



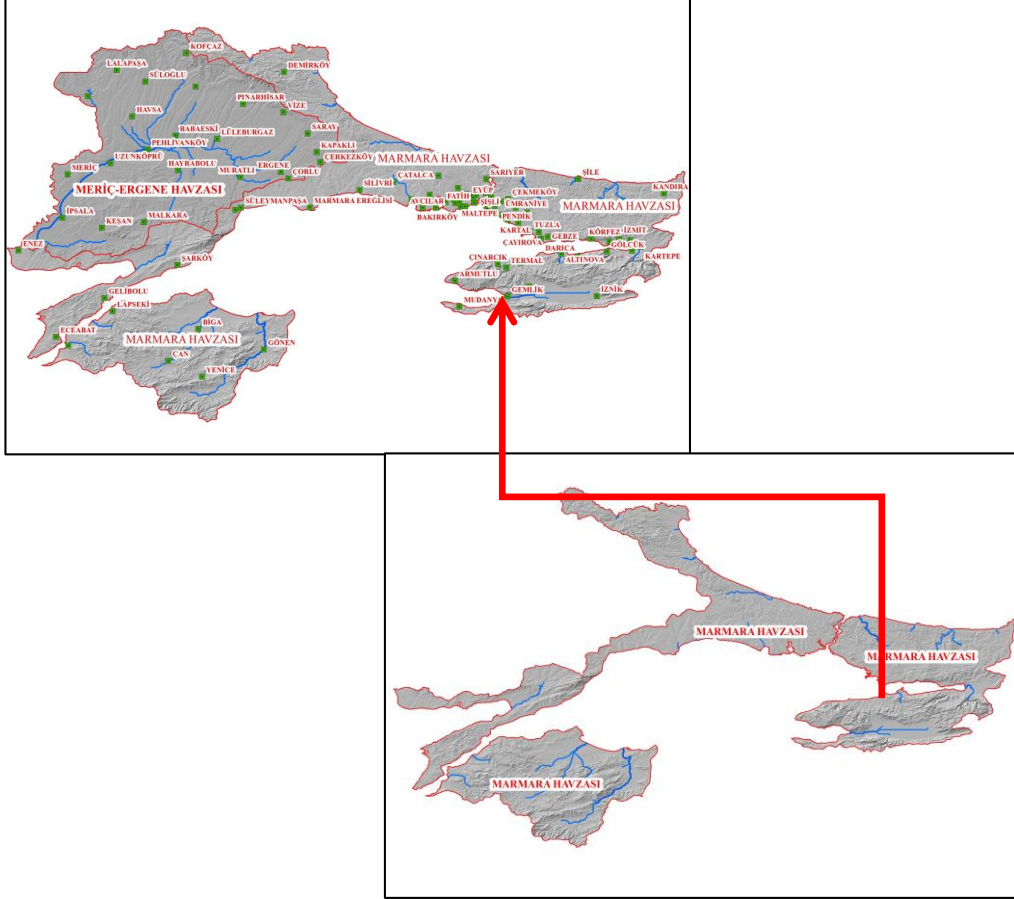
ANKARA / MAYIS 2022



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
AŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI



**MERİÇ ERGENE VE MARMARA HAVZALARI KURAKLIK
YÖNETİM PLANI HAZIRLANMASI PROJESİ**



**MARMARA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME TASLAK
KAPSAM BELİRLEME RAPORU**

YAŞLIOĞLU
İNŞAAT VE TİCARET LTD. ŞTİ.

ANKARA / MAYIS 2022

MERİÇ ERGENE VE MARMARA HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
MARMARA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Yüklenici
YAŞLIOĞLU İNŞ. Ve TİC. LTD. ŞTİ. Şirketine hazırlattırılmıştır.

Her hakkı saklıdır.

Bu doküman ve içeriği Su Yönetimi Genel Müdürlüğünün izni alınmadan kullanılamaz ve
çoğaltılamaz.

SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

GENEL MÜDÜR

BİLAL DİKMEN

GENEL MÜDÜR YARDIMCILARI

Maruf ARAS

Mustafa UZUN

Dr. Yakup KARAASLAN

TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANI

Satuk Buğra FINDIK

KURAKLIK YÖNETİM ÇALIŞMA GRUBU

Ahmet Murat ÖZALTIN	Çalışma Grubu Sorumlusu
Hafize KAYA	Yük. Mühendis
Halil Emre KIŞLIOĞLU	Yük. Mühendis

PROJE GRUBU

YAŞLIOĞLU İNŞ. Ve TİC. LTD. ŞTİ.

Gürkan URAY	İnş. Yük. Müh. / Proje Müdürü
Ayçiçek YAŞLIOĞLU	İnş. Müh.
Muammer ERYILDIRIM	Ziraat. Müh.
Süleyman TOSYALIOĞLU	Çevre Müh.
Cengiz KUMKAYA	Meteoroloji Müh.
Muhammet TOKAT	Jeoloji Müh.

DANIŞMAN

Prof. Dr. Osman YILDIZ

Danışman

SÇD PROJE GRUBU
YAŞLIOĞLU İNŞ. Ve TİC. LTD. ŞTİ.

Hacı Ahmet UÇMAN	Çevre Müh. / Proje Koordinatörü
Mustafa AYAZ	Zir. Yük. Müh. / Proje Koordinatörü
Sema ERGİN	Biyolog / Proje Koordinatörü
Hurşit ALTUN	Çevre Müh.
Arzu IŞIKLI	Çevre Müh
Memduh ŞAN	Jeoloji Müh.
Melek YAVUZ	Jeoloji Müh

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	x
KISALTMALAR.....	xiii
TANIMLAR.....	xiv
YÖNETİCİ ÖZETİ	1
1 GİRİŞ.....	4
1.1 Raporun Amacı.....	6
1.2 Kapsam Belirleme Yaklaşımı	8
2 PLAN\PROGRAMIN BAŞLICA ÖZELLİKLERİ	10
2.1 Mevcut Durum Analizi.....	10
2.2 Hedefler ve Öncelikler.....	11
2.3 Başlıca Kararlar/Tedbirler	13
2.4 Hazırlık Süreci ve Sonraki Adımlar	14
2.5 İlgili Plan/Programlarla Bağlantısı	17
3 PLAN\PROGRAM KARARLARINDAN ÖNEMLİ ÖLÇÜDE ETKİLENMESİ MUHTEMEL ALANLARIN ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ.....	20
3.1 Marmara Havzası Genel Çevresel Özellikleri.....	20
3.1.1 Alt Havzalar, Akarsular, Göller, Depolama Tesisleri, Hidroelektrik Santraller.....	20
Akarsular	20
Havza Sınırlarına Girmeyen Önemli Akarsular	27
Akım Gözlem İstasyonları	27
Göller	31
Depolamalar.....	35
Darlık Barajı	42
Ömerli Barajı	43
Elmalı 1 ve 2 Barajları:.....	45
Kirazdere (Yuvacık) Barajı.....	47
Sazlıdere Barajı.....	48
Düzdere Barajı.....	49
Elmalıdere Barajı	49
Kuzuludere Barajı.....	49
Sultanbahçedere Barajı	51
Pabuçdere Barajı:.....	51

Su Transferleri	53
Yeraltı Suları.....	55
3.1.2 Su Kalitesi.....	60
3.1.3 Coğrafi ve Topografik Durum	67
Coğrafi ve Topografik Durum	67
Dağlar	67
Ovalar	67
3.1.4 Toprak Yapısı ve Arazi Kullanımı	68
Toprak Yapısı ve Türleri.....	68
Toprak Etüdü ve Haritalama Çalışmaları.....	69
Büyük Toprak Grupları (BTG).....	70
Fiziksel Drenaj Özellikleri.....	73
Arazi Kullanımı.....	74
Arazi Kullanım Sınıfları	75
Marmara Havzası Arazi Kullanımı	77
Erozyon Durumu.....	80
Havzada Sediment Durumu	84
3.1.5 Ekosistem ve Korunan Alanlar	92
Ekosistem	92
Flora.....	92
Fauna	94
Korunan Alanlar	99
3.1.6 Genel Jeoloji	101
3.1.7 İklim.....	103
Sıcaklık	106
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi	113
3.2 Marmara Havzası Genel Sosyo-Ekonomik Özellikler.....	117
3.2.1 Yerleşim yerleri	117
Çanakkale	122
İstanbul	123
Kocaeli.....	124
Kırklareli.....	125
Tekirdağ.....	126
3.2.2 Nüfus.....	126
3.2.3 Eğitim.....	131
3.2.4 Sağlık	136
3.2.5 Sosyo-Ekonomik Durum.....	138
Tarım.....	146
Tarım Alanları	146
Tarımsal Üretim.....	149
Tahıllar.....	149
Sebzeler	152
Meyveler	154
Süs Bitkileri	155
Proje Kapsamında Arazi Çalışması ile Elde Edilen Bilgiler.....	156
Hayvancılık.....	159

Madencilik	162
Sanayi.....	169
Çanakkale	169
İstanbul	170
Kocaeli.....	173
Diğer İller	176
Kültürel Alanlar ve Turizm	177
4 SÇD'DE YER ALACAK ÖNCELİKLİ KONULARA DAİR İLK	
DEĞERLENDİRMELER	181
4.1 Sürdürülebilirlik Hedefleri	181
4.2 Kapsam Belirleme Matrisi	188
4.3 Alternatifler.....	196
4.3.1 Mukayese ve Değerlendirme.....	196
5 SONRAKİ AŞAMALAR	203
6 KAYNAKÇA	204
Havzada Gerçekleştirilen Bilimsel Çalışmalar	209

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. İş Programı ve Süresi.....	16
Tablo 2. Türkiye’de Yer Alan Havzalar	17
Tablo 3. Marmara Havzası Akarsuları.....	22
Tablo 4. Akım Gözlem İstasyonları.....	28
Tablo 5. Marmara Havzası’ndaki Gölet ve Barajlar (DSİ, 2021).....	35
Tablo 6. Darlık Barajı Karakteristikleri (DSİ, 2014).....	42
Tablo 7. Ömerli Barajı Karakteristikleri (DSİ, 2014).....	44
Tablo 8. Elmalı Seddeleri Karakteristikleri	46
Tablo 9. Kirazdere (Yuvacık) Barajı Karakteristikleri	47
Tablo 10. Meriç Ergene Havzası ile Kuzey Marmara (Trakya kesimi) Havzaları Arasındaki Su Aktarımları (DSİ, 2018)	54
Tablo 11. Havzalara Göre Yıllık Yeraltısuyu Potansiyeli (DSİ, 2019)	55
Tablo 12. DSİ Master Plan ile Verilen Marmara Havzası YÜS ve YAS alt havzaları tablosu (DSİ, 2014).....	57
Tablo 13. Marmara Havzası alt havzaları bazında belirlenen YAS bütçeleri (DSİ, 2014)	58
Tablo 14. DSİ Genel Müdürlüğü Su Kalitesi Ölçüm İstasyonları (DSİ, 2014).....	62
Tablo 15. Büyük Toprak Gruplarını tanımlayan toprakların öznitelik tablosu	71
Tablo 16. Marmara Havzası Büyük Toprak Grupları (BTG) Kategorileri Tablosu	72
Tablo 17. CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları	76
Tablo 18. CORINE Türkiye Ek Sınıflandırma	77
Tablo 19. Marmara Havzası CORINE 3. Seviye Arazi Kullanımı.....	77
Tablo 20. Marmara Havzası Erozyon Durumu Tablosu (DSİ).....	83
Tablo 21. Türkiye Havzaları Sediment Verimleri ve Miktarları (DSİ)	87
Tablo 22. Marmara Havzası Yükseklik Sınıflandırılması Tablosu (SRTM Yükseklik Verisi)	90
Tablo 23. Dünya üzerindeki en zengin popülasyonları İstanbul'da bulunan bitki türleri (İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020)	92
Tablo 24. Marmara havzasında bulunan Amphibia Türleri (DSİ, 2014).....	94
Tablo 25. Marmara Havzasında bulunan Reptilia Türleri (DSİ, 2014)	95
Tablo 26. Marmara Havzasında Bulunan Aves Türleri (DSİ, 2014).....	96

Tablo 27. Marmara Havzasında bulunan Mammalia Türleri (DSİ, 2014)	98
Tablo 28. Marmara Havzası Koruma Alanları (TÜBİTAK MAM, 2013)	99
Tablo 29. Havzada 25 yıl ve üzeri verisi olan MGİ'lerin karakteristikleri.....	104
Tablo 30. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Yağış Değerleri (mm) (MGİ, 2020)..	105
Tablo 31. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C) (MGİ, 2020)	106
Tablo 32. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Minimum Sıcaklık Değerleri (°C) (MGİ, 2020)	107
Tablo 33. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C) (MGİ, 2020)	108
Tablo 34. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Nispi Nem Değerleri (MGİ, 2020) ...	109
Tablo 35. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Rüzgâr Sürati Değerleri (m/s) (MGİ, 2020).....	110
Tablo 36. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Toplam Açık Yüzey Buharlaşması Değerleri (mm) (MGİ, 2020).....	111
Tablo 37. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Toplam Küresel Güneş Radyasyonu Değerleri (kWh/m ²) (MGİ, 2020).....	112
Tablo 38. Havzada Yer Alan İller ve Havza İçindeki Alanları	119
Tablo 39. Havza içinde yer alan ilçeler ve havza içindeki yüzdeleri.....	120
Tablo 40. Havzada yer alan ilçelerin toplam ve havza içi nüfusları.....	127
Tablo 41. Havzadaki illerde Öğretmen, Okul ve Öğrenci Sayısı (TÜİK, 2020)	132
Tablo 42. Havza illerindeki toplam öğretmen, okul ve öğrenci sayıları (TÜİK, 2020)	132
Tablo 43. Havzadaki illerin hastane ve yatak sayıları (TÜİK, 2019)	136
Tablo 44. Havzadaki illerin sağlık personeli sayıları (TÜİK, 2019)	137
Tablo 45. Havza İllerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE, 2017)	138
Tablo 46. Havza illerinin 2020 yılı toplam ithalat ve ihracat değerleri (TÜİK, 2020).....	145
Tablo 47. Havzada 15 ve daha yukarı yaştaki kurumsal olmayan nüfusun işgücü durumu (TÜİK, 2020).....	146
Tablo 48. Havzadaki tarım alanları (TÜİK,2020)	148
Tablo 49. Havza içi tarım alanlarının illere göre dağılımı (TÜİK,2020)	149
Tablo 50. Havzadaki Tahıl Üretimi (TÜİK, 2020).....	150
Tablo 51. Havzadaki Sebze Üretimi (TÜİK, 2020).....	152
Tablo 52. Havzadaki Meyve Üretimi (TÜİK, 2020)	154

Tablo 53. Havzadaki Süs Bitkisi retimi (TK, 2020)	156
Tablo 54. anakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Verilerine Göre Havzadaki 2020 Yılı retim Değerleri (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2020)	158
Tablo 55. İlde Yetiştirilen rnlerin İl Ekonomisine Getirisi Bakımından Sıralaması (2020) (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2020)	158
Tablo 56. Havzadaki küçükbaş ve büyükbaş hayvan sayıları (TK, 2020)	160
Tablo 57. Havzadaki kümes hayvanları sayıları (TK, 2020)	161
Tablo 58. Sektör/Birimlere Göre İstanbul İlinde Yürütülen Teknolojik Dönüşüm Faaliyetleri (İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)	172
Tablo 59. Sektör/Birimlere Göre Kocaeli İlinde Yürütülen Teknolojik Dönüşüm Faaliyetleri (Kocaeli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)	174
Tablo 60. 2021 yılı turizm tesis istatistikleri (T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2021)	179
Tablo 61. Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile İlişkili Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları.	186

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Meteorolojik, Tarımsal, Hidrolojik ve Sosyoekonomik Kuraklıklara Ait Bilgiler (Türkeş, 2014)	5
Şekil 2. Türkiye üzerinde Marmara Havzası	8
Şekil 3. Marmara Havzası Akarsuları (DSİ, HGM)	21
Şekil 4. Havzadaki Açık Akım Gözlem İstasyonları	30
Şekil 5. İznik Gölü'nde keşfedilen, 1500 yıl önce Aziz Neophytos adına inşa edildiği düşünülen bazilika (Cumhuriyet Gazetesi, 2020)	32
Şekil 6. Marmara Havzası Gölleri ve Göl Gözlem İstasyonları	34
Şekil 7. Marmara Havzası Baraj ve Göletleri	41
Şekil 8. Darlık Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021).....	43
Şekil 9. Ömerli Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)	45
Şekil 10. Elmalı-II Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)	46
Şekil 11. Kirazdere (Yuvacık) Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021).....	48
Şekil 12. Sazlıdere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)	48
Şekil 13. Düzdere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)	49
Şekil 14. Elmalıdere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)	50
Şekil 15. Kuzuludere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)	50
Şekil 16. Marmara Havzası İçme Suyu İsale Hatları ve Arıtma Tesisleri Haritası (DSİ, 2021)	52
Şekil 17. İstanbul İli Su Transferleri Şematik Gösterimi (SYGM, 2016)	53
Şekil 18. Marmara Havzası YAS Beslenim Ve Rezervleri (DSİ, 2019)	56
Şekil 19. Marmara Havzası Fiziki Haritası.....	68
Şekil 20. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (Ankara Ünv. Ziraat Fak. Toprak Bilimi Ders Notları).....	72
Şekil 21. Marmara Havzası Büyük Toprak Grupları Haritası (Mülga KHGM).....	74
Şekil 22. Arazi Kullanım Alanlarının Dağılımını Gösteren Detaylı Pay Diyagramı	79
Şekil 23. Marmara Havzası CORINE 2018 3. Seviye Arazi Kullanım Haritası (Tarım Orman Bakanlığı, E-U Land Monitoring Service).....	80
Şekil 24. Marmara Havzası Erozyon Durumu Haritası (DSİ)	85
Şekil 25. Türkiye Havzaları Sediment Verimi ve Miktarı Haritası	88
Şekil 26. Marmara Havzası Sediment Verimi ve Miktarı Haritası.....	89
Şekil 27. Marmara Havzası Yükseklik Sınıflandırılması Haritası.....	91
Şekil 28. Keltepe Çiğdemi (Crocus keltensis) (Kocaeli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019).....	94
Şekil 29. Marmara Havzası Korunan Alanlar (TÜBİTAK MAM, 2013)	100
Şekil 30. Marmara Havzası Jeoloji Haritası (2002) (SYGM, 2016)	102
Şekil 31. RCP4.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Ortalama Sıcaklık Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016).....	115
Şekil 32. RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Ortalama Sıcaklık Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016).....	115

Şekil 33. RCP4.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Toplam Yağış Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016).....	116
Şekil 34. RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Toplam Yağış Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016).....	116
Şekil 35. Marmara Havzası sınırları içinde kalan iller	118
Şekil 36. Havzayı Oluşturan İllerin Alansal Dağılımları.....	119
Şekil 37. Çanakkale ili haritası	123
Şekil 38. İstanbul ili haritası	124
Şekil 39. Kocaeli ili haritası.....	124
Şekil 40. Kırklareli ili haritası.....	125
Şekil 41. Tekirdağ ili haritası.....	126
Şekil 42. İllerin Havza Nüfusundaki Payları	130
Şekil 43. Havza Nüfus Yoğunluğu Haritası (TÜİK, 2020)	131
Şekil 44. İstanbul İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020)	133
Şekil 45. Çanakkale İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020)	134
Şekil 46. Kocaeli İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020).....	134
Şekil 47. Kırklareli İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020).....	135
Şekil 48. Tekirdağ İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020).....	135
Şekil 49. Ülkemiz Gelişmişlik Haritası ve Marmara Havzasının Durumu (SEGE, 2017)	140
Şekil 50. Havza illerinde istihdamın sektörlere göre dağılımı (TÜİK, 2020)	141
Şekil 51. Marmara Havzası hizmet sektörü istihdam durumu ve Türkiye ortalaması haritası (TÜİK, 2020).....	142
Şekil 52. Marmara Havzası sanayi sektörü istihdam durumu ve Türkiye ortalaması haritası (TÜİK, 2020).....	143
Şekil 53. Marmara Havzası tarım sektörü istihdam durumu ve Türkiye ortalaması haritası (TÜİK, 2020).....	144
Şekil 54. Marmara Havzası Tarım Alanları Haritası (CORINE, DSİ)	147
Şekil 55. Havzada üretilen tahılların havza içi tahıl üretimindeki üretimdeki yüzdeleri (TÜİK, 2020).....	151
Şekil 56. Havzada üretilen sebzelerin havza içi sebze üretimindeki üretimdeki yüzdeleri (TÜİK, 2020).....	153
Şekil 57. Havzada üretilen meyvelerin havza içi meyve üretimindeki üretimdeki yüzdeleri (TÜİK, 2020).....	155
Şekil 58. Küçükbaş ve büyükbaş hayvan sayılarının oransal dağılımı (TÜİK, 2020).....	161
Şekil 59. İstanbul İli Maden Haritası (MTA, 2021)	163
Şekil 60. Çanakkale İli Maden Haritası (MTA, 2021)	165
Şekil 61. Kocaeli İli Maden Haritası (MTA, 2021).....	166
Şekil 62. Kırklareli İli Maden Haritası (MTA, 2021).....	167
Şekil 63. Tekirdağ İli Maden Haritası (MTA, 2021).....	168
Şekil 64. Çanakkale İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (İlk 10 Sektör) (Çanakkale Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)	169
Şekil 65. İstanbul İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (İlk 10 Sektör) (İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)	171

Şekil 66. Kocaeli İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (İlk 10 Sektör) (Kocaeli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)	173
Şekil 67. İstanbul'un Önemli Tarihi Yapılarından Topkapı Sarayı (İstanbul İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020)	177
Şekil 68. Çanakkale Şehitler Abidesi (Çanakkale İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020) ...	178
Şekil 69. Kocaeli, Kandıra, Pembe Kayalıklar (Kocaeli İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020)	179
Şekil 70. 2021 yılı turizm tesis istatistikleri illere göre dağılımı (T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2021)	180
Şekil 71. Mekânsal Değişimin Değerlendirilmesi	198
Şekil 72. Zamansal Değişimin Değerlendirilmesi	200
Şekil 73. Kuraklık Tarihsel Değerlendirme: Belirli Dönem (ör. 3 ay)	200
Şekil 74. Kuraklık Tarihsel Değerlendirme: Tüm Dönemler (3-, 6-, 9-, 12-, 24-ay)	201
Şekil 75. İş Kapsamı:	202

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AGİ	Akım Gözlem İstasyonu
BM	Birleşmiş Milletler
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE	Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi
DSİ	Devlet Su İşleri
FİGE	Finansal Gelişmişlik Endeksi
GWP	Küresel Isınma Potansiyeli
HES	Hidroelektrik Santrali
HKEP	Havza Koruma Eylem Planı
İBBS	İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MGİ	Meteoroloji Gözlem İstasyonu
MTA	Maden Tetkik Arama
NDVI	Normalized Difference Water Index
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
PDSİ	Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi
PNI	Normalin Yüzdesi İndeksi
SEGE	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması
SEI	Stockholm Environment Institute
SPI	Standart Yağış İndeksi
SRI	Standart Akım İndeksi
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNCDD	BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
WEI	Su Kullanım İndisi
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü
YAS	Yeraltı Suyu
YÜS	Yüzeysel Su

TANIMLAR

Havza: Suyu aynı yerde toplanan drenaj alanlarını ifade eder. Bu alanlar nehir havzalarında suyun denize aktığı noktaya, kapalı havzalarda ise suyun toplandığı nihai noktaya su biriktiren alanlardır.

Alt Havza: Havzalarda ana akarsuya bağlanan kolların veya gölet gibi su kütlelerinin su toplama alanını ifade eder

Kuraklık: Yağışların uzun dönem normal düzeylerinin ekosistem ve canlı faaliyetlerini olumsuz yönde etkileyecek kadar önemli ölçüde altına düşmesi ile oluşan, yavaş başlayan ve zamanla gelişen ve iklimin doğal bir parçasını oluşturan tekrarlı doğa olaylarını ifade eder.

Meteorolojik Kuraklık: Bir bölgede belirli bir zaman dilimi içinde yağışın uzun yıllar ortalamaları olan normal değerlerinin altında seyretmesini ifade eder.

Tarımsal Kuraklık: Meteorolojik kuraklığın belirli bir süre devam etmesi sonucunda toprak neminin normal düzeyinin altına düşmesini ifade eder.

Hidrolojik Kuraklık: Uzun süreli meteorolojik kuraklığın etkilerini yeraltı ve yerüstü su kaynakları üzerinde göstermesiyle hidrolojik biriktirme sistemlerindeki suyun normalin altında miktarlarda seyretmesini ifade eder.

Sosyo-Ekonomik Kuraklık: Meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklığın sonuçlarının ekonomik ürünlerin arz ve talebinde meydana getirdiği değişimleri ifade eder.

Kuraklık Yönetim Planı: Muhtemel kuraklıkların olumsuz etkilerinin azaltılması ve kuraklık nedeniyle oluşan sorunların çözümüne tedbirleri içeren yönetim planını ifade eder.

Su Kıtlığı: Su kaynaklarının uzun vadede su ihtiyaçlarını karşılayamamasını ifade eder.

YÖNETİCİ ÖZETİ

Dünyadaki tüm canlıların temel yapı taşı su olarak bilinmektedir. Geçmişte kurulan tüm uygarlıkların merkezi deniz, akarsu ya da göl gibi su kaynakları çevresinde bulunmaktadır. Canlıların suya olan bu ihtiyacı sebebi ile insanlar tarih boyunca su ve su ile ilgili konuları anlamak istemişler, suya hükmetmek için farklı bilim kolları geliştirmişlerdir. Bu bilim dallarının her biri kuraklık olayına farklı şekillerde bakmaktadır. Örneğin bir meteoroloji uzmanı için kuraklık yağışın beklenilenden az olması durumu olarak nitelendirilirken, hidroloji uzmanı için ise yağışların azalmasına ek olarak yüzeysel akış ve yeraltı sularında görülen azalmalarda ortaklaşa bir etki olarak tanımlanmaktadır (Şen, 2009).

Bunun yanında dünyada etkili olan 31 çeşit doğal afet arasında kuraklık ilk sırada yer almaktadır (Bryant, 1993). Kuraklık afeti, etkisini çok sayıda alanda gösterir (Şen, 1998). Bu geniş etki alanı ve insanlık üzerindeki büyük etkisi sebebiyle kuraklığın anlaşılması, yönetilmesi ve tahmin yöntemlerinin geliştirilmesi son derece önemlidir. Dünya genelindeki nüfus artışı ile tarım, enerji ve sanayi gibi suyla ilgili sektörlerdeki gelişmeler tüm dünyada su talebini artırmıştır. İklim değişikliği ve kirlilik de son yıllarda sel ve kuraklıkta daha yüksek pikler gözlenmesine sebep olduğundan su kıtlığına katkıda bulunmuştur (Mishra & Singh, 2010). Bu etkiler kuraklık çalışmalarını daha da elzem kılmaktadır.

Kuraklığın tek bir tanımını yapmak oldukça zordur çünkü bu afet farklı alanları farklı şekilde etkilemektedir. Tanımlanması zor ve bakış açısına bağlı olmasına rağmen tüm kuraklık tanımlarının ortak özelliği normal koşullardan sapma miktarıyla ilişkilendirilmesidir (Wilhite & Glantz, 1985). Evrensel bir kuraklık tanımı bulmanın mümkün veya faydalı olmadığını, ancak bakış açısına göre dört gruba ayrılabilen alt tanımlarının olduğunu belirtmiştir. Bu dört kuraklık kavramı meteorolojik, tarımsal, hidrolojik ve sosyo-ekonomik bakış açılarıdır.

Meteorolojik kuraklık çoğunlukla yağış açığına odaklanırken, hidrolojik kuraklık yüzey veya yeraltı sularındaki su eksikliği ile ilgilidir. Tarımsal kuraklık genellikle mahsul büyümesini etkileyen toprak nemi ile tanımlanır. Sosyo-ekonomik kuraklık, ekonomik malların arz ve talep ilişkisi ile ifade edilir. Meteorolojik kuraklık kavramı, daha çok nedenleri yansıtırken, diğerleri daha çok sonuçları açıklayıcıdır (Demuth & Stahl, 2001). Bir yağış açığı yeterince uzun sürdüğünde, bu yağış açığından kaynaklanan meteorolojik kuraklık, sosyal ve ekonomik sonuçları olan bir hidrolojik kuraklığa doğru ilerleyebilir (van Loon, 2015).

Küresel iklim değişikliğinin etkileriyle birlikte Türkiye, 21. yüzyılın sonlarına kendi bölgesinde aşırı hava olaylarına en çok maruz kalacak ülkeler listesinde ilk sıralarda gösteriliyor. İklim değişikliği senaryoları, ortalama sıcaklıklarda görülmesi beklenen birkaç derecelik artışın aşırı hava sıcaklıkları ve şiddetli yağışlarda birkaç kat artışa neden olacağını gösteriyor. Bununla birlikte Küresel iklim değişikliğinin ülkemiz üzerindeki etkisi çöl

iklimine benzer sıcak ve kuru bir iklimin hakimiyeti şeklinde ortaya çıkmaktadır (Kadıoğlu, 2012).

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) adına hazırlanan raporda, kuraklık riski “iklim arasındaki etkileşimi, havzanın hidrolojik tepkisini ve buna maruz kalan insanların, ekosistemlerin ve ekonomilerin kırılganlığını yansıtan, insan ve doğal sistemin ortaya çıkan bir özelliği” olarak tanımlanmıştır ve kuraklık riskinin iki bileşeni kuraklık tehlikesinin meydana gelme olasılığı ve ilgili etkilerin büyüklüğü olarak belirtilmiştir (UNESCO & WWF, 2016). Yine aynı raporda Stratejik Kuraklık Risk Yönetimi ise kuraklık risklerini azaltmak, kontrol etmek, kabul etmek veya yeniden dağıtmak için kararlar almak, uygulamak ve gözden geçirme seçeneklerinin değerlendirilmesini amaçlayan, risk analizi ve değerlendirmesi içeren veri ve bilgi toplama süreci olarak tanımlanmaktadır. Kuraklık Risk Yönetimi, su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturur. Ulusal kuraklık politikaları kuraklık riskinin yönetilmesinde büyük bir role sahiptir (Wilhite, Sivakumar, & Pulwarty, Managing drought risk in a changing climate: the role of National Drought Policy., 2014).

Marmara Havzası Marmara Denizi’ne dökülen Susurluk Nehri haricindeki tüm akarsuların yağış alanlarını kapsamaktadır. Havza, Kuzey Kısımında Marmara Denizi, Anadolu’da kuzeyden itibaren Alem Dağı, Aydos Dağı, Kayalıdağ, Gökdağ, Avdan Dağı, Katırlı Dağı ile Kaz Dağı uzantıları ve Karadağ tarafından çevrelenmektedir. Türkiye’nin yüzölçümünün %3,09’nu kaplayan nehir havzasının toplam alanı 24100 km²’dir. Marmara Havzasında mevcut 5 (beş) adet alt havza yer almaktadır.

Marmara Havzası Toplam 5 alt havzaya bölünmüştür.

Bunlar sırasıyla;

- Ağva Deresi Havzası,
- Körfez Havzası,
- İznik Gölü Havzası,
- Gönen Çayı Havzası
- Biga Çayı Havzası

Proje, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Kurak Dönem Yönetim Ve Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Meriç Ergene ve Marmara Havzaları Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi Marmara Havzası Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) Kapsam Belirleme Raporu’dur.

SÇD, riskleri en aza indirmek ve planlayıcılara geri bildirim sağlamak amacıyla proje ile eş zamanlı olarak yürütülmektedir. Yine SÇD, ekonomik ve bölgesel kalkınmanın olası olumsuz etkilerini önlemek ve en aza indirmek için çevre ve sağlıkla ilgili endişeleri, stratejik planlama ve karar verme sürecine entegre etmenin temel aracı olarak uluslararası ve ulusal ölçekte kullanılmakta olan bir çevresel değerlendirme sürecidir.

Türkiye, 8 Nisan 2017'de 30032 sayılı Resmî Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren ve Avrupa Birliği SÇD Direktifi'nin gereklilikleri ile uyumlu olan SÇD Yönetmeliği'ni kabul ederek SÇD'yi ulusal yasal çerçevesinde uygulamaya koymuştur.

Bu raporun konusu olan, kapsam belirleme sürecinin yürütülmesinde amaç, Plandan etkilenebilecek kilit çevresel (su, hava, duyarlı yöreler vb.) ve sosyal (nüfus, ekonomi ve sağlık dâhil olmak üzere) hususları belirlemek ve böylelikle bir sonraki aşamada yürütülecek SÇD çalışmasının odaklanması gereken konuların tespit etmek, yani SÇD'nin "kapsamını" belirlemektir. Kapsam Belirleme Raporu, Mayıs 2022 tarihi itibarıyla SÇD Ekibine iletilen Proje kapsamında oluşturulan Ön Rapor, İşin 1 ve 2. İlerleme raporlarında ortaya çıkan bilgiler doğrultusunda Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği EK-3'de yer alan bilgiler, mevzuat, havzanın çevresel durumu ve projenin işleyiş durumları esas alınarak hazırlanmıştır. SÇD'nin "kapsam belirleme aşaması"nın tamamlanması ardından SÇD Raporu hazırlanacaktır.

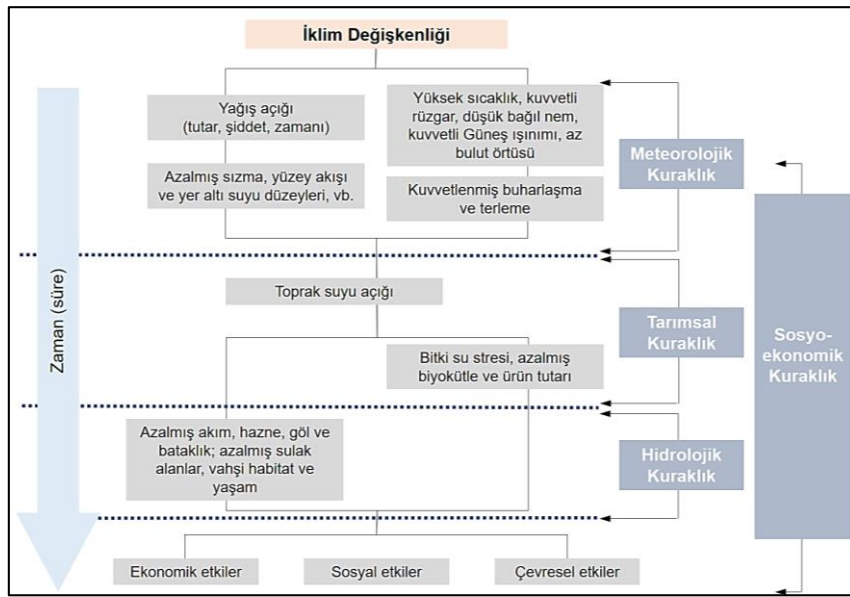
1 GİRİŞ

Artan dünya nüfusu ve yaşam standartlarının yükselmesi ile birlikte, kentleşme oranı, orman tahribatları, sanayi üretimi ihtiyaçlarının artması, küresel ısınma, sera etkisi, iklim değişiklikleri, su kaynaklarında meydana gelen değişimler ile kullanım oranlarının artması ve çölleşme unsurları beraberinde insan yaşamına etki eden en önemli doğal afetlerden biri olan kuraklık kavramı ortaya çıkmış ve zamanla toplum, çevre ve ülkeler üzerinde önemli derecede etki göstererek, sonuçları tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Su eksikliğinden veya azlığından kaynaklanan kuraklık, tüm canlıların yaşamını birçok alanda farklı zaman dilimlerinde ve çeşitli şiddetlerde olmak üzere olumsuz yönde etkilemekte ve medeniyetlerin temel sorunlarının merkezinde yer almaktadır. Çünkü kuraklığın ekonomik ve toplumsal kavramlarla yakından ilişkili olmasının yanı sıra kuraklık toplumun yaşama alanını, yaşam standardını, sağlığını, psikolojisini, ekonomisini ve ticaretini de etkilemekte ve ciddi derecede olumsuzluklara yol açmaktadır. Kuraklığın bu unsurlar üzerindeki etkisi zamanla artış gösterdiği için, kuraklığı kavram olarak iyi anlamak ve etkilerine ait sonuçları nitelikli bir biçimde bütünüyle değerlendirmek gerekmektedir (Deniz, 2009).

Uluslararası çölleşme ile mücadele sözleşmesinde kuraklık için “Kuraklık, yağışların kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynakları ile üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal bir olay” şeklinde tanımlama yapılmıştır (UNCCD, 1994). Kuraklık için bu şekilde genel bir tanım verilmekle birlikte, neredeki suyun göz önüne alınacağına (örneğin; yağış, akış, zemin nemi yeraltı suyu, baraj haznelerindeki su), hangi sürenin seçileceğine, eksikliğin aşması gereken değer için yapılan kabule ve kuraklığın kaplaması gereken bölge için seçilen büyüklüğe göre farklı tanımlamalara varılabilmektedir (Beyazıt & Önöz, 2008). Bu şekilde kuraklık olayının birbirinden farklı alanlarda etkili olması kuraklık tanımlamalarını genişletmiştir. Tanımlanması zor ve farklı bakış açılarına bağlı olmasına rağmen tüm kuraklık tanımlarının ortak özelliği “normal koşullardan sapma miktarıyla” ilişkilendirilmesidir (Wilhite & Glantz, 1985).

Tüm dünyada yaygın olarak etkileri gözlenen kuraklık olayı dört farklı şekilde ele alınabilir: 1) meteorolojik kuraklık, 2) tarımsal kuraklık, 3) hidrolojik kuraklık, 4) sosyoekonomik kuraklık. Meteorolojik kuraklık çoğunlukla yağış açığına odaklanırken, hidrolojik kuraklık

yüzey veya yeraltı sularındaki su eksiği ile ilgilidir. Tarımsal kuraklık genellikle mahsul büyümesini etkileyen toprak nemi ile tanımlanır. Sosyo-ekonomik kuraklık, ekonomik malların arz ve talep ilişkisi ile ifade edilir. Meteorolojik kuraklık kavramı, daha çok nedenleri yansıtırken, diğer kuraklık kavramları daha çok sonuçları açıklayıcıdır (Demuth & Stahl, 2001). Bir yağış açığı yeterince uzun sürdüğünde, bu yağış açığından kaynaklanan meteorolojik kuraklık, sosyal ve ekonomik sonuçları olan bir hidrolojik kuraklığa doğru ilerleyebilir (Van Loon, 2015). Ayrıca meteorolojik, hidrolojik, tarımsal ve sosyoekonomik kuraklıkların oluşum sebepleri, meydana gelme zamanları ve aralarındaki ilişkiler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 1. Meteorolojik, Tarımsal, Hidrolojik ve Sosyoekonomik Kuraklıklara Ait Bilgiler (Türkeş, 2014)

Toplum ve ekosistemler üzerinde çeşitli olumsuz etkilere neden olan kuraklık, farklı çevre ve meteorolojik şartlar altında meydana gelmektedir. Özellikle canlıların olumsuz etkilenmesine, insan can ve mal kaybına sebep olan önemli doğal afetler arasında yer almaktadır (Beyazıt & Önöz, 2008). 2003 yılında Kömüşçü ve arkadaşları ile 2008 yılında Türkeş ve Tatlı'nın yaptıkları çalışmalarda, diğer doğal afetlerden kuraklığı ayıran en önemli özelliklerinin; kuraklığın başlangıç ve bitişinin zor tespit edilebilir oluşu, kümülatif olarak artması ve aynı anda birden fazla kaynağa etkisi ile ekonomik boyutunun çok büyük olması şeklinde değinmişlerdir. Ayrıca karmaşık bir doğaya sahip olan kuraklık olaylarını belirlemek, tahmin

etmek ve izlemek kolay olmamaktadır (Kömüşçü & Erkan, 2008; Tatlı & Türkeş, 2008a; 2008b) Bu sebeple, kuraklık olaylarını detaylı bir şekilde araştırarak, yapılan çalışmalarda ülke ya da bölgelere özgü meteorolojik ölçütler kullanılarak kuraklığın incelenmesi ve saptanması için bir takım yaklaşım, yöntemler ve önerilerin getirilmesi gerekmektedir. Özellikle günümüzde artmakta olan kuraklık riskinin doğru bir şekilde yönetilmesi, oluşan kuraklık riskine karşı adaptasyon sağlanması ve gelecekte karşılaşılabilecek tehlikelere karşı sürdürülebilir ve etkili kuraklık risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ve gerekli tedbirlerin alınması gereklidir.

1.1 Raporun Amacı

SÇD, kamu kurum/kuruluşlarınca hazırlanacak plan/programların olası olumsuz çevresel etkilerini en aza indirmek, olumlu etkilerini de en üst düzeye çıkarmak ve karar vericilere yardımcı olmak üzere katılımcı bir yaklaşımla sürdürülen çevresel değerlendirme sürecidir. SÇD, hazırlanan Kuraklık Planı (plan/program) ile eş zamanlı olarak yürütülmektedir. SÇD sürecinde, Kapsam Belirleme Raporu ve SÇD Raporu olmak üzere iki yazılı rapor hazırlanmaktadır.

Marmara Havzası sahip olduğu sosyo-ekonomik ve doğal önemi gereği Türkiye coğrafyası için yaygın bir afet riski oluşturan kuraklıktan etkilenebilecek havzalar arasında yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı; Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Marmara Havzası için "Kuraklık Yönetim Planı"nın hazırlanmasıdır.

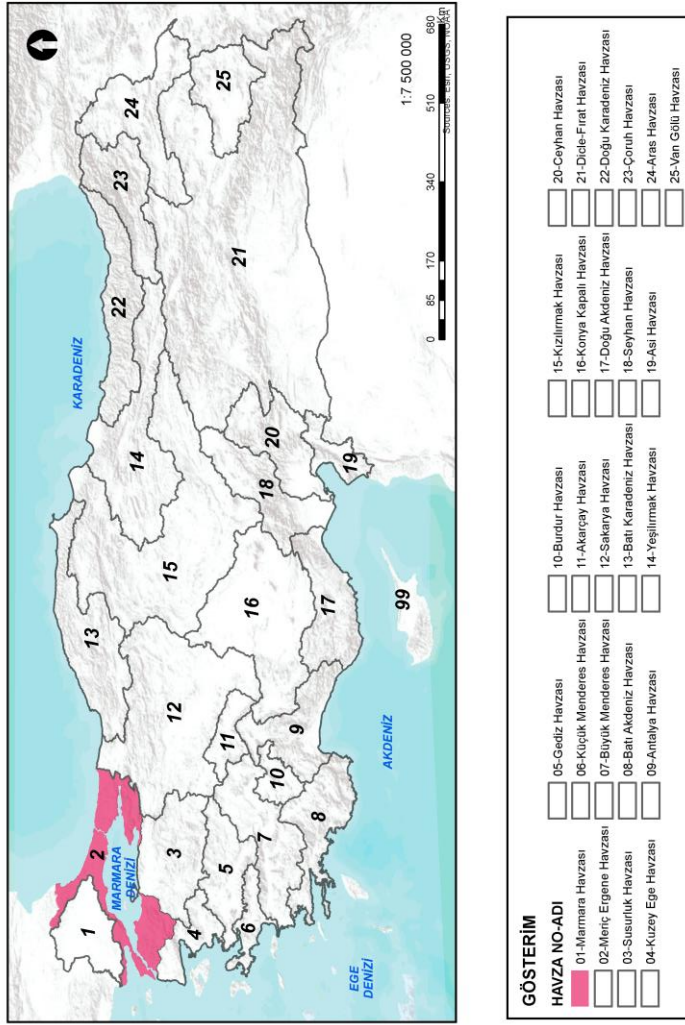
Stratejik Çevresel Değerlendirme amacı; çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen plan/programların hazırlanması ve onayı sürecine çevresel unsurların entegre edilmesi için uygulanan Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme Çalışmaları; 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği" EK3'te yer alan bilgileri esas alarak Taslak Kapsam Belirleme Raporunun hazırlanması ile başlamaktadır.

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı, Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Kapsam Belirleme Raporu, Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği EK-3’de yer alan bilgileri esas alarak hazırlanmıştır.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) plan ve programların olası negatif etkilerinin sınılanması için kullanılan bir yöntemdir. Sürdürülebilir gelişmenin hedeflerine ulaşmayı öngören SÇD, plan ve programlar ile alternatiflerin çevresel etkilerinin kapsamlı ve sistematik bir şekilde değerlendirilmesini, ortaya çıkan bulguların raporlanmasını ve bu bulguların halka açık bir karar mekanizmasıyla sunulmasını öngören bir süreçtir. Bu SÇD çalışmasının temel amacı, Kuraklık Yönetim Planı ile çevresel değerlendirmenin bir bütün olarak ele alınması suretiyle kuraklığın çevre üzerindeki olası negatif etkilerinin önlenmesi için gereken tedbirlerin alınmasıdır.

Bu Kapsam Belirleme Raporu’nun 1. Bölümünde Projenin gereği, amacı aktarılmış ve havza tanıtılmıştır. 2. Bölümünde, Kuraklık Planı kısaca anlatılmıştır. 3. Bölüm’de planlama alanında su miktarı ve kalitesi, ekoloji ve biyoçeşitlilik başta olmak üzere, arazi kullanımı, iklim, hava kalitesi, kültürel miras, sosyo-ekonomik durum, çevresel altyapı gibi çevresel mevcut durum analizi sunulacaktır. 4. Bölüm’de Kuraklık Planı ile ilgili kilit hususlar belirlenecek ve kapsam belirleme matrisinde listelenecektir. Aynı zamanda, ilgili çevresel politika hedefleri çeşitli resmi kılavuz belgeler (Plan ile ilgili strateji planları, eylem planları, yönetmelikler vb.) ile oluşturulacaktır. Son olarak ileride hangi analizlerin dahil edilebileceği ve SÇD sürecinin, sıradaki evresinde (SÇD Raporu hazırlığı) atılacak adımlar belirtilecektir.



Şekil 2. Türkiye üzerinde Marmara Havzası

1.2 Kapsam Belirleme Yaklaşımı

Kapsam belirleme sürecinin yürütülmesinde amaç plan/programdan etkilenebilecek kilit çevresel (su, hava, duyarlı yöreler vb.) ve (nüfus, ekonomi ve sağlık dâhil olmak üzere) sosyal hususları belirlemek ve böylelikle bir sonraki aşamada yürütülecek SÇD çalışmasının odaklanması gereken hususların tespit etmek, yani SÇD'nin "kapsamını" belirlemektir. SÇD Yönetmeliği, hem Kapsam Belirleme Raporlarının (SÇD Yönetmeliği Ek 3) hem de SÇD Raporlarının (SÇD Yönetmeliği Ek 4) içeriğinin genel ana hatlarını belirlemektedir. Kapsam belirleme, plan/program üzerinde bir SÇD çalışmasının sınırlarını kesinleştirmeye yaramaktadır. Kapsam Belirleme Raporu "istişarelere" temel oluşturması için (SÇD Yönetmeliği'nin teşvik ettiği üzere) paydaşlar ile tartışılmalı ve paydaşların görüşleri dikkate

alınarak yapılan revizyonlardan sonra nihai hale getirilmelidir. Kapsam belirlemenin sonuçları, sonraki aşamada çevre durumu, plan kararları ve seçeneklerinde yapılacak değerlendirmelere ve Planının etkisinin değerlendirilmesinde kılavuz olacaktır.

- Kapsam Belirleme Raporunun hazırlanması süresince çeşitli mevcut raporlara (genelde resmi olarak kamu kuruluşları tarafından yayınlanmış) ve diğer güncel belgelere başvurulmuştur. SÇD Yönetmeliği'nin hükümleri ve aynı zamanda uluslararası iyi uygulamalar ile uyumlu olarak, raporun sonraki bölümlerinde aşağıdaki konulardan bahsedilmiştir.
- Önerilen Planın Temel Özelliklerinin Özeti (2. Bölüm),
- Önemli Derecede Etkilenmesi Muhtemel Alanların Özellikleri (3. Bölüm),
- SÇD'ye Dâhil Edilecek Öncelikli Hususların Ön Değerlendirmesi (4. Bölüm),
- Planın SÇD'si için Sıradaki Adımlar (5. Bölüm)

SÇD Kapsam Belirleme Sürecinde Atılacak Adımlar;

- 1. Adım: Planlama alanının durumunun ilk ana hatlarını çizen ve ileride yapılacak analizlerde dâhil edilmesi gerekebilecek muhtemel kilit hususların belirlenmesini sağlayan Taslak Kapsam Belirleme Raporu'nu hazırlamak
- 2. Adım: Düzenli aralıklarla planlama ekibi ile iç toplantılar
- 3. Adım: Kilit paydaşlar ile yapılacak olan Kapsam Belirleme Toplantısında Taslak Kapsam Belirleme Raporu'nun sunulması ve tartışılması
- 4. Adım: Paydaşlardan alınan veri ve bilgileri entegre ederek Kapsam Belirleme Raporu'nun nihai hale getirilmesi
- 5. Adım: SÇD Raporu'nun hazırlanması
- 6. Adım: Taslak SÇD Raporu'nun kilit paydaşlar ile yapılacak İstişare Toplantısında sunulması ve tartışılması
- 7. Adım: Paydaşlardan alınan veri ve bilgileri entegre ederek SÇD Raporu'nun nihai hale getirilmesi

2 PLAN\PROGRAMIN BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

2.1 Mevcut Durum Analizi

10 Temmuz 2018 Tarihli ve 30474 Sayılı Resmi Gazete ve Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında 1 Nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi 14. Bölüm 421. Maddesinde: (Tarım ve Orman Bakanlığı kuruluşu Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Görev ve Yetkileri) Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaların belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmak ile Su Yönetimi Genel Müdürlüğü görevlendirilmiştir. Bu kapsamda kurak dönemlerde de su yönetimini ve su kaynaklarının korunmasını sağlayacak “Kuraklık Yönetim Planları” oluşturulmaktadır. Bu kapsamda havza sınırları esas alınarak Türkiye’nin 25 nehir havzasından biri olan Marmara Havzası için “Kuraklık Yönetim Planı”nın hazırlanması planlanmıştır.

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığı durumunda alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda Marmara Havzası’nın su bütçesi ve kuraklığa karşı hassasiyeti göz önünde bulundurularak, entegre havza yönetimi yaklaşımı ile kuraklığın ve su kıtlığının üretim kaynaklarına ve sosyoekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması, havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için kuraklık ve su kıtlığı göstergelerinin ve eşik değerlerinin belirlendiği, buna göre kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar ve alınması gereken tedbirlerin ortaya konduğu bir kuraklık yönetim planı oluşturulacaktır.

Havza Kuraklık Yönetim Planları; 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği” EK-1 Stratejik Çevresel Değerlendirme Uygulanacak Plan/Program Listesi kapsamında yer almaktadır. Bu bağlamda Stratejik Çevresel Değerlendirme çalışmaları başlatılmıştır.

Stratejik Çevresel Değerlendirme Çalışmaları; 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği”

EK3’de yer alan bilgileri esas alarak Taslak Kapsam Belirleme Raporunun hazırlanması ile başlamaktadır.

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı, Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Kapsam Belirleme Raporu, Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği EK-3’de yer alan bilgiler, mevzuat, havzanın çevresel durumu ve projenin işleyiş durumları esas alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan rapor içeriğinde, taslak kapsam içerikleri, havzanın çevresel ve fiziksel durumları ve sonraki aşamalarda takip edilecek konu başlıkları bulunmaktadır. Taslak kapsam belirleme çalışması ile ileri dönemde yapılacak olan kapsam ve SÇD raporuna ışık tutacak bilgiler derlenmiş ve idarenin görüşlerine sunulmuştur.

2.2 Hedefler ve Öncelikler

Bu çalışma kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, sanayinin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek alınması gereken tedbirler ortaya konulacaktır.

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi işi kapsamında gerçekleştirilecek çalışmalar şunlardır:

1. Kuraklığın derecelerini (düşük, orta ve şiddetli kuraklık) belirlemek için ulusal ve uluslararası platformda kullanılan indis/indisler ve indikatörler değerlendirilerek havza şartlarına uygun olanların belirlenmesi.
2. Havza şartlarında kullanılması uygun olan kuraklık indisleri kullanılarak havzaya ait kuraklık analizinin yapılması, havzanın kuraklık hassasiyetinin belirlenmesi.
3. Kuraklık şartlarında havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için havza su bütçesi, iklim değişikliği projeksiyonları, nüfus projeksiyonları, planlanan içme suyu, sanayi, tarım ve turizm yatırımları dikkate alınarak gelecekteki su bütçesindeki değişimin tespit edilmesi.
4. Üretim payı/ekonomik değeri yüksek ve havza için önemli olan sektörler için kuraklık etkilenebilirlik analizinin gerçekleştirilmesi.

5. Sektörel su ihtiyacının ve kuraklık zafiyeti yüksek sektörlerin belirlenerek bu sektörlerin uyum kapasitelerinin ve yaşanması muhtemel kuraklıkların üzerlerinde oluşturacağı potansiyel risklerin tüm alt havzalar için ayrı ayrı tespit edilmesi.
6. Kuraklık durum tespitlerinin yapılmasının ardından, olası kuraklık durumlarının havzada oluşturduğu ve oluşturacağı ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerin belirlenmesi.
7. Havzada tespit edilen kuraklık ve su kıtlığı kaynaklı sorunlar ve etkilerinin çözüm önerileriyle beraber belirtilmesi.
8. İlgili projeksiyonlar (iklim, nüfus, vb.) dikkate alınarak, kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak veya önlemek için; kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında suyun optimum kullanımını ve tasarrufunu sağlayacak, çevresel hedefleri de dikkate alan tedbirlerin belirlenerek eylem planı hazırlanması.
9. Elde edilen veriler yardımıyla, havzada yaşanması muhtemel kurak dönemlerde yapılması gereken çalışmaların ve kuraklık göstergelerinin (Normal Durum, Ön Alarm Durumu, Alarm Durumu ve Acil Durum) yer aldığı Acil Durum Eylem Planı hazırlanması.
10. Sektörel analiz sonuçları göz önüne alınarak, suyun mevcut şartlarda ve değişik derecelerdeki kuraklık ve su kıtlığı şartlarında sürdürülebilir kullanımı hususunda önerilerde bulunulması.
11. Atıksuyun yeniden kullanımı hususu analiz edilerek kuraklık yönetimine etkileri ortaya konması.
12. CBS ortamında katmanlar şeklinde, havzaya ait meteorolojik, tarımsal, hidrolojik kuraklık haritalarının hazırlanması.
13. Kurumsal ve yasal çerçeve göz önüne alınarak, belirlenen tedbirleri uygulayacak ve denetleyecek model yönetim şekli ortaya konması.
14. Proje kapsamında elde edilen çıktıların gösterildiği web-tabanlı Marmara Havzası kuraklık veri tabanı hazırlanması.

Kuraklık yönetiminin ilkeleri:

- Sürdürülebilir bir kuraklık yönetimi için havza bazında yapılacak çoklu tedbirleri içeren çalışmaların bir plan ve program çerçevesinde entegre bir yaklaşımla ele alınması,
- Kuraklığın vermiş olduğu zararları azaltmak için yapısal olan ve yapısal olmayan tedbirlerin alınması,
- Kurak dönemde zarar görme riskini azaltmak maksadıyla suyun akılcı ve ekonomik olmayan kullanımını engelleyici stratejiler ile kuraklığın etkilerinin kontrol edilmesi ve azaltılması,
- Kuraklığın havza/alt havza ölçeğinde izlenmesinin sağlanması,
- Kuraklık yönetiminde kurumsal sorumluluklar ve düzenlemeler dahilinde sorumlu kuruluşların kuraklık öncesi, esnası ve sonrasında koordineli bir şekilde birlikte çalışmasıdır.

Kuraklık yönetim planının çevresel açıdan olumsuz etkilerini minimuma indirip/ortadan kaldırıp olumlu etkilerini maksimuma çıkarmak amacıyla da Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmalar dahilinde öncelikle kapsam belirleme raporu hazırlanmıştır.

2.3 Başlıca Kararlar/Tedbirler

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında yapılacak çalışmalarda aşağıda verilen yaklaşımlar temel alınmaktadır.

1. Havza bilgilerinin derlenmesi, gereken verilerinin belirlenmesi ve toplanması,
2. Kuraklık indisleri, indikatörleri ve eşik değerlerinin tespiti, meteorolojik ve hidrolojik verilerin eğilim analizleri,
3. Su bütçesi çalışmaları, analizleri ve projeksiyonları,

4. Sektörel etkilenebilirlik analizi, çevrimiçi veri tabanı oluşturulması,

5. Çalışmaların birleştirilmesi ve kuraklık planının oluşturulması.

Kuraklık Yönetim Planı hedefleri aşağıda açıklanmış olup, alınacak tedbirler bu hedeflere yönelik olarak detaylandırılacaktır.

- Muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, kuraklık problemlerinin çözüme kavuşturulması,
- Proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların izlenmesi ve değerlendirilmesinin belli periyotlarda yapılabilmesi için bir sistematığın ortaya konması,
- Kuraklık yönetiminde kapasite geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması,
- Kuraklığın etkin yönetiminin sağlanması,
- Marmara Havzası'nda kuraklık farkındalığının artırılması,
- İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesidir

2.4 Hazırlık Süreci ve Sonraki Adımlar

1. Ön Raporun Hazırlanması

Havzaya ait;

- Coğrafya, topografik durum, jeolojik yapı, fiziksel drenaj özellikleri, yerleşim yerleri vb. verileri,
- Yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının miktarları, kaliteleri ve seviyelerine ait rasat verileri, mevcut ve planlanan depolama tesislerine ilişkin baraj işletme, vb. veriler, akarsu-kaynak, göl, kuyu, bataklık vb. verileri,
- Su arz ve talebi, su kullanım durumu (su kullanan mevcut sektörler ve kullanım miktarları) verileri,
- Arazi kullanımını (yerleşim, tarım, sanayi alanları vb.) verileri ve arazi kullanımını gösteren haritaları,

- Tarımsal (toprak yapısı, bitki deseni, sulama uygulamaları, su kullanımı vb.) verileri,
- Hidrometeorolojik gözlem istasyonlarına ait karakteristik bilgiler, lokasyon (koordinatları, bulundukları alt havzalar ve haritaları), ölçüm aralığı, vb. veriler ile ölçülen verileri,
- Ekolojik veriler, erozyon durumu, ormanlar, korunan alanlar, kültürel varlıklar, vb. verileri,
- Sosyo-ekonomik durum, nüfus verileri,
- Tarihte yaşanmış kuraklık olaylarının, kuraklık ve su kıtlığına etkilerine ait verileri,
- Kuraklık yönetim planının hazırlanması için gerekli olan diğer verileri, toplayacaktır.
- Ön raporun hazırlanması aşamasında, havzalar ile ilgili bilgilerin ve verilerin toplanması, kontrolü ve güncellenmesinin sağlanması için havzalarda saha çalışması yapılarak, ön rapor içerisinde belirlenmiştir.

2. 1.Ara Rapor (kuraklık indisleri, indikatörleri ve eşik değerlerinin tespiti, meteorolojik ve hidrolojik verilerin eğilim analizleri) Raporun Hazırlanması.

3. 2.Ara Rapor (su bütçesi çalışmaları, analizleri ve projeksiyonları),

4. 3.Ara Rapor (sektörel etkilenebilirlik analizi, çevrimiçi veritabanı oluşturulması),

5. Nihai Rapor (çalışmaların birleştirilmesi ve kuraklık planının oluşturulması)'dur

Tablo 1. İş Programı ve Süresi

	Projenin Başlangıç Tarihinden İtibaren Geçen Süre			
	Yüklenici nin İlk teslim Süresi (A)	İdarenin İnceleme Süresinin Sonu* / Düzeltilme İstenmediği nde En Geç Onay Tarihi* (B=A+30)	İdare Tarafında n Düzeltilme İstenirse Yüklenici nin Son Teslim Süresi* (C=B+15)	İdarenin Düzeltilme Raporu İnceleme Süresinin Sonu* / Düzeltilme İstendiği nde En Geç Onay Tarihi* (D=C+15)
Ön Rapor	90. gün	120. gün	135. gün	150. gün
1. Ara Rapor	210. gün	240. gün	255. gün	270. gün
2. Ara Rapor	360. gün	390. gün	405. gün	420. gün
3. Ara Rapor	480. gün	510. gün	525. gün	540. gün
Nihai Rapor	600. gün	630. gün	645. gün	660. gün
Dokümanların Çoğaltılarak İdareye Teslimi	720. gün	-	-	-

2.5 İlgili Plan/Programlarla Bağlantısı

Artan kuraklık riskinin yönetilmesi ve bu riske uyum (adaptasyon) sağlanması; ancak bütüncül ve entegre yaklaşımları benimseyen sürdürülebilir ve etkili kuraklık risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ile olur. Ülkemizde 25 adet havza bulunmakta olup, ülkemizde yer alan havzalar aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 2. Türkiye’de Yer Alan Havzalar

Havza adı	Yağış alanı (km ²)	Ortalama yıllık Akış (km ³)	Potansiyel İştirak oranı
(01) Meriç-Ergene Havzası	14 560	1,33	0,7
(02) Marmara Havzası	24 100	8,33	4,5
(03) Susurluk Havzası	22 399	5,43	2,9
(04) Kuzey Ege Havzası	10 003	2,9	1,1
(05) Gediz Havzası	18 000	1,95	1,1
(06) Küçük Menderes Havzası	6 907	1,19	0,6
(07) Büyük Menderes Havzası	24 976	3,03	1,6
(08) Batı Akdeniz Havzası	20 953	8,93	4,8
(09) Antalya Havzası	19 577	11,06	5,9
(10) Burdur Göller Havzası	6 374	0,5	0,3
(11) Akarçay Havzası	7 605	0,49	0,3
(12) Sakarya Havzası	58 160	6,4	3,4
(13) Batı Karadeniz Havzası	29 598	9,93	5,3
(14) Yeşilırmak Havzası	36 114	5,8	3,1
(15) Kızılırmak Havzası	78 180	6,48	3,5
(16) Konya Kapalı Havzası	53 850	4,52	2,4
(17) Doğu Akdeniz Havzası	22 048	11,07	6
(18) Seyhan Havzası	20 450	8,01	4,3
(19) Ası Havzası	7 796	1,17	0,6
(20) Ceyhan Havzası	21 982	7,18	3,9
(21) Fırat Havzası	127 304	31,61	17
(22) Doğu Karadeniz Havzası	24 077	14,9	8
(23) Çoruh Havzası	19 872	6,3	3,4
(24) Aras Havzası	27 548	4,63	2,5
(25) Van Gölü Kapalı Havzası	19 405	2,39	1,3
(26) Dicle Havzası	57 614	21,33	11,5
Toplam	779 452	186,86	100

Kaynak: [Türkiye'nin havzaları - Vikipedi \(wikipedia.org\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye'deki_havzalar) (2022)

Kuraklıktan kaynaklanan etkilerin azaltılabilmesi için havzanın bulunduğu ülkeye özgü mevzuatlara dayalı olarak ve havzanın kendine özgü kuraklık özellikleri ve etkileri dikkate alınarak kuraklık yönetimi planlarının hazırlanması gereklidir. Bu planların önceden ve havza yönetim planının bir parçası olarak hazırlanması oldukça önemlidir (EC, 2007). Ayrıca tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve profesyonellerin katılımının kuraklık yönetim planlarının başarısına büyük katkısı vardır.

Bu bağlamda Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planının ulusal bazda, diğer havzalar bazında veya bölgesel olarak hazırlanmış diğer plan ve programlarla uyumlaştırılması entegre bir kuraklık yönetimi yaklaşımı açısından önem taşımaktadır. Kuraklık yönetim planı kapsamında Marmara Havzası'na ait aşağıdaki verilere derlenerek tüm bu unsurlar değerlendirmeye alınacaktır.

- Coğrafya, topografik durum, jeolojik yapı, fiziksel drenaj özellikleri, yerleşim yerleri vb. verileri
- Yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının miktarları, kaliteleri ve seviyelerine ait rasat verileri, mevcut ve planlanan depolama tesislerine ilişkin baraj işletme, hacim-satın diyagramı vb. veriler, akarsu-kaynak, göl, kuyu, bataklık vb. verileri,
- Su arz ve talebi, su kullanım durumu (su kullanan mevcut sektörler ve kullanım miktarları) verileri,
- Arazi kullanımı (yerleşim, tarım, sanayi alanları vb.) verileri,
- Tarımsal (toprak yapısı, bitki deseni, sulama uygulamaları, su kullanımı vb.) veriler,
- Hidrometeorolojik gözlem istasyonlarına ait karakteristik bilgiler, lokasyon (koordinatları, bulundukları alt havzalar ve haritaları), ölçüm aralığı, vb. veriler ile ölçülen verileri,
- Ekolojik veriler, erozyon durumu, ormanlar, korunan alanlar, kültürel varlıklar, vb. verileri,
- Sosyo-ekonomik durum, nüfus verileri,
- Tarihte yaşanmış kuraklık olaylarının, kuraklık ve su kıtlığına etkilerine ait veriler,

- Kuraklık yönetim planının hazırlanması için gerekli olan diğer veriler.

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı hazırlanması aşamasında, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Marmara Havzası Master Plan Nihai Raporu, TÜBİTAK MAM tarafından hazırlanan Marmara Havzası Koruma Eylem Planı (03.12.2010), DSİ Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Stratejik Plan (2019-2023) kapsamında yer alan verilerden yararlanılacaktır.

3 PLAN\PROGRAM KARARLARINDAN ÖNEMLİ ÖLÇÜDE ETKİLENMESİ MUHTEMEL ALANLARIN ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

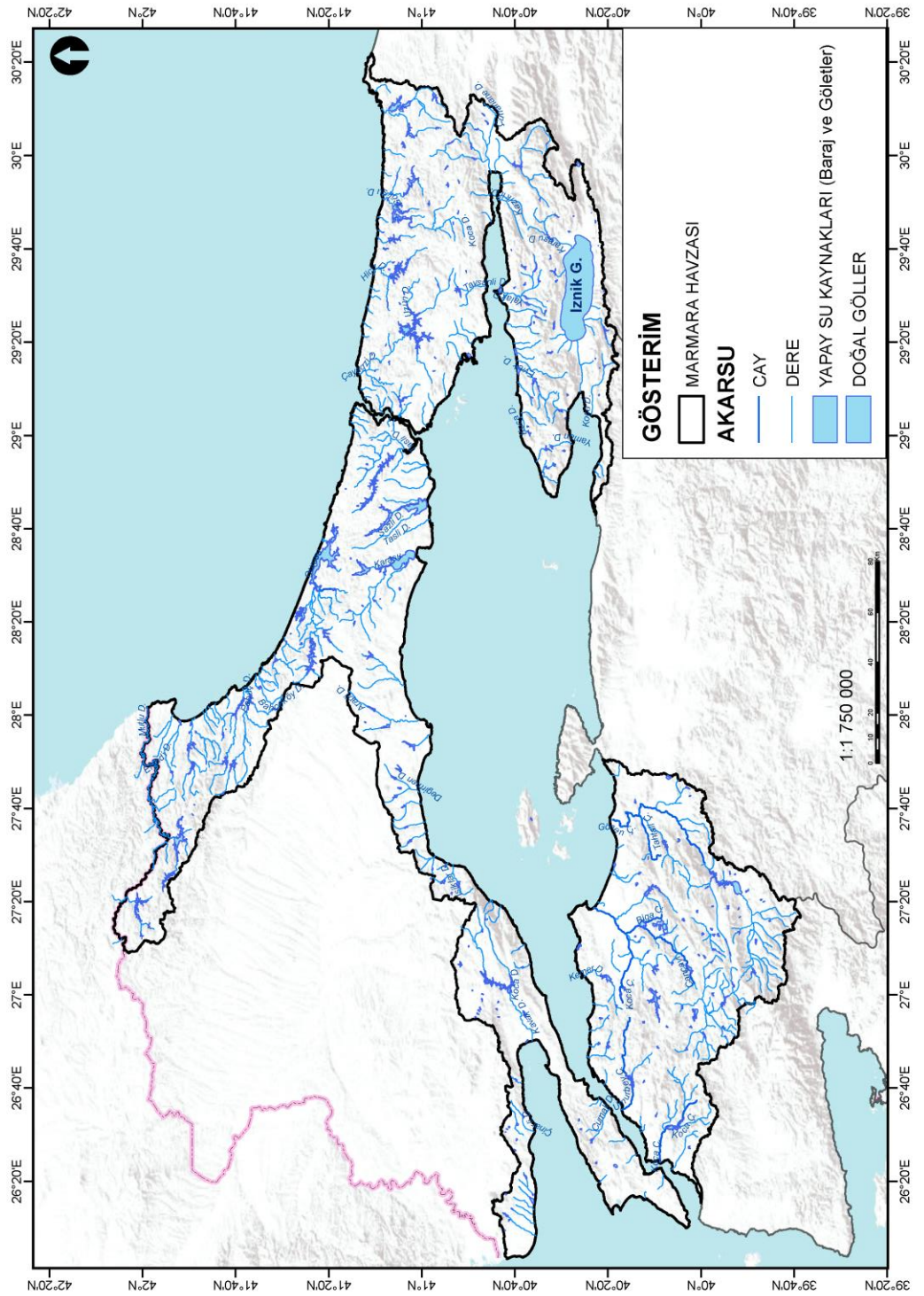
3.1 Marmara Havzası Genel Çevresel Özellikleri

3.1.1 Alt Havzalar, Akarsular, Göller, Depolama Tesisleri, Hidroelektrik Santraller

Akarsular

Marmara Havzası akarsuları, çoğunluğu Marmara Denizi'ne dökülen ve nehir denebilecek kadar büyük olmayan akarsulardır. Marmara Havzası, nehir havzaları gibi olmadığı ve havzanın suları tek bir büyük kolda toplanarak tek bir yerden (veya birkaç noktadan) denize dökülmediği, küçük kollar halinde onlarca noktadan denize döküldüğü için, havzada yüzlerce dere ve çay mevcuttur aşağıdaki üzerinde bu akarsular ve havza üzerindeki dağılımı görülmektedir.

