

**İZMİR KÖRFEZİNİN KURTULUŞU :
ATIKSU ARITMA TESİSİ HİZMETE GİRİYOR**

Fehmi ÇAKMAK
İnşaat Yüksek Mühendisi
TEKSER İnşaat A.Ş.
İzmir Atıksu Arıtma Tesisi İnşaatı Proje Müdürü

ÖZET

İzmir Körfezi Türkiye'nin en büyük doğal körfezidir. Türkiye'nin ikinci büyük limanına sahip olan İzmir, 2.2 milyon nüfusu ile Türkiye'nin üçüncü büyük şehridir. Ülkemizin ikinci büyük endüstri ve tarım bölgesinin kapısı olan İzmir, Türkiye'nin en büyük ihracat limanıdır. Tabii güzellikleri, tarihi ve arkeolojik varlıkları, benzersiz iklimi ile bir turizm merkezi de olan İzmir, bölgedeki tatil yörelerinin de ulaşım merkezidir.

Fakat, İzmir Körfezi estetik ve sağlık açısından tüm Akdeniz'de en önemli kirlilik yoğunlaşmasının yaşandığı odaklardan biri haline gelmiştir. Özellikle iç körfezde en şiddetli şekilde etkisini gösteren kirlenmeye, evsel ve endüstriyel atıklar, yağışlar, dereler, tarımsal drenaj suları, erozyon, liman faaliyetleri ve gemi trafiği gibi kirletici kaynaklar neden olmaktadır.

Artık alt-yapıya geç ve yavaş da olsa önem vermeye başlayabildiğimiz son yıllarda, İzmir Körfezi için de bir kurtuluş sürecine girilmiştir. Sanayi atıkları her fabrikada veya organize sanayi bölgelerindeki tesislerde arıtılırken, İzmir'in evsel atıklarını arıtacak tesisin yapımına da başlanmıştır. Gelecek yıl sonunda tesis tamamlandığında körfez evsel atıklardan da kurtulacak ve kısa bir süre sonra iç körfezde de denize girilip balık tutulabilecektir.

İZMİR KÖRFEZİNİN KURTULUŞU : ATIKSU ARITMA TESİSİ HİZMETE GİRİYOR

1. İZMİR KÖRFEZİ

1.1 Körfez Hakkında Genel Bilgiler

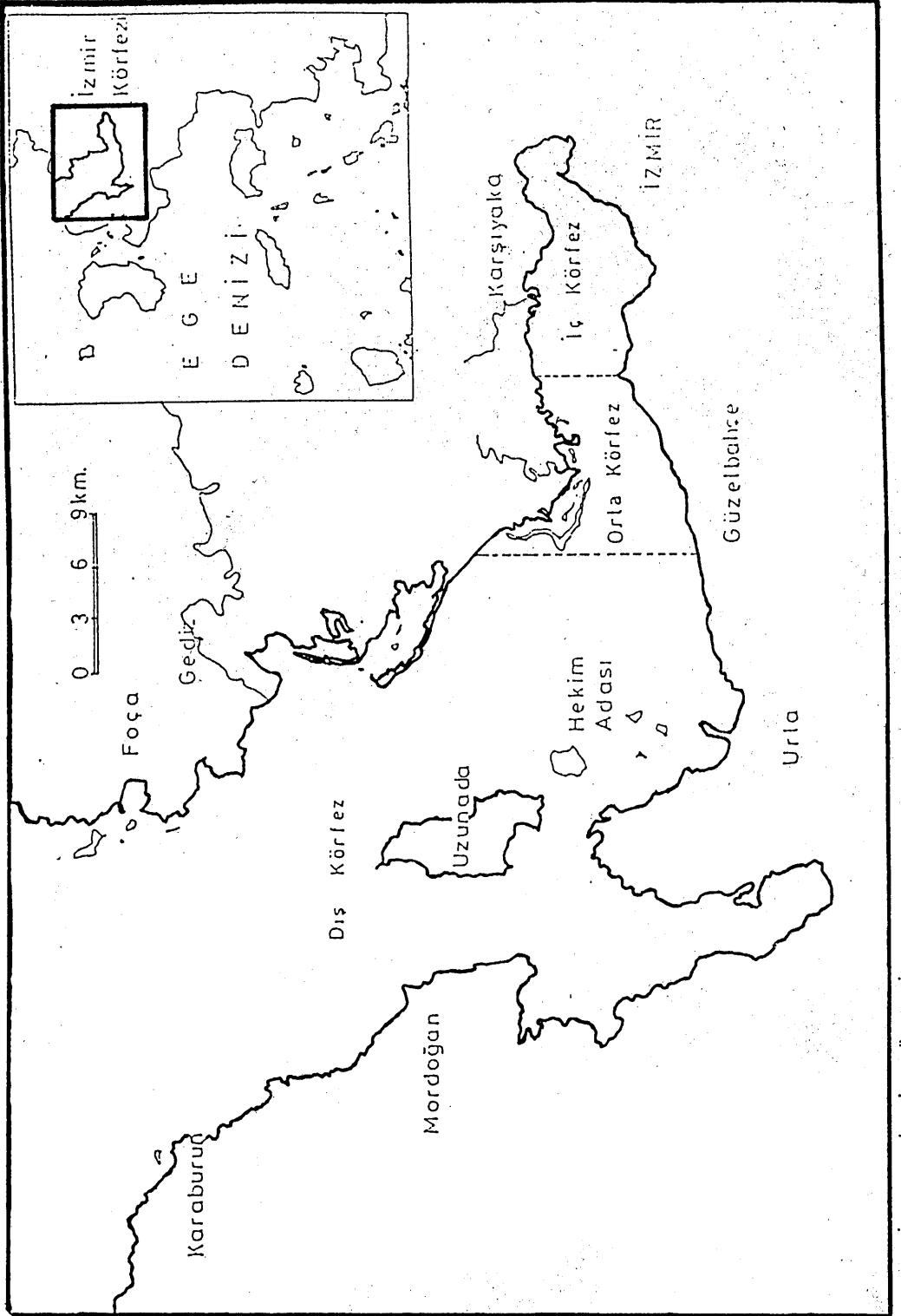
İzmir Körfezi Ege Denizi'ne açılan doğal bir oyuntudur, L harfi biçimindedir. L'nin kısa bacağı 20 km, uzun bacağı 40 km'dir. İç Körfez, Orta Körfez, Dış Körfez olmak üzere üç bölüme ayrılır (Şekil 1.1). Su derinlikleri, İç Körfez'de 20 m, Orta Körfez'de 40 m, Dış Körfez'de 65 m'dir (Şekil 1.2-1.3). Körfez'in toplam hacmi yaklaşık 15 milyar m³'dür.

