


Article Info	RESEARCH ARTICLE ARAŞTIRMA MAKALESİ	
Title of Article	Why Is The Marmara Lake Drying?	
Corresponding Author	Hasibe KÖRBALTA T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı h.boyar@gmail.com	
Submission Date Admission Date	22/07/2019-10/09/2019	
How to Cite	KÖRBALTA, H., (2019). Marmara Gölü Neden Kuruyor? , Kent Akademisi, Volume, 12 (39), Issue 3, Pages, 441-459	ORCID NO: 0000-0003-3206-7309

Marmara Gölü Neden Kuruyor?

Hasibe KÖRBALTA¹

ABSTRACT:

Marmara Lake is located in the Gediz Basin in the Aegean Region. The lake was originally an alluvial lake, and later became an agricultural reservoir by build a barrier. The lake gained wetland status in 2002 and was registered as a National Wetland in 2017. 26 algae species, 6 zooplankton species, 11 fish species, 33 biodiversity species, 162 bird species, 32 mammal species and 355 plant species were identified in the lake. In addition, the lake provides resources for approximately 2700 people in agriculture and fishing. However, in the last few years, like other wetlands in our country, Marmara Lake has started to shrink by drying. Between 2011 and 2018, a decrease of 38% (2116 ha) was observed in the lake area. In this study, the reasons of withdrawal in the lake area are examined in two parts as natural and human factors in the light of official studies and measurements made by public institutions and organizations. As a result of the study, it was determined that the natural factors in the drying of the Marmara Lake are based on climate changes and human factors are based on the wrong/incomplete water management policies and Gördes Dam based basin water transfer project.

KEYWORDS: Marmara Lake Wetland, Gölarmara, Water Management, Gördes Dam, Inter-Basin Water Transfer.

ÖZ:

Marmara Gölü; Ege Bölgesi'nde, Gediz Havzası içerisinde bulunan ilk aşamada doğal, ancak sonraki dönemlerde seddellenmesi suretiyle tarımsal rezervuar niteliği kazanan bir göldür. Göl, 2002 yılında sulak alan kategorisinde yer almış, 2017 yılında Ulusal Öne Haiz Sulak Alan olarak tescillenmiştir. Gölde 26 alg türü, 6 zooplankton türü, 11 balık türü, 33 iki yaşamlı türü, 162 kuş türü, 32 memeli türü ve 355 bitki türü tespit edilmiştir. Bunların yanında göl, yaklaşık 2700 kişiye tarım ve balıkçılık alanında kaynak oluşturmaktadır. Ancak son birkaç yıldır ülkemizdeki diğer sulak alanlar gibi Marmara Gölü de kuruyarak küçülmeye başlamıştır. 1975-2018 yılları arasında göl alanı yaklaşık olarak %43'lük bir oranda küçülürken bu küçülmenin %38'lik kısmının (2116 ha) 2011-2018 yılları arasında yaşandığı gözlenmiştir. Yapılan çalışmada göl alanındaki çekilmenin sebepleri, kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan resmi çalışma ve ölçümler ışığında doğal ve beşeri faktörler olarak iki kısımda incelenmiştir. Çalışma sonucunda Marmara Gölünün kurumasındaki doğal faktörlerin iklim değişikliklerine dayandığı, beşeri faktörlerin ise yanlış/eksik su yönetim politikaları ve Gördes Barajı temelli havzalar arası su transferi projesine dayandığı tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Marmara Gölü Sulak Alanı, Gölarmara, Su Yönetimi, Gördes Barajı, Havzalar Arası Su Transferi.

¹ Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, h.boyar@gmail.com

Marmara Gölü Neden Kuruyor?

GİRİŞ:

Marmara Gölü; Ege Bölgesi'nde, Manisa ili sınırları içinde, Salihli, Gölarmara ve Ahmetli ilçeleri arasında yer almaktadır. Derinliği 3-4 m., denizden yüksekliği 74 m. dir. 2002 yılında yayımlanan "Sulak Alanların Korunması Yönetmeliğine" göre sulak alan kategorisinde yer alan göl, 2017 yılında Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olarak tescillenmiştir.

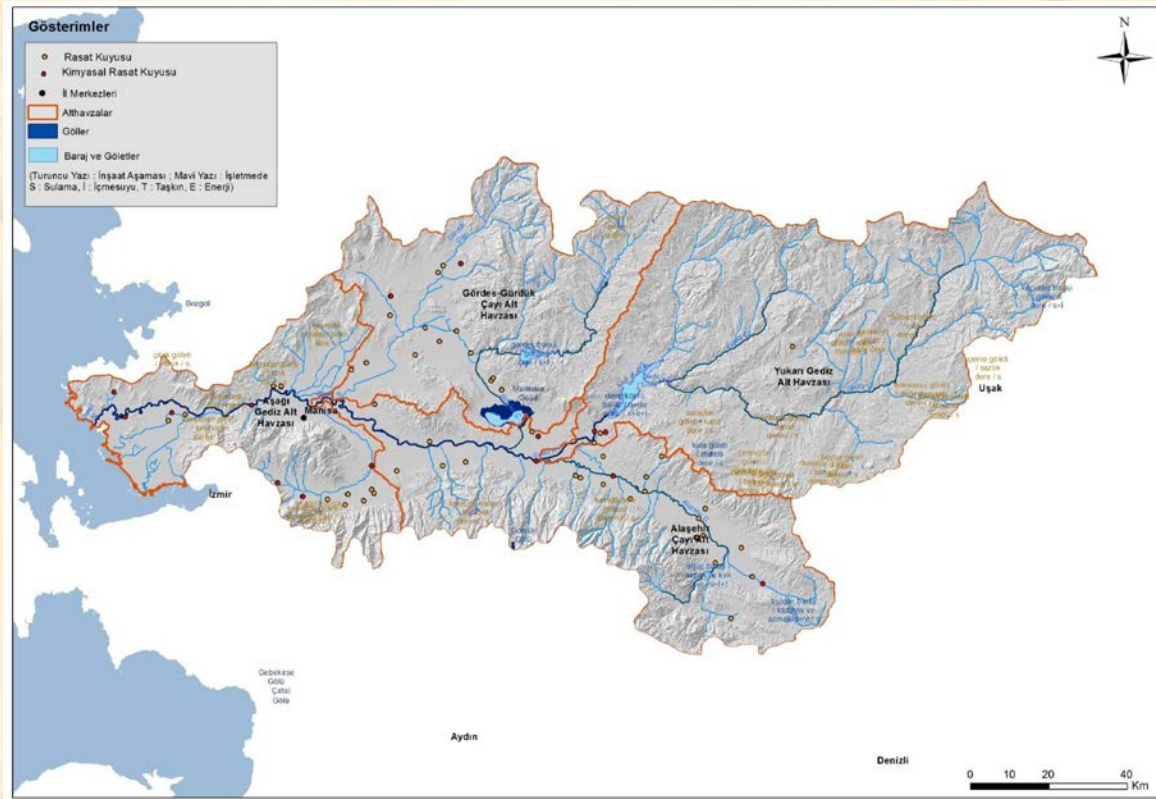
Marmara Gölü'nün göl hacmi dönemsel olarak değişiklikler gösterse de özellikle 2011 yılından bu yana hızlı bir küçülme eğilimine girdiği görülmüştür. Göldeki bu çekilme hem gölün biyolojik çeşitliliğini hem de göl kıyısındaki sosyo-ekonomik hayatı olumsuz etkilemiştir. Gölde yaşanan bu durumun nedeni, Gördes Çayından yeterli suyun gelmemesi olarak görülse de asıl nedenin bundan daha farklı ve karmaşık olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacı Marmara Gölü Sulak Alanında hali hazırda yaşanmakta olan çekilmenin kök nedenlerinin tespit edilmesidir. Çekilmenin nedenlerinin doğru tespiti; göl ile ilgili geliştirilen plan, program ve projelerde emek, para ve zaman kaybının yaşanmasına engel olabilecektir.

Bu amaçla öncelikle göldeki çekilme tanımlanacaktır. Bu tanımlama hem gölün su bütçesindeki değişim hem de fiiliyatta göl çevresinde gözlemlenen süreçlerle aktarılacaktır. Bunun ardından yaşanan çekilmenin nedenleri incelenecektir. Bu kapsamda çalışma alanının büyüklüğü ve önemi gereği doğru verilerin elde edilebilmesi için Türkiye'de sulak alanların ve su kaynaklarının yönetiminden sorumlu resmi kurumların hazırlamış oldukları plan, program ve projelerden faydalanılmıştır. Literatür araştırmalarının yanı sıra sahada yapılan gözlemler ve bölge halkıyla gerçekleştirilen görüşmeler aktarılmıştır.

1. Marmara Gölü

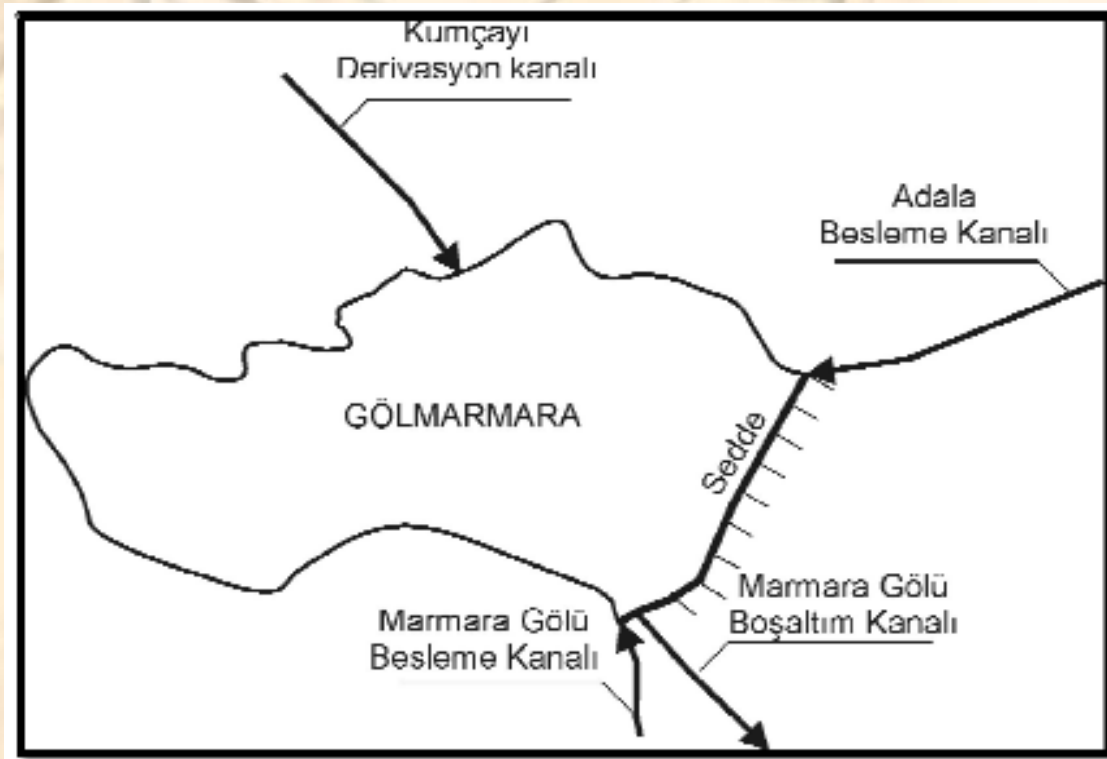
Marmara Gölü Gediz Havzası içerisinde Gördes-Gürdük Alt Havzası'nda yer almakta olup Kumçayı ile Gediz Nehri tarafından meydana getirilen alüvyon çökeller tarafından oluşturulan alüvyon setlerinin tıkanması sonucu meydana gelmiştir (Şekil 1). Göl ilksel hali ile kapalı bir alüvyon set gölü olmasına rağmen 1938-1945 yılları arasında doğu ve güneydoğusunun 5750 m uzunluğunda ve 5.54 m yüksekliğindeki yapı ile seddelenmesi suretiyle rezervuar haline getirilmiştir. 1944-1945 yılları arasında inşaa edilen Kumçayı Derivasyon Kanalı (800 m³/s yatak kapasiteli), 1948-1964 yılları arasında inşaa edilen Adala Besleme Kanalı (30 m³/s yatak kapasiteli) ve Marmara Gölü Besleme Kanalı (15 m³/s yatak kapasiteli) sayesinde su hacmi giderek artmıştır (Şekil 2). Günümüzde 320 milyon m³ su toplama kapasitesine sahip bir rezervuar haline gelen Marmara Gölü ile Aşağı Gediz Projesi kapsamındaki 40.000 ha alanının sulanması sağlanmaktadır. Gölün yüzey alanı su seviyesine bağlı olarak 25 km² (73.2 m rakım) ile 72.9 km² (80 m rakım) arasında, hacmi ise 15.58 hm³ ile 377.7 hm³ arasında değişmektedir (OSİB, 2012:7 ve TOB, 2018:2).