Ağva bölgesinde İstanbul'un en büyük akarsuyu olan Riva (Çayağazı) Deresi 100 km uzunluğundadır. Samandıra'dan çıkarak Ömerli Baraj gölünü oluşturmakta, sonrasında Karadeniz'e dökülmektedir. Yine aynı bölgede, debisi oldukça yüksek olan ve Şile yakınlarından denize dökülen 50 km'lik Hiciv deresi bulunmaktadır. Marmara Denizi'ne dökülen en önemli akarsuların bir bölümü Körfez çevresindedir. 12 km'lik Dilovası (Tavşanlı) Deresi, Samanlı Dağları'ndan gelerek Marmara'ya dökülen Kirazdere, Yalakdere ve Sellimandıra dereleri bunlardan bazılarıdır. Marmara'nın güneyinde, havzanın önemli akarsularından Gönen çayı, dağların sularını toplayan daha ufak derelerin birleşmesi ile oluşur. 2156.2 km² drenaj alanından su topladıktan ve Gönen Barajı'nı da doldurduktan sonra Erden Körfezi'nden denize dökülür. Güney-batı Marmara'da 4155.9 km² drenaj alanıyla Biga Çayı bölgenin en önemli akarsuyudur ve birçok küçük çayın birleşmesinin ardından Biga ovasının da suyunu toplayarak denize dökülür. Marmara Denizi'ne dökülen bu akarsular haricinde, bir kapalı alt havza oluşturan İznik Gölü de Havza'nın önemli bölümlerindendir. 1384 km² drenaj alanından toplanan ve göle dökülen birçok dere vardır. Kıran dere, Çınarlık dere, Küçükköy dere, Cevizlik deresi, Karasu deresi, Derbent dere, Gölayağı deresi bunların başlıcalarındandır. (DSİ, 2014)



Şekil 3. Marmara Havzası Akarsuları (DSİ, HGM)

Tablo 3. Marmara Havzası Akarsuları

Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı
Adacık Dere	Akdere	Acı Dere	Abbas Dere
Adaklar Dere	Akkaya Dere	Ağa Dere	Açma Dere
Ağıl Dere	Akkemik Dere	Aksu Dere	Ağıl Dere
Ağrı Dere	Akpınar Dere	Akyarlar Deresi	Akaraca Dere
Ağva Dere	Ali Dere	Anac Dere	Akçıl Dere
Akarsular	Alpavut Dere	Asimbey Dere	Aktaşlar Dere
Akpınar Dere	Andık Dere	Asmalı Dere	Aktoprak Dere
Aktaşlar Dere	Andız Dere (Kum Dere)	Aşağıkoru Dere	Ambar Dere
Alçak Dere	Asma Dere	Atizi Dere	Aren Dere
Alemdağı Dere	Asmalı Dere	Avcı Dere	Armutlu Dere
Alışık Dere	Bağlar Dere	Ayamama Deresi	Asmalı Dere
Ambar Dere	Bağlararkası Dere	Ayazağa	Avcı Dere
Armutalçağı Dere	Bakacak Dere	Ayazağa Deresi	Aydere Dere
Armutlu Dere	Balıkçı Çayı	Ayazma Dere	Ayvalı Dere
Arpacı Dere	Balıkli Çayı	Aydere	Ayvalık Dere
Aşağı Dere	Balıkli Dere	Ayrırlı Dere	Bağlar Dere
Aşı Dere	Balıkliada Dere	Aynalı Dere	Balaban Dere
Avdan Dere	Başalan Dere	Azmak Dere	Balıkli Dere
Ayvalı Dere	Bayram Dere	Baba Dere	Ballıkaya Dere
Bağınaltı Dere	Bıçkı Dere	Bağ Dere	Benli Dere
Bağırkan Dere	Biga Çayı (Kocabaş Ç.)	Bağ (Suvat) Deresi	Beylik Dere
Bağlar Dere	Bostan Dere	Bahçe Dere	Bezirgân Dere
Bakancılar Dere	Bostanlık Dere	Bahçeköy Dere	Bıçkı Dere
Balçık Dere	Böcekli Dere	Balaban Dere	Bostan Dere
Balıkırbası Dere	Buzağılık Dere	Balkanaltı Deresi	Burgaz Dere
Bayır Dere	Büyükbasmalı Dere	Başak Dere	Büyük Dere
Beylik Dere	Büyükçay Dere	Bayrampasa Dere	Büyükkumla Dere
Bıçık Dere	Çaldırak Dere	Belgrat Dere	Cami Dere
Bıçkı Dere	Çamurluburun Dere	Beyler Dere	Çağlayan Dere
Birincil Dere	Çan Çay	Binkılıç Dere	Çakıl Dere
Bostan Dere	Çanakkale Çay	Boğaz Dere	Çalı Dere
Boyapınar Dere	Çanbogazı Dere	Bostan Dere	Çamaşırılık Dere
Burmakaya Dere	Çatalarmut Dere	Bulanık Dere	Çanakçı Dere
Büyük Dere	Çayırark Dere (Ecidere)	Burhanlı Dere	Çatal Dere
Büyükburun Dere	Çıkacak Dere	Büyük Dere	Çaylak Dere
Büyükgeçit Dere	Çınar Dere	Cami Dere	Çengel Dere
Büyükgöl Dere	Çınarcık Dere	Cehennem Dere	Çeşme Dere
Cambazlar Dere	Çınarlık Dere	Ceviz Dere	Çeşmesuyu Dere
Çakmak Dere	Çirkin Dere	Çınar Deresi	Çınarlı Dere
Çalca Dere	Dam Dere	Çiftlik Dere	Çiftlik Dere
Çamaşır Dere	Darıözü Dere	Cingöz Deresi	Çoban Dere
Çanak Dere	Değirmen Dere	Çakal Dere	Dedeoğluçiftlik Dere
Çanakçı Dere	Değirmenler Dere	Çanakçı Dere	Değirmen Dere
Çanaklı Dere	Delioğlu Dere	Çatal Dere	Demşrkütük Dere
Çardak Dere	Derin Dere	Çavdar Dere	Derin Dere
Çataklar Dere	Deve Yalan Dere	Çavuşköprüsü Deresi	Dilek Dere
Çayırılar Dere	Devret Dere	Çavuşlu Deresi	Diri Dere

Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı
Çaylak Dere	Dikilitaş Dere	Çavuşoğlu Dere	Doğan Dere
Çelebi Dere	Dikmen Dere	Çay Deresi	Dolma Dere
Çınarlık Dere	Domuz Pazarı Dere	Çayır Dere	Döngel Dere
Çoban Dere	Döşeme Dere	Çaylar Dere	Dönme Dere
Çon Dere	Dutluk Dere	Çeltik Dere	Duruca Dere
Çökek Dere	Ekşi Çayı	Çeşme Dere	Ebe Dere
Çökekler Dere	Ekşiçay Dere	Çınar Dere	Elmalı Dere
Çöpçe Dere	Elma Dere	Çınarlı Dere	Erikli Dere
Çötlencik Dere	Erpinik Dere	Çınarlıgerek Dere	Eşekdüşen Dere
Darlık Dere	Fındıcak Dere	Dağbaba Dere	Evrek Dere
Davul Dere	Fındıklı Dere	Daragzı Dere	Fabrika Dere
Dedepinar Dere	Gemici Dere	Değirmen Dere	Fındıklı Dere
Değirmen Dere	Gökbüyet Dere	Delice Dere	Göksu Dere
Demirci Dere	Gökdere	Demirkapı Dere	Gölcük Dere
Demirdağ Dere	Gökeren Dere	Derin Dere	Gövemli Dere
Demirkapı Dere	Göl Dere	Derviskapi Dere	Göztepe Dere
Deringöl Dere	Gölcük Dere	Devesemer Dere	Güngörmez Dere
Doğan Dere	Gördek Dere	Deveyatığı Deresi	Gürlek Dere
Doğancılı Dere	Gürgen Dere	Dikilitaş Dere	Hacı Dere
Dolap Dere	Gürlük Dere	Disbudakegregi Deresi	Hallaç Dere
Dombaygölü Dere	Güvem Dere	Dolap Dere	Hamam Dere
Domuzbükü Dere	Hanım Dere	Domuz Dere	Hamza Dere
Domuzlu Dere	İhlamurlu Dere	Domuzcu Dere	Havuz Dere
Düdüklü Dere	İçme Dere	Dörtçınar Dere	Hisar Dere
Dümbelek Dere	İzmir Dere	Durusu Dere	İlica Dere
Düzler Dere	Kalabalıklı Çayı	Düz Dere	İkitaşarası Dere
Eğrek Dere	Kalgımaç Dere	Efendi Dere	İnce Dere
Eğri Dere	Kapan Dere	Eğrek Dere	İnönü Dere
Elmacık Dere	Karaağaç Dere	Ekşielma Dere	İşaret Dere
Elmalı Dere	Karagöz Dere	Elmalı Dere	Kale Dere
Elmalık Dere	Karakız Dere	Emniyeteppe Dere	Kanal Dere
Erikli Dere	Karaoğlak Dere	Erikli Gölet Deresi	Kanlı Dere
Esencil Dere	Karga Dere	Esenler Dere	Kara Dere
Eybeli Dere	Karlıçukur Dere	Esentepe Dere	Karaca Dere
Fındıklı Dere	Katıyolu Dere	Esetce Deresi	Karakuş Dere
Gebeşdağ Dere	Katran Dere	Ezberli Dere	Karakütük Dere
Geçit Dere	Kavacık Dere	Gazioğlu Deresi	Karanlık Dere
Gelera Dere	Kavak Dere	Gaziyiğit Dere	Karapınar Dere
Göçbeyli Dere	Kaya Dere	Gök Dere	Karapınarlar Dere
Göksu Dere	Kaynarca Dere	Gökbuget Deresi	Karayemişlik Dere
Gölcük Dere	Kaz Dere	Göl Dere	Karga Dere
Göller Dere	Keçikırıldı Dere	Gürgen Dere	Kargalar Dere
Gümüşlük Dere	Keçilik Dere	Hacimuratlı Deresi	Karınca Dere
Güneş Dere	Kemer Çayı	Hacioğlu Dere	Karlık Dere
Gür Dere	Kepez Dere	Hallaç Dere	Karpuz Dere
Gürgen Dere	Kızılık Dere	Hamam Dere	Kaynaklar Dere
Halatık Dere	Kızılıklık Dere	Hamamkaya Dere	Kaytar Dere
Hamam Dere	Koca Çayı	Hamzalı Dere	Kazan Dere
Hamamcık Dere	Koca Dere	Harman Dere	Kazıklı Dere

Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı
Harman Dere	Kocaçay Dere	Hayıtlı Dere	Kendir Dere
Hasan fakılar Dere	Kocakestanelik Dere	Hoşköy Deresi	Kesimahlat Dere
Here Dere	Kocayatak Dere	Hüseyinballı Dere	Keten Dere
Horoz (Kovalı) Dere	Koru Dere (Ulu Dere)	İhlamurlukaltı Dere	Kılıç Dere
Hurma Dere	Kovanlık Dere	İlgar Çayı	Kızılıç Dere
İhlamur Dere	Koyunsuyu Dere	İlica Deresi	Kiraz Dere
İncirli Dere	Köklük Dere (Değirmen D.)	İbrahimçayır Dere	Koca Dere
İncirli alçak Dere	Körçeşme Dere	İğdeli Dere	Kocadere
İsmailağa Dere	Köşeklik Dere	İkiçeşme Dere	Kozluk Dere
Kabakoz Dere	Köy Dere	İmam Dere	Köprü Dere
Kadın Dere	Kuru Dere	Kabine Deresi	Kör Dere
Kadırga Dere	Kurufındık Dere (Patlak D.)	Kaçı Dere	Köy Dere
Kalaba Dere	Kurupınar Dere	Kadıköy Dere	Kum Dere
Kalafat Dere	Kuzgun Dere	Kale Dere	Kumla Dere
Kalaycı Dere	Küçükçay Dere	Kanlıbent Dere	Kungul Dere
Kapancık Dere	Küçük karanlık Dere	Kanlı kavak Dere	Kurbağalı Dere
Kapıkaya Dere	Künk Dere	Kaplançayır Deresi	Kuşdere Dere
Kara Dere	Kütüklü Dere (Bıçkı Dere)	Karaağaç Dere	Küçük kumla Dere
Karaağaç Dere	Mamak Dere	Karacaköy Dere	Lale Dere
Karacasu Dere	Maşatlık Dere	Karaçalılı Dere	Mağara Dere
Karaçalı Dere	Menzilci Dere	Karaçalılık Dere	Mercan Dere
Karagedik Dere	Moruk Dere	Karagöl Deresi	Muşmula Dere
Karagözlü Dere	Ortaca Dere	Karakavak Deresi	Nacaklı Dere
Karamalar Dere	Osmanlı Dere	Karakuşlar Dere	Narca Dere
Karaman Dere	Ozancık Dere	Karamandere	Oğulcak Dere
Karapınar Dere	Patlak Dere (Bıçkı Dere)	Karamurat Deresi	Oluklu Dere
Kartal Dere	Pırnal Dere (Soğuksu Dere)	Karanlık Dere	Paşaköy Dere
Kaşıkcı Dere	Salkovan Dere	Karapınar Dere	Poyraz Dere
Kavaklar Dere	Sanı Dere	Karasu Dere	Sarı Dere
Kavaklı Dere	Sarı Çay	Karasu Deresi	Sarımeşe Dere
Kayalı Dere	Sarımeşelik Dere	Karga Dere	Sarısu Dere
Kayın Dere	Sarıot Dere	Kasa Deresi	Sarp Dere
Kaynarca Dere	Sarıyer Dere	Kavak Çayı	Saz Dere
Kazancık Dere	Sarp Dere (Kırkgeçit Dere)	Kavak Dere	Sellimandıra Dere
Kazlar Dere	Saya Dere	Kavaklı Dere	Sıcak Dere
Kelağla Dere	Sazak Dere	Kayaaltı Dere	Sin Dere
Keman Dere	Selvi Dere	Kayı Deresi	Soğuksu Dere
Kesercibent Dere	Sıratla Dere	Kayran Dere	Sonkaya Dere
Kıbrıs Dere	Soğucak Dere (Koz Dere)	Kazan Dere	Söğüt Dere
Kızılcaelma Dere	Soğuksu Dere	Kereviz Dere	Suçikan Dere
Kiraz Dere	Solak Dere	Keten Dere	Sular Dere
Kirazlı Dere	Söğütlü Dere	Kınıklı Deresi	Şeftali Dere
Kirazlık Dere	Sulu Dere	Kızılıç Dere	Şeytan Dere
Kiremitçi Dere	Sulugeçit Dere	Killik Dere	Tahta Dere
Kiremitli Dere	Şah Melek Dere	Kiremit Dere	Taşlı Dere
Koca Dere	Şeftali Dere	Koca Dere (Yuva D.)	Tavşan Dere
Kocacı Dere	Taşpınar Dere	Kocadere	Tavşanlı Dere
Kocaerik Dere	Teke Dere	Kokmuslarla Dere	Tekne Dere
Korpiç Dere	Tekke Dere	Kongu Dere	Toklu Dere

Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı
Kovan Dere	Ulu Dere	Kopru Dere	Tütüncüoğlu Dere
Kovancık Dere	Umuçay Dere	Koru Dere	Uçakduşen Dere
Kovanlık Dere	Uzancık Çayı	Koruçi Dere	Uzun Dere
Kozlar Dere	Uzun Dere	Kovankaya Dere	Yalak Dere
Kozlu Dere	Yalamaçay Dere	Kösterelik Dere	Yalak Dere (Yağcı)
Kök Dere	Yayla Dere	Köy Çayı	Yaman Dere
Köprücek Dere	Yaylayurt Dere	Köy Dere	Yarma Dere
Köy Dere	Ada Dere	Kula Dere	Yedigöz Dere
Kul Dere	Ahlar Dere	Kum Dere	Yedigürgen Dere
Kum Dere	Akpınar Dere	Kumkemer Dere	Yirim Dere
Kumcağız Dere	Alan Dere	Kurt Dere	Yukarı Dere
Kumruş Dere	Alancık Dere	Kurtulmuş Dere	Yukarıcatal Dere
Kurbağlı Dere	Armutcuk Dere	Kuru Dere	Yumru Dere
Kurt Dere	Avoluk Dere	Kuzulu Dere	
Kurtlu Dere	Ayı Dere	Küçükkavak Dere	
Kuru Dere	Ayıcukuru Dere	Küçükkazan Dere	
Kuyumcu Dere	Bıçkı Dere	Küçükmirtat Dere	
Kuz Dere	Billi Dere	Maarif Dere	
Küçükum Dere	Burmaliçınar Dere	Manastır Dere	
Kürban Dere	Cambaz Dere	Mandıra Dere	
Macırdayı Dere	Cehennem Dere	Mangenez Dere	
Malak Dere	Çakırbüker Dere	Menekse Deresi	
Mengenli Dere	Çar Dere	Menzilyolu Dere	
Mert Dere	Çatmalı Dere	Motor Dere	
Meşe Dere	Çelebi Dere	Münipbey Dere	
Meşelik Dere	Çerpeş Dere	Nailçavuş Dere	
Mihralem Dere	Çıkrık Dere	Oluk Dere	
Milko Dere	Çınarlıeğlek (Kumeğler) Dere	Ova Dere (Yanıklı Deresi)	
Muşmula	Değirmen Dere (Sarıköy D.)	Ovadere (Kömürcümezar D.)	
Namazgah Dere	Delikavak Dere	Ovadere (Suval Dere)	
Olucak Dere	Deliklitaş Dere	Ören Dere	
Orman Dere	Derinirim Dere	Pabuç Dere	
Orta Dere	Derviş Dere	Palamutluk Dere	
Oruçlar Dere	Dibek Dere	Panayır Dere	
Oruçoğlu Dere	Döşeme Dere	Papazçayırı Deresi	
Ozan Dere	Elma Dere (Kirse Dere)	Pardin Dere	
Öksüz Dere	Elmalı Dere	Paşaovası Dere	
Örenaltı Dere	Emine Dere	Pınar Dere	
Öven Dere	Eşekalan Dere	Pirinççi Deresi	
Palamut Dere	Fındıklı Dere	Polatin Deresi	
Patlıcan Dere	Fırıncık Dere	Rezve Deresi (Mutlu D.)	
Pınar Dere	Göl Dere	Sacayan Dere	
Poyraz Dere	Hacıveli Dere	Saksağan Dere	
Sakalar Dere	Han Dere	Sarıyer Deresi	
Sakar Dere	Han Dere (Çöplüce Dere)	Sarp Dere	
Sapancılar Dere	Hasan Dere	Sazak Dere	
Sarıca Dere	İhlamur Dere	Sazlı Dere	
Sarııhlamur Dere	İlica Dere	Sazlık Çayı	
Sarılık Dere	İşlikçatı Dere	Seremet Dere	

Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı
Sarısı Dere	Kaplan Dere	Seymen Dere	
Sarp Dere	Kara Dere	Seytan Dere	
Sarpgeçit Dere	Karaçam Dere	Sınır Dere	
Sazak Dere	Karagöl Dere	Soğanlı Dere	
Saztarla Dere	Karakısık Dere	Söğücük Dere	
Selik Dere	Karaman Dere	Söğütlü Dere	
Seyrek Dere	Karanlık Dere	Subaşı Dere	
Siğirlik Dere	Karga Dere	Sucikti (Magara) Deresi	
Sırma Dere	Karincalı Dere	Sultanmahmut Deresi	
Sivat Dere	Karlık Dere	Sulu Dere	
Sofular Dere	Kestane Dere (Sek Dere)	Suluklugol Dere	
Soğanlık Dere	Keten Dere (Ortaazmak D.)	Suyunadası Dere	
Soğuksu Dere	Kırıklar Dere	Sülüklü Dere	
Söğüt Dere	Kışla Dere	Sümbüllü Dere	
Subaşı Dere	Kızık Dere	Sütlü Dere	
Suçikan Dere	Kızılağaç Dere	Şahin Dere	
Suçıkankaya Dere	Kızılcukur Dere	Şan Dere	
Suluca Dere	Kirazyatak Dere	Şarap Dere	
Sülüklü Dere	Koca Çayı (Gönen Ç.)	Şarlayan Dere	
Şeftali Dere	Koca Dere	Şekerci Dere	
Tahtaçikan Dere	Kocakırma Dere	Taşlı Dere	
Taşagıl Dere	Kocakuş Dere	Taşlıgeçit Deresi	
Taşlı Dere	Kovanlık Dere	Taşlık Dere	
Taşpınar Dere	Köy Dere	Tatlısu Dere	
Taştarla Dere	Kurt Dere	Tayakadın Deresi	
Tembeller Dere	Kuştaşı Dere	Tayfur Dere	
Tokaçlar Dere	Küçükada Dere	Tekneler Deresi	
Turp Dere	Küçükılıca Dere	Tenger Dere	
Turplu Dere	Maden Dere	Topuk Dere	
Türknıl C.	Mağara Dere	Tumar Dere	
Uğur Dere	Mandıra Dere	Tuncalar Dere	
Ulus Dere	Olucak Dere	Uzunye Dere	
Uzun Dere	Ortabayır Dere	Üçdere	
Uzundüz Dere	Ören Dere	Yaniklikbasi Deresi	
Uzungöl Dere	Patlak Dere	Yavuz Dere	
Üçpınarlar Dere	Pelitpınar Dere	Yenice Deresi	
Ütük Dere	Pırnaltarla Dere	Zıgın Dere	
Üvez Dere	Pirenli Dere	Ana Dere	
Üvezli Dere	Salih Ağa Dere	Canavar Dere	
Yağcı Dere	Salman Dere	Çakal Dere	
Yalıköprü Dere	Sarısı Dere	Karasu Dere	
Yatak Dere	Sarıtaş Dere	Karsak Dere	
Yayla Dere	Sayabendi Dere	Pınarbaşı Dere	
Yedibin Dere	Sazlı Dere	Şaraphane Dere	
Yedimezar Dere	Sıfat Dere		
Yenibıçkı Dere	Sıtmalı Dere		
Yeniçiftlik	Tahtalı Dere		
Yeniköy Dere	Tatar Dere		
Yeşil Dere	Tatlı Dere		

Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı	Akarsu Adı
Yılğın Dere	Terzi Dere		
Yokuş Dere	Uzunoluk Dere		
Yongalı Dere	Yağhevlek Dere		
Yorgalar Dere	Yalnızca Dere		
Yukarıdüz Dere			
Yulaflı Dere			
Yumusak Dere			
Yunuslu Dere			
Zerzevat Dere			
Zindan Dere			

* Kuzey Marmara kısmı verileri Ergene Havzası Master Plan CBS verilerinden, diğer kısımların verileri Marmara Havzası Master Plan CBS verilerinden alınmıştır.

Havza Sınırlarına Girmeyen Önemli Akarsular

İstanbul'un nüfusunun artması ve coğrafi olarak hizmet alanının genişlemesi sebebiyle artan su talebini karşılamak için Avrupa Yakası'nda Tekirdağ'a, Anadolu Yakası'nda Düzce'ye kadar uzanan farklı su havzalarından içme suyu temin edilmektedir (İSKİ, 2021).

İlk aşaması 2007 yılında tamamlanan Melen Projesi'yle Düzce ve Sakarya İlleri sınırında yer alan Melen Çayı üzerinde kurulu regülatörden İstanbul'a içme-kullanma suyu ulaştırılmaktadır (İSKİ, 2021).

Akım Gözlem İstasyonları

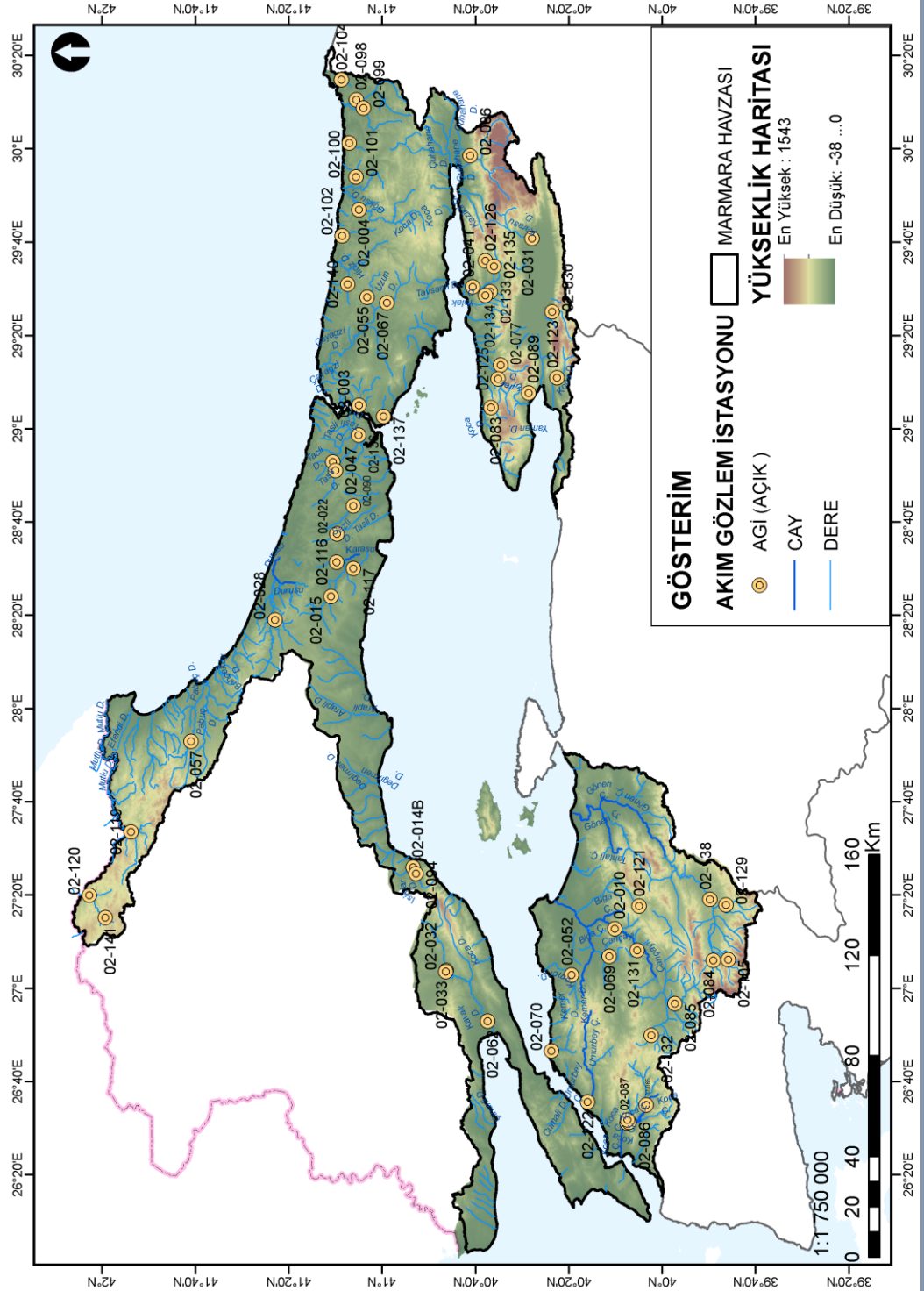
Havzadaki akım gözlemleri şekli üzerinde de görüldüğü gibi havza genelini alansal olarak iyi kapsayan geniş bir ağda yayılmıştır. Bu akım gözlem istasyonlarına dair bilgiler aşağıdaki tablo ile sunulmaktadır.

Tablo 4. Akım Gözlem İstasyonları

İstasyon No	İstasyon Adı	Akarsu	Açılma Tarihi
02-057	Kızılağaç	Pabuçdere	1975-06-17
02-119	Armutveren	Velika Dere	1995-08-22
02-120	Çağlayık	Kocadere	1995-08-22
02-128	İğneada	Elmalı Dere	2006-08-02
02-141	Kocayazı	Değirmen Dere	2002-11-18
02-143	Küçük Yayla	Kazan Dere	2004-12-01
02-150	Balkaya	Yene suyu	2006-11-15
02-151	İğneada	Değirmendere	2006-08-02
02-152	Panayır İskelesi	Panayırdere	2006-08-01
02-154	Karaevli	Seymen Dere	2006-12-14
02-156	Ahmetler	Fındıklı Deresi	2008-07-15
02-056	Balaban	Balaban Dere	2006-01-01
02-055	Balaban	Mahya Dere	2005-06-08
02-032	Emirali	Işıklar Dere	1976-05-06
02-033	Emirali	Kovan Dere	1982-03-04
02-034	Naipköy	Ova dere	1966-10-01
02-062	Kavak	Kavak Çayı	1977-01-01
02-028	Karamandere	Karamandere	1967-01-01
02-046	Büyükkılıçlı	Kova Dere	1968-10-24
02-116	İzzettin	Karasu Dere	1994-02-17
02-117	Ahmediye	Çiftlik Dere	1995-01-01
02-047	Pirinççiköy	Tayakadın Deresi	1969-01-01
02-161	Kilyos	Tatlısu Dere	2011-10-01
02-015	İncegiz	Delice Dere	1966-01-01
02-011	Çatalca	Karasu Deresi	1972-01-01
02-021	Bahşayış	Karasu Dere	1966-07-08
02-024	Tepecik	Çiftlik Dere	1967-01-01
02-022	Bosna	Sazlı Dere	1966-06-21
02-090	Kayıbaşı	Sazlı Dere	1984-01-10
02-023	Halkalı	Menekşe Deresi	1966-07-06
02-107	Kemberburgaz	Taşlı Dere	1990-01-01
02-146	Ayazağa	Ayazağa II	2017-12-01
01-010	Muratlı	Çorlu Suyu	1959-09-01
02-007	Armağan	Kocadere	1964-07-08
02-008	Kömürköy	Kazandere	1964-07-15
02-012	Çavuşköy	Dolapdere	1965-09-06
02-013	Tayfur	Tayfur Dere	1970-01-01
02-016	Marmara Ereğlisi	Baglar Dere	1965-09-17
02-094	Naipköy	Işıklar Dere	1986-10-22
02-097	Taspınar	Düzdere	1986-01-01
02-108	Aksicimköyü	Kazan Dere	1990-09-03
02-144	Naipköy	Cevizdere	2004-12-02
02-057	Longos	Bulanık Dere	2006-01-01
02-009	Sislioba		1965-07-20

02-028	Türkmenli		1987-11-03
02-005	Işıklar		1966-11-18
02-006	Kalaycı		1966-11-16
02-017	Abdurrahim		1963-06-01
02-012	Binkılıç		1967-08-05
02-011	Büyükçekmece Barajı		1966-10-01
02-004	Alibey Barajı		1968-10-01
02-003	Terkos Barajı		1961-11-01
02-007	Karainebeyli		1963-06-10
02-003	Gerdeli	Çanak d.	1959-08-21
02-004	Şıhlar	Göksu d.	1959-08-20
02-005	Erenler	Şile d.	1959-10-14
02-006	Yuvaköy	Kirazdere	1962-05-27
02-029	Karabük	Tavşanlı d.	1966-07-01
02-038	Mağara	Darlık d.	1967-04-06
02-040	Gölcük	Hisar d.	1968-09-14
02-041	Ayazma	Yalakdere	1968-09-14
02-043	Gökçe	Selimandıra d.	1968-10-01
02-050	Kocadereköy	Kocadere	1970-05-22
02-055	Bıçkıdere	Ozan d.	1974-11-14
02-061	Ketenci	Ketenci d.	1975-06-01
02-067	Göçbeyli	Göçbeyli d.	1978-03-16
02-068	Aydınlı	Büyük dere	1979-10-12
02-072	Seymenli	Seymenli d.	1980-01-29
02-073	Arıklar	Sarısu	1980-05-05
02-074	Boyalıca	Kurudere	1980-10-01
02-077	Kurtköy	Safrandere	1980-07-10
02-078	Hacıoğlu	Bıçkı d.	1981-10-01
02-079	Çayırova	Saz d.	1981-12-24
02-080	Stadyum	Çınarlı d.	1982-03-01
02-083	Teşvikiye	Karpuzdere	1984-04-30
02-091	Armutlu	Hamamlıdere	1986-10-01
02-092	Kapaklı	Yamandere	1986-10-01
02-093	Çayırköy	Eşekdüşen d.	1986-10-01
02-098	Alaybey	Yulaflı dere	1989-05-16
02-099	Kandıra	Yenidüz dere	1989-05-16
02-100	Bağırçanlı	Kuru dere	1989-05-16
02-101	Çelebiköy	Yılgın dere	1989-05-01
02-102	Kabakoz	Kabakoz dere	1989-10-01
02-103	Erenler	Ilıcız dere	4917-02-19
02-104	Kefken	Kumcağız dere	1989-05-27
02-125	Gökçe Brj.Gir	Sellimandıra dere	1996-10-01
02-126	İhsaniye	Suludere	1996-10-01
02-133	Semetler	Yağcıdere	1995-10-01
02-134	Karadereköyü	Karadere	1997-10-01
02-135	Avcıköy	Avcıdere	1997-10-01
02-137	Kadıköy	Kurbağlı dere	1997-03-06

02-140	Kaledibi	Yeşildere	2001-10-01
--------	----------	-----------	------------



Şekil 4. Havzadaki Açık Akım Gözlem İstasyonları

Göller

Marmara Havzası'nın Anadolu Bölümü'nde çok fazla doğal göl bulunmamaktadır. Biga Yarımadası'nda yer alan Emir Gölü ve Gönen Çayı'nın taşması sonucu oluşan doğal bir göl olan Bostancı Köyü Gölü haricinde, Kırklareli'nin havza içinde kalan Demirköy ilçesinde doğal göl olarak Mert, Hamam, Pedina gölleri bulunmaktadır. Bu doğal göllerden sulama veya içme suyu eldesi amacıyla faydalanılmamaktadır. Ancak havzanın Anadolu bölümündeki en önemli göl İznik Gölüdür ve havzanın bu bölümünün ana su kaynağı konumundadır. İçme ve sulama suyu amaçlı olarak kullanılmaktadır. (DSİ, 2014)

Marmara Havzası'nın Trakya Bölümü'nde yani Kuzey Marmara Havzası'nda yer alan önemli göller ise Büyükçekmece Gölü, Küçükçekmece Gölü, Terkos Gölü'dür. Bunun haricinde Gala Gölü, Dalyan Gölü, Taşaltı Gölü, I. ve 2. Tuzla Gölü, Bücürmene Gölü, Sığırcık Gölü, Erikli Gölü, Kocagöl ve Saka Gölü havzada yer alır (DSİ, 2018).

İznik Gölü:

Türkiye'nin beşinci büyük doğal gölü olan İznik Gölü 298 km²'lik yüzölçümü ile Marmara Bölgesi'nin de en büyük gölüdür. Tektonik bir tatlı su gölüdür ve suyu sodalıdır. Kuzeyinde Samanlı Dağları, güneyinde Avdan Dağı vardır. Uzunluğu doğu-batı doğrultusunda yaklaşık 32 km, en geniş yeri 11,5 km'dir. Gölde ortalama su seviyesi 74 m'dir. Göl seviyesi kış ve ilkbahar aylarında (şubat-nisan arası) yükselmekte, yaza doğru alçalarak en düşük seviyesini sonbaharda (eylül) bulmaktadır. Yüksek-alçak seviyeler arasındaki fark ortalama 50-60 cm'yi (bazen 100 cm) bulur.

İznik Gölü'nün su toplama alanı 1246 km²'dir. Göle su taşıyan akarsuların en önemlileri kuzeydoğudaki Karadere ile güneybatı kesimine akan Kocadere adı ile bilinen Sölöz Deresi'dir. Gölün bu akarsular haricinde dipteki karstik kaynaklar ve yağmur suları ile de beslendiği düşünülmektedir. Karsak Suyu gölün fazla sularını Gemlik Körfezi'ne boşaltır. Karsak Suyu doğrudan İznik Gölü'nden çıkmayıp, gölün güneybatısında bulunan birkaç metre yükseklikteki çakıl ve kum setinden sızan sularla oluşur. İznik Gölü 1990 yılında Sit Alanı ilan edilmiştir. Göl bütünüyle tarım alanları ve zeytinliklerle çevrilidir. Tarım alanları için gölden su alınmaktadır. 1963'te gölün batısındaki seddenin yapımı sonucunda 416 ha sulak alan kurutulmuştur. Su tutma amacıyla da yapılan bu sedde, gölü kısmen bir rezervuara dönüştürmüştür. (DSİ, 2014).

İznik Gölü'nde sular altında olduğu 2014 yılında keşfedilen bir bazilikanın kalıntıları, 2020 yılında su seviyesinin ciddi miktarda düşmesinden dolayı görünür haline geldiğinde İznik Gölü'nün kuraklık ve su çekimlerinden dolayı düşen seviyesiyle ilgili endişeleri de artırmıştır (Cumhuriyet Gazetesi, 2020).



Şekil 5. İznik Gölü'nde keşfedilen, 1500 yıl önce Aziz Neophytos adına inşa edildiği düşünülen bazilika (Cumhuriyet Gazetesi, 2020)

Büyükçekmece Gölü:

Büyükçekmece Gölü İstanbul'un batısında, kuzey ve batı kesimleri sazlık olan ve Marmara Denizi'ne bağlanan hafif-tuzlu bir lagündür. 1989 yılında inşa edilen barajla birlikte bir içme suyu rezervuarı haline dönüştürülen ve su seviyesi yapay olarak yüksek tutulan bu tatlı su gölü, önemli bir kuş alanıdır. Büyükçekmece Gölü 631,6 km²'lik su toplama havzasıyla ve yaklaşık 27,5 km²'lik göl alanıyla İstanbul'a su sağlarken aynı zamanda yerel ve göçmen kuşlara yaşam ortamı sunmaktadır (DSİ, 2018).

Küçükçekmece Gölü:

Su toplama alanı 179 km² olan Küçükçekmece Gölü, kuzey ucunu sazlıkların kapladığı 20 metre derinliğinde hafif tuzlu bir lagündür. Toplam alanı 15 km² olup, koruma statüsüne sahip değildir. Küçükçekmece Gölü'nün Sazlıdere Baraj kretine kadar olan bölümü sulak ve bataklık alanları oluşturmaktadır (DSİ, 2018).

Terkos Gölü:

Su toplama alanı 736,2 km² olan Terkos Gölü, Karadeniz'e bakan tepelerinde baltalık, orman, fundalık, mera, düşük kotlarında sulak ve kumul alanlardan oluşan geniş bir mozaği barındırmaktadır. Terkos ve Kasatura arasında ve kıyı şeridinde bulunan alan toplam 127,2 ha kadardır (DSİ, 2018).

1883'te Terkos Gölü'nün suyunun İstanbul'a ulaştırılıp dağıtılması amacıyla Fransız menşeli Terkos Dersaadet Anonim Şirketi, Terkos Gölü'nde baraj regülâtörü, su alma prizleri inşa edilmesine başladı. 1885 yılına gelindiğinde, Terkos Pompa İstasyonu, basınçlı 600 mm çapında boru iletim hattı, 37 km kâgir galeri hattı ile Kâğıthane Filtre Tesisleri, şehir su şebekesi ve semt havuzları tamamlanarak şehre ilk basınçlı su verilmeye başlandı. Terkos Pompa İstasyonu ülkemizin ilk pompa istasyonu olması itibarı ile bir müze niteliğini taşımaktadır. Cumhuriyetin ilanından sonra 1932 senesinde akdedilen bir mukavele ile Dersaadet Anonim Su Şirketi satın alınarak 1 Ocak 1933'den itibaren faaliyetleri İstanbul Sular İdaresine devredilir. İstanbul'a içme suyu temin etmek gayesiyle kurulan ve 1967 yılına kadar kullanılan Terkos'taki buharlı pompalar 3 grup halinde 6 adet olup her grup 100 Hp gücündedir. Her grup günde 11.000 m³ su basma kapasitesindedir. Gelişen teknolojiyi takip ederek elektrik enerjisi ile su pompajının yapılabileceği fikri gelişmiş ve 1952 yılından itibaren buharlı pompalar terk edilerek elektrikli pompalarla 3 MW'lık bir elektrik gücü kullanılmaya başlanmıştır. Sonraki yıllarda kapasite 6 MW'a çıkarılmıştır. Hâlihazırda İSKİ Terkos İşletmeler Müdürlüğü'nün 14 adet motordan sağlanan toplam 41,4 MW büyüklüğünde kurulu gücü bulunmaktadır (Gemici, 2015).

Depolamalar

Havzanın yoğun nüfusunun ihtiyacını karşılamak üzere havzada birçok baraj ve gölet bulunmaktadır. Havzada yer alan baraj ve göletler, amaç ve aşamalarıyla birlikte aşağıdaki tablo ile verilmektedir. Ardından havzada yer alan belli başlı barajların karakteristikleri sunulmuştur.

Tablo 5. Marmara Havzası'ndaki Gölet ve Barajlar (DSİ, 2021)

Depolama Adı	Aşaması	Amaç	Akarsu Adı
Aşağıçavuş Barajı	Proje	S (Sulama)	Kocadere (Boşnakdere)
Naipköy Barajı	İşletmede	I (İcme)	İşıklar Deresi
Avcıdere Barajı	Proje	S+I	Suludere
Büyükumla Barajı	İnşa Halinde	I+K	Büyükumla Deresi
Orhangazi Barajı	Planlama	S+I	Olukdere
Sölöz Barajı	Planlama	S+I	Sölöz Dere
Ballıkaya Göleti	Planlama	S (Sulama)	Delidere
Bayraktar Göleti	İşletmede	S+T	Gediklidere
Bıçkıdere Göleti	İşletmede	S+T	Bıçkıdere
Kovancı Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Emine Dere
Yukarınova Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Elma Dere
Kemalmusa Göleti	Proje	S (Sulama)	Buzağılık Dere
Kurtdere Göleti	İşletmede	S+T	Kurtdere
Mahmudiye Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Fulacık Dere
Kovalıdere Göleti	Önİnceleme/MasterPlan	S (Sulama)	
Çınar Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Karapınar Dere
Çukuroba Göleti	Proje	S (Sulama)	Deliktaş Deresi
Sarıca Göleti	Proje	S (Sulama)	Değirmen Dere
Umurlar Göleti	Proje	S+I	Değirmen Dere
Karamusalar Göleti	Proje	S (Sulama)	Sıvazlar Dere
Denizli Göleti	Planlama	E (Enerji)	
Hamidiye Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Başoluk Deresi+Pelit Dere
Karacakaya Göleti	Planlama	S (Sulama)	Karacadere
Gürgendere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Çınarlık Dere
Balcılar Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Gökdere
Altıkulaç Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Altıkulaç Dere
Yeşilköy Göleti	Planlama	S+I	Kırkgeçit Dere
Derenti Göleti	Planlama	I (İcme)	Değirmen Dere
Hacılar Göleti	Proje	S (Sulama)	Kocaburun Dere
Altınzeybek-1 Göleti	Planlama	I+K	Bıçkı Dere
Karlı Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Değirmen Dere
Bakacak Barajı	İşletmede	S (Sulama)	Kocaçay
Tayfur Barajı	İşletmede	I (İcme)	Büyük Dere
Gönen Barajı	İşletmede	S+E+I+T	Gönen Çayı
Akpınar Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Akpınar
Alibey Barajı	İşletmede	I (İcme)	Alibey Deresi
Sultanbahçedere Barajı	İşletmede	I (İcme)	Sultanbahçe Dere
Büyükçekmece Barajı	İşletmede	I (İcme)	Büyükçekmece Gölü
Çakıl Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kiremit Dere
Büyükdere Barajı	İşletmede	I (İcme)	Çilingöz Dere

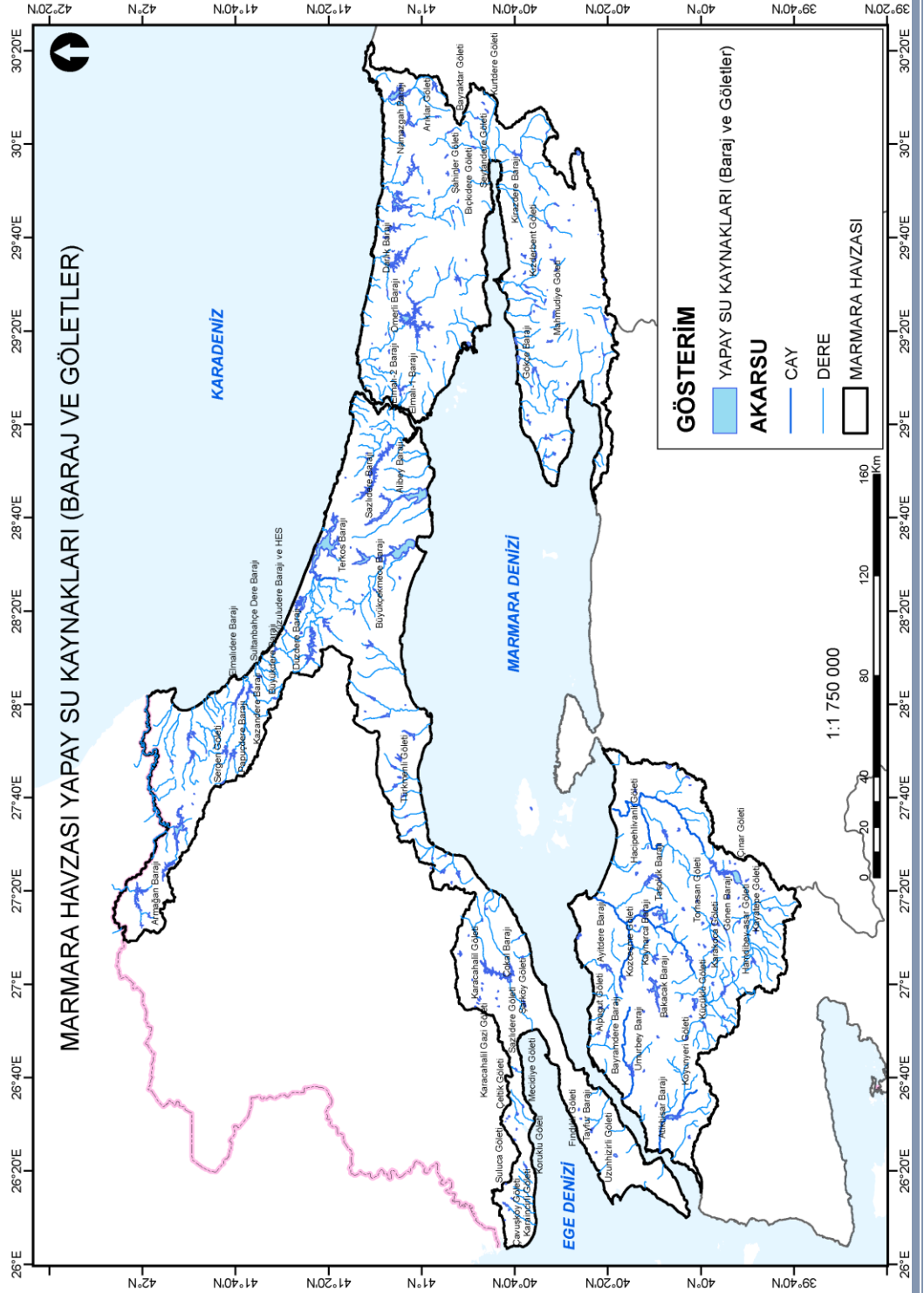
Depolama Adı	Aşaması	Amacı	Akarsu Adı
Darlık Barajı	İşletmede	I (Icme)	Darlık Deresi
Değirmenköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Arap Dere
Kabakoz Barajı	Proje	I+T	Kabakoz
Kömürköy Barajı	Planlama	I (Icme)	Kazandere
Türkmenli Göleti	İşletmede	S+I	Kum Deresi
Muratlar Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Koca Dere
Yülüce Göleti	Proje	S (Sulama)	Çınarlıgerek Dere
Çınarcık Göleti	Proje	S (Sulama)	Akkaya Dere
Altınzeybek-2 Göleti	İnşa Halinde	S+I	Kumarlar Dere
Dereoba Göleti	Proje	S (Sulama)	Darı Dere
Koçbayır Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Uzunoluk Dere
Namazgah Barajı	İşletmede	I (Icme)	Namazgah Deresi
Hacıpehlivanlı Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Maden Dere
Umurbey Barajı	İşletmede	S (Sulama)	Umurbey Çayı
Hamdibey-Asar Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kocadere
Yaygın Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Uzunburun Dere
Koyunyeri Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Solak Dere
Ayıldere Barajı	İşletmede	S (Sulama)	Çınardere
Fındıklı Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Fındıklı Dere
Kaynarca Barajı	İşletmede	S (Sulama)	Kaynarca Dere
Uzunalan Barajı	Planlama	S+I	Kocaçay
Alpagut Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Alpagut Dere
Kayatepe Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Köy Dere
Küçükölü Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kızancık Dere
Bayramdere Barajı	İşletmede	S+I	Karanlık Dere
Bekten Göleti	Planlama	S (Sulama)	Manav Dere
Çakır Göleti	Proje	S (Sulama)	Alan Dere
Çilekli Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kiraz Deresi
Uzunhızlı Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kayaaltı
Atikhisar Barajı	İşletmede	S+I	Sarıçay
Torhasan Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Çördek Dere
Kılavuzlu Göleti	Proje	S (Sulama)	Taşköprü Deresi
Karakoca Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Koz Dere
Kozceşme Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kocadere
Öğmen Göleti	Önİnceleme/MasterPlan	S (Sulama)	Sarıtaş Dere
Akpınar Göleti	Proje	S+I	Akpınar Dere
Geyikli (Gönen) Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Yoğunağaç Deresi
Sofular Göleti	Proje	S (Sulama)	Taşgerek Deresi
Çavuş Göleti	İnşa Halinde	S+I	Çamurluburun Deresi
Dondurma Göleti	Proje	S (Sulama)	Değirmen Dere
Haydaroba Göleti	Proje	S (Sulama)	Sarıç Dere
Elmalı-2 Barajı	İşletmede	I (Icme)	Budakdere ve Çavuşbaşı
Düzdere Barajı	İşletmede	I (Icme)	Çeşmebaşı Deresi
Atatürk Arboretumu Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kurudere
Elmalı-1 Barajı	İşletmede	I (Icme)	
İnceğiz Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Büyükşiraman Deresi
Osmangazi (İsaköy) Barajı	Proje	E+I+T	Göksu Deresi
Elmalı Şehir Ormanı Göleti	İşletmede	K (Kullanma)	Kuru Dere
Sergen Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Değirmendere
Türkgücü-2 Göleti	Planlama	S (Sulama)	Değirmen Dere
Bahçeköy Göleti	Planlama	S+I	Çayır Dere
Karaincirli Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Ana Dere
Ömerli Barajı	İşletmede	I (Icme)	Riva Deresi

Depolama Adı	Aşaması	Amacı	Akarsu Adı
Sungurlu Barajı ve Hes	Proje	E+I	Sungurlu (Çanakdere) Deresi
Çeşmealtı Barajı	Planlama	S (Sulama)	Kurudere
İznik Barajı	İnşa Halinde	S+I	Karasu Dere
İhsaniye Barajı	İşletmede	S+I	Suludere
Tahtalı Göleti	İşletmede	E (Enerji)	
Şahinler Göleti	İşletmede	S+T	Kocadere
Şeytandere Göleti	İşletmede	S+T	Şeytandere
Beybaşı Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Yığılıçakır Dere
Şarköy Göleti	İşletmede	I (Icme)	Karadeğirmen Deresi
Kazandere Barajı	İşletmede	I (Icme)	Kazandere
Papuçdere Barajı	İşletmede	I (Icme)	Bulanıkdere
Sazlıdere Barajı	İşletmede	I (Icme)	Sazlıdere
Küçükçekmece Gölü		E (Enerji)	
Terkos Barajı	İşletmede	I (Icme)	Terkos Gölü
Ata Göleti	İşletmede	T (Taskin Onleme)	Ayamama
Elmalıdere Barajı	İşletmede	I (Icme)	Elamlıdere
Kuzuludere Barajı	İşletmede	I (Icme)	Kuzuludere
Koldere Barajı ve Hes		E+I	Şeytan Dere
Karamandere Barajı ve Hes	Planlama	I+T	Binkılınç Deresi
Yenice-1 Göleti	Planlama	S (Sulama)	Yenice Deresi
Gazi Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Değirmen Dere
Türkgücü-1 Göleti	Planlama	S (Sulama)	Köprüce Deresi
Seymen Göleti	İnşa Halinde	S+I	Esetçe Deresi
Çokal Barajı	İşletmede	S+I	Kavak Deresi
Çavuşköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Dolap Deresi
Çağlayık Barajı	Planlama	I (Icme)	Çağlayık Dere
Kızılağaç Barajı	Planlama	I (Icme)	
Balaban Barajı	Planlama	I (Icme)	
Çelebi Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Aktoprak
Avşar Göleti	Planlama	S (Sulama)	Baba Deresi
Karacahalil Göleti	İşletmede	S+T	Ezberli Dere
Çimendere-1 Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Kupdere
Çimendere-2 Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Hamamkaya Deresi
Sivrilir Göleti	İnşa Halinde	S+I	Değirmen Deresi
Sazlıdere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Manastırdere
Eriklice Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Çengelli Dere
Künkere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Künkere
Suluca Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kösterlik Deresi
Hüsünlü Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Damlarca Deresi
Yenice-2 Göleti	Planlama	S (Sulama)	Kadıköy Deresi
Avcılar Göleti	Planlama	S+I	Palabıyık Deresi
Yeşilköy Kapama Seddesi	Proje	S (Sulama)	Davulağacı Deresi
Yeşilköy Göleti	Proje	S (Sulama)	Killik Dere
Şehitler Göleti	Proje	S (Sulama)	Manastırdere
Kışlacık Göleti	Planlama	S+I	Arka Dere
Çeltik Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Babadere
Koruklu Göleti	İşletmede	S+T	Suluca Dere
Armağan Barajı	İşletmede	S (Sulama)	Kocadere
Beyköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kiremit Dere
Mecidiye Göleti	İşletmede	S+I	Çınarlı Dere
Karaevli Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Aşağıkoru Deresi
Güzelköy Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Sakıbin Deresi
Taşoluk Barajı	İşletmede	S (Sulama)	Çınarcık Dere

Depolama Adı	Aşaması	Amacı	Akarsu Adı
Babadere Barajı		I (Icme)	Babadere
Manastırdere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Manastırdere
Bayramiç Göleti	Planlama	S (Sulama)	Çınar Dere
Kaldırımbaşı Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Akpınar (Havuzdere)
Güreci Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Kapan Deresi
Sarpderesi Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Sarpdere Deresi
Küçükkumlu Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Pınarbaşı Dere
Hisardere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Pınarbaşı Dere
Kızderbent Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Ömeroglu Dere
Arıklar Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Karaağaç Dere
Derbent Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Şaraphane Deresi
Tepeköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Uzun Dere+Sulu Dere
Çukurköy Göleti	Proje	S (Sulama)	Burhaniye Deresi
İnebeyli Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Balat Deresi
Gökçe Barajı	İşletmede	I (Icme)	Gökçe Dere
Kirazdere (Yuvacık) Barajı	İşletmede	I (Icme)	Kirazdere
Yumrudere Göleti	İnşa Halinde	S (Sulama)	Yumrudere
Kınalı Barajı	Planlama	S+I	Yağcı Dere
Çerkeşli Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Engürü Göleti	İşletmede	-	
Sevindikli Göleti	İşletmede	-	
Samandra Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Armutlu Göleti	İşletmede	-	
Elmalı Göleti	Planlama	S (Sulama)	
Sipahiler Göleti	İşletmede	-	
Kervansaray Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Hüseyinli Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Oruçoğlu Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
İmrahor Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Karamandere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Çamoluk Göleti	İşletmede	-	
Umurbey Göleti	İşletmede	-	
Müstecep Göleti	İşletmede	-	
Sırtbey Göleti	İşletmede	-	
Kemer Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Göktürk Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Paşamandıra Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Bozhane Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Sarıçlar Göleti	İşletmede	E (Enerji)	
Ütük Göleti	İşletmede	-	
Kızılpınar Göleti	İşletmede	-	
Cumhuriyet Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
İshaklı Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Kızılcaali Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Sultanbeyli Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Mahmutşevketpaşa Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Çakılköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Gümüşkaya Göleti	İşletmede	-	
Kışlacık Göleti	İşletmede	-	
Ahlatalan (Kurtul) Göleti	İşletmede	-	
Çağırğan Göleti	İşletmede	E (Enerji)	
Ortaburun Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Doğandere
Ayvalı Göleti	İnşa Halinde	T (Taskin Onleme)	Ayvalı Deresi

Depolama Adı	Aşaması	Amacı	Akarsu Adı
Pirinççi Barajı	Proje	I+T	Pirinççi Çayı (Malova Deresi)
Demirköy Barajı	Önİnceleme/MasterPlan	I (Icme)	Bulanık Dere
Ormanlı Göleti	Planlama	S (Sulama)	Şarap Deresi
Kula-1 Göleti	Proje	I (Icme)	Değirmendere, Muşmuladere, Şepel Dere
Kula-2 Göleti	Proje	I (Icme)	Aktaşlık Dere
Çağlayan Barajı	Planlama	I+K	Çağlayan Dere
Çayırköysel Kapanı	İşletmede	T (Taskin Onleme)	
Çöl Gölü Göleti	Planlama	S (Sulama)	Isırgan Dere
Esenköy Barajı	Önİnceleme/MasterPlan	I+K	Çalı Dere
Nüzhetiye Göleti	Planlama	S (Sulama)	Çınar Dere
Karadere Barajı	Planlama	S+I	Karadere
Karasu Barajı	Ön İnceleme ve Master Plan	I (Icme)	Karasu Dere
Şenköy Barajı	Ön İnceleme ve Master Plan	I+K	Değirmendere
Büyükdere Sel Kapanı Rezervuarı	Proje	T (Taskin Onleme)	Büyükdere
Akçakese Göleti	Planlama	I+T	Mahmut Deresi
Karapınar Sel Kapanı Rezervuarı	Proje	T (Taskin Onleme)	Karapınar Deresi
Ovacık Göleti	Planlama	S+I+T	İmren Deresi
Yılgin Göleti	Planlama	S+I+T	Yılgin Deresi
Yunuslu Göleti	Planlama	I+T	Yunuslu Deresi
Karasu Sel Kapanı Rezervuarı	Proje	T (Taskin Onleme)	Karasu Deresi
Akdere Göleti	Önİnceleme/MasterPlan	S (Sulama)	Akdere
Kaledere Göleti	Planlama	I (Icme)	Kaledere
Safalı Göleti	İşletmede	S (Sulama)	Kavaklıdere
Kavakoba Göleti	Planlama	S (Sulama)	
Kaytazdere Göleti	Proje	S (Sulama)	Kaytazdere
Hamzalı Barajı	Proje	I (Icme)	Hamza Dere
Olukpınardere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Uğurlu Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Sarisudere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Demircili Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Nusratiye Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Değirmendüzü Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Ahlarderesi Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Davutköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Karaköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Aşağıokçular Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Koruköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Soğuksudere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Aydıncık Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Örendere Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Semedeli Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Yenice Merkez Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Şahinkaya Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Dereköy Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Çınarcık Göleti	İşletmede	S (Sulama)	
Yazır Göleti	İşletmede	S+I	Ova Dere
Karacaköy Barajı	Planlama	I (Icme)	Karasu Deresi
Halılağa Göleti	Planlama	S (Sulama)	Bostanlı Dere
Kutluca Göleti	Planlama	S (Sulama)	Karpuz Dere

Depolama Adı	Aşaması	Amacı	Akarsu Adı
Yörükler Göleti	Planlama	S (Sulama)	Sarıağıl Dere
Yalova Kocadere Göleti	Planlama	S (Sulama)	Diri Dere
Keçidere Barajı	Önİnceleme/MasterPlan	S (Sulama)	Koca D. (Meydan D.)
Yenişamlar Barajı	Önİnceleme/MasterPlan	I (İcme)	
Orhangazi Mahmudiye Göleti	Planlama	S (Sulama)	İsimsiz Dere
Şükriye Barajı	Planlama	S (Sulama)	Kocadere
Gebze Makine Osb	Planlama	S (Sulama)	
Mandıra Barajı	Önİnceleme/MasterPlan	I (İcme)	Mandıra Deresi



Darlık Barajı

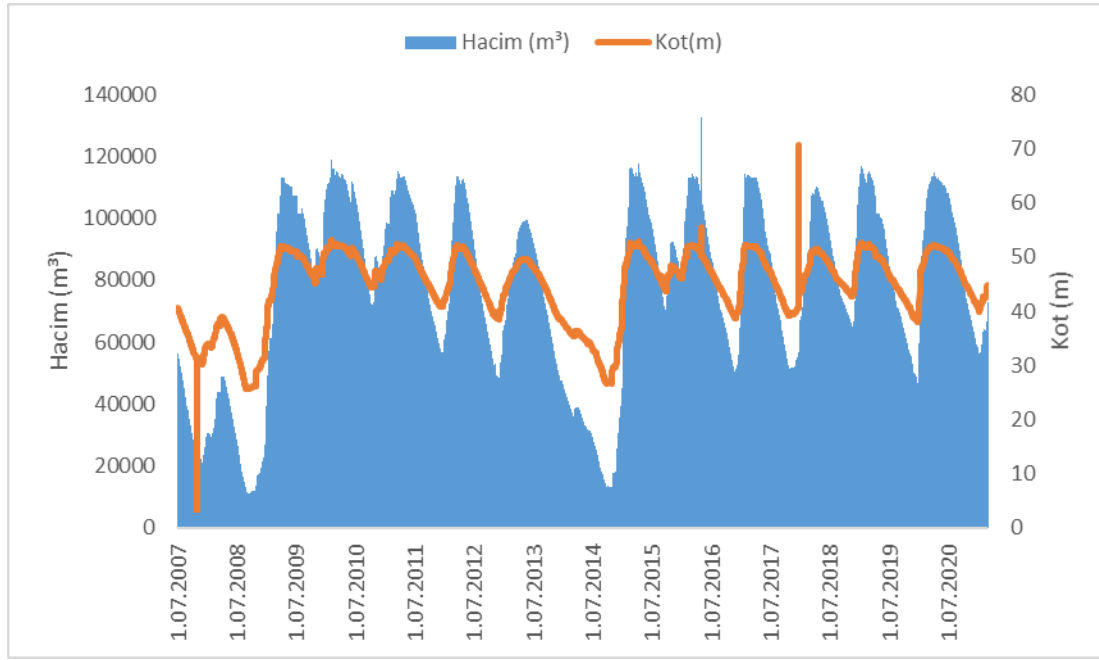
Marmara Havzası İstanbul ili, Şile ilçesinde yer alan baraj içme ve kullanma suyu amaçlı olup, kaya dolgu tipinde, yağış alanı 207,00 km², normal su seviyesi 52,00 m, minimum su seviyesi 21,50 m, maksimum depolama hacmi 113,00 hm³'tür (DSİ, 2014).

1989 Yılında hizmete alınan Darlık Barajı'nın suları Emirli İçme Suyu Arıtma Tesislerinde arıtılarak İstanbullulara ulaştırılmaktadır. Barajın verimi yıllık 97 hm³'tür. (İSKİ, 2021).

Baraj özellikleri hakkında bilgiler Aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6. Darlık Barajı Karakteristikleri (DSİ, 2014)

Göl / Rezervuar / Gölet Adı		Darlık Barajı
Bulunduğu Havza		Marmara
Alt Havza		Darlık
Yüz ölçümü (m ²)	Göl Alanı	5,8 km ²
	Yağış Alanı	207 km ²
Rakım (m)		12,0 m
Korunma Statüsü		İçme suyu Barajı (SKKY'ne göre)
Kullanım Amacı		İçme suyu
Derinlik	Maksimum Derinlik (m)	33,92 m
	Ortalama Derinlik (m)	165,96 m
Ortalama Su Sıcaklığı (°C)		17,0 °C
Hacim (m ³)		113 000 000 m ³ /yıl
Göle Etki Eden Kirlilik Kaynakları (Evsel, Endüstriyel, Tarımsal)		Tarımsal
Jeolojisi		Grovaklar, kil, silt, çakıl, kum. Alüvyon kalınlığı takriben 30 m'dir.
Göl Tipi (Oligotrofik, Mezotrofik, Ötrofik)		Ötrofik Mezotrofik sınırında (Fosfor değerine göre)
Göle Gelen Akarsular ve Yıllık Ortalama Debileri – Bulundukları İlçe		Şile-Darlıkdere Q=0,860 m ³ /sn
Konumu	Koordinatları	715 ⁶⁰⁰ - 45554 ⁹²⁵
	Mansaptan Uzaklığı (km)	2,9 km



Şekil 8. Darlık Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)

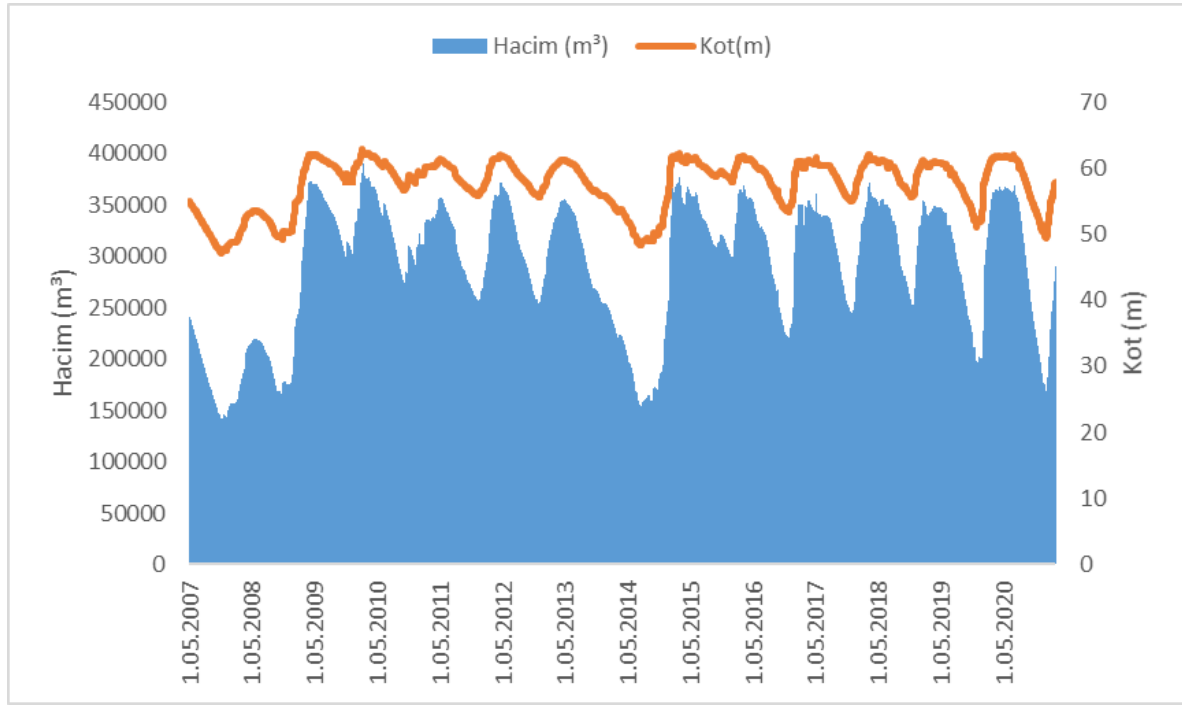
Ömerli Barajı

Yıllık 220 milyon metreküplük kapasitesiyle İstanbul'un en büyük su kaynağı olan Ömerli Barajı 1972 yılında hizmete alınmıştır. Anadolu Yakası'nın neredeyse tamamına Ömerli Barajı'ndan su verilmektedir. Barajın suları Ömerli İçme Suyu Arıtma Tesislerinde arıtılarak şehre ulaştırılmaktadır. Ayrıca; Sarayburnu–Salacak arasında bulunan isale hatlarıyla günlük 500 bin metreküp içme suyunu Avrupa Yakası'na ulaştırma imkânı bulunmaktadır. Baraj, 621 kilometrekarelik havza alanına sahiptir (İSKİ, 2021).

Baraj özellikleri hakkında bilgiler aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

Tablo 7. Ömerli Barajı Karakteristikleri (DSİ, 2014)

Göl / Rezervuar / Gölet Adı		Ömerli Barajı
Bulunduğu Havza		Marmara
Alt Havza		Ömerli
Yüz ölçümü (m ²)	Göl Alanı	22,3 km ²
	Yağış Alanı	634 km ²
Rakım (m)		14 m
Korunma Statüsü		İçme suyu Barajı (SKKY'ne göre)
Kullanım Amacı		İçme suyu
Derinlik	Maksimum Derinlik (m)	18,95 m
	Ortalama Derinlik (m)	16,73 m
Ortalama Su Sıcaklığı (°C)		17,4 °C
Hacim (m ³)		357 000 000 m ³ /yıl
Göle Etki Eden Kirlilik Kaynakları (Evsel, Endüstriyel, Tarımsal)		Evsel + Endüstriyel
Jeolojisi		Griden Koyu griye değişen çimentolaşmış çok ince taneli kumtaşı, kumlu silt taşı ve kil taşı
Göl Tipi (Oligotrofik, Mezotrofik, Ötrofik)		Ötrofik (Fosfor değerine göre)
Göle Gelen Akarsular ve Yıllık Ortalama Debileri – Bulundukları İlçe		Şile – Ozandere Q=2,699 m ³ /sn Pendik – Göçbeylidere Q=0,987 m ³ /sn Pendik – Köydere Q=0,505 m ³ /sn Sultanbeyli–Şalgamdere Q=0,308 m ³ /sn Kartal – Paşaköydere Q=1,084 m ³ /sn
Konumu	Koordinatları	
	Mansaptan Uzaklığı (km)	3,75 km



Şekil 9. Ömerli Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)

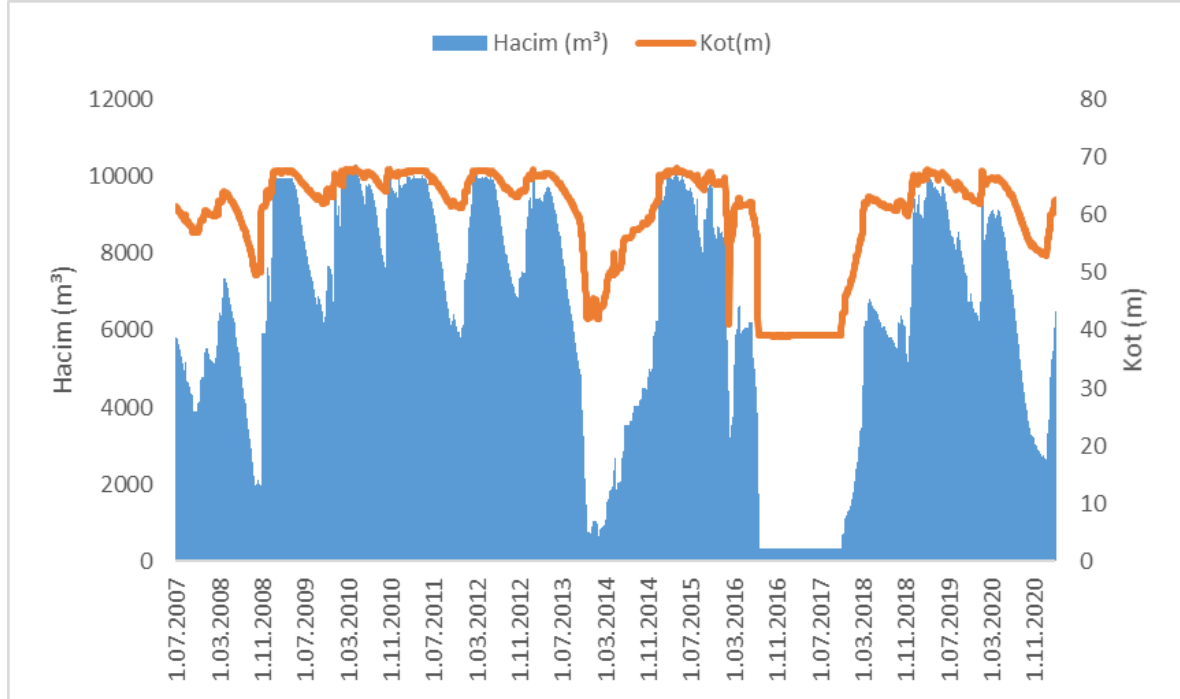
Elmalı 1 ve 2 Barajları:

Anadolu Yakası'nın su ihtiyacının bir kısmını karşılamak üzere Üsküdar-Kadıköy Su Şirketi, 1893 yılında Elmalı Deresi üzerinde Elmalı Barajı'nı inşa etmiştir. Elmalı 2 Barajı, Çavuşbaşı Çayı üzerinde 1950 yılında inşa edilmiştir. Yıllık 15 milyon metreküplük kapasiteye ve 81 kilometrekarelik havza alanına sahiptir (İSKİ, 2021).

