinden konut ve sanayi kullanışlarını altyapı bakımından karşılaştırdığımızda; konut arsasında yaşama eyleminin sürdürülebilmesi için önce ulaşılabilir olması yani yol bağlantısı bulunması gerekmektedir. Sonra kullanma ve içme suyu, aydınlatma için elektrik, haberleşme için telefon, kullanılan pis suların uzaklaştırılması için kanalizasyon gerekmektedir. Sanayi alanı için de genellikle bu altyapıların gerekli olacağını söylemek yetersizdir. Sanayinin türüne göre belki yalnız karayolu değil, demiryolu da gerekecektir. Gerekli enerji hatlarının niteliği değişecektir. Belki de farklı türde bir kanalizasyon sistemi ortaya çıkacaktır.

Şehirlerimizin içinde bulunduğu koşullar hem düzenli konut hem de düzensiz konut kesiminde “altyapı kıtlığı” içinde büyümeye ve büyüme sonrasındaki altyapı sağlanmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak şehirlerimizde sokaklarımızın görüntüsü bazı ülkelerden çok farklıdır. Sokaklarımızda görülen altyapı ile ilgili faaliyetler bir bakım faaliyeti değil devamlı bir yapım faaliyetidir. Devamlı olarak sokaklar kazılmakta yeni altyapılar getirilmekte, daraltılmakta ya da genişletilmektedir.

Altyapı projelerinin hazırlanması, yapımı ve işletilmesi, büyük harcamalara ve yatırıma neden olduğundan projelendirme ve uygulamada maliyetin azaltılması için bir takım önlemler alınması zorunludur. Buna göre; bir yerleşim alanının altyapı bağlantısının ekonomik olması için öncelikle altyapı giderlerinin yerleşme alanının kullanım amacına göre saptanması, yol, kanalizasyon, temiz su ve elektrik bağlantılarının yerleşmedeki kullanıma göre yeter derecede ölçülendirilmiş ve belirli standartlara oturtulmuş olması gerekmektedir. Altyapı donanımının yerleşme nüfusuna yeterli olabilmesi, yoğunlaşma durumunda da altyapının hizmet verebilmesi düşünülerek analizler yapılmalı, altyapı donatıları için en faydalı teknik ve ekonomik sistem oluşturulmalıdır.

Ekonomik ve siyasal bunalımların mekana yansımaları olarak ortaya çıkan mekansal sorunların, bir tanesi olan kentsel teknik altyapı sorunu toplumsal ve kentsel sistemin veya kentsel ekosistemin dinamik yapısından kaynaklanmaktadır. Toplumsal yapıdaki gelişime paralel olarak, teknik altyapının niteliksel ve niceliksel değişimi ve toplumsal yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi de uzun süren toplumsal etkileşimin sonucudur. Bu etkileşim ve gelişim içinde kentsel teknik altyapı sorununun ilk olarak nüfusun yoğunlaştığı ve alan kullanımının maksimum olduğu yerlerde görülmektedir.

Kent planlama daha önce belirtildiği gibi altyapıyla ilgili olarak yerleşim alanları planlarında finans, uygulama, politika ve stratejilerin üretilmesi aşamasında ve yukarıda belirtilen altyapı donanımının yerleşme nüfusuna yeterli olabilmesi, yoğunlaşma durumunda da altyapının hizmet verebilmesi düşünülerek analizler yapılmasında etkin rol oynamak zorundadır.

Bu çalışmada, bu zorunluluğun da getirmiş olduğu mesleki sorumluluk bilinciyle, kent planlama sürecinde altyapının önemi üzerinde durulacak, altyapının üstyapının planlanmasında ve oluşumundaki etkisi ve gerekliliği vurgulanacaktır. Bugün gelişmiş ülkelerin çoğunda teknik altyapı mekanı yönlendiren en önemli etkenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmayla amaçlanan, mekanın oluşumunda bu kadar etkili olan bu etkenin analizi yapılarak mekanın ya da bir başka deyişle imar

planlarının oluşturulması ve/veya teknik altyapıya göre revize edilmesinin ve uygulanmasının gerekliliği üzerinde durulacaktır.

1.2. Çalışmanın Genel Yöntemi

İmar planları ve su ve kanalizasyon sistemlerinin projelendirilmesindeki eşikler arasındaki ilişkiyi kurabilmek ve sağlıklı değerlendirmeler yapabilmek amacıyla, yöntem geliştirilecektir. Bu yöntemde en önemli etken, şehir plancıları açısından önemli veri olan imar planlarındaki arazi kullanım durumudur. Bu arazi kullanım türlerinden yola çıkarak sorunları daha detaylı görebilmek ve çözebilmek için kent bütününde ana ve alt bölgeler oluşturularak, bu oluşturulan bölgeler bazında su ve kanalizasyon sistemi ile imar planlarının ilişkilerinin sorgulaması yapılacaktır. Bu sorgulama sonucunda ortaya çıkan sorunlara göre çözüm önerileri üretilecek veya sorunun niteliğine göre daha detaylı bir çalışmanın yapılması gerekliliği ortaya konacaktır. Bu çalışmayla yerel yönetimler gelecekte karşılaşacakları potansiyel sorunlu bölgeler veya alanlar ile ilgili tedbir alma imkanına sahip olabileceklerdir.

Uygulama alanı olarak seçilen İzmir kentinin veya diğer kentlerin, su ve kanalizasyon sistemlerinin değerlendirmesinde ve projelendirilmesinde en önemli kriter olan su tüketim değerlerinin hesaplanmasında veya standartlarının belirlenmesinde gerçekçi değere ulaşabilmek en önemli etkidir. Bunun için geleceğe ilişkin plan kararları, arazi kullanış türleri ve büyüklükleri ve plan nüfusları önemli rol oynamaktadır. Bundan dolayı, İzmir için, İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından, hazırlanan 1/50.000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım Plan Revizyonu, 1/1.000 ölçekli paftalardan ölçülen plan nüfusu ve 1/25.000 Strateji İmar Planından yapılan arazi kullanım ölçümleri geleceğe yönelik İzmir'in su ve kanalizasyon sisteminin projelendirilmesinde baş rol oynamaktadır. Bu çalışmada planlarda öngörülen plan koşullarının 2030 yılında doyuma ulaşacağı kabul edilerek, proje hedef yılı olarak 2030 yılı seçilmiştir. Ayrıca bu çalışmanın oluşturulmasında bazı verilerin olmaması ve verilere ulaşmakta yaşanan güçlükten dolayı bazı kabuller alınmak zorunda kalmıştır.

Çalışma ve yöntem, örnek alan olarak seçilen İzmir Büyük Kent Bütünü'nde su ve kanalizasyon sistemlerinin projelendirilmesinde kullanılan eşiklerin mevcut imar planı potansiyeli ile olan ilişkisi, yukarıda açıklanan yöntem kapsamında genel ve bölgesel sorunlar araştırılarak ve bu sorunların çözümü için öneriler getirilerek uygulanacaktır.

Sonuç olarak, kentsel mekânın oluşmasında, su ve kanalizasyon sistemi ile mevcut imar planı potansiyellerinin etkisi araştırılacak ve bu etki sonucunda imar planında gerekli görüldüğü takdirde en az hatanın yapılması için düzeltmeye ve/veya revizyona gidilecektir.



BÖLÜM 2

KENTSEL TEKNİK ALTYAPININ TANIMI, KAPSAMI VE ÇEŞİTLERİ

Altyapı, insanoğlunun göçebe hayattan yerleşik hayata geçmesi sonucunda, insanlığın ve dolayısıyla kentlerin ihtiyaç duyulan değişilmezleri arasına girmiştir. Altyapı ve kentsel teknik altyapı, kentlerde üst yapının oluşumunda en önemli yönlendirici rolünü oynamaktadır. Bundan dolayı altyapının ve kentsel teknik altyapının daha iyi anlaşılabilmesi için, zaman içindeki oluşumlarının, gelişmelerinin ve Türkiye’de uygulama bulunduğu alanların incelenmesi gerekmektedir.

2.1. Altyapının Tanımı ve Kapsamı

Altyapı bireylerin daha iyi yaşamalarını sağlayacak tesis ve donatıların tümü olarak tanımlanmaktadır. Geçmişten beri, dünyada ve ülkemizde nüfus artışı ile birlikte daha çok konuta, daha çok işyerine, kentsel alana gereksinim doğmakta ve buna uygun altyapı, üstyapı donatısını yaratmak gerekmektedir.

Tarihte altyapı ihtiyacı, insanların göçebe hayattan vazgeçerek bir yerde yerleşmeleri ve kalmalarıyla doğmuştur. Tarihte ilk teknik altyapı faaliyetlerinin, M.Ö. 3000-4000 yıl önce, Hindistan’da yağmur suyu için kanallar açılmasıyla, Babil ve Mısır’da kullanılmış suların uzaklaştırılmasında büyük hendeklerden yararlanılmasıyla, Eski Yunan ve Roma (Forum Romanum’da Etrüskler tarafından yaptırılan ve “*Gloacha Maxima*” denilen kanal yüzyılımızın başlarına kadar bu tarihi meydanın sularının toplanmasında kullanılmıştır) şehirlerinde de farklı örneklerle ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Bu durum, ilk çağlardan itibaren yol kadar diğer teknik altyapı sistemlerinin de uygulandığını ve geliştirildiğini göstermektedir. Su,

kanalizasyon ve yol kullanılan ilk kentsel teknik altyapı sistemleri olmuştur. Bunlar bugün, kurumsallaşmış bir şehirsal altyapı haline gelmiştir. Elektrik, doğalgaz ve telefonun altyapı niteliği kazanması ise sanayi devrimi ile olmuştur. Altyapı sistemleri zaman içinde çoğalmakta ve karmaşıklaşmaktadır. Bugün internet için kullanılan fiberoptik kablolar ve özel şebekeleri buna güzel bir örnektir.

Altyapıyı sadece teknik özelliklerle yorumlamak yanlış olur. Örneğin, kişi veya kişilerin sosyal eğitiminde kullanılan alanlar, dinlenme alanları, yeşil alanlar, dini tesisler, kamu düzeninin sağlanmasına, toplum ve birey sağlığına yönelik yönetim, güvenlik, hizmet, eğitim, sağlık, kültür, din, eğlence yapıları gibi birçok sosyal ve kültürel alan da altyapı sisteminin bir parçasıdır.

Altyapının bu teknik ve sosyo-kültürel niteliklerinin yanında, ekonomik bir niteliği ve faaliyeti de bulunmaktadır. Bunlara, üretim araçları ve toplumun üretime yönelik eylemler, ticarethaneler, küçük sanatlar örnek gösterilebilir.

Bütün bunlardan anlaşıldığı gibi: Altyapı, bir başka deyişle, kentsel yaşamın yerine getirilebilmesi için gerekli olan araç, gereç ve donatılar şeklinde de tanımlanmaktadır. Yukarıda verilen örneklerden de anlaşıldığı gibi, altyapının kolay anlaşılabilir olması açısından aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır;

1. **Teknik Altyapı:** Bir kentin işlevlerini yerine getirebilmesi için gereksinme duyulan yol, yağmur suyu açık drenaj kanalları, yağmur suyu ve atık su toplama kanalları (kanalizasyon), su, elektrik, telefon, gaz, haberleşme, merkezi ısıtma vb. tesis ve donatılardır.
2. **Sosyo-Kültürel Altyapı:** Kentsel ve kırsal yerleşim birimlerindeki nüfusun sosyal gereksinimini karşılayan boş zamanların değerlendirilmesine sosyal ve bireysel eğitime, kamu düzeninin sağlanmasına, toplum ve birey sağlığına yönelik yönetim, güvenlik, hizmet, eğitim, kültür, din, eğlence yapılarıyla yeşil alanlardır.

3. **Özel(Ekonomik) Altyapı:** Hedeflenen ekonomik gelişmeye yönelik tüm faaliyetlerdir. Üretim araçları ve toplumun üretime yönelik eylemleri, ticarethaneleri, küçük sanatlar bu faaliyetlere örnek gösterilebilir.

2.2. Kentsel Teknik Altyapı

Kentin mekansal durumu ve kent planlaması ile doğrudan etkileşim halinde bulunan altyapı sistemi, “Kentsel Teknik Altyapı” ‘dır. Birçok kaynakta ve araştırmada, teknik altyapının işleve dayanan tanımlamasından çok bileşenlerine bağlı bir kapsam belirlemesi yapılmaktadır. Daha öncede belirtildiği gibi, “Kentsel Teknik Altyapı”; Bir kentin işlevlerini yerine getirebilmesi için gereksinme duyulan yol, yağmur suyu açık drenaj kanalları, yağmur suyu ve atık su toplama kanalları (kanalizasyon), su, elektrik, telefon, gaz, haberleşme, merkezi ısıtma vb. tesis ve donatılar olarak tanımlanmıştır.

Daha önce yapılan tanımdan yola çıkarak teknik altyapı kavramını inceleyecek olursak; insanların tek tek ve aile olarak bütün uygar yaşamlarında zorunlu ve yardımcı olan araç, gereç kullanımı ve ulaşım için yol, su, pis su gideri, elektrik, telefon vb. donatım ve kuruluşlara gereksinme bulunmaktadır.

Bunları herkesin kendi yapması, sağlaması ve ulaştırması birçok durumlarda olanaksızdır, olsa bile çok pahalı ve zor çözümlenebilir. Burada yapılabilecek en doğru çözüm, bunları belirli oranda birlikte yapıp ve birlikte kullanabilme olanağının sağlanmasıdır.

İşte bunların tek tek yapılamadığı ya da yapılması uygun olmadığı durumlarda, ana kuruluş ve donatımları çözümlenmiş bir planda, belediyeler veya devlet, köy, kasaba ve şehirlerde bu altyapıları hazırlar kurar, yapar ve üretir.

İnsanlar ve onların oluşturduğu aileler de yaşamlarını sürdürdükleri evlerinde köy ve kasabalarında veya şehirlerde, bedeli karşılığı bunlardan yol, su, elektrik, telefon ve pis su donatımlarından kolayca yararlanırlar.

Bu altyapı kuruluşları plan ve uygulama düzeni, genelde üretim merkezlerinde hazırlanmış imar planlarında ve bu planların zaman içinde gösterdiği gelişmeler çerçevesinde, şehir ve kasaba yapılarına bilinçli bir şekilde ulaşmasını sağlar. Yani, kentsel teknik altyapı, sağlıklı kentleşmenin ötesinde, bir arazi üzerinde yerleşebilmenin ön koşulu olarak görülmektedir. Bu nedenle 3194 sayılı İmar Kanununun ilgili 23. maddesi "İskan hudutları içinde olup da, imar planında beldenin inkişafına ayrılmış bulunan sahalarda her ne şekilde olursa olsun, yapı izni verilebilmesi için;

- a) Bu sahanın imar planı esaslarına ve yönetmelik hükümlerine uygun olarak parselasyon planlarının belediye encümeni veya il idare kurulunca tasdik edilmiş bulunması,
- b) Plana ve bulunduğu bölgenin şartlarına göre yollarının pis ve içme suyu şebekeleri gibi teknik altyapısının yapılmış olması şarttır."

hükmünü getirmekte ve teknik altyapı imkanı bulunmayan yerlerde veya alanlarda yerleşmeyi amaçlamamaktadır. Bugün dünyanın birçok ülkesinde bu şart konulmuştur ve uygulanmaktadır.

Yukarıda verilen örnekler, bugün bize, kentsel teknik altyapının uygulamada, etkili ve öncelikli bir altyapı sistemi olduğunu göstermektedir.

Bu açıdan bakıldığı zaman **kentsel teknik altyapı**: Bir yerleşmenin iskana açılabilmesi ve iskan sonrasında, sağlıklı bir yaşama ortamının sağlanabilmesi için gerekli tüm iletim kanalları (su, enerji, kanalizasyon, yol, haberleşme vb.) ve bunlara ilişkin tesislerdir.

2.2.1. Kentsel Teknik Altyapının Tarihsel Süreci

Altyapı genelde, yerleşme düşüncesi ile eş bir geçmişe sahiptir. İnsanlar toplu olarak yaşamaya başladıktan sonra yani göçebe hayatından vazgeçerek bir alanda yerleşmeleriyle, bilinçli ya da bilinçsiz altyapı bileşenlerinden veya sistemlerinden yararlanmışlardır. M.Ö. 3000-4000 yıl önce, Hindistan'da yağmur suyu için kanallar açılmış, Babil ve Mısır'da kullanılmış suların uzaklaştırılmasında büyük hendeklerden yararlanılmıştır. Bu olgu, "yol" dışında kalan altyapı sistemlerinin de ilk çağlardan beri geliştirilmeye başladığını göstermektedir.

Ancak teknik altyapının bir sorun olarak ortaya çıkışı, tarımsal artık değerinin büyük kentsel nüfusları besleyebilecek düzeye eriştiği ve kente göçün başladığı dönemlere rastlamaktadır (Eski Yunan ve Roma Şehirleri). Nitekim Roma'da Forum Romanum'da Etrüskler tarafından yaptırılan ve "Cloaca Maxima" denilen kanal yüzyılımızın başlarına kadar bu tarihi meydanın sularının toplanmasında kullanılmıştır. (Balman)

Ortaçağa kadar değişiklik kentlerde ve ülkelerde, nüfus artışına bağlı olarak bulgularan altyapıya ilişkin çalışmalara, ortaçağ ve onu izleyen Rönesans döneminde gereken önemin verilmediğini görmekteyiz. Ortaçağda ortaya çıkan yönetim parçalanması (Feodalite), nüfusun kırsal nüfusa dönüşümünü Rönesans ve Barok çağlarda ise toplumu saran lüks ve ihtişam düşkünlüğü, toplumun ihtiyaç duyduğu altyapının yapılmasına engel olmuştur. Bunun sonucu bozulan çevre sağlığı on binlerce insanın salgın hastalıklarla hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Bu toplumsal yıkımlar bilim ve sanat adamlarını, bozulmanın nedenlerini aramaya itmiştir. Kentleri saran öldürücü hastalıkların nedenlerinin anlaşılmasıyla Rönesans devri bilim sanat adamları tarafından, büyük çapta temiz ve pis su kanallarını içeren "ideal şehir" planları yapılmaya başlanmıştır. (Özdeş, 1972, pp.4-6) Birçok bilim ve sanat adamı tarafından yapılan bu çalışmalar, Rönesans Döneminin, teknik altyapıyı sadece yollar ve yağmur suyu kanalları olarak anlamaktan öte, nitelik olarak farklılaşmaya başladığı çağ olmasını sağlamıştır. Ne var ki, uygulamada böylesine bir bilinçten söz etme imkanı yoktur. Çünkü, Rönesans kentlerinde halkın gizlice,

yağmur suyu kanallarına kullanılmış suları vermesi üzerine, artık suların yağmur suyu kanallarına verilmesi resmen yasaklanmıştır. (Kor, 1974, pp.30-31)

Kentsel teknik altyapının gerek nitelik, gerekse nicelik olarak değişiminde, bütün kentsel sistemlerde olduğu gibi, sanayi devriminin büyük etkisi olmuştur. Ayrıca bu konuda ilk ciddi araştırmalar da aynı dönemde başlamıştır. 1831 yılında İngiltere’de oldukça geniş bir alana yayılan kolera salgını üzerine yapılan araştırmalar özellikle yerleşim alanlarında, biriken artıkların ve açıktan akan kullanılmış suların hastalığın kaynağı olduğunu göstermiştir. Bunun üzerine yayınlanan I. ve II. Halk Sağlığı Yasaları “Public Health Act”, sorunun merkezi yönetim tarafından benimsendiğinin ve çözüm araştırmalarının başladığının kanıtı olmuştur.

Tarihsel gelişim içinde, kentsel teknik altyapının önemli bir sorun olarak belirlediği dönemde, yine bu dönem olmuştur. Çünkü bu dönem aynı zamanda, Avrupa ülkelerinin sanayiye geçiş dönemi bir başka deyişle, ekonomik gelişme sürecinde bir kalkış bir diriliş aşamasıdır.

Bu dönemin gerektirdiği altyapı yatırımlarının, finansmanını karşılayabilecek sermaye birikimine ve örgütlenme düzeyine ve dönemine toplumlar erişebilmiş değildir. Buna karşı yine aynı dönemde, sanayileşmeye karşı çıkan bütün engelleri kaldırma çalışmaları içinde bulunan toplumlarda, kazancın tekrar yatırıma yönelmesi halinde kazancı geometrik olarak artacağı düşüncesi yaygındır. Bu nedenle de kazancın yöneleceği yatırım alanları kuşkusuz kısa dönemde kazanç sağlayan, altyapı yatırımları dışında kalan yatırımlar olacaktır.

Avrupa ülkeleri, kentsel teknik altyapıya gereken yatırımı yapmazken, liberal ekonomilerin egemen olduğu ülkelerde, yatırımların büyük bir bölümü özel sektör eliyle gerçekleştirilmesi, altyapı yatırımlarının toplam sermaye yatırımları içindeki payını azaltmakla kalmamış aynı zamanda en liberal ekonomilerde bile, bu yatırımları kamunun üstlenmesi sonucunu doğurmuştur. ABD’de bile, 1815-1840 yılları arasında önemli altyapı yatırımları, kamu tarafından gerçekleştirilmiştir.

Modern bir endüstriyel bünye için, sağlam bir temel hazırlamak, sanayi dışındaki sektörlerde de oldukça köklü değişimleri gerekli kılmıştır. Nitekim İngiliz Uluslar Topluluğu'nun sanayiye geçişinde, sadece o dönemin sanayi kuruluşlarının değil, aynı zamanda 1840-1850 döneminin demiryolları hareketinin de payı büyük olmuştur. Yine İsveç'in 1770-1780 yıllarına rastlayan sanayi toplumuna geçişinde kereste ihracı ve demiryolları önemli bir rol oynamıştır.

Demiryolları hareketinin yaygınlaşması, işletme ve bakımının oldukça geniş sanayi kolları için model oluşturması, kömür, demir ve makine sanayisinin gelişmesi sonucu büyük işletmelere geçilebilmiş, teknik altyapı yatırımları için gerekli sermaye birikimi de ancak bundan sonra sağlanabilmiştir. Nitekim, kent ölçeğinde, teknik altyapı yatırımlarının ilk büyük örneği olan, Hamburg kanalizasyon şebekesinin 1840'larda yapılması da bu gerçeği göstermektedir.

Ulaşım alanında ise ilk olarak İngiltere'de 1878'de 2. Halk Sağlığı Yasası ile getirilen, iskan alanlarındaki yoğunluk sınırlandırmaları, aynı zamanda ulaşım ağının kontrolüne ilişkin çalışmaların da, başlangıcı olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların devamı olarak görülen, E. Howard'ın "Bahçe Şehir" uygulaması, bir yandan konut ve sanayi alanlarının yeşil alanlarla ayırmayı öngörürken, bir yandan da bir yerleşme biçimi ile uyumlu yeni ulaşım ağı türlerini öngörmektedir. (White, 1978, p.92) Böylece bir iskan alanında yaşayan toplumun, sosyo-ekonomik yapısına ve nüfus çokluğuna uygun ulaşım ağı ve ulaşım sistemi arayışları başlamaktadır.

20. yüzyılın başında, motorlu taşıtların ulaşım aracı olarak kullanılmaya başlaması, ulaşım ağında yeni düzenlemeleri gerekli kılmıştır. Ancak bu düzenlemeler, motorlu trafiğin ortaya çıkardığı ilk sorunları çözümlenmeye yönelik lokal uygulamalar olarak kalmıştır (yeni bir yolun açılması, sıkışık bir kavşağın düzenlenmesi, mevcut bir yolun genişletilmesi gibi). (Keskin, 1975, pp.45-47)

Bütün bu gelişmelere paralel olarak Avrupa toplumları belirli bir üretim düzeyine erişinceye kadar, üretkenliklerini korumuşlar, belirli bir üretim düzeyini aştıktan

sonra da daha rahat yaşama koşulları (sosyal refah) hedeflemişlerdir. Olaya bu açıdan bakıldığı zaman kentsel teknik altyapı;

- *Gelişmeyi hızlandıran ve sanayileşmenin ön koşulu olarak beliren bir yatırım niteliğindedir. Bu bakımdan günümüz toplumlarından hazırlık aşamasında bulunanların en büyük altyapı yatırımlarını gerçekleştirmeleri zorunludur.*
- *Hazırlık aşamasındaki toplumların ancak, o güne kadar yaptıkları altyapı tesis yatırımlarına eşdeğerde yatırımı gerçekleştirmeleri halinde sanayi toplumu aşamasına geçmeleri olasıdır. Ancak bu aşamadan sonra altyapı sistemleri, nitelik değiştirerek, sosyal refaha dönük olabilecektir.*

Kısaca, toplumların ilk sanayileşme ve kalkış aşamalarında, sorun olarak “üretime yönelik altyapı” olgunluk ve kitle tüketimi aşamalarında “tüketime ve sosyal refaha yönelik altyapı” sorunu niteliğini kazanmaktadır. (Özkan, 1991, pp.15-16)

Günümüzde ülkemiz gibi hızlı gelişmekte olan ülkelerde ise sorun farklı boyutlar kazanmıştır. Bu ülkelerin önünde daha önce sanayileşme deneyimini yaşamış ülkelerin bulunması göreceli bir avantaj olarak nitelendirilmektedir. Oysa olay farklı bir ortamda yinelenmektedir ve sorunlar çok farklıdır. Öncelikle, uluslar arasındaki zorunlu ekonomik bağımlılıklar gelişmekte olan ülkelerin sanayileşme ve kalkınma politikalarına sınırlandırıcı bir etken olarak yansımaktadır. Öte yandan sanayileşmiş ülkelerin ancak sanayileşmelerini tamamladıktan sonra gelişmelerine izin verdikleri birçok kurumsal ve toplumsal sistem, gelişmekte olan ülkeler tarafından şimdiden benimsenmiş durumdadır. Günün siyasal ve ekonomik koşullarında, bu kurumsallaşmalar, sanayileşme ve kapital birikimini olumsuz etkileyen faktörler olabilmektedir. Bu olguların günümüzün sanayileşen toplumlarında yüzyıl önce sanayileşmiş toplumlara oranla, farklı boyut ve nitelikte sorunlar yaratmaktadır.

2.2.2. Kentsel Teknik Altyapı Sistemleri

Kentsel teknik altyapı sistemlerini iki ana bölüme ayırabiliriz. Bunlar;

1. Kentlerin Zorunlu Teknik Altyapı Sistemleri

- Yollar
- İçme ve kullanma suyu iletim hatları, depoları ve dağıtım şebekeleri tesisleri
- Elektrik üretim tesisleri, şalt sahaları, trafolar ve altyapı donatım şebekeleri (Aydınlanma gibi)
- Kanalizasyon ve yağmur suyu toplama şebekeleri
- Katı atık ve çöplerin toplanması, değerlendirilmesi ve uzaklaştırılması için gerekli araç ve üniteler

2. Gelişmiş Kentlerin Ek Teknik Altyapı Sistemleri

- Telekomünikasyon altyapısı
- Elektrik üretimi ve yüksek gerilim altyapısı
- Doğalgaz (havagazı) üretimi ve dağıtımı
- Bir merkezden bölge ve kent ısıtılması ve donatımları

2.2.2.1. Kentlerin Zorunlu Teknik Altyapı Sistemleri

Kentlerde zorunlu olarak bulunan ve bulunması gereken teknik altyapı sistemleridir.

Yollar

İnsanların, hayvanların ve vasıtaların rahat ve bilinçli ulaşımını sağlar. Yolları şehircilik açısından iki ana bölümde incelemek mümkündür.

- Şehirler arası yollar
- Şehir içi yollar

Yollar kentin kan damarlarıdır ve her yere ulaşımı sağlamaktadır. Yollar kent planlarında çok dikkatli saptanmalı ve bilinçli çözümlenmelidir. Yollar çevre, iklim, topografik koşullar ve yerleşimde tüm teknik altyapı çözümü de düşünülerek saptanmalıdır.

Kent içi yollar, altyapının en önemli bölümünü oluşturan yollardır. Bunlar tretuvar (yaya kaldırımı) ve ulaşım araçlarının üzerinden geçtiği yollar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

TRETUVAR (Yaya Kaldırımı): Genellikle, araç yollarının iki tarafından yayaların rahat ve emniyetle yürüyüşünü sağlamak amacıyla yapılır. Altı ise kentin teknik altyapı şebekesinin bilinçli bakımı ile yayılması ve dağıtımı için kullanılır.

Tretuvarların genişliği, yolların genişliğine göre 1.50-3.50 m arasında değişmektedir. Ancak bazı yerlerde yol kenarlarında ayrılan geniş yaya aksları bu rakamın daha da büyüdüğünü göstermektedir. Bunun en güzel örneklerini de, Avrupa'daki bazı kentlerde (Paris, Frankfurt gibi) görmek mümkündür. Ayrıca bazı şehirlerde yaya kaldırımında veya yollarda bisiklet yolu için pay da ayrılmaktadır.

Tretuvarların altında ve üstünde bulunan altyapılar: kullanma suyu abone boru şebekesi, elektrik dağıtım şebekesi, doğalgaz dağıtım boru şebekesi ve Türk Telekom yeraltı telefon ve diğer kabloları bulunmaktadır.

TAŞIT TRAFİK YOLLARI: Bunlara araba yolu da denir. Genellikle orta kısımları yüksek ve iki kenara tretuvarla birleşen kısımlar tretuvarlardan alçaktır. Yollara düşen yağmur suları iki kenara koyulmuş olan yağmur ızgaralarına doğru akıp ızgaralarda birikir. Iızgaralarda kağıt, yaprak vs. içinde bulunan çamur kovası ile de kum, çakıl ve toprak ayrıldıktan sonra yağmur suları yağmur kanallarının yardımıyla yollardan ve kentten uzaklaştırılır.

Kentlerde altyapılar; genellikle yolların trotuar ve araba yollarının altında belirli derinlikte ve yapılardan belirli uzaklıklarda döşenir.

Kent içi yolların altında bulunan altyapılar: yolun iki kenarında yağmur suyu ızgara ve gider kanalı, kent kullanma suyu ana borusu ve yağmur suyu ile birleşik veya ayırık atık su kanalı bulunmaktadır.

Bunların herbirine tek tek ve diğerine zarar vermeden ulaşım yerleşim ve bakım için derinlikleri ve yapılardan uzaklıkları TSE ve İller Bankası Yönetmelikleri tarafından saptanmıştır.

İçme ve Kullanma Suyu İletim Hatları, Depoları ve Dağıtım Şebekeleri

İçme ve kullanma suları, yerüstündeki ve yeraltındaki sulardan sağlanır ve belirli işlemler görerek binalara ulaştırılır.

- *YERÜSTÜ SULAR VE UYGULANAN İŞLEMLER:* Nehir, göl, baraj ve kaynaklardan alınır. Bu sular gerektiğinde arıtıldıktan ve dezenfekte edildikten sonra kentlere ve binalara gönderilir. Kullanma ve içme suyu olarak kullanılır.
- *KAYNAKLARDAN SAĞLANAN SULAR:* Temiz, durgun ve sertlik derecesi genellikle düşük olduğundan klorlanarak içme suyu olarak kullanılır.
- *YERALTINDAN SAĞLANAN SULAR:* Kuyu ve artezyenlerden sağlanan yer altı sularıdır. Bu sular genellikle durgun ve sertlik dereceleri yüksek sulardır.

Bu sular klorlanıp pompalanarak kentin en yüksek yerinde kurulan büyük depolarda biriktirilir, buradan cazibeli akımla veya yine pompalarla yol ve trotuarlar altından evlere ve işyerlerine kullanma suyu olarak gönderilir.

Elektrik Üretim Tesisleri, Şalt Sahaları, Trafolar ve Altyapı Donatım Şebekeleri

Kentlerde elektrik çok kolaylık sağlaması nedeniyle bir çok iş kollarında ve evlerde kullanılmaktadır.

Elektriğin özellikleri;

- Her yere kolay ulaştırılabilir.
- Kullanımı kolaydır.
- Teller ve kullanım araç ve gereçleri az yer kaplar.
- Araçları sessiz çalışır veya az ses çıkarır.
- Enerji kullanan araç ve gereçler, gaz ve duman çıkarmadığından bölümlerde baca sorunu yoktur.
- Elektrikle çalışan araçlarda verim % 99'a yaklaşır.
- Elektrikli araçları çalıştırabilmek için 2 veya 4 tele ihtiyaç vardır.

Kentlerde elektrik iki şekilde sağlanır. *Birincisi;* elektrik kentlerde amaca uygun bir merkezde üretilerek havadan veya yer altından tel ve kablolarla dağıtılarak evlere ve işyerlerine ulaştırılır. *İkincisinde ise;* termik ve hidrolik güçlerle uzaklarda üretilen elektrik, yüksek gerilimli güç olarak havadan il ve ilçelere ulaştırılır.

Uzaklardan gelen bu yüksek gerilimli elektrik gücü şehrin kenarında uygun bir yerinde açıkta kurulan bir şalt sahaları yardımıyla daha düşük bir yüksek gerilime indirilerek, kent içindeki küçük güçteki merkezlere (trafo) yine yüksek gerilimli olarak havadan veya yeraltından elektrik gücü dağıtımı yapılır.

Bu küçük trafo merkezlerinin yerleri, kentin elektrik kullanma yoğunluğuna göre saptanmaktadır. Buradan da alçak gerilim olarak iş yerlerine ve evlere tretuvar altından veya havadan dağıtımı yapılmaktadır.

Kanalizasyon ve Yağmur Suyu Toplama Şebekeleri

Yolların altına belirli derinliğe döşenmiş boru veya galeri şeklinde inşa edilmiş olan kanalizasyon şebekeleri genellikle iki türdür.

- *YAPI ATIK SULARI TOPLAMA KANALİZASYONU:* Yapılardan çıkan atık sular yolların altından geçen kanalizasyon şebekeleri ile toplanarak cazibeli akım (kendi ağırlığı) veya pompalarla akıtılarak kentin yakınında ya da içinde bulunan arıtma tesislerinde toplanır. Arıtma tesislerinde bu atık suya çeşitli yöntemler ve çözümler uygulanarak arındırıldıktan (arıtıldıktan) sonra nehirlere, göllere ve denizlere Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen kriterleri sağlayacak şekilde verilirler.
- *YAĞMUR SULARI KANALLARI:* Yollara düşen yağmur suları, yol kenarlarında bulunan, ızgara ve kovadan oluşan yağmur suyu ızgaralarında; yüzenler ızgaralarda, kum ve çakılda kovada alıkoyduktan sonra suları yağmur kanalları ile deniz, göl ve nehirlere ulaşır.
- *ARITMA TESİSİ:* Yerleşim yerinde oluşan evsel atık sular kanalizasyon şebekesiyle toplandıktan sonra ÇED raporu yapılmış arıtma tesisinde toplanır ve burada arıtılır. Arıtıldıktan sonra Deşarj Yönetmeliği'ne uygun bir şekilde denize, nehre veya sulama için uygun görülen yere deşarj edilir.

Katı Atık ve Cöplerin Toplanması, Değerlendirilmesi ve Uzaklaştırılması için Gerekli Araç ve Üniteler

Ülkemizde 9.8.1983 tarih ve 2782 sayılı Çevre Kanunu ile çevre kirliliğine karşı kesin yasal önlemler alınmıştır. Sanayi tesislerinden, sitelerden veya kent kanalizasyonundan çıkan pis suların tasfiyesi ve içme ve kullanma sularının arıtılması, çöplerin ayrılarak kısmen sanayide kısmen de kompostlanarak gübreleştikten sonra tarımda tekrar kullanılabilmesi, ülkemizde uygun sistemlerle çözümlenmesi koşulları, söz konusu kanunun ilgili yönetmeliklerinde belirtilmiştir. Toplanan çöplerin çevre kirliliği yaratmayacak duruma getirilerek uzaklaştırılması da kentlerimizin önemli sorunlarından biridir.

Çöp tasfiye tesislerinde, katı atık ve çöplerin içinde bulunan değerli cam, metal, kağıt, kumaş, plastik gibi maddelerin ayrılarak tekrar kullanılmasının sağlanması, bu maddelerin ekonomiye kazandırılması, kaynakların korunması ve enerji tasarrufu amaçlı ön plana alınmıştır. AB ülkelerinde 3 R (Reuse, Recycling, Recovery) yöntemleri başarılı bir şekilde uygulanmaktadır.

Bioorganik maddeler ve yeşil atıklar ise biyolojik işlemde geçirilerek tarım için çok yararlı malzeme olan çöp gübresi (kompost) haline dönüştürülür. Bütün bunlar çöplerin nitelikleri ile ilgili gerekli araştırmalarla bölgeye uygun tesis ve projeler hazırlanır ve uygulanır. Bu çöp birikim merkezleri şehirden uzak sinek yapmayacak, işlemlerden çıkacak kokular kent havasını etkilemeyecek ve mikrop yaymayacak bir şekilde Ön ÇED veya ÇED yapıldıktan sonra bölgelerde kurulmalıdır.

2.2.2.2. Gelişmiş Kentlerin Ek Teknik Altyapı Sistemleri

Gelişmiş kentin büyüklüğüne göre yukarıda saymış olduğum teknik altyapılardan başka telefon, kablolu televizyon ve günümüzde yaygınlaşan internet altyapısı, havagazı, yüksek gerilim elektrik toprak altı kablo ile bir merkezden ısıtmaya ait altyapı şebekeleri ve bunları sağlayan fabrika, merkez ve yapıları vardır.

Telekomünikasyon Altyapısı

Telekomünikasyon altyapısı, telefon santrali ve şebekesi, kablolu televizyon, internet kullanımı için fiberoptik kablolar ve şebekelerinden oluşmaktadır.

- *SANTRALLER:* İş yeri ve yoğun yapıların olduğu belirli merkez binalarda kurulur.
- *TELEFON ŞEBEKESİ:* İleri kentlerde tretuvarın altında özel yapılmış kablo büzlerinin içinden geçen kablolar ile, geri kalmış bölgelerde ise havadan yapılır ve bunlar şehir görünümünü bozar. Birinci telefon şebekesi pahalı

fakat dayanıklıdır. Havadan yapılan ucuzdur fakat dış etkenlerle çabuk bozulabilir.

Kablolu televizyonda ve internet altyapısında aynı şebeke veya aynı hat kullanıldığı gibi farklı şebeke de kullanılabilir. Buradaki farklı tür kullanımlar için farklı nitelikte tellerle veya kablolarla, bu işlevlerin gerçekleştirilmesi sağlanır.

Elektrik Üretimi ve Yüksek Gerilim Altyapısı

Elektriğin üretilmesi ile alçak ve yüksek gerilim dağıtım şebekeleri büyük kentlerde uzaklarda kurulan hidro elektrik, jeotermik (kısmi), doğalgaz ve termik santrallerden üretilen ve buralardan gelen elektrik enerjisi yüksek gerilimli olarak kentin kenar ve uygun bir yerinde genellikle açıkta kurulan şalt sahasına ve buradan hava ile soğutulan bir trafo merkezine ulaştırılır. Burada belirli gerilimlere düşürülerek ikinci derecedeki trafo merkezlerine yeraltından veya havadan ulaştırılır. Buralarda da alçak gerilime dönüştürülerek yapılara iş merkezlerine yine tretuvar altından kablolar ile veya havadan ise tellerle ulaştırılır.

Doğalgaz ve Havagazı Üretimi ve Dağıtımı

Doğalgaz yeraltında bulunan kaynaklardan çıkarılmaktadır. Havagazı ise kömür madeninin veya taş kömürünün 1000 derece civarında kapalı kaplarda ısıtılmasıyla çıkan gazlardan sağlanır. Yanıcıdır (3500 kcal/m³), zehirli ve havadan hafiftir.

Kent havagazı tesisatı; fabrika, kömür depoları ve havagazı depolama tankları (gazojen) ve kent içi boru donatımlarından oluşur.

- **FABRİKA YERİ:** Kentin kenar bir yerinde, kömür taşımacılığı kolay bir deniz veya nehir kenarında kurulur. Kentin hakim rüzgarları dumanı şehirden uzaklaştıracak yerde olmalı ve gerektiğinde baca gazı arıtım üniteleri ile donatılmalıdır. Havagazı üreten fabrika ile hava gazını depolayan saçtan depo (gazojen) kömür depoları geniş alan kaplarlar.

- **BORU DONATIM ŞEBEKESİ:** Havagazı öldürücüdür ve içindeki su buharı yoğunlaşır. Bu yoğunlaşan su buharı boruları tıkayarak gazın geçmesine engel olmaması için borular akıntılı döşenerek bu suları toplamak zorunludur. Bunun için belirli yerlere sifonlar koyulur ve buralarda yoğunlaşan su buharı toplanır. Havagazı borularında oluşan suyun donmaması için yollarda tretuvar altında donma derinliğinin altına döşenir.

Gaz kaçaqları öldürücü olduğundan boru donatımı kolayca erişilebilecek şekilde döşenir.

Bir Merkezden Bölge ve Kent Isıtılması ile İlgili Donatımlar

Bu sistem genellikle çevre imkanı ve olanak yardımı ile bir merkezde yakıt bilinçli ve ekonomik olarak yakılır ve hava kirliliğini de azaltmak amacıyla kurulur.

Bu ısıtma sistemi ilk bakışta kuruluşu pahalı olmakla birlikte birçok yararları bulunmaktadır. Bu yararları şöyle sıralayabiliriz:

Isıtma Merkezi: Yeri bilinçli seçilerek ve gerekli baca gazı arıtım üniteleri ile donatılarak kurulan sistemden çıkan dumanlar şehir havasını kirletmez. Bu nedenle kentin her yapısından çıkan ve bütün çevreyi etkileyen bilinçsiz yakılmış yakıtın yaptığı hava kirliliği yok edilmiş olur.

Yapılarda baca, kömürlük kazan dairesi gibi bölümler olmayacağından bu alanlardan yararlanılır.

Isıtma ve yakma tesisatları bir elden yapılacağı için personel tasarrufu olur ve iyi yetişmiş ve bilinçli elemanlar kullanmak zorunluluğu olduğundan, bu elemanlar tesisatın bakım, onarım, ısıtma ve yönetimini en iyi ve en verimli şekilde yürütürler. Sonuç olarak da az eleman ile işletme ucuz ve verimli olur.

BİR MERKEZDEN ISITMA TESİSATINI OLUŞTURAN BÖLÜMLER:

Bir merkezden ısıtma tesisatı üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar;

- Isıtma santrali ve yakıt depoları
- Isıyı santralden küçük merkezlere genellikle buhar veya sıcak su ile taşıyan şebekeler
- Yapılardaki kazan vazifesini (eşanjör) gören ısı değiştirme cihazı ve ısıtma elemanları ile sıcak sulu kalorifer borularından oluşmaktadır.

Donatım borularının etrafı izoleli ve toprak altında ve yapılarda serbest ve askılar üzerinde uzayabilecek şekilde etrafı havalanır kanallarda döşenir.

Bu kanallar serbest boru çapına göre oldukça yer kaplar ve üzerleri kapaklı ve kontrol edilebilir olmalıdır.

Buharlı donatım borularında oluşan suyun vuruşu yapmaması için akıntılı ve suları toplayacak sifonların olması zorunludur.

Bu sistem hava kirliliğini azaltır ve kaplıcalar gibi toprak altı sıcak suyu ve diğer ısı gereksinme olan yerlerde kullanılır. İzlanda adasındaki bir kent, yer altı sıcak suyu kullanılarak bir merkezden ısıtılmaktadır. Türkiye’de de kent bütününde olmasa da bazı kentlerimizin bazı bölgelerinde bu tür uygulamalar olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca dünyada bazı ülkelerde, atık suların da değerlendirilmesi ile merkezi olarak ısıtılan çok sayıda kentler bulunmaktadır.

2.2.3. Kentsel Teknik Altyapı Tesislerinin Planlanması

Doğal nüfus artışı ile birlikte, sanayileşme yeni iş olanakları, şehirsiz alanlarda ortaya çıkan yaşama kolaylıkları, toplumun sosyal ihtiyaçlarının karşılanması, kırsal alanlardan kentlere göçler, şehirlerin hızla büyümelerine ve yeni teknik altyapı ihtiyaçlarının doğmasına neden olmaktadır.

Teknik altyapı sosyal refahın göstergesi ve dengeli kalkınma araçlarından biri olduğundan, kent planlarından bağımsız ve kopuk olmamalıdır. Kent mekanının sağlıklı ve tehlikesiz kullanılabilmesi amacıyla bu tesisler yeraltına uygun biçimde yerleştirilmelidir.

Teknik altyapı planlaması yapılırken öncelikle; toplumların teknik altyapı gereksinmelerinin niteliklerini, mevcut teknik altyapının durumunu ve bunlardan yararlanma olanaklarını, kentsel gelişme hızını, çevrede yaşayanların sosyal yapısını, uygulama yöntem, araç ve teknolojilerinin neler olabileceğini çok iyi belirlemek gerekmektedir.

Ayrıca teknik altyapı planlaması sonunda kentin nasıl bir görünüme kavuşacağı, ortaya çıkacak daha sonraki sorunların neler olabileceği, teknik altyapı yatırımları için ayrılan kaynakların yeterli olup olmadığı da incelenmelidir.

Sınırlı ekonomik koşullar, eksik malzeme kullanımı, projelendirme ve inşaat hataları, nitelikli eleman sayısının yetersiz oluşu gibi birçok nedenler yüzünden teknik altyapı tesis ve donatıları daha kısa ömürlü olmakta ve çok daha çabuk aşınarak ekonomik ömürlerini tamamlamaktadırlar.

Teknik altyapı tesislerinde yapım, bakım, onarım ve işletilmesi ile ilgili sorunları ortadan kaldırmak için, tesislerin planlanması yapım, bakım, onarım ve tesisler ile ilgili kurumlar arasında koordinasyon sağlanması amacıyla bazı standartlar ve yürütme ile ilgili kanunlar çıkarılmıştır.

Yeraltına yerleştirilecek bütün tesislerin yer ve konumlarını belirlemek üzere 1097 sayılı “Şehir İçi Yollarında Yeraltı Tesisleri” (su, hava gazı, elektrik, haberleşme, kanalizasyon) ve bunlarla ilgili “Yer Üstü Tesislerinin Planlanması ve Yerleştirilmesi Kuralları” ve 10618 sayılı “Şehir İçi Yolları – Teknik Altyapı Tesisleri – Planlama ve Yerleştirme Kuralları” adlı Türk Standartları bulunmaktadır.

2.2.4. Kentsel Teknik Altyapı Koordinasyonu ve Bilgi Sistemi

Nüfusu hızla artmakta olan kentlerimizde bu artışı karşılayacak tesislerin yapımı ve işletilmesi ile görevli olan elektrik, gaz, su, kanalizasyon ve telefon idareleri ve ilgili diğer kurumlar hizmeti gerçekleştirirken kendi uygulamalarına öncelik ve etkinlik tanımaktadır. Oysa günümüzde hizmeti gerçekleştirirken kullanılan mekânın ortak ve sınırlı oluşu, bir amacı gerçekleştirmeye yetecek bilgilerin yanı sıra etkileşimli olduğu diğer hizmet birimlerine ait bilgilerin ve sonuçların edinilmesini zorunlu kılmıştır. Bu nedenle bütün altyapı tesisleri ile ilgili kurumların birbirleri ile ortak bir yaklaşım içinde yönlendirilmeleri ve koordine edilmeleri gerekmektedir.

Teknik altyapı tesisleri yeraltı mekânı boş iken kendilerine ayrılan yerlere yerleştirilebilir. Yeraltında mevcut tesisler bulunması halinde uygun yerlerden geçirilecektir. Yeraltı mekânı boş iken yapılan yerleştirmeler standartlara uygun şekilde gerçekleştirildikten sonra yapılması gereken, bütün tesislere ait ayrı ayrı geçkilerin bir planda gösterilmesidir. Her bir tesis konum, kot ve nitelik bilgileri ile belirli ise bu tesislerde ortaya çıkabilecek aksaklıklar kısa sürede çözülebilecektir. Herhangi bir biçimde yeraltına yerleştirilmiş ve halen çalışmakta olan tesislerin onarım ve bakımlarının, diğer tesislere zarar vermeden ve çalışanlar için hayati tehlike yaratmadan yapılabilmesi de tesislere ait harita ve teknik bilgilerin bulunmasına bağlıdır. Ayrıca bu bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılması da kolay ulaşılabilirlik ve diğer etkenlerle verimli analizi açısından zaman kazandıracaktır. Kentle ilgili, bilgisayar ortamında bilgilerin toplanması, depolanması ve yorumlanması için Coğrafi Bilgi Sistemleri “CBS” ve su ile ilgili, su sistemlerinin denetlenmesi, izlenmesi, işletilmesi için Su Dağıtım Uzaktan İzleme ve Kontrol Sistemi “SCADA” (Supervisory Control And Data Acquisition) kullanılmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS): Yeryüzüne ait bilgileri belirli bir amaca yönelik olarak toplamaya, bilgisayar ortamında depolamaya, kontrol etmeye, analiz etmeye ve görüntülemeye olanak sağlayan teknik aletler bütünü olarak tanımlanmaktadır. CBS'nin görevleri başlıca üç temel başlık altında toplanabilir.

1. Çok sayıda verinin depolanması, yönetilmesi ve entegre edilmeleri amaçlanmıştır. Konumsal olan ve olmayan verileri, değişik şekillerde birbirleriyle ilişkilendirip analiz etmektedir.
2. Coğrafi tabanlı verileri analiz etmektedir.
3. Oldukça fazla sayıda ve çeşitte olan verilerin kullanıcılara en uygun bir şekilde bilgi verebilmesi için organize edilip yönetilmesini sağlamaktır.

CBS'nin genel uygulama alanları ise, trafik ve ulaşım planlaması, tarım planlaması, çevre ve doğal kaynakların yönetimi, eğlence yerlerinin planlanması, yer bulma-yer tahsis etme kararları, arazi planlaması, pazarlama ve eğitim, hastane, polis, itfaiye gibi servis hizmetlerinin planlanmasıdır.

Su Dağıtım Uzaktan İzleme ve Kontrol Sistemi (SCADA): Coğrafi olarak geniş alana yayılmış cihazların (pompalar, vanalar v.b. gibi), bir merkezden bilgisayarlar aracılığı ile denetlenmesini, izlenmesini ve bir sistem mantığı içerisinde işletilmesini sağlayan sistemlere verilen addır. SCADA sistemi ile;

1. Su dağıtımını sürekli ve anında izlenebilecektir.
2. Su dağıtımının kontrolü sağlanacaktır.
3. Su dağıtımında oluşabilecek aksaklık ve arızaların kısa sürede tespiti ile arızalara anında müdahale yapılabilecektir.
4. Su kaçaklarının araştırılması ve giderilmesi çalışmalarına katkıda bulunacaktır.
5. Su yönetiminde ekonomiklik sağlayacaktır.
6. Sistem içi iletişim güvenilir, etkin ve hızlı olacaktır.
7. Geçmişe yönelik güvenli ve doğru bilgi birikimi sağlanacaktır.
8. Geleceğe yönelik kararların alınmasında kolaylık ve güvenilirlik artacaktır.

Daha çok kent verisinin ve bilginin analizi için, bu ve bunun gibi oluşturulabilecek yeni sistemlerin kullanılması, sağlıklı analiz yapabilmek ve uygulanabilirliği arttırmak açısından gereklidir.

2.2.5. Türkiye’de Kentsel Teknik Altyapı ve Planlama Yaklaşım ve Çalışmaları

2.2.5.1. Cumhuriyet Öncesi Anadolu’da Teknik Altyapı

Anadolu antik çağlardan bugüne kadar farklı kültürlerin yerleşme mekanı olmuş ve özellikle Sümer kültürü ile Yunan-Roma kültürü arasında bir geçiş alanının oluşumunu sağlamıştır. Anadolu’nun, dünyanın en eski kültürüne sahip merkezlerinden biri olduğunu, M.Ö. 6000-7000’lere kadar izler bulunan Çatalhöyük (Konya-Çumra), Alacahöyük, Alishar gibi yerleşmelerde yapılan kazılar ortaya koymaktadır. Zamanla Avrupa ile Uzak Doğu’yu birbirine bağlayan İpek ve Baharat yollarının Anadolu’dan geçmesi, Anadolu’nun aktivitesini arttırmış ve bu yollar üzerinde yerleşmelerin yoğunlaşmasını sağlamıştır.

Prehistorik çağlarda ortaya çıkarılan bulgular arasında, mezar anıtları, kale kalıntıları, kent parçaları arasında, yerleşmelerin etkin elemanlarından biri olarak hamamların bulunması, bu ilk yerleşmelerde teknik altyapı olarak sadece yolların değil, aynı zamanda su kanallarının da yapıldığını göstermektedir.

Bütün bunlara karşılık Anadolu’da kent yaşamı, Selçuklular’dan sonra gelişmiş ve kendine özgü bir yapıya kavuşmuştur. Selçuklular döneminde yerleşmeyi yönlendiren temel sebep, dinsel kökenlidir. Cami ya da mescit çevresinde kümelenmiş mahalle birimi, kentsel oluşumu sağlayan temel bileşendir. Yollar ve diğer altyapı bileşenleri bu doğrultuda gelişmiştir.

Bu oluşuma paralel olarak gelişen teknik altyapı bileşeni olarak, Selçuklu ve Osmanlı döneminde su yolları ve kanalizasyon geliştirilmiştir. İçme ve kullanma suları, yerleşmenin içinde yer altı suyu kolaylıkla bulunabiliyorsa, kuyulardan sağlanmıştır. Çevrede bulunan kaynak suları da, kanallarla kente getirilerek, mahalle çeşmelerinde halkın kullanımına sunulmuştur. Bunları dışında yağmur sularının toplanması ve toplandıktan sonra su kanalları ile şehire ulaştırılması için, gümbet

denilen su toplama ve depolama yapıları da yapılmış ve kullanılmıştır. Su kanalları, Selçuklu ve Osmanlı kentlerinde, öncelikle kentin etkin bileşeni olan, cami ve hamamlara yönelik olarak biçimlenmiştir. Yine hamam ve camilere yönelik olarak, atık suların uzaklaştırılmasına ilişkin kanallar inşa edilmiştir. Osmanlı kentlerinin dağınık ve yeşili bol yerleşmeler olması, atık suların fosseptiklerle çözülmesi ve yoğunluğun çevre sorunu yaratmayacak kadar az olmasından dolayı atık su kanalları sadece ortak kullanım mekanlarına yönelik yapılmıştır.

Osmanlı İmparatorluğu'nda çeşitli kamu hizmetleriyle birlikte, teknik altyapı harcamalarını da devlet üstlenmiştir. Ancak bu tesislerin bakım, onarım ve işletilmesinden, çoğu zaman günümüzün yerel yönetimlerine benzer görevleri üstlenen "Vakıf" lardan yararlanılmıştır.

2.2.5.2. Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Teknik Altyapı

Cumhuriyet dönemine geçişin siyasal sorunların yanında, kentsel gelişmelerden ve nüfus artışından kaynaklanan sorunların çözümü, ilk yılların önemli sorunları arasındadır. 1950 yılından sonra, traktörün tarımda etkin olmasıyla, kırsal alanlardan kente göç olgusu hız kazanmıştır. Böylece Türkiye, istihdam olanaklarına bağlı sağlıklı bir kentleşme sürecinin yerine, demografik bir kentleşme sürecine girmiştir.

Ülkemizde planlama ve teknik altyapıya ilişkin gelişmeleri kısaca şöyle özetlemek mümkündür:

- 1928 yılında Ankara'nın planı ile birlikte ilk fiziki planlama yasası çıkarılmıştır.
- 1933 yılında çıkarılan 2290 sayılı "Belediye Yapı ve Yollar" yasası, 1956 yılına kadar yürürlükte kalmış ve planlama eylemleri bu yasa ile yürütülmüştür.

- İller Bankası'nın kurulması imar planı yapımını hızlandırmıştır. Amaç kentlerin yol, su, elektrik, kanalizasyon gibi teknik altyapı olanaklarına kavuşturulmasıdır.
- 1956 yılında "İmar Yasası" yayınlanır. Bu yasaya göre:
 - a) Nüfusu 5000 ve daha fazla olan belediyeler, imar ve kanalizasyon planını yaptırmak zorundadır.
 - b) Nüfusu 2000-5000 arasında olan belediyelerden durumu özellik gösteren ve gelişme olanaklarına sahip belediyeler de imar planı yaptırmak zorundadırlar.
 - c) Nüfusu 5000'den az olan belediyeler, Belediye meclisleri tarafından belirlenecek "Yol İstikamet" planlarını yaptırmak zorundadırlar.
 - d) İmar planı olan belediyeler 4 yıllık uygulama programları ile planı uygulamaya koymak zorundadırlar.
- 1960 yılında Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) kurulmasıyla, ülkemizde planlı döneme geçişin hazırlıkları başlamış olmaktadır. Kuruluş yasasının 2. maddesinde, kurumun görevleri arasında şunlar yer alır:
 - a) Memleketin tabii, beşeri ve iktisadi, her türlü kaynak ve imkanlarını tam bir şekilde tespit ederek, takip edilecek iktisadi ve sosyal politikayı ve hedefleri tayinde hükümete yardımcı olmak.
 - b) Muhtelif bakanlıkların iktisadi faaliyetlerinde, koordinasyonun temini için tavsiyelerde bulunmak ve bu hususlarda müşavirlik yapmak.
 - c) Hükümetçe kabul edilen hedefleri gerçekleştirecek, uzun ve kısa vadeli planları hazırlamak.
 - d) Planın uygulanmasını takip etmek, değerlendirmek ve gerekli hallerde planda değişiklikler yapmak.

Devlet Planlama Teşkilatı'nın kuruluşuyla, ülke ve bölge planlama çalışmalarına da başlamış olmaktadır. Ülkemizde kentsel teknik altyapı sorunlarına yönelme ancak planlı döneme geçişten sonra gerçekleştirilebilmiştir.

2.2.5.3. Kalkınma Planlarında Kentsel Teknik Altyapı

Türkiye’de 1963 yılından başlayarak Devlet Planlama Teşkilatı tarafından kalkınmaya yönelik olarak beş yılda bir ulusal planlar yapılmış ve bu planlar doğrultusunda planlı ve programlı bir kalkınma hedeflenmiştir.

I. Beş Yıllık Kalkınma Planı (Birinci Ulusal Plan) (1963-1967)

Konuya ilişkin ilk kapsamlı çalışmalar, 1966 yılında Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı bünyesinde kurulan, “Şehirleşme Sorunları Özel İhtisas Komisyonu” nun kentleşme sorunları kapsamında, teknik altyapıya ilişkin değerlendirmeleridir. Bu rapor, ülkemiz kentlerinin temel sorunlarının belirlenmesi amacıyla ve gelecekteki çalışmalara başlangıç olarak hazırlanmıştır. Rapor, kısaca teknik altyapıya ilişkin aşağıdaki yargıları içermektedir:

- Altyapı sanayileşmenin yer seçimini etkileyen etkin ölçütlerin başında gelmektedir.
- Ülkede yapılan sabit sermaye yatırımlarının büyük bir bölümünü emmesine rağmen, kentsel gelişmelerin sağlanmasına yeterli altyapı olanakları sağlanamamıştır.
- Altyapı bileşenlerinin koordineli olarak yapılamaması, ekonomik faaliyetleri destekleyecek altyapı bütünlüğünün sağlanamaması, ölü yatırımları ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenledir ki, ülkemize özgü teknik altyapı standartlarını ve tekniklerini geliştirmek zorundayız. Bu tespitlerin ışığında, teknik altyapı olanaklarından maksimum ölçüde yararlanmak gereği vurgulanmış ve bunun sağlanması için:
 - a) Mevcut altyapı bileşenlerinden maksimum ölçüde yararlanılması,
 - b) Yeniden geliştirilecek olan bileşenlerin, en verimli biçimde kullanımının sağlanması,
 - c) Yeni yatırımların gelecekte yapılacak teknik altyapının, en verimli kullanımını sağlayacak biçimde gerçekleştirilmesini öngörmektedir.

Ancak, raporda “Beledi Altyapı” başlığında, sadece yol, su, kanalizasyon ve elektriğin ele alınarak, diğer teknik altyapı bileşenlerinin ihmal edilmiş olması bu çalışmada bile teknik altyapıya yaklaşımın yetersiz olduğunu göstermektedir. Planlı döneme geçişte önemli yeri olan Birinci Ulusal Planda teknik altyapı sorunlarına yeterince değinilmemiş ve bu yüzden gerekli politikalar üretilmemiştir.

II. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972)

Bu çalışmada amaç, teknik altyapı açısından, “Bölgeler arası dengesizlikleri yok ederek, dengeli bir kalkınmayı sağlamak”tır. Bu amacın gerçekleştirilebilmesi için iki önemli strateji belirlenmiştir. Bunlar:

- 1) Hiçbir altyapı olanağından yararlanamayan, çok sayıda ve dağınık, düşük yoğunluklu kırsal yörelere, asgari olanakların sağlanması,
- 2) Kentsel nüfusa hizmet vermesinin yanında, ülke ekonomisinin gelişiminde büyük payı bulunan, kentsel ve sektörel faaliyetlerin gerektirdiği teknik altyapı sorunu çözümlenmesidir.

Belirlenen bu stratejilerin mevcut örgütlenme içinde çözümün güçlüğü anlaşılmış ve 1971 yılında pilot bölgelerde uygulama çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmaların amaçları:

- Planlama tekniğinin geliştirilmesi ve uygulama verimliliğinin artırılması,
- Yerel yönetimlerin yükümlülükleri ile orantılı gelir kaynaklarına kavuşturulmasının sağlanması,
- Öz kaynakların geliştirilmesi ve tüm kaynakların, kalkınma hedef ve ilkelerine uygun olarak kullanımının sağlanmasıdır.

Kentsel alanların, 1950 yılından 1970 yılına kadar dört kat artmasıyla yani hızlı kentleşmeyle kentsel teknik altyapıya gerekli yatırım yapılamamış ve kentsel teknik altyapı sorunu ortaya çıkmıştır. Bu sorunun çözümü için, “Altyapı olanaklarına sahip

kentlerde yerleşilmesi ve mevcut altyapı tesislerinden maksimum oranda yararlanılması” ilke olarak benimsenmiştir.

Bu uygulamanın gerekçesi olarak da, 1972 programında:

- Su şebekesi bulunmayan köylerimizde gereksinimin tankerlerle karşılandığı, özellikle İzmir, İstanbul, Ankara gibi büyük kentlerimizde semtlerde değişimle su verildiği,
- Kanalizasyonun özellikle sağlık, haberleşme, sanayileşme ve turizm açısından her geçen gün daha belirgin bir eksiklik haline geldiği vurgulanmaktadır.

Bu çalışmanın ilkeler bölümünde ise, teknik altyapının, gelecekteki sanayileşmiş toplumda en faydalı kullanımları sağlamak için gerekecek farklılaşmanın, yapılacak projelere bugünden aksettirilmesini sağlayacak bir altyapı stratejisi anlayışında planlama öngörülmektedir. Bunun gerçekleşmesi içinde:

- Belediyelerin altyapı gereksinimlerini finanse edebilecek biçimde örgütlenmelerinin sağlanması,
- Altyapı tesislerinin yapımına halkın katılımının sağlanması,
- Malzeme standardizasyonunun sağlanması ve bu hizmetlerin modern işletmecilik anlayışında sunulması planlama kararları olarak belirlenmiştir.

III. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1978)

II. Beş Yıllık Kalkınma Planında benimsenen politikalar III. Beş Yıllık Kalkınma Planında da kabul görmüştür. Bu çalışmada ekonomik gelişme ve sanayileşme ile uyumsuz ve aşırı nüfus yığılması biçiminde ortaya çıkan kentleşme, büyük altyapı gereksinimleri doğurmakta ve sınırlı yatırımlardan büyük payların, üretken olmayan bu alanlara aktarılmasına neden olduğu vurgulanmaktadır.

Teknik altyapı yatırımlarına, merkezi yönetimin, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İller Bankası, YSE ve Karayolları Genel Müdürlükleri ile katkıda

bulunacağı öngörülmüştür. III. Beş Yıllık Kalkınma Planında, su gereksinimi: Kırsal alanların içme suyu, kentsel alanların içme ve kullanma suyu ve sanayi suyu olarak üç guruba ayrılmıştır. Ayrıca yer altı ve yer üstü su kaynaklarının araştırılıp geliştirilmesi gerektiği vurgulanarak, bu görev Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na verilmiştir. İçme suyu, sanayi suyu ve kanalizasyon ilişkilerinin dikkate alınarak, yurt genelinde bir plan hazırlanması kararı alınmıştır.

Yatırım önceliklerinin belirlenmesinde ise;

- Sanayileşmenin hızı ve kaynak gereksinimi yoğunluğu,
- Kentleşme ve ülke planlama kararları doğrultusunda, yapılacak bölge planlarının, kaynakların tespiti ilkesinin benimsenerek uygulanması gerekliliği vurgulanmıştır.

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı Döneminde, 1985 yılında % 58'i kentlerde yaşayacak ülke ve kentli nüfusunun artışı ile birlikte güçleşen kentsel gelişmenin kontrolü amaçlanmıştır. Bu amaçla; yenilenmesi gereken 378 ve yeni yapılacak 75 belediyenin imar planının hazırlanması öngörülmüştür.

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planının hazırlık çalışmaları olarak, şehir altyapısı ve sektör raporu hazırlanmıştır. İçme suyu ve kanalizasyon çalışmalarının genel bir değerlendirmesi yapılarak mevcut durum tespit edilmiştir. Bu tespitlerin ışığında şehir altyapısı konusunda izlenmesi önerilen politikalar şunlardır:

İçme Suyu:

- Nüfusu 3000'den az olan yerleşmeler köy kesimini meydana getirmektedir. Bu alanlarda Köyİşleri ve Kooperatifler Bakanlığı'na bağlı YSE Genel Müdürlüğü yatırım yapmaktadır.