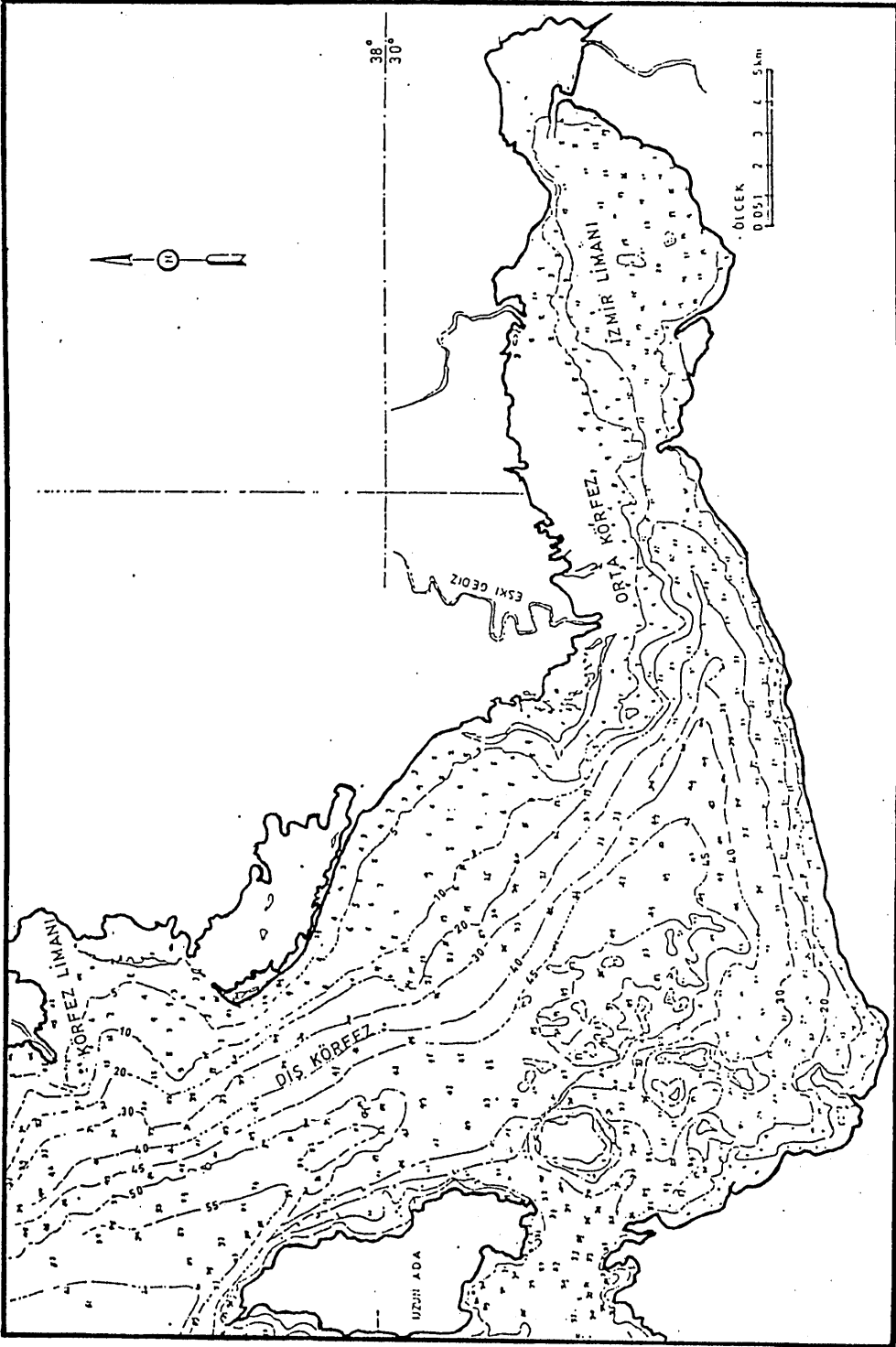
İzmir Körfezi'nin kıyı kesimi, başta İzmir kentsel yerleşim alanı olmak üzere, çok değerli yerleşim alanlarını barındırmaktadır. Metropolitan alan dışındaki kıyı şeridi yüksek rekreasyon potansiyeline sahiptir. Bu kesim Türkiye'de arazi değerlerinin en yüksek olduğu bölgelerden biridir. Körfezin çevresinde önemli tarımsal faaliyet alanları da yer almaktadır. Kuzeyde Menemen Ovası sulu tarımın yapıldığı önemli bir üretim alanıdır. Körfez Gediz Havzasında yer alan tarımsal faaliyetlerden de etkilenmektedir.

Ege Denizi'nin Batı Anadolu'nun içlerine doğru 60 km kadar girmesiyle oluşan İzmir Körfezi jeolojik, morfolojik ve biyolojik özellikleriyle deniz canlılarının barınması, gelişmesi ve üremesi için uygun bir ortam oluşturmuştur. Körfez bugün Türkiye'nin Ege Denizi'nden elde ettiği su ürünlerinin yaklaşık %50'sini vermektedir.

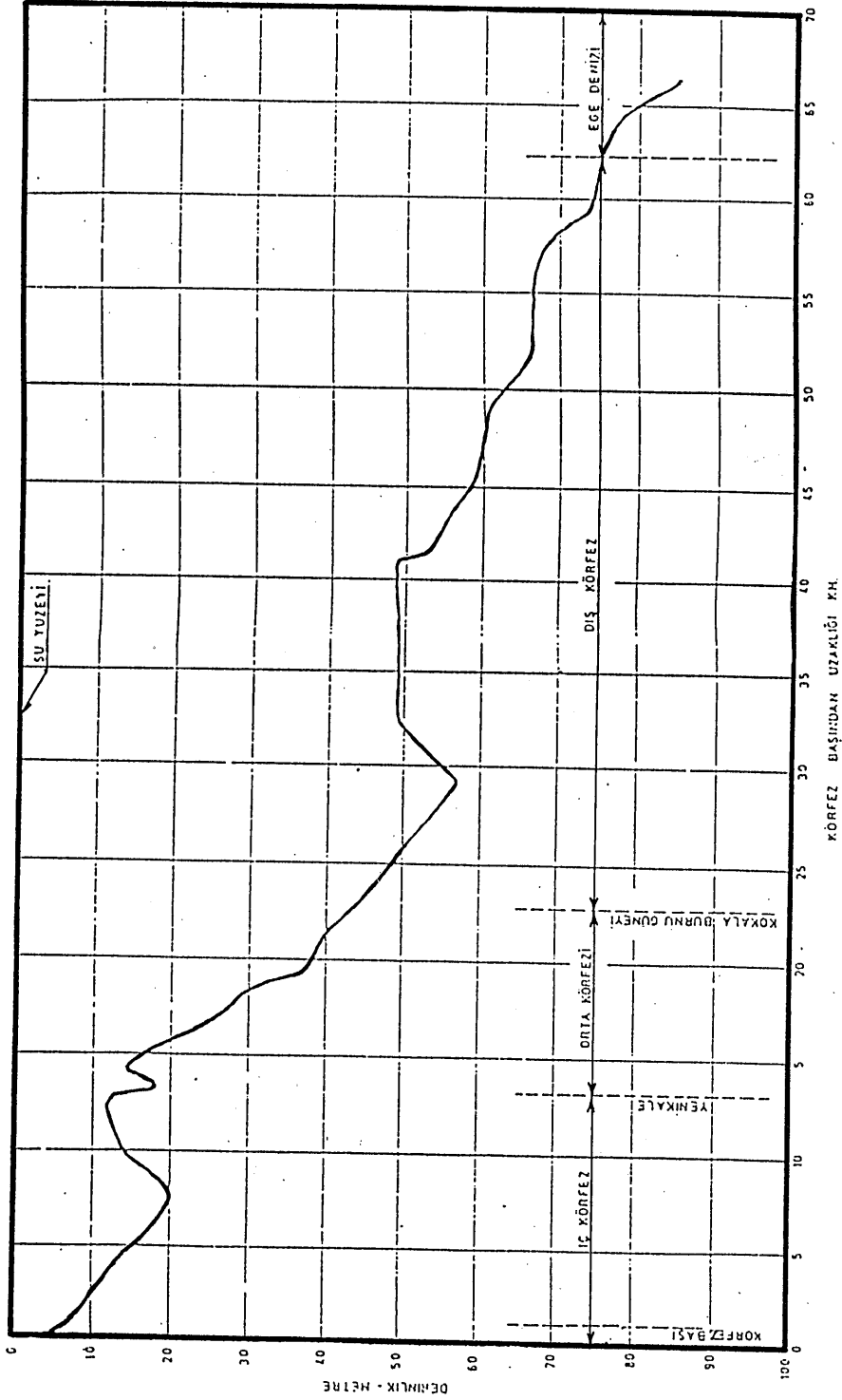
İzmir Türkiye'nin en büyük ihracat limanıdır. Burada elleçlenen yük miktarı her yıl artmakta, buna paralel olarak ülkemizin döviz gelirlerine azımsanmayacak katkıda bulunmaktadır. Özellikle konteyner taşımacılığında önemli hamleler yapılmıştır.

İzmir Körfezi çevresinde yüksek ekolojik değeri haiz sulak alanlar bulundurmaktadır. Bunlardan en önemlisi Çamaltı Tuzlası kuzeyindeki Kuş Cennetidir ve koruma altındadır.





ŞEKİL 1.2 İZMİR KÖRFEZİ'NDE SU DERİNLİKLERİ



ŞEKİL 1.3 İZMİR KÖRFEZİ TABAN PROFİLİ

İç Körfezin kuzey kesimleri 19. yüzyılın 2. yarısına değin Karşıyaka'nın hemen batısına dökülen Gediz Nehri'nin taşıdığı alüvyonlarla dolmuş ve sığlaşmıştır. Bu nedenle İzmir Limanı dolma tehlikesi ile karşılaşmış ve 1886 yılında Gediz Nehri'nin yatağı değiştirilip Dış Körfez'e kanaliz edilmiştir. Gemiler İzmir Limanı'na ulaşmak için Narlıdere ile Eski Gediz Deltaı arasında yer alan ve derinliği 10 m civarında olan sığ bir kanalı izlerler.