Elmalı Seddeleri olarak da bilinen barajların karakteristikleri aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

Tablo 8. Elmalı Seddeleri Karakteristikleri

Göl / Rezervuar / Gölet Adı		Elmalı Seddeleri
Bulunduğu Havza		Marmara
Alt Havza		Elmalı (Elmalı I- Elmalı II)
Yüz ölçümü (m ²)	Göl Alanı	2,8 km ² Elmalı I – 0,5 km ² Elmalı II
	Yağış Alanı	2,5 km ² Elmalı I – 79 km ² Elmalı II
Rakım (m)		14,75 m.Elmalı I – 26,00 m.Elmalı II
Korunma Statüsü		İçme suyu Benti - Barajı (SKKY'ne göre)
Kullanım Amacı		İçme suyu
Derinlik	Maksimum Derinlik (m)	19,75 m – 42,5 m
	Ortalama Derinlik (m)	9,08 m.Elmalı I – 20,75 m Elmalı II
Ortalama Su Sıcaklığı (°C)		16,1 °C
Hacim (m ³)		9 900 000 m ³ /yıl – 1 700 000 m ³ /yıl
Göle Etki Eden Kirlilik Kaynakları (Evsel, Endüstriyel, Tarımsal)		Evsel + Endüstriyel
Göl Tipi (Oligotrofik, Mezotrofik, Ötrofik)		Ötrofik (Fosfor değerine göre)
Göle Gelen Akarsular ve Yıllık Ortalama Debileri – Bulundukları İlçe		Ümraniye-Dudullu Budakdere Q=0,807 m ³ /sn Beykoz-Çavuşbaşı Karanlıkdere Q=0,132 m ³ /sn
Konumu	Koordinatları	676 ⁷²⁰ – 4549 ⁴⁴⁰ - 677 ⁹⁰⁰ – 4549 ⁵⁷⁰



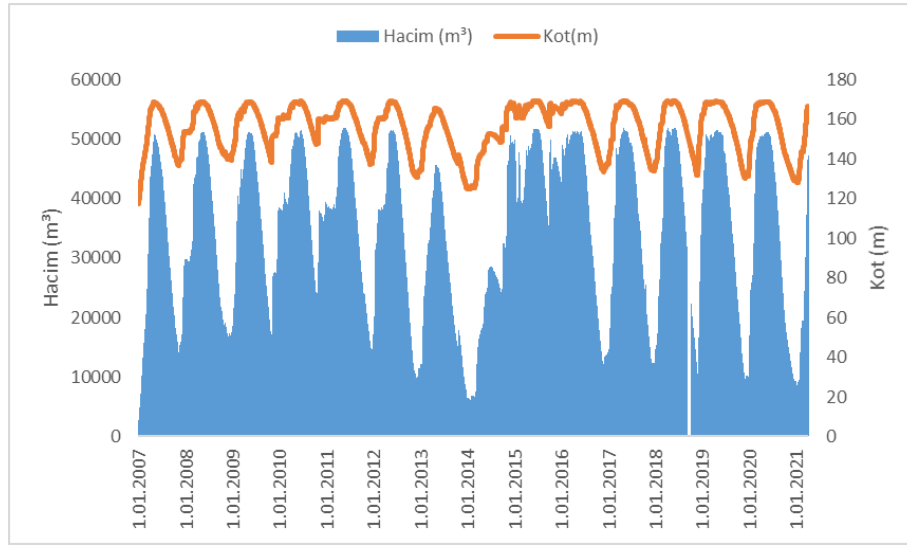
Şekil 10. Elmalı-II Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)

Kirazdere (Yuvacık) Barajı

DSİ 1. Bölge Müdürlüğü tarafından Ekim 1983 tarihinde planlama raporu tasdik edilerek 1987 yılında Özel şirkete ihale edilmiş olup, 1996 yılında Yap-İşlet-devret modeli ile İzmit Su ve Kanalizasyon İdaresi'ne (İSU) devredilmiştir (DSİ, 2014).

Tablo 9. Kirazdere (Yuvacık) Barajı Karakteristikleri

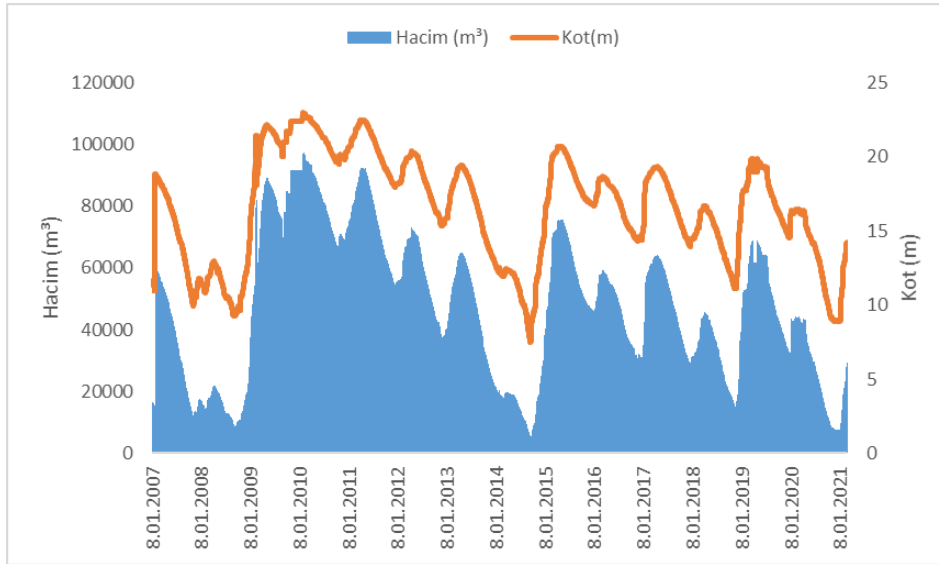
BARAJIN ADI	Kirazdere (Yuvacık)
İL	Kocaeli
İLÇESİ	Bağışkele
AKARSU ADI	Kirazdere
AMACI	İçmesuyu
DURUMU	İşletme
Brüt Sulama (ha)	-
Net Sulama (ha)	-
Tagkın (ha)	-
Enerji (GWh)	-
İçmesuyu (hm ³)	75
Sulama Suyu İhtiyacı (m ³ /ha)	-
Sulama Modülü (l/s/ha)	-
İnşaatı Bağlama Yılı	1986
İnşaatı Bitirme Yılı	1999
Baraj Gövde Tipi	Zonlu Toprak Dolgu
Baraj Gövde Memba Şevi	1,0 / 3,5 ve 1,0 / 3,0
Baraj Gövde Mansap Şevi	1,0 / 2,25
Gövde Dolgu Hacmi (m ³)	5.200.000
Yağış Alanı (km ²)	258.00
Yıllık Ortalama Akım (hm ³ /yıl)	157
Talveg Kotu (m)	70.00
Temel Kotu (m)	62.50
Kret Kotu (m)	172.50
Talvegten Yükseklik (m)	102.50
Temelden Yükseklik (m)	110.00
Kret Uzunluğu (m)	399.11
Kret Geniliği (m)	12.00
Minimum Su Kotu (m)	109.60
Minimum Hacim (hm ³)	5.000
Minimum Alan (km ²)	0.325
Normal Su Kotu (m)	169.85
Normal Hacim (hm ³)	60.600
Normal Alan (km ²)	1.750
Maksimum Su Kotu (m)	169.85
Maksimum Hacim (hm ³)	60.600
Maksimum Alan (km ²)	1.750
Aktif Hacim (hm ³)	55.600
Dolusavak Yeri	Sağ Sahil
Dolusavak Tipi	Karşıdan Alışlı Radyal Kapaklı
Dolusavak Değer Kapasitesi (m ³ /s)	1593.00
Dolusavak Projelendirme Kapasitesi (m ³ /s)	
Q _{0,33} (m ³ /s)	110.00
Q ₆ (m ³ /s)	208.00
Q ₁₀ (m ³ /s)	297.00
Q ₂₀ (m ³ /s)	410.00
Q ₅₀ (m ³ /s)	506.00
Q ₁₀₀ (m ³ /s)	570.00



Şekil 11. Kirazdere (Yuvacık) Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)

Sazlıdere Barajı

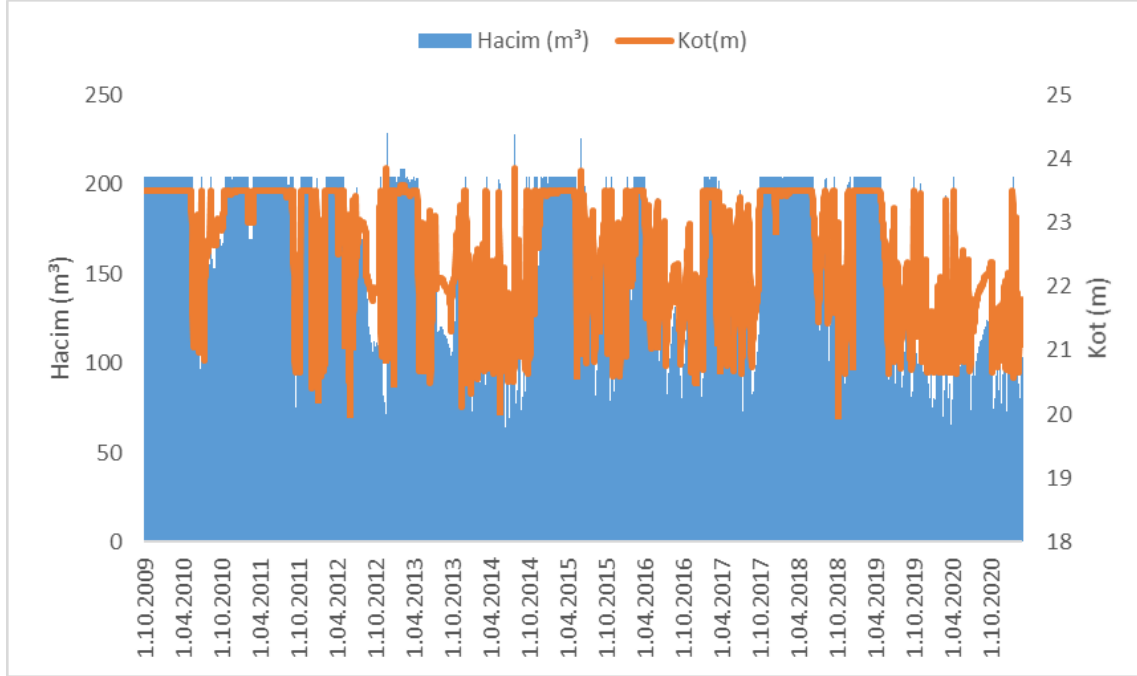
1998 Yılında Sazlıdere üzerinde kurulan baraj yıllık 55 milyon metreküp kapasitesiyle İstanbul'un önemli su kaynakları arasında yer alan Sazlıdere Barajı, doğu-batı yönünde 20 km uzunluğa, kuzey-güney yönünde ise 9 km genişliğe sahiptir. Normal su kotunda gölalanı 11,81 km²'dir. Baraj, 165 km² havza alanına sahiptir (İSKİ, 2021).



Şekil 12. Sazlıdere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)

Düzdere Barajı

Istrancalar Projesi'nin ilk hamlesi olan ve 1995 yılında tamamlanarak işletmeye alınan Düzdere Barajı, kilometrekarelik havza alanına sahiptir. Barajın yıllık verimi 4,5 milyon metreküptür (İSKİ, 2021).



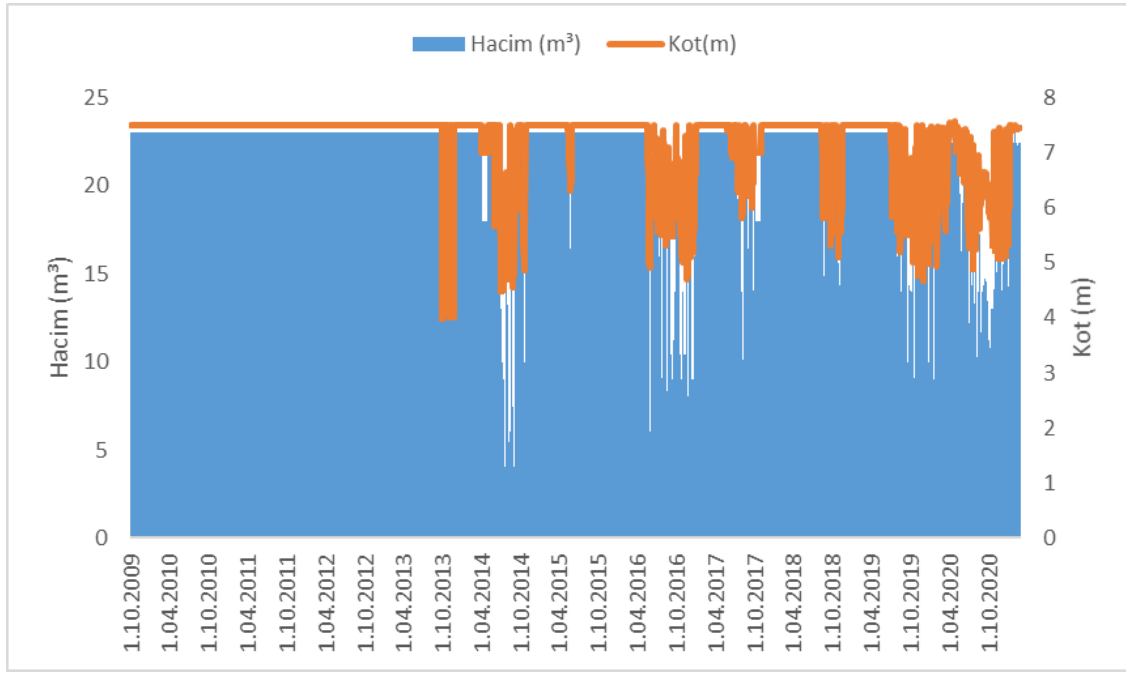
Şekil 13. Düzdere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)

Elmalidere Barajı

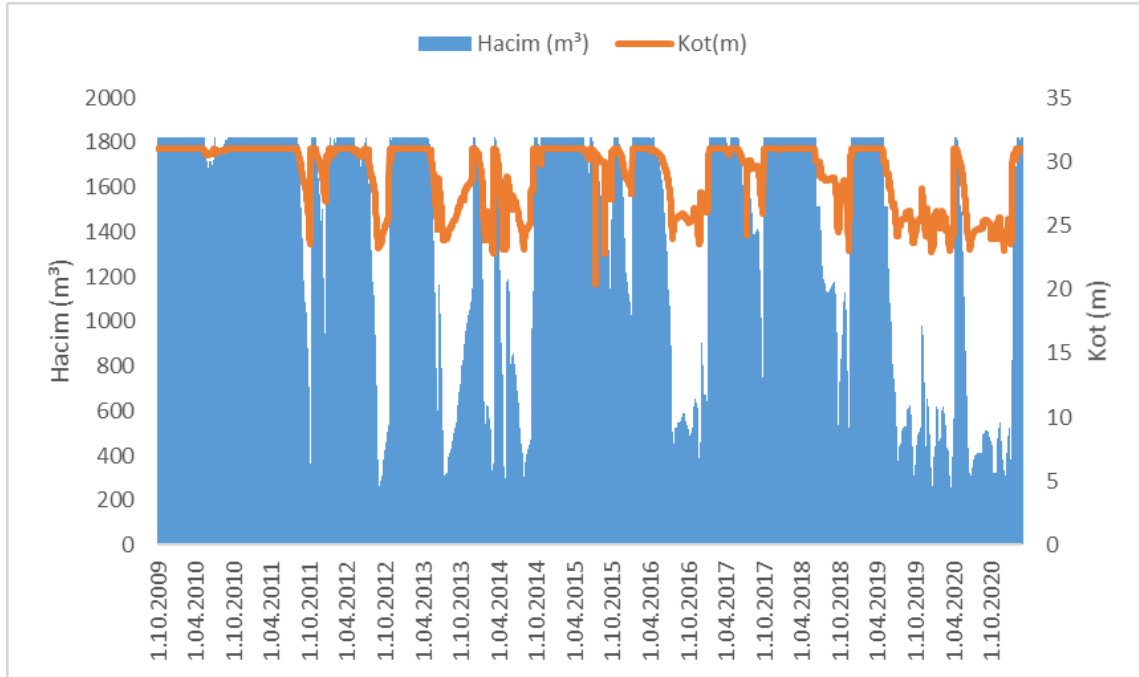
Istranca Projesi kapsamında 1997 yılında hizmete alınan Elmalidere Barajı, yıllık 11,6 milyon m³ hacme sahip olup Barajın suları, Fatih Sultan Mehmet İçme suyu Arıtma Tesisi'nde arıtılmaktadır. Baraj, 24 kilometrekarelik havza alanına sahiptir (İSKİ, 2021).

Kuzuludere Barajı

Istrancalar Projesi'nin 2. kademesi içinde yer alan ve yıllık 11,3 milyon metreküp hacme sahip olan Kuzuludere Barajı 1995 yılında hizmete alınmıştır. Baraj, 34 kilometrekarelik havza alanına sahiptir (İSKİ, 2021).



Şekil 14. Elmalıdere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)



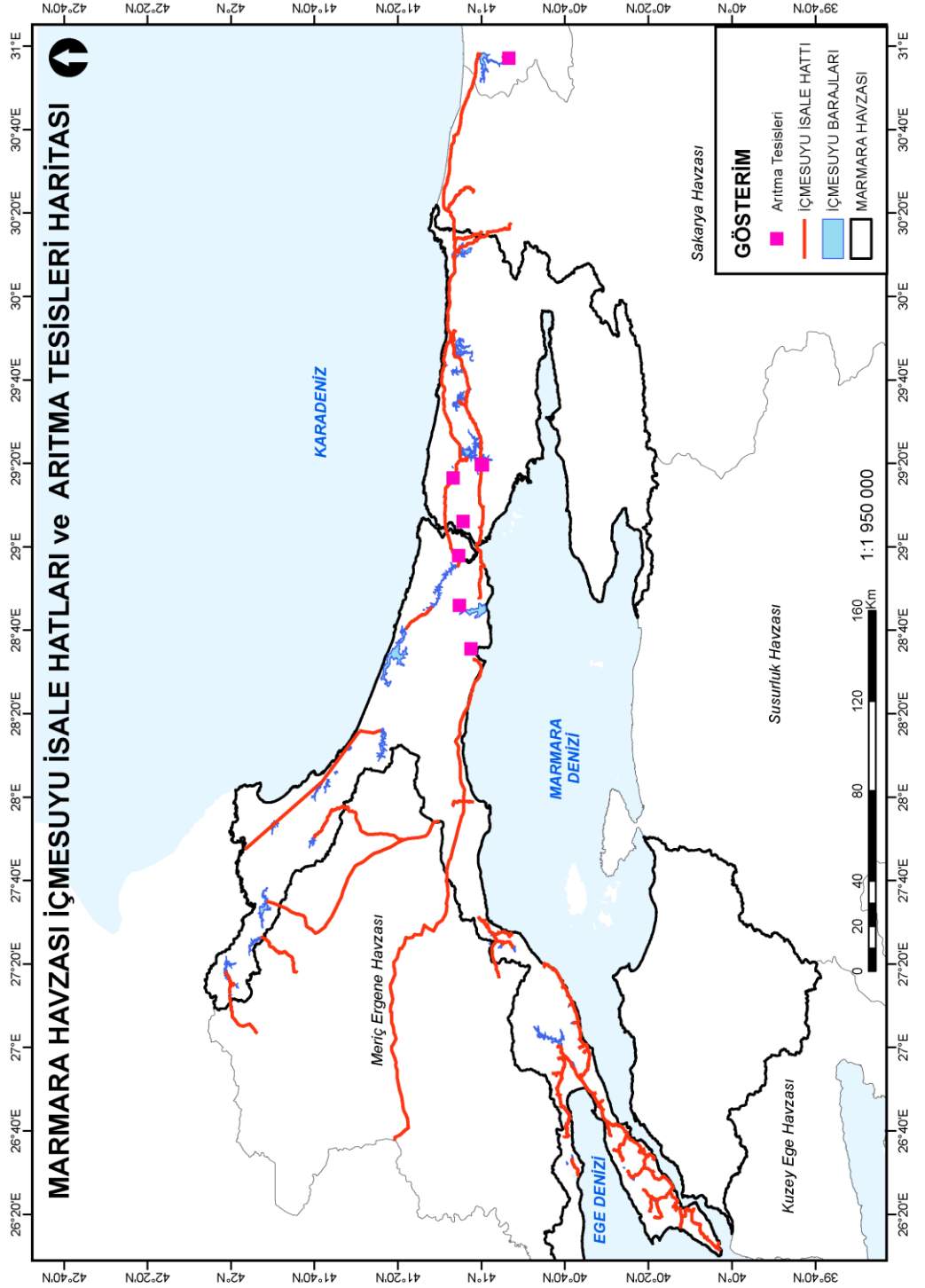
Şekil 15. Kuzuludere Barajı Kot-Hacim Grafiği (DSİ, 2021)

Sultanbahçedere Barajı

Istranca Dereleri zerine kurulan barajlardan biri olan Sultanbahçedere Barajı, 1997 yılında tamamlanarak işletmeye alındı. Sultanbahçedere Barajı yıllık 19,4 milyon metreküplük kapasiteye ve 46.5 kilometrekarelik havza alanına sahiptir (İSKİ, 2021).

Pabuçdere Barajı:

Pabuçdere Barajı, 2000 yılında hizmete alınmıştır. Baraj, dünyada ilk kez gerçekleştirilen bir teknolojinin ürünüdür. Kazandere ve Pabuçdere Barajları tünelle birbirine bağlanarak Kazandere'nin fazla sularının Pabuçdere'deki rezerv hacmine aktarılması sağlanmıştır. Yıldız Dağlarındaki bu barajın hizmete alınması sayesinde İstanbul'a yıllık 60 milyon metreküp su kazandırılmıştır. Baraj, 178,5 kilometrekarelik havza alanına sahiptir (İSKİ, 2021).



Şekil 16. Marmara Havzası İçme Suyu İsale Hatları ve Arıtma Tesisleri Haritası (DSİ, 2021)

Su Transferleri

Marmara Havzası özellikle İstanbul ve çevresi, hali hazırda zaten fazla olan nüfusu ve artan nüfus baskısı sebebiyle su ihtiyacını kendi içinde karşılamakta zorlanan bir havzadır. Bu nedenle Havza içine komşu havzalardan su transferleri vardır.

İki kıtaya yayılmış olan İstanbul, komple entegre bir sistem olarak çalışmakta ve burada kıtalar arası su aktarımı da yapılmaktadır. Çünkü İstanbul'un su kaynaklarının çoğu Anadolu yakasında ancak nüfusunun çoğu Avrupa yakasında bulunmaktadır. Melen hattından gelen su Beykoz-Sarıyer hattıyla Anadolu yakasından Avrupa yakasına aktarılmaktadır. Ayrıca Terkos Gölü'ne İstıranca sisteminden 7 hat ve 7 depolama ile aktarım yapılmaktadır. İstanbul İli Su Transferleri Şematik Gösterimi aşağıdaki şekil üzerinde gösterilmektedir.



Şekil 17. İstanbul İli Su Transferleri Şematik Gösterimi (SYGM, 2016)

Meriç Ergene Havzası'ndan Marmara Havzası'na yapılan ve yapılması planlanan aktarımlar Master Plan kapsamında aşağıdaki tablo üzerinde sunulduğu gibi özetlenmiştir. Buna göre Meriç Ergene havzasından Kuzey Marmara havzasına toplam olarak yılda 175,524 hm³ su aktarılması öngörülmüştür. Kuzey Marmara havzasından Meriç Ergene havzasına da toplam olarak yılda 185,938 hm³ su aktarılması planlanmıştır. Sonuç olarak iki havza su aktarımları arasındaki fark, Kuzey Marmara Trakya Kesiminden Meriç Ergene havzasına doğru yılda 10,414 hm³ suyun aktarıldığı şeklindedir (DSİ, 2018).

Tablo 10. Meriç Ergene Havzası ile Kuzey Marmara (Trakya kesimi) Havzaları Arasındaki Su Aktarımları (DSİ, 2018)

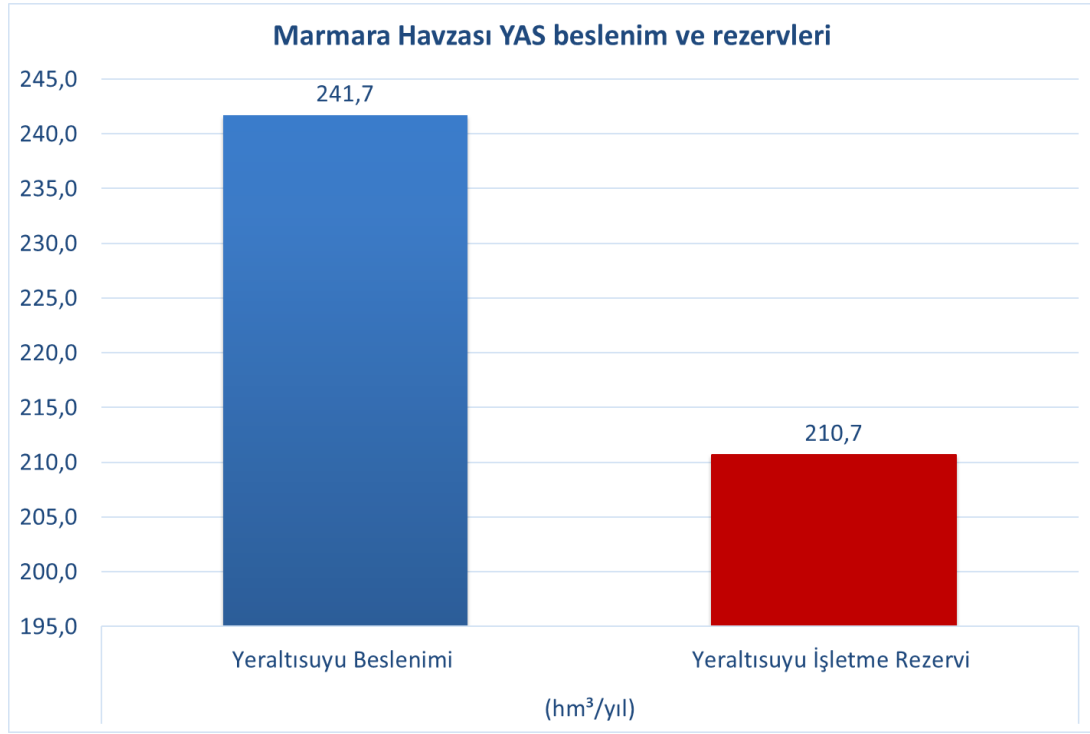
Sıra no	Aşaması	Proje Adı	Suyu Veren Havza Adı	Suyu Alan Havza Adı	Aktarılan Su Miktarı (hm ³ /yıl)	Amacı
1	Master Plan	Meriç Nehrinden Büyükkılıçlı Barajına	Meriç-Ergene	Kuzey Marmara	156,384	İçmesuyu
2	Proje	İnecek göleti, İnecek Barajı ve Dedecek Barajından Tekirdağ İçme suyunu	Meriç-Ergene	Kuzey Marmara	19,140	İçmesuyu
MERİÇ-ERGENE HAVZASINDAN KUZUY MARMARA (TRAKYA KESİMİ) HAVZASINA AKTARILAN TOPLAM SU					175,524	-
3	İnşaat	Armağan barajından Kızılçıkdere sulamasına	Kuzey Marmara	Meriç-Ergene	4,900	Sulama
4	İnşaat	Armağan barajından Kırklareli barajına	Kuzey Marmara	Meriç-Ergene	13,000	İçmesuyu
5	Proje	Kula-1 ve Kula-2 regülatörleri ve Çağlayık barajından Kayalıköy barajına	Kuzey Marmara	Meriç-Ergene	48,500	Sulama ve İçmesuyu
6	Planlama	Kızılbaş ve Kömürköy barajlarından Çorlu-Çerkezköy İlçeleri İçme suyu	Kuzey Marmara	Meriç-Ergene	27,183	İçmesuyu
7	Planlama	Balaban barajından Çorlu-Çerkezköy İlçeleri İçme suyu	Kuzey Marmara	Meriç-Ergene	89,450	İçmesuyu
8	Mevcut	Sergen göletinden Sergen göleti sulamasına	Kuzey Marmara	Meriç-Ergene	0,980	Sulama
9	Mevcut	Armağan barajından Çukurpınar sulamasına	Kuzey Marmara	Meriç-Ergene	1,925	Sulama
KUZUY MARMARA (TRAKYA KESİMİ) HAVZASINDAN MERİÇ-ERGENE HAVZASINA AKTARILAN TOPLAM SU					185,938	-
İKİ HAVZA SU AKTARIMLARI ARASINDAKİ FARK (Kuzey Marmara (Trakya Kesimi) Havzasından Meriç-Ergene Havzasına Aktarılan Toplam Su Miktarı)					10,414	-

Yeraltı Suları

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı DSİ 2019 Yılı Resmi Su Kaynakları İstatistikleri (DSİ, 2019) kapsamında yayınlanan Havzalara Göre Yıllık Yeraltısuyu Potansiyelleri tablosu aşağıdaki tablo ile verilmektedir. Buna göre Türkiye'nin toplam 23032,3 hm³/yıllık yeraltı suyu besleniminin 241,7 hm³/yıl kadarı Marmara Havzası'ndan oluşmaktadır. Türkiye'nin 17815,3 hm³/yıllık yeraltı suyu işletme rezervinin ise 210,7 hm³/yıllık kısmı Marmara Havzası'ndandır

Tablo 11. Havzalara Göre Yıllık Yeraltısuyu Potansiyeli (DSİ, 2019)

Havza No	Havza Adı	(hm ³ /yıl)	
		Yeraltısuyu Beslenimi	Yeraltısuyu İşletme Rezervi
1	Meriç - Ergene	507,7	498,2
2	Marmara	241,7	210,7
3	Susurluk	780,4	585,9
4	Kuzey Ege	289,4	212,9
5	Gediz	1155,9	866,9
6	Küçük Menderes	179,2	179,2
7	Büyük Menderes	1045,4	761,5
8	Batı Akdeniz	473,2	316,7
9	Antalya	1164,7	576,3
10	Burdur Göller	106,4	89,5
11	Akarçay	345,4	345,4
12	Sakarya	2197,1	1545,2
13	Batı Karadeniz	641,2	607,6
14	Yeşilırmak	907,2	872,8
15	Kızılırmak	2003,1	1762,9
16	Konya Kapalı	2597,0	2023,0
17	Doğu Akdeniz	96,5	70,5
18	Seyhan	838,8	749,9
19	Asi	393,2	289,5
20	Ceyhan	985,3	533,5
21	Fırat - Dicle	4994,8	3763,7
22	Doğu Karadeniz	490,9	490,9
23	Çoruh	30,0	20,0
24	Aras	388,5	294,4
25	Van Gölü	179,2	148,2
Toplam		23032,3	17815,3



Şekil 18. Marmara Havzası YAS Beslenme Ve Rezervleri (DSİ, 2019)

Marmara Havzası Havza Master Planı hidrojeoloji çalışmaları kapsamında değerlendirilen ve yüzey alt havza sınırları içinde yer alan yüzey suyu, kaynak suları ve yeraltı sularının birlikte değerlendirilmesini sağlamak amacıyla hidrojeolojik sınırlar da dikkate alınarak oluşturulmuştur (DSİ, 2014). Master Plan kapsamında oluşturulan bu hidrojeolojik alt havzalar, 17 adedi İznik-İstanbul bölgesi, 7 adedi ise Çanakkale bölgesinde olmak üzere toplam 24 adettir. Marmara Havzası Master Planı kapsamında yalnızca havzanın Anadolu Bölümü'nü dikkate almaktadır. Trakya Bölümü, Meriç-Ergene Havzası ile birlikte incelenmiştir.

Aşağıdaki tablo üzerinde görüldüğü gibi Marmara Havzası Anadolu Bölümü 24 YAS althavzasına bölünmüş ve bunlar yine Marmara Havza Master Planı kapsamında belirlenen YÜS althavzaları ile eşleştirilmiştir. Tabloda alt havzaların alanları da görülmektedir.

Tablo 12. DSİ Master Plan ile Verilen Marmara Havzası YÜS ve YAS alt havzaları tablosu (DSİ, 2014)

Yüzey Suyu Alt Havza No	Yüzey Suyu Alt Havza Adı	YAS Alt Havza No	YAS Alt Havza Adı	YAS Alt Havza Alanı (km ²)	YÜS Alt Havza Alanı (km ²)
02_1	Ağva Alt Havzası	02_1_1	Kandıra Alt Havzası	612.58	2969.65
		02_1_2	Şile Ağva Alt Havzası	1419.56	
		02_1_3	Ömerli Alt Havzası	937.51	
02_2	Körfez Alt Havzası	02_2_1	Beykoz Üsküdar Alt Havzası	278.73	3452.48
		02_2_2	Kartal Gebze Alt Havzası	239.46	
		02_2_3	Hereke Alt Havzası	251.96	
		02_2_4	Kocaeli Alt Havzası	160.45	
		02_2_5	Körfez Alt Havzası	650.72	
		02_2_6	Gölcük Alt Havzası	234.74	
		02_2_7	Karamürsel Alt Havzası	387.36	
		02_2_8	Yalova Alt Havzası	432.88	
		02_2_9	Armutlu Alt Havzası	413.84	
		02_2_10	Gemlik Alt Havzası	315.65	
		02_2_11	Mudanya Alt Havzası	86.69	
02_3	İznik Gölü Alt Havzası	02_3_1	Orhangazi Alt Havzası	157.01	1240.01
		02_3_2	İznik Alt Havzası	553.83	
		02_3_3	Bayırköy Alt Havzası	224.66	
			İznik Gölü	304,51	
02_4	Gönen Çayı Alt Havzası	02_4_1	Yenice-Kalkım-Pazarköy Alt Havzası	1095.16	2156.21
		02_4_2	Gönen-Tahirova Alt Havzası	1061.05	
02_5	Biga Çayı Alt Havzası	02_5_1	Çan Alt Havzası	908.77	4150.96
		02_5_2	Biga Alt Havzası	1848.29	
		02_5_3	Lapseki-Çardak Alt Havzası	287.26	
		02_5_4	Umurbey Alt Havzası	471.13	
		02_5_5	Çanakkale (Kirazlı) ve Kepez Alt Havzası	635.51	
TOPLAM ALAN				13969,31	13969.31

Marmara Havzası Master Plan Raporu'na (DSİ, 2014) göre, Marmara Havzası'nda Ağva ve Kartal alt havzalarındaki alüvyon sahaları yoğun imara açıldığından akiferlerin süzülme alanları ve buna bağlı olarak yeraltısuyu beslenimleri azalmıştır. Özellikle Ağva alt havzası akiferleri için yeterli bilgi olmadığından ve alüvyon sahaları imara açıldığından, bu alt havza için YAS bilançosu oluşturulmamıştır. DSİ YAS bilançoları da dikkate alınarak Master Plan çalışmaları kapsamında, Marmara Havzası alt havzaları bazında belirlenen YAS bütçeleri Aşağıdaki tablo ile verilmiştir. Marmara Havzası'nda yer alan akiferler genellikle Marmara Denizi kıyısı boyunca çökelen alüvyon akiferlerden oluştuğundan aşırı çekimler halinde tuzlu su girişi de görülmektedir.

Tablo 13. Marmara Havzası alt havzaları bazında belirlenen YAS bütçeleri (DSİ, 2014)

Alt Havza No ve Adı	YAS Alt Havza No ve Adı	Akifer Adı ve Cinsi	YAS Besl.	Yıllık Emn. YAS rezervi	Tahsis	Kalan Su
			(hm ³ /yıl)			
02-1 AĞVA	AKİFER FORMASYON YOK					
02_2 KÖRFEZ	02_2_1 Beykoz	AKİFER FORMASYON YOK				
	02_2_2 Kartal	Tuzla Ovası alüvyon akiferi	1.50	1.00	1.00	0.00
		Çayırova alüvyon akiferi	3.00	2.50	2.50	0.00
	02_2_3 Hereke	Dil Ovası alüvyon akiferi	2.50	2.00	2.00	0.00
		Mesozoyik yaşlı kireçtaşı akiferi	7.50	7.50	7.50	0.00
	02_2_4 Kocaeli	Yarımca-Tütünçiftlik-Derince Ovaları alüvyon akiferi	2.50	2.50	2.50	0.00
	02_2_5 Körfez (İzmit)	İzmit alüvyon akiferi	20.50	20.50	20.50	0.00
	02_2_6 Gölcük	Gölcük alüvyon akiferi	3.90	3.90	3.90	0.00
	02_2_7 Karamürsel	Hersek Alüvyon akiferi	4.63	4.63	4.63	0.00
		Karamürsel Alüvyonakiferi	2.00	2.00	2.00	0.00
	02_2_8 Yalova	Taşköprü Alüvyon akiferi	2.97	2.97	2.97	0.00
		Yalova alüvyon akiferi	4.90	4.90	4.90	0.00
	02_2_10 Gemlik	Gemlik Körfezi alüvyon akiferi	5.80	5.80	5.80	0.00
		Engürücük alüvyon-Neojen yaşlı karasal çökel akiferi	5.70	5.70	5.70	0.00
	02_2_11 Mudanya	Mudanya Neojen yaşlı karasal çökel akiferi	4.00	4.00	4.00	0.00
1. ARA TOPLAM			71.40	69.90	69.90	0.00
02_3 İZNİK GÖLÜ	02_3_1 Orhangazi	Alüvyon akiferi	19.50	19.50	19.50	0.00
		Mermer akiferi	17.00	9.00	9.00	0.00
	02_3_2 İznik	Alüvyon Akiferi	12.50	12.50	14.00	-1.50
		Mermer Akiferi	9.00	7.50	7.50	0.00
	02_3_3 Bayırköy	Alüvyon+Neojen karasal çökel akiferi	3.50	2.00	1.50	+0.50
2. ARA TOPLAM			61.50	50.50	51.50	-1.00
02_4 GÖNEN	02_4_1 Kalkım-Yenice-Pazarköy	Pazarköy ovası Alüvyon akiferi	4.00	3.50	1.87	+1.63
	02_4_2 Gönen	Gönen Ovası Alüvyon ve Neojen yaşlı karasal çökel akiferi	45.00	36.00	17.51	+18.49

Alt Havza No ve Adı	YAS Alt Havza No ve Adı	Akifer Adı ve Cinsi	YAS Besl.	Yıllık Emn. YAS rezervi	Tahsis	Kalan Su
			(hm ³ /yıl)			
		Tahirova Ovası Alüvyon ve Neojen karasal çökel akiferi	4.00	3.20	3.44	-0.24
	3.	ARA TOPLAM	53.00	42.70	22.82	19.88
02_5 BİGA ÇAYI	02_5_1 Çan	Çan Ovası alüvyon akiferi	16.00	12.50	14.57	-2.07
	02_5_2 Biga	Biga Ovası alüvyonları + Neojen karasal çökel akiferi	32.00	22.50	19.19	+3.31
	02_5_3 Lâpseki-Çardak	Lâpseki-Çardak alüvyonları+ Neojen karasal çökel akiferi	6.00	5.00	4.87	+0.13
	02_5_4 Umurbey	Umurbey Çayı alüvyon +Neojen akiferi	11.00	8.50	1.48	+7.02
	02_5_5 Çanakkale-Kepez	Çanakkale (Kirazlı) alüvyon + Neojen karasal çökel akiferi	7.40	6.00	2.40	+3.60
		Kepez alüvyon +Neojen Akiferi	5.62	4.50	3.30	+1.20
	4.	ARA TOPLAM	78.02	59.00	45.81	+13.19
	GENEL TOPLAM (1+2+3+4)		263.92	222.10	190.03	+32.07

Kuzey Marmara Alt Havzası için ise Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara Havzaları Master Plan Raporu (DSİ, 2018) kapsamında yapılan çalışmada Kuzey Marmara Alt Havzası'nda üç bölge için ayrı hesap yapılmıştır. Havzanın yıllık ortalama beslenme değeri, Balıkesir Bölge için $8.72 \times 106 \text{ m}^3/\text{yıl}$, Edirne Bölge için $50.2 \times 106 \text{ m}^3/\text{yıl}$, İstanbul Bölge için $173.35 \times 106 \text{ m}^3/\text{yıl}$ olarak bulunmuştur. Havzada yılda çekilen su miktarı Balıkesir Bölge için $3.79 \times 106 \text{ m}^3$, Edirne Bölge için $37.75 \times 106 \text{ m}^3$, İstanbul Bölge için $120.36 \times 106 \text{ m}^3$ olarak tespit edilmiştir.

Marmara Havzası Trakya'da Kuru Dağı, Ganos Dağı ve Istranca uzantıları ile Anadolu'da kuzeyden itibaren Alem Dağı, Aydos Dağı, Kayalıdağ, Gökdağ, Avdan Dağı, Katırlı Dağı ile Kaz Dağı uzantıları ve Karadağ tarafından çevrelenmektedir. Susurluk Nehri haricinde, Marmara Denizi'ne dökülen tüm akarsuların yağış alanını kaplayan havza, alansal olarak Türkiye izdüşüm alanının %3'ü kadardır. Havzadaki akarsular çoğunlukla çok büyük değildir ancak Marmara Denizi'ni ve havzadaki gölleri besleyen çok sayıda akarsu bulunmaktadır.

Büyükçekmece, Küçükçekmece ve İzmit gölleri, havzanın en önemli gölleridir. Havzanın iç kesimleri daha yüksek, dağlık ve engebeli iken kıyı kesimlerde ise ova ve düzlükler bulunmaktadır. Bayramdere, Atikhisar, Gönen, Gökçe, Yuvacık, Ömerli, Darlık, Namazgah, Elmalı, Alibeyköy, Büyükçekmece, Sazlıdere Barajları havzadaki önemli içme suyu barajlarındandır.

Marmara Havzası, ülkemizin nüfus yoğunluğu ve ekonomik etkinliği en fazla olan havzası olduğu ve binlerce yıldır dünyanın en önemli merkezlerinden biri olarak görülen İstanbul'u da içinde barındırdığı için, her anlamda hareketliliği yüksek bir havzadır. Su ihtiyaçları, su kullanımları ve kuraklığa karşı hassasiyeti de bu nedenle fazladır. 2020 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçlarına göre 83.614.362 kişilik toplam Türkiye Nüfusunun %22'si Marmara Havzası'nda yer almaktadır (TÜİK, 2020). Ayrıca yıllık ortalama eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert geliri 2020 yılında en yüksek İstanbul bölgesinde görülmüştür (TÜİK, 2021).

3.1.2 Su Kalitesi

Su Kalitesi Sınıflandırılması

Su kalitesi sınıflandırması “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği” ile belirlenen kriterler esas alınarak yapılmakta olup, dört farklı kalite sınıfı bulunmaktadır. Her parametre grubu için ayrı ayrı kalite sınıfı tespit edilmekte ve bir gruba ait en düşük kalite sınıfı o grubun sınıfını belirlemektedir (YSKYY, 2012). Su kalitesi sınıfları ve açıklamaları şöyledir:

Su kalitesi sınıfları ve açıklamaları şöyledir:

I. Sınıf - Yüksek kaliteli su;

- 1) İçme suyu olma potansiyeli yüksek olan yerüstü suları,
- 2) Yüzme gibi vücut teması gerektirenler dahil rekreasyonel maksatlar için kullanılabilir su,
- 3) Alabalık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı için kullanılabilir nitelikte su,

II. Sınıf - Az kirlenmiş su;

- 1) İçme suyu olma potansiyeli olan yerüstü suları,

- 2) Rekreatyonel maksatlar için kullanılabilir nitelikte su,
- 3) Alabalık dışında balık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Mer'î mevzuat ile tespit edilmiş olan sulama suyu kalite kriterlerini sağlamak şartıyla sulama suyu,

III. Sınıf - Kirlenmiş su; Gıda, tekstil gibi nitelikli su gerektiren tesisler hariç olmak üzere, uygun bir arıtmadan sonra su ürünleri yetiştiriciliği için kullanılabilir nitelikte su ve sanayi suyu,

IV. Sınıf - Çok kirlenmiş su; III. Sınıf için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına ancak iyileştirilerek ulaşabilecek yerüstü suları.

Marmara Havzası Su Kalitesi İncelemesi

Marmara Havza Master Planı (2014) kapsamında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından havzadaki su kalitesinin tespiti ve izlenmesi amacıyla toplam 61 farklı noktada yapılan yüzeysel su kalitesi ölçümleri incelenmiştir. Bu 61 noktaya dair bilgiler Aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

Tablo 14. DSİ Genel Müdürlüğü Su Kalitesi Ölçüm İstasyonları (DSİ, 2014)

İstasyon No	Alt Havzası	İstasyon Adı	Açılış Tarihi	Gözlem Amacı
02-14-00-123	ağva	108_KURUDERE-BAGIRGANLI.xlsx	1.1.1997	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-125	ağva	110_SARISUDERE-YULAFILI.xlsx	1.1.1997	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-126	ağva	111_KUMCAGIZDERE-KEFKEN.xlsx	1.1.1997	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-249	ağva	139_TOPÇAYIRLAR DERESİ-KURNA KÖYÜ.xlsx	1.1.2009	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-008	ağva	181_İMRENDERE-OVACIK(İM-1).xlsx	1.1.2011	Genel Su Kalitesi
02-14-00-002	ağva	183_YUNUSDERE-ÇAYIRBAŞI(YN-1).xlsx	1.1.2011	Genel Su Kalitesi
02-14-00-257	ağva	189_BÜYÜK MELEN ÇAYI-CUMHURİYET ARITMA GİRİŞİ.xlsx	1.1.2013	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-031	ağva	46_DARLIKDERE-BARAJ GİRİŞİ.xlsx	1.1.1984	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-042	ağva	47_GÖKSUDERE-UBEYLİ İSAKÖY BARAJI AKSI.xlsx	1.1.1985	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-091	ağva	59_ILICIZDERE-KALEDİBİ (A2).xlsx	1.1.1990	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-092	ağva	60_KABAKOZDERE-KABAKOZ(KA1).xlsx	1.1.1990	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-010	ağva	87_GÖÇBEYLİ DERESİ-GÖÇBEYLİ.xlsx	1.1.1981	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-009	ağva	88_OZANDERE-BIÇKIDEREKÖY.xlsx	1.1.1981	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-223	ağva	94_ÇANAKDERE-SUNGURLU.xlsx	1.1.2007	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-115	körfez	184_ÇENGELDERE-ÇAVUŞBAŞI (EL-3).xlsx	1.1.2011	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-258	körfez	186_BÜYÜK KUMLA DERESİ.xlsx	1.1.2013	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-072	körfez	19_İZNIK GÖLAYAĞI-KARSAKDERE ÖNCESİ.xlsx	1.1.1985	Genel Su Kalitesi
02-01-00-033	körfez	28_İZNIK KARSAKDERE-MANSAP.xlsx	1.1.1984	Genel Su Kalitesi
02-01-00-034	körfez	29_İZNIK GÖLAYAĞI MANSAP-GEMLİK.xlsx	1.1.1984	Genel Su Kalitesi
02-01-00-191	körfez	5_AVCIDERE.xlsx	1.1.1999	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-192	körfez	6_SULUDERE.xlsx	1.1.1999	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-193	körfez	7_YAĞCIDERESİ.xlsx	1.1.1999	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-012	körfez	86_BUDAKDERE-DUDULLU (EL-1).xlsx	1.1.1981	İçme Suyu Kalitesi
02-14-00-013	körfez	89_KARANLIKDERE-ÇAVUŞBAŞI KÖYÜ.xlsx	1.1.1981	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-194	körfez	8_KARADERE.xlsx	1.1.1999	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-221	iznik	10_İZNIK SÖLÖZDERE-MEMBA.xlsx	1.1.2006	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-037	iznik	32_İZNIK SÖLÖZDERE-MANSAP.xlsx	1.1.1985	Genel Su Kalitesi
02-01-00-222	iznik	9_İZNIK KARADERE-MEMBA.xlsx	1.1.2006	İçme Suyu Kalitesi
02-01-00-039	iznik	33_İZNIK KARADERE-MANSAP.xlsx	1.1.1985	Genel Su Kalitesi
02-01-00-038	iznik	17_İZNIK KIRANDERE-MANSAP.xlsx	1.1.1985	Genel Su Kalitesi
02-01-00-070	iznik	34_İZNIK OLUKDERE-MANSAP.xlsx	1.1.1986	Genel Su Kalitesi
02-25-01-235	gönen	166-KOCAÇAY-AŞAĞI ÇAVUŞ BARAJ GÖLÜ.xlsx	1.1.2002	İçme Suyu Kalitesi
02-25-00-198	gönen	156_GÖNEN ÇAYI- GÖNEN BARAJI ÖNCESİ.xlsx	1.1.2000	İçme Suyu Kalitesi
02-25-00-196	gönen	155_GÖNEN ÇAYI- GÖNEN BARAJI SONRASI.xlsx	1.1.2000	İçme Suyu Kalitesi
02-25-00-112	gönen	149_GÖNEN ÇAYI-KUMKÖY REGLATÖR YERİ.xlsx	1.1.1992	İçme Suyu Kalitesi
02-25-00-113	gönen	150_GÖNEN ÇAYI-GÖNEN KÖPRÜSÜ MEMBA.xlsx	1.1.1992	Genel Su Kalitesi
02-25-00-228	gönen	171_GÖNEN ÇAYI-ÇERPES DERESİ KARIŞIM ÖNCESİ.xlsx	1.1.2007	Genel Su Kalitesi
02-25-00-227	gönen	170_GÖNEN ÇAYI-ÇERPES DERESİ KARIŞIM SONRASI.xlsx	1.1.2007	Genel Su Kalitesi
02-25-00-028	gönen	148_GÖNEN ÇAYI-MARMARA DENİZİ GİRİŞİ.xlsx	1.1.1981	Genel Su Kalitesi
02-25-00-225	gönen	168_ÇERPES DERESİ-KETEN DERESİ KARIŞIM SONRASI.xlsx	1.1.2007	Genel Su Kalitesi
02-25-00-226	gönen	169_ÇERPES DERESİ-GÖNEN ÇAYI KARIŞIM ÖNCESİ.xlsx	1.1.2007	Genel Su Kalitesi
02-25-00-231	biga	173_UMURBEY ÇAYI-Pb-Zn TESİSLERİ ÖNCESİ.xlsx	1.1.1991	Genel Su Kalitesi
02-25-00-232	biga	174_UMURBEY ÇAYI TESİSLERİ SONRASI.xlsx	1.1.1991	Genel Su Kalitesi
02-25-00-234	biga	176_UMURBEY ÇAYI-UMURBEY BARAJ ÇIKIŞI.xlsx	1.1.2007	İçme Suyu Kalitesi
02-25-00-224	biga	167_UMURBEY BARAJ SONRASI.xlsx	1.1.2007	Genel Su Kalitesi
02-25-00-209	biga	146_BİGA GÜVEMALAN MAGARA DERESİ.xlsx	1.1.2003	Genel Su Kalitesi
02-25-02-211	biga	163_BİGA ÇAYI-BAKACAK BARAJI ÇIKIŞI.xlsx	1.1.2003	Genel Su Kalitesi
02-25-00-199	biga	157_BİGA ÇAYI-ADLIYE.xlsx	1.1.2001	Genel Su Kalitesi
02-25-00-120	biga	152_HOŞAP ÇAYI TAŞOLUKBELİ DEĞİRMENİ.xlsx	1.1.1996	Genel Su Kalitesi
02-25-00-207	biga	158_UZUNDERE-BİGA ÇAYI ÖNCESİ.xlsx	1.1.2003	Genel Su Kalitesi
02-25-00-027	biga	147_BİGA ÇAYI-MARMARA DENİZİ GİRİŞİ.xlsx	1.1.1981	Genel Su Kalitesi
02-25-00-208	biga	159_BİGA GÜVEMALAN SÖLÜKLÜDERE.xlsx	1.1.2003	Genel Su Kalitesi
02-25-02-134	biga	161_SARIÇAY-ATIKHİSAR BARAJI ÇIKIŞI.xlsx	1.1.1998	Genel Su Kalitesi
02-25-00-131	biga	153_SARIÇAY- ÇANAKKALE MERKEZİ.xlsx	1.1.1990	İçme Suyu Kalitesi
02-25-02-213	biga	164_BAYRAMDERE-BAYRAMDERE BARAJI ÇIKIŞI.xlsx	1.1.2002	İçme Suyu Kalitesi
02-14-10-205	Körfez	TUZLA-AYDINLI CANLI HAYVAN BORSASI KUYUSU (YS5)*	1.1.2002	Genel Su Kalitesi
02-14-10-206	Körfez	TUZLA-ARÇELİK FABRİKASI KUYUSU (YS6)*	1.1.2002	Genel Su Kalitesi
02-14-10-261	Körfez	TUZLA DERİ ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ KUYUSU*	1.1.2014	Genel Su Kalitesi
02-25-00-262	biga	BIÇKI DERESİ ALTINZEYBEK GÖLETİ AKS YERİ**	1.1.2014	İçme Suyu Kalitesi
02-25-02-264	gönen	BÜYÜKDERE GÖKÇEADA BARAJ ÇIKIŞI**	1.1.2014	İçme Suyu Kalitesi
02-25-00-265	gönen	MUĞLA DERE ERDEK-2 GÖLETİ AKS YERİ**	1.1.2014	İçme Suyu Kalitesi

Bu izleme sonuçlarının DSİ Master Planı kapsamında kabul edilen alt havzalara göre değerlendirilmesi aşağıda özetlenmiştir.

Ağva Alt Havzası;

Master Plan kapsamında Ağva alt havzasında 4 adet istasyonun III. Sınıf, 10 adet istasyonun IV. Sınıf olduğu belirlenmiştir.

Tarımsal kirleticiler ve evsel/endüstriyel nitelikli atıksuların deşarjı ile havzada kirlilik olduğu görülmektedir. Master Plan çalışmaları sonucu tüm atıksuların Atıksu Arıtma Tesisine iletilmesinin sağlanması ve kanalizasyon hattı bulunmayan yerlerdeki atıksuların sızdırmaz nitelikli fosseptiklerde biriktirilerek, vidanjör vasıtası ile taşınarak AAT’de bertarafının sağlanması önerilmiştir. Ayrıca bölgede bulunan arıtma tesislerinin etkin ve verimli çalışması, çevre izinlerini alması ve gerekirse online izleme sistemlerinin kurulmasının sağlanmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Alt havzada İçme Suyu Kalitesi açısından yapılan ölçüm sonuçlarına göre Ağva Deresi Alt Havzasında bulunan 12 istasyon A3 kategorisinde tespit edilmiştir. İçme suyu havzalarında Su kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan İçme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel sularla ilgili kirlenme yasaklarına uyulması gerektiği belirtilmiştir.

Havzada bulunan sanayi tesislerinin emisyon kaynaklarının da kirlenmede etkisi bulunduğu tespit edilmiştir. Özellikle bu bölgede bulunan madensel faaliyetlerin yüzeysel sulara etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Ağva havzasında bulunan istasyonların verilerine göre; en önemli çevresel baskı ise tarımsal faaliyetlerden kaynaklanmaktadır.

Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği Tablo E7.7’ ve E7.6 da sulama sularında izin verilebilen maksimum ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarına göre değerlendirildiğinde; istasyonlarda ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarının sulamada kullanım için uygun olduğu görülmüştür.

Körfez Deresi Alt Havzası;

Master Plan kapsamında Körfez alt havzasında 7 adet istasyonun IV. Sınıf, 3 adet istasyonun III. Sınıf ve 1 adet istasyonun II. Sınıf olduğu belirlenmiştir.

Tarımsal kirleticiler ve evsel/endüstriyel nitelikli atıksuların deşarjı ile havzada kirlilik olduğu görülmüştür. Tüm atıksuların Atıksu Arıtma Tesisine iletilmesinin sağlanması

önerilmiştir. Kanalizasyon hattı bulunmayan yerlerdeki atıksular sızdırmaz nitelikli fosseptiklerde biriktirilerek, vidanjör vasıtası ile taşınarak AAT’de bertarafı sağlanmalıdır. Ayrıca bölgede bulunan arıtma tesislerinin etkin ve verimli çalışması, çevre izinlerini alması ve gerekirse online izleme sistemlerinin kurulmasının sağlanmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

İçme Suyu Kalitesi açısından ölçüm sonuçlarına göre Körfez Alt Havzasında bulunan 8 istasyonun da A3 kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. İçme suyu havzalarında Su kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan İçme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel sularla ilgili kirletme yasaklarına uyulması gerekliliği vurgulanmıştır.

Havzada bulunan sanayi tesislerinin emisyon kaynaklarının da kirlenmede etkisi olduğu belirtilmiştir. Özellikle bu bölgede bulunan madensel faaliyetlerin yüzeysel sulara etkileri olduğu ifade edilmiştir.

İyi tarım uygulamaları yaygınlaştırılması, çevreyi kirleterek yapılan tarım uygulamaları sınırlandırılması, aşırı gübre ve su kullanımından kaçınılması, gübreleme planlamalarının yapılması ve kayıtlarının düzenli tutulması önerilmiştir.

Atıksu Arıtma Tesisi Teknik Usuller Tebliği Tablo E7.7’ ve E7.6 da sulama sularında izin verilebilen maksimum ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarına göre değerlendirildiğinde; istasyonlarda ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarının sulamada kullanım için uygun olduğu görülmektedir.

İznik Gölü Alt Havzası;

Master Plan kapsamında 4 adet istasyon IV. Sınıf ve 2 adet istasyon II. Sınıf olarak belirlenmiştir.

İznik Gölü Alt Havzasında tarımın yoğun olduğu bölgelerde tarımdan kaynaklı kirliliğin yüzeysel sulara yoğun olduğu görülmektedir. Sanayinin özellikle Organize Sanayi Bölgelerinin olduğu bölgelerde ise endüstriyel nitelikli atıksuların kirliliğe etken olduğu görülmüştür. Tüm atıksuların Atıksu Arıtma Tesisine iletilmesinin sağlanması ve kanalizasyon hattı bulunmayan yerlerdeki atıksuların sızdırmaz nitelikli fosseptiklerde biriktirilerek, vidanjör vasıtası ile taşınarak AAT’de bertarafı sağlanması önerilmiştir.

Havzada bulunan sanayi tesislerinin emisyon kaynaklarının da kirlenmede etkisi bulunduğu belirlenmiştir.

İçme Suyu Kalitesi açısından ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde; İznik Gölü Alt Havzasında bulunan 2 adet istasyonun da A3 Kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. İçme suyu havzalarında Su kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan İçme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel sularla ilgili kirletme yasaklarına uyulması gerekliliği ifade edilmiştir.

Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği Tablo E7.7 ve E7.6 da sulama sularında izin verilebilen maksimum ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarına göre değerlendirildiğinde; Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği “Tablo E7.6 Bitkilerin bora karşı dayanıklılık dereceleri” tablosuna göre bor değeri; 34 İZNIK OLUKDERE-MANSAP istasyonunda hassas olarak belirtilmiş bitkileri sulamada kullanım için uygun olmadığı, diğer İstasyonlarda ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarının sulamada kullanım için uygun olduğu görülmüştür.

Gönen Çayı Alt Havzası;

Master Plan kapsamında yapılan çalışmaya göre 5 adet istasyon IV. Sınıf, 5 adet istasyon III. Sınıftır.

Buna göre tarımsal kirleticiler ve evsel/endüstriyel nitelikli atıksuların deşarjı engellenmeli, tüm atıksuların Atıksu Arıtma Tesisine iletilmesinin sağlanmalıdır. Kanalizasyon hattı bulunmayan yerlerdeki atıksular sızdırmaz nitelikli fosseptiklerde biriktirilerek, vidanjör vasıtası ile taşınarak AAT’de bertarafı sağlanmalıdır.

Havzada bulunan sanayi tesislerinin (özellikle Gönen Deri İhtisas ve Karma Organize Sanayi Bölgesi) emisyon kaynaklarının da kirlenmede etkisi bulunduğu ifade edilmektedir.

İçme Suyu Kalitesi açısından ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde Gönen Çayı Alt Havzasında bulunan 4 adet istasyonun da A3 Kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. İçme suyu havzalarında Su kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan İçme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel sularla ilgili kirletme yasaklarına uyulması gerektiği belirtilmektedir.

Atıksu Arıtma Tesisi Teknik Usuller Tebliği “Tablo E7.6 Bitkilerin bora karşı dayanıklılık dereceleri” tablosuna göre bor değeri; 3 adet istasyonda hassas olarak belirtilmiş bitkileri sulamada, 1 adet istasyonda orta hassas ve hassas olarak belirtilmiş bitkileri sulamada kullanım için uygun olmadığı belirlenmiştir.

Biga Çayı Alt Havzası;

Havza Master Planı kapsamında yapılan çalışmaya göre 9 adet istasyon IV. Sınıf, 2 adet istasyon III. Sınıf, 3 adet istasyon II. Sınıf olarak belirlenmiş ve alt havzalar arasında Biga havzasının en iyi su kalitesine sahip havza olduğu belirlenmiştir.

Tarımsal kirleticiler ve evsel/endüstriyel nitelikli atıksuların deşarjı engellenmeli, tüm atıksuların Atıksu Arıtma Tesisine iletilmesinin sağlanmalıdır. Kanalizasyon hattı bulunmayan yerlerdeki atıksular sızdırmaz nitelikli fosseptiklerde biriktirilerek, vidanjör vasıtası ile taşınarak AAT’de bertarafı sağlanmalıdır önerileri yapılmıştır.

Havzada bulunan sanayi tesislerinin emisyon kaynaklarının da kontrol altına alınması gerekliliği ifade edilmiştir.

İçme Suyu Kalitesi açısından ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde Biga Çayı Alt Havzasında 2 adet istasyonun A3 Kategorisinde, 1 adet istasyonun da A2 Kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. İçme suyu havzalarında Su kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan İçme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel sularla ilgili kirletme yasaklarına uyulması gerekmektedir.

Biga alt havzasında kurşun, çinko yatakları ve işleme tesisleri de yüzeysel sular üzerinde çevresel baskı oluşturduğu ifade edilmiştir.

Atıksu Arıtma Tesisi Teknik Usuller Tebliği Tablo E7.7 ve E7.6 da sulama sularında izin verilebilen maksimum ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarına göre değerlendirildiğinde; “02-25-00-232 UMURBEY ÇAYI TESİSLERİ SONRASI” istasyonunda kadmiyum değeri sulamada kullanım için uygun olmadığı görülmüştür. Bu yüzeysel suyun sulamada kullanımında; yaprakların zarar görmesi veya büyümede gerileme gibi etkiler görülür. Alt Havzadaki diğer istasyonlarda ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonlarının sulama kriterlerine uygundur. E7.6 tablosuna göre tüm istasyonlarda bor değeri sulamada kullanım için uygundur.

3.1.3 Coğrafi ve Topografik Durum

Coğrafi ve Topografik Durum

Marmara Havzası'nın da yer aldığı Marmara Bölgesi Türkiye'nin yükseltisi en az olan bölgesidir. Havza'nın büyük kısmı düşük rakımlı ovalar ve kent bölgelerinden oluşmaktadır. Havza'nın ortalama olarak en yüksek bölümü İznik gölü çevresi ve özellikle doğusudur.

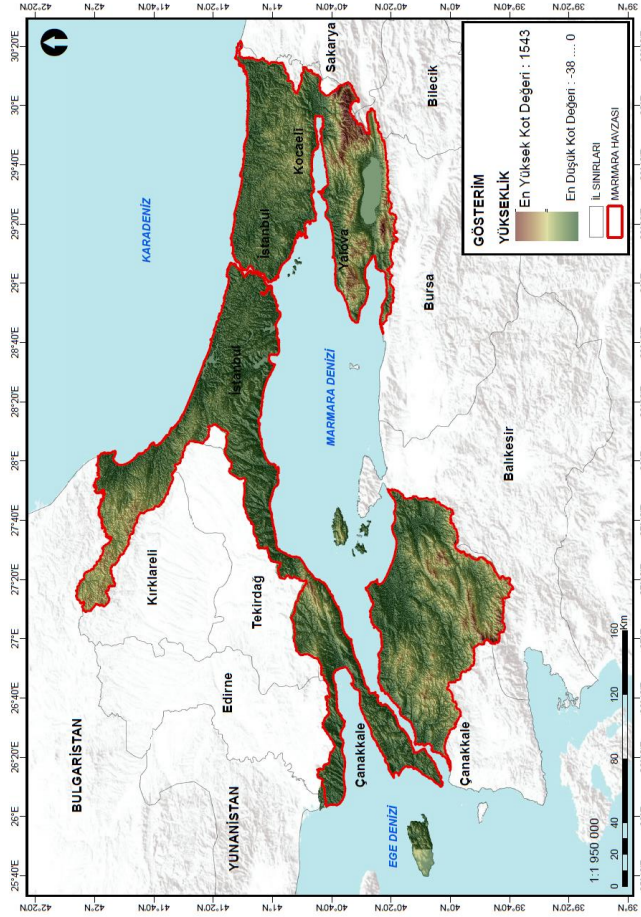
Dağlar

Havzanın Anadolu kısmındaki en önemli dağlar Samanlı Dağları, Karadağ ve Armutçuk dağıdır. Trakya bölümünde ise Işıklar Dağı ve Koru dağı bulunmaktadır.

Samanlı Dağları, Marmara Havzası'nın doğu kesiminde, İzmit Körfezi'nin güneyinde, İznik Gölü'nün kuzeyinde yer alan ve batıda Gemlik Körfezi'yle sınırlanan yörede Sakarya Nehri'ne doğru doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Samanlı Dağları'nın en yüksek ve en meşhur noktası yaklaşık 1600 m yüksekliğindeki Kartepe'dir. Kartepe'nin zirvesinde kurulan Kartepe Kayak Tesisleri ve aynı zamanda denizi de görmesi sebebi ile turizm yönünden gelişmiştir.

Ovalar

Havza'da akarsuların denize, göl ya da depolamalara döküldüğü bölümlerde, özellikle kıyı kesimlerde geniş düzlükler ve ovalar vardır. Bunlardan bazıları İzmit, İznik, Altınova, Gemlik, Gönen, Tahirova, Biga ve Orhangazi ovalarıdır. Havzanın sanayi faaliyetleri çoğunlukla bu ovalar etrafında, özellikle İzmit ovası ve çevresinde toplanmıştır. İznik Ovası yaklaşık olarak 100 km² bir alana sahip olup, İznik Gölü'nün doğusuna doğru uzanan verimli bir ovadır. Gemlik Körfezi'nin kuzeydoğusunda, İznik Gölü'nün batı kesiminde yer alan Orhangazi Ovası da oldukça 170 km² gibi nispeten geniş bir alanı kaplamaktadır.



Şekil 19. Marmara Havzası Fiziki Haritası

3.1.4 Toprak Yapısı ve Arazi Kullanımı

Toprak Yapısı ve Türleri

Toprak yapısı, toprakların en önemli fiziksel özelliklerinden biridir. Toprak strüktürünü; Primer toprak taneciklerinin, sekonder parçacıklar halinde belli modeller içerisinde dizilip gruplaşmaları, şeklinde tarif etmek mümkündür. Agregal strüktürün oluşumunda (Agregasyonda) etkili olan birçok maddeler ve faktörler vardır. Bunlar; 1) Kimyasal ve Fiziko-Kimyasal, 2) Biyolojik, 3) Fiziksel ve 4) İklimsel, esaslara dayanmaktadırlar. İklimsel

etkenler, agregasyondaki etkileri yönünden Fiziko-Kimyasal etkenler arasındadır (Bahtiyar, b.t.).

Büyük Toprak Grupları (BTG), Büyük Toprak Grupları ve Toprak Özellikleri Kombinasyonları: Eğim-Derinlik (EDK), Drenaj-Bünye (DBK), Drenaj-Tuz-Alkali (DTABK), Eğim-Bünye-Derinlik Kombinasyonu (EBDK), Tuz-Alkali ve Bünye (TABK) ile Bünye ve Birimler (BBK); Diğer Toprak Özellikleri (DTO), Su ve Rüzgar Erozyon Dereceleri (ERZ), Arazi Kullanım Kabiliyetleri (AKK), Arazi Kullanım Kabiliyeti Alt Sınıfı (ATS), Arazi Eğimleri (EGM) ve Arazi Derinlikleri (DER) ile Şimdiki Arazi Kullanımı (SAK) haritaları incelenmiş ve analizlerde gerekli görülenler dikkate alınmıştır.

Toprak Etüdü ve Haritalama Çalışmaları

İlk olarak 1950 yılında 1:1 000 000 ölçekli istikşafî düzeyde ülkenin tümünde, toprak rengi esas alınarak ülke toprakları on bir sınıfa ayrılarak “Türkiye Topraklarının Toprak Sınıflaması” çalışması hazırlanmıştır.

1: 800 000 ölçekli Türkiye Umumi Toprak Haritası, 1952-1954 yılları arasından Harvey Oakes ve Türk uzmanlar tarafından tamamlanmıştır.

1966 – 1971 yılları arasında 1: 25 000 ve 1: 100 000 ölçekli Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası her il için “İl Arazi Varlığı” adı altında TOPRAKSU uzmanları tarafından hazırlanmıştır.

Marmara Havzası’ndaki arazi varlığı ve buna bağlı olarak özellikle tarım yapılan alanlardaki toprak yapısı değerlendirilmiştir. TOPRAKSU kurumu tarafından 1966-1971 yılları arasında yapılan toprak etütleri verileri kullanılmıştır. 1982-1984 yılları arasında Mülga (kapatılarak İl Özel İdaresi bünyesine katılmış) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli toprak haritalarının günümüz teknolojisine uyum sağlaması amacıyla sayısallaştırılması ile oluşturulan Ulusal Toprak Veri Tabanı hazırlanmıştır.

Bu rapor kapsamında, Ulusal Toprak Veri Tabanı’nda bulunan Büyük Toprak Grupları (BTG) veritabanı esas alınarak haritalandırılmıştır.

Büyük Toprak Grupları (BTG)

Büyük Toprak Grupları tanımlaması ilk olarak Baldwin, Kellogg ve Thorp, 1938 yılında Sibirtsev'in zonal toprak sınıflandırma kavramını dikkate alarak yeni bir toprak sınıflandırma sistemi geliştirmişler; zonal, intrazonal, azonal topraklara ait kategorilerini oluşturmuşlardır. Söz konusu bu yeni sistem 1938'de ABD'nin tarım yıllığında yayınlanmıştır. 1938 Amerikan toprak sınıflandırma sistemi olarak isimlendirilen ve 1949 yılında gözden geçirilerek yeni büyük toprak grupları sınıflandırılmasına katılan bu sistem hali hazırda dünyanın birçok bölgesinde yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Büyük toprak gruplarıyla çalışırken göz önünde bulundurulacak konular: İklim yağış, Bitki örtüsü, Ana materyal, Toprak oluşumunu sağlayan olaylar ve sonuçları, Profil özellikleri, Horizonların sembolleri ve kalınlıkları, Horizonlarda: Kalınlık, renk, tekstür, strüktür, organik madde yüzdesi, baz doygunluğu, pH, kireç birikme zonu, jips, diğer tuz birikme zonları ve özellikleri, vb., Doğal verimlilikler ve yayıldıkları alanlar (Bayramin, b.t.).

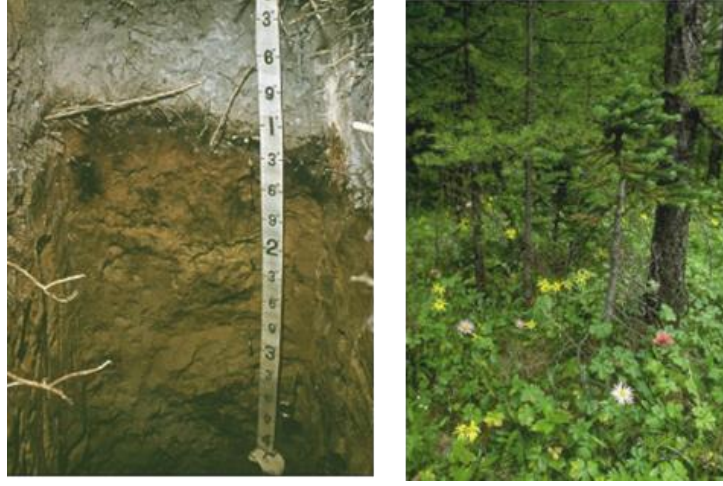
Türkiye, toprak tipleri yönünden oldukça zengindir. Türkiye'de topraklar genel olarak zonal, azonal ve intrazonal topraklar olmak üzere üç ana grupta ele alınır. Zonal topraklar iklim ve bitki örtüsüne bağlı olarak zonlaşma gösterecek şekilde yayılırlar. İntrazonal topraklar anakaya yapısına, jeomorfolojik şartlara ve drenaja bağlı olarak oluşurlar. Azonal topraklar ise horizonlaşma göstermeyen dış etkenler ile taşınmış alüvyon, kil ve moren depoları gibi dolgu maddelerinden meydana gelmiş topraklardır.

