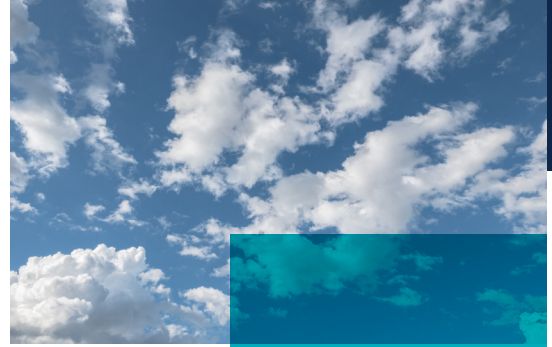




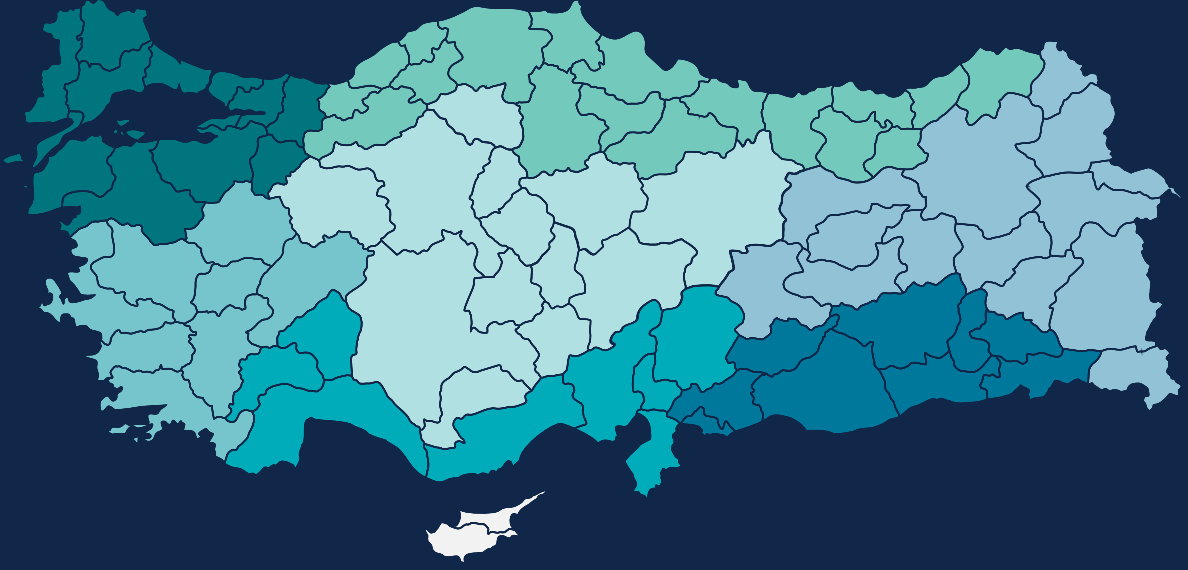
T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

BÖLGESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANLARI



ANKARA - 2020

BÖLGESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANLARI



**T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI**

ANKARA-2020

BÖLGESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANLARI

ISBN: 978-625-7076-13-5

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Adres: Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı)

9. km No: 278 Çankaya / Ankara

Tel: +90 (312) 410 10 00

www.csb.gov.tr

Bu kitap,

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanmıştır.

YAPIM-BASIM

Bee Content & Communication

Mustafa Kemal Mah. 2124 Cd. Çakır Plaza 14/4 Çankaya/Ankara

T&F: 0312 419 0 233

www.bee yapim.com

©Bu kitapta yayınlanan yazı ve resimlerin tüm hakları saklıdır; tamamı ya da bir bölümü izin alınmadan fotokopi dahil optik, elektronik ya da mekanik herhangi bir yol ile kopyalanamaz, çoğaltılamaz, basılamaz ve yayınlanamaz.

BÖLGESEL
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
EYLEM PLANLARI



Tarihi mesuliyetimiz yok denecek kadar az olmasına rağmen iklim değişikliği ile mücadelede en ön saflarda yer alıyoruz.

Recep Tayyip ERDOĞAN
Cumhurbaşkanı

Salgın hastalıklar, mülteci sorunu, terör, kıtlık ve iklim değişikliği bugün karşı karşıya kaldığımız en önemli küresel sorunlardır.

Bu sorunlardan biri olan küresel iklim değişikliği, sanayi devriminden bu yana; fosil yakıtların aşırı kullanımı, arazi kullanımındaki değişiklikler, ormansızlaştırma ve çevre kirliliği gibi insan eliyle ortaya çıkmış bir krizdir.

Küresel iklim krizi, bugün, nüfusu 8 milyara ulaşan ortak evimiz dünyanın sosyo-ekonomik dengelerini, milyonlarca yıllık ekolojik sistemlerin geleceğini ve insan hayatını doğrudan tehdit ediyor.

Dünyanın doğal düzeninin Sanayi Devrimi'nden sonraki 250 yıl boyunca radikal müdahalelerle bozulmasıyla birlikte; kara ve deniz buzları eriyor, deniz seviyesi yükseliyor, sıcak hava dalgalarının şiddet ve sıklığı artıyor, yağışlar, taşkınlar, heyelanlar, kuraklıklar daha da şiddetleniyor.



Avrupa Birliği İklim Değişikliği Servisine göre; 2020 Kasım ayı, insanlık tarihinin en sıcak Kasım ayı oldu. 2020 yılı ise tarihteki en sıcak yıllar arasına girdi.

Akdeniz makro-iklim kuşağında yer alan ülkemiz, özellikle son yıllarda iklim krizinin olumsuz etkilerini daha da derinden hissetmektedir.

Ülkemizde aşırı hava olaylarının sıklığı her geçen gün artmakta, yaşanan afetler can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Milletimizi derinden etkileyen bu kayıpların önüne geçmek için küresel, ulusal ve yerel ölçekli önlemlerin sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda acilen alınması gerekiyor.

Dünyamızı tehdit eden ve bugün küresel bir sorun haline gelen iklim değişikliğiyle mücadeleyi ulusal ve uluslararası her platformda en yüksek sesle dile getiren Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın liderliğinde insanlığın geleceği için, şehirlerimizi iklim değişikliği kaynaklı afetlerin etkilerinden korumak için mücadelemizi kararlılıkla sürdürüyoruz.

11. Kalkınma Planında vurgulanan iklim değişikliğiyle mücadelenin coğrafi bölgeler ölçeğinde de sürdürülmesi için çalışmalarımıza devam ediyoruz.

7 coğrafi bölgemizin, iklim değişikliğine uyumun sağlanması ve tedbirlerin alınması amacıyla bölge ve şehir ölçeğinde ihtiyaçları tespit ediyor, çözüm önerileri ve yerel politikalar geliştiriyoruz.

Bu kapsamda, 22 Ocak 2019'da iklim değişikliği ve afet önlemlerini içeren 14 maddelik genelgemimizi 81 ilimizdeki valiliklerimize ve belediyelerimize gönderdik.

Önceliklendirme çalışmalarını tamamlayarak iklim değişikliğinden en fazla etkilenen Karadeniz Bölgesi'ne dair İklim Değişikliği Eylem Planını hazırladık ve 12 Temmuz 2019'da vatandaşlarımızla paylaştık. Eylem planı kapsamında altyapı ve üstyapı çalışmalarımız devam ediyor.

Bugün itibarıyla, 7 coğrafi bölgemizde iklim değişikliğine karşı alınması gereken tedbirleri ortaya koyan "Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planları" çalışmalarını tamamladık.

Türkiye, bu titiz ve kapsamlı çalışmalarla; gelecek nesillerimizin, doğamızın ve dünyamızın korunması için üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmeye devam edecektir.

Yerel ölçekte yürüttüğümüz tüm bu çalışmanın, paydaşlarımıza önemli bir yol haritası olmasını, Türkiye'nin küresel iklim değişikliğiyle mücadelesini daha ileri bir seviyeye taşımasını ümit ediyorum.

Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planlarımızın; ülkemiz, milletimiz ve tüm insanlık için hayırlı olmasını diliyorum. Planın hazırlanmasında emeği geçen başta Bakanlık çalışanlarımıza ve tüm kurum ve kuruluşlarımıza teşekkür ediyorum.

Murat KURUM
Çevre ve Şehircilik Bakanı



İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
TABLolar LİSTESİ	xix
GİRİŞ	1



I. AKDENİZ BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	9
1.1. Akdeniz Bölgesi'nin İlleri	10
1.2. Akdeniz'e Kıyısı Olan İller	10
1.3. Akdeniz Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı	10
1.4. Akdeniz Bölgesi'nin Bölümleri	11
1.5. Akdeniz Bölgesi'nde İklim Özellikleri	11
1.6. Akdeniz Bölgesi'nde Havzalar	12
1.7. Akdeniz Bölgesi'nde Afetler	17
II. AKDENİZ BÖLGESİNDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER	18
2.1. Sıcaklık	18
2.2. Yağış	18
2.3. Meteorolojik Afetler	19
2.3.1. Şiddetli Yağış/Sel	19
2.3.2. Fırtına	20
2.3.3. Hortum	20
2.3.4. Dolu	20
2.3.5. Don Olayı	20
2.3.6. Heyelan	20
III. AKDENİZ BÖLGESİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ	21
3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik	21
3.2. Ormancılık	21
3.3. Tarım ve Hayvancılık	22
3.4. Su Kaynakları	23
3.5. Kıyı Alanları	24
3.6. Ulaşım	24
3.7. Turizm	25
3.8. Sağlık	25
3.9. Sosyo-Kültürel Yapı	26
3.10. Kentler ve Altyapı	26
3.11. Atık	26
3.12. Enerji	27
3.13. Sanayi	27
IV. AKDENİZ BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER KAYNAKÇA	28
	34



DOĞU ANADOLU BÖLGESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
EYLEM PLANI

I. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	39
1.1. Doğu Anadolu Bölgesi'nin İlleri	40
1.2. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Sınır İlleri	40
1.3. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı	41
1.4. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri	41
1.5. Doğu Anadolu Bölgesi'nde İklim Özellikleri	42
1.6. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Havzalar	42
1.7. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Afetler	47
II. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER	49
2.1. Sıcaklık	49
2.2. Yağış	50
2.3. Meteorolojik Afetler	52
2.3.1. Kuraklık	52
2.3.2. Sel ve Su Baskını	53
2.3.3. Çiğ	53
2.3.4. Kar	53
2.3.5. Don olayı	53
2.3.6. Sis Olayı	54
III. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ	54
3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik	54
3.2. Ormancılık	54
3.3. Tarım ve Hayvancılık	55
3.4. Su Kaynakları	56
3.5. Ulaşım	56
3.6. Turizm	57
3.7. Sağlık	57
3.8. Sosyo-kültürel Yapı	57
3.9. Kentler ve Altyapı	57
3.10. Atık	58
3.11. Enerji	58
3.12. Sanayi	58
IV. DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER	59
KAYNAKÇA	66

I. EGE BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	71
1.1. Ege Bölgesi'nin İlleri	72
1.2. Ege Denizi'ne Kıyısı Olan İller	72
1.3. Ege Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı	73
1.4. Ege Bölgesi'nin Bölümleri	73
1.5. Ege Bölgesi'nde İklim Özellikleri	73
1.6. Ege Bölgesi'nde Havzalar	74
1.7. Ege Bölgesi'nde Afetler	77
II. EGE BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ	79
2.1. Sıcaklık	79
2.2. Yağış	80
2.3. Meteorolojik Afetler	82
2.3.1. Kuraklık	82
2.3.2. Don Olayı	82
2.3.3. Kar	82
2.3.4. Tropik Gün	82
2.3.5. Dolu	82
2.3.6. Yıldırım	83
2.3.7. Fırtına	83
2.3.8. Hortum	83
2.3.9. Sel ve Taşkınlar	83
2.3.10. Heyelan	83
III. EGE BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT ve OLASI ETKİLERİ	84
3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik	84
3.2. Ormancılık	84
3.3. Tarım ve Hayvancılık	85
3.4. Su Kaynakları	86
3.5. Kıyı Alanları	87
3.6. Ulaşım	87
3.7. Turizm	88
3.8. Sağlık	88
3.9. Sosyo-Kültürel Yapı	88
3.10. Kentler ve Altyapı	88
3.11. Atık	89
3.12. Enerji	89
3.13. Sanayi	90
IV. EGE BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER KAYNAKÇA	90 104



GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
EYLEM PLANI

I. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	109
1.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin İlleri	110
1.2. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı	110
1.3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri	110
1.4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde İklim Özellikleri	111
1.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Havzalar	111
1.6. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Afetler	112
II. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER	113
2.1. Sıcaklık	113
2.2. Yağış	114
2.3. Meteorolojik Afetler	114
2.3.1. Kuraklık ve çölleşme	114
2.3.2. Erozyon	115
2.3.3. Sel ve Taşkınlar	116
2.3.4. Kar	116
2.3.5. Çiğ	116
III. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ	116
3.1. Ekosistem ve Biyoçeşitlilik	116
3.2. Ormancılık	116
3.3. Tarım ve Hayvancılık	117
3.4. Su Kaynakları	119
3.5. Ulaşım	119
3.6. Turizm	120
3.7. Sağlık	120
3.8. Sosyo-Kültürel Yapı	120
3.9. Kentleşme ve Altyapı	121
3.10. Atık	121
3.11. Enerji	121
3.12. Sanayi	122
IV. GÜNEYDOĞU ANADOLU SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER	122
KAYNAKÇA	128

I. İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	133
1.1. İç Anadolu Bölgesi'nin İlleri	134
1.2. İç Anadolu Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı	134
1.3. İç Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri	135
1.4. İç Anadolu Bölgesi'nde İklim Özellikleri	135
1.5. İç Anadolu Bölgesi'nde Havzalar	135
1.6. İç Anadolu Bölgesi'nde Afetler	138
II. İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ	139
2.1. Sıcaklık	140
2.2. Yağış	140
2.3. Meteorolojik Afetler	142
2.3.1. Kuraklık	142
2.3.2. Don olayı	142
2.3.3. Dolu	143
2.3.4. Kar	143
2.3.5. Çığ	143
2.3.6. Fırtına	143
2.3.7. Sel ve Taşkınlar	143
2.3.8. Heyelan	143
III. İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT ve OLASI ETKİLERİ	144
3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik	144
3.2. Ormancılık	144
3.3. Tarım ve Hayvancılık	144
3.4. Su kaynakları	145
3.5. Ulaşım	146
3.6. Turizm	146
3.7. Sağlık	146
3.8. Sosyo-Kültürel Yapı	146
3.9. Kentler ve Altyapı	146
3.10. Atık	146
3.11. Enerji	147
3.12. Sanayi	147
IV. İÇ ANADOLU BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER KAYNAKÇA	148 160

I. KARADENİZ BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	165
1.1. Karadeniz Bölgesi'nin İlleri	166
1.2. Karadeniz'e Kıyısı Olan İller	166
1.3. Karadeniz Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı	166
1.4. Karadeniz Bölgesi'nin Bölümleri	167
1.5. Karadeniz Bölgesi'nde İklim Özellikleri	167
1.6. Karadeniz Bölgesi'nde Havzalar	167
1.7. Karadeniz Bölgesi'nde Afetler	168
II. KARADENİZ BÖLGESİNDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER	169
2.1. Sıcaklık	169
2.2. Yağış	169
2.3. Meteorolojik Afetler	171
2.3.1. Sel ve Taşkınlar	171
2.3.2. Heyelan	172
2.3.3. Don Olayı	172
2.3.4. Çiğ	173
2.3.5. Kar	173
III. KARADENİZ BÖLGESİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT ve OLASI ETKİLERİ	173
3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik	173
3.2. Ormancılık	173
3.3. Tarım ve Hayvancılık	174
3.4. Su Kaynakları	175
3.5. Ulaşım	177
3.6. Turizm	178
3.7. Sağlık	179
3.8. Sosyo-Kültürel Yapı	179
3.9. Kentler ve Altyapı	179
3.10. Atık	180
3.11. Enerji	180
3.12. Sanayi	181
IV. KARADENİZ BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER KAYNAKÇA	182 190

I. MARMARA BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	195
1.1. Marmara Bölgesi'nin İlleri	196
1.2. Marmara Bölgesi'nde Denize Kıyısı Olan İlleri	196
1.3. Marmara Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı	197
1.4. Marmara Bölgesi'nin Bölümleri	197
1.5. Marmara Bölgesi'nin Alt Bölgeleri	198
1.6. Marmara Bölgesi'nde İklim Özellikleri	200
1.7. Marmara Bölgesi'nde Havzalar	200
1.8. Marmara Bölgesi'nde Afetler	204
II. MARMARA BÖLGESİ'NDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER	205
2.1. Sıcaklık	206
2.2. Yağış	206
2.3. Meteorolojik Afetler	208
2.3.1. Şiddetli Yağış/Sel	208
2.3.2. Fırtına	208
2.3.3. Yıldırım	208
2.3.4. Dolu	208
III. MARMARA BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ	208
3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik	208
3.2. Ormancılık	209
3.3. Tarım ve Hayvancılık	209
3.4. Su Kaynakları	210
3.5. Kıyı Alanları	211
3.6. Ulaşım	211
3.7. Turizm	211
3.8. Sağlık	212
3.9. Sosyo-Kültürel Yapı	212
3.10. Kentler ve Altyapı	213
3.11. Atık	213
3.12. Enerji	213
3.13. Sanayi	214
IV. MARMARA BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER	215
KAYNAKÇA	222

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI GÖREV, YETKİ VE SORUMLULUKLARI KAPSAMINDA COĞRAFİ BÖLGELERDE GERÇEKLEŞTİRİLECEK EYLEMLER

AKDENİZ BÖLGESİ	226
DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	228
EGE BÖLGESİ	230
GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ	232
İÇ ANADOLU BÖLGESİ	234
KARADENİZ BÖLGESİ	236
MARMARA BÖLGESİ	238

KISALTMALAR

BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
DSİ	Devlet Su İşleri
EEA	European Environment Agency/Avrupa Çevre Ajansı
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
HES	Hidroelektrik Santrali
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
RCP 8.5	Küresel Isınma Projeksiyonu (Temsili Konsantrasyon Rotaları – <i>Representative Concentration Pathways</i>) 8.5 W/m ² (Sanayi öncesi koşullara kıyasla m ² başına 8.5 Watt ısıma gücü artışı)
TN	Toplam Azot
TP	Toplam Fosfor
TRA1 Bölgesi	Erzurum, Erzincan, Bayburt
TRA2 Bölgesi	Kars, Ağrı, Ardahan, Iğdır
TRB1 Bölgesi	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli
TRB2 Bölgesi	Van, Bitlis, Hakkari, Muş

ŞEKİLLER LİSTESİ

GİRİŞ

Şekil-1	Akdeniz Makro-İklim Bölgesi	1
Şekil-2	Türkiye Sayısal Arazi Modeli	2
Şekil-3	Türkiye İklim Bölgeleri	3
Şekil-4	Türkiye’de 1940-2019 Periyodunda Gözlenen Meteorolojik Karakterli Doğa Kaynaklı Afetler	4
Şekil-5	Ülkemizde 2019 Yılında Meydana Gelen Meteorolojik Karakterli Doğa Kaynaklı Afetlerin İllere Göre Dağılımı	5

AKDENİZ BÖLGESİ

Şekil-1	Akdeniz Bölgesi’nde Yer Alan İller	10
Şekil-2	Akdeniz Bölgesi Fiziki Haritası	10
Şekil-3	Akdeniz Bölgesi’nin Bölümleri	11
Şekil-4	Türkiye Hidrolojik Havzaları Haritası	12
Şekil-5	Burdur Havzası	13
Şekil-6	Antalya Havzası	13
Şekil-7	Doğu Akdeniz Havzası	14
Şekil-8	Asi Havzası	15
Şekil-9	Batı Akdeniz Havzası	15
Şekil-10	Ceyhan Havzası	16
Şekil-11	Seyhan Havzası	17
Şekil-12	Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi	19

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Şekil-1	Doğu Anadolu Bölgesi İlleri	40
Şekil-2	Türkiye Mülki İdare Haritası	40
Şekil-3	Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası	41
Şekil-4	Türkiye 25 Hidrolojik Havza Haritası	42
Şekil-5	Aras Havza Sınır Haritası	43
Şekil-6	Fırat-Dicle Havzası Siyasi Haritası	44
Şekil-7	Fırat Alt Havzası’nda Yer Alan İl ve İlçeler	44
Şekil-8	Dicle Alt Havzası’nda Yer Alan İl ve İlçeler	45
Şekil-9	Van Gölü Havzası Fiziki Haritası	46
Şekil-10	Çoruh Havzası’nın Türkiye’deki Konumu	46
Şekil-11	Doğu Anadolu Bölgesi’nde Son 100 Yılda Afetlerin Dağılımı	48
Şekil-12	2018 yılında Bölgede Gerçekleşen Aylık Ortalama Sıcaklıklar ve 1981-2010 Normalleri İle Karşılaştırılması	50
Şekil-13	Türkiye’de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı	51
Şekil-14	Yıllık Toplam Yağış için Eğilim Analizi	52

EGE BÖLGESİ

Şekil-1	Ege Bölgesi Haritası	72
Şekil-2	Ege Denizi'ne Kıyısı Olan İller	72
Şekil-3	Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası	73
Şekil-4	Türkiye 25 Hidrolojik Havza Haritası	74
Şekil-5	Büyük Menderes Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	75
Şekil-6	Gediz Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	75
Şekil-7	Küçük Menderes Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	76
Şekil-8	Kuzey Ege Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	76
Şekil-9	Susurluk Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	77
Şekil-10	Türkiye'de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010)	80
Şekil-11	Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi	81

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Şekil-1	Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin İlleri	110
Şekil-2	Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri	111
Şekil-3	Fırat Dicle Havzası	112
Şekil-4	2018 yılında Bölgelerde Gerçekleşen Aylık Ortalama Sıcaklıklar ve 1981-2010 normalleri ile karşılaştırılması	113
Şekil-5	Türkiye'de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010)	114
Şekil-6	Standart Yağış İndeksine Göre 2017 Yılı Kuraklık Haritası	114
Şekil-7	Güneydoğu Anadolu Bölgesi kuraklık riski	115

İÇ ANADOLU BÖLGESİ

Şekil-1	İç Anadolu Bölgesi Haritası	134
Şekil-2	Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası	135
Şekil-3	Türkiye 25 Hidrolojik Havza Haritası	136
Şekil-4	Konya Kapalı Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	136
Şekil-5	Kızılırmak Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	137
Şekil-6	Sakarya Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	137
Şekil-7	Akarçay Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri	138
Şekil-8	Türkiye'de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010)	140
Şekil-9	Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi	141
Şekil-10	Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritası	142

KARADENİZ BÖLGESİ

Şekil-1	Karadeniz Bölgesi'nde yer alan iller	166
Şekil-2	Karadeniz'e Kıyısı Olan İller	166
Şekil-3	Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası	167
Şekil-4	Karadeniz Bölgesi Nehir Havzaları ve Alt Havzaları	168
Şekil-5	Türkiye'de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010)	170
Şekil-6	Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi	170
Şekil-7	2500 Yılı Senaryosuna Göre Deniz Seviyesi Değişiminin Türkiye Kıyılarındaki Alansal Etkisi	172
Şekil-8	Karadeniz Bölgesi Ulaşım Haritası	177
Şekil-9	Karadeniz Bölgesi Ulaşım Haritası	178
Şekil-10	Karadeniz Bölgesi'nde Kar Kalınlığı	180
Şekil-11	Karadeniz Bölgesi Teknik Altyapı Haritası	181

MARMARA BÖLGESİ

Şekil-1	Marmara Bölgesi İlleri	196
Şekil-2	Türkiye Mülki İdare Haritası	196
Şekil-3	Marmara Bölgesi Bölümleri Haritası	197
Şekil-4	Marmara Bölgesi Alt Bölgeleri Haritası	198
Şekil-5	Türkiye'nin 25 Hidrolojik Havzası.	200
Şekil-6	Marmara Havzası Fiziki Haritası.	201
Şekil-7	Susurluk Havzası Fiziki Haritası.	202
Şekil-8	Kuzey Ege Havzası Fiziki Haritası.	203
Şekil-9	Meriç-Ergene Havza Sınırı ve Alt Havzalar.	204
Şekil-10	Yıllık Toplam Yağış için Eğilim Analizi	207

TABLolar LİSTESİ

AKDENİZ BÖLGESİ

Tablo-1	Akdeniz Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler	28
---------	--	----

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Tablo-1	Doğu Anadolu Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler	59
---------	---	----

EGE BÖLGESİ

Tablo-1	Ege Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler	91
---------	--	----

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Tablo-1	Güneydoğu Bölgesi Ormanlık ve Fundalık Alanlar	117
---------	--	-----

Tablo 2	Yıllara Göre Büyük-Küçükbaş Hayvan Varlığı	119
---------	--	-----

Tablo-3	Bölgelere Göre Yıllık Güneşlenme Süreleri	122
---------	---	-----

Tablo-4	Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler	134
---------	--	-----

İÇ ANADOLU BÖLGESİ

Tablo-1	İç Anadolu Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler	148
---------	---	-----

KARADENİZ BÖLGESİ

Tablo-1	Karadeniz Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler	182
---------	--	-----

MARMARA BÖLGESİ

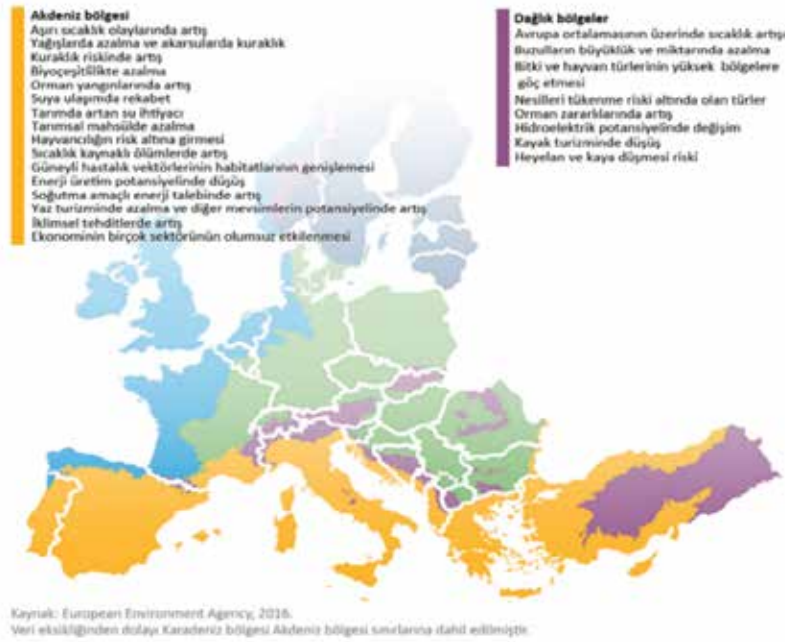
Tablo-1	Marmara Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler	216
---------	--	-----

GİRİŞ

İklim değişikliği, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) tarafından “karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklik” olarak tanımlanmıştır (BMİDÇS, 1992). BMİDÇS’de ayrıca iklim değişikliğinin zararlı etkileri “iklim değişikliği sonucunda fiziksel çevrede veya biyotada ortaya çıkan ve doğal haldeki veya yönetim altındaki ekosistemlerin bileşimi, kendilerini onarma yeteneği ve verimliliği veya sosyo-ekonomik sistemlerin çalışması veya insan sağlığı ve refahı üzerinde önemli zararlı etkileri olan değişiklikler” olarak nitelendirilmektedir (BMİDÇS, 1992). Yerel düzeyden küresel düzeye iklim değişikliği problemi, söz konusu ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri nedeniyle gündemde önemli bir yer tutmaktadır. İklim değişikliğinin sınır tanımayan etkileri, gelişmişlik düzeyinden bağımsız olarak bütün ülkelerin ortak sorunudur. Bu nedenle küresel çapta iklim değişikliğiyle mücadeleyle yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

Türkiye iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı en hassas ülkelerden biridir. Orta enlem iklim kuşağı ile subtropikal iklim kuşağı arasında yer alan Türkiye, farklı topografik özelliklerinden dolayı birçok iklim bölgesine sahip olsa da genel olarak Akdeniz makro-iklim kuşağındadır (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016).

Şekil-1: Akdeniz Makro-İklim Bölgesi (EEA, 2016)



Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (*Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC*) tarafından yapılan çalışmalara göre, söz konusu bölge önümüzdeki dönemde iklim değişikliğinden en çok etkilenecek bölgeler arasındadır (IPCC, 2018).

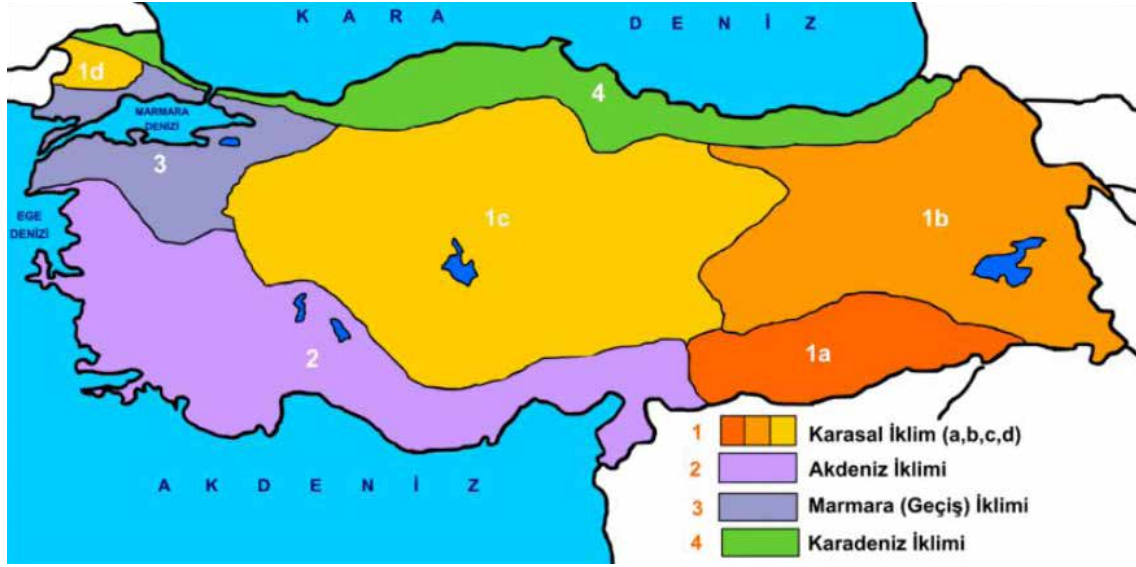
Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması, dağların uzanışı ve yeryüzü şekillerinin çeşitlilik göstermesi, farklı özellikte iklim tiplerinin doğmasına yol açmıştır. Yurdumuzun kıyı bölgelerinde denizlerin etkisiyle daha ılıman iklim özellikleri görülmektedir. Kuzey Anadolu Dağları ve Toros sıradağları deniz etkilerinin iç kesimlere girmesini engellemektedir. Bu yüzden yurdumuzun iç kesimlerinde karasal iklim özellikleri görülmektedir.

Şekil-2: Türkiye Sayısal Arazi Modeli (Şensoy vd., 2020)



Dünya ölçeğinde yapılan iklim sınıflandırmalarında kullanılan ölçütler esas alınarak, ülkemizde aşağıdaki iklim tipleri ayırt edilmektedir (Atalay, 1997). Türkiye iklim bölgeleri Şekil 3'te görüldüğü üzere; 1. Karasal İklim (a, b, c, d), 2. Akdeniz iklimi, 3. Marmara (geçiş) İklimi, 4. Karadeniz iklimi. Yağış ve sıcaklık özelliklerine bağlı olarak karasal iklim dört alt tipe ayrılabilir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Türkiye İklimi, 2008).