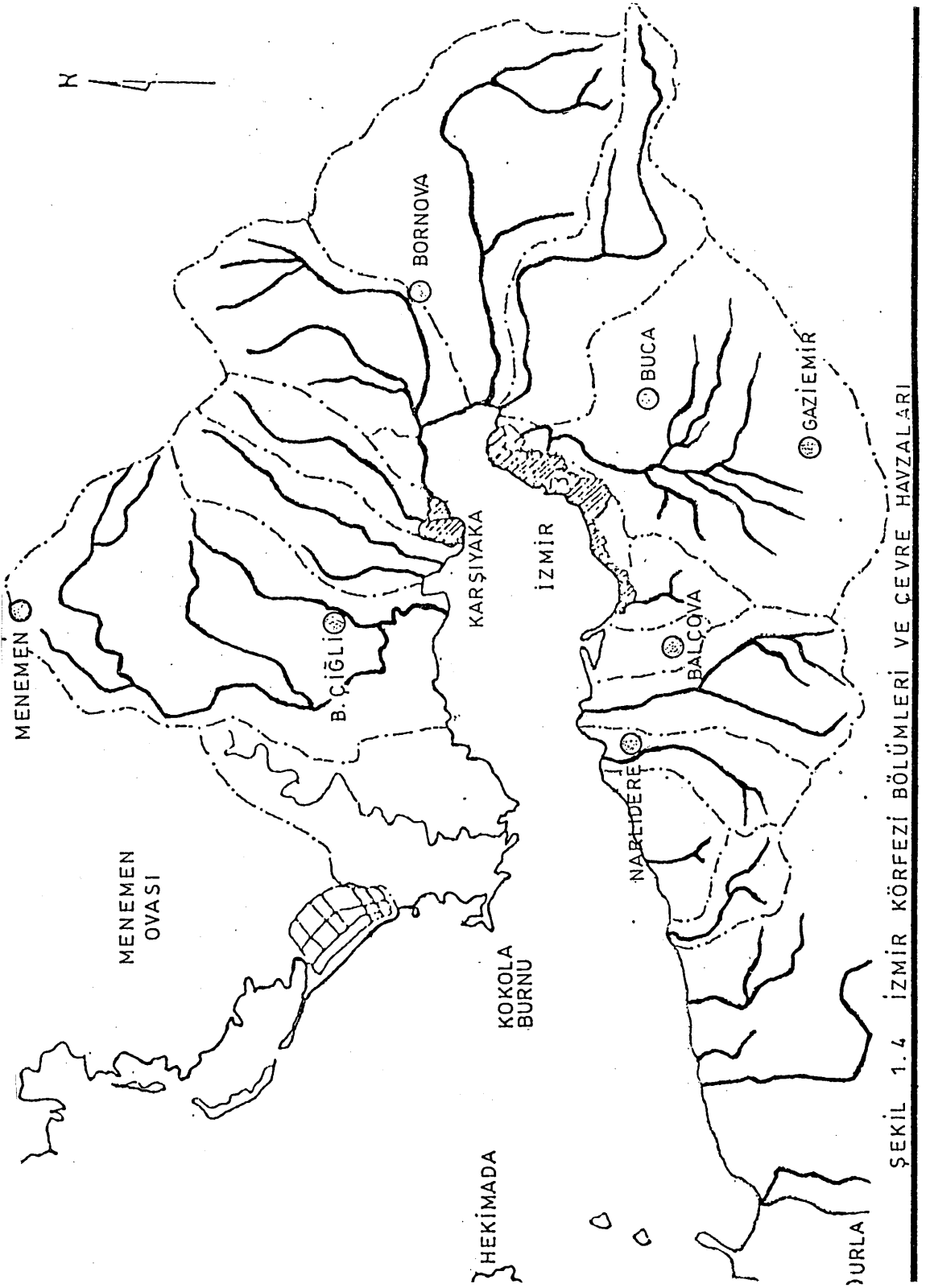
İzmir Körfezi'nin toplam havza alanı 20.000 km² civarındadır. Bu alan Gediz Nehri'nin havza alanından ve Körfez'e deşarj eden çok sayıda derenin havza alanlarından oluşur (Şekil 1.4). Çevre havzalar ve Körfez bölümleri Tablo 1.1'de belirtilmektedir. 401 km uzunluğundaki Gediz Nehri Körfez'e yılda 2.5 milyar m³, diğer küçük dereler de yılda yaklaşık 200 milyon m³ tatlısu akıtlarlar. İzmir Körfezi Bölümlerinin alan ve hacimleri ve çevre havzalardan gelen yıllık toplam akımlar da Tablo 1.2'de gösterilmektedir.

1.2 Körfez'in Oşinografik Özellikleri

Körfez'de gel – git etkisi sınırlıdır. Ölçülen maksimum genlikler 15 cm civarındadır. Körfez'deki akıntılar için gerekli enerjinin %85'i rüzgarın su yüzeyine tatbik ettiği gerilmelerle sağlanır. Geriye kalan %15 gel – git ve güneşin sağladığı kısa dalgalı radyasyonun önce ısı daha sonra da mekanik enerjiye dönüşümünden kaynaklanır. Yüzey suların tuzluluğu binde 37 ile 39 arasındadır. Deniz yüzeyi sıcaklıkları 11° ile 26° arasında kayıt edilmiştir.

1.3 Körfez'in Biyolojik Özellikleri

Doğal barınak görünümündeki Körfez jeolojik, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile her türlü deniz canlısının beslenmesi, barınması ve çoğalması için çok uygun bir ortam oluşturmuştur ve bu özellikleri nedeniyle, biyolojik çeşitlilik ve verimlilik gösterir. Gıda zincirinin ilk halkasını oluşturan planktonik organizmalardan son halkaları oluşturan deniz kaplumbağaları, foklar, yunuslar ve kuşlara kadar her grup canlının pek çok çeşidi Körfez'de bulunmaktadır. Yılda 10.000 ton su ürünü avlanan Körfez'de barbunya, mercan, balığına rastlanmaktadır.



ŞEKİL 1.4 İZMİR KÖRFEZİ BÖLÜMLERİ VE ÇEVRE HAVZALARI

Tablo 1.1: Çevre Havzalar ve Körfez Bölümleri

Sıra No	Havza Adı
1	Melez Çayı
2	Arap Deresi
3	İzmir Şehir İçi Bölgesi
4	Manda çayı
5	Poligon Deresi
6	Laka ve Bornova Dereleri
7	Balçova Deresi
8	Turan Bölgesi
9	Balçova Ilıca Deresi
10	Karşıyaka Ilıca Deresi
11	Narlıdere
12	Bostanlı Deresi
13	Abdullahaga Bölgesi
14	Çiğli Deresi ve Eski Gediz Yatağı
15	Yağ Çayı
16	Kaklıç Köyü ve Eski Gediz Yatağı
17	İç Körfez Liman Bölgesi
18	İç, Orta ve Dış Körfez Bölgeleri

Tablo 1.2: İzmir Körfezi Bölümlerinin alan ve hacimleri ve çevre havzalardan gelen yıllık toplam akımlar

Körfez Bölümünün Adı	Alan (km ²)	Hacim (10 ⁶ m ³)	T. Akım (10 ⁶ m ³ / yıl)
İç Körfez Liman Bölgesi	6,7	73,3	93,58
İç Körfez	58,9	562,9	62,90
Orta Körfez	56,5	924,3	25,46
Toplam	122,1	1560,6	181,94

1.4 Körfez’de Akıntılar

İzmir Körfezi yarı kapalı ve sığ bir koy olduğu için Ege Denizi ile su alışverişi kısıtlıdır. Çevresindeki yerleşim bölgelerinden gelen büyük miktardaki evsel ve endüstriyel atıksular ile başta Gediz Nehri olmak üzere pek çok akarsu tarafından beslenmektedir.

Körfez’de, özellikle Arıtma Tesisi’nden gelecek arıtılmış suyun körfeze verilmesi ile ilgili, akıntı ve seviye araştırmaları yapılmıştır. Körfez’de oluşacak fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişikliklerin tesbiti amacı ile bioekolojik, jeoteknik ve hidrodinamik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalardan biri, Dokuz Eylül Üniversitesince Prof. AKYARLI önderliğinde yapılan “İzmir Körfezi’nde Deniz Hareketleri” araştırması 1987 – 1998 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Uzun ve kısa süreli akıntı ölçümleri, deniz seviyesi ölçümleri, deniz suyu parametreleri ölçümleri yapılmıştır. Yabancı firmaların değişik vesilelerle yaptığı çalışmaların dışında çeşitli kuruluşlarca pek çok araştırma gerçekleştirilmiştir. Özellikle Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü’nün sayısız çalışması vardır.

Karaburun önlerinde geniş bir alanda Ege Denizi’nden Körfeze güney, güney-doğu yönünde akıntılar izlenmiştir. Aynı bölgede Foça önlerinde daha dar bir bölgede Körfez’den açık denize doğru ve daha büyük hızı olan kuzey, kuzey-doğu yönlü akıntılar vardır.