- Kentte, İmar ve İskan Bakanlığı'na bağlı İller Bankası ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı DSİ Genel Müdürlüğü görev yapmaktadır.
- Yerüstü sulardan yararlanmayı sağlayacak yasal boşlukların giderilmesi gerekmektedir.
- Yerüstü kaynakları kirlenmeye karşı korunmalıdır.
- Yerüstü sularından yararlanmayı sağlayacak, ülkemiz koşullarına (AB Standartlarına) uygun, arıtma tesislerine gerek vardır. Bunlara ilişkin teknolojiler en kısa sürede uygulanmalıdır.
- Uygulamada standart sorunu çözümlenmelidir.
- Büyük harcama ile yapılan içme suyu tesisleri, ticari ve iktisadi işletmeler olarak çalıştırılmalı, bu hususu sağlamak için, gerekli mevzuatın getirilmesi sağlanmalıdır.

Kanalizasyon:

- Kentlerimizde kanalizasyon tesislerinin bulunmamasına rağmen, bir çok kentte yeterli içme ve kullanma suyunun bulunması, bu konuda büyük bir talebi ortaya çıkarmaktadır.
- Kanalizasyon tesislerinin yapılabilmesi için, belediyelerin gerekli nüfusa sahip olmalarının yanında, pis suların arıtmaya gerek olmadan verilebileceği, alıcı ortama sahip olmaları tercih edilmektedir.
- Öncelikle turistik değer taşıyan ve altyapısının tamamlanması halinde, ülke ekonomisine olumlu katkılarda bulunabilecek bölgelerden başlanması, olumlu bir politika olarak görülmektedir.
- Kanalizasyon sadece mühendislik işi olmayıp, çeşitli uzmanlık dalları ve yardımcı personelin yakın işbirliğini gerektirmektedir. Bu konuda yetişmiş eleman sayısının artırılması, eğitim imkanlarının genişletilmesi ve gerek kuruluşlar, gerekse belediyeler için, eleman yetiştirilmesi ve sağlanması planlı bir şekilde yürütülmelidir.

V. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)

V. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda:

- Öncelikle, ülke ekonomisine katkıda bulunabilecek altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesi,
- Altyapı yatırımlarının devlet tarafından, yerel yönetim ve merkezi yönetim işbirliği ile yapılması,
- Büyük yatırım harcamalarını gerektiren bu tesislerin ticari işletme anlayışından çıkarılması,
- Kırsal ve kentsel alanlara asgari standartların sağlanması gerektiği üzerinde durulmuştur.

VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)

VI. Beş Yıllık Kalkınma Planında, kentsel gelişmenin kontrolü için, büyük kentlerin, metropollerin ve metropolleşen yörelerin nüfuslarının artacağı, ekonomik ve sosyal etkilerinin genişleyeceği dikkate alınarak yerleşim yerlerinde fiziki plan, arsa, altyapı, ulaşım, istihdam, konut, eğitim, sağlık gibi sosyal ve teknik altyapılarının hafifletilmesine çalışılarak;

Haberleşmede:

- 1989 yılı sonu itibariyle 6,4 milyon hat olması beklenen telefon santral kapasitesinin yıllık ortalama % 8,9 bir artışla 9,8 milyon hatta ulaşması beklenmektedir.
- Haberleşme hizmetlerinin yurt geneline dengeli dağılımının yaygınlaştırılması ve taleplerin gecikmesiz olarak karşılanabilmesi için gerekli altyapının tamamlanması sağlanacaktır.

Enerjide:

- Sanayileşme ve artan refahın gerektirdiği enerjinin, zamanında güvenilir, ucuz ve kaliteli enerjinin sağlanması,
- Doğal gaz kullanımının ekonomik kriterler göz önüne alınarak planlı bir şekilde yaygınlaştırılması öngörülmektedir.

Su-Kanalizasyonda:

- Yer altı ve yerüstü kaynaklar birleşmeye karşı korunmalıdır.
- Bütün belediye yerleşim yerlerinin kanalizasyon projeleri hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.

Bu amaçla bölgesel planlama kararlarında yer alan unsurlar aşağıdaki gibidir.

- Kalkınmada öncelikli yatırımlarla bu yatırımları destekleyecek altyapı yatırımlarının birlikte planlanması,
- Arazilerin kabiliyetine uygun olarak planlı ve dengeli kullanımının sağlanabilmesi amacıyla; toprak, etüd ve haritalama işleri ulusal bir program dahilinde ele alınarak, 1-2 ve 3. sınıf tarım arazilerinin toprak, sanayi, altyapı, iskan ve turizm amacıyla kullanılmasının önlenmesi,
- Yol, su, elektrik, petrol, gaz ve boru hatlarının tarım dışı arazilerden geçirilmesine özen gösterilmesi,
- İçme suyunun yeterince karşılanamadığı durumlarda uzun dönemli su ihtiyacına yönelik çalışmaların yapılması,
- Kanalizasyon yatırımlarında, şebeke yapımları ile deniz deşarjları ve büyük arıtma tesislerinin projelendirilmesi, uygulaması devam ettirilerek, çevre kirliliğini önleme gayretlerinin yoğunlaştırılması hedeflenmektedir.

VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1995-1999)

VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda mevcut durum saptanırken, kentsel altyapı haritalarının olmaması ile imarsız ve kontrolsüz yapılaşmanın içme suyu kaynaklarını ve kalitesini olumsuz etkilediği vurgulanarak bazı politikalar belirlenmiştir. Bunlar:

- Günümüzde önemi artan su kaynaklarının yönetimi konusunda yeni bir yapılanmaya gidilecektir.
- Suyu olmayan veya yetersiz olan yerleşim birimlerinin içme suyu ihtiyacının öncelikle karşılanması esas alınacaktır.
- Kentlerin uzun dönemli içme suyu ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik çalışmalar tamamlanacaktır.
- DSİ tarafından yaptırılan içme suyu barajlarının yatırım geri dönüş sistemi yeniden düzenlenecektir.
- İçme suyu şebeke kayıplarının kabul edilebilir düzeye indirilmesi çalışmalarına ağırlık verilecektir.
- İçme suyu, kanalizasyon ve arıtma tesislerinin yapımında uyum sağlanmasına ülke, bölge ve yerleşim koşullarına uygun teknoloji kullanımına özen gösterilecektir.
- İçme suyu, kanalizasyon ve arıtma tesislerinin Yap-İşlet-Devret modeliyle yapılması özendirilecektir.
- İçme suyu ve kanalizasyon hizmetlerinin etkin bir şekilde yerine getirilmesinde belediyeler ile İller Bankası arasında işbirliği geliştirilecektir.
- İller Bankası tarafından yapılacak olan evsel atık su arıtma tesislerinin projelendirilmesinde havza bazlı yaklaşımına ağırlık verilecektir.
- Su tarifelerinin, işletme, bakım ve onarım maliyetlerini karşılayacak ve yeni yatırımlar için kaynak yaratacak şekilde ve modern işletmecilik esaslarına göre tespiti amacıyla çalışmalar başlatılacaktır.
- Nüfusu 100.000'i geçen belediyelerde su ve kanalizasyon idareleri kurulacaktır.

- Belediyeler, kent altyapısı ile ilgili tesislerin altyapı haritalarını hazırlayacaklar ve su kaçaklarını önleme programları geliştireceklerdir.
- Kırsal alandaki bütün köylere içme suyu götürülecektir.
- Kırsal alanda yeniden yerleşim uygulamalar ve belirlenecek politikalar doğrultusunda hızlandırılacaktır.

Mevcut sistemde var olan, yer altı ve yer üstü su kaynaklarının farklı alanlarda rasyonel kullanımı amacıyla planlanması yönetimi, korunması amacıyla kurumsal organizasyon ve su konusundaki mevzuatın yetersizliği saptanmış ve yeni bir su yasasının hazırlanması amaçlanmıştır.

VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2000-2004)

VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda da diğer kalkınma planlarında olduğu gibi, kent içi su dağıtım şebekelerinde bakım, onarım, yenileme çalışmaları, su kayıplarının önemli boyutlara ulaşması ve belediyelerin içme suyu, kanalizasyon ve arıtma tesisleri gibi altyapı hizmetleri için finansman sağlanması ve bu tesislerin işletilmesi üzerinde durulmuştur.

- Kentsel teknik altyapı tesislerinin yapım ve işletme aşamalarında, belediyelerin ortak çözüm üretmeleri amacıyla, Mahalli İdare Birlikleri'nin kurulması ve kentsel altyapı hizmetlerinin projelendirilmesi desteklenecektir.
- Kentsel altyapı yatırımlarının finansmanında önemli bir paya sahip olan merkezi idare yerine yerel yönetimlerin bu görevi üstlenmelerine önem verilecek, bu alanda yap-işlet-devret modeli ve benzeri uygulamalar özendirilecektir.
- İçme suyu ve atık su tarifeleri, işletme-bakım-onarım giderleri de göz önüne alınarak modern işletmecilik esaslarına göre düzenlenecek ve şebeke su kayıplarını azaltabilmek için gerekli olan yenileme çalışmalarına devam edilecektir.

- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün 1053 sayılı Kuruluş Kanunu'na göre içme suyu hizmeti yürüttüğü, nüfusu 100.000'in üzerindeki yerleşmeler, Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre tekrar düzenlenecektir.
- 1999 yılında İller Bankası tarafından 254 beldenin içme suyu, 9 beldenin kanalizasyon sisteminin tamamlanması hedeflenmektedir.

Ayrıca bu çalışmayla, yer altı ve yerüstü su kaynaklarının planlanması ve yönetimi için yeterli mevzuatın bulunmadığı vurgulanarak, mevzuat çalışmalarının başlaması gerektiği belirtilmiştir.

Teknik altyapı hizmetlerinden şebekeli içme suyu, kanalizasyon ve arıtma tesislerinin yaygınlaştırılması ve standartlarının yükseltilmesi çalışmaları sürdürülmektedir.



BÖLÜM 3

KENT PLANLAMA SÜRECİNDE TEKNİK ALTYAPI SİSTEMLERİ

Kentsel mekanların oluşumunda ve yönlendirilmesinde bu kadar önemli bir role sahip olan kentsel teknik altyapının kent planlamanın dışında tutulması ve değerlendirmeye alınmaması mümkün değildir.

3.1. Kent Planlamada Teknik Altyapı Sistemlerinin Konumu

Günümüzde gecekonduların bölgelerinde önce üst yapı diyebileceğimiz konut ve diğer kullanışlar oluşmakta, daha sonra bu emrivakiler halinde üst yapı gelişmelerinin gerekli kıldığı altyapı yer almaktadır. Bir noktada gecekonduların yıkılması doğunca bu yıkılma bir siyasal güç oluşturmakta, karar sürecini etkileyerek bu yöreye ait yapı getirilmesini sağlamaktadır. Bu tür altyapı gelişmesi “altyapı darlığı” içinde büyüme stratejisi diye adlandırılabilir.

Böyle bir gelişmede altyapı, üstyapının gelişmesinden sonra geldiği için bir çok teknik ve ekonomik sorunu da beraberinde getirmektedir. Bir çok halde bu tür altyapı önceden planlanmadan yerinde uygulanmaktadır. Oluşmuş fırsatları değerlendirerek uygulama adım adım ilerlemektedir. Gecekonduların mahallelerinde binaların planlarının olmaması altyapının da planlarının olmaması sonucunu doğurmaktadır. Bir çok halde uygulamanın standardını eldeki malzeme tayin etmektedir.

Gecekonduların şehirde kendisine kalmış olan ancak yasal olarak belediye veya hazineye ait yerleri elverişsiz koşullarına rağmen kullanmaktadır. Bu ise gecekonduların bölgesinin alt yapısını pahalı hale getiren bir nedendir. Böyle bir gözlemden,

gecekondu mahallelerinin topluma çok fazla altyapı masrafı yüklediği çıkarılamaz. Çünkü bu mahallelere arz edilen altyapı miktar olarak çok yetersiz standart olarak düşük olduğu için yine de topluma maliyeti çok yüksek olamamaktadır.

Kentin düzenli kesiminde ise ilke olarak, önce altyapının kurulması daha sonra konut ve benzeri üst yapının yapılması gerekir. Bu halde beklenen “altyapı bolluğu içinde büyümedir.” Bunun sağlanabilmesinin tek koşulu da kent planlamada teknik altyapı faaliyetlerine özen göstererek olabilir.

Gerçekte düzenli konut kesiminde de büyüme altyapı bolluğu içinde olmamaktadır. Şehirdeki arsa spekülasyonu düzenli konut mahallelerinin yıkılıp yeniden çok daha yoğun olarak kurulmasını gerektirmektedir. Bu halde düzenli konut mahallelerinde altyapı var olmakla beraber bu altyapı aşırı yüklenmiş olmakta ve uzunca bir süre bu yetersizlik altında kullanılmaktadır. Bu kesimlerde de altyapı kıtlığı içinde bir yoğunlaşma görülmekte ve alt yapı kıtlığının zaman içinde doğurduğu baskı bu düzenli kesimlerde yeni ve daha büyük kapasiteli altyapı projelerinin uygulanmasını zorlamaktadır.

Düzenli konut kesimlerinin, eski konut mahallelerinin yenilenmesi şeklinde değil de, yeni imara açılma yoluyla gelişen kesimlerinde de bir “altyapı fazlalığı içinde büyüme” söz konusu olmamaktadır. Genellikle belediyenin kaynaklarının kıtlığı, birçok halde alınan katılım paylarının yetersizliği ya da başka yerlere harcanması, bu mahallelerde altyapının üst yapının gelişmesiyle beraber ya da gelişmesinden sonra yapılmasına neden olmaktadır.

Şehirlerimizin içinde bulunduğu koşullar hem düzenli konut hem de düzensiz konut kesiminde “altyapı kıtlığı” içinde büyümeye ve büyüme sonrasındaki altyapı sağlanmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak şehirlerimizde sokaklarımızın görüntüsü bazı ülkelerden çok farklıdır. Sokaklarımızda görülen altyapı ile ilgili faaliyetler bir bakım ve onarım faaliyeti değil devamlı bir yapım faaliyetidir. Devamlı olarak sokaklar kazılmakta yeni altyapılar getirilmekte ya da genişletilmektedir.

Bu tür bir altyapı büyümesi bilinçli bir politika seçmesi olmaktan çok, Türkiye'deki sağlanan olanakların, altyapı yapım ve işletmesinin örgütlenme biçiminin vb. bir çok nedenin sonucudur.

Altyapı projelerinin hazırlanması, yapımı ve işletilmesi, büyük harcamalara ve yatırıma neden olduğundan projelendirme ve uygulamada maliyetin azaltılması için bir takım önlemler alınması zorunludur. Buna göre; bir yerleşim alanının altyapı bağlantısının ekonomik olması için öncelikle altyapı giderlerinin yerleşme alanının kullanım amacına göre saptanması, yol, kanal, temiz su ve elektrik bağlantılarının yerleşmedeki kullanıma göre yeter derecede ölçülandırılmış ve belirli standartlara oturtulmuş olması şarttır. Altyapı donanımının yerleşme nüfusuna yeterli olabilmesi, yoğunlaşma durumunda da altyapının hizmet verebilmesi düşünülerek analizler yapılmalı, altyapı donatıları için en faydalı teknik ve ekonomik sistem oluşturulmalıdır.

Kent planlamada teknik altyapının oluşumunda, yönlendirilmesinde ve sorunların çözümlenmesinde iki örgütsel yapı rol oynar. Bunlar:

- Yönetmel örgütlenme
- Mekansal örgütlenme

Yönetmel Örgütlenme: Dünyada birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de yerel yönetimler yani belediyeler, kentsel teknik altyapı yatırımlarının planlaması, uygulama, bakım ve işletilmesi görevini üstlenmişlerdir. Belediyelerimizin bugünkü yapısı ise, doğal çevreye uyumlu, büyük yatırımlar gerektiren, çok yönlü ve gelir getirici organizasyonları düzenleyecek düzeyde değildir.

“1990 yılına kadar belediye başkanlarının tek dereceli seçimlerle işbaşına gelmeleri ve yatırım kararlarının verilmesinde etkin olmaları teknik altyapı yatırımlarının mekansal dağılımını olumsuz etkilemekte idi.” (Kılıçaslan, 1971, p.13)
Bu nedenle zaten yetersiz olan kaynakların, gerektiği ölçü ve nitelikte

kullanılmaması, teknik altyapı imkanlarından yararlanan insan sayısını daha da azaltmıştır.

Altyapı yatırımlarının yönlendirilmesinde, ara kararları içeren imar planları ve plancı tarafından verilen gelişme kararları, altyapı uygulamaları ile bütünleştiği zaman etkili olabilmektedir. Oysa ülkemizde ülke ölçeğinde azami kullanım kararlarının bulunmaması, bu işlevi yerine getirmesi öngörülen nazım planların gelişmenin gerisinde kalması ve imar planlarının teknik altyapı tesisleri düşünülmeden hazırlanması yapım sürecinde her aşamada plan hedefleri ile çelişen tercih ve baskıların etkinliğini sürdürmesi arazi kullanım-altyapı etkileşimini olumsuz yönde etkileyen yönetsel aksaklıklardır. (Alkan, pp.24-25)

“Bunun yanında yerel yönetimimizin, planı yaptırıp uygulamaya koyacak kadrosu % 50 ortaokul, % 40 teknik okul düzeyindedir. Bu olgu belediyelerimizin planlama-uygulama sürecinde yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bunun kaçınılmaz sonucu ise büyük ekonomik kayıplar olmaktadır.” (Suher & Çetiner, 1971, p.107) Kayıplar yalnızca ekonomik olmamakta, doğal çevrenin dolayısıyla canlı yaşamının tahribatında da gözlemlenmektedir.

Yerel yönetimlerimizden başlayarak yönetimin değişik kademelerinde devam eden aksaklık ve yetersiz koordinasyonlar, eldeki imkanların gerektiği gibi kullanılmasını önlemekte, kentsel altyapıyı sorununun her geçen gün biraz daha büyümesine ve düzeltilmesi zor tahribatlara yol açmasına neden olmaktadır.

Mekansal Örgütlenme: Hızlı nüfus artışı ve teknolojik gelişimle birlikte, kentte sanayinin gerektirdiği hızlı, yapısal değişim gerçekleştirilememiştir. Bunun sonucunda kent, gerek kentleşme, gerekse çağdaş kentin bileşenlerinden biri olarak “Kentsel Teknik Altyapı” açısından sorun alanlarına dönüşmüştür. Kentsel teknik altyapının kent için giderek bir sorun olmasının başlıca nedenleri şunlardır:

- Çağdaş mekan talebinin ve türetilmiş gereksinimlerin kent merkezlerinde yoğunlaşması,

- Kentin bünyesinde, barınma fonksiyonunun yanı sıra, çok merkezli bir yapının ortaya çıkışı,
- Kent merkezlerinde fonksiyonel değişimin yanı sıra, kentin direnme noktalarının hızla kaybolarak, zarar verici ve kısa vadeli faydalanma kullanımlarının ortaya çıkması,
- Barınma fonksiyonunun dışa itilerek kent çeperlerine yönelmesidir.

3.2. Kent Planlamada Teknik Altyapı Sorununu Hazırlayan Faktörler

Toplumun içinde bulunduğu gelişmişlik düzeyine göre önem kazanan sorunlar genelde birbirini izleyen ve hazırlayan niteliktedir. Ekonomik ve siyasal bunalımların mekana yansımaları olarak ortaya çıkan mekansal sorunların, bir tanesi olan kentsel teknik altyapı sorunu toplumsal ve kentsel sistemin dinamik yapısından kaynaklanmaktadır. Toplumsal yapıdaki gelişime paralel olarak, teknik altyapının niteliksel ve niceliksel değişimi ve toplumsal yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi de uzun süren toplumsal etkileşimin sonucudur. Bu uzun süreç özellikle İzmir, İstanbul, Paris, Londra gibi büyük kentlerde teknik altyapının gelişimini gözleme olanağı sağlamaktadır. “Bu gelişim içinde kentsel teknik altyapı sorununun ilk olarak nüfusun en çok yoğunlaştığı ve alan kullanımının maksimuma çıktığı kent merkezlerinde başladığı görülmektedir.” (Gülmez, 1981, p.5)

Günümüzde kentsel teknik altyapı sorununun oluşumunu sağlayan faktörleri şu ana başlıklar altında toplayabiliriz:

1. Nüfus artışı
2. Sanayi devrimi
3. Sosyo-ekonomik yapı değişimi
4. Kentin simgesel ve kültürel yapısındaki değişimler
5. Kentsel sistemin örgütsel yapısı
6. Kentsel teknik altyapı yatırımları

3.2.1. Nüfus Artışı

“Toplumsal gelişim süresinde nüfus artışı, insan-doğa etkileşiminde teknolojinin bir fonksiyonu olarak belirmiştir. Bir başka deyişle, toplumsallaşma süreci içinde artık değer nüfus artışı etkileşimi, toplumsal değişme ile birlikte kentsel gelişmenin de temel dinamiği olmuştur.” (Kor, 1974, p.31)

Böylece toplumsal örgütlenme düzeyine bağlı, göreceli bir nitelik kazanan altyapı kavramı, nüfus artışına paralel olarak hem kentsel sistemin önemli bir bileşeni olmuş, hem de kentsel teknik altyapı bileşenleri nicelik ve nitelik olarak değişmeye başlamıştır. Çünkü toplumsal yapının mekansal boyutlarında gözlenmesine imkan veren önemli fiziksel bileşenlerden biri olan, kentsel teknik altyapı toplumun farklı kültür kuşakları için olduğu kadar, farklı nüfus yoğunlukları içinde değişik bileşenleri içermektedir. Nitekim nüfus artışı ile değişen tüketim biçimi, yeni su temin tesislerinin yanında, atık suların uzaklaştırılmasına ilişkin tesislerin yapımı da gerekmektedir.

Kısaca gerek dünyamızda gerekse ülkemizde doğal nüfus artışının yanında hızla artan kentli nüfusu her geçen gün kentsel teknik altyapı sorununun boyutlarının değişmesine neden olmaktadır. Bu hızlı nüfus değişimi, gerekli altyapı yatırımlarını kontrol edebilmek ve yönlendirebilmek için kent planlamada imar planları oluşturulurken çok yönlü analizler yapılmasını gerektirmektedir.

3.2.2. Sanayi Devriminin Getirdiği Altyapı Sorunu

İnsanlığın yaşadığı en büyük devrim olan sanayi devrimi, beraberinde, şehir devrimini getirmesi bakımından ayrıca önem taşımaktadır. Sanayi devrimi ile başlayan tarımda makineleşme ve tarımın büyük ölçüde işgücü istihdam imkanlarını kaybetmesi kentsel alanlara büyük göçleri başlatmıştır. Böylece kentsel alanlarda başlayan nüfus yığılmaları teknik altyapı sorunu ile birlikte birçok sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel sorununun da kaynağı olmuştur.

Sanayi devrimi ile gelişen yeni ulaşım ve haberleşme teknolojisinin hızla yaygınlaşması bu araçlardan bireysel yararlanma istemlerinin artması, ulaştırma ve haberleşme gerektirdiği alan tesislerinin yapılamamasına neden olmuştur. Sanayi kuruluşlarının büyük çapta işgücü ve hammadde taşınımı gerektirmesi, su ve enerji tüketiminin her geçen gün artmasına neden olmuştur. Bu da toplumların henüz altyapı yatırımları için yeterli sermaye birikimine erişemedikleri dönemlerde, altyapı sorununun büyük boyutlar kazanmasına neden olmuştur. Bu dönem aynı zamanda altyapı, sanayi etkileşiminde sanayi kuruluşlarının mevcut altyapı, su, enerji ve hammadde kaynaklarına en yakın noktalara çökmesi sonucunu doğurmuştur. Böylece kentsel altyapı sorununa paralel olarak çevre sorunları, şehirleri tehdit eden boyutlar kazanmaya başlamıştır.

Sanayi ile birlikte insan gücünün yerini makinenin alması giderek insanların çalışma sürelerinin azalması iş dışında dinlenmek, eğlenmek, kültürel faaliyetlere katılmak gibi imkanlara kavuşmasını sağlamaktadır. 19 yüzyılın sonlarında günde ortalama 13-15 saat çalışan insanlar günümüzde haftada 39-40 saat çalışmaktadırlar. Bu yıllık 2000 saat çalışma demektir. Gelişen teknoloji ve artan refah düzeyi insanların bu süreyi de uzun bulmalarını sağlamıştır. Artık uzun süre çalışmak yerine az fakat yoğun fikri ağır kazanmaktadır. Bu nedenle 2050 yılında çalışma süresinin yıllık 1200 saate düşeceği savunulmaktadır. (Göçer, 1979)

“Bu gerçekleştiği takdirde 1970 yılında % 35 (ülkemizde % 26) olan boş zamanların oranı 2050 yılında % 41 azalacaktır. Uyku saatlerinin dışında kalan boş zamanları gösteren bu değer en önemli sorunlarından birinin sosyal altyapı sorunu olduğunu sanayinin gelişmesinin altyapı sorununa etkilerini ortaya koymaktadır.” (Özkan, 1991, p.20)

Teknik altyapı cephesine baktığımızda da daha önce belirtildiği gibi, sanayileşme kentleşmeyi ve kente göçü hızlandırmakta ve bunun sonucu altyapının yetersiz kalmasıyla kentlerin gelişimini ve çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir.

3.2.3. Sosyo-Ekonomik Yapı Değişimi

Ülkelerin sanayileşme düzeylerine bağlı olarak, sosyo-ekonomik yapılarında ortaya çıkan değişmelerde, kentsel teknik altyapı sorununun çözümünde, önemli etkenler olarak ortaya çıkmaktadır. Toplumsal yapı değişiminin önemli göstergelerinden olan;

- a) Gelir dağılımının değişimi
- b) Tüketim alışkanlıklarının değişimi

ile kentsel teknik altyapı sorunu arasında yakın ilişkiler saptanmıştır.

a) Gelir Dağılımının Değişimi:

Günümüzde piyasa ekonomisi kurallarının geçerli olduğu toplumlarda bireylerin iskan alanı seçimlerini yönlendiren en etkin faktör, gelir olmaktadır. Ankara'da 1970 verileri ile yapılan değerlendirmelerde, gelir guruplarının merkeze uzaklık açısından yerleşimleri ve arazi fiyatları arasında yakın ilişkiler saptanmıştır. Yüksek gelir gurupları, merkeze ortalama 4,2 km. uzaklıkta, dar gelirliler ise, 4-2-6,3 km. uzaklıkta oturmaktadırlar (bu aralıklar günümüzde daha da büyümüştür). (Altaran & Oktay) Bu olgu, gelir düzeyi yüksek kesimin kentsel altyapı imkanlarından yararlanırken, dar gelirli gurupların altyapı olanakları bulunmayan alanlarda yerleştiklerini göstermektedir. Bunun aksine, özellikle gelişmiş ülkelerde üst gelir gurubunun belli bir doyuma erişmesiyle ters yönde bir akımın yani merkezden uzaklaşma olgusunun olduğunu da unutmamak gerekir.

Ancak, kentsel alanda gelir guruplarının dağılımı ve altyapı hizmetlerinden yararlanma oranı, sadece arazi fiyatlarının ya da bina değerlerinin, kentsel alanda dağılımı ile sınırlandırılmamıştır. Günümüzde "altyapı hizmetlerinden yararlananların bunun karşılığını da ödemesi gerektiği" düşüncesi yaygındır. Bu amaçla alınan altyapı katılım paylarının, varlıklı ve dar gelirli kesimle eş değerde tutulması, kentsel altyapı hizmetlerinin varlıklı kesimin iskan alanlarında

yoğunlaşması sonucunu doğurmuştur. Bu nedenledir ki özellikle büyük şehirlerimizin, dağınık ve kontrolsüz gelişen, ancak büyük kitlelerin yerleştiği alanlarda kentsel teknik altyapı sorunu her geçen gün artmakta ve ağırlaşmaktadır.

Teknik altyapının gelir dağılımına bağlı olarak kentsel alanda dağılımının değişimi, yer yer politik tercihlerle değişse bile genelde varlığını sürdürmektedir.

b) Tüketim Alışkanlıklarının(Biçiminin) Değişimi:

Tüketim, bireylerin doğrudan toplum içindeki yerini belirleyen panometredir. Toplum içinde bireyler, daima buldukları gelir dilimine göre değil, bulunmak istedikleri gelir dilimine göre tüketmek eğilimindedir. Toplumsal tüketim yapısını hızla değiştiren bu temel dinamik kentsel alanlarda artan refahla birlikte, teknik altyapı bileşenlerinden yararlanma istemlerini de arttırıcı bir rol oynamaktadır. Bu olgu su, enerji gibi bileşenlerde kişi başına tüketim x miktarlarının haberleşme, ulaşım gibi bileşenlerde ise kişi başına kullanım ve araç sayılarını arttırıcı etkiler yapan bir yapıdadır. Böylece, toplumsal tüketim biçiminin değişimi, kentsel teknik altyapı kanallarının değişiminde kişi başına düşen kanal uzunluklarının ve yararlanma hacimlerinin artışı olarak gözlenmektedir. (Rostow, pp.18-36)

Bu değerlerin değişik ülkeler arasında yapılacak kıyaslamalarında gelişmeler lehine çıkacak büyük farklılıklardan, bu ülkelerde teknik altyapı sorunun çözümlendiği sonucu çıkarılmamalıdır. Çünkü değişen tüketim alışkanlıkları ve yaşama biçimi ile birlikte gelişmekte olan ülkelerde söz konusu olmayan tür ve nitelikte altyapı istemleri ortaya çıkmaktadır.

3.2.4. Kentin Simgesel ve Kültürel Yapısındaki Değişmeler

Ekonomide Merkantalizm aşamasıyla başlayan, dışa açılma ve pazar için üretim olgusuyla beraber, geleneksel gereksinimlere uygun olarak örgütlenmiş kent merkezlerinde yer alan faaliyetler kentsel mekanda yapı değiştirmeye başlamışlardır. Bu dönemin pazarlama amacıyla, ürünlerin sergilendiği fuarların ve ticareti canlı

tutmak amacıyla, borsa ve bankerlik faaliyetlerinin yaygınlaştığı dönem olmasının yanında, İngiltere'de "Fakirlik Kanunu(1531)" "Çıraklık Kanunu(1563)" gibi, kırsal kesimden kopmaya başlayan nüfusu korumak amacıyla sosyal içerikli kanunların çıkarıldığı dönem olması kentin gerek dokusal, gerekse yapısal bir değişim sürecine girdiğini göstermektedir. (Rostow, p.68)

Giderek toplumsal evrimle birlikte çağdaş görünümünü kazanan bu faaliyetler, geleneksel kent merkezlerinin, üretim ve dağıtımının kontrol edildiği üçüncü sektör faaliyetlerinin çökeldiği mekanla olmasını sağlamıştır. Bu olgu kent merkezinde;

- Varlıklı kesimin işyeri, depolama, satış gibi eylemleri için mekansal işlemlerini arttırmış, kent merkezlerinde yoğun kullanımı ortaya çıkarmıştır. Böylece teknik altyapı geliştirilmeden arazi kullanım kararları değişmeye, yoğunlukta artmaya başlamıştır.
- Üretimi üst düzeye çıkarma çalışmalarının hız kazanmasıyla kentlerde yönetsel ve teknik danışmanlık hizmetleri gelişmiş, buna paralel olarak artan ulaşım, enerji, su, haberleşme ihtiyaçları karşılanamaz olmuştur.
- Tarımdan kopma, göç ve istihdam yapısına bağlı olarak kentlerde ortaya çıkan ikili yapı, mekana da yansımış gerek sosyal gerekse teknik altyapı istemleri, bu ikili yapıya bağlı olarak farklılaşmıştır.

Ülkelerin izledikleri, arsa, konut ve kentleşme politikaları gelir gruplarının kentsel mekanda yer seçimlerini ve kentleşmenin biçimini doğrudan etkileyen bir faktör olarak gerek fiziki mekanda gerek sosyal yapıda, bu ikili yapının oluşumunu etkilemektedir.

Gelir gruplarının mekansal dağılımı ile birlikte, sunulan altyapı hizmetlerinden çeşitli gelir gruplarının eşit olarak yararlanması önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Kentin simgesel yapısındaki değişimler ise, çoğu kez bu dengesizlikleri arttırıcı nitelikte olmaktadır. Örneğin 1924 yıllarında 70.000 nüfuslu küçük, çevresel etkenler bakımından yaşanabilir bir kent olan Ankara başkent olduktan sonra, hızla

gelişip ölçek değiştirmiştir. Artık 1997 sayımı sonuçlarıyla kişinin yaşadığı, sorunlarla yüklü bir büyük şehir olmuştur. (Anon)

Kentin simgesel yapısındaki değişimle birlikte, artarak ortaya çıkan bu farklı kullanım ve farklı nitelikteki altyapı istemleri bu hizmetlerin sunulmasını üstlenmiş yerel yönetimler tarafından karşılanmamaktadır. Yerel yönetimleri, gerek örgütsel yapı gerekse teknik eleman ve parasal imkanlar yönünden, özellikle nüfusun 300 bini aşan şehirlerde hizmet verebilmekten uzaktır. (Çezik & Dülger, 1976, pp.1-4)

Kaldı ki, kent bünyesinde oluşan dengesizliklerin giderilebilmesi her kesime gereken düzeyde hizmet verilebilmesi kentin ülke planlama bütünü içindeki yerine de bağlı olmaktadır.

3.2.5. Kentsel Sistemin Örgütsel Yapısı

Kentsel teknik altyapı sorununun ortaya çıkışında, kentsel sistemin gerek mekansal gerek yönetsel örgütlenmesi etkin rol oynamaktadır.

a)Yönetsel Örgütlenme:

Teknik altyapı yatırımların planlama, uygulama bakım ve işletilmesi birçok batılı ülkede olduğu gibi Türkiye'de yerel yönetimlere (Belediyelere) bırakılmıştır. Bugünkü belediyelerimizin örgütsel yapısı ise, böylesine büyük yatırımları gerektiren, çok yönlü, gelir getirici nitelikte olmayan yatırımları istenen düzeyde karşılayabilecek organizasyondan yoksundur.

1990 yılına kadar belediye başkanlarının tek dereceli seçimlerle iş başına gelmeleri ve yatırım kararlarının verilmesinde etkin olmaları teknik altyapı yatırımlarının mekansal dağılımını olumsuz etkilemekte idi. Bu nedenle esasen yetersiz olan kaynakların, gerektiği gibi kullanılamaması, teknik altyapı imkanlarından yararlanan insan sayısını daha da azaltmaktadır.

Altyapı yatırımlarının yönlendirilmesinde, ana kararları içeren imar planları ve plancı tarafından verilen gelişme kararları, altyapı uygulamaları ile bütünleştiği zaman etkili olabilmektedir. Oysa ülkemizde ülke ölçeğinde azami kullanım kararlarının bulunmaması bu işlevi yerine getirmesi öngörülen nazım planların, gelişmenin gerisinde kalması ve imar planlarının teknik altyapı tesisleri düşünülmeden hazırlanması yapım sürecinde her aşamada plan hedefleri ile çelişen tercih ve baskıların etkinliğini sürdürmesi arazi kullanımını-altyapı etkilerini olumsuz yönde etkileyen yönetsel aksaklıklardır.

Bunun yanında yerel yönetimlarımızın, planı yaptırıp uygulamaya koyacak kadronun % 50 si ortaokul, % 40'ı ise teknik okul düzeyindedir. Bu olgu belediyelerimizin planlama-uygulama sürecinde yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bunun kaçınılmaz sonucu ise büyük ekonomik kayıplar olmaktadır.

Yerel yönetimlerimizden başlayarak, yönetimin değişik kademelerinde devam eden bu aksaklıklar ve koordinasyonsuzluklar, eldeki imkanlarında gerektiği gibi kullanılmasını önlemekte, altyapı, sorununun her geçen gün daha da büyümesine yol açmaktadır.

b) Mekansal Örgütlenme:

Ortaçağın gereksinimlerine göre örgütlenmiş kent iskanları, sanayinin gerektirdiği hızlı, yapısal değişimi gerçekleştiremedikleri için gerek kentleşme, gerekse çağdaş kentin bileşenlerinden biri olarak "Kentsel Teknik Altyapı" açısından sorun alanlarına dönüşmüşlerdir. Kentsel teknik altyapı sorununun ortaya çıkışında, etkin olan mekansal sorunlar şöyle belirlenmiştir:

- Kent merkezlerindeki işlevsel değişimle birlikte, kentin direnme noktalarının hızla kaybolarak, yoğun kullanımın ortaya çıkması,
- Barınma işlevinin dışa itilmesi ve çevreye yönelme,
- Kent büyümesinde, barınma işlevine bağlı olarak, çok merkezli bir yapının ortaya çıkışı,

- Çağdaş mekan talebinin, kent merkezlerinde yoğunlaşması.

İşte mekansal yapıda ortaya çıkan bu değişimler doğal olarak teknik altyapının oluşumunu da olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla bu hızlı kentleşmeyi frenleyebilecek düzeyde ya da en azından kontrol altından gerçekleşmesini sağlayacak planlamalara, uygulamalara gidilmesi gerekmektedir.

3.2.6. Teknik Altyapı Yatırımlarının Gösterdiği Yapısal Farklılık

Kentsel teknik altyapı tesisleri, toplumun bütün kesimlerinde kullanılan gerçek anlamda "Ortak Mal" niteliğindeki tesislerdir. Yani yatırımların "Bölünmezlik" niteliği vardır. Teknik altyapı hizmetlerinin bu niteliği yatırımların gerçekleştirilmesinde yada optimum faydanın sağlanmasında toplumsal ortak davranışları gerektirir. Çünkü altyapı hizmetlerinin tüketiminde her bireyin tüketimi diğerini olumsuz etkilediği gibi kullanıcıların altyapı tüketimine ilişkin tercihleri ve tercihlerin karşılanmasında farklılaşmaları da ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle bireylerin ya da toplumsal kültür gruplarının tüketim tercihlerinin karşılanmasında "Bireysellik" teknik altyapı sorununu daha da güçleştirmektedir.

Altyapı yatırımlarında optimum yararların sağlanabilmesi için toplumsal tercihlerin karşılanmasında ortak davranış gereklidir. Bu amaca yönelik olarak, ilk yatırımlar kendilerinden sonra yapılacak yatırımların maksimum yarar sağlayabilmeleri için gerekli şartları hazırlamalıdır. Bu şart sağlanmış ise daha sonra yapılacak yatırımlarla yerleşme içinde daha üst düzeyde teknik altyapı imkanlarına kavuşma imkanı vardır.

Altyapı yatırımlarında ortak davranış (gerek kurumlar arasında gerekse bireyler arasında) küçük yerleşme veya toplumlarda sağlanabilir. Ancak kentin ölçeği değiştikçe, karar etkenleri artmakta, bu imkanlar tüketim istemlerinin altına düşmeye başlamakta, bazen sıfır tüketime kadar gidebilmektedir. Bu nedenle altyapı hizmetlerinin sunulmasında özellikle ortak davranış açısından kent büyüklüğünün önemi büyüktür.

Teknik altyapı yatırımları, piyasa ekonomisi kuralları ile işlemeyen, yararları uzun zamanda geri dönen, çoğunlukla da yatırımı yapan kuruma değil, doğrudan topluma dönen, toplum yararına yönelik yatırımlardır.

"Kamu Yararı" yatırım kararlarının verilmesinde ve önceliklerin belirlenmesinde ana ilke olup karşılık düşünülemez. Bu nedenle en liberal ülkelerde bile, altyapı yatırımları devlet eliyle yapılmaktadır. Kentlerin büyüklük ve yaygınlık düzeylerine uygun yatırımların gerçekleştirilmesi, çoğu kez yönetsel, parasal yetersizlikler ve organizasyon eksiklikleri nedeniyle imkansızlaşmaktadır.

Teknik altyapı yatırımları, dışsal yararlar sağlayan yatırımlardır. Örneğin, toprağın özel mülkiyete konu olduğu ülkelerde yapılan altyapı yatırımları, çevrelerinde bulunan arazi fiyatlarında büyük artışlar sağlar. Bu yönüyle teknik altyapı yatırımları spekülasyon davranışları arttırıcı niteliğe sahiptir. Esasen kentsel alanlarda teknik altyapı bunalımı ile, kentsel toprak bunalımlarının mekansal ortaklıklar göstermesinin temelinde bu olgu yatmaktadır.

Yapılması planlanan altyapı yatırımları, tamamlanmadan yararlanma imkanı yoktur. Ya da son derece kısıtlıdır. Bu yönüyle de büyük çaplı sermayenin uzun zaman hiçbir kazanç sağlamaksızın bekletilmesini gerektirmektedir. Hizmetlerin sunulmasında ortaya çıkan kurumsal farklılaşmalar, bu miktarı daha da büyütme ya da zaman uzatarak kayıpların artmasında neden olmaktadır. Koordinasyon yetersizlikleri yüzünden aynı zamanda ve bir defa da yapılabilecek işlemler, değişik zamanlarda yapılarak bir önce yapılan işlemler bir başka bileşen için yinelenmektedir. Örneğin, aynı kanal içinde yada aynı anda yapılabilecek su, kanalizasyon, elektrik, gaz boru hatlarının farklı zamanlarda döşenmesi, her seferinde yol kaplamalarının bozulmasını ve hafriyat yapılmasını gerektirmektedir.

Altyapı maliyetlerinin belirli bir sınıra kadar, yerleşme yoğunluğu ile ters orantılı olarak değişmesi dağınık ve düşük yoğunluklu ile ters orantılı olarak değişmesi dağınık bölgelere hizmet sunulmasını güçleştirmektedir. Gelir dağılımına bağlı olarak, kent bünyesinde olduğu belirtilen ikileme ve altyapıdan yararlanma

dengesizlikleri kıır-kent arasında daha da belirginleşmektedir. Bu dengesizlikleri en aza indirmek amacıyla öngörülen "gelişme merkezleri" toplumsal gelişmişlik düzeyine bağılı olarak her türden altyapı ve donatımlara sahip kolay erişilebilen hizmet merkezleri olarak anlaşılmaktadır. Ancak bu öneriler, uygulamada amaca erişilebilmesi için, sözü edilen altyapı ve donatımları gerçekleştirme aracıdır. Bu oluşum içinde ise teknik altyapı yatırımlarının gösterdiği yapısal farklılık dikkatle değerlendirilmesi gereken konulardan biridir.

3.3. Kent Planlamada Teknik Altyapı Sağlanması Politikalarının Genel İlkeleri

Türkiye'de başarılı bir şehircilik uygulaması için, bugünkünden çok farklı bir altyapı örgütlenmesine gitmek gerekecektir. Böyle bir örgütlenmeye giderken aşağıda sıralanan genel ilkeleri göz önünde tutmakta yarar vardır.

- *Altyapının üretilmesinin tek başına bir amaç olmayacağı göz önünde tutulmalıdır. Altyapı, üzerinde düzenli bir gelişmenin olacağı şehirsal arsanın oluşması sürecinin bir parçası olarak düşünölmeli ve örgütlenmelidir. Şehirsal toprak üstündeki mülkiyet biçiminin yarattığı gelişme dinamiğı altyapı sistemi üzerinde zaman içinde doğacak gerilemeleri de belirleyecektir.*
- *Altyapı programlaması şehrin gelişmesinin yönlendirilmesinde bir araç olarak kullanılmalıdır.*
- *Altyapı sağlanmasının örgütlenme biçimini ve boyutlarını ülkenin şehirleşme düzeyi ve hızı belirleyecektir.*
- *Altyapı sağlanmasının örgütlenmesinde, hem projelendirme hem de inşaatın yapımına ait deneylerin ve teknik bilginin birleşmesine olanak veren bir örgütlenmeye gidilmelidir. Hızlı şehirleşme, şehirlerin ölçeğinin hızla büyümesi dolayısıyla altyapıların yapımında teknolojik bilgilere gereksinme duyulmaktadır. Kurulacak sistem kendi birikimi ile sıçramaları yapacak hale gelebilmelidir.Şehirsal altyapıların sağlanmasında sistem içinde etkin bir finansman mekanizması kurulmalıdır. Bu konuda yararlanılacak başlıca iki tür*

kaynak görülmektedir. Bunlardan birincisi altyapı sağlanan şehrsel toprak üstündeki değer artışlarının bir kısmının altyapı sağlayan kuruma dönüştürülmesidir. İkincisi ise şehirlerdeki karşılıklı altyapıların uygulama alanını genişletmek ve fiyatlandırma politikasında yerel yönetimin kontrolünü artırarak, fiyatlara yatırıma gidecek payların eklenmesini sağlamaktır.

- *Şehrsel altyapılar için iç finansman kaynakları yukarıdaki şekilde örgütlenirse dış finansmana duyulacak gereksinme azalacaktır. Bütün bunlara karşın dış finansmana ihtiyaç duyulursa altyapıda dış finansman ancak çok düşük faiz ve uzun süre ile kabul edilmelidir. Dış finansman ülke içinde bu konuda teknik hünerlerin birikmesini ve değişmesini engelleyici bir mekanizma haline gelmemelidir. Ayrıca dış finansman iç finansman kaynaklarının oluşturulmasını geciktirici bir ikame olarak kullanılmalıdır. Unutulmaması gereken bir diğer husus şehirleşmenin gerektirdiği çok pahalı altyapı sorunları etkin bir iç finansman kaynağı olmadan oluşturulamayacağıdır.*
- *Altyapı projelendirme yapım, bakım ve işletme süreçlerinin her altyapı türü için bütünlüğü olacak bir şekilde örgütlenmemesi ve her bir altyapı türüne ilişkin uygulamanın ayrı örgütler içinde kararlaştırılması şehir içinde birbirleriyle çelişen birçok uygulamanın aynı anda yer almasına sebep olmaktadır. Yatırımların hem zaman hem de mekan içinde koordinasyonunun sağlanması gerekir.*
- *Şehir içinde tüm altyapıların yapımından ve işletilmesinden sorumlu oldukça bağımsız bir tek şirketin ya da holding şeklinde örgütlenmiş şirketler sisteminin kurulması düşünülebilir. Bu şirketler sisteminin bir elemanı da "şehrsel arsa şirketi" olacaktır.*
- *Böyle belediyeler düzeyinde oluşturulan altyapı şirketlerinin ülke düzeyinde bu konuya özgü bir yatırım bankası ile tamamlanmasından yarar umulabilir. Bugünkü İller Bankası'nın bu yönde bir dönüşüm geçirmesi düşünülebilir. Bu banka hem uluslararası finansman yollarından gelen fonların hem de ulusal bütçeden gelen fonların denetimini yapacaktır. Ülke içinde belediyeler arasındaki kaynak eşitsizliğinden doğacak farklılıkları kısmen de olsa dengeleyecektir. Aynı zamanda da ülke planlamasının hedefleri ile yerel şirketlerin hedeflerinin uyumunu sağlayacak bir araç olacaktır.*

- *Tabiidir ki bütün bu önerilen sistemin toplum yararına kullanılabilmesi ise ancak toplumcu bir dünya görüşünün karar mekanizmasına hakim olmasına bağlı olacaktır. (Tekeli, 1991, pp.162-165)*

3.4. Kent Planlamada İmar Planı ve Kentsel Teknik Altyapı İlişkisi

Avrupa'nın çoğu ülkesinde ya da gelişmiş dünya ülkelerinin hemen hemen hepsinde bir yerleşim yerinin planlanmasından önce o yerleşim yerine ait altyapı projeleri hazırlanmaktadır. Bu da sonuç olarak daha sağlıklı bir kentleşme ortamını yaratmaktadır. Ancak ülkemizde böyle bir uygulamadan söz etmek imkansızdır. Bunun başlıca sebepleri de;

- Projeler için gerekli olan finansmanın zamanında sağlanamaması,
- Türkiye'deki gecekondulaşmanın devam etmesi,
- Nüfus artış oranındaki bölgesel değişikliklerin olması,
- Altyapı hesaplamalarında esas alınan varsayımların ülke şartlarına uymamasıdır.

Mesela 35 yıl için yapılmış kanalizasyon hesabında alınan nüfus yoğunluk bölgelerine, ilgili belediyenin bilmeyerek ya da bilinçli olarak uymaması, altyapının 10 veya 15 yıl içinde yetersiz hale gelerek, revizyon getirmesine neden olmaktadır.

Aslında büyük şehirlerde kentleşme olgusunu yönlendirmek küçük yerleşim bölgelerine oranla daha zor ve pahalıdır. Çünkü söz konusu olan mevcut ve devam etmekte olan bir şehirleşmedir. Dolayısıyla tek çözüm maliyeti ne olursa olsun inşa edilecek altyapıyı mevcut kentleşmeye uydurmaktır.

İmar planları hazırlanırken teknik altyapı açısından bazı önemli noktalara dikkat etmek gerekmektedir. Bunlar:

- İmar planı hazırlanırken, imar yasasında yer alan ve yollar için kullanılan % 7-10 eğim oranı aynı zamanda sağlıklı bir kanalizasyon şebekesinin kurulabilmesi için de gerekli bir ön koşul olduğu için bu oranın planlarda uygulanmasına dikkat edilmelidir.
- İmar planları hazırlanırken merkezi teknik altyapı tesisleri için uygun alanlar ayrılmalıdır.
- Topografik olarak yağmur suyunun doğal toplanma güzergahı olan dere yatağı ve bunun gibi yerlerde, yapılan imar planlarının hiçbir şekilde bu yağmur suyunun doğal güzergahında yapılaşmaya izin vermemesi gerekmektedir.
- İmar planları hazırlanırken İçme Suyu ve Kanalizasyon Dairelerinin de görüşleri alınmalıdır.
- Kanalizasyon şebekesinde cazibeli akış esas alındığından imar planı içerisindeki derelerin kenarlarında yol planlanmalıdır. İmar planının bu şekilde hazırlanması sonucunda, kanalizasyon güzergahlarının çok derin kazıda yapılması ve kazının 7-8 m'yi geçtiği yerlerde de inşaat ve işletme maliyeti oldukça yüksek olan terfi merkezlerinin (TM) yapılmasına gerek duyulmayacaktır.
- İmar planlarında, düşük kotlu çukur alanların imara açılması sorun yaratmaktadır. Bu durumlarda çukur alanların pis suyunu alabilmek için inşaat ve işletme maliyeti çok yüksek olan TM projelendirmesi gerekmekte, bu da ekonomik olmayan projeler ortaya çıkarmaktadır.
- İmar planları hazırlanırken, minimum yol genişlikleri yoldan geçecek altyapı tesislerini (içme suyu, kanalizasyon, iletişim, doğal gaz, elektrik) alacak şekilde planlanmalıdır.
- Deniz kıyısında en düşük kotta yer almış binalardan daha düşük kotta geçen bir sahil yolu yoksa toplayıcı hattın deniz kıyısından, kumsal bölgeden geçirilmesi gerekmektedir. Bu sorunun çözümü için bazı durumlarda kamulaştırma yapılması da gerekebilir. Oysa bu bölümde bir yürüme bandı oluşturulması bu teknik problemi çözebileceği gibi gerekebilecek kamulaştırma problemlerini de ortadan kaldırmış olacaktır.

- Altyapıda yatırım maliyetlerinin optimizasyonu ve sağlıklı projeler elde edebilmek için imar planı ve altyapı projeleri bir bütün olarak ele alınmalı ve projelendirme de eşgüdüm sağlanarak kaynakların daha verimli kullanılması amaçlanmalıdır.
- Planlanacak alandaki depo yapımına uygun en yüksek kotlu bölümlerle bu kotun 25 m altındaki kot, imar planında en yüksek kot olacak şekilde planlanmasının yapılmasına dikkat edilmelidir.
- Mevcut yerleşim alanı veya planlanan alan içinde kalan su kaynakları ve çevresi olabildiğince geniş bir şekilde beslenme havzaları da dikkate alınarak korunmalı ve mevcut kaynak kotlarından daha yüksek kotlarda yerleşme izni verilmemelidir.
- İçme suyu projelerinde doğal nüfus artışı dikkate alınarak hesaplanan nüfuslar ile belde imar planı için öngörülen nüfus da dikkate alınmalı ve plan öngörüsüne uyum sağlanmasına çalışılmalıdır.
- İmar planlarında da altyapı projelerinde olduğu gibi, beldenin özelliği de dikkate alınarak nüfus projeksiyonlarına göre ortalama, yoğunluk kriterlerinin verilmesi ileriye yönelik olarak gelişme alanlarının nüfus ve içme suyu ihtiyaçlarının belirlenmesinde yararlı olacaktır.
- İmar planları oluşturulurken plan içinde kalan yüksek nakil hatlarının altına yerleşim alanı açılmamasına dikkat edilmelidir.

3.5. Kent Planlamada Teknik Altyapı Merkez Tesisleri

Kent planlamada ortak arazi düzenlemesi yanı sıra belki de en önemli amaçlarından bir diğeri, çok pahalı olan altyapı yatırımlarının ortaklaşa kullanışlar haline getirilerek maliyetlerini düşürmek olacaktır. Bu amaçla her yerleşme için gerekli olmadığı hallerde ortak altyapı projeleri geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Bunlar arasında kent alanına hizmet verecek:

- İçme suyu kaynakları ve tesisleri,
- Ortak kanalizasyon şebekesi ve arıtma tesisleri,

- Metropoliten alana hizmet edebilecek bir veya birkaç yerde kurulacak havagazı tesisleri veya doğal gaz boru hattı şebekesi,
- Yüksek gerilim hatları ve trafo merkezleri,
- Haberleşme hizmetleri, radyolink, radyo ve televizyon tesisleri bulunmaktadır.

Bu tesisler planlanırken kendi tekniklerine uygun olarak yer seçimleri yapılmalı, güzergahları üzerine yapılar, yapı alanları getirilmeli, tamir, bakım ve acil önlem planları yapılmalıdır.

- Kentin en önemli sorunlarından bir diğeri de çöp alanlarının tespitidir. Günümüzde çöplerden de yararlanmak yöntemi içerisinde yörenin çöp cinsine göre çöplük yerlerinin ve çöp imha merkezlerinin tespit edilmesi gerekir. Bazı ülkelerde yararlanılamayan çöplerin yakılarak ısı ve elektrik enerjisine dönüştürülmesi yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntem benimsendiği takdirde bu tesisin tıpkı endüstri tesisi yer seçimi faktörleri gibi ele alınarak yerleştirilmesi doğru olacaktır. Yine çöplük yeri tespitinde koku, sinek ve zararlı canlıların, yerleşmeleri rahatsız etmemeleri için topografik özellikler, yeraltı suyunun durumu ve hakim rüzgar faktörleri dikkate alınmalıdır.
- Kentin içerisinde ayrıca belirli periyotlar için yeterli olabilecek odun, kömür ve yakıt depo alanlarına ihtiyaç vardır. Bu alanların şehirlerarası, kara ve demiryolu güzergahları komşuluğunda yerleştirilmesi ve yakıt geliş ve gidişlerinde şehirselleşmeyi en az rahatsız etmesi koşullarına dikkat etmek doğru olacaktır.
- Hal ve mezbaha tesislerinin yer seçimi de önem taşır. Bunlara Anadolu'da hala varlıklarını sürdüren tahıl ve hayvan pazarlarını da eklemek doğru olacaktır. Bu fonksiyonlar için de metropoliten alanın büyüklüğünü, insanların beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak bir veya birkaç yerde kendi tekniklerine uygun hal, mezbaha, hayvan ve tahıl pazarı gibi fonksiyon alanlarının yeterli büyüklüklerde düzenlenmesi doğru olur.
- Enerjilerini kendi kendine üretemeyen veya ürettiği enerjiden fazlasını harcayan şehirler enerjilerini alabilecekleri en yakın yerlerden yüksek gerilim hatlarıyla şehirlerine ulaştırırlar. Özellikle hızlı gelişen ve büyüyen şehirlerde yüksek gerilim hatlarının şehrin hızlı gelişmesinden dolayı yerleşim alanları içinde

kalmamasına özen gösterilmelidir. Bunun içinde yapılan planlarda şehirin gelişimi, nakil hattı güzergahı, ayrılacak trafo alanları gibi bununla ilgili detaylar üzerinde dikkatle durulması gerekmektedir.

- Barajlar için belirlenmiş olan mutlak koruma alanlarına dikkat edilmelidir. Yapılan planlamalarla kentleşmenin bu alanı delmesi ve bu alanın içine yerleşmeyi engellenmesi gerekmektedir.
- Kanalizasyon şebekesinin bağlı bulunduğu arıtma tesisinin yer seçiminde hiçbir şekilde çevreye zarar vermemesine dikkat edilmelidir. Sanayi tesisiymiş gibi detaylı analizler yapıldıktan sonra yer seçimine karar verilmelidir.

3.6. Kent Planlamada Teknik Altyapının Geleceği ve Önemi

Günümüz kentlerinin en önemli sorunu, barındırdıkları nüfusun sosyal ve teknik altyapı gereksinimlerini karşılayabilmekte, bütün yetersizliklerine karşın, kırsal alanlardan (özellikle gelişmekte olan ülkelerde) göçlerin devam etmesi, özellikle büyük kentlerin, gelecek yıllarda da sorun alanı olmaya devam edeceklerini göstermektedir.

Gelişmiş ülke kentlerinde erişilen yapılanma düzeyi, bozulan çevre sağlığı ve kaybolan doğa, elde edilen sermaye birikimi ve gelir düzeyi ile kıyaslandığı zaman, insanlara daha yaşanabilir mekanlar sunmak amacına yönelik araştırmaların kaçınılmaz olduğu görülecektir. Bu mekanların niteliklerini belirleyecek etkin faktörler, bugün olduğu gibi gelecekte de çeşitli altyapı bileşenleri olmaya devam edecektir.

Kentleşmenin, gerek yenileme olsun, gerekse de yeni bir çevrenin inşası için yapılan harcamalar olsun, ulusal kaynakların önemli bir bölümünü kullanımını gerektirdiği bilinmektedir. Bu açıdan bakıldığı zaman geleceğin kentlerinde, finansman ve kaynak sorununun daha da önem kazanacağı görülmektedir. Yeni bir çevrenin oluşturulmasında gerekli olan bu yatırım harcamaları:

- Ulusal kaynakların genişletilmesi ile,
- Çalışma ve işletme verimliliğinin artırılması ile,
- Diğer yatırım alanlarından kaynak aktarılması ile karşılanabilecektir.

Bu nedenledir ki, kentsel teknik altyapı yatırımları;

- a) Ekonomik
- b) Sosyal
- c) Çevresel

nitelikleriyle, günümüz kentlerinde olduğu gibi, geleceğin kentlerinde de önemli bir yer tutacaktır.

3.6.1. Ekonomik Önemi

Teknik altyapı ekonomik olarak öncelikle toplumların refah düzeyine bağlı olarak değişen, üretim-tüketim ilişkileri ile, altyapı hizmetlerinden yararlanma özellikleri bakımından önem taşımaktadır. İnsanların yararlandıkları doğal kaynaklar yeryüzünde homojen olarak dağılmamıştır. Bu nedenle hiçbir yerleşme yaşamın gerektirdiği standartları sağlamaya yetecek kadar doğal kaynağa sahip değildir. Kentsel teknik altyapı bileşenleri, öncelikle yerleşmelerin bu eksiklerini tamamlama işlevini üstlenmişlerdir (su, enerji, yiyecek-kullanım maddesi taşıması gibi).

Ne var ki, altyapı bileşenlerinin bu işlevi yerine getirebilmeleri için, büyük harcamalara gerek vardır. Yani altyapının ekonomik etkinliği, ilk yatırım harcamaları ile başlamaktadır. Bunun yanında, özellikle mal taşımacılığında kazandığı boyutlar sanayi-hammadde-pazar etkileşimi, her geçen gün taşıma maliyetlerinin artışı gibi nedenler, kentleşme sürecinde bir teknik altyapı bileşeni olarak ulaşımın ayrıca önem kazanmasını sağlamıştır.

Ulaşım bir mala değer kazandırma veya değerini kaybettirme özelliğine sahiptir. Çünkü ulaşım mal ilişkisinde bir başka önemli faktör zamandır. Gerek yolcu, mal,

gerekse su, enerji gibi diğer teknik altyapı yüklerinin taşınmasında, zamanın önemi her geçen gün artmaktadır. Özellikle dayanıksız mal niteliğinde veya belirli bir zamanda hızla tüketilen malların naklinde, zaman daha da önem kazanmaktadır.

Yolcu taşımacılığında ise, her geçen gün değeri artan zaman, konfor, emniyet faktörleri, bilim adamlarını yeni ulaşım teknolojilerinin araştırılmasına zorlamaktadır.

Bütün bunların yanında, teknik altyapının, ekonomik etkilerini başlıca şu ana başlıklarda toplayabiliriz.

- Ulaşım, bir yerleşmede üretilen hizmet ve malların tamamlanmasını sağlayarak, hizmet kalitesini yükseltir, kaynak kullanımını yaygınlaştırır.
- Bölgesel yoğunlaşmalar gösteren emeğin, kaynak kullanımını tamamlayıcı olarak kullanılmasını sağlayarak (ev-işyeri bağlantısından, haberleşme, enerji vb. imkanları sağlayarak) üretilen mallardan elde edilen toplam yararın, maksimizasyonuna yardımcı olur. Yanı sıra, belirli bölgelerde yoğunlaşmış üretimin, diğer bölgelere aktarılmasını da doğrudan teknik altyapı sistemleri sağlamaktadır.
- Kentsel yaşam da birçok tüketim maddesinin, alternatif tamamlayıcıları bulunabilir. Ancak, teknik altyapı sistemlerinin yerine geçebilecek alternatif sistemleri yoktur.
- Kentlerin yaygınlaşmasına paralel olarak, teknik altyapı sistemlerinin, kentsel yapının gerektirdiği, geniş kapsamlı dağılım, geleceğin kentsel alanlarında oldukça geniş alanları kapsamına neden olacaktır.

3.6.2. Sosyal Önemi

19. yüzyılın ikinci yarısında, ulaşım kolaylıklarına, özellikle buharlı trene bağlı olarak başlayan "Çevreye Yayılma" hareketi, geleceğin şehirlerinde daha da artacak ve önem kazanacaktır. Çünkü, yakın gelecekte yeni enerji kaynakları, ulaşım ve haberleşme teknolojileri gelişerek iskan alanlarının yeniden örgütlenmesini

sağlayacaktır. Bütün ülkeyi baştan başa geçen otobanları büyük şehirleri birbirine bağlayacak, kentler bu otobanlar üzerinde, 40-50 km uzunluğunda yerleşmelere dönüşecektir. Kentsel alanlarda oyun, iskan, eğitim gibi işlevler çevreye yönelecektir. Bu oluşum;

- a) Mevcut kentlerin gelişmesi
- b) Toplumsallaşma (sosyalizasyon) düzeyinin yükselmesi
- c) Kentleşmenin ya da kent kültürünün gelişmesi

aşamalarında oluşan bir sürecin sonucu olacaktır. Böylece kent merkezlerinde sadece özel fonksiyonların kalacağı bir desantrilizasyon, kentsel gelişme eğilimlerinin sonucu olacaktır. Bu desantrilizasyonun gerçekleştirilmesinde altyapı gerek alan kullanımı, gerekse iletişim kolaylıkları sağlaması bakımından etkin rol oynayacaktır. Bu etkinlikler başlıca şu noktalarda toplanabilir:

- Geçtiğimiz yüzyıldan günümüze kadar, kırsal alanlardan kentlere kentler arasında da büyük şehirlere göçleri hazırlayan faktörlerin başında kentlerin sahip oldukları teknik altyapı kolaylıkları gelmektedir. Gerek kır-kent arasındaki ulaşım kolaylıklarının artışı, gerekse haberleşme araçları ile kır-kent arasındaki yaşama kolaylıklarını kıyaslanabilmesi, bu göçü hızlandıran etmenler olmuştur.
- Teknik altyapı bileşenleri, kişilere mekan içinde daha kolay hareket etme ve oldukça değişik eylemlere katılabilme imkanlarını vermektedir.
- Teknik altyapı kentsel gelişmeyi yönlendirmesi, ekonomik faaliyetlerin kentsel mekandaki yer seçimini etkilemesi bakımından, dikkatle kullanılması gereken bir gelişme aracıdır. Kentsel mekandaki gelir gruplarının dağılımı ile arazi fiyatları ve teknik altyapı arasındaki yakın ilişki bunu vurgulamaktadır. Bu ilişkinin gerçekliğine dayanarak hazırlanan, dengeli kentleşme programlarında altyapı, ülke, bölge ve kent planlamanın araçlarından biri olarak belirlemektedir.
- Altyapı kolaylıklarının sağlanmasına bağlı olarak, çevre ve dağılım imkanlarına da sahip olunabilmektedir. Çevre yerleşmelerde, gelir ile uyumlu

yerleşme imkanlarını bulunabilmesi (kira bedellerinin düşüklüğü gibi) çalışan kesim için ulaşım zamanlarının azalması gibi etmenler, bu dağılımı teşvik edici faktörler olacaktır.

- Yeni haberleşme imkanlarının gelişmesiyle, kolay ve hızlı bilgi aktarılması yerleşme alanı dışında bulunan kütüphane imkanlarından yararlanabilmesi yüz yüze haberleşme ve bilgilenme kolaylıklarının sağlanması, gibi teknolojik gelişmeler, seyahat istemlerini azaltmanın yanı sıra sosyalizasyon ve kentleşme (kent kültürünün gelişmesi) oluşumunu hızlandıran faktörler olacaktır.

3.6.3. Çevresel Önemi

Yakın geçmişte, insanların, üretime yönelik eylemlerinin, doğal çevre üzerindeki olumsuz etkileri görülmeye başlamıştır. Bu eylemlerin sonucu çok hassas olan “ekolojik doğal denge” nin bozulması önemli sorunların başlangıcı olmuştur. Oysa sistemin bir parçası olarak insan yaşayabilmek için bu eylemleri sürdürmek zorundadır. Ancak, insan-doğa etkileşiminde ortaya çıkan olumsuz etkilerden de korunacak sistemlerin geliştirilmesi gereklidir. Esasen altyapı bileşenlerinden bir çoğunun ilk ortaya çıkış ve gelişmenin nedeni bu zorunluluktur. Aynı zorunluluk gelecekte de önemini arttırarak devam edecektir. Bu açıdan bakıldığı zaman teknik altyapının çevresel etkileri :

- Çevre kirliliği
- Doğal yapı ve kentsel imaja katkıları

olarak değerlendirmek doğru bir yaklaşımdır.