Şekil-3: Türkiye İklim Bölgeleri (Atalay, 1997)



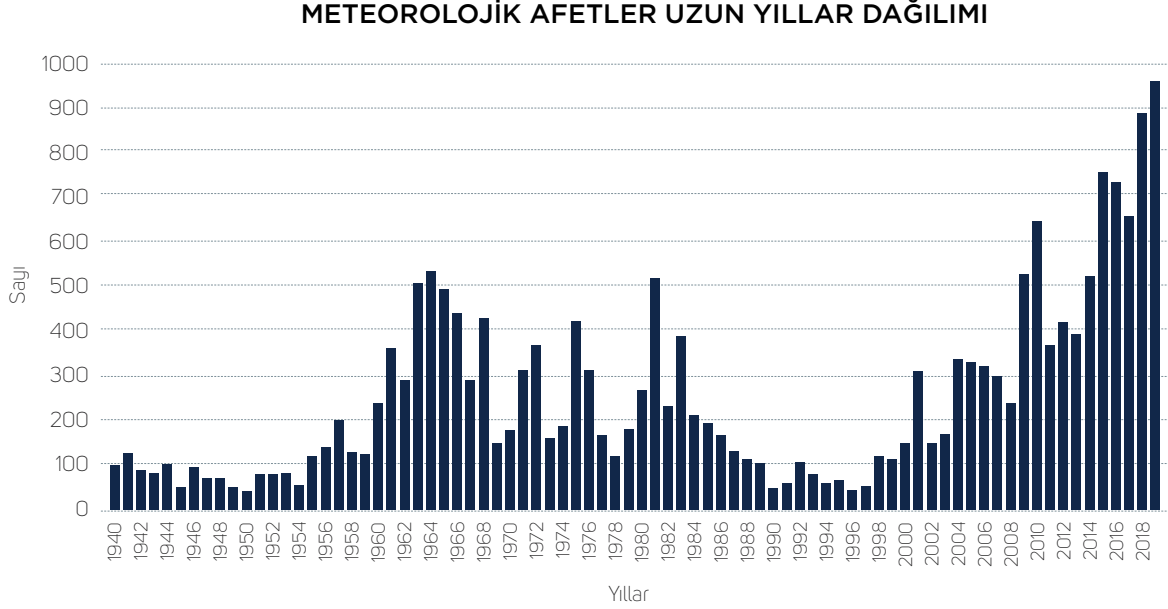
IPCC tarafından etkilenebilirlik "bir sistemin iklim değişikliği ve aşırı hava olayları dâhil olmak üzere iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle baş edemediği ve bunlara duyarlı olduğu derecedir. Etkilenebilirlik, iklimsel değişimlerin büyüklük, nitelik ve oranının bir fonksiyonudur. Etkilenebilirlikte maruz kalma, duyarlılık ve direnç/uyum kapasitesinde oluşan 3 temel boyut söz konusudur (IPCC, 2018).

İklim değişikliğinin pek çok potansiyel yan etkisi risk yönetimi, sera gazı azaltımı ve sektörler kapsamında bütünleşik uyum stratejilerinin hayata geçirilmesi ile önlenabilir. Bu kapsamda öncelikli olan husus söz konusu risklerin tespit edilmesidir.

Son yıllarda jeolojik veya jeofizik felaketlerin oluşum sayısında esasen bir değişiklik olmamasına rağmen, küresel iklim değişikliğinin etkileri ile meteorolojik, iklimsel ve hidrolojik felaketlerin oluşum sayılarında önemli artışlar olmuştur (Şekil 4). Küresel iklim değişikliği nedeniyle, son yıllarda 'katastrofik' olarak adlandırılan büyük ölçekli doğa kaynaklı afetlerden hidro-meteorolojik karakterli olanların sayısında 1980 yılından bu yana sürekli ve çok önemli artışlar görülmektedir (Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020).

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğüne göre, afet; toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay olarak tanımlanmaktadır. Afet bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuçtur.

Şekil-4: Türkiye’de 1940-2019 Periyodunda Gözlenen Meteorolojik Karakterli Doğa Kaynaklı Afetler (Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020)



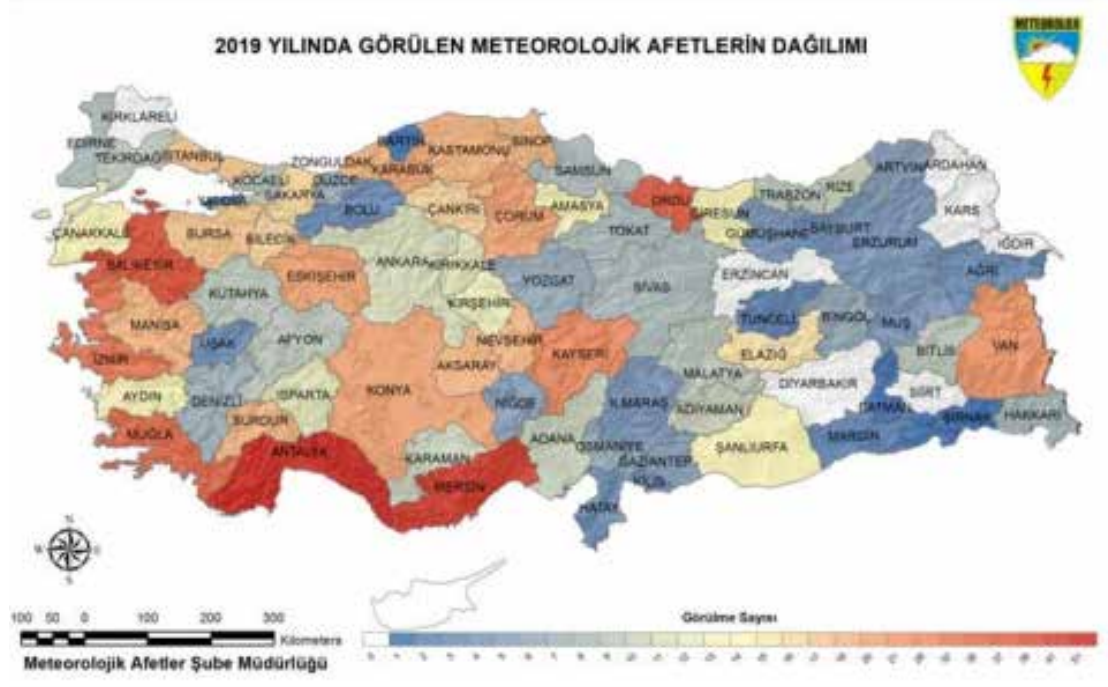
2018 yılı, Dünya genelinde meydana gelen doğa kaynaklı afet sayısı bakımından 1980-2018 periyodu içinde en yüksek sayıda doğa kaynaklı afetin yaşandığı yıl olmuştur (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

Türkiye’de 2015 yılı içerisinde toplam 731, 2016 yılı içerisinde toplam 654, 2017 yılı içerisinde toplam 598, 2018 yılı içerisinde 871 meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet rapor edilmiştir.

2019 yılında ülkemizin farklı kesimlerini farklı ölçülerde etkileyen meteorolojik afetler yaşanmıştır. Türkiye’de, 2019 yılı içerisinde toplam 936 meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet rapor edilmiştir. Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2019 yılı içerisinde meydana gelen meteorolojik afet sayısı 1940-2019 periyodu içerisindeki en yüksek değer olmuştur. Bu durum, tüm dünyada olduğu gibi değişen iklim koşullarından etkilenme sonucunda ortaya çıkmıştır (Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020).

2019 yılında ülkemizin farklı kesimlerini değişik ölçülerde etkileyen meteorolojik afetlerin Meteoroloji Genel Müdürlüğü kayıtlarına göre; il bazında dağılımı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir (Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020: 28).

Şekil-5: Ülkemizde 2019 Yılında Meydana Gelen Meteorolojik Karakterli Doğa Kaynaklı Afetlerin İllere Göre Dağılımı (Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020)

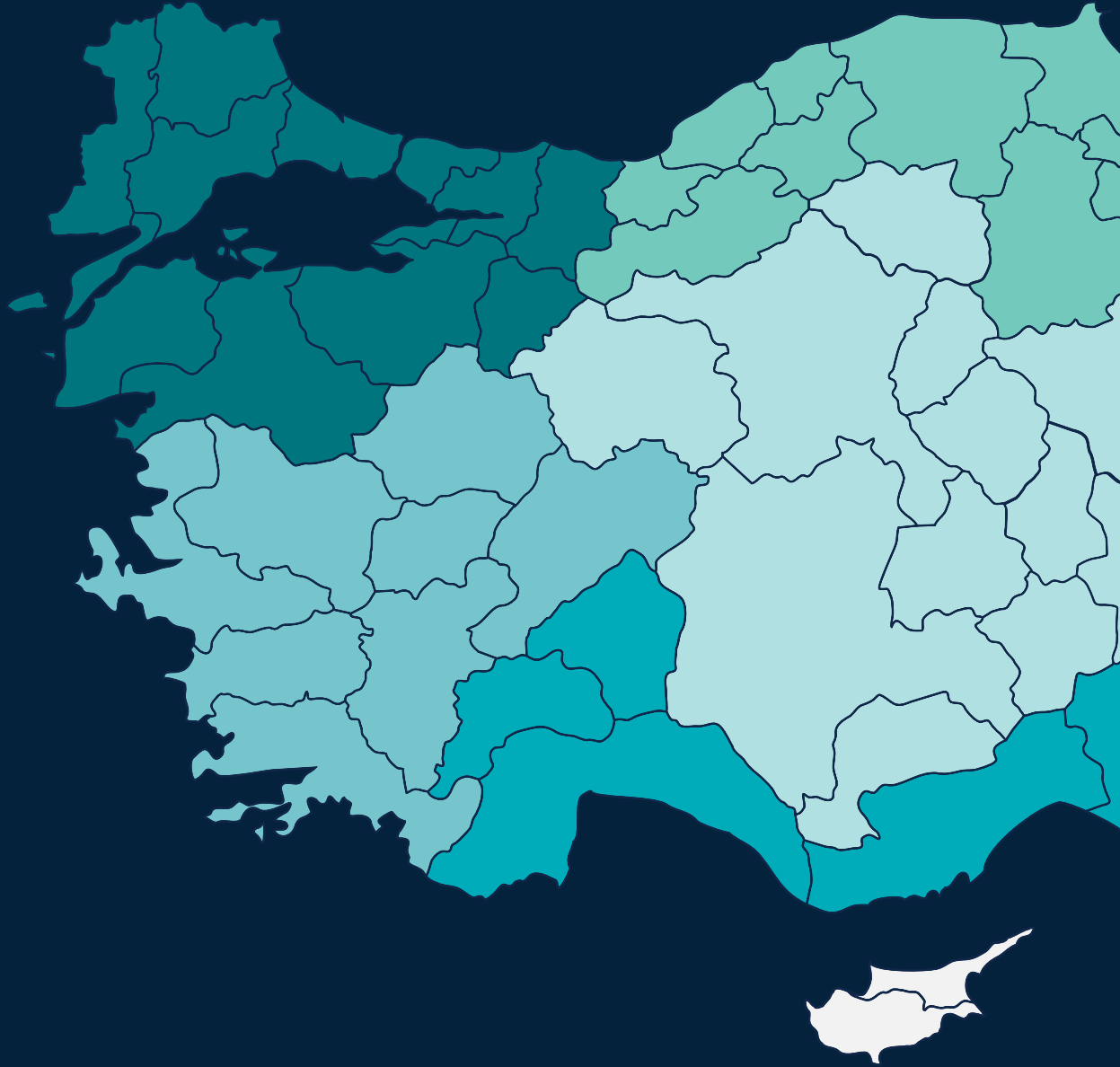


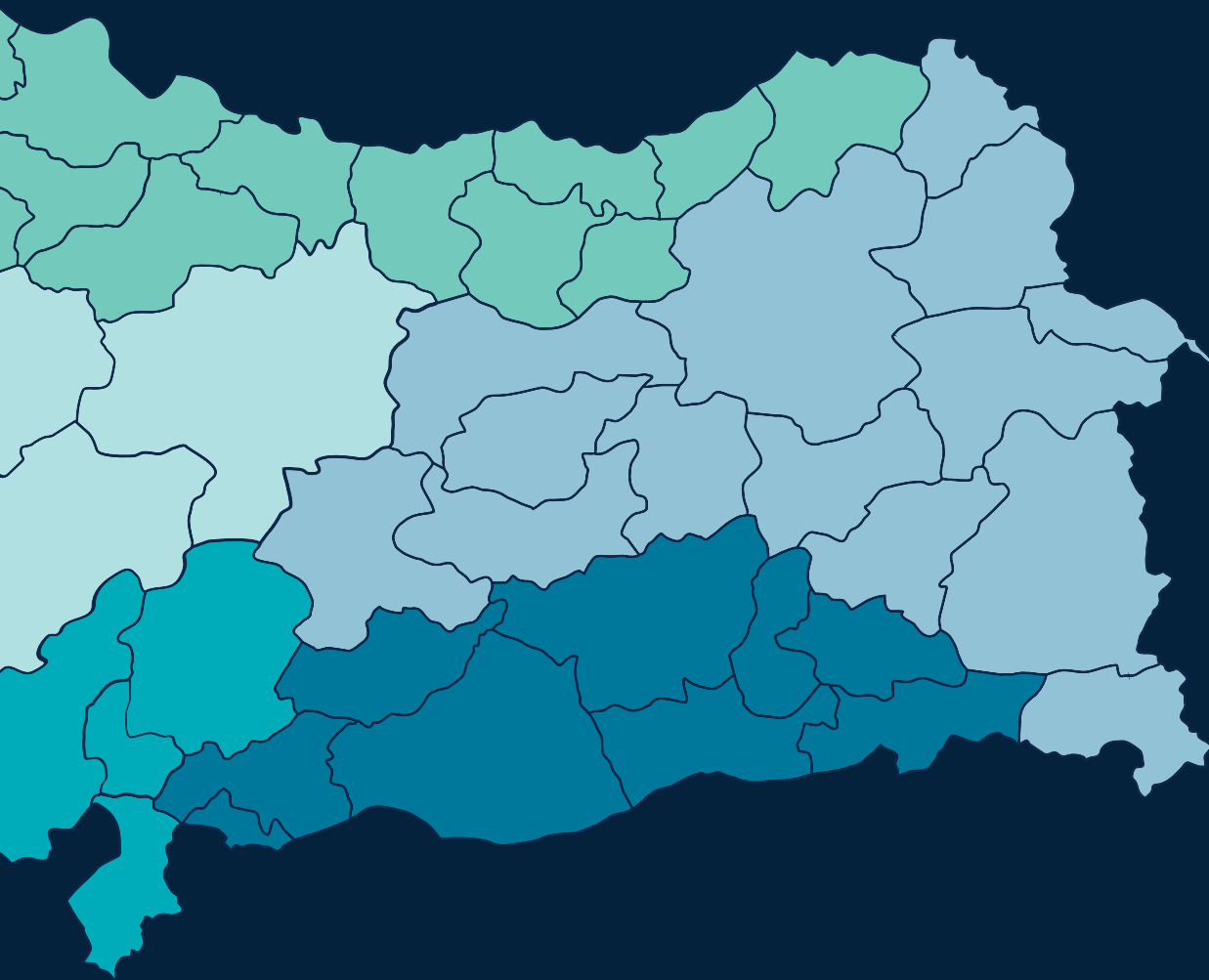
Ülkemizde 2019 yılı içinde en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet şiddetli yağış/sel olayıdır. 2019 yılı içerisinde toplam 332 adet şiddetli yağış/sel afeti rapor edilmiş olup, ikinci sırada ise 257 olay ile fırtına afeti yer almaktadır. 2019 yılında fırtına ve sel afeti ülkemizin büyük bir kısmında görülmüştür. 2019 yılında 167 dolu afeti meydana gelmiş olup, görülen afetler içerisinde üçüncü sırada yer almıştır (Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020: 29).

Bu esaslar doğrultusunda bu çalışmanın amacı, Türkiye’de iklim değişikliği ile ilişkili aşırı hava olaylarındaki artışa bağlı olarak önemli ekonomik, sosyal ve çevresel zararlara sebep olan afetlerin sayı, sıklık ve şiddetinde yaşanan artışlar ile kendini gösteren iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle mücadele edilmesi, Türkiye’nin coğrafi bölgelerinin iklim değişikliğine karşı direncinin artırılması amacıyla bölgesel ve şehir ölçeğinde iklim değişikliği konusunda öncelikle gerçekleştirilmesi gereken eylemlerin belirlenmesi ve Türkiye’nin 7 coğrafi bölgesi için “Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planları”nın oluşturulmasıdır.

AKDENİZ BÖLGESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI





AKDENİZ BÖLGESİ



I. AKDENİZ BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın odağı olan Akdeniz Bölgesi'nin temel özellikleri şöyledir;



Nüfusu 10 Milyon 552 Bin 742 kişidir (2019)
Türkiye nüfusunun %13'üdür.



Bölgenin sismik aktivitesi, özellikle Helen Yayı fay hattı sebebiyle oldukça yüksektir ve kıyılarda tsunami riski vardır.



Toros Dağları'nın kıyıya paralel uzanması sebebiyle özellikle Antalya Bölümü'ne zor olan ulaşım, ülkemizin en önemli turizm merkezi olması sebebiyle geliştirilmiştir.



Kıyı kesimlerde yazların sıcak ve kurak, kışların ılık ve yağışlı geçtiği Akdeniz iklimi görülür. Teke Yarımadasının iç kesimleri, Göller Yöresi ve Taşeli Platosu'nun iç kesimlerinde iklim karasallaşır, yağışlar azalır sıcaklık farkları artar.



Bölgedeki akarsuların rejimleri düzensiz olup, en çok su kış aylarında taşınır. Yaz aylarında ise yağış azalması ve sıcaklık sebebiyle sular azalır.



Beyşehir, Eğirdir, Burdur, Acıgöl, Suğla gibi tektonik oluşumlu büyük göllerin yer aldığı Göller Yöresi bu bölgede yer almaktadır. Teke Yarımadasında da karstik oluşumlu küçük göller bulunmaktadır.

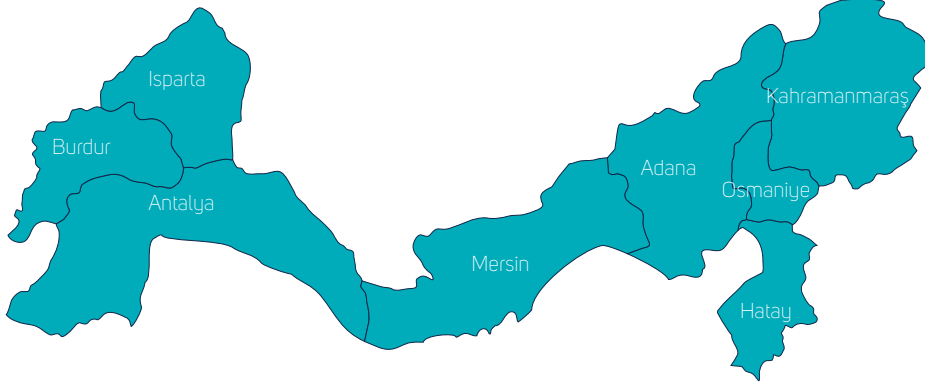


Ülkemiz ormanlarının %24'ü bu bölgede bulunmaktadır. Tarımsal mahsul üretiminin ise en yüksek olduğu bölgemizdir.

1.1. Akdeniz Bölgesi'nin İlleri

Akdeniz Bölgesi'nde Burdur, Isparta, Antalya, Mersin, Adana, Kahramanmaraş, Osmaniye ve Hatay olmak üzere 8 il bulunmaktadır.

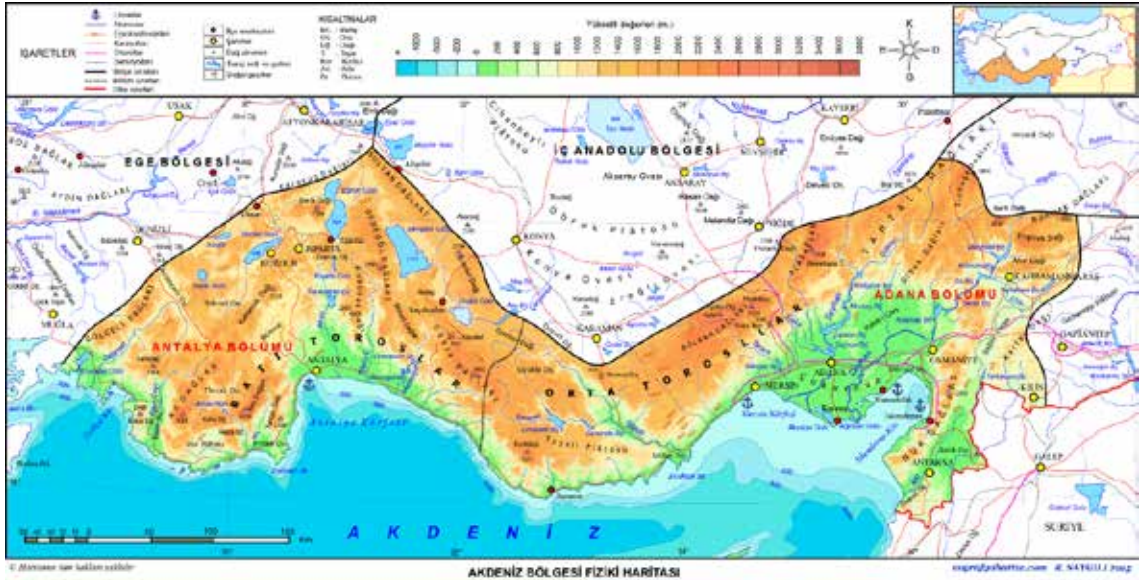
Şekil-1: Akdeniz Bölgesi'nde Yer Alan İller



1.2. Akdeniz'e Kıyısı Olan İller

Antalya, Mersin, Adana ve Hatay (4 il) illerinin Akdeniz'e kıyısı bulunmaktadır.

Şekil-2: Akdeniz Bölgesi Fiziki Haritası



1.3. Akdeniz Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

Akdeniz Bölgesi adını ve özelliklerini güneyinde yer alan Akdeniz'den alır. Batıda Köyceğiz'den başlayarak, doğuda Hatay ilinin bitim noktası olan Basit Burnu'na kadar devam eder. Yaklaşık 120.000 km²'lik yüzölçümüyle Türkiye'nin toplam yüzölçümünün yaklaşık %15'ini oluşturur. Yüzölçümü açısından dördüncü büyük bölge olan Akdeniz Bölgesi, genişliği 120-180 km arasında değişen bir şerit halinde Doğu-Batı yönünde uzanır.

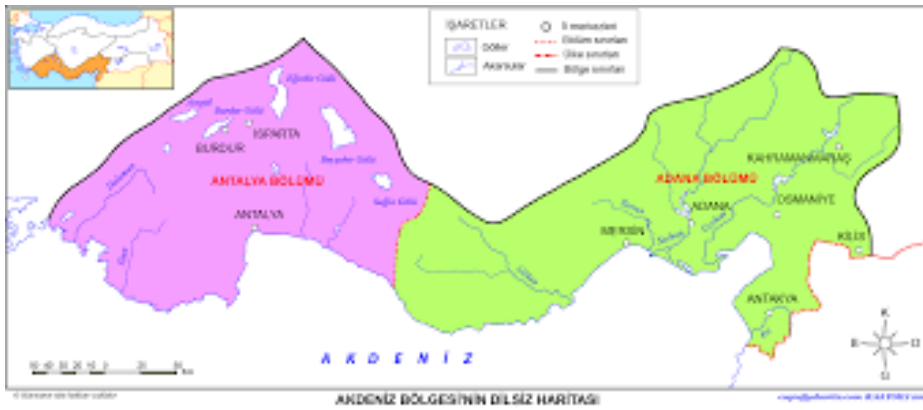
Yüzey şekli genel olarak engebeli ve dağlık olan Bölgenin büyük bir kısmı Toros Dağları ve yüksek platolarla kaplıdır. Dağların kıyıya paralel uzanması, dalga aşındırmasının fazla olmasına ve kıyılarda falezlerin (yalıyar) çokluğuna neden olmuştur. Bölgedeki platolardan biri Antalya Körfezinin batısındaki Teke Platosu, diğeri de Anamur Burnu'nun gerisindeki Taşeli Platosu'dur. Antalya Körfezi'nin batısındaki dağlarla ve platolarla kaplı karstik arazi Teke Yöresi olarak adlandırılır. Teke Yöresi ve Taşeli Platosu bölgenin en tenha yerleridir. Türkiye'de karstik yapının yaygın olduğu yerlerde yağışın fazla olmasına karşın yeraltına sızmanın çok olması, yerüstü sularının zayıf olmasına yol açar. Bu nedenle de bu yerlerde nüfus yoğunluğu azdır.

Bölgedeki ovalar çöküntü alanlarında alüvyonların yığılması ile oluşmuş birikim alanlarıdır. Bu birikim alanlarından en önemlileri Çukurova Delta Ovası ile Hatay Çukurluğu'ndaki Amik Ovası'dır. Akdeniz Bölgesi'nin batısında da kıyıda Antalya Ovası ile Göller Yöresi'nin küçük çöküntü ovaları bulunmaktadır.

1.4. Akdeniz Bölgesi'nin Bölümleri

Akdeniz Bölgesi iki bölüme ayrılır. Bunlar; Antalya Bölümü ve Adana Bölümü'dür.

Şekil-3: Akdeniz Bölgesi'nin Bölümleri



1.5. Akdeniz Bölgesi'nde İklim Özellikleri

Bölgede, 1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 17,0°C, en sıcak ay olan Ağustos ayı ortalama sıcaklığı 27,3°C, soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı 7,0°C civarındadır. 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış 666,5 mm olup yağışların çoğu kış mevsimindedir. Yaz mevsiminde dinamik yüksek basınç alanlarının etkili olması ve alçalıcı hava hareketlerinin etkisi sonucu olarak kurak geçen yaz aylarında bölgeye düşen yağışların yıllık toplam içindeki payı %5,3'tür (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020).

Bölgede kıyıdan yükseklerle çıkıldıkça sıcaklık düşmekte, yağış miktarı artmaktadır. Nemlilik miktarı, güneş ışınlarının düşme açısı ve Toros Dağları'nın kışın kuzeyden gelen soğuk hava kütlelerinin kıyıya inmesini önlemesi sebebiyle kıyı kuşağında kar yağışı ve don olayları nadir olarak görülür. Denize dönük yamaçların etekleri bol yağış alır. Batıda Antalya çevresi, Doğuda Hatay, Dört Yol, Osmaniye, Kadırlı, Bahçe çevresi 1.000 mm, ovadaki Mersin ve Adana çevresi 600-700 mm civarında yağış almaktadır. Yüksek kesimlerde ise kışlar karlı ve soğuk geçer.

Bölgede iç kesimlere gidildikçe iklim karasallaşarak "Akdeniz Geçiş İklimi" görülür. Karasallaşmanın belirgin olduğu yerler, bölgenin batı kesiminde genişler. Teke Yarımadası'nın (Yöresi) iç kesimleri ve özellikle Göller Yöresi karasallığın en belirgin olduğu yerlerdir. Bu yörelerde yıllık yağış miktarı ve kış sıcaklık değerleri düşer, kışlar daha uzun sürer.

Kıyı kuşağının doğal bitkisini, sıcaklık ve ışık isteği yüksek ve kuraklığa dayanıklı olan kızılcım, zeytin, mersin, defne, sakız ağacı, zakkum, keçiyoynuzu ve bunların tahrip edildiği yerlerde her zaman yeşil olan makiler oluşturur. Yüksek yerlerde ise iğne yapraklı karaçam, sedir ve köknar ormanları hâkimdir.

1.6. Akdeniz Bölgesi'nde Havzalar

Türkiye 25 hidrolojik havzaya bölünmüş olup; DSİ verilerine göre, ortalama yıllık su potansiyelinin üçüncü ve altıncı en yüksek olduğu havzalar Doğu Akdeniz ve Antalya (Orta Akdeniz) Havzalarıdır.

Akdeniz Bölgesi'nde; Burdur, Antalya (Orta Akdeniz), Doğu Akdeniz ile Asi (Hatay Suları) Havzalarının büyük bölümü, Batı Akdeniz, Ceyhan ve Seyhan Havzalarının bir bölümü ve Konya Kapalı Havzası'nın küçük bir bölümü yer almaktadır.

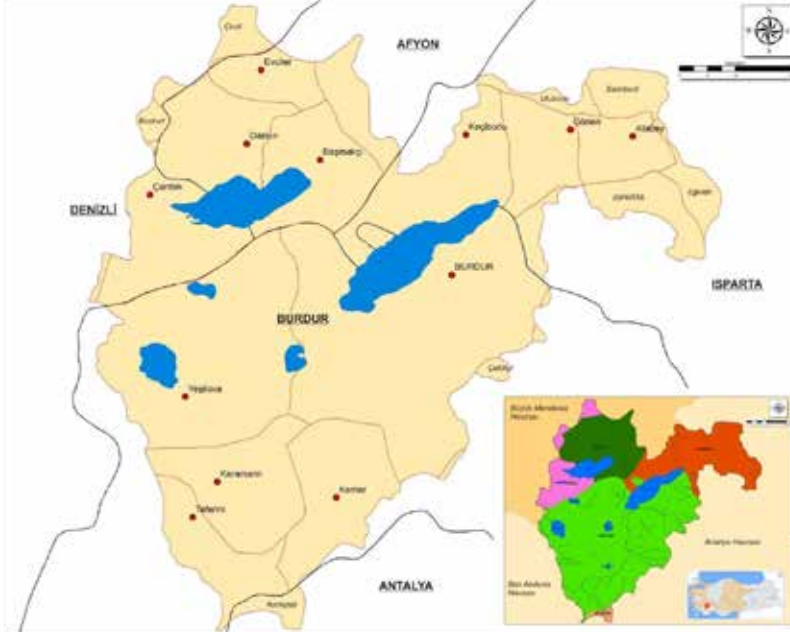
Şekil-4: Türkiye Hidrolojik Havzaları Haritası



Burdur Havzası sınırları içinde Burdur, Isparta, Afyonkarahisar, Denizli ve Antalya illeri yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak Burdur'un %50,2'si, Isparta'nın %13,9'u, Afyonkarahisar'ın %7,3'ü, Denizli'nin %4,3'ü ve Antalya'nın %0,2'si havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Antalya ilinin havza içerisinde yer alan bölümünde yerleşim yeri bulunmamaktadır.

Burdur Havzası'nda Burdur Gölü, Salda Gölü ve Acıgöl gibi göller bulunmaktadır. Havza akarsuları küçük akarsular olup, başlıcaları Bozçay, Keçiörlü, Değirmen ve Beyköy dereleridir. Bunlar sularını Burdur ve Salda göllerine boşaltmaktadır (Burdur Havzası Koruma Eylem Planı, 2010).

Şekil-5: Burdur Havzası



Antalya (Orta Akdeniz) Havzası sınırları içerisinde Antalya, Isparta ve Burdur illeri yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak Isparta'nın %70'i, Antalya'nın %57'si ve Burdur'un %30'u havza sınırları içerisinde. Afyonkarahisar ve Konya illeri ise yerleşim olmayan ve oranı çok küçük alanları sebebiyle havza içerisinde değerlendirilmemiştir.

Antalya Havzası'nda Türkiye'nin dördüncü büyük gölü ve ikinci büyük tatlı su gölü olan Eğirdir Gölü ve Karacaören Baraj Gölü benzeri çok sayıda göl bulunmaktadır. Havzanın belli başlı akarsuları batıdan doğuya bir sıralama ile; Boğaçay, Düden Çayı, Aksu Çayı, Köprüçay, Manavgat Çayı, Karpuz Çayı, Alara Çayı, Kargı Çayı, Obaçay ve Dim Çayı'dır. Bunlardan uzunluk ölçütüne göre öne çıkanlar; Aksu Çayı, Köprüçay ve Manavgat Çayı'dır (Antalya Havzası Taşkın Yönetim Planı, 2016).

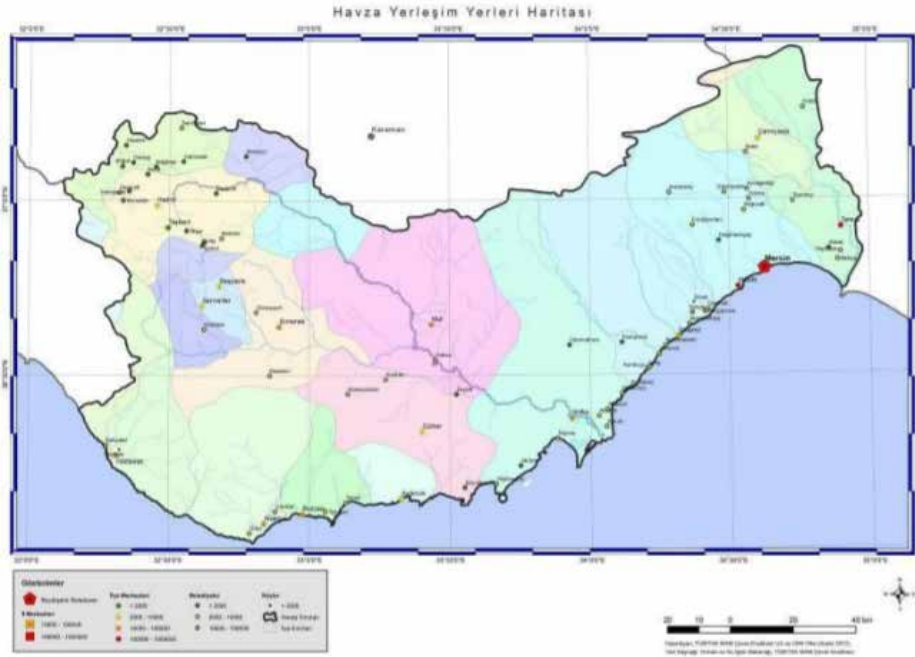
Şekil-6: Antalya Havzası



Doğu Akdeniz Havzası sınırları içinde Mersin, Karaman, Antalya ve Konya illeri yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak Mersin'in %92'si, Karaman'ın %35'i, Antalya'nın %7'si ve Konya'nın %6'sı havza sınırları içerisindedir.