Karaburun önlerinden Körfez’e doğru yönelen akıntılar Uzunada’nın kuzey-batısında ikiye bölünmekte, bir kısmı Uzunada’nın kuzeyinden doğuya yönelip açık denize giden akıntı ile birleşirken, bir kısmı da Mordoğan Geçidi’nden Uzunada’nın batısı boyunca güneye yönelip Uzunada’nın güneyini yalayarak Hekimadasının batısından Urla’ya yaklaşarak kuzeye dönmektedir.

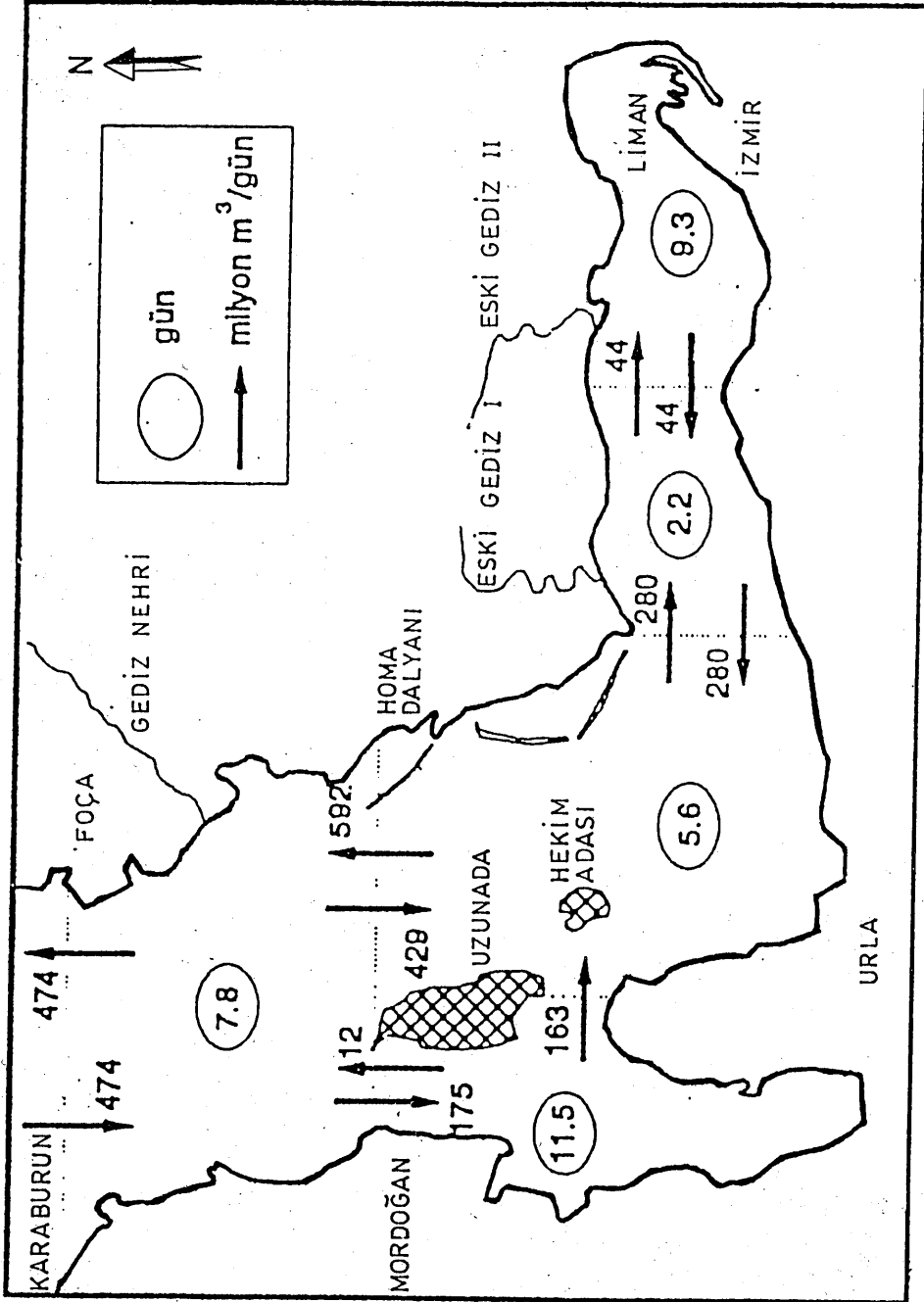
Tuzla kıyılarında ise güney – doğu yönünde hızlı akıntılar mevcuttur. Bunların bir kısmı Orta Körfez’e yönelirken, bir kısmı da daha güneyde kuvvetli bir çevrim hareketi oluşturmaktadır. Buradaki akıntı yönleri güney-doğudan kuzey-batıya kadar değişim göstermektedir.

Orta ve İç Körfez'in kuzey kesimlerinde, Dış Körfez'den İç Körfez'e doğru yönelen akıntılar görülmektedir. Güney'de ise akıntıların yönü Dış Körfez'e doğrudur (Şekil 1.5) .

Bu akıntılar neticesi Körfez'den açık denize girip – çıkan su miktarı $15.000 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca bu periyod boyunca Körfez'deki su hacminde 115 milyon m^3 artma veya azalma görülmektedir.

1.5 Körfez Havzasının İklimsel Özellikleri

Yörede hava sıcaklığı yıllık ortalaması 17°C 'dir. En yüksek $30 - 35^\circ\text{C}$, en düşük $6 - 8^\circ\text{C}$ tesbit edilmiştir. Yıllık ortalama yağış 543 mm 'dir. Buharlaşma ise kışın $40 - 50 \text{ mm/ay}$ iken yazın $200 - 250 \text{ mm/ay}$ olmaktadır. Bağıl nem ise $\% 50 - 70$ arasında değişmektedir. Rüzgar yönleri ise Çiğli'de kış – ilkbaharda doğu, yaz – güz kuzey, Güzelyalı'da kış – ilkbaharda güney, yaz – güz batıdır.



ŞEKİL 1.5 İZMİR KÖRFEZİ'nde AKINTI YÖNLERİ

2. KÖRFEZ'İN KİRLENMESİ

2.1 Kirliliğin Sebepleri

Körfez kirliliği çeşitli sebeplerden ortaya çıkmıştır. Bunlar;

1. Körfez çevresinde yaşayan yaklaşık 3 milyon insanın yarattığı evsel kökenli kirlilik,
2. İzmir ve çevresinde yerleşik endüstri kuruluşlarının atık suları,
3. Kentsel alana ve Körfez'in toplama havzasına düşen yağışların beraberinde getirdiği kirlilik,
4. Körfez'in toplama havzasındaki tarımsal faaliyetler sonucunda oluşan yüzey ve drenaj sularının getirdiği tarımsal mücadele ilaçları, yapay ve doğal gübrelemenin neden olduğu kirlilik,
5. Liman faaliyetleri ve deniz trafiğinden kaynaklanan kirlilik,
6. Körfez'e ulaşan dereler ve Gediz Nehri'nin getirdiği kirlilik,

Körfez kirliliğine neden olan kaynakların katkıları Tablo 2.1' de belirtilmektedir.

Tablo 2.1: Körfez kirliliğine neden olan kaynakların katkıları

Kaynaklar	Yüzde (%)
Evsel ve endüstriyel atıksular	50
Yağışlar	15
Dereler	10
Tarımsal drenaj suları	10
Erozyon	8
Liman faaliyetleri ve gemi trafiği	4
Diğer kaynaklar	3

Kentteki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme, her 15 yılda Körfez'e gelen yüklerin ikiye katlanmasına neden olmuştur. Son 20 – 30 yılda atıksu yükleri ülkemizde giderek büyüyor. kıyı kentlerindeki denizlerde ciddi bozulmalara yol açmıştır. Bu bozulmaların önüne geçmek için geliştirilen projeler, yatırımlar için gerekli kaynakların bulunmaması nedeniyle tamamlanamamıştır. İzmir Körfezi, Atıksu Arıtma Tesisi İnşaatı'nın başlaması ile kurtuluşa doğru büyük bir adım atma şansını yakalamıştır.

2.2 Körfez’de Dip Sedimentleri

Körfez’e gelen kirli sular dibe çökerek deniz dibi sedimentlerinin de kirlenmesine yol açmaktadır. Ağır metaller, organik maddeler, fosfor, azot ve diğer katı maddeler kirli bir sediment yapısı ortaya çıkarmışlardır. Tüm Körfez’i etkisi altına alan bu oluşum İç Körfez’de sulu, tuzlu, kokulu bir bataklık görünümü almıştır. İç Körfez’in temizlenmesi amacı ile yapılan tarama çalışmaları sırasında çıkarılan sedimentlerin Dış Körfez’e boşaltılması ile kısmen az kirli olan bu bölgelerin de kirlenmesi hızlandırılmıştır. Körfez akıntıları bu sedimentleri her tarafa yaymış, Orta ve Dış Körfez’de ilave bir kirlilik ortaya çıkmıştır.