Türkiye'de haritalanmış büyük toprak gruplarının kapladıkları alanlar incelendiğinde; en geniş yayılışa kahverengi orman toprakları sahiptir. Bu toprakların toplamdaki payı %20'nin biraz üzerindedir (%20,73). Kahverengi orman topraklarını, kahverengi topraklar ile kireçsiz kahverengi orman toprakları %15'e yakın paylarıyla izlemektedir (sırasıyla %14,57 ve %14,04). Kestane rengi toprakların payı ise %10'a yakındır (%9,38). Toplamdaki payları %5 dolayında olan topraklar kırmızımsı kahverengi topraklar (%6,50), kireçsiz kahverengi topraklar (%6,22), alüvyal topraklar (%6,34), litosoller (%4,66) ve kolüvyal topraklar (%4,0) iken, diğer toprakların payı daha azdır. Büyük Toprak Gruplarını tanımlayan toprakların öznitelikleri aşağıdaki tablo ile sunulmaktadır.

Tablo 15. Büyük Toprak Gruplarını tanımlayan toprakların öznitelik tablosu

Sembol	Büyük Toprak Grubu	Sembol	Büyük Toprak Grubu
A	Alüvyal Topraklar	T	Kırmızı Akdeniz Toprakları
CE	Kestane Rengi Topraklar	U	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
E	Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	V	Vertisoller
F	Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	O	Organik Topraklar
H	Hidromorfik Topraklar	C	Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Karışığı Toprakları
K	Kolüvyal Topraklar	Y	Yüksek Dağ Çayır Topraklar
L	Regoseller	X	Bazaltik Topraklar
M	Kahverengi Orman Toprakları	Z	Sierozemler
N	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	B	Kahverengi Topraklar
P	Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	D	Kırmızımsız Kestane rengi Topraklar
R	Rendzinalar	G	Gri Kahverengi Podzolik Topraklar
S	Alüvyal Sahil Topraklar		

Bu bilgilere DSİ tarafından yapılan gölet ve barajlar ile yerleşim alanları ayrı bir kategoride incelenerek ilave edilmiştir. Marmara Havzası'nda en geniş yer kaplayan toprak grubu %57,71 ile "Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları"dır. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları resimleri aşağıdaki şekil ile verilmektedir.



Şekil 20. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (Ankara Ünv. Ziraat Fak. Toprak Bilimi Ders Notları)

Marmara Havzası içerisine giren illerin, shp (shapefile) formatındaki vektör verileri birleştirilerek havza bazında kesilmiş veri tabanına entegre edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Marmara Havzası'nda büyük toprak grupları kategorilerine giren alanların değerleri aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

Tablo 16. Marmara Havzası Büyük Toprak Grupları (BTG) Kategorileri Tablosu

MARMARA HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUBU			
Kısaltma	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	1 328 368.83	57.71
Kahverengi Orman Toprakları	M	302 743.76	13.15
Rendzinalar	R	125 082.26	5.43
Alüvyal Topraklar	A	122 293.53	5.31
Vertisoller	V	106 565.18	4.63
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	U	76 559.03	3.33
Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	E	43 430.81	1.89
Kolüvyal Topraklar	K	29 259.57	1.27
Hidromorfik Topraklar	H	4 129.33	0.18
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	P	4 055.14	0.18
Alüvyal Sahil Topraklar	S	2 394.29	0.10
Kırmızı Akdeniz Toprakları	T	2 287.68	0.10
Regoseller	L	2 226.70	0.10
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	F	1 150.12	0.05
Kestane Rengi Topraklar	CE	0 282.23	0.01

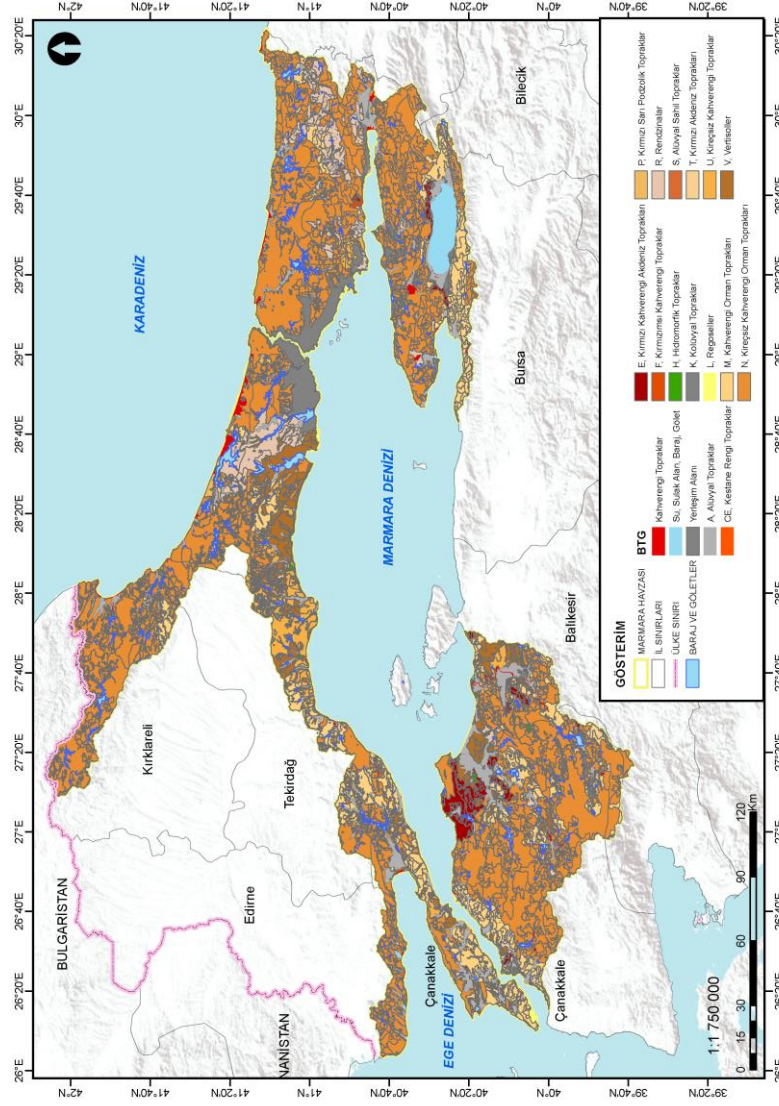
DİĞER ALANLAR			
Yerleşim, Sanayi ve Turistik Alan		97 357.88	4.25
Su, Sulak Alan, Göl, Irmak, Baraj, Gölet		41 273.57	1.80
Tanımsız		12 224.07	0.53
Genel Toplam		2 301 683.96	100

BTG verileri esas alınarak, kabul görmüş semboloji metotları ile hazırlanan havza bazında “Marmara Havzası Büyük Toprak Grupları Haritası” aşağıdaki tablo ile verilmektedir.

Fiziksel Drenaj Özellikleri

Marmara Havzası, Susurluk Nehri haricinde, Marmara Denizi’ne boşalan tüm nehirlerin drenaj alanlarından meydana gelmektedir. Havza genelinde birçok akarsu bulunmakla birlikte nehir denebilecek kadar büyük su kütlesi yoktur. Marmara Havzası akarsuları, çoğunluğu Marmara Denizi’ne dökülen ve nehir denebilecek kadar büyük olmayan akarsulardır. Bu akarsular havza geneline yayılmış olduğundan havanın neredeyse her bölümünde yüzeysel su kaynakları mevcuttur.

Marmara Havzası, iki kıtada toprakları bulunan bir havza olup Türkiye’nin her iki boğazını içinde barındırır. Havzanın Asya kıtasında yer alan Anadolu Bölümü, Türkiye’nin ortalama yükseltisi en az olan Marmara Bölgesinde yer almaktadır. Çoğunluğunda yükseltinin 500 m’nin altında olduğu bu bölüm Marmara Denizi ve Susurluk Havzası tarafından ikiye ayrılmaktadır. Susurluk Havzası’nın doğusunda Kocaeli-İstanbul bölgesi ve batısında Çanakkale bölgesi kalmaktadır. Çanakkale tarafının yükseltisi Kocaeli tarafına göre daha fazla olmakla birlikte 1000 m’nin üstünde bulunan alan oldukça azdır. Bu bölümün Çanakkale tarafının Marmara ve Ege Denizlerine, Kocaeli-İstanbul tarafının Marmara ve Karadeniz’e kıyısı vardır.



Şekil 21. Marmara Havzası Büyük Toprak Grupları Haritası (Mülga KHGM)

Arazi Kullanımı

Arazi kullanımına ait bilgiler CORINE Arazi Sınıflandırma Sistemi kullanılarak hazırlanmıştır. CORINE Sınıflandırma Sistemi, Coordination of Information on the Environment (Çevresel Bilginin Koordinasyonu) Projesi kapsamında 1985 yılında Avrupa Birliği tarafından başlatılmış olup, 1990 yılından itibaren tüm AB üye ülkelerde kullanılmaya başlanmıştır. Avrupa'nın neredeyse bütün alanını kapsayan CORINE sistemi 1:100,000'lik ölçekte 44 arazi sınıflandırması yapabilmektedir. Ülkemizde ise projenin uygulanmasına 1998

yılında Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından başlanmıştır. 2006 yılı Landsat uydu görüntüleri kullanılarak yapılan ilk çalışma 2008 yılı ortalarında tamamlanmıştır. Daha sonra 2012 ve 2018 yıllarında CORINE arazi kullanım verileri güncellenmiştir. Bu raporda 2018 yılı verileri kullanılmıştır

Arazi Kullanım Sınıfları

CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi, Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen birbirini kapsayan üç seviyeden meydana gelmektedir. Birinci seviyede;

- Yapay Bölgeler,
- Tarım Alanları,
- Orman ve Yarı Doğal Alanlar,
- Sulak Alanlar,
- Su Kütleleri

Olmak üzere 5 ana grup, ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede kullanılması zorunlu olan 44 alt sınıf mevcuttur. Üçüncü hiyerarşik seviyede ilave ulusal sınıflar kullanılabileceği, ancak bunun Avrupa veri standardının bütünlüğü açısından üçüncü seviyeye ilave edilmesi gerektiği CORINE Teknik Kılavuzu'nda belirtilmektedir. Bu kapsamda ülkemizdeki arazi yapısının çeşitliliğine bağlı olarak 44 sınıfa ilave olarak 12 sınıf daha eklenmiştir. CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması aşağıdaki tablo üzerinde gösterilmiştir.

Tablo 17. CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları

<i>Sınıf</i>	<i>Arazi Kullanımı</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Arazi Kullanımı</i>
1	Yapay Bölgeler	3	Orman ve Yarı Doğal Alanlar
11	Şehir Yapısı	31	Orman
111	Sürekli Şehir Yapısı	311	Geniş Yapraklı Ormanlar
112	Kesikli Şehir Yapısı	312	İğne Yapraklı Ormanlar
12	Endüstri Ticaret ve Ulaşım Birimleri	313	Karışık Ormanlar
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	32	Maki veya Otsu Bitkiler
122	Kara/Demiryolları ve ilgili alanlar	321	Doğal Çayırliklar
123	Limanlar	322	Fundaliklar
124	Havaalanları	323	Sklerofil Bitki Örtüsü
13	Maden, Boşaltım, İnşaat Sahaları	324	Bitki Değişim Alanları
131	Maden Çıkarım Sahaları	33	Bitki Örtüsü az /Olmayan Alanlar
132	Boşaltım Sahaları	331	Sahil, Kumsal, Kumluk
133	İnşaat Sahaları	332	Çıplak Kayaliklar
14	Yapay Tarımsal Olmayan Yeşil Alan	333	Seyrek Bitki Alanları
141	Yeşil Şehir Alanları	334	Yanmış Alanlar
142	Spor ve Eğlence Alan	4	Sulak Alanlar
2	Tarımsal Alanlar	41	Karasal Bataklık
21	Ekilebilir Alanlar	411	Bataklıklar
211	Sulanmayan Ekilebilir Alanlar	412	Turbaliklar
212	Sürekli Sulanan Alanlar	42	Denize Yakın Sulak Alanlar
213	Pirinç Tarlaları	421	Tuz Bataklığı
22	Sürekli Ürünler	422	Tuzlalar
221	Üzüm Bağları	423	Gel-git ile Oluşan Düzlükler
222	Meyve Bahçeleri	5	Su Yapıları
223	Zeytinlikler	51	Karasal Sular
23	Meralar	511	Su Yolları
231	Meralar	512	Su Kütleleri
24	Karışıklarım Alanları	52	Deniz Suları
242	Karışıklarım Alanları	521	Kıyı Lagünleri
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanı	522	Nehir Ağızları
		523	Nehir ve Okyanus

Tablo 18. CORINE Türkiye Ek Sınıflandırma

<i>Kod</i>	<i>Sınıf Adı</i>	<i>Kod</i>	<i>Sınıf Adı</i>
1121	Kesikli Şehir Yapısı	2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi
1122	Kesikli Kırsal Yapı	2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan	2421	Sulanmayan Karışık Tarım
2112	Sulanmayan Sera	2422	Sürekli Sulanan Karışık tarım
2121	Sulanan Alan	3321	Çıplak Kaya
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, sera	3322	Çok Yukarılarda Çıplak Kaya

Marmara Havzası Arazi Kullanımı

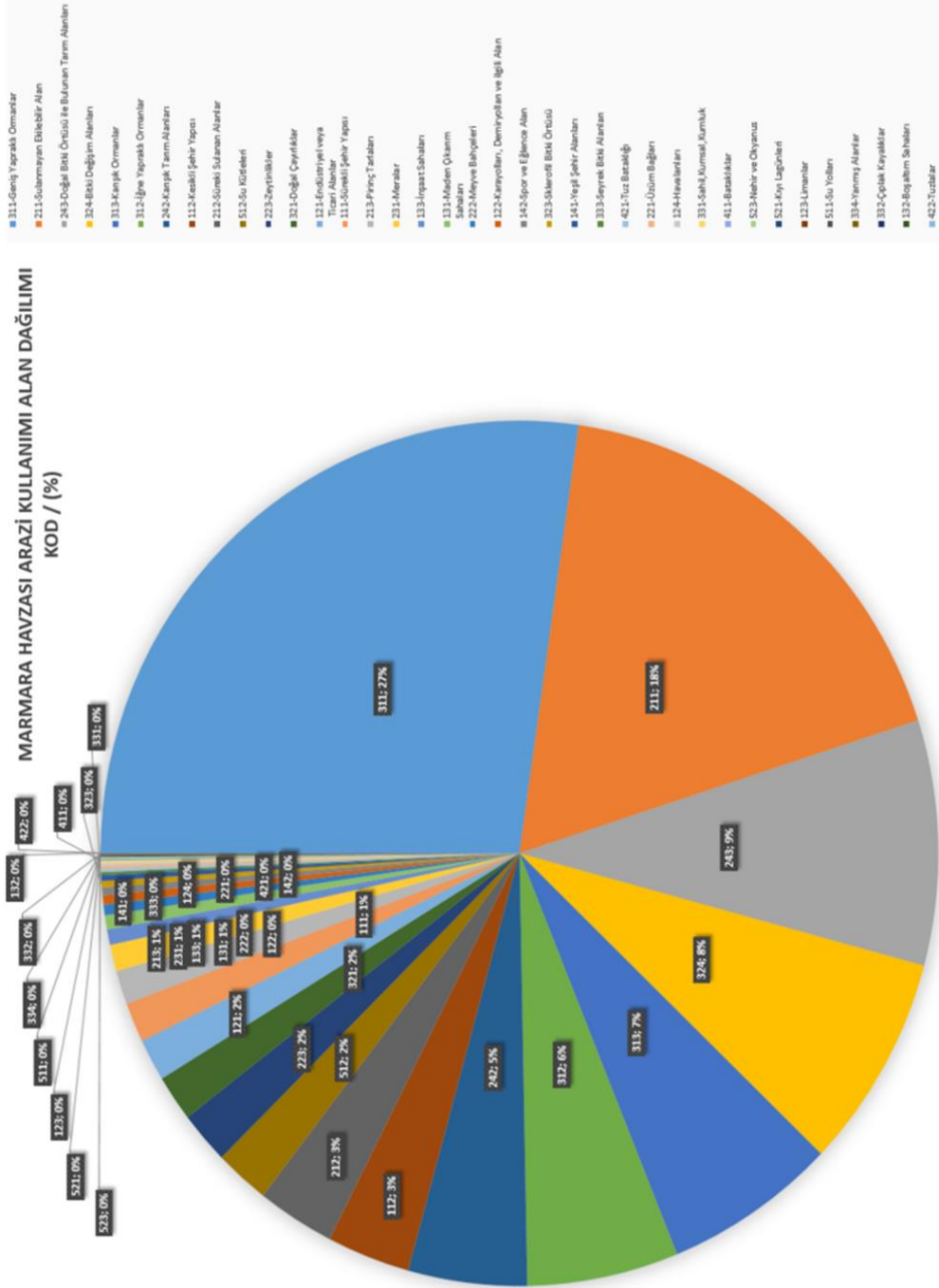
Corine 2018 sınıflandırmasına göre yapılan, Marmara Havzası'na ait 3. seviye arazi kullanımı aşağıdaki tablo üzerinde gösterilmiştir. Marmara Havzası arazi kullanımı 37 farklı sınıfta gruplanmıştır. Bu tabloda en büyük alan 629 273 ha alan kaplayan, tüm havzaya oranı %27,27 “Geniş Yapraklı Ormanlar”, ikinci olarak 409 779 ha alana sahip, tüm havzaya oranı %17,76 olan “Sulanmayan Ekilebilir Alan” bulunmakta, üçüncü olarak 211 486 ha alan kaplayan tüm havzaya oranı %9.16 olan “Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları” bulunmaktadır.

Bölgedeki arazi kullanım alanlarının dağılımını gösteren 3. seviye sınıflandırmaya ait detaylı pay diyagramı aşağıdaki şekil üzerinde gösterilmiştir. Bu arazi kullanımının havza içerisindeki dağılımını gösteren harita ise aşağıdaki şekil üzerinde verilmiştir.

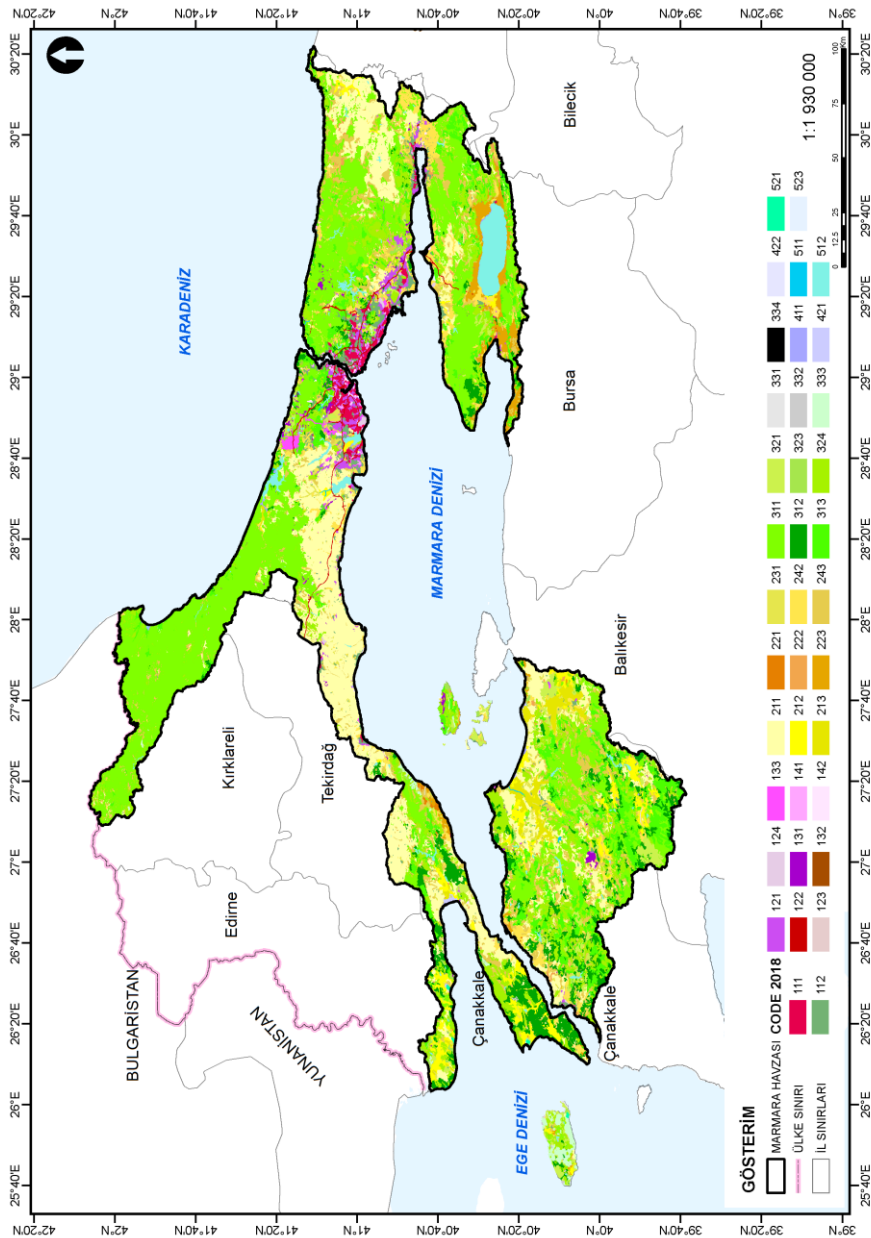
Tablo 19. Marmara Havzası CORINE 3. Seviye Arazi Kullanımı

SINIF	KOD	ALAN (ha)	Yüzde (%)
Geniş Yapraklı Ormanlar	311	629 273.86	27.27
Sulanmayan Ekilebilir Alan	211	409 779.07	17.76
Doğal Bitki Örtüsü ile Örtülü Tarım Alanları	243	211 486.36	9.16
Bitki Değişim Alanları	324	185 253.48	8.03
Karışık Ormanlar	313	153 477.37	6.65
İğne Yapraklı Ormanlar	312	134 763.40	5.84
Karışık Tarım Alanları	242	105 743.04	4.58
Kesikli Şehir Yapısı	112	73 902.10	3.20
Sürekli Sulanan Alanlar	212	69 223.56	3.00
Su Kütleleri	512	48 600.59	2.11
Zeytinlikler	223	45 449.25	1.97

Doğal Çayırliklar	321	39 803.41	1.72
Endüstriyel veya Ticari Alanlar	121	36 510.02	1.58
Sürekli Şehir Yapısı	111	34 207.21	1.48
Pirinç Tarlaları	213	28 985.01	1.26
Meralar	231	22 994.60	1.00
İnşaat Sahaları	133	13 437.74	0.58
Maden Çıkarım Sahaları	131	12 226.37	0.53
Meyve Bahçeleri	222	9 035.80	0.39
Karayolları, Demiryolları ve ilgili Alan	122	7 927.35	0.34
Spor ve Eğlence Alan	142	6 821.86	0.30
Sklerofil Bitki Örtüsü	323	5 343.78	0.23
Yeşil Şehir Alanları	141	5 021.33	0.22
Seyrek Bitki Alanları	333	2 587.60	0.11
Tuz Bataklığı	421	2 524.60	0.11
Üzüm Bağları	221	2 435.28	0.11
Havaalanları	124	2 424.58	0.11
Sahil, Kumsal, Kumluk	331	2 137.19	0.09
Bataklıklar	411	1 852.67	0.08
Nehir ve Okyanus	523	1 621.98	0.07
Kıyı Lagünleri	521	922.82	0.04
Limanlar	123	750.66	0.03
Su Yolları	511	565.22	0.02
Yanmış Alanlar	334	493.21	0.02
Çıplak Kayalıklar	332	129.78	0.01
Boşaltım Sahaları	132	126.03	0.01
Tuzlalar	422	28.56	0.001
Genel Toplam		2 307 866.77	100.00



Şekil 22. Arazi Kullanım Alanlarının Dağılımını Gösteren Detaylı Pay Diyagramı



Şekil 23. Marmara Havzası CORINE 2018 3. Seviye Arazi Kullanım Haritası (Tarım Orman Bakanlığı, E-U Land Monitoring Service)

Erozyon Durumu

Marmara Havzası içerisinde bulunan yan dere havzalarının topografik yapısının orta ve yayvan engebeli oluşu, jeolojik yapı, toprakların erozyona karşı hassasiyeti ve iklim koşulları nedeniyle erozyon ve sel felaketine oldukça hassas bir yapıda bulunmaktadır. Yan dere

havzalarının dağlık-tepelik yapıya sahip olması yağış olarak düşen suyun hareketini hızlandırmaktadır. Özellikle toprak üzerinde bitki örtüsünün zayıf olduğu arazilere düşen yağışlar, toprağa infiltrasyonu sağlanamadığından yüzey akışı olarak kendini göstermektedir. Arazilere düşen yağışların yüzey akışı haline geçmesi yamaç arazilerde yüzey erozyonunu hızlandırmakta, verimli toprakların ve organik maddelerin taşınmalarına sebep olmaktadır.

Sağanak yağışlar sonucu yamaç arazilerden taşınan sarfiyatlar yan dere mecralarında toplanması ve mecralarda debilerin yükselmesi yan dere mecralarında taban ve kıyılarında stabiliteyi bozmakta, oyulmalara ve yamaç göçmelerine neden olmaktadır. Sarfiyatlarla birlikte mansaba intikal eden rüsubat özellikle eğimin düştüğü yerlerde çökmesi neticesinde özellikle yıllık tekerrürlü debilere göre projelendirilen mansap tesislerinde kapasite yetersizliğine ve akabinde tarım alanlarında, yerleşim birimlerinde taşkın ve rüsubat zararlarının oluşmasında en önemli nedenlerin başında gelmektedir. Bu sebeple erozyonun başladığı yerden ağaçlandırma, teraslama çalışmalarının yapılması ve sel derelerinde ıslah sekileri ile kontrol altına alınması ile sarfiyatlarla mansaba intikal eden rüsubatın yerleşim birimlerine ve tarım arazilerine zarar vermeyecek şekilde dere içlerinde uygun depolama imkânlarının olduğu yerde tersip bentleri ile depolanmasını sağlamaktır.

Marmara Havzasına genel olarak bakıldığında, havzada bulunan eğimin düşük olduğu çayırliklar ve ova tarım arazilerinde erozyon normal olup, bu bölümlerde genelde kıyı erozyonu olarak görünmektedir. Bu alanlar denize mansaplanan derelerin oluşturduğu ova ve düzlükler olup, oldukça büyük alanları kapsamaktadır. Orman ve bitki örtüsünün yoğun olduğu alanlarda da erozyon normaldir. Ancak yüksek eğimli bozuk orman-makilik alanlarında az-çok şiddetli yüzey erozyonu aktiftir.

Havzada bulunan yüksek dağ ve tepelerden doğan büyük yan dere, derin vadi ve kanyonlar içerisinde geçmektedir. Bu bölümlerdeki dik yamaçlardan ve kayalık alanlardaki fiziki ayrışmadan kaynaklanan kum-çakıl-taş iriliğinde rüsubat sağanak yağışlarla ana mecralara taşınmaktadır. Yan dere mecraları ve havzalarında yer yer yamaç göçmeleri ve heyelanlar da bulunmaktadır.

1980'li yıllara kadar havzada bulunan mera ve ormanlık alanlarında düzensiz ve plansız olarak aşırı miktarda otlatma yapılması, bitki örtüsünün tahribine, yüzey akışlarının artmasına ve erozyonun gelişmesine neden olmaktadır. Ayrıca havzada, yamaçlarda bulunan eğimin

yüksek olduğu tarım alanlarında toprağı ve suyu koruyucu hiçbir önlem alınmadan tarım yapılması, en etkili ve uygulaması kolay olan kontur tarım (eğime dik toprak işleme) uygulamasına gidilmemesi, bu alanlarda erozyonun gelişmesine neden olmuştur.

Marmara Havzasında bulunan özellikle yerleşim birimlerin yoğun olduğu yan derelerdeki rüsubat probleminin bir nedeni de dere kenarı ve içlerine atılan hayvansal atıklar, moloz, pasa ve çöplerdir. Ayrıca yan dere havzalarında bulunan kum ocağı ve maden işletmeleri derelerin hidrolik yapılarını ve havzada doğal dengeyi olumsuz etkilemekte ve mecralarda erozyonun ve rüsubatın artmasına neden olmaktadır.

Ana mecralara taşınan rüsubatın büyük kısmı mecra içlerinde eğimin düşük ve mecranın geniş olduğu bölümlerde tuzaklanmaktadır. Az kısmı ise oluşan taşkınlarla mansaba taşınmaktadır.

Havzadaki sel ve taşkın problemi daha çok yan dere boğaz bölümleri ve mansabında kurulmuş olan köy ve beldelerde olmaktadır. Bu gibi konular DSİ tarafından münferit olarak ele alınmakta ve detaylı olarak incelenmektedir. Bu kapsamda alt havzalarda bulunan yan derelerde oldukça fazla etüt yapılarak raporları hazırlanmış ve uygulama çalışmaları yapılmıştır.

Havzada, rüsubat probleminin yoğun olduğu büyük yan dere ve çay yataklarında rüsubat taşınması nedeniyle kapasite kayıpları olmakta ve zaman zaman rüsubat ve taşkın suları dere kenarındaki arazilere yayılmaktadır.

Geçmişte havzada yapılan çalışmalarda, yan derelerde erozyon, rüsubat ve taşkın ile ilgili problemlerin her ikisinin de olduğu erozyon, rüsubat ve taşkın kontrolüne yönelik çalışmalar birbirlerini tamamlayacak şekilde bir bütün olarak yapılması gerektiği belirtilmektedir. Derelerin yukarı havza ve mansap bölümlerinde yapılan çalışmaların birbirinden tam olarak ayırmak mümkün olmadığı raporlarda belirtilmiştir. Rüsubat nedeniyle problem oluşturan dere ve yan dereler daha çok güney-kuzey istikametinde akan genel olarak kuzey bakılı yerlerdedir.

Havzada gereğinden fazla yapılan erozyon, rüsubat ve taşkın kontrolü tesisleri mecralarda stabiliteyi bozmakta, sediment oluşumuna ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca taşkın anında yıkılmaları durumunda taşkın ve rüsubat zararlarının artmasına neden olmaktadır.

Marmara Havzası erozyon durumu, aşağıdaki tablo ile verilmektedir. Buna göre 6 sınıfa ayrılarak yapılan erozyon durumu değerlendirmesinde, %42,37 oranı ile en fazla “*Çok Şiddetli Erozyon*” bulunmaktadır. Özellikle havzanın Kocaeli, İstanbul’un Anadolu yakasındaki kısmı, Yalova ve Bursa illeri içerisinde kalan kısımlarında “*Çok Şiddetli Erozyon*” olduğu aşağıdaki şekilde havza haritasında belirgin olarak görülmektedir.

Tablo 20. Marmara Havzası Erozyon Durumu Tablosu (DSİ)

Erozyon Durumu	Alan (ha)	Oranı (%)
Az Şiddetli Erozyon	34 886	1.43%
Normal Erozyon	886 546	36.47%
Şiddetli Erozyon	342 077	14.07%
Çok Şiddetli Erozyon	1 029 961	42.37%
Kayalık	335	0.01%
Diğer	137 291	5.65%
GENEL TOPLAM	2 431 097	

Birbirinden bağımsız üç havza grubunu kapsayacak şekilde ele alınan Marmara Havzası’nın, Avrupa kıtasında yer alan Trakya bölümünde Kuzey Marmara alt havzası, az şiddetli erozyon sınıfındadır.

Marmara Havzası (Biga-Gönen alt havzası) içerisinde %96,83’lük kısmını ormanlık ve tarım alanları ile kaplanmakta, geriye kalan %3,17’lik küçük bir bölümde ise yerleşim, ocak alanları, taşlık, kayalık, baraj göl alanları ile kaplıdır.

Marmara bölgesinin güney-batında bulunan havzanın %56,82 bölümünü ormanlık alanlarla kaplı bulunmaktadır. Ormanlık alanların %39,05’lik kısmı verimli ve iyi vasıflı ormanlar olup, normal erozyonlu alanlar içerisinde, %17,77’lik bölümü ise bozuk ve orman toprağı olan sahalar içerisinde eğimin yükseldiği bölümlerde az-şiddetli yüzey erozyonun aktif olduğu yerlerdir. Özellikle arazi kullanımı erozyon ve sediment durumunu çok yakından etkileyen faktörlerin başında geldiğinden verimli ormanlarda erozyon durumu normaldir. Ormanlık alanlar 0-800 kot arasında yoğunlukla kızılçam ağaçları ile dağınık bir şekilde maki alanları ile üst kotlarda genelde karaçam, sedir ve göknar ormanları kendini göstermektedir. Üst kotlara doğru verimli ormanlık alanlar daha yoğun bir şekilde bulunmaktadır.

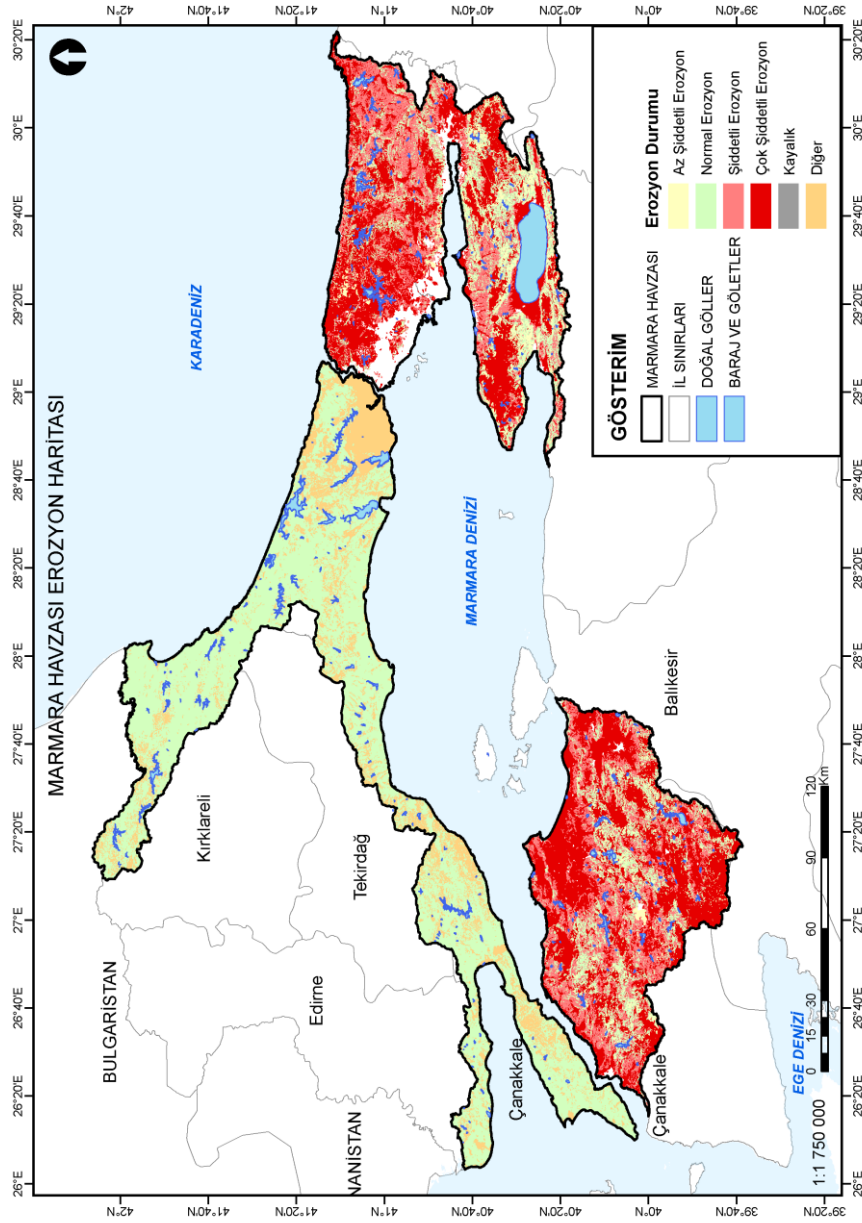
Tarım alanları havza içerisinde ikinci büyük yeri kaplamakta olup, %40,01'dir. Özellikle Biga ve Gönen çaylarının oluşturmuş olduğu, Biga, Gönen ve Tahirova düzlüklerinde tarım uygulamaları bulunmaktadır. Ayrıca denize mansaplanan diğer büyük-küçük boyutlu denize mansaplanan derelerin oluşturduğu düzlükler ile üst kesimdeki yerleşim yerleri çevresinde ormanlık alanların dışındaki yerlerde dağınık olarak bulunmaktadır. Akdeniz-Karadeniz iklim kuşağı içerisinde geçişi olan bir konumda olmasından dolayı tarım ürünleri çeşitliği ve verimli kendini göstermektedir.

Çanakkale havza içerisinde bulunan tek il merkezi olup, Lâpseki, Biga, Çan, Gönen, Yenice ilçeleri yerleşim yerlerini oluşturmakta olup, havzanın %2,19 alanı kaplamaktadır. Geriye kalan %0,98'lik küçük bir bölümde ise sanayi alanı, baraj, göl ve ocaklar ile kaplıdır. Mera alanları havza içerisinde az bir alan kaplamakla birlikte resmi olarak ayrılan yerlerdendir. Ayrıca havza içerisinde köylerin orman içi veya tarım alanlarının mücavirinde kullanmakta oldukları mera alanları da mevcuttur. Mera alanlarında yer değiştiren toprak sıralamasında, 888 bin ton değeri ile en az toprağın harekete geçtiği havzalardandır.

Havzada Sediment Durumu

Marmara Havzası Türkiye'deki havzalar içerisinde sediment verimi ve taşınımı fazla olan havzalardandır. Marmara Havzasındaki belli başlı rüsubat kaynakları;

- Yamaç tarım, mera, fundalık ve çıplak arazilerindeki yüzey erozyonu,
- Kayalık alanlardaki fiziki ayrışma, yamaç arazide bulunan taşlık alanlardaki akmlar,
- Dere yataklarında bulunan tarihi rüsubat konileri,
- Dere yataklarına atılan moloz, çöp, pasa ve hayvansal atıklar,
- Yan derelerdeki yamaç göçmeleri, kıyı ve mecra oyulmaları ile heyelanlar,
- Kum ocağı ve maden işletmeleri olarak sıralayabiliriz



Şekil 24. Marmara Havzası Erozyon Durumu Haritası (DSİ)

Türkiye İçin Geliştirilen Sediment Anahtar Eğrisi Denklemine Göre Akarsu Havzalarının Sediment Verimleri ve Miktarları ($Os=6,1817 A1,3047$) aşağıdaki tablo ile verilmektedir. Bir havzada sediment verimi kadar sedimentin problem olup olmadığı ve sedimentin gelecekte tesisin fonksiyonunu olumsuz etkileyip etkilemeyeceği önemlidir. Dolayısıyla incelenen konularda havza yamaç arazi özellikleri (topografya, bitki örtüsü, erozyon durumu vb.) mecra karakteristikleri (kıyı ve mecra oyulmaları, rüsubat hareketleri, hafriyatlar vb.) gözlemlenerek

erozyon, rüsubat ve taşkın kontrolü tesislerinde rüsubat sorunu olup olmadığı gözlemlenmelidir.

Sediment hacim ağırlığı 1,3 ton/m³ olarak bulunmuştur. Buna göre Marmara Havzasında sediment anahtar eğrisine göre hesaplanan ortalama sediment verimi; $167/1,30=128$ m³/yıl/km² olmaktadır.

Aşağıdaki tabloda Marmara Havzasında ölçüm sonuçları verilen sediment verimleri yan derelerden kaynaklanan ve mansaba taşınan sedimenti tam olarak yansıtmamaktadır. Yan derelerde sediment ölçümü yapılmamakta ayrıca yan derelerde sedimentin büyük kısmı sel olduğu zamanda taşınmaktadır.

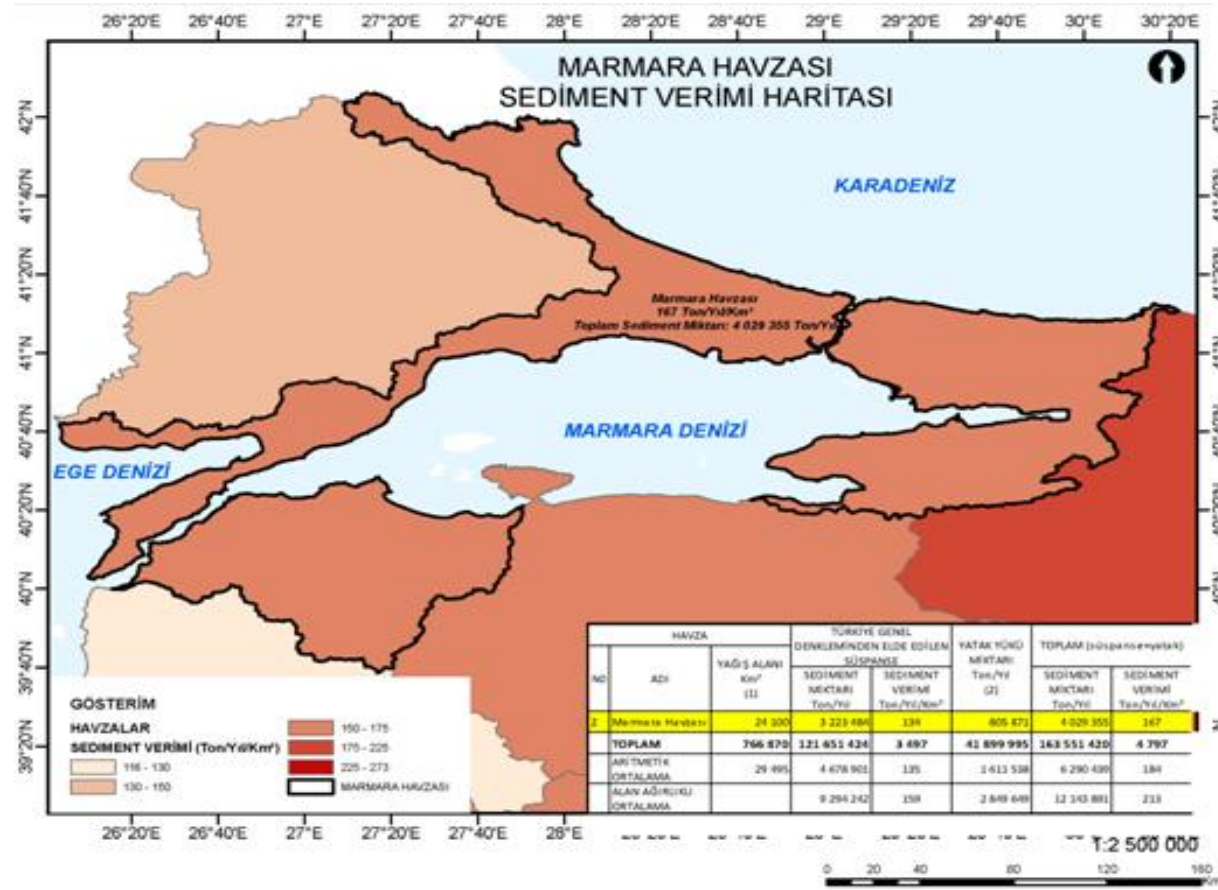
Havzadaki sel ve taşkın problemi daha çok yan dere boğaz bölümleri ve mansabında kurulmuş olan köy ve beldelerde olmaktadır. Bu gibi konular münferit olarak ele alınarak detaylı olarak incelenmelidir. Bu kapsamda DSİ tarafından, alt havzalarda bulunan yan derelerde oldukça fazla etüt yapılarak raporları hazırlanmış ve uygulama çalışmaları yapılmıştır.

Tablo 21. Türkiye Havzaları Sediment Verimleri ve Miktarları (DSİ)

NO	HAVZA ADI	YAĞIŞ ALANI Km ² (1)	TÜRKİYE GENEL DENKLEMİNDEN ELDE EDİLEN SÜSPANSE		YATAK YÜKÜ MİKTARI Ton/Yıl (2)	TOPLAM (süspanse+yatak)	
			SEDİMENT MİKTARI Ton/Yıl	SEDİMENT VERİMİ Ton/Yıl/Km ²		SEDİMENT MİKTARI Ton/Yıl	SEDİMENT VERİMİ Ton/Yıl/Km ²
1	Meriç Havzası	14 560	1 670 262	115	417 565	2 087 827	143
2	Marmara Havzası	24 100	3 223 484	134	805 871	4 029 355	167
3	Susurluk Havzası	23 765	3 165 148	133	791 287	3 956 435	166
4	Kuzey Ege Havzası	9 032	895 817	99	223 954	1 119 771	124
5	Gediz Havzası	17 110	2 061 718	120	515 429	2 577 147	151
6	K.Menderes Havzası	7 165	662 229	92	165 557	827 787	116
7	B Menderes Havzası	24 903	3 364 321	135	841 080	4 205 402	169
8	Batı Akdeniz Havzası	22 615	2 966 806	131	1 483 403	4 450 209	197
9	Antalya Havzası	14 518	1 663 979	115	831 989	2 495 968	172
10	Burdur Göller Havzası	8 764	861 295	98	430 647	1 291 942	147
11	Akarçay Havzası	8 377	812 010	97	406 005	1 218 015	145
12	Sakarya Havzası	56 504	9 798 185	173	2 449 546	12 247 732	217
13	Batı Karadeniz Havzası	29 682	4 230 286	143	2 115 143	6 345 429	214
14	Yeşilirmak Havzası	36 129	5 466 918	151	1 366 730	6 833 648	189
15	Kızılırmak Havzası	78 646	15 083 330	192	3 770 833	18 854 163	240
16	Konya Kapalı Havzası	56 554	9 809 499	173	4 904 750	14 714 249	260
17	Doğu Akdeniz Havzası	22 484	2 944 404	131	1 472 202	4 416 606	196
18	Seyhan Havzası	20 731	2 648 515	128	1 324 257	3 972 772	192
19	Asi Havzası	10 885	1 142 768	105	285 692	1 428 460	131
20	Ceyhan Havzası	21 222	2 730 650	129	682 662	3 413 312	161
21	Fırat Havzası	120 917	26 438 036	219	6 609 509	33 047 545	273
22	Doğu Karadeniz Havzası	24 022	3 209 879	134	1 604 940	4 814 819	200
23	Çoruh Havzası	19 894	2 509 867	126	1 254 933	3 764 800	189
24	Araç Havzası	27 548	3 837 898	139	1 918 949	5 756 847	209
25	Van Kapalı Havzası	15 254	1 774 879	116	887 439	2 662 318	175
26	Dicle Havzası	51 489	8 679 242	169	4 339 621	13 018 862	253
	TOPLAM	766 870	121 651 424	3 497	41 899 995	163 551 420	4 797
	ARİTMETİK ORTALAMA	29 495	4 678 901	135	1 611 538	6 290 439	184
	ALAN AĞIRLIKLİ ORTALAMA		9 294 242	159	2 849 649	12 143 891	213



Şekil 25. Türkiye Havzaları Sediment Verimi ve Miktarı Haritası



Şekil 26. Marmara Havzası Sediment Verimi ve Miktarı Haritası

Havzanın DSİ standartlarına göre arazi kullanım kabiliyet sınıfları aşağıdaki tablo 'da verilmektedir. 75 000 ha alanın, Birinci sınıf tarım arazisinin %3,26 oranıyla 6. Sıradadır. İkinci sınıf arazinin oranı ise %13,3'tür. Havzada en fazla orana sahip yedinci sınıf arazi olup, tarıma elverişsizliği yanında erozyona meyilli bir profil çizmektedir.

Havzada bulunan önemli derelerin, tekerrür debileri gözden geçirilerek, üzerindeki Taşkın Rüşbat Kontrolü (TRK) tesislerinin envanterinin çıkarılması, raporun ileriki aşamalarında karar vermede belirleyici rol üstlenecektir.

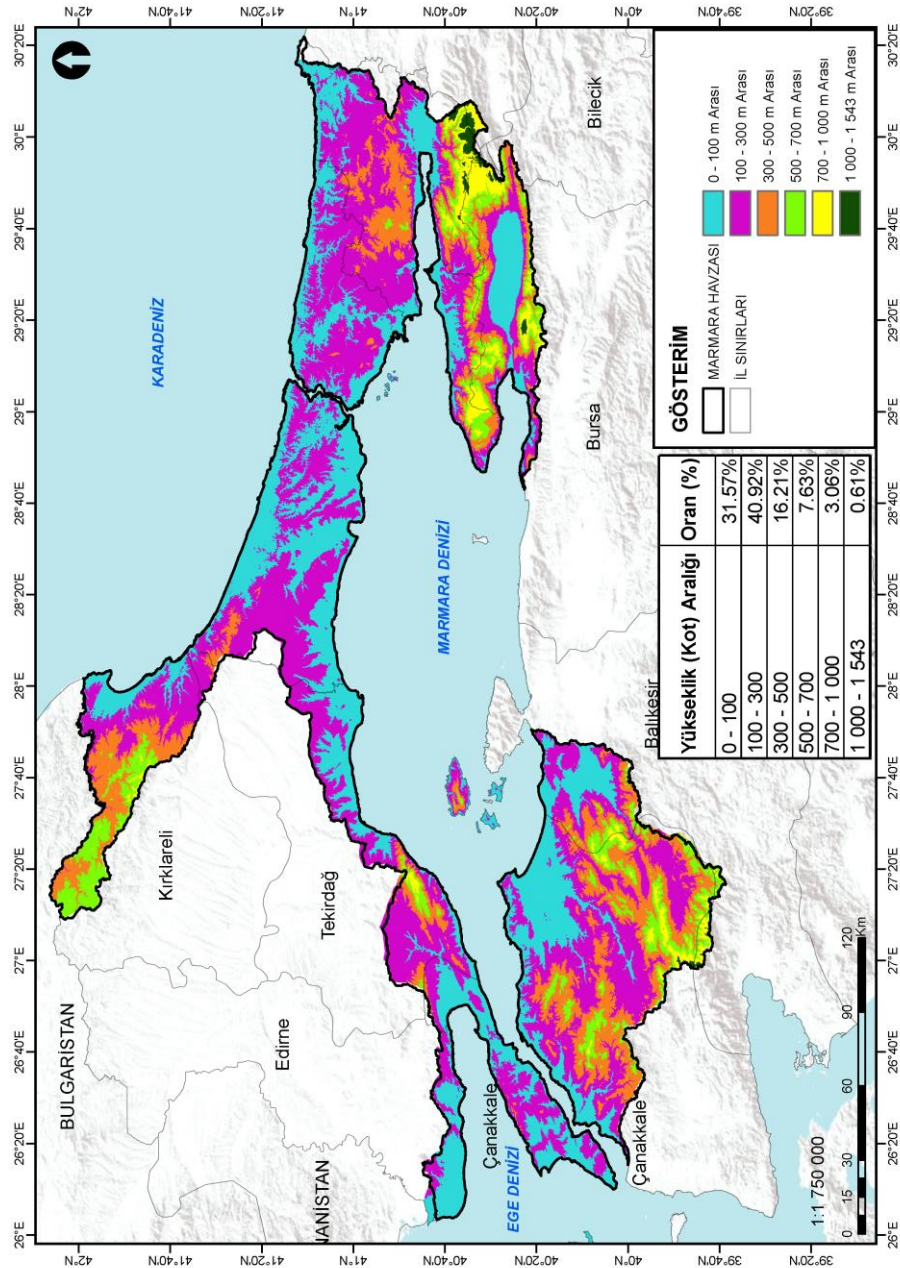
Havzada erozyon, sediment ve taşkın probleminin önlenmesinde, tek başına teknik önlemler yeterli olmamaktadır. Bu nedenle teknik ve idari önlemler birlikte uygulanmalıdır. Havzada bulunan tarım, orman ve mera arazilerinde bitki, toprak ve suyu koruyucu ve geliştirici, teknik ve idari önlemlerin uygulanması için DSİ, OGM, ÇEM, Tarım İl Müdürlüğü, Belediye Başkanlıkları ve Köy Tüzel Kişilikleri arasında yapılacak işbirliği konusunda bölgesince girişimlerde bulunulmalıdır.

Erozyon durumunda önemli bir fonksiyona sahip olan topografik açıdan ele alındığında, Marmara Havzasının ortalama yüksekliği 752 m'dir. En yüksek kot değeri ise 1543 m'dir. 0-100 m aralığı yükseklik %31,57, 100-300 m aralığının ise havzanın %40,92'sidir.

Aşağıdaki tabloda havzanın kot dağılımı gösterilmektedir

Tablo 22. Marmara Havzası Yükseklik Sınıflandırılması Tablosu (SRTM Yükseklik Verisi)

Yükseklik (Kot) Aralığı	Oran (%)
0 - 100	31,57%
100 - 300	40,92%
300 - 500	16,21%
500 - 700	7,63%
700 - 1 000	3,06%
1 000 - 1 543	0,61%



Şekil 27. Marmara Havzası Yükseklik Sınıflandırılması Haritası

3.1.5 Ekosistem ve Korunan Alanlar

Ekosistem

Havzanın flora ve faunası incelenirken Marmara Havzası Master Planı (DSİ, 2014) kapsamında yapılan literatür taraması ile sağlanan bilgilerden ve İl Çevre Durum Raporlarından yararlanılmıştır.

Flora

Marmara Havzası, sanayi, ekonomi ve turizm alanlarındaki gelişmişliğinin yanında aynı zamanda Türkiye'nin önemli canlı yaşamına ev sahibi yapan bir bölümdür. İstanbul İl Çevre Durum Raporu'na (İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020) göre, İstanbul yaklaşık 2.500 civarında doğal bitki türüne sahiptir ve bu aynı zamanda ülkemizde doğal olarak yetişen on binden fazla bitkinin, yaklaşık %25'inin İstanbul'da görebileceğimiz anlamına gelir. Bu bitkilerden bazıları endemik olup tüm dünya üzerinde sadece İstanbul'da yaşamaktadır. Ancak bunlardan bir kısmının yaşam alanları son derece daralmıştır ve nesilleri tehlike altındadır.

İstanbul'da doğal olarak yetişen 270 bitki türü "Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkiler Listesi'nde yer alır. Bunlar arasında 40 türün dünya üzerindeki en zengin popülasyonları İstanbul'da bulunmaktadır.

Tablo 23. Dünya üzerindeki en zengin popülasyonları İstanbul'da bulunan bitki türleri (İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020)

Kayışdağı soğanı	Doğu razyası	İstanbul yılanıyastığı
Sahil asperulası	İstanbul unlucası	Kum incisi
Pendik sarıotu	Aydos peygamber çiçeği	Çatalca peygamber çiçeği
Dikensiz peygamber çiçeği	Kilyos peygamber çiçeği	Çokbaşlı köygöçüren
Kadıköy acı çiğdemi	Narin acı çiğdem	Sahil sarmaşığı
İstanbul çiğdemi	Ümraniye çiğdemi	Yarımburgaz hardalı
Bahçeşehir küresi	İstanbul binbirdelikotu	Kumul çivitotu
Kilyos moru	İstanbul ballıbası	İstanbul nazendesisi
İstanbul keteni	Boğaziçi keteni	Halkalı emzikotu
Kıyı kerevizi	Trakya düğün çiçeği	Karadeniz salkımı
Kıyı rokası	Boğaziçi kafesotu	İstanbul karahindibası
Trakya karahindibası	İstanbul kekiği	Kilyos yoncası
Yonca	Riva sığırkuyruğu	Sahil sığırkuyruğu

İstanbul ilinin florasını yoğunlukla *Fagus orientalis* (kayın), *Carpinus betulus* (adi gürgen)'den oluşan geniş yapraklı ormanlarla ve meşe türleri, *Salix alba*, *Populus Tremula* gibi türler oluşturmaktadır. Çalı katında *Rhododendron ponticum* (ormangülü), *Ruscus aculeatus* (tavşan memesi), eğreltiler ve birçok *Rubus* (böğürtlen) türleri bulunur. Kıyı kumul vejetasyonunda ise *Eryngium* türleri, *Alkanna tinctoria*, *Onosma tauricum*, *Lychnis coronaria* gibi bitkiler vardır. Ayrıca, araştırma alanında aslında Akdeniz elementi olan *Myrtus communis* (mersin), *Laurus nobilis* (defne), *Erica arborea* (funda), *Arbutus unedo* (koca yemiş) gibi türler kıyıya yakın yerlerde görülerek yalancı makiyi oluştururlar (DSİ, 2014).

Çanakkale İl Çevre Durum Raporu'na (Çanakkale Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019) göre Çanakkale İli vejetasyonu çeşitlilik arz etmektedir. İlde orman varlığı il toplam alanının yaklaşık %56'sını kaplamakta olup, Kazdağları'nın (Ayvacık, Bayramiç ve Yenice İlçeleri) kuzey yamaçları, Biga ve Çan ilçelerinin yüksek kesimleri orman vejetasyonu ile karakteristiktir. Kazdağları vejetasyonunda kuzey bakı ve yükseltiye bağlı olarak belli süksesyon evreleri görülmekte olup, yine yükseltiye bağlı olarak yapraklılardan meşe ve kestane türleri, ibrelilerden kızılçam, karaçam ve endemik göknar karışık bitki birliği oluşturmaktadır.

Çanakkale ilinde yapılan floristik incelemelerde gözlemlenen bitki türleri, *Galanthus trojanus* (Kazdağ Kardeleni), *Anthemis cretica* ssp, *Carduus nutans* ssp, *Falcato-incurcus* (Deve diken), *Alkanna tinctoria* ssp, *Subleiocarpa* (Hava Civa Otu), *Eunoymus latifolius* ssp, *Cauconis* (Papaz külâhı), *Crocus candidus* (Çiğdem), *Steahys cretica* ssp, *Lesbiaca*, *Fritillaria bithynica* (Britanya Ters Lalesi), *Papaver virchowii* (Borcanka), *Scrophularia floribunda* (Sıracotu), *Abies nordmanniana* subsp. *Equitrojani* (Kazdağ Köknarı) şeklindedir (DSİ, 2014).

Kocaeli İl Çevre Durum Raporu'na (Kocaeli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019) göre ekolojik bakımdan önemli bir yükselti farkı, karasal ve sucul habitat çeşitliliği, Akdeniz ve Oseyanik iklimlerin özelliklerini bir arada bulundurması gibi özellikleriyle zengin bir bitki çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır. Kocaeli İlde 1.477 damarlı bitki taksonunun bulunduğu tespit edilmiştir. Kocaeli'deki vasküler taksonların endemizm oranı %3,39'dur. Ayrıca İstanbul Üniversitesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sırrı Yüzbaşıoğlu tarafından süsengiller familyasından literatüre *Crocus Keltepeensis* (Keltepe Çiğdemi) olarak geçen ve sadece

Kocaeli'de bulunan endemik bir bitki türü keşfedilmiştir (Kocaeli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019).



Şekil 28. Keltepe Çiğdemi (Crocus keltepeensis) (Kocaeli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

Kocaeli'de ormanlık alanların tamamı koru ormanı niteliğindedir. Kayın yanında gürgen, kestane, akçaağaç, dişbudak, ıhlamur, meşe, porsuk, sarıçam, göknar, kızılbaş, söğüt, çınar ağaç türleri bulunmaktadır. Üst tabakada meşe (*Quercus pedunculata* ve *Q. sessiliflora*), gürgen (*Carpinus betulus*), kayın (*Fagus orientalis*) ağaçlarından oluşan bu meşcerede asli tür Meşe'dir (DSİ, 2014).

Fauna

Havza Master Planı (DSİ, 2014) kapsamında proje alanında yapılan çalışmalar sonucu gözlemlenen Amphibia (Kurbağalar), Reptilia (Sürüngenler) ve Aves (kuşlar) türleri sırasıyla aşağıdaki tablolar ile verilmektedir.

Tablo 24. Marmara havzasında bulunan Amphibia Türleri (DSİ, 2014)

Latince Adı	Türkçe Adı
<i>Bombina variegata</i>	Sarı Kurbağa
<i>Alytes obstetricans</i>	Ebe Kurbağası
<i>Bufo viridis</i>	Haçlı Kurbağa
<i>Bufo bufo</i>	Siğilli kurbağa
<i>Rana pipiens</i>	Adi Kurbağa
<i>Hyla arborea</i>	Ağaç Kurbağası
<i>Bufo calimata</i>	Yeşil Kurbağa

Tablo 25. Marmara Havzasında bulunan Reptilia Türleri (DSİ, 2014)

Latince Adı	Türkçe Adı
<i>Lacerta simonyi</i>	Küçük Kertenkele
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Genişpamaklı keler
<i>Testudo hermanni</i>	Herman Kaplumbağası
<i>Testudo graeca</i>	Yunan Kaplumbağası
<i>Chamaeleo chamaeleo</i>	Bukalemun
<i>Algyroides marchi</i>	Hareketli Kertenkele
<i>Lacerta lepida</i>	Çit Kertenkelesi
<i>Lacerta papca Cüce</i>	Çit Kertenkelesi
<i>Lacerta viridis</i>	Yeşil Kertenkele
<i>Podarcis muralis</i>	Duvar Kertenkelesi
<i>Vipera ammodytes</i>	Akdeniz Engereği
<i>Vipera xanthina</i>	Engerek
<i>Vipera lebatina</i>	Sarı Engerek
<i>Natrix natrix</i>	Su Yılanı
<i>Coluber caspius</i>	Hazer Yılanı
<i>Ophisaurus apodus</i>	Oluklu Kertenkele

Tablo 26. Marmara Havzasında Bulunan Aves Türleri (DSİ, 2014)

Latince Adı	Türkçe Adı
<i>Podiceps cristatus</i>	Tepeli Dalgıç
<i>Podiceps nigricollis</i>	Kara Boyun
<i>Pelecanus crispus</i>	Tepeli Pelikan
<i>Pelecanus onocrotalus</i> -	Pelikan
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Karabatak
<i>Phalacrocorax pyraeus</i>	Cüce Karabatak
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gece Balıkçılı
<i>Egretta garzetta</i> Küçük	Beyaz Balıkçıl
<i>Egretta alba</i>	Beyaz Balıkçıl
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamingo
<i>Anser anser</i>	Boz Kaz
<i>Anas aculata</i>	Kıl Kuyruk
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Saz Horozu
<i>Rallus aquaticus</i>	Su Tavuğu
<i>Himantopus himantopus</i>	Uzunbacak
<i>Charadrius hiaticula</i>	Halkalı Yağmurcun
<i>Asia flammeus</i>	Bataklık Baykuşu
<i>Riparia riparia</i>	Kum Kırangıcı
<i>Borhinus cediaceus</i>	Karagöz
<i>Ammoperdix griseogularis</i>	Kum Kekliği
<i>Circus aeruginosus</i>	Saz Delicesi
<i>Circus cyaneus</i>	Ekin Delicesi
<i>Milvus milvus</i>	Kızıl Çaylak
<i>Circus gallicus</i>	Yılan Kartalı
<i>Accipiter nisus</i>	Küçük Atmaca
<i>Prunella modularis</i>	Çit Serçesi
<i>Sylvia borin</i>	Ötleğen
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğüt Bülbülü
<i>Monticola solitarius</i>	Gök Ardıç Kuşu

Latince Adı	Türkçe Adı
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbül
<i>Aegithalus candatus</i>	Baştan Kara
<i>Ciconia ciconia</i>	Leylek
<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru
<i>Bubo bubo</i>	Puhu
<i>Ragulus regulus</i>	Çalı Kuşu
<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın
<i>Buteo buteo</i>	Şahin
<i>Falco peregrinus</i>	Doğan
<i>Alectoris rufa</i>	Keklik
<i>Streptopelia turtur</i>	Uveyik
<i>Columba cenas</i>	Güvercin
<i>Athene noctua</i>	Kukumav Kuşu
<i>Upupa epops</i>	İbibik
<i>Hironda rustica</i>	Kırlangıç
<i>Pancer domesticus</i>	Serçe
<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık
<i>Pica pica</i>	Saksağan
<i>Corvus corax</i>	Kara Karga
<i>Corvus corone corix</i>	Leş Kargası
<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı Güvercin
<i>Asio otus</i>	Orman Baykuşu
<i>Apus apu</i>	Ebabil Kuşu
<i>-Merops apiaster</i>	Arı Kuşu
<i>Neophron perenopteus</i>	Akbaba
<i>Turdus pilaris</i>	Ardıç Kuşu
<i>Turdus iliacus</i>	Pas Ardıç Kuşu

Tablo 27. Marmara Havzasında bulunan Mammalia Türleri (DSİ, 2014)

Latince Adı	Türkçe Adı
<i>Canis aureus</i>	Çakal
<i>Castor fiber</i>	Kunduz
<i>Mustela nivalis</i>	Gelincik
<i>Sciurus anomalis</i>	Ağaç Sincabı
<i>Martes foina Kaya</i>	Sansarı
<i>Martes martesmarles</i>	Ağaç Sansarı
<i>Citellus citellus</i>	Tarla Sığırcısı
<i>Lutra lutra</i>	Su Samuru
<i>Meles meles</i>	Porsuk
<i>Sus scrofa</i>	Yaban Domuzu
<i>Herpestes ichneumon</i>	Kuyruk Süzen
<i>Hyaena hyaena</i>	Sırtlan
<i>Cricetus cricetus</i>	Cırlak Sığırcısı
<i>Desmana pyrenaica</i>	Köstebek
<i>Vulpes vulpes</i>	Tilki
<i>Lepus europeus</i>	Tavşan
<i>Microchiroptera sp.</i>	Yarasa
<i>Capreolus capreolus</i>	Karaca
<i>Canis lupus</i>	Kurt
<i>Marmota marmota</i>	Dağ Sığırcısı
<i>Monachus monachus</i>	Akdeniz Foku
<i>Mustela lutreda</i>	Bataklık Samuru

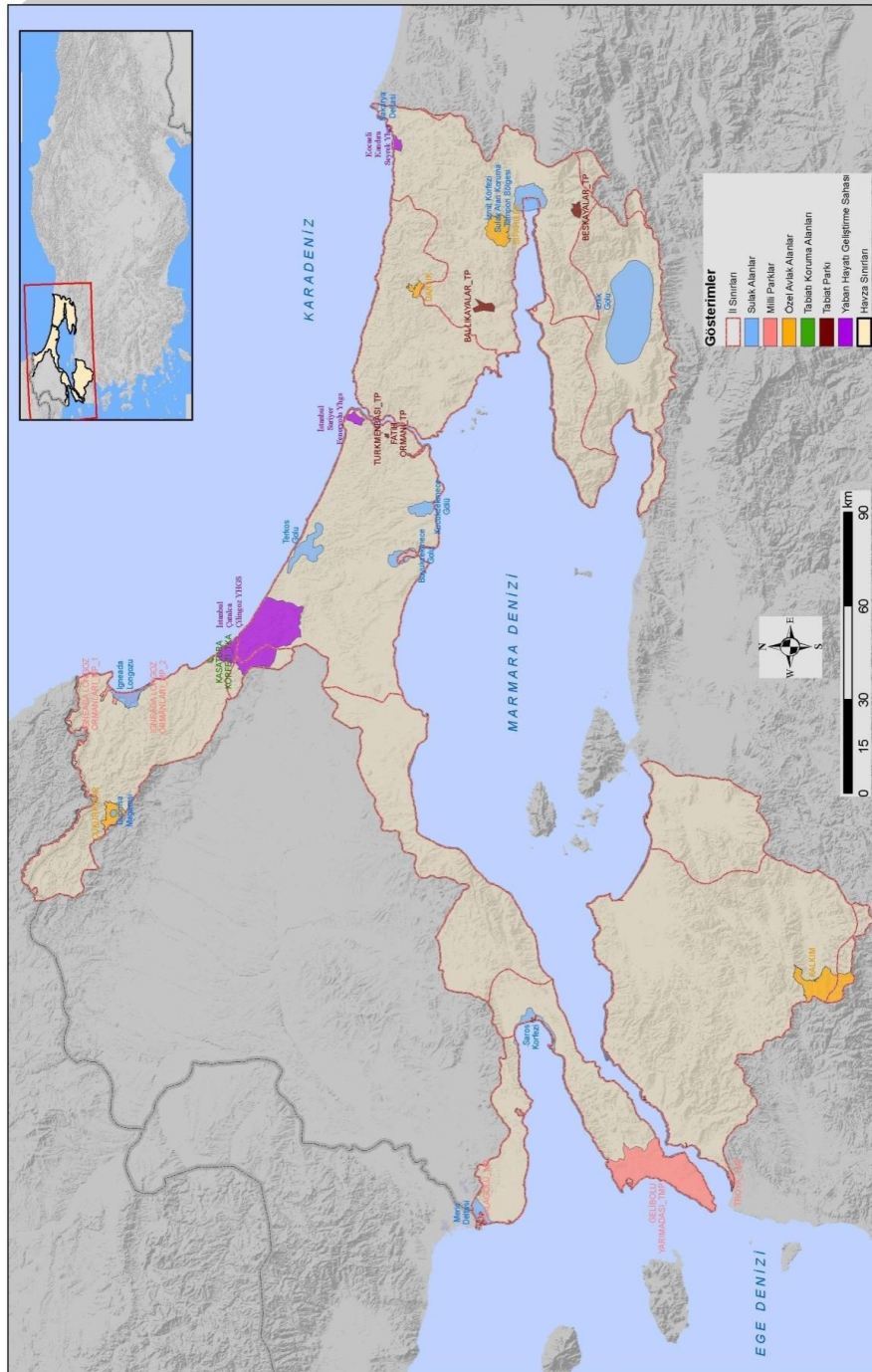
Havzada bulunan memeli türleri aşağıdaki tablo ile verilmektedir. Ayrıca Marmara Havzası proje alanında en çok görülen balık türleri barbunya, istavrit, kalkan, kefal, kırlangıç, palamut, vatoz, gibi denizde yaşayan balıklarla alabalık, sazan tatlısu kefalı, yılan balığı gibi türlerdir.

Korunan Alanlar

Havzada yer alan korunan alanlar, (TÜBİTAK MAM, 2013) tarafından hazırlanan Havza Koruma Eylem Planı kapsamında yapılan çalışmada aşağıdaki tablo ile verilen şekilde belirlenmiştir. Ayrıca aşağıdaki tablo ile aynı çalışmada hazırlanan harita sunulmaktadır.