Çevre Kirliliği:

Günümüz kentlerinin en önemli sorunlarından biridir. Genelde, hava su, toprak kirlenmesi olarak ortaya çıkar. Çevre kirliliği sorununun teknik altyapı ile ilişkileri şöyle sıralanabilir:

- Yeterli kanalizasyon sisteminin bulunmaması, atık suların yüzeysel sulara ve yeraltı sularına karışmasına neden olarak, su kirlenmesini ve toplum sağlığının bozulmasını hazırlamaktadır. Açıkta akan kanalizasyon suları, birleşik sistem kanallarının taşkınlar yapması, sorunun toplum sağlığını tehdit eden boyutlar kazanmasına neden olmaktadır.
- Isıtma sisteminin dağınıklığı, kentsel gelişmelere bağlı olarak kent ya da kent parçalarının tek merkezden ısıtılması yerine her yapının ayrı merkezlerden, ya da her konut biriminin ayrı ayrı (örneğin soba ile) ısıtılması, özellikle hava kirliliği bakımından büyük sakıncalar taşımaktadır. Örneğin: Ankara, Kayseri, Bursa her kış kalorifer ve soba bacalarından çıkan gazlarla yaşanmaz şehirler haline gelmektedir.
- Ulaşım araçlarının çıkardığı gaz ve partiküller, yine hava kirliliğine neden olmaktadır. Bu konuda ülkesel ulaşım kararları (yer seçimi, yoğunluklar, sektörel alan tahsisleri vb.) önem kazanmaktadır.
- Çöp ve katı atıkların yeterince ve zamanında toplanamaması, bu artıkların biriktiği noktalarda kokuşması sonucu, zehirli gaz ve pis koku kaynaklarına dönüşmesine neden olmaktadır. Bu alanlar aynı zamanda toplumsal hastalıklara neden olan mikrop kaynakları olmaktadır.
- Enerji kaynaklarının, nitelik olarak daha çok zehirli gaz çıkaran birincil (odun, kömür vb.) enerji kaynaklarından oluşması, elektrik ve doğal gaz kaynaklarının yetersizliği hava kirlenmesini arttırıcı etkiler yapmaktadır.

Doğal Yapı ve Kentsel İmaja Katkıları:

Toplumun kentleşme düzeyi arttıkça, altyapı sistemlerinin alan ihtiyaçları da artmaktadır. Bu aynı zamanda kent mekanında arazi kullanım yoğunluklarının artması ve doğal elemanların kaybedilmesi anlamına gelmektedir. Çünkü bir kentsel alanda yeni altyapı imkanlarının sağlanması alan kullanım istemleri ile birlikte bir dizi çözümü zor sorunu da birlikte getirmektedir.

Kentsel imaj açısından özellikle yol ve kentsel sistemin elemanları arasındaki ilişki önemlidir. Örneğin, Edirne Selimiye Caminin önce silüetinin belirlenmesi, sonra kaybolması ve daha sonra ise bütün ayrıntıları ile ortaya çıkması gibi.

Enerji iletim hatlarının hemen hemen tamamına yakın bir kısmı ülkemizde yer üstünden geçmektedir. Buna haberleşme hatları (telefon) da eklendiği zaman, özellikle özel nitelik taşıyan kent parçalarında (tarihi veya doğal sitler) istenmeyen görünüşler ortaya çıkmaktadır. Bunlara raylı ulaşım araçlarının gerek gürültü, gerekse şehrsel görünüşler açısından yarattığı etkiler de eklenebilir.



BÖLÜM 4

SU VE KANALİZASYON SİSTEMLERİNİN KENT PLANLAMA AÇISINDAN İRDELENMESİ

Su ve kanalizasyon sistemleri kentsel mekanın oluşumunda ve şekillenmesindeki etkilerinin, bir başka deyişle kent planlama açısından detaylı araştırılması, uygulamaya yönelik olarak kent planlama açısından yöntem geliştirilebilmesi için gerekmektedir. Bu bölümde su ve kanalizasyon sistemleri hakkında detaylı bilgi verilmiş ve kent planlamada su ve kanalizasyon sistemleri açısından şehir plancısının yaptığı çalışmalarda dikkat etmesi gereken mekansal kriterler üzerinde durulmuştur.

4.1. Su (İçme ve Kullanma Suyu) Sistemleri

4.1.1. Suyun Önemi

Karasal yaşama uyum sağlayan canlıların en önemli sorunu suyu sağlama ve onu korumaktır. Su geçmişte de günümüzde de önemli savaş nedenlerinden olmuştur. Örneğin, Arap ülkeleri petrol ihraç ederken, su ithal etmektedir. Arabistan'da deniz suyunu arıtma üniteleri kurulmuştur. Suriye'ye su sağlamak amacıyla Türkiye'den su boru hattı kurulmuştur. Bu örnekler suyun insan hayatı için ne kadar ciddi ve gerekli olduğunu göstermektedir.

Yeryüzünde bulunan suların sadece % 3 'ü tatlı ve kullanılabilir su kaynağıdır. Bu oranın % 78 'i kuzey ve güney kutuplarındaki buzullarda yer almaktadır. Geriye

kalan % 22'lik kısım ise tüm dünya ülkeleri arasında içme suyu, kullanma suyu, sulama suyu ve sanayi suyu olarak kullanılmaktadır.

İnsan vücudunun % 65 'i sudur. Bu oran yetişkin bir insan için vücutta yaklaşık 45-50 lt su bulunduğu anlamına gelmektedir. Vücuttaki % 12'lik bir kayıp, ölüme neden olmaktadır. İnsan vücudunun ihtiyaç duyduğu sıvının bir bölümü, hücreler arasındaki boşluklarda bulunur. Geri kalanı ise hücrelerin içinde ve kan dolaşımında bulunmaktadır. Su sindirim sistemi, besin ve oksijen iletimi ve ısı düzenlemesi için zorunlu, bitkilerde de besin iletimi vb. için gereklidir.

Yeryüzündeki sular güneşin sağladığı enerji ile sürekli bir döngü içinde bulunur. Bu döngüye hidrolojik çevrim adı verilir. İnsanlar yaşamsal ve ekonomik gereksinimleri için suyu bu döngüden alırlar ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye iade ederler.

Dünyayı oluşturan elementler toprak, hava ve sudur. Yaşam olarak tanımlanan ve algılanan herşeyin temeli olan bu elementler, dünyayı diğer gezegenlerden farklı kılmaktadır. En önemli fark ise yeryüzünün 2/3 'ünün sularla kaplı olmasıdır. Su olmasaydı yerkürenin doğal hava devinim sistemi çalışmaz ve dünya ıssız bir çöle dönerdi.

4.1.2. Su Sistemlerinin Tarihçesi

Tarihte ilk su sistemlerinden birine örnek olarak Hindistan'da M.Ö. 3000-4000 yıl önce yağmur suyu için kanalların açılması gösterilebilir. Ayrıca bunun dışında M.Ö. 2800'lü yıllarda Kahire'nin 30 km kadar güneyinde, bir mermer ocağında çalışan işçilere su temin etmek amacıyla inşa edilen Sedd El Kefere barajı, içme suyu sistemine ait mevcut en eski kalıntılardandır.

Ülkemizde en eski su sitemleri kalıntıları Hititler döneminde Boğaz Köy'de yani Hattuşuş'da inşa edilen kaptaj, künk, sarnıç ve hamamlardır. M.Ö. 1000'li yılların ilk yarısından M.S. 1000'li yılların yarısına kadar geçen sürede Akdeniz çevresindeki

Helenistik ve özellikle Roma dönemlerinde içme suyu ve kanalizasyon sistemlerinin kalıntıları günümüze kadar korunmuşlardır. Hiyeropolis'in ve Alabanda'nın kent hazneleri Laodikya'nın 55 m su yükü altındaki taş boru ve Bergama'nın 190 m su yükü altındaki kurşun boru ters sifonları, Bergama'nın 40 m yüksekliğe sahip İlyas Çayı su kemeri, Side ve Alabanda'nın su kemerleri, Aspendos'un 1 km'ye yakın uzunluktaki su kemerleri ve su kuleleri, Side, Bergama, Alabanda ve Foça'nın 2 m yüksekliğe yaklaşan tüneller ve kanalları, Alabanda'nın pınar derleme yapıları, Side ve Alabanda'da 20 km'yi, Efes'te 40 km'yi, Bergama'da 60 km'yi, Foça'da ise 90 km'yi aşan iletim hatları en ilginç altyapı sistemleri arasındadır.

Antik çağlardaki su iletim hatlarına bakıldığında en çok su kemerleri görülmektedir. Günümüze doğru gelindikçe, taş boruların üretimi ve kurşun boruların kullanılması ile su kemerlerinin kullanımının ortadan kalktığı görülmektedir. Seramikten imal edilen künkler daha az işletme basıncına sahip künklerdir. Taş ve basınca dayalı sistemler kullanılmadığında cazibeli akım yapan su kemerleri kullanılmıştır.

Bizans döneminin en ilginç su yapıları İstanbul'a aittir. En büyüğü Yerebatan'da 70 m en, 140 m uzunlukta olan kapalı ve açık sarnıçların yanı sıra bu dönemde İstanbul'un kuzey batısından su getiren Halkalı iletim sistemi ile Belgrad Ormanları'ndan kente su getiren Kırkçeşmeler iletim sistemi de önemli su yapılarındandır. Rönesans'la birlikte su mühendisliğinde sanattan bilime geçişi önce Avrupa sonra Kuzey Amerika'da izlemek mümkündür. Buna paralel olarak M.S. 1500'lü yılların ortalarından itibaren birçok ülkede başta büyük barajlar olmak üzere çeşitli su yapılarının inşasına geçilmiştir.

Selçuklu döneminden kalan çok sayıda ve çok ilginç yapılar arasında özellikle köprülerin bulunmasına karşın önemli su yapılarına da rastlanmaktadır. Ancak Selçuklu ve özellikle Osmanlı döneminde suyun son dağıtım noktası olan çeşmelerin, görevlerinin ötesinde ince bir mimarlık sanatıyla birleşerek çok ilgi çekici özelliklere kavuştuğu görülmektedir. Halkalı ve Kırkçeşme su sistemleri Osmanlılar döneminde

yeniden yapılmıştır. Kırkçeşme sistemlerindeki kemerlerden en ilginç 35 m yükseklik ve 260 m uzunluğundaki 2 katlı Malva kemeridir.

4.1.3. Su Kaynakları

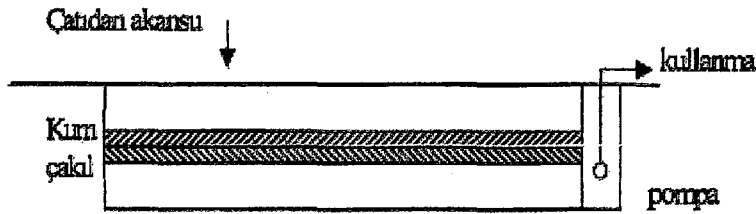
Suyun kaynağı çok önemlidir. Çünkü su kaynağı toplama, arıtma ve dağıtım işlemlerinin niteliği belirlemektedir. Su kaynakları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Yağmur suyu
- Yüzeysel sular
- Yer altı suları

Yağmur Suyu:

Yağmur suları çatılardan veya sarnıçlar yardımıyla toplanmaktadır. Yağmur suyu genellikle;

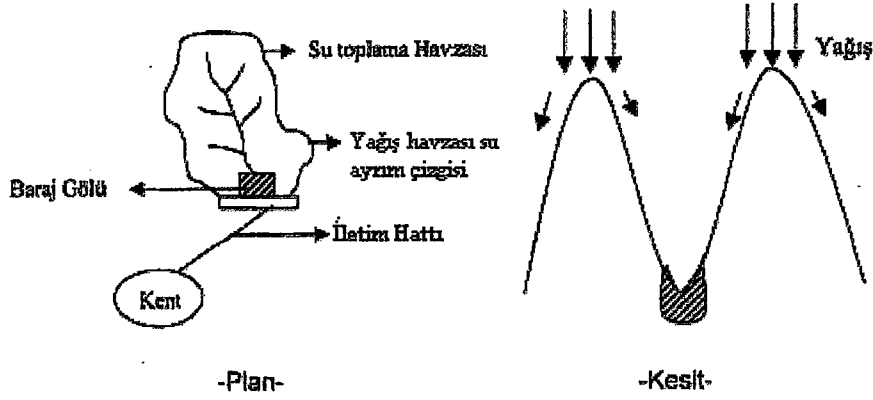
- a) Yer altı veya yerüstü su kaynakları yeterli olmayan kırsal kesimde, yerleşim bölgeleri ve çiftliklerde,
- b) Yeterli su kaynağına sahip olan fakat, suyun sertlik derecesi yüksek olan yerleşim bölgelerinde kullanılır.



Şekil 4.1. Yağmur Sularının Sarnıçla Toplanması. (Efe, 2000, p.31)

Yüzeysel Sular:

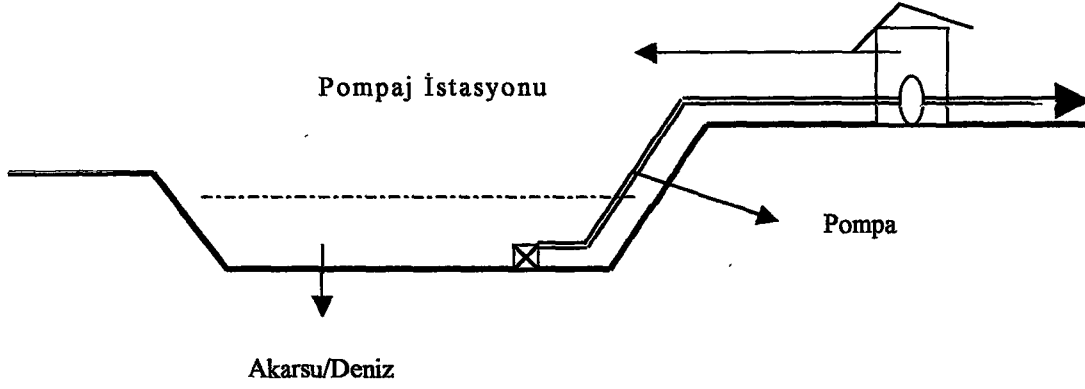
Yüzeysel sular, kentlerde kullanılan suyun en önemli kaynağıdır. Yüzeysel suların toplanması, suyun miktarı, toplama havzasının büyüklüğü ve buharlaşma dengesiyle ilgilidir.



Şekil 4.2. Yüzeysel Suların Toplanması ve İletimi. (Efe, 2000, p.32)

Toprağın emmediği su yüzeyde akmaktadır. Geçirimsiz malzeme ile kaplanan yüzey, yüzey sularının miktarını artırır. Ayrıca, yamacın eğimi ve uzunluğu da akışı hızlandıran faktörlerdendir.

Yağmur suyuyla barajlarda toplanan sular yüzeysel su olarak iletim hattı ile kentlere iletilmektedir. Mevsimlik yağışlar, kente sağlanacak suyun miktarında önemli etkilere sahiptir. Çoğu zaman kış ve ilkbahar mevsimlerinde beklenen yağışın düşük olması, barajların belirli su seviyelerine erişememeleri, kentlerde su sıkıntısının çekilmesine neden olmaktadır. Yüzeysel sular akarsu ve denizlerden pompaj yöntemi ile çıkarılmakta ve kentlere iletilmektedir.



Şekil 4.3. Yüzeysel Suların Pompaj Yöntemi ile Çıkarılması.

Yüzeysel sular açık ve kapalı kanallardan iletilmektedir. Yüzeysel akış debisini dolayısıyla kanal boyutlarını belirleyen parametreler ise:

- Yüzeysel alanı (a)
- Yağış şiddeti (I) ve
- Yüzeysel akış katsayısı (c) ile hesaplanmaktadır.

Yüzeysel akış katsayısı, yağışın akışa geçen oranıdır. Bu oran yüzeysel kaplama malzemesinin özelliğine bağlı olarak, 0–1.0 arasında değişmektedir. Kent içi ve kırsal alanda farklı kullanımlar için farklı katsayılar bulunmaktadır.

Yağış şiddeti her bölge için 2, 5, 10 ve 25 yıllık değerlerden saptanmaktadır. En şiddetli durumdaki akış hacmi (m^3/sn) aşağıdaki eşitlik ile tanımlanabilir:

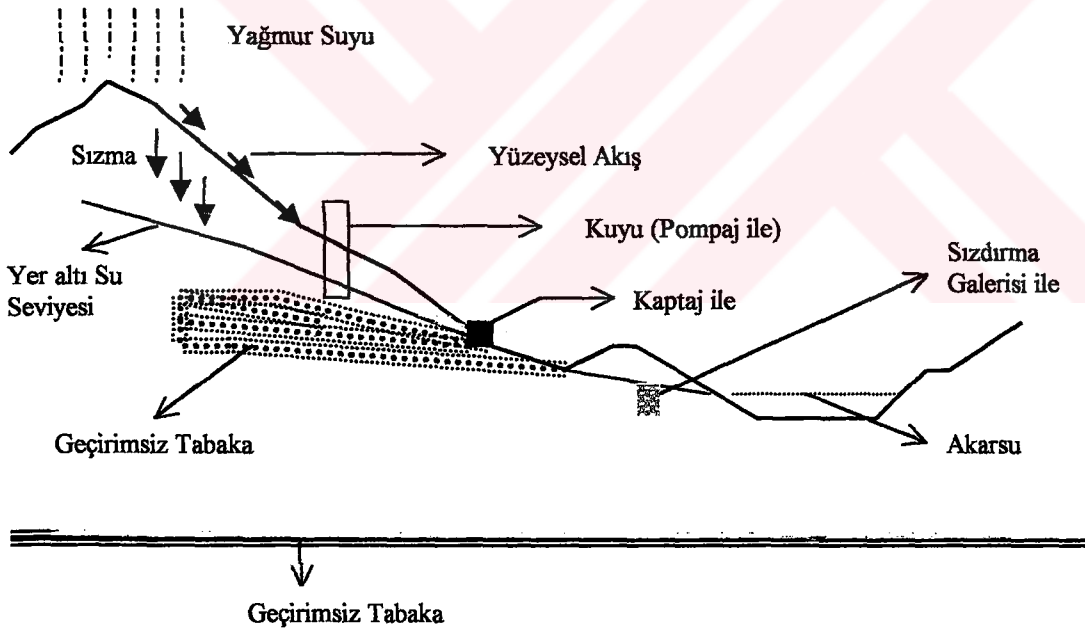
$$q = c \times I \times a$$

Yağışlar yüzeysel ya da yer altı suyu olarak derelere ve nehirlere taşınır. Nehirler taşıdıkları, aşındırdıkları malzemeyi çökeltir ve sonuçta değişken akış yatakları ortaya çıkartır.

Nehirlerin su miktarının hesaplanmasında bireysel veya uzun dönem ortalamaları yeterli olmamaktadır. Belirli şiddetteki akışların tekrarlanma sıklıkları şiddet-sıklık kavramı ile açıklanmaktadır. Şiddet, birim zamanda geçen suyun hacmidir. Mühendislik çalışmalarında yıl içindeki en şiddetli akış ile, belirli şiddetlerdeki akış miktarının tekrarlanma süreleri önem taşımaktadır.

Yer altı suları:

Yer altı suları tatlı su kaynaklarının en büyük bölümünü oluşturmaktadır. Yağmur sularının yeraltına sızması ve birikmesi ile oluşmaktadır. Yağmur suları geçirgen bir tabakaya rastladığında yeraltına sızmakta, geçirimsiz bir tabakaya ulaştığında da birikmektedir. İşte bu biriken sular kuyular yardımıyla yeryüzüne çıkarılmaktadır. Daha çok kırsal kesimde kullanılan bu yöntemle elde edilen su, deniz kenarındaki yerlerde yüksek tuzluluk içermekte ve içme amacıyla kullanılamamaktadır.



Şekil 4.4. Yeraltı Su Kaynaklarının Oluşumu.

ABD'de içme suyunun % 19'u, Almanya'da % 60-70'i yer altı sularından sağlanmaktadır. Yer altı sularından yararlanmanın yanında, olumsuz etkilerinden de sakınılmalıdır. Sular farklı derinliklerde toplanmaktadır. Yer yapısının ve toprağın

tüm boşluklarının su ile doymuş olduğu bölge, yer altı su bölgesini oluşturur. Bunun üzerindeki bölgelerde su hava ile beraber bulunur. Suyu doymuş bölge ile doymamış bölge arasındaki sınır düzenli değildir. Topografyaya, jeolojik yapıya ve yüzey yapısına göre değişir. Sınır genellikle üzerindeki kütle yüzeyine paraleldir. Bazen yüzeye ulaşır ve göllenme ve bataklıklar oluşturur. Bu tür alanlar ekolojik açıdan hassas bölgelerdir. Çünkü çeşitli türdeki flora ve fauna topluluklarının bulunduğu ve yaşamın sürdüğü alanlardır. Planlama açısından göz önünde bulundurulması gereken alanlardır. Bataklıklar açısından bir değerlendirme yapılacak olursa, yukarıda sözü edilen ekolojik özellikleri nedeniyle ve ayrıca yüksek yapılaşma maliyeti getirmesi nedeniyle yapılaşmaya uygun alanlar değildir.

Akarsuların taşıdığı kum ve çakıllı tabakalardan oluşmuş akiferler (yeraltındaki su taşıyan tabakalar ya da formasyonlar) en iyi kalitede ve bol miktarda suya sahiptirler. Buna karşın killi tabakalar suyu iletmezler. Yüzey sularının yeraltında rastladıkları geçirimsiz tabakalara örnek olarak verilebilirler. Yeraltındaki kalkerli (karstik yapı) zeminler (Antalya gibi) ise çatlak ve boşluklara göre su tutarlar. Antik kentlerin çoğu kalkerli tepelerde kurulmuştur. Bu alanlarda keson kuyular yardımı ile su sağlanmıştır.

Yer altı suları, doymamış bölge içinde geçirimsiz bir tabaka üzerinde toplanır. Geçirimsiz iki tabaka arasında, kendi normal atmosfer basınçları üzerinde bir basınca sahip yer altı suları artezyenleri oluşturur. Su bulunmayan yerlerde artezyenler sorumsuzca açılmakta ve bu da yer altı su seviyesinin düşmesine neden olmaktadır. Diğer yandan, sıcak sular, kaplıcalar yer altı sularının örnekleridir. Yer altı sularının akış yönünde yüzeye çıkması ile pınar ve membalar oluşmaktadır.

4.1.4. Su Kalitesi

Yeryüzünün herhangi bir noktasında bir yıl içinde hidrolojik çevrim tarafından sağlanan su, o yörenin iklimsel özelliklerine bağlı olarak, kısıtlı bir miktardadır. Artan su ihtiyacı nedeniyle artan su kirliliği, bu niceliksel kısıtlılığın yanı sıra, zamanla artan bir niteliksel kısıtlılıkta doğurmaktadır. Bunun sonucunda insan

yaşamı için vazgeçilmez bir unsur olan suların, kullanıma uygun olan kısmı giderek azalmaktadır. Bu olumsuz gelişmenin önlenmesi için, su kirliliğinin ciddi olarak kontrol edilebilmesi ve kullanım sonucu niteliği bozulan suların ancak yeterli bir arıtmadan sonra hidrolojik çevrime geri verilmesinin zorunlu olduğu ortaya çıkmaktadır.

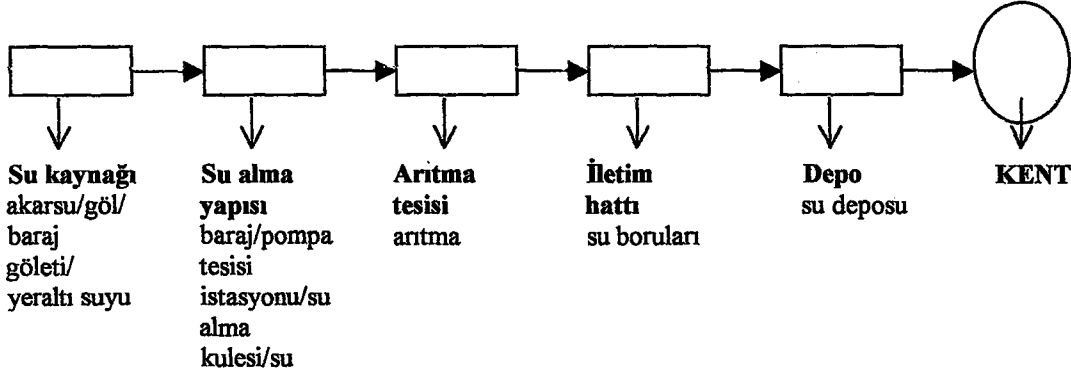
Suya olan talebin her geçen gün artmasına rağmen suya yapılan müdahaleler dünyadaki su miktarını önemli ölçüde azaltmakta ve kullanılabilir suyun kalitesini düşürmektedir (akarsu ve nehirle atık deşarjı, denizlerin kirlenmesi, yer altı su seviyesinin çok düşmesi ve kirlenmesi v.b.).

Çeşitli endüstriyel faaliyetler sonucu kaynaklanan atık suların içinde bazen düşük bazen de yüksek miktarlarda canlı sağlığına zararlı kanserojen etki yapan ağır metaller bulunmaktadır. Bunların su ortamına karışması suda yaşayan balıklar ve diğer canlılarda toksik etki yapmaktadır. Besin zincirinin canlılar ve doğal döngü için önemi göz önüne alınacak olunursa, böylesi bir müdahalenin su ürünleri ile beslenen insan yaşamını tehlikeye sokması ise kaçınılmaz olmaktadır. Çeşitli endüstriyel faaliyetlerin yanı sıra, tarımsal alanlarda kullanılan bileşiklerin bir kısmı da canlı bünyelerinde olumsuz etki yapmaktadır. Geniş düzeyde tarım yapılan arazilerde kullanılan tarım ilaçları genellikle çok dayanıklı olduklarından, bunların ayrışmaları uzun yıllar sürebilmekte ve hem toprak kirlenmesine hem de dolaylı yoldan su kaynaklarının kirlenmesine yol açmaktadır. Ayrıca temizlik amacıyla kullanılan deterjanlar da, içerdikleri fosfor nedeniyle alıcı ortamda kirliliğe neden olmaktadır.

4.1.5. Su Getirme Yapıları (Su İletim Sistemleri)

Temel olarak suyun kaynağından iletileceği noktaya kadar süren sistem 5 aşamadan (bkz. Şekil 4.5.) oluşmaktadır.

KAPTAJ: Beldenin içme suyu ihtiyacı, yer altı sularının kaptajı; kaynak, kuyu vb. ile sağlanabileceği gibi, yer altı sularının yetersiz olması halinde yüzeysel suların (akarsu, baraj veya göl gibi) kaptajı ile de temin edilebilir.



Şekil 4.5. Suyun Kaynağından İletileceği Noktaya Kadar Süren Sistem.

Akarsudan, gölden veya barajdan su temininde iki alternatiften söz edilebilir:

1. Su alma kulesinin kullanılması
2. Pompaj yönteminin kullanılması

Su alma yapıları, su alma kuleleri ve pompaj tesisleridir. Su kaynağına göre kullanılacak yapılar değişmektedir.

Arıtma tesisleri suyun kullanım amacına uygun hale getirilmesini sağlayan ünitelerdir. Yer seçiminde tesisin gelecekteki gelişme durumu, arazinin büyüklüğü ve topografyası önemli rol oynamaktadır. İnşaat sırasında malzemenin, alet ve cihazların nakliyesi ile işletme sırasında çeşitli kimyasal maddelerin nakliyesi için tesisin karayolu ve demiryolu bağlantısına dikkat edilmelidir. Ayrıca arazinin fiyatının çok yüksek olmamasına, tarıma elverişli olmamasına dikkat edilmelidir. Sel olasılığı, zemin mukavemeti, tesviyesi ve drenajı, tesisin yatırım maliyetine büyük ölçüde etki etmektedir. Bunların dışında tesisin inşaatı ve iletilmesi sırasında gerekli olan elektrik enerjisi kolaylıkla elde edilebilmeli ve içme suyu kaynağına yapılabilecek sabotajlar dikkate alınarak, tesis yerinin sivil savunma bakımından uygun bir arazi olmasına dikkat edilmelidir.

İletim hatları (isale hatları), kaynağın büyüklüğü ve iletilecek yerleşimin büyüklüğüne göre değişmektedir. Örneğin büyük kentlerde kullanılan boruların

çapları daha büyük olmaktadır. Yine bir kentin farklı bölgelerine su iletmede bu bölgelerin nüfus büyüklükleri ve su tüketim düzeyleri kullanılacak olan boruların çaplarını etkileyen faktörlerdir. Ayrıca çıkarılan (kaptaj) suyun teknik ve ekonomik koşullar göz önüne alınarak cazibe veya terfili iletimi hususunda gerekli karşılaştırma hesapları yapılmalıdır. İletim hattı mümkün olduğu kadar kısa, yapım yerlerine boru ve diğer malzemelerin taşınmasına kolaylıkla imkan sağlayacak şekilde yollara yakın, jeolojik bakımdan sağlam olacak şekilde seçilir.

Depolar, şebekedeki yangın dahil saatlik, günlük su tüketimini, memba verimindeki değişim arasındaki dengeyi, şebekeden çekilecek debi ve asgari basınçları sağlamak amacıyla projelendirilirler. Su depoları, yerleşmelerin yüksek noktalarına konumlandırılmaktadır. Bu şekilde suyu basınçla su depolarına iletilmesi ve yüksek noktadaki su deposundan daha alçak alandaki yerleşmeye suyun rahatlıkla iletimi mümkün olabilmektedir.

İçme Suyu Hazneleri (Depolar):

Su sistemlerinde kullanılmakta olan depolar özelliklerine göre denge ve besleme depoları olmak üzere ikiye ayrılır.

Denge Deposu: Şebekenin su ihtiyaç fazlasını depolayıp maksimum su tüketimi anında şebekeye su veren depolardır. Bu depo türünün kullanıldığı su sistemlerinde şebeke pompa ile beslenmektedir ve pompaların uzun süre çalışmasından dolayı büyük enerji kayıpları olmaktadır.

Besleme Deposu: Su depoda rezerv edildikten sonra şebekeye cazibe ile dağıtılır. Bu deponun kullanıldığı su sisteminde pompa suyu direkt olarak depoya basmaktadır. Pompalar suyu sadece depoya bastıkları için bu sistemde enerji kaybı denge deposunun kullanıldığı sisteme göre daha az olmaktadır.

İçme suyu deposunun görevi, kentin gün içinde değişen su miktarını depolamak ve karşılamak, şebekedeki su basıncını düzenlemek ve yangın debisini karşılamaktır.

İller Bankası Yönetmeliği'ne göre, küçük kentlerde gerekli olan minimum faydalı hazne hacmi yerçekimi ile iletmede günlük ihtiyacın 1/3 'ünden, pompaj yolu ile iletimde ise 1/4 'ünden küçük olmamalıdır.

Büyük kentlerde günlük su ihtiyacının yarısı ile iki katı düzeyinde hazne hacmi sağlanmalıdır. Su kaynağı veriminin maksimum ihtiyaç debisinin üzerinde olduğu ve iletim hattının 1 km den kısa olduğu durumlarda birikme amacı ile hazne yapılmama olasılığı da bulunmaktadır.

Deponun (Haznenin) yer seçimi ve düzenlenme esasları:

1. Depoların cins, kot, sayı ve konumları, yerleştirileceği yerin jeolojik durumu, şebekenin kat ve beslenme bölgelerine ayrılması konusu birlikte incelenir ve depo yerleri için değişik çözümler varsa emniyet ve ekonomik yönden karşılaştırma yapılır.
2. Depolar besledikleri bölgelerin yakınında ve ağırlık merkezine isabet edecek şekilde inşa edilir.
3. Depo kotları, katlara ayrılmasının gerekmesi halinde her şebeke katının alt noktalarında maksimum statik basınç 80 m, üst noktalarda minimum işletme basıncı nüfusu 50.000'e kadar olan yerleşimlerde; 20 m, daha büyük nüfuslu yerlerde 30 m olacak şekilde seçilir.
4. Haznedeki maksimum su seviyesine göre şebekenin herhangi bir noktasında maksimum statik basınç 60 m yi geçmemelidir. Ayrıca haznedeki minimum su seviyesinde ve şebekeden maksimum debi çekilirken, herhangi bir noktadaki basınç 30 m 'nin altına düşmemelidir.
5. Kentin uç noktaları, yani hazneye en yakın ve en uzak noktalar söz konusu olduğunda, hazne eğer 160 kotunda ise kentin hazneye en yakın noktası 130 kotunda ve en uzak noktası 100 kotunda kurulmak durumundadır.

4.1.6. Su Dağıtım Sistemleri

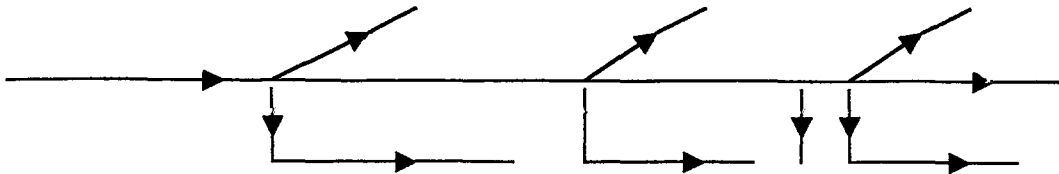
Su dağıtım şebekeleri, imar planı olan yerlerde imar planına, olmayan yerlerde de halihazır duruma göre düzenlenir. Şebekeler genelde kapalı sisteme göre ve en kısa yoldan suyu dağıtacak şekilde topografik şartlar da dikkate alınarak tertiplenir ve şebeke gözlerinin 20-30 hektar büyüklükte olmasına özen gösterilir. Kapalı sistemin oluşturulamadığı bölümlerde uç sokaklar dal sistemi ile beslenir.

Su dağıtım şebekesinde kullanılan borular, sırasıyla şebeke ana borusu, esas boru ve tali boru diye sınıflandırılmaktadır. Ana ve esas borular tüketim bölgelerinin ağırlık merkezlerinden ve tercihen suyun yerçekimi yönünde akımını mümkün kılacak şekilde yerleştirilir. Daha önce depolar bölümünde belirtildiği gibi, şebekelerde minimum işletme basınçları gelecekteki nüfusu 50.000'e kadar olan yerlerde 20 m, daha büyük nüfuslarda 30 m olacaktır. Ayrıca maksimum statik basınç ise, her yerde 80 m'yi aşmamalıdır.

Kent imar planlarındaki cadde ve sokak durumuna bağlı olarak su dağıtım şebekeleri 3 e ayrılır. Bunlar:

a) Açık Sistem (Dal Sistemi):

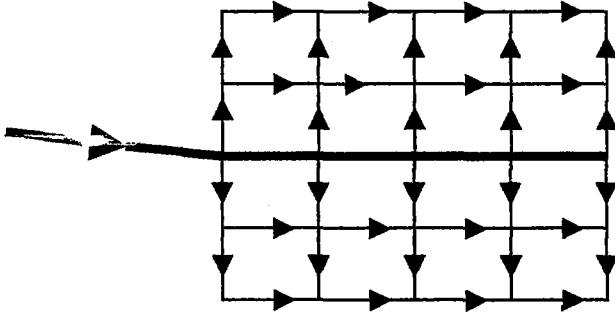
Topografik yapının zorladığı, eğimli arazilerde uygulanan planlama türüdür. Zorunlu olmadıkça tercih edilmemektedir. En büyük sakıncası, dağıtım şebekesinde tek yönlü akımın söz konusu olmasıdır.



Şekil 4.6. Açık Sistem (Dal Sistemi).

b) Kapalı Sistem (Çok Gözlü Ağ Sistemi):

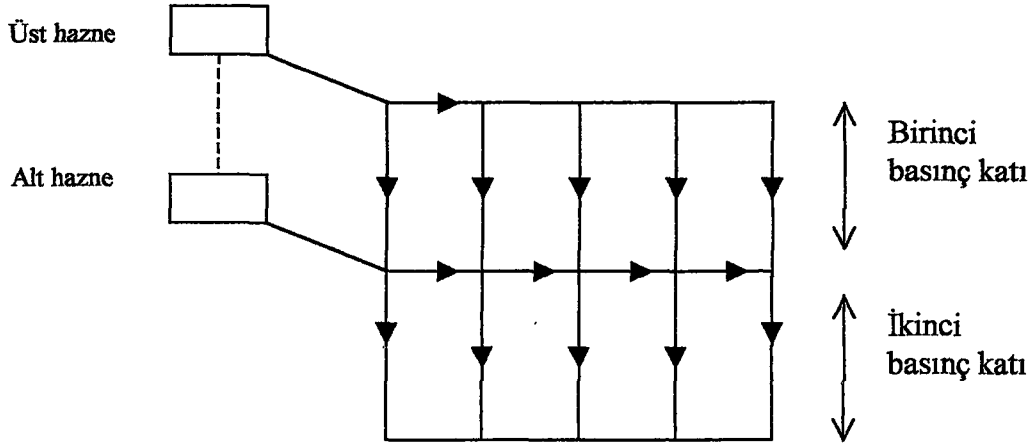
Kapalı Sistemin, açık sistemden farkı, şebeke borularının birbiriyle bağıntılı oluşu ve herhangi bir bölgeye birkaç koldan su iletiminin mümkün oluşudur. Bu sistem genellikle düz arazilerde kullanılmaktadır.



Şekil 4.7. Kapalı Sistem (Çok Gözlü Ağ Sistemi).

c) Basınç Katlarına Ayrılmış Şebeke Ağları:

Şebeke borularında boru işletme basıncının aşılmaması gerekir. Büyük ölçüde topografik alçalma gösteren yerleşme bölgelerinde dağıtım şebekesi iki veya daha fazla basınç katına ayrılabilir.



Şekil 4.8. Basınç Katlarına Ayrılmış Şebeke Ağları.

Ölü noktalar metoduyla şebeke borularının çapları tayin edilir.

4.1.7. Suyun Kullanımı ve Tüketimi

Dünyada insanların kullandıkları su miktarı son üç yüz yılda yaklaşık 35 kat artış göstermiştir. Son 20-30 sene içinde su kullanımları her sene % 4-8 oranında artış göstermiş ve bu artışın büyük bir çoğunluğu da gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmiştir. Gelişmiş ülkelerde ise bu durumun yani su kullanımının 2000 'li yıllara doğru durağan olacağı hatta azalacağı (% 2-3 oranında) tahmin edilmektedir. Dünyada kişi başına su tüketimi ülkeden ülkeye çok farklılık göstermektedir ki, bu da doğal olarak ülkelerin gelişmişlik seviyelerine, geleneklerine, yaşam standartlarına ve en önemlisi de ülkelerin mevcut su kaynaklarına bağlı bir olgudur. Türkiye açısından su kullanımlarına bakıldığında ortaya aşağıdaki gibi bir tablo çıkmaktadır:

Yerüstü Suları:

Yıllık akış miktarı: 186,05 km³

Yıllık akış/yağış oranı: 0,37

Tüketilebilecek yıllık su potansiyeli: 95,00 km³

Fiili yıllık su tüketimi: 31,49 km³'tür.

Yer altı Suları:

Çekilebilir yıllık su potansiyeli: 12,3 km³

Tahsis edilen miktarı: 9,0 km³

Fiili yıllık su tüketimi: 6,0 km³'tür.

Görüldüğü gibi yerüstü suların yıllık % 33 'ü, yer altı sularının ise yıllık % 67'si tüketilmektedir. yer altı suların sektörel çekimleri toplam yer altı sularının;

Evsel amaçlı = % 24

Endüstriyel amaçlı = % 19

Tarımsal amaçlı = % 57 'si olduğu tespit edilmiştir. (Efe, 2000, pp.30-31)

Dünyada tüm su kullanımları içinde genelde evsel amaçlı kullanımlar diğerlerine göre daha düşüktür. Ancak özellikle gelişmekte olan ülkelerde, nüfusun büyük bir hızla artmasına ve suyun ziyan edilmeden kullanılması konusunda yeterli hassasiyetin oluşmamasından dolayı su kullanımlarında artışlar olması beklenmektedir. Evsel amaçlı kullanılan bu suların yaklaşık % 60'ı da yüzeysel sulara atık su olarak geri dönmektedir.

Su tüketimi genelde, günlük kişi başına tüketilen su miktarı olarak belirtilir (lt/kişi/gün). Bu daha öncede belirtildiği gibi toplumun gelişmişlik düzeyine, geleneklere ve nüfus yoğunluğuna göre değiştiği gibi, yerleşme alanında bulunan sektörel faaliyetlerin (sanayi, hizmetler vb.) türüne göre de farklılıklar da göstermektedir. Bu nedenle su tüketimi de, evsel, endüstriyel ve ticari ve kamu tüketimi olarak üç ana grupta ele alınmaktadır.

Her gruptaki tüketim miktarı, toplum yapısına, yerleşme türüne, gelişmişlik düzeyine ve sanayinin yapısına göre değişmektedir. Örneğin, ABD'deki kişi başına su tüketim miktarlarının türlere göre dağılımı aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 4.1. ABD'de Birim Kentsel Su Tüketimi(l/kişi.gün). (Toprak, 1999)

Bileşen	Aralık	Ortalama	Yüzde
Evsel	150-480	220.0	36.7
Ticari ve Endüstriyel	40-400	260	43.3
Halk ve kent içi	20-80	30	5.0
Sistem kayıpları	40-160	90	15.0
Toplam	250-1120	600	100.0

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi, evlere ve apartmanlara verilen su miktarı 150 ile 480 l/kişi.gün arasında değişmektedir. Evsel kullanımlara göre ABD’de su tüketimleri ve birim su tüketim faaliyetlerine göre ticari ve endüstriyel su tüketimleri aşağıdaki tablolardaki gibidir.

Tablo 4.2. ABD’de Evsel Su Tüketimi Kaynakları ve Su Tüketimi. (Toprak, 1999)

Kullanım amacı	Birim debi (l/kişi.gün)	Yüzde
Tuvalet	88	40.0
El ve vücut temizliği	75	34.1
Mutfak	16	7.3
İçme	10	4.5
Çamaşır yıkama	16	7.3
Ev temizliği	3	1.4
Bahçe sulama	10	4.5
Araba yıkama	2	0.9
Toplam	220	100.0

Tablo 4.3. Ticari Faaliyetler İçin Su Tüketimleri (l/birim.gün). (Toprak, 1999)

Mekan	Birim	Aralık	Tipik Değer
Havaalanı	Yolcu	8-15	10
Otomobil servis istasyonu	Araç	30-60	40
Bar ve kokteyl salonu	Misafir	5-20	8
Ev	Kişi	80-300	150
Otel	Misafir	150-220	190
Endüstri tesisi(üretim hariç)	Çalışan	30-65	55
Çamaşır yıkama salonu	Yıkama	180-200	190
Motel	Kişi	90-150	120
Mutfaklı motel	Kişi	90-220	120
Ofis	Çalışan	30-65	55
Genel tuvalet	Kişi	10-25	15
Tuvaleti olan restoran	Öğün	30-40	35
Apartman dairesi	Kişi	80-300	150
Dükkan	Kişi	30-50	40
Alış-veriş merkezi	Çalışan	30-50	40
Tiyatro	Koltuk	8-15	10

Kurumlarda çalışanların günlük ihtiyaçları için su tüketimi genelde 30 ile 50 l/çalışan.gün arasındadır. Enstitü, okul ve kurumların su tüketimleri aşağıdaki tablodaki gibidir. Bu tabloda verilen değerlere kurumlarda çalışan kişilerin su tüketimleri eklenmelidir.

Tablo 4.4. Kurumların Su Tüketim Değerleri (l/birim.gün). (Toprak, 1999)

Kurum	Birim	Aralık	Tipik Değer
Normal hastane	Yatak	500-1000	650
Akıl hastanesi	Yatak	300-550	400
Hapishane	Tutuklu	300-600	450
Yaşlı bakımevi	Yaşlı	200-450	350
Okul (kafeterya ve duşa sahip)	Öğrenci	60-120	80
Yatılı okul	Öğrenci	200-400	280

Rekreasyonel amaçlı su tüketimi genelde mevsimsel bir değişim göstermektedir. Aşağıdaki tabloda dinlenme ve eğlence yerlerinin birim su tüketim değerleri verilmektedir.

Tablo 4.5. Rekreasyonel Amaçlı Su Tüketim Değerleri (l/birim.gün). (Toprak, 1999)

Mekan	Birim	Aralık	Tipik Değer
Bowling salonu	Salon	600-1000	800
Kafeterya	Kişi	4-10	6
Kamp (tuvalet ve duşa sahip)	Kişi	60-120	80
Klüp	Üye	250-500	400
Lokanta	Öğün	15-40	30
Yurt	Kişi	75-175	150
Yüzme havuzu	Kişi	20-50	40
Ziyaret merkezi	Kişi	15-30	20

Türkiye’de yapılan su sitemleri ile ilgili projelerde, İller Bankası Yönetmelikleri’nde yer alan kişi başına ve sektöre göre kişi başına su tüketimleri

hakkındaki veriler ve standartlar, Yönetmelikler ve Standartlar bölümünde verilecektir.

4.1.8. Su Fiyatı ve Fiyatını Etkileyen Faktörler

Piyasa ekonomisi kurallarının egemen olduğu ülkelerde suyun fiyatı su tüketimini etkilemektedir. Örneğin ABD’de suyun fiyatının artışı, su tüketimini, fiyat artış yüzdesinin yarısı kadar etkilemektedir. Ancak ülkemizde su fiyatı su tüketimini yönlendirecek politikalardan yoksun olarak saptanmaktadır.

Su tüketiminin sayaçlarla ölçümü ve fiyatlandırılması tüketimi etkilemektedir. Hatta apartmanlara tek sayaçla su vermek yerine her konut birimine ayrı ayrı sayaçlarla su vermek bile su tüketimini azaltmaktadır.

4.1.9. Su Kayıpları ve Kaçakları

Her kentsel su sisteminde bir su kaybı ve kaçağı vardır. Bunu tamamen önlemek, bugünkü teknolojide mümkün değildir. Önemli olan kayıp yüzdesini gelişmiş ülkelerdeki sınırlara indirmektir. Bu oran, bazı kentlerde kayıpların kontrol altına alınmasıyla % 10’un altına düşürülmüştür. Ancak % 10 oranı çok nadir ve uç bir örnektir. Birçok gelişmiş ülkede bu oran % 15-20 (ideal) seviyesindedir.

Kayıplar, sistemin eski veya yeni oluşuna, kullanılan boru cinslerine, şebeke basıncına bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Özellikle, su tüketiminin asgariye düştüğü gece saatlerinde kayıp ve kaçakların durumu daha iyi anlaşılmaktadır.

Binalarda bulunan tesisat elemanlarındaki sızıntılar, dağıtım şebekesi ile bina bağlantılarındaki ekler, arızalar, tamirler, çeşme, vana ve yangın musluklarından akıp da ölçülemeyen ve bedava verilen suların tümü kayıpları meydana getirmektedirler. Kayıpların azaltılması için, önce su hizmetinden yararlanan halkın bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

4.1.10. Organizasyonlar

Su ile ilgili yapılan çalışmalar Devlet Su İşleri (DSİ) ve belediyelerin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Devlet Su İşleri (DSİ):

Devlet Su İşleri (DSİ) ülkemizde tüm su kaynaklarının geliştirilmesinden sorumlu ana yatırımcı kuruluştur. DSİ, teknik ve ekonomik yönden yapılabilir olan yerüstü ve yeraltı suyu projelerini gerçekleştirerek kamunun hizmetine sunmaktadır. DSİ Cumhuriyetin ilk yıllarında "Su İdareleri" adı altında kurulmuştur.

Toplumun sosyo-ekonomik ilerlemesini ve refahını sağlamak, üretimi arttırmak, iklim koşullarının kötü etkilerini azaltmak veya ortadan kaldırmak, güvenli hidroelektrik enerji sağlamak ve su temin etmek amaçlarıyla; suyla ilişkili projelerin çevreyle barışık bir şekilde fizibilite çalışmalarını yapmak, uygulama (kati) projelerini hazırlamak, bunları inşa etmek, işletmek veya işletme bakım hizmetlerini devretmek DSİ'nin esas görevleri arasında yer almaktadır.

DSİ'nin Görev ve Sorumlulukları:

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), ülkemizde tüm su kaynaklarının planlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesinden sorumlu, katma bütçeli ve tüzel kişiliğe haiz en yetkili kuruluştur.

DSİ, ülkemizdeki su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesinden sorumlu ana kuruluş olarak söz konusu doğal kaynakların en akıcı şekilde kullanılmasını amaçlamaktadır.

DSİ Genel Müdürlüğü 6200 sayılı kanunla, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı kuruluş olarak 1953 yılında kurulmuştur. DSİ "yerüstü ve yeraltı sularının tek ve çok amaçlı kullanımı, toprak erozyonunun ve taşkın zararlarının

önlenmesi" ile yükümlü kılınmıştır. Bu nedenle DSİ, barajların, hidroelektrik santrallerin, içme-kullanma suyu temini ve sulama şebekelerinin planlanması, projelendirilmesi, inşa edilmesi ve işletilmesinden sorumludur.

DSİ'nin "Yurdumuzdaki toprak ve su kaynaklarını geliştirme" yönündeki amacı birbiriyle ilişkili geniş bir alandaki faaliyetleri kapsamaktadır. Bunların başlıcaları; tarım için sulama suyu temini, hidroelektrik enerji üretimi, büyük şehirler için içme ve endüstri suyu sağlama, su kalitesini iyileştirme, taşkın kontrolü, arazi islahı, nehir düzenleme ve kontrolü, rekreasyon, su ile ilgili yapıların dizaynı ve yapı malzemeleri üzerine araştırmalar yapmak olarak sayılabilir.

Su kaynaklarının geliştirilmesi için proje, master plan ve fizibilite raporları hazırlanmaktadır. Bu itibarla; akım ve meteoroloji, toprak sınıflaması, tarımsal ekonomi, erozyon, haritalama, jeolojik koşullar gibi çeşitli konularda gerekli ana veriler, yapılan havza etüdleriyle DSİ tarafından toplanmaktadır.

DSİ, faaliyetlerini aşağıdaki kanunlara göre yürütür;

- 6200 sayılı Kanun : DSİ Genel Müdürlüğü'nün Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun
 - Kanunun kabul tarihi : 18 Aralık 1953
 - Resmi Gazetede yayımlanmış tarihi : 25 Aralık 1953
 - Yürürlüğe giriş tarihi : 28 Şubat 1954
- 167 sayılı Kanun : Yeraltı Suları Hakkında Kanun
 - Kanunun kabul tarihi : 16 Aralık 1960
 - Resmi Gazetede yayımlanış tarihi : 23 Aralık 1960
 - Yürürlüğe giriş tarihi : Resmi Gazetede yayımlandığı tarih

DSİ'ye 6200 sayılı kuruluş kanunu ile verilmiş olan sorumluluklar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- *Bu amaçla aşağıdaki temel araştırma ve etüdlere yapmak;*
 - *nehir akım ölçümleri,*
 - *toprak sınıflaması,*
 - *zirai ekonomi,*
 - *jeolojik etüdlere,*
 - *su kalitesi analizleri,*
 - *su yapılarının modellenmesi,*
- *Su havzalarının geliştirilmesi amacıyla; etüd, planlama ve projelendirme çalışmalarını yürütmek;*
- *Havzalardaki su kaynaklarına ilişkin projelere ekonomik ve teknik çözümler bulmak amacıyla, fizibilite ve master plan raporları hazırlamak;*
- *Baraj ve hidroelektrik enerji santralleri inşa etmek;*
- *Sulama ve drenaj tesisleri inşa etmek;*
- *DSİ tarafından inşa edilmiş olan tüm yapıları işletmek veya gerçek veya tüzel kişilere devretmek;*
- *Taşkınlara karşı koruma yapıları inşa etmek;*
- *Yeraltı suyunun kullanımı, korunması, etüd ve araştırılması için tüm çalışmaları yapmak (167 sayılı Kanunla). Nüfusu 100.000'den fazla olan yerleşim birimlerine su temin etmek ve su arıtma tesisleri geliştirmek üzere tüm çalışmaları yapmak (1050 sayılı Kanunla).*

(DSİ'ye 7478 sayılı kanunla verilen "Köylere İçme ve Kullanma Suyu Temini"ne ilişkin sorumluluk, 1964 yılından sonra Yol Su Elektrik Genel Müdürlüğü'ne devredilmiştir.)
- *Tesislerin işletme ve idaresi için gerekli bina ve yapıları kurmak veya kurdurtmak;*
- *Yukarıdaki işlerin gerçekleştirilmesi amacıyla emlak ve arazileri kamulaştırma ve/veya geçici olarak kullanmak;*
- *Malzeme, alet, yedek parça, makine ve daimi ekipmanı işletmek, kiralamak ve temin etmek;*
- *Bataklıkları ıslah etmek;*
- *Nehirleri ıslah etmektir. (<http://www.dsi.gov.tr/gorev.htm>)*

Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü :

Belediyelerin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, belediyelerin su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütme ve bu amaçla gereken her türlü tesisi kurmak, kurulu olanları devralmak ve bir elden işletmek üzere 2560 sayılı kanunla kurulmuştur.

Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün Su ile İlgili Görev ve Sorumlulukları:

İçme suyu kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarının her türlü yeraltı ve yerüstü kaynaklarından sağlanması ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılması için; kaynaklardan abonelere ulaşıncaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesini yapmak, bu projelere göre tesisleri kurmak veya kurdurmak, kurulu olanları devralıp işletmek ve bunların bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak ve gerekli yenilemelere girişmektir.

Bölge içindeki su kaynaklarının, deniz, göl, akarsu kıyılarının ve yer altı sularının kullanılmış sularla ve endüstri artıklarıyla kirletilmesini, bu kaynaklarda suların kaybına veya azalmasına yol açacak tesis kurulmasını ve bu tür faaliyetlerde bulunulmasını önlemek, bu konuda her türlü teknik, idari, hukuki tedbiri almaktır.

Su ve kanalizasyon hizmetleri konusunda hizmet alanı içindeki belediyelere verilen görevleri yürütmek ve bu konularda yetkileri kullanmaktır.

Her türlü taşınır ve taşınmaz malı satın almak, kiralamak, ekonomik değeri kalmamış araç ve gereçleri satmak, belediyelerin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün hizmetleriyle ilgili tesisleri doğrudan doğruya yahut diğer kamu veya özel kuruluşlarla ortak olarak kurmak ve işletmek, bu maksatla kurulmuş veya kurulmakta olan tesislere iştirak etmektir.

Kuruluş amacına dönük çalışmaların gerekli kılması halinde her türlü taşınmaz malı kamulaştırmak veya üzerinde kullanma hakları tesis etmek, belediyelerin Su ve

Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün görev ve sorumluluklarındandır.
(<http://www.izmir-bld.gov.tr/izsu02.asp>)

4.1.11. Yönetmelikler ve Standartlar

Metropoliten alanlarda su sisteminin oluşumu ve kurulması aşamasında en önemli anayasal yaptırım Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği'nin (ÇED) içermiş olduğu yaptırımlardır. Bunun dışında İzmir, İstanbul vb. gibi Büyükşehir Belediyeleri için özel su ve kanalizasyon idaresi genel müdürlükleri ve tarifeler yönetmeliği kurulmuştur.

Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği kapsamında su ve kanalizasyon sistemi ile ilgili olarak büyük altyapı faaliyetlerinin, su depolama tesislerinin (göl hacmi 100 milyon m³ ve üzeri ya da göl alanı 15 km² ve üzeri) ve yıllık 10 milyon m³ ve üzeri yeraltı suyu çıkarma faaliyetleri ile yüzeysel su kaynaklarından yıllık 3 milyon m³ ve üzeri su temin faaliyetlerinin (su depolama tesisleri hariç) Çevresel Etki Değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.

İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün Kuruluşu Hakkındaki 2560/3009 sayılı kanuna eklenen 3305 sayılı kanun ve 25.03.1987 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 11.03.1987 tarih ve 87/11594 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile İzmir Büyükşehir Belediyesinde Su ve Kanalizasyon Hizmetlerini yürütmek üzere 01.04.1987 tarihinden itibaren kurulan İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi (İZSU) Genel Müdürlüğü'nün 3305 sayılı yasa ile değişik 23. maddesi hükmü gereği su satışı ve atık suların uzaklaştırılması hizmetleriyle ilgili tarifelerin hangi kriterlere göre hesaplanacağı ve bu şekilde saptanan bedellerin hangi usül ve esaslara göre tahsil edileceğini belirlemektir.

İZSU Kuruluş Yasası'nın 1. maddesinin 2. fıkrasıyla belirlenen görev alanı içerisinde, kaynaklardan sağladığı içme ve kullanma suyunu konutlara, işyerlerine, sanayiye vb. ulaştırılması ve kullandıktan sonra uzaklaştırılmasıyla ilgili olarak

abonelerine götürdüğü her türlü hizmetin bedel, teminat ve yaptırımlarla bunların tahsili esasları bu yönetmelikle düzenlenir.

Tarifelerin tanımı, satış, hizmet, teminat ve yaptırımların parasal değerlerle belirlenmesidir. Tarife olabildiğince gerçek değerlere dayanmalı, uygulamada eşitlik sağlanmalıdır. Bu yönetmeliğin konusu olan tarifeler 5 grupta toplanmaktadır; su tarifesi, atık su tarifesi (kullanılmış suların uzaklaştırılması), K.Ö.P (Kirlilik Önleme Payı) tarifesi, hizmetler ve teminatlar tarifesi ve yaptırımlar tarifesidir.

Ayrıca DSİ Gölet Yönetmeliği, İçme ve Kullanma Suyu Temin Edilen Yüzeysel Su kaynaklarının Kirlenmeye Karşı Korunması Hakkında Protokol, İZSU Havza Koruma Yönetmeliği, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği de bulunmaktadır.

İçme ve Kullanma Suyu Temin Edilen Yüzeysel Su kaynaklarının Kirlenmeye Karşı Korunması Hakkında ki Protokol'de, bu kaynakların korunması için belirli standartlar saptanmıştır. Bunlar, mutlak koruma alanı (300 m), kısa mesafeli koruma alanı (700 m), orta mesafeli koruma alanı (1 km veya 50 m kotu bu alan içinde kalmadığı durumlarda alan 50 m kotuyla sınırlanır) ve uzun mesafeli koruma alanıdır (su toplama havzasını teşkil eden tüm alan).

İller Bankası tarafından hazırlanmış olan talimatnamede su sistemlerinin oluşturulmasında bazı standartlar kullanılır.

İller Bankası 3 numaralı talimatnamesine göre yerleşim merkezlerinin su ihtiyacını karşılayacak su getirme sistemleri 30 yıl sonraki nüfusun gereksinimlerini karşılayacak şekilde boyutlandırılır. Bunun için gelecekteki nüfusun tahmini gerekmektedir. Gelecekteki nüfusun hesaplanmasında kullanılan 2 formül vardır. Bunlar:

1. Formül:

P = Nüfus artış yüzdesi

Ne = Eski nüfus sayılım değerleri

Ny = Yeni nüfus sayılım değerleri

a = Nüfus sayım yılları arasındaki fark

$$P = [(Ny/Ne)^{1/a} - 1] \times 100$$

2. Formül:

Ng = Gelecekteki nüfus

Ny = Yeni nüfus sayılım değerleri

n = Proje yılı ile son sayım yılı arasındaki fark

P = Nüfus artış yüzdesi

$$Ng = Ny (n + P/100)^{30+n}$$

Bir kişinin su ihtiyacı yerleşim bölgesinin nüfusuna, iklime, hayat standardına, suyun birim fiyatına, su dağıtım şebekesinin kalitesine bağlıdır. Bu etkenlerin su ihtiyacına olan etkileri ayrı ayrı saptanamayacağından gerçeğe en yakın su ihtiyacı belirlenmelidir. Su sistemlerinin oluşturulmasında kullanılan standartlar(su tüketimi ve ihtiyacı ile ilgili), İller Bankasının 3 numaralı talimatnamesinde yer alan standartlardır. Bunlar:

A- İnsan Su İhtiyacı:

Beldenin gelecekteki nüfusuna bağlı olarak insan başına günde aşağıdaki miktarda su hesaba esas alınacaktır. Şebeke su kayıpları değerlere dahildir. İçme suyu şebeke hesabında, bu değerlere göre hesaplanacak toplam ihtiyacın 1,5 katı alınır. İnsan için su ihtiyacı aşağıdaki formülle hesaplanır:

İnsan ihtiyacı: $Q_i = (N_g \times g) / 86400 \text{ (l/sn)}$

g = Birim su tüketim miktarı

Tablo 4.6. Nüfusa Göre Günlük Kişi Başına Su Tüketimi.

Beldenin Gelecekteki Nüfusu	Su Tüketimi (lt/kişi.gün)
3000 e kadar	60
3001 – 5000 arası	70
5001 – 10000 arası	80
10001 – 30000 arası	100
30001 – 50000 arası	120
50001 – 100000 arası	170
100001 – 200000 arası	200
200001 – 300000 arası	225

Gelecekteki nüfusu 300000'e kadar olan beldelerde yukarıda verilen değerlere yol, ev bahçesi, park, pazaryeri, motorlu araçlar, okul, hastane, mezbaha, otel, hamam, çamaşırhane, dükkan, inşaat v.b. yerlerin ihtiyacı veya temizlenmesi için tüketilecek su miktarları da dahildir.

Ancak hesabı etkileyebilecek ölçüde özel durumlarda bu miktarlar hesaba ayrıca eklenir.

Gelecekteki nüfusu 300000'den büyük beldelerde insan başına ve özel su ihtiyacı gibi hususlarda idare ile anlaşmaya varılacak olup, imar planına göre gelişim ve yerleşim durumlarında değişik karakter gösteren alanlarda farklı ihtiyaç miktarları da düşünülür.

B- Hayvan Su İhtiyacı:

Projenin düzenlendiği tarihteki hayvan sayıları hesaba esas alınır ve;

Büyükbaş hayvan için	50 lt/gün
Küçükbaş hayvan için	15 lt/gün

kabul edilir. Özel hallerde hayvancılıktaki gelişme imkanı göz önüne alınır.

Hayvan su ihtiyacı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$\text{Hayvan ihtiyacı: } Q_h = (n_{bb} \times 50 + n_{kb} \times 15) / 86400 \text{ (l/sn)}$$

n_{bb} = Büyükbaş hayvan sayısı

n_{kb} = Küçükbaş hayvan sayısı

Kuyu, dere, gölden hayvan su ihtiyacının karşılanabilmesi hallerinde hesaplarda hayvan ihtiyacı dikkate alınmayabilir.

İklim koşullarına göre tüketim değerleri, suyun temini imkanları göz önüne alınarak ihtiyaç artırılır.

C- Sanayi İhtiyacı:

Beldedeki küçük sanayi, liman, istasyon gibi tesislerin su ihtiyacı ayrıca göz önünde tutulacaktır. Büyük sanayi, büyük fabrika kullanma suyu ihtiyaçları içme suyu projesinden ayrı düşünülebilir. Bu hususlar raporda belirtilerek idare ile anlaşma sağlanır. Sanayi su ihtiyacı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$\text{Sanayi ihtiyacı: } Q_s = g_s \times A \text{ (l/sn)}$$

g_s = Birim su tüketim miktarı

A = Sanayi tesisinin toplam yüzey alanı (hektar olarak)

Küçük sanayi sitesi = 0.35–0.50 l/sn hektar

Organize sanayi bölgesi = 0.50-0.85 l/sn hektar

D- Özel İhtiyaçlar:

a- Özel Debiler:

Yüzme havuzlarında (1 m ² için)	:500 lt/gün
Mezbahalarda kesilen büyükbaş hayvan başına	:300-400 lt
Mezbahalarda kesilen küçükbaş hayvan başına	:150-300 lt
İstasyonlarda bir lokomotif için	:6000-22000 lt
1 kg yünün kumaş haline getirilmesi için	:1000 lt
100 kg şeker pancarının fabrikada işlenmeye hazırlanması	:1500 lt
1 kg şeker istihsalı için	:100-150 lt
Tabakhanelerde beher büyük deri için	:1000-3000 lt

b- Şebekelerde gerekmesi halinde uç debilerin hesabında aşağıdaki değerlerden yararlanır.

a) Binek otomobillerinin bir defa temizlenmesi için:	200-300 lt
b) Kamyonun bir defa temizlenmesi için	:50-150 lt
Okullarda öğrenci başına	:2-10 lt/gün
Kışlalarda asker başına	:50-150 lt/gün
Hastanelerde hasta başına	:250-600 lt/gün
Otellerde yatak başına	:100-250 lt/gün
Hamamlarda kişi başına	:300-350 lt
Çamaşırhanelerde 1 kg kuru çamaşır için	:40-180 lt
1000 adet tuğlanın örülmesi için	:150 lt
1 m ³ beton hazırlanması için	:120-150 lt

NOT: 1- Sonuçlar enterpolasyonda yuvarlatılır.

2- Tesisatta normal ölçüdeki su kaybı yukarıdaki miktarlara dahildir.

3- Şehir ve kasabanın küçük sanayi, liman, sanayi ihtiyacı v.s. için yukarıdaki değerlerden yararlanır.

4- 10 lt/s'den ufak debilerde netice 0,5 lt/s'ye, 10-50 lt/s arasındaki debilerde netice 1 lt/s'ye, 50 lt/s'den büyük debilerde 5 lt/s'ye yuvarlatılacaktır. Yukarıdaki değerlere göre hesap edilecek özel debilerin her biri 0,5 lt/s'den küçük ise ihtiyaç hesabında dikkate alınmaz.

İletim Debisi:

$$Q_{\text{iletim}} = Q_i + Q_h + Q_{\text{ö}} + Q_s \text{ (l/sn)}$$

$$N_g < 10.000$$

$$Q_y = 5 \text{ l/sn}$$

$$10.000 < N_g < 50.000$$

$$Q_y = 10 \text{ l/sn}$$

$$50.000 < N_g < 400.000$$

$$Q_y = 20 \text{ l/sn}$$

$$Q_{\text{şebeke}} = 1,5 \times Q_{\text{iletim}} + Q_y$$

Yaz gününde tüketim debisi normal debinin 1,5 katı olur.