Sedimentasyon, genel olarak erozyon sonucu oluşan ve denizlere taşınan parçacıklarla suda asılı halde bulunan parçacıkların dipte birikimleri sonucu oluşur. Sadece karasal kökenli parçacıklar denizlerin sahile yakın çukur bölümlerinde biriktikleri halde, suda asılı halde bulunan parçacıklar tüm deniz diplerine homojen olarak dağılma özelliğindedirler. Dip akıntıları da sedimentleri tekrar suspanse hale getirir ve kirlilik transferine neden olurlar. Dalgaların oluşturduğu hava kabarcıkları da partikülleri su yüzeyine çıkarırlar.

Deniz kirliliğine neden olan unsurlar olağanüstü çeşitlilik gösterir. Askıda katı maddeler, inorganik tuzlar, atık ısı, sentetik deterjanlar, yağlar ve benzeri maddeler, yapay organik kimyasal maddeler, ağır metaller, azot, fosfor, organik maddeler, hastalık yapıcı mikroorganizma ve virüsler bunların başlıcalarıdır ve İzmir Körfezi bu kirliliği en yoğun biçimde yaşamaktadır.

3. BÜYÜK KANAL PROJESİ

İzmir Körfezi kirliliğini en büyük sebebi olan evsel ve endüstriyel atıksuların toplanıp arıtılması amacı ile 60'lı yıllardan başlayarak çeşitli otoritelerce çeşitli kuruluşlara fizibilite ve projelendirme çalışmaları yaptırılmıştır. Bazı bölümleri Yap – İşlet – Devret bazında ihaleye çıkarılmış fakat vazgeçilmiştir. Endüstriyel atıkların her fabrikada veya organize sanayi bölgesinde özelliğine göre arıtılması esası getirilmiştir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi Büyük Kanal Projesini gerçekleştirmektedir. 65 km uzunluğunda ana kuşaklama kanalı, 6 adet pompa istasyonu, 95 km uzunluğunda tali kollektörler ve 2000 km uzunluğundaki (mevcut) atıksu toplama şebekesi ve sistemin sonundaki Atıksu Arıtma Tesisi Büyük Kanal Projesini oluşturmaktadır (Şekil 3.1). Büyük Kanal Kollektörleri hat boyutları ile beraber Tablo 3.1'de belirtilmektedir.

Büyük Kanal Projesinin toplam maliyeti 364.08 milyon USD olarak planlanmıştır. 1998 Eylül ayı itibarıyla yapılan toplam harcama 311.07 milyon USD'dır. Şu ana kadar yapılan yatırımların özeti Tablo 3.2'de verilmektedir.

Proje ihalesi henüz gerçekleştirilmiş olan şehrin batı bölgesi kanalları dışındaki ana kuşaklama ve tali kollektörler ile pompa istasyonlarının yapımı çok büyük oranda tamamlanmıştır. Bu arada dere bağlantıları da yapılmaktadır. 1998 yılında yukarıdaki ana bileşenlerin ve Arıtma Tesisinin ilk bölümlerinin devreye alınmasından sonra Büyük Kanal Projesinin diğer kollektörleri, Ana Kuşaklama Kanalının Güzelbahçe – Narlıdere – Balçova – Konak arası bölümü ve kanalizasyon şebekeleri inşaatları çalışmaları başlatılacaktır. Büyük Kanal Projesi ana bileşenlerinin tamamlanma durumları Tablo 3.3'de verilmektedir

- GÖSTERİM**
- 1. KADEME
 - KUŞAKLAYICILAR
 - KOLLEKTÖRLER
 - 2. KADEME
 - KUŞAKLAYICILAR
 - TOPLAYICILAR

ARITMA TESİSİ
SINIRI

TÜNEL

POMPA İSTASYONLARI

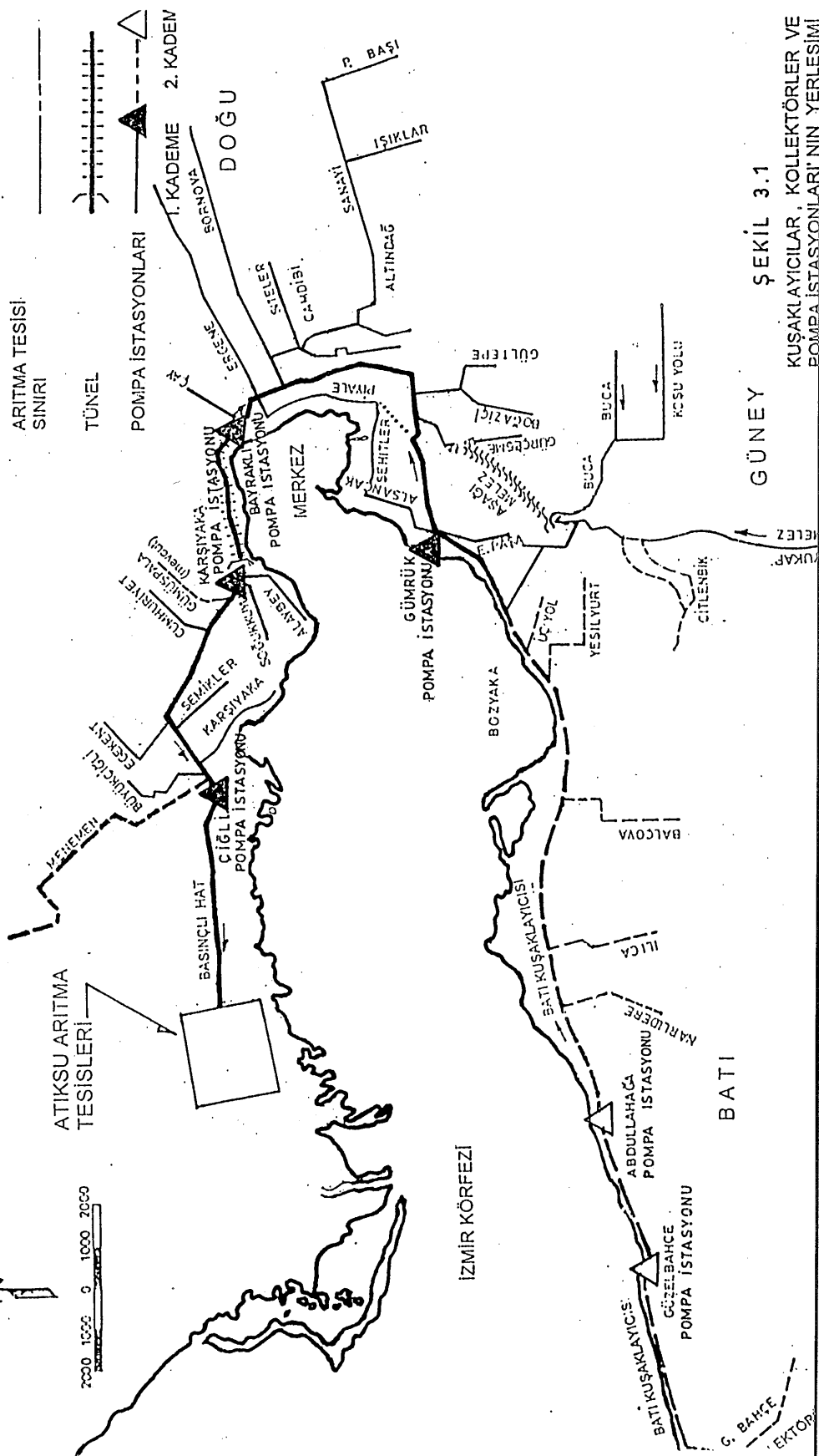
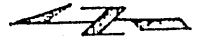
1. KADEME 2. KADEME