Tablo 28. Marmara Havzası Koruma Alanları (TÜBİTAK MAM, 2013)

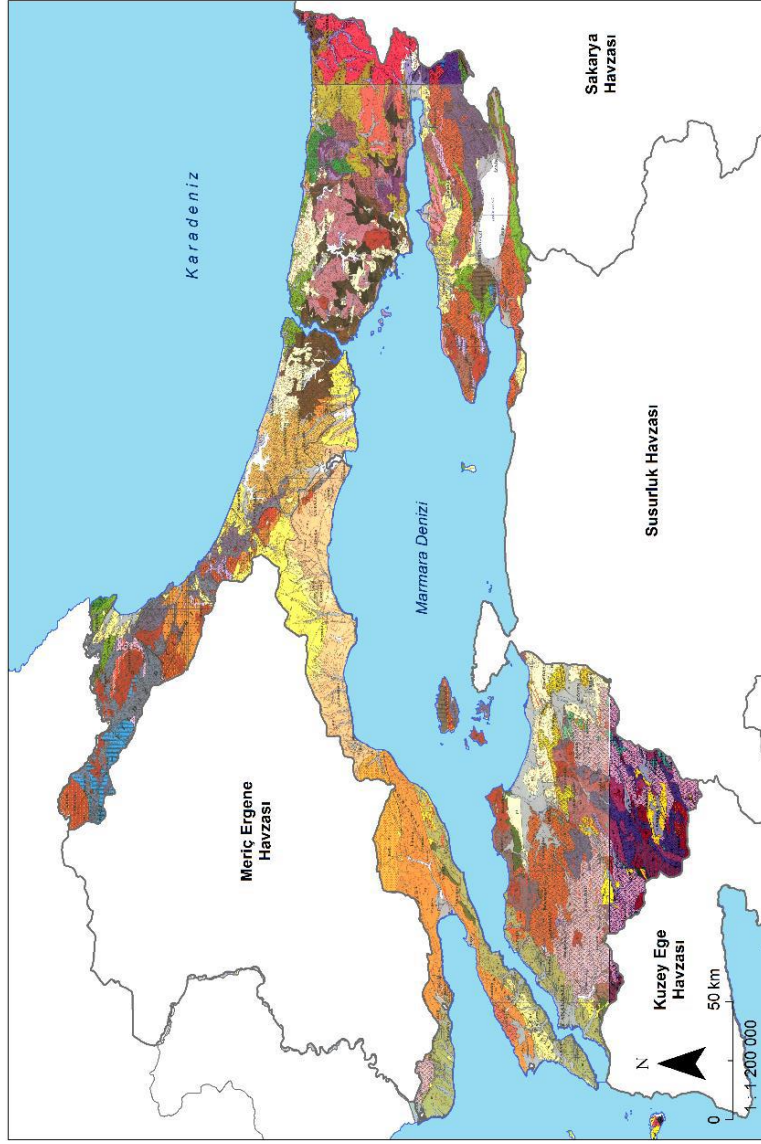
No	Koruma Alanı Adı	Yeri	Alanı (Ha)
1	Kandıra Seyrek YHGS	Kocaeli	1021.6
2	Sarıyer Feneryolu YHGS	İstanbul	1442.4
3	Çatalca Çilingöz YHGS	İstanbul	35328
4	BALLIKAYALAR_TP	Kocaeli	1606.2
5	TURKMENBASI_TP	İstanbul	6.4
6	FATİH ORMANI_TP	İstanbul	149.2
7	KASATURA KÖRFEZİ_TKA	Kırklareli	282.6
8	Sakarya Deltası	Kocaeli	357.3
9	Iznik Golu	Bursa	38041.6
10	Saros Körfezi	Çanakkale	3348.3
11	Meric Deltası	Tekirdağ	2629
12	İğneada Longozu	Kırklareli	3690.3
13	Terkos Golu	İstanbul	6208.7
14	Buyukcekmece Golu	İstanbul	2290.5
15	Kucukcekmece Gölü	İstanbul	2856.7
16	Dupnisa Magarasi	Kırklareli	409.7
17	İğneada Longoz_Milli Park_1	Kırklareli	554.9
18	İğneada Longoz_Milli Park_2	Kırklareli	2616.8
19	GELİBOLU YARIMADASI_TMP	Çanakkale	32653.5
20	Gala Gölü Milli Parkı	Edirne	94.2
21	TROYA_TMP	Çanakkale	551.1
22	KALKIM Avlak Alanı (Domuz)	Çanakkale	12428.5
23	Darlık Avlak Alanı (Sülün.Keklik)	İstanbul	1488.7
24	ÇUKURPINAR Avlak Alanı (Domuz)	Kırklareli	3773.4
25	SİPAHİLER Avlak Alanı (Domuz)	Kocaeli	5816.2



Şekil 29. Marmara Havzası Korunan Alanlar (TÜBİTAK MAM, 2013)

3.1.6 Genel Jeoloji

Havzanın jeolojisi Marmara Havzası Master Plan Raporu (DSİ, 2014) kapsamında üç bölümde incelenmiş olup bunlar Ağva, Körfez-İznik, Biga havzalarıdır. Ağva Alt Havzası geniş bir zaman aralığında oluşmuş çok sayıda birimi kapsadığı ve güncel tektonik hareketlerin etkin olduğu Marmara bölgesinde yer alması dolayısıyla, geçtiğimiz iki yüzyıldır uluslararası olarak birçok çalışmanın konusu olmuştur. Istranca Dağlarının da büyük bölümünü oluşturan ve İstanbul ili içindeki iki birlikten biri olan metamorfizmaları ifade eden birlik Istranca Birliği olarak isimlendirilir. İstanbul'daki metamorfizma göstermeyen stratigrafi birimi topluluğu ise İstanbul Birliği olarak isimlendirilir. Bu birlik, İstanbul Boğazı'nın her iki yakasında, özellikle Kocaeli Yarımadası'nda geniş alanlar kaplayan Paleozoyik ve Erken Mesozoyik yaşta metamorfizma göstermeyen kaya birimlerini içerir. Körfez Alt Havzası ve Marmara Bölgesi'nin şekillenmesinde Miyosen'den günümüze dek Kuzey Anadolu Fayı'nın rolü büyüktür. Bölgede tektonik hareketler sıklıkla görülür. İzmit Körfezi'nden geçen fay ile birlikte bölgenin sismik bakımdan aktif olduğu bilinmektedir. Biga ve Gönen Çayı Alt Havzasını da içinde barındıran Kuzeybatı Anadolu Bölgesinin aktif tektonizması, iki önemli jeolojik olayın etkisi altında gelişmiştir. Bunlar: Ege dalma-batma sistemi ve Arabistan levhasının Bitlis suture kuşağı boyunca Anadolu'yu kuzey yönünde sıkıştırmasıdır.



Şekil 30. Marmara Havzası Jeoloji Haritası (2002) (SYGM, 2016)

3.1.7 İklim

Kuraklığın birinci dereceden ilişkili olduğu iklim ve su kaynakları bu bölümde incelenmektedir. İklim bölümünde havzadaki meteorolojik değişkenlerin uzun yıllar boyunca ölçümleri ve alansal değişimleri incelenmektedir. Su kaynakları bölümünde ise havzadaki mevcut ve planlanan su tesisleri, yeraltı suları, su kalitesi ve iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi incelenmektedir. Havza bazlı kuraklık planlarının etkin bir biçimde hazırlanabilmesi için havzanın ikliminin ve su kaynaklarının mevcut durumunun anlaşılması önemlidir.

Marmara Havzası'nın büyük çoğunluğunda geçiş iklimi olarak da adlandırılan Marmara İklimi görülmekte, ince bir hat şeklinde Karadeniz kıyılarında ise Karadeniz iklimi yaşanmaktadır (Atalay, 1997). Yarı-nemli olarak adlandırılan Marmara ikliminde yaz sıcakları Akdeniz iklimi kadar yüksek olarak görülmez. Kışın kar yağışı görülmekte ve don olayı ise yaygın değilse de Akdeniz iklimine göre daha sık görülmektedir. Karadeniz kıyılarında görülen Karadeniz ikliminde ise bütün mevsimler yağışlı geçer ve deniz etkileri kuvvetli bir şekilde hissedilir (MGM, 2021).

Marmara Havzası ve çevresinde alansal olarak yüksek kapsayıcılıkta birçok meteoroloji gözlem istasyonu (MGİ) bulunmaktadır. Özellikle İstanbul Boğazı ve çevresinde MGİ ağının oldukça sık olduğu dikkat çekmektedir. Ancak bu MGİ'lerin bir kısmı bazı tesis veya projeler için veri toplamak amacıyla açılmış, işlevlerini gördükten sonra kapatılmıştır. Bu nedenle veri ölçüm aralıkları kısadır. İstatistiksel olarak anlamlı olması adına bu proje kapsamında 25 yıldan uzun verisi olan istasyonların verileri kullanılmıştır. Bu MGİ'lerin özellikleri aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

Havza ve çevresindeki tüm istasyonlar, verisi kullanılanlar ayrıca belirtilecek aşağıdaki şekilde haritada gösterilmiştir. Siyah içi dolu noktalar, kuraklık analizleri için gerekli olan uzun süreli (25 yıllık) verileri bulunan ve proje kapsamında verileri kullanılan meteoroloji istasyonlarının yerlerini göstermektedir. İçi boş halkalar ise, veri uzunluğu kuraklık çalışmaları için yeterli olmayan gözlem istasyonlarının yerlerini göstermektedir.

Havzanın iklim özelliklerini değerlendirmek için açık, kapalı 25 yıl ve üzerinde yağış verisi olan istasyonların ölçüm yılı başından 2021 yılı Nisan ayına kadar uzun yıllık ortalama

değerleri kullanılmıştır. Bu istasyonların veri süreklilik analizleri aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

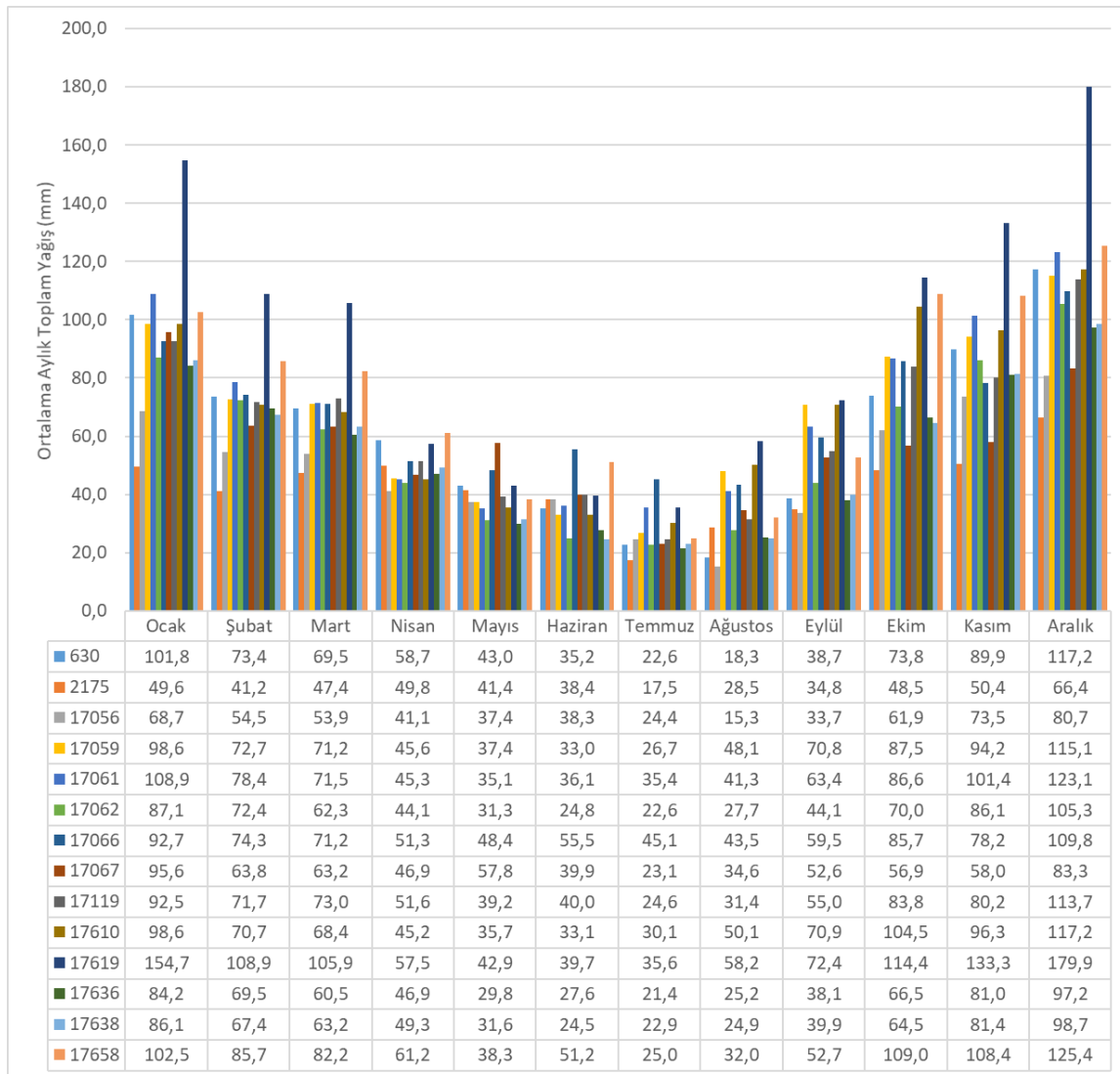
Tablo 29. Havzada 25 yıl ve üzeri verisi olan MGİ'lerin karakteristikleri

İstasyon No	Adı	Rakım (m)
630	BIGA	25
2175	IZNIK KK	90
17056	TEKİRDAĞ	4
17059	KİLYOS	38
17061	SARIYER	59
17062	KADIKÖY RIHTIM	5
17066	KOCAELİ	74
17067	GÖLCÜK	18
17119	YALOVA	4
17610	ŞİLE	83
17619	BAHCEKOY	130
17636	FLORYA	37
17638	KARTAL	27
17658	ÇINARCIK	16

İstasyonlar bazında hesaplanan değerlerin alansal değişimlerini hesaplarken de Ters Ağırlıklı Mesafe (Inverse Distance Weighting-IDW) metodu kullanılmıştır. IDW Bilinen örnek noktalara ait değerlerin yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait hücre değerlerinin belirlenmesi için kullanılan bir interpolasyon tekniğidir. IDW interpolasyon tekniği, örneklem nokta verilerinden interpolasyonla grid üretmede tercih edilen ortak bir yöntemdir. IDW enterpole edilecek yüzeyde yakındaki noktaların uzaktaki noktalarda daha fazla ağırlığa sahip olması esasına dayandırılır. Bu teknik ile enterpole edilecek noktadan uzaklaştıkça ağırlığı da azalan, örneklem noktalarının ağırlıklı ortalamasına göre bir yüzey interpolasyonu yapılmaktadır.

Marmara Havzası'nda aylık toplam yağışların ortalamalarına bakıldığında kış ve sonbahar ayları çok yağışlı, yaz ayları ise daha az yağışlı aylardır. En kuru ay Temmuz iken en yağışlı ay Aralık ayıdır. İstasyonların yıllık toplam yağışlarının ortalamasına bakıldığında 2175 ve 17056'nolu MGI'ler en az yağış ölçülen istasyonlar iken 17619 ve 17658'nolu MGI'ler ise en çok yağış ölçülen istasyonlardır. Yağışların alansal dağılımına bakıldığında, Karadeniz kıyılarının en yağışlı, iç bölgelerin en az yağışlı bölgeler olduğu görülmektedir.

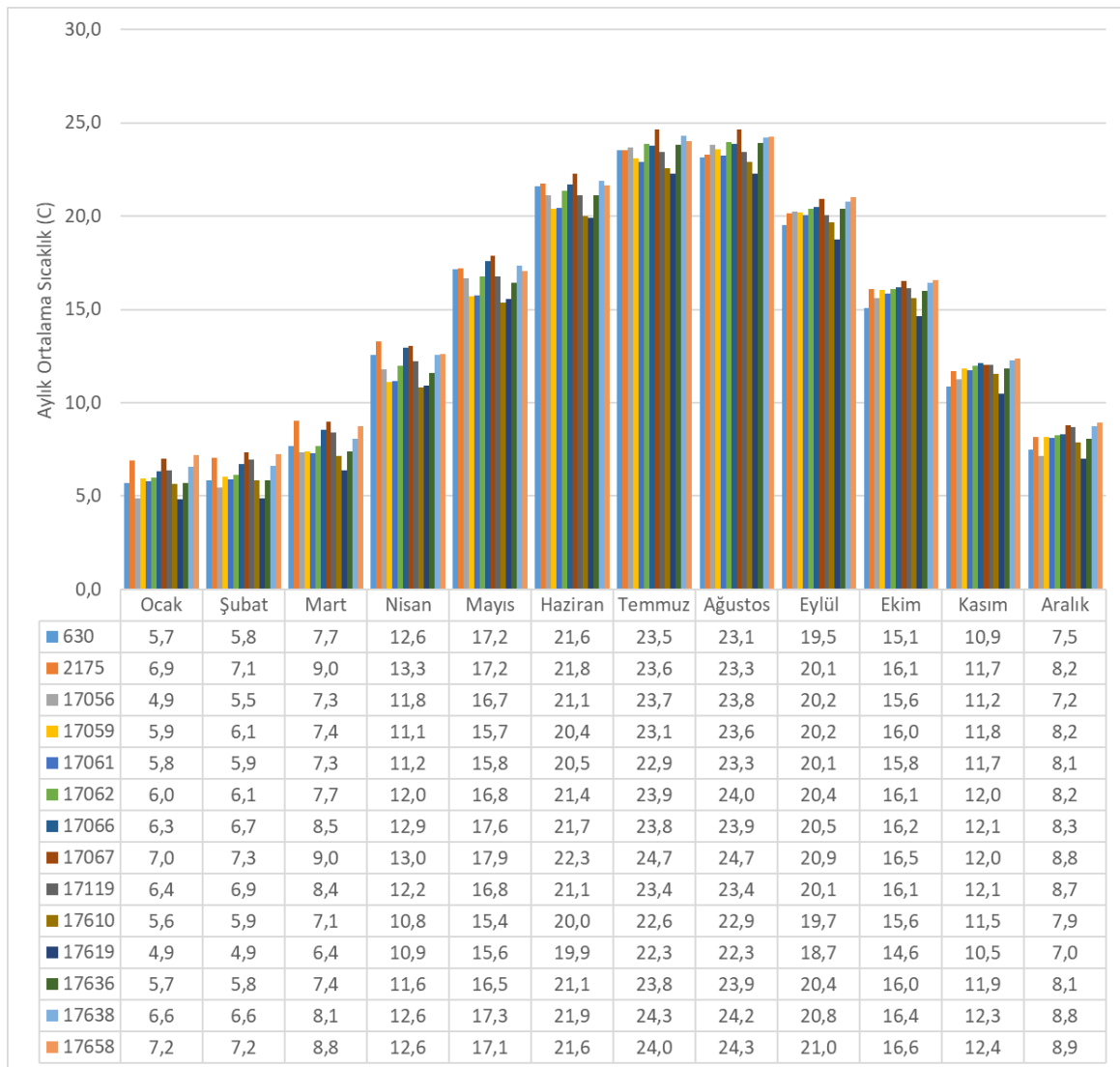
Tablo 30. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Yağış Değerleri (mm) (MGI, 2020)



Sıcaklık

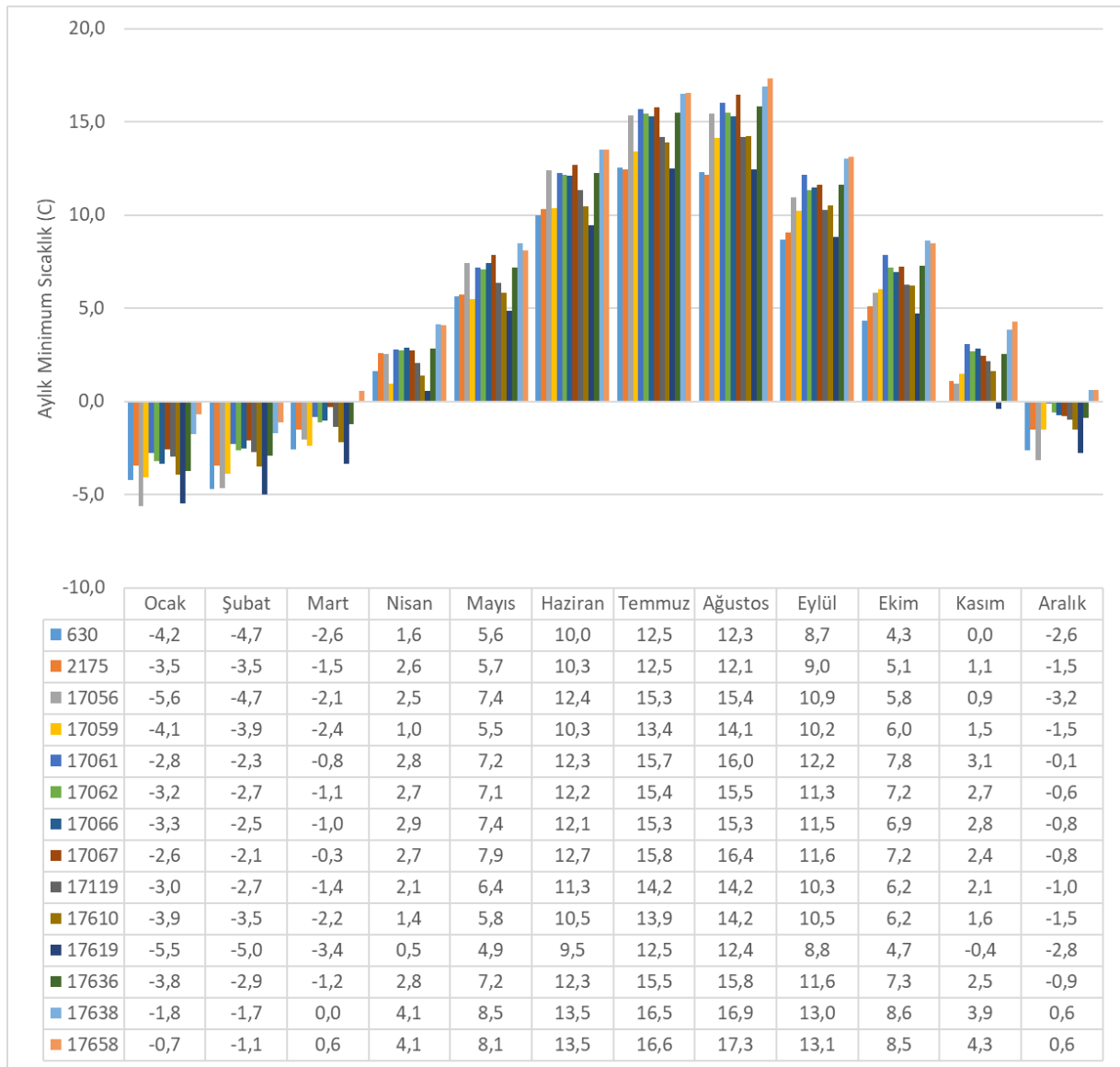
Havzadaki uzun yıllar aylık ortalama sıcaklıklara bakıldığında, en sıcak ayların temmuz ve ağustos ayları olduğu, en soğuk ayların ise ocak ve şubat ayları olduğu görülmektedir. Havza genelinde sonbahar aylarının ilkbahar aylarına göre daha sıcak geçtiği de görülmektedir. Ortalama sıcaklıkların alansal dağılımı ise İzmit körfezi ve çevresinin ortalama sıcaklıklarının havzanın geri kalanından daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 31. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C) (MGİ, 2020)



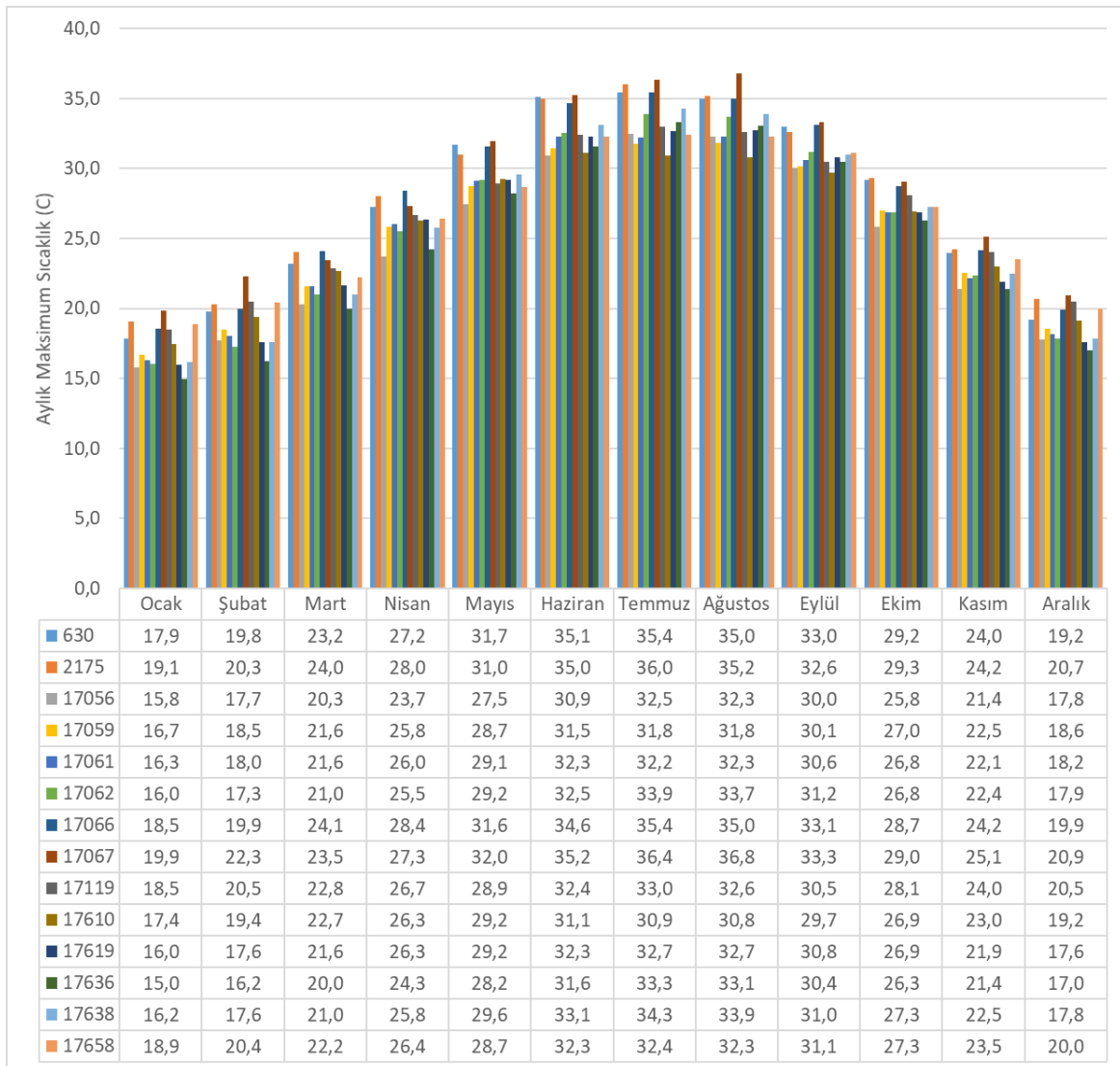
İstasyon bazlı aylık minimum sıcaklık değerleri, yıllık en düşük sıcaklıkların ocak ayında yaşandığını göstermektedir. Bazı istasyonlarda -5,5 dereceleri gören minimum sıcaklıkların alansal dağılımı ise havzanın batısında minimum sıcaklıkların daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 32. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Minimum Sıcaklık Değerleri (°C) (MGİ, 2020)



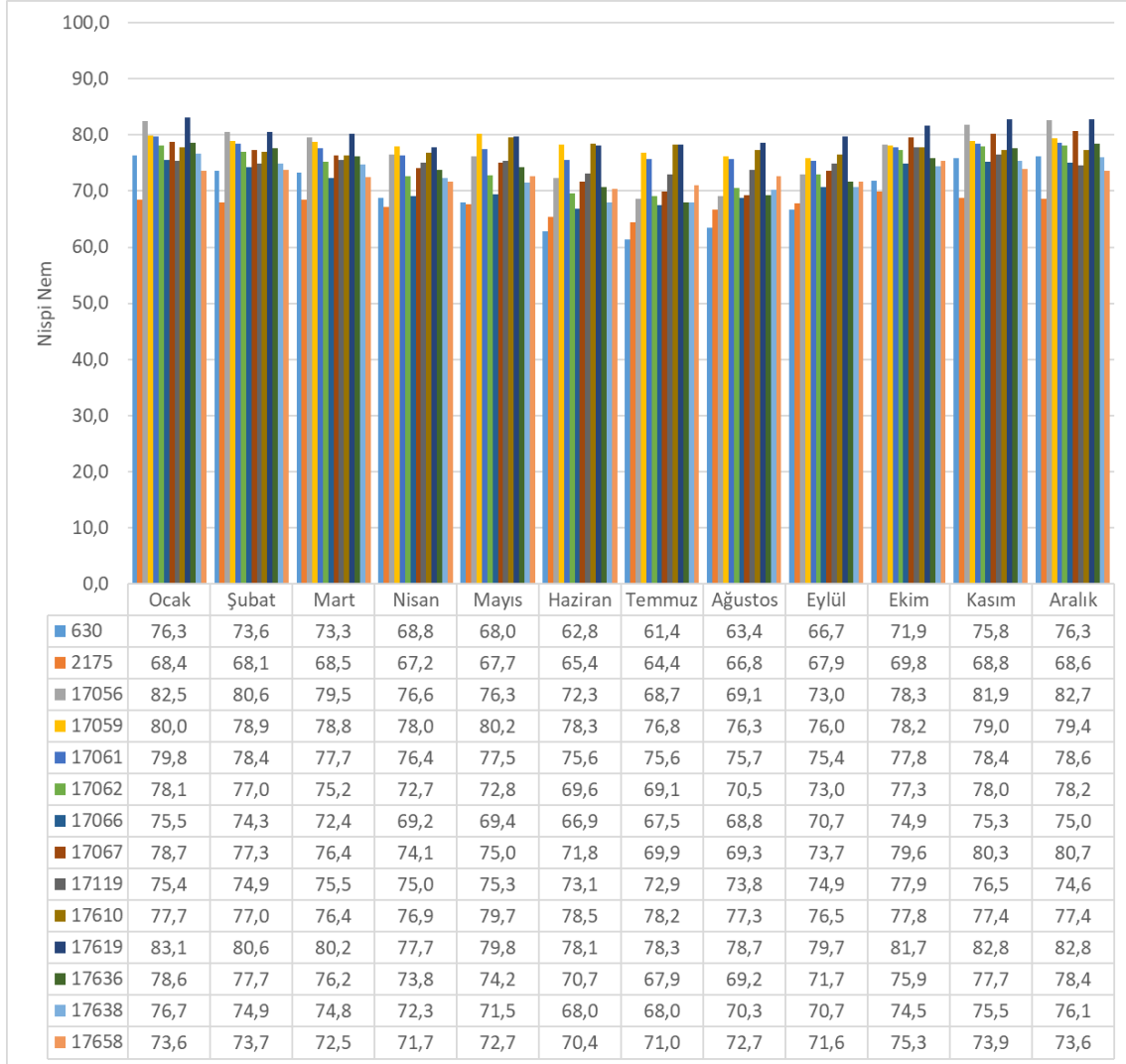
Havzadaki istasyonların uzun yıllar maksimum sıcaklık değerleri aşağıdaki tablo ile verilmiştir. Ortalama sıcaklıklarda olduğu gibi en yüksek sıcaklıklar da temmuz ve ağustos aylarında görülmüştür. Yıllık ortalamaların alansal dağılımı ise maksimum sıcaklıkların havzanın doğusunda en yüksek, kuzeyinde en düşük olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 33. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C) (MGİ, 2020)



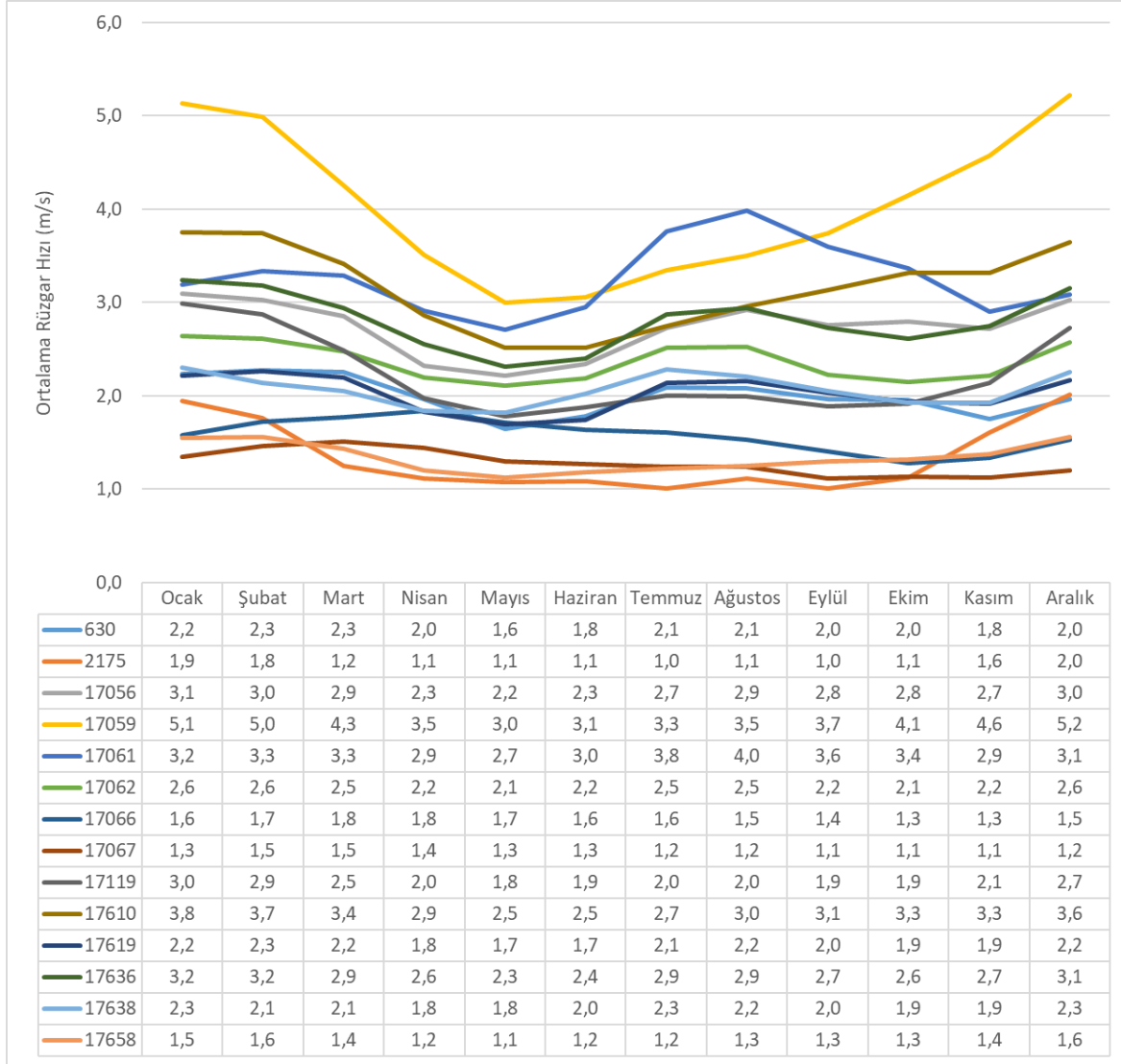
Marmara Havzası'nda istasyon bazlı nispi nem değerlerinin uzun yıllar aylık ortalamalarına bakıldığında kış ve bahar aylarının daha nemli olduğu görülmektedir. Yıllık ortalamaların alansal dağılımı ise havzada kuzeyden güneye gidildikçe nispi nemin azaldığını, en nemli bölgelerin Karadeniz kıyıları olduğunu göstermiştir.

Tablo 34. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Nispi Nem Değerleri (MGİ, 2020)



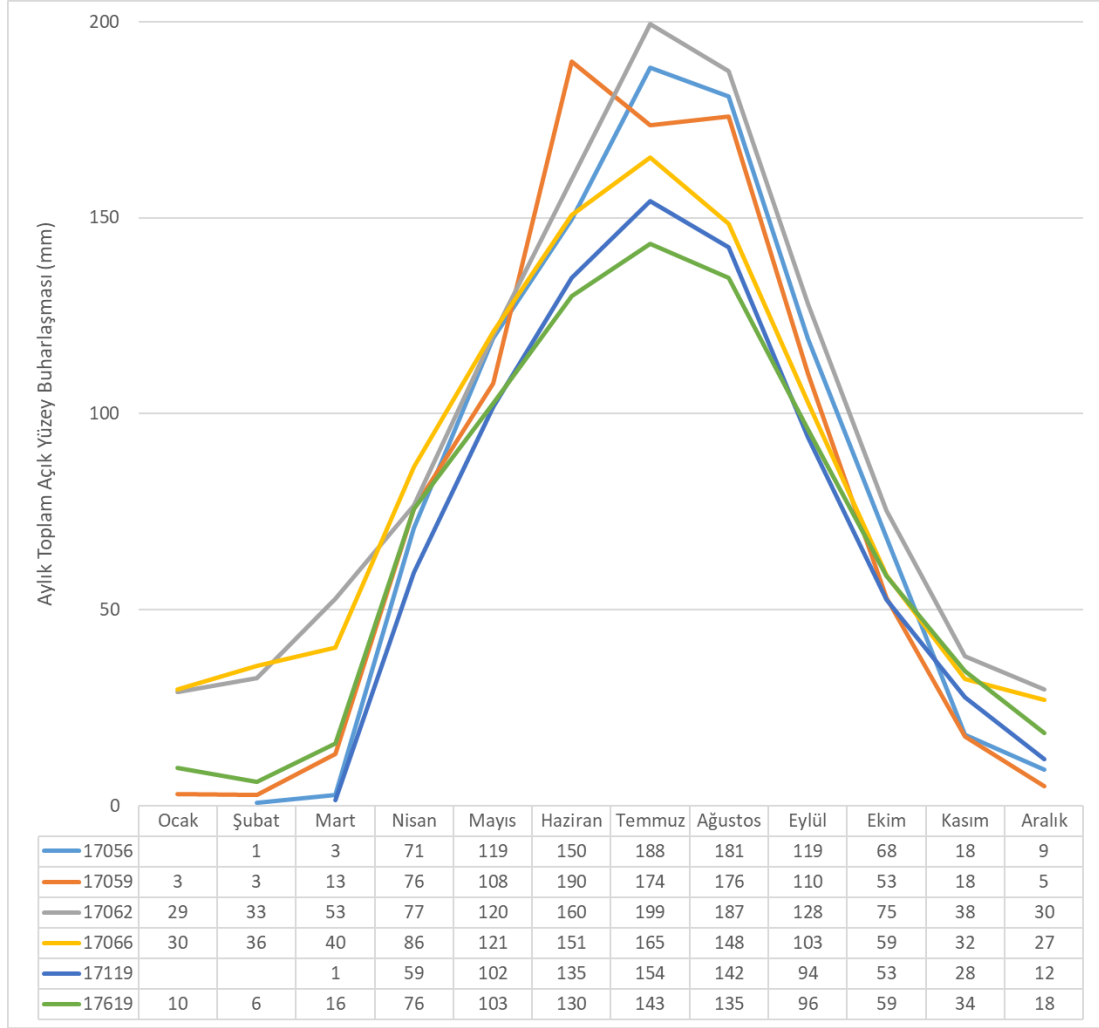
Marmara Havzası istasyon bazlı uzun yıllar aylık ortalama rüzgâr sürati değerleri aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Buna göre havzada kış aylarında ve yaz aylarında rüzgâr süratlerinin daha büyük, ilkbahar ve sonbahar aylarında daha küçük olduğu görülmektedir. Rüzgâr sürati alansal dağılımı ise havzanın Karadeniz kıyılarında yıllık ortalama rüzgâr süratinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 35. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Ortalama Rüzgâr Sürati Değerleri (m/s) (MGİ, 2020)



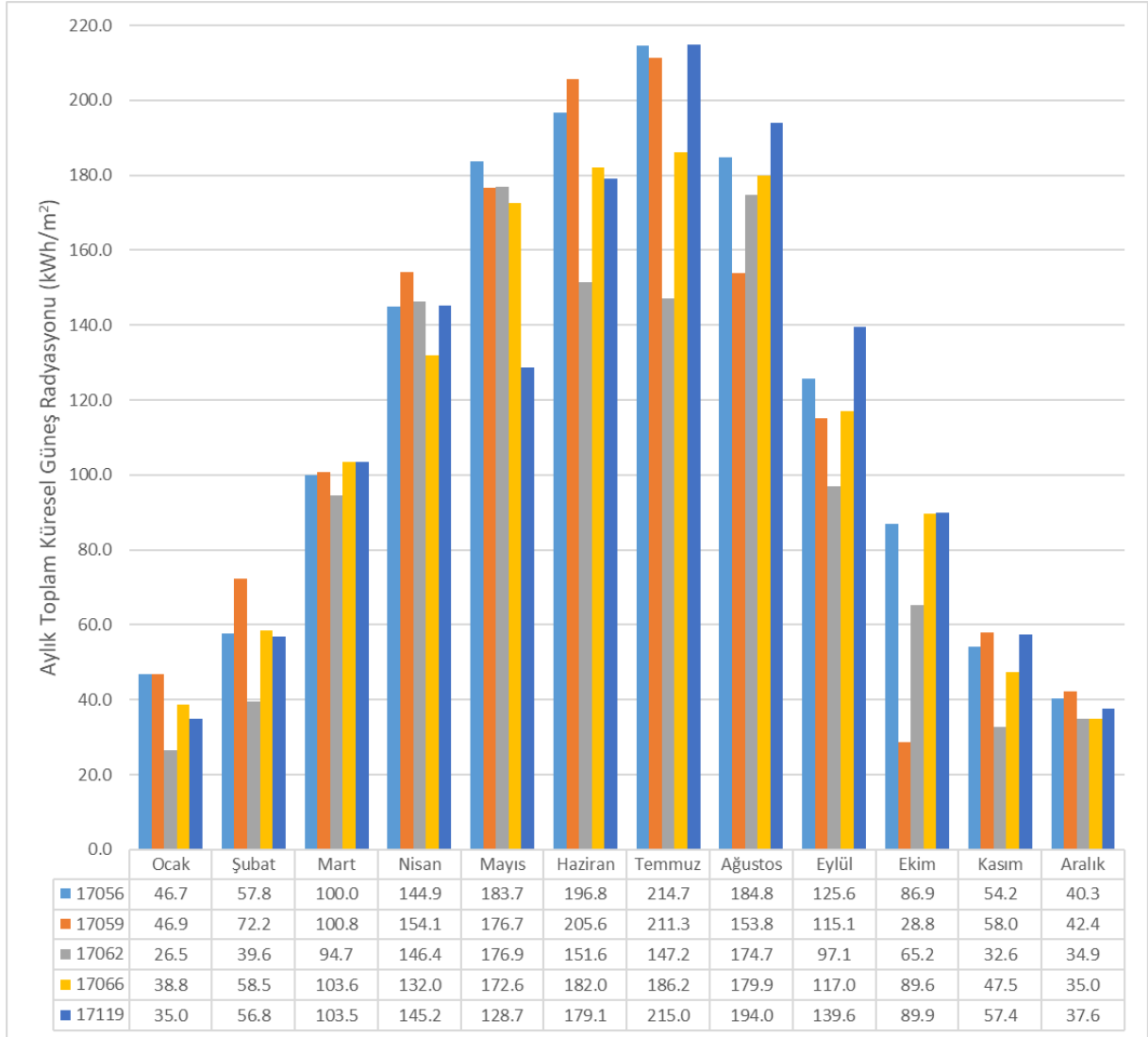
Marmara Havzası’nda buharlaşma ölçümlerinin yapıldığı altı istasyon için uzun yıllar aylık toplam açık yüzey buharlaşması değerleri aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. 17059’nolu istasyon haricinde istasyonların tamamında en yüksek buharlaşma değerleri temmuz ayında görülmüştür. En düşük buharlaşma değerleri ise beklendiği üzere kış aylarında görülmektedir. Tabloda bazı ayların boş olarak görünmesinin sebebi o aylarda ölçüm yapılmamış olmasıdır.

Tablo 36. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Toplam Açık Yüzey Buharlaşması Değerleri (mm) (MGİ, 2020)



Marmara Havzası'nda istasyon bazlı toplam küresel güneş radyasyon değerleri, ölçüm yapılan beş istasyon için aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Mevsimsel olarak değişen radyasyon değerleri en yüksek değerlerini havza genelinde temmuz ayında, en düşük değerlerini ise aralık ayında almıştır.

Tablo 37. İstasyon Bazlı Uzun Yıllar Aylık Toplam Küresel Güneş Radyasyonu Değerleri (kWh/m²) (MGİ, 2020)



İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (SYGM, 2016) kapsamında Marmara Havzası için yapılan çalışmada iklim değişikliği projeksiyonları ve söz konusu değişikliğin havzadaki su kaynakları üzerine etkileri değerlendirilmiştir. HADGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 iklim modelleri ile RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılarak 2015-2100 periyodu için gerçekleştirilen iklim projeksiyonları kullanılarak başta sıcaklık, yağış, kar ve bağıl nem olmak üzere pek çok değişkenin 10x10 km ölçekteki değişimleri elde edilmiştir. Başta sıcaklık ve yağış projeksiyonları kullanılarak havzadaki tespit edilen drenaj alanları ölçeğinde hidrolojik değişkenler 2100 yılına kadar projekte edilmiştir. Yüzeysel akış, zemin nemi ve evapotranspirasyon hidrolojik model tarafından üretilen başlıca değerler olup, bu veriler kullanılarak havzanın yeraltı ve yüzeysel su potansiyeli hesaplanmıştır. Ayrıca hidrojeolojik çalışmalar kapsamında havzada bulunan statik ve hidrojeolojik rezerv miktarları belirlenmiştir. Havzadaki sektörlerin su kullanımlarındaki değişimler de 85 yıllık projeksiyon dönemi boyunca elde edilmiş ve söz konusu değerler havzadaki hidrolojik değişkenler ile birlikte değerlendirilerek havzalardaki yıllık toplam su ihtiyacı projeksiyonu yapılmıştır. Hidrolojik model tarafından üretilen akış değerleri hidrolik modelleme çalışmaları ile havzanın belirleyici nehir sistemi boyunca debi ve su seviyesi değerlerine dönüştürülmüştür.

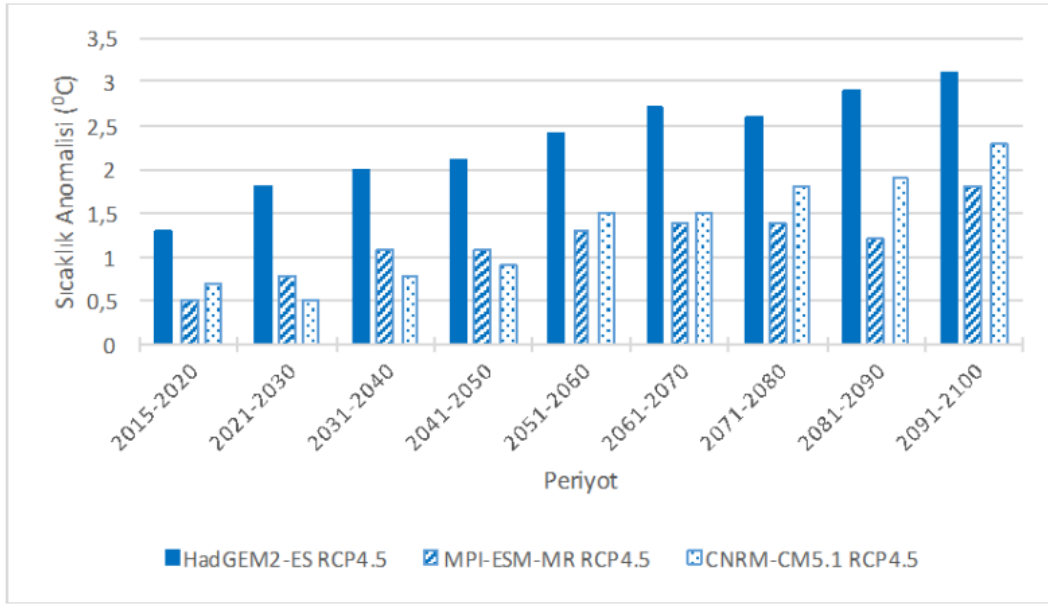
Marmara Havzası için ortalama sıcaklık değerlerinde tüm model ve senaryolar dikkate alındığında projeksiyon dönemi sonunda 5,3°C'ye varan sıcaklık artışlarının beklendiği görülmektedir. Her iki senaryo için de artış eğilimleri 30 yıllık ortalamalar için de aynı trendde gözlenmekte ve en yüksek seviyelere 2071-2100 periyodunda ulaşılmaktadır.

Toplam yağış parametresi için genel olarak toplam yağış projeksiyonları her üç model için de değerlendirildiğinde, havzayı daha yağışlı bir 85 yıllık profilin beklediği ortaya konmaktadır. Özellikle 2070 sonrasında %10'un üzerinde artışların yaşanması, bununla birlikte havzada bazı dönemlerde referansa göre %1'i geçmeyen yağış azalmalarının görülmesi beklenmektedir. Yağış artış beklentisi 30 yıllık ortalamalar için de belirgin bir şekilde ortaya konmaktadır. Özellikle 2071-2100 periyodunda MPI-ESM-MR modeli RCP8.5 senaryosu dışında tüm senaryolar yağışlarda ortalama yaklaşık 60 mm'ye varan artışlar öngörmektedir.

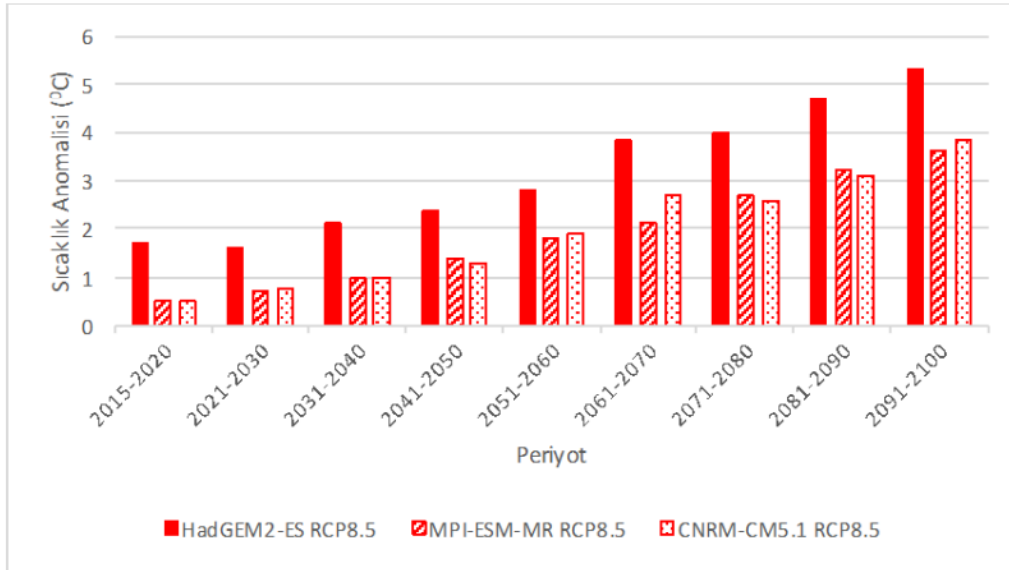
Hidrolojik model sonuçlarına göre yağışlardaki azalışlara bağlı olarak havzadaki toplam su rezervinde de azalışlar olacağı öngörülmektedir. Her iki senaryoya göre de elde edilen değerler genel olarak referans dönemine yakın ve altında değerlerdir. Ancak her iki senaryo için MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modelleri projeksiyon dönemi boyunca bazı yıllarda pik değerler üreterek referans dönemine göre daha yüksek su potansiyeli değerleri oluşturmaktadır. Havzanın su potansiyeli değişimine bağlı olarak yeraltı suyu beslemesi değerleri HadGEM2-ES modeli için referans döneminin altında diğer iki model için referans dönemi civarında seyretmektedir. Marmara Havzası'nda toplam su ihtiyacının büyük kısmının içme kullanma suyu olduğu, diğer sektörlerin ihtiyaçlarının göreceli olarak daha düşük seyrettiği görülmektedir. Model sonuçlarına göre projeksiyon dönemi boyunca havzalar arası transferi ile birlikte su açığı beklenmemekte olup, havzadaki su ihtiyacının tüm dönemlerde karşılanabileceği söz konusudur.

Yapılan hidrojeolojik değerlendirmede en büyük oransal azalımların %27-29 oran aralığı ile iklim koşullarının yıl bazında doğrudan etkilediği dinamik rezerv değerlerinde ortaya çıktığı, havzanın yeraltısuyu statik rezervinin ise iklim değişikliğinden tüm senaryolar için %1-2 gibi çok düşük bir oranda etkilendiği görülmüştür. Havzadaki yeraltısuyu hidrojeolojik ve mümkün rezervlerinin, değişik iklim modelleri- senaryoları çerçevesinde sırasıyla %4-6 ve %8-10 oranında azalacağı tahmin edilmektedir.

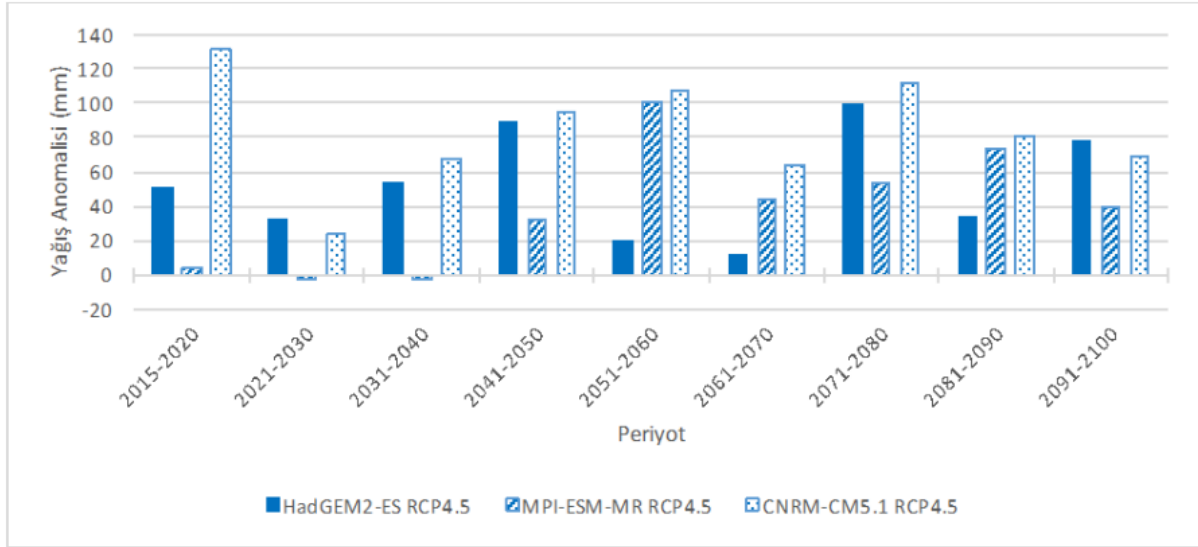
Marmara Havzası'nda her üç iklim modeli ve senaryoları için uygulanan HEC-RAS modeli sonuçlarına göre elde edilen debi süreklilik çizgileri 30 yıllık zaman dilimleri bazında değerlendirilmiştir. Havzayı temsil eden kontrol noktaları genel olarak değerlendirildiğinde her iki senaryo için de projeksiyon dönemi boyunca tüm modellerin referans değerinin altında sonuçlar vermektedir.



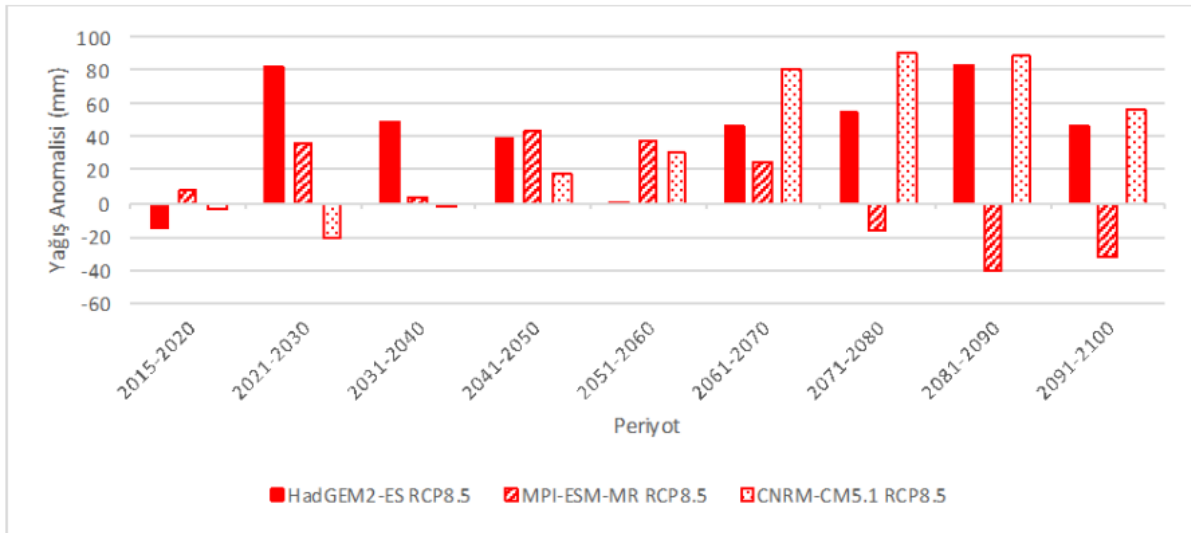
Şekil 31. RCP4.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Ortalama Sıcaklık Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016)



Şekil 32. RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Ortalama Sıcaklık Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016)



Şekil 33. RCP4.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Toplam Yağış Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016)

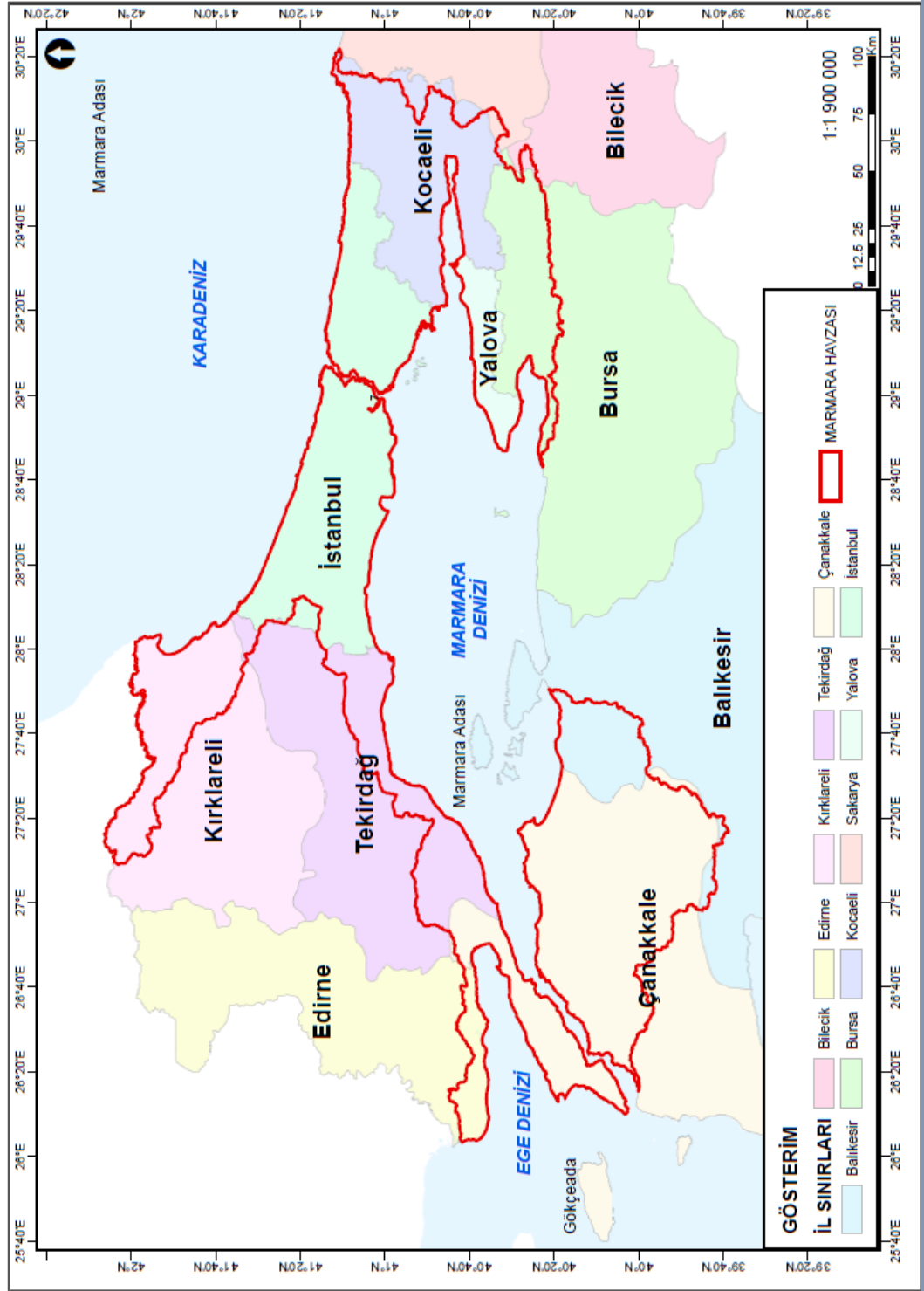


Şekil 34. RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Toplam Yağış Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016)

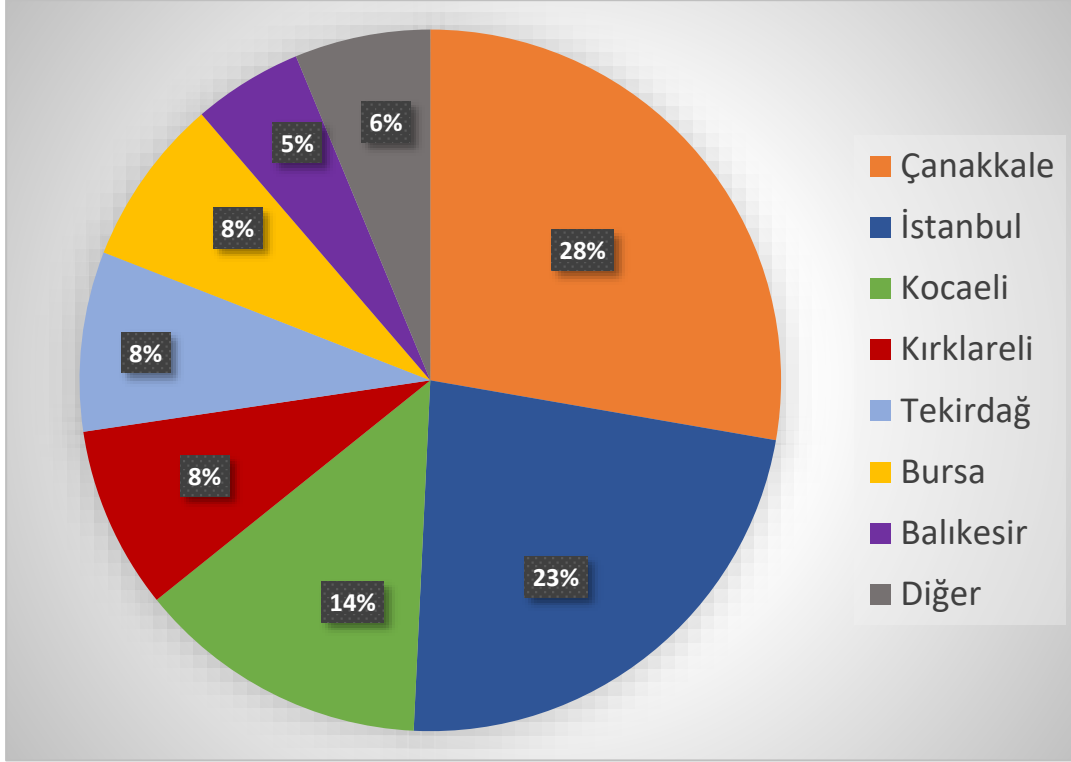
3.2 Marmara Havzası Genel Sosyo-Ekonomik Özellikler

3.2.1 Yerleşim yerleri

Havza sınırlarıyla alanı kesişen 11 il bulunmaktadır. Bunlar Çanakkale, İstanbul, Kocaeli, Kırklareli, Tekirdağ, Bursa, Balıkesir, Yalova, Edirne, Sakarya ve Bilecik'tir. Bu iller arasında havzanın yarısından fazlasını toplamda iki il, %28 ile Çanakkale ve %23 ile İstanbul oluşturmaktadır (aşağıdaki şekil). Ardından %14 ile Kocaeli, %8'er alan ile Kırklareli, Tekirdağ ve Bursa gelmektedir. Balıkesir ili havzanın alansal olarak %5'ini oluştururken kalan %6 ise Yalova, Edirne, Sakarya ve Bilecik illeri ile tamamlanmaktadır (aşağıdaki tablo).



Şekil 35. Marmara Havzası sınırları içinde kalan iller



Şekil 36. Havzayı Oluşturan İllerin Alansal Dağılımları

Tablo 38. Havzada Yer Alan İller ve Havza İçindeki Alanları

İl Adı	Toplam Alan (km ²)	İlin Havza İçindeki Alanı (km ²)	İl Alanının Havzaya Giren Kısmı (%)	Havzanın İllere Göre Dağılımı (%)
Çanakkale	9824,3	6399,8	65,1	27,7
İstanbul	5441,6	5313,9	97,7	23,0
Kocaeli	3433,7	3112,0	90,6	13,5
Kırklareli	6387,8	1942,5	30,4	8,4
Tekirdağ	6200,8	1911,8	30,8	8,3
Bursa	10756,2	1790,3	16,6	7,8
Balıkesir	14598,8	1164,6	8,0	5,0
Yalova	787,9	787,9	100,0	3,4
Edirne	6170,5	549,0	8,9	2,4
Sakarya	4827,0	62,7	1,3	0,3
Bilecik	4208,1	44,2	1,1	0,2

Havza içine dahil olan illerden yalnızca Yalova ilinin tamamı havza sınırları içindedir. İstanbul'un alansal olarak %97,7'si ve Kocaeli'nin %90,6'sı havza sınırlarının dahilindedir. Çanakkale ili alanının %65,1'i, Tekirdağ'ın %30,8'i ve Kırklareli'nin ise %30,4'lük alanı

havzada yer almaktadır. Diğer illerin havza içinde kalan alanları kendi alanlarının %20'sinden daha azdır.

Havzada yer alan 11 ilin hangi ilçelerinin havzada yer aldığı ve havza içinde kalan alanları aşağıdaki tablo ile sunulmaktadır. Buna göre 11 ilden toplam 96 ilçe havza alanına dahil olmaktadır.

Tablo 39. Havza içinde yer alan ilçeler ve havza içindeki yüzdeleri

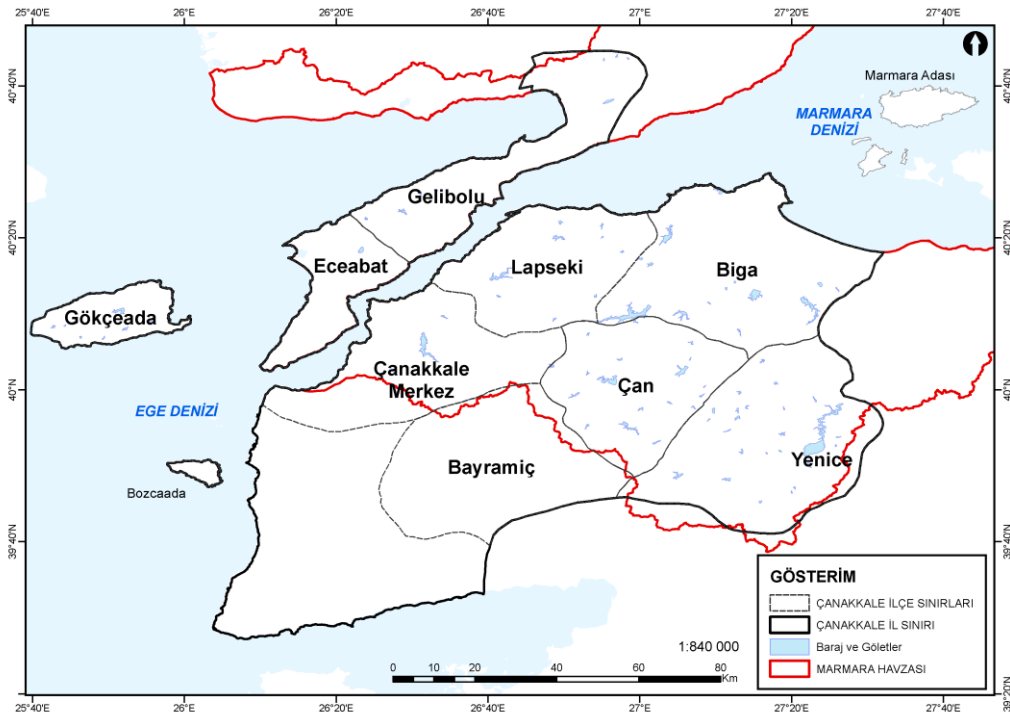
Havza içindeki il ve ilçeler		İlçenin Havza içindeki alanı (m ²)	İlçenin havza içinde kalan alan yüzdesi
İl	İlçe		
Balıkesir	Gönen	980.864.462	83%
Balıkesir	Marmara	131.851.831	100%
Balıkesir	Bandırma	77.541.973	10%
Balıkesir	Havran	72.166.846	12%
Balıkesir	Edremit	33.247.046	5%
Balıkesir	Balya	771.949	0%
Bilecik	Osmaneli	44.185.878	10%
Bursa	İznik	716.840.246	95%
Bursa	Orhangazi	487.020.499	100%
Bursa	Gemlik	438.944.648	100%
Bursa	Mudanya	85.896.165	23%
Bursa	Yenişehir	27.837.012	4%
Bursa	Gürsu	17.260.077	14%
Bursa	Osmangazi	10.528.234	2%
Bursa	Kestel	5.999.975	1%
Çanakkale	Biga	1.318.915.280	100%
Çanakkale	Yenice	1.265.230.771	93%
Çanakkale	Çan	899.146.056	100%
Çanakkale	Lâpseki	842.101.350	100%
Çanakkale	Gelibolu	807.525.775	98%
Çanakkale	Çanakkale Merkez	745.641.459	73%
Çanakkale	Eceabat	438.807.262	100%
Çanakkale	Gökçeada	286.836.661	100%
Çanakkale	Bayramiç	82.446.857	7%
Edirne	Enez	305.390.122	64%
Edirne	Keşan	243.641.898	22%
İstanbul	Çatalca	1.019.035.229	100%
İstanbul	Silivri	783.589.037	91%
İstanbul	Şile	778.172.186	100%
İstanbul	Arnavutköy	537.616.898	100%
İstanbul	Beykoz	311.164.069	100%
İstanbul	Eyüp	230.053.127	100%
İstanbul	Pendik	186.430.256	100%
İstanbul	Büyükçekmece	180.666.926	100%
İstanbul	Çekmeköy	155.723.211	100%
İstanbul	Sarıyer	151.377.383	100%
İstanbul	Tuzla	124.764.009	100%

İstanbul	Başakşehir	93.710.554	100%
İstanbul	Sancaktepe	60.465.079	100%
İstanbul	Maltepe	53.041.723	100%
İstanbul	Avcılar	51.483.850	100%
İstanbul	Ümraniye	45.491.375	100%
İstanbul	Küçükçekmece	45.155.132	100%
İstanbul	Esenyurt	42.951.935	100%
İstanbul	Kartal	41.193.825	100%
İstanbul	Beylikdüzü	37.022.231	100%
İstanbul	Sultangazi	36.943.828	100%
İstanbul	Üsküdar	35.300.898	100%
İstanbul	Şişli	34.338.072	100%
İstanbul	Esenler	32.247.865	100%
İstanbul	Bakırköy	29.377.737	100%
İstanbul	Sultanbeyli	28.908.155	100%
İstanbul	Ataşehir	25.871.690	100%
İstanbul	Kadıköy	25.083.054	100%
İstanbul	Bağcılar	21.789.331	100%
İstanbul	Beşiktaş	17.943.857	100%
İstanbul	Bahçelievler	16.533.458	100%
İstanbul	Fatih	15.829.807	100%
İstanbul	Kağıthane	15.603.272	100%
İstanbul	Gaziosmanpaşa	12.068.448	100%
İstanbul	Zeytinburnu	11.293.299	100%
İstanbul	Bayrampaşa	9.544.294	100%
İstanbul	Beyoğlu	8.942.262	100%
İstanbul	Güngören	7.180.176	100%
Kırklareli	Demirköy	881.853.721	100%
Kırklareli	Vize	560.479.369	55%
Kırklareli	Kırklareli Merkez	263.203.034	16%
Kırklareli	Kofçaz	207.321.887	38%
Kırklareli	Pınarhisar	29.618.063	5%
Kocaeli	Kandıra	766.161.627	89%
Kocaeli	Gebze	422.573.458	100%
Kocaeli	İzmit	378.487.801	78%
Kocaeli	Körfez	300.880.526	100%
Kocaeli	Karamürsel	254.845.420	100%
Kocaeli	Gölcük	222.992.013	100%
Kocaeli	Başiskele	216.106.658	100%
Kocaeli	Derince	199.295.271	100%
Kocaeli	Kartepe	158.983.601	58%
Kocaeli	Dilovası	134.787.414	100%
Kocaeli	Çayırova	31.690.003	100%
Kocaeli	Darica	25.170.144	100%
Sakarya	Pamukova	54.591.884	17%
Sakarya	Kaynarca	8.083.447	2%
Sakarya	Serdivan	34.435	0%
Tekirdağ	Şarköy	529.338.769	100%
Tekirdağ	Çorlu	381.359.273	43%
Tekirdağ	Tedkirdağ Merkez	368.378.561	37%

Tekirdağ	Malkara	326.341.132	27%
Tekirdağ	Marmaraeğlisi	186.653.637	100%
Tekirdağ	Saray	102.489.018	15%
Tekirdağ	Muratlı	16.130.558	4%
Tekirdağ	Çerkezköy	1.065.282	0%
Yalova	Armutlu	172.042.494	100%
Yalova	Çınarcık	163.729.913	100%
Yalova	Yalova Merkez	148.584.211	100%
Yalova	Çiftlikköy	143.632.969	100%
Yalova	Altınova	110.588.241	100%
Yalova	Termal	49.318.639	100%

Çanakkale

Türkiye'nin ve Marmara Bölgesi'nin batısında yer alan ve iki kıtayı birleştiren iki şehirden biri olan Çanakkale ilinin Biga, Yenice, Çan, Lâpseki, Gelibolu, Merkez, Eceabat ve Bayramiç, Gökçeada ilçeleri tamamen ya da kısmen Marmara Havzası içinde yer almaktadır. Çanakkale'nin komşu illeri Edirne, Tekirdağ ve Balıkesir'dir. Çoğunlukla Akdeniz iklimi özelliklerine sahip olan Çanakkale, Anadolu'nun en batı noktası olan Baba Burnu'nu da sınırlarında barındırmaktadır. Hem Marmara Denizi'ne hem Ege Denizi'ne kıyısı bulunan Çanakkale, hem iki kıtayı birleştiren Çanakkale boğazı, hem de tarihi özellikleriyle önem kazanan bir ilimizdir.