Kent Akademisi



Şekil 1. Gediz Havzası ve Marmara Gölü (TÜBİTAK MAM, 2013:102)

Figure 1. Gediz Basin and Marmara Lake

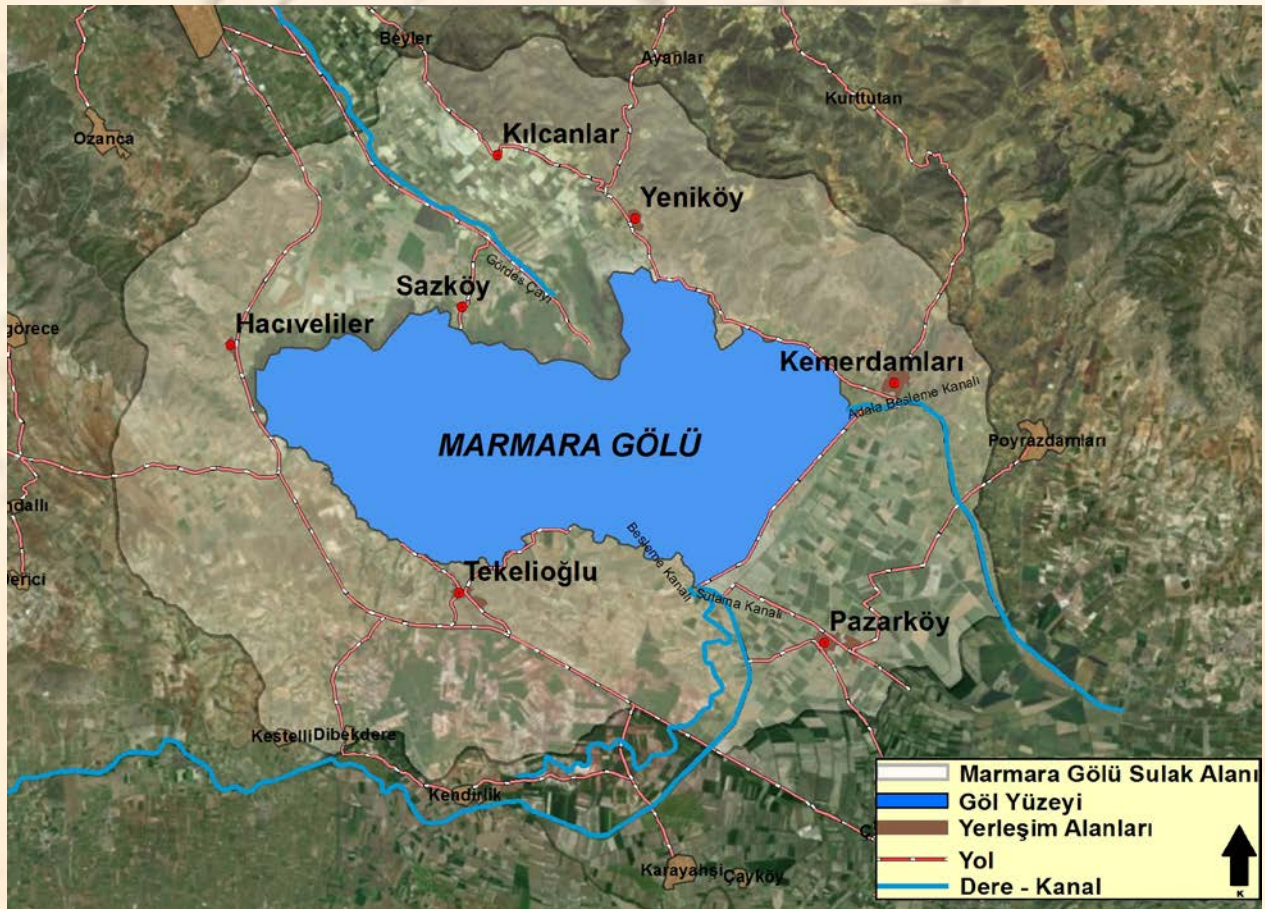


Şekil 2. Marmara Gölü'nün Beslenme ve Boşaltım Kanalları (OSİB, 2012:26)

Figure 2. Supply and Discharge Channels of Marmara Lake

Bunun yanında Marmara Gölü, 2002 yılında yayımlanan “Sulak Alanların Korunması Yönetmeliğine” göre sulak alan kategorisinde yer almıştır. Bilindiği üzere sulak alanlar tropik ormanlarla birlikte yeryüzünün en fazla biyolojik üretim yapan ekosistemleridir ve başka hiçbir ekosistemle karşılaştırılmayacak işlev ve değerlere sahiptir. Tuz üretimi, su ürünleri, saz, kereste, otlama, içme, kullanma ve sulama suyu sağlama gibi doğrudan faydalarının yanında su rejimini düzenleme, fırtına ve sellerin etkisini azaltma, bulunduğu bölgenin iklim koşullarını düzenleme, tortu ve zehirli maddeleri tutarak, kullanarak suyun kalitesini iyileştirme, sediment ve besin depolama, biyolojik çeşitliliği barındırma gibi özellikleri sulak alanların dolaylı faydaları bulunmaktadır (Erdem, 2013:69). Marmara Gölü de sahip olduğu bu sulak alan vasfı ve biyolojik çeşitliliğiyle 2017 yılında Ulusal Önemli Haiz Sulak Alan olarak tescillenmiş, Türkiye’deki 53 adet Ulusal Önemli Haiz Sulak Alandan birisi haline gelmiştir. Gölde yapılan son tespitlerde; 6 ayrı alg divizyonuna ait toplam 26 tür, 2 takıma ait 6 zooplankton türü, 6 familyaya ait 11 balık türü, 4 ordo ve 19 familyadan 33 tür iki yaşamlı, 19 ordo ve 47 familyadan toplam 162 kuş türü, 6 ordo ve 13 familyadan 32 memeli türü, 95 familyaya ait, 280 cins, 355 bitki türü tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler gölün özellikle kuşlar açısından önemli bir saha olduğunu göstermiştir. Batı Anadolu üzerinden geçtiği tespit edilen tali göç rotalarının yakınında bulunan göl ve çevresini kullanan türlerin %40,12’sinin popülasyonları küresel ölçekte düşme eğiliminde olup bu durum, gölün baskı altındaki türlerce yoğun olarak kullanıldığı ve bu türler için önemli bir konaklama, beslenme veya üreme alanı olduğunu ortaya koymuştur (TOB, 2018).

Marmara Gölü, biyolojik çeşitliliğinin yanı sıra yakın çevresinde bulunan yedi yerleşim alanı için de geçim kaynağı durumundadır. Yerleşimlerin toplam nüfusu yaklaşık olarak 2700 kişidir. Nüfusun temel geçim kaynağı tarım ve balıkçılıktır. Göl çevresinde kayıtlı ticari balıkçı sayısı 102, ruhsatlı ticari balıkçı tekne sayısı 51 adettir. Çevredeki yerleşimler tarımsal su ihtiyaçlarını gölden sağlamaktadırlar (TOB, 2018).



Şekil 3. Marmara Gölü Sulak Alanı ve çevresi
Figure 3. Marmara Lake Wetland and around

Marmara Gölü sahip olduğu bu özelliklerine rağmen son yıllarda küçülme eğilimine girmiştir. Göldeki çekilme, su miktarı ve su kalitesindeki değişimlerde izlenebilmiştir.

1.1. Marmara Gölünde Yaşanan Kuruma

Marmara Gölü tarih içerisinde çeşitli dönemler kuruma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Göl yüzeyinde 1975-1986 yılları arasında %13 (781 ha), 1986-1995 yılları arasında %9 (437 ha) oranında bir küçülme; 1995-2002 yılları arasında %11 (569 ha) ve 2002-2011 yılları arasında %5 (280 ha) oranında bir büyüme gerçekleşmiştir (Tablo 1). Son olarak 2011-2018 yılları arasında %38 (2116 ha) bir küçülme söz konusudur. 2018’de ölçülen 3464 ha alan gölün ölçülmüş en küçük alanıdır.

Tablo 1. Marmara Gölü alanında 1975-2018 yılları arasında görülen değişim (TOB, 2018: 55)

Table 1. The changes in the area of Marmara Lake between 1975-2018

Yıl	Göl Alanı (ha)
1975	5949
1986	5168
1995	4731
2002	5300
2011	5580
2018	3464

Gölde yaşanan küçülmeyi 2012 ve 2018 tarihli uydu görüntülerinden izlemek de mümkündür (Fotoğraf 1, Fotoğraf 2). Görüntülerde özellikle 2012 yılında göl sularının güneydoğu kısımda bulunan baraj seddesine ulaştığı, ancak 2018 yılı görüntüsünde suların baraj seddesine ulaşmadığı gibi gölün orta kısımlarında adacıkların ortaya çıktığı görülebilmektedir.