DOĞU

KUZEY

ATIKSU ARITMA
TESİSLERİ

2000 1000 0 1000 2000



ŞEKİL 3.1

KUŞAKLAYICILAR, KOLLEKTÖRLER VE
POMPA İSTASYONLARI'NIN YERLEŞİMİ

Tablo 3.1: Büyük Kanal Kolektörleri

İşin Tanımı	Hat Çapı	Hat Uzunluğu
Basıncılı Hat (Çelik Boru)	ϕ 2400 mm	2 x 4273 m
Büyük Çiğli Kolektörü	ϕ 1000 – 1400 mm	3669 m
Egekent Kolektörü	ϕ 1200 – 1400 mm	2495 m
Şemikler Kolektörü	ϕ 900 – 1200 mm	3542 m
Karşıyaka Kolektörü	ϕ 900 – 1400 mm	4389 m
Soğukkuyu Kolektörü	ϕ 500 – 800 mm	1057 m
Alaybey Kolektörü	ϕ 800 – 1400 mm	2292 m
Cumhuriyet Kolektörü	ϕ 600	702 m
Alsancak Kolektörü	ϕ 800 – 1200 mm	2720 m
Şehitler Kolektörü	ϕ 800 – 1000 mm	1931 m
Piyale Kolektörü	N – 330	3758 m
Eşrefpaşa Kolektörü	ϕ 600 – 1200 mm	2720 m
Narlıdere Kolektörü	ϕ 400 mm	1180 m
Ilıca Kolektörü	ϕ 500 mm	1733 m
Balçova Kolektörü	ϕ 400 – 900 mm	2950 m
Yeşilyurt Kolektörü	ϕ 600 mm	1577 m
Çitlenbik Kolektörü(Mevcut)	ϕ 600 – 800 – 900 mm	
Üçyol Kolektörü	ϕ 600 – 800 mm	1831 m
Bozyaka Kolektörü	ϕ 600	1579 m
Aşağı Melez	ϕ 2000 – 2200 mm	4853 m
Gürçeşme Kolektörü	ϕ 500 mm	1153 m
Boğaziçi Kolektörü	ϕ 400 – 500 mm	867 m
Gültepe Kolektörü	ϕ 500 – 800 mm	2393 m
Buca Kolektörü	ϕ 600 – 1000 mm	3532 m
Altındağ Kolektörü	ϕ 600 – 1000 mm	1768 m
Sanayi Kolektörü	ϕ 800 – 1600 mm	10268 m
Çamdibi Kolektörü	ϕ 800 – 1600 mm	1739 m
Siteler Kolektörü	ϕ 400 – 600 mm	2130 m
Bornova Kolektörü	ϕ 400 – 600 – 1000 mm	7508 m
Çay Kolektörü	ϕ 400 – 800 mm	1332 m
Pınarbaşı Kolektörü	ϕ 400 – 800 mm	1560 m
Işıklar Kolektörü	ϕ 600 mm	1020 m
Koşuyolu Kolektörü	ϕ 500 – 1200 mm	3532 m

Tablo 3.2: Büyük Kanal Projesi Yatırımları Özeti

Sıra No	İŞİN ADI	1998 Eylül İtibariyle	TUTARI (Milyon \$)	
			Kalan İşler	TOPLAM
1	Müşavirlik Hizmetleri	12.49	0.74	13.23
2	Çiğli Pompa İstasyonu	16.95	-0.43	16.52
3	Karşıyaka Pompa İstasyonu	7.03	0	7.03
4	Bayraklı Pompa İstasyonu	7	0.4	7.4
5	Gümrük Pompa İstasyonu	1.88	2.82	4.7
6	Ekipman Satın Alınması	24.74	0	24.74
7	İller Bankası Yatırımları	85.4	0	85.4
8	Enerji Temini İşleri	1.76	-0.29	1.47
9	Kutu Menfez	2.53	0.39	2.92
10	Basınçlı Hat	10.4	0.7	11.1
11	Yapımı Devam Eden Kollektörler	12.62	-4.02	8.6
12	Tünel Kaplaması	2.06	0.38	2.44
13	Geçişler; Önyükleme vb. işler	3.2	0.17	3.37
14	Kanal Şebekeleri (*)	53.29	-3.63	49.66
15	Kamulaştırma (*)	48.76	-0.11	48.65
16	Arıtma Tesisi Avansı	13.87	56.13	70
17	Dere Islahları	7.09	-0.24	6.85
GENEL TOPLAM		311.07	53.01	364.08

Tablo 3.3: Büyük Kanal Projesi Ana Bileşenleri Uygulama Programı

İşin Tanımı	Tamamlama Tarihi
1. Pompa İstasyonları	
1.1 Gümrük Pompa İstasyonu	1999 yılı
1.2 Bayraklı Pompa İstasyonu	Tamamlandı.
1.3 Karşıyaka Pompa İstasyonu	Tamamlandı.
1.4 Çiğli Pompa İstasyonu	Tamamlandı.
1.5 Enerji İşleri Temini	Tamamlandı.
2. Ana Kuşaklama Kanalı	Aralık 1998
2.1 Basmane – Melez arası	Tamamlandı
2.2 III. Ve IV. Kısım Kollektörleri (İller Bankası)	Tamamlandı
2.3 Tünel Kaplaması	Tamamlandı
2.4 Kutu Menfez İnşaatı	Kasım 1998
2.5 Basınçlı Hat İnşaatı	Ekim 1998
3. Kollektörler	
3.1 Sanayi Kollektörü	Tamamlandı
3.2 Karşıyaka Kollektörleri	Aralık 1998
3.3 Bornova Kollektörleri	Aralık 1998
3.4 Güneybatı Kollektörleri	Proje İhaleleri Yapıldı
4. Atıksu Arıtma Tesisi	Birinci faz 1998 sonu İkinci faz 1999 sonu

4. ATIKSU ARITMA TESİSİ

4.1 Proses Seçimi

İzmir'in atıksuyunu arıtmak için yapılacak tesisin projelendirilmesi uzun yıllar boyunca ve çeşitli teknolojiler esas alınarak yapılmış, özellikle lagün sistemi üzerinde durulup, bu proje ile ihaleye çıkılıp, vazgeçilmiş, neticede ileri biyolojik arıtma teknolojisinde karar kılınmıştır. Biyolojik arıtma teknolojisinde son gelişmeler de dikkate alınarak, havalandırma verimliliği yüksek olan ince kabarcıklı difüzör sistemi ile hava veren ve tamamen biyolojik olarak azot ve fosfor gideren uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi seçilmiştir. Bu ileri biyolojik sistemle Avrupa Standartları'na da uygun çok iyi kalitede arıtılmış atıksu zararsız bir şekilde Körfez'e verilebilecektir.

7 m³/s kuru hava debisi ile çalışacak olan tesis, 9 m³/s maksimum debi ve fırtına durumunda da 3 saat için 12m³/s debi için projelendirilmiştir.

Giriş Atıksu Özellikleri;

BOİ	400 mg/l
KOİ	600 mg/l
AKM	500 mg/l
Azot	60 mg/l
Fosfat	6 mg/l

Çıkış Suyu için sağlanacak değerler ise;

BOİ	20 mg /l
KOİ	100 mg/l
AKM	30 mg/l
Azot	12 mg/l
Fosfat	1 mg/l

Pompa istasyonundan gelen atıksu öncelikle giriş yapısı, ince ızgaralar, kum tutucu yapısı, parşal savağı ve dağıtım yapısından oluşan ön arıtmadan geçecektir. Dağıtım yapısında toplanan atıksu, paralel çalışan 3 hatta dağıtılacaktır. Her hatta atıksu, sırasıyla ön çökeltme tankı, bio-fosfor tankı, oksidasyon hendeği ve son çökeltme tanklarından geçecektir. Buradan da deşarj hattı vasıtasıyla denize deşarj yapılacaktır (Şekil 4.1). İzmir Atıksu Arıtma Tesisi'nin temsili resmi Şekil 4.2'de verilmektedir.

Biyolojik proses esas olarak, ön çökeltmeli ve biyolojik olarak azot ve fosfor giderimi yapan modifiye edilmiş oksidasyon hendeğidir. Tanklar arasında cazibe ile akım sağlandığı için sistemin enerji ihtiyacı çok düşüktür (~ 7 MW). Çamur arıtımı için ön ve son çökeltmeden gelen fazla çamur ayrı ayrı yoğunlaştırıcıdan geçirilip polielektrik dozlaması ile belt press vasıtasıyla %30 katı madde muhtevasında bir kek haline getirilip depo sahasına gönderilecektir. Tesisin işlemesi tam otomatik olarak yapılacaktır.