Doğu Akdeniz Havzası'nda önemli akarsular Göksu Nehri ve kolları, Berdan Çayı, Anamur Çayı, Limonlu Çayı, Efrenk Çayı, Alata Çayı, Çubuk Çayı, Kirmir Çayı, Ova Çayı ve Seydi Çayı olarak sayılabilir. Havza içindeki başlıca göller Aptal Göl, Akgöl ve Paradeniz olan lagünler olup, bu göller denizle bağlantılı ve tuzludur (Doğu Akdeniz Havzası Koruma Eylem Planı, 2013).

Şekil-7: Doğu Akdeniz Havzası

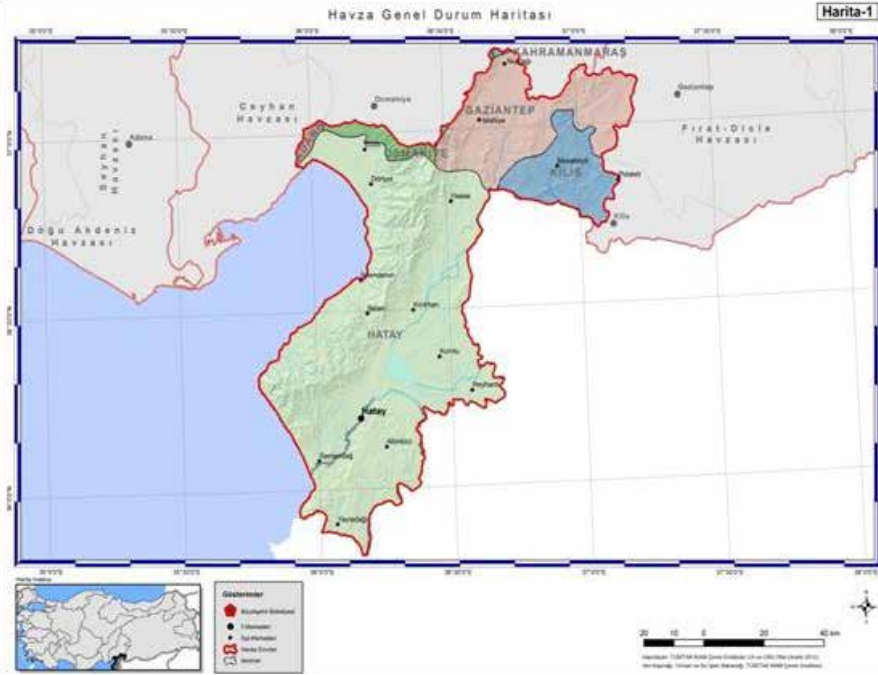


Asi (Hatay Suları) Havzası sınırları içinde Hatay, Adana, Osmaniye, Gaziantep ve Kilis illeri yer almaktadır. Hatay ilinin tamamı, diğer illerin ise bir kısmı havza sınırları içindedir.

Bölgenin en önemli akarsuyu olan Asi Nehri, Türkiye ve Suriye arasında 22 km'lik sınır oluşturduktan sonra Türkiye'ye geçmektedir. Bölgedeki nehirler arasında tek sınıraşan nehir niteliğindedir. Asi Nehri, kurutulmasından önce Amik Gölü'nü besleyen Karasu, Muratpaşa (Balıkgölü) ve Afrin Çayı'nın birleşmesiyle oluşan Küçük Asi kolunu aldıktan sonra, Amik Ovası'nda 10 km kuzeye doğru ilerleyerek bir yay çizer; sonrasında güneybatıya doğru dönerek Samandağ yakınlarında Akdeniz'e ulaşır. Havzanın yıllık 2,8 milyar metreküp (m³) olan su potansiyelinin 0,3 milyar m³'ü Lübnan'dan, 1,2 milyar m³'ü Suriye'den, 1,3 milyar m³'ü ise Türkiye'den gelmektedir.

Asi Nehri'nin önemli kollarının başlıcaları Kahramanmaraş civarından inen ve taşkın koruma kanalı olarak ıslah edilmiş olan Karasu Çayı, Gaziantep taraflarından gelen Afrin Çayı ile Karasu ve Afrin Taşkın Koruma Kanalları'nın birleşiminden sonraki kısmı olan Küçük Asi'dir. Ayrıca mansapta Defne Suyu, Büyük Karaçay vb. akarsular da Asi Nehri'ne sularını katar (Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı, 2017).

Şekil-8: Asi Havzası



Batı Akdeniz Havzası sınırları içerisinde Ege Bölgesi illeri olan Muğla, Denizli, Aydın ve Akdeniz Bölgesi illeri olan Antalya ile Burdur yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak Muğla'nın %82'si, Antalya'nın %65'i, Burdur'un %47'si, Denizli'nin %45'i ve Aydın'ın %2'si havza sınırları içerisinde.

Batı Akdeniz Havzası'nda önemli akarsular, Sarıçay, Kocadere, Dalaman Çayı, Eşen Çayı, Akçay ve Alakır Çayı'dır. Önemli sulak alanlar ise Köyceğiz Gölü, Patara Kıyı Ekosistemi, Dalyan Sulak Alan Ekosistemi, Sülüngür Gölü, Dalaman Sulak Alanları, Kocagöl Ekosistemi, Güllük Deltası, Metruk Tuzlası, Girdev Gölü, Gölhisar Gölü ve Avlan Gölü'dür (Batı Akdeniz Havzası Koruma Eylem Planı, 2013).

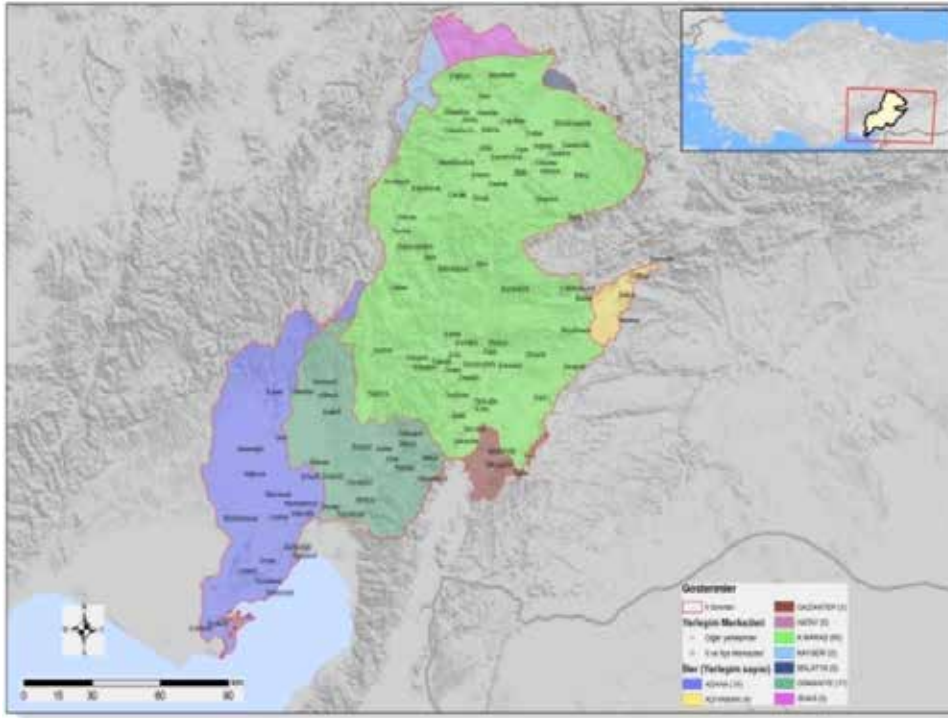
Şekil-9: Batı Akdeniz Havzası



Ceyhan Havzası sınırları içinde Kahramanmaraş, Osmaniye, Adana, Kayseri, Sivas, Malatya, Gaziantep, Adıyaman ve Hatay illeri yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak Kahramanmaraş'ın %89,26'sı, Osmaniye'nin %80,6'sı, Adana'nın %27,67'si, Kayseri'nin %2,24'ü, Sivas'ın %1,61'i, Malatya'nın %0,88'i, Gaziantep'in %0,34'ü, Adıyaman'ın %0,22'si, Hatay'ın %0,03'ü havza sınırları içerisindedir. Kayseri, Sivas, Malatya, Gaziantep, Adıyaman ve Hatay illerinin havzaya katkısı düşüktür.

Havzaya adını veren Ceyhan Nehri başta olmak üzere Menzelet, Sır ve Kılavuzlu Barajları, Kozan Barajı ve Yumurtalık Lagünü, Ceyhan Nehri'nin en önemli kolları olan Aksu Nehri, Orçan, Söğütlü, Nergile, Hurman, Göksun ve Körsulu Çayları ile Kesis, Fırnız, Tekir, Törbüzek Dereleri, Kalecik deresi, Karaçay, Savrun Çayı, Kesik suyu Deresi, Sabunsuyu Çayı, Yarpuz Çayı, Horu (Hamis) Çayı, Keşiş Çayı havzanın önemli sulak alanlarıdır (Ceyhan Havzası Koruma Eylem Planı, 2010).

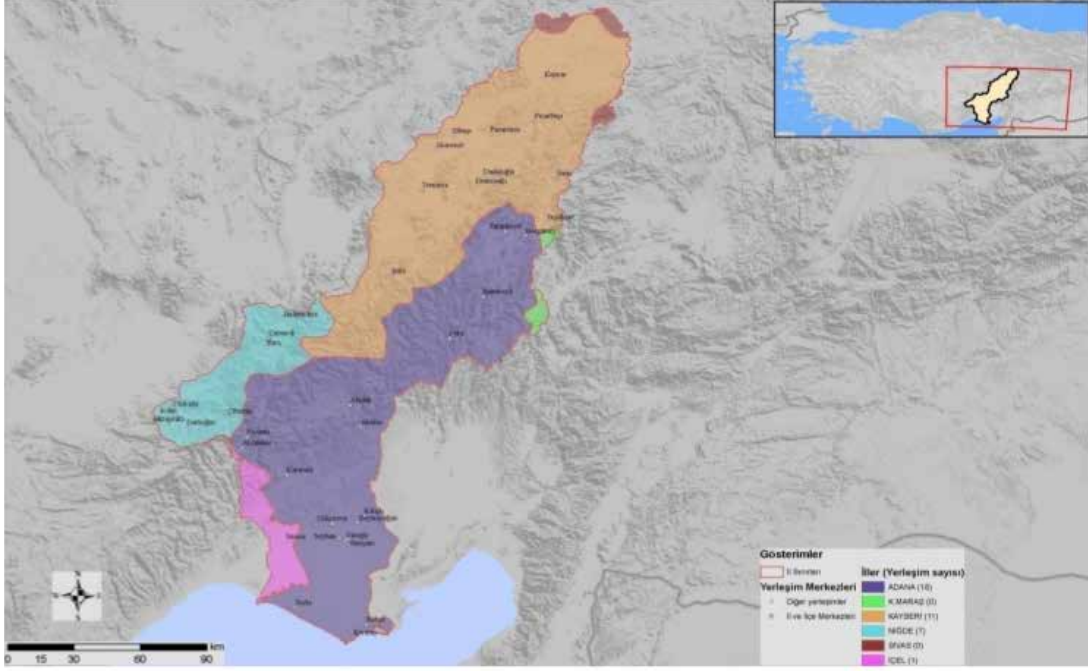
Şekil-10: Ceyhan Havzası



Seyhan Havzası sınırları içinde Adana, Mersin, Kahramanmaraş, Kayseri, Niğde ve Sivas illeri yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak Adana'nın %58,16'sı, Kayseri'nin %50,53'ü, Niğde'nin %15,59'u, Mersin'in %5,29'u, Kahramanmaraş'ın %1,34'ü ve Sivas'ın %1,03'ü havza sınırları içerisindedir. Kahramanmaraş ve Sivas illerinin Seyhan Havzası içinde yer alan kısımlarında, yerleşim yeri bulunmamaktadır.

Havzaya adını veren Seyhan Nehri Türkiye'nin Akdeniz'e dökülen ırmaklarının en büyüklerinden birisidir. Seyhan Nehri üzerinde Yedigöze, Çatalan ve Seyhan hidroelektrik santralleri kurulmuştur. Seyhan Nehri dışında havza içinde kalan önemli akarsular Çakıt Çayı, Eğlence Deresi, Körkün Çayı ve Üçürge Deresidir (Seyhan Havzası Koruma Eylem Planı, 2010).

Şekil-11: Seyhan Havzası



Konya Kapalı Havzası sınırları içerisinde ağırlıklı olarak İç Anadolu Bölgesi illeri yer almaktadır. Bununla beraber, Akdeniz Bölgesi illerinden alansal olarak Isparta'nın %14'ü, Antalya'nın %2'si ve Hatay'ın %2'si havza sınırları içerisinde.

1.7. Akdeniz Bölgesi'nde Afetler

Akdeniz Bölgesi'nin genel özellikleri ele alındığında önlem alınması gereken afetler şunlardır:

- Şiddetli Yağış, Sel ve Taşkınlar
- Fırtına, Hortum
- Dolu Yağışı
- Deprem
- Heyelan
- Orman Yangınları
- Kaya Düşmesi

II. AKDENİZ BÖLGESİNDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER

- Akdeniz Bölgesi sıcaklığın en çok arttığı bölgemizdir. Sıcak gün ve gece sayıları 100 yılda 15 gün artmış olup, yaz mevsiminde sıcaklığın 2070 yılına kadar 6°C'ye kadar artacağı öngörülmektedir.
- Akdeniz Bölgesi'nde yıllık yağışlar azalma eğiliminde olup, 2070 yılına kadar kış yağışlarının yaklaşık %20 oranında azalacağı tahmin edilmektedir.
- Akdeniz Bölgesi şiddetli yağışların en çok yaşandığı ikinci bölge olup; sel, fırtına, hortum ve dolu afetleri bölgede giderek daha çok sayıda yaşanmaktadır.
- Akdeniz Bölgesi'nde deniz suyu seviyesinin yükselmesine bağlı olarak kıyı alanları sular altında kalma riskine sahiptir.

2.1. Sıcaklık

Türkiye için iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin ortaya konulabilmesine yönelik olarak yapılan çalışmalarda iklimde ortaya çıkacak olan değişimlerin tespit edilmesi için 1960-2010 yıllarına ait veriler kullanılarak yapılan değerlendirmelere göre yaz günleri sayısının, sıcak gün ve gece sayılarının arttığı, serin gün ve gece sayılarının azaldığı gözlemlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016). Sıcak gece sayılarında en büyük artışlar Akdeniz kıyılarındadır. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 15 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde anlamlıdır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

Akdeniz Bölgesi'nde, 1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 17,0°C, ağustos ayı ortalama sıcaklığı 27,3°C, ocak ayı ortalama sıcaklığı 7,0°C civarındadır.

MGM'nin yapmış olduğu iklim projeksiyonlarına göre ortalama sıcaklıklarda 2016-2040 döneminde 0,7-2,0°C, yaz aylarında 3,0°C civarında ve 2041-2070 döneminde 1,5-3,5°C civarında, yaz aylarında 4,5°C civarında artışlar olacağı öngörülmektedir (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

Akdeniz Bölgesi havzaları için yapılan iklim değişikliği projeksiyonlarına göre ortalama sıcaklıklarda sürekli bir artış olması beklenmektedir. 1971-2000 yılları ortalama sıcaklığının 2071-2100 döneminde; Ceyhan Havzası'nda 13,7°C'den 2°C-5,3°C, Seyhan Havzası'nda 12,3°C'den 2°C-5,3°C, Doğu Akdeniz Havzası'nda 16°C'den 2°C-5,1°C, Burdur Havzası'nda 12,3°C'den 1,9°C-5,1°C, Asi Havzası'nda 18°C'den 1,8°C-5°C, Antalya Havzası'nda 14,2°C'den 1,8°C-5°C, Batı Akdeniz Havzası'nda 16,2°C'den 1,8°C-4,9°C arasında artış göstermesi beklenmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).

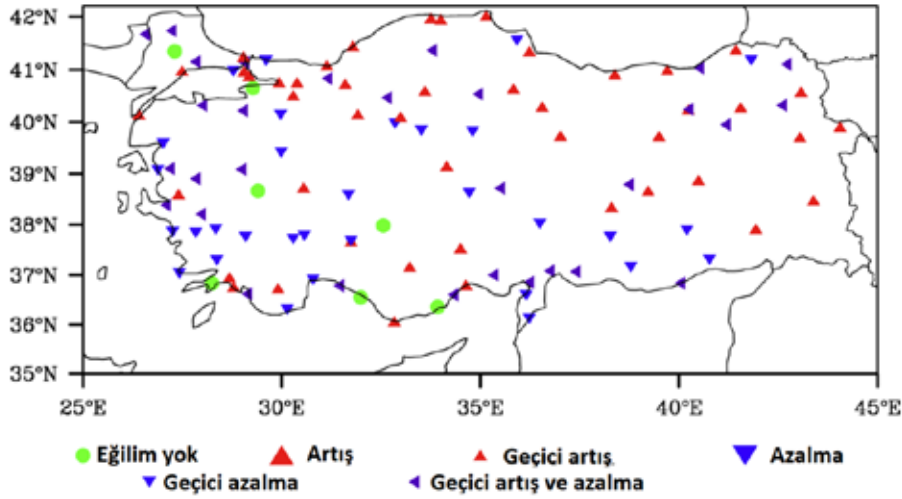
2.2. Yağış

Akdeniz Bölgesi'nde, 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış 666,5 mm olup yağışların çoğu kış mevsimindedir. Akdeniz Bölgesi'nde, yıllık toplam yağışlar hem gözlemlerden oluşturulan indislerde, hem de iklim projeksiyonlarında azalış eğilimindedir. MGM'nin yapmış olduğu farklı

modeller ile iklim projeksiyonlarına göre toplam yağış miktarlarında 2016-2040 döneminde %10 ila %30 varan azalışlar ve 2041-2070 döneminde %20 ila %40 varan azalışlar olabileceği ön görülmektedir. Bölge’de en ciddi azalışların yaz ve son bahar mevsimlerinde olacağı beklenmektedir (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

Akdeniz Bölgesi havzaları için yapılan yağış projeksiyonlarına göre, toplam yağışların referans döneme (1971-2000) göre azalma eğiliminde olduğu görülmekte olup, 2071-2100 döneminde referans döneme göre; Batı Akdeniz Havzası’nın %28, Doğu Akdeniz Havzası’nın %26, Antalya ve Burdur Havzalarının %25, Asi Havzası’nın %21, Ceyhan Havzası’nın %20, Seyhan Havzası’nın %15 oranında daha az yağış alacağı öngörülmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).

Şekil-12: Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi (Efe vd., 2015: 793).



RCP8.5 senaryosu çalışmasında 2051-2060 yıllarına ilişkin iklim projeksiyonlarına göre; yağışlarla ilgili olarak, genelde kuraklığa doğru, özellikle ülkenin güneyinde kurumaya doğru bir gidiş meydana gelecektir. Özellikle Türkiye’nin güney havzalarında; Akdeniz havzaları, Seyhan, Ceyhan, Konya, Fırat, Dicle ve Van havzalarında yağışın azalacağı öngörülmektedir. Yağışların azalması su kaynaklarının da azalmasına sebep olacak; örneğin, yağıştaki %10’luk azalma, buharlaşma sebebiyle su kaynaklarında %20-30’lara varan azalma meydana getirecektir. 1°C’lik sıcaklık artışı, atmosfere geçen nem miktarını %7 arttırmaktadır. Bu sebeple, sıcaklık artışının sonucunda ülke genelinde, yağışların şiddetinin ve çok yağışlı ve aşırı yağışlı günler sayılarının artması öngörülmektedir (Mekânsal Strateji Planı Hazırlanması Projesi, 2019).

2.3. Meteorolojik Afetler

2.3.1. Şiddetli Yağış/Sel

2018 yılında Akdeniz Bölgesi’nde rekor yağışlar kaydedilmiş, Türkiye geneline bakıldığında en çok yağış 785,1 mm ile Akdeniz Bölgesi’ne düşmüştür.

2018 yılında ülkemizde meydana gelen şiddetli yağış/sel afetlerine bakıldığında, Akdeniz Bölgesi, kaydedilen 52 sel ile en çok sel afeti yaşanan 4. bölge olmuştur. Antalya İli ise 17 sel sayısı ile ülkemizde en fazla sel afeti yaşanan 2. il olarak kaydedilmiştir.

Akdeniz Bölgesi'nde, 2018 yaz mevsiminde, ilkbahar mevsimine göre daha fazla sel ve su baskını yaşanmıştır. Yaz mevsiminde aşırı ısınma neticesinde meydana gelen konvektif (yükselim yağışı) yağışlar, sel ve su baskınlara neden olmaktadır. Sonbahar ve kış mevsimlerinde de Akdeniz Bölgesi kıyı kesimlerinde sel afeti yaşanmaktadır. Ülkemizde en çok sel afeti yaşanan iller arasında sonbahar mevsiminde Antalya 1. sırada, Hatay ve Mersin 4. sırada, kış mevsiminde Antalya ve Adana 3. sırada kaydedilmiştir (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.2. Fırtına

Fırtınalar; aşırı yağışlar, şiddetli sağanaklar ve sellerle birlikte erozyona, üst toprak ve çökel taşınımına, kütle hareketlerine, yağışın olmadığı zamanlardaysa toprak neminin azalmasına, üst toprağın ve doğal vejetasyonun kurumasına neden olarak kuruyan üst toprakta erozyona ve çölleşmeye neden olur. Sıcak, kuru ve fırtınalı hava koşulları, orman ve çalılık yangınlarının şiddetini ve sıklığını arttırdığı gibi büyük yangınlarının denetimi ve söndürülmesini de zorlaştıran önemli bir hava ilişkili etmendir (Türkeş ve Şahin, 2018: 219).

2018 yılında Kahramanmaraş 25 fırtına afeti ile en çok afetin görüldüğü il olurken, Antalya'da 22 fırtına kaydedilmiştir (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.3. Hortum

Ülkemizde son yıllarda gözlemlenme sayısında artış tespit edilen hortum olayı her yıl önemli zararlara sebep olmaktadır. Özellikle Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleşen hortumlarda ciddi kayıplar yaşanmaktadır. Ülkemizde hortum afeti en fazla Antalya, Mersin ve Muğla illerimizde görülmekte olup, Antalya hortum afetinin görülme sayısı bakımından diğer illerden fazla olması ile dikkati çekmektedir. Ülkemizde 2018 yılında 14 hortum olayı gerçekleşmiştir. Antalya 7, Mersin 4, Muğla, Balıkesir ve Tekirdağ 1 afet olayı sayısı ile en çok hortum gözlemlenen illerimiz olarak kayıtlara geçmiştir. Kış mevsiminde görülen 7 hortum afet olayı, yıl boyunca gözlemlenen hortum afetlerinin %50'sini oluşturmaktadır (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.4. Dolu

Ülkemizde 2018 yılı kayıtlarına göre, dolu afetinin en çok görüldüğü il 8 dolu olayı ile Mersin'dir. Antalya ve Burdur da 7 afet olayı ile en fazla dolu afetinin görüldüğü diğer illerimizdir. Yaz mevsimi dolu afetinde de Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi'nin ardından %20 ile 2. sırada yer almaktadır (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.5. Don Olayı

Akdeniz Bölgesi'nde sıklıkla görülmemekle birlikte özellikle Akdeniz Geçiş İkliminin yaşandığı iç bölgelerde don afeti de meydana gelmektedir (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019). Donlu gün sayısında Isparta ve Burdur'da artış eğilimi görülmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

2.3.6. Heyelan

2018 yılı fevk kayıtlarına göre ülkemizde en fazla heyelan olayı yaşandığı illerde 4. sırada Mersin yer almıştır. Antalya da heyelanın meydana geldiği diğer bir ildir (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

III. AKDENİZ BÖLGESİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ

Akdeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin sektörler üzerine gözlemlenen etkilerine bakılacak olursa aşağıdaki ana başlıklarda sorun alanları tespit edilmektedir.

3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

- Endemik bitkilerin Türkiye'deki 7 coğrafi bölgeye göre dağılımı incelendiğinde, endemik bitkilerin dağılımına dair en yüksek sayıya ve orana sahip bölgenin Akdeniz Bölgesi (3.321 endemik lokasyonu ve %34,3 oranla) olduğu belirlenmiştir.
- Bölümlere göre endemik bitkilerin dağılımı incelendiğinde en yüksek endemik sayısı ve oranına sahip bölümün Adana Bölümü (1.689 endemik lokasyonu, %17,5 oranla) olduğu onu Antalya Bölümü'nün (1.632 endemik lokasyonu, %16,9 oranla) izlediği görülmektedir. Endemik bitkilerin illere göre dağılımına bakıldığında en yüksek endemik sayısına ve oranına sahip iller Antalya (862), Mersin (462), Konya (458), Sivas (413), Kayseri (337) ve Muğla'dır (313) (Şenkul ve Kaya, 2017).
- Deniz suyu sıcaklığında artış ve deniz suyu yükselmesi deniz biyoçeşitliliğinde kayba sebep olmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Deniz suyu sıcaklığındaki artışla Süveyş Kanalı'ndan yeni türlerin gelmesi deniz ekosisteminde dönüşü olmayan değişimlere sebep olmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- İç suların alan ve su kütlelerinin hacminin kaybı ev sahipliğini yaptığı biyoçeşitliliğin ve habitatın bozulmasına neden olacaktır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018). Örneğin Burdur Gölü Türkiye'de Ramsar Sözleşmesi ile korunan 14 sulak alandan biri olup her yıl çok sayıda kuşun göç mevsiminde ziyaret ettiği bir kuş cennetidir. Burdur Gölü, türü tehlike altında olan dikkuşuğun dünya nüfusunun yüzde 70'inin kışladığı alandır. Bu nedenle gölün uluslararası bir önemi vardır. Fakat göl ciddi çevre sorunlarıyla karşı karşıyadır (Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014).

3.2. Ormancılık

- Orman Genel Müdürlüğü'nün Seyhan Havzası Projesinde (2011) Orman Ekosistemi ve Ormancılığın İklim Değişikliğine Uyum projeksiyonları ile 2020, 2050, 2080 yıllarına yönelik türlerin dağılımında bazı değişiklikler öngörülmüştür (Orman Genel Müdürlüğü, 2011).
- Orman Genel Müdürlüğü Seyhan Havzası Projesinde Orman Ekosistemi ve Ormancılığın İklim Değişikliğine Uyum Projesi'nin 2020, 2050, 2080 yıllarına yönelik projeksiyonları ile ağaç türü dağılımlarında enlem ve boylamsal değişimler öngörülmüştür (Orman Genel Müdürlüğü, 2011).
- Fırtına, sel gibi aşırı hava olaylarının daha sık meydana gelmesi nedeniyle bazı dere kenarı, alüvyal, eğimli ve bozuk ormanlardaki tahribatın daha da artması beklenmektedir.
- İklim değişikliği nedeniyle ormandaki biyoçeşitliliğinin azalması beklenmektedir.

- İklim değişikliğinin; orman yangınları, fırtınalar, böcek salgınları ve istilacı türlerin oluşumu dâhil olmak üzere orman hasarlarının yoğunluğunu ve sıklığını daha fazla değiştireceği muhtemel görünmektedir. Bu hasarların ormanların verimliliğini azaltabileceği ve ağaç türlerinin dağılımını değiştirebileceği tahmin edilmektedir.
- Yaz kuraklıklarının süre uzunluğunun ve şiddetinin artması ormanları olumsuz etkileyecektir. Kuraklık ağaçları güçsüzleştirmekte ve ormanı orman yangınlarına veya böcek salgınlarına karşı daha savunmasız hale getirebilmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanların ormansızlaşma, bozulma ve hava kirliliği nedeniyle hâlihazırda karşılaştığı sorunları daha da kötüleştireceği öngörülmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanlardan elde edilen bazı değerli ürün ve hizmetler üzerinde risk oluşturabileceği öngörülmektedir (Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı, 2020).

3.3. Tarım ve Hayvancılık

- Yaşanan afetler nedeniyle tarım alanları ve ziraat faaliyetleri zarar görmektedir.
- Sıcaklık, yağış, CO₂ seviyesi ve aşırı hava olayları bitkilerde verimi, hasat zamanını ve meralar açısından otlatma verimini değiştirmektedir. Kuraklık ya da aşırı yağışlar sık ve şiddetli gerçekleştiğinde tarımsal kayıplar artmaktadır. Bu sebeplerle üretim miktarında görülecek değişimler tarımsal ürün fiyatlarını etkilemektedir (Başoğlu, 2014).
- Tarımı mevcut durumda etkileyen ve gelecekte de etkilemesi beklenen önemli konulardan biri de kuraklık ve çölleşmedir. Akdeniz Bölgesi'nin büyük bir kısmı, yanlış arazi kullanımı nedeniyle gelecekte çölleşme ve arazi tahribatından daha fazla etkilenebilecek yarı-nemli alanlar olarak kabul edilmektedir. Yağış ve kuraklık endeks serilerinde gözlenen kurak koşullara, uzun vadeli ve şiddetli yaz kuraklıklarına ve yüksek hava sıcaklıklarına bağlı olarak değişen eğilimlerin yanı sıra, Akdeniz Bölgesi'nde iklim faktörlerinin çölleşme ve arazi tahribatı riskini artırdığı düşünülmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Akdeniz Bölgesi'nde değişen iklim koşullarıyla, tarımda sulama yapılırsa bile, bitkiler çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerinde daha yüksek ve aşırı sıcaklıklara maruz kalacağından özellikle yaz bitkilerinin veriminde azalmalar beklenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Su eksikliğindeki artışın 2050 yılından sonra en çok Doğu Akdeniz Havzası'nda olması beklenmektedir. Diğer bir deyişle en büyük mısır üreticisi olan Çukurova Bölgesi iklim değişikliğinden en kötü etkilenmesi beklenen yer olarak karşımıza çıkmaktadır (Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, 2017).
- Sıcaklık artışıyla, hayvanlarda ısı üretimi ve ısının kullanılması arasındaki denge bozulabilmektedir. Bu da ölüm oranı, yem tüketim oranı, canlı ağırlık artışı ve süt üretimi üzerinde birtakım etkiler yaratabilmektedir (Başoğlu, 2014).
- Yem bitkilerinin üretimindeki düşüş hayvancılığı olumsuz etkilemektedir. Örneğin; 2008 yılında Akdeniz geçiş ikliminde yer alan Isparta ilinde yağışların azlığı nedeniyle tahılların boyları kısa kalmış, biçerdöverlerin çok alçaktan hasat yapamaması nedeniyle de elde edilen saman miktarı belirgin biçimde azalmıştır. Bu nedenle Isparta ve çevresinde hayvan yetiştiriciliği yapan tarımsal işletmeler ciddi problemler yaşamış, Türkiye içerisinde başka illerden saman getirme zorunluluğu doğmuştur (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

- Deniz ve göl ekosistemlerinin iklim değişikliği nedeniyle değişmesi balıkçılığı olumsuz etkilemektedir.