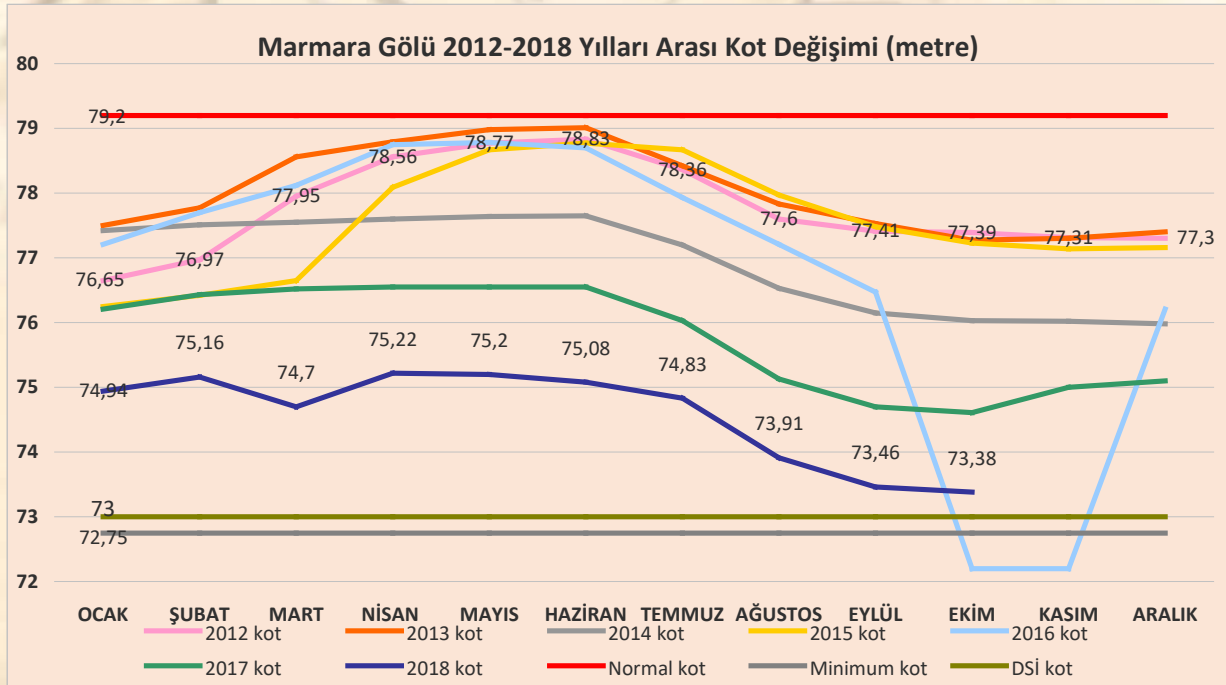
Fotoğraf 1. 06.08.2012 tarihli uydu görüntüsü (Marmara Gölü, Google Earth, 2018)

Photo 1. Satellite image of 06.08.2012(Marmara Lake, Google Earth, 2018)



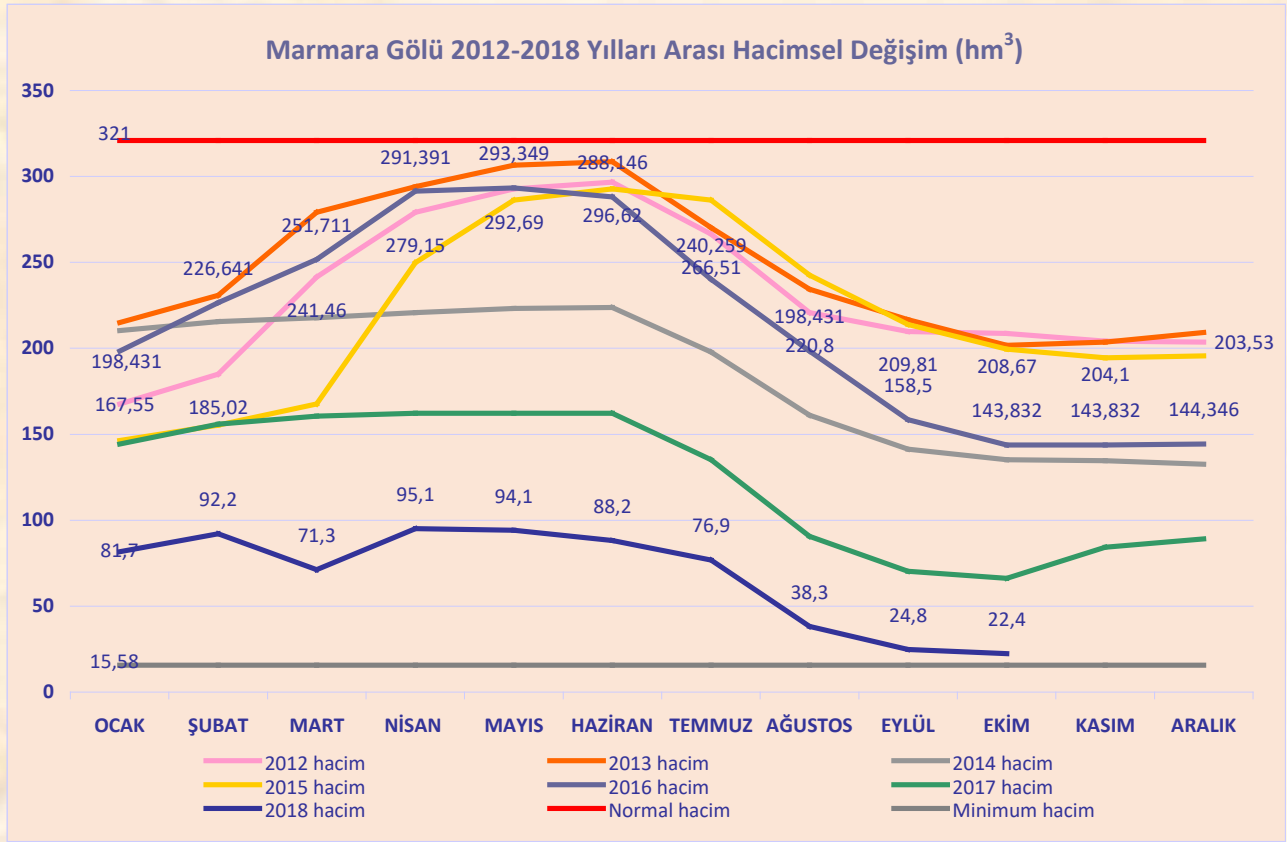
Fotoğraf 2. 24.11.2018 tarihli uydu görüntüsü (Marmara Gölü, Google Earth, 2018)
Photo 2. Satellite image of 24.11.2018 (Marmara Lake, Google Earth, 2018)

Uydu görüntülerinde izlenen hacimsel küçülme göle ait kot ve hacim değişikliği grafiklerinde (Grafik 1 ve Grafik 2) izlenebilmektedir.



Grafik 1. Marmara Gölü 2012-2018 yılı su kotundaki değişim (m) (TOB, 2018:53)

Graphic 1. Change in the water level of Marmara Lake (m)



Grafik 2. Marmara Gölü 2012-2018 yılları arasındaki hacim değişimi (hm³) (TOB, 2018:53)
Graphic 2. Volume changes between 2012-2018 in Marmara Lake

Grafiklerden anlaşılacağı üzere göldeki su seviyesi 2018 yılında gölün en düşük su kotu (göl tabanı) 72,75 m.ye oldukça yaklaşmıştır. Bunun anlamı ise su derinliğinin 1,18 m'ye kadar düştüğüdür. Göl hacmi de aynı şekilde son yılların en düşük noktasına gelmiş, 22,4 hm³ olarak ölçülmüştür.

Gölde yaşanan çekilme kapsamında girdi ve çıktılar ifade edildiği su bütçesi hesapları Tablo 2'de verilmiştir. 2012 ve 2017 yılları için yapılan hesaplamalarda; 2012 yılında göl su bütçesinin girdiler ve çıktılar arasındaki farkın pozitif değerde $7,7 \times 10^5 \text{ m}^3$, 2017 yılında ise $-79,98 \times 10^5 \text{ m}^3$ olarak negatif değere düştüğü görülmektedir. Bu durum 2017 yılında gölün yeterince beslenmediğini ve çıktılar girdilerden daha fazla olduğunu ifade etmektedir. Bu kısımda belirtmelidir ki, Şekil 2'de gösterilen Marmara Gölü Besleme Kanalı, Ahmetli Regülatörü (yüksek maliyeti sebebiyle) çalıştırılmadığı ve göl rezervuarına katkıda bulunmadığı için su bütçesi hesaplarına dahil edilmemiştir. Yeraltı suyu katkısı ise; ova kesiminde sulama amacıyla yoğun yeraltı suyu kullanımı yanı sıra sulama amacıyla sulak alan civarındaki alüvyal alanlara su verilmesi nedeniyle ihmal edilmiştir (OSİB, 2012).

Tablo 2. Marmara Gölü su bütçesi (2012 – 2017) (TOB, 2018:166, OSİB, 2012:61)
Table 2. Marmara Lake water budget (2012-2017)

	GİRDİLER (x10 ⁶ m ³)		ÇIKTILAR (x10 ⁶ m ³)	
	2012	Kumçayı Derivasyon Kanalı ile gelen akımlar.	118,8	Buharlaşma kayıpları
Adala Besleme Kanalı ile gelen akımlar		20	Sulama amacıyla alınan sular	89,08
Göl su yüzeyine düşen yağış		28,7	-	-
Alt drenaj havzasından gelen yüzeysel akış		27,7	-	-
TOPLAM		195,2	TOPLAM	187,5
SU BÜTÇESİ		7,72		
2017	GİRDİLER (x10 ⁶ m ³)		ÇIKTILAR (x10 ⁶ m ³)	
	Kumçayı Derivasyon Kanalı ile gelen akımlar.	9,49	Buharlaşma kayıpları	20,58
	Adala Besleme Kanalı ile gelen akımlar	15,60	Sulama amacıyla alınan sular	91,05
	Göl su yüzeyine düşen yağış	1,64	-	-
	Alt drenaj havzasından gelen yüzeysel akış	4,92	-	-
	TOPLAM	31,65	TOPLAM	111,63
SU BÜTÇESİ	-79,98			

Yapılan saha gözlemlerinde göl su bütçesinde bulunan ve göle su girdisi sağlayan kaynakların fiiliyatta su taşımadığı gözlenmiştir (Fotoğraf 3, Fotoğraf 4 ve Fotoğraf 5).

Marmara Gölü'nde yaşanan bu kuruma göl ve yakın çevresindeki yaşamı olumsuz etkilemektedir. Su miktarının azalması sebebiyle su kalitesindeki düşüş ve balıklarda ortaya çıkan hastalıklar (Aeromonas septisemisi hastalığı) balıkçılığı olumsuz etkilerken, gölün çekilme alanlarındaki tarımsal faaliyetler biyolojik çeşitlilikte tahribata neden olmakta, çekilen alanların paylaşımı toplumsal gerginlikler yaratmaktadır. Bölge halkı ve otoriteler yaşanan bu olumsuz etkilere yerel düzeyde çözüm üretmeye çalışmaktadırlar. Ancak sorunun kökenine inilmeksizin yapılacak çalışmalar ve alınacak önlemler zaman, para ve emek kaybına sebep olabilecektir. Yazının ilerleyen bölümlerinde Marmara Gölü Sulak Alanında yaşanan kurumanın kök nedenleri izah edilecektir.