Şekil 37. Çanakkale ili haritası

İstanbul

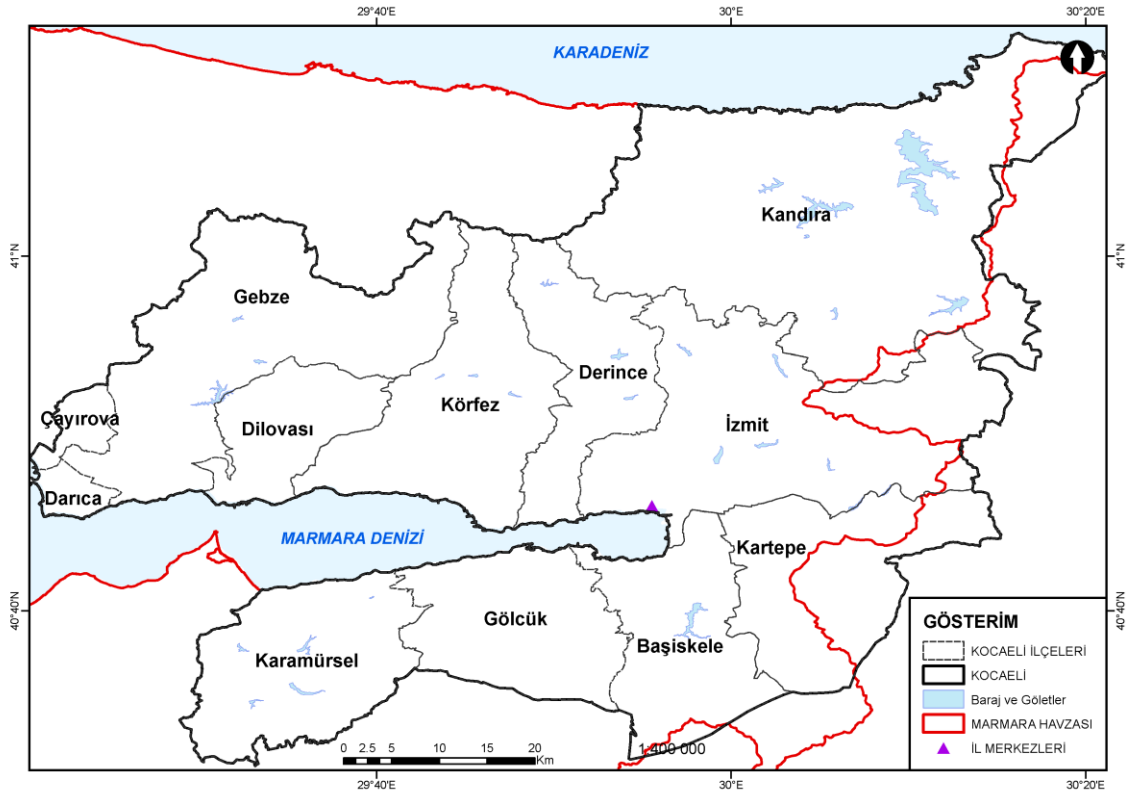
Türkiye'nin ekonomik, tarihi ve sosyo-kültürel olarak en önemli şehri olan İstanbul aynı zamanda ülkemizin nüfusu ve nüfus yoğunluğu en fazla olan ilidir. Yalnızca Türkiye için değil, Dünya ve dünya tarihi için de çok önemli bir merkez olan İstanbul, Avrupa ve Asya kıtalarının birleştiği noktadır. Her iki kıtaya yayılmış toplamda 39 ilçesiyle İstanbul'un çok büyük bir kısmı Marmara Havzası'nda yer almaktadır. İlin hem Marmara Denizi'ne hem Karadeniz'e kıyısı bulunmaktadır. İstanbul Boğazı iki kıtanın birleştiği yer olarak şehrin en önemli simgesidir. Dünyanın en eski şehirlerinden biri olan İstanbul, tarih boyunca imparatorluklara başkentlik yapmıştır ve günümüzde de bir dünya başkenti olarak kabul görmektedir.



Şekil 38. İstanbul ili haritası

Kocaeli

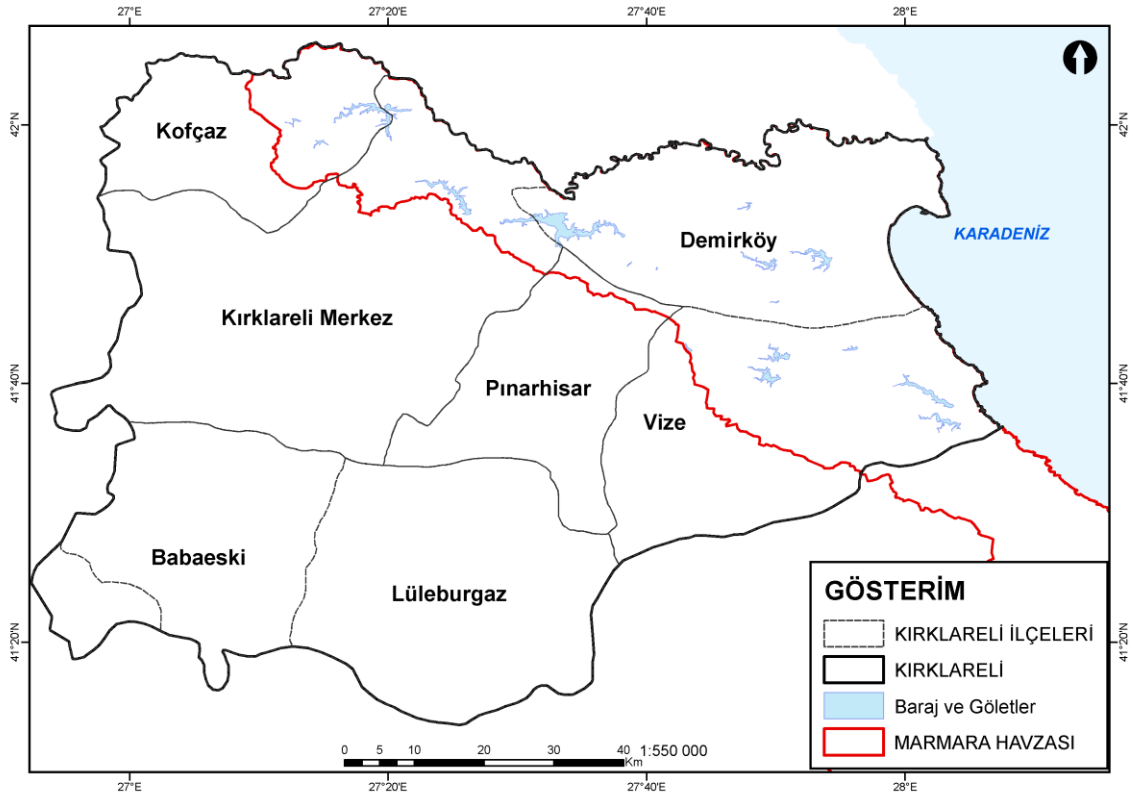
Türkiye'nin en büyük sanayi ve ticaret kentlerinden biri olan Kocaeli'nin büyük bölümü ve tüm ilçe merkezleri Marmara Havzası içinde yer almaktadır. İstanbul, Bursa, Sakarya, Yalova illeriyle komşu olan ilin Marmara Denizi'ne ve Karadeniz'e kıyısı bulunmaktadır. İlin yüzölçümü oldukça küçüktür. Bu nedenle nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu illerden biridir. Sanayi kuruluşlarının yoğunluğu nedeniyle İstanbul ili ile neredeyse birleşmiş durumdadır.



Şekil 39. Kocaeli ili haritası

Kırklareli

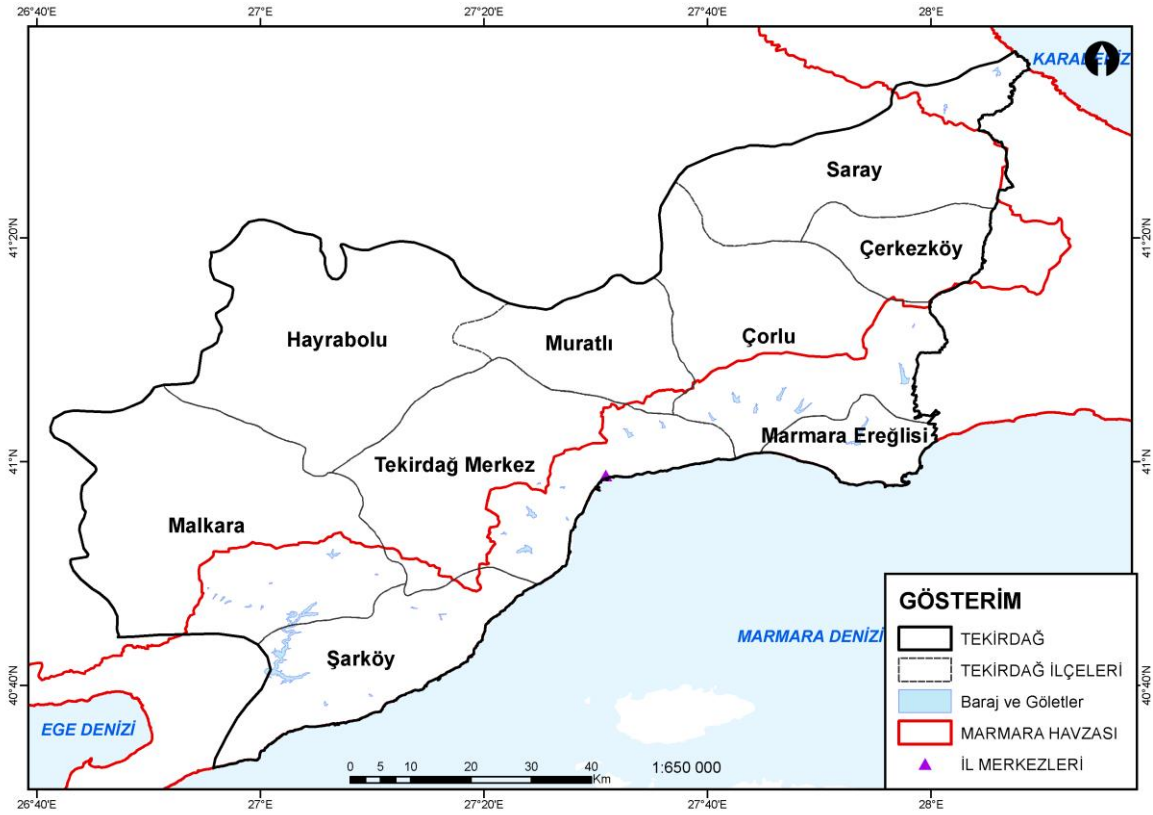
Kırklareli, Türkiye'nin Kuzeybatısında yer alan, Karadeniz'e kıyısı ve Bulgaristan'a sınırı olan şehridir. Tekirdağ ve Edirne'ye komşudur. İlin havzaya giren kısmı kuzeydoğusu ve Karadeniz kıyı bölümüdür. Kırklareli'nin alansal olarak %30,4'ü havzada bulunurken, havza alanının %8,4'ünü oluşturmaktadır. Demirköy ilçesinin tamamı havzada yer alırken havzaya kısmen giren diğer ilçeler Kofçaz, Merkez, Pınarhisar ve Vize ilçeleridir.



Şekil 40. Kırklareli ili haritası

Tekirdağ

Tekirdağ, Marmara Denizi'nin kuzeybatısı boyunca uzanan, İstanbul, Çanakkale, Edirne ve Kırklareli ile komşu olan ve Karadeniz'e kısa bir kıyısı olan bir ildir. İlin %30,8'i havzaya girmekte ve havzanın %8,3'ünü oluşturmaktadır.



Şekil 41. Tekirdağ ili haritası

3.2.2 Nüfus

Marmara Havzası, Türkiye'nin en kalabalık şehri olan İstanbul'u ve yoğun nüfuslu Kocaeli'yi içinde barındıran bir havza olarak büyük bir nüfusa ev sahipliği yapmaktadır. Havza nüfusu

hesaplanırken, havza sınırlarına dahil olan tüm ilçelerin 2020 nüfusları TÜİK üzerinden elde edilmiş ve alansal olarak havzaya girme oranlarıyla oranlanmıştır (TÜİK, 2020). Bu hesaplama sonucunda havzanın toplam nüfusu 18.682.382 olarak belirlenmiştir.

Tablo 40. Havzada yer alan ilçelerin toplam ve havza içi nüfusları

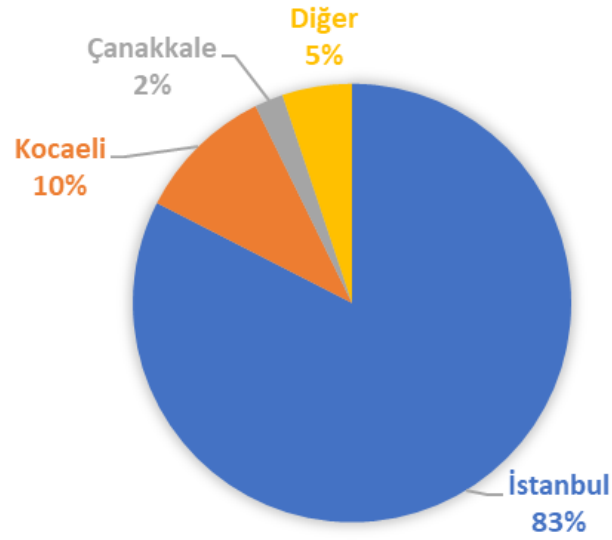
Havza içindeki il ve ilçeler		İlçenin havza içinde kalan alan oranı	İlçenin Toplam Nüfusu (TÜİK, 2020)	İlçenin Havza İçi Nüfusu (TÜİK, 2020)
il	ilçe			
Balıkesir	Balya	0.10	12 878	13
Balıkesir	Bandırma	9.70	158 857	15 413
Balıkesir	Edremit	4.76	161 145	7 678
Balıkesir	Gönen	83.06	74 894	62 209
Balıkesir	Havran	12.11	27 988	3 389
Bilecik	Osmaneli	9.58	21 072	2 018
Bursa	Gemlik	100.00	115 404	115 404
Bursa	Gürsu	14.38	96 985	13 947
Bursa	İznik	95.08	44 102	41 934
Bursa	Kestel	1.49	70 865	1 058
Bursa	Mudanya	23.37	102 523	23 955
Bursa	Orhangazi	100.00	80 118	80 118
Bursa	Osmangazi	1.76	881 459	15 496
Bursa	Yenişehir	3.92	54 315	2 130
Çanakkale	Bayramiç	7.18	29 302	2 103
Çanakkale	Biga	100.00	90 274	90 274
Çanakkale	Çan	100.00	48 376	48 376
Çanakkale	Çanakkale-Merkez	73.37	184 184	135 142
Çanakkale	Eceabat	100.00	8 863	8 863
Çanakkale	Gelibolu	97.62	43 581	42 543
Çanakkale	Gökçeada	100.00	10 106	10 106
Çanakkale	Lapseki	100.00	28 313	28 313
Çanakkale	Yenice	93.28	31 023	28 937
Edirne	Enez	64.18	10 667	6 847
Edirne	Keşan	22.20	83 399	18 511
İstanbul	Arnavutköy	100.00	296 709	296 709
İstanbul	Ataşehir	100.00	422 594	422 594
İstanbul	Avcılar	100.00	436 897	436 897
İstanbul	Bağcılar	100.00	737 206	737 206
İstanbul	Bahçelievler	100.00	592 371	592 371
İstanbul	Bakırköy	100.00	226 229	226 229
İstanbul	Başakşehir	100.00	469 924	469 924
İstanbul	Bayrampaşa	100.00	269 950	269 950
İstanbul	Beşiktaş	100.00	176 513	176 513
İstanbul	Beykoz	100.00	246 110	246 110
İstanbul	Beylikdüzü	100.00	365 572	365 572

Havza içindeki il ve ilçeler		İlçenin havza içinde kalan alan oranı	İlçenin Toplam Nüfusu (TÜİK, 2020)	İlçenin Havza İçi Nüfusu (TÜİK, 2020)
İl	İlçe			
İstanbul	Beyoğlu	100.00	226 396	226 396
İstanbul	Büyükçekmece	100.00	257 362	257 362
İstanbul	Çatalca	100.00	74 975	74 975
İstanbul	Çekmeköy	100.00	273 658	273 658
İstanbul	Esenler	100.00	446 276	446 276
İstanbul	Esenyurt	100.00	957 398	957 398
İstanbul	Eyüpsultan	100.00	405 845	405 845
İstanbul	Fatih	100.00	396 594	396 594
İstanbul	Gaziosmanpaşa	100.00	487 778	487 778
İstanbul	Güngören	100.00	280 299	280 299
İstanbul	Kadıköy	100.00	481 983	481 983
İstanbul	Kağıthane	100.00	442 415	442 415
İstanbul	Kartal	100.00	474 514	474 514
İstanbul	Küçükçekmece	100.00	789 633	789 633
İstanbul	Maltepe	100.00	515 021	515 021
İstanbul	Pendik	100.00	726 481	726 481
İstanbul	Sancaktepe	100.00	456 861	456 861
İstanbul	Sarıyer	100.00	335 298	335 298
İstanbul	Silivri	90.93	200 215	182 047
İstanbul	Sultanbeyli	100.00	343 318	343 318
İstanbul	Sultangazi	100.00	537 488	537 488
İstanbul	Şile	100.00	37 904	37 904
İstanbul	Şişli	100.00	266 793	266 793
İstanbul	Tuzla	100.00	273 608	273 608
İstanbul	Ümraniye	100.00	713 803	713 803
İstanbul	Üsküdar	100.00	520 771	520 771
İstanbul	Zeytinburnu	100.00	283 657	283 657
Kırklareli	Demirköy	100.00	8 829	8 829
Kırklareli	Kırklareli-Merkez	16.43	101 451	16 673
Kırklareli	Kofçaz	38.06	2 282	869
Kırklareli	Pınarhisar	5.33	17 828	950
Kırklareli	Vize	55.29	28 606	15 816
Kocaeli	Başiskele	100.00	108 185	108 185
Kocaeli	Çayirova	100.00	140 274	140 274
Kocaeli	Darica	100.00	214 796	214 796
Kocaeli	Derince	100.00	143 884	143 884
Kocaeli	Dilovası	100.00	51 060	51 060
Kocaeli	Gebze	100.00	392 945	392 945
Kocaeli	Gölcük	100.00	170 503	170 503
Kocaeli	İzmit	77.99	365 893	285 373
Kocaeli	Kandıra	89.29	52 268	46 671
Kocaeli	Karamürsel	100.00	58 412	58 412
Kocaeli	Kartepe	58.07	125 974	73 158
Kocaeli	Körfez	100.00	173 064	173 064

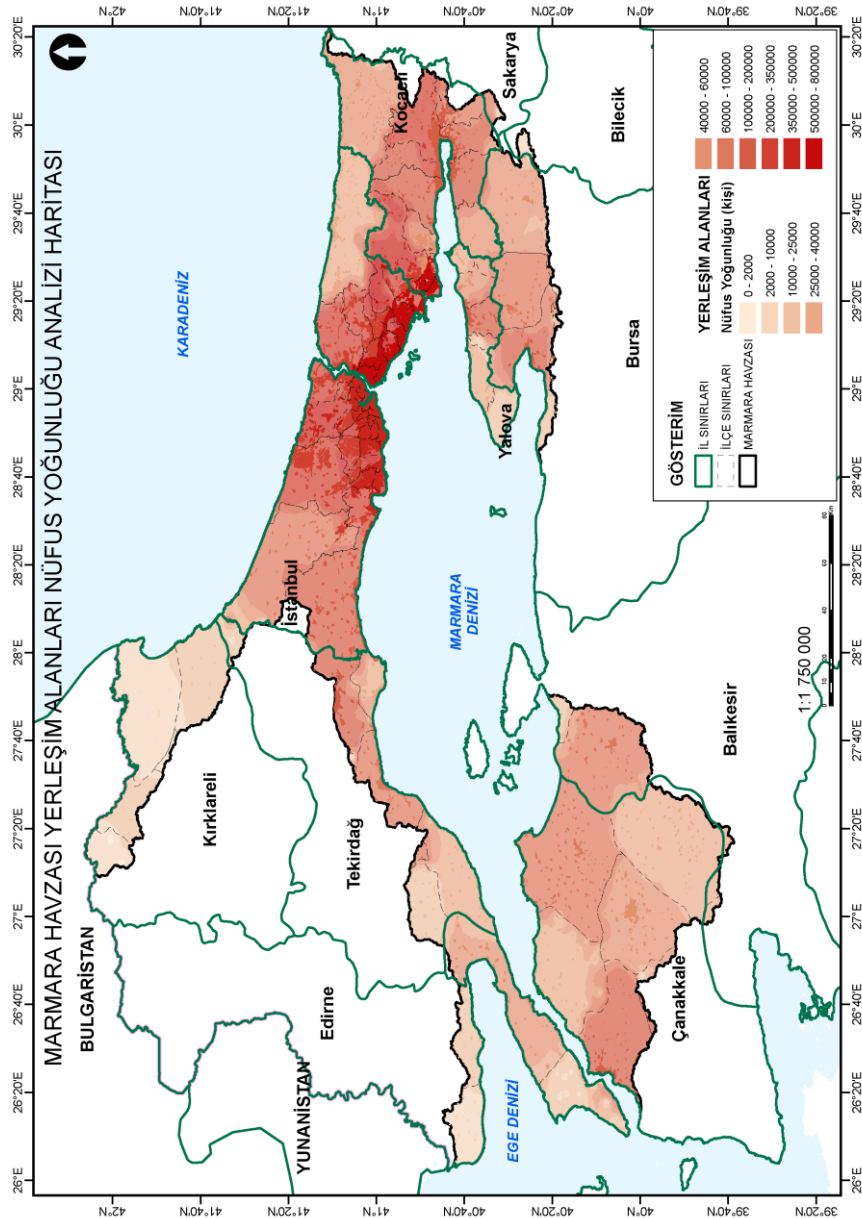
Havza içindeki il ve ilçeler		İlçenin havza içinde kalan alan oranı	İlçenin Toplam Nüfusu (TÜİK, 2020)	İlçenin Havza İçi Nüfusu (TÜİK, 2020)
İl	İlçe			
Sakarya	Kaynarca	2.40	24 271	582
Sakarya	Pamukova	16.59	29 974	4 972
Sakarya	Serdivan	0.03	148 802	40
Tekirdağ	Çerkezköy	0.40	185 234	746
Tekirdağ	Çorlu	42.53	279 251	118 756
Tekirdağ	Malkara	26.64	52 101	13 878
Tekirdağ	Marmaraereğlisi	100.00	27 061	27 061
Tekirdağ	Muratlı	4.06	29 892	1 213
Tekirdağ	Saray	15.08	50 248	7 577
Tekirdağ	Şarköy	100.00	32 658	32 658
Tekirdağ	Tekirdağ-Merkez-Süleymanpaşa	36.57	203 617	74 464
Yalova	Altınova	100.00	30 780	30 780
Yalova	Armutlu	100.00	9 901	9 901
Yalova	Çiftlikköy	100.00	44 808	44 808
Yalova	Çınarcık	100.00	34 699	34 699
Yalova	Termal	100.00	6 532	6 532
Yalova	Yalova-Merkez	100.00	149 330	149 330
			TOPLAM	18 692 488

İllerin havza içinde kalan nüfusları detaylı incelendiğinde, havza nüfusunun %83 gibi büyük bir çoğunluğunu İstanbul'un oluşturduğu görülmektedir. Bunu %10 ile Kocaeli ve %2 ile Çanakkale takip etmektedir. Diğer tüm illerin katkısı ise yaklaşık %5 kadardır. Bu paylaşımı coğrafi olarak değerlendirmek üzere oluşturulan ve aşağıdaki şekil ile verilen nüfus yoğunluğu haritasında da bu büyük nüfus dengesizliği açıkça görülmektedir.

İLLERİN HAVZA NÜFUSUNDAKİ PAYLARI



Şekil 42. İllerin Havza Nüfusundaki Payları



Şekil 43. Havza Nüfus Yoğunluğu Haritası (TÜİK, 2020)

3.2.3 Eğitim

Havzanın eğitim durumunun ortaya konması için (TÜİK, 2020) verilerinden havza illerindeki ilkokul, ortaokul ve ortaöğretim düzeyindeki öğretmen, okul ve öğrenci sayıları derlenmiş ve aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Buna göre nüfusla da orantılı olarak tüm seviyelerde en büyük sayılar İstanbul'da görülmektedir.

Tablo 41. Havzadaki illerde Öğretmen, Okul ve Öğrenci Sayısı (TÜİK, 2020)

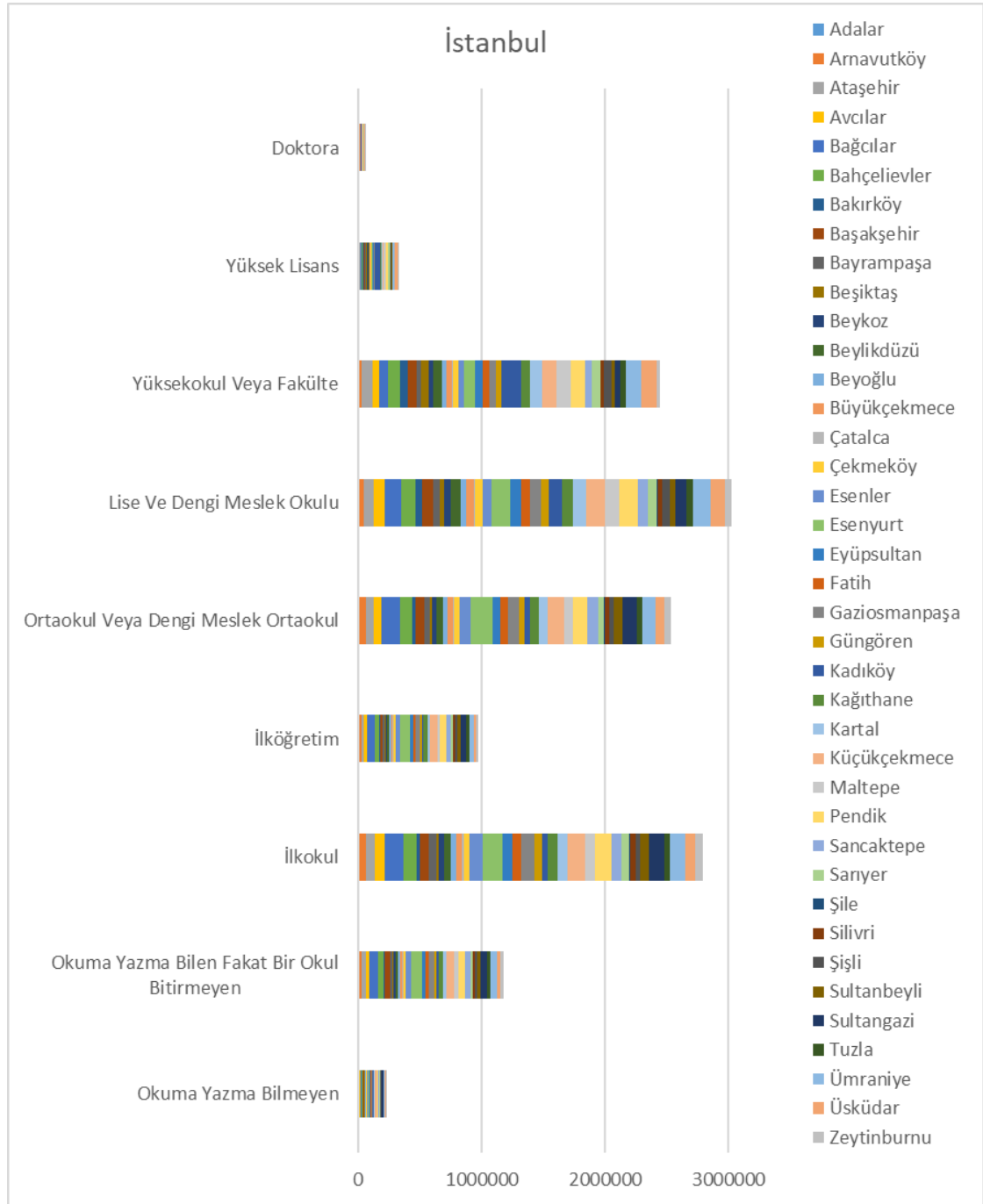
		Balıkesir	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
İlkokul	Öğretmen Sayısı	3.910	9.964	1.612	1.268	43.685	942	6.931	3.744	3.192	873
	Okul Sayısı	330	499	127	107	1.600	81	348	278	179	61
	Öğrenci Sayısı	54.822	188.698	23.135	16.519	917.466	14462	121.760	57.697	60.107	14248
Ortaokul	Öğretmen Sayısı	5.089	11.468	1.998	1.500	47.738	1153	8.187	4.292	3.539	1098
	Okul Sayısı	263	531	111	97	1.791	74	360	269	180	68
	Öğrenci Sayısı	60.795	196.287	24.790	17.618	990.111	15978	130.507	63.483	63.657	15457
Ortaöğretim	Öğretmen Sayısı	5.587	14.680	2.447	1.873	59.507	1356	9.174	4.949	4.216	1238
	Okul Sayısı	190	436	105	75	1.848	59	296	160	147	48
	Öğrenci Sayısı	66.137	193.586	26.159	18.140	1.053.598	17215	141.798	69.394	64.880	15886

Tüm okul düzeylerinde toplam sayılara havzada büyük alan kaplayan iller için bakıldığında, aşağıdaki tablo üzerinde görüldüğü gibi İstanbul'da toplam 5239 okul, 2961175 öğrenci ve 150930 öğretmen bulunmaktadır. İstanbul'daki yüksek sayıları Kocaeli takip etmektedir.

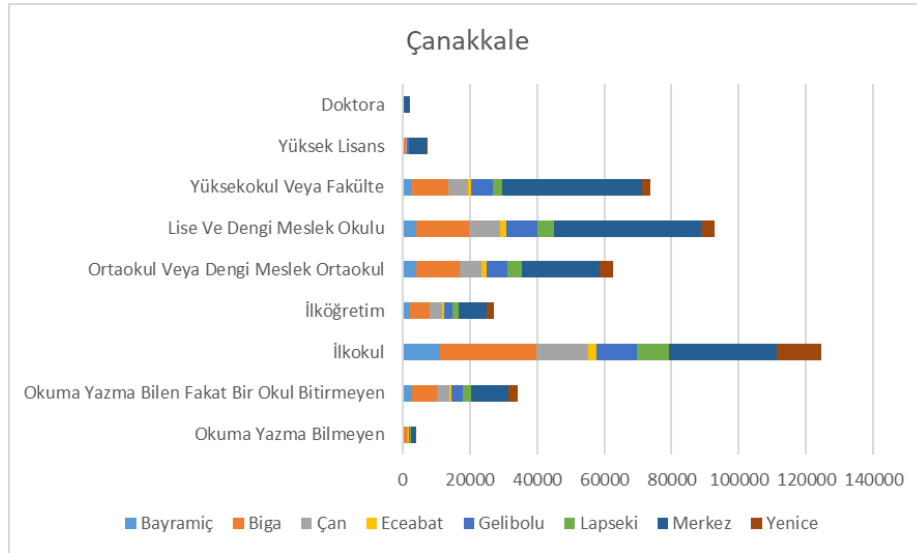
Tablo 42. Havza illerindeki toplam öğretmen, okul ve öğrenci sayıları (TÜİK, 2020)

İller	Okul Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı
Çanakkale	343	74084	6057
İstanbul	5239	2961175	150930
Kırklareli	214	47655	3451
Kocaeli	1004	394065	24292
Tekirdağ	506	188644	10947

Havza illerindeki eğitim durumunun incelenmesi için yine (TÜİK, 2020) verilerinden yararlanılmıştır. Buna göre İstanbul ili eğitim durumu incelendiğinde ilde en fazla lise ve dengi meslek okulu mezunlarının bulunduğu görülmektedir. Lise mezunlarından sonra sırasıyla ilkokul, ortaokul ve üniversite mezunları bulunmaktadır. Aynı veriler Çanakkale ili için incelendiğinde ise ilkokul mezunlarının çoğunlukta olduğu görülmüştür. İlkokul mezunlarını lise ve üniversite mezunları takip etmektedir.

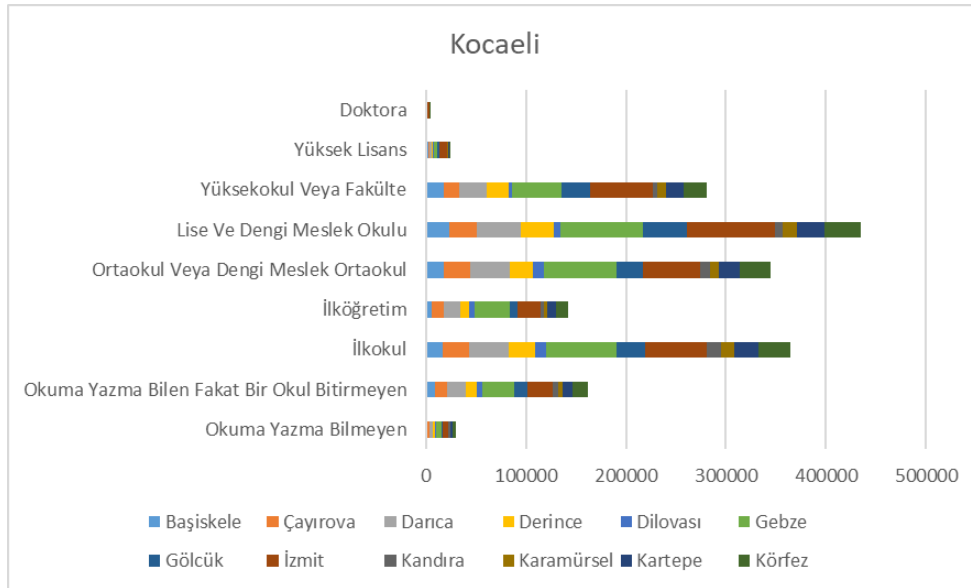


Şekil 44. İstanbul İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020)



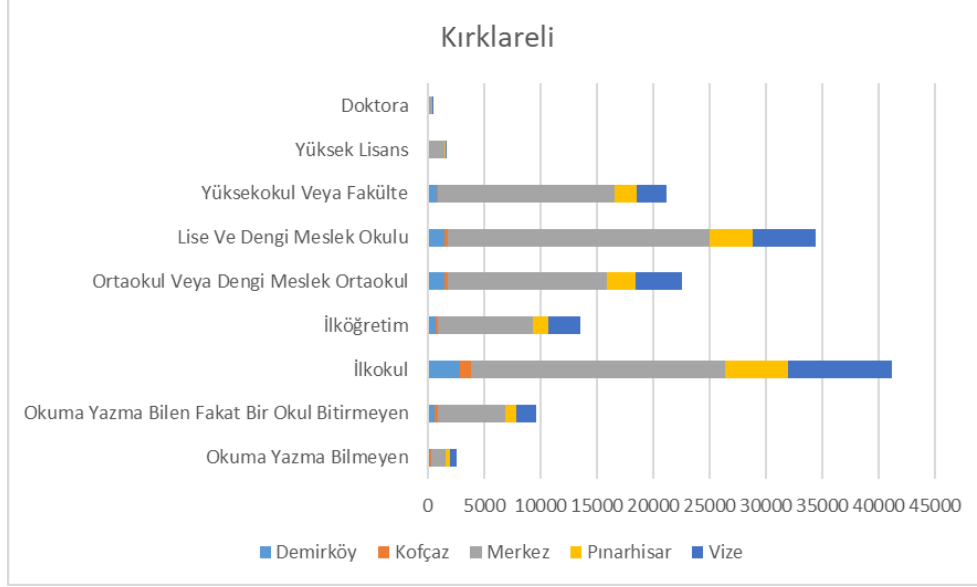
Şekil 45. Çanakkale İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020)

Havzada nüfus olarak ikinci sırada yer alan Kocaeli ilindeki eğitim durumu oransal olarak İstanbul'a benzemektedir. İlde en fazla lise ve dengi meslek okulu mezunları ve sonrasında ilkokul, ortaokul ve üniversite mezunları bulunmaktadır.

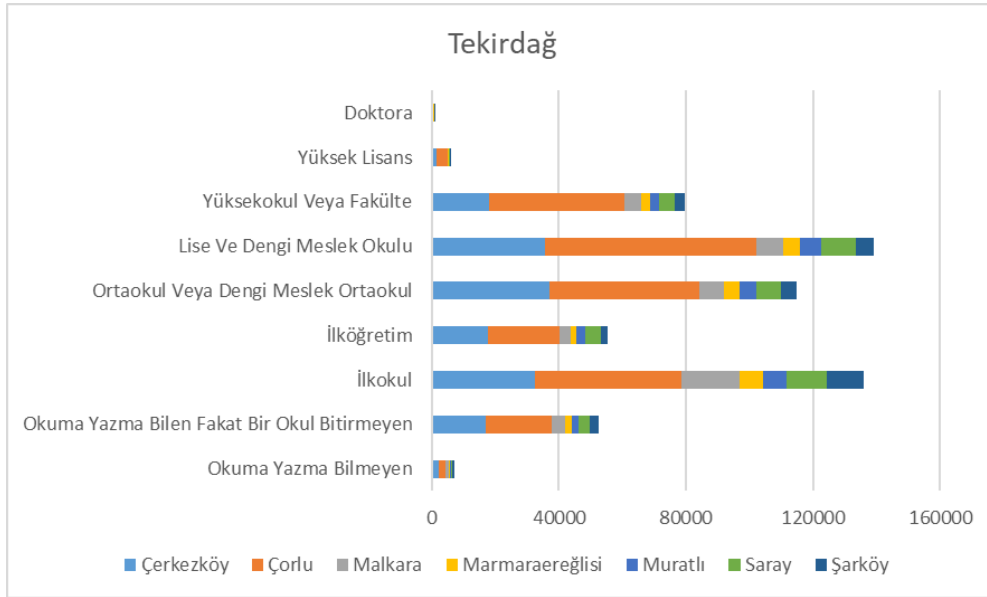


Şekil 46. Kocaeli İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020)

Kırklareli’nde eğitim durumu sıralaması ilkokul, lise ve üniversite şeklindeyken. Tekirdağ’da ise lise, ilkokul ve üniversite şeklindedir.



Şekil 47. Kırklareli İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020)



Şekil 48. Tekirdağ İli Eğitim Durumu (TÜİK, 2020)

3.2.4 Sağlık

Havzadaki illerin sağlık sektöründeki durumlarının ortaya konması için TÜİK tarafından yayınlanan son veriler olan 2019 verileri kullanılmıştır. Aşağıdaki tablo ile görüldüğü üzere, nüfusuyla orantılı olarak en çok hastane ve yatak sayısı İstanbul'da yer almaktadır. Buna göre İstanbul'da Sağlık Bakanlığına bağlı hastaneler, Üniversite hastaneleri ve özel hastaneler olmak üzere toplamda 235 hastane ve bu hastaneler dahilinde 40697 yatak bulunmaktadır. İstanbul'u 28 hastane ve 4559 yatak ile Kocaeli takip etmektedir. 2019 yılı itibariyle Çanakkale'de toplamda 14, Kırklareli'de toplam 10, Tekirdağ'da ise toplam 19 hastane bulunmaktadır.

Tablo 43. Havzadaki illerin hastane ve yatak sayıları (TÜİK, 2019)

İl	Tür	Hastane Sayısı (2019)	Yatak Sayısı (2019)
Çanakkale	Toplam	14	1685
	<i>Sağlık Bakanlığı</i>	11	1061
	<i>Üniversite</i>	1	510
	<i>Özel</i>	2	114
İstanbul	Toplam	235	40697
	<i>Sağlık Bakanlığı</i>	54	19806
	<i>Üniversite</i>	16	5849
	<i>Özel</i>	165	15042
Kırklareli	Toplam	10	912
	<i>Sağlık Bakanlığı</i>	6	637
	<i>Üniversite</i>	-	-
	<i>Özel</i>	4	275
Kocaeli	Toplam	28	4559
	<i>Sağlık Bakanlığı</i>	10	2413
	<i>Üniversite</i>	1	727
	<i>Özel</i>	17	1419
Tekirdağ	Toplam	19	2748
	<i>Sağlık Bakanlığı</i>	10	1511
	<i>Üniversite</i>	1	366
	<i>Özel</i>	8	871

Havzadaki illerin sağlık personeli sayıları ise aşağıdaki tablo ile incelenmiştir. 2019 TÜİK verileri ile hazırlanan tabloda pratisyen hekim, uzman hekim, asistan hekim, diş hekimi, hemşire, ebe, eczacı ve diğer sağlık personeli sayıları iller bazında sunulmuştur.

Tablo 44. Havzadaki illerin sağlık personeli sayıları (TÜİK, 2019)

Sağlık Personeli	Çanakkale	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Tekirdağ
Pratisyen hekim					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	319	5755	221	814	479
<i>Üniversite</i>	0	93	0	0	1
<i>Özel</i>	11	1235	14	92	42
<i>Toplam</i>	330	7083	235	906	522
Uzman hekim					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	354	8651	177	905	406
<i>Üniversite</i>	127	3102	0	187	104
<i>Özel</i>	72	9301	107	693	294
<i>Toplam</i>	553	21054	284	1785	804
Toplam hekim					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	673	19030	399	1814	895
<i>Üniversite</i>	326	5322	0	518	321
<i>Özel</i>	83	10536	121	785	336
<i>Toplam</i>	1082	34888	520	3117	1552
Asistan hekim					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	0	4624	1	95	10
<i>Üniversite</i>	199	2127	0	331	216
<i>Özel</i>	0	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	199	6751	1	426	226
Diş Hekimi					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	82	1733	55	238	181
<i>Üniversite</i>	0	826	0	54	0
<i>Özel</i>	102	5781	68	410	178
<i>Toplam</i>	184	8340	123	702	359
Hemşire					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	1114	19357	579	2392	1255
<i>Üniversite</i>	254	4147	0	602	319
<i>Özel</i>	55	11563	145	1166	378
<i>Toplam</i>	1423	35067	724	4160	1952
Ebe					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	572	4830	308	1051	556
<i>Üniversite</i>	11	129	0	54	11
<i>Özel</i>	9	986	20	84	32
<i>Toplam</i>	592	5945	328	1189	599
Eczacı					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	27	487	19	64	36
<i>Üniversite</i>	1	167	0	10	4
<i>Özel</i>	189	5942	143	518	314
<i>Toplam</i>	217	6596	162	592	354
Diğer sağlık personeli					
<i>Sağlık Bakanlığı</i>	1161	11999	607	2383	1231
<i>Üniversite</i>	151	3372	0	324	91
<i>Özel</i>	111	13565	175	1244	482
<i>Toplam</i>	1423	28936	782	3951	1804

3.2.5 Sosyo-Ekonomik Durum

Marmara Havzası'nın büyük çoğunluğunu içinde bulunduran Marmara Bölgesi, bu ana başlık içindeki diğer bölümlerde de detaylı olarak incelendiği üzere, ülkemizin nüfus yoğunluğu en fazla ve sanayi üretiminin en yoğun olduğu bölgesidir. Ayrıca Dünya'nın sayılı metropollerinden İstanbul'u da içinde barındırdığı ve Havza'nın nüfusunun büyük kısmı İstanbul'dan oluştuğu için ayrı bir öneme sahiptir. TÜİK tarafından Haziran 2021'de yayınlanan Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması 2020 yılı sonuçlarına göre, Türkiye'de yıllık ortalama eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert geliri 2020 yılında 33 bin 428 TL iken, İBBS 1. Düzey bölgeleri itibarıyla en yüksek olduğu bölge, 49 bin 239 TL ile TR1 (İstanbul) bölgesi olmuştur. Bu bölgeyi, 38 bin 022 TL ile Batı Anadolu bölgesi takip etmiştir. Bu sonuçlar bir önceki takvim yılı olan 2019 yılını referans almakla birlikte, gelir hesaplamalarında, hanehalkı gelirleri hanehalkı büyüklüğü ve kompozisyonu dikkate alınmıştır (TÜİK, 2021).

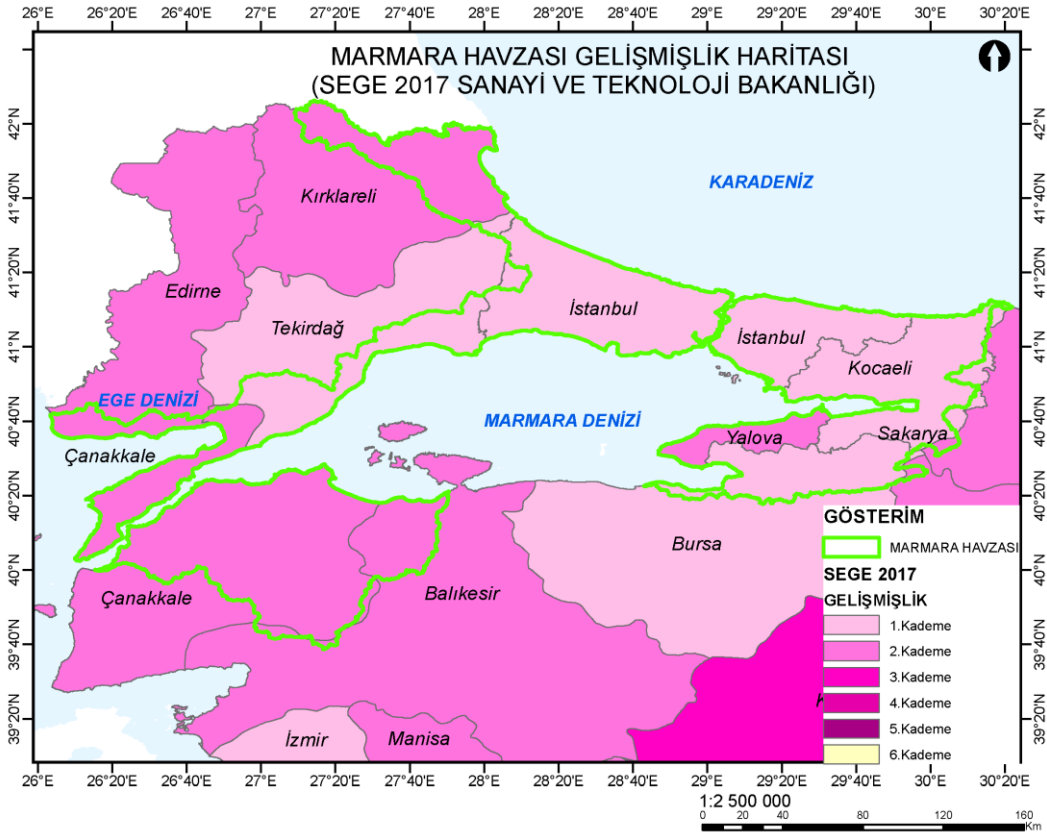
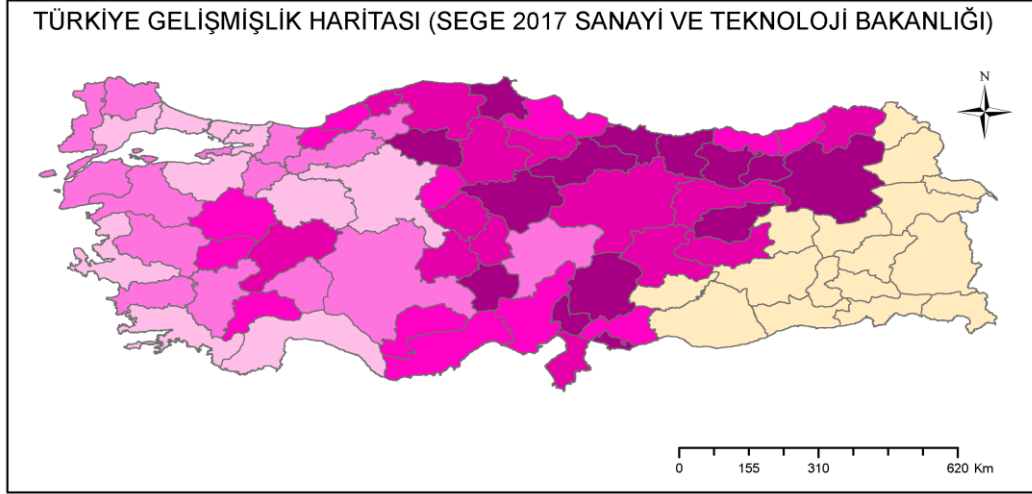
Tablo 45. Havza İllerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE, 2017)

İller	SEGE-2017 Sırası	Endeks Değeri
Çanakkale	20	0,548
İstanbul	1	4,051
Kocaeli	4	1,787
Kırklareli	18	0,557
Tekirdağ	9	1,014
Bursa	6	1,336
Balıkesir	24	0,476

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından 2017'de yayınlanan raporda sosyal ve ekonomik gelişmişliğin farklı boyutlarını temsil eden değişkenler kullanılarak yapılan çalışmada bölgelerin gelişmişlik düzeylerini ve eğilimlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu rapora göre, Marmara Havzası içinde alansal olarak %5'ten fazla yer kaplayan yedi ilden dört tanesi olan İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ ve Bursa birinci

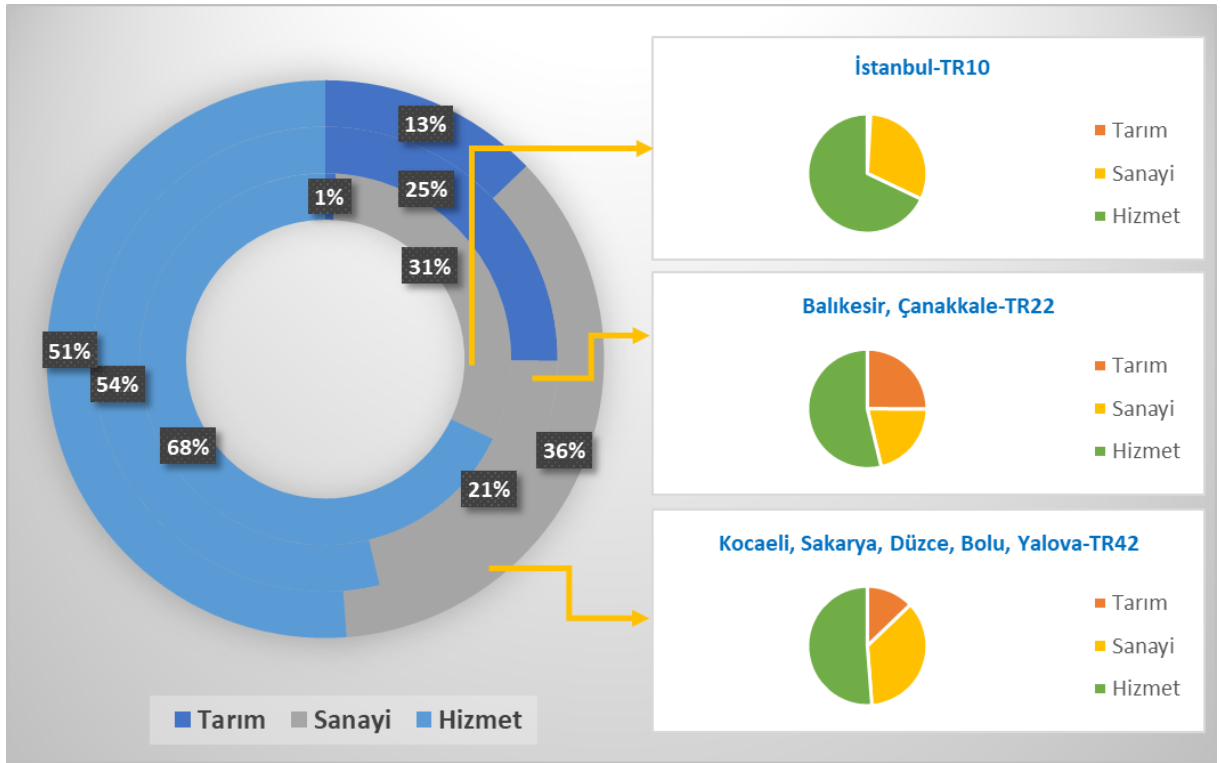
kademe gelişmiş iller grubundadır. Bu yedi ilden kalan üçü Çanakkale, Kırklareli ve Balıkesir ise ikinci kademe gelişmiş illerdendir (SEGE, 2017). Bu değerlendirmeye göre Marmara Havzası'nın Türkiye'nin en gelişmiş havzası olduğunu söylemek yanlış olmaz. Havza illerinin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeks değerleri ve 2017 sıraları aşağıdaki tablo ile sunulmaktadır. Türkiye'nin geneli ve havzanın durumu aşağıdaki şekil ile sunulmuştur.

Yine bu çalışmaya göre İstanbul ülkenin hem sanayi ve üretim hem de finans merkezidir. İmalat sanayii işyerlerinin yaklaşık yüzde 36'sı ve ülke genelindeki OSB'lerde üretim yapılan parsellerin yarısı İstanbul'da bulunmaktadır. Toplam banka kredilerinin yüzde 42,5'i ve toplam tasarruf mevduatının yaklaşık yüzde 40'ı İstanbul'da bulunmaktadır. Yine Türkiye'deki vergi gelirlerinin yüzde 46,8'i İstanbul'dan toplanmaktadır (SEGE, 2017). Havza içinde yer alan ve topraklarının %90'ından fazlası havzada yer alan Kocaeli ili de Türkiye'nin en gelişmiş illeri sıralamasında dördüncü olarak görülmekte, kişi başına düşen merkezî bütçe geliri değişkeninde ilk sırada yer alırken, kişi başına ihracat değişkeninde de ikinci sırada yer almaktadır (SEGE, 2017). Alanının büyük çoğunluğu havzada bulunan (%65,1) Çanakkale ili ise, gelişmişlik sıralamasında 20. olup ikinci gelişmişlik kademesinde yer almakta, kişi başı sanayi elektrik tüketimi değişkeninde 6.192 kWh'lik değeriyle Türkiye ortalamasının (1.258 kWh) çok üzerinde kalarak birinci konumda, okuryazar kadın oranında da yüzde 97,1'le ikinci konumdadır (SEGE, 2017).



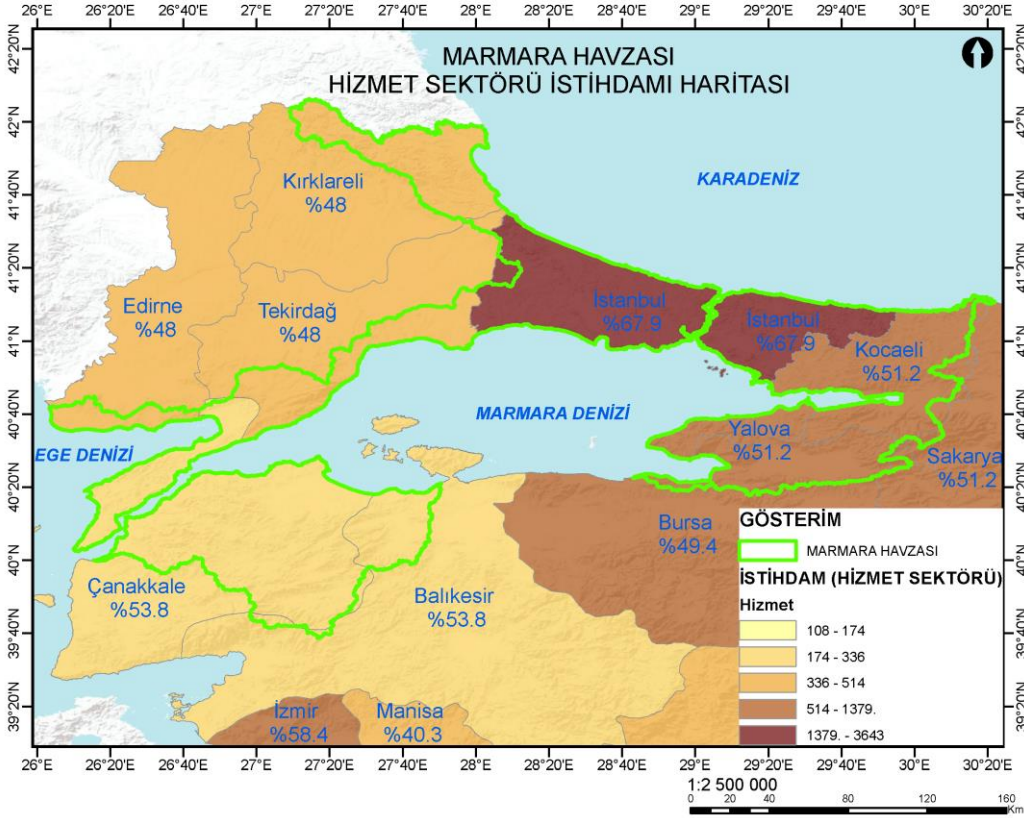
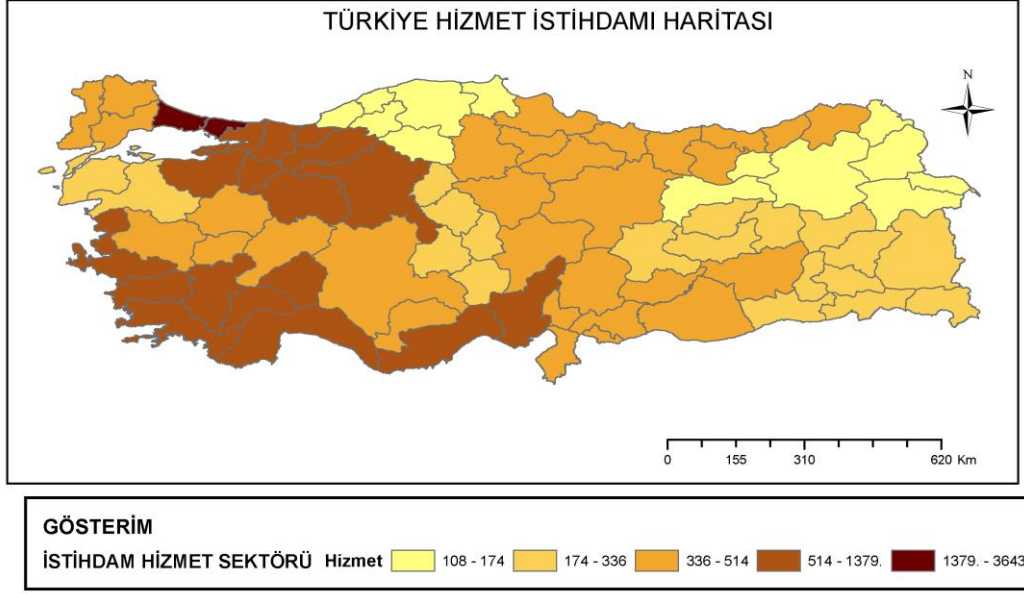
Şekil 49. Ülkemiz Gelişmişlik Haritası ve Marmara Havzasının Durumu (SEGE, 2017)

Havza illerini içeren bölgelerde istihdamın sektörlere göre dağılımı incelendiğinde, İstanbul Bölgesi için tarım sektöründe istihdamın %1 civarı ile en düşük, hizmet sektörü istihdamının %68 ile en yüksek olduğu göze çarpmaktadır. İstanbul bölgesinde Sanayi sektörü ise istihdamın %31'ini oluşturmaktadır. Şehirleşmenin ve nüfus yoğunluğunun çok yüksek olduğu bu bölge için tarımda istihdamın daha düşük, hizmet sektöründe istidamın ise çok yüksek olması beklenen bir sonuçtur. İstanbul'un büyük nüfusunun istihdamının yaklaşık 3'te 1'inin sanayi sektöründe çalışması ise sanayi üretiminin kalbi olarak kabul edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Tarım, Sanayi ve Sanayi sektörlerinin Marmara Havzası ve Türkiye ortalaması haritaları aşağıdaki şekillerde verilmektedir.

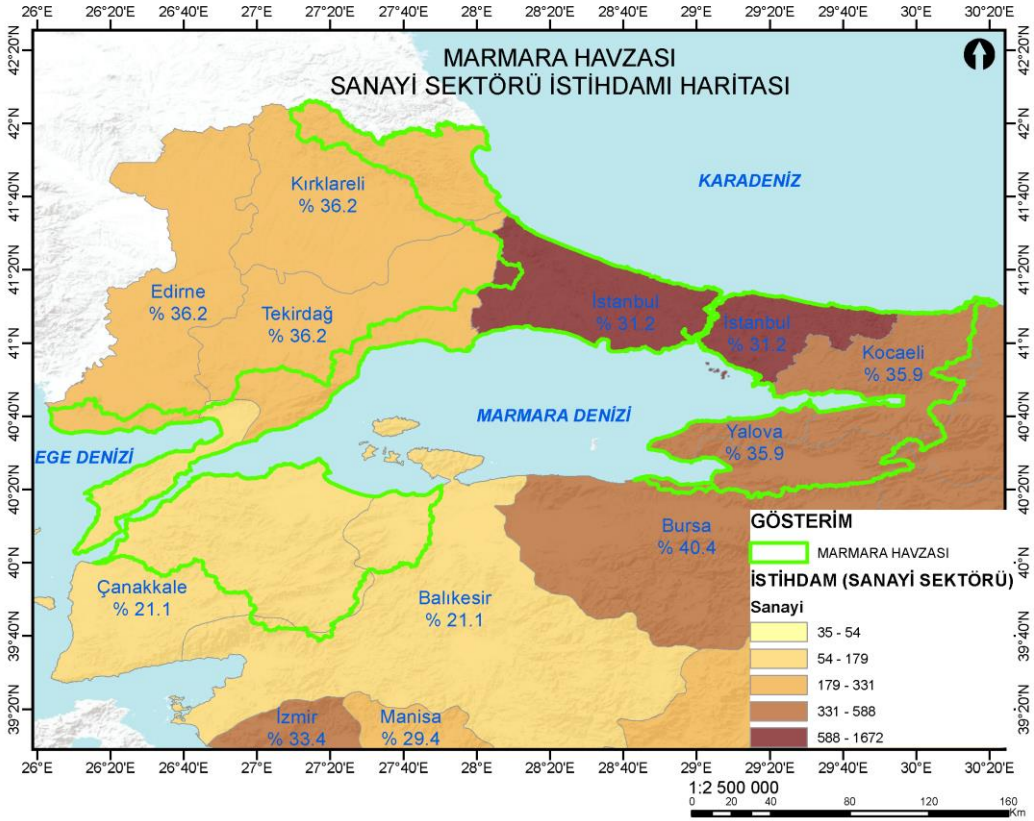
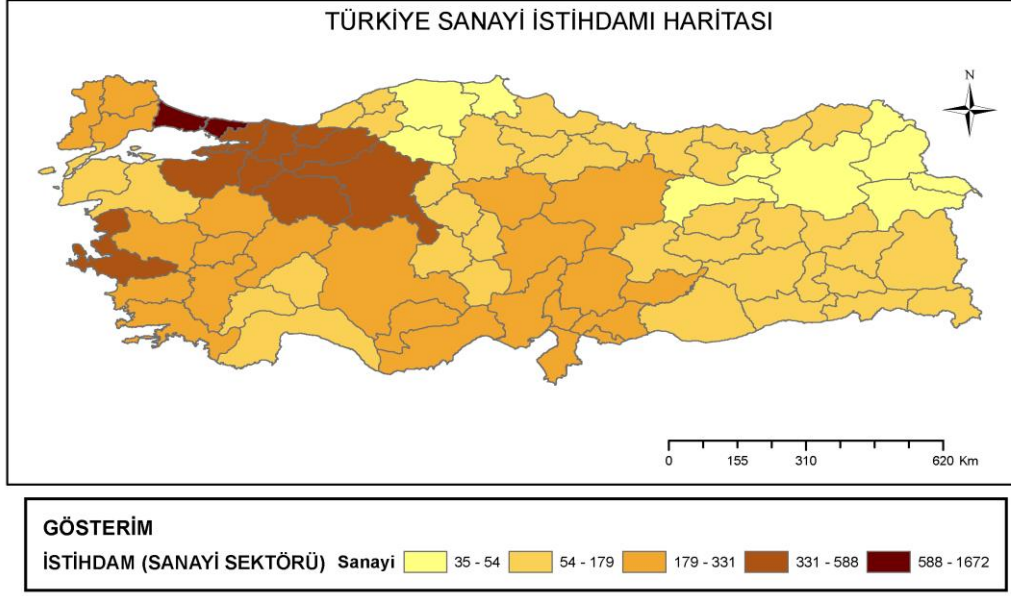


Şekil 50. Havza illerinde istihdamın sektörlere göre dağılımı (TÜİK, 2020)

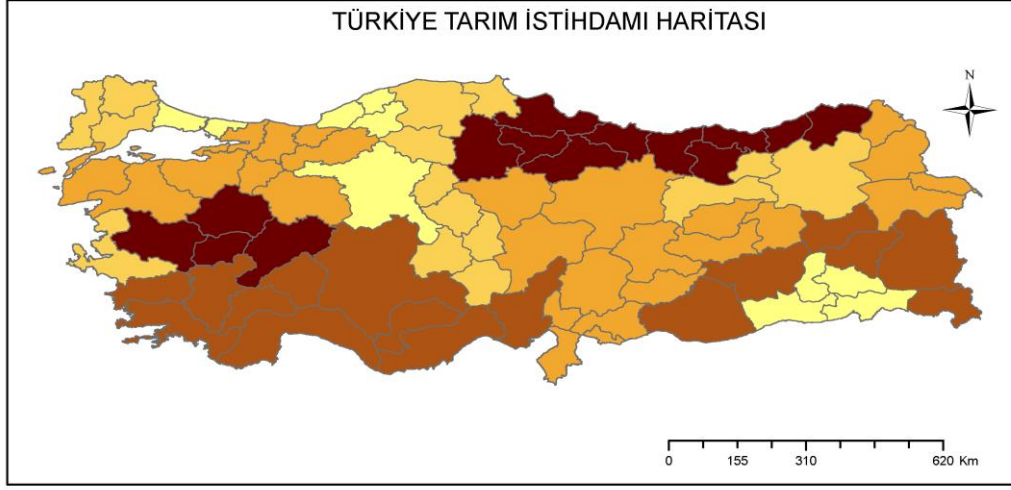
Havzanın önemli illerinden Çanakkale ve Balıkesir ile TÜİK tarafından 26 bölge düzeyinde TR22 olarak birlikte değerlendirilmiştir. Bu bölgede istihdamın %54'ü hizmet, %25'i tarım ve %21'i sanayi sektöründedir. Tarım ve sanayi arasında istihdam paylaşımının dengeli olduğu görülmektedir.