3.4. Su Kaynakları

- Türkiye’de iklim değişimleri ve göllerin seviye değişimleri ile su kaynakları değişimleri arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalar değerlendirildiğinde, Türkiye’deki bazı göllerin eğilim ve harmonik analizlerinin yapıldığı çalışmalarda, Akdeniz Bölgesi’ndeki göllerde azalma olduğu tespit edilmiştir. İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkilerinin incelendiği çalışmada Beyşehir Gölü’nün su potansiyelinde yaklaşık %23’lük bir düşüş olduğu, Eğirdir Gölü’nün su seviyesinin 56 cm azaldığı bildirilmiştir. Kovada Gölü’nün seviye ve hacim değişimleri ile iklim elemanlarındaki değişimin istatistiksel analizinin incelendiği çalışmada Kovada Gölü ve havzasında uzun yıllık dönemde (1975-2010) sıcaklık ve buharlaşmada artış, yağış miktarında ise azalma ortaya çıkmıştır. İklim elemanlarındaki bu değişim göl seviyesi ve hacmine kayıp olarak yansımış, aynı dönem içerisinde gölün seviyesinde ve hacminde azalma meydana gelmiştir. Yapılan analizlere göre Kovada Gölü seviye ve hacim değişimlerinin, sıcaklık ve buharlaşmadaki değişimden ziyade, yağıştaki değişimlere bağlı olduğu sonucuna varılmıştır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018). Burdur Gölü’nün su hacmi son 40 yılda 7 milyar m³’ten 4 milyar m³’e düşmüştür (Su Kalitesi Yönetimi Hizmet İçi Eğitimi, 2019).
- Sıcaklık artışı ve yağışların azalmasına bağlı olarak özellikle Doğu Akdeniz, Seyhan ve Ceyhan Havzalarında su kaynaklarında azalma beklenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Doğu Akdeniz Havzası için; sıcaklık artışı ve toplam yağışta dramatik azalmalar gerçekleşeceği; iklim değişikliğinin etkisine bağlı olarak havzadaki su potansiyelinde azalma (2071-2100 döneminde havzanın brüt su potansiyelinde %60'lara varan azalma) gerçekleşeceği ve su ihtiyacının yüksek olması sebebiyle önemli ölçüde su açığı (2071-2100 döneminde 4.695 milyon m³/yıl su açığı) oluşacağı öngörülmekte olup; havzanın birim alanındaki yeraltı suyu mümkün rezervinin de Türkiye ortalamasının oldukça altında olduğu tespit edilmiştir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).
- Ceyhan Havzası için; sıcaklık değerlerinin artma eğiliminde olacağı, yağış rejiminde ise önemli azalmalar yaşanacağı ve 2050 yılından itibaren yağıştaki azalmanın belirginleşeceği; buna bağlı olarak havzanın su potansiyelinin önemli oranda düşmesi (2071-2100 döneminde havzanın brüt su potansiyelinde %70'lere varan azalma) ile havzada su açığının (2071-2100 döneminde 2.650 milyon m³/yıl su açığı) sürekli olarak görüleceği tahmin edilmekte olup; havzada yeraltı suyu potansiyelinin genel olarak azalacağı öngörülmekte birlikte havzanın birim alanındaki yeraltı suyu mümkün rezervinin de Türkiye ortalamasının altında olduğu görülmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).
- Seyhan Havzası için; sıcaklıkların artması, yağışların yüzyılın ortasına kadar pozitif, daha sonrasında negatif anomali sergilemesi; iklim değişikliğinin etkisine bağlı olarak havzadaki su potansiyelinde artışlarla birlikte yüzyılın ikinci yarısından itibaren azalma (2071-2100 döneminde havzanın brüt su potansiyelinde %30'lara varan azalma) eğilimi görülen ve Kızılırmak ve Ceyhan Havzalarına su transfer eden havzada belirgin derecede su açığı (2071-2100 döneminde 2.325 milyon m³/yıl su açığı) oluşması beklenmekte olup; havzada yeraltı suyu potansiyelinin de genel olarak azalacağı, ancak havzanın birim alanındaki yeraltı suyu mümkün rezervinin Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu söylenebilmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).

- Asi Havzası için; sıcaklık değerlerinin artma eğiliminde olması, 2100 yılına dek son derece belirgin yağış eksikliğinin yaşanması ve su açığında (2041-2070 döneminde brüt su potansiyelinde %55'lere varan azalma ve 270 milyon m³/yıl su açığı) 2050 yılı sonrasında daha şiddetlenme beklenmekte olup; havzada yeraltı suyu potansiyelinin genel olarak azalacağı öngörülmekle birlikte havzanın birim alanındaki yeraltı suyu mümkün rezervinin de Türkiye ortalamasının altında olduğu görülmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).
- Burdur Havzası için; 2071-2100 döneminde brüt su potansiyelinde %85'lere varan azalma ve 495 milyon m³/yıl su açığı yaşanacağı öngörülmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).
- Ayrıca; 2071-2100 döneminde brüt su potansiyelinde Antalya Havzası'nda %60'lara varan, Batı Akdeniz Havzası'nda %50'lere varan azalma olacağı öngörülmekle birlikte bu havzalarda su açığı beklenmemektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).
- Deniz suyu seviyesinin yükselmesiyle kıyı alanlardaki sulak alanlar deniz ile karışarak yok olabilecektir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Deniz suyu seviyesinin yükselmesi kıyı akiferlerine tuzlu su girişinin artmasına sebep olacaktır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Su Temin Projesi askılı boru sistemiyle deniz geçilerek su aktarılan dünyadaki tek proje olup, proje ile Türkiye tarafında Mersin İlinde Anamur Dragon Çayı üzerinde inşa edilen Alaköprü Barajı'nda depolanan su 2015 yılından beri KKTC'ye iletilmektedir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2020).

3.5. Kıyı Alanları

- Kıyı alanlarda yer alan kentler ve ekonomik faaliyetler iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmektedir.
- Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumunu belirlemek için kıyı alanlarına uygulanan Kıyı Kırılganlık İndeksi sonucuna göre delta alanlarına sahip Adana en riskli bölgelerin başında gelmiştir. Deniz seviyesi yükselme senaryolarına göre Türkiye kıyılarında iklim değişikliğinden en çok etkilenecek yerlerin, tarım üretiminin en yüksek olduğu kıyı deltaları, sulak alanlar ve alçak rakımlı turizm bölgeleri olduğunu görülmektedir. Risk bakımından bölgelerin başında Akdeniz Bölgesi gelmekte olup, Antalya ve Muğla en riskli iller arasında yer almaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Seller, su akışındaki ve deniz ekosistemindeki değişiklikler kıyı erozyonu ile toprak kaybına sebep olmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.6. Ulaşım

- Dağlar kıyıdan itibaren yükseldiği ve kıyıya paralel olduğu için iç kısımlarla karayolu ulaşımı ancak bazı geçitlerle sağlanabilmektedir. Bölgedeki başlıca geçitler şunlardır: Göller Yöresini Antalya'ya bağlayan Çubuk Geçidi, İç Anadolu'yu Silifke'ye bağlayan Sertavul Geçidi, Amik Ovası'nı İskenderun'a ve Suriye'ye bağlayan Belen Geçidi ve Çukurova'yı İç Anadolu'ya bağlayan Gülek Geçidi'dir.

3.7. Turizm

- Türkiye’de gerçekleşen konaklamalı uluslararası turizm faaliyetleri büyük ölçüde Antalya’nın kıyı şeridinde yoğunlaşmış durumdadır. 2011 yılında yabancı ziyaretçilerin en çok giriş yaptığı şehirler sıralamasında Antalya 10,5 milyon kişi ile Türkiye’de ilk sırada, dünyada üçüncü sırada yer almıştır (Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014).
- Sıcaklık artışı, deniz seviyesindeki yükselme ve aşırı hava olayları kitle turizmini doğrudan etkileyecektir. Kuraklık ve çölleşme, orman yangınları, su kıtlığı, biyoçeşitlilik kayıpları, kıyı erozyonu, aşırı hava olaylarına bağlı gözlenen hastalıklar ve vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıkların gözlenmesi gibi olayların da turizm faaliyetlerini etkilemesi, iklim değişikliğinin turizme dolaylı etkileridir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- İklim değişikliğinden en çok kış, kıyı, golf ve deniz-kum-güneş turizminin etkilenmesi beklenmektedir (Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, 2012).
- Küresel iklim değişimi, turizm mevsimini de değiştirebilecektir. Örneğin, mevcut durumda Antalya’da turizm mevsimi yaz başından sonbahara kadardır. Fakat yaz aylarının ortasında hava çok ısınacağı için artık bu aylarda bölgeye yeterli turist gelemeyecektir. Bu durumda turizm mevsimi ikiye bölünerek bahar aylarına kayacaktır. Diğer bir deyişle Türkiye’nin Güney ve Batı sahillerindeki tek ve uzun turizm mevsimi Dubai’de olduğu gibi bahar aylarına doğru kayan iki daha küçük turizm mevsimine yerini bırakacaktır. Ayrıca deniz-kum-güneş turizmi yerine yayla, ekolojik ve kültürel turizm daha çok öne çıkacaktır (Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, 2012).
- Turistlerin kullandığı su miktarı yöre halkına göre çok fazladır. Turistler bölgenin nüfusunu bazen 10 kata kadar artırabilmekte ve turistlerin geldiği zaman, büyük ölçüde suyun en kıt olduğu mevsime rastlamaktadır. Küresel iklim değişimi, çevre tahribatı, kirlilik, nüfus artışı gibi nedenler ile zaten su kıtlığı yaşayan halk, yerel yönetimlerin su kullanımına kendileri için getirdiği kısıtlamaları, turistik tesislerde görmeyince zamanla turizm sektörüne karşı bir cephe de oluşabilmektedir (Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, 2012).
- Her 1°C’lik sıcaklık artışıyla dağlardaki kar örtüsü ve dolayısıyla kayak pistleri 150 metre yukarı çekmekte, bu durum 1.500 metrenin altındaki kış ve kayak tesisleri ve Davraz gibi güneydeki kış turizm tesislerinin verimli kullanımını tehlikeye sokmaktadır (Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, 2012).

3.8. Sağlık

- Aşırı sıcak hava dalgaları, fırtına ve seller insan sağlığını doğrudan olumsuz etkilemektedir. Sıcak havaların ve sıcaklık dalgalarının insan sağlığına etkisi, sıcak havaya maruz kalmanın düzeyi, (sıklığı, derecesi ve süresine) maruz kalan nüfusun yoğunluğuna ve hassasiyetine bağlıdır. Sıcak havalar ve sıcaklık dalgaları mevcut sağlık durumunun ağırlaşmasına veya ölüme neden olabilmektedir. Sıcaklığın sağlık etkileri bütün yaş gruplarında görülebilir. Ancak bazı insanlar özellikle kalp hastalıkları, hipertansiyon, astım, KOAH, diyabet gibi kronik hastalığı olanlar, yaşlılar, hamileler ve çocuklar özellikle risk altındadır (İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı, 2015). Ayrıca, fırtına ve sellerde can kayıpları yaşanmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Sıcaklık artışıyla hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan vektör ve kemirgenlerin nüfusunun artması, insanlarda hastalık ve ölümlere sebep olabilecektir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

- İklim değişikliği kaynaklı su ve gıdaya erişim ile barınma sorunları uzun vadede insan sağlığını dolaylı olarak olumsuz etkileyebilecektir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.9. Sosyo-Kültürel Yapı

- İklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkileri göçlere sebep olmaktadır. Bu ise bölgenin demografik yapısını değiştirmektedir.
- Bölgede mevsimlik tarım işçilerinin kurmuş olduğu çadır yerleşimlerinin risk durumuna bakıldığında, 59 yerleşimin tamamında sürüngen, kemirgen ve böcek varlığı ile çöp sorunu olduğu görülmektedir.
- Ayrıca buralarda sokak aydınlatmasının olmaması, çadır yerleşimlerinin drenaj kanalı, ana yol ve tali yol kenarında kuruluyor olması da, oldukça riskli yerleşimler olduğunu göstermektedir.
- Bu ise iklim değişikliğine bağlı olarak şiddetli bir biçimde gelişen doğal afet risklerinden, yağmurdan, su basmasından, rüzgârdan etkilenme gibi faktörleri hemen hemen bütün çadır yerleşimlerinde ana risk faktörü oluşturmasına neden olmaktadır (Geçmişten Günümüze Adana Ovası'nda Mevsimlik Tarım İşçileri ve Çocukları Raporu, 2017).
- Ayrıca benzer konumlarda yer seçen toplumun yoksul grupları da iklim değişikliğinin etkilerine karşı yüksek derecede kırılgandır.
- Akdeniz Bölgesi Suriye'den göç almaktadır.

3.10. Kentler ve Altyapı

- Yerleşim alanları afetler, sıcak hava dalgaları, yağış rejimlerinin ve rüzgâr hızlarının değişmesi, ısı adası etkisi, hava kirliliği, kuraklık, erozyon, deniz seviyesinin yükselmesi gibi etkilere karşı çok hassastır.
- Sıcaklık artışı ve kent ısı adası oluşumu nedeniyle özellikle büyük kentlerde elektrik enerjisi tüketimi belirgin bir biçimde artmaktadır (Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, 2012).
- Ani ve şiddetli yağışlar da kentlerde kent sellerine sebep olmaktadır.
- Kentsel altyapı yağışsal sellerin artması nedeniyle iklim değişikliği etkileriyle zarar görebilmekte ve yetersiz kalmaktadır.
- Aşırı iklim olaylarına bağlı olarak sayı, şiddet ve meydana gelme sıklığında artış olan hortum afetleri kıyı kentlerine zarar vermektedir.
- Ekonomik, ekolojik nedenler ve çatışmalar sebebiyle; Suriye gibi ülkelerden alınan göç, kentlerin ekolojik ayak izini artırmaktadır.

3.11. Atık

- Antalya gibi turizmin yoğun olduğu illerde yaz aylarındaki değişken nüfustan kaynaklanan atık miktarlarındaki ciddi artış, bu illerdeki kişi başı atık miktarlarının diğer büyükşehirlere oranla daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ile nüfus ve nüfustan kaynaklı atık miktarları belirlenmiş olup atıkların yönetimine ilişkin geri kazanım ve bertaraf yöntemleri önerilmektedir.

3.12. Enerji

- İklim değişikliği nedeniyle mekânların ısıtma ve soğutma gereksiniminde görülecek değişimler de enerji kullanım yapısını yeniden şekillendirerek enerji talebini etkileyebilecektir (Başoğlu, 2014).
- Ayrıca, enerji talebinin göç ve nüfus artışı etkisiyle artacağı öngörülmektedir.
- Sahil şeridinde kurulu olan enerji tesisleri deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve artan fırtınalar nedeniyle risk altındadır (Başoğlu, 2014).
- Elektrik taşıma ve dağıtım tesisleri, artan sıcaklıklar dolayısıyla verimliliklerini kaybedebilecek ve fırtınalar ile seller sebebiyle fiziki zararlar görebilecektir (Başoğlu, 2014).
- Bölgede fosil yakıtlı enerji tesislerinin yanında güneş, rüzgâr, biyokütle enerjisi ve hidroelektrik santralleri bulunmaktadır. Ayrıca, güneş enerjisinden lisanssız elektrik üretimi ve evlerde su ısıtma amaçlı gün-ısı uygulamaları çok yaygındır.
- Değişen yağış rejimine, artan sıcaklığa ve kuraklığa bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynakları iklim değişikliğinden olumsuz yönde etkilenebileceklerdir (Başoğlu, 2014).
- Ülkemizin en fazla güneş enerjisi alan 2. bölgesidir (Güneş Enerjisi Sektör Raporu, 2011). Güneş enerjisi üretimi doğrudan iklim değişikliğinden etkilenmemektedir. Ancak artan sıcaklıklar atmosferdeki su buharı yoğunluğunu ve bulutluluk seviyesini artırmaktadır. Bulutların yansıtıcı özelliğinden dolayı enerji üretimi için gerekli güneş ışınımında bu yolla azalma olabilecektir (Başoğlu, 2014).
- Nükleer enerji santrallerinde soğutma amacıyla büyük miktarlarda su kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, bu tesisler sel, fırtına ve kuraklık gibi olayların tehditlerine maruz kalarak ciddi zararlar görebilmektedir (Başoğlu, 2014). Bu çerçevede, nükleer enerji santrallerinin tasarım ve lisanslama süreçlerinde iklim değişikliği kaynaklı riskler dikkate alınmaktadır.

3.13. Sanayi

- Akdeniz Bölgesi'nde sanayileşme en fazla Çukurova yöresinde gelişmiştir. Adana'da çeşitli sanayi fabrikaları, İskenderun'da demir-çelik, süper fosfat fabrikası, Mersin'de petrol işleme, Seydişehir'de alüminyum, Antalya'da ferro-krom tesisleri bulunur (TÜBİTAK MARTEK, 2020).
- Bölgedeki Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) şunlardır: Adana Hacı Sabancı OSB, Adana Kozan OSB, Antalya OSB, Antalya Kumluca Gıda İhtisas OSB, Burdur OSB, Burdur II OSB, Burdur Bucak OSB, Isparta Süleyman Demirel OSB, Isparta Deri İhtisas OSB, Isparta Yalvaç OSB, Hatay Antakya OSB, Hatay Erzin OSB, Hatay İskenderun OSB, Hatay İskenderun 2 OSB, Hatay Enek Tarıma Dayalı İşletmeler OSB, Hatay Payas OSB, Mersin Tarsus OSB, Mersin Silifke OSB, Osmaniye OSB, Osmaniye Kadirli OSB, Kahramanmaraş OSB, Kahramanmaraş Tekstil İhtisas OSB, Kahramanmaraş Elbistan OSB (Sanayi Gazetesi, 2019).
- Bölgede ayrıca, ihracata dayalı yatırım ve üretimi teşvik etmek amacıyla kurulan Mersin, Antalya ve Adana-Yumurtalık Serbest Bölgeleri bulunmaktadır (Ticaret Bakanlığı, 2020).
- Sanayi sektörünün iklim değişikliği açısından kırılganlığı değerlendirildiğinde, en önemli iki tehlikenin sanayi kaynaklı emisyonlar (sera gazı, diğer hava ve su kirlenmesine neden emisyonlar) ve iklim kaynaklı hava olaylarının ana sanayi ve tedarik zinciri üzerinde olası etkileri olarak özetlenebilir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı-İklim Değişikliği Risk, Fırsat ve Kırılganlıklar Analizi Raporu, 2019).

IV. AKDENİZ BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER

Akdeniz Bölgesi'nin ekonomik faaliyetleri, fiziksel şartları ve sosyal yapısında farklılıklar gözlemlenmektedir. Dolayısıyla Bölge özelinde geliştirilecek eylemlerin belirlenmesinde her kentin kendi koşullarının çok iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir.

Bu doğrultuda bu çalışma kapsamında Akdeniz Bölgesi için İklim Değişikliği Eylem Planını oluşturmak doğrultusunda sosyo-ekonomik etkilenme düzeyi yüksek olan su kaynakları, afetler, hava kalitesi, tarım, hayvancılık, ormancılık, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, ekonomi, sağlık, turizm, enerji, kıyı alanları, kentsel altyapı gibi sektörleri ve alanları içerecek şekilde incelemeler yapılmıştır.

Buna göre, Akdeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin etkileri karşısında öncelikle alınması gereken uyum ve azaltıma ilişkin tedbirlere aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo-1: Akdeniz Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> Sel ve taşkın yatağında bulunan alanlar yerleşime açılmamalıdır. Sel veya su baskını tehlikesine maruz yerlerde yapılmış binalar değerlendirilmeli, gerekli yerlerde bent veya setler inşa edilmelidir. Hayati risk taşıyan binalara ilişkin yıkım kararı alınmalıdır. Ani ve aşırı yağışlar sonucu meydana gelebilecek sel ve taşkınlarda ekonomik zararların önlenmesi için yerleşim yerlerinde gerekli alt yapı çalışmaları yapılmalıdır. Dere ve nehir yatakları üzerine yüksek köprüler inşa edilmeli ve sağlam zemine oturtulmalı ve zemin kuvvettendirmeleri yapılmalıdır. Dere ve nehir yatakları üzerinde bulunan sanat yapıları incelenerek, taşkına sebep olabilecek yükseklikte bulunan yapılar yıkılmalıdır. Dere yataklarından kontrolsüz malzeme alınmamalı ve dere yatağında su akım yönü değiştirilmemelidir. Dere yatakları kenarında bulunan doğal düzlükler taşkın sınırı olarak belirlenmeli dar istinat duvarları ile yataklar daraltılmamalıdır. Heyelan oluşumunu engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; ormanlık alanlar çoğaltılarak heyelan tehlikesi bulunan alanlardaki araziler kontrollü teraslamalı ve ağaçlandırma yapılmalıdır. Heyelan oluşumunu engellemek için toprağın tutunmasını artıracak derin köklü bitkiler seçilmeli, mümkün olduğunca doğal doku bozulmamalıdır. Heyelan tehlikesi bulunan alanlarda heyelan oluşumunu engellemek için projelendirilmiş drenaj sistemi yapılmalıdır. Sadece deprem için değil, diğer bütün doğal afetler için afet sigortalarının oluşturulması gereklidir. Afetler konusunda çalışma yapan ilgili kurum ve kuruluşlarla ulusal, bölgesel ve yerel iş birliği ve koordinasyon oluşturulmalıdır. Can ve mal güvenliği açısından sel, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski taşıyan alanlar tespit edilmeli ve erken uyarı sistemleri kurulmalıdır. Kıyı bölgelerinde deniz seviyesindeki artış izlenmelidir. Kıyı şeritleri, koruma setleri, hendekler ve suyollarını da kapsayacak şekilde sel bariyerleri kurulmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede daha önce meydana gelen afetler incelenerek, sağlık tesislerinin yeterliliği analiz edilmeli ve gerekli kapasite artışları sağlanmalıdır. • Doğal felaketselere karşı donanımlı sağlık ekiplerinin kapasiteleri artırılmalıdır. • Acil sağlık müdahalelerinin etkinliğini artırabilmek için planlamaların yapılması gerekmektedir. • Bölgede alınan tedbirlerle sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve altyapının güçlendirilmesi yoluyla sosyal kalkınmaya katkı sağlanmalıdır. • İklim değişikliğine ve hava yönetimine ilişkin olarak alınacak tedbirler aracılığıyla bunlara bağlı olarak gelişen hastalıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Çevre sağlığı hizmetleri planlanmalıdır. • Hastalık yapan mikroorganizmalarla mücadelede araştırma enstitülerinin kapasitesi artırılmalıdır. • Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılarak hastalık etkenlerini nakleden veya rezervuar görevi yapan vektör ve kemirgenlerle mücadele politikaları belirlenmelidir. • Vektör ve kemirgenlerle mücadele eden ilgili kurum ve kuruluşların kapasitesi artırılmalıdır. • Vektör ve kemirgenlerin izlenmesi ve kontrolü için gerekli saha araştırmaları yapılmalıdır. • Vektör dağılım haritaları çıkarılmalı ve bu haritaların periyodik olarak güncellenmesini sağlayacak altyapı kurulmalıdır. • Vektör kaynaklı hastalıklarla mücadele programının kapasitesi artırılmalıdır.
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Göller Yöresi göllerinin korunması amacıyla Burdur Gölü Sulak Alan Revize Yönetim Planı (2019-2023) gibi planlar her göl özelinde hazırlanmalıdır. • Sınır aşan nitelikte su kaynaklarına sahip bölgede, söz konusu su kaynaklarının izlenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. • Su güvenliğini sağlamak doğrultusunda bölge genelinde yeraltı su seviyesinin izlenmesi sağlanmalıdır. • Anamur Dragon Çayının suyunu kullanan KKTC Su Temin Projesinin yerel iklim değişikliğine ve iklim değişikliğinin projeye etkileri değerlendirilmelidir. • Mevcut su kaynaklarını doğru analiz etmek ve çeşitlendirmek, ileride oluşabilecek su açığının önüne geçmeyi sağlayabilir. • Suyu tuzundan arındırma çalışmaları, yeraltı sularını ve yüzey sularını karıştırarak kullanabilme gibi su temini açısından avantaj sağlayacak seçenekler araştırılmalıdır. • Artan deniz suyu seviyesi, tuzlu suyun tatlı su sınırlarına girmesine sebep olacaktır. Sınırın yukarıya doğru itilmesi sebebi ile yüzey suyu kaynaklarının su kalitesi azalacaktır. Bunun önüne geçmek için, tuzlu su ve tatlı suyu birbirinden ayıran havuzlar ya da düşük düşümlü barajlar inşa edilmelidir. • Artan deniz suyu seviyesinden sulak alanları korumak için kıyı şeritleri, koruma setleri, hendekler ve suyollarını da kapsayacak şekilde sel bariyerleri kurulmalıdır. • Kayıp/kaçak oranları azaltılmalıdır. • Yağmur suyu hasadı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir. • Evsel atıksuların geri kazanımı sağlanmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliğine uygun ürün deseni seçilmelidir. Verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır. Tesis içi kontrol, temiz üretim ve sanayi atıksularının geri kazanımı sağlanmalıdır. Tarımsal alanlarda düşük kayıplı sulama sistemleri kullanılmalıdır. Kanalizasyon sistemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak taşkın/sel riski azaltılmaktadır.
KENTLER ve ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> Bölge kapsamında bulunan illerin Yerel İklim Değişikliği Eylem Planlarını hazırlamaları gereklidir. Deniz seviyesindeki yükselişin en büyük risklerinden biri kıyılarındaki yapılaşmanın çok büyük ölçüde can ve mal kayıplarına neden olma ihtimali doğurmasıdır. Su seviyesindeki artış, sağanak drenajlarının ve atık su drenajlarının verimliliğini azaltmaktadır. Kıyı bölgelerindeki yerleşmelerde, sağanak yağışlar ve seller için drenaj kanallarına yatırım yapılmalıdır. İklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edilebilmesi doğrultusunda Bölge genelinde özellikle dere yataklarına müdahale edilmesi engellenmeli ve bu kesimlerde yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. Nehir, kanal, dere yataklarının kapatılarak doldurulmaması ve bu bölgelerin yakınına ve çukur, alçak bölgelerine yerleşim alanların yapılmaması gereklidir. Yamaç eteklerinde bilinçsiz ve kontrolsüz kazı yapılmamalıdır. Yamaçlara etüt çalışmaları yapılmadan bina yükü bindirilmemelidir. Kritik ekipmanların, su ya da taşkın/sel geçirmez konteynerlerde muhafaza edilmesinin sağlanması gereklidir. Kamu hizmeti veren binaların olağan dışı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılmalıdır. Yerleşmelerde kritik altyapının korunması ve doğru yerleşimin yapılması açısından, deniz suyu seviyesinin ve fırtına dinamiklerinin modellenmesi sağlanmalıdır. Kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızımların minimize edilmesi için tedbirler alınarak, modelleme yapılmalıdır. Kentsel yerleşimlerde sel suyunu kontrol etmek doğrultusunda ağaçlık alan miktarı artırılmalı, yağmur hendekleri ve yağmur bahçeleri oluşturulmalı, geçirgen materyaller kullanılarak yol yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Üzerine su çıkan köprü ve sanat yapılarının kapasiteleri artırılmalıdır. Taşkın alanları sınırları ile taşkın tehlike haritaları belediyeler ve valiliklerle paylaşılmalıdır. Yerleşim sakinlerine, taşkın sınırları ve su derinlikleri hakkında bilgi ve eğitim verilmelidir. Erken uyarı sistemleri geliştirilerek gözlem ağı kurulması ve uzaktan algılamalı sistem ile sürekli yağış ve akış verilerinin toplanması sağlanmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliğinin hava kalitesi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin giderilmesi doğrultusunda iklim modelleri ve emisyon senaryolarında bu konuda çalışmalar yapılmalıdır. Hava trendlerinin hem meteorolojik hem de hava kalitesi açısından değerlendirilmesi gereklidir. Bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> Akdeniz Bölgesi'nde gelecekte sel, taşkın ve heyelan riskinin artacağı öngörülmektedir. Bu tehlide karşı hidroelektrik santrallerinin risk potansiyelleri belirtenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Enerji konusunda dışa bağımlılığımızı azaltmak ve tükenen enerji kaynaklarının yerine yenilerini koyabilmek için, yenilenebilir enerji politikalarına ağırlık verilmeli ve Akdeniz Bölgesi'nde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları değerlendirilmelidir. Bölgede yıllık yağış miktarında azalış olduğu gözlemlenmektedir. Bölgenin geleceğe dönük yenilenebilir enerjisi yatırımlarının planlamasında maksimum faydanın sağlanabilmesi için iklim değişikliği modellemesi yapılmalı ve bu modelleme ışığında planlamalar yapılmalıdır. Nükleer enerji santrallerinin tüm sistemlerinin ve bileşenlerinin iklim değişikliği kaynaklı olası sel, fırtına ve kuraklık gibi tehditlerden korunmasını teminen alınması gereken önlemler tasarım, lisanslama ve denetim aşamalarında dikkate alınmalıdır.
KIYI ALANLARI	<ul style="list-style-type: none"> Kıyı alanlarda deniz seviyesindeki artış izlenmeli, yerleşim alanlarına etkileri hesaplanmalıdır. Kıyı şeridinde gerekli yerlerde, koruma setleri, hendeklerin, su yollarının inşasını da kapsayacak şekilde, sel bariyerleri kurulmalıdır. Kıyılarda birçok sektörün ihtiyacı olarak gerçekleştirilen yapıların (liman, dalgakıran, iskeleler, rıhtım, kıyı koruma yapıları, su altı tesisleri, yüzer yapılar vb.) tasarımında hidrografik, hidrodinamik verilere girdi sağlayan rüzgâr hızı ve yönü kısaca rüzgâr iklimi, dalga iklimi, deniz derinliği, su seviyesi, yağmur şiddeti ve tekerrürü, tuzluluk ve atmosfer basıncı verilerinin sağlanması gereklidir. Kıyı şeridinde ihtiyaç görülen noktalarda kıyı restorasyon planlarının geliştirilmesi gereklidir. Restorasyon planlarının su seviyesinin gelecek ekosistem dağılımının gelişimine etkileri göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir.
ULAŞIM	<ul style="list-style-type: none"> Bölge'deki kıyı yerleşimler arasında deniz ulaşım imkânlarının artırılması ve kıyı taşımacılığının geliştirilmesine yönelik çalışmalar teşvik edilmelidir. Kent içi ulaşımında yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımını öne çıkaran aktif ulaşım mekanizmaları desteklenerek yayaların araçlara olan bağımlılığını azaltan yürüyüş yolları, akıllı bisiklet uygulamaları gibi alternatif ulaşım seçeneklerinin geliştirilmesi sağlanmalıdır. Trafik kaynaklı hava kirliliğinin en az seviyeye indirilmesi için; toplu taşımanın ve bisiklet kullanımının özendirilerek yaygınlaştırılması gibi taşıt kaynaklı kirleticilerin azaltılmasına yönelik faaliyetler yürütülmelidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliği sonucunda artan sıcaklıkların turizme etkileri ve etkilenebilir alanlar konusunda detaylı çalışmaların yapılması gereklidir. Bölge genelinde iklim değişikliğinin turizm sektörüne etkileri konusunda farkındalık geliştirilmelidir. Turizm sektöründe iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasitenin ve kurumlar arası iş birliğinin artırılması gereklidir. Beyşehir Gölü'nün sınırını Isparta ile paylaşması nedeniyle Bölgeler arası göle ilişkin planlama çalışmalarının yapılması, gölün turizme kazandırılması ve korunmasına yönelik TR61 Bölgesi (Düzye 2 Bölgesi olarak Antalya Alt Bölgesi (Antalya-Isparta-Burdur) ile ortak projelerin geliştirilmesi gerekmektedir (Mevlâna Kalkınma Ajansı Karaman-Konya 2014-2023 Bölge Planı).
TARIM ve HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> Mevcutta bulunan Detaylı Toprak Etüt Haritalarının altlık veri olarak kullanılması veya riskli bölgelerde Detaylı Toprak Etütlerinin yapılması gerekmektedir. Değişen iklim koşullarından olumsuz etkilenecek tarım ürünleri için alternatif ürünler belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılması gerekmektedir. Belediye pazarlarında yerel ürünlerin satışını sağlamak için her ilde çiftçi pazarları oluşturulmalıdır. Kuraklık tehlikesine karşı modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Zirai don ve dolu gibi tarımsal afetlerle mücadele için eylem planları oluşturulmalıdır. İklim değişikliğine uyumlu hayvancılık faaliyetlerinin, üretim stratejileri ile hayvan tür ve ırklarının geliştirilmesi çalışmalarının desteklenmesi gerekmektedir. İklim değişikliğinin balıkçılık üzerine etkilerinin detaylı bir şekilde incelenerek; buna ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir. Örtü altı sebze üretimi Antalya'nın kıyı ilçelerinde yoğunlaşmaktadır. Antalya Bölge örtü altı sebze üretiminin %99'unu karşılamaktadır. Örtü altı sebze üretiminde Antalya'nın ön plana çıkmasının temel sebebi seracılık faaliyetinin ılıman iklim koşullarını gerektirmesi buna bağlı olarak sera iklimlendirme maliyetinin kıyı kesimlerde daha düşük olmasıdır. Ancak kıyı kesimlerde yaz aylarında hava sıcaklıkları ciddi şekilde artmakta, bu durum yaz aylarında örtü altı alanlarda üretim faaliyetlerini olumsuz etkilemektedir. Artan sıcaklıklar örtü altı alanlarda çeşitli hastalık ve zararlıların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu durumun üstesinden gelmek amacıyla yaz aylarında daha ılıman iklime sahip olan ve üretim için daha uygun koşulları barındıran yayla seracılığının yaygınlaştırılması üretimin devamlılığı açısından yararlı olacaktır (Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı Bölge Planı 2014-2023).
EKOSİSTEMLER ve BİYOÇEŞİTLİLİK	<ul style="list-style-type: none"> Deniz suyu sıcaklığındaki artış ve yeni türlerin gelmesi ve bunun deniz ekosistemine etkileri konusu detaylı bir şekilde incelenerek; buna ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir. Deniz suyu seviyesindeki artışa ilişkin daha detaylı yerel analizler yapılmalıdır. Göllerde yaşanan su seviyesindeki azalma ve kirlilik artışının göl ekosistemine etkileri konuları detaylı bir şekilde incelenerek; buna ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğinin ziraat ve orman ekosistemlerine etkileri konusunda detaylı bir şekilde incelenerek; bunlara ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ORMANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> Orman yangınlarında etkin yangın öncesi yönetimi kapsamında yangın riskini azaltan tedbirleri yaygınlaştırılmalıdır. İstilacı türlere karşı etkin zararlı etmen öncesi yönetim ile zararları azaltılmalıdır. İklim değişikliğine uyum odaklı doğaya yakın yönetimi güçlendirilmelidir.
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> Bölgede en kritik ekonomik sektörler incelenerek, bu sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri analiz edilmelidir. Veri eksikliği olması ve bu konularda çok fazla çalışma yapılmaması durumun değerlendirilmesini ve ihtiyaçların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan verilerin üretilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. İklim senaryolarından çıkacak ekonomik analizlerin, yatırım karar verme sürecine entegre edilmesi sağlanmalı, yerel ekonomik faaliyet sahipleri ile iş birliği yapılmalıdır. Sektörler bazında fayda maliyet analizi yöntemi kullanarak; belirli uyum stratejilerinin ekonomik etkinliğinin belirlenmesi sağlanmalıdır. Bölgedeki ekonomik faaliyetler iklim değişikliği uyumlu bir biçimde çeşitlendirilmeli ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak ekonomik fırsatlar analiz edilmelidir. İklim değişikliğinin genel makroekonomik değişkenlere (büyüme, gelir, istihdam vb.) olası etkilerinin dinamik olarak incelenmesi sağlanmalı ve ulusal strateji/politikalara/planlara yansıtılmalıdır. Bölgede Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (BAKA), Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı (DOĞKA) ve Çukurova Kalkınma Ajansı olmak üzere üç Kalkınma Ajansı bulunmakta olup, bu ajansların iklim değişikliği uyum projelerini finanse etmesi için kapasiteleri güçlendirilmeli ve destek programlarına yerel ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkacak iklim değişikliğine uyum konuları dâhil edilmelidir. Sigortalılık faaliyetleri sadece tarım sektörüyle kısıtlı kalmayıp, sanayi ve şehir merkezlerinde de kapsayıcı bir sigorta prim politikası belirlenerek sigortalılık oranı artırılmalıdır. Deniz suyu seviyesinin, özellikle kıyı şeridinde yer alan yerleşim turizm ve tarım alanlarına etkisini azaltmak üzere altyapı çalışmaları yapılmalı, ulaştırmanın aksamaması ve ilgili sektörlerin zarar görmemesi için liman ve karayollarında altyapı geliştirilmelidir.
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> Zorunlu ya da gönüllü gerçekleşmesi muhtemel göç hareketlerini önceden tahmin edebilmek ve buna uygun politika üretebilmek için Sosyal Etki Değerlendirme Araştırmaları yapılması gereklidir. Zorunlu Göç Eylem Planı hazırlanmalıdır. İklim değişikliğinden olumsuz etkilenecek dezavantajlı grupların belirlenerek (yaşlılar, çocuklar, kadınlar, engelliler vb.) haritaların oluşturulması ve yaşanabilecek sosyo-kültürel kayıpların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. Toplumun iklim değişimine yüklediği kültürel ve ideolojik anlamlar araştırılarak, uyum amaçlı bilgilendirme ve kapasite geliştirme programı toplumsal algı üzerinden dizayn edilmelidir. Bölge genelinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir.