4.2 Arıtma Tesisi İnşaatı

Arıtma Tesisi İnşaatı ihalesi, alışılmış yöntemlerin aksine proses seçimini teklif sahibine bırakacak şekilde yapılmış ve tabii burada, uygun teklif verme kriteri yanında uygun ileri teknolojiyi içeren teklifin seçimi esas alınmıştır. En düşük fiyatı (en yakın rakibin %30 altında) veren TEKSER liderliğindeki grubun getirdiği teknoloji de en ileri biyolojik arıtma sistemidir. Dünyanın en büyük modern biyolojik arıtma tesisi olacak projenin teknolojsi TEKSER tarafından geliştirilip projelendirilmiştir. Tavan metraj, dolayısı ile tavan fiyat esasına göre yapılan mukaveleye göre teklifteki metrajlar ödemede aşılmayacak, fakat eksik metraj gerçekleşmesi halinde sadece yapılan metraj karşılığı ödeme yapılacaktır. İhale bedeli 70 milyon USD'dir ve aşılamayacaktır. 1998 başında işe başlanmıştır, süre 2 yıldır. Bu bedele, tesis, lojmanlar, idari bina, atölye, sulama suyu pompa istasyonu, iki yıllık işletme ve eğitim, iki yıllık yedek parça temini ve laboratuvar ekipmanı dahildir.

Bölgede zeminin mukaveti çok düşük olduğundan bütün tesis kazıklı temeller üzerine inşa edilmektedir. Bugüne kadar (Eylül 1998) toplam 2200 adet çelik kazık çakılmış, 2600 adet jetgrout kolon imalatı yapılmıştır. Ön çökeltme ve son çökeltme tanklarının zemin

ıslah çalışmaları tamamlanmıştır. Proses tanklarının çelik kazık çakımı ve jetgrout kolon imalatı devam etmektedir.

Önarıtma bölgesindeki giriş yapısı, kum tutucu yapısı, parşal savakları, dağıtım yapıları ile by-pass kanallarının inşaat işleri tamamlanmıştır. 2.5 km uzunluğundaki deniz deşarj kanalının inşaatı devam etmektedir.

Birinci hattaki dört adet ön çökeltme ve dört adet son çökeltme tanklarının temel kazıları yapılmış ve grobetonları dökülmüştür. Ön çökeltme tanklarından ikisinin, son çökeltme tanklarından birinin radye betonu tamamlanmıştır. Diğer tanklardaki beton işleri ve proses boruları montajı devam etmektedir. Tüm tesiste 500 000 m³ kazı ve 90 000 m³ beton dökümü ve 15 000 m boru montajı ile büyük miktarda mekanik, elektrik, elektronik ekipman montajı gerçekleştirilecektir.

Tesiste yapılması planlanan arıtma işlemlerinin gerçekleştirileceği proses yapıları ve proses servis binalarının büyüklükleri ve adetlerine ait bilgiler Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.

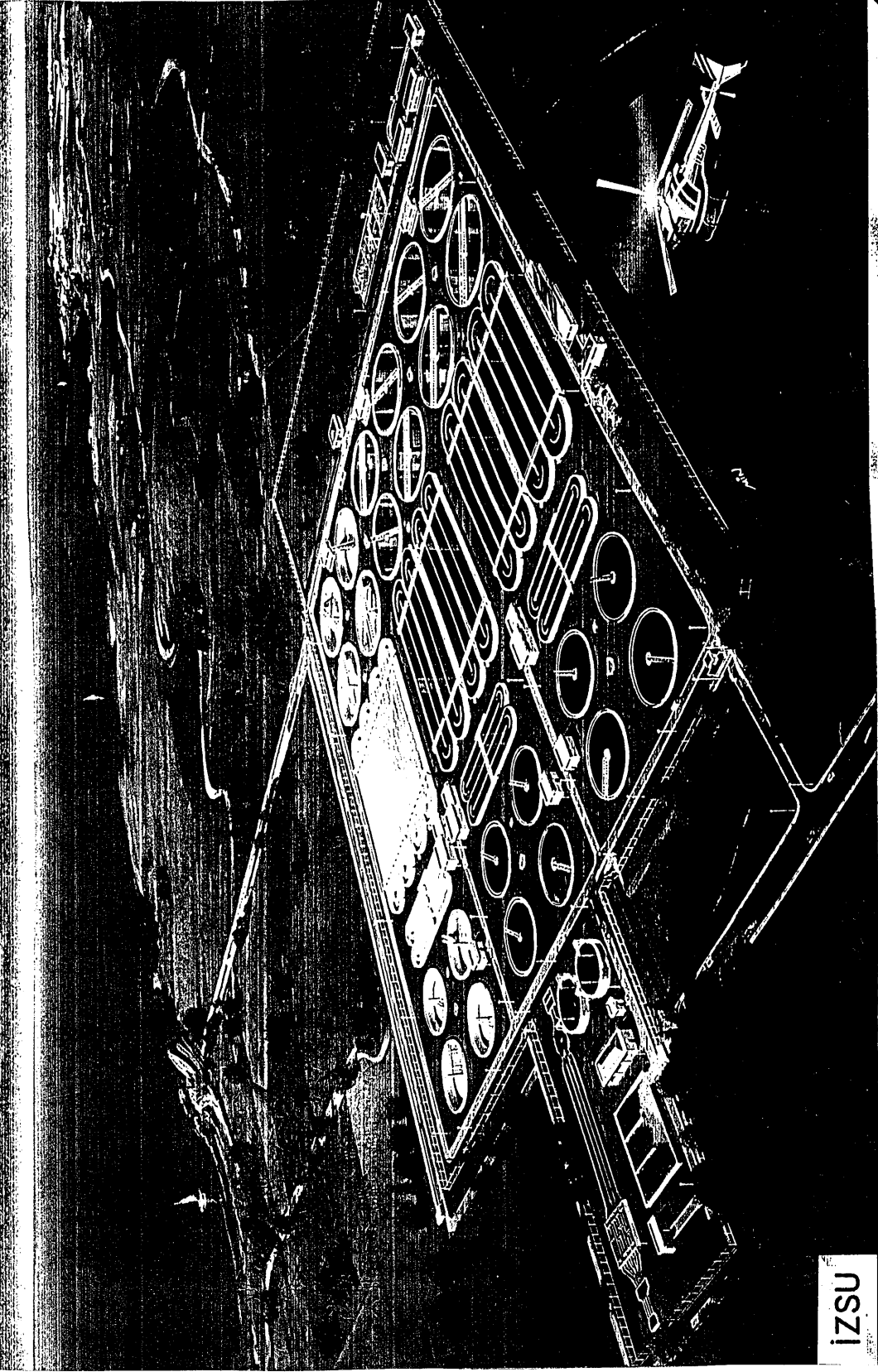
Tesisin tamamlanmasında ara hedefler de konulmuştur. 1998 sonunda ön arıtmadan geçirilecek atıksu bir by-pass kanalı ve 2.5 km’lik deşarj hattı ile denize verilecektir.

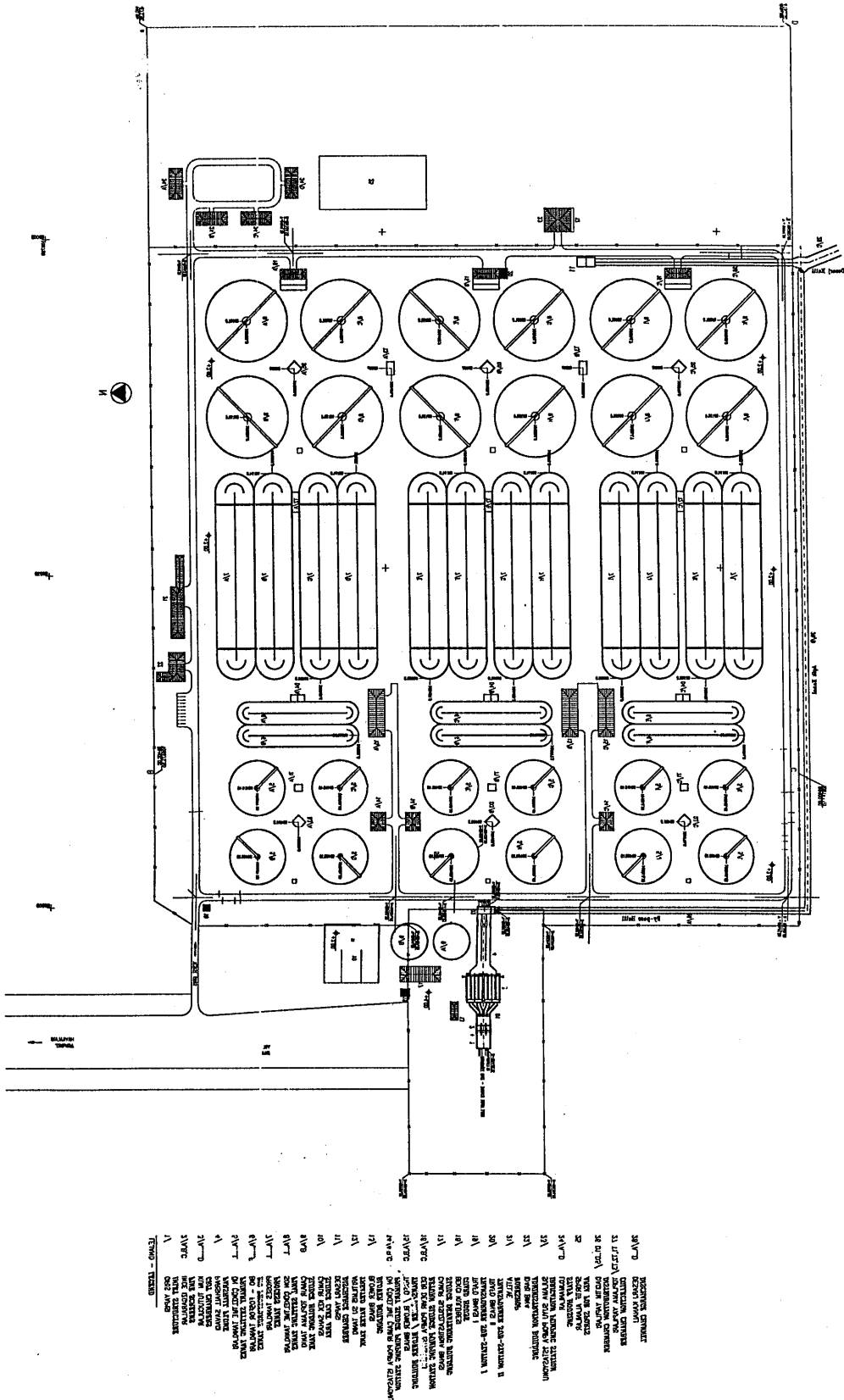
Mayıs 1999’da Tesis’in üçte biri hizmete girecektir. 2000 yılının ilk aylarında da Tesis tamamen hizmete açılacaktır.