Fotoğraf 3. Kumçayı Derivasyon Kanalı (2017)
Photo 3. Kumçayı Derivation Channel



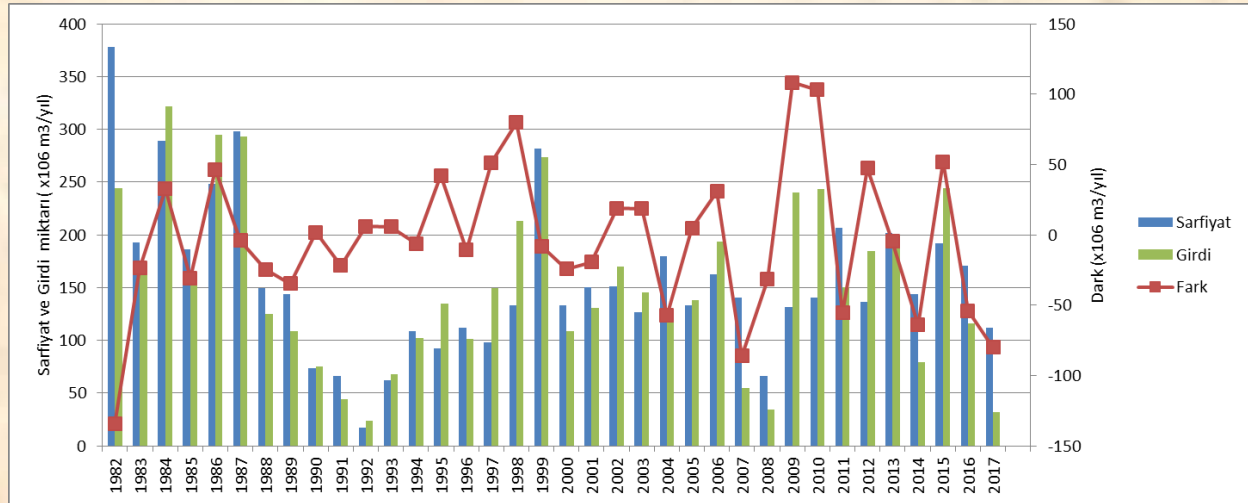
Fotoğraf 4. Adala Besleme Kanalı (2017)
Photo 4. Adala Supply Channel



Fotoğraf 5 . Marmara Gölü Besleme Kanalı (2017)
Photo 5. Marmara Lake Supply Channel

2. Marmara Gölü Neden Kuruyor?

Daha önce de ifade edildiği gibi Marmara Gölü tarihin çeşitli dönemlerinde hacimsel büyüme ve küçülmeler yaşamıştır. Bu durumun en basit sebebi göle giren ve çıkan su miktarlarındaki değişimdir. Miktarlardaki değişim incelendiğinde (Grafik 3) 1982 yılından bu yana en fazla girdinin 1984 yılında, en yüksek çıktının ise 1982 yılında yaşandığı görülmüştür. Yakın döneme bakıldığında 2009 yılında göle giren su miktarının kullanımdan çok daha fazla olduğu 2007 ve 2017 yıllarında ise gölden alınan su miktarının göle giren su miktarından daha fazla olduğu görülmektedir. Son yıllarda yaşanan sarfiyat ve girdi farkları ise Tablo 2'deki su bütçesinin detaylandırılması yardımıyla analiz edilmiştir (Tablo 3, Tablo 4). Bu aşamada gölün küçülmesindeki nedenleri daha detaylı analiz edebilmek amacıyla çalışmalar doğal/yapay etmenler şeklinde gruplandırılmıştır. Tablolarda gölün doğal yağış ve akış dengesindeki beslenimi ile buharlaşması doğal etmenler olarak kabul edilirken, suni kanallar yardımıyla göle ulaştırılan su girdileri ve sulama amaçlı çıktılar beşeri etmenler olarak kabul edilmiştir.



Grafik 3. Marmara Gölü Sarfiyat, Girdi ve Fark Grafiği (1982-2017) (TOB, 2018 (DSİ 2. Bölge Müdürlüğü,2018))
Graphic 3. Marmara Lake Consumption, input and Difference Graphic (1982-2017)

Tablo 3’de Marmara Gölünü besleyen su girdileri gösterilmekte olup verilerden Marmara Gölü’nün beşeri kaynaklı girdilerle yaşayan bir göl olduğu söylenebilir. 2012 yılında toplam girdinin %71,2’si, 2017 yılında ise %79,8’i beşeri kaynaklardan karşılanmıştır. Bunun yanında 2012 ve 2017 yılları su girdileri kıyaslandığında 2017 yılında 2012 yılına nazaran %83,78’lik bir azalma olduğu görülmektedir

Tablo 3. Marmara Gölü 2012-2017 Yılları Su Girdisi (TOB, 2018)
Table 3 -. Marmara Lake Water Input (2012-2017) (TOB, 2018)

DOĞAL KAYNAKLI GİRDİLER	2012 Yılı (x10 ⁶ m ³)	2017 Yılı (x10 ⁶ m ³)	2012-2017 Farkı (x10 ⁶ m ³)	2012-2017 Oranı (%)
Göl su yüzeyine düşen yağış (x10 ⁶ m ³)	28.7	1.64	27.06	% 94.28 azalma
Alt drenaj havzasından gelen yüzeysel akış (x10 ⁶ m ³)	27.7	4.92	22.78	% 82.23 azalma
TOPLAM	56.4	6.56	49.84	% 88.36 azalma
Toplam Girdi İçerisindeki Oran	%28.8	%20.2		
BEŞERİ KAYNAKLI GİRDİLER	2012 Yılı (x10 ⁶ m ³)	2017 Yılı (x10 ⁶ m ³)	2012-2017 Farkı (x10 ⁶ m ³)	2012-2017 Oranı (%)
Kumçayı Derivasyon Kanalı ile gelen akımlar (x10 ⁶ m ³)	118.8	9.49	109.31	% 92.01 azalma
Adala Besleme Kanalı ile gelen akımlar (x10 ⁶ m ³)	20	15.6	4.4	% 22 azalma
TOPLAM	138.8	25.09	113.71	81.92
Toplam Girdi İçerisindeki Oran	%71.2	%79.8		
TOPLAM GİRDİ	195.2 (% 100)	31.65 (%100)	163.55	%83.78 AZALMA

Gölden su çıkışlarını gösteren Tablo 4’de ise 2012 yılında doğal ve beşeri çıktılarının birbirine çok yakın olduğu görülürken, 2017 yılında buharlaşma kaynaklı çıktı miktarının %79 oranında azaldığı, sulama amaçlı çıktılarının ise arttığı görülmüştür. Buharlaşmadaki azalmanın sebebinin göl yüzeyindeki küçülme olduğu söylenebilir. Marmara Gölü sığ bir göl olduğu için göl yüzeyinin genişlemesi ile buharlaşma miktarı doğru orantılı değişim göstermektedir. Sulama amacıyla çekilen su miktarının ise arttığı gözlenmekteyken, 2012 ve 2017 yılları kıyaslandığında gölden çekilen su miktarında %40 oranında bir azalma yaşandığı görülmektedir. Ancak her ne kadar su kaybı azalsa da girdi miktarı bu azalmayı karşılayamadığı için genel su bütçesine bakıldığında (Tablo 5) toplam girdi ve çıktı arasındaki farkın negatif degerde olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Marmara Gölü 2012-2017 Yılları Su Çıktısı (TOB, 2018)
Table 4. Marmara Lake Water Output (2012-2017) (TOB, 2018)

DOĞAL SEBEPLİ ÇIKTILAR	2012 Yılı ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	2017 Yılı ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	Fark ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	2012-2017 Oranı (%)
Buharlaşma kayıpları ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	98.4	20.58	77.82	%79.08 azalma
TOPLAM	98.4	20.58	77.82	%79.08 azalma
Toplam Çıktı İçerisindeki Oran	%52.4	%18.43		
BEŞERİ SEBEPLİ ÇIKTILAR	2012 Yılı ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	2017 Yılı ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	Fark ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	2012-2017 Oranı (%)
Sulama amacıyla alınan sular ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	89.08	91.05	-1.97	%2.21 artma
TOPLAM	89.08	91.05	-1.97	%2.21 artma
Toplam Çıktı İçerisindeki Oran	%47.51	%81.56		
TOPLAM ÇIKTI	187.48 (%100)	111.63 (%100)		%40.45 AZALMA

Tablo 5. Marmara Gölü Su Bütçesi (2012-2017) (TOB, 2018)
Table 5. Marmara Lake Water Budget (2012-2017) (TOB, 2018)

	2012	2017
Su Girdisi ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	195.2	31.65
Su Çıktısı ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	187.48	111.63
SU BÜTÇESİ ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	7.72	-79.98

2012 ve 2017 yılları arasında toplam su bütçesindeki kaybın nereden kaynaklandığına bakıldığında ise doğal kaynaklı girdilerin %83.36, beşeri kaynaklı girdilerin ise %81.92 oranında azaldığı görülmüştür. Beşeri kaynaklardan en önemlisi %85.59 oranla Kumçayı derivasyon kanalından gelen akım olup bu akım 2017 yılında %92.01 oranında düşmüştür. Çıktılar incelendiğinde ise doğal sebepli çıktılarını oluşturan buharlaşma kayıplarının 2017 yılında %79.08 oranında azaldığı görülmüştür ki, bunun nedeni Marmara Gölü’nün sığ bir göl olmasıdır. Göl yüzeyinin küçülmesi buharlaşmada azalmaya neden olurken, büyümesi ise buharlaşmanın artmasına neden olmaktadır. Sulama çıktılarının ise 2017 yılında % 2.21 oranında arttığı görülmüştür.

Yapılan hesaplamalardan yola çıkarak göldeki kuruma süreci doğal ve beşeri etmenler başlıkları altında detaylandırılarak açıklanmıştır.

2.1. Doğal Etmenler

Marmara Gölü'nün çekilme nedenlerinin başlıca doğal nedenleri, iklim koşullarındaki değişimlerdir. Tablo 5'de verilen su bütçesinde 2012 yılında doğal kaynaklı girdilerin %28,8, 2017 yılında ise %20,27 ağırlıkta olduğu görülür. Aynı tabloda 2017 yılında göl su yüzeyine düşen yağışın 2012 yılına oranla %94,28 oranında azaldığı, alt drenaj havzasından gelen yüzeysel akışın ise %82,23 oranında azaldığı görülmektedir. Ancak bu iki oran genel bir çıkarıma varılması için yeterli değildir. Bunun için daha geniş zaman dilimini içeren çalışmalar incelenmiştir.