KAYNAKÇA

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2020). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü, <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu> (30.12.2019).
- Akdeniz Bölgesi Organize Sanayi Bölgeleri (2019). <http://portal.sanayigazetesi.com.tr/bolgeler.php?bolge=akdeniz> (30.12.2019).
- Başoğlu, A. (2014). "Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri", *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7: 175-196.
- Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (2011). Güneş Enerjisi Sektör Raporu, <http://www.akip.org.tr/files/download/5aaf07a6aeeb421> (02.01.2020).
- Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (2014), Bölge Planı 2014-2023, <https://www.baka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/tr61-duzey-2-bolgesi-2014-2023-bolge-plani.pdf> (03.01.2020)
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (1992). https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421_1.pdf (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editedosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at-k_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018). Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf> (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019), Mekânsal Strateji Planı Hazırlanması Projesi, <https://mekansalstrateji.csb.gov.tr/03.01.2020>.
- Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M. (2017). "Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios", *Türkiye Su Bilimi ve Yönetimi Dergisi (Turkish Journal Of Water Science & Management)*, 1(1): 22-43.
- DSİ (2020). KKTC Su Temin Projesi, <http://www.dsi.gov.tr/projeler/kktc-su-temin-projesi> (15.01.2020).
- Efe, B., Toros, H. ve Deniz, A. (2015). Türkiye Geneli Yağış ve Sıcaklık Verilerindeki Eğilimler ve Salınımlar, VII. Atmospheric Science Symposium, İstanbul.
- Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., ve Yazıcı, B., "GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları", *Coğrafi Bilimler Dergisi (Turkish Journal of Geographical Sciences)*, 14(2): 77-88.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi (2019). İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı-İklim Değişikliği Risk, Fırsat ve Kırılganlıklar Analizi Raporu, <https://www.iklim.istanbul/wp-content/uploads/analizraporu.pdf> (15.01.2020).
- Kalkınma Atölyesi (2017). Geçmişten Günümüze Adana Ovası'nda Mevsimlik Tarım İşçileri ve Çocukları Raporu, <http://www.ka.org.tr/dosyalar/file/Yayinlar/Raporlar/TURKCE/07/adana/MEVCUT%20DURUM%20VE%20%3%96NER%4%BOLER%20RAPORU.pdf> (15.01.2020).
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2015), *Yeni Senaryolarla Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-TR2015-CC*.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019), Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2018MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf>
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2008). Türkiye İklimi, https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/13_turkiye_iklimi.pdf (30.12.2019).
- Mevlâna Kalkınma Ajansı (2014). Karaman-Konya Bölge Planı 2014-2023, <https://www.mevka.org.tr/Page.asp?Dil=0&pid=601> (15.01.2020).
- Orman Genel Müdürlüğü (2020). *Ormanlıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı*, Ankara: OGM.

Sağlık Bakanlığı (2015). İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı, Ankara: SB.

Şenkul, Ç. ve Kaya, S. (2017). Türkiye Endemik Bitkilerinin Coğrafi Dağılışı, *Türk Coğrafya Dergisi*, 69 (2017): 109-120.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2010). *Burdur Havzası Koruma Eylem Planı*, Ankara: TOB.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2010). *Ceyhan Havzası Koruma Eylem Planı*, Ankara: TOB.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2010). *Seyhan Havzası Koruma Eylem Planı*, Ankara: TOB.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2013). *Doğu Akdeniz Havzası Koruma Eylem Planı*, Ankara: TOB.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2016). *Antalya Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara: TOB.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2017). *Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı*, Ankara: TOB.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, <http://iklim.tarimorman.gov.tr/Dokumanlar.aspx> (30.12.2019).

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu Yönetici Özeti, <http://iklim.tarimorman.gov.tr/Dokumanlar.aspx> (30.12.2019).

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2019). Su Kalitesi Yönetimi Hizmet İçi Eğitimi, 3-5 Nisan 2019 (Antalya), <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Haber/621/Su-Kalitesi-Yonetimi-Konulu-Hizmet-Ici-Egitim-Yapildi> (15.01.2020).

Ticaret Bakanlığı (2020). Serbest Bölgeler, <https://ticaret.gov.tr/serbest-bolgeler/genel-tanitim> (15.01.2020).

TÜBİTAK MARTEK (Marmara Teknokent Ekosistemi) (2019). <http://www.argesanayibulusmasi.com/index.php/sanayi/> (30.12.2019).

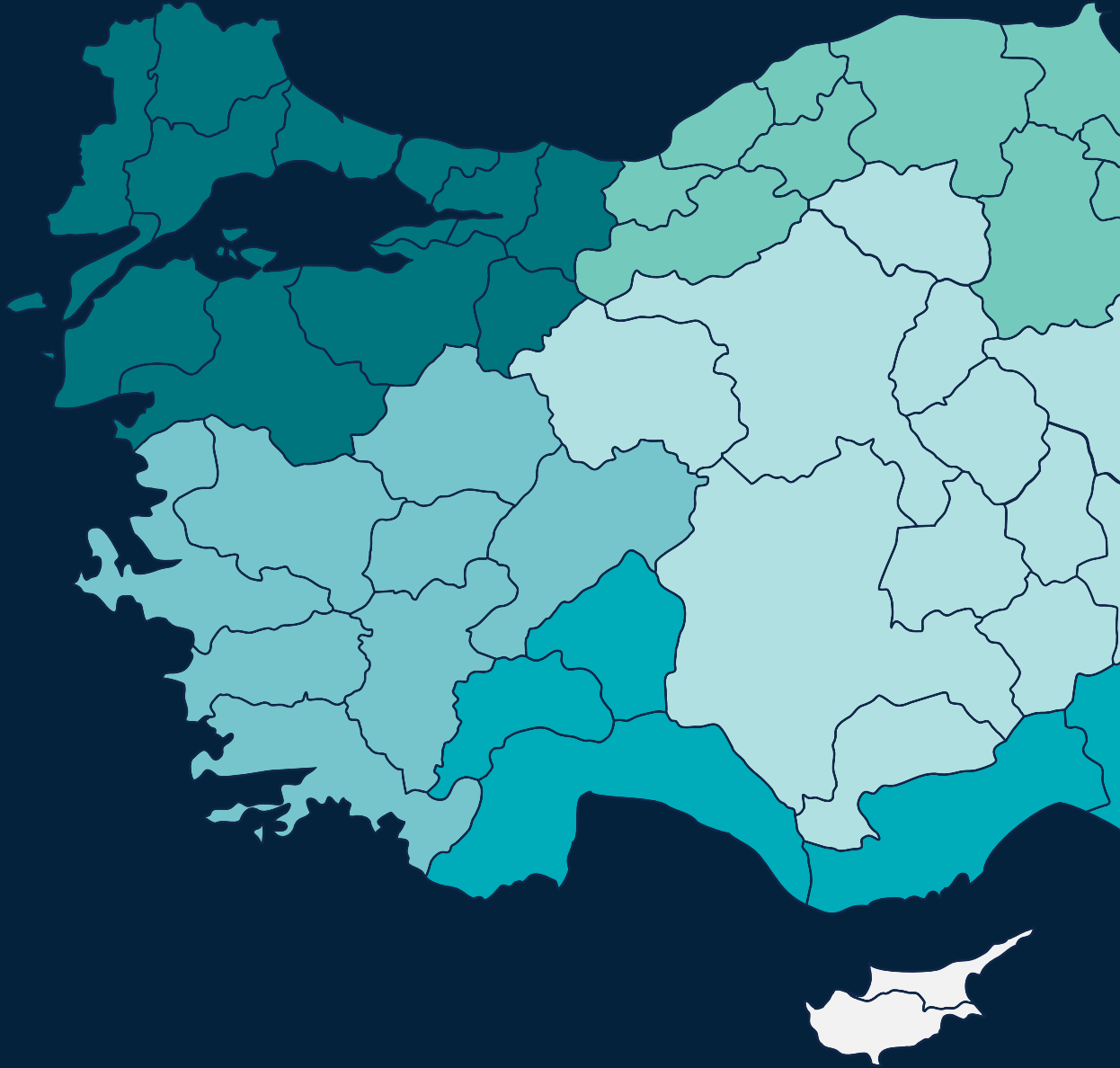
Türkeş, M. ve Şahin, S. (2018). "Türkiye'nin Fırtına Afeti Etkilenebilirliği ve Risk Çözümlemesi", *Kebikeç*, 46 (2018): 219-246.

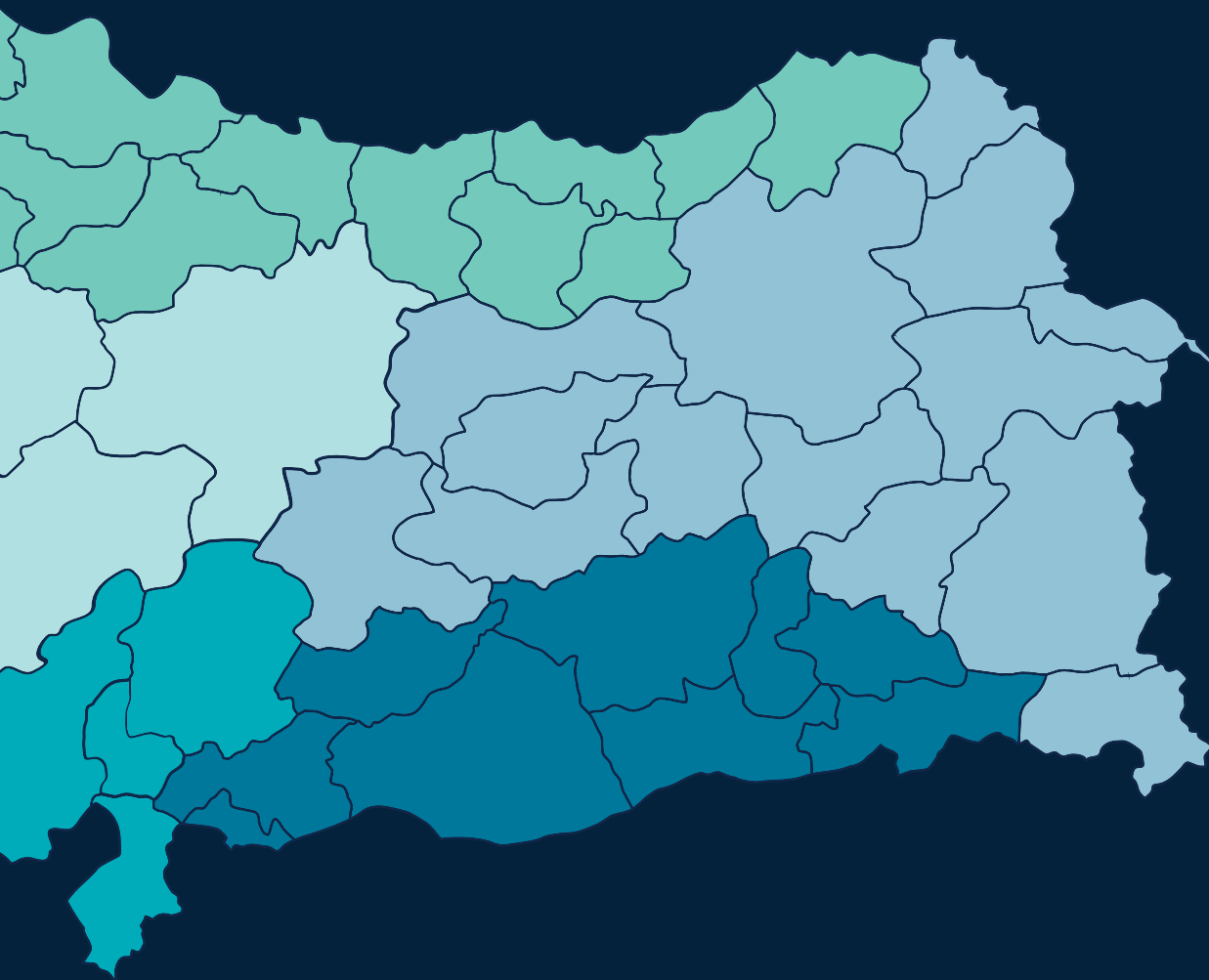
Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu (2017), Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, <https://www.tgdf.org.tr/wp-content/uploads/2017/10/iklim-degisikligi-rapor-elma.compressed.pdf> (15.02.2020).

UNDP (2012), Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, <https://www.undp.org/docs/projectdocuments> (15.02.2020).

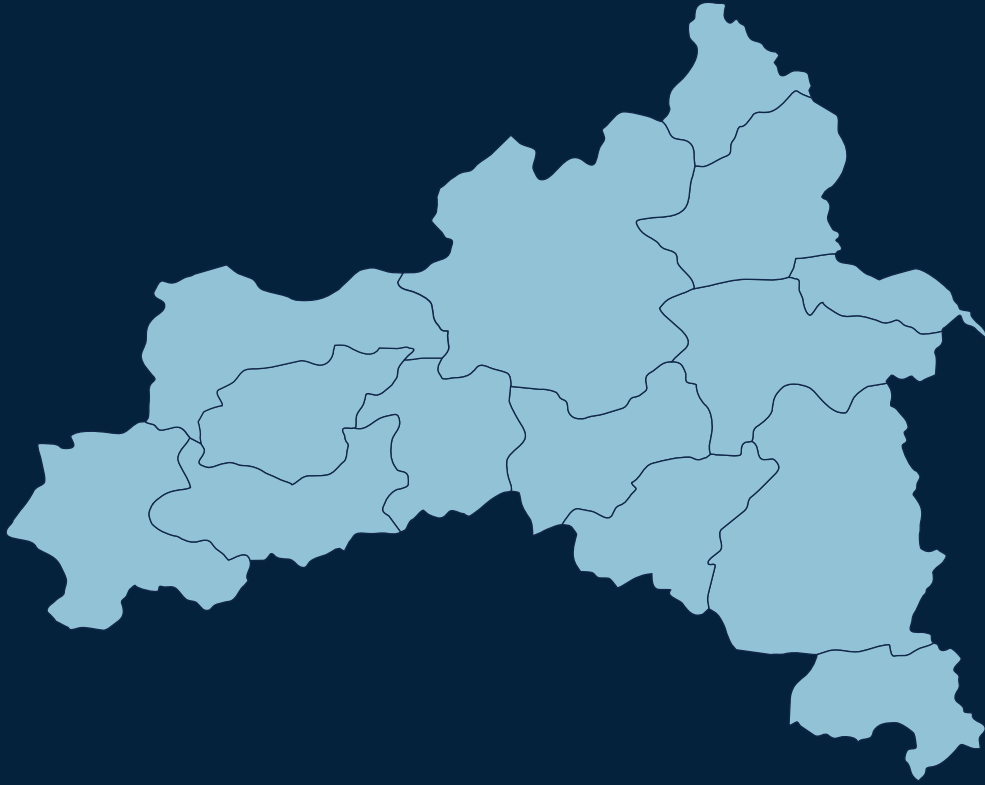
DOĞU ANADOLU BÖLGEĐİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI





DOĞU ANADOLU BÖLGEĐİ



I. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın odağı olan Doğu Anadolu Bölgesi'nin temel özellikleri şöyledir;



Nüfusu 5 Milyon 966 Bin 101 kişidir (2019).
Türkiye nüfusunun %7,4'üdür.



Bölge 1. ve 2. derece deprem kuşakları üzerinde yer almaktadır. Bölgenin iç kesimlerinde yer alan çöküntü ovaları Türkiye'nin en aktif deprem bölgeleridir. Bölge ayrıca Türkiye'nin en fazla çığ olan bölgesidir.



Bölgede iklimsel ve topoğrafik özellikler ulaşım hizmetlerinin her mevsimde aynı düzeyde sunulmasını güçleştirmektedir. Ayrıca bölgede havayolu altyapısı genelde yeterli olmaktadır.



Bölgede karasal iklimi hakimdir. Kış mevsimi oldukça soğuk ve uzun, yaz mevsimi serin geçer. Ancak düşük rakımlı sahalarda yazın sıcaklık yüksektir. Soğuk periyot boyunca bu bölge kar altındadır ve don olayı sık görülür.



Bölgedeki akarsular yatak eğimleri fazla, rejimleri düzensiz akarsulardır. Ülke dışına dökülmektedir. Kar erimelerine bağlı olarak ilkbahar aylarında akım yüksektir.



Bölgede yer alan Van Gölü 3713 km² lik alanı ile Türkiye'nin en büyük gölü ve aynı zamanda yeryüzündeki en büyük soda gölüdür. Bölgede tektonik, volkanik ve buzul gölleri fazladır. Bölgede çok sayıda baraj gölü bulunmaktadır.

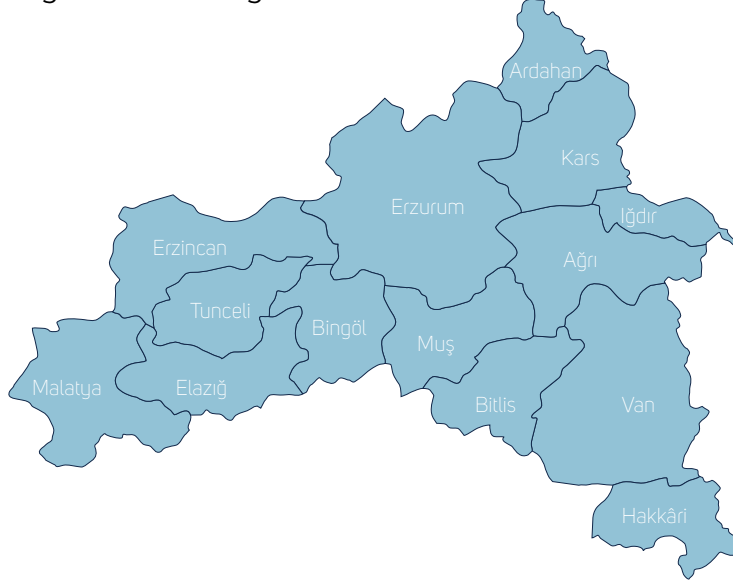


Doğal bitki örtüsü karasallığın etkisi ile step yani bozkırdır. Ancak yaz yağışlarının görülmesi ile çayır şeklini alır. Yağışın fazla miktarda görüldüğü yüksek kesimlerde ormanlık alanlar bulunmaktadır. Türkiye de orman varlığı olan bölgelerde 6. sırayı almaktadır.

1.1. Doğu Anadolu Bölgesi'nin İlleri

Doğu Anadolu Bölgesi'nde Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli, Erzincan, Erzurum, Ardahan, Kars, Iğdır, Ağrı, Muş, Van, Bitlis ve Hakkâri olmak üzere toplam 14 il yer almaktadır (DAP, 2014: 22).

Şekil-1: Doğu Anadolu Bölgesi İlleri



1.2. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Sınır İlleri

Doğu Anadolu Bölgesi sınırları Ardahan (Gürcistan), Kars (Ermenistan), Iğdır (Ermenistan, Nahçıvan, İran), Ağrı (İran), Van (İran), Hakkâri (İran ve Irak) illerinin komşu ülkelere sınırı bulunmaktadır.

Şekil-2: Türkiye Mülki İdare Haritası



1.3. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinden biri olan Doğu Anadolu Bölgesi 14 ili kapsamakta olup, 146.330 km² (%18,7) yüz ölçümü ile ülkemizin en büyük coğrafi bölgesidir. Bölge; kuzeyinde Karadeniz, batısında İç Anadolu, güneyinde ise Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ile komşu durumdadır. Ayrıca bölgenin doğusunda ve güneyinde bulunan komşu ülkelerle 1.462 km'lik sınır bulunmaktadır (DAP, 2014: 22).

Bölge, ortalama 1.402 metre ile ülkemizin en yüksek rakıma sahip bölgesidir. Yalnızca Iğdır ve Malatya illeri 1.000 metrenin altında rakıma sahip iken Ardahan, Erzurum, Hakkâri, Kars ve Van illeri 1.700 metrenin üzerinde bir yükseltide konumlanmıştır. Ağrı, Cilo, Palandöken, Süphan ve Nemrut Dağları bölgenin ve ülkemizin önemli yükseltileri arasında yer almaktadır.

Bölgenin önemli su kaynakları Van Gölü, Keban ve Karakaya Baraj Gölleri, Hazar Gölü, Çıldır Gölü, Fırat Nehri, Aras Nehri, Kura Nehri, Karasu Nehri ve Zap Nehri olarak sıralanabilir (DAP, 2014: 23, 24).

1.4. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri

Doğu Anadolu Bölgesi dört bölüme ayrılır. Bunlar; Yukarı Fırat Bölümü, Erzurum-Kars Bölümü, Yukarı Murat-Van Bölümü, Hakkâri Bölümleridir.

Şekil-3: Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası



Doğu Anadolu Projesi (DAP) Ana Planında ise iklim ve büyük ölçüde topoğrafya tarafından tayin edilmiş ulaşım ağı ile bunun belirlediği yerleşim yerleri arası fonksiyonel ilişkiler dikkate alınarak bölge 3 farklı alt bölgeye ayrılmıştır. Bunlar;

- Ağrı, Ardahan, Erzincan, Erzurum, Iğdır, Kars ve Muş illerini içeren Erzurum,
- Bingöl, Elazığ, Malatya ve Tunceli illerinde oluşan Malatya-Elazığ,
- Bitlis, Hakkâri ve Van illerini kapsayan Van alt bölgeleridir (DAP, 2014: 24).

Aras Havzası; Türkiye'nin 25 havzasından biridir. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %3,57'sini kapsayan Aras Havzası 28.114 km² yağış alanına sahiptir. Sınırları içerisinde Ağrı, Ardahan, Artvin, Erzurum, Iğdır, Kars ve Van illeri yer almaktadır.

Türkiye'nin kuzeydoğusunda bulunan Aras Havzası, batısında Çoruh ve Fırat-Dicle, güneyinde Fırat-Dicle havzaları ile çevrilidir. Aras Havzası sınırları içerisinde Ağrı, Ardahan, Artvin, Erzurum, Iğdır, Kars ve Van illeri yer almaktadır.

Aras Nehri; Bingöl Dağları'nın Erzurum il sınırları içinde kalan kuzey yamaçlarından doğar. Tekman Yaylası'nın bütün sularını toplayan ırmak, Sakaltutan Dağları'nın doğusundaki havza içerisinde kuzey yönünde akar. Sakaltutan Dağları ile Topçu Dağı arasında kalan, derin ve sarp Mescitli Boğazı'nı geçtikten sonra Pasinler Ovası'na iner. Burada Yukarı Pasin Havzası'nın sularını toplayarak gelen Hasankale (Pasinler) Çayı'nı alır ve kuzeydoğu yönünde akarak il sınırları dışına çıkar. Erzurum-Kars platosunun güneyindeki çöküntü alanlarında akarak Ermenistan sınırına ulaşır. Türkiye-Azerbaycan, Türkiye-Ermenistan ve Azerbaycan-İran sınırının bir bölümünü oluşturduktan sonra Azerbaycan'da Kura Nehri ile birleşir.

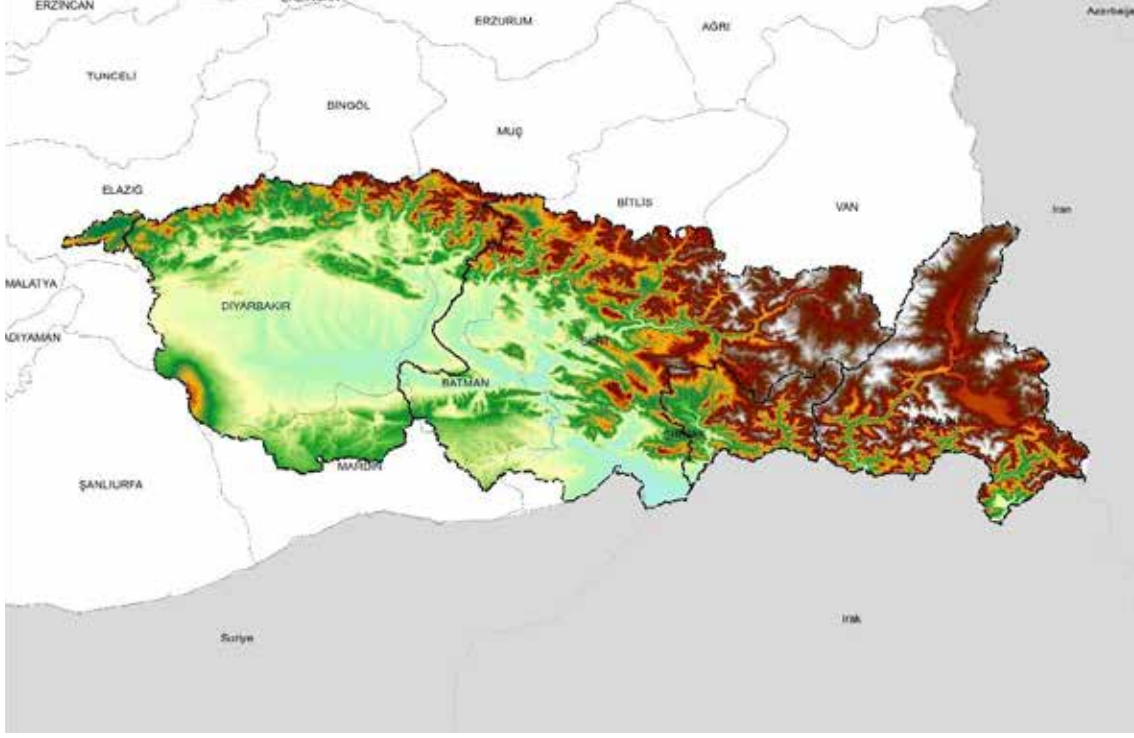
Aras Nehri'nin uzunluğu 1072 km'dir, Kafkaslar'ın en büyük nehirlerinden biridir. Nehrin 548 km'si Türkiye sınırları içerisindedir. Aras Havzası'nda Iğdır Ovası, Kars Ovası, Göle Ovası, Büyüksütlüce Ovası, Hasköy Ovası, Çıldır Ovası, Ardahan Platosu, Çıldır Gölü, Aktaş Gölü mevcuttur. Ülkemizin en az yağış alan Iğdır ili bu havza içerisinde yer almaktadır. Ardahan ilinde ortalama yıllık yağış 550,8 mm, Kars'da 486,9 mm, Iğdır'da 258,8 mm, Erzurum'da 405,3 mm dir. Kar miktarı taşkın oluşumuna tesir eden unsurlardan birisidir. Havzanın yıllık ortalama akımı 4,2 km³ olup, Türkiye toplam potansiyelinin %2,3'tür. Havzanın ortalama yıllık verimi 5,3 l/s/km²'dir.

Aras Havzası sınırları içerisinde Kars ilinin tamamına yakını (%98), Ardahan ilinin tamamına yakını (%98), Iğdır ilinin yaklaşık %97'lik bölümü, Erzurum ilinin yaklaşık %27'lik bölümü, Ağrı'nın %28'i, Artvin'in %2'si, Van'ın %0,06'sı yer almaktadır. Aras Havzası sınırları içerisinde 2018 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre 802.827 kişi yaşamaktadır. Havza içerisinde yer alan iller arasında en büyük nüfusa sahip olan il Kars'dır (Aras Havzası Taşkın Yönetim Planı Mayıs 2019).