4.1.12. Kent Planlama Açısından İrdelenmesi

İçme suyu projelerinin veya sistemlerinin düzenlenmesi aşamasında daha önce verilen standartların ve verilerin dışında aşağıdaki hususlara da dikkat edilmelidir:

1. İmar planları mümkün olması halinde Belediye sınırları içinde kalan ve haritası yapılan, Belediyesince içme suyu getirilmesi istenilen tüm yerleşimleri kapsamalıdır.
2. Su getirilmesi düşünülen alanda veya bir şehrin geleceğe ilişkin yapılan projeksiyonlarında imar planları detaylı incelenerek arazi kullanışı çıkarılmalı ve bu arazi kullanışa göre geleceğe ilişkin su tüketim hesaplamaları yapılmalıdır. Bunun için arazi kullanım türlerine göre su tüketim kriterler belirlenmelidir. Belirlenen bu kriterlerle geleceğe ilişkin çalışmalar

yürütülmeli ve nüfus projeksiyonu kadar plan nüfusu da hesaplamalarda dikkate alınmalıdır. Buna göre:

Arazi Kullanım Türlerine Göre Su Tüketim Kriterleri

Arazi kullanım türlerinin çeşitliliğinden dolayı aşağıda verilen ana başlıklar altında toplama yapılarak kriterler buna göre hesaplanmıştır.

Çevre mühendisliği bölümü hocalarının tecrübe ve bilimsel araştırmaları, daha önce yapılan çalışmalar, İller Bankası yönetmeliği, İmar planı yönetmeliği ve dünya ülkelerindeki uygulamalar dikkate alınarak aşağıdaki standartlar hazırlanmıştır. Su tüketim miktarlarında kişi ve hektar olarak büyüklükler dikkate alınmıştır. Ayrıca bazı arazi kullanım türlerin su tüketimlerinin hesaplanması çok detaylı bir çalışma gerektirdiği için birim su tüketim miktar aralığı geniş tutulmuştur. Bunlara göre:

Konut

Kentteki konut su tüketiminin hesaplanmasında kişi başına su tüketim miktarıyla nüfusun çarpılmasından elde edilir. Kişi başına su tüketimi, kentin sosyo-ekonomik yapısına göre değişmektedir.

$$Q_k = N \times g_k \text{ l/gün}$$

$$g_k = \text{Kişi başına su tüketimi (90 – 300 l/gün kişi)}$$

$$N = \text{Nüfus}$$

Ticaret

Ticaret alanlarındaki su tüketim miktarlarının hesaplanmasında imar plan yönetmeliği ve daha önce ticaret su tüketimi ile ilgili yapılan çalışmalardan faydalanılmıştır.

$$Q_t = A_t / 1,5 \text{ (m}^2/\text{kişi)} \times g_t \text{ l/gün}$$

A_t = Ticaret alanı (m²)

g_t = Ticaret su tüketimi (15 – 60 l/gün kişi)

Eğitim Tesisleri

Eğitim tesislerinin bulunduğu alanlardaki su tüketim miktarı imar plan yönetmeliği ve bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar ve çevre mühendisi hocalarının araştırma ve deneyimlerinden faydalanılarak hazırlanmıştır.

$$Q_e = A_e / 1,625 \text{ (m}^2/\text{kişi)} \times g_e \text{ l/gün}$$

A_e = Eğitim tesis alanı (m²)

g_e = Eğitim tesisi su tüketimi (50 –120 l/gün kişi)

Ayrıca zaman zaman bilim adamları tarafından eğitim tesislerinde tüketilen su, evde tüketilen su 2/3 ise okulda tüketilen su 1/3 kabulü de alınmakta ve uygulanmaktadır.

Üniversite

Üniversite alanında 50.000 – 100.000 arası öğrenci ve personel olduğu ve yeşil alan sulaması olduğu varsayılarak hesaplamalar yapılmış ve yaklaşık aralık belirlenmiştir.

$$Q_u = g_u \times A \text{ l/gün}$$

g_u = Üniversite su tüketimi (5000 – 20000 l/gün ha)

A = Alan (ha)

Sağlık Tesisleri

Sağlık tesislerindeki su tüketim miktarlarının hesaplanmasında imar planı yönetmeliği ve daha önce sağlık tesisleri su tüketimi ile ilgili yapılan çalışmalardan ve elde edilen standartlardan faydalanılmıştır.

$$Q_s = A_s / 1,5 \text{ (m}^2/\text{kişi)} \times t_s \text{ l/gün}$$

A_s = Sağlık tesis alanı (m²)

t_s = Sağlık tesisi su tüketimi (250 – 600 l/gün kişi)

Yeşil Alan

Yeşil alanların sulanmasında kullanılan su tüketim hesaplanmasında aralık, yüzeyin 2-3 cm kalınlıkta suyla sulandığı varsayılarak yapılmıştır.

$$Q_y = g_y \times A \times 86400 \text{ l/gün}$$

g_y = Yeşil alan su tüketimi (0,1 – 0,01 l/sn ha)

A = Alan (ha)

Spor Alanı

Spor alanlarının su tüketimi tesisin özelliklerine göre çok değişken olabileceği için bu alanlara ilişkin hesaplamalarda gerçek değere ulaşabilmek çok zordur. Bu yüzden burada daha önce yapılan çalışmalardan yaklaşık bir değer aralığı verilmiştir.

$$Q_{sa} = g_{sa} \times A \times 86400 \text{ l/gün}$$

g_{sa} = Spor alanları su tüketimi (0,1 – 0,2 l/sn ha)

A = Alan (ha)

Fuar Alanı

Fuar alanı için yapılan hesaplamalarda fuar içi yeşil alan sulaması, ticari kullanımlar da dikkate alınarak bir aralık belirlenmeye çalışılmıştır.

$$Q_f = g_f \times A \times 86400 \text{ l/gün}$$

$$g_f = \text{Fuar alanı su tüketimi (0,25 – 0,50 l/sn ha)}$$

$$A = \text{Alan (ha)}$$

Kamu Alanı

Kamu alanlarının kullanım niteliği bu alandaki su tüketim miktarının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bunların genelde otobüs otoparkı, teknik altyapı tesislerini içerdiği varsayılarak hesaplamalar yapılmış ve aralık verilmiştir.

$$Q_k = g_k \times A \text{ l/gün}$$

$$g_k = \text{Kamu alanı su tüketimi (200 – 2000 l/gün ha)}$$

$$A = \text{Alan (ha)}$$

Turizm Alanı

Turizm alanının hesaplanmasında yatak kapasitesinin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca turizm tesislerinde çalışanların sayısının yatak kapasitenin % 10'u olduğu varsayılmıştır. Turizm alanlarının farklı yerlere dağılması durumunda hesaplamann hektar (ha) başına çevrilmesi farklı alanlara dağılmış olan turizm alanlarının her birinin ayrı ayrı hesaplanabilmesi için gerekmektedir. Bundan dolayı aşağıdaki formülde bulunan turizm alanı su tüketim değeri toplam hektar alanına bölünerek 1 ha turizm alanındaki su tüketimini bulunacak şekilde düzenlenmiştir.

$$Q_{tu} = [(K_y \times ttu) + (K_y \times 0,1 \times gk)] / TA \text{ l/gün}$$

K_y = Yatak kapasitesi

ttu = Turizm tesislerinde yatak başına su tüketimi (100 – 250 l/gün)

gk = Günlük kişi başına su tüketimi (90- 300 l/gün)

TA = Toplam turizm alanı (ha)

Sanayi Bölgesi ve Organize Sanayi Bölgesi

Sanayi ve organize sanayi bölgelerinin su tüketiminin hesaplanmasında İller Bankası yönetmeliğinde verilen standartlar kullanılmıştır.

$$Q_s = g_s \times A \times 86400 \text{ l/gün}$$

g_s = Birim su tüketimi

g_s (Sanayi Sitesi) = 0,35 – 0,50 l/sn ha

g_s (Organize Sanayi Bölgesi) = 0,50 – 0,85 l/sn ha

A = Alan (ha)

Serbest Bölge

Serbest bölge genel nitelik olarak sanayi ve ticaret fonksiyonlarını bünyesinde barındıran bir tür arazi kullanım türüdür. Dolayısıyla su tüketiminin hesaplanmasında sanayi veya ticaret alan su tüketiminde kullanılan formül ve değerler kullanılabilir. Genelde bu tür bölgelerde sanayi kullanımı ağır bastığı için sanayi bölgesindeki hesaplama yönteminin aynısı kullanılabilir.

$$Q_{se} = g_{se} \times A \times 86400 \text{ l/gün}$$

g_{se} = Serbest bölge su tüketimi (0,35 – 0,50 l/sn ha)

A = Alan (ha)

Depolama Alanı

Depolama alanlarında 5-10 kişinin olacağı ve genel temizlik dışında su kullanımının olmayacağı varsayılarak depolama alanı su tüketim aralığı belirlenmiştir.

$$Q_d = g_d \times A \times 86400 \text{ l/gün}$$

g_d = Depolama alanı su tüketimi (0,05 – 0,20 l/sn ha)

A = Alan (ha)

Liman

Liman alanlarındaki su ihtiyacı limana gelen gemilerin özelliklerine, rıhtım uzunluğuna göre değişmektedir. Ayrıca liman içinde çalışan personel miktarı da hesaplamalarda dikkate alınmıştır.

$$Q_l = g_l \times A \text{ l/gün}$$

g_l = Liman alanı su tüketimi (1000 – 10000 l/gün ha)

Havaalanı

Havaalanı su tüketim miktarının hesaplanmasında havaalanının kapasitesinin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca havaalanında çalışan nüfus miktarı da günlük kapasitenin yaklaşık % 3'ü alınmıştır.

$$Q_h = (K_h \times t_y) + (K_h \times 0,03 \times g_{gi}) \text{ (l/gün)}$$

K_h = Havaalanı kapasitesi (değer yıllık ise günlüğe çevirilmeli)

t_y = Yolcu başına su tüketimi (8 – 15 l/gün)

g_{gi} = Genel ihtiyaç su tüketimi (10 – 25 l/gün)

Not: Hesaplama da günlük su tüketimini bulmak için, kapasite zamanının günlük kapasite değilse günlük kapasiteye çevrilmesi gerekmektedir. Örneğin, kapasite yıllık verilmişse 364 e bölünerek günlüğe çevrilmelidir.

Askeri Alan

Askeri alanların büyük çoğunluğu genelde su ihtiyaçlarını şehir şebekesinden değil, kendi alanları içinde açtıkları kuyulardan karşılamaktadırlar. Ancak sonuç olarak kullanılan o şehrin veya yerleşmenin doğal potansiyelleridir ve su tüketimi miktarı olarak hesaba katılmalıdır. Askeri alanlardaki su tüketim miktarlarının hesaplanmasında İller Bankası yönetmeliğinde yer alan asker başına 50 –150 l/gün su tüketim aralığı kabul edilmiştir. Askeri bilgilere ulaşmanın güvenlik açısından güçlüğünden dolayı bazı yerlerde su tüketim miktarının saptanması için yaklaşık nüfus kabulleri alınabilir.

$$Q_a = N_a \times t_a \text{ l/gün}$$

N_a = Askeri alan nüfusu

t_a = Asker başına su tüketimi (50 – 150 l/gün)

3. Oluşturulan bu arazi kriterleri dikkate alınarak sorunları daha net görebilmek için kent bütününde değil, kent genelinde bölgelemeler yapılarak bölgeler bazında sorunlu bölgelerin tespitine çalışılmalıdır. Bu yapılan uygulama sonucu tespit edilen sorunlu bölgeler için öneriler getirilmeli gerekirse bölge içinde bir bölgelere ayırma uygulamasına daha giderek sorunlar detaylı görülmeli ve buna göre çözüm önerileri getirilmelidir.
4. Planlanacak alandaki depo yapımına uygun en yüksek kotlu bölümlerle bu kotun 25 m altındaki kot imar planında en yüksek kot olacak şekilde planlamasının yapılmasına özen gösterilmelidir.

5. Şebekedeki mevcut sistemin terfili olması halinde ve mevcut depo çevresinde, yerleşim oluşmamışsa iskana açılacak alanlar mevcut yerleşim kotlarından daha yüksek olmamalıdır.
6. Şebekenin katlı çözümlenmesi halinde her 55 m'lik kot aralığında bir kat oluşturulmaktadır. Şebekenin en yüksek katının kotu üstünde ve en düşük katının kotu altında kalan küçük alanlar plan dışında kalmalıdır.
7. İmar planlarında mevcut yollar ve mevcut içme suyu tesisleri mümkün olduğunca korunmaya çalışılmalı, revizyon imar planlarında bu hususa özellikle önem verilmelidir.
8. Karayolları kenarında servis yolu teşkil edilmeye çalışılmalı veya karayolları istismak sınırı dışından içme suyu hattının geçişine imkan sağlanmalıdır.
9. Mevcut yerleşim alanı veya planlanan alan içinde kalan su kaynakları ve çevresi olabildiğince geniş bir şekilde beslenim havzaları da dikkate alınarak korunmalı ve mevcut kaynak kotlarından daha yüksek kotlarda yerleşime izin verilmemeye çalışılmalıdır.
10. İmar planında ana akslarda sürekliliğe mümkün olduğunca dikkat edilmeli, arsa düzenlemesinde 20-30 hektar büyüklükte alanlar kalması sağlanmaya çalışılmalıdır.
11. İçme suyu projelerinde gelecekteki nüfuslar, projenin fiilen yapıldığı yıldan 35 yıl sonraki ihtiyaç karşılanacak şekilde hesaplanmalıdır.
 - İmar planlarında ise nüfus projeksiyonları 15 veya 20 yıl sonrası düşünülerek belirlenmektedir.
 - İçme suyu projelerinde doğal nüfus artışı dikkate alınarak hesaplanan nüfuslar ile belde imar planı için öngörülen nüfus dikkate alınmakta ve plan öngörüsüne uyum sağlanmaya çalışılmaktadır.
 - İçme suyu projeleri için, planda öngörülen nüfusun doyumluk derecesi, özellikle turistik yörelerde yazlık, kışlık ve günübürlük nüfus hareketlerinin verilmesi önem kazanmaktadır.
 - Planlanan alanın alabileceği maksimum nüfusun dışında oluşabilecek nüfus potansiyelleri için muhtemel gelişme yönlerinin belirtilmesinde yarar görülmektedir.

- Mevcut içme suyu projelerinde gelişme alanları için öngörölmüş uç debiler dikkate alınarak yeni planlama alanlarının öncelikle bu kısımlar için düşünölebilirliği incelenmelidir.

12. Planlanan alanlardaki net ve brüt yoğunluklar ile, farklı yoğunluk bölgelerinin olması halinde düşünölen yoğunluklar bölgesel olarak belirtilmelidir.

- İçme suyu projelerinde; ana, esas ve tali borulardaki yangın debileri, depo hacim hesaplarında dikkate alınacak yangın hacimleri, minimum işletme basıncı değerleri ve şebekede kullanılacak tali ve esas boru çaplarının belirlenmesinde beldenin gelecekteki nüfusunun 10.000, 50.000, 100.000 ve daha büyük olması sınır değerleri oluşturmaktadır.
- İmar planlarında da beldenin özelliği de dikkate alınarak nüfus projeksiyonlarına göre ortalama yoğunluk kriterlerinin verilmesi ileriye yönelik olarak gelişme alanlarının nüfus ve içme suyu ihtiyaçlarının belirlenmesinde yararlı olacaktır.

13. İmar planı yaptırma ve onama yetkilerinin Belediyelere de verilmesi nedeni ile, İller Bankası'nın İmar planlama Dairesinin bilgisi dışında, Belediyelerce imar planı düzenlenmektedir.

4.2. Kanalizasyon Sistemleri

4.2.1. Kanalizasyon Sistemlerinin Tarihçesi

Tarihte kanalizasyon sistemlerinin ilk kullanımı çok eskilere dayanmaktadır. M.Ö. 3000-4000 yıl önce, Hindistan'da yağmur suyu için kanallar açılmış, Babil ve Mısır'da kullanılmış suların uzaklaştırılmasında büyük hendeklerden yararlanılmıştır.

M.Ö. 1000'li yılların ilk yarısından M.S. 1000'li yılların yarısına kadar geçen sürede Akdeniz çevresindeki Helenistik ve özellikle Roma dönemlerinde içme suyu ve kanalizasyon sistemlerinin kalıntıları günümüze kadar korunmuşlardır. Bunlardan

en önemlisi İzmir'in güneyindeki Efes Antik Kenti'nde ortaya çıkarılan kanalizasyon sistemidir.

Kentleri saran öldürücü hastalıkların nedenlerinin anlaşılmasıyla Rönesans devri bilim sanat adamları tarafından, büyük çapta temiz ve pis su kanallarını içeren "ideal şehir" planları yapılmaya başlanmıştır.

Birçok bilim ve sanat adamı tarafından yapılan bu çalışmalar, Rönesans Döneminin, teknik altyapıyı sadece yollar ve yağmur suyu kanalları olarak anlamaktan öte, nitelik olarak farklılaşmaya başladığı çağ olmasını sağlamıştır. Ne var ki, uygulamada böylesine bir bilinçten söz etme imkanı yoktur. Çünkü, Rönesans kentlerinde halkın gizlice, yağmur suyu kanallarına kullanılmış suları vermesi üzerine, artık suların yağmur suyu kanallarına verilmesi resmen yasaklanmıştır. (Kor, 1974)

Kentsel teknik altyapının ve özellikle bunlardan kanalizasyon sisteminin gerek nitelik, gerekse nicelik olarak değişiminde, bütün kentsel sistemlerde olduğu gibi, sanayi devriminin büyük etkisi olmuştur. Ayrıca bu konuda ilk ciddi araştırmalar da aynı dönemde başlamıştır. 1831 yılında İngiltere'de oldukça geniş bir alana yayılan kolera salgını üzerine yapılan araştırmalar özellikle yerleşim alanlarında, biriken ve açıktan akan atık suların hastalığın kaynağı olduğunu göstermiştir. Bunun üzerine yayınlanan I. ve II. Halk Sağlığı Yasaları (Public Health Act), sorunun merkezi yönetim tarafından benimsendiğinin ve çözüm araştırmalarının başladığının kanıtı olmuştur.

Kent ölçeğinde, kanalizasyon sisteminin ilk büyük örneği, 1840'lı yıllarda yapılan Hamburg kanalizasyon şebekesidir.

4.2.2. Kanalizasyon Sistemlerinin Türleri ve Sınıflandırılması

Atık suların, kentin yapısına uygun olarak hepsinin aynı kanalda mı, yoksa ayrı kanallarda mı toplanacağına ilişkin yapılan seçim, kentin kanalizasyon sistemini belirler. Buna göre kanalizasyon sistemleri ikiye ayrılır:

- Birleşik Sistem
- Ayrık Sistem

Birleşik Sistem

Konut, ticaret, kamu ve endüstri alanlarından çıkan atık sularla yağmur sularının aynı kanalda toplanması ilkesi ile yapılan kanalizasyon sistemidir. Yağmur suyu kanallarının geliştirilmesi ile oluşturulan birleşik sistem kanalizasyon ağı, genellikle eski kentlerde yapılmaktadır.

Yağmur sularının şiddet, süre ve tekerrürlerinin tahminindeki güçlük birleşik sistemin uygulanmasında birçok zorluklar çıkarmaktadır. Kesit tayininde emniyet katsayılarının yüksek tutulması, zamanla kullanılmayan ölü kapasitelerin ortaya çıkmasına neden olduğundan, tercih edilmemektedir. Birleşik sistem kanalizasyon borularının çaplarının çok büyük olması ilk yatırım maliyetini önemli ölçüde arttırmaktadır.

Ülkemiz şehirlerinin kanalizasyon sistemlerinin büyük çoğunluğu, ayrık sistem olarak planlanmasına rağmen birleşik kanalizasyon sistemi olarak işlev görmektedir. Bunun nedeni, ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle belediyelerin kanalizasyon sistemlerine öncelik tanıması ve oluşan yağmur sularını da bu kanalizasyon sistemine bağlamasıdır. İstanbul'da 1959 yılında hazırlanan kanalizasyon projesi ile ayrık sisteme geçilmiştir.

Ayrık Sistem

Konut ve endüstri alanlarından çıkan atık sularla, yağmur sularının ayrı kanallarda toplanması ilkesine dayanır. Ayrıca, sanayi atık sularının özel nitelikler taşıması (çevreye zararlı olacak derecede zararlı olması, özel arıtmayı gerektirmesi veya belirli bir süreçten geçirilerek yeniden kullanılması gibi) durumlarda, endüstriyel atık sular içinde ayrı bir kanal gerekli olabilir.

Bir kentsel alanda hangi kanalizasyon sisteminin uygulanacağını belirlemek için:

- Ekonomik olanaklara ve ülkenin gelişmişlik düzeyine,
- Sosyal refah düzeyine ve gelir dağılımındaki dengeye,
- Çevre sağlığı ile ilgili araştırmaya,
- Yerleşme biçimi ve yoğunluğuna,
- Kentin topografik yapısına,
- Yerleşimin jeolojik yapısı ve yer altı su seviyesine,
- Meteorolojik ve iklimsel özelliklerine,
- Kullanılmış suların döküleceği geçirimsiz zeminlerin veya yüzeysel suların durumuna, bakılarak yapılır.

Ayrıca sistemler arasında yapım, işletme ve boyutlandırma kolaylıkları açısından kıyaslamaların yapılmasından sonra, sistemin türüne karar verilmelidir.

4.2.3. Kanalizasyon Sistemlerinin Bileşenleri

Kullanılmış suların uzaklaştırılmasına ilişkin kanalizasyon sisteminin bileşenleri:

- a) İç Bağlantı Tesisleri: Bina iç tesisatından başlayarak kullanılmış suları kanalizasyon ağına bağlayan ve yapı adası içinde kalan tüm tesisler.
- b) Dış Bağlantı Tesisleri: Parsel alanı dışında kalan şebekeyi ve arıtma tesislerini de içeren alan, sisteme ait tüm tesisler olarak iki grupta toplanmaktadır.

Bu tesisler, işlevlerine göre kendi içinde şu bileşenleri içermektedir:

1. Sistemin genel yapıları

- Kontrol bacaları
 - Normal kontrol bacaları
 - İkiz ya da bitişik kontrol bacaları
 - Yıkama bacaları
 - Yön değiştirme bacaları
 - Düşülü bacalar
 - Kanal mansap yerleri
 - Dere, nehir, demiryolu geçitleri ve boru köprüleri
 - Cadde ağzları (ızgaralar)
 - Mecralar
 - Kapalı kesitli mecralar
 - Açık kesitli mecralar
- veya
- Ayrı profil
 - Tek profil (yumurta kesitli veya kanal tipi olmak üzere iki tür.)

2. Kanal ağının özel yapıları

- Yağmur suyu dolu savaklar
- Yağmur suyu dolu savak hazneleri
- Sifonlar ve ters sifonlar
- Terfi tesisleri
- Arıtma tesisleri

4.2.4. Atıksu Kaynakları ve Özellikleri

Atık suların uzaklaştırılması konusunda günümüz kentlerinin büyük sorunu, atık suların uzaklaştırılması ve bu atık suların çevresel etkilerinin minimizasyon sorunudur. Yani, kentsel sistem ve diğer teknik altyapı bileşenleri ile bütünleşmiş,

gereksinimleri karşılayabilecek düzeyde ve ekonomik bir kanalizasyon sisteminin gerçekleştirilmesi sorunudur.

Bir kentin kanalizasyon sisteminden akan atık suların kaynakları;

- Yerleşim alanlarından (evsel) çıkan atık sular,
- Büro, ticaret ve kamu binalarından çıkan atık sular,
- Endüstri tesislerinden ve bölgelerinden çıkan atık sular,
- Zeminde toplanan değişik kaynaklı (yağmur suyu, zemin suyu vb.) suların kanalizasyon kanallarına sızan kısımlarıdır.

Bunlardan ilk ikisine, evsel atık sular, üçüncüsüne endüstriyel atık sular, sonuncusuna da yağmur suyu ve sızıntı suyu adı verilmektedir.

Atık suların % 99,9'u saf sudan ibaret olup bunun ancak % 0,1'i yabancı maddeleri içerir. Fakat atık suya bu özelliğe veren % 0,1 oranında bulunan bu yabancı maddelerdir. Atık su içindeki maddeler kısmen organik, kısmen inorganiktir. Organik maddelerin kontrol edilmeyen şartlar altında biyolojik ve kimyasal olarak ayrışması bu suları zararlı ve tehlikeli bir hale sokmaktadır.

Evsel ve Ticari Atıksular

Evsel nitelikli suların miktarı ya da debisi gün içinde özellikle küçük yerleşim yerlerinde (köy, kasaba vb.) büyük salınımlar göstermektedir. Ancak nüfus sayısı arttıkça daha az salınım görülmektedir. Evsel atık suların bileşenleri, insan, hayvan, endüstri, ticarethane ve sızmalardan oluşur.

Su tüketimine yönelik kayıtlar, evsel atık su debilerinin kestirimi için iyi bir veri tabanıdır. Tüketilen suyun, yaklaşık olarak % 70-80 arası kanalizasyon sistemine geri dönmektedir. Bununla birlikte, İller Bankası Yönetmeliklerine göre, kullanılan suyun tamamının atık suya dönüştüğü kabul edilmektedir. Yeşil sahaların sulanması ve büyük miktarda su kullanılan endüstrilerin varlığı, kanalizasyona ulaşan su miktarını

azaltılmaktadır. Bununla birlikte, aşırı atık su üreten fakat atık sularını kanalizasyon sistemine vermeyen endüstriler atık su debisinin yanlış kestirimine neden olmaktadır. Özel kuyu veya diğer kaynaklardan su temini, atık su debilerinin yanlış olarak hesaplanmasına neden olmaktadır.

Ticari atık sular, evsel nitelikli atık sular ile karşılaştırıldığında bazı yerleşim yerlerinde evsel nitelikli atık sulara göre daha azdır. Bazı yerleşim yerlerinde ise, özel analiz yapılmasını gerektirecek kadar fazladır.

Evsel atık suların özellikleri aşağıdaki tablodaki gibidir:

Tablo 4.7. Evsel Atık Suların Özellikleri.

Parametre	Tipik Değer	Türkiye'deki Değerleri
BOİ₅	200-400 mg/l	250 mg/l
KOİ	300-800 mg/l	400 mg/l
ΣP	5-15 mg/l	10 mg/l
ΣN	30-60 mg/l	50 mg/l
TKM	500-1000 mg/l	600 mg/l
Koliform	10 ⁶ -10 ⁹ koli/100ml	10 ⁸ koli/10ml

BOİ₅ : 5 günlük biyolojik ve kimyasal oksijen ihtiyacı herhangi bir atık su numunesindeki organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılması için 5 gün içinde ve 20 °C'de gereken oksijen miktarı olarak tanımlanır.

KOİ : Kimyasal oksijen ihtiyacı, kimyasal maddeler kullanarak organik ve inorganik karbon bileşikleri tamamen CO₂ ve H₂O 'ya dönüştürebilmek için gerekli oksijen miktarıdır.

ΣP : Toplam fosfor miktarıdır ve genelde deterjan kökenlidir.

ΣN : Toplam azot miktarıdır ve genelde üreden kaynaklanır.

TKM : Toplam katı madde.

Endüstriyel Atıksular

Endüstriyel atıksuların debileri ölçümlerle hesaplanmaktadır. “Ölçüm süreci maksimum debinin olduğu zaman aralığında tüm gün boyunca veya üretim saatleri içinde yapılmalıdır. En uygun ölçüm yöntemi bir açık kanal içerisine monte edilebilecek üçgen savaktır.” (Toprak, 1999)

Endüstriyel atıksular, ağır metalleri, kimyasal atıkları, çok düşük veya çok yüksek pH değerlerine sahip atıkları, çok renkli atıkları ve yüksek miktarda yağ ve gres içeren atıkları kapsamaktadır. Bazı önemli endüstriyel tesisler izlenmesi ve analiz edilmesi gereken atık sular da üretmektedir.

Yağmur Suyu

Birleşik sistem kanalizasyon sistemine sahip olan yerleşim bölgeleri için yağmur suyu debisi dikkate alınmalıdır. Atıksularla birlikte yağmur suyunun da arıtılması ekonomik değildir. Ülkemizdeki kanalizasyon sistemleri ayrık sistem olmakla birlikte, yağmur suyu oluklarının ve cadde ağızlıklarının kanalizasyon sistemine kasıtlı olarak bağlanması sonucu, yağışlı havalarda beklenenden daha fazla bir atık su debisinin oluşumuna neden olmaktadır. Bileşik sistem için yağışlı hava debisi, yerel şartlara bağlı olarak, kuru hava debisinin 2 ila 3 katı olarak alınabilir. (Toprak, 1999)

4.2.5. Atıksu Debileri

Atık su debilerinin kestiriminde iki yöntem kullanılabilir:

- Mevcut kanalizasyon sistemi ile toplanan ve ana kolektörle iletilen atıksu debisinin ölçümü ve gelecekteki nüfusun dikkate alınması ile düzeltilmesi,
- Atıksu debisini oluşturan bileşenlerin miktarlarının kestirimi.

Atıksu debilerinin ölçümü değişik yöntemlerle 24 saat boyunca yapılmalıdır. Ölçülen değerler gelecekteki nüfus dikkate alınarak arttırılmalıdır. Ayrıca, kişi başına

su gereksinimindeki ve sanayi su gereksinimindeki su artışı da dikkate alınarak hesaplamalarda değerlendirmeye alınmalıdır.

Su tüketimine yönelik kayıtlar ve yapılan çalışmalar, evsel atıksu debilerinin kestirimi için iyi bir veri tabanıdır. Evsel atık suyunun bileşenleri, daha önceki bölümde belirtildiği gibi, insan, hayvan, endüstri, ticarethane ve sızmalardan oluşur. Bununla beraber, yer altı su seviyesi yüksek olan bölgelerde kanalizasyon sistemlerinde, boru ek yerlerinden ve zemin oturması nedeni ile oluşan kırıklardan bol miktarda yeraltı suyu ve/veya taban suyu girdisi de söz konusudur. Yer altı suyunun derinde olduğu yerlerde ise boru kırıklarından veya çatlaklarından zemine kaçaklar söz konusudur.

Evsel nitelikli atıksu debileri genelde bir kişi tarafından bir günde üretilen atıksu debisi bazında tanımlanır. Değişim aralıkları ve tipik değerleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 4.8. Yerleşim Bölgelerinden Kaynaklanan Atıksu Debileri (l/kişi.gün)
(Toprak, 1999)

Mekan	Arahık	Tipik değer
Apartman	200-340	260
Hôtel	150-220	190
Normal müstakil konut	190-350	280
Normal üstü müstakil konut	250-400	310
Lüks müstakil konut	300-550	380
Yarı modern müstakil konut	100-250	200
Yazlık müstakil konut	100-240	190
Kamyon ve TIR parkı	120-200	150

Büyük yerleşim bölgeleri için, evsel nitelikli atıksu debilerinin arazi kullanım alanı bazında veya nüfus yoğunluğu bazında saptanması önerilmektedir. Eğer mümkünse, atıksu debileri yerinde ölçülmelidir. Diğer bir yöntem de, su tüketim değerlerinin % 70 ile 80 'inin atıksu debisi olarak dikkate alınmasıdır.

Endüstriyel atıksu debileri genelde (m³/hektar.gün) birimi ile ifade edilir. Değerleri mevcut sanayi bölgelerinde yapılan atıksu debileri ölçümleri bazında kestirilir. Endüstriyel bölgelerden kaynaklanan atıksu debileri 42 ile 1500 m³/hektar.gün gibi oldukça geniş bir aralığa sahiptir. Eşdeğer nüfus bazında, endüstriyel atıksu debisi 30 ile 95 l/kişi.gün olarak verilmektedir. Daha hassas bir yaklaşım, kanalizasyon sistemine atıksu veren endüstri kuruluşlarının atıksu debilerinin yerinde ölçülmesidir. Endüstrilerin su tüketim değerlerinden de yararlanılabilir.

Ayrıca yer altı su seviyesi yüksek olan bölgelerdeki kanalizasyon sistemleri içerisine, boruların ek yerlerinden, boruların muayene bacalarına birleşim yerlerinden, muayene bacaları halkalarının ek yerlerinden, zeminin oturması ve diğer nedenlerden kaynaklanan kırılma nedeni ile oluşan boşluklardan su girdisi olmaktadır. Buna sızma debisi denilmektedir. Bununla birlikte, yer altı su seviyesi yüksek olmasa da, şiddetli yağış sonucu yeraltına sızan yağmur suları bu girdi noktalarından kanalizasyon sistemi içerisine dahil olabilir. Sızma debisi, kanalizasyon sistemi uzunluğu bazında 12 ile 240 m³/km.gün; kanalizasyon sisteminde yer alan boruların çap ve uzunlukları bazında 0.0094 ile 0.94 m³/mm.km.gün; kanalizasyon sisteminin hizmet ettiği bölgenin alanı bazında 0.2 ile 28 m³/hektar.gün olarak verilmektedir. Yeraltından sızan suyun debisi kanalizasyon sisteminin uzunluğuna, hizmet verdiği alana, zeminin özelliklerine, topografyaya ve bazen de ev bağlantı borusu sayısı ve uzunluğunu etkileyen nüfus yoğunluğuna bağlıdır. (Toprak, 1999)

Sızma debisi üç şekilde formüle edilebilmektedir:

- Kanalizasyon sisteminin hizmet ettiği alana göre;

$$Q_i = q_{ia} \times A_t$$

$$Q_i = \text{Sızma debisi (l/sn)}$$

$$q_{ia} = \text{Birim alandan kanalizasyon sistemine giren yer altı suyu debisi (0,06 – 0,60 l/sn.ha)}$$

$$A_t = \text{Kanalizasyon sisteminin hizmet ettiği toplam alan (ha)}$$

- Kanalizasyon şebekesinin uzunluğuna göre,;

$$Q_i = q_{il} \times L_t$$

q_{il} = Birim şebeke uzunluğundan kanalizasyon sistemine giren yer altı suyu debisi (0,10 – 2,80 l/sn.km)

L_t = Toplam şebeke uzunluğu (km)

- Kanalizasyon şebekesi uzunluğuna, boru çapına ve muayene bacası sayısına göre;

$$Q_i = (\sum q_{ij} \times L_{tj} \times D_j) + q_1 \times n_1$$

q_{ij} = Boru çapına bağlı olarak birim şebeke uzunluğundan kanalizasyon sistemine giren yer altı suyu debisi (0,006 – 0,060 l/sn.km.cm)

L_{tj} = j boru çapı için toplam şebeke uzunluğu (km)

D_j = j boru çapı (cm)

q_1 = Bir muayene bacasına giren sızma debisi (l/sn.adet)

n_1 = Muayene bacası sayısı (adet)

Tasarım Debisi

Atıksu arıtma tesislerinin değişik üniteleri için farklı debiler esas alınmaktadır. Tasarım süreci için ortalama günlük atıksu debisi, tüm bileşenlerin 24 saatlik ortalamaları toplamı ile elde edilmektedir. Bu değer, aynı zamanda, günlük endüstriyel atıksu debisinin, diğer bileşenlerin 24 saatlik ortalamalarına eklenmesi ile de saptanabilir. Bu debi, genellikle arıtma tesisinin kütleli yükleme hızının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Maksimum tasarım debisi, tasarımda kullanılan ortalama atıksu debisinin 2 ila 2,5 katıdır.

Nüfusu 1.000 kişiden az olan yerleşim bölgeleri için, minimum ve maksimum debiler, ortalama günlük debinin % 20'si ile % 400'ü arasında değişmektedir. 1.000 ile 10.000 kişilik yerleşim yerlerinde bu rakamlar % 50 ile % 300; 100.000 kişilik yerleşim yerlerinde ise, % 200 'e kadar değer almaktadır. Çok büyük şehirlerde ise, salınımlar 1,25 ile 1,50 kat arasında olmaktadır. Bileşik sisteme sahip yerleşim bölgelerinde ise % 200 ile % 400 arasındadır.

4.2.6. Atıksu Arıtımı

Evsel atık suların arıtılmasında uygulanan işlemler üç aşamadan oluşur. Bu aşamalar:

1) Fiziksel (Birincil) Arıtım:

- Yüzen iri maddeler
- Kum
- Çökebilir organik maddeler

2) Biyolojik (İkincil) Arıtım:

- Çözünmüş organik maddeler

3) Kimyasal (Üçüncül veya İleri) Arıtım:

- N(azot) ve P(fosfor)
- Ayrışamayan inorganik maddeler
- Toksik ve zehirli maddeler

Fiziksel Arıtım :

1. Izgaralar

Izgaraların kullanım amaçları:

- Atık su içerisinde bulunan iri yüzücü maddelerin pompa ve benzeri tesisata zarar vermesine önlemek
- Diğer arıtma ünitelerinin yükünü hafifletmek

Izgaraları 2 ana gruba ayırıyoruz:

a- Izgaralar temizlenme biçimine göre (el veya mekanik)

b- Çubuk aralıklarına göre (ince veya kalın)

2. Kum Tutucular

Kum tutucuların kullanım amacı; atık su içerisindeki kumun pompa vb. mekanik aksana zarar vermesini önlemek ve ön çökeltme havuzlarında kum birikiminin önlemektir.

3. Ön Çökeltme Havuzları

Ön çökeltme havuzlarının temel kullanım amacı çökelebilen askıda katı maddelerin sudan uzaklaştırılmasıdır.

Biyolojik Arıtım:

Kullanılmış sular ızgara ve kalburlardan geçirme ve çöktürme gibi mekanik metotlarla istenilen dereceye kadar tasfiye edilemezse, doğadaki tasfiyeye benzer şekilde, mikroorganizmaların yardımıyla gerçekleşen, biyolojik tasfiye metotları uygulanmaktadır. Özel bir hal olarak, çamur çürütme odasında görülen “çürütme metodu” da bir biyolojik olaydır.

Kimyasal Arıtım:

Kullanılmış suların tasfiyesindeki kimyasal metotlar daha ziyade yumaklaştırma ve çökeltme işlemlerini kapsamaktadır. Kimyasal yumaklaştırmadan kastedilen fiziksel tasfiyede çöktürülemeyen ve koloidal maddelerin sudan ayrılmasıdır. Bu işlemde küçük askıda katı maddeler ve kolloidler yumak teşkil ederek birleşirler ve böylece çöktürme havuzunda sudan ayrılabilir bir hale gelirler. Yumakların meydana gelişi olayında asılı ve yarı çözülmüş zerrelerin bir araya gelmesine pıhtılaşma denir. Kimyasal çökeltmede uygun bir kimyasal madde ilavesi suretiyle, çözülmüş maddelerin çözülmemiş bileşikler haline geçirilerek sudan ayrılmaları sağlanır.

Evsel atıksuların arıtılmasında kullanılan bu 3 aşamadan genellikle fiziksel ve kimyasal beraber, biyolojik arıtım ayrı kullanılmaktadır. Bu iki farklı arıtım

sonucunda oluşan arıtılmış su bir üründür. Fiziksel ve kimyasal süreç, adsorblanamayan organik maddeleri giderememesinden dolayı daha düşük arıtma verimine sahiptir. Biyolojik süreç ise, biyolojik olarak ayrışamayan organik maddelerin varlığında düşük verime sahiptir. Gerçekte, her iki sürecin de kendine özgü kullanım amaçları vardır. Birim işlemler ve giderim mekanizmaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.9. Belirli Kirlenmeler İçin Uygulanan Birim İşlemler. (Toprak, 1999)

Birim İşlem/Süreç	Giderim Mekanizması	Atık Özellikleri
Çökeltme ve yüzdürme	Yerçekimi etkisi	Katı fazdaki organik ve inorganikler
Koagülasyon ve çökeltme	-Taneciklerin birbirlerine tutunması ve yerçekimi - Kimyasal bağlanma	- Katı fazdaki organik ve inorganikler - Kolloidal fazdaki organikler ve inorganikler
Biyolojik Arıtma	Taneciklerin birbirlerine tutunması, biyolojik metabolizma ve yerçekimi	Katı, kolloidal ve çözünmüş fazdaki organik ve inorganikler
Filtrasyon	Tutma, taneciklerin birbirine tutunması ve adsorbsiyon	Katı ve kolloidal fazdaki organik ve inorganikler
Aktif karbon	Adsorbsiyon ve tutma	Katı, kolloidal ve çözünmüş fazdaki organik ve inorganikler

Arıtılmış Atıksuyun Araziye Uygulanması

Atıksuyun araziye uygulanması, bazılarında göre üçüncül arıtım, bazılarında göre ise ikincil arıtım sınıfına girmektedir. Atıksuyun araziye uygulanmasında, yüzey ve yüzeyaltı sızdırma ve derin kuyu enjeksiyon yöntemleri uygulanmaktadır. Araziye uygulama ve arıtılmış sudan yeniden yararlanma, sızdırma, yüzeyde akıtma ve yer altı suyuna karıştırma ile gerçekleştirilir. Ayrıca, arıtılmış su belirli bitkilerin sulanmasında da kullanılmaktadır. (Toprak, 1999)

Aritma Çamurunun Bertarafı

Değişik arıtma süreçlerinin uygulanması sırasında oluşan çamurun nicelik ve niteliği, çamurun tüm sürecin verimine olan etkisi ve işletim ekonomisi dikkate alınmalıdır. Atıksu arıtımında, kirleticiler, biyolojik ve kimyasal çökeltme işlemleri ile sudan uzaklaştırılırlar. Genellikle, giriş suyundaki katılar fiziksel işlemlerle giderilirler. Çamurların bertarafı, tüm arıtma sisteminin maliyeti içerisinde % 25 ile % 50 'lik bir paya sahiptir.

Çamurlar, geçmişte, alıcı su ve toprak ortamlarına verme yolu ile bertaraf edilmekteydi. Günümüz teknolojisi, çok değişik çamur arıtma süreçlerine sahiptir. Yeniden yararlanma ve yeniden kullanma olguları henüz gelişme aşamasındadır. Nihai ürün, süreç tipine bağlı olarak, sıvı, suyu alınmış (kek) veya kül yapısındadır. Nihai bertaraf, ekonomik olduğu kadar estetik gereksinimlere de cevap verebilmelidir.

Günümüzde yaygın kullanım alanı bulan bertaraf yöntemi, biyolojik arıtım sonrası oluşan çamurun stabilize edildikten sonra araziye uygulanmasıdır. Çamurun normal bertaraf yöntemi, anaerobik veya aerobik çürütme, susuzlaştırma ve yakmadır.

4.2.7. Yağmur Suyu Drenaj Sistemleri

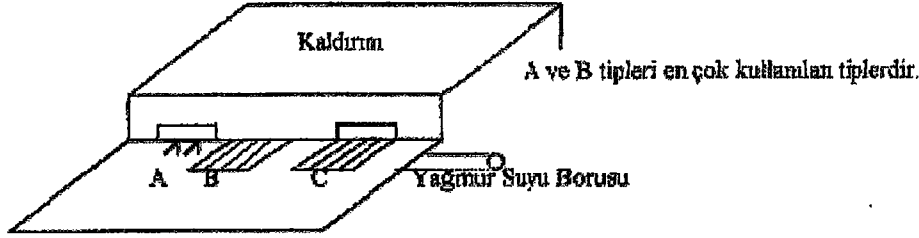
Yağmur suyu drenaj sistemlerinde önemli olan yerleşim yerine gelen yağış miktarını bilmektir. Bu değerlerin bulunmasında meteoroloji istasyonlarının verilerinden ve yapmış oldukları çalışmalardan faydalanılmaktadır.

Yağmur sularının akış planını gösteren şemaya alan epürü denir. Bu şema yağmur suyunun hangi alandan hangi sokaklara ne miktarda akacağını göstermektedir.

Yerleşim alanlarının içinde çukur alanların kalmamasına dikkat edilmelidir. Hafif bir eğim olması en uygundur.

Yağmur sularını drenaj sistemine alan giriş yerleri, yani yağmur suyu cadde ağızlıkları, cadde kenarlarındaki akımı yayalara ve taşıtlara en az zarar verecek şekilde ve minimum masrafla toplayıp uzaklaştırmak ve sellenmeyi önlemek amacıyla projelendirilmektedir.

Yağmur suyu giriş yerlerinin 3 ana tipi bulunmaktadır. Bunlar:



Şekil 4.9. Yağmur Suyu Giriş Yerlerinin Türleri.

1. Bordürde bırakılan giriş (A)
2. Cadde ağızlığı (B)
3. Bileşik giriş (C) (Hem bordürde boşluk, hem klasik cadde ağızlığı vardır.)

Cadde arklarına konan giriş yerleri bordürde tesis edilenlere kıyasla cadde arkına akan yağmur sularını almak bakımından daha verimlidir. Bununla beraber yüzen iri maddelerin ve sürüklenen maddelerin ızgarayı sık sık tıkaması olumsuz bir özelliğidir (naylonlar, iri kağıt parçaları, sigaralar, toprak, çalı, dal parçası vb.). Bunlar arkta bırakılan yatay bir açıklık şeklinde olup üzeri ızgara ile kaplıdır. Çubukları bordüre paralel ızgaraların tıkanma sıklığı diğerlerine oranla daha az olmaktadır.

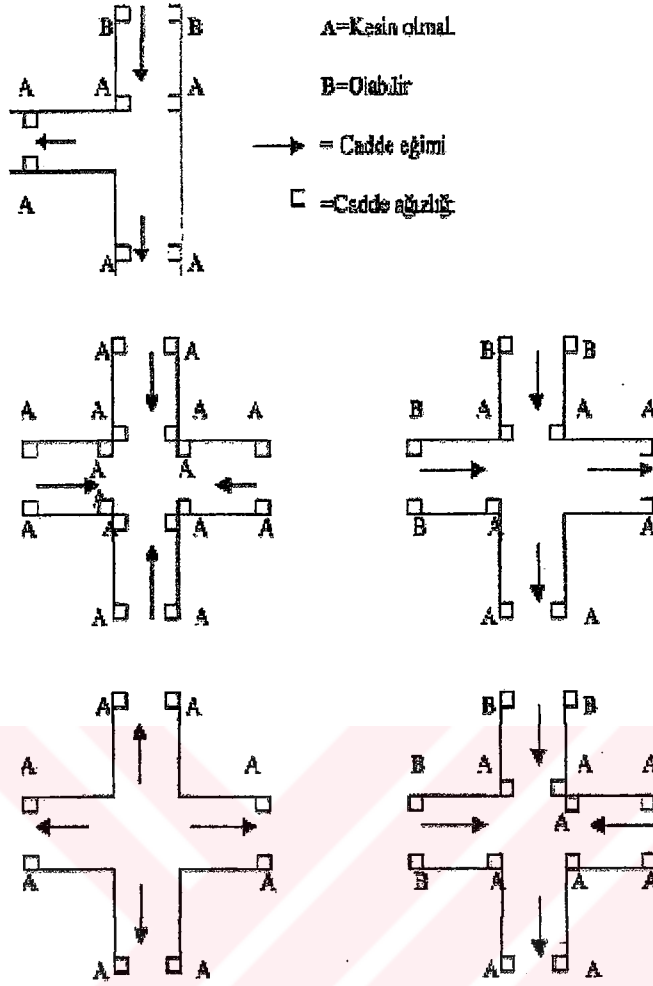
Tasarımda Dikkat Edilecek Hususlar:

1. Trafik emniyeti ve konfor şartlarının elverdiği oranda, büyük bir enine eğim kullanılmalıdır.

2. Gelen yağmur suyu debisinin % 5-10 'u bir sonraki cadde ağızlığına kaçabilir, fakat tasarım, % 90-95 'i hemen ilk cadde ağızlığına girebilecek şekilde yapılmalıdır.
3. Yağmur suyu giriş yerlerinin çukurda olması (yol seviyesinin çukurlaştırılması) giriş yerinin kapasitesini arttıracığından, uygun şekilde tasarlanmalıdır.
4. Trafiğin bordüre yakın olarak seyrettiği yerlerde, bordürde bırakılan giriş tipi olan A kullanılmalıdır.
5. Trafiğin bordüre yakın olarak seyrettiği yerlerde, cadde eğimi % 5 'ten çoksa bileşik giriş uygulanmalıdır.
6. Yağmur suyu giriş yerlerini düzenlerken, yollardaki trafik şeritlerinin su altında kalmasını engellemek için yağmur suyu giriş yerleri yeterli sayı ve büyüklükte yapılmalıdır.
7. Yağmur suyu giriş yerlerini düzenlerken, bunların yerleri ve sayıları yaya geçitlerinin su altında kalmasından korumak için uygun şekilde belirlenmelidir.

Yağmur suyu giriş yerlerinin aralıkları yaklaşık olarak her bir giriş yerine 300 ile 800 m² 'lik bir alanın su vereceği veya 10 ile 15 l/sn 'lik bir suyun geleceği gözönünde bulundurularak saptanmaktadır. Normal durumdaki şehir bölgeleri için bu aralık 35-70 m 'dir.

Caddenin eğim durumuna göre, kesişen caddeler arasındaki mesafe 90-150 m yi geçiyorsa veya damlardan ve kaplamalı yüzeylerden gelen yağmur suları doğrudan cadde arkına veriliyorsa daha giriş yerine gelmeden arktaki su derinliği trafiği engelleyecek derinliğe ulaşabilir. Böyle durumlarda arada ek giriş yerleri bırakılmalıdır.



Şekil 4.10. Yağmur Suyu Giriş Yerlerinin Kesin Olması Gereken Alanlar.

Yağmur suyunun debisini hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

$$Q = c \times I \times A \text{ (l/sn veya m}^3\text{/gün)}$$

c = Akış katsayısı

(0 ile 1 arasında bir rakamdır. 0 tam geçirgen zemin için, 1 tam geçirimsiz zemin için kullanılmaktadır. Şehirde bu rakam 0,5-0,9 arasındadır.)

I = Yağmur şiddeti (l/sn ha)

A = Alan (ha)

4.2.8. Fiyatlar ve Fiyatı Etkileyen Faktörler

Yeni kanalizasyon tesisinin yapılması veya mevcudun tevsii ve ıslahı durumlarında bunlardan yararlanan gayrimenkul sahiplerinden “Kanalizasyon Harcamalarına Katılma Payı” alınmaktadır.

Harcamalara katılma paylarının hesaplanma, alınış biçimi, tahakkuk şekli ve zamanı, ilanı ve tahsil şekli ile ilgili hükümler ayrıntılarıyla birlikte 2464 sayılı “Belediye Gelirleri Kanunu İle Harcamalara Katılma Payları İle İlgili Hükümlerin Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” tarafından belirlenmiştir.

4.2.9. Kanalizasyon Sistemi Planlama İlkeleri

Kanalizasyon projeleri de, su projelerinde olduğu gibi, 30-50 yıllık dönemler için yapılır. Bu nedenle kanalizasyon projelerini başarısı, büyük ölçüde, nüfus ve su tüketimi tahminlerinin gerçekleşmesine bağlıdır. Çünkü endüstriyel ve evsel kullanılmış sular, su tüketiminin miktarı ile doğrudan ilgilidir. Bahçelerin sulanması, yolların temizlenmesi, sanayide kullanılan suyun bir bölümünün buhara dönüşmesi gibi nedenler, tüketilen temiz suların tümüyle kanalizasyona katılımını önlemektedir.

Kanal ağının ölçülendirilebilmesi, ölçülerin bilinmesi için atık suların kanal ağı içindeki akış frekansının ve debisinin bilinmesi gereklidir. Bu dağılımın gün boyunca değişimi, su tüketiminin günlük dağılımı ile benzerlikler göstermektedir.

Kanalizasyon plancıları veya tasarımcıları, artıksu planlama aşamalarını ve akım bilgilerini, kanal ağının tasarımında da kullanmaktadır. Kanalizasyon ağının tasarımında:

- Kanal sisteminin tasarımı,
- Kanalizasyon terfi (pompalama) tesislerinin tasarımı,
- Dolu savak, arıtma, işletme ve bakım tesislerinin tasarımı

temel planlama aşamaları olmaktadır.

Olabilecek maksimum gelişmeler dikkate alınarak, yapılması gereken bu planlama aşamasında, tasarımın çalışmalar açısından en önemli aşaması kanal ağının tasarımıdır.

Kanal ağının tasarımında, kanal ağı içinde en geçerli olan genel planlama yaklaşımı gereği, tasarıma bilgi toplama aşamaları ile başlanır. Bilgi toplama aşamasında bu amaçla:

- Kentin tanımlanması: ülke ve bölge içindeki yerinin kentsel kademelenmesindeki derecesinin, ulaşım bağlantısının, sektörel gelişme potansiyelinin ve ekonomik yapısının analiz edilmesi gerekmektedir. İş, konut ve endüstri alanlarının ölçekleri ve yerleşme alanının yoğunluk değişimleri dikkate alınarak bilgi toplanmalıdır. Bu nedenle bölge ve alt bölge sınırlarının saptanması araştırmanın sağlıklı sonuçlar vermesinin ön koşulu olarak kabul edilmektedir.
- Yörenin iklim koşullarına göre bilgi toplanmalıdır.
- Mevcut kanalizasyon sistemi, inşa edildiği biçimi, kapasitesi kullanılan suların döküldüğü ortam, geçirimli zemin ya da diğer su havzalarının durumu araştırılmalıdır.
- Nüfusun sosyo-ekonomik nitelikleri analiz edilmelidir.
- Endüstriyel kullanılan suların nicelik analizi yapılmalıdır.

Bu araştırmaların tamamlanmasından sonra;

- a) Hangi sistemin seçildiği, nedenleri, alternatifleri ve ekonomik kıyaslamaları ile birlikte belirtilmelidir.
- b) Kanal ağının düzeni ve dolu savak noktaları belirtilmelidir.
- c) Kullanılmış suların ne şekilde arıtılacağı ve arıtma tesislerinin biçimi, tipi, seçim nedenleri ile birlikte belirtilmelidir.
- d) Terfi tesisi yapılması gerekiyorsa, nedenleri ve yerleri belirtilmelidir.

- e) Seçilen sisteme uygun yağmur suyu, kullanılmış su kanallarının saptanmasında kullanılan hesap yöntemleri belirtilmelidir.

Böylece elde edilen sonuçlar, ilk aşamada 1/25000 ölçekli haritalar üzerinde işlenir. Çalışmanın ayrıntılandırılmasına paralel olarak, haritalar üzerinde gerekli düzeltmeler yapıp, 1/5000, 1/2000 veya 1/1000 imar planları üzerinde sistem işlenir. Böylece geleneksel bir kanalizasyon planlama süreci tamamlanmış olacaktır.

4.2.10. Organizasyonlar

Kanalizasyon ile ilgili yapılan çalışmalar, İller Bankası'nın onayıyla ve desteğiyle birlikte, belediyelerin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü :

Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, belediyelerin su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütme ve bu amaçla gereken her türlü tesisi kurmak, kurulu olanları devralmak ve bir elden işletmek üzere 2560 sayılı kanunla kurulmuştur.

Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün Kanalizasyon Sistemleri ile İlgili Görev ve Sorumlulukları:

Kullanılmış sular, yağış sularının toplanması; yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması ve zararsız bir biçimde boşaltma yerine ulaştırılması veya bu sulardan yeniden yararlanılması için abonelerden başlanarak bu suların toplanacakları veya bırakılacakları noktaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesini yapmak veya yaptırmak; gerektiğinde bu projelere göre tesisleri kurmak ya da kurdurmak; kurulu olanları devralıp işletme ve bunların bakım ve onarımını yapmak ve gerekli yenilemelere girişmektir.

Bölge içindeki su kaynaklarının, deniz, göl, akarsu kıyılarının ve yer altı sularının

kullanılmış sularla ve endüstri artıklarıyla kirletilmesini, bu kaynaklarda suların kaybına veya azalmasına yol açacak tesis kurulmasını ve bu tür faaliyetlerde bulunulmasını önlemek, bu konuda her türlü teknik, idari, hukuki tedbiri almaktır.

Su ve kanalizasyon hizmetleri konusunda hizmet alanı içindeki belediyelere verilen görevleri yürütmek ve bu konularda yetkileri kullanmaktır.

Her türlü taşınır ve taşınmaz malı satın almak, kiralamak, ekonomik değeri kalmamış araç ve gereçleri satmak, belediyelerin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün hizmetleriyle ilgili tesisleri doğrudan doğruya yahut diğer kamu veya özel kuruluşlarla ortak olarak kurmak ve işletmek, bu maksatla kurulmuş veya kurulmakta olan tesislere iştirak etmektir.

Kuruluş amacına dönük çalışmaların gerekli kılması halinde her türlü taşınmaz malı kamulaştırmak veya üzerinde kullanma hakları tesis etmek, belediyelerin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün görev ve sorumluluklarındandır.

4.2.11. Yönetmelik ve Standartlar

Türkiye'de 1983 yılına kadar, çevre kirliliği konularını kapsamlı olarak içeren bir kanun yoktu. Ancak, bunun yanında, genel halk sağlığını koruma, zararı tazmin etme, liman işlerini düzenleme, su ürünlerinin korunması gibi farklı amaçlara yönelik bazı hükümleri içeren kanun, yönetmelik ve tüzükler bulunmaktaydı.

Türkiye'de su kirliliğinin önlenmesi ile ilgili mevzuata dayanarak görev ve yetki üstlenen birçok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Bu bölümde kullanılmakta olan kanun ve yönetmelikler hakkında kısa bilgiler verilecektir.

Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik: 19 mart 1971 tarihli ve 13783 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan bu yönetmelik, kanalizasyon sistemi bulunmayan yerlerde su ve toprak kirliliğini önlemek amacıyla uyulması gereken esasları belirtmektedir.

1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su ürünleri Avcılığını Düzenleyen Sirküler: 1971 yılından günümüze kadar Türkiye genelinde uygulama alanı bulmuş olan 1380 sayılı “Su Ürünleri Kanunu”, tüm denizlerimizde ve iç sularımızda su ürünleri üretimi ile ilgili hükümleri içermektedir.

1593 Sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu: Bu kanunun 236-243. maddelerinde içme ve kullanma sularının kirlenmesini önleyici tedbirler getirilmiştir. Madde 242’de, “Akarsuların ve çeşmelerin kirlenmesine yol açacak tesislerin yapılması, fabrika sularının fenni sakıncaları olan yerlerde zararlarını ortadan kaldırmadan nehir ve derelere dökülmesi yasaktır.” hükmü; madde 244’de ise “Belediyelerce inşa ettirilmiş ya da ettirilecek kanalizasyon mecralarının sakıncası olmadığı kabul ve tasdik edilmedikçe dere, çay ve nehirlere akıtılması yasaktır.” hükmü bulunmaktadır.

Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği: 26 Ekim 1983 gün ve 18203 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği”, genelde büyükşehirlerde kurulan sanayi bölgeleri dışında kurulacak tesislerde yer seçimi ve tesis izni için gerekli bilgi, belge ve projeler, açılma ruhsatı ile ilgili bilgi ve belgeleri içermektedir.

1580 Sayılı Belediyeler Kanunu: Bu kanunun 15. maddesinde, belediyelerin çevre sağlığı ve çevre koruma ile ilgili görevleri, 19. maddesinde ise, belediyelerin hakları, yetki ve sorumlulukları belirtilmiştir.

3030 Sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu: Bu kanunun 6. ve 7. maddelerinde çevre kirlenmesi ve çevre korunması ile ilgili hususlar yer almaktadır. 6. maddenin a fıkrasında Büyükşehir Belediyelerine ait görev ve sorumluluklar anlatılmaktadır. Ayrıca, bu maddede, Büyükşehir Belediyelerinin su kirliliği ve kontrolü konusundaki denetim görevi ve yetkisi de vurgulanmaktadır.

2872 Sayılı Çevre Kanunu: 11 ağustos 1983 gün ve 2872 sayılı Çevre Kanunu çıkartılarak Türkiye’de çevre sorunlarının önlenmesi ve çözümüne ilişkin çerçeve

kararlarını içeren bir düzenleme getirilmiştir. Anayasamızın 56. maddesindeki hükme dayanarak hazırlanan “Çevre Kanunu” 34 maddeden oluşmaktadır.

İller Bankası Yönetmelikleri’nde belirtilen su tüketim miktarları kullanılarak atık su hesaplamaları yapılmaktadır.

İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği: İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü’nün görev alanı içinde kalan İzmir Büyükşehir Belediyesi mücavir alanı ile su temini sahalarında atıksuların kanalizasyon şebekelerine bağlanmalarına vidanjör ve benzeri bir araç ile taşınarak kanalizasyon şebekesi bulunmayan yerlerde çevre kirlenmesine yol açacak bir düzeyde arıtılarak uzaklaştırılma ve uygun alıcı ortama verilmeleri ile kanalizasyon şebekesinin kullanım ve korumasına ilişkin esas, yöntem ve kısıtlamaları belirleyen “İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Boşaltım Yönetmeliği”, Genel Müdürlüğün Yönetim Kurulunun 2 Aralık 1987 tarih ve 87/90 sayılı, Genel Kurulu’nun 29 Aralık 1987 tarih ve 10 sayılı kararı ile kabul edilerek 29 Aralık 1987 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği: 4 Eylül 1988 tarih ve 19919 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”nin amacı, madde 1, amaç, kapsam ve yasal dayanak kısmında, “Bu yönetmelik, 9 Ağustos 1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu ile mezkur kanunda ek ve değişiklik yapan kanun hükümlerine uygun olarak hazırlanmış olup, amacı, ülkenin yer altı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasını, en iyi bir biçimde kullanımının sağlanmasını ve su kirlenmesinin önlenmesini ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere, su kirliliğinin kontrolü esaslarının belirlenmesi için gerekli olan hukuki ve teknik esasları ortaya koymaktadır.” şeklinde açıklanmaktadır.

4.2.12. Kent Planlama Açısından İrdelenmesi

Kanalizasyon projelerinin veya sistemlerinin düzenlenmesi aşamasında daha önce verilen standartların ve verilerin dışında, aşağıdaki hususlara da dikkat edilmelidir:

1. İmar planları hazırlanırken belirli altyapı tesisleri için örneğin arıtma tesisi yeri için uygun alanlar ayrılmalıdır. Ayrıca planlar hazırlanırken içmesuyu ve kanalizasyon dairelerinin görüşü de alınmalıdır.
2. Su sistemleriyle ilgili yapılan mevcut durumun imar planlarıyla ilişkilendirilmesi çalışmasının aynı şekilde kanalizasyon sistemleri içinde uygulanması gerekmektedir. Bu kapsamda sorunları daha net görebilmek ve çözüm üretebilmek için arazi kullanım türlerine göre bölgeleme yoluna gidilmelidir.
3. Topografik olarak yağmur suyunun doğal toplanma güzergahı olan dere yatağı gibi oluşumlardan yağmur suyu mecrası geçirilmesi çok önemlidir. Bu nedenle dere yataklarının imar planında hiçbir şekilde kapatılmaması gerekmektedir.
4. Kanalizasyon şebekesinde de yağmur suyu gibi cazibeli akış esas alındığından imar planı içerisindeki derelerin kenarlarında yol planlanmalıdır. İmar planının bu şekilde hazırlanması sonucunda, kanalizasyon mecralarının çok derin kazıda yapılması ve kazının 7-8 m yi geçtiği yerlerde de inşaat ve işletme maliyeti oldukça yüksek olan terfi merkezlerinin (TM) yapılmasına gerek duyulmayacaktır.
5. İmar planı hazırlanırken imar şartnamesinde yol eğimleri ile ilgili % 7-10 eğim oranı aynı zamanda kanalizasyon şebekesi içinde uygun bir eğim oranıdır. Bununla birlikte, İller bankası Yönetmeliklerine göre minimum eğim % 0,2 olarak verilmektedir. Bu yüzden bu koşulun sağlanmasına dikkat edilmelidir.
6. Planlama açısından Diyarbakır örneğine baktığımızda bir başka önemli hususla karşılaşılmaktadır. Diyarbakır'da imar planı revize edilirken çevre köylerde imar planı içine dahil edilmiştir. Şehrin bu köylerle bağlantısı en üst kottan geçen yollarla sağlanmaktadır. Kanalizasyon toplayıcılarından biri

doğal topografyaya paralel olarak vadiden geçmektedir. Bu kısım ise şu an imar planı sınırları dışındadır. Boş araziden geçen bu toplayıcılar her zaman tehlike altındadır. Çünkü bu mecralar kazı, üst yapı inşası veya toplayıcının kaybolması gibi durumlarla karşı karşıyadır. Bunları engellemek için ileride bu alan imara açılırken plancı bu mecraların üzerinden yol geçirmelidir.

7. İmar planlarında, düşük kotlu çukur alanların imara açılması bir başka sorundur. Bu durumda çukur alanların pis suyunu alabilmek için inşaat ve işletme maliyeti çok yüksek olan TM projelendirilmesi gerekmekte, bu da ekonomik olmayan projeler ortaya çıkarmaktadır.

8. İmar planları hazırlanırken, minimum yol genişlikleri yoldan geçecek altyapı tesislerini (içmesuyu, kanalizasyon, telekomunikasyon, doğal gaz, elektrik) alacak şekilde planlanmalıdır.

9. Sahil beldelerinde atık suyun ve yağmur suyunun toplanacağı tek güzergah kıyı şerididir. Deniz kıyısı yapılaşmanın en yoğun olduğu bölümdür. Eğer en düşük kotta yer almış binalardan daha düşük kotta geçen bir sahil yolu yoksa toplayıcı hattın deniz kıyısından yani kumsaldan geçirilmesi gerekmektedir. Sahilden böyle bir hattın geçirilmesi oldukça pahalı ve zor yöntemler gerektirmektedir. Bazı durumlarda kıyıdan uzaklaşabilmek için belli parsellerin kamulaştırılması gerekebilmektedir. Oysa bu bölümde bir yürüme bandı veya sahil yolu oluşturulması bu teknik problemi çözeceği gibi muhtemel kamulaştırma problemlerini de ortadan kaldıracaktır.