Marmara Gölü ve çevresinin iklimi ile ilgili önemli çalışmaların başında Türkeş (2011)'in çalışması gelmektedir. Türkeş çalışmasında bölgenin iklimini "kuru-yarı nemli ve yıl boyunca oldukça sıcak, yazın yüksek (şiddetli) su açığının yaşandığı ve kışın belirli bir düzeyde su fazlasının ortaya çıktığı hafif karasal ya da denizel iklime yakın bir iklim" olarak tanımlamıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü de göle en yakın merkezler olan Salihli ilçesini yarı kurak, Akhisar ilçesini ise yarı kurak- nemli arası şeklinde tanımlamıştır (MGM, 2016:16).

Uzun dönemli iklim verilerinin incelendiği Türkeş'in (2011) çalışmasında; bölgede 1980'lere kadar yarı nemli, 1990'larda kurak-yarı nemli, 2000'lerde ise yarı kurak iklim koşullarının etkili olmaya başladığı belirtilmiştir, Günel (1996) da çalışmasında 1940-1994 yılları arasındaki yağış değişimlerini incelemiş, 1989-90 yıllarında aylık yağışların uzun yıllar ortalamalarının önemli ölçülerde altına düştüğünü, 1992 yılında ise elli beş yıllık süre içerisinde minimum yıllık yağış değerlerine düştüğünü belirtmiştir. Günümüz için ise Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden sağlanan son verilerde göl ve çevresini temsil eden Manisa, Akhisar ve Salihli gözlem istasyonlarında 1970-2017 yılları arası ortalama yağış miktarı 709,39 mm (Manisa), 563,59 mm (Akhisar) ve 483,35 mm (Salihli) olarak belirlenirken 1980 ile 2004 yılları arasında ve 2005 ile 2008 yılları arasında gözlem süresindeki ortalama değerlerin yaklaşık olarak %10 ile %20'si arasında azaldığı gözlenmiştir (MGM, 2018). Buharlaşma eğilimleri açısından incelendiğinde; buharlaşma trend analizleri doğrultusunda Mayıs ve Haziran aylarında Akhisar'da buharlaşma eğiliminde artış görüldüğü tespit edilmiştir (Bacanlı ve Tanrikulu, 2017:985).

Yapılmış olan çalışmalardan Marmara Gölü ve çevresinde tarihsel süreçte yağışların giderek azaldığı ve iklimin kuraklığa evrildiği söylenebiliyorken aynı zamanda gelecek için yapılan çalışmalarda da sıcaklıkların artacağı öngörülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından yapılan projeksiyon çalışmalarında referans periyot dönemi 1971-2000 yılları arası seçilmiş ve 2013-2099 dönemi için model çıktıları üretilmiştir. Oluşturulan her iki senaryoda da Gediz Havzasında sıcaklıklarda artış eğilimi görülmüştür (MGM, 2014).

Göl ve çevresindeki iklim-yağış durumunun su kaynakları ile ilişkisinin kurulması konusunda ise Özkul ve diğerlerinin çalışması (2008) dikkat çekicidir. Çalışmada Menderes ve Gediz Havzalarında su bütçesi modelinin öngörülen iklim değişikliği senaryoları altındaki simülasyon sonuçlarına göre, akımların yaklaşık olarak 2030 yılında %20, 2050 yılında %35 ve 2100 yılında ise %50'nin üzerinde azalabileceği ifade edilmiştir. Türkeş (2011) de çalışmasında çölleşmeye eğilimli iklim koşullarına sahip olan Manisa ve Akhisar yörelerinde, var olan su kullanımlarına ve yer altı/yerüstü su kaynakları üzerinde ek bir baskı yaratabilecek, herhangi bir insan etkinliği, özellikle yeraltı ve yerüstü su kaynaklarından çok büyük tutarlarda yararlanmayı planlayan her türlü etkinliğin, yörenin kuru-yarı nemli ve yarı kurak koşullarını daha kurak koşullara doğru şiddetlendirebileceği, bunun ise tehlikeli hasarlar yaratarak yörenin çölleşme süreçlerinden daha fazla etkilenebileceği hakkında uyarıda bulunmaktadır (2011:97).

Doğal eğilimler ışığında Marmara Gölü ve çevresinin kuraklıkla karşı karşıya olduğu görülmektedir. Hali hazırdaki bu duruma beşeri baskı faktörlerinin eklenmesi ise bu süreci daha da hızlandırabilecektir.

2.2. Beşeri Etmenler

Marmara Gölü'nün kuruma eğilimine girmesinde etkili olan beşeri unsurlar gölü besleyen yeraltı ve yerüstü sularının insan faaliyetleri sebebiyle azalması şeklinde iki alt başlıkta incelenecektir.

2.2.1. Yeraltı Sularındaki Azalma

Marmara Gölünün su hacminin azalmasındaki etkenlerden biri gölü besleyen yeraltı sularının azalmasıdır. Bunun nedeni ise tarımsal amaçlı olarak yeraltı sularının aşırı kullanımı ve bu kullanımların denetlenememesidir.

Yeraltı sularındaki aşırı kullanım:

Marmara Gölü ve çevresindeki yeraltı sularına ilişkin bilgiler oldukça yetersizdir. Gölün koruma alanı içinde 228 adet ruhsatlı kuyunun yanında çok sayıda ruhsatsız kuyunun bulunduğu bilinmektedir. Sulak alan çevresinde bulunan derin kuyular 50 ile 150 m. verimleri ise 4 ile 15 L/sn arasında değişmektedir. Emniyetli yeraltı suyu rezervinin henüz belirlenmediği bölgede açılmış kuyulara ait seviye bilgileri düzenli tutulmadığı için yeraltı sularının seviyelerindeki değişimler kesin olarak belirlenememekte, su seviyelerinin dönemsel değişimini izlemek mümkün olamamaktadır (TOB, 2018:70), Bu sebeple yeraltı sularına yönelik bilgiler Gediz Havzası ve Gördes- Gürdük Alt Havzası ölçeğinde edinilmiştir.

Gediz Havzası'nın kullanılabilir su potansiyeli 793x106 m³/yıl'dır. Havzada su kaynakları daha çok tarımsal sulamada (%80) kullanılmaktadır. Havzadaki yeraltı suyu kullanımları ise oldukça fazladır. Gediz Havzası'nda şahıslara ve kuruluşlara, içme, kullanma ve sanayi suyu olarak tahsis edilen yeraltı suyu miktarı 265,5x106 m³/yıl olup mevcut yeraltı suyu işletme rezervinin %107'sine karşı gelmektedir ki; bu verilere göre Gediz Havzası'nda yeraltı suyu işletme rezervinin (emniyetli rezerv) asgari %7 üzerinde (aşırı) su çekimi durumu yaşanmaktadır (TÜBİTAK MAM, 2013:162).

Manisa ilinde ise yeraltı su kaynaklarından hali hazırda faydalanılan miktarlar ise tahmin edilen veyahut bilinen şekillerde; Manisa ili içme suyu için 125 hm³/yıl (Manisa, Akhisar, Gölarmara, Soma), İzmir şehri için 108 hm³/yıl (Göksu ve Sarıkız kuyuları), Nif Vadisi'ne endüstriyel su sağlanması için 50 hm³/yıl (tahmin) ve sulama için 150 hm³/yıl (tahmin) olarak tespit edilmiştir. Bu doğrultuda Manisa'da yeraltı sularının en fazla tarımsal amaçlı kullanıldığı görülmektedir (Manisa Valiliği, 2018:43).

Göl çevresinde yeraltı sularının neden fazla kullanıldığı hakkında gerek yöre halkı gerekse kamu kurum ve kuruluşları ile yapılan görüşmelerde yüzey sularının hem yetersiz kaldığı hem de mevcut suların kirli olması sebebiyle fazla tercih edilmediği tespit edilmiştir. Gerçekten de Gediz Havzası Havza Koruma Eylem Planı incelendiğinde göl ve çevresinin bulunduğu Gördes-Gürdük Alt Havzasında, Gördes ve Gürdük Çaylarının; organik kirlilik açısından Sınıf III, yani kirli su sınıfına girdiği, fiziksel ve inorganik kimyasal kirleticiler açısından Sınıf III, inorganik kirliliği gösteren parametrelerde Sınıf IV; bakteriyolojik kirlilik açısından mikrobiyolojik olarak az kirlenmiş su niteliğinde olan Sınıf II kapsamında olduğu görülmüştür (TÜBİTAK MAM. 2013: 269-271). Demirköprü Barajı mansabında bulunan Adala Regülatörü ile Gediz nehrinin sularının da göl çevresine ulaştırıldığı düşünüldüğünde Gediz Nehri'ndeki kirlilik de önem kazanmaktadır. Gediz Nehri'nin genel anlamda kirlenmiş su niteliğinde olduğunu söylemek mümkündür (TÜBİTAK MAM. 2013, 260-274). Öyle ki bu su, değil içme ve kullanma suyu, tarımsal sulama amaçlı dahi kullanılamayacak durumda olup tarım toprağına zarar verecek niteliktedir. Kimi kamu görevlileri, Gediz Nehri'ndeki kirliliğin devam etmesi halinde havzada 10-15 yıl içinde tarımın biteceğini ifade etmektedir (<https://www.haberler.com>).

Tüm bu kirlenmelerin kök nedenlerine inildiğinde; su kirliliği kontrolünde ve çevre yönetimindeki yetersizlikler görülmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2016 yılı verileriyle hazırladığı Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Değerlendirme Raporunda Manisa ili su kirliliğinin 1. Derecede öncelikli çevre sorunu olduğu iller arasında yer almıştır. Türkiye'deki illerin %37'si Manisa ile aynı durumdadır (ÇŞB, 2018a:29). Bunun yanında su kaynakları veri tabanının ve buna bağlı eşzamanlı izleme sisteminin henüz bulunmaması su kaynaklarının gerek miktar gerekse kalitesine yönelik olumsuzlukların anında tespit edilerek müdahale edilmesine fırsat tanımamaktadır.