Şekil 51. Marmara Havzası hizmet sektörü istihdam durumu ve Türkiye ortalaması haritası (TÜİK, 2020)



Şekil 52. Marmara Havzası sanayi sektörü istihdam durumu ve Türkiye ortalaması haritası (TÜİK, 2020)



GÖSTERİM

İSTİHDAM (TARIM SEKTÖRÜ) Tarım

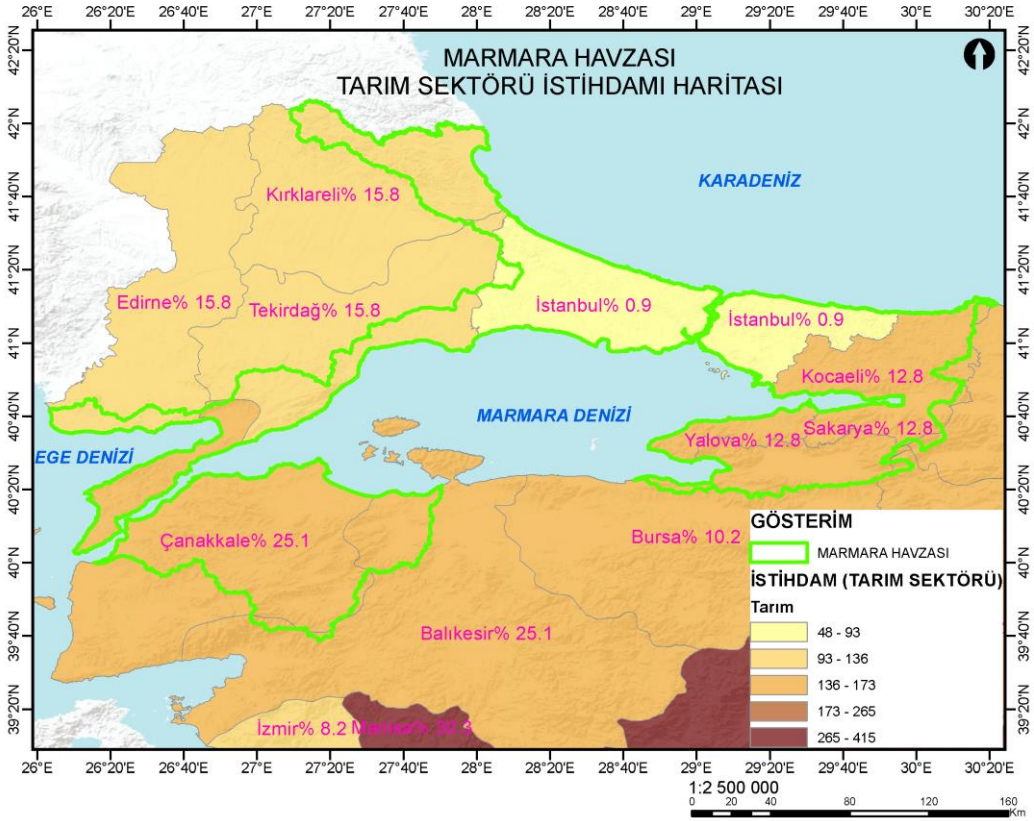
48 - 93

93 - 136

136 - 173

173 - 265

265 - 415



Şekil 53. Marmara Havzası tarım sektörü istihdam durumu ve Türkiye ortalaması haritası (TÜİK, 2020)

Havzanın alan ve nüfus olarak önemli bir bölümünü oluşturan Kocaeli ilinin içinde bulunduğu TR42 bölgesi, sanayi sektörünün ağırlıkta olduğu bir bölgedir. Nüfusun yoğunluğuyla birlikte istihdamın %54'ü hizmet sektöründe çalışırken %36 gibi büyük bir oranının sanayi sektöründe çalıştığı görülmektedir. Verimli ovalara da ev sahipliği yapan bölgede, istihdamın %13'ü ise tarım sektöründe çalışmaktadır.

2020 yılı toplam ithalat ve ihracat verilerine (TÜİK, 2020) bakıldığında İstanbul'un hem ithalat hem ihracatta diğer illerden çok önde olduğu göze çarpmaktadır. Ardından Kocaeli ve Bursa gelmektedir. Çanakkale ise hem ithalat hem ihracatta bu yedi il arasında sonuncudur.

Tablo 46. Havza illerinin 2020 yılı toplam ithalat ve ihracat değerleri (TÜİK, 2020)

İller	Toplam ithalat (bin \$)	Toplam ihracat (bin \$)
Balıkesir	426,107	610,496
Bursa	7,150,578	9,082,268
Çanakkale	65,981	132,411
İstanbul	120,888,023	79,899,363
Kırklareli	165,287	182,476
Kocaeli	9,309,621	7,713,047
Tekirdağ	1,123,750	1,288,866

2020 yılı TÜİK verilerine göre havzadaki illerin içinde bulunduğu bölgeler için 15 ve daha yukarı yaştaki kurumsal olmayan nüfusun işgücü durumu aşağıdaki tablo ile gösterilmektedir.

Tablo 47. Havzada 15 ve daha yukarı yaştaki kurumsal olmayan nüfusun işgücü durumu (TÜİK, 2020)

Bölge Kodu	Bölge Adı	15 ve daha yukarı yaştaki nüfus	İşgücü	İstihdam	İşsiz	İşgücüne dahil olmayan nüfus	İşgücüne katılma oranı (%)	İşsizlik oranı (%)	Tarım dışı işsizlik oranı (%)	İstihdam oranı (%)
TR1	İstanbul	11.964.000	6.289.000	5.363.000	926.000	5.675.000	52,6	14,7	14,8	44,8
TR22	Balıkesir, Çanakkale	1.421.000	678.000	625.000	53.000	743.000	47,7	7,8	10,1	44
TR42	Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova	3.034.000	1.535.000	1.347.000	187.000	1.499.000	50,6	12,2	13,6	44,4

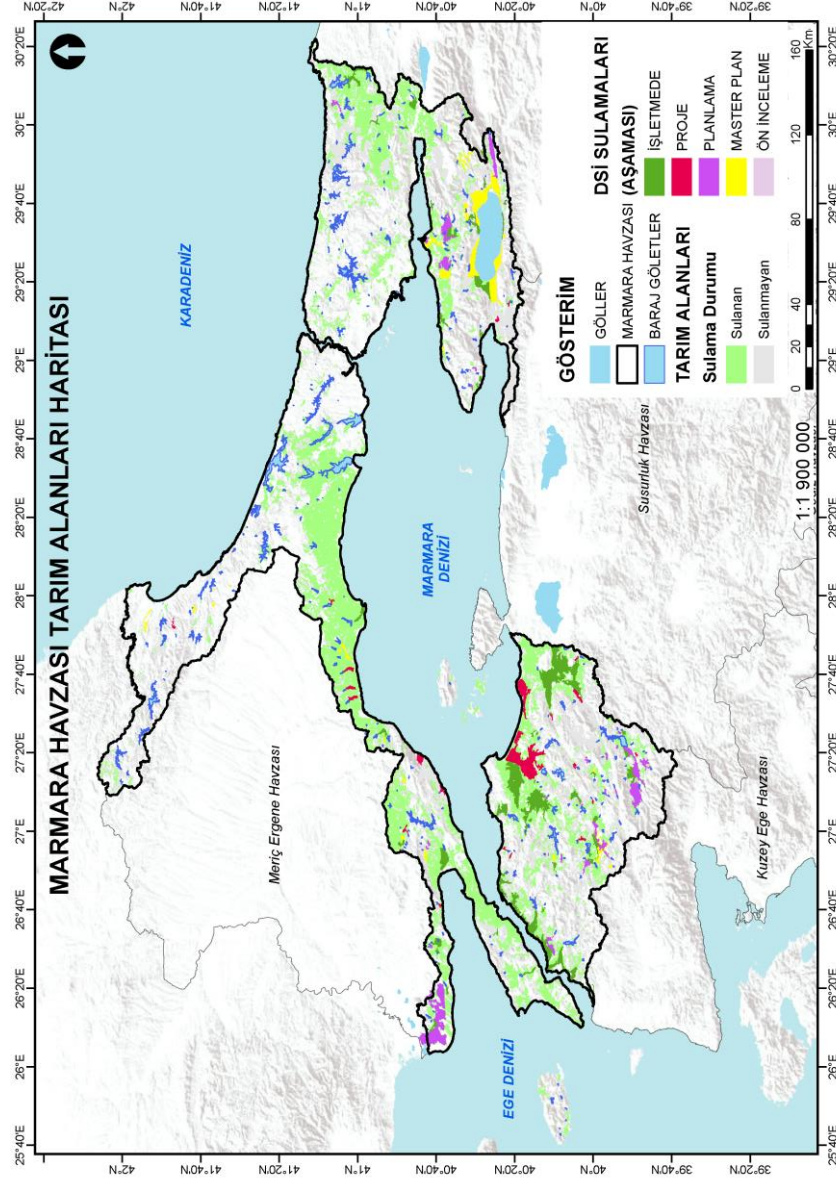
Tarım

Marmara Havzası, her ne kadar İstanbul ve Kocaeli gibi sanayi üretiminin çok yüksek olduğu iki ilin büyük bölümünü içerse de Çanakkale ve Balıkesir gibi tarım üretimi de yapılan illeri de barındırmaktadır. Bu bölümde TÜİK veritabanından elde edilen bitkisel üretim verileri il alanı çok büyük ölçüde havza içinde bulunan ve tarım üretimi ikincil önemde olan İstanbul ve Kocaeli ile topraklarının tamamı havzada bulunan Yalova için il bazlı, diğer iller için ise havza içinde kalan ilçeler göz önünde bulundurularak incelenmiştir.

Tarım Alanları

Havzadaki tarım alanları belirlenirken, 2020 yılına ait TÜİK bitkisel üretim istatistikleri kullanılmıştır (TÜİK, 2020). İstanbul, Kocaeli ve Yalova illerinin alanlarının çok büyük kısmı havzada bulunduğu için bu illerdeki tarım alanlarının tamamı havza tarım alanlarına dahil edilmiştir. Diğer iller için ise, tamamı veya bir bölümü havza içinde bulunan ilçelerin tarım alanları, o ilçenin havza içinde kalan yüzdesi ile çarpılarak dahil edilmiştir. Buna göre Marmara Havzası'nda toplam tarım alanları 565.665 hektardır. Bu alana en büyük katkının 202.754 hektarının Çanakkale tarım alanlarından kaynaklandığı ve bunun havzadaki toplam tarım alanının %36'sı olduğu

üzerinde görülmektedir. Çanakkale'yi Kocaeli, İstanbul ve Tekirdağ takip etmektedir.



Şekil 54. Marmara Havzası Tarım Alanları Haritası (CORINE, DSİ)

Tablo 48. Havzadaki tarım alanları (TÜİK,2020)

İl	İlçe	Tarım Alanı (hektar)	İlçenin havza içinde kalan alan yüzdesi	Oranlanmış tarım alanı (hektar)
Yalova	Tümü	11,503	100%	11,503
İstanbul	Tümü	74,064	100%	74,064
Kocaeli	Tümü	79,520	100%	79,520
Balıkesir	Balya	8,199	0.1%	8
	Bandırma	32,752	10%	3,178
	Edremit	21,698	5%	1,034
	Gönen	40,408	83%	33,564
	Havran	13,809	12%	1,672
Bursa	Gemlik	8,803	100%	8,803
	Gürsu	4,411	14%	634
	İznik	15,659	95%	14,890
	Kestel	8,597	1%	128
	Mudanya	18,032	23%	4,213
	Orhangazi	13,191	100%	13,191
	Osmangazi	15,861	2%	279
	Yenişehir	32,799	4%	1,286
Çanakkale	Bayramiç	31,904	7%	2,290
	Biga	59,949	100%	59,949
	Çan	21,377	100%	21,377
	Eceabat	16,152	100%	16,152
	Gelibolu	38,875	98%	37,949
	Gökçeada	28,701	100%	28,701
	Lâpseki	21,016	100%	21,016
	Çanakkale Merkez	24,137	73%	17,710
	Yenice	28,208	93%	26,312
Edirne	Enez	13,561	64%	8,704
	Keşan	55,947	22%	12,418
Kırklareli	Demirköy	455	100%	455
	Kofçaz	8,420	38%	3,205
	Kırklareli Merkez	51,642	16%	8,487
	Pınarhisar	16,383	5%	873
	Vize	19,991	55%	11,053
Tekirdağ	Çorlu	29,793	43%	12,670
	Malkara	75,059	27%	19,993
	Marmaraeğlisi	14,989	100%	14,989
	Muratlı	32,469	4%	1,318
	Saray	31,781	15%	4,793
	Şarköy	15,987	100%	15,987
Havzadaki Toplam Tarım Alanı (hektar) (2020)				594,366

Tablo 49. Havza içi tarım alanlarının illere göre dağılımı (TÜİK,2020)

İl	Havza içinde yer alan tarım alanı (hektar)	İllerin havza tarım alanına katkısı (yüzde)
Çanakkale	231,455	39%
Kocaeli	79,520	14%
İstanbul	74,064	12%
Tekirdağ	69,749	11%
Bursa	43,425	7%
Balıkesir	39,456	7%
Kırklareli	24,073	4%
Edirne	21,122	4%
Yalova	11,503	2%
TOPLAM	594,367	

Tarımsal Üretim

Havzadaki tarımsal üretimi incelemek amacıyla, her bir bitkisel üretim kategorisi ve ürün için üretimin yapıldığı alan ve üretim miktarı havzadaki ilçeler için elde edilmiştir. Bu değerler ilçelerin havzada kalma oranları ile çarpılarak havza toplamaları hesaplanmıştır.

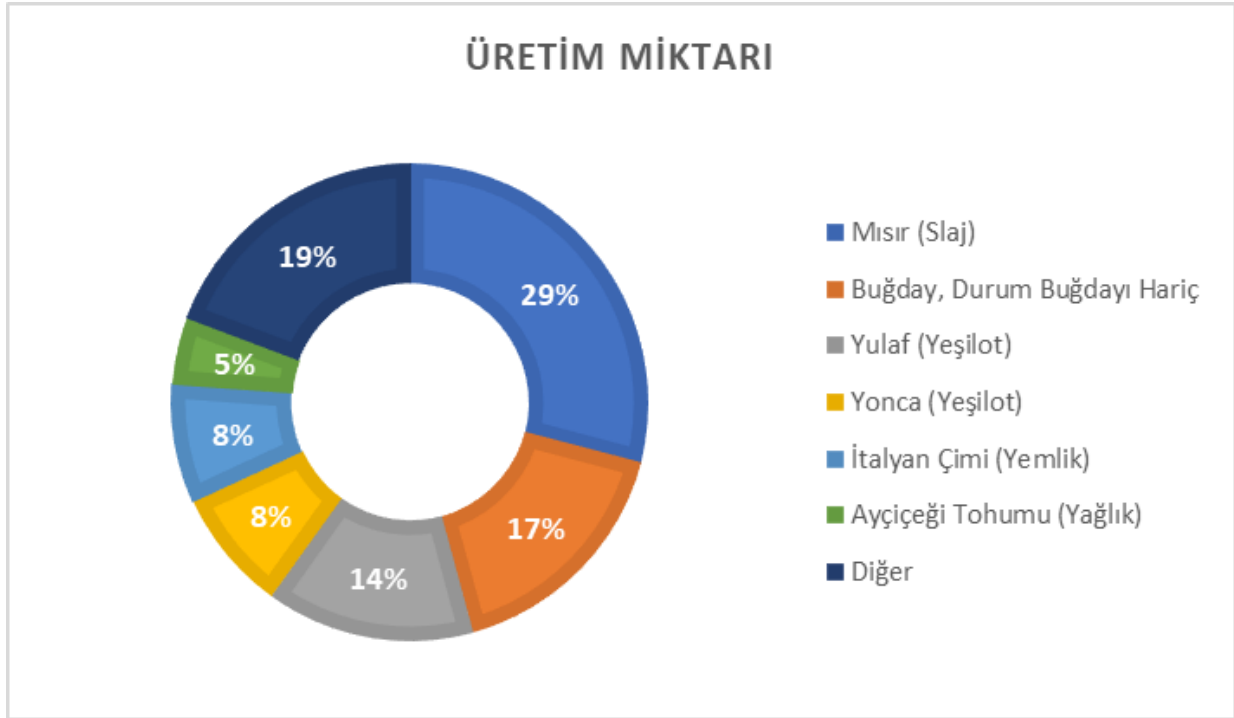
Tahıllar

Havzadaki tahıl hasadı yapılan alan ve üretim miktarları ile sunulmuştur. Havza toplamına ulaşmak için havzada yer alan ilçelere ait veriler ilçenin havzaya giren alanı oranında hesaba dahil edilmiştir. . Havza genelinde tahıllar arasında üretiminin %29'unu Silajlık Mısır oluşturmaktadır. Bunu %17 ile durum buğdayı haricindeki buğday ve %14 ile Yulaf takip etmektedir. (TÜİK, 2020).

Tablo 50. Havzadaki Tahıl Üretimi (TÜİK, 2020)

Ürün	Hasat Edilen Alan (hektar)	Üretim Miktarı (ton)
Adaçayı	35	50
Arpa (Biralık)	68	280
Arpa (Diğer)	39653	134424
Arpa (Yeşilot)	1263	23954
Aspir Tohumu	127	235
Ayçiçeği Tohumu (Çerezlik)	144	463
Ayçiçeği Tohumu (Yağlık)	70934	190876
Bakla, Kuru (İnsan Tüketimi İçin)	241	645
Bakla, Kuru (Yemlik)	325	962
Bezelye (Yemlik)	3047	62833
Bezelye, Kuru	53	131
Börülce, Kuru	23	50
Buğday (Hasıl/Yeşilot)	2895	61476
Buğday, Durum Buğdayı Hariç	188460	692332
Burçak (Dane)	0.9	2
Çavdar (Yeşilot)	451	10845
Çavdar	1874	6381
Çayır Otu (Yeşilot)	215	4250
Çeltik	20048	164313
Fasulye, Kuru	1058	2129
Fiğ (Adi) (Yeşil Ot)	6400	84601
Fiğ (Adi) Tohumu	22	53
Fiğ (Diğer) (Yeşil Ot)	10	60
Fiğ (Diğer) Tohumu	4	4
Fiğ (Macar) (Yeşil Ot)	1215	26985
Hayvan Pancarı	57	3439
İtalyan Çimi (Yemlik)	7364	333321
Kanola veya Kolza Tohumu	8699	27606
Korunga (Yeşilot)	261	3624
Kuş Yemi	20	50
Lavanta	126	179
Mercimek, Kuru (Kırmızı)	0.1	0
Mercimek, Kuru (Yeşil)	5	6
Mısır (Hasıl)	183	3500
Mısır (Silaj)	25674	1212004
Mısır	6748	44651
Nohut, Kuru	931	1258
Pamuk Çekirdeği (Çiğit)	0.5	1
Pamuk, Çırçırılanmamış (Kütlü)	0.5	2
Pamuk, Çırçırılanmış (Lifli)	0.5	1
Patates (Tatlı Patates Hariç)	63	1389

Ürün	Hasat Edilen Alan (hektar)	Üretim Miktarı (ton)
Sorgum (Yeşilot)	375	16996
Soya Fasulyesi	9	45
Susam Tohumu	375	349
Şeker Pancarı	92	5574
Tatlı Patates	4	45
Triticale (Yeşilot)	1700	36890
Triticale	2121	8367
Tütün, İşlenmemiş	67	88
Üçgül (Yeşilot)	5	96
Yem Şalgamı	611	28228
Yerfıstığı, Kabuklu	10	17
Yonca (Yeşilot)	8187	343139
Yulaf (Yeşilot)	28691	590373
Yulaf	11006	33771



Şekil 55. Havzada üretilen tahılların havza içi tahıl üretimindeki üretimdeki yüzdeleri (TÜİK, 2020)

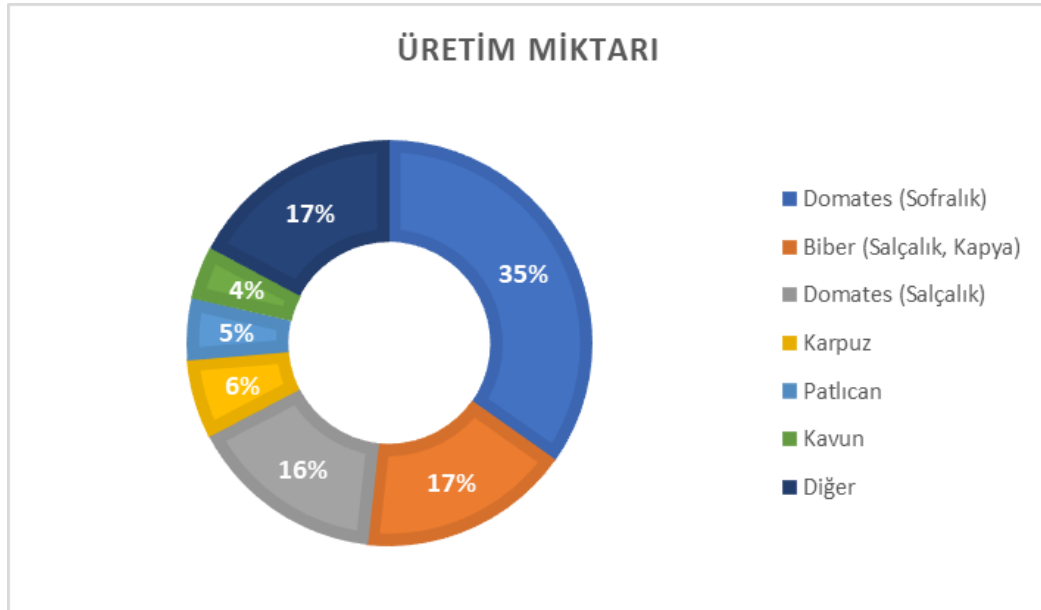
Sebzeler

Havzadaki sebze ekilen alan ve üretim miktarları aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Havza toplamına ulaşmak için havzada yer alan ilçelere ait veriler ilçenin havzaya giren alanı oranında hesaba dahil edilmiştir. Havza genelinde sebzeler arasında üretiminin %35'ini sofralık domates oluşturmaktadır. Bunu %17 ile salçalık kapyra biber ve %16 ile salçalık domates takip etmektedir . (TÜİK, 2020).

Tablo 51. Havzadaki Sebze Üretimi (TÜİK, 2020)

Ürün	Ekilen Alan (hektar)	Üretim Miktarı (ton)
Bakla, Taze	300	2910
Bal Kabağı	213	5877
Bamya	129	669
Barbunya, Taze	405	4542
Bezelye, Taze	531	4738
Biber (Çarliston)	51	1057
Biber (Dolmalık)	264	4335
Biber (Salçalık, Kapyra)	5874	211957
Biber (Sivri)	1259	23343
Börülce, Taze	47	361
Brokoli	128	2294
Dereotu	57	524
Domates (Salçalık)	2761	195409
Domates (Sofralık)	6294	434634
Enginar	75	780
Fasulye, Taze	1740	26082
Havuç	11	201
Hıyar (Sofralık)	4400	27985
Hıyar (Turşuluk)	25	428
İspanak	381	4220
Kabak (Çerezlik)	32	29
Kabak (Sakız)	557	24746
Karnabahar	166	4072
Karpuz	2359	78719
Kavun	2215	52709
Kereviz (Kök)	19	362
Kereviz (Sap)	5	41
Kırmızı Pancar	19	687
Kuşkonmaz	3	11
Lahana (Beyaz)	344	11018
Lahana (Brüksel)	48	1200
Lahana (Kara Yaprak)	234	4726

Lahana (Kırmızı)	331	9901
Mantar (Kültür)	5	4345
Marul (Göbekli)	63	1248
Marul (İceberg)	5	173
Marul (Kıvırcık)	613	11877
Maydanoz	445	6776
Nane	12	189
Patlıcan	1350	60944
Pazı	13	275
Pırasa	171	4339
Roka	42	503
Sarımsak (Kuru)	167	1269
Sarımsak (Taze)	95	942
Semizotu	61	1994
Soğan (Kuru)	578	9201
Soğan (Taze)	259	3904
Tere	9	115
Turp (Bayır)	22	285
Turp (Beyaz)	3	38
Turp (Kırmızı)	29	427



Şekil 56. Havzada üretilen sebzelerin havza içi sebze üretimindeki üretimdeki yüzdeleri (TÜİK, 2020)

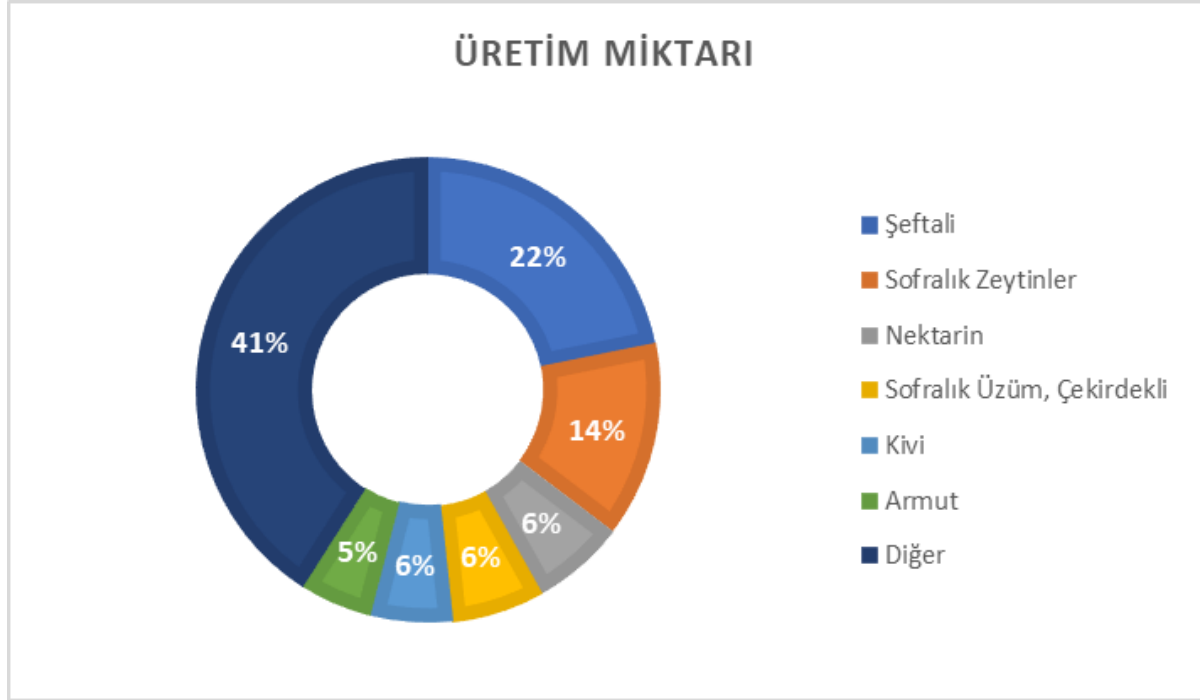
Meyveler

Havzadaki meyveliklerin alanı ve üretim miktarları aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Havza toplamına ulaşmak için havzada yer alan ilçelere ait veriler ilçenin havzaya giren alanı oranında hesaba dahil edilmiştir. Havza genelinde meyveler arasında üretiminin %22'sini şeftali oluşturmaktadır. Bunu %14 ile sofralık zeytin takip etmektedir. Üretim miktarının %65'i ise şeftali ve sofralık zeytin haricinde diğer meyvelerden oluşmaktadır. (TÜİK, 2020).

Tablo 52. Havzadaki Meyve Üretimi (TÜİK, 2020)

Ürün	Toplu Meyveliklerin Alanı (hektar)	Üretim Miktarı (ton)
Ahududu	11	88
Armut	1486	35531
Ayva	359	11042
Badem	806	4556
Böğürtlen	11	63
Ceviz	7509	21125
Çilek	917	31467
Çörek Otu Tohumu	0.7	1
Diğer Elmalar	643	14294
Dut	48	1219
Elma (Amasya)	8	92
Elma (Golden)	856	17676
Elma (Granny Smith)	450	16169
Elma (Starking)	920	21961
Erik	1992	30732
Fındık	10544	18541
Hünnap	27	129
İğde	0.9	100
İncir (Yaş)	292	7397
Kapari, İşlenmemiş	2	2
Kayısı	308	3643
Kestane	154	1573
Kızılcık	16	633
Kiraz	3041	33115
Kivi	1195	39506
Kurutmalık Üzüm, Çekirdekli	6	46
Mandalina (Satsuma)	89	835
Maviyemiş	33	64
Muşmula	61	763
Nar	83	1211
Nektarin	2120	45457
Portakal (Washington)	0	14
Sofralık Üzüm, Çekirdekli	2789	45315
Sofralık Üzüm, Çekirdeksiz	19	182

Sofralık Zeytinler	36327	94766
Şam Fıstığı (Antep Fıstığı)	3	45
Şaraplık Üzümler	2826	27895
Şeftali	5947	152447
Trabzon Hurması (Cennet Elması)	549	7801
Vişne	70	1112
Yağlık Zeytinler	5490	10523
Yenidünya (Malta Eriği)	0	92
Zerdali	0.2	58



Şekil 57. Havzada üretilen meyvelerin havza içi meyve üretimindeki üretimdeki yüzdeleri (TÜİK, 2020)

Süs Bitkileri

Havzadaki meyveliklerin alanı ve üretim miktarları aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Havza toplamına ulaşmak için havzada yer alan ilçelere ait veriler ilçenin havzaya giren alanı oranında hesaba dahil edilmiştir. Buna göre havzadaki süs bitkisi üretiminin büyük kısmı dış mekân süs bitkilerinden ve kesme gül'den oluşmaktadır (TÜİK, 2020).

Tablo 53. Havzadaki Süs Bitkisi retimi (TK, 2020)

rn	Ekilen Alan (metrekare)	retim Miktarı (adet)
Dış Mekn Süs Bitkileri	3716436	130401411
Gl, Kesme	430859	18411391
İ Mekn Süs Bitkileri (Oda Bitkileri)	360224	9770260
Fresia, Kesme	64219	9695350
şebboy, Kesme	151506	6058650
iek Soğanları	14097	5848455
Diğer Kesme iek ve iek Koncaları	203996	4921012
Lilyum (Zambak), Kesme	171751	4268025
Gerbera, Kesme	36441	3926600
Lisianthus, Kesme	102506	3877550
Kasımpatı (Krizantem), Kesme	87435	3678125
Orkide, Kesme	28634	1852010
Karanfil, Kesme	19502	1535160
Glayl, Kesme	41700	1278800
Sümbül, Kesme	21152	796088
Gypsohilla, Kesme	18540	516240
Nergis, Kesme	7000	350000
Anemon (Manisa Lalesi), Kesme	6400	288000
Lale, Kesme	3202	240088
İris, Kesme	3000	240000

Proje Kapsamında Arazi alışması ile Elde Edilen Bilgiler

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında yapılan arazi çalışmaları kapsamında aşağıdaki listesi verilen kurumlara ziyaretlerde bulunulmuştur.

- anakkale Su ve Kanalizasyon İdaresi
- anakkale Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
- Edirne Su Kanalizasyon İdaresi
- Edirne Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
- Edirne DSİ Bölge Müdürlüğü
- İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
- İstanbul DSİ Bölge Müdürlüğü

Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde olan Tarım ve Orman İl Müdürlüklerinde yapılan toplantılarda tarımsal olarak neler yapıldığı, ne gibi bitkilerin ekildiği (bitki desenleri), kuraklık öncesi, sırası ve sonrası neler yapıldığı, bitkilerin verim durumu gibi konular konuşulmuş olup, ilgili ilin tarım, kuraklık ve sulama politikaları konusunda bilgi edinilmiştir.

Belediyelere bağlı olan "Su ve Kanalizasyon İdareleri" ile yapılan toplantılarda içme suyu baraj ve göletleri ile içme suyu kaynakları (kuyu vb.) ve ishale hatları ile ilgili temel bilgiler alınmıştır. Ayrıca idarelerin kuraklık ile ilgili yaptıkları çalışmalar dinlenerek rapor kapsamında ilerleyen süreçlerde fayda sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca idarelerin tarımsal sulama tarafında yaptıkları faaliyetler de raporlanmıştır. Bunlara ek olarak kuraklık senaryolarındaki alternatif su temini planları da incelenmiştir.

Bakanlığımıza bağlı olan diğer bir kuruluş olan DSİ Bölge Müdürlükleri ile yapılan toplantılarda ise ana konu olarak bölgelerdeki baraj ve göletlerin durumları ele alınmıştır. Kuraklık olması durumundaki baraj işletme senaryoları ve sulamalardaki planlamalar da bu kapsamda incelenmiştir. Ayrıca diğer önemli bir su kaynağı olan kuyulardaki durumlar da toplantılarda değerlendirilmiştir. Bunlara ek olarak su havzalarındaki durumlar da incelenerek farklı senaryolar konusunda bilgi alınmıştır.

Ön rapor kapsamında yapılan arazi çalışmaları ile ilgili detayları içeren "Arazi Raporu" Ek 3'te verilmiştir.

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında yapılan arazi çalışmaları kapsamında Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden alınan bilgiler bu bölümde incelenmiştir. Buna göre Çanakkale ilinde işlenebilir arazinin %75,6'sı Tarla Arazisi (Nadas Dahil), %6,7'i Sebze Arazisi (Örtüaltı Dahil), %6,5'i Meyve Arazisi, %1,4'ü Bağ Arazisi ve %9,9'u Zeytinliklerden oluşmaktadır. Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerine göre havzadaki 2020 yılı üretim değerleri aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında ildeki toplam hayvansal üretim toplamı 2.111.828.175 TL, bitkisel üretim toplamı 6.708.289.665 TL ve su ürünleri toplam üretimi 111.404.120 TL'dir. 2020 Yılı Üretim Değerleri Toplamı 8.931.521.960 TL olarak verilmektedir (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2020).

Tablo 54. Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Verilerine Göre Havzadaki 2020 Yılı Üretim Değerleri (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2020)

İlçeler	Hayvansal Üretim Toplamı (₺)	Bitkisel Üretim Toplamı (₺)	Su Ürünleri Toplamı (₺)	2020 Yılı Üretim Değerleri Toplamı (₺)	Dağılım (%)
Merkez	107.965.703	796.803.252	3.892.018	908.660.973	10,1
Ayvacık	95.973.173	492.290.553	50.405.978	638.669.704	7,1
Bayramiç	138.674.552	936.593.055	958.269	1.076.225.876	12,1
Biga	711.270.525	1.328.996.375	11.358.230	2.051.625.130	23,0
Bozcaada	1.292.930	42.374.125	455.654	44.122.709	0,5
Çan	262.536.231	216.252.250	150.258	478.938.739	5,4
Eceabat	15.351.358	236.047.021	49.250	251.447.629	2,8
Ezine	211.162.051	565.554.800	18.258.369	794.975.220	8,9
Gelibolu	101.307.172	554.701.731	5.258.654	661.267.557	7,4
Gökçeada	43.329.643	50.106.845	6.352.158	99.788.646	1,1
Lâpseki	101.463.315	881.564.615	14.256.023	997.283.953	11,2
Yenice	321.501.524	607.005.043	9.259	928.515.826	10,4
İL TOPLAMI	2.111.828.175	6.708.289.665	111.404.120	8.931.521.960	100

Yine Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden alınan bilgiler doğrultusunda ilde yetiştirilen ürünlerin il ekonomisine getirisi bakımından sıralaması ve üretim değerleri aşağıdaki tablo ile sunulmuştur. Buna göre il toplamında ekonomiye en büyük getiriyi yağlık zeytin sağlamaktadır. Bunu takiben ilk beş sırayı şeftali, kiraz, kuru buğday ve çeltik oluşturmaktadır (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2020).

Tablo 55. İlde Yetiştirilen Ürünlerin İl Ekonomisine Getirisi Bakımından Sıralaması (2020) (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2020)

S.No	Ürün Adı	Çanakkale Toplam (₺)	S.No	Ürün Adı	Çanakkale Toplam (₺)
1	Zeytin Yağlık	648.846.000	51	Arpa (Yeşil Ot)	9.259.492
2	Şeftali (Diğer)	622.714.500	52	Susam	9.246.400
3	Kiraz	522.553.500	53	Trab.Hurması	9.028.000
4	Buğday Kuru	521.340.480	54	Hıyar (Sofralık)	8.923.200
5	Çeltik	499.702.500	55	Karnabahar	8.860.750
6	Domates (Sofralık)	488.491.500	56	Lahana (Beyaz)	8.721.750
7	Biber (Salçalık)	292.571.290	57	Sorgum (Yeşil Ot)	7.735.710
8	Domates (Salçalık)	231.813.600	58	Dut	6.772.800
9	Elma	227.601.660	59	Arpa Sulu	6.582.870
10	Ayçiçeği (Yağlık)Kuru	193.893.000	60	Tütün	6.350.000
11	Mısır Silaj (2. Ürün)	192.416.574	61	Triticale (Dane)	6.341.760
12	Mısır Silaj (1.Ürün)	184.545.270	62	Ispanak	6.240.640

13	Şeftali (Nektarin)	181.669.500	63	Tritikale (Yeşil Ot)	6.194.124
14	Badem	157.820.000	64	Bakla (Y. Kuru)	6.007.050
15	Arpa Kuru	150.727.365	65	Pırasa	5.696.200
16	Ceviz	144.459.000	66	Çavdar	5.629.690
17	Çilek (kg/da)	135.449.550	67	Yem Şalgamı	5.624.400
18	Yulaf (Yeşil Ot)	109.753.899	68	Soğan (Kuru)	5.281.400
19	Yonca (Yeşil Ot)	81.986.880	69	Buğday (Yeşil Ot)	5.183.011
20	İtalyan Çimi (Yeşil Ot)	79.875.895	70	Maydanoz	5.172.500
21	Zeytin Sofralık	78.392.000	71	Lavanta	4.670.000
22	Üzüm (Sofralık)	70.152.000	72	Bakla (H. Yemi)	4.481.750
23	Mısır (Dane)	61.182.240	73	Bezelye (Taze)	3.820.000
24	Üzüm (Şaraplık)	55.997.800	74	Nar	3.761.400
25	Kavun	46.182.150	75	Vişne	3.394.500
26	Erik	41.934.100	76	Kabak (Sakız)	3.072.600
27	Karpuz	37.400.000	77	Bamya	2.988.700
28	Biber (Siv.,Çar.)	37.353.605	78	Börülce (Taze)	2.954.500
29	Armut	31.358.200	79	Kızılçık	2.760.000
30	Fasulye (Taze)	28.491.750	80	Bakla (Taze)	2.489.850
31	Kuru Fasulye	27.962.400	81	Muşmula (Döngel)	2.412.400
32	Yulaf (Dane)	27.084.400	82	Kivi	2.205.000
33	Buğday Sulu	25.191.680	83	Lahana (Kırmızı)	1.988.200
34	Antep Fıstığı	24.821.600	84	Çavdar Yeşil Ot	1.927.239
35	Kayısı	22.177.600	85	Fındık	1.776.500
36	Kestane	20.315.000	86	Mısır (Dane)2. Ür.	1.680.000
37	Ayva	17.031.500	87	Brokoli	1.675.500
38	Kolza (Kanola)	15.828.960	88	Balkabağı	1.494.500
39	İncir	14.192.400	89	Marul (Göbekli)	1.444.400
40	Patlıcan	13.685.250	90	Mantar (Kültür)	1.300.000
41	Fiğ Adi (Yeşil Ot)	12.252.960	91	İğde	1.232.000
42	Yem Bezelyesi (Y.Ot)	12.033.684	92	Yerfıstığı	960.000
43	Ayçiçeği (Yağlık)Sulu	11.888.450	93	Bezelye (Kuru)	882.700
44	Sarımsak (Kuru)	11.649.000	94	Zerdali	809.200
45	Nohut	11.547.900	95	Mandalina	731.250
46	Barbunya (Taze)	10.890.400	96	Pamuk	676.800
47	Biber (Dolmalık)	10.604.240	97	Kereviz (Kök)	577.250
48	Soğan (Taze)	10.531.200	98	Aspir	570.825
49	Marul (Kıvrıcık)	9.311.780	99	Börülce	510.000
50	Sarımsak (T)	9.285.600	100	Marul (Ays.)	488.250

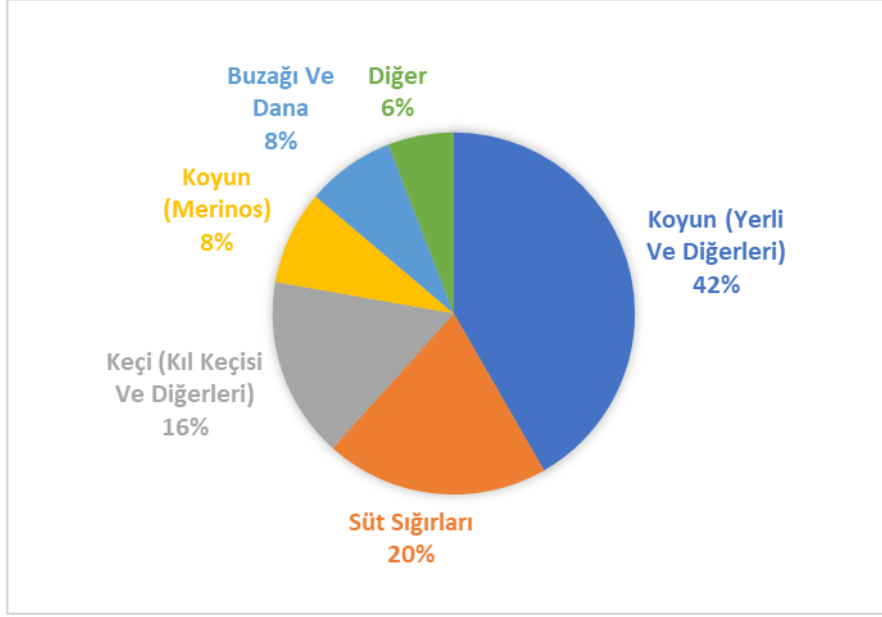
Hayvancılık

Marmara Havzası'nın hayvancılık sektöründeki durumunun anlaşılması için TÜİK 2020 yılı verileri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken havzadaki ilçelerdeki toplam hayvan sayıları, havzaya girme yüzdeleri oranında toplama dahil edilmiştir ve havza içindeki hayvan

sayıları aşağıdaki tablo ile sunulmaktadır. Buna göre havzada en fazla bulunan hayvan koyundur. Bunu süt sığırları ve keçiler izlemektedir. Ardından ise dana ve sığır gibi büyükbaş hayvanlar bulunmaktadır. Hayvan sayılarının havza içindeki oranları incelendiğinde aşağıdaki şekil ile havzadaki hayvanların %42'sini koyun (yerli ve diğerleri) türünün oluşturduğu görülmektedir. Bunu %20 ile süt sığırları ve %16 ile keçiler takip etmektedir. %8 merinos koyunu ve %8 buzağı ve dana, %6 da diğer hayvanların oranıdır.

Tablo 56. Havzadaki küçükbaş ve büyükbaş hayvan sayıları (TÜİK, 2020)

Hayvan Türleri	Havzadaki Hayvan Sayısı (baş)
Koyun (Yerli ve Diğerleri)	695339
Süt Sığırları	332738
Keçi (Kıl Keçisi ve Diğerleri)	268963
Koyun (Merinos)	140274
Buzağı ve Dana	132270
Saf Kültür Sığırları	42800
Melez Sığırlar	37383
Yerli Sığırlar	6406
Manda Yavrusu	3814
At	3409
Manda	2389
Eşek	1514
Katır	164
Deve ve Devegiller	135
Keçi (Tiftik)	32



Şekil 58. Küçükbaş ve büyükbaş hayvan sayılarının oransal dağılımı (TÜİK, 2020)

Tablo 57. Havzadaki kümes hayvanları sayıları (TÜİK, 2020)

Kanatlı Hayvan Türü	Havzadaki Hayvan Sayısı
Et Tavuğu	17036132
Yumurta Tavuğu	2535508
Hindi	185018
Kaz	37693
Ördek ve Beç Tavuğu	19366

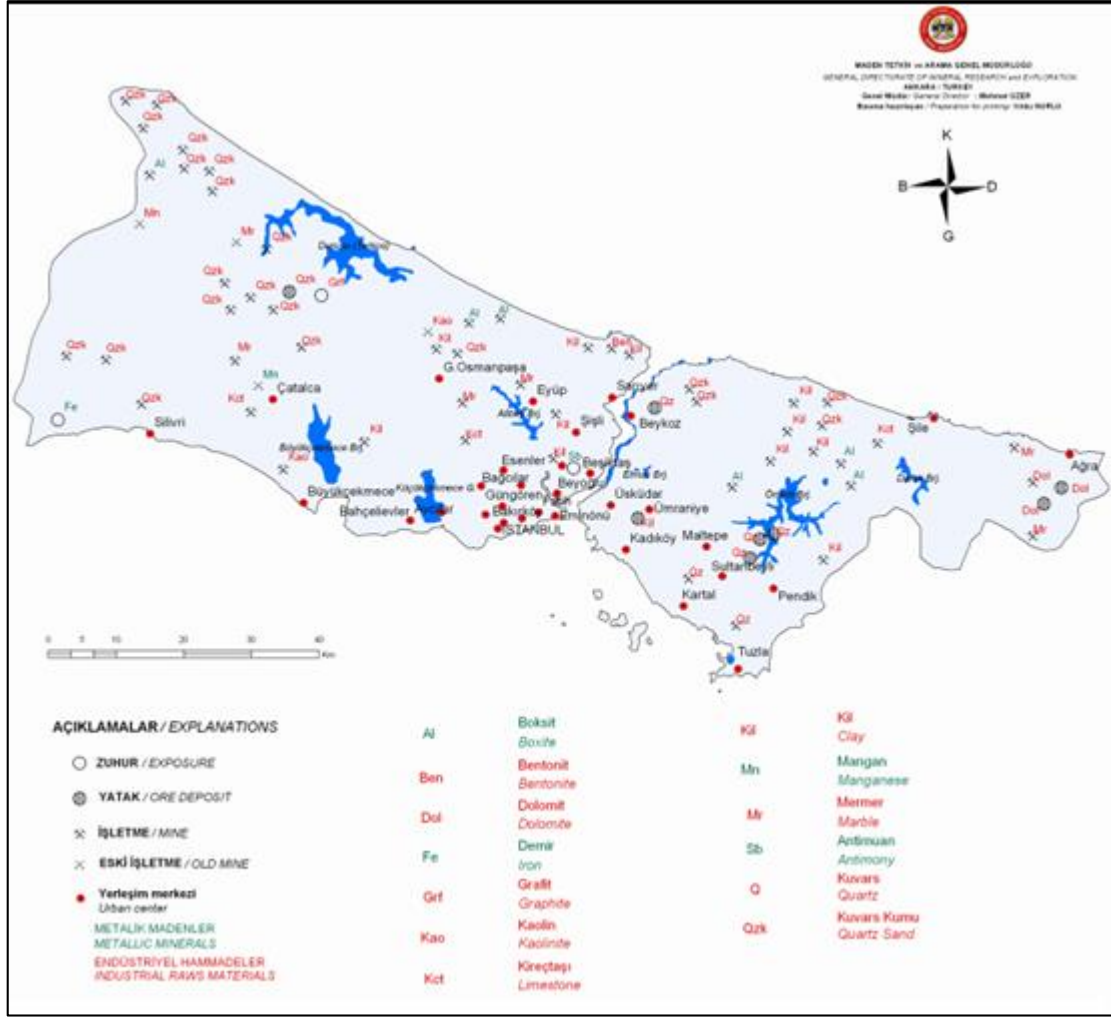
Havzadaki kümes hayvanları sayıları da yine TÜİK 2020 yılı verilerinin ilçelerin havzaya girme yüzdeleri oranında toplama dahil edilmesiyle hesaplanmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tablo ile sunulmaktadır. Buna göre havzadaki kanatlı hayvanlarının büyük çoğunluğunu 17.036.132 adet olmak üzere et tavuğu oluşturmaktadır. Bunu 2.535.508 adet ile yumurta tavuğu ardından da hindi, kaz ve ördek takip etmektedir.

Madencilik

MTA'nın İstanbul İli Maden ve Enerji Kaynakları üzerine yaptığı çalışmaya (MTA, 2021) göre İstanbul ili özellikle endüstriyel hammadde kaynakları bakımından önemli potansiyellere sahiptir. İlde belirlenen tek metalik maden oluşumu Çatalca-Binkılıç-İnceğiz sahası olup geçmiş yıllarda işletilmiştir. Zeytinburnu – Halkalı - İkitelli çimento hammaddesi sahasında kireçtaşı ve killi şist rezervi, Şile - Ağva sahasında dolomit, Çatalca – Kalfaköy - Domuzderesi grafit oluşumları belirlenmiştir. Arnavutköy -Aktoprak bölgesinde bulunan kaolen sahası bugün yerleşim alanının altında kalmıştır. Kilyos - Kanlıbostan sırtı, Kısırkaya, Demirciköy, Uskumru ve Ağlamışkaya seramik kili sahasının bir kısmı maden şirketlerince alınmış, bir kısmı üniversitelere tahsis edilmiş, büyük bir kısmı yerleşim alanları altında kalmıştır. Eyüp Çiftalan – Kısırmandıra sahasında kil rezervleriyle birlikte kömür bulunmaktadır.

Anadolu Yakası'nda ise seramik kili ve silis kumu ile Türkiye'nin seramik ve döküm sanayisinin hammaddesi açısından en önemli bölgesi olan Ömerli köyü ile Şile arasındaki bölge bulunmaktadır. Burada istifin altında bulunan kaba taneli kumlar ise yıkanarak inşaat kumu olarak kullanılmaktadır. Şile – Karakiraz – Avcıkoru – Üveyli bölgesinde seramik kili, Kartal, Paşaköy, Samandıra, Sultanbeyli sahasındaki kuvarsitler bulunmaktadır. Ayrıca Ömerli, Büyükdere ve Sarıyer sahalarında da iyi kalitede tuğla-kiremit toprağı belirlenmiştir.

İstanbul ili ayrıca enerji hammaddelerinden kömür oluşumları bakımından da önemlidir. Silivri-Sinekli, Kemerburgaz-Ağaçlı ve Şile-Kirazlıyataktepe-Avcıkoru-Üvezli bölgesinde linyit sahaları bulunmaktadır.



Şekil 59. İstanbul İli Maden Haritası (MTA, 2021)

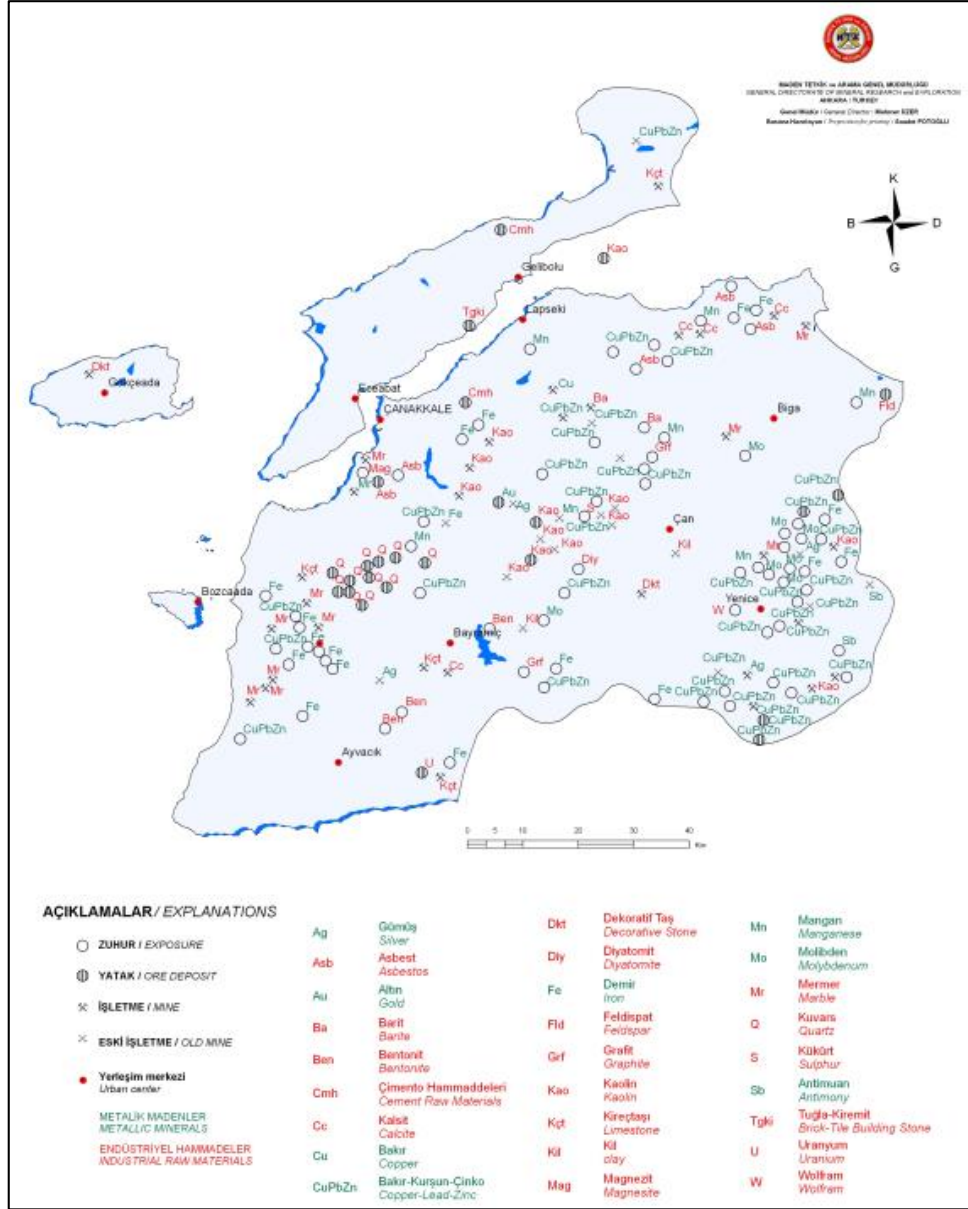
Çanakkale ili ile ilgili olarak MTA'nın Çanakkale İli Maden ve Enerji Kaynakları üzerine yaptığı çalışmaya (MTA, 2021) göre Çanakkale, bulunduğu jeolojik bölge itibariyle çeşitli maden yataklarının oluşumu için uygun bir ortama sahiptir. Gerek maden rezervleri gerekse maden çeşitliliği bakımından oldukça zengin bir ildir. Biga Yarımadası, özellikle baz ve değerli metal yatakları açısından zengindir. Bugün bilindiği kadarıyla bu bölgede 204 adet metalik maden yatağı ve zuhuru mevcuttur. Türkiye'nin bilinen en önemli bakır-kurşun-çinko yatakları bu bölgededir. Ayrıca antimon ve altın cevherleşmeleri ve bu cevherleşmelere bağlı olarak gümüş potansiyeli mevcuttur. Biga, Yenice, Bayramiç, Çan ve Lapseki ilçelerinde bakır kurşun-çinko cevherleşmeleri mevcuttur. Bununla birlikte Çanakkale-Bayramiç civarında son yıllarda Bayramiç-Kısacık-Alakeçili-Baharlar altın sahası bulunmuştur. Kırazlı-Kartaldağ ve Madendağ ile Lapseki-Şahinli'de de altın sahaları bulunmaktadır. İldeki en

önemli manganez cevherleşmesi ise Çan-Kumarlar sahasıdır. Çanakkale, başta kaolen olmak üzere kaolenitik kil, kuvars, çimento hammaddeleri, mermer, barit, bentonit ve tuğla-kiremit hammaddesi gibi endüstriyel hammaddeler bakımından da dikkate değer zenginliklere sahiptir. Ülkemizin en büyük seramik üretim tesisleri Çan ilçesinde bulunmaktadır. İlde yapılan kömür ve jeotermal enerji aramalarında ise Yenice ve Çan ilçelerinde linyit oluşumları ortaya çıkarılmıştır. İlde jeotermal enerji bakımından da önemli bir potansiyel mevcuttur. Ayvacık, Kestanbol, Biga, Çan, Lâpseki, Bayramiç ve Tuzla ilçelerinde olmak üzere çok sayıda sıcak su kaynakları bulunmaktadır.

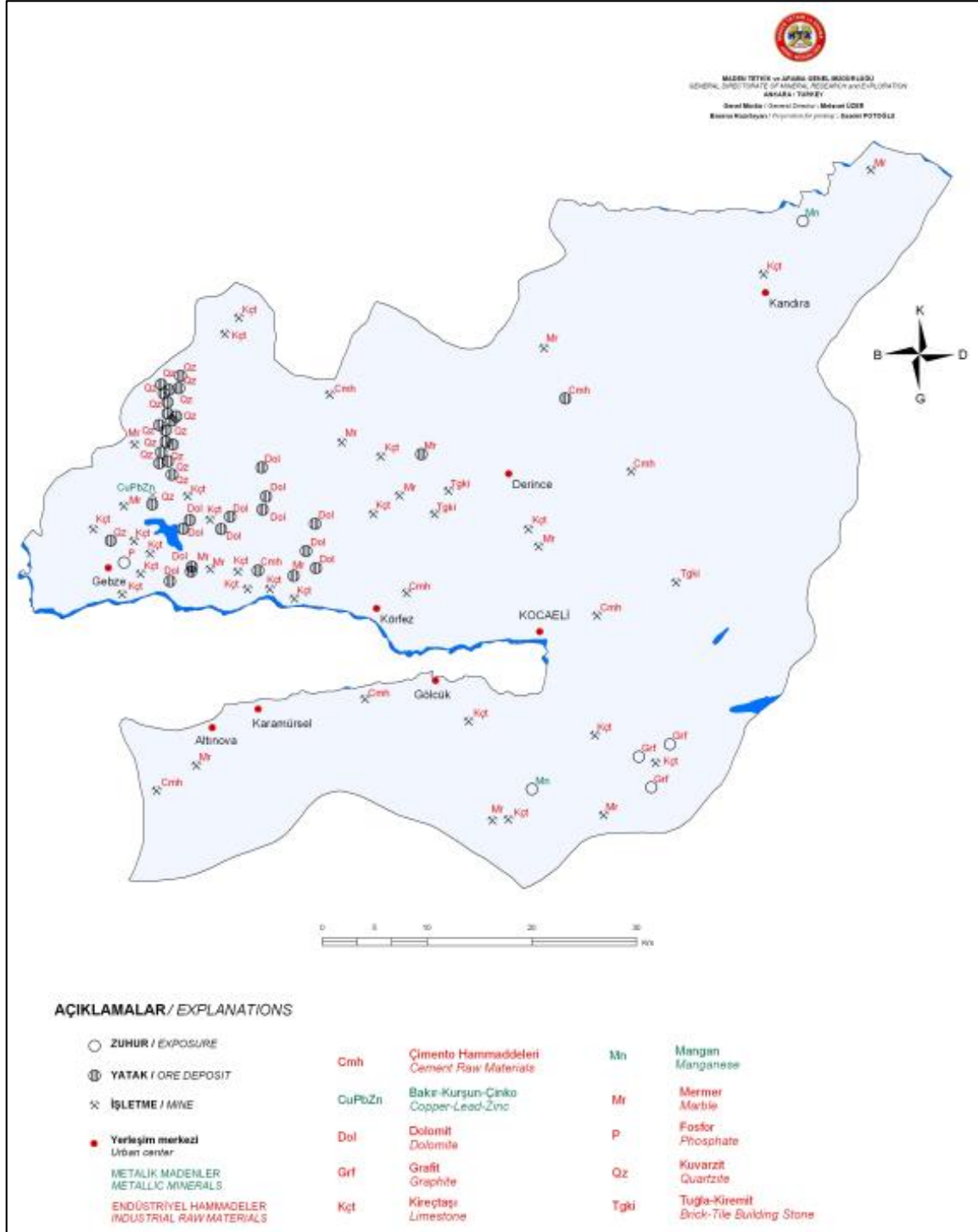
Havzadaki bir diğer il olan Kocaeli için MTA'nın Kocaeli İli Maden ve Enerji Kaynakları üzerine yaptığı çalışmaya (MTA, 2021) göre daha önce tespit edilen metalik ve endüstriyel hammadde yataklarının büyük kısmı yerleşim alanları veya sanayi bölgeleri olarak ilan edilen alanların altında kalmıştır . Çimento hammaddesi olarak Dikilirkale ve Darıca yatakları, dolomit bulunan Gebze, Tavşanlı, Hereke, Köşeler, Yukarıhereke, Tavşancıl, Muallimköy, Köşeler, Tepecik, Demirciler köyü ve Mollafeneri, Gebze ilçesinde, Cumaköyü, Akkilise ve Kandilli sahalarında gaz beton yapımına uygun kuvarsit rezervleri yerleşim alanları altında kalmıştır. Kandıra'daki orta ve iyi kalitede mermer yatakları ile Gebze-Mudarlı'daki cıva rezervli yataklar geçmiş yıllarda işletilmiştir.

Alansal olarak %30 kadarı havzada bulunan Kırklareli ili için (MTA, 2021) tarafından yapılmış Kırklareli İli Maden ve Enerji Kaynakları çalışmasına göre bölgede metalik ve endüstriyel hammadde açısından maden çeşitliği mevcuttur. Metalik maden yatakları olarak bazıları geçmişte işletilmiş, başta bakır-molibden-wolfram olmak üzere demir, manganez ve altın cevherleşmeleri mevcuttur. Kırklareli ili endüstriyel hammaddeler bakımından da zengin olup dolomit, feldispat, kuvars, mermer ve tuğla-kiremit hammaddeleri mevcuttur. Aşağıdaki şekil üzerinde de görüldüğü gibi ilin havzada kalan kısımlarında Kuvars kumu ile Bakır-Kurşun-Çinko yatakları yaygın olarak görülmektedir.

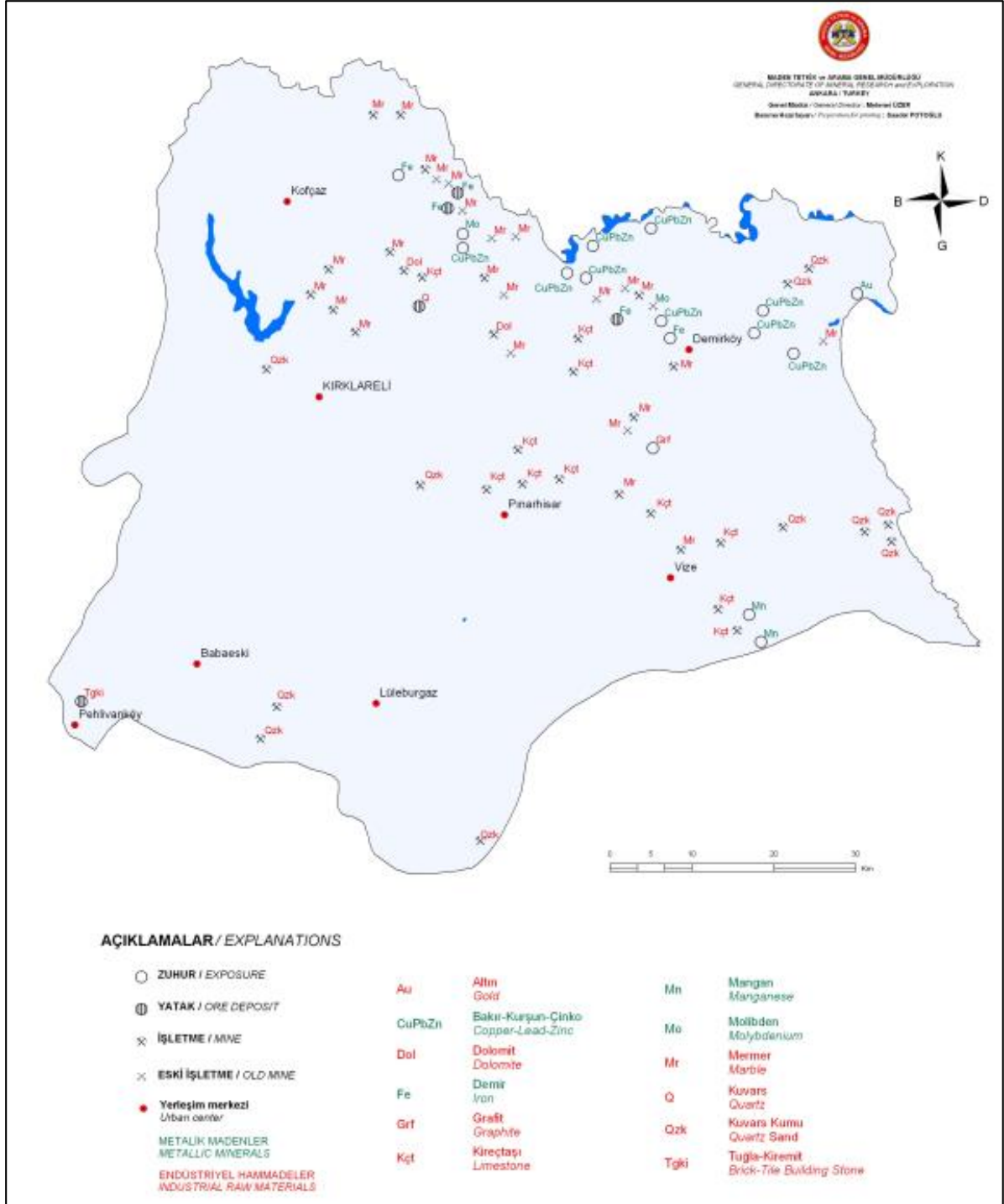
Havza'da topraklarının bir kısmı yer alan Tekirdağ ili ve çevresinde (MTA, 2021) tarafından yapılmış Tekirdağ İli Maden ve Enerji Kaynakları çalışmasına göre çok önemli bir maden yatağı bulunmamaktadır. Bölge genelinde başlıca yer altı zenginliği linyittir.



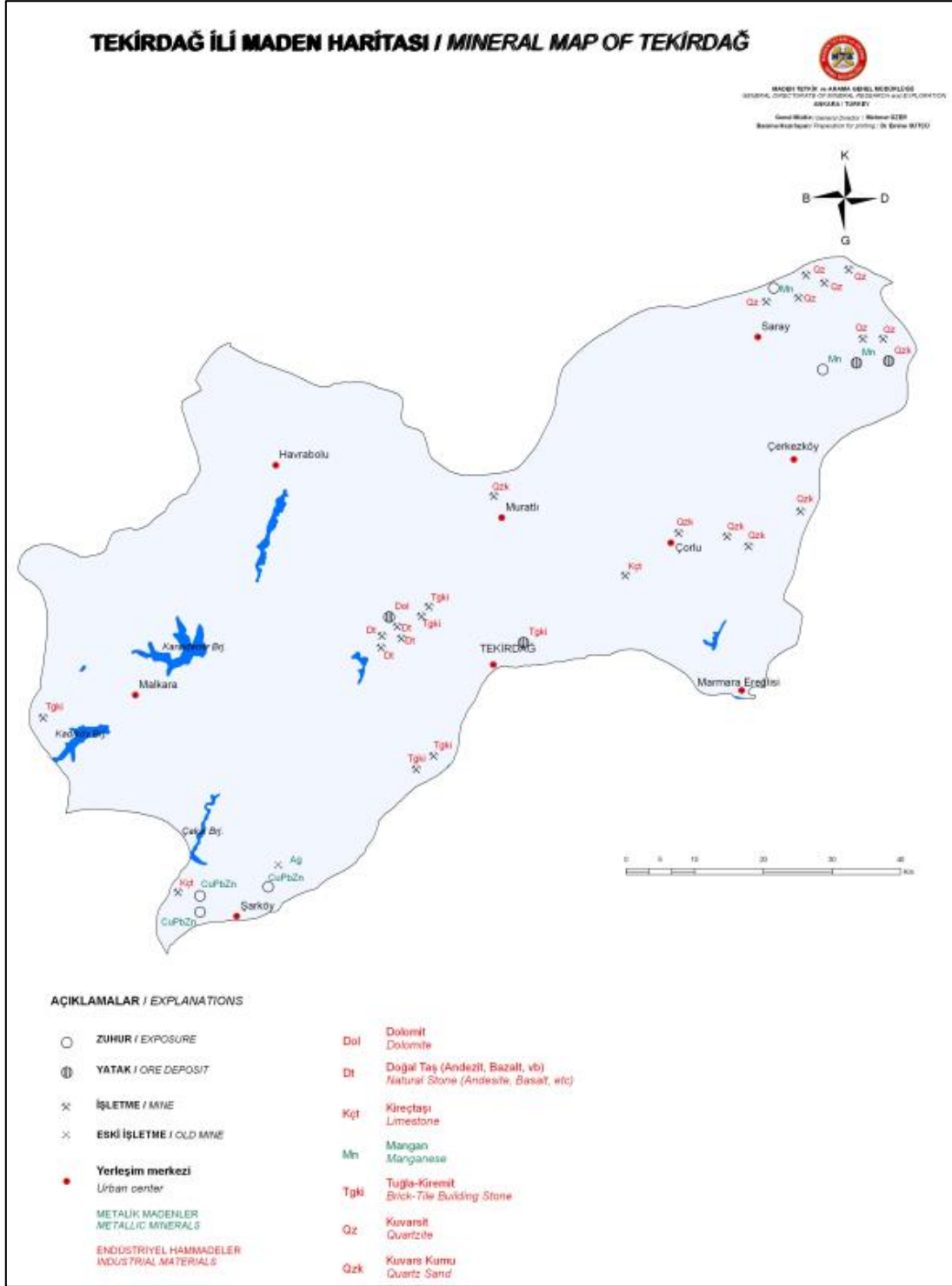
Şekil 60. Çanakkale İli Maden Haritası (MTA, 2021)



Şekil 61. Kocaeli İli Maden Haritası (MTA, 2021)



Şekil 62. Kırklareli İli Maden Haritası (MTA, 2021)



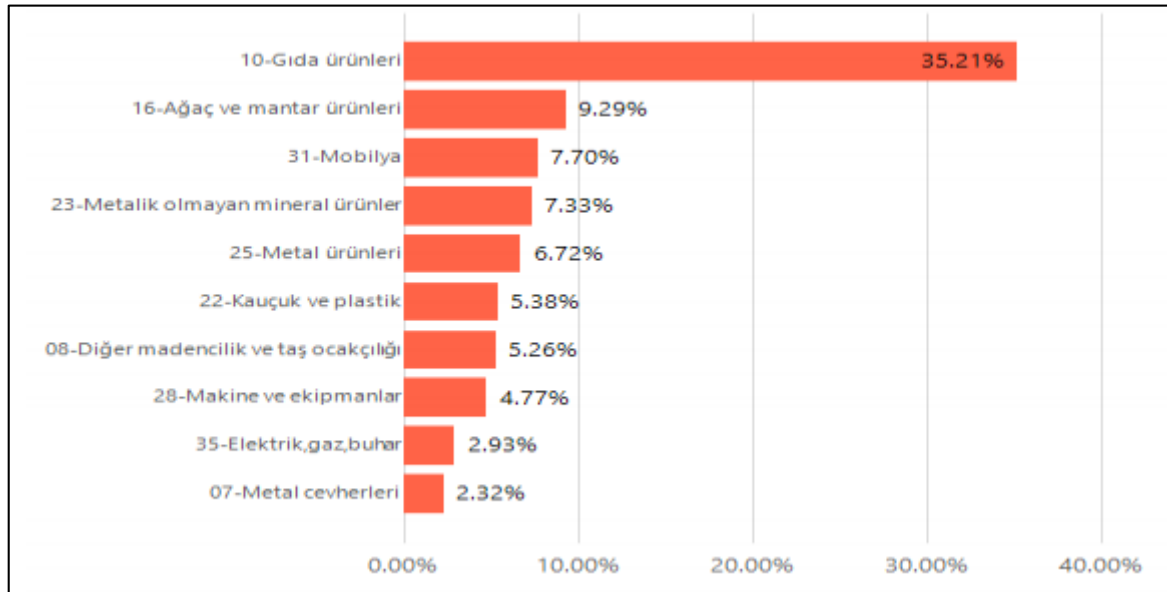
Şekil 63. Tekirdağ İli Maden Haritası (MTA, 2021)

Sanayi

Marmara Havzası ve içinde bulunduğu Marmara Bölgesi, Türkiye'nin sanayi merkezidir. Havzadaki illerin sanayi durumlarının anlaşılması için T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın il müdürlükleri tarafından hazırlanan 2019 yılı İl Sanayi Durum Raporları (STB, 2019) incelenmiş ve iller bazında sunulmuştur.

Çanakkale

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Çanakkale Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2019 yılı Çanakkale İl Sanayi Durum Raporu'nda (Çanakkale Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019) belirtildiği üzere Çanakkale'de çeşitli sanayi kollarında üretim yapan yaklaşık 950 işletme bulunmaktadır. Bu işletmeler ağırlıklı olarak gıda ürünleri, mobilya, ağaç ürünleri, metalik olmayan mineral ürünler ve fabrikasyon metal ürünleri sektörlerinde faaliyet göstermektedir. Çanakkale'nin toplam imalat sanayi istihdamının yaklaşık dörtte birinin gıda ürünleri sektöründe olduğu görülmektedir. İldeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde ise ilk sırada %35,21 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %9,29 ile ağaç ve mantar ürünleri, üçüncü sırada %7,70 ile mobilya sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.