10. Yerleşim bölgesi tasarlanırken, doğal akış ile bütün yerleşim bölgesinin kullanılmış sularını bir noktada toplayabilecek şekilde kanal ağı geçirilmesi olanakları araştırılmalıdır. Bu suretle bütün yerleşim bölgesinin atık suları bir arıtma tesisinde toplanabilmektedir. Yolların eş yükselti eğrilerine göre konumu yani eş yükselti eğrilerine paralel bir konumda seçilmesi atık suların arıtma tesisine daha kısa yoldan aktarılabilmesini mümkün kılmaktadır.

BÖLÜM 5

İZMİR KENT BÜTÜNÜNDE SU VE KANALİZASYON SİSTEMLERİ

Su ve kanalizasyon sistemleri hakkında yapılan detaylı çalışma ve bu çalışmanın kent planlamayla ilişkilendirilmesinin sonucunda, kent planlama açısından geliştirilmeye çalışılan yöntemin ve uygulamada kabul edilen mekansal kriterlerin doğruluğunun ve bilimselliğinin bir şekilde örnek bir çalışma ve uygulama alanı üzerinde sorgulanması ihtiyacını doğurmuştur. Bu ihtiyaç sonucunda çalışma, uygulama ve deneme alanı olarak, İzmir Büyük Kent Bütünü seçilmiştir.

5.1. İzmir Kentinin Tanımı

5.1.1. İzmir Kenti Fiziksel Özellikleri

İzmir, kendi adı ile anılan ve Türkiye'nin en büyük körfezlerinden biri olan İzmir Körfezi'nin üzerinde bir kavis çizerek yerleşmiştir. Tarih boyunca doğal konumu ve zenginliklerinden ötürü M.Ö. 4000 yıllarına kadar uzanan bir geçmişte sürekli olarak yerleşik alan olma özelliğini korumuştur. İzmir'i, limanının dışında, böyle devamlı yaşatan diğer önemli doğal koşul, zengin bir tarım hinterlandına sahip olmasıdır. Kuzeyde Menemen Ovası'nın yardımı ile Gediz Vadisi'ne; Güneyde Meles Vadisi boyunca uzanan yatık arazi ile Menderes Vadisi'ne açılır.

Körfezin kuzey ve güney yakaları, topografik açıdan tamamen farklıdır. Kuzey yaka çoğunlukla alçak ve de tarıma uygun olmayacak kadar tuzlu Gediz Nehri deltasından oluşur. Menemen kenti adı ile anılan bu ova kuzeye doğru dar bir şerit

halinde uzanır ve Yamanlar dağının eteklerini körfez kıyılarından ayırır. Böylece körfez ile vadi arasında güzel, doğal bir yol oluşur. Kuzey yakanın doğusunu oluşturan Yamanlar dağı ise kentsel yerleşime olanak vermeyecek kadar dik meyiller yaparak körfeze iner ve Karşıyaka'nın bulunduğu çıkıntıyı oluşturur. Güney yakayı ise yüksek ve dik yamaçlı Tahtalı Dağları çevirir. Bunlar Meles Vadisine doğru uzandıkça alçalırlar ve ulaşımı kolaylaştırarak Cuma Ovası ve Menderes düzlüklerine açılımı sağlarlar.



Fotoğraf 5.1. İzmir Kenti Uydu Fotoğrafı.

Güney doğuda sahil boyunca bir ova uzanır. Kuzeyde Yamanlar, güneyde Tahtalı sırtları, Körfezin doğusunda yaklaşık 5 km. genişlik ve 10 km. uzunlukta Bornova Ovası olarak bilinen vadiyi oluştururlar. Böylece kentsel yerleşime elverişli kesimler, kuzey ve güney yakalardaki dik yamaçların sınırladığı alüvyon yolları, körfez sahilini boyunca uzanan daha alçak tepelerin yamaçları, doğuda Bornova ovası, güneyde de yüksek bir plato olarak ortaya çıkmaktadır. Yerleşim alanları, morfolojik olarak tanımlanmış bu bütün üzerinde yayılmış bulunmaktadır.

5.1.2. Nüfus ve Yoğunluk Dağılımı

İzmir Büyük Kent Bütünü'nün, Türkiye'deki tüm kentler gibi 1950 sonrasında çok hızlı bir nüfus artışına sahne olmuştur. Herhangi bir kente ilişkin araştırma çalışması kapsamında artış hızı ve nedenleri dışında nüfusun gelişimi, nitelikleri (işgücü dağılımı, sosyal ve ekonomik özellikleri) üzerinde durmak gerekli ve zorunlu olmaktadır. İzmir'in nüfusu da bu bağlamda incelenecektir. Aşağıda önce nüfus sayım yıllarına göre artış belirlenecek ardından da işgücü dağılımına ilişkin gelişme üzerinde durulacaktır.

Tablo 5.1. İzmir Büyük Kent Bütünü Yıllara Göre Nüfus Değişimi. (DİE)

YILLAR	NÜFUS	ARTIŞ (1935=100)
1935	198736	100,0
1940	216023	109,0
1945	210450	106,1
1950	227528	114,7
1955	296559	149,5
1960	360829	181,9
1965	411626	207,5
1970	520832	262,6
1975	636834	321,1
1980	818251	382,1
1985	1489772	751,1
1990	1780476	895,9
1997	2093026	1053,1

Tablo da açıkça görülmektedir ki, 1935 ile 1950 yılları arasındaki artış doğal nüfus artışına eşittir. Ancak 1950 ile 1965 arasında yaklaşık bir kez katlanan nüfusun, artışı hızlanmış, 1965-1980 yılları arasında ve 1980-1997 yılları arasında da katlanarak büyüme süregelmiştir. 1950'li yıllardan sonra her sayım dönemleri arasında zaman zaman artış oranı bir önceki döneme göre % 15'le sınırlı kalırken, bazı dönemlerde bu artış oranı % 100'lere yaklaşmıştır.

İşgücünün dağılımında da benzer büyümelerin yanı sıra, tür değişikliği yani iktisadi faaliyet kolları arasında ki değişim de çok net izlenmektedir. Bununla ilgili daha detaylı bilgi bir sonraki bölümde (5.1.3. Sosyo-Ekonomik Gelişim Süreci) verilecektir.

Tablo 5.2. 1997 Yılı İzmir Büyükşehir İlçelere Göre Nüfus Sayım Sonuçları. (DİE)

İlçe Adı	Şehir Nüfusu	Köy Nüfusu	Toplam Nüfus
Balçova	67343	-	67343
Bornova	345867	7075	352942
Buca	279100	4708	283808
Çiğli	93044	3480	96524
Gaziemir	54245	14389	68634
Güzelbahçe	13123	3123	16246
Karşıyaka	432074	383	432457
Konak	731865	896	732761
Narlıdere	42311	-	42311
Büyükşehir Toplamı	2058972	34054	2093026

İzmir Büyük Kent Bütünü'nde yer alan Konak, Karşıyaka, Bornova, Buca, Balçova, Çiğli, Gaziemir, Güzelbahçe ve Narlıdere ilçelerinden, nüfusun %35,01'i Konak, %20,66'sı Karşıyaka, %16,86'sı Bornova ve %13,56'sı ise Buca ilçesi belediye sınırları içinde yaşamaktadır. Bu dört ilçede İzmir kent bütünündeki nüfusun %86,09'u yaşamaktadır. Aynı zamanda, bu dört ilçe İzmir kent bütününde en yüksek yoğunluğa sahip yerleşim yerleridir.

Kent bütününde nüfusun %57,9'u imarlı ve toplu konut alanlarında, geriye kalan %42,1'i ise gecekondularda yaşamaktadır. İzmir Büyük Kent Bütünü'nde merkez ilçe nüfusunun %57.45'i imarlı alanlarda, %42.6'sı ise gecekondularda yaşamaktadır. Karşıyaka'da ise %52,28'i imarlı kesimde, %47.72'si gecekondu kesiminde yer almaktadır. Bornova ilçesi için, nüfusun %71,02'si imarlı, %28,16'sı gecekondu alanlarında yaşamaktadır. (UTTA, 1996)

İzmir Büyük Kent Bütünü'nde nüfus yoğunlaşmalarının en yüksek değerlere ulaştığı alanların, eski kent merkezi ve merkezi çevreleyen bölge ve mahalleler olduğu görülmektedir. Merkezden çevreye doğru gidildikçe daha az yoğun alanlara ulaşılmaktadır.

5.1.3. Sosyo – Ekonomik Gelişim Süreci

İzmir kenti, 18. yüzyıldan başlayarak Osmanlı İmparatorluğu'nun dünyaya açılan kapısı olmuş önemli iç ve dış ticaret merkezlerinden biri niteliğini kazanmıştır.

İzmir'in ekonomik gelişmişliği 18. yüzyıldan itibaren tarım dışı faaliyetlerin de temeli olan tarıma dayanır. Tarımsal üretimde belirgin nitelik, ürünler tablosunun zenginliği ve üretim faaliyetinde ileri tekniklerin uygulanmakta oluşudur. Geniş ve verimli toprakları olan İzmir kenti, 19. yüzyıl ortalarından başlayarak, hammadde kaynağı, sanayi ürünleri için pazar arayışı içinde bulunan Fransa ve İngiltere gibi sanayi ülkelerinin ilgisini çekmiştir. Bu zengin tarımsal ürün deposuna erişebilmek amacıyla İzmir-Aydın demiryollarını 1867 tarihinde İngilizler, ülkenin ilk organize limanı olan Basmahane Limanını 1876 tarihinde Fransızlar kurmuşlardır. Tarımsal dış satım ürünlerini işleyecek ilk sanayi tesislerinin kurulmasına da 19. yüzyıl sonlarında başlanmıştır.

Tablo 5.3. İzmir İlinde Farklı Sayım Yıllarına Göre Nüfusun İktisadi Faaliyet Kollarına Oransal Dağılımı (%). (DİE)

Not: Bilgiler işsiz olup iş arayanları kapsamamaktadır. Ayrıca bu çalışma 12 ve daha yukarı yaştaki insanları kapsamaktadır.

İktisadi Faaliyet Kolları	1970	1985	1990
Ziraat, avcılık, ormancılık ve balıkçılık	46,5	35,5	32,1
Madencilik ve taşocakçılığı	0,7	0,0	0,2
İmalat sanayi	15,7	19,6	19,7
Elektrik, gaz ve su	0,1	0,0	0,4
İnşaat	4,6	5,5	6,3
Toptan ve perakende ticaret, lokanta ve oteller	8,4	11,1	12,4
Ulaştırma, haberleşme ve depolama	3,5	4,0	4,2
Mali kurum, sigorta, taşınmaz mallara ait işler, yardımcı iş hizmetleri	-	-	4,0
Toplum hizmetleri sosyal ve kişisel hizmetler	14,5	20,2	19,2
İyi tanımlanmamış faaliyetler	4,1	0,7	1,5
Toplam	100,0	100,0	100,0

Tabloda 1970 yılından 1990 yılına kadar ve il ölçeğinde tarımda belirgin bir düşüş görülmektedir. İmalat sanayi, toptan ve perakende ticaret, lokanta ve oteller ve toplum hizmetleri sosyal ve kişisel hizmetler de ise artış belirgin bir şekilde gözlemlenmektedir. Bu artış ve düşüşler il ölçeğinde sosyal ve ekonomik yapıda belirgin bir değişimin kanıtlarıdır. Bu tablo İzmir büyük kent bütünü için düzenlendiğinde değişim ve aradaki fark daha da açık bir şekilde görülecektir.

1923'te Cumhuriyetin ilan edilmesine kadar geçen dönemde İzmir, tamamen yabancıların egemen olduğu bir kent haline gelmiştir. Demiryolu hatları İngiliz ve Fransızların, elektrik işletmeciliği İngilizlerin, su işletmeciliği Belçikalıların, rıhtım ve tramvay hatları işletmeciliği Fransızların, tütün ve petrol depo tesisleri işletmeciliği Amerikalıların, maden, kuruyemiş işleri İngilizlerin elindedir.

Cumhuriyetin kuruluşu ile beraber, fabrika türü üretim yapan işyerleri ilk önce tüketim malları üretimine dönük olarak özellikle dokuma dalında çeşitlenme göstermiştir. 1935 yılından itibaren de, yatırım ve ara malları üretiminde özellikle makine dalında gelişmiştir.

1940-1949 yılları arasında organize sanayi işyerleri ayrıca iki defa artmış ve yeni kurulan işyerleri açısından %70'i tüketim; %20'si de yatırım malları üretimine dönük bir yatırım programı izlenmiştir. Böylece tarım, ticaret ve sanayi kollarında gelişmenin en erken başladığı ve hızla geliştiği kentlerden biri olan İzmir'de sanayi başlıca ekonomik faaliyet kolu haline gelmiştir.

Önceleri ilin en büyük zenginlik kaynağı olan tütün, pamuk, üzüm, incir gibi tarımsal ürünlerin işlenmesine dayalı olarak gelişen ve gıda ve tekstil dallarında yoğunlaşan imalat, sanayi, 1950'lerden başlayarak yapısal bir dönüşüm geçirmiştir. 1950-1960 arasında Alsancak Limanı ve İzmir Elektrik Santrali'nin genişletilmesi ile, eski demiryolu ağının yerini alan ve ili ülkenin belli başlı merkezlerine bağlayan karayollarının yapımı İzmir'in sanayileşme potansiyelini büyük ölçüde artırmıştır.

1970'lerde İzmir sanayisi en hızlı gelişme dönemini yaşamıştır. Bu yıllarda İzmir sanayisinde sadece bir ölçek büyümesi süreci yaşanmamış, sanayide önemli bir çeşitlenme de gerçekleştirilmiştir. Tarıma dayalı geleneksel sanayi dallarının yanı sıra, kağıt, kimya gibi ara malı, taşıt, madeni eşya gibi yatırım malı üreten dallar hızla gelişmiş ve 1970'lerin sonunda kimya sanayi %35'lik oranla başlıca sanayi dalı olmuştur.

İzmir, Türkiye'nin üçüncü büyük kenti olarak yurt içinden ve dışından önemli ölçüde göç almaktadır. Ancak, bu göçler ana kentin dolmuş ve yerleşmiş merkez bölgelerinden çok, geçmişte İzmir'in banliyösü olan sayfiye yeri görevini üstlenmiş ve özellikle ikincil evlerin yer aldığı Buca, Bornova gibi çevre yerleşmelerde ve bunların uzantıları olan alanlarda yoğunlaşmış ve bu yerleşmeler giderek yağ lekesi şeklinde büyümüş, kentle birleşmiştir. Bu yerleşmeler kimi zaman mevcut bir nüvenin büyümesi ile, kimi zaman ise, Çamdibi ve Altındağ'da olduğu gibi, belirli yörelerden gelen toplu göçler sonucu oluşmuştur. Ancak bu bütünleşme yalnız konut alanlarının gelişmesiyle değil, aynı zamanda çeşitli kentsel fonksiyonların da bu alanlara kayması veya sıçraması ile de oluşmuştur. Bu alanlara yığılmanın başlıca nedenleri, kente yakınlık, ulaşım kolaylığı ve kent fonksiyonlarından yararlanma olanağı ve arazi fiyatlarının kent merkez alanlarına göre düşük olmasıdır.

İlk göçlerin nedeni kentin çekimidir. 1950'li yıllarda tarım teknolojisinin değişimi ile kırdan kente göçün başlamasıyla, yurt içi göçler, yurt dışından gelen göçmen kitlesiyle de desteklenmiştir. Böylece ilk gelişmeler “yatakhane” niteliğinde mahallelerin oluşmasıyla meydana gelmiştir.

1927 yılında İzmir'in işgücü yapısında tarım ve tarım dışı sektörlerde çalışan işçiler, %30'ar oranla eşit bir dağılım gösteriyordu. Bu yapı 1935 yılında tarım dışı sektörlerde çalışan işçilerin %50 oranına ulaştığı ve tarım sektöründe çalışanların %6 oranına gerilediği bir yapıya dönüştürmüştür. Ayrıca “hizmet” işçileri ilk defa ağırlıklı olarak ortaya çıkmıştır.

Bu dönemde imalat sanayi dalında fabrika türü sanai üretime geçişin dışında hiçbir teknolojik aşama yapılmamıştır. Kentsel yerleşim Cumhuriyet öncesi dönemde olduğu gibi demiryolu ve rıhtım ulaştırma sistemi ile sınırlı kalmıştır.

Kentsel yatırımlar sadece İzmir ve iki uydu yerleşme Bornova ve Buca üçlüsünde yoğunlaşmıştır. Sanayi kuruluşları Alsancak limanı çevresine ve Bornova Körfezi etrafına yerleşmişlerdir. 1945-1950 yılları arası Çamdibi çevre yerleşmesi, sanayi ve konut alanı olarak kullanıma açılmıştır.

Günümüze kadar olan gelişim kent dokusunun doğal sınırlar nedeniyle, çanak denilen alanda sıkışıp kalmasına neden olmuştur. Bu ise yatayda yayılmayan kentin, dikeyde fakat, sağlıklı bir şekilde gelişmesini doğurmuş, gecekondü bölgeleri hızla geliştirmiştir. Yatayda gelişen gecekondü bölgeleri ise yoğun bir altyapı eksikliği çekmektedir.

Bugünkü İzmir büyük kent bütünü'nün alanı kuzeyde Çiğli, doğuda Bornova ve Buca, güneyde Cumaovası(Gaziemir), batıda Güzelbahçe'yi kapsamaktadır.

Metropoliten alan ise kuzeyde Dikili'den, Güney'de Kuşadası'na, batıda Çeşme'den, doğuda Turgutlu'ya kadar uzanmaktadır.

5.1.4. İzmir Büyük Kent Bütünü Arazi Kullanımı

1968'de kurulan İzmir Metropolitan Nazım Plan Bürosu 1970'li yılların başlarında İzmir için doğrusal bir gelişme formu benimsemiş ve buna uygun bir plan geliştirmiştir.

Metropolitan alanda yatırımların Aliağa, Torbalı, Turgutlu, Kemalpaşa ve Manisa'da yoğunlaşması üzerine ilk olarak bu yerleşmelerin gelişeceği varsayılmıştır. Bu plana göre; Menemen, Cumaovası ve Güzelbahçe ile birleşen Urla birer uydu kent olacaklardır.

Aliağa bölgesi petrol, kimya ve kağıt sanayi ile bir sanayi kompleksi oluşturacaktır. Bu kararlardan önemli bir kısmının gerçekleştiği düşünülebilir. Fakat kent giderek doğrusal formunu kaybederek yıldızsal bir form kazanmıştır.

İzmir büyük kent bütününde yıldızsal formu oluşturan akslar üzerinde yer alan aktivitelerin dağılımı şöyledir:

- **DOĞU AKSI:** Sanayi alanları Kemalpaşa yönünde giderek daha büyük alanlar kaplayarak yayılmaktadır. Buradaki sanayi kuruluşları tüm Bornova Ovasını ve I. sınıf tarım topraklarını tüketme eğilimindedir.
- **KUZEY AKSI:** Bu aks çeşitli faaliyetleri bünyesinde toplamış görünmektedir. Atatürk Organize Sanayi Bölgesi ve kuzeyde yer alan Aliağa sanayi bölgesi ile Egekent, Evka gibi toplu konut alanları bu aks üzerindedir. Ayrıca Tuzla önemli bir üretim alanı olarak faaliyet göstermektedir.
- **BATI AKSI:** Batı aksı tamamıyla barınma bölgesi (konut alanları) olarak tanımlanabilir. Güneyde orman ve eğim, kuzeyde ise denizle sınırlandırılmış olan bu aks, Urla'ya kadar doğrusal bir form göstermektedir. Kente yakın olması ve arada büyük kopukluklara yol açacak kullanım türlerinin bulunmaması, bu aks üzerindeki ikincil konutların da hızla, birincil konuta dönüşmesine neden olmaktadır. Buradaki

en önemli arazi kullanım türü Balçova'daki tarım alanlarıdır. Narenciye ve seracılığın yapıldığı bu tarım alanları yerleşik alan içinde kalsa bile başka bir kullanışa açılmayacak kadar değerlidir.

• **GÜNEY AKSI:** Konut ve sanayi kullanışlarının birlikte görüldüğü bir akstır. Güneyde tarım ve orman topraklarıyla sınırlı olduğundan bu yöne gelişmeyi engellemektedir. Ayrıca havaalanı ve Tahtalı Barajı da barınma ve bunun gibi diğer kentsel kullanışların yayılmasını engelleyici öğelerdir.

İzmir büyük kent bütününde ve etki alanı içinde 3 grup sanayi yer almıştır. Bu gruplardan ilki; ülkesel ölçekte önemli, ihtisaslaşmış, geniş alan isteyen endüstrilerdir. İBKB içinde, bu tür sanayilerden petrol ve ürünleri, kimyasal maddeler, ağır sanayi ve demir-çelik Kuzey aksında; metal işleri, kimyasal maddeler, giyim eşyası, ağır makine endüstrisi, çimento, kiremit, tuğla, meşrubat, gıda doğu aksında; makine taşıt araçları, tarım araç-gereçleri, ağaç işleme, küçük sanatlar, güney aksında yer almışlardır.

İkinci grup sanayi daha çok tarımsal hammadde işleyen, hammaddeye dönük tesisler olarak genellenebilirler. Bu sanayiler İBKB dışında fakat etki alanı içinde, Manisa, Turgutlu, Salihli, Tire, Söke ve Aydın'da bulunmaktadır.

Üçüncü grup sanayi, daha çok çevresindeki kırsal alana hizmet eden genellikle son ürün elde edilen küçük kapasiteli işletmelerin bulunduğu bölgelerde Bergama, Söke, Milas ve Muğla'da yer seçmiş bulunmaktadır.

Kent merkezinde nüfus yoğunluğu yüksek olan alanlar, genelde üç farklı konumda ortaya çıkmıştır. Bunlardan birincisi, Bayramyeri'nden Çankaya'ya doğru inen İkiçeşmelik Caddesi'nin her iki tarafında yer alan bölgedir. Burada ortalama yoğunluk 1000 kişi/ha'nın üzerindedir. İkinci yoğunlaşma alanı Konak'tan Güzelyalı'ya doğru uzanan Mithatpaşa Caddesi etrafında yer alan mahallelerdir. Burada da 1 hektara ortalama 1000 kişi düşmektedir. Merkezi konumlu alanlar içerisinde Alsancak ve yakın çevresi üçüncü bölgeyi oluşturmakta ve hektar başına

1000 kişinin altında bir yoğunluk değeri göstermektedir. Buradaki yerleşim alanlarının varlığına karşın yoğun işyeri, rekreasyon alanı, depolama gibi işlevlerinin bulunduğu mahalleler de vardır. Doğal olarak buralarda daha az yoğunluklar gözlenir. Bunlardan sonra sırasıyla Karşıyaka ve Bornova'nın merkez bölgelere yoğunluk açısından ilk sırayı almaktadır.

Nüfusun daha az yoğun olduğu yerler ise iş merkezleri, idari birimler ve yeşil alanların bulunduğu, topografyanın elverişsiz olduğu bölgelerde görülmektedir. Nüfus yoğunluğu düşük olan mahalle ve bölgelerden ilki kentte merkezi iş alanlarının ve idari birimlerin yoğunlaşma gösterdiği ve dolayısıyla kısmi konut fonksiyonu içeren konut ve çevresidir. Burada ortalama net yoğunluk 80 kişi/ha olarak hesaplanmıştır. İkinci gurupta nüfus yoğunluğu az olan bölgeler, kent sınırlarına dayanan gecekondu, yerleşim alanlarıdır. Nüfus yoğunluğu düşük üçüncü bölge körfezin doğusunda, mesken fonksiyonu dışında özellikle sanayi ve çalışma alanlarının bulunduğu Salhane, Çınarlı, Balpınar mahalleleridir (Ortalama 20 kişi/ha). Topoğrafik özelliklerin olumsuz yönde etkilediği nüfus yoğunluğu düşük değerlerde kalan bölgeler ise Karabağlar ve Yeşilyurt, Uzundere mahallelerini kaplayan alanlardır (Ortalama 30 kişi/ha). Kentin batısında ve körfez çizgisi üzerinde yer alan Narlıdere ve Güzelbahçe gibi bölgelerde de tarımsal faaliyetlerin yoğun olması nedeniyle düşük bir nüfus yoğunluğu (Ortalama 20 kişi/ha) gözlenmektedir.

5.1.5. Geleceğe İlişkin Planlama Kararları

1989 yılında yapılan 1/25.000 ölçekli Revizyon İmar Planı'na göre 2010 yılı için İBKB içinde nüfus 4.400.000 kişi olarak öngörülmüştür. Gelişmedeki en önemli akslar kuzey ve güney aksları olarak belirlenmiştir. Menemen Belediye sınırlarına dayanan kuzey gelişme aksında 1.000.000 kişinin yerleşebileceği düşünülmektedir. Yine batı aksında Güzelbahçe'nin batısında yer alan tarım alanlarının, konuta açılmasına karar verilmiştir. Güney aksında Cumaovası'na doğru önemli gelişme alanlarının yer alacağı varsayılmaktadır.

Revizyon İmar Planına göre İzmir Büyük Kent Bütünü içinde açılan yeni konut alanları 2542.4 ha'dır. Bu konut alanlarında 1.110.010 kişi yaşayacağı düşünülmektedir.

Mevcut konut alanlarında kat yükseltimi ve yenileme ile yerleşecek nüfusun ise 1.530.000 kişi olacağı düşünülmektedir. Toplam plan nüfusu 4.400.000 kişi olacaktır. Buna göre bugünkü Revizyon İmar Planı'nda 2015 yılı içinde konut alanlarındaki brüt yoğunluk 200 kişi/ha olarak öngörülmüştür. Bu da bugünkü konut alanlarındaki brüt yoğunluk olan 133 kişi/ha'nın yaklaşık %50 daha fazlasına denk gelmektedir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan, 1/25.000 ölçekli Revizyon İmar Planının alan kullanım kararları ile ilgili bilgiler tablo 5.5. 'de verilmiştir. Buna göre İzmir Büyükşehir bütününde meskun konut alanları (seyrek, orta ve sık yoğunluklu) 9490,86 ha, gelişme konut alanları (seyrek, orta ve sık yoğunluklu) ise 1930,21 ha 'dır.

Bunun dışında 1994 yılında İzmir Büyükşehir Belediyesi Nazım Plan ve Koordinasyon Şube Müdürlüğü'nce 1/1000 ölçekli imar planlarından hesaplanarak yapılan bir çalışmada ise plan nüfusu 1994 yılında İzmir Büyükşehir için 5.284.239 kişidir. Bu çalışmaya göre 1994 yılı ilçe nüfusları ve plan nüfusları tablo 5.4.'deki gibidir.

Bu yapılan çalışma İzmir Büyükşehir'in gelişiminin yoğunluklu olarak kuzey, doğu ve batı akslarında yapılaşmanın artacağını göstermektedir. Konak ilçesindeki nüfus artışı ise yoğunluklu olarak kat artışından sağlanacak bir nüfus artışıdır. Buca ve Gaziemir ilçelerinin gelişimi havaalanı ve Tahtalı Barajı Koruma Alanı'ndan dolayı sınırlı kalmaktadır. Plan Kararlarının tamamıyla uygulanması sonucunda mevcut nüfus ile plan nüfusu arasındaki en büyük artış Çiğli ve Bornova ilçesinde gerçekleşecektir. Buna göre plan kararlarının uygulanmasıyla nüfus, Çiğli'de 6.6, Bornova'da 3.7 kat artacaktır. Bu da İzmir Büyükşehir de Bornova'nın önümüzdeki yıllar içinde en çok gelişim gösterecek ilçelerden biri durumuna sokmaktadır.

Tablo 5.4. 1994 Yılı İlçe ve Plan Nüfusları (İ.B.Ş.B. Nazım Plan ve Koordinasyon Şube Müdürlüğü).

İlçe Adı	1994 Nüfusu	Plan Nüfusu
Konak	772978	1779096
Buca	223026	480933
Gaziemir	98703	128000
Balçova	57362	171271
Narludere	28642	67694
Güzelbahçe	13019	40132
Karşıyaka	411932	1107170
Çiğli	57039	378350
Bornova	305603	1131593
Büyükşehir Toplamı	1968304	5284239

5.2. İzmir Kenti İçme ve Kullanma Suyu Sistemi

5.2.1. İzmir Kentinin Su Tarihçesi

İzmir’de ilk içme suyu çalışmaları, M.Ö. 3000 yıllarında başlamıştır. Bayraklı yakınlarında kurulan İzmir’e ait Tepekule’de yapılan kazılarda, su ile ilgili tek kalıntı olarak bir çeşmenin bulunması bu durumu ispatlamaktadır.

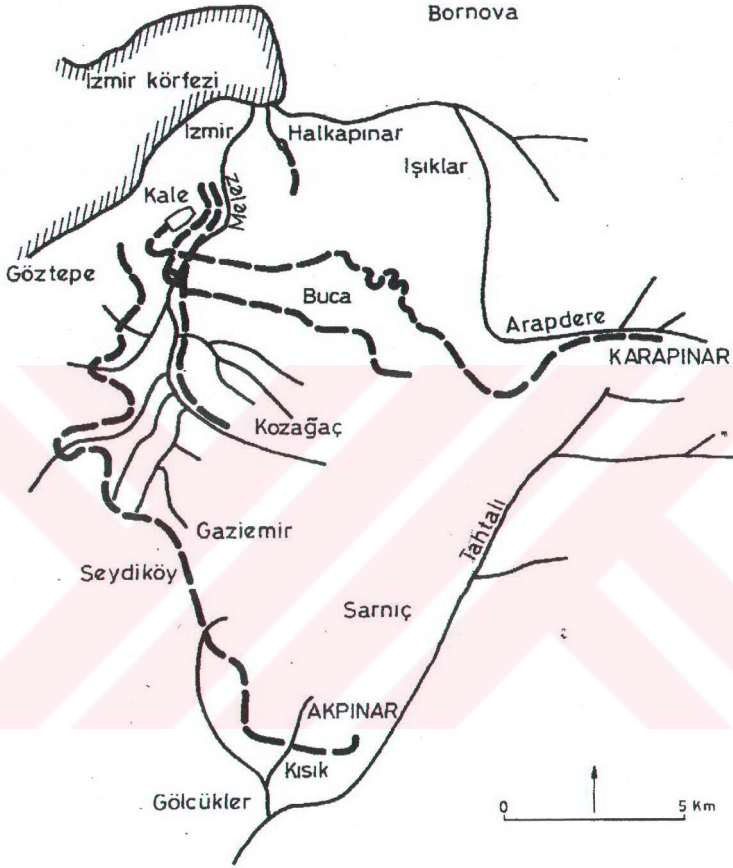
Daha sonra Kadifekale eteklerinde şehrin gelişmesiyle kentin su ihtiyacı yakın çevredeki pınarlardan derlenerek şehre ulaştırılmıştır.

Buca civarındaki pınarların derlenerek şehre iletimini sağlayan sistemin Melez Çayı'na geçtiği, Buca Nato Tesisleri yanındaki Antik Çağ Dönemine ait (İ.Ö. 300) Şirinyer su kemerleri ve Gürçeşme ve Kadifekale arasındaki Vezirağa su kemerleri bu dönemlerin en önemli su yapılarıdır. Her iki kesimdeki su kemerleri ile su Kadifekale eteklerinde yer alan eski İzmir yerleşim alanına ve Roma Dönemi'nin pazar yeri olan Agora'ya kadar iletilmekteydi. Kentin eski çağlarında Diana Hamamı kalıntılarının yer aldığı Halkapınar kaynak gölünden sıyınan küçük kapasiteli kil künklerle kente iletilip kullanıldığına ilişkin izler bulunmaktadır. Agora'ya su Halkapınar'dan 150 mm çaplı künkler ile getirilmiş olup ortalama debisi 5-10 lt/sn civarındadır(Camp-Harris-Mesara, 1971). (Atış, 1999, p. 75)

Osmanlı döneminde ise, ilk modern su derleme ve iletim sistemi 1652 ile 1657 yılları arasında Vezir Osmanağa tarafından yaptırılan sistemdir. Buca yakınlarında 4 ayrı pınardan derlenen su önce bir sarnıçta toplanmış daha sonra 800 m'lik kargir bir iletim yapısı ile 2000 m³ lük Şirinyer'de yer alan su deposuna bağlanmıştır. Burada alınan su ilk zamanla toprak künklerle daha sonra pik borularla Melez Çayı Vadisi'ni izleyerek, 5 km'lik bir boru hattı ile Yeşildere, Basmane, Tilkilik, İkiçeşmelik ve Konak semtlerine verilmiştir.

Bu tarihi süreç içinde İzmir kentine su getirme çalışmaları sonucunda belli tarihi su yolları oluşmuştur. Bunlar;

- *İzmir'in doğusunda Nif Dağı'nın güney yamaçlarında Arapdere'nin en üst kesimlerindeki (Karapınar Su Yolu) Karapınar sularının Kadifekale'ye ileten Melez Çayı'nın taş borulu ters sifonla geçen Antik Su Yolu,*
- *İzmir'in güneyinden Kısıkköy yakınındaki Akpınar'ın sularını Bayramyeri yakınında, eskiden değirmenlerin bulunduğu kesimin yakınındaki Zevs Akroios Tapınağı'na kadar ileten Antik "Akpınar" Su Yolu,*
- *İzmir'in güney doğusundan, Buca'nın doğusundaki Kanlıgöl Kaynaklar Yöresi Suları'ni, Melez Çayı'na yüksek su kemerleriyle aşarak, Kadifekale'nin doğu eteklerinden dolaşarak ileten Antik ve daha sonraki dönemlerde de kısmen yararlanılmış olan "Buca Su Yolları",*



Şekil 5.1. İzmir'e Su İleten Başlıca Su Yollarının Geçgileri: Karapınar Suyolu, Akpınar Suyolu, Buca Suyolları, Kozağaç-Osmanağa Suyolu, Buca-Vezirağa Suyolu, Halkapınar-Kapancıoğlu Suyolu. (Öziş, Özdemir, Kosova & Çardak, 1999, p. 51)

- İzmir'in güneyinden Kozağaç yöresi pınar sularını, Melez Çayı'nı yüksek su kemerleriyle aşarak ileten muhtemelen Osmanlı Dönemi'nde "Osmanağa Su Yolu" olarak da yararlanılmış olan "Kozağaç Su Yolu",
- İzmir'in güneydoğusunda, Şirinyer yakınında kaynayan pınar sularını, Melez Çayı'nı yüksek su kemerleriyle aşarak ileten Osmanlı Dönemi "Vezir Su Yolu",
- İzmir'in doğusunda, Tepecik'in kuzey yamaçlarından kaynayan muhtemelen Antik Dönemde de yararlanılmış olan suları ileten "Kapancıoğlu Su Yolu" 'dur. (Öziş, Özdemir, Kosova & Çardak, 1999, p. 45)

19. yüzyılın sonlarında İzmir'de yaşanan su kıtlığı sonucunda, İzmir şehrine su getirme ve işletilmesi 1886 yılında yapılan bir mukavele ile Belçika'lı, bir şirkete verilmiştir. İzmir Osmanlı Su Şirketi adı altında oluşan bu şirket Halkapınar'da bulunan ve Yunan mitolojisinde adı geçen Diana hamamlarını besleyen doğal kaynaklardan yararlanmışlardı. Hamam sökülerek, temellerinin kalıntısının bulunduğu yerde bir göl meydana gelecek şekilde etrafını çevirmişlerdir. Böylece şirket tesislerini burada kurmuş ve kaynaklardan en verimlisini kaptaj haline getirerek şehire suyu buradan vermişlerdir.

İzmir'in su işleri 1944 yılına kadar bu şirket tarafından idare edilmiş aynı yılın Temmuz ayında belediyeye devredilen bu şirketin tesisleri yetersiz görülerek şebeke ve tesislerin yenilenmesi ile takviyesine başlanmıştır.

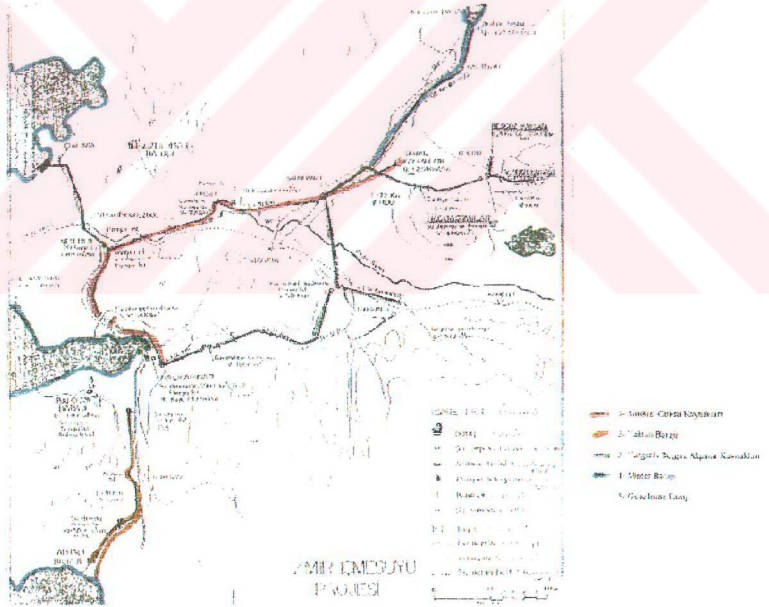
1973 yılı Haziran ayına kadar şehrin suyu şehir sınır içinde Güney Halkapınar denilen yerdeki biri kaptaj diğeri göl olan Halkapınar menbalarından temin edilmiştir.

Şehrin yeterince yağış almaması nedeniyle yeraltı rezervi gittikçe azalmaya başlamış ve kuyu sistemine dönülmüştür. 1969 yılında İzmir İçme Suyu Projesi adıyla, bu su sorununa çözüm olması amacıyla fizibilite çalışması yaptırılmıştır.

İzmir İçme Suyu Projesi (DSİ 1989)

İzmir'in su sorununa çözüm olacak projeler 1969 yılında fizibilite çalışması olarak başlatılmıştır ve 1971 yılında tamamlanmıştır. Yapılan fizibilite çalışmalarına uygun olarak tatbikat projeleri hazırlanarak 1976 yılında büyük su projesinin inşaatına fiilen başlanmıştır. 2015 yılının ihtiyacına dönük olarak yapılan bu çalışmalar şu aşamalardan oluşmaktaydı:

- Kuzey Kaynakları (Göksu, Sarıkız)
- Güney Kaynakları (Tahtalı Barajı ve arıtma tesisleri)
- Doğu Kaynakları (Turgutlu, Beşgöz ve Akpınar)
- Medar Barajı



Şekil 5.2. İzmir İçme Suyu Projesi, DSİ 1989.

Bütün bu aşamalar tamamlandığında İzmir Metropolitan Alanı'nın su ihtiyacı 2015 yılına kadar karşılanmış olacaktır. Bu proje bugün uygulanmakta olan su projesinin temelini oluşturmaktadır. Bu mevcut proje üzerine bazı düzeltmeler ve güncellemeler yapılarak proje bugünkü şekline getirilmiştir. Bu projeye göre 2015 yılına kadar olan hesaplanmış su ihtiyaçları aşağıdaki gibidir.

Tablo 5.6. İzmir İçme Suyu Projesi, İzmir Kentinin Yıllara Göre Su İhtiyaç Tahminleri.

Yıl	Nüfus(kişi)	İhtiyaç(m ³ /yıl)	(m ³ /sn)
1990	1.441.400	177	5.62
1995	1.846.700	235	7.46
2000	2.296.350	300	9.52
2005	2.757.400	369	11.71
2010	3.210.000	438	13.90
2015	3.644.750	506	16.06

5.2.2. İzmir Kenti Mevcut Su Üretim Kaynakları

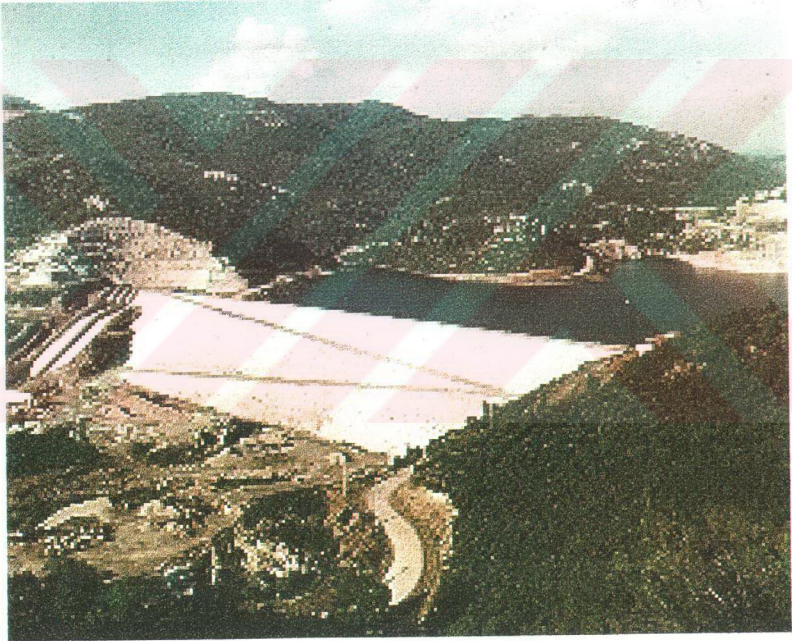
5.2.2.1. Yerüstü Kaynakları

İzmir'e içme ve kullanma suyu temin eden yerüstü kaynakları Tahtalı, Balçova ve Güzelhisar barajlarıdır. Baraj havzasında biriktirilen ham su, arıtma tesislerinde arıtılarak içme suyu kalitesinde kente dağıtılmaktadır. Yer altı su kaynaklarının oluşum süreçlerinin (yaklaşık 70 yıl) zaman almasından dolayı İzmir'in geleceğine yönelik, İZSU tarafından yapılan su çalışmalarında yerüstü kaynaklarına daha fazla önem verilmektedir.

I) TAHTALI BARAJI:

İzmir'in 40 km güneyinde Gümüldür beldesi yakınında yer almaktadır. Tahtalı Barajı İzmir'in güney kesimindeki içme suyu kaynaklarından. Tamamlandığında

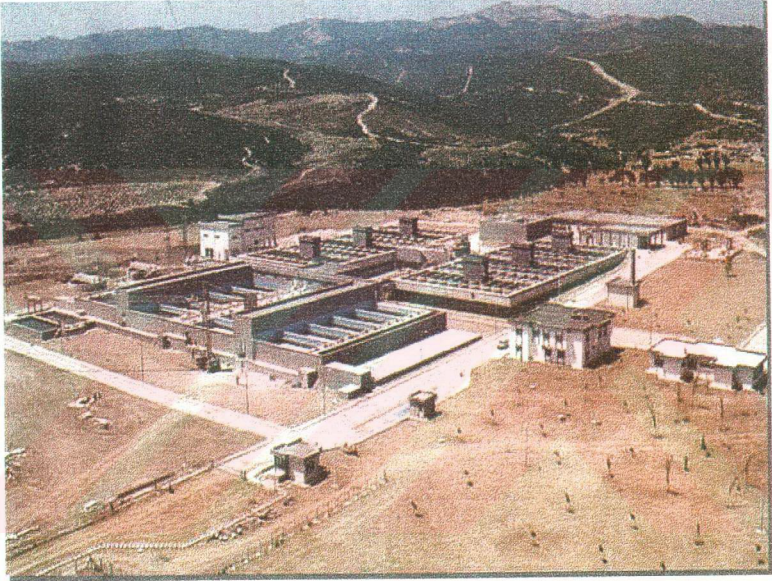
barajın kapasitesi 500.000 m³/gün olacaktır. Baraj suları bir arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra kullanıma arz edilecektir. Tahtalı'da inşa edilen baraj gölü 2.352 ha'lık bir alanı kaplayacaktır ve barajın yağış havzası 546 km²'dir. Tahtalı barajının deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 130 m'dir. *Gölün çevresinde gölü kirilenmekten korumak üzere Mutlak Koruma Alanı olarak 1.537 ha, Kısa Mesafeli Koruma Alanı olarak 2.936 ha, Orta Mesafeli Koruma Alanı olarak 3.500 ha ve Uzun Mesafeli Koruma Alanı olarak da 43.835 ha alan belirlenmiştir. Buna karşılık tüm havzada halen mevcut 32 adet yerleşik alan ve 50'ye yakın sanayi tesisi ve işletme mevcuttur.* (Filibeli, 1996, p. 65)



Fotoğraf 5.2. Tahtalı Barajı.

İzmir'in en büyük yerüstü kaynağı olan bu barajda 1996 yılı Kasım ayında su tutulmaya başlanmış olup 1997 yılı Aralık ayından bu yana kente su verilmektedir.

Temelden yüksekliği 57,5 metre olan Tahtalı Barajı'nın rezervi 308,000,000 m³tür. 35 metre yüksekliğinde inşa edilen Su Alma Yapısındaki 6 adet pompa vasıtasıyla baraj gölünden emilerek, 20 adet hızlı kum filtre havuzu, 4 adet kaskat tipi havalandırıcı ve 6 adet durultucu havuzdan oluşan 500.000 m³/gün kapasiteli modern arıtma tesislerinde arıtılan su, 32,3 kilometre uzunluğundaki 2200 mm. çaplı borular ile kente ulaştırılmaktadır.



Fotoğraf 5.3. Tahtalı Barajı İçme Suyu Arıtma Tesisi.

II) BALÇOVA (CENGİZ SARAN) BARAJI:

İzmir şehrinin su kaynaklarından % 5'ini oluşturan yüzey sularının en önemlisi Cengiz Saran Barajıdır.

İnciraltı ovasını güneyden besleyen dereden Ilıca deresi üzerinde kurulan Baraj 1983 yılında artıma tesislerinin tamamlanmasıyla devreye girdi. Kuruluş amacı "sulama" olan Balçova Barajı, İzmir'de yaşanan su sıkıntısı nedeniyle içme suyu olarak kullanıldı. Buradan sağlanan su ile şehirin batı ucu, Balçova ve Narlıdere kesimleri beslendi ve beslenmektedir.



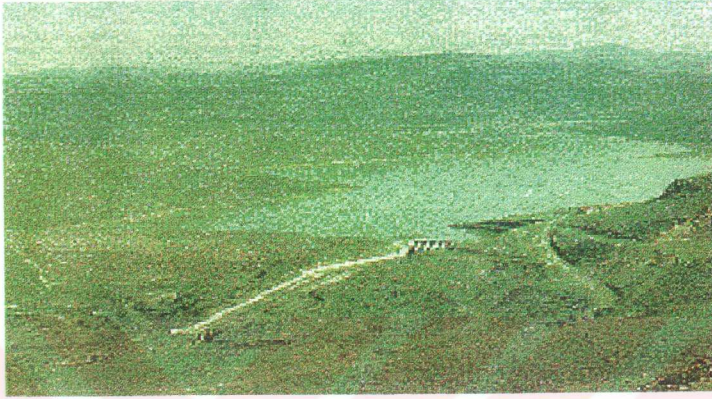
Fotoğraf 5.4. Balçova (Cengiz Saran) Barajı.

İzmir'in Balçova semti yakınlarında bulunan bu baraj 8,000,000 metreküp kapasiteli olup içmesuyu dağıtımında tampon olarak kullanılmaktadır. Bu baraj, günlük su ihtiyacına uygun olarak takviye amaçlı kullanılmaktadır.

III) GÜZELHİSAR BARAJI:

İzmir-Aliaga'da Petkim Petrokimya tesislerinin su ihtiyacını karşılamak amacıyla kurulmuş olan bu barajın ihtiyaç fazlası suyu, döşenen 27 kilometre uzunluğundaki

1200 mm. çaplı çelik isale hattı ile 21 Eylül 1996 tarihinden itibaren İzmir halkının kullanımına sunulmuştur.



Fotoğraf 5.5. Güzelhisar Barajı.

Tahtalı Barajı'nın tamama yakın hizmete girmesi ve İzmir Büyükşehirin su ihtiyacını karşılaması nedeniyle bir süredir bu barajdan su alımı durdurulmuştur. Ancak sıcak havalar dikkate alındığında ihtiyaç halinde su alınımına tekrar başlanılacaktır.

IV) ALİ ONBAŞI DERESİ:

1996 yılında yaklaşık 1,5 aylık bir süre su alınan bu dere kirliliğin artması nedeniyle devre dışı bırakılmıştır. Ayrıca dere üzerine Ali Onbaşı Barajı yapılmasıyla ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

5.2.2.2. Yer Altı Kaynakları

İzmir'in yer altı su kaynakları derinkuyulardır. Muhtelif bölgelerde tesis edilmiş olan bu kaynaklardan sağlıklı, temiz ve kaliteli içmesuyu temin edilmektedir. Ancak yaşanan küresel ısınma, kuraklıklar, kontrolsüz ve kaçak yer altı su kaynaklarının kullanımını sonucunda her yıl bazı kuyular kullanıma kapanmakta veya su daha derinden çıkarılmak zorunda kalınmaktadır.

I) SARIKIZ ve GÖKSU DERİNKUYULARI:

İzmir Projesi su temini master plan ve fizibilite raporu, Sarıkız ve Göksu pınarlarının su temini amacıyla geliştirilmesini öngörmüştür.

Sarıkız derinkuyuları, Manisa il sınırları içerisindeki Sarıkız bölgesinde mevcut 27 tanesi aktif toplam 30 adet derinkuyunun sağladığı ortalama 1400 litre/saniye su, Çullutepe deposunda Göksu'dan gelen klorlanmış su ile karışarak ve Yahşelli pompa istasyonunda pompalanarak, 1850 ve 2200 mm. çaplı 98 kilometre uzunluğundaki isale hattı üzerinden kente ulaştırılmaktadır.

Göksu derinkuyuları, Manisa il sınırları içerisindeki Göksu bölgesinde mevcut toplam 22 adet derinkuyunun sağladığı ortalama 1500 litre/saniye su, Göksu pompa istasyonunda klorlanıp pompalanarak ve Manisa-Çullutepe'de kurulu depoda Sarıkız kaynaklarının ürettiği su ile birleşerek 70 kilometre uzunluğundaki isale hattı üzerinden kente ulaştırılmaktadır.

III) MENEMEN ve ÇAVUŞKÖY DERİNKUYULARI:

İzmir kent merkezi kuzeyinde Gediz Irmağı eski deltasından oluşan Menemen Ovası'nda alüvyondan su sağlamak amacı ile halk tarafından pek çok sığ kuyu ve sığ sondaj kuyusu açılmıştır. Bu kuyular kısmen içmesuyu ve kısmen de sulama suyu temini için kullanılmaktadır.

Halkapınar kaynağının İzmir kenti ihtiyacını karşılayamaz duruma gelmesi ve su sıkıntısının şehirde çok kritik duruma erişmesi sonucu, İzmir'e yakın ve hemen su temin edilebilecek bir kaynak araştırılmıştır. Kemalpaşa ve Turgutlu ovaları suyunun daha uzak ve isalesinin güçlüğü nedeniyle Menemen ovası yeraltı suyu daha ekonomik bulunmuş ve 1973 yılından itibaren, Aliğa Bölgesine de su temini amacıyla geliştirilmeye başlanmıştır.

Karsiyaka kesimi, önceki yıllarda Yamanlar Dağı'ndaki pınarlardan kapte edilen suyu alırken, son yıllarda hissedilen su sıkıntısı sonucu, önce İzmir Halkapınar kaynağından beslenmiş sonra da Menemen Acil içmesuyu hattının devreye girmesi ile ihtiyacını karşılayacak suya kavuşmuştur.

Menemen derinkuyuları, 1996 yılı Kasım ayında açılan 10 adet ilave kuyu ile toplam 24 adete ulaşan İzmir-Menemen ilçe sınırları içerisindeki bu derinkuyuların şu anda 22 tanesi aktif olup ürettikleri ortalama 850 litre/saniye su, Menemen Acil pompa istasyonunda pompalanarak ve belli noktalarda klorlanarak 35 kilometre uzunluğundaki 1000 mm. çaplı isale hattı üzerinden kente ulaştırılmaktadır.

Çavuşköy derinkuyuları, Menemen derinkuyularına yakın bir bölgede bulunan 7 tanesi aktif toplam 9 adet derinkuyunun sağladığı ortalama 250 litre/saniye su, Menemen Acil pompa istasyonunda Menemen derinkuyularının ürettiği su ile veya Petkim'den gelip Buruncuk'ta artılan su ile birleşmektedir.

V) HALKAPINAR DERİNKUYULARI:

Kentin eski çağlarda küçük kapasiteli kil künklerle, kente iletilerek yararlanılmış olan Diana Hamamı harabelerinin bulunduğu Halkapınar Kaynak Gölü 19. yüzyıl sonlarında yeni bir su alma düzeni ile donatılmıştır.

Kent içinde eski bir göl alanı içinde bulunan 18 adet derinkuyunun ürettiği ortalama 1150 litre/saniye su, yine bu havza içindeki pompa istasyonlarında klorlanarak şebekeye pompalanmaktadır.

VI) ÇAMDİBİ, ALTINDAĞ, PINARBAŞI ve ÇİMENTAŞ DERİNKUYULARI:

Bornova kesiminde bir kısım suyun kuzeydeki yamanlar bölgesinin üstündeki küçük debili iki pınarı kapte ederek temine başlamıştır, daha sonra yakın tarihlerde derin kuyu sistemi teşkil edilerek, Bornova Ovası yeraltı suyu kullanılmıştır. Bornova Ovası yeraltısuyu rezervi ayrıca ova ve yamaçlarında kurulu bir çok kurum, kuruluş ve endüstri tesislerine de su temini için işletilmeye başlanmıştır.

Çamdibi derinkuyuları, Çamdibi mevkiindeki 1 tanesi aktif toplam 3 adet derinkuyunun ürettiği ortalama 40 l/sn su, Halkapınar derinkuyularının suları ile birleşerek dağıtılmaktadır.

Altındağ derinkuyuları, kentin bu bölgesinde mevcut 2 tanesi aktif toplam 4 adet derinkuyunun ürettiği ortalama 50 litre/saniye su, yakın bölgelerin su beslemesinde kullanılmaktadır.

Pınarbaşı derinkuyuları, kentin doğu bölgesindeki bu 4 derinkuyunun 3 tanesi aktif olup üretilen ortalama 75 litre/saniye su, lokal klorlama yapılarak yakın çevrenin beslemesinde kullanılmaktadır.

Çimentaş derinkuyuları, bu kuyular 1997 yılı sonunda verimsizlik nedeniyle iptal edilmiştir.

IX) BUCA ve SARNIÇKÖY DERİNKUYULARI:

Buca-Şirinyer civarında, üst seviyelerdeki karstik kireç taşlarından su 1600'lü yıllarda yeraltı galerileri ile alınmıştır. 100-150 lt/sn verimde olduğu tahmin edilen bu sistem Vezir Osmanağa adı ile anılmaktadır. Yakın tarihlerde Buca yerleşiminde de su sıkıntısının had safaya ulaşması sonucu, Buca kaynaklarında keson kuyulu sisteme gidilmiş ve Osmanağa tesisleri verimi 20-40 lt/sn dolayına düşmüştür.

Buca derinkuyuları, Şirinyer'de mevcut olan 6 adet derinkuyu 1998 yılı başında tuzluluk oranının artması ve verimsizleşme nedeniyle iptal edilmiştir.

Gaziemir'in su ihtiyacı düşük verimli pınarlardan sağlanmakta iken daha sonra Buca hipodrom civarındaki kuyulardan buraya su temin edilmiştir. İzmir kenti güney kesiminde su sıkıntısının had safhaya ulaşması sonucu Sarnıçköy kaynakları getirilmiş ve bu kaynaklardan, Karabağlar mevkiine kadar su iletimi sağlanabilmiştir.

Sarnıçköy derinkuyuları, Buca bölgesindeki 6 adet derinkuyu tuzlanma ve verimsizleşme nedenleriyle 1997 yılı sonunda iptal edilmiştir.

XI) GÜZELBAHÇE DERİNKUYULARI:

Kentin güneyinde kurulu 6 adet derinkuyu verimsizlik nedeniyle 1996 yılında kapatılmıştır.

5.2.3. İzmir Kenti İçme Suyu Temin Hatları

5.2.3.1. İzmir'in Kuzey Su Kaynakları Bölgesi

Kuzey Kaynakları diye adlandırılan İzmir metropol alan dışında Manisa ili ile Aliğa ve Menemen ilçeleri civarındaki su tedarik kaynakları Sarıkız, Göksu, Menemen ve Çavuşköy derinkuyuları ile Güzelhisar barajıdır. Bu kaynaklardan 1999 yılı verilerine göre İzmir su ihtiyacının % 49.87 'si karşılanmaktadır.

Sarıkoz pınarlarında kurulu derinkuyu pompaları ile yeraltından çekilen su toplama hatları ile kendi bölgesindeki depolarda toplanıp 1820 mm. çaplı bir isale hattı ile Çullutepe deposuna cazibe ile aktarılmaktadır.

Göksu pınarlarında yeraltından çekilen su da toplama hatları ile toplanmakta ve Göksu'da kurulu pompa istasyonu yardımıyla 1820 mm. çaplı bir isale hattı ile Çullutepe deposuna pompalanmaktadır.

Sarıkız ve Göksu'da yer altı suyunun genel seviyesi uygun yerlerde açılmış 4 adet (Sarıkız'da 3, Göksu'da 1 adet) rasat kuyusu ile izlenmektedir.

Çullutepe deposunda birleşen bu iki kaynak suyu 2200 mm. çaplı bir boru hattı ile Menemen'deki Yahşelli pompa istasyonuna cazibe ile aktarılmaktadır. Bu pompa istasyonunda basılan su, 2200 mm. çaplı borular ile Karşıyaka bölgesindeki Cumhuriyet deposuna ulaştırılmakta, depo seviyesine uygun olarak ya depoda biriktirilmekte ya da ihtiyaç halinde Halkapınar'daki 55,000 m³ kapasiteli depoya aktarılmaktadır.

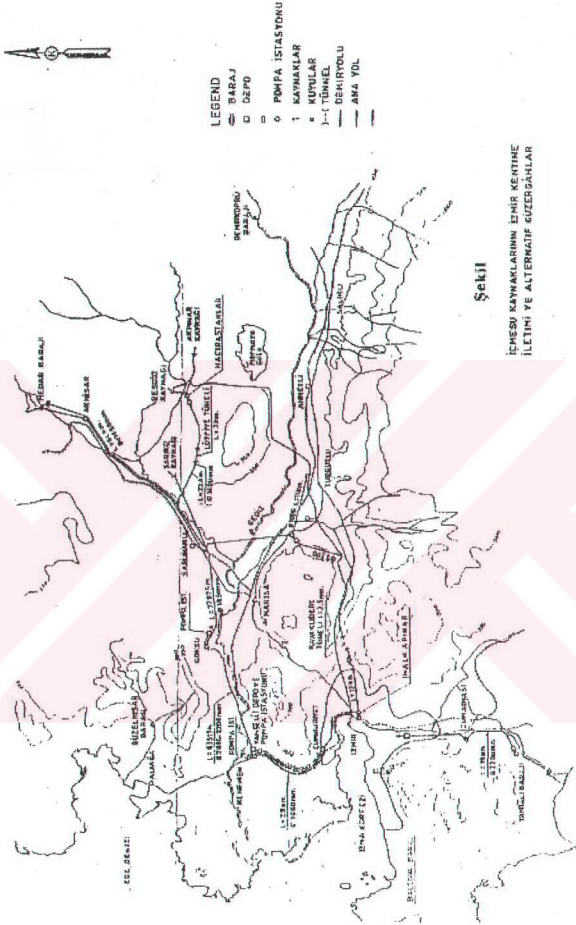
Menemen ve Çavuşköy derinkuyularından üretilen su, toplama hatları ile Menemen Acil Pompajına gelmektedir.

Yine Kuzey Kaynakları bölgesi kapsamındaki Aliağa-Güzelhisar barajından elde edilen su, 1200 mm. çaplı boru hattı ile ve Petkim pompa istasyonu yardımıyla Buruncuk Arıtma Tesislerine gelmekte ve burada artırılarak Buruncuk pompa istasyonu yardımıyla Yahşelli terfi deposuna iletilmektedir.

Menemen Acil pompa istasyonunun su, Sarıkız-Göksu hattına paralel çalışan 1000 mm. çaplı bir isale hattı ile Cumhuriyet deposuna ve/veya Alsancak bölgesine aktarılmaktadır.

5.2.3.2. İzmir'in Güney Su Kaynakları Bölgesi

İzmir'in güney bölgesindeki su kaynakları Tahtalı ve Balçova barajlarıdır. Bu kaynaklardan 1999 yılı verilerine göre İzmir su ihtiyacının % 34.21 'i karşılanmaktadır.



Şekil 5.3. İçme Suyu Kaynaklarının İzmir Kentine İletimi ve Alternatif Güzergahlar.

Tahtalı barajındaki Su Alma Yapısında kurulu pompalar, baraj gölü suyunu, birbirine paralel iki hat yardımıyla Görece'de kurulu modern arıtma tesislerine iletmektedir. Burada arıtılarak klorlanan su, 2200 mm. çaplı isale hattı ile Buca, Gazimlir, Hatay, Yeşilyurt, Kale bölgelerinin beslemesinde kullanılmaktadır.

Balçova barajı; Güzelbahçe, Narlıdere ve Balçova bölgelerine su temini yanında genel su temininde aksaklıkların oluşması durumunda veya derinkuyu yada diğer kaynakların periyodik bakımlarının yapılması ve dinlendirilmeleri esnasında faydalanılan bir su kaynağıdır. Baraj gölünden alınan su dinlendirilip dezenfekte edilerek 900 mm. çaplı hat ile çevre bölgelere dağıtılır.

5.2.3.3. İzmir'in Kent İçi Su Kaynakları Bölgeleri

İzmir kent içindeki Halkapınar, Çamdibi, Altındağ, Pınarbaşı derinkuyularından içme suyu temin edilmektedir. Bu kaynaklardan 1999 yılı verilerine göre İzmir su ihtiyacının % 15.92 'si karşılanmaktadır.

5.2.4. İzmir Kenti Su Üretimi

İzmir kentinin su üretimi 1999 yılında 1998 yılından (3'ü yerüstü, 9'u yer altı olmak üzere toplam 12) farklı olarak 11 kaynaktan (3'ü yerüstü, 8'i yer altı olmak üzere) karşılanmaktadır. 1998 yılından farklı olarak burada Buca derinkuyularından su alınmasına son verilmiştir. Ayrıca Sarıkız ile Göksu ve Halkapınar ile Çamdibi derinkuyularından üretilen su miktarları toplam verilmiştir. 1999 yılına ait su üretim miktarlarıyla ilgili daha detaylı bilgi aşağıda verilmektedir.