Şekil-5: Aras Havza Sınır Haritası

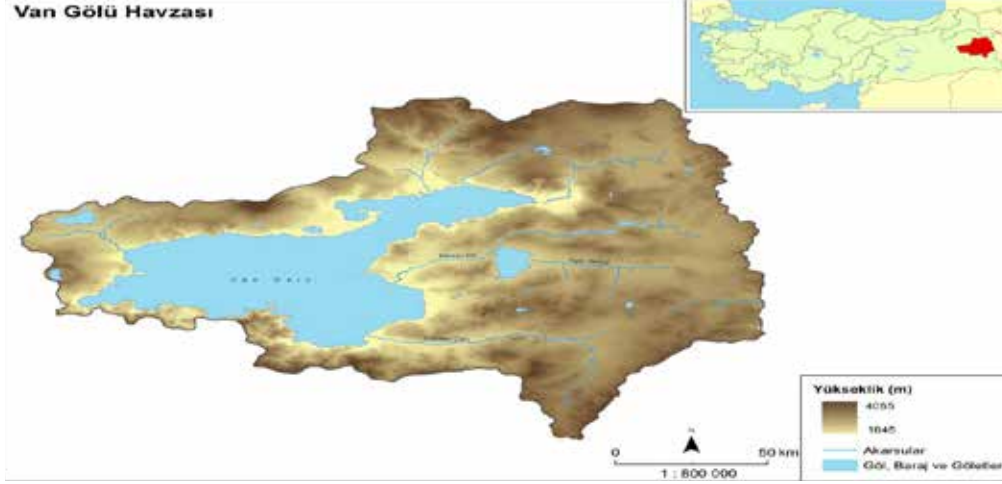


Şekil-8: Dicle Alt Havzası'nda Yer Alan İl ve İlçeler (Fırat Dicle Havzası taşkın Yönetim Planı, 2019)



Van Gölü Havzası; Van Gölü Havzası, Doğu Anadolu'nun güneyinde yer almakta olup, Van Gölü'ne dökülen akarsuların su toplama alanlarını kapsamaktadır. Van Gölü Havzası'nı oluşturan illerin sayısı 4 olmasına karşın 2'sinin havzadaki dağılıma katkısı son derece azdır. Havzanın en önemli paydaşları Van (%83) ve Bitlis'dir (%15). Ağrı ve Muş illerinin de bir kısmı havzada yer almakla beraber, havza toplam alanının yaklaşık %2'sini oluşturmaktadırlar. Sularını çevre denizlere gönderemeyen Van Gölü Kapalı Havzası, Türkiye'nin ikinci büyük içe akışlı havzasıdır. Havza 37°55'-39°24' kuzey ve 42°05'-44°22' doğu enlem ve boylam dereceleri arasındadır. Aras Nehri'ne katılan Kotur Çayı'nın yukarı havzası da Van Gölü Havzası'na dâhil edilmiştir. Havza, batı ve kuzeyde Nemrut, Süphan, Tendürek püskürtme konilerinin üzerinde bulunduğu su bölümü çizgisiyle Fırat-Dicle ve Aras Havzaları'ndan ayrılmıştır. Doğuda İran sınırı havzayı kuşatır. Güney sınırı ise gölü çok yakından izleyen sınırlar ve daha doğuda Sülün, Mengene ve Mirömer Dağları'nın doruklarından geçmektedir. Bu çizginin güneyi Fırat-Dicle Havzası'nda kalmaktadır. Toplam alanı 1.790.357 ha (SYGM, 2013) olan Van Gölü Havzası'nın yıllık ortalama yağış yüksekliği 474 mm; yıllık ortalama akışı ise 95,32 m³/s'dir. Yıllık ortalama verimi 6,25 L/s/km³ olan havzadaki akışın yağışa oranı 0,42 iken, iştirak oranı %64'dür.(İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, 2016).

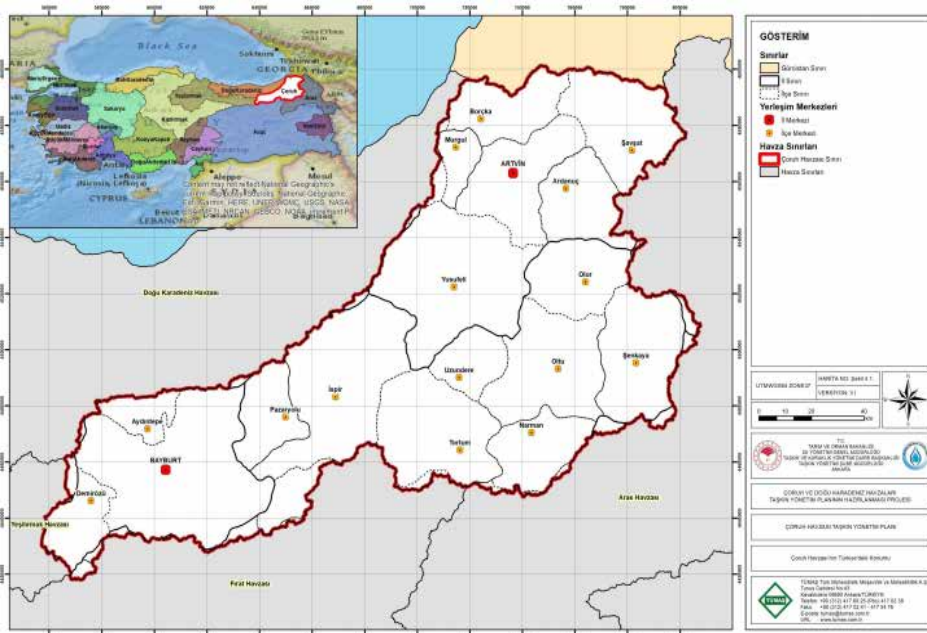
Şekil-9: Van Gölü Havzası Fiziki Haritası



Çoruh Havzası; Çoruh Havzası, Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Karadeniz'in güneyinde ve komşu ülke Gürcistan sınırına bitişik bölgede yer almakta olup, yaklaşık 2 milyon hektar alanı kapsamaktadır. Kapladığı bu alan büyüklüğüyle havza, Türkiye'nin yaklaşık %2,59'unu oluşturmaktadır. Havzaya ismin veren Çoruh Nehri, Erzurum ili sınırları içerisinde bulunan Mescit Dağları'ndan doğar Bayburt ili sınırları içerisinde Kurt Çayı ile birleşerek Masat Çayı ismini aldıktan sonra Bayburt il merkezinden sonra Bayburt ovalarından gelen Büyükçay ile birleşir ve Çoruh ismini alır. Erzurum ili sınırları içerisinden geçtikten sonra Artvin iline geçer ve yaklaşık 50 m kotundan Türkiye sınırlarını terk ederek Gürcistan sınırları içerisinden Batum şehrinden Karadeniz'e dökülür. Çoruh Havzası'nın yıllık ortalama yağış yüksekliği 480 mm; havza su potansiyeli ise yıllık yaklaşık 6,5 milyar m³tür.

Çoruh Havzası sınırları içerisinde, havzada bulunan alanları bakımından büyükten küçüğe sıralı olarak, Erzurum, Artvin, Bayburt, Kars, Erzincan, Gümüşhane, Rize, Ardahan ve Trabzon illeri bulunmaktadır. Çoruh Havzası'nın Türkiye'deki konumu Şekil 10'da sunulmaktadır.

Şekil-10: Çoruh Havzası'nın Türkiye'deki Konumu



Çoruh Havzası Türkiye’de en çok erozyon görülen havzalardan biridir. Yıllık yaklaşık 500 milyon ton toprak erozyon sonucu taşınmıştır. Havzanın yüzölçümünün önemli bir bölümünün 1.800-2.000 metre yükseklik seviyesinden daha yüksek bölgelerde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, havza içinde yüksekliğin fazla ve eğimin sarp olduğu bölgeler oldukça yoğun bulunmaktadır (Çoruh ve Doğu Karadeniz Havzaları Taşkın Yönetim Planının Hazırlanması Projesi, 2019).

1.7. Doğu Anadolu Bölgesi’nde Afetler

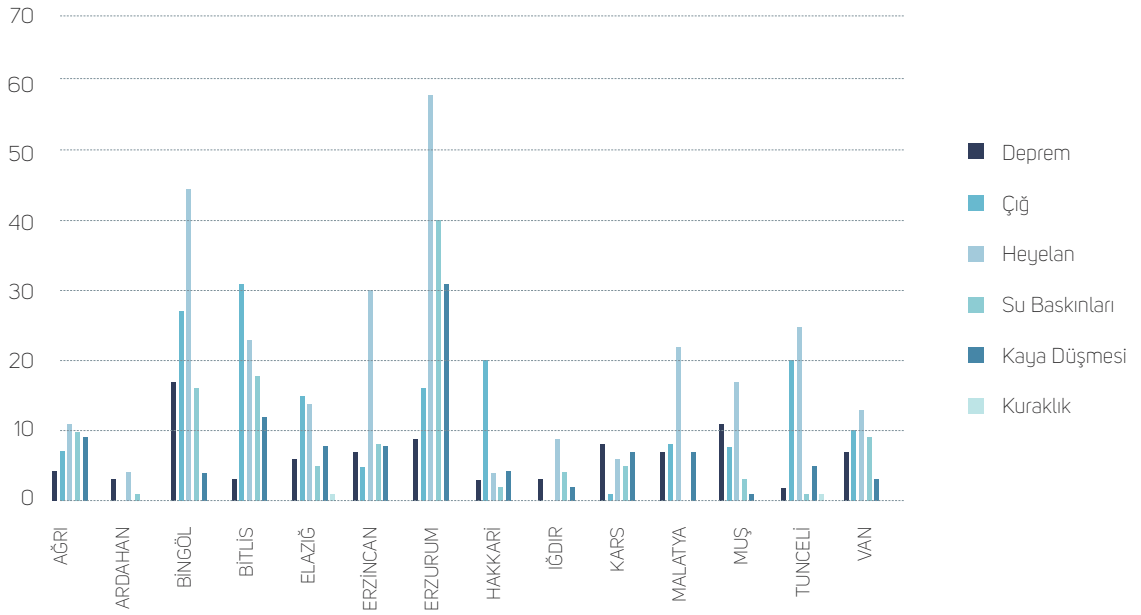
Doğu Anadolu Bölgesi’nin genel özellikleri ele alındığında önlem alınması gereken afetler şunlardır:

- Deprem
- Sel ve Su Baskını
- Heyelan
- Kaya Düşmesi
- Çığ Düşmesi
- Don Olayı
- Kuraklık
- Fırtına

Doğu Anadolu Bölgesi, farklı afet türlerinin görüldüğü ve bu afetlerin yoğun yaşandığı bölgelerden biridir. Bölgede yaygın olarak heyelan, çığ deprem, kaya düşmesi ve su baskınları görülmektedir (DAP, 2014: 89).

Bölgelerin jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerine göre doğal afet türleri değişmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi özelinde afet durumu incelendiğinde Türkiye’de depremin en yoğun görüldüğü aktif deprem hareketlerinin yoğun olarak gerçekleştiği bölgelerin başında gelmektedir. Bölgede 2014 yılına kadar can ve mal kaybına yol açan 89 deprem meydana gelmiştir (DAKA Kalkınma Ajansı, TRB2 Bölgesi Afet Yönetimi Mevcut Durum Analizi, 2014). Aşağıda yer alan şekilde Doğu Anadolu Bölgesi’nde yaklaşık son yüzyıl içerisinde meydana gelen afetlerin il türüne göre dağılımı yer almaktadır (DAP, 2014: 90).

Şekil-11: Doğu Anadolu Bölgesi'nde Son 100 Yılda Afetlerin Dağılımı (TABB, 2014)



Bingöl ili tamamen 1. Derecede deprem bölgesinde bulunmaktadır. Malatya ili 1. ve 2. derecede tehlikeli deprem bölgesinde, Doğu Anadolu Fay Sistemine bağlı fayların etki alanında yer almaktadır, ayrıca Kuzey Anadolu fay zonu ile Doğu Anadolu fay zonunun kesiştiği bölgelerde yoğun heyelan olayları meydana gelmektedir (Fırat Kalkınma Ajansı, TRB1 Bölge Planı, 2014-2023).

24 Ocak 2020 tarihinde Elazığ ilinde meydana gelen 6.8 büyüklüğündeki deprem başta Elazığ ve Malatya olmak üzere Adıyaman, Kahramanmaraş, Adana, Hatay, Osmaniye, Tunceli, Gaziantep, Şanlıurfa gibi birçok ilde hissedilmiştir (Zülfikar, 2020:822).

2014 yılı kayıtlarına göre yaşanan büyük heyelanların sayısı 280 olup, Bölgede yaşanan tüm afet türleri içerisinde yüzde 37'lik bir orana sahiptir. Bölge illerinde en fazla heyelan olayları sırasıyla Erzurum, Bingöl ve Erzincan illerinde görülmektedir.

Bölge, yüksek topoğrafyası ve iklim koşulları nedeniyle ülkemizde çığ riskinin en fazla olduğu bölgedir. Heyelandan sonra bölgede en fazla çığ afeti görülmektedir. Bölgede en fazla çığ afeti yaşanan iller sırasıyla Bitlis, Bingöl, Tunceli ve Hakkâri'dir.

Doğu Anadolu Bölgesi önemli su havzalarından Aras, Fırat ve Van Gölü su havzalarını bünyesinde barındırmaktadır. Bu durum su baskınlarının da bölgede sıklıkla yaşanmasına neden olmaktadır. Bölge illerinde en fazla su baskını yaşanan iller sırasıyla Erzurum, Bitlis, Bingöl ve Ağrı'dır.

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaşanan bir diğer afet türü ise kaya düşmesidir. Bölgede en fazla kaya düşmesi görülen iller sırasıyla Erzurum, Bitlis ve Ağrı'dır (DAP, 2014:90).

Van Gölü su seviyesi yeraltı hareketlerine bağlı olarak muhtelif zamanlarda yükselmekte ve göl kıyısındaki yapı ve tarımsal alanlara zarar vermektedir. Son olarak 1995 yılında yükselen su seviyesine bağlı olarak 563 konut ile çeşitli tarımsal alanlara zarar vermiştir (DAKA Kalkınma Ajansı TRB2 Bölgesi Mevcut Durum Analizi Raporu, 2014).

II. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER

- Küresel sıcaklık artışı sonucu, Doğu Anadolu Bölgesi'nde kar örtüsündeki azalmanın Fırat Dicle Havzası'nın hidrolojik döngüsünü değiştireceği ve havzada 2015-2100 döneminde 2-12 milyar m³/yıl'a ulaşan mertebelerde su açığı olacağı beklenmektedir.
- Bölgede artan sıcaklıkların yağış türünde değişikliklere yol açması beklenmektedir. Bu nedenle nehirlerdeki akış rejimi değişecek, kış aylarında debiler yükselirken, ilkbahar aylarında düşecektir. Artan sıcaklıkların bunun yanında fırtına ve dolu gibi aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde bir artışa yol açması beklenmektedir.
- Bölgede en çok çığ ve kar afeti yaşanmakta olup; deprem, sel ve su baskını, heyelan, kaya düşmesi, don ve sis olayı ve göl suyu yükselmesi, afetlerinin önümüzdeki süreçte daha çok sayıda yaşanması beklenmektedir. Bu afetlerden, insan sağlığı, kentler, altyapı, turizm ve tarım olumsuz etkilenmektedir.
- Doğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğine bağlı olarak tarım, bitki deseni ve mera hayvancılığının olumsuz etkilenmesi beklenmekte, yaşanan afetler nedeniyle tarım alanları ve ziraat faaliyetleri zarar görmekte ayrıca tarımsal verimlilik düşmektedir. İklim şartlarından dolayı ekili tarım çok düşük ölçüde yapılmakta olup bölge halkı için hayvancılığın öneminin daha da artması beklenmektedir.
- Doğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğine bağlı olarak kış turizminin olumsuz etkilenmesi, yağış rejiminin değişmesi ve kar yağışlarının azalması kış turizminin yapılabilecek sürenin kısılmasına sebebiyet vermesi beklenmektedir.

2.1. Sıcaklık

Türkiye için iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin ortaya konulabilmesine dönük olarak yapılan çalışmalarda iklimde ortaya çıkacak olan değişimlerin tespit edilmesi için 1960-2010 yıllarına ait veriler kullanılarak yapılan değerlendirmelere göre yaz günleri sayısının, sıcak gün ve gece sayılarının arttığı, serin gün ve gece sayılarının azaldığı gözlemlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016: 21). Türkiye'de maksimum ve minimum sıcaklık değerlerinde artış eğilimi gözlenirken, günlük maksimum ve minimum sıcaklık farklarında azalma eğilimi gözlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

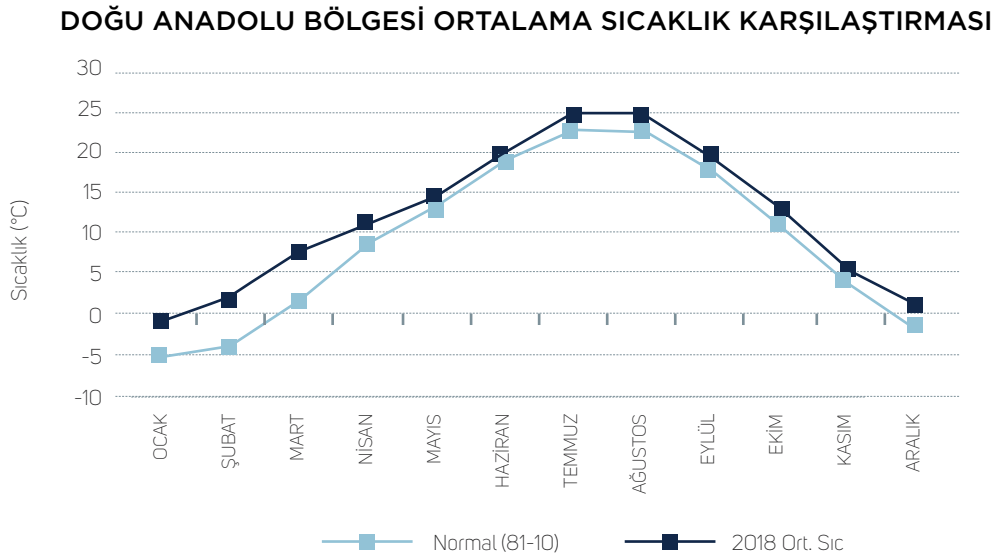
2016-2040 dönemi için yapılan projeksiyonlarda sıcaklık artışlarının Türkiye genelinde sıcaklıkların 2°C artacağı öngörülmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, Ocak ayı ortalama sıcaklığı -4,6°C, sıcak ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 23,7°C, yıllık ortalama sıcaklık 9,9°C'dir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde, MGM'nin yapmış olduğu iklim projeksiyonlarına göre ortalama sıcaklıkların 2016-2040 döneminde 0,5-2,0°C, yaz aylarında 2,5°C civarında ve 2041-2070 döneminde 1,0-4,0°C civarında, yaz aylarında 5,0°C civarında artışlar olacağı ön görülmektedir (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

2018 yılı Türkiye ortalama sıcaklığı 15,4°C ile 1981-2010 ortalamasının (13,5°C) 1,9°C üzerinde gerçekleşmiş ve 2018 yılı, 1971 yılından beri görülen en sıcak 2. yıl olmuştur. Türkiye ortalama sıcaklıklarında 1998 yılından bu yana (2011 yılı hariç) süreklilik arz eden pozitif sıcaklık anomalisi (sapmaları) görülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğüne yapılan Bölgesel sıcaklık değerlendirmesinde her bölgenin 2018 yılı aylık ortalama sıcaklık değerleri 1981-2010 ortalaması ile kıyaslanmış ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde 2018 yılı aylık ortalama sıcaklıkları tüm aylarda normallerin üzerinde gerçekleşmiştir (MGM 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi, 2019).

Şekil-12: 2018 yılında Bölgede Gerçekleşen Aylık Ortalama Sıcaklıklar ve 1981-2010 Normalleri İle Karşılaştırılması (MGM 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi, 2019)



2019 yılında Türkiye ortalama sıcaklığı 14,7°C olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında genel olarak Karabük ve Bitlis dışında ülkenin büyük bir kısmında ortalama sıcaklıklar uzun yıllık ortalamaların üzerinde seyretmiştir. 2019 yılında meydana gelen ekstrem sıcaklıklarda 2019 yılında en düşük sıcaklık -28,1°C ile Ocak ayında Yüksekova'da, en yüksek sıcaklık ise 46,8°C ile Ağustos ayında Cizre'de gerçekleşmiştir (MGM 2019 Yılı İklim Değerlendirmesi, Ocak 2020).

2.2. Yağış

1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, Ortalama yıllık alansal toplam yağışı 558,3 mm ve yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsimindedir. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı %10,5'tir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde genel olarak, yıllık toplam yağışlar hem gözlemlerden oluşturulan indislerde, hem de iklim projeksiyonlarında azalış eğilimindedir. MGM'nin yapmış olduğu farklı modeller ile iklim projeksiyonlarına göre toplam yağış miktarlarında 2016-2040 döneminde kış ve

İlkbahar mevsimlerinde %10 bazı bölümlerde %20 varan artışlar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde %10 ila %20 bazı bölümlerde %30 varan azalışlar ve 2041-2070 döneminde kış ve ilkbahar mevsimlerinde %10 bazı bölümlerde %20 varan artışlar, yaz ve sonbahar mevsiminde %10 ila %20 bazı bölümlerde %30 varan azalışlar olabileceği ön görülmektedir. Bölgede en ciddi azalışların yaz ve sonbahar mevsimlerinde olacağı beklenmektedir. Ayrıca artan sıcaklıklar nedeniyle kar yağışlarının yağmur yağışlarına dönüşmesi de olasıdır (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

Şekil-13: Türkiye’de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (MGM, Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi, 2018)

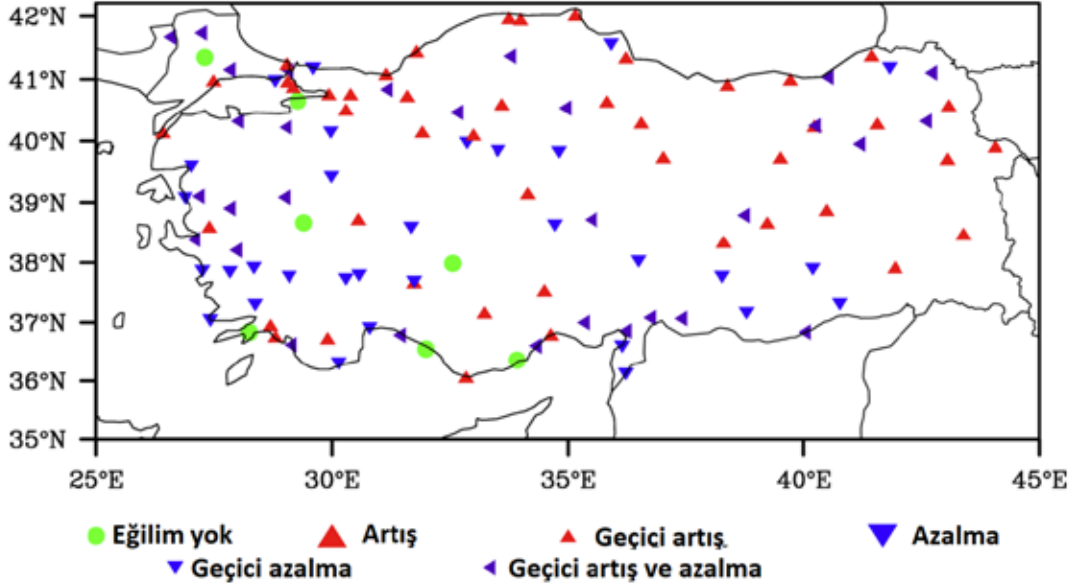


2018 yılında tüm bölgelerimizde normallerine ve geçmiş yıllara göre artış gözlenirken, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi’nde rekor yağışlar kaydedilmiştir. İç Anadolu Bölgesi dışında tüm bölgelerimiz 600-800 mm arasında yağış almıştır (MGM, Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi, 2018).

2018 yılında 25 su havzasının büyük bölümü normallerinin üzerinde yağış alırken sadece Çoruh, Van Gölü ve Batı Akdeniz Havzaları normallerinin altında kalan havzalar olmuştur. En fazla yağış 1149 mm ile Doğu Karadeniz en az yağış ise 470 mm ile Aras Havzası’nda ölçülmüştür. Normale göre en fazla artış %34 ile Seyhan, en fazla azalma %6 azalış ile Çoruh Havzası’nda gözlenmiştir (MGM 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi, 2019).

İklim Değişikliği kapsamında, yağışlarda Doğu Anadolu Bölgesi’nde azalış eğilimi gözlemlenmektedir. Yıllık toplam yağışın neredeyse tüm karasal bölgelerde düşüş eğiliminde olması, kuraklığa yol açan koşulların bir ön göstergesi olabilir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

Şekil-14: Yıllık Toplam Yağış için Eğilim Analizi (Efe vd., 2015: 793)



Küresel sıcaklık artışı sonucu Türkiye’de sıcaklıkların 2 ile 6 derece arasında yükseleceği, en küçük artışın kış mevsiminde ve en yüksek artışın yaz mevsiminde olacağını öngörülmüştür. İklim değişikliği kapsamında, Türkiye’nin nehir havzalarında değişen iklim koşulları altında ciddi risklerin ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir. Bunlardan bir tanesi, özellikle Fırat-Dicle Havzası’nda, Anadolu’nun güney ve iç kesimlerdeki havzalarda yağış miktarındaki azalmadır. Özellikle Fırat ve Dicle gibi büyük nehirlerimizi besleyen Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki kar örtüsünde sıcaklık artışından dolayı meydana gelecek azalma, yüzey akışında önemli mevsimsel değişikliklere neden olacaktır. İkincisi, artan sıcaklıkların yağış türünde değişikliklere yol açması ve kışın karın yağmura dönüşmesidir. Ayrıca, artan sıcaklıklar ilkbaharda karın erken erimesini sağlayacaktır. Kar birikme dönemi olan kış mevsiminde daha az kar birikecek, daha çok su akışa geçecektir. Kar erime döneminde ise daha az birikmiş kar olacağından, daha az yüzey akışı meydana gelecektir. Bu nedenle nehirlerdeki akış rejimi değişecek, kış aylarında debiler yükselirken, ilkbahar aylarında düşecektir. Artan sıcaklıklar bunun yanında fırtına, dolu ve kasırga gibi aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde bir artışa yol açacaktır (Demircan ve diğ., 2017; Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

2.3. Meteorolojik Afetler

2.3.1. Kuraklık

Türkiye’nin büyük çoğunluğu yarı kurak iklim şartlarının etkisi altındadır. Türkiye’de kurak ve yarı kurak alan miktarı 51 milyon hektardır. Yani, Türkiye’nin %37,3’ünde yarı kurak iklim şartları hüküm sürmektedir. Bu nedenle hem su kaynakları, hem de genelde yağışa bağımlı olan kuru tarım nedeniyle yağışın miktar ve dağılımında meydana gelebilecek değişiklikler ciddi bir şekilde etkilerini hissettirebilmektedir (MGM, Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020).

2017 yılında Van Gölü’nün güneyi hariç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin tamamında değişen şiddetlerde kuraklık yaşanmıştır. En kurak merkezler Şanlıurfa, İpsala, Oltu, Horasan, Keskin ve Kaman olmuştur (MGM, Meteorolojik Afetler 2017 Yılı Değerlendirmesi, 2018).

2.3.2. Sel ve Su Baskını

2018 yılında ülkemizde meydana gelen aşırı yağışlar sonucunda gerçekleşen 331 sel felaketinin en az gerçekleştiği bölge, Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde toplam 19 sel afeti kaydedilmiştir (MGM Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.3. Çiğ

Türkiye'nin önemli ölçüde nüfus yoğunluğuna sahip dağlık alanlarında, özellikle gerek topoğrafya ve gerekse meteorolojik koşulların uygun olduğu Doğu Anadolu Bölgesi'nde hemen hemen her yıl çiğ olayları meydana gelmektedir. Ortalama yüksekliği 1000 m'yi geçen ve çiğ oluşumuna uygun dağlık alanlar bu bölgeler içinde çok geniş alanlara yayılmaktadır. Dağlık alanların, Türkiye yüzölçümünün yaklaşık 1/3'ünü oluşturduğu dikkate alınırca, çiğ olayının meydana geldiği alanların yayılımının ne kadar büyük olduğu anlaşılmaktadır.

2018 yılında Niğde, Artvin, Van, Hakkâri ve Bitlis çiğ görülen illerdir. MGM fevk kayıtlarına göre, 2018 yılında Türkiye'de görülen çiğ afeti sayısı 5'tir ve toplam afet sayısının %0,6'sını oluşturmaktadır. 2018 yılında görülen çiğ afeti en çok insanları ve karayolu ulaşımını etkilemiştir. Çiğ olaylarının büyük kısmında dağlardan koparak gelen kar kütleleri karayolu ulaşımını olumsuz etkilemektedir. Özellikle Doğu Anadolu Bölgemizde, şiddetli kar yağışı ve tipi gibi olumsuz hava şartlarıyla birlikte düşen çiğlar sonucu çok sayıda araç ve yolcu mahsur kalmaktadır (MGM Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.4. Kar

2018 yılında genel olarak kar afeti ülkemizin doğusunda ve iç bölgelerimizde görülmüştür. Van ve Bitlis en çok kar afetinin yaşandığı illerimizdir. Konya, Hakkâri, Muş, Çorum, Ordu, Karaman, Bingöl, Bursa, Bilecik, Ankara, Afyonkarahisar, Nevşehir, Aksaray, Niğde, Adana, Amasya, Trabzon, Bayburt, Erzurum, Erzincan, Elâziğ, Adıyaman, Şanlıurfa illerimizde de kar afeti yaşanmıştır. Ocak ayı boyunca kar ve tipi nedeniyle Van, Hakkâri, Muş, Bingöl ve Bitlis'in yüzlerce yerleşim birimine ulaşım sağlanamamıştır. Adıyaman Çelikhan ile Malatya'nın Yeşilyurt ilçesi yönündeki karayolları, yoğun kar yağışı, sis ve tipi nedeniyle ulaşımına kapanmıştır. Şubat ayı boyunca Doğu Anadolu Bölgesi'nde Van, Bitlis, Muş ve Hakkâri'de yüzlerce köy ve yerleşim biriminin yolu, kar ve tipi nedeniyle ulaşımına kapanmıştır. Kar nedeniyle eğitime ara verilmiştir. 11-12 Aralık 2018 tarihlerinde Van ve Bitlis'te olumsuz hava koşulları nedeniyle 102 yerleşim yerinin yolu ulaşımına kapanmıştır. Bitlis'te kent merkezinde kar kalınlığının 30 cm, yüksek kesimlerde ise 50 cm'i bulduğu belirtilmiştir (MGM Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2018 yılında Doğu Anadolu Bölgesi kar afetinin en yoğun görüldüğü bölgedir. Doğu Anadolu Bölgesi'ni, İç Anadolu Bölgesi ve Karadeniz Bölgeleri takip etmektedir (MGM Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.5. Don Olayı

Don olayı bitkisel üretimi olumsuz olarak etkileyen en önemli doğal afetlerdendir. Kritik değerlerin altına düşen hava sıcaklıkları bitkilerin hayatını devam ettirmesini zorlaştırarak, özellikle meyve ve sebze yetiştiriciliğinde zararlara neden olmaktadır. 2019 yılında Türkiye'de meteorolojik kaynaklı toplam afet sayısı 936'dır. Bu afetlerden don afeti 2019 yılı içinde 12 kez görülmüştür ve tüm afetlerin %1,3'ünü oluşturmaktadır. Ülkemizde 2019 yılında don afeti ilkbahar ve kış mevsiminde görülmüştür. Don afetlerinin %69'u ilkbahar mevsiminde meydana gelmiştir (MGM Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020).

2.3.6. Sis Olayı

Uzun yıllara dağılımına göre sisin yaşama en fazla olumsuz olarak etkilediği yıllar 2010 ve 2015 yıllarıdır. 2019 yılında sis afeti Kış ve Sonbahar mevsimlerinde görülmüştür. Ülkemizde 2019 yılında sisin yaşama olumsuz olarak etkilediği aylar Ocak, Şubat, Kasım ve Aralık aylarıdır (MGM Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, 2020).

III. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ

Doğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğinin hâlihazırda gözlemlenen etkilerine bakılacak olursa aşağıdaki sorun alanları tespit edilmektedir.

3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

- Doğu Anadolu Bölgesi'nde sulak alanlardaki göl yüzeylerinde az oranda daralma gözlenecektir (Türkiye'nin İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Yaşanan iklim değişikliği sebebiyle 2018 yılında Van Gölü'nün su sıcaklığının mevsim normallerin üzerinde olması, ilkbahar aylarında derelere göç eden inci kefallerinin üreme döneminde yağış azlığı sebebiyle su debisinin azalması ile üretiminde sıkıntılar beklenmektedir (Akkuş, 2019).
- Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ise sıcaklık değişimi aralığının ülkenin batısına göre daha yüksek olacağı ve buna bağlı bitki örtüsü değişiminin söz konusu olabileceği öngörülmektedir.
- Bölgelere göre endemik bitki sayısı incelendiğinde Doğu Anadolu Bölgesi ortalamanın üzerinde yer almaktadır. Bölgenin endemik bitki lokasyon sayısının 1848 olduğu tespit edilmiştir (Türk Coğrafya Dergisi, Türkiye Endemik Bitkilerin Coğrafi Dağılışı, 2017).
- Özellikle Doğu Anadolu'da iklim değişimleri ile bitki büyüme sürelerinin artabileceği beklendiğinden; hâlihazırda bitki örtüsü bulunmayan alanlarda bitki/ağaçlı arazi örtüsünün yayılım gösterebileceği öngörülmektedir (Türkiye Mekânsal Strateji Planı Vizyonu, Öncelikleri ve Mekânsal Gelişme Senaryosu Raporu 2019).
- Bölgede çayır ve mera alanları, yüzde 51'lik oran ile Türkiye ortalamasının (yüzde 18,7) yaklaşık 3 katıdır. Bu durum mera hayvancılığının bölgede yoğun bir şekilde yapılabilmesine imkân sağlamaktadır. Ancak bölgenin iklim koşulları nedeniyle uzun süre kapalı ortamda yemle beslenmek zorunda kalan hayvanların erken bahar döneminde otlatılmaları çayır ve meralar üzerinde aşırı baskıya neden olmakta dolayısıyla çayır ve meralar bitki çeşitliliği ve sıklığı açısından tahribata uğramaktadır (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı).