Tarımda Fazla Su Kullanımı

Önceki bölümde Gediz Havzası'nda yeraltı suyu işletme rezervinin (emniyetli rezerv) üzerinde su çekimi yaşandığı, kullanılan yeraltı sularının ise en fazla tarımsal amaçlı kullanıldığı ifade edilmişti. Yüzey sularının kalitesindeki bozulma sebebiyle yeraltı sularının kullanımına ağırlık verilen bölgedeki tarımsal faaliyetlerin Türkiye içindeki oranı yüksektir. Gediz Havzası'nda bulunan Gediz, Alaşehir, Salihli, Turgutlu ve Menemen Ovaları Türkiye'deki toplam tarımsal üretimin %10'unu karşılamaktadır. Türkiye'de bulunan sebze alanlarının %5,6'sı, zeytin alanlarının %10'u ve üzüm bağı alanının %16'sı Gediz Havzası'nda yer almaktadır (TÜBİTAK MAM. 2013:127). Gediz Havzası'nda yer alan büyük sulama sistemleri ve ürün desenleri yoğun olarak üzüm, mısır ve pamuk üretimi şeklindedir (TÜBİTAK MAM. 2013:129). Manisa İlinde gerçekleşen ürün desenleri; %54,05 oranında bağ, %31,63 oranında mısır şeklindedir (Manisa Valiliği, 2018:61) . Oysa ki alanda hakim olan bu ürünler aslında suyu en fazla kullanan ürünlerdir. Dolayısıyla ilde ve bölgede su tüketimi yüksek ürünlerin yetiştirildiğini söylemek mümkündür. Ancak

kuraklığın arttığı, yeraltı suyu çekimleri emniyetli çekim rezervlerini aşmış bir bölge için bu ürün desenine devam etmek bölgenin su güvenliği açısından risk teşkil etmektedir.

Kaçak Kullanımlar

Marmara Gölü ve çevresinde yeraltı su seviyelerinin düşmesinin bir diğer nedeni yeraltı sularındaki kontrolsüz ve kaçak kullanımlardır. Göl ve çevresinde tarımsal faaliyetler nedeniyle alüvyon alanlarda açılmış kuyular ile yeraltı suyu çekimi yapılmakta, ancak sulama zamanlarında kuyulardan yapılan çekimler nedeniyle ovadaki yeraltı suyu seviyesi düşmektedir (OSİB, 2012: 310-311). Gölün koruma alanı içinde açılmış kuyulara ait seviye bilgileri düzenli tutulmamaktadır. Bu nedenle yeraltı suyu seviyelerinin dönemsel değişimini izlemek mümkün olamamaktadır (TOB, 2018:70). Çok sayıda izinsiz (kaçak) kuyu olduğu tahmin edilmekte ve bu izinsiz kullanım miktarının 340.000 ton/yl olduğu düşünülmektedir (TOB, 2018:56).

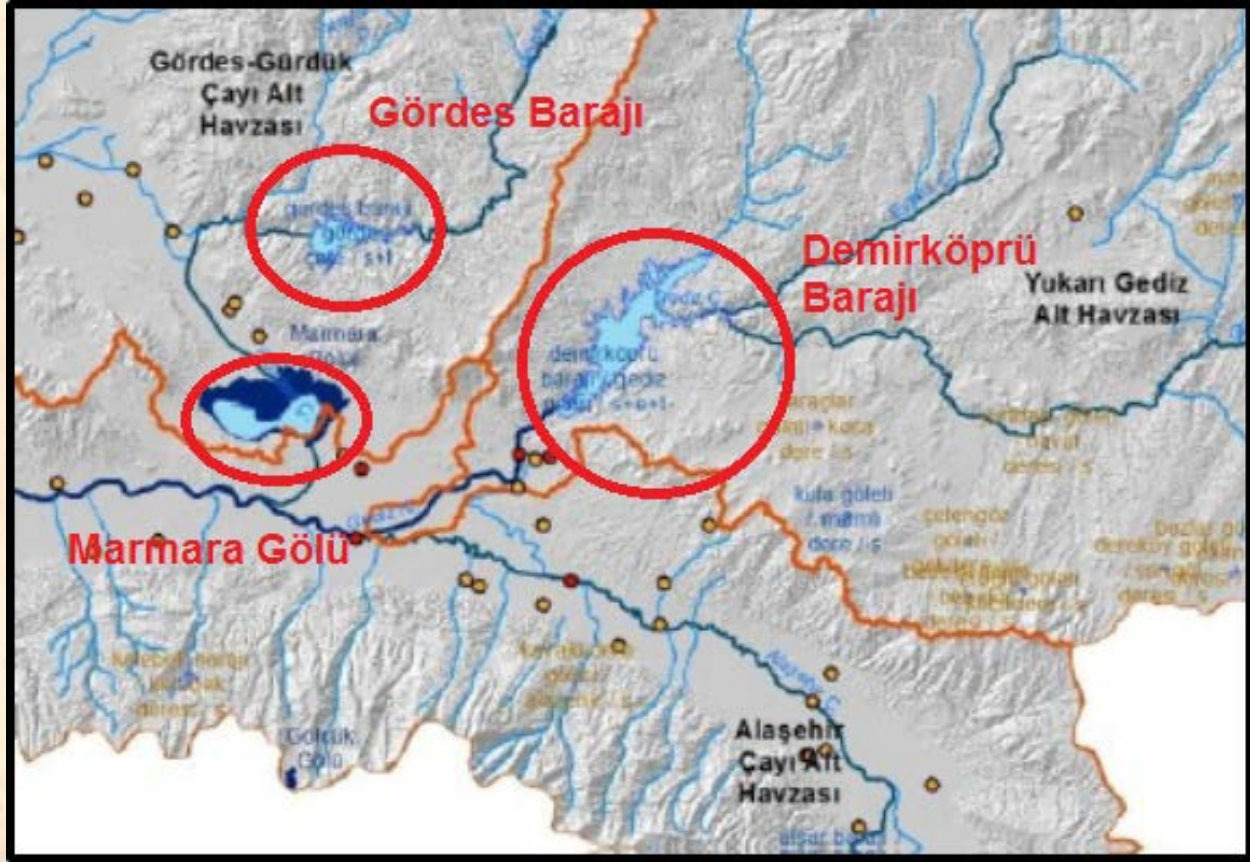
Kaçak kullanımların bu denli fazla olmasının nedeninin izleme sistemlerinin yetersizliği ve yaptırımların caydırıcı olmamasıdır. Bölgedeki seviye düşüşleri, basınç azalmaları anlık olarak takip edilememektedir. Denetimler manuel olarak gerçekleştirilmekte, cezai yaptırımlar yetersiz kalmaktadır.

2.2.2. Yüzey Sularındaki Azalma

Marmara Gölü'nün yüzey sularıyla beslenmesi amacıyla üç kanal inşaa edilmiştir. Bunlar Kumçayı Derivasyon Kanalı, Adala Besleme Kanalı ve Marmara Gölü Besleme Kanalı'dır. Bu kanallardan Marmara Gölü Besleme Kanalı Ahmetli Regülatörü'nün yüksek maliyetler sebebiyle çalıştırılmaması sonucu kullanılmamaktadır. Göle su akışının sağlanabileceği kanallar Kumçayı Derivasyon Kanalı ile Adala Besleme Kanalı'dır. Kumçayı Derivasyon Kanalı Gördes Barajı'nın mansabında bulunan Çömlekçi Regülatörü'nden Gördes Çayı'nın sularını göle taşımaktadır. Adala Besleme Kanalı ise Demirköprü Barajı'nın mansabında bulunan Adala Regülatörü'nden Gediz Nehri'nin sularını göle ulaştırmaktadır.

Demirköprü Barajı; Köprübaşı, Demirci, Salihli ilçeleri sınırlarında Gediz Nehri'nin önemli bir kaynağı olan Demirci Çayı üzerinde kurulu bulunmaktadır. 1960 yılında tamamlanarak hizmete alınan baraj sulama, taşkın kontrolü ve elektrik enerjisi üretimi amaçlı bir barajdır (Şekil 4). Yapımı ile Alaşehir Çayı ve Adala Regülatörü arasındaki tarım alanları taşkından korunmuştur. Kış sularının bir bölümü baraj mansabında yer alan Adala Regülatörü'nden Adala Kanalı ile Marmara Gölü'ne aktarılmaktadır (TÜBİTAK MAM. 2013:106). Yaz aylarında göle su verilememektedir (Şekil 2, Şekil 3, Fotoğraf 4).

Kent Akademisi



Şekil 4. Marmara Gölü çevresindeki barajlar (TÜBİTAK MAM, 2013:102)
Figure 4. Dams around Marmara Lake

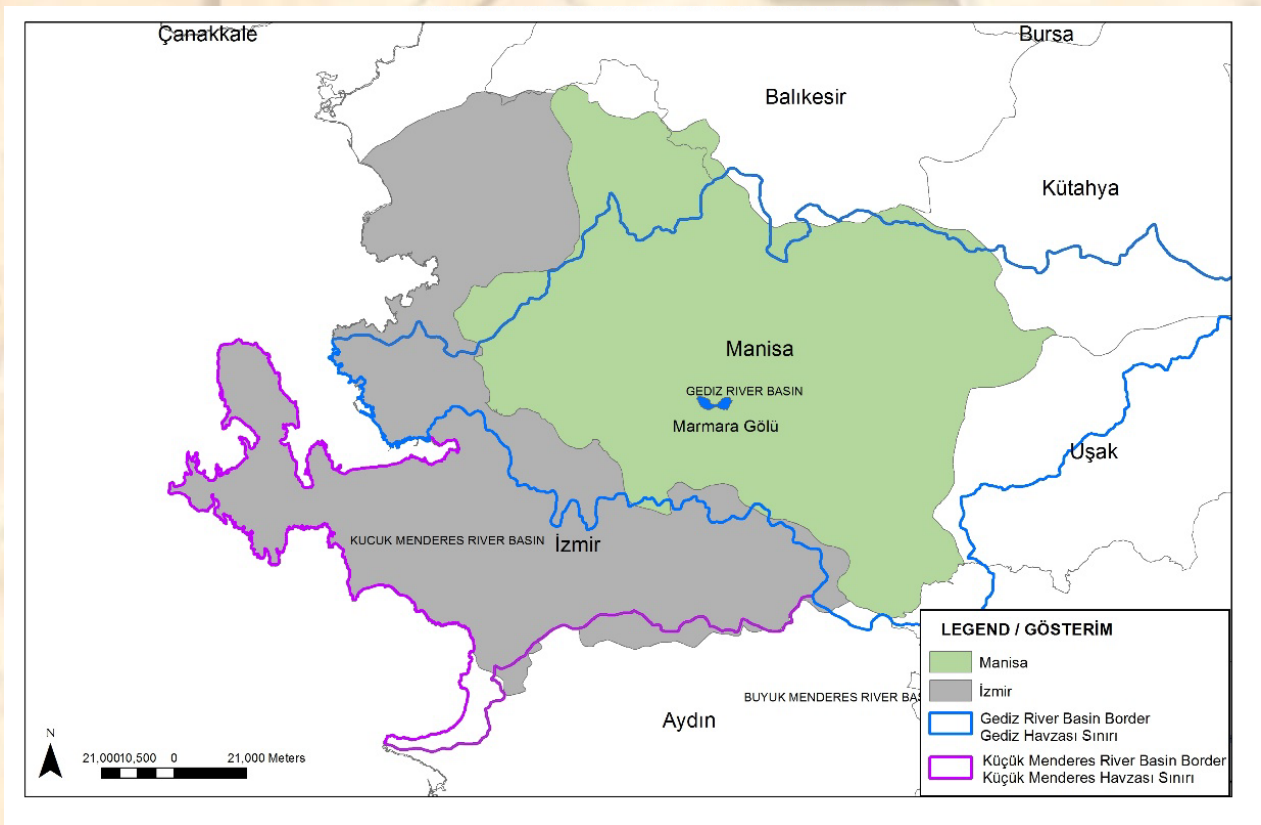
Gördes Barajı ise Gediz Nehri kollarında Gördes Çayı üzerine inşa edilmiş olup özellikle İzmir'in su ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılmıştır. Barajda 2009 yılından başlayarak kapaklar kapatılmış ve baraj su tutmaya başlamıştır. Baraj, yaşanan sorunlar aşılarak tam anlamıyla bittiğinde, İzmir'e 59 milyon m³/yıl içme suyu sağlayacaktır. Bunun yanında Gölmarmara, Akselendi, Sazoba, Beyoba, Kumkuyu, Tiyenli, Rahmiye, Sarıçalı ve Pınarcık köylerine ait 14.806 ha tarım arazisi sulanacaktır. Ancak yapılan bu barajın su tutması gölü besleyen önemli kanal olan Kumçayı Derivasyon Kanalı'ndan Marmara Gölü'ne su verilmesini engellemiştir (Şekil 2, Şekil 3 ve Fotoğraf 3). Barajın yapımına başlandığı dönemde ülkemizde ÇED mevzuatının henüz yerleşmemiş olması ve buna bağlı olarak can suyu bırakılması gerekliliğinin olmaması Marmara Gölü'nün beslenmesini günümüzde yasal açıdan savunmasız bırakmıştır.