Tablo 5.7. İzmir Kenti Yerüstü Kaynakları Su Üretimi. (İZSU, 1999)

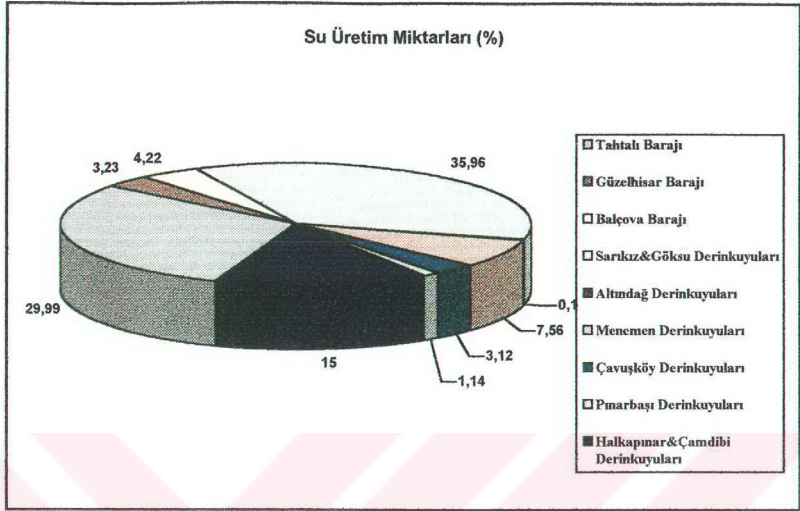
YERÜSTÜ KAYNAKLARI	Dağılım Oranı(%)	Su Üretimi(m ³ /yıl)
Tahtalı Barajı	29.99	74.766.200
Güzelhisar Barajı	3.23	8.036.913
Balçova Barajı	4.22	10.544.086
Yerüstü Kaynakları Toplamı	37.44	93.347.199
Toplam Su Üretimi	100	249.323.110

Tablo 5.8. İzmir Kenti Yer Altı Kaynakları Su Üretimi. (İZSU, 1999)

YER ALTI KAYNAKLARI	Dağılım Oranı(%)	Su Üretimi(m ³ /yıl)
Sarıköz ve Göksu Derinkuyuları	35.96	89.728.613
Menemen Derinkuyuları	7.56	18.833.895
Çavuşköy Derinkuyuları	3.12	7.760.268
Halkapınar ve Çamdibi Derinkuyuları	14.63	36.455.967
Altındağ Derinkuyuları	0.15	341.366
Pınarbaşı Derinkuyuları	1.14	2.855.802
Yer Altı Kaynakları	62.56	155.975.911
Toplam Su Üretimi	100	249.323.110

Tablo 5.9. 1999 Yılı Su Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı. (İZSU)

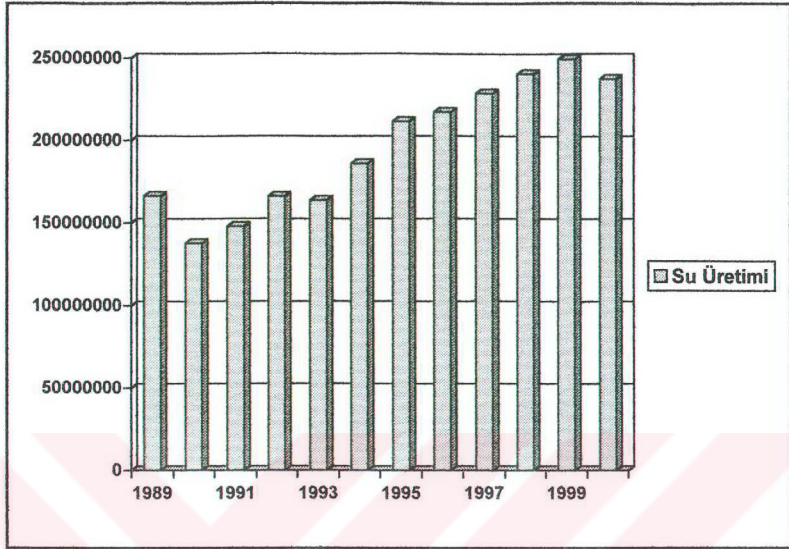
1999 YILI SU ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI			
Üretim Ünitesi	Üretilen Su Miktarı (m ³ /yıl)	Ortalama Su Üretimi	
		(m ³ /gün)	(l/s)
Sarıköz ve Göksu Kuyuları	89728613	245832	2845,3
Menemen Kuyuları	18833895	51600	597,2
Çavuşköy Kuyuları	7760268	21261	246
Halkapınar ve Çamdibi Kuyuları	36455967	99879	1156
Altındağ Kuyuları	341366	935	10,8
Pınarbaşı Kuyuları	2855802	7824	90,5
Balçova Barajı	10544086	28888	334,3
Güzelhisar Barajı	8036913	22019	254,8
Tahtalı Barajı	74766200	204839	2370,8
TOPLAM	249323110	683077	7905,7



Şekil 5.4. Su Üretim Miktarlarının Kaynaklara Dağılımı(%). (İZSU, 1999)

Tablo 5.10. Son 12 Yılın(1989-2000) Su Üretimleri ve Üretimdeki Artışlar. (İZSU)

Yıl	Su Üretimi (m ³ /yıl)	Bir Önceki Yıla Göre % Değişim
1989	166402380	---
1990	137642904	- 17.28
1991	147782423	+ 7.36
1992	166094336	+ 12.39
1993	163742544	- 1.41
1994	186033860	+ 13.61
1995	211414188	+ 13.64
1996	217117599	+ 2.69
1997	228534533	+ 5.26
1998	240536343	+ 5.25
1999	249323110	+ 3.65
2000	237313868	- 4.81



Şekil 5.5. Son 12 Yılın (1989-2000) Su Üretimleri. (İZSU)

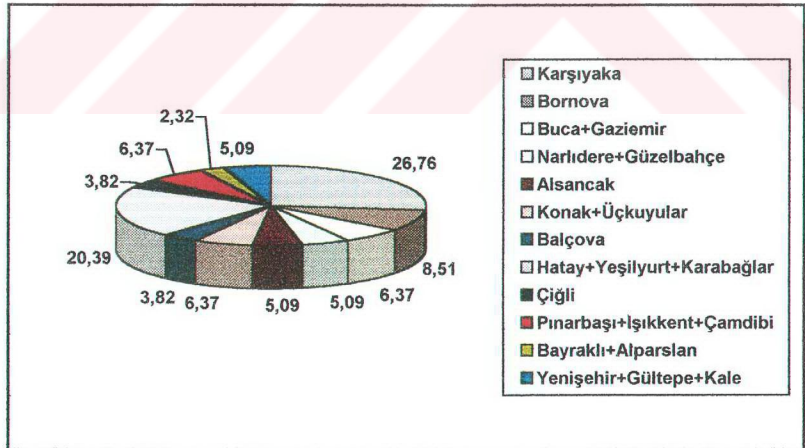
Tablo 5.11. İzmir Kenti Bölgelere Göre 2000 Yılı Su Üretimi ve Kaçak Miktarları. (Efe, 2000, p. 91)

Bölgeler	Su Üretimleri (l/sn)	Kaçaklar (l/sn)	Kullanılabilir Miktar (l/sn)
Karşıyaka	2080	1240	840
Bornova	668	400,8	267,2
Buca+Gaziemir	500	300	200
Narlıdere+Güzelbahçe	400	240	160
Alsancak	400	240	160
Konak+Üçkuyular	500	300	200
Bağcova	300	180	120
Hatay+Yeşilyurt+Karabağlar	1600	960	640
Çiğli	300	180	120
Pınarbaşı+Işıkent+Çamdibi	500	300	200
Bayraklı+Alparslan	200	120	80
Yenişehir+Gültepe+Kale	400	240	160
TOPLAM	7848	4708,8	3139,2

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi İzmir’de üretilmekte olan suyun % 60 kayıp ve kaçaktır. Bir başka deyişle 2000 yılı itibariyle İzmir kentinde üretilen suyun sadece % 40’ı kullanılabilmiştir.

Tablo 5.12. İzmir Kenti Kullanılabilir Su Miktarının Bölgelere Dağılımı (2000). (Efe, 2000, p. 91)

Kullanılabilir Su Miktarının Bölgelere Dağılımı (%)	
Karşıyaka	26.76
Bornova	8.51
Buca+Gaziemir	6.37
Narlidere+Güzelbahçe	5.09
Alsancak	5.09
Konak+Üçkuyular	6.37
Balçova	3.82
Hatay+Yeşilyurt+Karabağlar	20.39
Çiğli	3.82
Pınarbaşı+Işıkent+Çamdibi	6.37
Bayraklı+Alparslan	2.32
Yenişehir+Gültepe+Kale	5.09



Şekil 5.6. Kullanılabilir Su Miktarının Bölgelere Göre Oransal Dağılımı (2000).

5.2.5. Su Üretiminin İzlenmesi ve Yönlendirilmesi

2000’li yıllardan itibaren İzmir kentinde su üretimini izlenmesi ve yönlendirilmesinde SCADA sistemi kullanılmaktadır. Şubelerden gelen bilgiler tek merkezde bilgisayar ortamına geçirilerek izlenmekte ve gerekli görülen yönlendirmeler ve uygulamalar yapılmaktadır.

Su Dağıtım ve Merkezi Kontrol Şube Müdürlüğü İzmir kentinin ihtiyacı olan suyun üretim kaynaklarından abonelere ulaştırılmasında, Kuzey Kaynakları Üretim Şube Müdürlüğü, Arıtma Tesisleri İşletme Şube Müdürlüğü ve diğer ilgili Şube Müdürlükleri ile koordineli olarak;

1) Kısa Vadeli:

- a) Saat bazında üretim kaynaklarının çalışmalarını izleyerek,
- b) Saat bazında depo ve pompaların çalışmasını izleyerek,
- c) Su dağıtım hatlarını sürekli izleyerek,
- d) Su dağıtım hatları üzerinde oluşan arızaları, yapılan tadilat ve bakım çalışmalarını ve bölgelerin mevcut beslemelerini dikkate alarak,

günlük ya da daha kısa süreli su dağıtım planlaması yapar. Bu amaçla pompa çalıştırma/durdurma, vana uygulama gibi gerekli önlemleri alır.

2) Gün Bazında:

- a) Su dağıtım planını uygular,
- b) Alınan önlemleri izler ve devamlılığını kontrol eder,
- c) Gün sonunda su üretimi ile ilgili kayıt ve raporları hazırlar.

3) Uzun Vadeli:

- a) Su dağıtım planına uygun olarak ve
- b) Planlanmış tadilat, bakım vs. çalışmalarını öngörerek,

su dağıtım programı hazırlar ve bölge sayaçları ile hat vanalarını uygulayarak bu programı yürürlüğe sokar. Uzun vadeli su üretim bilgilerini kayda alır ve raporlar.

İzmir kentine suyun yeterli ve düzenli olarak ulaştırılmasını sağlar, kontrol eder ve kentin büyümesine paralel olarak dağıtım hatlarının uygun hale getirilmesini sağlamak yönünde kararlar alır, uygular veya uygulanmasını sağlar.

5.2.6. Su Tüketimi

1999 yılı su üretiminin % 38'i tüketilmiştir. Yaklaşık % 62' lik bir kısım kayıptır. Kayıp tahminlerinde ise 2000 yılında kayıpların % 30'a ineceği düşünülmüştür. Ancak bu istenildiği gibi olmaması ve 2000 yılında da kayıplar % 60 olmuştur.

Tablo 5.13. İzmir Kenti Aylara Göre 5 Yıllık Su Tüketimi (m³/yıl). (İZSU)

Aylar	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1999 Yılı	2000 Yılı
Ocak	6182945	6787921	6617300	7669232	7992837
Şubat	5918067	6283586	6485803	6623557	6357593
Mart	6003358	5918092	6481264	7126281	7299047
Nisan	5640903	6509958	7560740	7420689	7260033
Mayıs	7368095	6957755	7604934	8228910	8041473
Haziran	6859645	7629409	8375717	9146831	8879889
Temmuz	7079569	7911965	9047506	9275675	10029166
Ağustos	7298205	7928748	8922887	9250663	8987825
Eylül	7129363	7536005	8550776	6749940	9140803
Ekim	6478031	7280371	8121932	7847466	8400300
Kasım	6634926	7085966	7845827	7828968	8088576
Aralık	6134241	6616527	7104170	7284298	6604054
TOPLAM	78754348	84446303	92718856	96452510	97081596

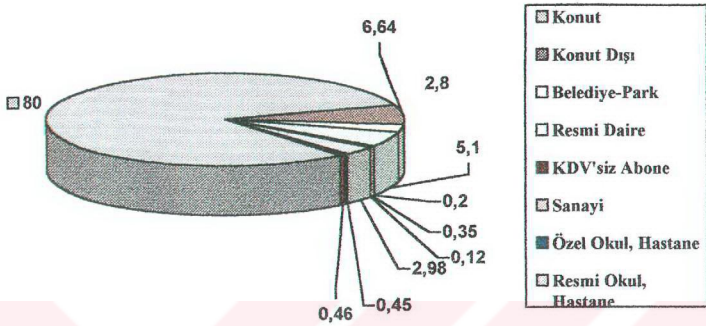
Tablo 5.14. İzmir Kentinde Arazi Kullanımlarına Göre 2000 Yılı Su Tüketimi ve % Oranları. (İZSU)

Arazi Kullanımı	Su Tüketimi (m ³ /yıl)	% Oranı
Konut	78568239	80,9
Konut Dışı	6448933	6,64
Belediye-Park	2726129	2,8
Resmi Daire	4907384	5,1
KDV'siz Abone	193432	0,2
Sanayi	341817	0,35
Özel Okul, Hastane	107645	0,12
Resmi Okul, Hastane	2896851	2,98
Turistik Tesis	441256	0,45
Fırın,Hamam	449910	0,46
TOPLAM	97081596	100.00

Yukarıdaki tabloya bakıldığında İzmir kentinde su tüketiminin % 80'ni konut kullanımındadır. Ancak ABD ortalamalarında bu oranın % 35'ler seviyesinde olduğu göz önüne alındığında, ticari ve endüstriyel, halk ve kent içi su tüketim miktarlarının İzmir kenti için detaylı hesaplanmadığı şeklinde düşünülebilir. Tabi bunda kaçak su kullanımlarının ve izinsiz açılan kuyuların etkisi büyüktür. Bu da İzmir'de tüketilmekte olan suyun hepsinin kayıt ve kontrol altında olmadığını göstermektedir.

Ayrıca tablo 5.14.'e göre konut su tüketiminden yola çıkılarak yapılan hesaplamada kişi başına günlük evsel su tüketimi 103 l/gün, toplam su tüketiminden yola çıkılarak yapılan hesaplamada ise kentsel su tüketimi 127 l/gün olarak ortaya çıkmaktadır. Kayıp oranının % 60 (2000 yılı verilerine göre) olduğunu kabul ettiğimizde evsel su tüketiminde kişi başına 155 l/gün, kentsel su tüketiminde ise 191 l/gün su kayıp olmaktadır. Dolayısıyla 2000 yılında kayıplarda dahil evsel su tüketimini karşılayabilmek için günlük kişi başına su üretimi 258 l/gün, kentsel su tüketimini karşılayabilmek için ise günlük kişi başına su üretimi 318 l/gün olmuştur. Bu rakam İzmir geneli için alınmış ortalama bir rakamdır. Bölgelere göre bu miktar düşebilir veya yükselebilir.

Kullanımlara Göre Su Tüketimi %



Şekil 5.7. 2000 Yılı Kullanımlara Göre Su Tüketimi (%).

Günümüzde İZSU tarafından geleceğe ilişkin yapılan su çalışmalarında ortalama günlük su ihtiyacı kişi başına 300 l/gün (% 25 kayıp oranıyla) alınmaktadır.

5.2.7. İzmir Kenti Su Dağıtım Sistemi

5.2.7.1. İzmir Kenti Su Dağıtım Çalışmaları

Su dağıtım ve Merkezi Kontrol Şube Müdürlüğü, “Su Dağıtımının İzlenmesi ve Yönlendirilmesi” bölümünde bahsi geçen su dağıtım planlaması ve su dağıtım programını yapıp uygulamaya koyarak kentin su ihtiyacının giderilmesini sağlar.

Bu aşamada; 185 arıza kayıt servisinden veya telefon/dilekçe yolu ile abonelerden gelen “su akıyor” şikayetleri dikkate alınıp anında değerlendirilerek gerekli ise müdahale yapılır ve abone mutlaka konu hakkında bilgilendirilir. Oluşturulmuş olan su dağıtım merkezi ve ekiplerinin yönlendirilmesi ile su alamayan bölgeler incelenir,

varsa arıza giderilir ve su dağıtım planına uygun vana uygulamaları yapılır. Günlük depo seviyeleri, pompaların ve üretim kaynaklarının çalışmaları izlenerek kayda alınır. Depo taşmaları ile deponun boşalması gibi durumların önüne geçilmesi amacıyla tedbirler alınır. Tahtalı Barajı'nın kentin daha büyük kısmını beslemesi nedeniyle su trafiğinin sürekli izlenmesi kuyuların daha verimli çalıştırılması için gerekli düzenlemelerin yapılması ile ilgili çalışmalarda bulunur.

Aykırı durumlarda su dağıtım planlamasında gerekli değişiklik kararları alınarak uygulamaya konur. Gerekli noktalarda basınç, debi gibi bilgilerin alınıp değerlendirilmesi ile suyun yeterli ve muntazam dağıtımı gerçekleştirilir.

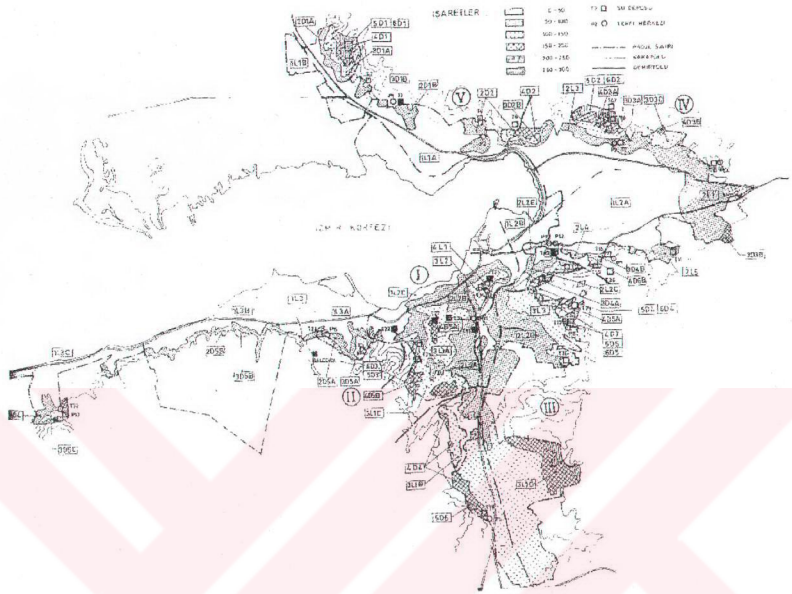
5.2.7.2. İzmir Kenti Su Dağıtım Bilgileri

İzmir'deki mevcut üretim kaynaklarından elde edilen su, İzmir'i 24 saat besleyecek miktardadır. 1998 yılı sonu itibariyle İzmir'in %93'u 24 saat su ile beslenmekte olup 24 saat su alamayan bölgelerin enerji sorunu veya su aktarım kapasitesi (pompaj) sorunu bulunmaktadır. Kale gibi özel konumu olan bölgeler dışında altyapı sorunu bulunmamaktadır.

5.2.7.3. İzmir Kenti Su Dağıtım Sistemi

Su dağıtım şebekesi kat'ı projesi 1975 yılında hazırlanmıştır. Bu projede, daha önce mevcut depolardan yalnızca 4 tanesinden yararlanılması öngörülmüştür. Bunlar Yeşilyurt, Kadifekale, Kadifekale ayaklı depo ve Güzelbahçe depolarıdır. Diğer mevcut küçük depoların iptal edilmesi ve yeni 30 deponun yapımı öngörülmüştür. Dağıtım şebekesi ise, Tahtalı Tasfiye Tesisi isale Hattı da dahil olmak üzere 543166 m olarak planlanmıştır. Şebeke zamanla yapılan ufak tefek düzeltmelerle bugünkü şeklini almıştır.

Üretim kaynaklarından üretilen içmesuyu ana isale hatları üzerinden basınç katlarına göre ayrılmış bölgelerdeki depolara iletilmektedir.



Şekil 5.8. İzmir Kenti Basınç Katları ve Dağıtım Şebekeleri.

Mevcut tüm pompa istasyonları, suyu, ilke olarak daha yüksek koddaki depoya basmakta ancak bu iletim esnasında civar bölgelerin beslenmesi amacıyla şebekeye dağıtılmaktadır. Pompa tarafından basılan su öncelikle şebekede tüketilmekte ve artan kısım depolanmaktadır (denge deposu). Böylece tek bir dağıtım hattı, hem suyun depolanması hem de şebekenin beslenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Pompa ile depo arasındaki taşıyıcı hat üzerinden şebekeye dağıtılan su aboneler tarafından kullanılmaktadır.

İzmir'de mevcut depolar içinde en yüksek kapasiteye sahip olanlar 51.000 m³lük Cumhuriyet deposu ile Halkapınar'da kurulu 55.000 m³lük depolardır.

Cumhuriyet deposu, Kuzey Kaynakları grubunun ürettiği suyun ilk durağıdır. Menemen grubu ile Yahşelli grubunun ayrı ayrı olan hatlarının birbirlerine geçişleri

Harmandalı ve Cumhuriyet'teki by-pass'lar ile sağlanmaktadır. Kentin o anki su ihtiyacına uygun olarak su Cumhuriyette depolanmaktadır. Kullanımın az olduğu gece saatlerinde depo seviyesi yükselmekte diğer saatlerde ise depo seviyesi ya aynı kalmakta ya da düşmektedir. Cumhuriyet deposunun seviyesine, belli noktalarda ölçülen debi değerlerine veya arıza durumlarına göre Kuzey Kaynaklarının su üretimi; Güzelhisar barajından alınan su miktarının kısılması veya derinkuyuların kısmen devreden çıkarılması yolu ile ve buna bağlı olarak pompa istasyonlarındaki motorların uygun ve yeterli şekilde çalışmalarının sağlanması şeklinde düzenlenir. Bu nedenle bu depo, sürekli olarak gözlenmektedir.

Halkapınar 55.000 m³lük depo da Tahtalı barajından aktarılabilen suyun depolandığı depodur.

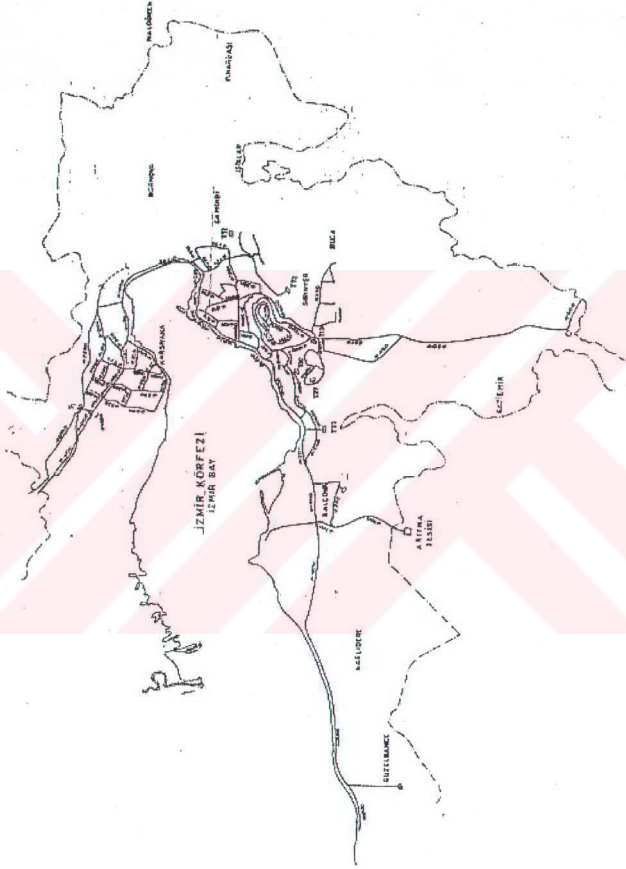
İzmir su dağıtım sisteminde; 68 adet pompa istasyonu ile 65 adet değişik kapasitede depo, havuz kullanılmaktadır.

Ana ve tali dağıtım hatları üzerindeki çok sayıda vana ile su aktarımı kontrol edilmektedir. Hatlardaki oluşan havanın dışarı atılmasını sağlayan çok sayıda vantuz tesis edilmiş durumdadır.

Ayrıca; yaklaşık 1500-2000 haneden oluşan bir yerleşim bölgesinin su ile beslenmesini sağlayan ve bölgeye tek noktadan su girişini sağlayan hat üzerinde tesis edilmiş sayaç/vana kombinasyonundan oluşan Bölge Sayaçları, bölgenin izlenmesi ve kontrolünü sağlarlar. Böylece kayıp ve kaçak miktarının saptanması da daha kolay olacaktır.

Tablo 5.15. İzmir Kenti Su Dağıtım Planı (nisan-1999).

SU DAĞITIM PLANI (Nisan - 1999 için geçerli)	
KARŞIYAKA BÖLGESİ	MERKEZ BÖLGESİ
Karşıyaka (Merkez), Şemikler, Yalı, Bostanlı, Cumhuriyet mah., Yamaç, Örnekköy, Gümüşpala, Yamanlar	Yeşilyurt, Konak, Alsancak, Çınkaya, Hatay, Güzelyalı, F. Altay, Göztepe, H. Rifat Paşa, Esenlere, Esentepe, Minkent, Kooperatif evleri, Basmane, Kapilar, Kadifekelenin bir kısmı.
TOPLAM ABONE SAYISI 106070 Abone	TOPLAM ABONE SAYISI 138390 Abone
24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 100 %	24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 100 %
ÇİĞLİ BÖLGESİ	YENİŞEHİR BÖLGESİ
Çiğli Merkez, Köylüçi, Egekeni, Yeni mahalle, İstasyonaltı, Evka II, Alet evleri, Balıtaçlı, Güzeltepe	Yenişehir, Altındağ, Pınarbaşı, İşikkent, Çınarı, Çamalı, Güllüpe, Gülpazına
TOPLAM ABONE SAYISI 25335 Abone	TOPLAM ABONE SAYISI 72827 Abone
24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 100 %	24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 75 %
BAYRAKLI BÖLGESİ	EŞREFPAŞA BÖLGESİ
Bayraklı Merkez, Çiçek mah., Çay mah., Erzene, M. Erener, Alpasian Cengizli, R. Sevilier İnce mah.	Eşrefpaşa, Kadifekale, Balıkkuyu, Karabağlar, Eskilzimir, Bozyaka, Bahçelievler, Gaztemir, Bahçekuyu - 1011 sk grubu.
TOPLAM ABONE SAYISI 22518 Abone	TOPLAM ABONE SAYISI 94844 Abone
24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 98 %	24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 95 %
BORNOVA BÖLGESİ	NARLIDERE BÖLGESİ
Bornova Merkez, Evka III, Ösmengazi, Manavkuyu, Atatürk mah., Doğanlar, Naldöken, Mevlana mah.	Narlidere Merkez, Mithatpaşa cad, Güzelbağçe, Askeriye, Balçova, F. Çakmak mah., Teletarik, Onur mah, Eğitim mah, Meri mah.
TOPLAM ABONE SAYISI 38738 Abone	TOPLAM ABONE SAYISI 41720 Abone
24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 100 %	24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 98 %
BUCA BÖLGESİ	İZMİR GENELİ
Buca Merkez, Şişirler, Akıncılar, Kozgataç, Alet evleri, Gaztemir Karanlı, Çabdas, Cumhuriyet, Uluk mah	İZMİR GENELİ
TOPLAM ABONE SAYISI 77600 Abone	TOPLAM ABONE SAYISI 608942 Abone
24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 96 %	24 SAAT SU ALAN ABONE ORANI 96 %
NOT : Bölge tanımı içindeki kırmızı renkli maddeler 24 saat su alamayan maddelerdir	



Şekil 5.9. İzmir İçme Suyu Dağıtım Şebekesi İçinde Döşenmiş Bulunan Boru Hatları.

5.2.7.4. İzmir Kenti Su Dağıtım Sistemindeki Pompa ve Depolar

KUZEY KAYNAKLARI POMPA İSTASYONLARI:

28 adet kurulu pompa bulunmaktadır.

ÇİĞLİ-KARŞIYAKA-BAYRAKLI BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

33 adet kurulu, 27 adet de planlanan pompa bulunmaktadır.

BORNOVA BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

26 adet kurulu, 14 adet de planlanan pompa bulunmaktadır.

PINARBAŞI BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

2 adet kurulu, 2 adet de planlanan pompa bulunmaktadır.

HALKAPINAR-ALTINDAĞ BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

15 adet kurulu, 6 adet de planlanan pompa bulunmaktadır.

KALE-GÜLTEPE BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

21 adet kurulu, 2 adet de planlanan pompa bulunmaktadır.

BUCA BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

14 adet kurulu pompa bulunmaktadır.

KARABAĞLAR-ESKİİZMİR BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

21 adet kurulu, 13 adet de planlanan pompa bulunmaktadır.

HATAY-YEŞİLYURT BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

8 adet kurulu, 4 adet de planlanan pompa bulunmaktadır.

GAZİEMİR BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

4 adet kurulu pompa bulunmaktadır.

NARLIDERE BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

7 adet kurulu pompa bulunmaktadır.

GÜZELBAHÇE BÖLGESİ POMPA İSTASYONLARI:

4 adet kurulu pompa bulunmaktadır.

Bu miktarların belirlenmesinde yoğunluklarla, abone miktarları ilk planda dikkate alınmaktadır.

5.2.8. İzmir Kenti İçme Suyu Gereksinim Çalışmaları

İzmir kentinin içme suyu tahmininde bugüne kadar çeşitli kuruluşlar tarafından gelecek yıllara ait çalışmalar (nüfus projeksiyonları, konut, hizmet, ticaret ve endüstri su ihtiyacı ile ilgili) yapılmıştır. Burada yapılan bu çalışmalar hakkında genel bilgiler aşağıda verilmiştir.

5.2.8.1. Camp-Harris-Mesara(CHM) Su Çalışmaları(1971)

CHM nüfus çalışmalarında üst limit projeksiyonları, CHM grubu tarafından yapılmıştır. Alt limit projeksiyonlar ise İmar ve İskan Bakanlığı İzmir Bölge Planlama Dairesi tarafından yapılmıştır. Her iki projeksiyon hesabında da 1965 yılı değerleri o yılın nüfus sayım sonuçları olup bazı köyler, şehirsal alanın bitişik parçaları olmaları ihtimalinin uzaklığı nedeniyle alt limit projeksiyon değerine katılmamıştır.

Raporda, İzmir, Bornova ve Buca Belediyelerine ilaveten 8 belediyenin bazı kısımları ve geliştirilmesi mümkün bazı sahalarla daha küçük topluluklar ile tanımlanan İzmir projesi şehirsal alanı nüfus projeksiyonları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 5.16. İzmir Projesi Şehirsal Alanı Nüfus Projeksiyonları (CHM, 1971).

Yıllar	Yüksek Projeksiyon Nüfus (kişi)	Alçak Projeksiyon Nüfus (kişi)
1965	603000	579000
1970	885000	706000
1975	1053000	837000
1980	1251000	1005000
1985	1511000	1213000
1990	1734000	1399000
1995	1942000	1609000
2000	2253000	1824000

İzmir'de dağıtım şebekesi hizmetlerinden yararlanan nüfus sayısı 1965-1970 yılları arasında yaklaşık %90 oranında olduğu 1985 yılına kadar bu oranın sabit olduğu ve bu yıldan itibaren artarak 2000 yılında %95 oranına ulaşacağından hareketle, kişi başına su tüketimi hesaplanmıştır.

CHM tarafından yapılan, İzmir kenti konut su talebine ilişkin yapılan çalışmalar sonucunda konut su tüketimi aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 5.17. İzmir Kenti Konut Su Talebi (CHM, 1971).

Yıllar	Konut Tüketimi (l/gün/kişi)	Yararlanan Nüfus (%)	Brüt Konut Tüketimi (l/gün/kişi)	Kayıplar (%)	Net Konut Tüketimi (l/gün/kişi)
1970	210	90	189	40	113
1975	225	90	203	37,5	127
1980	240	90	216	35	140
1985	260	90	234	32,5	158
1990	280	92	258	30	180
1995	300	93	279	27,5	202
2000	320	95	304	25	228

1970 yılında karşılığı alınamayan su oranının yaklaşık % 40'lar seviyesinde olacağı hesaplanmıştır. Ancak zamanla su kaçaklarının tespitinin ve önlenmesi için gereken tedbirlerin alınacağı gözönüne alınarak bu oranın 2000 yılında % 25'e düşeceği tahmin edilmiştir.

CHM tarafından yapılan çalışmalarda hizmet, ticaret ve endüstri su ihtiyacı birlikte ele alınmıştır. Bu ihtiyacın gelecekte toplam su ihtiyacının % 30'u oranında sabit kalacağı varsayılmıştır. Yıllara göre net ticaret ve endüstri su ihtiyaçları aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 5.18. İzmir Kenti Net Ticaret ve Endüstri Su İhtiyacı Tahminleri (CHM, 1971).

Yıllar	Net Ticaret ve Endüstri Su İhtiyacı (l/gün/kişi)
1970	49
1975	54
1980	60
1985	68
1990	77
1995	87
2000	98

5.2.8.2. DSİ Su Çalışmaları (1981)

DSİ'nin 1981 yılında hazırladığı raporda, daha önce yapılan çalışmalar irdelenerek, büyük şehirlerin aşırı derecede büyümelerinin önlenmesi yolunda devletçe alınması planlanan tedbirler düşünülmüş, kentin ticaret ve sanayi potansiyelinin doygun duruma eriştiği varsayılarak nüfus projeksiyonları yenilenmiştir. İzmir projesi şehirsal alanı nüfus projeksiyonları üst limit ve alt limit projeksiyonlar olmak üzere aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5.19. İzmir Projesi Şehirsal Alanı Nüfus Projeksiyonları (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).

Yıllar	Üst Limit Projeksiyon Nüfus (kişi)	Alt Limit Projeksiyon Nüfus (kişi)
1975	950000	950000
1980	1200000	1176000
1985	1520000	1434000
1990	1910000	1736000
1995	2405000	2071000
2000	3003000	2405000
2005	3805000	2711000
2010	4270000	3000000

DSİ tarafından yapılan geleceğe ilişkin konut, ticaret ve hizmet ve endüstri su ihtiyacı tahminleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 5.20. İzmir Kenti Net Konut Su İhtiyacı Tahminleri (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).

Yıllar	Net Konut Su İhtiyacı (l/gün/kişi)
1980	114
1985	131
1990	149
1995	166
2000	166
2005	166
2010	166

Tablo 5.21. İzmir Kenti Net Hizmet ve Ticaret Su İhtiyacı Tahminleri (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).

Yıllar	Net Hizmet ve Ticaret Su İhtiyacı (l/gün/kişi)	
	Hizmet Su İhtiyacı	Ticaret Su İhtiyacı
1980	19	17
1985	22	20
1990	25	22
1995	28	25
2000	28	25
2005	28	25
2010	28	25

Tablo 5.22. İzmir Kenti Net Endüstri Suyu İhtiyacı Tahminleri (İzmir Su Temini Master Plan Revizyon Raporu, 1981).

Yıllar	Net Endüstri Su İhtiyacı (l/gün/kişi)
1985	64
1990	74
1995	84
2000	94
2005	94
2010	94
2015	94

DSİ tarafından hazırlanan raporda 1980 yılı için kayıpların % 33 oranında olduğu hesaplanmış ve bu oranın 1985 yılında itibaren % 25 oranında sabit kalacağı öngörülmüştür.

5.2.8.3. Su-Yapı Holferder Grubu Su Çalışmaları (1986)

1986 yılında hazırlanan raporda; eldeki veriler ve çeşitli yöntemlere göre yapılan nüfus tahminleri, kentin su temini ve dağıtım projesine temel olacak şekilde 2015 yılını hedef almakta ve İzmir merkez ve çevre belediyelerin yanı sıra tahminlerde bir bütünlük sağlamak amacıyla, Menemen, Turgutlu, Kemalpaşa yerleşmelerini de kapsamaktadır. Raporda yer alan çeşitli çalışmalar nüfus tahmini sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Nüfus projeksiyonları aşağıdaki yöntemlerle hesaplanmıştır.

1. Yerleşmeler nüfus projeksiyonları toplamı,
2. Kent bütünü logaritmik projeksiyonu,
3. En küçük kareler yöntemi-1° denklemi,
4. En küçük kareler yöntemi-2° denklemi,
5. Nüfus artış oranları hızları.

Raporda, sonuç nüfus artış hızına göre yapılan değerler kabul edilerek saptanmıştır.

Tablo 5.23. İzmir Kenti Çalışmaları Nüfus Tahminleri Sonuçları. (Su-Yapı, 1986)

Yıllar	Nüfus Tahmin Yöntemlerine Göre Nüfus (kişi)				
	1	2	3	4	5
1990	2018000	1890000	-	-	1825000
1995	2663000	2363000	1700000	2196000	2210000
2000	3567000	2955000	1879000	2612000	2650000
2005	4681000	3695000	-	-	3150000
2010	6741000	4620000	-	-	3725000
2015	9526000	5777000	2414000	4118000	4350000

Kişi başına su tüketimi kentten kente ve gelişmişlik düzeyine göre büyük değişiklikler gösterir. Kişi başına tüketimin nüfusa oranlanması sonucunda su talebi bulunacaktır. Su talebinin düşük tahmin edilmesi ise ilk yatırımının çok büyük planlanmasına yol açacaktır.

Su-Yapı tarafından hazırlanan raporda, projeksiyon dönemi başlangıcında, konut su tüketiminin toplam su tüketimindeki payını % 80, dönem sonunda ise % 75 olacağı varsayılarak aşağıdaki tablodaki net konut su tüketimi tahminleri yapılmıştır.

Tablo 5.24. İzmir Kenti Net Konut Su İhtiyacı Tahminleri. (Su-Yapı, 1986)

Yıllar	Net Konut Su İhtiyacı (l/gün/kişi)
1985	134
1990	145
1995	155,7
2000	166
2005	176
2010	185,7
2015	195

Su-Yapı tarafından yapılan geleceğe ilişkin ticaret ve hizmet ve endüstri su ihtiyacı tahminleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 5.25. İzmir Kenti Net Hizmet ve Ticaret Su İhtiyacı Tahminleri. (Su-Yapı, 1986)

Yıllar	Net Hizmet ve Ticaret Su İhtiyacı (l/gün/kişi)	
	Hizmet Su İhtiyacı	Ticaret Su İhtiyacı
1985	18	15,8
1990	20,6	19,1
1995	23,9	21,8
2000	27	24,6
2005	29,8	27,1
2010	32,1	29,3
2015	34	31,0

Tablo 5.26. İzmir Kenti Net Endüstri Su İhtiyacı Tahminleri. (Su-Yapı, 1986)

Yıllar	Net Endüstri Su İhtiyacı (l/gün/kişi)
1985	74,7
1990	64,2
1995	55,0
2000	48,0
2005	42,2
2010	37,8
2015	34,9

Su-Yapı, 1985 yılında kayıpların % 33-35 oranında olduğunu ve 2015 yılına kadar yapılacak programla bu kayıpların % 25 'e düşürüleceğini öngörmüştür.

5.2.8.4. DSİ Su Çalışmaları (1991)

Nüfus projeksiyonları, İzmir metropoliten alan bütünü için geliştirilmiş olup, büyükşehir belediye sınırları dışındaki gelişme alanlarını da kapsamaktadır. CHM 1971 nüfus projeksiyonlarının oldukça düşük değerlerde kalması, tanımladığı İzmir şehirsal alanının bu çalışmanın kapsamına giren bazı alanları içermesindedir. Bundan dolayı DSİ tarafından yapılan geleceğe ilişkin nüfus projeksiyonları, konut, ticaret ve hizmet ve endüstri su ihtiyacı tahminleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 5.27. İzmir Kenti Nüfus Projeksiyonu ve Su İhtiyacı Tahminleri (1992 Yılı Program Taktim Raporu).

Yıl	Nüfus	Net Konut Su İhtiyacı		
		l/gün/kişi	hm ³ /a	l/s
1985	1490000	68	36,98	1,173
1990	1820000	81	53,81	1,706
1995	2195000	95	76,11	2,413
2000	2608000	103	98,75	3,012
2005	3049000	120	113,55	4,235
2010	3505000	128	163,75	5,192
2015	3961000	144	207,67	6,585
2020	4402000	150	241,78	7,667
2025	4814000	167	293,44	9,305
2030	5188000	174	329,50	10,448
2035	5517000	182	366,50	11,622
2040	5801000	189	400,18	12,689

Tablo 5.28. İzmir Kenti Net Kamu ve Ticaret Su İhtiyacı Tahminleri (1992 Yılı Program Taktim Raporu).

Yıllar	Net Kamu ve Ticaret Su İhtiyacı		
	l/gün/kişi	hm ³ /a	l/s
1985	28	15,23	483
1990	33	21,92	704
1995	39	31,25	1001
2000	42	39,85	1215
2005	48	53,42	1693
2010	52	66,52	2110
2015	58	83,80	2657
2020	61	97,56	3093
2025	67	117,73	3755
2030	70	132,55	4251
2035	73	147,00	4673
2040	76	160,92	5143

Tablo 5.29. İzmir Kenti Net Endüstri Su İhtiyacı Tahminleri (1992 Yılı Program Taktim Raporu).

Yıllar	Net Endüstri Su İhtiyacı		
	l/gün/kişi	hm ³ /a	l/s
1985	24	13,05	414
1990	29	19,26	602
1995	34	27,24	854
2000	37	34,65	1057
2005	42	46,74	1482
2010	45	57,57	1826
2015	50	72,87	2311
2020	53	84,84	2690
2025	59	103,67	3265
2030	61	115,51	3675
2035	64	128,88	4074
2040	66	139,75	4458

DSİ tarafından 1991 yılında hazırlanan rapora göre, 1985 yılında kayıpların % 40 oranında olduğu belirtilerek, bu oranın 1990 yılında % 35'e, 1995 yılında % 30'a, 2005 yılında % 25'e, 2015 yılında % 20'ye ve 2025 yılında da % 15'e düşürülerek bu noktada sabit kalacağı öngörülmüştür.

5.2.9. İzmir Kenti İçme ve Kullanma Suyu Temininin Geleceği

İZSU ve DSİ tarafından, İzmir kenti için, artan hava sıcaklıkları, nüfusun ve kişi başına su tüketiminin artmasından dolayı ileride doğabilecek su üretim açığını tamamlamak için gelecek yıllara ilişkin çalışmalar yapılmış ve ihtiyaca göre bazı barajların devreye sokulması planlanmıştır. Buna göre; İzmir'in 30 km güneybatısında Güzelbahçe, Seferihisar arasında yer alan Çamlı Barajı ilk kaynak olarak önerilmiştir. Ayrıca İzmir içinde üretim miktarları az olmasına rağmen Bostanlı barajı (Karşıyaka ilçesi içinden geçen Bostanlı deresinin üzerinde), Değirmendere barajı (İzmir ili Menemen ilçesi Emiralem beldesi yakınlarında) ve Alionbaşı barajının (Narlidere'nin içinden geçen Alionbaşı deresi üzerinde) devreye alınacağı öngörülmüştür. Daha sonra ise, sırasıyla Manisa İli Akhisar İlçesindeki Gördes barajı, Çağlayan barajı ve Başlamış barajı ile Balıkesir sınırları içinde Susurluk havzasının bir parçası olan Simav çayı üzerindeki Düvertepe barajının İzmir Kenti su ihtiyacının karşılanması için devreye sokulması planlanmıştır.

Tablo 5.30. İzmir Kentine Gelecekte Çeşitli Kaynaklardan Sağlanması Öngörülen İçme ve Kullanma Suyu.

Kaynak Adı	Yılda Sağlanan Ortalama Su	
	l/s	Hm ³
Çamlı Barajı	680	21,5
Bostanlı Barajı	95	3,0
Değirmendere Barajı	170	5,4
Alionbaşı Barajı	145	4,6
Gördes Barajı	1800	57
Çağlayan Barajı	1430	45
Başlamış Barajı	1330	42
Düvertepe Barajı	2820	89
TOPLAM	8470	267,5

Buradan da görüldüğü gibi hava sıcaklıklarının giderek artması sonucunda İzmir kentinin su ihtiyacının karşılanması için daha kuzey de yer alan su kaynaklarından faydalanılmak zorunda kalındığını göstermektedir.

5.2.10. Kayıplar ve Kaçaklar

Her kentsel su sisteminde bir su kaybı ve kaçağı vardır. Bunu tamamen önlemek, bugünkü teknolojiye hemen hemen imkansızdır. Önemli olan kayıp yüzdesini gelişmiş ülkelerdeki sınırlara (örneğin ABD’de kayıplar % 15 seviyesindedir.) indirmektir.

İzmir kentinde kayıp ve kaçaklar ise, 2000 yılı üretim ve tüketim verileri itibariyle % 60 seviyesindedir. İZSU tarafından kayıp ve kaçakların miktarının hesaplanması ve azaltılması için araştırmalar ve çalışmalar yapılmaktadır. Bu araştırma ve çalışmalar kapsamında sayaç alt bölgeleri oluşturulmakta ve bu alt bölgelerdeki kayıp ve kaçak oranları hesaplanmakta ve buna göre çözüm yollarına gidilmektedir. Bu çalışmalar sonucunda İZSU tarafından kayıp ve kaçakların oranının % 25 seviyesine indirilmesi öngörülmektedir.

Tablo 5.31. İzmir Kenti Su Kayıplarının Tahmini (lt/gün/kişi).

Yıllar	Brüt Toplam	Kayıplar q	Kayıplar %
1985	321.5	113.6	35.3
1990	336.2	111.4	33.1
1995	348.2	110.6	31.8
2000	358.2	107.8	30.1
2005	366.6	104.1	28.4
2010	374	99.9	26.7
2015	380.5	95.1	25.0

5.2.11. Su Kaçakları Faaliyet Raporu

Dünyadaki mevcut su dağıtım şebekelerinin hepsinde kaçak mevcuttur. En gelişmiş ülkelerde dahi bu oran azami % 15-20'ye kadar indirilebilmektedir. Türkiye'nin topoğrafik durumu ve mevcut şebekenin eskiliği gözönüne alındığında kaçak değerleri illerimizde yüksek çıkmaktadır.

Türkiye'deki iller arasında bu konuya ilk olarak İzmir Belediyesi el atmış ve 1986 yılı Nisan ayında İngiliz WRC Firması ile arasında Kaçak Kontrol Projesi imzalanmıştır.

Proje 3 yıl aşamalı olup, yatırım kendini bir senede finanse edip ikinci yıl kara geçecektir. Çalışmanın şu anda % 10'u civarında olup elde edilen neticelerin değerlendirilmesiyle projenin amacına doğru başarı ile ilerlediği görülmektedir.

İZSU'nun İngiliz WRC ve Mc Donalds firmalarına hazırlattığı "İzmir kaçak su kontrol projesi" yüzde 57'lik bir kaçağın varlığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca 2000 yılı su üretim ve tüketim verilerine göre de kayıp ve kaçakların oranı % 60'lar civarındadır. Firma öncelikle kaçağın varlığını belirleyip, bu kaçağın sistem içindeki dağılımını 8 pilot bölgede etkin kaçak tespit ve tamir çalışmaları ile rakama dökmüştür.

Kaçağın % 77'si ev branşmanlarında, % 17'si vana ve yangın musluklarında, % 18'i de boru patlaklarında bulunmuştur. Genel olarak konu ele alındığında % 5 depolarda, % 10 ana hatlarda, % 20 şebekede ve % 65 branşman bağlantılarında bir kaçağın varlığı görülüyor.

5.3. İzmir Kenti Kanalizasyon Sistemi

5.3.1. Körfeze Gelen Kirlilik Yükleri

İzmir İç Körfezi, 1960'lı yıllarda başlayan ve giderek hızlanan bir süreç içinde, estetik ve sağlık açısından tüm Ege'de hatta Akdeniz'de en önemli kirlilik yoğunlaşmalarının yaşandığı merkezlerden biri haline gelmiştir. Körfezdeki kirlenmenin başlıca nedenleri, hızlı nüfus artışı sonucunda ortaya çıkan plansız kentsel büyüme ve bu büyümenin getirdiği sanayileşmedir.

Dolayısıyla, İzmir körfezinin kirliliği 1960'lı yılların sonlarından beri Türkiye'nin gündeminde olan bir konudur. Elde somut projeler bulunmasına karşın, arada geçen 25 yıl içerisinde bu kirlenme kontrol altına alınamamıştır. Bilindiği gibi, körfez kirliliği aşağıdaki faaliyetlerden kaynaklanmaktadır.

- Körfez çevresinde yaşayan yaklaşık 3 milyon kişinin yarattığı evsel kökenli kirlilik,
- İzmir ve çevresinde yerleşik endüstri kuruluşlarının atık sularından,
- Kentsel alana ve körfezin toplama havzasına düşen yağışların beraberinde getirdiği kirlilik,
- Körfezin su toplama havzasında tarımsal faaliyetler sonucunda oluşan yüzey ve drenaj sularının getirdiği tarımsal mücadele ilaçları, yapay ve doğal gübrelemenin neden olduğu kirlilik,
- Liman faaliyetleri ve deniz trafiğinden kaynaklanan kirlilik,
- Körfeze ulaşan dereler Gediz Nehri'nin ve getirdiği kirlilik.

Bu kaynaklardan sadece ilk ikisi noktasal kaynak¹ özelliği taşımaktadır.

¹ Körfez kirliliğine neden olan ve yukarıda sınıflandırılan çeşitli kirlenici kaynaklar, bölgedeki arazi kullanım şekli ve ekonomik faaliyetlerin sonucu olarak ortaya çıkarlar. Arazi kullanımı ve körfezdeki su kalitesi arasındaki ilişkiler oldukça karmaşıktır. Çeşitli kirleniciler "noktasal" veya "yaygın" kaynaklardan gelebilmektedir. Noktasal kaynakların kontrolü genellikle daha kolaydır. Kirlenme kaynakları ayrıca zaman boyutu içinde "ani", "kesikli" ve "sürekli" kaynaklar olarak sınıflandırılırlar. Yaygın kaynaklardan gelen kirlenmenin ise kontrol altına alınabilmesi, körfez havzasındaki arazi kullanım planlarının tutarlılığına bağlıdır.

Atık suların kaynaklanan yükler ölçümlerle ve hesaplamalarla bulunur. Örneğin evsel atık suların gelen yüklerin tespitinde, o yörede yaşayan nüfus ile kişi başına birim zamanında üretici kirletici miktarı çarpılarak söz konusu zaman aralığı için kirletici yükü hesaplanır. Ölçüm yöntemlerinde ise, atık suların içerdiği kirletici parametreler laboratuvarlarda analizlenir, ölçülmüş atık su debileriyle çarpılır ve böylece kirlilik yükü bulunur. Halihazırda yüklerin bulunmasında her iki yöntem de kullanılabilir. Geleceğe yönelik kirlilik yükü projeksiyonlarında, sadece hesap yöntemleri kullanılabilir.

Tablo 5.32. İzmir Körfez Kirliliğine Çeşitli Kaynakların Katkıları.

Kirlilik Kaynağı	% Katkı
Evsel ve endüstriyel atıksular	50
Yağışlar	15
Dereler	10
Tarımsal drenaj suları	10
Erozyon	8
Liman faaliyetleri ve gemi trafiği	4
Diğer kaynaklar	3

5.3.2. İzmir Kentinde Oluşan Atık Su Miktarı

İzmir’de 2000 yılında su tüketim miktarı kişi başına net (kayıplar çıkarıldıktan sonra) 103 l/gün olduğu, daha önce 5.2.6. Su Tüketimi adlı bölümde belirtilmişti. Buna göre bugün İZSU tarafından yapılmakta olan kanalizasyon çalışmalarında borulara sızmalar dahil olmak üzere atık su miktarı kişi başına 205 l/gün olarak kullanılmaktadır. İZSU tarafından 2030 yılı için yapılan kanalizasyon çalışmalarında kullanılan projeksiyonlarda ise bu rakam kişi başına 254 l/gün alınmaktadır.

5.3.3. İzmir Büyük Kanal Projesi

5.3.3.1. Büyük Kanal Projesi Kapsamı

Türkiye'nin en büyük doğal körfezi olan İzmir Körfezi göçler sebebiyle aşırı şehirleşmenin, kontrolsüz endüstriyel gelişmenin neden olduğu, evsel, endüstriyel, tarımsal ve deniz ulaşım faaliyetlerinden vb. kaynaklanan kirlilik yükleri ile bozulmuştur.

Körfezin kirliliğinin kontrol altına alınması ve doğal haline kavuşabilmesi için İzmir Büyük Kanal Projesi hazırlanmış ve uygulamaya geçilmiştir.

Büyük Kanal Projesi; evsel ve İZSU Deşarj Yönetmeliği kapsamında ön arıtmadan geçirilen endüstriyel suların, İzmir Körfezi boyunca inşa edilen ana kuşaklama kanalında toplanıp, Çiğli bölgesindeki Arıtma Tesisinde arıtıldığı çok büyük bir çevre projesi ve yatırımdır.

İzmir Büyük Kanalizasyon Projesi, kentte oluşan evsel ve endüstriyel tüm atık suların yaklaşık 65 km uzunluğunda ana kollektör, ana kollektörlere bağlanan 95 km uzunluğunda yan kollektör, yan kollektörlere bağlanan 430 km uzunluğunda ara kollektörler ve ara kollektörlere bağlanan yaklaşık 2000 km uzunluğundaki mevcut pıssu şebekesi ile Ana kollektör güzergahındaki 4 büyük ve 2 küçük pompa istasyonu yardımıyla Çiğli'de 3000 hektar alan üzerinde kurulacak arıtma tesisinde toplayıp arıtdıktan sonra dış körfeze deşarj işlemlerini veya sulamada kullanılmasını kapsamaktadır.

5.3.3.2. Projenin Tarihçesi

Nüfusu büyük bir hızla artan ve köyden kente göçün fazla olduğu İzmir'de, aynı oranda su ve atık su altyapı problemleri artmaktadır. Türkiye'nin en büyük doğal

körfezi olan İzmir Körfezi, aşırı şehirleşmenin, kontrolsüz endüstriyel gelişmenin neden olduğu evsel, endüstriyel, tarımsal ve deniz ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan kirlilik yükleri ile, 1960'lı yılların başından beri yoğun kirliliğe maruz kalmaktadır. 1960'lı yıllarda kirliliğin belirginleşmesiyle, kirliliği önlemek amacıyla, kentte oluşan evsel ve endüstriyel atık suların bir kanalizasyon şebekesiyle toplanarak körfeze boşalmalarının önlenmesi ve daha sonra da bu atık suların arıtılıp zararsız hale getirilmesi düşünülmüştür.

“Büyük Kanal Projesi” olarak ortaya çıkan bu düşünce, 1969 yılında Camp-Harris-Mesera konsorsiyumu tarafından teknik olgunluğa ulaştırılmış, ancak finansman koşulları nedeniyle bugüne kadar gerçekleştirilememiştir.

CHM tarafından yapılan master planda önerilen atıksu toplama sistemi Güzelbahçe'den Çiğli'ye kadar bütün atık suları toplayan ve üzerinde 6 tane pompa istasyonu bulunan bir ana interseptörden oluşmaktadır. Bu sistemde önerilen tek arıtma tesisi, Eski Gediz deltasında Çiğli havaalanı yanında inşa edilecek havalandırılmalı lagün, fakültatif ve olgunlaştırma havuzları serisinden meydana gelmektedir. (Özdoğru & Gençugur, 1996, p:15) Yalnız CHM projesinde alternatif olarak İzmir'de oluşan atık suların bir kısmının güneyde küçük bir arıtma tesisinde (aktif çamur), kuzeyde ise Çiğli'de kurulması düşünülen arıtma tesisinde (havalandırılmalı lagün) toplanabileceği de belirtilmiştir. Bu ilk proje, temel felsefesi aynı kalmakla beraber, zaman içinde değişen koşullara ve teknolojiye paralel olarak çeşitli revizyonlardan geçmiştir. Bunlar;

- 1980-81 yıllarında Su-Yapı-Holfelder grubu tarafından yapılan revizyon,
- 1985 yılında D.E.Ü tarafından yapılan fizibilite etüdü,
- 1986-89 yıllarında Black&Veach International tarafından yapılan ve D.E.Ü fizibilite etüdünü esas alan kesin projelendirilmiştir.

1981'de İller Bankası'nın Su Yapı-Holfelder grubuna hazırlattığı revizyon projesinde planlanan en önemli değişiklik, arıtma tesisinin aktif çamur sistemine

dönüştürülmesidir. Arıtma tesisinin önerilen yeri CHM tarafından önerilen yerden daha kuzeydedir.

1986-89 yıllarında Black&Veatch International tarafından yapılan ve D.E.Ü fizibilite etüdünü esas alan kesin projelendirmede, İZSU için İzmir kentsel atıksu arıtma tesisinin kurmaya yarayacak tasarım kriterleri oluşturulmuştur.

Son yapılan projeye ilişkin 13 ihale 1989 yılı başında gerçekleştirilmiş, ancak bu ihaleler bilahare durdurularak, Büyük Kanal Projesine ilişkin tüm faaliyetlere 5 yıl süre ile ara verilmiştir. Projenin toplam bedeli 200 milyon dolar civarındadır.

5.3.3.3. Büyük Kanal Projesinin Ana Öğeleri

Büyük Kanal Projesi aşağıdaki ana öğelerden oluşmaktadır:

- İzmir Körfezin kuşaklayan Ana Kuşaklama Kanalı
- Buna bağlanan Ana ve Tali Kollektörler
- 4 adet Pompa İstasyonu
- Ayrık sistem Kanalizasyonu
- Kentsel Atık su Arıtma Tesisi ve
- Derelerden su alma yapılarıdır.

Güzelbahçe'den başlayıp, Çiğli'de Havaalanının güneyinde yer alan Kentsel Atık su Arıtma Tesisine kadar körfezi çepeçevre çevreleyen ana kuşaklama kanalı 65 km uzunluğundadır.

Ana kuşaklama kanalı üzerinde 4 büyük pompa istasyonu bulunmaktadır. İzmir şehrinin pissularını, ana kuşaklama kanalına taşıyan yaklaşık 95 km uzunluğunda tali kollektörler ve yaklaşık 2000 km uzunluğundaki mevcut pissu şebekesi Büyük Kanal Projesinin Toplama Sistemini oluşturmaktadır. Pis Su Toplama Sisteminin Hidrolik Kapasitesi 32 m³/sn dir.

Basmane'den başlayan 2xØ2200 İller Bankası 4A Kısım Kollektörünü takiben, 2xØ2200'lük Ana Kuşaklama Kanalı tamamlanarak Bayraklı Pompa İstasyonuna bağlanmıştır. Bayraklı-Karşıyaka Pompa İstasyonları arasında ise 4400 m'lik Bayraklı Tüneli inşa edilmiştir. Karşıyaka Pompa İstasyonundan çıkan 2xØ2400'lük kollektör inşaatı tamamlanarak, Türkiye'deki menfezlerin en büyüğü olan, yerinde dökme betonarme ve içi PVC kaplamalı, 1580 m uzunluğundaki kutu menfeze ile Çiğli Pompa İstasyonuna bağlanmaktadır. Çiğli Pompa İstasyonununun Atık su Arıtma Tesisine bağlantısı ise 2xØ2400mm'lik Basınçlı Hat ile sağlanmaktadır. Basmane-Atıksu Arıtma Tesisi arası tüm Ana Kuşaklama Hattı tamamlanmıştır.

Büyük Kanal Projesi bütününde yapılacak tali kollektörlerle bağlantılar tamamlanıncaya kadar, körfeze atık su taşıyan derelerin ana kuşaklama kanalını kestiği uygun yerlerde, su alma yapıları projelendirilip, Melez, Bornova, Arap Dereleri üzerine bu yapılar inşa edilmiş ve edilmektedir.

İzmir Büyük Kanal Projesinin son noktasında yer alan, ana bileşenlerinden olan Atık su Arıtma Tesisi Çiğli-Tuzla bölgesinde inşa edilmektedir. Tesis İzmir şehrinin karakteristik özelliklerine göre en ekonomik ve en güvenilir proses olarak, ön çöktürmeli oksidasyon hendeği sistemine göre, aerobic-anaerobic-anoxic kısımlarıyla azot ve fosfor giderici biyolojik sistem olarak projelendirilmiştir. Tesis ortalama 7 m³/sn kuru hava, maksimum 12 m³/sn yağışlı hava debisine göre projelendirilmiştir. Kentsel atık su arıtma tesisinin inşaatı % 100 tamamlanmış olup 5 m³/sn 'lik atık su debisini arıtacak bölümü Ekim 2000'de devreye alınmıştır.

Sonuç olarak Ocak 2000 itibari ile İzmir Körfezine pissu akışı kademeli olarak durdurulmaya başlanmıştır.

Ana kuşaklama Kanalının üzerindeki 4 büyük pompa istasyonunun kapasitesi şöyledir.

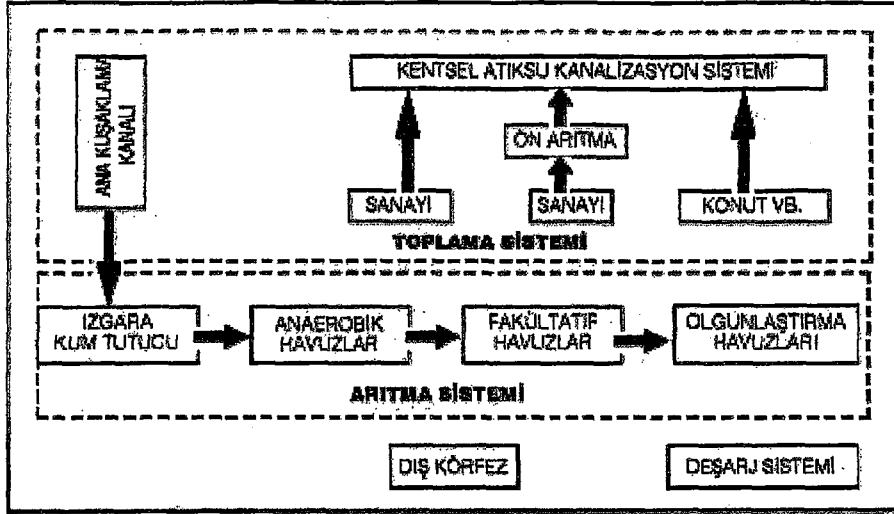
1-	Gümrük Pompa İstasyonu	6.0 m ³ /sn
2-	Bayraklı Pompa İstasyonu	20.0 m ³ /sn

3-	Karşıyaka Pompa İstasyonu	24.0 m ³ /sn
4-	Çiğli Pompa İstasyonu	32.0 m ³ /sn

Yukarıdaki pompa istasyonları büyüklük olarak kendi alanında Türkiye'nin ve Avrupa'nın en büyük tesisleri olup, Türk Mühendislerin ve İnşaat firmalarının eseridir. Büyük Kanal Projesinin ana öğeleri ve 1997-2000 yılı uygulama programı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 5.33. Büyük Kanal Projesi Ana Bileşenleri 1997-2000 Uygulama Programı.

Büyük Kanal Projesi Ana Bileşenleri 1997-2000 Uygulama Programı	
Tamamlanma Tarihi	
<u>1. Pompa İstasyonları</u>	
1.1. Gümrük Pompa İstasyonu	Kasım 2000
1.2. Bayraklı Pompa İstasyonu	Tamamlandı
1.3. Karşıyaka Pompa İstasyonu	Tamamlandı
1.4. Çiğli Pompa İstasyonu	Tamamlandı
1.5. Enerji Temin İşleri	Tamamlandı
<u>2. Ana Kuşaklama Kanalı</u>	
2.1. Basmane-Melez arası	Tamamlandı
2.2. III. Ve IV. Kısım Kolektörleri (İller bankası)	Tamamlandı
2.3. Tünel Kaplaması	Tamamlandı
2.4. Kutu Menfez İnşaatı	Tamamlandı
2.5. Basınçlı Hat İnşaatı	Tamamlandı
<u>3. Kolektörler</u>	
3.1. Sanayi Kolektörü	Tamamlandı
3.2. Karşıyaka Kolektörü	Tamamlandı
3.3. Bornova Kolektörü	Tamamlandı(Bağlantıların yapımı devam ediyor.)
<u>4. Güneybatı Kolektörleri</u>	İnşaatı devam ediyor.
<u>5. Atıksu Arıtma Tesisi</u>	I. Etap Tamamlandı. II. Etap Haziran 2000

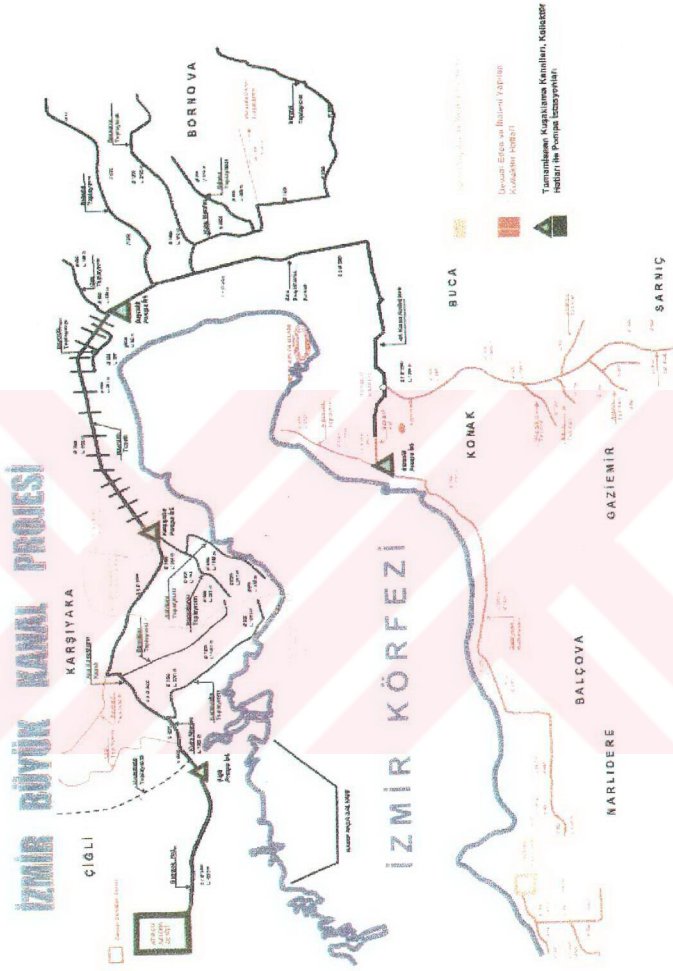


Şekil 5.10. Büyük Kanal Projesi'nin Ana Öğeleri ve Sistematiği.

5.3.3.4. Toplama Sistemi

Bugün İzmir kentsel yerleşim alanının % 70'inde kanalizasyon mevcuttur. Güneybatıdaki Narlıdere ve Güzelbahçe ile henüz imar planı olmayan çevre bölgelerde ve gecekondü alanlarında oluşan atık sular septik çukurlarında bertaraf edilir. Bu çukurlardan yeraltına sızmalar, atık suların içme suyu şebekesine karışma riskini getirmektedir. Boşaltım için kullanılan tankerlerin yetersizliği bu çukurların taşmasına neden olmaktadır. Bazı yörelerde ise atık sular doğrudan sokaklara boşaltılmakta ve insanların doğrudan teması ile haşere aracılığı ile yüksek bir sağlık riski oluşturmaktadır.

Kanalizasyon bulunan bölgelerde ise mevcut yapıların kalitesi konusunda önemli farklılıklar görülmektedir. Özellikle nüfus yoğunluğu en yüksek olan kıyıya yakın kesimlerde, şebeke eski ve yetersizdir. Bu bölgelerde kanalizasyon genellikle bileşik sistem olarak inşa edilmiştir. Yağışlarla birlikte bu kanallarda sürekli olarak tıkanma ve taşmalar olmaktadır.



Şekil 5.12. İzmir Büyük Kanal Projesi (İZBELCOM AŞ., 2000).

Toplama sisteminin temel özelliği, daha önce belirtildiği gibi, ayrı sistem olarak düşünülmüş olmasıdır. Bu seçim iki ana nedenle zorunlu olmuştur. Bunlardan birincisi, Ana Kuşaklama Kanalı üzerinde çok sayıda pompa istasyonu bulunmasıdır. Yağışlar sırasında kentsel bölgeden toplanan yağmur suları atık sulardan 10 ile 100 kat daha fazladır. Bu mertebelerde debilerin pratik sınırlar içinde pompajla iletimi düşünülemez. İkinci neden, arıtma sisteminden kaynaklanmaktadır. Yağışlar sırasında artacak debilerin arıtma sistemine gelmesi bu sistemin çökmesine neden olur. Bileşik sistemlerde uygulanan yağmur suyu tahliye sistemleri ise, İç Körfeze büyük yükler getireceği düşüncesiyle, uygun bulunmamıştır.