3.2. Ormancılık

- İklim değişikliğinin; orman yangınları, fırtınalar, böcek salgınları ve istilacı türlerin oluşumu dâhil olmak üzere orman hasarlarının yoğunluğunu ve sıklığını daha fazla değiştireceği muhtemel görünmektedir. Bu hasarların ormanların verimliliğini azaltabileceği ve ağaç türlerinin dağılımını değiştirebileceği tahmin edilmektedir.

- Yaz kuraklıklarının süre uzunluğunun ve şiddetinin artması ormanları olumsuz etkileyecektir. Kuraklık ağaçları güçsüzleştirmekte ve orman yangınlarına veya böcek salgınlarına karşı daha savunmasız hale getirebilmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanlardan elde edilen bazı değerli ürün ve hizmetler üzerinde risk oluşturabileceği öngörülmektedir (Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı, 2020).

3.3. Tarım ve Hayvancılık

- Doğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğine bağlı olarak tarım, bitki deseni ve mera hayvancılığı olumsuz etkilenmiştir (ÇŞB, Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği Modülü, 2019).
- Zirai ekosistemlerde kuraklık ve çölleşme ile görülen farklılıkların mera alanlarına olan etkileri tarım faaliyetlerini etkilemektedir.
- Yaşanan afetler nedeniyle tarım alanları ve ziraat faaliyetleri zarar görmekte ve tarımsal verimlilik düşmektedir.
- İklim şartlarından dolayı ekili tarım çok düşük ölçüde yapılmakta olup, bölge halkı için hayvancılığın önemi daha da artmaktadır.
- Bölgede yıl geneli ortalama sıcaklık 6,7°C olup, kış mevsiminde -33,3°C, yaz mevsiminde ise 37,1°C'ye varan sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Kışların uzun sürmesi bölgede tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir. Tarımsal ürünlerde yem bitkileri dışında rekabet gücü zayıftır (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı, 2010).
- Sürdürülebilir tarımın bir gereği olan tesviye, toplulaştırma ve drenaj sistemleri ile tarla içi geliştirme çalışmaları, bölgede yetersiz kalmaktadır. Sulamaya yönelik kamu yatırımlarının gerçekleştirilmesi iklim koşullarının elverişsizliği gibi nedenlerle gecikmektedir (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı).
- TRB2 (Van, Bitlis, Hakkâri, Muş) Bölgesi'nde bölgenin topoğrafik ve iklim özellikleri bitkisel üretim deseninin çeşitliliğini engellemektedir (DAKA Kalkınma Ajansı TRB2 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı, 2014).
- Bölgede kış mevsiminin uzun sürmesi tarımsal üretimi etkilemektedir. Tarımın büyük oranda doğa koşullarına bağlı olması bölgenin tarımsal üretimini ve gelişmesini etkilemektedir (Serhat Kalkınma Ajansı TRA2 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı, 2014).
- Bölgenin sert iklim koşullarından dolayı uzun süre barınaklarda kalmak zorunda olan hayvanlar, yetiştiriciler için ciddi maliyetler doğurmakta, bu maliyetleri karşılayamayan ve geneli küçük ölçekli aile işletmeleri olan yetiştiriciler, düşük verimliliğe neden olan sağlıklı barınaklarda faaliyetlerini sürdürmektedirler. Barınakların uygun şartlara sahip olmaması nedeniyle hayvan bakım ve üretiminde hijyen şartları sağlanamamakta, bu da et ve süt verimliliğinin azalmasına neden olmaktadır (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı, 2010).
- TRB2 Bölgesi'nde (Van, Bitlis, Hakkâri, Muş) meralar geniş bir alan kaplamakla birlikte iklim ve yükselti şartları sebebi ile kısa dönem kullanıma uygundur. Meraların bölgede en yaygın kullanımı küçükbaş hayvancılık otlatması olarak görülmektedir. Bölge'de küçükbaş dâhil tüm canlı hayvan varlığının beş ay süre ile sadece merada otlanılarak beslenmesi halinde meraların ihtiyaca cevap veremeyeceği ve mevcut hayvan varlığının yaklaşık %17'sinin beslenemeyeceği görülmüştür (DAKA Kalkınma Ajansı TRB2 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı, 2014).

3.4. Su Kaynakları

- İklim değişikliği kaynaklı olarak Türkiye'nin güney havzalarında (Akdeniz havzaları, Seyhan, Ceyhan, Asi, Fırat ve Dicle) su potansiyeli azalacaktır.
- Bölgede yer alan Murat, Karasu, Çoruh, Aras, Kura ve Zap nehirleri ile Van Gölü, Çıldır Gölü ve Hazar Gölü gibi önemli su kaynakları, bölgeyi su kaynaklarına sürdürülebilir bir şekilde erişim konusunda avantajlı kılmaktadır. Fakat tarımsal sulama yönünden bahsedilen kaynaklar etkin olarak kullanılamamaktadır. Bunun temel sebebi sulama alt yapısının eskimiş ve kullanılmaz hale gelmiş olması ya da bazı yörelere sulama altyapısının ulaşmamış olmasıdır (DAP Eylem Planı, 2014).
- Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Doğu Toroslar'da kar örtüsündeki azalmanın Fırat-Dicle Havzası'nın hidrolojik döngüsünü değiştireceği beklenmelidir. SYGM tarafından yapılan model çıktılarına göre, Fırat-Dicle Havzası'nda 2015-2100 döneminde 2-12 milyar m³/yıl'a ulaşan mertebelerde su açığı beklenmektedir (ÇŞB Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği Modülü, 2019).
- Doğu Anadolu dağlarında yıllık toplam yüzey akışın %25-%55 oranında azalması, sıcaklık artışları nedeniyle yüzey akışı zamanlamasının ise 18-39 gün erken olması beklenmektedir (ÇŞB Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği Modülü, 2019).
- İklim değişikliği etkisiyle Keban Barajı Havzası'nda genel olarak kar kaplı alan yüzdesinin ve karla kaplı gün sayısının azalacağı tespit edilmiştir. İlaveten, gelecek dönemde Yukarı Fırat Havzası'nın öngörülen sıcaklık artışları ile birlikte kar olarak düşen yağışlar yerine daha çok yağmur olarak düşen yağışlarla besleneceği öngörülmektedir. Keban Barajı Havzası'nda, özellikle yüzyılın son çeyreğinde yüksek kotlu bölgelerde karla kaplı alan değişimlerinde %44'lere varan bir azalma öngörülmekte, bununla birlikte kar birikme ve erime dönemlerinin de zamansal olarak kısılması beklenmektedir. Karın yerde kalma süresinde 45 güne varan azalmalar beklenmektedir. Yine aynı dönemde Yukarı Fırat Havzası'nda kar-su eşdeğeri miktarı mambada %44 oranında, mansap bölgelerde ise %67 oranında azalacaktır. Erime periyodunda Yukarı Fırat Havzası'nı besleyen toplam akımlar, mevcut dönem için yaklaşık %68 iken, projeksiyon döneminde bu oranın %60'lara kadar azalacağı öngörülmektedir (İklim Değişikliğinin Kar Erimelerine ve Akımlarına Etkisi Projesi, 2019).

3.5. Ulaşım

- İklimsel koşulların getirdiği dezavantajlar kırsal alana erişimi sınırlamaktadır. Bölgede yaşanan afetler dolayısıyla ulaşım aksamaktadır (Serhat Kalkınma Ajansı TRA2 2014-2023 Bölge Planı, 2014).
- Aşırı ve ani kar yağışları ulaşımı engellemektedir.
- Ülkenin en yüksek volkanik kütleleri olan Ağrı, Süphan, Tendürek dağları ile Allahuekber ve Yalnızçam sıradağları TRA2 Bölgesi'nde (Kars, Ağrı, Ardahan, Iğdır) bulunmaktadır. Bu dağlar arasında kalan yüksek platolarda geniş otlak alanları bulunmaktadır. Dağlar ve platolar bölgede hayvancılık için avantaj sağlamakla birlikte tarım ve ulaşım bakımından dezavantajlar içermektedir (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı, 2010).

- TRA2 Bölgesi'nde (Kars, Ağrı, Ardahan, Iğdır) yaşanan trafik kazaları, Türkiye ortalamasının (5,2) iki katından da fazladır. Bunun başlıca nedeni iklimin olumsuz etkisidir (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı, 2010).
- Topoğrafik özellikler ulaşım altyapısı maliyetlerini artırmakta, iklimsel özellikler ise ulaşım hizmetlerinin her mevsimde aynı düzeyde sunulmasını güçleştirmektedir. Bölgede özellikle tarımsal üretimin pazara yönelik kısmının sınırlı olması, halkın düşük gelir düzeyi ve yerleşmelerin küçük ve mekânda dağınık olarak yer alması, ulaşım taleplerinin de düşük ve dağınık olmasına yol açmaktadır (DPT DAP Ana Planı, 2000).

3.6. Turizm

- Doğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğine bağlı olarak kış turizmi olumsuz etkilenmiştir (ÇŞB, Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği Modülü, 2019).
- Yağış rejiminin değişmesi ve kar yağışlarının azalması kış turizminin yapılabilecek sürenin azalmasına sebebiyet verecektir.

3.7. Sağlık

- Sıcaklık artışlarına bağlı olarak insanlarda hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan vektör ve kemirgenlerin nüfusunun artması ve bunun sonucunda insanlarda bu mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonların sıklığında da ciddi artışlar yaşanması beklenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.8. Sosyo-Kültürel Yapı

- Doğu Anadolu Bölgesi kaba doğum hızı, ülke ortalamasından oldukça yüksek ve medyan (ortanca) yaşı ülke ortalamasından oldukça düşük olmasına rağmen Türkiye'nin en düşük nüfus yoğunluğuna sahip bölgesidir (DAP Eylem Planı, 2014).
- Bölgede yüksek orandaki kaba doğum hızına karşın özellikle 2000'li yıllardan sonra göçün etkisi ile nüfus artış hızı azalmıştır. Ayrıca Erzurum, Malatya ve Van şehirleri bölge nüfusunun %44'ünü bünyesinde barındırmaktadır (DAP Eylem Planı, 2014).
- Bölge nüfusunun 2000'li yıllardan itibaren azalış göstermesinin temel sebepleri istihdam imkânlarının yetersiz ve sosyal donatı altyapısının diğer bölgelere nispeten oldukça geride kalmış olmasıdır (DAP Eylem Planı, 2014).
- Türkiye, son yıllarda doğu komşuları üzerinden gerçekleşen mülteci akınına uğramaktadır. Türkiye, artık gelecek aranan hedef ülke haline gelmiş bulunmaktadır (Ünal, 2014: 69; Arıncı, 2018).
- Türkiye'nin doğu sınırlarını aşan düzensiz göçmenlerin ilk hedefi sınıra yakın büyük kentlerden Erzurum ve Van olmaktadır. Bu iki kentte bir müddet kalmakta ve batı illerine geçmektedirler. Son dönemlerde batıya ulaşmanın en kestirme yolu üzerinde bulunan Erzurum kenti, yaya mülteci akınına sahne olmaktadır (Arıncı, 2018).

3.9. Kentler ve Altyapı

- Bölgenin iklim coğrafi şartları nedeniyle yüksek göç veren bir bölge olması ve bölge nüfusunun kırsal alanda yoğunlaşması, kentleşme oranının ülke ortalamasına göre düşük bir seviyede kalmasına neden olmuştur (DAP Eylem Planı, 2014).

- Bölgede jeolojik yapı ve jeomorfolojik özelliklerin ortaya çıkardığı olumsuzlukların kentleşmeyi doğrudan etkilediği ifade edilebilmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi, Türkiye diri fay haritasının en riskli bölgelerinden birisidir. Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fay Hatlarının kesişim alanında bulunan bölgenin büyük bölümü deprem açısından oldukça risklidir. Büyüklükleri ve ortaya çıkardıkları can ve mal kayıpları nedeniyle kitlesel göçlere neden olabilen depremler, bölgede yıkıma uğrayan kentlerin tekrar imarını gerektirmekte ve uzun süre bu kentlerin çok çeşitli sorunlarla karşılaşarak kentsel büyüme ve kentsel gelişme göstermesini engellemektedir (Coşkun, 2012).
- Bölgenin yerel düzeydeki teknik ve beşerî altyapı eksikliği, yerel hizmetlerin nitelik ve verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bölgedeki tüm illerin mekânsal planlama çalışmalarında kent formlarının çok merkezli, karma kullanımı temel alan ve mevsimsel cephendirme ile tasarlanması altyapı ve ısınma maliyetlerini düşürüp güneşlenme süresinden daha fazla faydalanmayı sağlayacaktır (DAKA Kalkınma Ajansı TRB2 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı, 2014).

3.10. Atık

- Bölgede çevre kirliliği sanayi sektörü kaynaklı olmayıp, daha çok evsel ve hayvansal atık kaynaklı oluşmaktadır (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı, 2010).
- Ortalama kişi başı atık miktarı; sanayi ve turizmin yoğun olduğu bölgelerinde yüksek, Karadeniz ve Doğu Anadolu gibi coğrafi yapının ve iklim koşullarının zorlu olduğu bölgelerde düşük olduğu görülmektedir (Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ile nüfus ve nüfustan kaynaklı atık miktarları belirlenmiş olup atıkların yönetimine ilişkin geri kazanım ve bertaraf yöntemleri önerilmektedir.

3.11. Enerji

- Bölgenin iklimi nedeniyle ısı ve elektrik enerjisine daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Serhat Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2010).
- İklim koşulları nedeni ile güneş enerjisi kullanma kapasitesi bölge genelinde düşük olmakla beraber Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası'na (GEPA) göre Iğdır'da bu potansiyel Türkiye ortalamasındadır. Iğdır ili diğer bölge illerine göre daha yumuşak bir iklime sahiptir, bu nedente ilde yaz aylarında güneş enerjisinden konutlarda yararlanılmaktadır (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı, 2010).

3.12. Sanayi

- Bölge endüstriyel hammadde potansiyeli bakımından oldukça zengin olmasına rağmen bölgenin coğrafi şartları, iklim koşulları, inşaat ve madencilik sanayinde pazarlama imkânlarının kısıtlı olması gibi nedenlerle endüstriyel hammaddelerin büyük çoğunluğu kullanılamamaktadır (KUDAKA Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014).

IV. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER

Doğu Anadolu Bölgesi'nin önde gelen ekonomik faaliyetleri, fiziksel şartları ve sosyal yapısında farklılıklar gözlemlenmektedir. Dolayısıyla bölge özelinde gerçekleştirilecek eylemlerin belirlenmesinde her kentin kendi koşullarının çok iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir.

Bu doğrultuda bu çalışma kapsamında Doğu Anadolu Bölgesi için İklim Değişikliği Eylem Planını oluşturmak doğrultusunda sosyo-ekonomik etkilenme düzeyi yüksek olan su kaynakları, afetler, hava kalitesi, tarım, hayvancılık, ormancılık, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, ekonomi, sağlık, turizm, enerji, ulaştırma, kentsel altyapı gibi sektörleri ve alanları içerecek şekilde incelemeler yapılmıştır.

Buna göre Doğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında öncelikle alınması gereken uyum ve azaltıma ilişkin tedbirlere aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo-1: Doğu Anadolu Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> • Doğu Anadolu Bölgesi'nde gelecekte sel, taşkın ve heyelan riskinin artacağı öngörülmektedir. Bu tehdide karşı hidroelektrik santrallerinin risk potansiyelleri belirlenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. • Enerji konusunda dışa bağımlılığımızı azaltmak ve tükenen enerji kaynaklarının yerine yenilerini koyabilmek için, yenilenebilir enerji politikalarına ağırlık verilmesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları değerlendirilmelidir. • Bölgede yıllık yağış miktarında azalış olduğu gözlemlenmektedir. Bölgenin geleceğe dönük yenilenebilir enerji yatırımlarının planlamasında maksimum faydanın sağlanabilmesi için iklim değişikliği modellenmesi yapılmalı ve bu modelleme ışığında planlamalar yapılmalıdır. • Hem çevrenin korunması hem de alternatif bir enerji kaynağı olarak kullanılması amacıyla bölgedeki mevcut biyokütle kaynakları değerlendirilmelidir. • Doğu Anadolu Bölgesi'nde enerji verimliliği konusunda binalarda güneş enerjisi sistemleri ve yeşil bina sertifikası sistemi yaygınlaştırılmalıdır. • Yıllık güneşlenme süresi açısından 3.512 saat ile ülkemizin en fazla süreli güneşlenen ili Hakkâri'dir ve global radyasyon değerleri açısından güneş enerji potansiyelinin değerlendirilmesi için Ar-Ge çalışmaları artırılmalıdır (DAP Eylem Planı, 2014-2018).
TARIM ve HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcutta bulunan Detaylı Toprak Etüt Haritalarının altlık veri olarak kullanılması veya riskli bölgelerde Detaylı Toprak Etütlerinin yapılması gerekmektedir. • Enerjide dışa bağımlılığı azaltılmak ve tarımsal atıkların bertaraf edilmesi amacıyla Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki hayvansal atıklar biyogaz olarak değerlendirilmelidir. • İklim değişikliği etkilerinin tarım sektörü üzerindeki olumsuzluklarını asgari düzeyde tutabilmek adına değişen iklim koşullarından olumsuz etkilenecek tarım ürünleri için alternatif ürünler belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılması, iklim değişimine uyumu mümkün kılan ürün deseninin benimsenmesi gerekmektedir (Türkiye Mekânsal Strateji Planı Vizyonu, Öncelikleri ve Mekânsal Gelişme Senaryosu Raporu 2019). • Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaşanabilecek kuraklık tehlikesine karşı modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TARIM ve HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Mera bitki örtülerinin kuraklığa ve sıcağa dayanıklı bitki türleri ile ıslah edilmesi gerekmektedir. • İklim değişikliğine uyumlu hayvancılık faaliyetlerinin desteklenmesi gerekmektedir. • Zirai don ve dolu gibi tarımsal afetlerle mücadele için eylem planları oluşturulmalıdır. • Bölgenin iklim şartlarına uyum sağlayabilecek, yüksek verimli hayvan ırkları yaygınlaştırılmalıdır (Serhat Kalkınma Ajansı 2010-2013 Bölge Planı). • Bölgenin Toprak ve İklimine uygun alternatif yem araştırmalarının yapılmalıdır (DAKA Ajansı 2014-2023 Bölge Planı). • Tarım topraklarının kaybının (erozyon, tuzlanma, çölleşme vb.) azaltılmasına yönelik uygun toprak işleme yöntemlerinin yaygınlaştırılması gereklidir. • Bölgede yetiştiricilere yönelik olarak uygun çeşit seçimi, uygun toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama, ekim (dikim) zamanı, sıklığı, optimum sulama ve gübreleme programları, hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri ile hasat gibi verim ve kalite üzerinde birinci dereceden etkili bitki yetiştirme teknikleri konularında eğitim ve demonstrasyon faaliyetleri verilmelidir. • Belediye pazarlarında yerel ürünlerin satışını sağlamak için her ilde çiftçi pazarları oluşturulmalıdır.
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Sel ve taşkın yatağında bulunan alanlar yerleşime açılmamalıdır. • Sel veya su baskını tehlikesine maruz yerlerde yapılmış binalar değerlendirilmeli, gerekirse bent veya setler inşa edilmelidir. • Hayati risk taşıyan binalara ilişkin yıkım kararı alınmalıdır. • Ani ve aşırı yağışlar sonucu meydana gelebilecek sel ve taşkınlarda ekonomik zararların önlenmesi için yerleşim yerlerinde gerekli alt yapı çalışmaları yapılmalıdır. • Özellikle taşkın tehlikesi bulunan akarsular üzerine barajlar inşa edilmelidir. • Dere ve nehir yatakları üzerine yüksek köprüler inşa edilmeli ve sağlam zemine oturtulması ve zemin kuvvetlendirmeleri yapılmalıdır. • Dere ve nehir yatakları üzerinde bulunan sanat yapıları incelenerek, taşkına sebep verebilecek yükseklikte bulunan yapılar yıkılmalıdır. • Dere yataklarından kontrolsüz malzeme alınmamalı ve dere yatağında su akım yönü değiştirilmemelidir. • Dere yatakları kenarında bulunan doğal düzlükler taşkın sınırı olarak belirlenmeli dar istinat duvarları ile yataklar daraltılmamalıdır. • Heyelan oluşumunu engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; ormanlık alanlar çoğaltılarak heyelan tehlikesi bulunan alanlardaki araziler kontrollü teraslamalı ve ağaçlandırma yapılmalıdır. • Heyelan oluşumunu engellemek için toprağın tutunmasını artıracak güçlü köklü bitkiler seçilmeli, mümkün olduğunca doğal doku bozulmamalıdır. • Heyelan tehlikesi bulunan alanlarda heyelan oluşumunu engellemek için projelendirilmiş drenaj sistemi yapılmalıdır. • Çiğ oluşumunu engellemek için ağaç dikimi teşvik edilerek, bitki örtüsü korunması ve geliştirilmesi sağlanmalıdır. • Çiğ düşme potansiyeli olan alanlara çiğ önleme yapıları yapılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Sadece deprem için değil, diğer bütün doğal afetler için afet sigortalarının oluşturulması gereklidir. • Afetler konusunda çalışma yapan ilgili kurum ve kuruluşlarla ulusal, bölgesel ve yerel iş birliği ve koordinasyon oluşturulmalıdır. • Can ve mal güvenliği açısından sel, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski taşıyan alanlar tespit edilmeli ve erken uyarı sistemleri kurulmalıdır.
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> • Doğu Anadolu Bölgesi genelinde iklim değişikliğinin hava kalitesi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin giderilmesi doğrultusunda iklim modelleri ve emisyon senaryolarında bu konuda çalışmalar yapılmalıdır. • Hava trendlerinin hem meteorolojik hem de hava kalitesi ve kirliliği açısından değerlendirilmesi gereklidir. • Hava kirliliğinin azaltılması için binalardaki ısı uygulamalarına önem verilmesi, ısınmada doğal gazın kullanımının teşvik edilmesi, sanayi tesislerinin şehir dışına taşınması ve/veya yeni planlanan alanların şehrin dışında ve hâkim rüzgâr yönü gözetilerek inşa edilmesi, motorlu taşıt kullanımının azaltılması gibi faaliyetlerin titizlikle yerine getirilmesi gerekmektedir. • Eysel ısınmada enerji verimliliği sağlanmalı ve yenilenebilir ve temiz enerji kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. • Başta imalat sanayi, tarım, enerji, ulaşım olmak üzere, ilgili tüm alanlarda düşük sera gazı emisyonlu teknolojilere yönelik Ar-Ge ve teknoloji transferi uygulamaları ve altyapı geliştirilmelidir. • Bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sınır aşan nitelikte su kaynaklarına sahip Doğu Anadolu Bölgesi'nde su kaynaklarının izlenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. • Su güvenliğini sağlamak doğrultusunda Bölge genelinde yeraltı su seviyesinin izlenmesi sağlanmalıdır. Havza yönetim planları gözden geçirilmelidir. • Doğu Anadolu Bölgesi'nde halk değişen yağış zamanı, yağış şekli, nehir akış zamanı hakkında bilgilendirilmelidir (ÇŞB, Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği Modülü, 2019) • Mevcut su kaynaklarını doğru analiz ederek ve çeşitlendirmek ilerde oluşabilecek su açığının önüne geçmeyi sağlayabilecektir. • Meyvecilik faaliyetlerinin yaygın olduğu ve su ihtiyacının giderek arttığı Malatya, Elâzığ ve Erzincan illeri başta olmak üzere kapalı sulama sisteminin yaygınlaştırılması gerekmektedir (DAP Eylem Planı 2014-2018). • Kayıp/kaçak oranları azaltılmalıdır. • Yağmur suyu hasadı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir. • Eysel atıksuların geri kazanımı sağlanmalıdır. • İklim değişikliğine uygun ürün deseni seçilmelidir. • Verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır. • Tesis içi kontrol, temiz üretim ve sanayi atıksularının geri kazanımı sağlanmalıdır. • Tarımsal alanlarda düşük kayıplı sulama sistemleri kullanılmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak taşkın/sel riski azaltılmaktadır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ORMANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> Orman zararlılarına karşı zarar öncesi yönetim kapsamında zararı azaltacak ve engelleyebilecek tedbirler yaygınlaştırılmalıdır. İklim değişikliğine uyum odaklı doğaya yakın yönetimi güçlendirilmelidir.
EKOSİSTEMLER VE BİYOÇEŞİTLİLİK	<ul style="list-style-type: none"> Bölge, biyolojik çeşitlilik olarak oldukça zengindir. Biyolojik Çeşitliliği korunması ve geliştirilmesine yönelik uygulamalar artırılmalıdır. Bölge, yükselti farkları ve buna bağlı değişik iklim özellikleri nedeniyle bitki tür çeşitliliği açısından önemli bir potansiyeli barındırır. Tıbbi ve aromatik özellikli olup ülke çapında üretimi ve doğadan toplaması yapılan bitki türlerinin hemen hemen tamamı bölge genelinde görülmektedir. Bölgenin tıbbi aromatik bitki potansiyelinin tespit edilerek ekonomik analizin yapılması gerekmektedir (KUDAKA Kalkınma Ajansı, 2014) Uçan Balık İnci Kefali, Van'ın doğal, kültürel ve ekonomik değerlerinden biridir, sodalı sulara sahip Van Gölü'nde yaşamaya alışmış olan tek ve endemik balık türüdür. Van Gölü'nde başka bir balık türünün yaşayamaması inci kefalinin bölge için önemini artırmaktadır. Bu nedenle düzenli depolama sahalarının kurulması gerekmektedir (Van İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu).
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> Bölge kapsamında bulunan iller için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlanmalıdır. Sıcak hava dalgalarının oluşumlarına kısa ve uzun vadeli önlemler olarak yeşil alan oranlarının artırılması; konutların ısı izolasyonu, boya rengi; şehir planlamasında hâkim rüzgar yönlerine göre hava koridorlarının açılması ve/veya mevcutların korunmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır (Türkiye'de İklim Değişikliği ve Risk Yönetimi, 2012). İklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edilebilmesi doğrultusunda Bölge genelinde özellikle dere yataklarına müdahale edilmesi engellenmeli ve bu kesimlerde yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. Nehir, kanal ve dere yataklarının kapatılarak doldurulmaması ve bu bölgelerin yakınına, çukur ve alçak bölgelerine yerleşim alanlarının yapılmaması gerekmektedir. Yamaç eteklerinde bilinçsiz ve kontrolsüz kazı yapılmamalıdır. Yamaçlara etüt çalışmaları yapılmadan bina yükü bindirilmemelidir. İlgili kurumlar tarafından yeni yerleşim alanları belirlenirken çığ oluşumuna sebep olabilecek parametreler dikkate alınarak, değerlendirme sonucu ikamete açılması sağlanmalıdır. Kritik ekipmanların, su ya da taşkın/sel geçirmez konteynerlarda muhafaza edilmesinin sağlanması gereklidir. Kamu hizmeti veren binaların olağan dışı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılmalıdır. Yerleşmelerde kritik altyapının korunması ve doğru yerleşimin yapılması açısından fırtına dinamiklerinin modellenmesi sağlanmalıdır. Kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızırmaların minimize edilmesi için tedbirler alınarak, modellenme yapılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Aşırı kar yağışına ve değişken hava koşullarına uygun geçirgen ve iklim şartlarına dayanıklı materyaller kullanılarak yol yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. • Üzerine su çıkan köprü ve sanat yapılarının kapasiteleri artırılmalıdır. • Taşkın alanları sınırları ile taşkın tehlike haritaları belediyeler ve valiliklerle paylaşılmalıdır. • Yerleşim sakinlerine, taşkın sınırları ve su derinlikleri ve çığ hakkında eğitimler verilmelidir. • Erken uyarı sistemleri geliştirilerek gözlem ağı kurulması ve uzaktan algılamalı sistem ile sürekli yağış ve akış verilerinin toplanması sağlanmalıdır. • Bölgedeki mevcut nüfusun korunabilmesi ve hayat standartlarının yükseltilebilmesi için ortak kullanım mekânlarının artırılması ve iyileştirilmesi gerekmektedir. • Afetlerin (deprem, su baskını, kaya düşmesi ve yangın) kent içerisinde yol açabileceği tehlikelerin en aza indirilmesi ile ilgili gerekli bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilmelidir. • Afet riski içeren bölgelerde kentsel dönüşüm planlarına öncelik verilmelidir. • Başta okul ve hastaneler olmak üzere, bölgede bina envanterinin çıkarılması ve mevcut yapıların hasar görülebilirliklerinin ve risklerinin belirlenmesi, riske karşı dayanıksız olduğu tespit edilen yapıların ve kamu kurumu binalarının afete dayanıklı hale getirilmesi için dönüşümün/rehabilitasyonunun sağlanması gereklidir.
ULAŞTIRMA	<ul style="list-style-type: none"> • Doğu Anadolu Bölgesi arazinin dağlık ve engebeli olması sebebiyle değişen iklim koşulları dikkate alınarak çığ oluşumu ve ani kar erimelerine karşı ulaşımın aksamasını engellemek amacıyla alternatif ulaşım planları oluşturulmalıdır. • Doğu bölgesinin, orta ve batı bölgeleri ile yüksek düzeyde bağlana birliğinin sağlanması öncelikli olarak hedeflenmelidir.
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgenin sıcak iklime sahip Orta Doğu ve İran'a olan coğrafi yakınlığı, değerlendirilmesi gereken diğer bir avantajdır. Bu bölgelerde gelişme imkanı bulamayan turizm pazarına yönelik yapılacak tanıtımlar, kış turizmi pazarının hızlı gelişmesini sağlayabilir (DAKA Kalkınma Ajansı-TRB2 Mevcut Durum Analizleri, 2013). • Van Gölü Havzası'nda yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı bir iklim görülür. Ancak, gölün sıcaklıklar üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle kıyılarda yarı karasal bir iklim görülür. Bu durum, turizm için büyük avantaj oluşturmaktadır. Kıyı turizmi bütün Doğu Anadolu'ya hitap edecek biçimde geliştirilebilir bir potansiyele sahiptir (DAKA Kalkınma Ajansı-TRB2 Mevcut Durum Analizleri, 2013). • Küresel iklim değişikliği sonucunda artan sıcaklıkların Doğu Anadolu Bölgesi'ni turizmi açısından söz konusu etkiler ve etkilenebilir alanlar konusunda detaylı çalışmaların yapılması gereklidir. • Bölge genelinde iklim değişikliğinin turizm sektörüne etkileri konusunda farkındalık geliştirilmelidir. • Turizm sektöründe iklim değişikliği konusunda kurumsal kapasitenin, kurumlar arası iş birliğinin artırılması gereklidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede daha önce meydana gelen afetler incelenerek sağlık tesislerinin yeterliliği analiz edilmeli ve gerekli kapasite artışları sağlanmalıdır. • Doğal felaketselere karşı donanımlı sağlık ekiplerinin kapasiteleri artırılmalıdır • İklim değişikliğine ve hava yönetimine ilişkin olarak alınacak tedbirler aracılığıyla bunlara bağlı olarak gelişen hastalıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Çevre Sağlığı Hizmetleri planlanmalıdır. • Acil sağlık müdahalelerinin etkinliğini artırabilmek için planlamaların yapılması gerekmektedir • Bölgede alınan tedbirlerle sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve altyapının güçlendirilmesi yoluyla sosyal kalkınmaya katkı sağlanmalıdır. • Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılarak hastalık etkilerini nakleden veya rezervuar görevi yapan vektör ve kemirgenlerle mücadele politikaları belirlenmelidir. • Vektör ve kemirgenlerle mücadele eden ilgili kurum ve kuruluşların kapasitesi artırılmalıdır. • Vektör ve kemirgenlerin izlenmesi ve kontrolü için gerekli saha araştırmaları yapılmalıdır. • Vektör dağılım haritaları çıkarılmalı ve bu haritaların periyodik olarak güncellenmesini sağlayacak altyapı kurulmalıdır. • Vektör kaynaklı hastalıklarla mücadele programının kapasitesi artırılmalıdır.
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Zorunlu ya da gönüllü gerçekleşmesi muhtemel göç hareketlerini önceden tahmin edebilmek ve buna uygun politika üretebilmek için Sosyal Etki Değerlendirme Araştırmaları yapılması gereklidir. • Zorunlu Göç Eylem Planı hazırlanmalıdır. • İklim değişikliğinden olumsuz etkilenecek dezavantajlı grupların belirlenerek (yaşlılar, çocuklar, kadınlar, engelliler vb.) haritaların oluşturulması ve yaşanabilecek sosyo-kültürel kayıpların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Kırsal yerleşim alanlarında ekonomi çeşitlendirilerek ve yeni istihdam olanakları yaratılarak kırsal nüfusun yerinde istihdamı kolaylaştırılmalıdır. • Bölge içi tüketimi artırmak ve bir üretim faktörü olarak nitelikli işgücünün bölgeden uzaklaşmasını engellemek üzere istihdam imkânları oluşturacak yatırımların gerçekleştirilmesinin sağlanması, sanayi altyapısının iyileştirilmesi ve turizm faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ile kentlerin daha yaşanabilir kılınmasına ilişkin yatırımlar Bölge özelinde yapılacak eylem planları kapsamında ele alınmalıdır (DAP Eylem Planı, 2014-2018). • Toplumun iklim değişikimine yüklediği kültürel ve ideolojik anlamlar araştırılarak, uyum amaçlı bilgilendirme ve kapasite geliştirme programı toplumsal algı üzerinden dizayn edilmelidir. • Bölge genelinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki söz konusu kritik ekonomik sektörler incelenerek, bu sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri analiz edilmelidir. • Veri eksikliği olması ve bu konularda çok fazla çalışma yapılmaması durumun değerlendirilmesini ve ihtiyaçların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan verilerin üretilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. • İklim senaryolarından çıkacak ekonomik analizlerin, yatırım karar verme sürecine entegre edilmesi sağlanmalı, ekonomik faaliyet sahipleri ile iş birliği yapılmalıdır. • Sektörler bazında fayda maliyet analizi yöntemi kullanarak belirli uyum stratejilerinin ekonomik etkinliğinin belirlenmesi sağlanmalıdır. Bölgedeki ekonomik faaliyetler iklim değişikliği çerçevesinde çeşitlendirilmeli ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak ekonomik fırsatlar analiz edilmelidir. • İklim değişikliğinin genel makroekonomik değişkenlere (büyüme, gelir, istihdam vb.) olası etkilerinin dinamik olarak incelenmesi sağlanmalı ve ulusal strateji/politikalara/planlara yansıtılmalıdır. • Kalkınma Ajanslarının iklim değişikliği uyum projelerini finanse etmesi için kapasitelerinin güçlendirilmeli ve destek programlarına yerel ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkacak iklim değişikliğine uyum konuları dâhil edilmelidir. • Sigortacılık faaliyetleri sadece tarım ve hayvancılık sektörüyle kısıtlı kalmayıp, şehir merkezlerinde de kapsayıcı bir sigorta prim politikası belirlenerek sigortacılık oranı artırılmalıdır. • TRA1 Bölgesi (Erzurum, Erzincan, Bayburt) Doğal madensuyu ve jeotermal kaynaklar bakımından zengin olması sebebiyle ar-ge çalışması yapılmalıdır (KUDAKA Kalkınma Ajansı TRA1 2014-2023 Bölge Planı). • Yerel ekonomik kalkınma stratejileri ve altyapı iyileştirmelerinin bir parçası olarak yenilenebilir enerji, yeşil teknoloji ve yapay zekâ gibi yeni teknolojilerin şehirleşmeye entegrasyonu, 'inovasyon' konularında yatırımlar teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2014). Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB), <https://www.afad.gov.tr/tabb-turkiye-afet-bilgi-bankasi> (13.01.2020)
- Ariņ, K. (2018). Doğu Sınırlarından Türkiye'ye Yaya Mülteci Akını ve Ortaya Çıkan Sorunlar, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22(3): 1467-1485,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at-k_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018). Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf> (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019). Mekânsal Strateji Planı Hazırlanması Projesi, <https://mekansalstrateji.csb.gov.tr/> (30.12.2019).
- DAP (2014), Doğu Anadolu Projesi Eylem Planı 2014-2018 (Erzurum), http://www.sp.gov.tr/tr/temel-belge/s/110/Dogu+Anadolu+Projesi+_DAP+_Eylem+Plani+_2014-2018
- DAKA (2014), TRB2 Bölgesi Afet Yönetimi Mevcut Durum Analizi, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/trb2-bolgesi-afet-yonetimi-mevcut-durum-analizi/238> (30.12.2019)
- DAKA (2014), TRB2 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/trb2-bolgesi-2014-2023-bolge-plani/237> (13.01.2020)
- DPT (2000), Müsteşarlığı Doğu Anadolu Projesi Ana Planı (Ankara), http://www.dap.gov.tr/IMG_CATALOG/dosya/ana-plan.pdf (30.12.2019).
- Coşgun, O. (2012). "Doğu Anadolu Bölgesi'nde Kentleşme ve Kentsel Gelişim", *Doğu Coğrafya Dergisi*, 30(2012): 229-256.
- Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M., Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios, Türkiye Su Bilimi ve Yönetimi Dergisi (Turkish Journal Of Water Science & Management), ISSN:2536 474X Publication number:6777, Volume: 1 Issue: 1, January 2017, Ankara,
- Efe, B., Toros, H. ve Deniz, A. (2015). Türkiye Geneli Yağış ve Sıcaklık Verilerindeki Eğilimler ve Salınımlar, VII. Atmospheric Science Symposium, İstanbul.
- Firat Kalkınma Ajansı (2014),TRB1 Bölge Planı 2014-2023, [https://fka.gov.tr/sharepoint/userfiles/Icerik_Dosya_Ekleri/BOLGE_PLANI/TRB1BOLGEPLANI\(2014-2023\).pdf](https://fka.gov.tr/sharepoint/userfiles/Icerik_Dosya_Ekleri/BOLGE_PLANI/TRB1BOLGEPLANI(2014-2023).pdf) (30.12.2019).
- Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., ve Yazıcı, B., " GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları", *Coğrafi Bilimler Dergisi (Turkish Journal of Geographical Sciences)*, 14(2): 77-88.
- İçişleri Bakanlığı (2020), <https://www.icisleri.gov.tr/turkiyenin-nufus-haritasi,2019> (11.07.2019),
- KUDAKA (2014), Bölge Planı 2014-2023, https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S9948z6OP7MJ:https://kudaka.org.tr/apb/KUDAKA_Bolge_Planı_2014_2023.pdf+&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr (13.01.2020)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2020) 2019 Yılı İklim Değerlendirmesi, <https://mgm.gov.tr/iklim/iklim-raporlari.aspx> (13.11.2020)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019) 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi, <https://mgm.gov.tr/iklim/iklim-raporlari.aspx> (30.12.2019).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2020) Meteorolojik Afetler 2019 Yılı Değerlendirmesi, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2019MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf> (30.12.2020).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019) Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2018MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf> (30.12.2020).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2018) Meteorolojik Afetler 2017 Yılı Değerlendirmesi, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2017MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf> (30.12.2020).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2015), Yeni Senaryolarla Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-TR2015-CC, 2015.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2016), İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, <http://iklim.tarimorman.gov.tr/Proje.aspx> (30.12.2019).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulusal Havza Yönetimi Sistemi 2012-2023.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2017), Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı 2017-2023, <https://supolitikalaridernegiblog.files.wordpress.com/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=QBpui1qTtOipoqYXiadMsmqU8-uTjRA4j8-RRtiCby4>, (30.12.2019).