Tablo 3'de görüleceği üzere beşeri kaynaklı akımlarda en önemli girdi sağlayan kaynak Kumçayı Derivasyon Kanalı'ndan gelen akımdır. Ancak 2017 yılına gelindiğinde bu kanaldan gelen akımın oranı % 92 oranında düşmüştür (118.8 x106 m³'ten 9.49 x106 m³'e). Göle giren su hacmi ise 2017'de 2012 yılının %16.21'ine düşmüştür. Bunun nedeni Kumçayı Derivasyon Kanalı'ndan gelen akımın kesilmesine neden olan Gördes Çayı üzerine kurulmuş Gördes Barajı'dır. Gördes Barajı Türkiye'de son yıllarda hız kazanan havzalar arası su transferi projelerinin bir parçasıdır.

Türkiye su havzalarında kişi başına düşen yıllık akış miktarı, havzalardaki nüfus ve ekonomik faaliyetlerin dağılımı ile orantısızdır. Yaşanan dengesizlik sonucu özellikle metropollerdeki su sorunları, havzalar arası su transferleri ile çözülmeye çalışılmaktadır. Istranca Projesi, Büyük Melen Projesi, Anamur-Dragon Projesi, Manavgat Çayı Projesi, Konya Mavi Tünel Projesi, Gerede Projesi, Kızıllırmak Projesi ve Gembos Projesi gibi projelerle kendi su havzasındaki su kaynaklarını tüketen metropollerin su ihtiyaçları komşu havzalardan sağlanmaktadır. Ancak göz ardı edilen husus havzalar arası su transferleri yerleşimleri susuz kalmaktan kurtarıyor olsa da çevresel, ekonomik ve sosyal açılardan pek çok olumsuz durumu beraberinde getirmektedir. Nehirlerin doğal akış düzenindeki değişiklikler; tuzlanmaya, kıyı bölgelerinde su tabanının azalmasına ve istilacı türlerin transferine neden olarak, tehlike altındaki su canlılarına ve korunan alanlara yönelik çok büyük ekolojik maliyetler doğurabilmektedir (WWF, 2012:1). Bunun

yanında kentsel ve kırsal alanlar arasında yön değiştiren su kaynaklarına bağlı yürütülen ekonomik faaliyetlerle bölge halklarına olumsuz etkileri olmaktadır. Ürün veriminde azalma, balıkçılık faaliyetlerinin sona ermesi, turizm gelirlerinde azalma vb. nedenlerle ciddi ekonomik problemler yaşanabilmektedir. Bu bölgelerde su hakkı üzerine çıkan tartışmalar toplumsal ve kişisel güvenliği tehdit edebilmektedir.

Çalışma konusu Marmara Gölü'nün de havzalar arası su transferi projesinden etkilenen bir alt havza değeri olduğu söylenebilir. Öyle ki, Gediz Havzası'nın bir parçası olan bu rezervuar, sadece %11'lik kısmı Gediz Havzasına girmesine rağmen (Şekil 5), Gediz Havzası'nın yeraltı suyunu kullanan, Gördes Barajı projesi ile havzanın yüzey sularına da ortak olan İzmir metropolünden önemli derecede etkilenmektedir. Söz konusu proje, Manisa ili sınırlarında bulunan Marmara Gölü Ulusal Sulak Alanının varlığını tehdit ederken, diğer yandan hem gölün biyolojik yaşamına zarar vermekte hem de göl çevresindeki sosyo-ekonomik yapıda bozulmalara sebep olmaktadır. Marmara Gölü'ndeki su yetersizliği ve bu yetersizliğe bağlı olarak ortaya çıkan hastalık sebebiyle balıkçılık sektörünün zarar görmesi, göl çevresinde suyun çekildiği alanlardaki kamu taşınmazlarının bölge halkı tarafından işgal edilerek hem alanın sulak alan unsurlarına zarar verilmesi, hem de bu alanların paylaşılabilmesi sebebiyle yaşanan gerilimler projenin Marmara Gölü'ne olan olumsuz etkilerindedir.



Şekil 5. İzmir, Manisa illeri ve su havzaları
Figure 5. İzmir, Manisa provinces and water basins

Konuya İzmir kenti açısından bakıldığında ise bu durumun bir planlama sorunu olduğu görülür. İzmir kenti doğal sınırlarını aşan ve küreselleşme sürecinde öne çıkan Türkiye'nin üçüncü büyük metropolüdür. İzmir kentinin nüfusu 1927'de 154.000 kişi iken 1950'de 228.000, 1960'da 361.000, 1970'de 521.000 kişi ve nihayet 1980'de ise 758.000 kişiye ulaşmıştır. Ancak bu rakam, sadece İzmir ilçe merkezi ile Karşıyaka ilçe merkezinin nüfusları toplamından elde edilmiş olup gerçekte İzmir kent nüfusu kendine eklenen çevre kentsel yerleşmeleriyle birlikte 1 milyonu aşmış bulunmaktadır (Sözer, 1988: 3,8). Kentin 2018 nüfusu 4.320.519 kişidir (TÜİK, 2018).

Oysa ki; İzmir kenti su kaynak potansiyeli açısından bu nüfusu ve yerleşim yoğunluğunu kaldırabilecek nitelikte değildir. Bu durum gerek havza yönetim planlarından gerekse bölge planlarından izlenebilmektedir.

Alüvyal malzeme ve yer altı suyu yönünden oldukça zengin olan İzmir’de Bornova Ovası’nda sondajlarla çekilen su, meskenlerde ve özellikle sanayi kuruluşlarında kullanılmaktadır. Ancak yeraltı suları yakın tarihte kalite özelliklerini yitirmeye başlamıştır. İzmir’e su sağlayan kuyularda arsenik oranının Dünya Sağlık Örgütü, Çevre Koruma Ajansı ve ülkemizde yayımlanan yönetmeliklerin belirlediği rakamların üzerinde çıkması sonucu 29 kuyu kapatılmıştır (Başkan ve Pala, 2009:70,71). Sudaki bu kirlenmenin nedeninin son yılların kurak geçmesi, yeraltı su seviyesinin düşmesine bağlı olarak jeolojik formasyona ait oluşumlar ve çevresel faktörler olduğu ileri sürülmüştür (TÜBİTAK MAM. 2010:166). Ayrıca Küçük Menderes Nehri etrafındaki ilçelerde bulunan ortalama kuyu derinlikleri 1968 ve öncesi yıllarda 25 m civarında iken, 1964-1984 arası 48 m, 1985’ten sonra 80 m’ye düşmüştür. Ortalama kuyu verimleri 1990 yılına kadar yaklaşık 14 L/sn iken bu yıldan sonra hızla azalarak, 1998 yılında 5 L/sn’ye düşmüştür. Havzadaki kuyuların veriminin azalması, kuyu derinliğinin artması yakın bir gelecekte havzada su sorunun ciddi boyutlara ulaşacağını göstermektedir (TÜBİTAK MAM. 2010:184).

Küçük Menderes Havza Koruma Eylem Planında (İzmir kenti Küçük Menderes Havzası’nın %95’ini oluşturmaktadır) havzanın 2010-2040 Dönemi Su Kaynakları Planlama Önerisi Tablo 7’deki şekilde yapılmıştır. Bu planlamada toplam su rezervinin 2010-2040 yıllarında hiç değişmeyeceği öngörülmüştür. Bundaki dayanak planlanan sulama projelerinin detaylı olarak tahmin edilmesi gerekliliği ile iklim değişikliği ve kuraklıklar sebebiyle Türkiye’nin yıllık yağış miktarı ve su potansiyelinde %20’lere varan bir azalma yaşanacağını öngörülmesidir. Ancak bu değerlerde henüz bir mutabakat sağlanamadığı için bu denli büyük miktarlar hesaplara dahil edilmemiştir. Yani su potansiyelinin %20 oranında azalacağı bilinmesine rağmen planda bu unsurlar dikkate alınmamıştır (TÜBİTAK MAM.2010: 214). Bunun yanında havzanın genel nüfusu 2010 yılında 3.726.663 kişi, 2020 yılında 4.379.857 kişi, 2030 yılında 4.950.522 kişi ve 2040 yılında 5.354.575 kişi olarak öngörülerek havzanın mevcut su kaynaklarının, olağanüstü derecede şiddetli ve uzun süreli kurak dönemler hariç, su talebini karşılayacak düzeyde olduğu yargısına varılmıştır (TÜBİTAK MAM. (2010:218 -219).