Toplama sistemi kentsel bölgede oluşan tüm evsel ve endüstriyel nitelikli atık suları toplayacaktır. Bu konuda da zaman zaman endüstriyel suların ayrı arıtma tesislerinde arıtılmasının daha uygun olup olmayacağı ortaya atılmaktadır.

5.3.3.5. Arıtma Sistemi

Körfez kirliliğinin önlenebilmesi için, 1969 yılında Devlet Su İşleri Müdürlüğü tarafından bir Türk-Amerikan konsorsiyumu olan Camp-Harris-Mesera (CHM) gurubunun bir atık su master planı hazırlanması görevi verilmiş ve bu proje 1971 yılında tamamlanmıştır. Büyük Kanal Projesinin temelini bu master plan oluşturmaktadır. Yukarıda anlatılan toplama sisteminin ayrıntıları da master planda belirlenmiştir. CHM projesine göre, kentten toplanan atık suların Çiğli-Tuzla arasında kurulacak bir arıtma tesisinde arıtılması öngörülmüştür. Bu arıtma tesisi temelde bir "havalandırmalı lagünler sistemi" olarak düşünülmüştür. Arıtılmış suların bir derin deniz deşarj sistemi aracılığıyla Orta Körfeze boşaltımı öngörülmüştür.

Daha sonraları projenin sorumluluğunu üstlenen İller Bankası tarafından, bir Türk-Alman ortaklığı olan Su Yapı-Höfelfelder grubuna 1981 yılında tamamlanan bir master plan revizyonu yaptırılmıştır. Bu revizyonda arıtma tesislerinin daha kuzeye çekilmesi, arıtma sisteminin "çift kademeli bir aktif çamur sistemi" olarak yapılması

ve arıtılmış suların 11 km uzunluğunda bir kanalla Gediz Nehri'nin ağzından yaklaşık 12 km membaidaki bir noktaya verilmesi ve böylece arıtma çıkışından sonra yaklaşık 23 km uzunluğundaki bir akış mecraindan daha Dış Körfeze deşarj edilmesi öngörölmüştür. (Uslu, 1995, p.100)

Finansman eksikliği nedeniyle inşaatı yine gerçekleştirilemeyen bu revizyondan sonra, 1985 yılında İller Bankası tarafından Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünden projenin aradan geçen süre içinde değışen koşulların ve özellikle enerji maliyetlerindeki artışların ışığı altında tekrar gözden geçirilmesi istenmiştir. Yazarın yönetiminde yapılan çalışmalar sonucunda arıtma tesisinin, enerji maliyetleri düşük bir "atık su stabilizasyon havuzları sistemi" olarak gerçekleştirilmesinin en uygun çözüm olacağı anlaşılmıştır.

Arıtma tesisi yer seçimi olarak Eski Gediz Deltası üzerinde Çiğli Havaalanının güneyindeki bölge seçilmiştir. Başlangıçta 8.9m³/s mertebesine yükseltilmesi öngörölmüştür. Tesis başlangıçta 2,4 milyon nüfusa hizmet verecektir. Nihai aşamada 4.85 milyon nüfusun atıksuları bu tesiste arıtılacaktır. Tesisin kaplayacağı nihai alan 2240 ha büyüklüğünde olacaktır. Tesis bu boyutlarıyla dünyadaki en büyük stabilizasyon havuzu sistemi olacaktır.

5.3.3.6. Deşarj Sistemi

Arıtılmış suların körfeze verilmesinde dikkat edilmesi gereken önemli hususlar vardır. Tesis nihai aşamada yaklaşık 5 milyon nüfusa hizmet verecektir. Organik madde giderme veriminin yıllık ortalamada % 90 mertebesinde olacağı varsayımıyla, arıtma tesisi çıkışında yaklaşık 500.000 nüfusa eşdeğer bir organik madde yükü kalacaktır. Bu yük körfez kirliliğinin başladığı 1960'lardaki İzmir nüfusuna eşdeğerdir.

Arıtılan su, Kuzey'deki Menemen Ovası'nın sulanmasında kullanılabilir ya da arıtma tesisinin çok yakınında yer alan dalyanlara verilebilir (böylece alg biyokütlesi

balık biyokütlesine dönüştürülerek yüksek bir ekonomik katma değer sağlanabilecektir). Bunların dışında ise, direkt olarak körfeze deşarj edilebilir.

5.3.3.7. İzmir Büyük Kanal Projesinin Hedefleri

I. ETAP 1. KISIM İŞLER:

1- **ATIKSU ARITMA TESİSİ:** 25 Ocak 2000 tarihinden itibaren Basmane Meydanı ile Çiğli Bölgesi arasında kalan Büyük Kanal Projesi bileşenleri devreye alınmış olup, Melez ve Bornova Laka Derelerinden alınan $2.5 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'lik Atık suyun tam olarak arıtılmasına başlanmıştır. Haziran sonu itibarıyla Arıtma Tesisi inşaatı tamamlanmış ve Ekim 2000 itibarıyla tesisin 2/3 'ü işletmeye alınmıştır. Halihazırda tesiste $4-4,5 \text{ m}^3/\text{sn}$ atık su arıtımı yapılmaktadır. Büyük Kanal bileşenleri tamamlandıkça bu debi kademeli olarak artmaktadır.

2- **ÇAMUR ÇÜRÜTME SİSTEMİ:** Arıtma tesisinde oluşan çamurun zararsız bir son atık haline getirilmesi ve başka alanlarda tekrar kullanılabilmesi amacıyla Anaerobik bir Çamur Çürütme sistemi öngörülmüştür. Sistem çamuru stabil hale getirmenin yanı sıra bünyesindeki bir co-jenerasyon tesisi sayesinde enerji de üretecektir. Çamur Çürütme Tesisi ihalesi yapılmış olup, değerlendirme süreci devam etmektedir. Çamur Çürütme sistemi inşaatının 2001 yılı içerisinde başlayacağı ve 2003 yılı başlarında devreye alınması hedeflenmiştir.

3- **ARITMA ÇIKIŞ SUYUNUN KULLANIMI:** Arıtma tesisinde arıtılmış olan atık suların Menemen Ovası sulama suyu projesinde değerlendirilmesi öngörülmüş olup, bu konudaki çalışmalar DSİ bünyesinde yapılmaktadır.

4- **KARŞIYAKA ve BORNOVA BÖLGESİ AYRIK SİSTEM:** Toplam 7920 m kollektör hattının inşa edildiği Karşıyaka bölgesinde Alaybey ve Bostanlı'da mevcut sokakların bir kısmı için ayrı sistem pıssu mecraları projelendirilerek, Alaybey ve Karşıyaka Kollektörlerine bağlanacaktır. Akış yönü kollektörlerin ters

istikametinde olan mevcut hatlar ise yağmur suyuna terk edilecektir. Bornova Bölgesinde ise toplam 7900 m kollektör hattının Bornova, Bayraklı, Çay, Siteler kısımlarına ait 6200 m tamamlanmış olup, inşaatı devam etmekte olan Ergene kollektörünün 2000 yılında tamamlanmasıyla Bornova kollektörleri de tamamlanmıştır. İnşaatı tamamlanan kollektörlere mevcut şebeke bağlantıları yapılmaktadır. Ayrık sisteme geçiş bir sonraki etapta ele alınacaktır.

5- BÜYÜK ÇİĞLİ-EGEKENT KOLLEKTÖRLERİ: 14500 m uzunluğundaki hattın inşaatı halen devam etmektedir. Bu bölgenin Ana Kollektöre bağlanmasıyla birlikte yaklaşık 1880 l/sn atık su debisinin Arıtma Tesisine gelmesi beklenmektedir.

6- ŞEMİKLER KOLLEKTÖRÜ: Toplam 3500 m Atık Su Kollektör inşaatı, 3000 m sokak şebeke inşaatı ve 1144 m Yağmursuyu Hattı inşaatından oluşan Şemikler Kollektörü inşaatı Kasım 2000 itibariyle tamamlanmıştır.

7- GÜMÜŞPALA KOLLEKTÖRÜ: Halihazırda varolan ve dereye deşarj edilen Gümüşpala Kollektörünün iyileştirilmesi ve Ana Kollektöre bağlanması için planlama çalışmaları devam etmektedir.

8- ALSANCAK VE EŞREFFAŞA KOLLEKTÖRLERİ: Planlanan 2762 m'lik Alsancak ve 1974 m'lik Eşrefpaşa Kollektörleri Ø400, Ø500, Ø600, Ø800 ve Ø1200 mm betonarme borulardan oluşmaktadır. İhalesi yapılmış olup, mobilizasyon aşamasındadır.

9- KEMERALTI ŞEBEKE İNŞAATI: Kemeraltı bölgesinde 7900 m Ø300, Ø400 ve Ø600 kanalizasyon hattı ile 4500 m içme suyu hattı yapımı işi ihale edilmiş olup, mobilizasyon çalışmaları devam etmektedir.

10- GAZİ BULVARI BASINÇLI HAT: Gümrük Pompa İstasyonu Basmane arası basınçlı hattın uzunluğu 1100 m olup, inşaatı devam etmektedir.

11- GÜNEYBATI KOLLEKTÖRLERİ: İlk etapta Narlıdere-Konak arası Kuşaklama hattının yapımı öngörülmüş olup, yaklaşık 17 km hat ve 2,2 m³/sn debi kapasitelidir. İnşaatı devam etmektedir.

12- GÜZELBAHÇE KOLLEKTÖRÜ: Tüm Güzelbahçe havzasının kanalizasyonunu toplayarak Narlıdere İstihkam Viyadüğü yanında inşa edilecek Arıtma Tesisine taşıyacak proje yaklaşık 61 km kanalizasyon şebekesi ve 12 km PE kollektör inşaatını kapsamaktadır, işin ihalesi yapılmış olup mobilizasyon çalışması devam etmektedir.

13- GÜZELBAHÇE ATIKSU ARITMA TESİSİ: İnşaat ihale şartnamesi çalışmaları devam etmektedir.

14- DERE ISLAHLARI: İzmir genelinde tüm dereler için ıslah proje çalışmaları devam etmekte olup, halihazırda Melez ve Manda dere ıslah çalışmaları devam etmektedir. Diğer derelerin projelerinin tamamlanmasını takiben inşaat ihaleleri 2001 yılı başlarında yapılacaktır.

I. ETAP 2. KISIM İŞLER:

	<u>Uzunluk</u>	<u>Çap (mm)</u>
• Çamdibi-Altındağ-Pınarbaşı-Işıklar Kollektörleri		
1. ÇAMDİBİ KOLLEKTÖRÜ	1660m	Ø1200
2. ALTINDAĞ KOLLEKTÖRÜ	1667m	Ø600-1000
3. PINARBAŞI KOLLEKTÖRÜ	1557m	Ø400-800
4. IŞIKLAR KOLLEKTÖRÜ	1066m	Ø500-600
• Doğanlar Kollektörü	8804m	Ø500-600-800-1000-1200

Her iki projenin Proje Yapım İhalesi yapılmış olup, yüklenicisi Su Yapı A.Ş. 'dir.

II. ETAP İŞLER:

- Güney Kolektörleri;

1. AŐAĐI MELEZ KOLLEKTÖRÜ	4850m	
2. YUKARI MELEZ KOLLEKTÖRÜ	10400m	
3. BOĐAZIĐI-GÜLTEPE KOLLEKTÖRLERİ		
• BOĐAZIĐI KOLLEKTÖRÜ	870m	Ø400-500
• GÜLTEPE KOLLEKTÖRÜ	2377m	Ø500-800

Projeler yapım aşamasında olup, Proje Yapım Yüklenicisi Su Yapı A.Ő. 'dir.



Bölüm 6

İZMİR KENTİ SU VE KANALİZASYON SİSTEMLERİNİN ŞEHİR PLANLAMA AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ, SORUNLAR VE ÖNERİLER

İzmir Büyük Kent Bütünü'nde mevcut durum hakkında bilgi veren ve durumu analiz eden bilgilerin toplanmasından ve yorumlanmasından sonra, daha önce belirtilen kent planlamada su ve kanalizasyon sistemlerinin projelendirme kriterlerinin veya proje eşiklerinin örnek üzerinde değerlendirilmesi ve sorgulanması yapılacaktır.

Yapılan bu değerlendirme ve sorgulama sonucunda, İzmir büyük kent bütününde kent planlamada yapılan uygulamaların, su ve kanalizasyon sistemlerindeki uygulamalarla birlikte değerlendirilip planların kendi içinde bazı uygulama sorunlarıyla karşılaşp karşılaşmadığı ve kent bütününde sorunlu bölgeler oluşup oluşmadığı üzerinde durulacak, ortaya sorunlar ve/veya sorunlu bölgeler çıkması halinde, kent bütünü ve bölgeler için kent planlamada uygulanması gereken mekansal çözüm politikaları üreilmeye çalışılacaktır.

6.1. İzmir Kenti Örnek Çalışma Alanında Kullanılan Yöntemler ve Çalışmanın Açıklanması

İzmir kenti için su ve kanalizasyon sistemleriyle ilgili daha fazla bilgiye ulaşılabilmesinden dolayı ve daha bilimsel bir çalışma oluşturulabilmesi için örnek

çalışma alanı olarak İzmir Büyük Kent Bütünü tercih edilmiştir. Buna rağmen, bu çalışmanın oluşturulmasında ve yöntemin uygulanmasında, bazı verilerin olmaması ve verilere ulaşmakta yaşanan güçlükten dolayı bazı kabuller alınmak zorunda kalmıştır.

İzmir veya herhangi bir kentin su ve kanalizasyon sistemlerinin değerlendirmesinde ve projelendirilmesinde en önemli kriter olan su tüketim değerlerinin hesaplanmasında gerçekçi değere ulaşabilmek en önemli etkidir. Bunun için geleceğe ilişkin plan kararları, arazi kullanım durumu (Pafta No: 2) ve büyüklükleri ve plan nüfusları önemli rol oynamaktadır. Bundan dolayı, İzmir için, İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından, hazırlanan 1/50.000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım Plan Revizyonu, 1/1.000 ölçekli paftalardan ölçülen plan nüfusu ve 1/25.000 Strateji İmar Planından yapılan arazi kullanım ölçümleri geleceğe yönelik İzmir'in su ve kanalizasyon sisteminin projelendirilmesinde baş rol oynamaktadır.

Bunların dışında çalışmada veri olarak daha önce 5. bölümde detaylı bilgi verilen İzmir Büyük kent Bütünü su (Pafta No: 4) ve kanalizasyon (Pafta No: 5) sistemlerinin dışında eş yükselti eğrilerinin durumu (Pafta No: 3) ve idari sınırlardan (Pafta No: 1) da faydalanılmıştır. Su ve kanalizasyon sistemlerini kent planlama açısından sorgulanabilmesi için bu verilerin ve bilgilerin çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

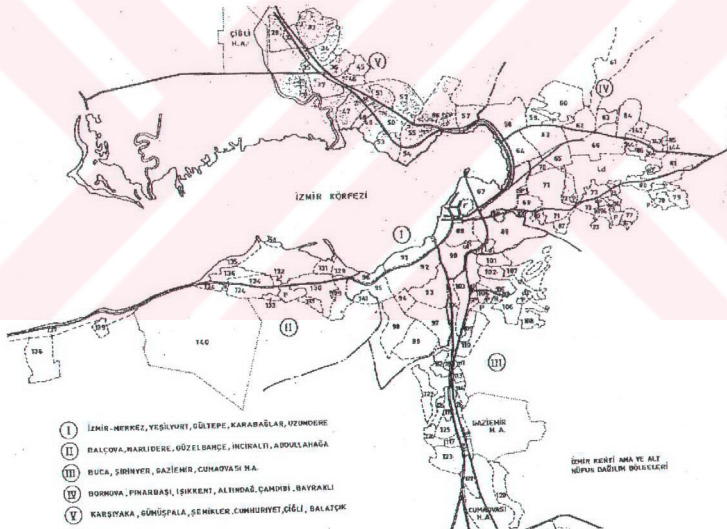
Bu çalışmada 1/50.000 ölçekli paftalar 1/100.000 ölçekli paftalara küçültülerek çalışmalar ve sonuçların değerlendirilmesi 1/100.000 ölçekli paftalarda yapılmıştır.

Bu çalışmada planlarda öngörülen plan koşullarının ve su ve kanalizasyon sistemi için yapılması öngörülen projelerin 2030 yılında doyuma ulaşacağı ve gerçekleşeceği kabul edilerek, proje hedef yılı olarak 2030 yılı seçilmiştir. Bu gerçekleşme sonucunda gerek imar planlarından gerekse de su ve kanalizasyon sistemlerinden kaynaklanan potansiyel sorunların neler olacağı ve bu sorunların çözümü için nelerin yapılması gerektiği üzerinde durulacaktır.

Sorunları daha iyi görebilmek ve bunun sonucunda verimli çözüm önerileri üretebilmek için İzmir Büyük Kent Bütünü'nde ana ve alt bölgelerden oluşmak üzere arazi kullanım türleri dikkate alınarak bölgeleme sistemine gidilmiştir.

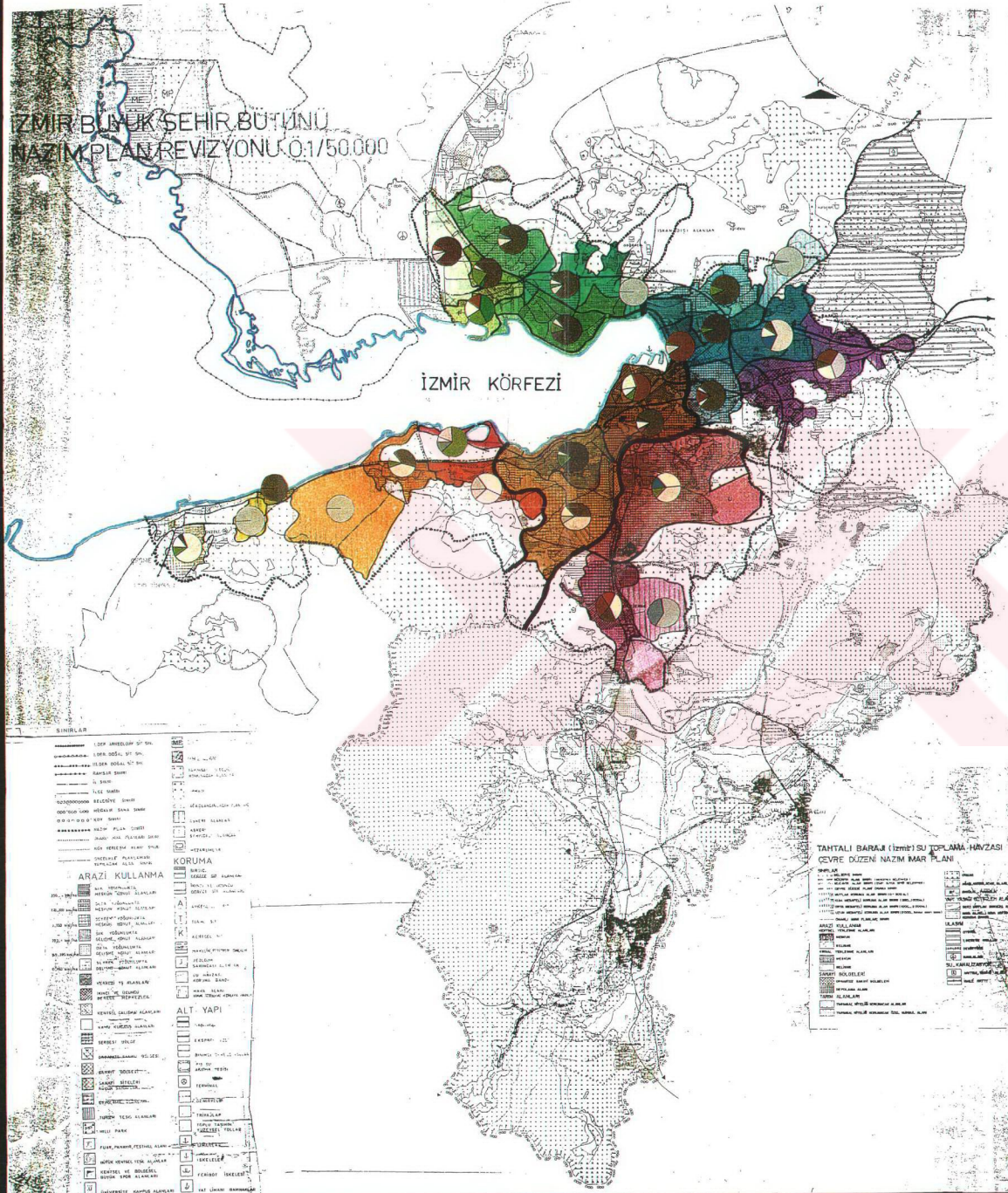
6.1.1. İzmir Kenti Örnek Çalışma Alanında Bölgelemenin Yapılışı ve Yapılan Uygulamalar

Bir önceki 6.1 bölümünde verilen kriterlerden yola çıkarak ve 1/50.000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım Plan Revizyonu paftasından yararlanılarak İzmir'deki su tüketim ve oluşan atık su miktarlarını daha net görebilmek ve hesaplayabilmek için arazi kullanım türlerine göre 5 ana bölge 28 alt bölgeden oluşan (Pafta No: 6) bölgelere ayırma yöntemine gidilmiştir.



Şekil 6.1. İzmir Kenti Ana ve Alt Nüfus Dağılım Bölgeleri. (Su-Yapı, 1986)

Ana bölgelerin oluşturulmasında Su Yapı tarafından hazırlanan rapordaki "İzmir Kenti Ana ve Alt Nüfus Dağılım Bölgeleri" (Şekil 6.1.) referans kabul edilip aynen alınmıştır.



PAFTA NO: 7

ALT BÖLGELERDE YOĞUNLUKLU
ARAZİ KULLANIM TÜRLERİ

ÖLÇEK : 1/100.000



GÖSTERİM :

- | | |
|--|---------------------|
| | Belediye Sınırı |
| | Ana Bölge Sınırı |
| | Alt Bölge Sınırı |
| | 1 (I) . Ana Bölge |
| | 2 (II) . Ana Bölge |
| | 3 (III) . Ana Bölge |
| | 4 (IV) . Ana Bölge |
| | 5 (V) . Ana Bölge |

GRAFİK GÖSTERİMİ :

- | | |
|--|---|
| | Sık Yoğunluktaki Konut Alanları |
| | Orta Yoğunluktaki Konut Alanları |
| | Seyrek Yoğunluktaki Konut Alanları |
| | Ticaret Alanları |
| | Organize Sanayi Bölgesi |
| | Sanayi Bölgesi |
| | Serbest Bölge |
| | Depolama Alanı |
| | Turizm Tesis Alanı |
| | Fuar, Panayır, Festival Alanı |
| | Büyük Kentsel Yeşil Alanları |
| | Kentsel ve Bölgesel Büyük Spor Alanları |
| | Üniversite Kampüs Alanları |
| | Askeri Alan |
| | Liman |
| | Havaalanı |
| | Diğer |

Alt bölgelerin oluşturulmasında ise, arazi kullanım türlerinin bölgesel yoğunlukları dikkate alınmış ve bu arazi kullanım yoğunluklarına göre bölgelere ayrılmıştır. Burada su tüketimi açısından benzerlik gösteren arazi kullanım türleri aynı başlık altında toplanmıştır. İzmir kent bütününde yapılan bu çalışmada arazi kullanımları; sanayi bölgesi, organize sanayi bölgesi, serbest bölge, ticaret, depolama alanı, liman, havaalanı, yeşil alan, sık, orta ve seyrek yoğunlukta konut alanları, spor alanları, fuar alanları, eğitim siteleri, sağlık tesisleri, kamu alanları, askeri alan, üniversite ve turizm tesis alanı olarak sınıflandırılmış ve çalışma bu arazi kullanım türlerine göre yürütülmüştür.

Yapılan bölgelere ayırma sonucunda ana bölgelere ve alt bölgelere göre arazi kullanım değerleri aşağıdaki tablolardaki gibidir.

Tablo 6.1. 1 (I). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.

Arazi Kullanımları	1 (I) . Ana Bölge (ha)			
	1 A	1 B	1 C	1 D
Sanayi Bölgesi	58,5	-	-	-
Organize sanayi bölgesi	-	-	-	-
Serbest bölge	-	-	-	-
Ticaret	557,46	41,75	111,75	11,25
Depolama alanı	16,14	-	-	-
Liman	84,24	-	-	-
Havaalanı	-	-	-	-
Yeşil alan	86,5	31	52,5	126,56
Sık yoğ. Konut alanları	-	34,25	46,50	706,42
Orta yoğ. Konut alanları	-	526,25	635,96	22,75
Seyrek yoğ. Konut alanları	-	-	726,32	5
Spor alanları	29,53	-	-	-
Fuar alanı	44,47	-	-	-
Eğitim siteleri	-	4,75	-	4,41
Sağlık tesisleri	11,5	9,5	-	2,31
Kamu alanı	46,93	-	22,75	-
Askeri alan	8,75	14,75	156,08	15,75
Üniversite	-	-	-	-
Turizm tesis alanı	-	-	-	-
TOPLAM	944,02	662,25	1751,86	894,45

Tablo 6.2. 2 (II). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.

Arazi Kullanımları	2 (II) . Ana Bölge (ha)						
	2 A	2 B	2 C	2 D	2 E	2 F	2 G
Sanayi Bölgesi	-	-	-	-	-	-	-
Organize sanayi bölgesi	-	-	-	-	-	-	-
Serbest bölge	-	-	-	-	-	-	-
Ticaret	17,93	-	-	-	23,8	9,5	42,21
Depolama alanı	-	-	-	-	-	-	-
Liman	-	-	-	-	-	-	-
Havaalanı	-	-	-	-	-	-	-
Yeşil alan	59,08	-	-	-	40,28	116,7	26,64
Sık yoğ. Konut alanları	30,39	-	-	-	-	-	60,22
Orta yoğ. Konut alanları	27,86	-	57	-	184,53	-	68,9
Seyrek yoğ. Konut alanları	387,77	-	-	-	189,57	-	194,41
Spor alanları	1,73	-	-	-	-	22,04	-
Fuar alanı	-	-	-	-	-	-	-
Eğitim siteleri	-	-	-	-	1,66	-	1,01
Sağlık tesisleri	3,56	-	-	-	3,99	-	42,22
Kamu alanı	2,04	-	-	-	-	-	25,68
Askeri alan	-	210,33	-	2326,18	-	-	99,65
Üniversite	-	-	-	-	-	-	-
Turizm tesis alanı	17,46	-	-	-	19,62	32,5	70,51
TOPLAM	547,82	210,33	57	2326,18	463,45	180,74	631,45

Tablo 6.3. 3 (III). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.

Arazi Kullanımları	3 (III) . Ana Bölge (ha)		
	3 A	3 B	3 C
Sanayi Bölgesi	79,15	52,93	-
Organize sanayi bölgesi	-	8,91	-
Serbest bölge	-	219,38	-
Ticaret	57,29	327,04	-
Depolama alanı	-	156,74	12,5
Liman	-	-	-
Havaalanı	-	-	519,72
Yeşil alan	335,68	73,85	-
Sık yoğ. Konut alanları	307,95	6,32	-
Orta yoğ. Konut alanları	331,34	249,13	-
Seyrek yoğ. Konut alanları	1198,61	24,08	-
Spor alanları	-	-	-
Fuar alanı	-	-	-
Eğitim siteleri	25,46	18,2	-
Sağlık tesisleri	26,48	-	-
Kamu alanı	102,82	-	-
Askeri alan	153,01	-	832,01
Üniversite	460,19	-	-
Turizm tesis alanı	-	60,48	-
TOPLAM	3077,98	1200,16	1364,23

Tablo 6.4. 4 (IV). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.

Arazi Kullanımları	4 (IV) . Ana Bölge (ha)						
	4 A	4 B	4 C	4 D	4 E	4 F	4 G
Sanayi Bölgesi	-	-	44,75	-	-	-	509,2
Organize sanayi bölgesi	-	-	-	-	-	-	-
Serbest bölge	-	-	-	-	-	-	-
Ticaret	-	17,50	348,5	-	99,5	58	407,95
Depolama alanı	-	-	-	-	-	-	8,12
Liman	-	-	-	-	-	-	-
Havaalanı	-	-	-	-	-	-	-
Yeşil alan	84,75	35,25	11,5	-	25	-	67,94
Sık yoğ. Konut alanları	-	594,75	-	-	-	-	9,25
Orta yoğ. Konut alanları	688,5	-	-	10,75	508,25	164	135,5
Seyrek yoğ. Konut alanları	8	-	-	-	29,75	1101,44	70,25
Spor alanları	-	-	-	-	-	-	12,79
Fuar alanı	-	-	-	-	-	-	-
Eğitim siteleri	-	-	-	-	-	34,37	-
Sağlık tesisleri	-	-	-	-	-	73	-
Kamu alanı	-	-	-	-	-	22	93,68
Askeri alan	-	-	-	311,73	-	-	92,75
Üniversite	-	-	-	-	-	270,27	-
Turizm tesis alanı	-	-	-	-	-	-	10,31
TOPLAM	781,25	647,5	404,75	322,48	662,5	1723,08	1417,74

Tablo 6.5. 5 (V). Ana Bölge ve Alt Bölgeleri Arazi Kullanım Durumu.

Arazi Kullanımları	5 (V) . Ana Bölge (ha)						
	5 A	5 B	5 C	5 D	5 E	5 F	5 G
Sanayi Bölgesi	73,07	-	-	-	-	34,63	-
Organize sanayi bölgesi	623,78	-	-	-	-	-	-
Serbest bölge	-	-	-	-	-	-	-
Ticaret	58,75	-	84,14	-	53,75	-	-
Depolama alanı	36,96	-	-	-	-	-	-
Liman	-	-	-	-	-	-	-
Havaalanı	1,38	-	-	-	-	-	-
Yeşil alan	3,75	42,5	122	-	141,25	50,16	-
Sık yoğ. Konut alanları	-	136,71	-	-	904,20	20,80	-
Orta yoğ. Konut alanları	-	8	26	865,87	107,75	909,38	-
Seyrek yoğ. Konut alanları	-	-	-	96,95	-	99,90	-
Spor alanları	-	8,5	8,13	68,75	4,56	-	-
Fuar alanı	-	-	205,95	-	-	-	-
Eğitim siteleri	-	-	16,39	-	-	-	-
Sağlık tesisleri	-	-	3,64	-	-	-	-
Kamu alanı	-	-	44,47	-	-	12,11	-
Askeri alan	-	-	-	-	-	-	70,40
Üniversite	-	-	-	-	-	-	-
Turizm tesis alanı	-	-	-	-	11,82	-	-
TOPLAM	797,69	195,71	508,72	1031,57	1223,33	1126,98	70,4

Yapılan bu bölgeleme sonucunda 1/50.000 ve 1/25.000 ölçekli İmar planlarında yapılan ölçümlerden ve çalışmalardan sonra planın su ve kanalizasyon sistemleri açısından sorgulanması ve projelendirilmesi için, ana ve alt bölgelere göre su tüketim ve atık su miktarlarının hesaplanması yapılmıştır. Hesaplama yapılırken, ideal olan düşünülmüş ve suyun bütün şehir nüfusuna ulaştırılacağı varsayılmıştır. Bu çalışma sırasında ayrılan arazi kullanım türlerine göre su tüketimlerinin hesaplanmasında aşağıdaki tabloda verilen değerler kabul edilmiştir.

Tablo 6.6. Arazi Kullanım Türlerine Göre Su Tüketim Değerlerinin Hesaplanmasında Kullanılan Değerler.

* Arazi kullanım türlerinde su tüketim birimi l/gün.ha 'dır.

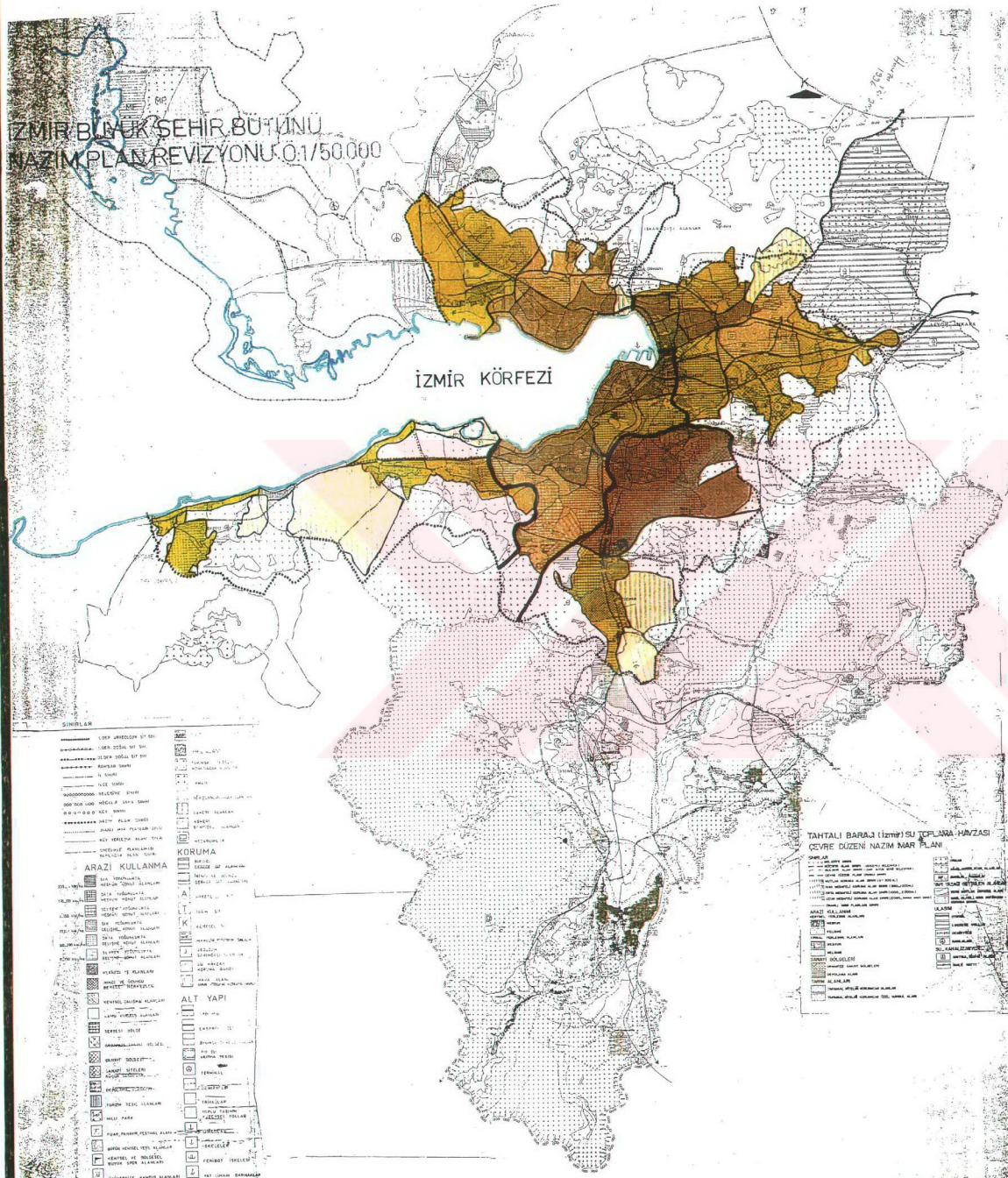
Arazi Kullanımları	Ha Başına Su Tüketimi (l/sn.ha)	Kişi Başına Su tüketimi (l/gün. Kişi)
Sanayi Bölgesi	0,5	-
Organize sanayi bölgesi	0,85	-
Serbest bölge	0,5	-
Ticaret	-	30
Depolama alanı	0,1	-
Liman	5000 *	-
Havaalanı	-	th = 10 ggi = 15
Yeşil alan	-	-
Konut alanları (Sık, Orta ve Seyrek Yoğunlukta)	-	225
Spor alanları	0,15	-
Fuar alanı	0,40	-
Eğitim siteleri	-	80
Sağlık tesisleri	-	400
Kamu alanı	1000 *	-
Askeri alan	-	150
Üniversite	10000 *	-
Turizm tesis alanı	-	180

Bu değerler alınarak yapılan hesaplamalarda su tüketim miktarı ve su tüketim miktarına sızma debi değerlerinin eklenmesiyle bulunan bölgelere göre oluşan atık su ve tüketilen su miktarları aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 6.7. Bölgelere Göre Plan Nüfusu, Tüketilen Su, Üretilmesi Gereken Su ve Oluşan Atık Su Miktarları.

Bölgeler	Plan Nüfusu	Tüketilen Su Miktarı (m ³ /gün)	Üretilmesi Gereken Su Miktarı (m ³ /yıl)	Oluşan Atık Su Miktarı (m ³ /gün)
1 (I) . Bölge				
1 A	525240	238316	115662699	262184
1 B	192125	47382	22996064	64032
1 C	346236	81007	39315397	122142
1 D	715495	162741	78983632	184970
TOPLAM	1779096	529446	256957792	633328
2 (II) . Bölge				
2 A	40132	1835	890587	15780
2 B	-	150	72800	150
2 C	17100	3848	1867563	5325
2 D	-	750	364000	750
2 E	50594	13457	6531130	25296
2 F	-	1440	698880	5621
2 G	171271	51978	25226656	65647
TOPLAM	279097	73458	35651616	118569
3 (III) .Bölge				
3 A	506583	133166	64629899	207531
3 B	102350	45414	22040928	76203
3 C	-	523	253829	847
TOPLAM	608933	179103	86924656	284581
4 (IV) . Bölge				
4 A	207750	47110	22864053	66994
4 B	594750	134321	65190459	150970
4 C	44078	18870	9158240	29312
4 D	3225	1026	497952	1305
4 E	156937	37409	18155835	54473
4 F	214416	73287	35568624	117949
4 G	60437	44824	21754581	78874
TOPLAM	1281593	356847	173189744	499877
5 (V) . Bölge				
5 A	-	50478	24498656	71138
5 B	139110	31593	15333136	36482
5 C	7800	13010	6314187	25669
5 D	231404	52957	25701797	79695
5 E	648571	147840	71751680	178939
5 F	308599	71160	34536320	100154
5 G	-	300	145600	300
TOPLAM	1335520	367338	178281376	492377
GENEL TOPLAM	5284239	1506192	731005184	2028732

İZMİR BÜYÜKŞEHİR BÜTÜNÜ
NAZIM PLANI REVİZYONU Ç.1/50.000



PAFTA NO: 10

ALT BÖLGELERDE OLUŞAN ATIK SU
MİKTARLARI

ÖLÇEK : 1/100.000

GÖSTERİM :

- | | |
|--|---|
| | Belediye Sınırı |
| | Ana Bölge Sınırı |
| | Alt Bölge Sınırı |
| | 0 - 10.000 m ³ /gün Arası |
| | 10.001 - 50.000 m ³ /gün Arası |
| | 50.001 - 100.000 m ³ /gün Arası |
| | 100.001 - 150.000 m ³ /gün Arası |
| | 150.001 - 200.000 m ³ /gün Arası |
| | 200.001 - 250.000 m ³ /gün Arası |
| | 250.001 - 300.000 m ³ /gün Arası |

ARAZİ KULLANMA	
	Resimlik Alanlar
	İşletmelerin Kurulduğu Alanlar
	Sanayi Alanları
	Çiftlik Alanları
	Orman Alanları
	Park Alanları
	Spor Alanları
	Mezarlıklar
	Su Kütüphaneleri
	Yollar
	Demiryolları
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar

KÖRÜME

	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar

ALT YAPİ

	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar

TANTALI BARAJ (İZMİR) SU TEPESİNA HAVZASI
ÇEVRE DÜZENİ NAZIM PLANI

ÇUKURLUK	ÇUKURLUK
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar
	Çukurluklar

2000 yılında 103 l/gün.kişi olan evsel (konut) su tüketimi daha önce yapılan çalışmalar, İller Bankası Yönetmeliği, bugün İZSU tarafından geleceğe ilişkin yürütülen çalışmalar ve gelişmiş ülkelerde olduğu gibi net 225 l/ gün.kişi alınmıştır.

Bölgelere göre tüketilen su miktarı hesaplamaları yapılırken askeri alanlardaki su tüketim verilerine ulaşmanın yaratığı güçlükten dolayı bu alanlar belirli nüfus kabulleri alınmış ve bunlar plan nüfusuna dahil edilmemiştir. Buna göre; 1A bölgesi için 1000, 1B bölgesi için 1000, 1C bölgesi için 1000, 1D bölgesi için 1000, 2B bölgesi için 1000, 2D bölgesi için 5000, 2G bölgesi için 1000, 3A bölgesi için 1000, 3C bölgesi için 2000, 4D bölgesi için 2000, 4G bölgesi için 1000 ve 5G bölgesi için 2000 askerin olduğu kabul edilmiştir. Bu kabule göre İzmir kent bütününde 19000 asker bulunmaktadır.

Turizm alanlarının su tüketim miktarının hesaplanmasında Turizm Bakanlığı tarafından yapılan istatistiklerden (30.12.1999 verileri) yararlanılarak 13293 yatak kapasitesi kabul edilmiştir. Bu kabul ile yapılan hesaplamalarda 1 ha başına su tüketimi 14167 l/gün bulunmuş ve çalışmada kullanılmıştır.

Havaalanları için yapılan hesaplamalarda 3C bölgesine giren Adnan Menderes Havalimanının yıllık yolcu kapasitesi 4.000.000 (günlük 11.000) kişidir. Çiğli’de yer alan ve çok az bir kısmı (1,38 ha) 5A bölgesine giren havaalanı hesaplamada dikkate alınmamıştır. Ayrıca yeşil alanların sulamasında suyun şebekeden kullanıldığı kabul edilmiştir.

Bugün için % 60 seviyesinde olan su kayıp ve kaçaklarının 2030 yılında % 25’e indirileceği varsayılmıştır. Tüketilen suyun karşılanabilmesi için üretilmesi gereken suyun miktarı % 25 kayıp ve kaçak oranı dikkate alınarak belirlenmiştir. Bunun sonucunda 2030 yılı için üretilmesi gereken ve plana göre ihtiyaç duyulan su miktarı (731005184 m³/yıl), 2000 yılında İzmir’de üretilen su miktarının (237313868 m³/yıl) yaklaşık 3 katıdır.

Oluşan atık suların hesaplanmasında ise, şehirde (bölgelerde) tüketilen suyun şebekeye tam olarak geri döndüğü kabul edilmiştir. Ayrıca yeşil alanların sulanmasında kullanılan sular kanalizasyon şebekesine geri dönmediği için hesaplara dahil edilmemiştir. Ayrıca kendi arıtma tesislerine sahip organize sanayi bölgelerinin, havaalanının ve askeri alanların arıtılmış sularını şebekeye geri verdikleri kabul edilmiştir. Atık suların tek şebekede kontrolü aynı zamanda çevre sağlığı açısından da büyük önem taşımaktadır.

Atık suların içinde yer alan sızma suyu debisinin hesaplanmasında ise, kanalizasyon sisteminin hizmet ettiği alana göre uygulanmakta olan formül ($Q_i = q_{ia} \times A_t$) kullanılmıştır. Bu formülde yer alan, birim alandan kanalizasyon sistemine giren yer altı suyu debisi 0,3 alınmıştır. Sızma suyu debisinin hesaplanması sırasında askeri alan ve havaalanının çok büyük alanlar kaplamasından dolayı burada oluşan atık suyun şebekeye verilmesi sırasında sızma suyu debisinin oluşmadığı kabul edilmiştir.

Oluşturulan bu 5 ana bölge ve bunun altında yer alan 28 alt bölgedeki su ve kanalizasyon sistemlerinde, olabilecek muhtemel sorunlarının tespitinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır. Buna göre;

Tablo 6.8. Su Sistemini Olumlu veya Olumsuz Etkileyen Kriterler.

<ul style="list-style-type: none"> • Arazinin eğim durumu: Su dağıtım şebekesinin döşenmesi ve su dağıtımının yapılması açısından önemli bir etkidir. Eğim durumu yükseldikçe uygulama güçleşmektedir.
<ul style="list-style-type: none"> • Nüfus: Su tüketim miktarının belirlenmesinde en önemli kriterdir. Nüfus arttıkça su tüketim miktarı da artar.
<ul style="list-style-type: none"> • Yoğunluk dağılımı: Nüfus miktarını belirleyen kriter olduğu için dolaylı yoldan su tüketimini de etkilemektedir. Yoğunluğun artması su tüketiminin de artmasına neden olmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Sosyo-ekonomik yapı: Su tüketimini artıran veya azaltan bir etkidir.

<p>Sosyo-ekonomik yapı arttıkça kişi başına su tüketimi de artmaktadır.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Gecekondulaşma: Karmaşık yapıya sahip olmasından dolayı teknik altyapı sorunlarını arttırdığı için gecekondulaşmanın yoğun olduğu bölgelerde altyapı sorunu artmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Arazi kullanım durumu: Su tüketiminin belirlenmesinde önemli etkenlerden biridir. Genellikle konut kullanımının yoğun olduğu bölgeler su tüketiminin de yüksek olduğu bölgelerdir.
<ul style="list-style-type: none"> • Kaynaklara uzaklık: Kaynaklara uzaklık esas fayda/maliyet açısından önemlidir. Kaynaktan uzak olmak maliyeti arttırdığı ve su getirilinceye kadar sistemden kayıp olarak çıkan su miktarından dolayı olumsuz etki etmektedir.
<ul style="list-style-type: none"> • Tüketilen su miktarları: Tüketilen su miktarı su sisteminin analiz edilebilmesi ve gerekirse revize edilebilmesi için gereken önemli bir etkidir.
<ul style="list-style-type: none"> • Suyun fiyatlandırılması: Suyun fiyatı, su tüketimini etkilediği için önemli bir etkidir. Fiyatın artması tüketimi azaltmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Kullanılabilecek su miktarının bölgelere dağılımı: Mevcut kaynakların bölgelere göre dağıtım programının yapılması durumunda değerlendirmeye alınması söz konusudur.
<ul style="list-style-type: none"> • Su dağıtım durumu (eğim, boru çapları ve pompa): Su dağıtım sistemi içindeki bütün elemanları ve bunların kullanımını kapsamaktadır. Çok detaylı bir bilgi altyapısının ve birikiminin oluşturulması gerekmektedir.
<ul style="list-style-type: none"> • Abone durumu: Abone sorununa sahip bölgeleri gösterir. Abone sayısı düştükçe sorunlar artmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Geleceğe ilişkin projeler: Geleceğe ilişkin projeler içinde ne konumda olduğu ve ihtiyaç duyuldukça devreye sokulması düşünülen kaynaklara uzaklığı önemli etkidir.
<ul style="list-style-type: none"> • Kayıp ve kaçaklar: Kayıp ve kaçakların olduğu bölgeler sorunlu bir bölge niteliği taşımaktadır.

Tablo 6.9. Kanalizasyon Sistemini Olumlu veya Olumsuz Etkileyen Kriterler.

<ul style="list-style-type: none"> • Arazinin eğim durumu: Kanalizasyon toplama şebekesinin döşenmesi açısından önemli bir etkindir. Eğim durumu yükseldikçe uygulama güçleşmektedir
<ul style="list-style-type: none"> • Nüfus: Oluşan atık su miktarının belirlenmesinde en önemli kriterdir. Nüfus arttıkça oluşan atık su miktarı da artar.
<ul style="list-style-type: none"> • Yoğunluk dağılımı: Nüfus miktarını belirleyen kriter olduğu için dolaylı yoldan oluşan atık su miktarını da etkilemektedir. Yoğunluğun artması oluşan atık su miktarının da artmasına neden olmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Sosyo-ekonomik yapı: Oluşan atık su miktarını artıran veya azaltan bir etkindir. Sosyo-ekonomik yapı arttıkça kişi başına oluşan atık su miktarı artmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Gecekondulaşma: Karmaşık yapıya sahip olmasından dolayı teknik altyapı sorunlarını arttırdığı için gecekondulaşmanın yoğun olduğu bölgelerde altyapı sorunu artmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Arazi kullanım durumu: Su tüketiminin belirlenmesinde önemli etkenlerden biridir. Dolayısıyla oluşan atık su miktarını da direkt olarak etkilemektedir. Genellikle konut kullanımının yoğun olduğu bölgeler oluşan atık su miktarının da yüksek olduğu bölgelerdir.
<ul style="list-style-type: none"> • Arıtma tesisine uzaklık: Arıtma tesisine uzaklık fayda/maliyet açısından önemlidir. Arıtma tesisine uzak olmak atık suyun taşınırken yeraltına sızması kadar taşınmasının getirdiği maliyetten dolayı olumsuzdur.
<ul style="list-style-type: none"> • Kullanılan su miktarının bölgelere dağılımı: Tüketilen su miktarı kanalizasyon sisteminin analiz edilebilmesi (oluşan atık su miktarının hesaplanması gibi) ve gerekirse revize edilebilmesi için gereken önemli bir etkindir.
<ul style="list-style-type: none"> • Sızma debisi açısından alan büyüklüğü: Bu çalışmada sızma debisi hesaplanmasında alan büyüklüğü kullanıldığı için kullanılmıştır. Alınan değere göre uygulama farklı olur. Alan büyüdükçe sızma debisi artmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Oluşan atık su miktarı: Kanalizasyon şebekesinin oluşturulmasında en

önemli etkenlerden biridir.
<ul style="list-style-type: none"> • Kanalizasyon şebekesinin durumu ve konumu: Kanalizasyon şebekesinin konumu ve durumuna göre, şebekeye uzaklığa göre değişmektedir.
<ul style="list-style-type: none"> • Geleceğe ilişkin projeler: Geleceğe ilişkin projeler içinde ne konumda olduğu ve ihtiyaç duyuldukça devreye sokulması düşünülen sisteme entegre edilip edilemeyeceği önemli etkindir.
<ul style="list-style-type: none"> • Dereler: Yağmur sularını toplayarak kente taşıyan dere yataklarının yerleşim yerleri içindeki konumu önemli bir etkindir. Ayrıca derelerin denizle birleştiği noktalar yüksek riske sahip bölgelerdir.

Su ve kanalizasyon sistemlerindeki sorunların tespitinde bu kriterler önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada bu kriterler dikkate alınarak sorunlu alanların tespitine çalışılmıştır. Bu kriterler dikkate alınırken de 3 (az sorunlu, orta sorunlu ve çok sorunlu) ana başlık altında kademelendirmeye gidilmiştir. Burada az sorunlu olandan çok sorunluya doğru maksimum puanlama nüfus için 0'dan 8'e, minimum puanlama ise gecekondulaşma için 0'dan 2'ye kadardır. Sonuç olarak İzmir kenti su sistemlerindeki, sorunların tespiti için yapılan bu çalışmanın değerlendirmesinde 9 kriter kullanılmış ve 0-9 arası az sorunlu, 10-27 arası orta sorunlu, 28-45 arası alanlar ise çok sorunlu bölgeler olarak gösterilmiştir.

İzmir kenti kanalizasyon sistemindeki sorunların belirlenmesinde ise, 10 kriter kullanılmıştır. Buna göre, 0-10 arası az sorunlu, 11-30 arası orta sorunlu, 31-50 arası ise çok sorunlu bölgelerdir.

Tablo 6.10. Su Sistemleri Sorunlar Paftasının Oluşturulmasında Kullanılan Kriterler ve Alınan Kabuller.

* Gelecekte ihtiyaç duyuldukça devreye sokulması düşünülen kaynaklara olan yorumsal uzaklık kullanılmıştır.

Sorun Kriterleri	Az Sorunlu	Orta Sorunlu	Çok Sorunlu
Arazinin eğim durumu	Düz	Hafif Engebeli	Engibeli
Nüfus	0-200.000	200.000-400.000	400.000 +
Yoğunluk Dağılımı (brüt)	0-150	150-300	300 +
Sosyo-ekonomik yapı	Banliyö	Alt Merkez	Merkez
Gecekondulaşma	Merkez	Alt Merkez	Banliyö
Arazi kullanım durumu	Seyrek Yoğ. Konut	Orta Yoğ. Konut	Sık Yoğ. Konut
Tüketilen su miktarı (m ³ /gün)	0-50.000	50.000-150.000	150.000-250.000
Abone durumu	Merkez	Alt Merkez	Banliyö
Geleceğe ilişkin projeler*	Yakın	Uzak	Çok Uzak

Tablo 6.11. Kanalizasyon Sistemleri Sorunlar Paftasının Oluşturulmasında Kullanılan Kriterler.

* Arıtma tesisine olan yorumsal uzaklık kullanılmıştır.

Sorun Kriterleri	Az Sorunlu	Orta Sorunlu	Çok Sorunlu
Arazinin eğim durumu	Düz	Hafif Engebeli	Engibeli
Nüfus	0-200.000	200.000-400.000	400.000 +
Yoğunluk Dağılımı (brüt)	0-150	150-300	300 +
Sosyo-ekonomik yapı	Banliyö	Alt Merkez	Merkez
Gecekondulaşma	Merkez	Alt Merkez	Banliyö
Arazi kullanım durumu	Seyrek Yoğ. Konut	Orta Yoğ. Konut	Sık Yoğ. Konut
Arıtma tesisine uzaklık*	Yakın	Uzak	Çok Uzak
Tüketilen su miktarı (m ³ /gün)	0-50.000	50.000-150.000	150.000-250.000
Oluşan atık miktarı	0-50.000	50.000-150.000	150.000-300.000
Dereler	Uzak	Yakın	Çok Yakın

6.1.2. İzmir Kenti Su ve Kanalizasyon Sistemlerinin Genel ve Bölgesel Sorunları

İzmir kentinin bugün mevcut durumda ve İzmir genelinde sorunları olduğu gibi, yapılan çalışma sonucunda bölgeler bazında da sorunları bulunmaktadır. Burada her iki sorun üzerinde ayrı ayrı durulacaktır.

6.1.2.1. İzmir Kenti Su Sisteminin Genel Sorunları

İzmir’de su sistemleriyle ilgili olarak özellikle günümüzde yaşanmakta olan ve çözümlenmesi önem taşıyan bazı sorunlar bulunmaktadır. Bölgeler bazında detaya inilmeden önce bu sorunların üzerinde durulması ve çözümlenmesi gerekmektedir.

Bunlardan birincisi ve belki de en önemlisi Tahtalı Barajı’dır. Tahtalı Barajı’nın bulunduğu bölgede farklı idarelerin kendi yetki sınırlarında kalan alanlarda farklı uygulamalar içinde olmalarının sonucu olarak plansız ve düzensiz bir şekilde oluşan yerleşim, sanayileşme ve gelişim sonucu bölge bir içme suyu baraj gölü ve bunun etrafındaki koruma alanı olma özelliğini halihazırda yitirmiş durumdadır. Tahtalı Baraj Gölü ve çevresi için DSİ tarafından hazırlanmış bir ÇED raporu bulunmasına rağmen, bu rapora uyulmadığı net bir şekilde görülmektedir.

Tahtalı Barajı çevresinde sözü edilen yerleşim alanlarının mevcut bir altyapı sistemine sahip olmaması da ayrı bir sorundur. Evsel kökenli bile olsa atıkları taşınarak havza dışına uzaklaştırılması için gereken altyapı da mevcut değildir.

Baraj havzasında yapılan tespitler, işyeri, işletme, vb. değişik türlerde 401 adet konut dışı yapı; ayrıca toplu konut şeklinde yapılaşma ve küçük sanayi siteleri bulunmaktadır. Bunlar arasında; uzun mesafeli koruma alanında hayvan damları, tavuk çiftlikleri, Ağaç-Metal İşleri Küçük Sanayi Yapı Kooperatifi(Kısıkköy) mevcuttur. Bu kısımda döküm işleri, tavukçuluk, makina sanayi, benzin istasyonu, yumurta üretimi, polyester üretimi, otomotiv sanayi, soğuk hava deposu, karoseri,

kutu sanayi yatırımları bulunmaktadır. Mutlak koruma alanı içinde ise; orman ürünleri, profil, mobilya, mermer, deterjan sanayi, tavuk çiftlikleri ve mandra tesisleri, domuz üretim çiftliği, yağhane, benzin istasyonu, besicilik tesisleri, et mamulleri tesisleri bulunmaktadır. Bu ticari faaliyetlerin dışında, ayrıca baraj uzun mesafe koruma alanları içinde 2040 adet göçmen konutu bulunmaktadır.

Uzun mesafeli koruma alanı ve dere mutlak koruma alanları içinde yer alan ve türleri yukarıda özetlenen sanayi kuruluşları ile besicilik tesisleri ve hayvan damları için gereken çevre koruma önlemleri alınmış değildir. Bu işletmelerden kaynaklanan organik maddeler, zararlı atıklar ve hayvan dışkıları, bölgedeki yüzeysel sular ve yeraltı suları için ciddi kirlenme kaynağı teşkil etmektedir. Bunların dışında tarımsal sulamadan dönen sular, katı atık, hayvan dışkısı vb. atıkların gerek kendi sızıntıları gerekse yağmur altında yıkanmasıyla oluşan drenaj suları da baraj gölüne akmaya devam edecektir. Bu sorunların çözüm yolu veya yollarına acilen gidilmesi gerekmektedir.

İkinci önemli sorun ise, 2015 yılının ihtiyacına dönük olarak yapımı devam etmekte olan çalışmalar için yapılan projeksiyonların günümüzde geçerliliğini kaybetmeye başlamasıdır. Ayrıca geleceğe ilişkin yapılan çalışmalarda su tüketim hesaplanmalarında sadece konut, ticaret ve hizmet, endüstri su tüketim miktarlarının dikkate alınması, arazi kullanım türlerine göre su tüketim miktarını yansıtamamakta ve geleceğe ilişkin yanlış çalışmaları yapılmasına ve oluşturulmasına neden olabilmektedir.

Üçüncü önemli sorun bugün İzmir kenti genelindeki su dağıtım şebekesinin denge deposu sistemine göre yapılmış ve uygulanıyor olmasıdır. Bu sistemle su direkt şebekeye pompalandığı için pompalar devamlı çalışmakta ve enerji kaybı ortaya çıkmaktadır.

Dördüncü önemli sorun ise, genel olarak ülkemizde ve özelde de İzmir’de su kaçakları çok yüksek bir seviyededir. DEÜ, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü tarafından yapılan bir çalışmada kaçaklar nedeniyle ortaya

çıkan su kayıplarının % 33 seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir. Ancak yapılan hesaplamalar göstermektedir ki, kayıp ve kaçaklar bundan çok daha yüksek (% 60) seviyelerdedir.

6.1.2.2. İzmir Kenti Kanalizasyon Sisteminin Genel Sorunları

İzmir kentinde su sisteminde olduğu gibi kanalizasyon sisteminde de bölgeler dışında genelde de sorunlar yaşanmaktadır. Bölgeler bazındaki sorunların çözümü için genelde yaşanan sorunların bilinmesi de zorunludur.

Nüfusu büyük bir hızla artan ve köyden kente göçün fazla olduğu İzmir'de, aynı oranda su ve atık su altyapı sorunları artmaktadır. Türkiye'nin en büyük doğal körfezi olan İzmir Körfezi, aşırı şehirleşmenin, kontrolsüz endüstriyel gelişmenin neden olduğu evsel, endüstriyel, tarımsal ve deniz ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan kirlilik yükleri ile, 1960'lı yılların başından beri yoğun kirliliğe maruz kalmıştır ve kalmaktadır. İzmir Körfezi'nde yapılan kirlilik araştırmaları özellikle iç körfez bölgesinin su değişimini ve atık su seyreltme kapasitesinin çok sınırlı bir bölge olduğunu, yüksek organik ve inorganik madde konsantrasyonu ile çamur birikiminin yoğun olduğunu göstermektedir. Bu durum koku ve görünüm açısından İzmir Körfezi'ne yakışmayan sonuçlar doğurmakta, körfezin giderek sığlaşması da liman kullanımını engellemekte, sık sık tarama çalışması gerektirmektedir. Özellikle evsel kaynaklı atık suların içerdiği patojen mikroorganizmalar ve virüsler körfez kirliliğinin ötesinde sağlık sorunu oluşturarak turizm ve rekreasyon potansiyeline sahip körfezin kullanımını kısıtlamaktadır. Kısacası, körfeze yeniden hayatiyet sağlanması, sağlıklı bir çevre yaratılması açısından gerekli olduğu kadar, fayda/maliyet analizine bakıldığında ekonomik ve parasal kaynak yaratan bir olgu olarak da büyük önem arz etmektedir.

İzmir'de endüstriyel kaynaklarla İzmir İç Körfeze gelmekte olan kirlilik yüklerinin büyük ölçüde azaltılabilmesi için çeşitli önlemler alınmıştır ve halen alınmaktadır. İzmir ve yöresinde başlatılmış olan endüstriyel atık su arıtımı ve çevre

koruma çalışmalarının önümüzdeki yıllarda, endüstriyel kaynaklarla İzmir Körfezine gelmekte olan kirlilik yüklerini büyük miktarda azaltacağı tahmin edilmektedir. Ancak İzmir kentsel atık su arıtma tesisinin de acilen devreye girmesi İzmir Körfezinin geleceği açısından büyük önem taşımaktadır. Organize sanayi bölgelerinde yapılmış ve yapılmakta olan ortak arıtma tesisleri endüstrilerin atık su sorunlarını birlikte çözme imkanı vermektedir. Bu nedenle Organize Sanayi Bölgelerinin gelişmesi ve metropolitan alan içinde kalmış endüstri tesislerinin Organize Sanayi Bölgelerine taşınması teşvik edilmelidir. Bunun içinde ilk koşul İzmir şehri master planının hazırlanması ve organize sanayi bölgelerinin kurulmasıdır. Bugün için henüz bu konuda net bir arazi kullanım politikası üretilmemiştir.

Bugün kullanımına başlanılan arıtma tesisinin ekonomikliği de tartışılmalı ve gerekirse atık suları tek merkezde toplamak yerine belli alt merkezlerde atık suların toplanması ve arıtılması yoluna gidilmelidir. Böylece atık suların toplanması ve arıtılması kadar, arıtıldıktan sonra atık suyun kullanımı da sorun olmaktan çıkarılabilir. Ayrıca gelecekte nüfusun artması sonucu atık su sorunu tekrar gündeme gelecek, bugün kullanılmakta olan Çiğli'deki arıtma tesisi yetersiz kalacak ve yeni tesis alanı için ileride İzmir Büyükşehir belediyesini çok daha yüksek maliyetler ödemek zorunda bırakacaktır.

6.1.2.3. İzmir Kenti Su ve Kanalizasyon Sistemlerinin Bölgesel Sorunları (Pafta No: 11ve 12)

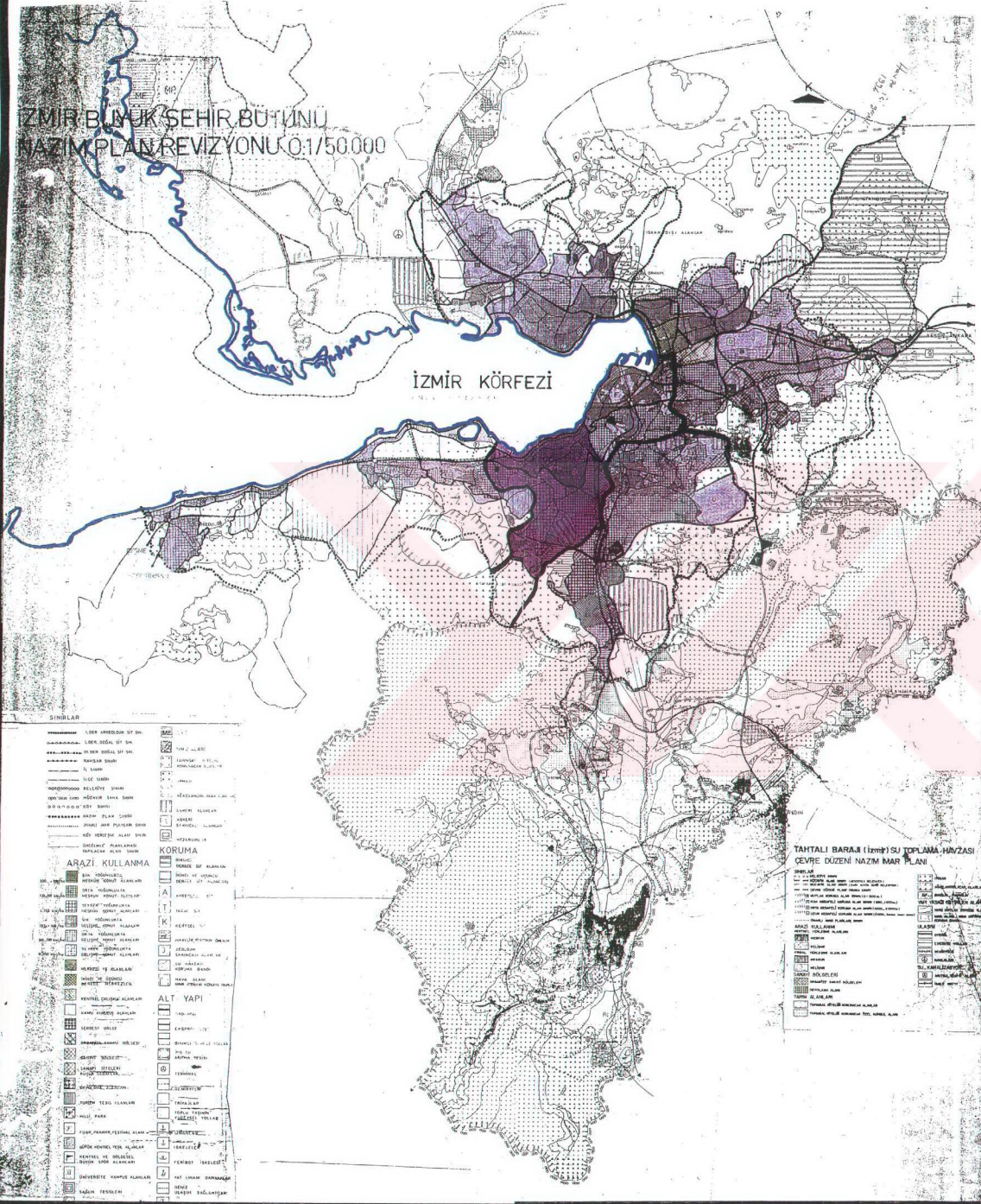
İzmir Büyük Kent Bütünü'nde daha önceki bölümlerde verilen su ve kanalizasyon sistemleriyle ilgili sorunlar kadar bölgesel ölçekte var olan sorunların da, kent bütününde sağlıklı çözüm önerilerini getirebilmek açısından gereklidir.