Şekil 64. Çanakkale İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (İlk 10 Sektör)
(Çanakkale Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)

Çanakkale ilinde 3 adet sicil almış OSB bulunmaktadır. Bunlardan altyapı inşaatı tamamlananlar Çanakkale ve Biga OSB'ler, devam eden ise Ezine Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'dir. Ayrıca İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş. Çanakkale Özel Endüstri Bölgesi de ilde yer almaktadır. Bunlarla beraber ilde toplam 1491 işyerinin bulunduğu 7 adet sanayi sitesi de hizmet vermektedir. Çanakkale ilinin 2019 yılı ihracatı 168.966.298 dolar, ithalatı ise 57.853.862 dolardır. Türkiye genelinde 2019 yılı illerin dış ticaret performanslarına göre Çanakkale %0,10 ihracat ve %0,03 ithalat paylarıyla 47. sırada yer almaktadır (Çanakkale Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019).

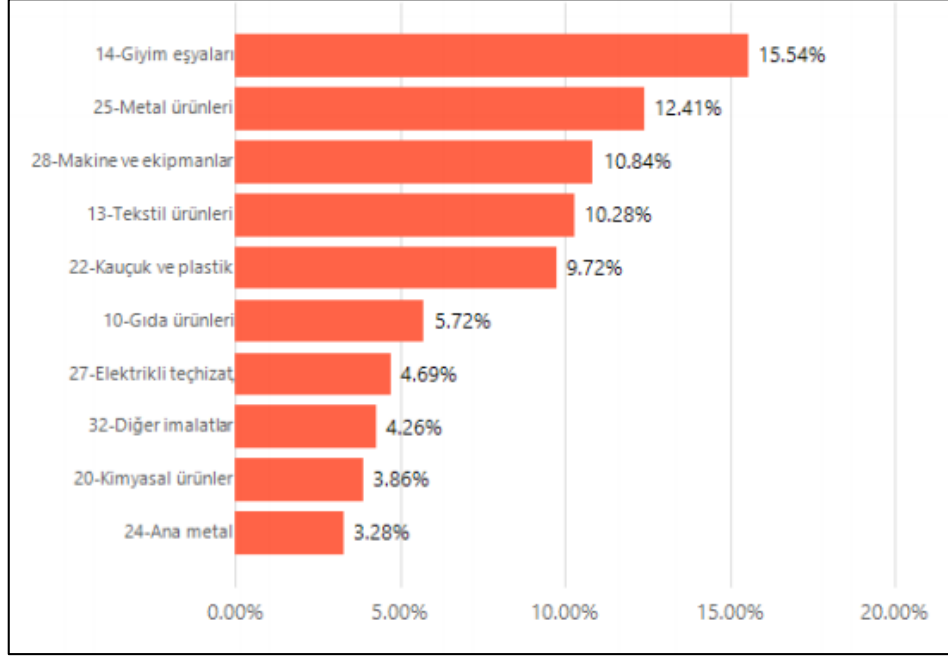
İstanbul

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2019 yılı İstanbul İl Sanayi Durum Raporu'na (İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019) göre Türkiye'nin sanayi, ticaret, ulaşım, reklam vb. sektörlerdeki en büyük kuruluşları İstanbul'dadır. 1952'de kurulan İstanbul Sanayi Odası (İSO) Türkiye'nin en büyük sanayi odasıdır ve 40 meslek grubundan 20.000'e yakın üyesi vardır. Türkiye'nin en eski kuruluşlarından olan ve 1882'de kurulan İstanbul Ticaret Odası'nın (İTO) üye sayısı 420.000'i aşmıştır. 2019 yılında Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu arasında 169 İSO üyesi kuruluş bulunmaktadır. Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Kuruluşu arasındaki İSO üyesi kuruluş sayısı ise 149'dur. Böylece 2019 yılında 1000 Büyük Sanayi Kuruluşu içindeki İSO üyelerinin sayısı 318 bulmuştur. Türkiye'de toplanan vergilerin ve alınan patentlerin %40'ından fazlasını sağlamakta olan şehir, ülkemiz ihracatının yarıya yakını yapmaktadır. 2019 yılında Türkiye'nin 180 milyar ABD Doları seviyesindeki ihracatının yarısı (89 milyar ABD doları) İstanbul kaynaklıdır.

İstanbul ilindeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %15,54 ile giyim eşyaları, ikinci sırada %12,41 ile metal ürünleri, üçüncü sırada ise %10,84 ile makine ve ekipmanlar sektörlerinin yer aldığı görülmektedir. İstanbul ilinde sanayi sektörünün istihdamında %21,74 ile giyim eşyaları, %9,40 ile metal ürünleri, %8,53 ile gıda ürünleri sektörleri ilk üç sırada yer almaktadır.

İstanbul ilinde toplam 8 adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Bunlar İstanbul Deri OSB, İstanbul Anadolu Yakası OSB, Birlik OSB, İstanbul Tuzla OSB, İstanbul Tuzla Kimya

Sanayicileri OSB, İstanbul Dudullu OSB, İstanbul İkitelli OSB, İstanbul Beylikdüzü OSB'dir. Ayrıca, Baykar Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş., Özar Toplu İşyeri Yapı Kooperatifi ve TESKOOP Teknoloji ve Sanayi Toplu İşyeri Yapı Kooperatifi Özel Endüstri Bölgeleri de ilde bulunmaktadır. Bunlarla birlikte İstanbul'da toplam 6551 işyerinin bulunduğu 9 adet sanayi sitesi hizmet vermektedir.



Şekil 65. İstanbul İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (İlk 10 Sektör) (İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)

İstanbul aynı zamanda ülkemizin Ar-Ge merkezi konumundadır. İlde, teknolojik ürün deneyim belgesi ve teknoloji geliştirme bölgeleri ile Ar-Ge desteklerine ilişkin birçok faaliyet yürütülmektedir. Aşağıdaki tablo ile gösterildiği gibi, 2019 sonu itibarıyla, ilde toplam Ar-Ge merkezi sayısı 304'tür ve bunların 91'i yazılım sektöründe, 59'u bilgisayar ve iletişim teknolojileri alanında faaliyet göstermektedir. Ayrıca ilde toplamda 157 adet Tasarım Merkezi bulunmaktadır.

2019 yılına ait Türkiye dış ticaret verilerine göre; 171,5 milyar dolar olan ihracatın, yaklaşık 85,6 milyar doları İstanbul iline kayıtlı firmalar tarafından gerçekleştirilmiş olup, bu rakam Türkiye genelindeki ihracatın %49,9'unu oluşturmaktadır. 2019 yılı dış ticaret verilerine göre; 202,7 milyar dolar olan ithalatın, 105,3 milyar doları İstanbul iline kayıtlı firmalar tarafından

gerçekleştirilmiş olup, Türkiye genelindeki ithalatın %51,9'unu oluşturmaktadır (İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019).

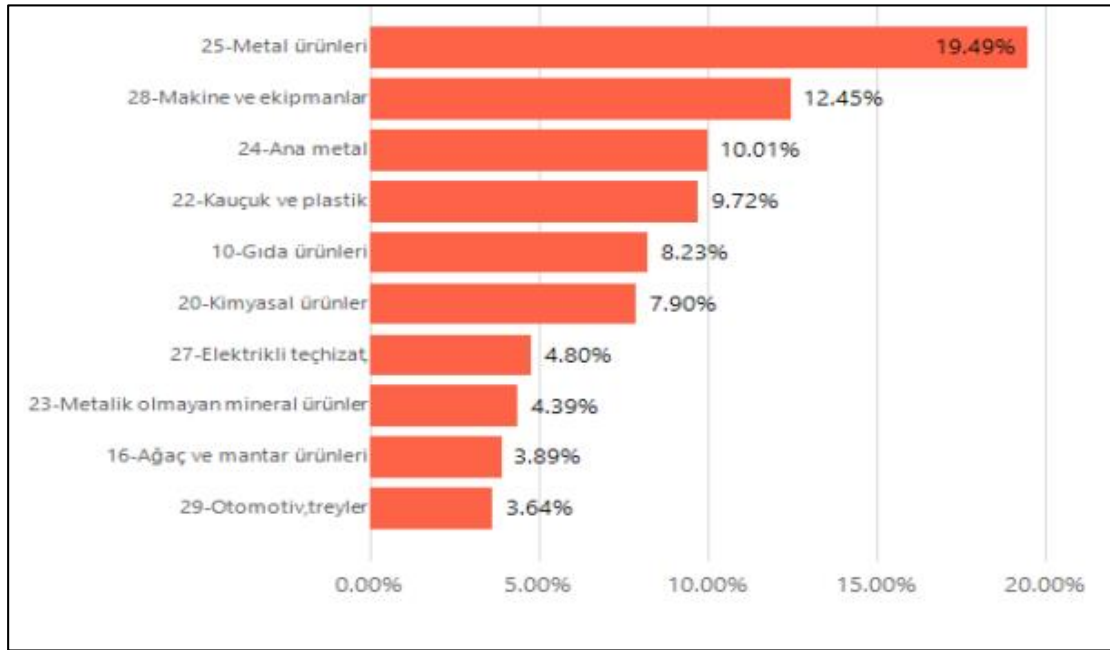
Tablo 58. Sektör/Birimlere Göre İstanbul İlinde Yürütülen Teknolojik Dönüşüm Faaliyetleri
(İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)

Faaliyet	Sektör/Birim	Sayı
Ar-Ge Merkezi	Yazılım	91
	Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri	59
	Elektrik-Elektronik	38
	Makine ve Teçhizat İmalatı	37
	Gıda	16
	Kimya	16
	Telekomünikasyon	15
	İlaç	14
	Bankacılık ve Finans	13
	Otomotiv Yan Sanayi	12
	Ulaştırma ve Lojistik	10
	Dayanıklı Tüketim Malları	9
	Sağlık	9
	Tekstil	9
	Havacılık	7
	Demir ve Demir Dışı Metaller	4
	Otomotiv	4
	Perakendecilik	4
	Plastik-Kauçuk	4
	Diğer	32
Toplam Ar-Ge Merkezi		403
Tasarım Merkezi	Mühendislik/Mimarlık Faaliyetleri	32
	Tekstil	27
	Medya ve İletişim	16
	İnşaat	14
	İmalat Sanayi	11
	Elektronik	10
	Makine ve Teçhizat İmalatı	9
	Mobilya	7
	Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri	4
	Konfeksiyon ve Hazır Giyim	4
	Diğer	23
Toplam Tasarım Merkezi		157
Toplam TGB		10
Faaliyet Toplamı		570

Not: Sayılar 31.12.2019 tarihi itibarıyla'dır.

Kocaeli

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Kocaeli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2019 yılı Kocaeli İl Sanayi Durum Raporu'na (Kocaeli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019) göre Kocaeli'nin ekonomik faaliyetlerinde sanayinin payı yüzde 51'dir ve Kocaeli, kurulan ve kuruluş çalışmaları devam eden toplam 13 adet OSB'si, 2 adet serbest bölgesi ve 5 adet teknoparkı ile "Ülke Sanayisinin Başkenti" konumunda olup, "Teknokent" vizyonuna doğru ilerlemektedir.



Şekil 66. Kocaeli İlnde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (İlk 10 Sektör) (Kocaeli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)

ile verilen ildeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde ilk sırada %19,49 ile fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makina ve teçhizatı hariç), ikinci sırada %12,45 ile başka yerde sınıflandırılmamış, makine ve ekipman imalatı, üçüncü sırada ise %10,01 ile ana metal ürünlerin imalatı sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.

İlde toplamda 125 Ar-Ge merkezi ve 18 tasarım merkezi bulunmaktadır.

Tablo 59. Sektör/Birimlere Göre Kocaeli İlinde Yürütülen Teknolojik Dönüşüm Faaliyetleri (Kocaeli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019)

Faaliyet	Sektör/Birim	Sayı
Ar-Ge Merkezi	Otomotiv Yan Sanayi	32
	Kimya	22
	Makine ve Teçhizat İmalatı	16
	Elektrik- Elektronik	8
	Gıda	5
	Enerji	4
	Ambalaj	3
	Demir ve Demir Dışı Metaller	3
	İklimlendirme	3
	İlaç	3
	Bankacılık ve Finans	2
	Dökümcülük	2
	İmalat Sanayi	2
	Kozmetik	2
	Otomotiv	2
	Petrol ve Petrol Ürünleri	2
	Plastik- Kauçuk	2
	Ulaştırma ve Lojistik	2
	Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri	1
	Cam ve Seramik Ürünleri	1
	Dayanıklı Tüketim Malları	1
	Denizcilik	1

Faaliyet	Sektör/Birim	Sayı
	Mobilya	1
	Otomotiv Tasarımı ve Mühendislik	1
	Sağlık	1
	Sıvılaştırılmış Likit Petrol Gazı	1
	Tarım	1
	Tekstil	1
Toplam Ar-Ge Merkezi		125
Tasarım Merkezi	İmalat Sanayi	8
	Demir ve Demir Dışı Metaller	2
	Makine ve Teçhizat İmalatı	2
	Cam ve Cam Ürünleri	1
	Dayanıklı Tüketim Malları	1
	İnşaat	1
	Otomotiv Tasarımı ve Mühendislik	1
	Otomotiv Yan Sanayi	1
	Tekstil	1
Toplam Tasarım Merkezi		18
Teknoloji Geliştirme Bölgesi	Gebze Teknik Üniversitesi Teknoloji Geliştirme Bölgesi	1
	Muallimköy Teknoloji Geliştirme Bölgesi	1
	Kocaeli Üniversitesi Teknoloji Geliştirme Bölgesi	1
	GOSB Teknopark Teknoloji Geliştirme Bölgesi	1
	TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Teknoparkı	1
Toplam TGB		5
Faaliyet Toplamı		149

Not: Ağustos 2020 itibarıyla

Diğer İller

Bir bölümü havzaya dahil olan diğer illerden Tekirdağ ilinin ülke genelinde gerçekleştirilen toplam katma değere katkısı %4'tür ve bu oran ile Türkiye genelinde 6. sırada yer almaktadır. İlde elektrikli ev aletleri, traktör, tekstil makineleri, kimyasallar, ilaç gibi yüksek teknolojiye ve katma değeri yüksek ürünler üretmektedir. İlde toplamda 14 OSB bulunmaktadır. Bu OSB'lere alansal ve sayısal büyüklük açısından bakıldığında Tekirdağ Türkiye'nin en fazla OSB alanına ve en fazla OSB'ye sahip olan 2. ili durumundadır. Tekirdağ ilindeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %13,64 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %11,91 ile tekstil ürünleri, üçüncü sırada ise %10,39 ile metal ürünleri sektörlerinin yer aldığı görülmektedir (Tekirdağ Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019).

Yine bir kısmı havzada bulunan illerden Kırklareli'de cam, gıda, tekstil, tıbbi ilaç alanında önemli tesisler bulunmaktadır ancak ildeki sanayi yoğunlukla havzada yer almayan Lüleburgaz ilçesinde yoğunlaşmıştır (Kırklareli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019).

Tamamı Marmara Havzası'nda yer alan ancak çok küçük bir il olan Yalova'da sanayi yatırım alanları sınırlıdır. Yalova'daki sanayi kuruluşları; plastik, tekstil, elyaf, mermer, kimya, dondurulmuş gıda, kâğıt ürünleri, ambalaj, gemicilik ve otomotiv yedek parçası konusunda üretim yapmaktadır. İldeki tek faal organize sanayi bölgesi olan YALKİM OSB'nin sadece büyük ölçekli 4 firmaya ev sahipliği yapmaktadır (Yalova Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019).

Ülkemizin önemli sanayi kentlerinden olan Bursa'nın ise yalnızca %17'si havzaya girmektedir. Bursa İl Sanayi Durum Raporu'na (Bursa Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019) göre çalışan kişi ve işyeri sayısı bakımından İstanbul, Ankara ve İzmir'den sonra Türkiye'de 4. sırada yer almaktadır ve ülke ekonomisine sağladığı katma değer açısından da 4. sıradadır (Bursa Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019).

Kültürel Alanlar ve Turizm

Marmara Havzası'nda yer alan yerleşim yerlerinde turizm sanayiden sonra önemli bir sektör olarak göze çarpmaktadır. Tarihi ve doğal güzellikleri barındıran havza yaz-kış turizmin canlı olduğu bir bölgeyken İstanbul Silivri, Şile, Kocaeli Kandıra, Çanakkale ve Yalova'da yaz turizmi hareketlidir (DSİ, 2014). Ayrıca Çanakkale'de tarih ve kültür turizmi ile Kocaeli Kartepe'de kış sporları turizmi havzada önemli turizm aktiviteleridir.

Havzanın en önemli kültür ve turizm merkezi şüphesiz İstanbul'dur. Tarihi önemi, kültürel faaliyetlerin yoğunluğu ve doğal güzellikleriyle İstanbul her yıl büyük miktarda yerli ve yabancı turiste ev sahipliği yapmaktadır.

T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından 2018 yılı mayıs ayında gerçekleştirilen İstanbul Kültür Çalıştayı'nda (T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2018) mevcut durumları değerlendirilen ve geleceğe dair öneriler üzerinde komisyonlar oluşturularak tartışılan kütüphaneler, müzeler, tarihi arşivler, dini yapılar, sahaflar, kültür merkezleri, sinema ve tiyatrolar İstanbul kültürünün önemli parçalarını oluştururken şehrin canlılığının da temelini oluşturmaktadır.



Şekil 67. İstanbul'un Önemli Tarihi Yapılarından Topkapı Sarayı (İstanbul İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020)

(İstanbul İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020)'den derlenen bilgilere göre İstanbul'da İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'ne bağlı 13 adet müze bulunmaktadır. Bunlardan en bilinenleri İstanbul Arkeoloji Müzesi, Türk ve İslam Eserleri Müzesi ve Galata Kulesi Müzesi de dahil olmak üzere tamamı her yıl binlerce turist tarafından ziyaret edilmektedir. Millî Saraylar İdaresi Başkanlığı'na bağlı 9 adet saray, kasır ve müzeden bazıları ise hem yerli hem yabancı turistlerin büyük ilgisini gören Topkapı Dolmabahçe, Yıldız ve Beylerbeyi saraylarıdır. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na bağlı müzeler 10 adet olup bunlardan Yerebatan Sarnıcı ve Miniaturk müzesi en bilinenleridir. İstanbul'da ayrıca üniversitelere bağlı 8 adet müze bulunmaktadır. Bunlar haricinde kültür, sanat, bilim içerikli 47 adet de özel müze ilde bulunmaktadır.

Havza illerinden Çanakkale ise Gelibolu Yarımadası'ndaki Şehitlikler, Merkezdeki Çimenlik Kalesi, Arkeoloji Müzesi ve Aynalı Çarşı, 5000 yıllık Troia Antik Kenti ve Assos'daki Athena Tapınağı ile ülkemiz kültür turizminin önemli kentlerindendir. 2015 yılında yayınlanan Çanakkale Kültür Envanteri (Tombul, 2015) kapsamında ilde yaklaşık 400 tarihi ve kültürel yapı/alan incelenmiştir.



Şekil 68. Çanakkale Şehitler Abidesi (Çanakkale İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020)

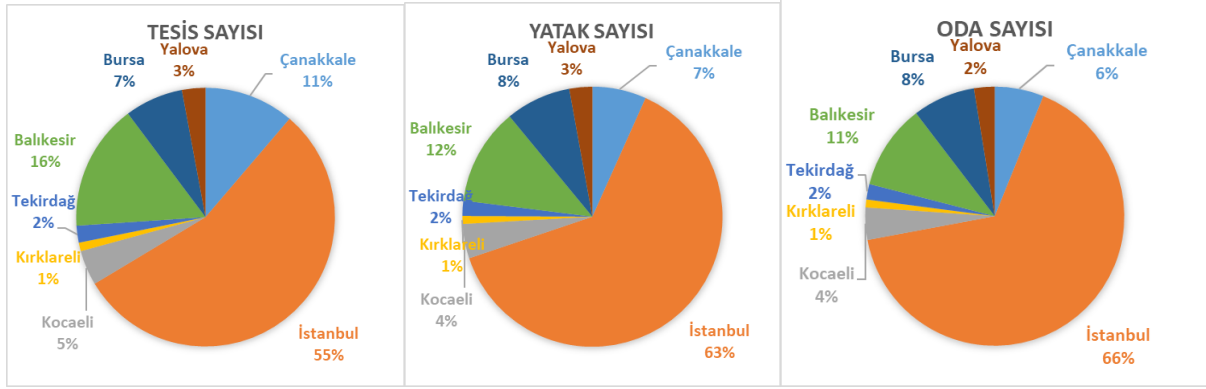
Havzadaki bir diğ er il olan Kocaeli ise, baş ta her iki denize olan kıyıları, Sapanca Gölü ve Maşukiye çevresi ile doğ a turizmi, Karadeniz kıyısında yer alan ve Pembe Kayalıklar ile meşhur Kandıra sayesinde yaz turizmi ve Kartepe’de yer alan kayak merkezi ile kış turizmi açısından canlı bir şehirdir.



Şekil 69. Kocaeli, Kandıra, Pembe Kayalıklar (Kocaeli İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020)

Tablo 60. 2021 yılı turizm tesis istatistikleri (T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2021)

09.07.2021 TARİHİ İTİBARIYLA BAKANLIK BELGELİ KONAKLAMA TESİSİ İSTATİSTİKLERİ							09.07.2021 TARİHİ İTİBARIYLA BELEDİYE BELGELİ KONAKLAMA TESİSİ İSTATİSTİKLERİ		
Şehir	İşletme Belgeli Tesis Sayısı	İşletme Belgeli Oda Sayısı	İşletme Belgeli Yatak Sayısı	Yatırım Belgeli Tesis Sayısı	Yatırım Belgeli Oda Sayısı	Yatırım Belgeli Yatak Sayısı	Belediye Belgeli Tesis Sayısı	Belediye Belgeli Oda Sayısı	Belediye Belgeli Yatak Sayısı
Çanakkale	83	3 575	7 243	7	356	990	351	6 831	16 091
İstanbul	652	64 241	129 373	75	8 207	17 005	1 434	43 543	82 566
Kocaeli	55	4 212	8 526	2	197	447	114	2 664	6 551
Kırklareli	9	593	1 181	8	480	1 114	25	664	1 307
Tekirdağ	26	1 712	3 397	5	401	862	52	1 284	2 576
Balıkesir	96	5 510	11 183	18	828	1 622	506	12 326	30 852
Bursa	85	6 368	12 978	21	2 342	5 274	180	5 024	11 221
Yalova	15	1 353	2 790	5	616	1 248	95	2 576	6 326



Şekil 70. 2021 yılı turizm tesis istatistikleri illere göre dağılımı (T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2021)

Havzadaki illerin turizm tesis istatistiklerine bakıldığında (T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2021), tesis, oda ve yatak sayılarının beklendiği gibi çoğunlukla İstanbul'da yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Hem bakanlık belgeli hem belediye belgeli tesisler dikkate alındığında tesis sayılarının %55'inin, yatak sayılarının %63'ünün ve oda sayılarının %66'sının İstanbul'da olduğu görülmektedir. İstanbul'u tesis sayısında %16 ile yatak sayısında %12 ile ve oda sayısında %11 ile Balıkesir takip etmektedir ancak Balıkesir ilinin büyük çoğunluğu havza içinde yer almamaktadır.

4 SÇD'DE YER ALACAK ÖNCELİKLİ KONULARA DAİR İLK DEĞERLENDİRMELER

4.1 Sürdürülebilirlik Hedefleri

Eylül 2015'te Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi belgesinde yer alan 17 adet SKA'nın uygulama süreci 1 Ocak 2016 tarihinde başlamıştır. Binyıl Kalkınma Hedeflerinin (BKH) devamı olarak kabul edilen SKA'lar "kimseyi geride bırakmamak-no one left behind" sloganı ile herkes için evrensel olarak erişilecek olan hedefleri içermektedir.

17 amaç altında 169 hedefi içeren ve BKH'lere göre daha geniş kapsamlı olan SKA'lar tüm insanlar için eşit şartlarda kalkınmaya yönelik evrensel ihtiyaca değinerek BKH'lerin ötesine geçmektedir. BKH'lerin ilerleme ivmesini temel alan SKA'lar, ilave olarak ekonomik büyümenin ve istihdamın güçlendirilmesi, şehirler ve yerleşim alanlarının iyileştirilmesi, sanayileşmenin ve altyapının geliştirilmesi, okyanusların korunması, sürdürülebilir enerjinin sağlanması, iklim değişikliğinin önlenmesi, sürdürülebilir üretim ve tüketimin yaygınlaştırılması, barış ve adaletin sağlanması ve insan haklarının korunmasına yönelik hedefleri de içermektedir.

BKH'ler yalnızca gelişmekte olan ülkelerde harekete geçmeye yönelik iken SKA'ları evrensel bir şekilde tüm ülkeler benimsemiştir. Ayrıca, SKA'ların diğer temel bir özelliği, uygulama araçları (finansman, kapasite geliştirme, ticaret, teknoloji, vb.) üzerine de yoğunlaşmasıdır. SKA'lar yasal olarak bağlayıcı olmamakla birlikte, hükümetlerden SKA'ları başarmak için sahiplik göstermeleri ve ulusal ölçekte uygulamaya geçmeleri beklenmektedir. 17 başlıkta toplanan SKA'lar aşağıda yer almaktadır:

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Amaç



Amaç 1. Yoksulluğun tüm biçimlerini her yerde sona erdirmek



Amaç 2. Açlığı bitirmek, gıda güvenliğine ve iyi beslenmeye ulaşmak ve sürdürülebilir tarımı desteklemek



Amaç 3. Sağlıklı ve kaliteli yaşamı her yaşta güvence altına almak



Amaç 4. Kapsayıcı ve hakkaniyete dayanan nitelikli eğitimi sağlamak ve herkes için yaşam boyu öğrenim fırsatlarını teşvik etmek



Amaç 5. Cinsiyet eşitliğini sağlamak ve tüm kadınlar ile kız çocuklarını güçlendirmek



Amaç 6. Herkes için erişilebilir su ve atıksu hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak



Amaç 7. Herkes için karşılanabilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi sağlamak



Amaç 8. İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve herkes için insana yakışır işleri desteklemek



Amaç 9. Dayanıklı altyapılar tesis etmek, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi desteklemek ve yenilikçiliği güçlendirmek



Amaç 10. Ülkelerin içinde ve arasında eşitsizlikleri azaltmak



Amaç 11. Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak



Amaç 12. Bilinçli üretim ve tüketim kalıplarını sağlamak



Amaç 13. İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek



Amaç 14. Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir kullanmak



Amaç 15. Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; arazi bozunumunu durdurmak ve tersine çevirmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek



Amaç 16. Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumlar tesis etmek, herkes için adalete erişimi sağlamak ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar oluşturmak



Amaç 17. Uygulama araçlarını güçlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığı canlandırmak



Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin bir kısmına doğrudan ve dolaylı olarak katkı sağlanması planlanmaktadır. Bu bağlamda, Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili SKA'lar ve Kuraklık Yönetim Planının bu SKA'lar ile ne şekilde ilişki olduğu aşağıda aşağıdaki tabloda özetlenmektedir

Tablo 61. Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile İlişkili Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları.

SKA	Kuraklık Yönetim Planı ile İlişkisi
	SKA 1: Yoksulluğun tüm biçimlerini her yerde sona erdirmek: Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda SKA 1 kapsamında tanımlanan hedeflerden olan “2030 yılına kadar, yoksul ve kırılgan durumda olanlara dayanıklılık kazandırmak ve iklimle ilgili aşırı olaylara ve diğer ekonomik, sosyal ve çevresel şoklara ve afetlere maruziyet ve kırılganlıklarını azaltmak” hususu ile Kuraklık Yönetim Planı hedefleri birbiri ile dolaylı olarak ilişkilidir.
	SKA 2: Açlığı bitirmek, gıda güvenliğine ve iyi beslenmeye ulaşmak ve sürdürülebilir tarımı desteklemek: SKA 2 kapsamında tanımlanan hedeflerden olan “2030’a kadar, sürdürülebilir gıda üretim sistemlerini teminat altına almak ile verimliliği ve üretimi artıran, ekosistemlerin korunmasına yardımcı olan, iklim değişikliği, aşırı hava koşulları, kuraklık, sel ve diğer afetlere uyum kapasitesini güçlendiren ve arazi ve toprak kalitesini aşamalı biçimde iyileştiren dayanıklı tarım uygulamalarını gerçekleştirmek” hususu ile Kuraklık Yönetim Planı hedefleri birbiri ile dolaylı olarak ilişkilidir.
	SKA 6: Herkes için erişilebilir su ve atıksu hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak: SKA 6 kapsamında tanımlanan hedeflerden olan “2030’a kadar su kıtlığına çözüm getirmek ve su kıtlığı çeken insan sayısını önemli ölçüde azaltmak üzere, su kullanım verimliliğini tüm sektörlerde büyük ölçüde artırmak ve sürdürülebilir tatlısu çıkarma ve tedarikini temin etmek” hususu ile Kuraklık Yönetim Planı hedefleri birbiri ile doğrudan ilişkilidir.
	SKA 13: İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek: SKA 13 kapsamında tanımlanan hedeflerden olan; “Tüm ülkelerde iklim değişikliğiyle ilgili tehlikeler ile doğal afetlere karşı dayanıklılık ve uyum kapasitesini güçlendirmek, İklim değişikliğine yönelik önlemleri ulusal politikalara, stratejilere ve planlama süreçlerine dâhil etmek, İklim değişikliğinin önlenmesi ve etkilerinin azaltılması ile iklim değişikliğine uyum ve erken uyarı konularında eğitim, farkındalık bireysel ve kurumsal kapasite geliştirmek” hususları ile Kuraklık Yönetim Planı hedefleri birbiri ile doğrudan ilişkilidir.

Stratejik ÇED Raporu hazırlanması sürecinde Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına (SKA) ek olarak aşağıda verilen ulusal dokümanlarda hedeflerde esas alınacaktır.

- Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, DKMP Genel Müdürlüğü
- Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- Marmara Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010
- Marmara Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM,2015
- İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, – , SYGM, 2016
- Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM
- Marmara Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018
- Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019. - Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018 – 2028, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019
- T.C. Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı
- On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019
- Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019 - Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030, Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
- Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı
- Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü

4.2 Kapsam Belirleme Matrisi

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) adına hazırlanan raporda, kuraklık riski “iklim arasındaki etkileşimi, havzanın hidrolojik tepkisini ve buna maruz kalan insanların, ekosistemlerin ve ekonomilerin kırılganlığını yansıtan, insan ve doğal sistemin ortaya çıkan bir özelliği” olarak tanımlanmıştır ve kuraklık riskinin iki bileşeni kuraklık tehlikesinin meydana gelme olasılığı ve ilgili etkilerin büyüklüğü olarak belirtilmiştir (UNESCO & WWF, 2016). Yine aynı raporda Stratejik Kuraklık Risk Yönetimi ise kuraklık risklerini azaltmak, kontrol etmek, kabul etmek veya yeniden dağıtmak için kararlar almak, uygulamak ve gözden geçirme seçeneklerinin değerlendirilmesini amaçlayan, risk analizi ve değerlendirmesi içeren veri ve bilgi toplama süreci olarak tanımlanmaktadır. Kuraklık Risk Yönetimi, su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturur. Ulusal kuraklık politikaları kuraklık riskinin yönetilmesinde büyük bir role sahiptir.

Bu bağlamda Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı, Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Kapsam Belirleme Raporu kapsamında; çevresel ve sosyal hassasiyetler incelenerek kilit çevresel konular belirlenmiştir. SÇD çalışması için oluşturulan taslak kapsam belirleme matrisi kapsamında; havzadaki kilit çevresel konular, bu konular ile ilgili kaygılar, SÇD’de değerlendirilecek hususlar, temel hedefler ve ilgili paydaşlar belirlenmiş ve aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Kilit konu	Özel kaygılar	Plan/program ve/veya SÇD'de dikkate alınacak seçenekler ve önlemler	İlgili amaç ve hedefler	Danışılacak paydaşlar	Veri ve Bilgi Bankaları
Su Kaynakları	Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzey ve yeraltı suyu), Kuraklığa bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, turizm, madencilik, sanayi vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi.	Kuraklık ve buna bağlı olarak gelişecek su kıtlığında meydana gelecek etkilerin azaltılması, Suyun daha verimli kullanımını teşvik etmek ve suyun sürdürülebilirliği konusunda kullanıcıların suyun değerini anlamasına yönelik farkındalığın artırılması, Su kaynaklarının verimli yönetimi için gerekli altyapının sağlanması amacıyla planlamanın yapılması, Değişen iklim, nüfus ve ekonomik koşullarla başa çıkmak için dayanıklı, sürdürülebilir, yeniden kullanıma yönelik su yönetimi yaklaşımının geliştirilmesi.	Havza, alt havza ve iller ve/veya ilçeler düzeyinde ayrı ayrı belirlenecek tedbirlerle kuraklık afetinin su kaynakları üzerinde ve buna bağlı olarak içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, turizm, madencilik, sanayi vb. tüm sektörler bazında olumsuz etkisini önlemek/azaltmaktır.	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, DSİ Genel Müdürlüğü, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü) T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Yerel Yönetimler	Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi Ve Eylem Planı 2017-2023 Marmara Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010. Marmara Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM,2015 Marmara Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018 Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.

Kilit konu	Özel kaygılar	Plan/program ve/veya SÇD'de dikkate alınacak seçenekler ve önlemler	İlgili amaç ve hedefler	Danışılacak paydaşlar	Veri ve Bilgi Bankaları
Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki Kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve	Kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve bunun sonucunda yeraltı ve yüzey sularında meydana gelecek azalma sonucunda; - Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması, - Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi.	Kuraklığın, MERİÇ ERGENE Havzasında yer alan ulusal ve uluslararası olarak belirlenmiş koruma alanları, önemli doğa alanları ve bölgedeki türler üzerindeki etkilerinin tanımlanması ve bu etkilerin önlenmesi/azaltılması Kuraklığın özellikle su ekosistemlerindeki biyçeşitliliği nasıl etkileyebileceği hususunda habitatların ve biyçeşitliliğin korunması Baraj, HES, regülatör vb. yapılarda doğal ekosistem için bırakılacak su miktarlarının, AGİ'ler aracılığıyla düzenli izlenmesi	Ulusal ve uluslararası önem taşıyan tür ve habitatların kuraklıktan korunmasının, sürdürülebilirliğinin sağlanması, yok olmasının engellenmesi amacıyla havza çapında ekolojik su kullanımının değerlendirilmesi	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, DSİ Genel Müdürlüğü)	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018 – 2028 (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019) Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, DKMP Genel Müdürlüğü BM 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Kilit konu	Özel kaygılar	Plan/program ve/veya SÇD'de dikkate alınacak seçenekler ve önlemler	İlgili amaç ve hedefler	Danışılacak paydaşlar	Veri ve Bilgi Bankaları
Nüfus ve İnsan Sağlığı	Kuraklığa bağlı sağlık risklerinin meydana gelmesi, Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması, Kuraklığa bağlı nüfus azalması	Acil kuraklık önlemlerine ihtiyaç duymadan kuraklık koşulları ve arz güvenliğini korumanın önemi konusunda su kullanıcılarının bilinçlendirilmesi, Kuraklığa bağlı hijyenik koşulların değişmesi ile birlikte bulaşıcı hastalıklar ve sağlık risklerinin artması ve bu bağlamda yöre halkının bilinçlendirilmesi, Kuraklığa bağlı meydana gelmesi muhtemel ekonomik	Kuraklık nedeniyle yaşanan maddi kayıpların ve halkın geçim unsurlarının etkilenmesini önlemek/azaltmak ve havza halkı için güvenli, emniyetli, güvenilir, sürdürülebilir ve uygun fiyatlı su kaynaklarına ulaşım sağlanması	T.C. Sağlık Bakanlığı T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Yerel yönetimler	T.C. Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı BM 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Kilit konu	Özel kaygılar	Plan/program ve/veya SÇD'de dikkate alınacak seçenekler ve önlemler	İlgili amaç ve hedefler	Danışılacak paydaşlar	Veri ve Bilgi Bankaları
Geçim	Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.) Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi, Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi, Kuraklık afeti sebebiyle turizm unsurlarını olumsuz etkilenmesi.	Kuraklık afeti sebebiyle oluşan ekonomik kayıpların belirlenmesi ve engelleyecek önlemlerin alınması, Kuraklık afeti nedeniyle oluşan maddi kayıpların giderilmesi.	Kuraklık afeti sebebiyle yaşanan maddi kayıpların ve halkın geçim unsurlarının etkilenmesini önlemek/azaltmak.	T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı	On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019 BM 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Kilit konu	Özel kaygılar	Plan/program ve/veya SÇD'de dikkate alınacak seçenekler ve önlemler	İlgili amaç ve hedefler	Danışılacak paydaşlar	Veri ve Bilgi Bankaları
İklim değişikliği	İklim değişikliğinin kuraklığı tetiklemesi	Kuraklık etkisinin azaltılması çalışmalarında iklim değişikliğinin göz önünde bulundurularak, çevre ve toplum üzerine olan etkisinin önlenmesi/azaltması	İklim değişikliğinin kuraklığa olan etkisinin tüm çalışmalarda dikkate alınması.	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 5 – Marmara Havzası, SYGM, 2016 Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İklim Değişikliği Eylem Planı 2011– 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı BM 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Kilit konu	Özel kaygılar	Plan/program ve/veya SÇD'de dikkate alınacak seçenekler ve önlemler	İlgili amaç ve hedefler	Danışılacak paydaşlar	Veri ve Bilgi Bankaları
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)	Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalmasına bağlı ekonomik sorunların yaşanması, Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması, Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması, Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi, Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması.	Arazi kullanımlarının kuraklıktan etkilenmesinin azaltılması amacıyla, zamana yayılan planlamaların belirlenmesi, İklim değişikliğine uyum sağlamayı da dikkate alan sürdürülebilir tarım tekniklerinin yaygınlaştırılması, Tarımsal bitki deseninin kurak koşullara göre planlanması, Havza bazında orman yangınlarına karşı alınacak tedbirlerin belirlenmesi ve yöre halkının bilinçlendirilmesi, Toprağın su tutma kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması Su ürünleri yetiştiriciliğinde kuraklığın etkilerinin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılması	Arazi kullanımlarının kuraklık koşullarına adapte edilmesinin sağlanması, iklim değişikliğine karşı direnç kazanmasının sağlanması.	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı	Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030), Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

Kilit konu	Özel kaygılar	Plan/program ve/veya SÇD'de dikkate alınacak seçenekler ve önlemler	İlgili amaç ve hedefler	Danışılacak paydaşlar	Veri ve Bilgi Bankaları
Arkeolojik ve kültürel miras	Kuraklıkla mücadele kapsamında yapılması planlanan (baraj, gölet, yeraltı baraj ve göletleri vb.) yapıların arkeolojik alanları etkilemesi, Tarihi binaların çevresinde kuraklık etkilerinin azaltılması amacıyla inşa edilecek/bakım onarım yapılacak su hattı, vb. yapıların binalara zarar vermesi	Tarihi ve kültürel mirasların korunmasının sağlayacak önlemlerin alınması.	Arkeolojik ve kültürel mirasların gelecek nesillere de aktarılabilmesi için en az düzeyde etkilenmesini sağlamak, korumak ve muhtemel hasarların telafi edilmesini sağlamak. .	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yerel Yönetimler	Marmara Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010
Peyzaj	Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su kıtlığına bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi.	Peyzaj bitkileri seçiminde kuraklık şartlarının değerlendirmeye alınması, Arıtılmış atıksuların mor şebeke ile kentsel tarım, park ve bahçe sulamalarında kullanılmasının teşvik edilmesi.	Peyzaj değerlerin, şehir manzaralarının ve kırsal alanların korunması, kalitesinin artırılması için Havza bazında planlama yapılması.	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Yerel Yönetimler	Marmara Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010

4.3 Alternatifler

Projede üç kuraklık türü (meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal) ve her biri için en az dört kuraklık şiddeti (normal durum, hafif, orta ve şiddetli kuraklık) temel alınacaktır. Havzanın kuraklık analizleri yağış, akış, toprak nemi, yeraltı suyu, yüzey suyu, kar suyu eşdeğeri gibi uluslararası kabul görmüş kuraklık indikatörleri ve kuraklık indislerinden (Standart Yağış İndisi (SPI), Standart Yağış Evapotranspirasyon İndisi (SPEI), Standart Akım İndisi (SRI), Palmer İndisleri (PDSI, scPDSI, vb.), Normalin Yüzdesi İndisi (PNI), vb.) havza şartlarına uygun olanlar ve zaman aralıkları (periyot) için kullanılarak yapılacaktır.

Standart Yağış İndisleri (SPI ve SPEI) yaklaşımlarının diğer yaklaşımlar ile arasındaki temel farklılıklar değerlendirilecektir. Bu yaklaşımın havza özelinde kuraklık koşullarının belirlenmesi kapsamında oluşturabileceği ilave katkılar detaylı olarak değerlendirilecektir.

Proje çalışmaları kapsamında üç kuraklık türü (meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal) temel alınacaktır.

Marmara Havzası Kuraklık Planı kapsamında alternatifler doğrultusunda “Meteorolojik” kuraklık, “Tarımsal”, “Hidrolojik” ve bu kuraklık türlerinin etkileri ile oluşan sosyoekonomik kuraklık incelemeleri yapılacaktır. Kuraklık incelemesinde seçenekli planlama ile teknik, ekonomik ve çevresel açıdan en uygun ve üzerinde idare ile mutabık kalınan alternatifler üzerinde çalışmalar gerçekleştirilecektir.

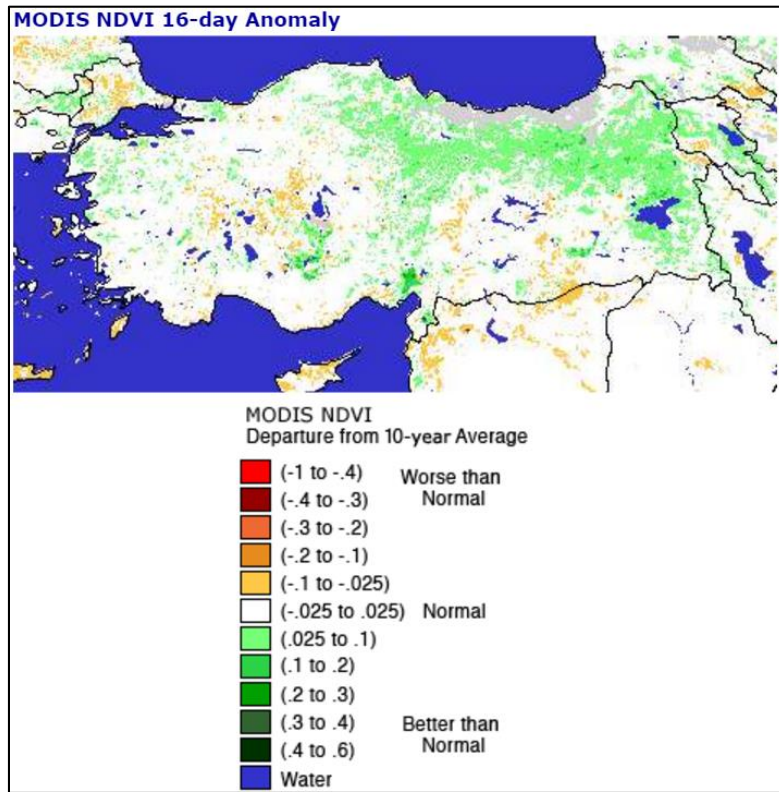
SÇD kapsamında önerilen kuraklık yönetim planı hedefleri ve uygulanabilir önlemlerin son haline getirilmesi hakkında her aşamada paydaşların görüşleri alınarak en uygun alternatifler belirlenecektir

4.3.1 Mukayese ve Değerlendirme

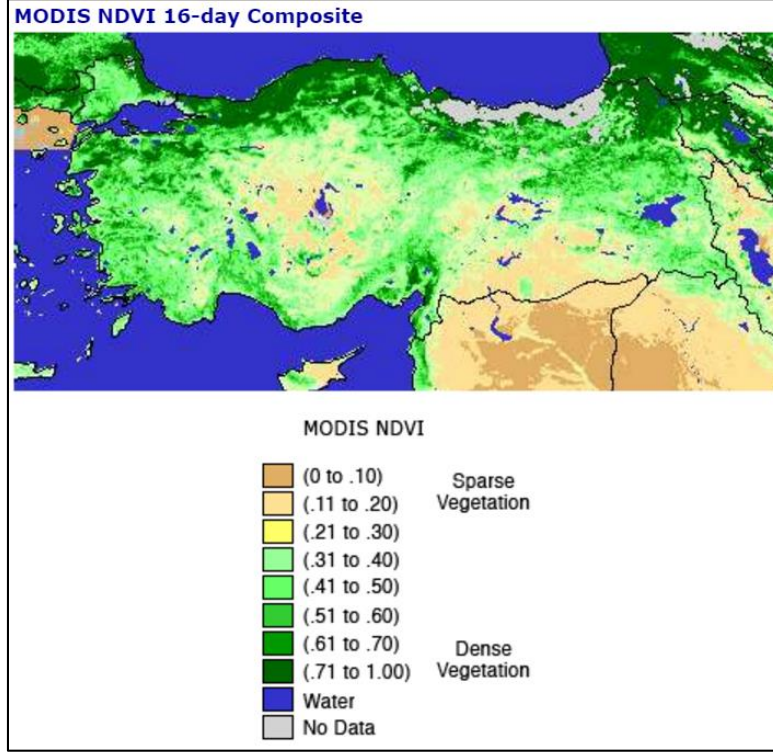
Meteorolojik kayıtların (yağış, sıcaklık, buharlaşma, nem vb.), hidrolojik ve hidrojeolojik kayıtların (YAS seviyeleri, akım verileri vb.) zaman içerisinde nasıl bir eğilim gösterdiğinin tespit edilmesi için trend analizleri yapılacaktır.

Havzada geçmişte yaşanan kuraklıklar veri varlığında uydu görüntüleri yardımı ile (NDVi, VegDRi vb. yöntemler kullanılarak) tespit edilerek yapılan kuraklık analizi sonuçları ile karşılaştırılacaktır.

Farklı arazi örtüsü ve kullanımı kategorileri ile benzer yansıtıma sahip olmalarından dolayı yapay yüzeylerin sınıflandırılmasında karşılaşılan karışık piksel problemini çözmek, daha doğru ve güvenilir sonuçlar üretmek için çok sayıda bilimsel çalışmada farklı sınıflandırma yöntemleri ile uzaktan algılama indeksleri birlikte kullanılmıştır. Bu kapsamda, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI), Vegetation Drought Response Index (VegDRi) yaklaşımları kullanılarak değerlendirmeler yapılacaktır. Veri altlıklarının mutlak değerleri ve geçmiş yıllar ile arasındaki farklar (anomaliler) da değerlendirilecektir. Bu kapsamda, aşağıdaki **şekil** üzerinde örnekleri temsil edildiği gibi hem zamansal hem de mekânsal değişimlerin değerlendirilmesi esas alınacaktır.

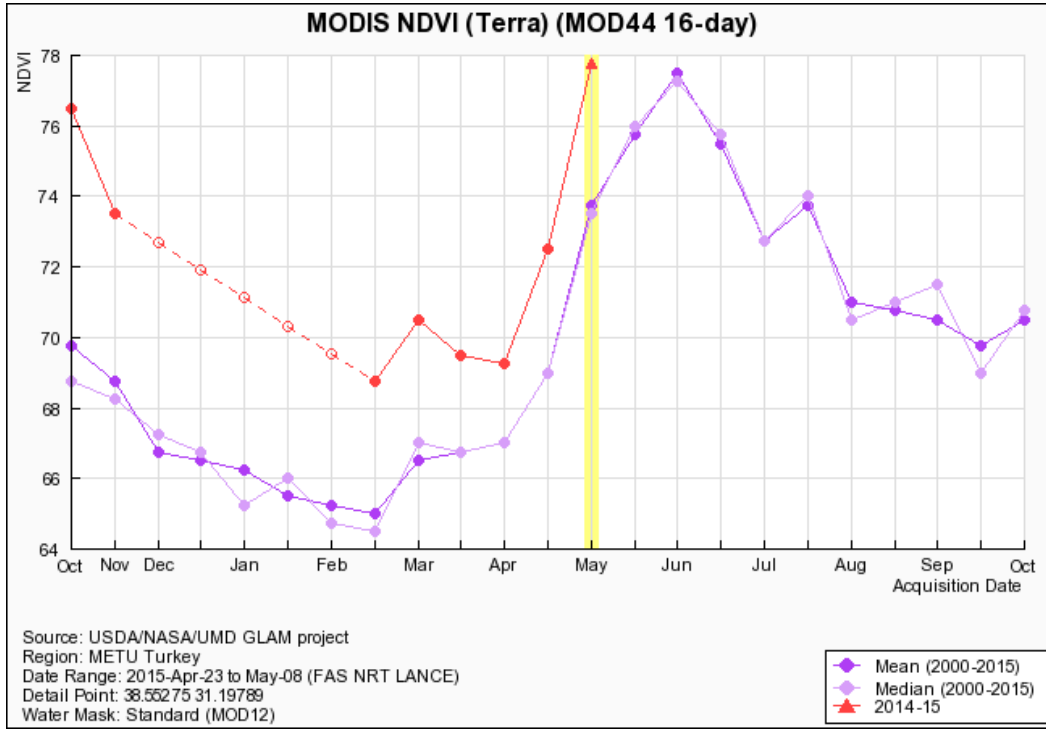


Mutlak değerlerin mekânsal dağılımı

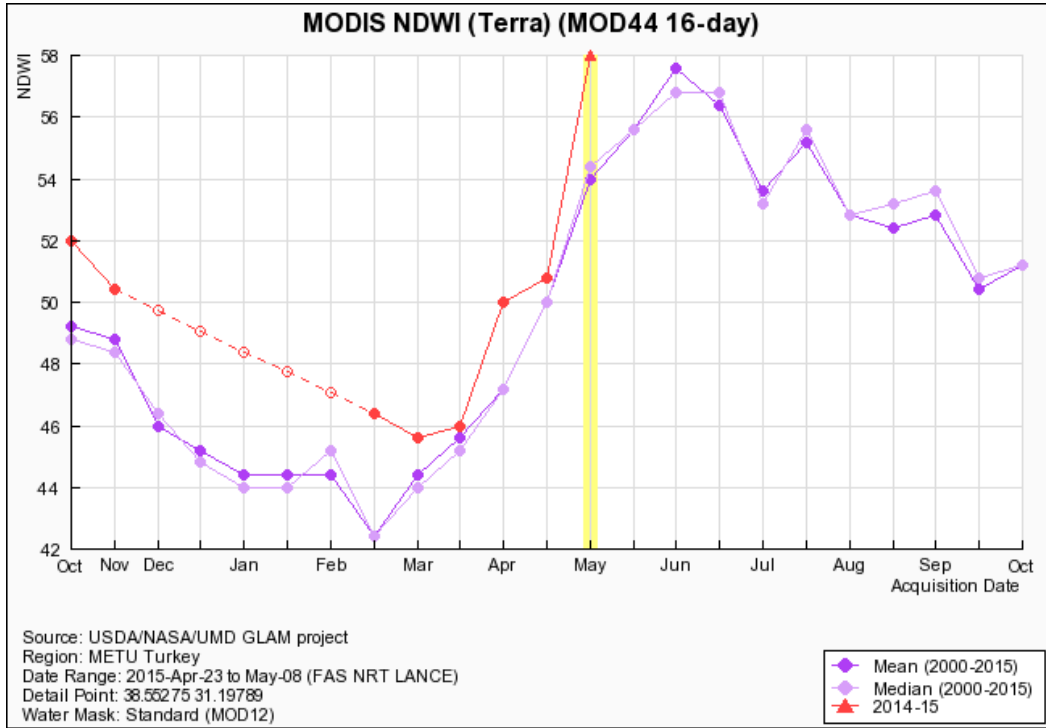


Farklılıkların mekansal dağılımı

Şekil 71. Mekânsal Değişimin Değerlendirilmesi



NDVI Zamansal değişim

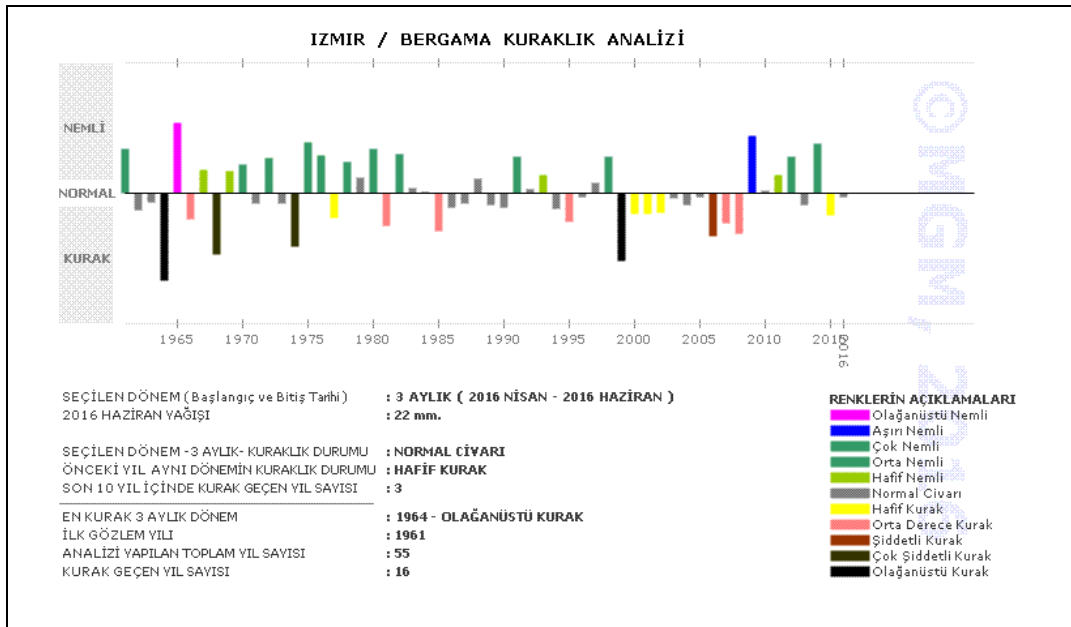


NDWI Zamansal değişim

Şekil 72. Zamansal Değişimin Değerlendirilmesi

NDVI gözlemlerine ilave olarak;

- Havzadaki mevcut yeraltı su kaynaklarındaki seviye ölçümlerinin yapıldığı rasat kuyuları da kullanılacaktır.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmekte olan Kuraklık İzleme Sistemi (KİS 2.1) kapsamında SPI yöntemi kullanılarak havzadaki Meteoroloji Gözlem İstasyonlarında (MGİ) 3-ay, 6-ay, 9-ay, 12-ay ve 24-aylık tarihsel veriler esas alınarak 2010-2014 dönemi için yapılmış çalışmaların sonuçları bir doğrulama aracı olarak kullanılacaktır. (aşağıdaki şekil)

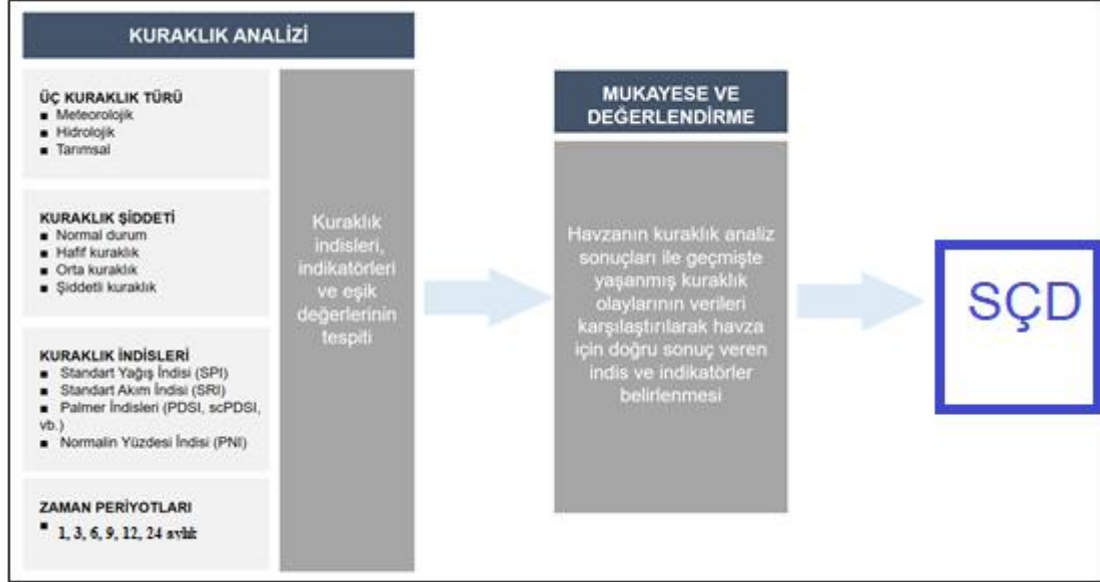


Şekil 73. Kuraklık Tarihsel Değerlendirme: Belirli Dönem (ör. 3 ay)



Şekil 74. Kuraklık Tarihsel Değerlendirme: Tüm Dönemler (3-, 6-, 9-, 12-, 24-ay)

Elde edilen veriler mekânsal olarak değerlendirilecek ve havzaya ait bölgelerde kuraklık oluşma olasılıkları farklı kuraklık şiddetleri belirlenerek gösterilecektir. Bu çalışmalar (grafikler, haritalar, Yüklenici tarafından yapılan mukayeseli değerlendirmeler, yorumlamalar, vb.) nihai SÇD raporunda içerisinde sunulacaktır.



Şekil 75. İş Kapsamı:

Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında alternatifler doğrultusunda “Meteorolojik” kuraklık, “Tarımsal”, “Hidrolojik” ve bu kuraklık türlerinin etkileri ile oluşan sosyoekonomik kuraklık incelemeleri yapılacaktır. Kuraklık incelemesinde seçenekli planlama ile teknik, ekonomik ve çevresel açıdan en uygun ve üzerinde idare ile mutabık kalınan alternatifler üzerinde çalışmalar gerçekleştirilecektir.

SÇD kapsamında önerilen kuraklık yönetim planı hedefleri ve uygulanabilir önlemlerin son haline getirilmesi hakkında her aşamada paydaşların görüşleri alınarak en uygun alternatifler belirlenecektir.

5 SONRAKİ AŞAMALAR

- ✚ Stratejik Çevresel Değerlendirme uygulamasında aşağıda verilen adımlar takip edilecektir. Taslak Kapsam Belirleme Raporu'nun idareye sunulması ve onay alınması,
- ✚ Taslak Kapsam Belirleme Raporu'nun Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına sunulması,
- ✚ Raporun, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 30 gün boyunca internet sitesinde yayınlanması,
- ✚ SÇD Taslak Kapsam Belirleme Raporu için ilgili paydaşlarla kapsam belirleme toplantısının yapılması,
- ✚ SÇD Kapsam Belirleme Raporu'nun, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulması,
- ✚ Kapsam Belirleme Raporunun, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 30 gün boyunca internet sitesinde yayınlanması,
- ✚ SÇD Taslak Raporunun hazırlanması ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulması,
- ✚ SÇD Taslak Raporunun ilgili paydaşlara sunulması, görüş ve önerilerinin alınması,
- ✚ SÇD Nihai Raporunun Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulması

6 KAYNAKÇA

- Akbaş, A. (2014). Türkiye Üzerindeki Önemli Kurak Yıllar. *Coğrafi Bilimler Dergisi* 12(2), 101-118.
- Atalay, İ. (1997). *Türkiye Coğrafyası*. Ege Üniversitesi Yayınları.
- Bahtiyar, M. (b.t.). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Strüktürü, Oluşumu ve Önemi Ders Notu. *Prof. Dr. Metin Bahtiyar*.
- Bayramın, İ. (b.t.). Toprak Oluşumu, Sınıflandırma ve Haritalama, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Bryant, E. (1993). *Natural Hazards*, Cambridge University Press.
- Bursa Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *Bursa İl Sanayi Durum Raporu*.
- Bursa Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *Bursa İl Sanayi Durum Raporu*.
- CNN Türk. (2008, Eylül 11). *Türkiye 2008 yılını da kurak geçirdi*. <https://www.cnnturk.com/2008/turkiye/09/11/turkiye.2008.yilini.da.kurak.gecirdi/493225.0/index.html> adresinden alındı
- Cumhuriyet Gazetesi. (2020, Ekim 16). *Göl çekildi, 1500 yıllık bazilika ortaya çıktı*. [cumhuriyet.com.tr: https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/gol-cekildi-1500-yillik-bazilika-ortaya-cikti-1773906](https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/gol-cekildi-1500-yillik-bazilika-ortaya-cikti-1773906) adresinden alındı
- Çanakkale Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2019). *Çanakkale İl Çevre Durum Raporu*.
- Çanakkale İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2020). *Fotoğraf Galerisi*. <https://canakkale.ktb.gov.tr/TR-70550/fotograf-galerisi.html> adresinden alındı
- Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2020). *2020 Yılı Brifing Raporu*. Çanakkale.
- Çanakkale Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *Çanakkale İl Sanayi Durum Raporu*.
- Demuth, S., & Stahl, K. (2001). *Assessment of the Regional Impact of Droughts in Europe (ARIDE)-Final Report*. University of Freiburg/Institute of Hydrology.
- DSİ. (2014). *Marmara Havzası Master Planı*. Devlet Su İşleri.
- DSİ. (2014). *Seyhan Havzası Master Plan Raporu*.

- DSİ. (2014). *Stratejik Plan 2015-2019*. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.
- DSİ. (2018). *Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara Havzaları Master Plan Raporu*.
- DSİ. (2019). *DSİ 2019 Yılı Resmi Su Kaynakları İstatistikleri*. dsi.gov.tr: <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/1344> adresinden alındı
- Gemici, M. (2015, Aralık 28). *Şebeke Suyuna Adını Veren Su; Terkos*. iski.istanbul: <https://iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/haberler1/haberler-detay/sebeke-suyuna-adini-veren-su-terkos> adresinden alındı
- Hagman, G. (1984). Prevention better than cure. Report on human and environmental disasters in the third world.
- Hallegatte, S., Lecocq, F., & Perthuis, C. (2011). Designing Climate Change Adaptation Policies : An Economic Framework. *Policy Research working paper; no. WPS 5568. World Bank*, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/3335> License: CC BY 3.0 IGO.
- Hürriyet Gazetesi. (2001, Şubat 9). *Yağışlardaki azalma yüzde 50'ye ulaştı*. <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/yagislardaki-azalma-yuzde-50ye-ulasti-39224470> adresinden alındı
- İSKİ. (2021). *iski.istanbul*. <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/iski-hakkinda1/su-kaynaklari1> adresinden alındı
- İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2020). *İstanbul İl Çevre Durum Raporu*.
- İstanbul İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2020). *İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü*. <https://istanbul.ktb.gov.tr/> adresinden alındı
- İstanbul Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *İstanbul İl Sanayi Durum Raporu*.
- Kadıoğlu, M. (2012). *Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi*. Türkiye’nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını.
- Kapluhan, E. (2013). Türkiye’de Kuraklık ve Kuraklığın Tarıma Etkisi. *MARMARA COĞRAFYA DERGİSİ*.

- Kırklareli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *Kırklareli İl Sanayi Durum Raporu*.
- Kocaeli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2019). *Kocaeli İl Çevre Durum Raporu*.
- Kocaeli İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2020). *Fotoğraf Galerisi*.
<https://kocaeli.ktb.gov.tr/TR-69361/fotograf-galerisi.html> adresinden alındı
- Kocaeli Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *Kocaeli İl Sanayi Durum Raporu*.
- MGM. (2020). *2020 Yılı Kuraklık Değerlendirmesi*.
<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx?d=yillik> adresinden alındı
- MGM. (2021). *mgm.gov.tr. Türkiye İklim Sınıflandırılması*:
<https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/sss/iklimsiniflandirmalariturkiye.pdf> adresinden alındı
- Mishra, A., & Singh, V. (2010). A review of drought concepts. *Journal of hydrology*.
- MTA. (2021, Temmuz). *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü*. <https://www.mta.gov.tr/> adresinden alındı
- NDMC. (2012). *National Drought Mitigation Center (NDMC) : Drought Basics, Planning* .
<http://drought.unl.edu> adresinden alındı
- Özdemir, D., & Erkuş, K. (2015). Türkiye'nin Su Potansiyelinin Belirlenmesi Çalışmaları. *Türkiye Su Bütçesinin Belirlenmesi Çalıştayı*.
- SEGE. (2017). *İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması*. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü.
- STB. (2019). <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/81-il-sanayi-durum-raporlari> adresinden alındı
- SYGM. (2016). *İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Proje Nihai Raporu*. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Tarım Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- Şen, Z. (1998). Probabilistic formulation of spatio-temporal drought pattern. *Theoretical and applied climatology*, 61(3-4), 197-206.
- T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2018). *İstanbul Kültür Çalıştayı Kitabı*.

- T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2021). *Turizm Tesis İstatistikleri*. <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201131/tesis-istatistikleri.html> adresinden alındı
- Tekin, S. (2015). 19. Yüzyılın Sonu 20. Yüzyılın Başlarında Batı Anadolu'da Yaşanan Kuraklık Olayları. *The Journal of Academic Social Science Studies* Number: 33, 329-341.
- Tekirdağ Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *Tekirdağ İl Sanayi Durum Raporu*.
- Tombul, M. (2015). *Çanakkale Kültür Envanteri*.
- TÜBİTAK MAM. (2013). *Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Marmara Havzası*.
- TÜİK. (2020). *İş Gücü İstatistikleri*. Türkiye İStatistik Kurumu. adresinden alındı
- TÜİK. (2021, Haziran). *Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması Bölgesel SonuÇları, 2020*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Gelir-ve-Yasam-Kosullari-Arastirmasi-Bolgesel-Sonuclari-2020-37405> adresinden alındı
- Trkeş, M., & Erat, E. (2003). Precipitation Changes and Variability in Turkey Linked to the North Atlantic Oscillation During the Period 1930-2000. *International Journal of Climatology*, 23, 1771-1796.
- Trkeş, M., & Erat, E. (2005). Climatological responses of winter precipitation in Turkey to variability of the North Atlantic oscillation during the period 1930–2001. *Theoretical and Applied Climatology*, 81, 45-69.
- Trkeş, M., Akgndz, A. S., & Demirrs, Z. (2009). Palmer Kuraklık İndisi'ne göre İÇ Anadolu Bölgesi'nin Konya Bölümü'ndeki kurak dnemler ve kuraklık şiddeti. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 7, 129-144.
- UNESCO & WWF. (2016). *Drought risk management: A strategic approach*.
- van Loon, A. (2015). Hydrological drought explained. *WIREs Water*.
- Wilhite, D., & Buchanan Smith, M. (2005). Drought as Hazard: Understanding the Natural and Social Context. D. Wilhite iÇinde, *Proceeding of Drought and Water Crises: Science, Technology, and Management Issues*. CRC Press.

- Wilhite, D., & Glantz, M. (1985). *Understanding: the Drought Phenomenon: The Role of Definitions*.
- Wilhite, D., & Glantz, M. (1985). *Understanding: the Drought Phenomenon: The Role of Definitions*.
- Wilhite, D., Sivakumar, M., & Pulwarty, R. (2014). Managing drought risk in a changing climate: the role of National Drought Policy. *Weather and Climate Extremes* 3:4-13.
- Yalova Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2019). *Yalova İl Sanayi Durum Raporu*.
- Yevjevich, V. (1967). Objective approach to definitions and investigations of continental hydrologic droughts. *Hydrology papers (Colorado State University)*; no. 23.
- Yıldız, O. (2009). Assessing Temporal and Spatial Characteristics of Droughts in the Hirfanlı Dam Basin, Turkey. *Scientific Research and Essays*, 4(4), 249-255.
- Yıldız, O. (2014). Spatiotemporal Analysis of Historical Droughts in the Central Anatolia, Turkey. *Gazi University Journal of Science (GU J Sci)*, Vol. 27, No. 4, 1177-1184.

Havzada Gerçekleştirilen Bilimsel Çalışmalar

Marmara Havzası ile ilgili yapılmış olan, ulusal ve uluslararası literatürde yer bulmuş hidroloji çalışmalarına örnek olarak şu bilimsel yayınlar verilebilir:

- Erkuş, M. K. (2001). *İstanbul Yıllık Yağışlarının Kuraklık Analizi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Başar, H., Gürel, S., & Katkat, A. V. (2004). İznik gölü havzasında değişik su kaynaklarıyla sulanan toprakların ağır metal içerikleri. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 93-104.
- Akın, M., & Akın, G. (2007). Suyun önemi, Türkiye’de su potansiyeli, su havzaları ve su kirliliği.
- Zapevalov, A. S., & Dovgaya, S. V. (2007). Transformation of black-sea waters in the Sea of Marmara. *Physical Oceanography*, 17(2), 106-112.
- Dikici, M. (2009). *İstanbul yağışlarının kurak dönem analizi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Vidal, L., Menot, G., Joly, C., Bruneton, H., Rostek, F., Çağatay, M. N., ... & Bard, E. (2010). Hydrology in the Sea of Marmara during the last 23 ka: Implications for timing of Black Sea connections and sapropel deposition. *Paleoceanography*, 25(1).
- Ilgar, R. (2010). Çanakkale’de Kuraklık Durumu ve Eğilimlerinin Standartlaştırılmış Yağış İndisi ile Belirlenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (22), 183-204.
- Sertel, E., Ormeci, C., & Robock, A. (2011). Modelling land cover change impact on the summer climate of the Marmara Region, Turkey. *International Journal of Global Warming*, 3(1-2), 194-202.
- Akbaş, A. (2014). Türkiye üzerindeki önemli kurak yıllar. *Coğrafi Bilimler Dergisi*
- Pamukcu, P., Serengil, Y., & Yurtseven, I. (2014). Role of forest cover, land use change and climate change on water resources in Marmara basin of Turkey. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 8(4), 480.
- Turoğlu, H. (2014). İklim değişikliği bağlamında İstanbul’da su yönetimi problemleri. *TÜCAUM*, 8, 97-107.
- Garipağaoğlu, N. (2016). Marmara Havzası’nda Kentleşme-Atık Su İlişkileri ve Alıcı Ortam Üzerindeki Etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (34), 147-159.

- Akbaş, A., & ÖZDEMİR, H. (2018). Marmara Denizi havzasının hidroklimatolojik dinamiklerinin belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (70), 123-131.
- Abbasnia, M., & Toros, H. (2019). Analysis of long-term changes in extreme climatic indices: a case study of the Mediterranean climate, Marmara Region, Turkey. In *Meteorology and climatology of the Mediterranean and Black Seas* (pp. 141-153). Birkhäuser, Cham.
- Elbaşı, E., & Özdemir, H. (2018). Marmara Denizi Akarsu Havzalarının Morfometrik Analizi. *Coğrafya Dergisi*, (36), 63-84.
- Baltacı, H. (2019). Spatiotemporal variability of climate extremes in the Marmara Region (NW Turkey). *International Journal of Global Warming*, 18(3-4), 239-252.
- Bakanoğulları, F. (2020). SPEI ve SPI İndisleri Kullanılarak İstanbul-Damlıca Deresi Havzasında Kuraklık Şiddetlerinin Analizi. *Toprak Su Dergisi*, 9(1), 1-10.
- Yılmaz, F., Ulusoy, İ., & Toros, H. (2020). İstanbul Baraj Doluluk Oranlarının Zamansal İncelenmesi ve Çözüm Önerileri.
- Yuksel, Y., Yuksel, Z. T., Islek, F., Sahin, C., & Guner, H. A. A. (2021). Spatiotemporal long-term trends of wind and wave climate and extreme characteristics over the Sea of Marmara. *Ocean Engineering*, 228, 108946.