İZSU

İZMİR ATIK SU ARITMA TESİSİ

TEKSER - AEE- PBI KONSORSİYUMU





Şekil 4.1: İzmir Atıksu Arıtma Tesisi Yerleşim Planı

Tablo 4.1 Proses Yapıları Listesi

YAPI	Ebatları,m			Adet	Toplam Yüzey Alan,m ²
Giriş Yapısı	12	7.8	2.03	1	93.6
Izgara Kanalları	2.4	6	2.68	3	43.2
Kum Tutucu Kanalları	5.5	21	5.4	4	462
Parshall Savakları				3	
Ön Çökeltim Tankları	Çap = 40.9 (Dairesel)			12	15766
Bio-fosfor Tankları	90	16.4	6.6	6	8856
Proses Tankları	154.4	28.4	6.6	12	52620
Son Çökeltim Tankları	Çap = 60 (Dairesel)			12	33930
Son Çökeltim Çamur Alış Haznesi	4	16.2	3	3	194.4
Çamur Geri Dönüş Pompa İst. Tankı	3	16.2	4.7	3	145.8
Ön Çökeltim Köpük Toplama Hazneleri	2	2	3	3	12
Son Çökeltim Köpük Toplama Hazneleri	3	3	3	3	27
Çamur Toplama Tankı	Çap = 27 (Dairesel)			2	1145
Filtrat Pompa İstasyonu Tankı	8.5	8.5	3	1	72.3

Tablo 4.2 Servis Binaları

YAPI	Ebatları,m			Adet	Toplam Yüzey Alan,m ²
Ön Çökeltim Çamur Pompa İstasyonu	11	14		3	462
Trafo ve Blower Binası	12	36		3	1296
Geri Devir Pompa İstasyonu	16	20		3	960
Çamur Susuzlaştırma Ünitesi	22	30	8.5	1	660
Blower Binası	6	14		1	84
Trafo Binası I	7	7		1	49
Trafo Binası II	5	9		1	45
Bekçi Kulübesi	5	5		1	25
İdari Bina	10	20	2 kat	1	200

5. ARITILMIŞ SUYUN SULAMA AMAÇLI KULLANILMASI

Arıtma Tesisinden çıkan arıtılmış suyun Menemen Ovasında sulama amaçlı kullanılması projesi bu ovada ilave su kaynaklarına ihtiyaç duyulmasından ortaya çıkmıştır. Bu arada arıtılmış da olsa Körfez'e ilave bir deşarj yapılmaması avantajı da elde edilmiş olacaktır.

Arıtma Tesisi çıkış suyu kriterleri Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde öngörülen parametrelere kıyasla daha kalitelidir. Fakat, bu suyun içerisinde bulunan organik maddeler, yönetmeliklerin izin verdiği sınırın altında olmasına rağmen, yine de Körfez'de deniz hayatını etkileyecektir. Halbuki sulama suyunda bu maddeler bitkiler için besin niteliğindedir.

Menemen Ovası 30.000 hektarlık tarımsal alanda sulama ihtiyacını, süratle azalan yeraltı suyu ile yoğun kirlilik yaşayan Gediz Nehri'nden karşılamaktadır. Özellikle Gediz Nehri Suyu'nun ağır metal kirlenmesi dolayısı ile sulamada kullanılması sakıncalı hale gelmiştir. Bu durumda arıtılmış suyun Menemen Ovasına gönderilmesi, üstelik bu suyun içerdiği azot ve fosfor gibi maddelerin avantaj teşkil etmesi projeyi her açıdan olumlu hale getirmiştir. Sulama yapılmayan kış aylarında arıtılmış atıksuyun mevcut, ya da yapılacak barajlarda depolanması düşünülmektedir.

Arıtma Tesisi'nden Emiralem Regülatörüne 36.5 km'lik 2 adet ϕ 2200'lük isale hattı gerekmede, buradan da 1.5 km'lik bir hatla Göktepe Barajı'na ulaşılmaktadır. Yapılacak barajlar ve Göktepe Barajı'na kazandırılacak ilave kapasite ile 6 aylık biriktirme dönemi için gereken 110 milyon m³'lük hacim elde edilecektir. İsale ve terfi hatları ile pompa istasyonları için 90 milyon USD gereklidir.

Menemen Ovası'nda arıtılmış suyun kullanılması ilk yatırımı uygun, getirisi büyük ve kendini kısa sürede amorti edecek bir projedir.

6. SONUÇ

İzmir Körfezi yılların birikimi olan kirliliğinden artık kurtulacaktır. Atıksular Körfez'i kirletmeyecektir. Hele sulama amaçlı kullanıldığında arıtılmış su bile Körfez'e akmayacaktır. Türkiye'nin gözbebeği, iftihar vesilesi İzmir Şehri bir utancından arınacak, İzmir'in pis kokusu sadece anılarda yaşayacaktır. İç Körfez'de bile balık tutulacak, denize girilecektir.

Bu onurda bir nebze olsun payımın olmasından bir kıyı mühendisi olarak büyük gurur duyuyorum.

KAYNAKLAR

1. Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu II, 22-23 Mayıs, 1997, Cilt I-II
2. Kıyı Sorunları ve Çevre Sempozyumu, 10-11 Kasım, 1994
3. DEÜ Çevre Mühendisliği Bölümü, İzmir Atıksu Arıtma Tesisi Çevresel Etki Değerlendirme Raporu, İzmir 1998
4. İTO, İzmir'in Çevre Sorunları, 1992

**REGENERATION of İZMİR BAY AREA:
WASTEWATER TREATMENT PLANT**

Fehmi ÇAKMAK

Civil Engineer MSc

TEKSER Construction Industry & Trading Inc.

İzmir Wastewater Treatment Plant Construction Project Manager

ABSTRACT

The city of İzmir has got the largest natural bay area in Turkey. İzmir is the third biggest city of Turkey with its 2.2 million population, which has the second biggest harbour of Turkey. With its position as a door to the second largest industrial and agricultural region, İzmir is the biggest export harbour of Turkey. The natural beauty, historical and archaeological resources, unique and delightful climate makes İzmir a touristic centre as well as a junction point of the ways to the other touristic resorts in the same region.

But in the other hand, İzmir Bay Area has become an important location in the Mediterranean Sea with its pollution concentration. Especially the municipal and industrial wastes, soil erosion, in-port activities, condensed ship traffic and wastewater sources such as rain, agricultural drainage and stream flows cause the pollution which affects the inbound of the bay heavily.

In recent years, municipal infrastructure works has become a focus of importance and a regeneration possibility for the Bay Area of İzmir. As the industrial wastes are treated at the local plants of industrial zones, the construction of municipal Wastewater Treatment Plant has been also started. At the end of the next year, when the plant is activated, İzmir Bay Area will be cleared from municipal wastes soon where swimming and fishing at the inbound of the bay area will also be possible.