İzmir kenti su ve kanalizasyon sistemlerinde oluşturulan bölgeler (bkz. Bölüm 6.1.1.) bazında, kriterlere göre yapılan değerlendirme sonucunda sorunların bölgelere dağılımı tablo 6.12. ve 6.13. deki gibidir.

Tablo 6.12. İzmir Kenti Su Sistemi Açısından Sorunlu Bölgeler.

Sorun Kriterleri (Puan aralığı)	1. Ana Bölge						2. Ana Bölge						3. Ana Bölge						4. Ana Bölge						5. Ana Bölge					
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	3A	3B	3C	4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G	5A	5B	5C	5D	5E	5F	5G		
	Arazinin eğim durumu (0-5)	0	3	5	2	1	1	0	1	1	0	3	2	2	1	5	0	0	3	1	2	2	0	0	0	5	0	3	1	
Nüfus (0-8)	7	3	5	8	1	0	1	0	2	0	3	7	3	0	4	7	1	0	3	4	2	0	3	0	4	8	5	0		
Yoğunluk Dağılımı (brüt) (0-5)	0	2	3	5	2	0	1	0	2	0	2	4	2	0	3	4	0	0	3	2	2	0	3	1	2	5	4	0		
Sosyo-ekonomik gelişim süreci (0-5)	4	3	2	3	1	0	1	0	1	0	2	2	1	0	2	3	3	0	2	3	2	2	2	3	2	4	2	0		
Gecekondulaşma (0-2)	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0		
Arazi kullanımı durumu (konut)(0-5)	0	5	5	5	4	0	1	0	2	0	2	3	1	0	4	5	0	1	3	3	1	0	3	1	5	4	4	0		
Tüketilen su miktarı (m ³ /gün) (0-5)	5	1	2	4	0	0	0	0	1	0	2	3	1	0	1	3	1	0	1	2	1	2	1	1	2	3	2	0		
Abone durumu (0-5)	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0		
Geleceğe ilişkin projeler (0-5)	3	3	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	2	2	2	2	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1		
TOPLAM	19	21	28	31	16	6	10	6	16	4	20	27	14	6	22	25	7	6	22	19	19	5	13	7	22	25	22	2		

İZMİR BÜYÜK ŞEHİR BÜTÜNÜ
NAZIM PLAN REVİZYONU Ç:1/50.000



PAFTA NO: 11

SU SİSTEMİ AÇISINDAN SORUNLU
BÖLGELER

ÖLÇEK : 1/100.000



GÖSTERİM :

-  Belediye Sınırı
-  Ana Bölge Sınırı
-  Alt Bölge Sınırı
-  Az Sorunlu Bölgeler
-  Orta Sorunlu Bölgeler
-  Çok Sorunlu Bölgeler

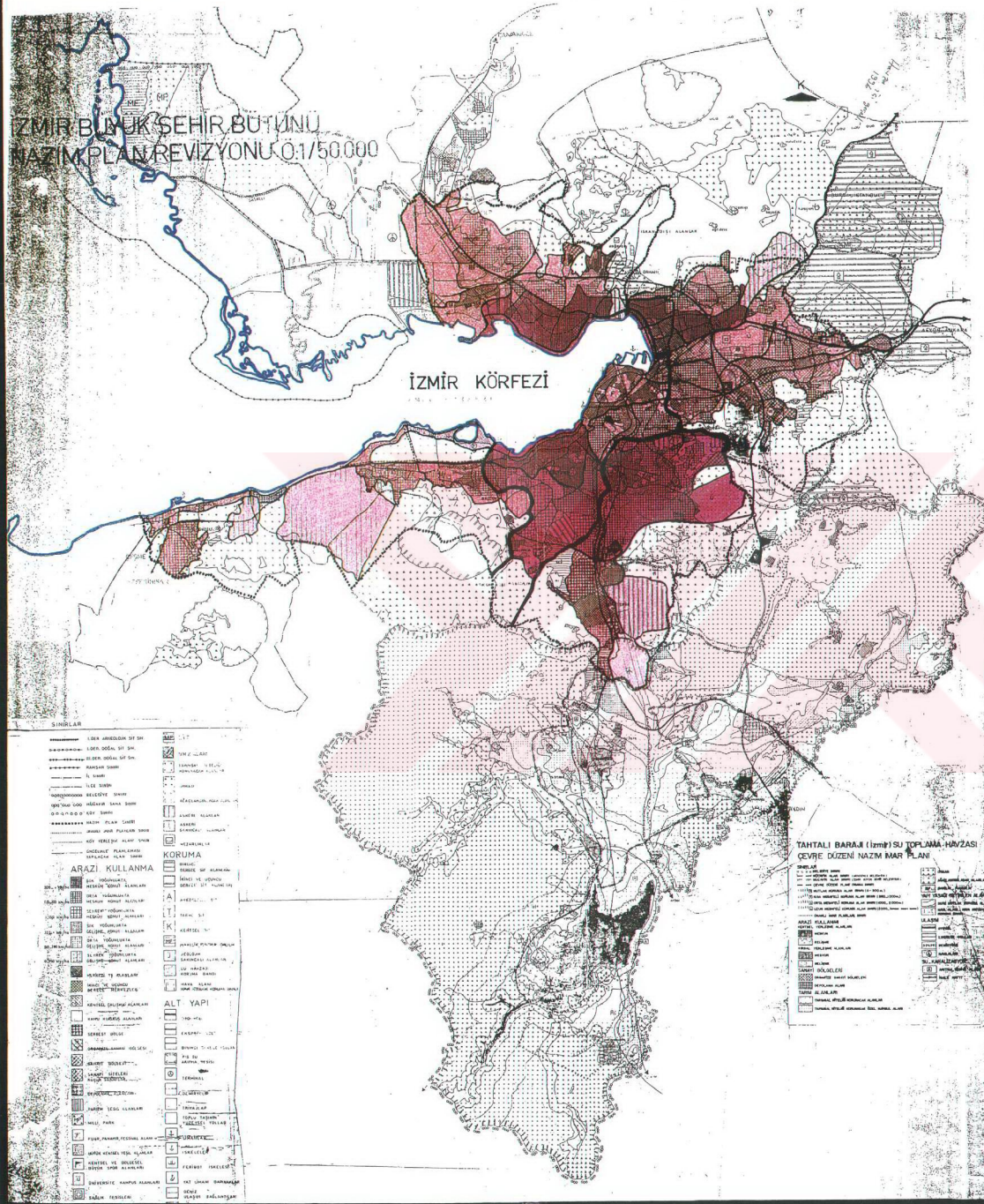
SİMLER

-----	1000 METER İNCELİK İZGARALAMA	10	1000 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	500 METER İNCELİK İZGARALAMA	11	500 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	250 METER İNCELİK İZGARALAMA	12	250 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	125 METER İNCELİK İZGARALAMA	13	125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	62,5 METER İNCELİK İZGARALAMA	14	62,5 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	31,25 METER İNCELİK İZGARALAMA	15	31,25 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	15,625 METER İNCELİK İZGARALAMA	16	15,625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	7,8125 METER İNCELİK İZGARALAMA	17	7,8125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,90625 METER İNCELİK İZGARALAMA	18	3,90625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,953125 METER İNCELİK İZGARALAMA	19	1,953125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	976,5625 METER İNCELİK İZGARALAMA	20	976,5625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	488,28125 METER İNCELİK İZGARALAMA	21	488,28125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	244,140625 METER İNCELİK İZGARALAMA	22	244,140625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	122,0703125 METER İNCELİK İZGARALAMA	23	122,0703125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	61,03515625 METER İNCELİK İZGARALAMA	24	61,03515625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	30,517578125 METER İNCELİK İZGARALAMA	25	30,517578125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	15,2587890625 METER İNCELİK İZGARALAMA	26	15,2587890625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	7,62939453125 METER İNCELİK İZGARALAMA	27	7,62939453125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,814697265625 METER İNCELİK İZGARALAMA	28	3,814697265625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,9073486328125 METER İNCELİK İZGARALAMA	29	1,9073486328125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	953,67431640625 METER İNCELİK İZGARALAMA	30	953,67431640625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	476,837158203125 METER İNCELİK İZGARALAMA	31	476,837158203125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	238,4185791015625 METER İNCELİK İZGARALAMA	32	238,4185791015625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	119,20928955078125 METER İNCELİK İZGARALAMA	33	119,20928955078125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	59,604644775390625 METER İNCELİK İZGARALAMA	34	59,604644775390625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	29,8023223876953125 METER İNCELİK İZGARALAMA	35	29,8023223876953125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	14,90116119384765625 METER İNCELİK İZGARALAMA	36	14,90116119384765625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	7,450580596923828125 METER İNCELİK İZGARALAMA	37	7,450580596923828125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,7252902984619140625 METER İNCELİK İZGARALAMA	38	3,7252902984619140625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,86264514923095703125 METER İNCELİK İZGARALAMA	39	1,86264514923095703125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	931,322574615234375 METER İNCELİK İZGARALAMA	40	931,322574615234375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	465,6612873076171875 METER İNCELİK İZGARALAMA	41	465,6612873076171875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	232,83064365380859375 METER İNCELİK İZGARALAMA	42	232,83064365380859375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	116,415321826904296875 METER İNCELİK İZGARALAMA	43	116,415321826904296875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	58,2076609134521484375 METER İNCELİK İZGARALAMA	44	58,2076609134521484375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	29,10383045672607421875 METER İNCELİK İZGARALAMA	45	29,10383045672607421875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	14,551915228363037109375 METER İNCELİK İZGARALAMA	46	14,551915228363037109375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	7,2759576141815185546875 METER İNCELİK İZGARALAMA	47	7,2759576141815185546875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,63797880709075927734375 METER İNCELİK İZGARALAMA	48	3,63797880709075927734375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,818989403545379638671875 METER İNCELİK İZGARALAMA	49	1,818989403545379638671875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	909,49470177266981928125 METER İNCELİK İZGARALAMA	50	909,49470177266981928125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	454,747350886334909640625 METER İNCELİK İZGARALAMA	51	454,747350886334909640625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	227,3736754431674548203125 METER İNCELİK İZGARALAMA	52	227,3736754431674548203125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	113,68683772158372741015625 METER İNCELİK İZGARALAMA	53	113,68683772158372741015625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	56,843418860791863705078125 METER İNCELİK İZGARALAMA	54	56,843418860791863705078125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	28,4217094303959318525390625 METER İNCELİK İZGARALAMA	55	28,4217094303959318525390625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	14,21085471519796592626953125 METER İNCELİK İZGARALAMA	56	14,21085471519796592626953125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	7,105427357598982963134765625 METER İNCELİK İZGARALAMA	57	7,105427357598982963134765625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,5527136787994914815673828125 METER İNCELİK İZGARALAMA	58	3,5527136787994914815673828125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,77635683939974574078369140625 METER İNCELİK İZGARALAMA	59	1,77635683939974574078369140625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	888,17841969987287039184375 METER İNCELİK İZGARALAMA	60	888,17841969987287039184375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	444,089209849936435195921875 METER İNCELİK İZGARALAMA	61	444,089209849936435195921875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	222,0446049249682175979609375 METER İNCELİK İZGARALAMA	62	222,0446049249682175979609375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	111,02230246248410879898046875 METER İNCELİK İZGARALAMA	63	111,02230246248410879898046875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	55,511151231242054399490234375 METER İNCELİK İZGARALAMA	64	55,511151231242054399490234375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	27,7555756156210271997451171875 METER İNCELİK İZGARALAMA	65	27,7555756156210271997451171875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	13,87778780781051359987255859375 METER İNCELİK İZGARALAMA	66	13,87778780781051359987255859375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	6,938893903905256799936279296875 METER İNCELİK İZGARALAMA	67	6,938893903905256799936279296875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,4694469519526283999681396484375 METER İNCELİK İZGARALAMA	68	3,4694469519526283999681396484375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,73472347597631419998406982421875 METER İNCELİK İZGARALAMA	69	1,73472347597631419998406982421875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	867,361737987888159997034962109375 METER İNCELİK İZGARALAMA	70	867,361737987888159997034962109375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	433,6808689939440799985174810546875 METER İNCELİK İZGARALAMA	71	433,6808689939440799985174810546875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	216,84043449697203999925874052734375 METER İNCELİK İZGARALAMA	72	216,84043449697203999925874052734375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	108,420217248486019999629370263671875 METER İNCELİK İZGARALAMA	73	108,420217248486019999629370263671875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	54,2101086242430099998146851318359375 METER İNCELİK İZGARALAMA	74	54,2101086242430099998146851318359375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	27,10505431212150499990734256591796875 METER İNCELİK İZGARALAMA	75	27,10505431212150499990734256591796875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	13,552527156060752499953671282958984375 METER İNCELİK İZGARALAMA	76	13,552527156060752499953671282958984375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	6,7762635780303762499768356414794921875 METER İNCELİK İZGARALAMA	77	6,7762635780303762499768356414794921875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,38813178901518812498841782073974609375 METER İNCELİK İZGARALAMA	78	3,38813178901518812498841782073974609375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,694065894507594062494208910369873046875 METER İNCELİK İZGARALAMA	79	1,694065894507594062494208910369873046875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	847,03254725379703124710445501843715234375 METER İNCELİK İZGARALAMA	80	847,03254725379703124710445501843715234375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	423,516273626898515623552227509218576171875 METER İNCELİK İZGARALAMA	81	423,516273626898515623552227509218576171875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	211,7581368134492578117761137546092880859375 METER İNCELİK İZGARALAMA	82	211,7581368134492578117761137546092880859375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	105,87906840672462890588805687730464404296875 METER İNCELİK İZGARALAMA	83	105,87906840672462890588805687730464404296875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	52,939534203362314452944028438652322021484375 METER İNCELİK İZGARALAMA	84	52,939534203362314452944028438652322021484375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	26,4697671016811572264720142193261610107421875 METER İNCELİK İZGARALAMA	85	26,4697671016811572264720142193261610107421875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	13,23488355084057861323600710966308050537109375 METER İNCELİK İZGARALAMA	86	13,23488355084057861323600710966308050537109375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	6,617441775420289306618003554831540252685546875 METER İNCELİK İZGARALAMA	87	6,617441775420289306618003554831540252685546875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,3087208877101446533090017774157701263427734375 METER İNCELİK İZGARALAMA	88	3,3087208877101446533090017774157701263427734375 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,654360443855072326654500888707885063171369140625 METER İNCELİK İZGARALAMA	89	1,654360443855072326654500888707885063171369140625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	827,18022219222751332722504443394253156585571875 METER İNCELİK İZGARALAMA	90	827,18022219222751332722504443394253156585571875 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	413,59011109611375661361252221697126782787890625 METER İNCELİK İZGARALAMA	91	413,59011109611375661361252221697126782787890625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	206,795055548056878306806261104856339413939453125 METER İNCELİK İZGARALAMA	92	206,795055548056878306806261104856339413939453125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	103,3975277740284391534031305524281697069697265625 METER İNCELİK İZGARALAMA	93	103,3975277740284391534031305524281697069697265625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	51,698763887014219576701562776214084853484881328125 METER İNCELİK İZGARALAMA	94	51,698763887014219576701562776214084853484881328125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	25,849381943507109788350781388107042427242440640625 METER İNCELİK İZGARALAMA	95	25,849381943507109788350781388107042427242440640625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	12,9246909717535548941675390693503521136222203203125 METER İNCELİK İZGARALAMA	96	12,9246909717535548941675390693503521136222203203125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	6,46234548587677744708376953467517605663111016015625 METER İNCELİK İZGARALAMA	97	6,46234548587677744708376953467517605663111016015625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,231172742938388723541884767337588028315555080078125 METER İNCELİK İZGARALAMA	98	3,231172742938388723541884767337588028315555080078125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,6155863714691943617709423836687940141577775400390625 METER İNCELİK İZGARALAMA	99	1,6155863714691943617709423836687940141577775400390625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	807,7931857345971808854711918343970070788887701953125 METER İNCELİK İZGARALAMA	100	807,7931857345971808854711918343970070788887701953125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	403,89659286729859044273559591719850353944438770625 METER İNCELİK İZGARALAMA	101	403,89659286729859044273559591719850353944438770625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	201,94829643364929522136779795859925176972221938515625 METER İNCELİK İZGARALAMA	102	201,94829643364929522136779795859925176972221938515625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	100,9741482168246476106838989792996258848611096928125 METER İNCELİK İZGARALAMA	103	100,9741482168246476106838989792996258848611096928125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	50,48707410841232380534194948964981294243055479460625 METER İNCELİK İZGARALAMA	104	50,48707410841232380534194948964981294243055479460625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	25,243537054206161902670974744824906471215277397303125 METER İNCELİK İZGARALAMA	105	25,243537054206161902670974744824906471215277397303125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	12,62176852710308095133548737241245323560763869865625 METER İNCELİK İZGARALAMA	106	12,62176852710308095133548737241245323560763869865625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	6,310884263551540475667743686206226677803819349328125 METER İNCELİK İZGARALAMA	107	6,310884263551540475667743686206226677803819349328125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	3,1554421317757702378338718431031133389019096746640625 METER İNCELİK İZGARALAMA	108	3,1554421317757702378338718431031133389019096746640625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	1,57772106588788511891693592155156666694509548733203125 METER İNCELİK İZGARALAMA	109	1,57772106588788511891693592155156666694509548733203125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	788,860532943942559458467960775783333472547723616015625 METER İNCELİK İZGARALAMA	110	788,860532943942559458467960775783333472547723616015625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	394,4302664719712797292339803878916667362738618080078125 METER İNCELİK İZGARALAMA	111	394,4302664719712797292339803878916667362738618080078125 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	197,21513323598563986461699019394583333681369309040390625 METER İNCELİK İZGARALAMA	112	197,21513323598563986461699019394583333681369309040390625 METER İNCELİK İZGARALAMA
-----	98,607566617992819932308495096972916668406846545201953125 METER İNCELİK İZGARALAMA	113	98,6075666179928199323084950969729166684068465452019

Tablo 6.13. İzmir Kenti Kanalizasyon Sistemi Açısından Sorumlu Bölgeler.

Sorum Kriterleri (Puan aralığı)	1. Ana Bölge			2. Ana Bölge			3. Ana Bölge			4. Ana Bölge				5. Ana Bölge															
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	3A	3B	3C	4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G	5A	5B	5C	5D	5E	5F	5G	
Arazinin eğim durumu (0-5)	0	3	5	2	1	1	0	1	1	0	3	2	2	1	5	0	0	3	1	2	2	0	0	0	5	0	3	1	
Nüfus (0-8)	7	3	5	8	1	0	1	0	2	0	3	7	3	0	4	7	1	0	3	4	2	0	3	0	4	8	5	0	
Yoğunluk Dağılımı (brüt) (0-5)	0	2	3	5	2	0	1	0	2	0	2	4	2	0	3	4	0	0	3	2	2	0	3	1	2	5	4	0	
Sosyo-ekonomik gelişim süreci (0-5)	4	3	2	3	1	0	1	0	1	0	2	2	1	0	2	3	3	0	2	3	2	2	2	2	3	2	4	2	0
Gecekondulaşma (0-2)	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Arazi kullanım durumu (konut)(0-5)	0	5	5	5	4	0	1	0	2	0	2	3	1	0	4	5	0	1	3	3	1	0	3	1	5	4	4	0	0
Aritma tesisine uzaklık* (0-5)	3	3	4	4	0	0	0	5	5	4	4	4	5	5	2	2	2	3	3	3	4	0	0	0	0	1	1	1	0
Tüketilen su miktarı (m ³ /gün) (0-5)	5	1	2	4	0	0	0	1	0	2	3	1	0	1	1	3	1	0	1	2	1	2	1	1	2	3	2	0	0
Oluşan atık miktarı (0-5)	5	2	3	4	1	0	0	0	1	0	2	4	2	0	2	4	1	0	2	3	2	2	1	1	2	4	3	0	0
Dereler (0-5)	4	4	3	3	5	2	2	2	4	4	3	1	0	0	5	5	4	1	2	2	0	5	5	5	5	5	4	4	4
TOPLAM	28	27	34	38	16	3	6	8	20	8	24	31	17	6	29	33	12	8	21	25	17	11	18	12	28	34	29	6	6

İZMİR BÜYÜK ŞEHİR BÜTÜNÜ
NAZIM PLANI REVİZYONU Ö:1/50.000



PAFTA NO: 12

KANALİZASYON SİSTEMİ AÇISINDAN
SORUNLU BÖLGELER

ÖLÇEK : 1/100.000

GÖSTERİM :

- Belediye Sınırı
- Ana Bölge Sınırı
- - - - - Alt Bölge Sınırı
- Az Sorunlu Bölgeler
- Orta Sorunlu Bölgeler
- Çok Sorunlu Bölgeler

1998900500 H. EVREN ERDİN

Tablo 6.12. ve 6.13. den ve Pafta No: 11 ve 12 olan paftalardan görüldüğü gibi, İzmir kentinde, su sisteminde 1 C ve 1 D, kanalizasyon sisteminde ise yine 1 C, 1 D ve 3 A, 4 B ve 5 E çok sorunlu bölgeler olarak gözükmektedir. Bu bölgelerden 1 D, 3 A, 4 B ve 5 E yerleşik şehir genelinde alt merkez niteliği taşıyan ve konut yoğunluklu alanlar (özellikle sık yoğunluklu konut alanları) olarak dikkat çekmektedir. 1 C ise gelişme potansiyeline sahip olan ve yine konut yoğunluğuyla dikkat çeken bir alandır.

Ana ve alt bölgelerde (az, orta ve çok sorunlu) ön plana çıkan sorunlar aşağıda verildiği gibidir.

1. ANA BÖLGE:

Konak belediyesini içine alan 1. Ana bölge bugün olduğu gibi gelecekte de İzmir kenti için merkez niteliği taşıyacaktır. İmar planlarının doyması sonucunda nüfusun 2 milyona (İzmir kentinde nüfusun en fazla olduğu ilçe) yaklaşmasıyla ciddi su ve kanalizasyon sorunlarıyla karşılaşılması mümkündür. Bu ana bölgede en sorunlu alt bölgeler olarak 1 C ve 1 D bölgeleri dikkat çekmektedir.

1 A:

Alsancak'ı içine alan bu bölge İzmir kentinin ana merkezidir. Bu merkez niteliğinin de getirdiği yüksek nüfus ve sosyo-ekonomik yapı sonucunda yüksek miktarda su tüketimi söz konusudur. Bu özellikler su sistemleri açısından bu bölgeye orta sorunlu bir nitelik kazandırmaktadır. Kanalizasyon sistemi açısından bakıldığında ise, bunlara ilave olarak oluşan atık su miktarının fazla olması ve derelerden dolayı yine orta sorunlu bir nitelik taşımaktadır.

1 B :

Yerleşik bir yapıya sahip olan alanda en çok dikkat çeken sorun konut alanların yoğunluğudur. Ayrıca derelerde kanalizasyon sistemi açısından sorun yaratan bir başka etkidir. Bu özellikleriyle bölge orta sorunlu bir niteliğe sahiptir.

1 C :

Yeşilyurt'tan Karabağlar'a ve Uzundere'ye kadar olan bu bölge, su ve kanalizasyon sistemi açısından, arazinin eğimli ve engebeli olması, gecekondulaşmaya ve potansiyeline sahip olması, alan bütününde konut alan yoğunluğunun fazla olması, su için geleceğe ilişkin ihtiyaç duyuldukça devreye sokulması düşünülen su kaynaklarına uzak olması, kanalizasyon için ise arıtma tesisine uzak olmasından dolayı çok sorunlu bir bölge niteliğine sahiptir.

1 D :

Hatay ve Güzelyalı'yı içine alan bu bölgenin, yüksek bir nüfusa, yoğunluğa ve konut yoğunluğuna sahip olması, tüketilen su miktarının ve oluşan atık su miktarının yüksek olmasına, sonuç olarak da bu alanın çok sorunlu bir bölge haline gelmesine neden olmaktadır. Ayrıca gelecekte su ihtiyacını karşılamak için devreye sokulması düşünülen kaynaklara ve arıtma tesisine uzaklığı da ciddi bir sorun teşkil etmektedir.

2. ANA BÖLGE:

Güzelbahçe, Narlıdere, Balçova belediyelerini içine alan bölge lineer bir gelişme gösterdiği için gelişme potansiyeli sınırlıdır. Ayrıca bölge içinde bulunan büyük askeri alanlar dengeleyici özellik göstererek bu alanda ciddi bir sorunla karşılaşılmasına neden olmaktadır.

2 A :

Güzelbahçe'nin büyük bir bölümünü içine alan bölgede, su sistemi için konut yoğunluğu ve gelecekte devreye sokulması düşünülen kaynaklara uzaklığı ve kanalizasyon sistemi içinde yine konut yoğunluğu ve dereler dışında önemli bir soruna sahip değildir. Bölge su ve kanalizasyon sistemleri açısından orta sorunludur.

2 B :

Güzelbahçe ilçe sınırı içinde kalan askeri alandan oluşmaktadır. Geleceğe yönelik su kaynaklarına uzaklık dışında bir soruna sahip olmadığı için su ve kanalizasyon sistemleri açısından az sorunlu bir bölgedir.

2 C :

Narlıdere ilçe sınırları içinde kalan bölgede, geleceğe yönelik su kaynaklarına uzaklık dışında belirgin bir soruna sahip olmadığı için su sistemleri açısından orta, kanalizasyon sistemleri açısından az sorunlu bir bölgedir.

2 D :

Narlıdere ilçe sınırları içinde kalan askeri alandan oluşmaktadır. Su sistemi açısından geleceğe yönelik su kaynaklarına uzaklık, kanalizasyon sistemi açısından da arıtma tesisine uzak olması dışında bir soruna sahip olmadığı için su ve kanalizasyon sistemleri açısından az sorunlu bir bölgedir.

2 E :

Narlıdere ilçesinin merkezini kapsamaktadır. Su sistemleri açısından geleceğe yönelik su kaynaklarına uzaklık dışında önemli bir soruna sahip değildir ve orta sorunlu bir niteliğe sahiptir. Kanalizasyon sisteminde ise en belirgin sorun arıtma

tesisine uzak olması ve derelerdir. Bölge kanalizasyon sistemi açısından da orta sorunlu niteliğe sahiptir.

2 F :

Bölge Balçova ilçesi içinde kalan İnciraltı bölgesinden oluşmaktadır. Bu bölgede su sitemi açısından tek sorun ihtiyaç duyuldukça devreye sokulması düşünülen kaynaklara uzak olmasıdır. Kanalizasyon sisteminde de arıtma tesisine uzaklığın yanında dereler de bir sorun potansiyeli taşımaktadır. Bu özelliklerden dolayı bölge su ve kanalizasyon sistemleri açısından az sorunludur.

2 G :

Balçova merkezini içine alan bölgede, su ve kanalizasyon sistemleri açısından en önemli sorun gelecekteki kaynaklara ve arıtma tesisine uzak olmasıdır. Bunun dışında eğim, nüfus oranı ve derelerde bu alanın orta sorunlu bir niteliğe sahip olmasında etkindir.

3. ANA BÖLGE:

Buca ve Gaziemir belediyelerini içine alan bölge Buca belediyesinin sahip olduğu gelişme potansiyelinden dolayı bir risk taşımakta ve sorun teşkil etmektedir. Bu durum 3 A bölgesinde özellikle kanalizasyon sisteminde net bir şekilde görülmektedir.

3 A :

Su sistemleri açısından nüfus, yoğunluk ve gelecekte kullanılması düşünülen kaynaklara uzak olmasından dolayı orta sorunlu bir niteliğe sahip olan, Buca ve Gaziemir'in bir kısmını içine alan bu geniş bölge kanalizasyon sistemi açısından çok sorunlu bir bölge görünümündedir. Kanalizasyon sistemi açısından bölgeyi çok sorunlu yapan nedenler, yüksek nüfus ve yoğunluk, arıtma tesisine uzak olması ve

oluşan atık miktarının fazla olmasıdır. Atık miktarının fazla olmasında alanın büyük olmasına bağlı olarak (ha olarak) sızma suyunun fazla olmasının da payı büyüktür.

3 B :

Gaziemir ilçesi içinde kalan bölge su ve kanalizasyon sistemleri açısından orta sorunlu bölge niteliğine sahiptir. Her iki sistem için ön plana çıkan sorun gelecekte kullanılması düşünülen kaynaklara ve arıtma tesisine uzak olmasıdır.

3 C :

Gaziemir ilçesi içinde kalan ve Adnan Menderes Havaalanı ile askeri alanı içine alan bölgedir. Gelecekte kullanılması düşünülen kaynaklara ve arıtma tesisine uzak olması dışında bir soruna sahip olmadığı için her iki sistem içinde az sorunlu bir bölgedir.

4. ANA BÖLGE:

Bornova belediyesi ve Karşıyaka belediyesinden Cengizhan, Alparslan, Çiçek, Refik Şevket İnce, Muhittin Erener, Adalet, Bayraklı ve Fuat Edip Baksi mahallelerini içine almaktadır. İzmir kentinin en büyük gelişme potansiyeline sahip bölgelerindedir. Bu ana bölge içinde, kanalizasyon sistemi açısından 4 B bölgesini büyük sorun yaratma potansiyeline sahiptir.

4 A :

Bayraklı ve Osmangazi'nin bir kısmını ve Atatürk mahallesini içine alan bölgede eğim durumu yani engebeli oluşu ve konut yoğunluğu her iki sistem içinde sorun oluşturmaktadır. Ayrıca mevcut dereler kanalizasyon sistemi için ek bir sorun olarak gözükmemektedir. Bölge bu özelliklerinden dolayı orta sorunlu bir niteliğe sahiptir.

4 B :

Manavkuyu, Bornova merkezi içine alan bölgede, nüfus, yoğunluk ve konut yoğunluğunun fazla olmasının yanında, oluşan atık su miktarı ve dereler bölgeye kanalizasyon sistemi açısından, çok sorunlu bir nitelik kazandırmaktadır. Bölge su sistemi açısından ise orta sorunlu bir yapı göstermektedir.

4 C :

İzmir kenti geleceğinde Alsancak bölgesindeki ticaret alanlarının yayılacağı öngörülen alandır. Su sistemleri açısından az sorunlu niteliğe sahip olan bölgede, kanalizasyon sistemi açısından da derelerin yarattığı ve yaratacağı sorunlardan dolayı orta sorunlu bir bölge niteliğindedir.

4 D :

İstanbul yolu üzerindeki askeri alan ve az miktardaki konut alanından oluşur. Su ve kanalizasyon sistemi açısından bölge az sorunludur.

4 E :

Çamdibi ve Altındağ'ı içine almaktadır. Su ve kanalizasyon sistemi açısından bölge orta sorunludur. Su sistemi açısından en önemli sorun abone durumudur. Bölge 2000 yılı itibariyle İzmir kenti bütününde en çok kaçakların olduğu bölgedir.

4 F :

Bornova ilçesinin merkezini oluşturan bölgede su ve kanalizasyon sistemleri açısından ciddi bir boyutta sorun gözükmemekle birlikte bölge her iki sistem açısından da orta sorunlu bir niteliğe sahiptir.

4 G :

Naldöken, Pınarbaşı, Işıkkent gibi yerleşim yerlerini içine alan bölgede su sistemi açısından en önemli sorun abone durumu, kanalizasyon sistemi açısından da arıtma tesisine uzak olması olarak gözükmektedir. Alan bu özellikleriyle her iki sistem açısından da orta sorunlu bir niteliğe sahiptir.

5. ANA BÖLGE:

Bölge Karşıyaka belediyesi (Cengizhan, Alparslan, Çiçek, Refik Şevket İnce, Muhittin Erener, Adalet, Bayraklı ve Fuat Edip Baksi mahalleleri hariç) ve Çiğli belediyesinden oluşmaktadır. İmar planları doyuma ulaştığında nüfusun en fazla olduğu ikinci bölge olacaktır. Bu bölge içinde 5 E alt bölgesi kanalizasyon sistemi açısından ciddi sorunlarla karşılaşma potansiyeline sahiptir.

5 A :

Çiğli Organize Sanayi Bölgesini içine alan bölge, su sistemi açısından az sorunlu bir niteliğe sahipken, kanalizasyon sistemi açısından ise derelerden dolayı orta sorunlu bölge niteliğine sahiptir.

5 B :

Çiğli pazar yeri, Karşıyaka Spor Kulübü Çiğli Selçuk Yaşar Tesisleri ve yakın çevresini içine alan bölgedir. Bölge su sistemi açısından az sorunlu bir niteliğe sahipken, kanalizasyon sistemi açısından ise derelerden dolayı orta sorunlu bir niteliğe sahiptir.

5 C :

İzmir kuzey aksındaki alt merkezin ve fuar alanını da içine alan bölgede, su sistemleri az sorunlu niteliğe sahipken, kanalizasyon sistemi derelerden dolayı orta sorunlu bir niteliğe sahiptir.

5 D :

Çiğli ilçesinin Anadolu Caddesi'nin kuzeyindeki yerleşim yerlerini içine alan bölgedir. Arazinin eğimli olmasından ve gerek meskun gerekse de gelişme konut alanlarının, dolayısıyla konut yoğunluğunun fazla olmasından ve kanalizasyon sistemi için derelerin sorun teşkil etmesinden dolayı her iki sistem için de orta sorunlu bir bölge özelliği göstermektedir.

5 E :

Karşıyaka merkez, Bostanlı ve Yamanlar'ın bir kısmını içine alan bölgede, nüfus, yoğunluk ve konut yoğunluğunun fazla olması önemli bir sorundur. Ayrıca bölgenin sosyo-ekonomik açıdan gelişmiş olması su tüketim ve oluşan atık su miktarını etkilediği için sonuç açısından sorunu belirleyen önemli bir kriterdir. Bunların dışında bölgede oluşan atık su miktarı ve derelerde bu alanın çok sorunlu bölge olarak nitelendirilmesine etken olmuştur. Su sistemleri açısından bakıldığında ise orta sorunlu bir niteliğe sahiptir.

5 F :

Cumhuriyet Mahallesi, Örnekköy, Yamanlar gibi yerleşim yerlerini içine alan bölgede, su sistemleri, yoğunluk ve konut yoğunluğundan, kanalizasyon sistemleri ise bu sorunların yanında derelerden dolayı, her iki sistem açısından orta sorunlu niteliğe sahiptir.

5 G :

Karşıyaka ilçesi içinde kalan bölge askeri alandan oluşmaktadır. Su ve kanalizasyon sistemleri açısından az sorunlu bir niteliğe sahip olmasına rağmen alan içinde yer alan dereler bir sorun teşkil etmektedir.

Bu az, orta ve çok sorunlu bölgelerde ve şehir genelinde sorunların giderilmesine yönelik yapılması gereken şehircilik uygulamaları ve öneriler “6.1.4. Öneriler” bölümünde belirtilmiştir.

6.1.3. İzmir Kenti Örnek Alanında Yapılan Çalışmanın Değerlendirilmesi

İzmir kenti örnek alanında yapılan bu çalışmada, nüfus yoğunluklu olarak 5 alt bölgede (1A, 1D, 3A, 4B ve 5E) toplanmıştır. Bu 5 bölgede toplanan nüfus, 2.990.639 kişi ile toplam İzmir nüfusunun % 57'sini oluşturmaktadır. Nüfusun geriye kalan % 43'lük kısmı ise geriye kalan 23 alt bölgeye dağılmıştır.

Bu çalışmada, gelecekte tüketilmesi öngörülen suyun, sadece % 54'ü (816.384 m³/gün) beş alt bölgede (1A, 1D, 3A, 4B ve 5E) tüketilecektir. Buna göre de İzmir'de su tüketim ihtiyacını karşılayabilmek için üretilen suyun % 54'ü bu bölgelere aktarılacaktır. Su tüketim ve su üretim miktarını % 54'üne sahip olan bu bölgeler daha önce de belirtildiği gibi, aynı zamanda İzmir toplam nüfusunun da, 2.990.639 kişi ile % 57'sini oluşturmaktadır. Oluşan atık su miktarının ise, % 65'i (1.324.839 m³/gün) sadece 8 alt bölgede (1A, 1C, 1D, 3A, 4B, 4F, 5E ve 5F) oluşmaktadır. İzmir kent bütününde oluşan atık suyu miktarının % 65'ini oluşturan bu bölgeler nüfus olarak da İzmir toplam nüfusunun 3.859.890 kişi ile % 73'ünü oluşturmaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda, daha önce belirtildiği gibi, İzmir kentinde, su sisteminde 2 alt bölgede (1 C ve 1 D), kanalizasyon sisteminde ise 5 alt bölgede (1 C, 1 D, 3 A, 4 B ve 5 E) çok sorunlu niteliğe sahiptir.

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen yukarıdaki değerlendirmeye göre İzmir Büyük Kent Bütünü'nde 1.061.731 kişi yani toplam nüfusun % 20'si su sistemlerinin çok sorunlu olduğu bölgelerde, 2.811.635 kişi yani toplam nüfusun % 53,2'si ise kanalizasyon sistemlerinin çok sorunlu olduğu bölgelerde yaşamak zorunda kalacaktır. Bu rakamlar özellikle de kanalizasyon sistemleri açısından hiç küçümsenecek oranlar değildir.

Ayrıca bu çalışmayla, su sistemleri açısından 17 alt bölge, kanalizasyon sistemleri açısından 16 alt bölge orta sorunlu bir niteliğe sahiptir. Az sorunlu niteliğe sahip bölgeler ise, su sistemi için 9 alt bölgede, kanalizasyon sistemi için ise 7 alt bölgede görülmektedir.

İzmir Büyük Kent Bütünü'nde su sistemleri açısından nüfusun 4.167.369 kişisi bir başka deyişle % 79'u orta sorunlu, 55.139 kişisi yani nüfusun % 1'i ise az sorunlu niteliğe sahip bölgelerde bulunmaktadır. Kanalizasyon sistemleri açısından baktığımızda ise, nüfusun 2.452.243 kişisi bir başka deyişle % 46,4'ü orta sorunlu, 20.361 kişisi yani nüfusun sadece % 0,4'ü az sorunlu niteliğe sahip bölgelerde bulunmaktadır.

Bu oranlar, bu çalışmanın yapılmasındaki doğruluğu ve gerekliliği bir kez daha ortaya koymuştur. Gelecekte İzmir Büyük Kent Bütünü'nde su ve kanalizasyon sistemleriyle ilgili bu potansiyel sorunları yaşamamak için "6.1.4. Öneriler" bölümünde gerek İzmir genelinde gerekse yapılan çalışmada uygulanan bölgeleme sonucunda oluşturulan bölgeler bazında çözüm önerileri getirilmiştir.

6.1.4. Öneriler

İzmir kentinde daha önceden ifade edilen genel sorunların çözümü gerçekleştirilmeden oluşturulan bölgelerde bir çözüm yoluna gitmek, ulaşılmak istenen su ve kanalizasyon sisteminin ideal şekilde projelendirilmesi amacından uzaklaşılmasına neden olacaktır. Bu yüzden sorunların çözümüne yönelik öneriler

getirirken bu önerilere İzmir kenti genelinde başlanacak ve sonra detaya yani oluşturulan alt bölgelere girecektir. Ayrıca bir kentin su sisteminin veya kanalizasyon sisteminin projelendirilmesinin tek başına düşünülmesi mümkün değildir. Su ve kanalizasyon sistemleri bir bütündür ve çözümü de bütün olacaktır.

Tahtalı Barajı havzasında yaşanmakta olan sorunların çözümü için;

- Yasal mevzuata uygun olarak hazırlanan “Çevre Düzeni Planı” en kısa sürede uygulanmalıdır.
- Havza içinde kalan mevcut yerleşim alanlarının altyapı problemleri öncelikli olarak giderilmesi ile ilgili olarak kanalizasyon sitemi kurulduktan sonra evsel kaynaklı kirlilik havza dışına taşınmalıdır. Taşınamayanlarında sızdırmaz foseptiklerde toplanmaları sağlanmalıdır.
- Havza içinde yer alan endüstrilerden önemli miktarda proses atıksuyuna sahip olanların tümüyle havza dışına çıkarılması, çıkarılamıyorsa da, evsel atıksu niteliğine kadar arıldıktan sonra havza dışına taşınmaları veya kanala bağlanmaları sağlanmalıdır. Özellikle bu tür sanayi kuruluşlarının havzadan uzaklaştırılabilmesi için, alan gösterilmeli ve gösterilen alana taşınmaları için belirli cazibelerin (düşük kira, uzun vadeli taksit gibi) yaratılması gereklidir.
- Baraj havzası içinde yer alan (yaklaşık 180 adet) hayvan damı, besi çiftliği, tavuk çiftliği, hara, yumurta üretici çiftliklerin mutlak, kısa, orta ve uzun mesafeli koruma alanları içinden uzaklaştırılması sağlanmalıdır.
- Mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma alanı içinde kalan seracılık ve sulu tarım faaliyetlerinde, hazırlanan Tarım tebliğine uygun gübre, ilaç ve arazi kullanımı sağlanmalıdır.
- Havza içinde yer alan evsel ve endüstriyel nitelikli atıkların depolanmaları önlenmeli, gerekli teknik önlemlerin alındığı transfer istasyonları oluşturularak bu atıkların havza dışında bertarafı sağlanmalıdır.
- Tahtalı Barajı uzun mesafeli koruma alanı içinde yeni endüstrilerin izinli veya izinsiz olarak kurulmasının önüne geçilmesi gerekmektedir. Ayrıca dere mutlak alanları da baraj Gölü havzası gibi ele alınarak korunmak zorundadır.

- Baraj koruma alanlarında yerleşik alanların gelişmesi sınırlı tutulmalı, yeni yapılaşmaya izin verilmemelidir.
- Mutlak koruma alanında her türlü kirletici faaliyet kesinlikle yasak olduğundan ilgili idare bu bölgede kamulaştırmaya gitmelidir. Ayrıca havzanın tamamıyla korunabilmesi için yerleşik alan sınırları belirlenerek Çevre Düzeni Planının Plan Notu olarak gelişmenin dondurulduğu belirtilmelidir.

Yapılan içme suyu projeleri ile ilgili sorunların çözümü için;

- Geçmişte yapılan çalışmalar güncel veriler kullanılarak her yıl revize edilmeli ya da yeni projeler yapılmalıdır.
- Geleceğe ilişkin projeler yapılırken üniversitelerin farklı bilim dallarından (Çevre, İnşaat Mühendisliği, Şehir Planlama ve Bölge Planlama gibi), farklı kurumlardan (Su ve Kanalizasyon İdaresi, İmar Müdürlüğü, DSİ, İller Bankası gibi) oluşan bir grup oluşturularak projelerin oluşturulmasına dikkat edilmelidir.
- İzmir kentinde bugünün ve geleceğin sorunlarını görebilmek ve çözebilmek için imar planlarıyla su ve kanalizasyon sistemleri bir bütün olarak düşünülüp yorumlanmalıdır. Bu çerçevede imar planlarında benzer arazi kullanım niteliğine ve su tüketim özelliklerine sahip bölgeler oluşturulup, su ve kanalizasyon sistemleriyle karşılaştırılarak geleceğe ilişkin projelendirme yoluna gidilmelidir.
- Yapılan projelerde farklı arazi kullanım türlerine göre su tüketim miktarlarının hesaplanmasında gerçek değere ulaşabilmek amacıyla her arazi türü için ayrı su tüketim değerleri kullanılmalıdır.
- Geleceğe ilişkin potansiyel sorunlar paftaları oluşturularak sorunlu bölgelerin çözümü için bugünden yerel yönetimlerin ve gerekli kurumların uyarılması ve gerekli çözüm üretimini ve uygulamayı yapması sağlanmalıdır.
- Gecekondulaşma sorunun yarattığı her türlü teknik altyapı sorunu büyük sorunlara neden olduğu için gecekondulaşmayla ilgili ciddi mücadeleler başlatılmalı ve girişimlerde bulunulmalıdır.

İzmir kentinde su dağıtım sistemindeki sorunların çözümü için;

- Yaygın olarak kullanılmakta olan denge deposu uygulamasından vazgeçerek besleme deposu uygulamasına başlanmalıdır. Besleme deposu uygulamasına geçilmesiyle enerji tasarrufu sağlanacak ve kaynaklar daha verimli kullanılmış olacaktır.
- Ayrıca izinsiz açılan kuyular göz önüne alınarak İzmir kentinde su kaynaklarını bulup tüketiciye getirmeyi yerel yönetim veya yerel yönetimin ilgili kuruluşu üstlenmelidir. Böylece İzmir kenti su kaynakları daha iyi korunabildiği gibi proje yapıcılarda ellerindeki kaynakları daha verimli kullanabilecektir.

Su sisteminde var olan kayıplar ve kaçaklar sorununun çözümü için;

- En başta kayıp ve kaçakların tespiti için gerekli altyapının(sayaç alt bölgeleri gibi) hazırlanması gerekmektedir. Bu bölgelerde yapılan ölçümler sonucunda ulaşılan sonuçlara göre ivedilikle çözüm politikaları üretilmelidir.
- Kayıpları ve kaçakları minimuma indirmek için gerekli olan mühendislik çalışmaları yapılmalı ve denetimler arttırılmalıdır.
- Evlerde su kaçaklarının azaltılması için halkı bilinçlendirme kampanyaları düzenlenmelidir. Evlerde kişilerin tamir ettirme ihtiyacı hissetmedikleri normal olarak damlayan bir çeşmeden günde 9 l su kaybedilmektedir. 500.000 haneli İzmir kentinde bütün evlerin yalnızca bir çeşmesinin su kaçırdığı kabul edilse bile, bu 4.500 m³/gün su kaçağı olacağı anlamına gelmektedir. 2000 yılında % 60 olan kayıp ve kaçak oranı bize göstermektedir ki, İzmir geleceği için aranan su kaynaklarından en önemlisi kayıp ve kaçakların minimuma indirilmesidir.

İzmir kentinde kanalizasyon sistemindeki sorunların çözümü için;

- Organize sanayi bölgelerinde yapılmış ve yapılmakta olan ortak arıtma tesisleri endüstrilerin atık su sorunlarını birlikte çözme imkanı vermektedir.

Bu nedenle Organize Sanayi Bölgelerinin gelişmesi ve metropolitan alan içinde kalmış endüstri tesislerinin Organize Sanayi Bölgelerine taşınması teşvik edilmelidir. Bunun içinde ilk koşul İzmir şehri master planının hazırlanması, organize sanayi bölgelerinin kurulması ve sanayi kuruluşlarının bu bölgelere yönlendirilmesidir.

- Çevre sağlığı açısından, kendi arıtma tesisine sahip kurumların (askeri alan, havaalanı, sanayi bölgeleri gibi) atık sularını arıtma tesislerinde arıtdıktan sonra kanalizasyon şebekesine verileceği düşünülerek projelendirmeler yapılmalıdır.
- İzmir kentinde kullanılmakta olan tek arıtma tesisli sistem terk edilmeli ve fayda/maliyet analizi de yapılarak atık suların kilometrelerce öteye pompalarla taşınması yerine bölgesel çözümlere gidilerek ihtiyaca göre 2 veya 3 arıtma tesisli bir revizyon projelendirme yapılmalıdır. Bu sistemde pompa istasyonlarından dolayı bir enerji kaybı da söz konusudur.
- İzmir kentindeki kanalizasyon sisteminin birleşik bir yapıya sahip olmasından dolayı aşırı yağmur yağması sonucunda oluşabilecek sorunlar için “acil çözüm” yolları araştırılmalı ve gerektiğinde devreye sokulmalıdır.
- Gelecekte ihtiyaç duyuldukça yapılma ihtiyacı duyulacak arıtma tesisleri için şimdiden rezerv alanları ayrılmalıdır. Bu tür bir uygulama yerel yönetimleri ilerde ortaya çıkacak bir kamulaştırma sorunundan ve onun yaratacağı bedelden kurtaracaktır. İzmir’de 4 milyon kişinin atık suyunu arıtması düşünülen Çiğli arıtma tesisinin alternatifi yoktur. Güzelbahçe’deki arıtma tesisi gerekirse büyütülmeli ya da alternatif bir arıtma tesisi alanı bugünden seçilip, ayrılmalıdır.

İzmir kenti genelinde su ve kanalizasyon sistemlerindeki sorunların çözümü için yapılması gereken bu uygulamalardan sonra, bölgeler bazındaki sorunların da çözümüne yönelik bazı uygulamaların yapılma gerekliliği vardır. Ancak genel ve bölgeler bazında yapılacak olan uygulamalarla, İzmir kent bütününde su ve kanalizasyon sistemlerinin sağlıklı bir yapıya ve işleyişe kavuşması mümkün olacaktır. Bunun için bu çalışmayla ayrılan ana ve alt bölgeler bazında sorunları gidermek amaçlı yapılması gereken uygulamalar aşağıdaki gibidir.

1. ANA BÖLGE:

Bütün bölgeler içinde en sorunlu bölge niteliğine sahip olmasından dolayı bölge üzerindeki uygulamalara özellikle dikkat edilmelidir. İmar planlarında öngörülen nüfus, yoğunluk ve konut yoğunluğu bu bölgelerde su ve kanalizasyon sistemlerinin projelendirilmesini veya uygulanabilirliğini zorlaştırmaktadır. Bunun için bazı bölgelerde (1 D) yoğunlukların azaltılması gerekmektedir. Bu bölge için kat yükseltme yasağının uygulanması uygun olacaktır. Bu ana bölge içinde gelişme konut alanı olarak ayrılan 1 C bölgesi arazinin engebeli oluşu yüzünden su ve kanalizasyon şebekelerinin döşenmesinde sorun teşkil edecektir. Bu bölgede (1 C) detaylı imar planı yapılırken arazinin eğimine bu nedenden dolayı daha fazla dikkat edilmelidir. Ayrıca bu 1 C bölgesinin sahip olduğu gecekondulaşma potansiyelinden dolayı imar planlarının ivedilikle yapılması ve kesinlikle kaçak yapılaşmaya izin verilmemelidir. Konut ve nüfus yoğunluğunu düşürmek için uygulamaya geçmemiş bazı konut alanları (özellikle 1 B, 1 C, 1 D bölgelerinde) varsa, ivedilikle tadilat yapılarak yeşil alan veya bunun gibi yoğunluk ve nüfus yükü getirmeyecek uygulamalara yönlendirilmelidir. 1 A ve 1 B bölgelerinin arıtma tesisine uzak olması, bu nitelikte soruna sahip bölgeleri de içine alacak bir başka arıtma tesisinin yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca yine bu bölgelerde bulunan ve tehlike riski taşıyan derelerin ıslahının yapılması da gerekmektedir. Bu derelerin ıslahının yapılması kanalizasyon sistemine gelen sızma suyu debisini de azaltacaktır. 1 C ve 1 D bölgelerinin, ilerde ihtiyaç duyuldukça devreye sokulması düşünülen kaynakların uzaklığından dolayı ve Tahtalı Barajı'nın ihtiyacı karşılayamaması ihtimali göz önüne alınarak İzmir kentinin güneyinde yeni kaynak arayışlarına da gidilmelidir.

2. ANA BÖLGE:

Ana bölgeler içinde en sorunsuz bölge niteliğine sahiptir. Alan içinde 2 A bölgesi konut yoğunluğu açısından bir sorun teşkil etse de bu önemli bir nüfus yoğunluğu getirmediği için, imar planlarında bir tadilat gerektirmemektedir. Bu ana bölge içinde oluşturulan alt bölgelerde su sistemi açısından gözükten en önemli sorun gelecekte devreye sokulması düşünülen kaynaklara uzak olmasıdır. Bunun içinde İzmir kenti

güneyinde kaynak arayışı yapılmalıdır. Kanalizasyon sistemi açısından ise 2 D, 2 E, 2 F ve 2 G bölgelerinde oluşan atık suların Çiğli'deki arıtma tesisinde toplanması önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu bölgelerin atık suyunun Güzelbahçe'de yapılması düşünülen atık su arıtma tesisine bağlantısının yapılması ve buradaki atık suların Güzelbahçe'deki tesiste toplanması için çalışmaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca özellikle 2 A, 2 E ve 2 F bölgelerindeki derelerin ıslah çalışmasının yapılması gerekmektedir.

3. ANA BÖLGE:

Bu ana bölge içinde 3 A bölgesi sahip olduğu yüksek nüfus ve konut yoğunluğundan dolayı imar planında tadilatın yapılma gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. İmar planı değişikliği yapılırken dikey yerine yatayda yapılaşma tercih edilmelidir. Bundan önceki bölgelerde olduğu gibi gelecekte devreye sokulacak olan kaynaklara olan uzaklık özellikle Tahtalı Barajı'nın ihtiyacı karşılayamaması durumunda önemli bir sorun teşkil etmektedir. İzmir kentinde güney su kaynakları araştırması yapılmalıdır. Ayrıca bu bölge içindeki bütün alt bölgelerin atık suyunun Çiğli'de toplanması yerine, yakın çevrede yapılacak yeni bir arıtma tesisinde ya da Güzelbahçe arıtma tesisinde toplanması için çalışmaların yapılması gerekmektedir.

4. ANA BÖLGE:

Bölge içinde yer alan 4 A bölgesi sahip olduğu eğimli özelliği ile su ve kanalizasyon şebekesinin döşenmesinde sorunlar yaşanabileceğini göstermektedir. Bunun için imar planlarının eğime uygun bir şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca bu alanda eğim durumundan dolayı yoğun olan konut arazi kullanım durumu, eğer uygulanabiliyorsa bölgeye nüfus yoğunluğu getirmeyecek arazi kullanım türlerine dönüştürülmelidir. 4 B bölgesinde ise, yüksek nüfus, yoğunluk ve konut yoğunluğu için imar planlarında değişiklikler yapılarak bunları azaltıcı önlemler alınmalıdır. 4 E ve 4 G bölgelerinde abone durumundaki sorunların giderilmesi için

gerekli altyapı çalışmaları en kısa sürede yapıp uygulamaya geçirilmelidir. Bunların dışında 4 A, 4 B ve 4 C bölgeleri içinden geçen derelerin ıslahı yapılmalıdır.

5. ANA BÖLGE:

Bu bölge içinde 5 D alt bölgesi engebeli ve yüksek eğim durumuyla dikkat çekmektedir. Dolayısıyla imar planları oluşturulurken özellikle de bölgenin yüksek konut yoğunluğuna sahip olmasından dolayı eğim durumuna çok dikkat edilmelidir. Yüksek nüfus açısından olduğu kadar, yoğunluk ve konut yoğunluğu açısından da 5 E bölgesi önemli imar düzenlemelerini ve uygulamalarını gerektirmektedir. Ayrıca bu ana bölge içinde yer alan bütün alt bölgelerde olduğu gibi burada da derelerin ıslah edilmesi gerekmektedir. 5 F alt bölgesi ise, yoğunluk ve konut yoğunluğuyla dikkat çekmektedir. Bunun için imar planlarında her iki yoğunluğu düşürecek uygulamalara gidilmelidir.

İzmir kent bütününde özellikle çok sorunlu ve orta sorunlu bölgelerde sorunların net bir çözümü için, burada İzmir kent bütünü için yapılan detaylı bölgeleme çalışmasının aynısının bu alt bölgeler için yapılması gerekmektedir. Çünkü sağlıklı önerilerin yapılabilmesi ve çözüm yollarının bulunabilmesi bu tür bir detaylı çalışmayla mümkündür.

BÖLÜM 7

SONUÇ

İnsanoğlunun göçebe hayattan vazgeçerek yerleşik hayata geçmesi sonucu ihtiyaç duyulmaya başlanan ve kullanılan teknik altyapının kentsel mekanın veya yerleşim yerlerinin oluşumunda, gelişiminde yani mekanın şekillenmesinde direkt etkisi olmuştur.

Kentsel mekanın oluşumunda, teknik altyapı sistemlerinden, yol ve ulaşımdan sonra, en çok mekanı kullananlar tarafından ihtiyaç duyulan su ve kanalizasyon sistemlerinin etkisi büyüktür. Dolayısıyla imar planlarının oluşturulmasında bu tür bir etkenin göz ardı edilmesi söz konusu olamaz. Bundan dolayıdır ki, imar planları oluşturulması aşamasında kullanılan kriterler kadar teknik altyapı da bir kriter olarak bu aşamada kullanılmalıdır.

Bu çalışmayla kentsel mekanın oluşumunda önemli bir etkisi olan kent planlamada su ve kanalizasyon sistemlerinin projelendirme eşiklerinden faydalanılarak yöntem geliştirilmiş ve imar planlarının, su ve kanalizasyon sistemlerinin potansiyellerinin değerlendirilerek, gelecekte sorun teşkil edebilecek bölgeler bulunmuştur. Geleceğe yönelik uygulamalarda oluşturulması, yapılması ve revize edilmesi gereken çalışmalar çıkan sonuca göre değerlendirilmiş ve çözüm önerileri getirilmiştir.

Çözüm önerileri getirilirken öneriler kent bütünü ve kullanılan yöntemde uygulanan bölgelere göre ayrı ayrı getirilmiştir. Kent bütünü için getirilen öneriler daha çok önem taşıyan bir niteliğe sahiptir. Çünkü bu öneriler bugünün sorunlarından yola çıkılarak getirilmiştir. Bölgeler bazında getirilen öneriler ise gelecekte özellikle imar planının doyuma ulaşması sonucunda oluşacak sorunları kestirebilmek ve oluşacak bu sorun potansiyellerine göre imar planı düzenlemesine

ve yenilemesine gidilmesi yönünde yapılmıştır. Burada esas amaç, sorunları önceden kestirerek minimuma indirmektir.

Yerel yönetimlerin gelecekte karşılaşılabilecekleri sorunları önceden kestirebilmelerini ve bu kestirime göre çözüm üretmelerine ışık tutmak, yol göstermek ve kent planlamaya yeni bir bakış açısı getirmek amaçlı yapılmış bu çalışmayla, yerel yönetimlerin oluşturacağı farklı disiplinlerden oluşacak bir çalışma ekibiyle geleceğe ilişkin bu tür çalışmaların yürütülmesinin gerekliliği de ortaya konmuştur.

Sonuç olarak, imar planlarında minimum hatanın yapılması veya hataların süreç içinde yeniden ele alınıp düzeltilmesi ve sağlıklı kentsel mekanın oluşturulabilmesi için, imar planlarının yapımı sürecinde bu tür yaklaşımların gerçekleştirilmesi, **İmar Planı'nın** ya da **Proje Önerilerinin**, oluşan yatırım zorluklarına göre düzeltilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Alkan, A. Gelişim Süreci İçinde Kentin Sosyo-Ekonomik Analizi.
Kommo Yayın No:12.
- Alparslan, A.H. (1999). İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu. Türkiye ve Dünyada Su Politikaları.
- Altaran, Ö. & Oktay, V. Büyük Şehirlerimizde Sosyal ve Fiziksel Altyapının Bugünkü Durumu.
- Anon. Ankara'da Bugünkü Çevre Standartları. ANPB.
- Atay, Ç. (1978). Tarih İçinde İzmir. İzmir, Yaşar Eğitim ve Kültür Vakfı Yayını.
- Atış, İ. (1999). İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu. İzmir Kenti İçme ve Kullanma Suyu Temini Dünü, Bugünü, Yarını.
- Aydemir, Ş. (1990). Kentlerde Rekreatif Faaliyetler için Mekan Arayışı ve Rekreasyon Planlaması Üzerine Bir Deneme(Bornova Örneği). İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aykut, E. (1992). İzmir Kenti İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Karşlanması, Şebekenin Durumu ve Kaçakları. İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Balman, V. Kanalizasyon Tekniği. ADMMA Baskı Atölyesi.
- Caminos, H. & Goethert, R. (1987). Urbanization Primer. The Massachusetts Institute of Technology.
- Cirik, Ş., Karaman, Z.T., Kaya, İ.S., Gümüş, N. & Şenol, A. (1996). İzmir Kentinde Gündem 21'e Doğru. İzmir: İ.B.B. Yayını.
- Çezik, A. & Dülger, M. (1976). Kent Altyapısının Hazırlanmasında Belediyelerin Rolü ve 13 Büyük Kent Belediyesinin Sorunları. Ankara: DPT Yayını.
- DEÜ Çevre Mühendisliği Bölümü. (1998). İzmir Atıksu Arıtma Tesisi Çevresel Etki Değerlendirme Raporu. İzmir: Dokuz Eylül

Üniversitesi.

DSİ Web sitesi. <http://www.dsi.gov.tr/gorev.htm>

Efe, M. (2000). Mevcut İmar Planlarına Göre Öngörölmüş Kentsel Gelişmenin Yörenin Su Potansiyeli ile İlişkilendirilmesi (Karşıyaka Örneği). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Erdin, E. (1994). Çevre Mühendisliği Ekolojisi Ders Notları. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Ergin, M.N. İmar Uygulamaları ve Kentleşme Sorunları.

Filibeli, A. (1996). İzmir Kentinde Gündem 21'e Doğru. İzmir Büyükşehir Belediyesi Yayını. Tahtalı Barajı ve Koruma Havzası Sorununun Tanıtılması.

Göçer, O. (1979). Şehirciliğe Giriş. Konya.

Gülmez, A. (1981). Metropolitan Kent Merkezlerinin Yeniden Örgütlenmesinde Yararlanılabilecek Bir Yöntem Önerisi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite Mimarlık Fakültesi.

Gümüş, H.M. (1999). Kentsel Yerleşme Kuşaklarında Rekreyasyon Olanakları Bornova Örneği. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Hesaptar, A.G. (1997). Planlama Pratiğinde Planlama-Uygulama Sorunları Semineri. İmar Planı Kentsel Altyapı İlişkileri.

Hutter, D. (1992). Kentsel Ekosistemlerin Madde ve Enerji Bilançolarına Bir Yaklaşım. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

İzmir Büyükşehir Belediyesi Web sitesi: <http://www.izmir-bld.gov.tr/izsu02.asp>

İZSU (1995). İ.B.Ş.B Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu. İzmir: İZSU.

İZSU (1999). İzmir için İçme Suyu Üretimi Dağıtımı ve İzlenmesi. İzmir: İZSU Raporu.

Karadağ, A. (2000). Kentsel Gelişim Süreci, Çevresel Etkileri ve Sorunları ile İzmir. İzmir: Ege-Koop Yayını.

Keskin, A. (1975). Ulaşım ve Şehirselleşme İlişkileri Üzerine Bir Araştırma. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite Mimarlık Fakültesi.

Kılıçaslan, İ. (1971). Büyük İstanbul Şehrinde Hizmetler ve Belediye Giderleri Analizi Üzerine Bir Deneme. İstanbul: İstanbul Teknik

Üniversite.

- Kor, N. (1974). Çevre Sağlığı ve Teknolojisi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite İnşaat Fakültesi Çevre Sağlığı Kürsüsü.
- Malatyalı, M. & Yüceer, Y. (1997). Planlama Pratiğinde Planlama-Uygulama Sorunları Semineri. İmar Planı Hazırlanırken Altyapı Konusunda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.
- Muslu, Y. (1978). Su Temini ve Çevre Sağlığı. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite Matbaası.
- Muslu, Y. (1985). Su Temini ve Çevre Sağlığı. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite Matbaası.
- Özdeş, (1972). Şehirciliğe Giriş ve Toplum Ölçeği. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite Mimarlık Fakültesi.
- Öziş, Ü., Özdemir, Y., Kosova, A. & Çardak, A. (1999). İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu. İzmir'in Tarihi Su Getirme Sistemleri.
- Özdoğru, F. & Gençugur, F. (1996). İzmir Kenti Atıksularının Arıtma Seçeneklerinin İncelenmesi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Özkan, R. (1991). Kentsel Teknik Altyapı ve Elemanları Yardımıyla İmar Planı Revizyonu (Kayseri-Develi Örneği). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Rainer, G. (1990). Understanding Infrastructure. John Wiley&Sons, Inc.
- Samsunlu, A. (1979). Su Temini-İçme Sularının Arıtılması Suların Uzaklaştırılması Kullanılmış Suların Arıtılması Esasları ve Örnek Problemler. İzmir: Ege Üniversitesi İnşaat Fakültesi.
- Sönmez, B. (1994). İzmir İçmesuyu Durumunun İncelenmesi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Suher, H. & Çetiner, A. (1971). Türkiye'de İmar Yönetmelik ve Şehircilik Planlama Çalışmaları Konusunda Bir Araştırma. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Şengül, F. & Pala, A. (1995). İzmir'in Çevre Sorunları. İzmir Ticaret Odası Yayın No:5. İzmir'de Endüstriyel Su Kirlenmesi ve Kontrolü.

- TC. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü. (1995). Belediyeler İmar, Altyapı, Konut Rehberi. Ankara: Yayın No: 80.
- Tekeli, İ. (1991). Kent Planlaması Konuşmaları. Ankara: TMMOB Mimarlar Odası Yayını.
- Toprak, H. (1999). Atıksu Arıtma Sistemlerinin Tasarım Esasları Cilt-1. İzmir: DEÜ Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi.
- Toprak, H. (1999). Atıksu Arıtma Sistemlerinin Tasarım Esasları Cilt-2. İzmir: DEÜ Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi.
- Tosun, M. (1999). İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu. Ülkemizde Su Hukuku ile İlgili Yasal Düzenlemeler.
- Tuncay, N.G. (1992). Altyapı Tesislerinin İnşasında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Türkman, A. (1995). İzmir'in Çevre Sorunları. İzmir Ticaret Odası Yayın No:5. İzmir'in Su Kaynakları Kirliliği.
- Uslu, O. (1995). İzmir'in Çevre Sorunları. İzmir Ticaret Odası Yayın No:5. İzmir Körfezinin Kirliliği.
- UTTA Planlama, Projelendirme ve Danışmanlık Ltd. Şti. (1996). Çamdibi-Altındağ Kesimi Kentsel Yenileme Projesi Ön Araştırma Raporu. İzmir.
- White, P.R. (1978). Planning for Public Transport. Hutchinson.