Tablo 7. Küçük Menderes Havzası 2010-2040 Dönemi Su Kaynakları Planlama Önerisi (TÜBİTAK MAM. 2010:215)

Table 7. 2010-2040 Period Water Resources Planning Proposal of Kucuk Menderes Basin (TÜBİTAK MAM. 2010:215)

Su Kaynakları	2010	2020	2030	2040
	milyon m ³ /yıl			
Toplam Su Potansiyeli	787	787	787	787
Toplam Kullanılabilir Su Rezervi	455	455	455	455
Havza Dışından Transfer edilebilir rezerv	-	-	-	-
Toplam Su Rezervi (2+3)	455	455	455	455

İzmir kenti ve Küçük Menderes Havzası bu şekilde kıt su kaynaklarına sahipken planlama çalışmalarında bu konunun göz ardı edildiği anlaşılmaktadır. Ülke genelinde gelişme ve ana yatırım kararlarının belirlendiği “Kalkınma Planları”yla İzmir kentinin büyümesi desteklenirken doğal eşikler ve doğal taşıma kapasitesi düşünülmemiştir. İzmir Bölge Planında (2014-2023) İzmir’de kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su potansiyeli 483 m³ olarak belirlenmiştir. Türkiye ortalamasının ise 1.498 m³ olarak belirtildiği planda, değer 1.000 m³ ün altına düşmesi halinde bu alanların “su fakiri” olarak değerlendirilebileceği ifade edilmiştir. Gerçekten de Falkenmark (1989) bir ülkenin su durumunu açıklamada kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su kaynağı miktarının 500 m³ ün altına düştüğünde ülkenin mutlak su kıtlığı altında yaşamsal bir kısıtlılığa gireceğini savunmaktadır. Bölge planında verilen bilgilere göre İzmir kenti mutlak su kıtlığı yaşayan bir kenttir. Bu gerçeği ortaya koyan Bölge Planı çalışmasında bu soruna karşın herhangi bir önlem, kısıtlama ve çözüm önerisi getirilmemiştir. İzmir’deki alan kullanımlarını ve nüfusu planlayan üst ölçekteki mekânsal plan çalışması 1/100.000 ölçekli İzmir-Manisa Çevre Düzeni Planı’na bakıldığında (10.10.2018 onaylı) da bu soruna yönelik ne bir atf ne de bir çözüm önerilmemiştir (ÇŞB, 2018b:1). Planın hedef yılı olan 2025 yılında nüfusun yaklaşık olarak 5.545.000 kişiye ulaşacağı öngörülmüştür (ÇŞB, 2018b: 3). 2025 yılı için İzmir Merkez Kent Gelişme Alanında 1.153.000 kişi ilave nüfus için 7.686 ha. merkez kent dışında kalan ilçelerde ise 1.477.000 kişi için 11.078 ha ilave alan öngörülmüştür (ÇŞB, 2018b: 30-33). Ancak tüm plan incelendiğinde gelecek bu nüfusun, artacak ekonomik faaliyetlerin ve oluşturulacak kentsel alanların ne kadar su kaynağına ihtiyaç duyacağı ile ilgili herhangi bir hesaplama, öngörü, risk değerlendirmesi yapılmamıştır.

Bu eksiğin ve yanlışın temel nedeninin ülkemiz planlama pratiğinin kendisi olduğu söylenebilir. Mekânların şekillendirilmesine yön vermek yerine mevcut eğilimlerin desteklenmesi planlama sistemimizdeki en büyük hatadır.

Tıpkı imar aflarının yasa dışı kentleşmeyi desteklemesi gibi, planlarımız da doğa dışı kentleşme eğilimlerimizi desteklemektedir. Öyle ki, İzmir kenti için üst ölçekli üç plan çalışmasına bakıldığında da bu sorun açıkça görülebilmektedir. İzmir ili mutlak su kıtlığı yaşayan bir yerleşim olarak nitelendirilmesine rağmen bu olumsuz duruma karşı önlem alınması yerine nüfusun ve mekânsal büyümenin artması öngörülmektedir. İhtiyaç duyulan su kaynağı ise bedeli her ne olursa olsun komşu havzadan karşılanmaya çalışılmaktadır.

SONUÇ:

Marmara Gölü tarihi itibarıyla yüzyıllardır bölgesindeki toplumlara önemli bir su ve yaşam kaynağı olmuştur. Sahip olduğu sulak alan niteliğiyle biyolojik yaşam içerisinde pek çok türe ev sahipliği yapmakta, yerli halka geçim kaynağı sağlamaktadır. Zaman içerisinde doğal ve yapay etmenlerle büyüme-küçülme eğilimlerine giren bu kaynak son yıllarda sadece küçülme eğilimiyle yok olma tehdidi yaşamaktadır. Bu olumsuz durum alanın sulak alan karakterine ve biyolojik çeşitliliğine zarar vermekte ve diğer yandan göl çevresindeki bölge halkında sosyo-ekonomik sorunlar yaşanmasına sebep olmaktadır.

Marmara Gölü Sulak Alanında yaşanan bu olumsuz durumun doğal ve beşeri nedenlere dayandığı tespit edilmiştir. Doğal nedenler arasında; bölgedeki yağışların zaman içerisinde azalma eğiliminde olurken, sıcaklıkların artma eğiliminde olması, bunların yanında bölge ikliminin yarı-nemli iklimden kurak iklime doğru değişim göstermesi sayılabilmektedir. Beşeri nedenlerin ise insan faaliyetleri sonucu gölün beslenmesini sağlayan yeraltı ve yerüstü sularının azalması ile bu suların kontrolsüz kullanımı olduğu söylenebilir.

Bölgede yeraltı sularının kontrolsüz ve aşırı kullanımlarının yanında yeterli olmayan çevre yönetimi çalışmaları yerüstü sularının kalite açısından bozulmasına engel olamamakta, cezai yaptırımlar yetersiz kalmaktadır. Bunun yanında Kumçayı Derivasyon Kanalı'ndan gelen su gölü besleyen en önemli kaynak olup bu kaynak son yıllarda büyük miktarda azalmıştır. Kumçayı Kanalı'ndan gelen akımın azalması, hatta tamamen kesilmesinin sebebi ise Gördes Barajında su tutulması ve özellikle yaz aylarında mansaba su bırakılmamasıdır. Gördes Barajında su tutulmasının amacı ise havzalar arası su transferi ile İzmir ilinin içme suyu ve tarımsal sulama ihtiyaçlarının karşılanmasıdır.

İzmir kenti su kaynakları açısından kendine yetemeyen bir şehir olarak, daha fazla nüfus ve daha fazla ekonomik fonksiyon yüklenmesi neticesinde çevresindeki su kaynaklarına yönelmiştir. Bu durum Türkiye'deki diğer metropollerde yaşanan su sorunlarının bir temsili niteliğindedir. Sınır tanımayan kentleşme politikaları, önüne geçilemeyen göç hareketleri, ekonomik yığılma politikaları, küreselleşmenin itici gücü ve hidroloji paradigmasından kopamayan kent ve su planlama yöntemleri yerleşimlerin doğal kaynak potansiyellerini göz ardı ederek sınırsızca büyümesini destekler niteliktedir. Günümüzde Marmara Gölü Sulak Alanında yaşanan sorunların temel sebeplerinden birisi işte bu süreçtir.

Öneri ise sadece Marmara Gölü, Manisa ve İzmir ili yöneticileri tarafından değil, tüm merkezi otoritelerce "arazi kullanım kararlarının aslında bir su kullanım kararı olduğu" gerçeğinin benimsenmesidir. İklimdeki değişimler ve bu değişimlerin su kaynaklarına olan etkileri göz ardı edilmeksizin, yapılacak planlama çalışmalarında artık nüfusa ve arazi kullanımına göre su kaynakları planlanmalıdır. Su kaynaklarının miktarına göre diğer kullanımlar planlanmalıdır. Kente yüklenecek her ekonomik faaliyetin ve bu faaliyetin getireceği her bir nüfus ilave bir su ihtiyacı yaratacağı, yok edilecek her yeşil alanın, her ormanlık alanın ve geçirimsiz yüzeylerle kaplanacak her metrekarenin ise su kaynaklarının azalmasına sebep olacağı bilinmelidir. Metropollerin daha fazla büyümesine destek olmaktan öte dengeli kalkınma politikaları uygulanmalıdır. 21. yüzyılın gerektirdiği teknolojik gelişmelere paralel olarak yeraltı ve yerüstü su kaynakları gerek kaynak gerekse kullanım açısından kesin-net tespit edilmeli, bu kaynakların miktar ve kalite açısından eşzamanlı izlenmesine imkan verecek sistemler geliştirilmelidir.

KAYNAKÇA:

Bacanlı, Ü.G., Tanrikulu, A. (2017). Ege Bölgesi'nde Buharlaşma Verilerinin Trend Analizi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, (980-987), DOI: 10.5578/fmbd.66282

Başkan, M. B. ve Pala, A. (2009). İçme Sularında Arsenik Kirliliği: Ülkemiz Açısından Bir Değerlendirme, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11(1), 69-79.

ÇŞB (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı), (2018a). Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu. Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü. Yayın No:40. Ankara.

ÇŞB (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı), (2018b). 10.10.2018 Onay Tarihli İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı. Plan Açıklama Raporu. Ankara.

Erdem, O. (2013). Sulak Alanların Önemi, İşlev ve Değerleri. Sulak Alanlar. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Ankara.

Falkenmark, M. (1989). The massive water scarcity threatening Africa-why isn't it being addressed, *Ambio*, 2, 112-118.

Günel, N. (1996). Manisa, Akhisar, Turgulu, Salihli ve Alaşehir Ovaları ile Yakın Çevrelerinde Yıllık ve Aylık Yağış Değişimleri, *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı:31, s.55-76, İstanbul.

<https://www.haberler.com/gediz-kurtulmazsa-tarim-bitecek-6176711-haberi/> son erişim: 28.11.2018

Manisa Valiliği. (2018). Manisa İli Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2018-2022). İl Gıda Tarım Hayvancılık Müdürlüğü. Manisa.

MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), (2014). İklim Projeksiyonlarına Göre Akarsu Havzalarında Sıcaklık ve Yağış Değerlendirmesi, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü.

MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), (2016). De Martonne Kuraklık İndeksine Göre Türkiye İklimi, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü.

MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), (2018). Manisa, Akhisar, Salihli Yağış Verileri. Ankara.

OSİB (Orman ve Su İşleri Bakanlığı), (2012). Marmara Gölü Sulak Alan Yönetim Planı Projesi Sulak Alan Alt Havzası Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Alt Projesi. Ankara.

Özkul, S., Fıstıkoğlu, O. Harmancıoğlu, N. (2008). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisinin Büyük Menderes ve Gediz Havzaları Örneğinde Değerlendirilmesi, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, Kongre Sempozyum Bildiriler Kitabı, s:309-322.Mattek Matbaacılık.

Sözer, A.H. (1988). İzmir: Ege'nin Metropolü. *Ege Coğrafya Dergisi*. 4. s.1-18.

TOB (Tarım ve Orman Bakanlığı).(2018). Marmara Gölü Sulak Alan Yönetim Planı. Ankara

TÜBİTAK MAM (2010). Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Küçük Menderes Havzası 5098115. Proje Nihai Raporu. Kocaeli.

TÜBİTAK MAM (2013). Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Gediz Havzası 5118601. Proje Nihai Raporu. Kocaeli.

Türkeş, M. (2011). Akhisar ve Manisa Yörelerinin Yağış ve Kuraklık İndisi Dizilerindeki Değişimlerin Hidroklimatolojik ve Zaman Dizisi Çözümlemesi ve Sonuçların Çölleşme Açısından Coğrafi Bireşimi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, CBD 9 (1), 79-99.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) (2018). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. Ankara.

WWF (World Wild Foundation) (2012). Çılgın Rüyaalar, Boş Umutlar Havzalar Arası Su Transferi Görüş Bildirisi, 1.