Serhat Kalkınma Ajansı (2013), 2010-2013 Bölge Planı, <https://www.serka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/tra2-duzey-ii-2010-2013-bolge-plani.pdf> (30.12.2019).

Serhat Kalkınma Ajansı (2013), TRA2 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı, <https://www.serka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/tra2-bolgesi-agri-ardahan-igdir-ve-kars-2014-2023-bolge-plani.pdf> (13.01.2020)

Tarım ve Orman Bakanlığı (2019), Fırat Dicle Havzası Taşkın Yönetim Planı, [https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Haber/761/Firat-Dicle-Havzası-Dicle-Alt-Havzası-Taşkın-Yönetim-Planının-Hazırlanması-Projesi-Kapanış-Toplantısı-Gercekleştirildi\(13.01.2020\)](https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Haber/761/Firat-Dicle-Havzası-Dicle-Alt-Havzası-Taşkın-Yönetim-Planının-Hazırlanması-Projesi-Kapanış-Toplantısı-Gercekleştirildi(13.01.2020))

Tarım ve Orman Bakanlığı (2019), İklim Değişikliğinin Kar Erimelerine ve Akımlarına Etkisi Projesi, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Haber/673/İklim-Değişikliğinin-Kar-Erimelerine-Ve-Akımlarına-Etkisi-Belirlenmesi-Projesi-5-Yönlendirme-Toplantısı-Gercekleştirildi> (13.01.2020)

Tarım ve Orman Bakanlığı (2019), Çoruh ve Doğu Karadeniz Havzaları Taşkın Yönetim Planının Hazırlanması Projesi, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Sayfalar/Detay.aspx?Ogeld=205&Liste=Duyuru> (13.01.2020)

Tarım ve Orman Bakanlığı (2019) Aras Havzası Taşkın Yönetim Planı, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfalid=53> (13.01.2020)

Şenkul, Ç. ve Kaya, S. (2017). "Türkiye Endemik Bitkilerin Coğrafi Dağılışı", Türk Coğrafya Dergisi, 69 (2017) 109-120.

UNDP (2012), Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, <https://www.undp.org/docs/peojctdocuments> (13.01.2020)

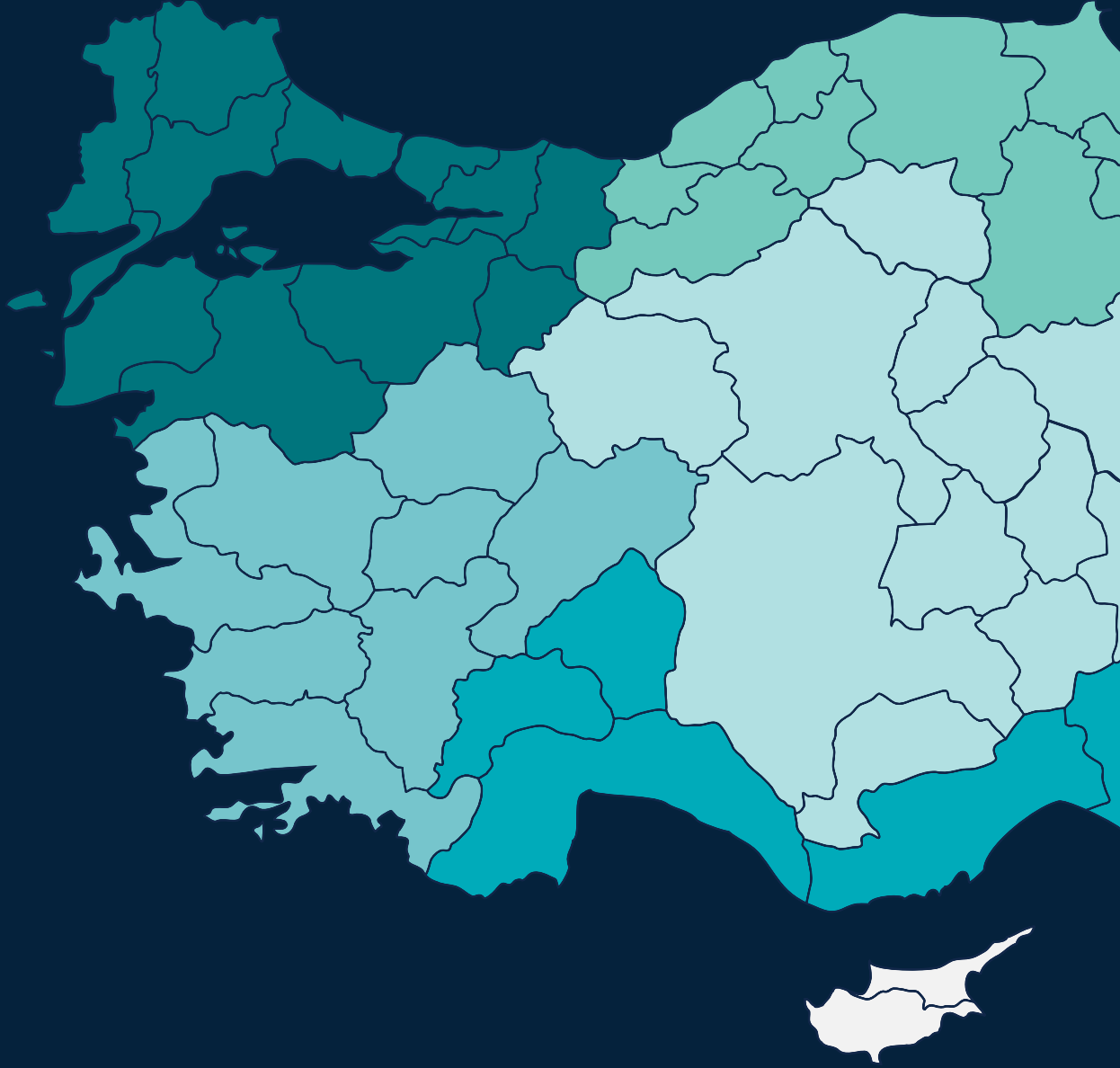
Van Yüzüncü yıl Üniversitesi/Dr. Akkuş(2018), <https://www.virahaber.com/van-golunun-suyu-isindi-47234h.htm> (21.02.2018)

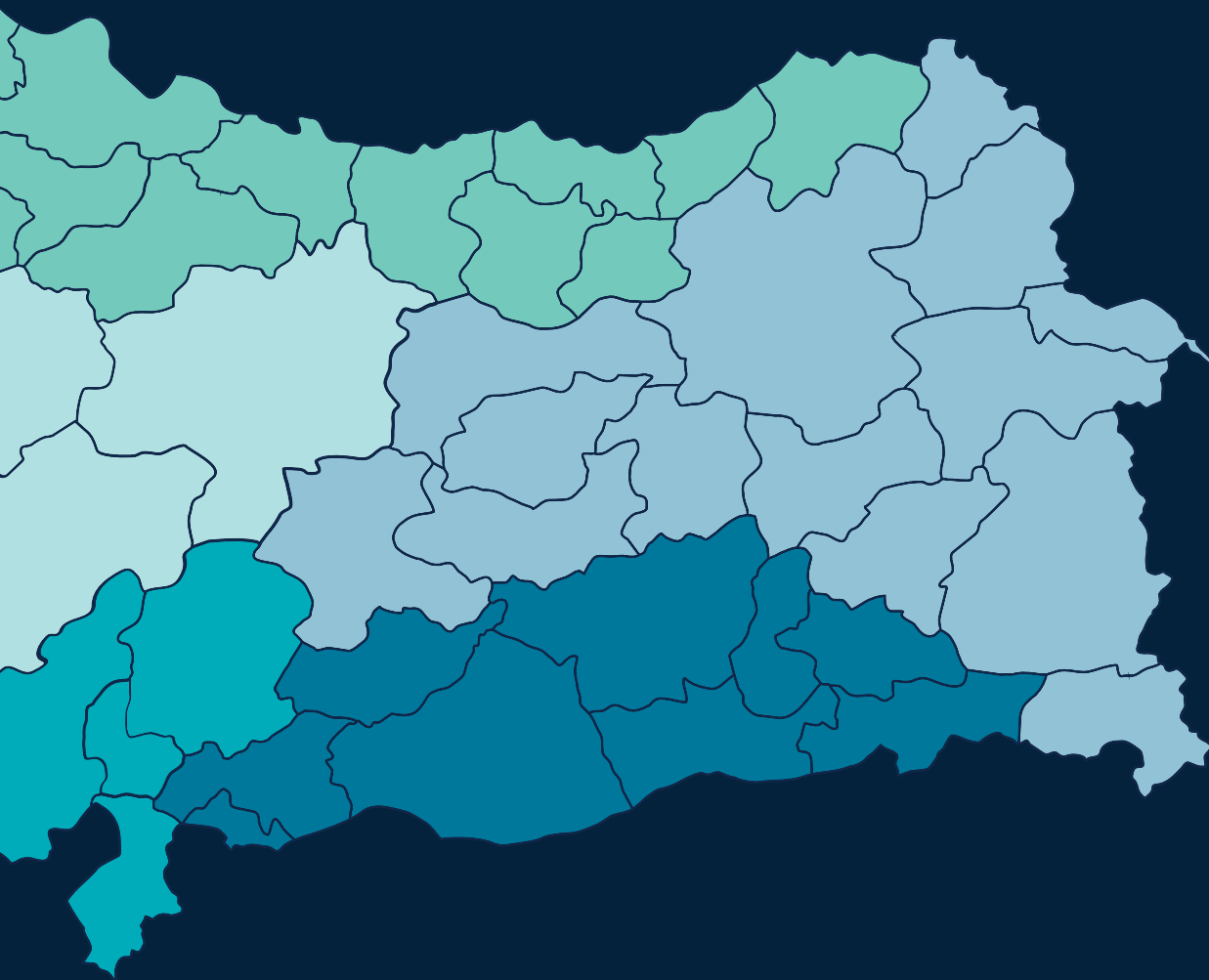
Van Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2018), Van İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/van_2017_cdr_son-20180705102000.pdf (30.12.2019).

Zülfikar, Abdullah Can (2020), 24 Ocak 2020 Elazığ Depreminin Kuvvetli Yer Hareketi Verilerinin Değerlendirilmesi, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 35(3), ss. 821-834, Eylül 2020.

EGE BÖLGESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI





EGE BÖLGESİ



I. EGE BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın odağı olan Ege Bölgesi'nin temel özellikleri şöyledir;



Nüfusu 10 Milyon 318 Bin 157 kişidir (2019).
Türkiye nüfusunun %12,8'dir.



Bölgedeki akarsular döküldükleri denizde alüvyonları biriktirmek suretiyle delta ovaları oluşturmaktadırlar. İç kesimlerde yükselti artmakta ve dağların doğrultusu değişmektedir. Burada en önemli yüksek düzlük Yazılı Kaya Platosu'dur. Manisa-Kula çevresinde volkanizma ile oluşmuş küçük koniler vardır.



İç kesimlere ulaşım kolaydır. Limanların hinterlandı geniştir. Enine kıyı tipi oluşmuştur. Kıta sahanlığı geniştir.



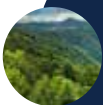
Bölgenin batısında iç kesimlere kadar Akdeniz iklimi hakimdir. Yazlar sıcak ve kurak kışlar ılık ve yağışlıdır. Akdeniz iklimi güneyden kuzeye doğru enlemin, batıdan doğuya doğru da yükseltinin etkisiyle bozulur. İç kesimlere doğru gidildikçe karasal iklime geçilir. İç kesimlerde kışlar soğuk ve kar yağışlı geçer.



Bölgenin başlıca akarsuları çöküntü ovalarını geçerek Ege Denizi'ne dökülen Bakırçay, Gediz, K. ve B. Menderes ve Meriç akarsularıdır. Yatak eğimleri az olduğundan akarsularda menderes olayının en fazla görüldüğü bölgedir.



Ege Bölgesi'nin başlıca gölleri Marmara ve Bafa (Çamiçi) gölleri olup bunlar oluşum bakımından alüvyon set gölleridir. Bölgede ayrıca Gediz'de Demirköprü, B. Menderes üzerinde Kemer ve Adıgüzel Baraj Gölleri bulunmaktadır.



Bölge, horst ve graben oluşumunun en fazla olduğu bölgedir. Horstlar; Kaz Dağı, Madra Dağı, Yunt Dağı, Boz Dağlar, Aydın Dağları ve Menteşe Dağları'dır. Grabenler; Edremit, Bakırçay, Gediz, K. Menderes ve B. Menderes'tir. Gediz ağzında Menemen Delta Ovası, Büyük Menderes ağzında Balat Delta Ovası'ndan oluşmuştur.

1.1. Ege Bölgesi'nin İlleri

Ege Bölgesi'nde Manisa, İzmir, Aydın, Muğla, Denizli, Uşak, Kütahya ve Afyonkarahisar (8 il) yer almaktadır (coğrafya.gen.tr, 2019).

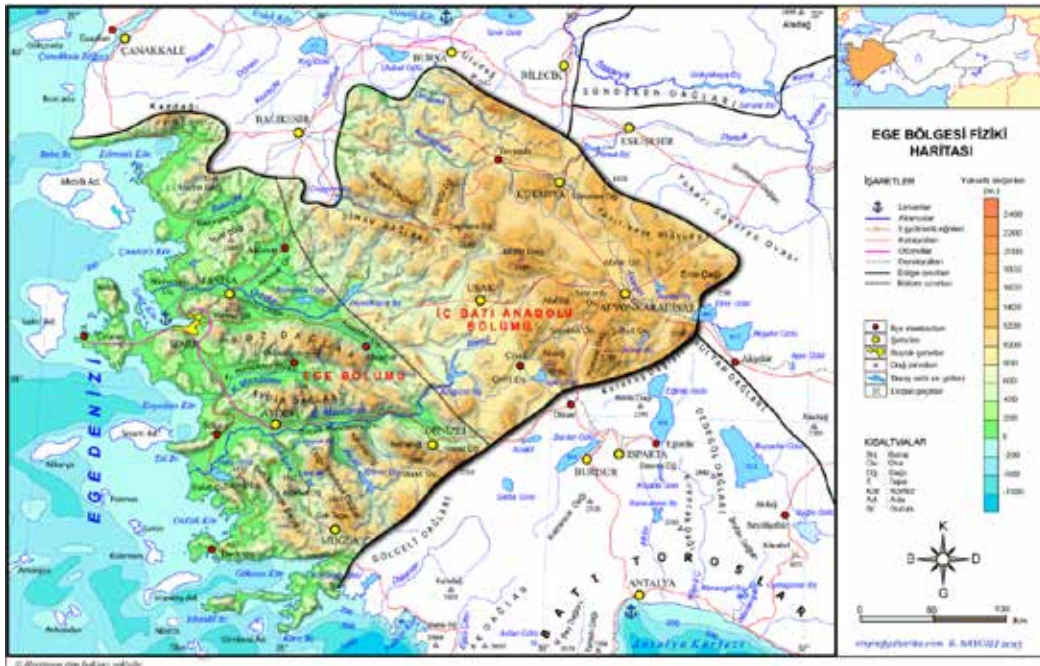
Şekil-1: Ege Bölgesi Haritası



1.2. Ege Denizi'ne Kıyısı Olan İller

Ege Bölgesi'nde Muğla, Aydın ve İzmir (3 il) illerinin Ege Denizi'ne kıyısı bulunmaktadır.

Şekil-2: Ege Denizi'ne Kıyısı Olan İller



1.3. Ege Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

Ülkenin batısında alan bakımından 5. büyük bölgesidir. Kuzeyinde Marmara, doğusunda İç Anadolu, güneyinde Akdeniz Bölgeleri, batısında ise Ege Denizi bulunmaktadır.

Bölgedeki yer şekillerinin bir kısmı yer kabuğu hareketleri ile oluşan kırılmalarla meydana gelmiştir. Kırılma yerlerinde yükselen yerler Horst (dağ), çöken yerler de grabeni (çöküntü ovası) oluşturmuştur. Horst ve graben oluşumunun en fazla olduğu bölgedir. Horstlar; Kaz Dağı, Madra Dağı, Yunt Dağı, Boz Dağlar, Aydın Dağları ve Menteşe Dağları'dır. Grabenler; Edremit, Bakırçay, Gediz, K. Menderes ve B. Menderes'tir. Gediz ağzında Menemen Delta Ovası, Büyük Menderes ağzında Balat Delta Ovası'ndan oluşmuştur. Bölgenin batısında dağlar kıyıya dik uzanmıştır. Bunun sonucunda; girinti-çukıntı fazladır. Birçok koy ve körfez oluşmuştur. Körfezler; Edremit, Dikili, Çandarlı, İzmir, Kuşadası, Güllük ve Gökova'dır. İç kesimlere ulaşım kolaydır. Limanların hinterlandı (ard bölgesi) geniştir. Deniz etkisi iç kesimlere kadar sokulabilir. Enine kıyı tipi oluşmuştur. Kıta sahanlığı geniştir. Bölgenin güney batısında (Menteşe yöresinde) dağların uzanışı değişmiştir. Dağlar burada K.Batı-G.Doğu yönlüdür. Bu kıyılarda akarsu vadilerinin deniz suları altında kalması sonucu oluşan kıyı tipine Ria tipi kıyıları denir. Manisa-Kula çevresinde volkanizma ile oluşmuş küçük koniler vardır. İç kesimlerde yükselti artmakta ve dağların doğrultusu değişmektedir. Burada en önemli yüksek düzlük Yazılı Kaya Platosu'dur (coğrafya.gen.tr, 2019; Celepoğlu, 2007).

1.4. Ege Bölgesi'nin Bölümleri

Ege Bölgesi iki bölüme ayrılır. Bunlar Ege ve İç Batı Anadolu bölümleridir.

Şekil-3: Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası



1.5. Ege Bölgesi'nde İklim Özellikleri

Ege Bölgesi'nin iklim farklılığı, bitki örtüsü, yer şekilleri ve sıcaklık faktörleri bakımından iki ayrı bölüme vardır. Ege Bölgesi'nde dağların denize dik uzanması nedeniyle deniz etkisi, iç kesimlerine kadar ulaşır. Bundan dolayı fazla fark yoktur. Ege Bölgesi'nin iklimi, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmekte olup, genel itibarıyla Akdeniz iklimi etkin olmaktadır.

Ege Bölgesi'ne genel olarak bakıldığında, sıcaklık kıydan, iç kesimlere gidildikçe düşmektedir. Aynı şekilde Ege Bölgesi'nde kıyı boyunca güneyden, kuzeye doğru gidildikçe sıcaklık düşer. Kışın en soğuk aylarda güneyde ortalama 14 derece iken, kuzeyde ise 8 derece olmaktadır. Ege kıyılarında bir ilde yazın sıcaklık ortalaması 29 derece iken, iç kesimlerde bulunan bir ilde yaz sıcaklık ortalaması 25 derece olmaktadır. En sıcak ay ortalaması 27-28°C, en soğuk ay ortalaması 8-10°C dir. Yıllık ortalama 17-18°C dir. Kar yağışı ve don olayı çok ender görülür. En fazla yağış kışın en az yağış yazın düşer. Kışın görülen yağışlar cephesel kökenlidir ve kıyı kesimde yağmur şeklinde düşerken iç kesimlerde kar şeklindedir. Yıllık yağış miktarı yükseltiyeye göre değişir. Ege Bölgesi'nin kıyı kesiminde yağış miktarı ortalama 700-800 mm iken bu miktar iç kesimlerde düşmektedir. Ortalama 600 mm arasındadır.

İç Batı Anadolu Bölümünde, Akdeniz ikliminin ılıman etkisi, yerini step iklimine bırakmaktadır. Bu nedenle kıyı kesime göre kışlar daha soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise daha sıcaktır. Akdeniz iklimi daha çok Ege kıyılarında yaşanmaktadır. Yağış miktarında, çok büyük fark yaşanmaz. Yıllık yağış miktarı genel olarak 500-600 mm olmaktadır. Ancak İç Batı Anadolu bölümünde, yağış miktarı, günlük sıcaklık farkları, karlı gün sayısı gibi faktörler göze çarpmaktadır. Kuzeyden esen rüzgârlar sıcaklığı düşürücü etki yapar.

Akdeniz ikliminin etkili olduğu kıyı kesimlerde bu iklimin özelliğini gösteren bitki örtüsüne rastlanırken Ege Bölgesi'nin kuzey kesimine çıktıkça nemli Karadeniz ikliminin özelliğini yansıtan bitki örtüsüne rastlanır. Doğuya doğru gidildiğinde ise karasal iklimin etkisiyle bozkırlar görülmektedir (coğrafya.gen.tr, 2019; iklim.gen.tr, 2019; Şensoy vd., 2017).

1.6. Ege Bölgesi'nde Havzalar

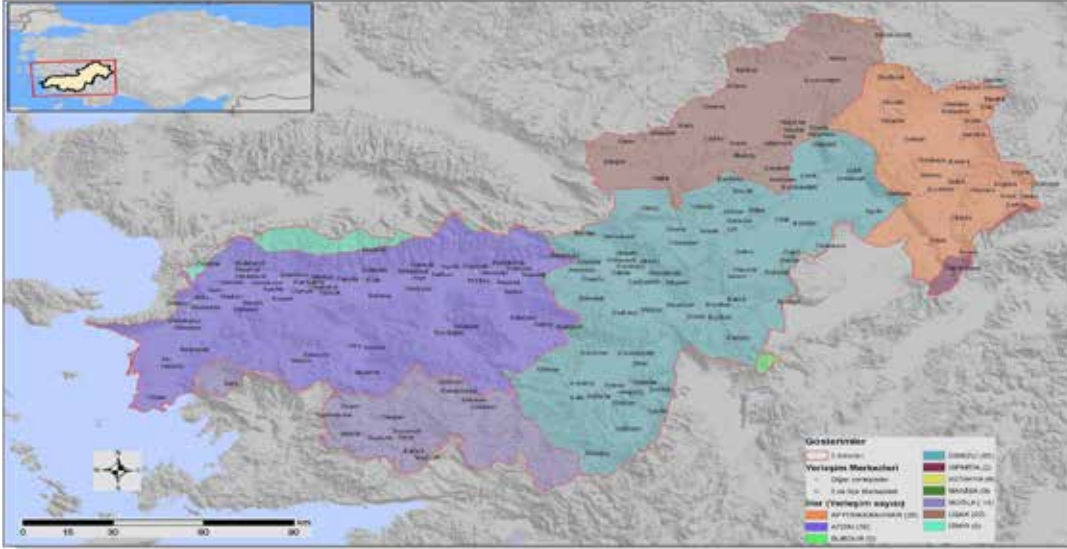
Ege Bölgesi'nde; Susurluk, Kuzey Ege, Küçük Menderes, Büyük Menderes ve Gediz Havzası bulunmaktadır.

Şekil-4: Türkiye 25 Hidrolojik Havza Haritası



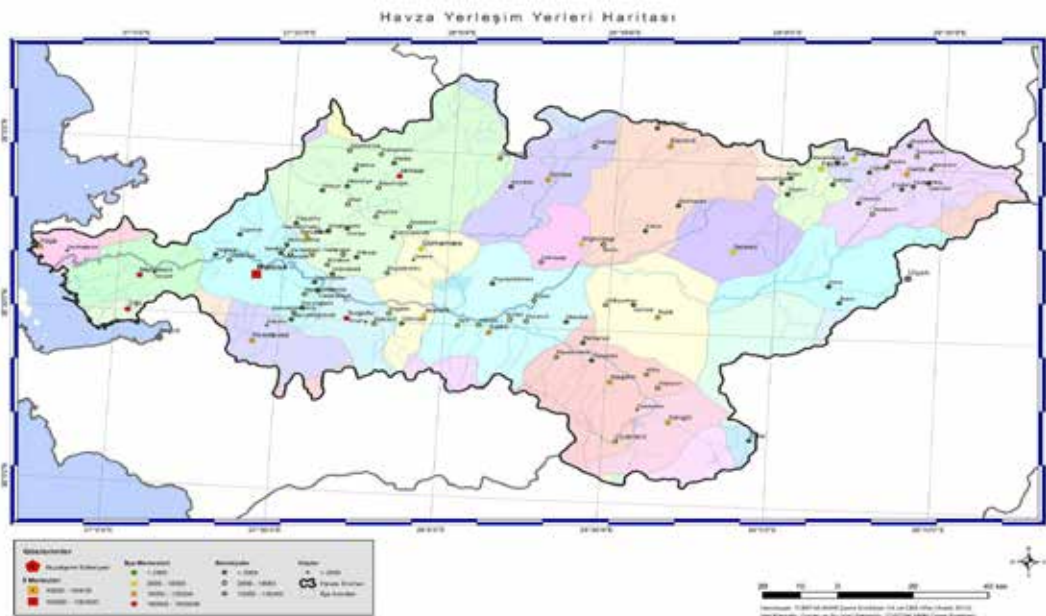
Büyük Menderes Havzası sınırları içerisinde; Afyonkarahisar, Aydın, Burdur, Denizli, Isparta, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla ve Uşak olmak üzere 10 il yer almaktadır. Bu illerin alansal olarak dağılımına bakıldığında; Denizli, Aydın, Uşak, Afyonkarahisar ve Muğla illerinin havzanın büyük bir kısmını oluşturdukları diğer paylaşımcı illerin havzadaki alansal katkıları %2 ve daha altındadır (ÇOB, 2010).

Şekil-5: Büyük Menderes Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



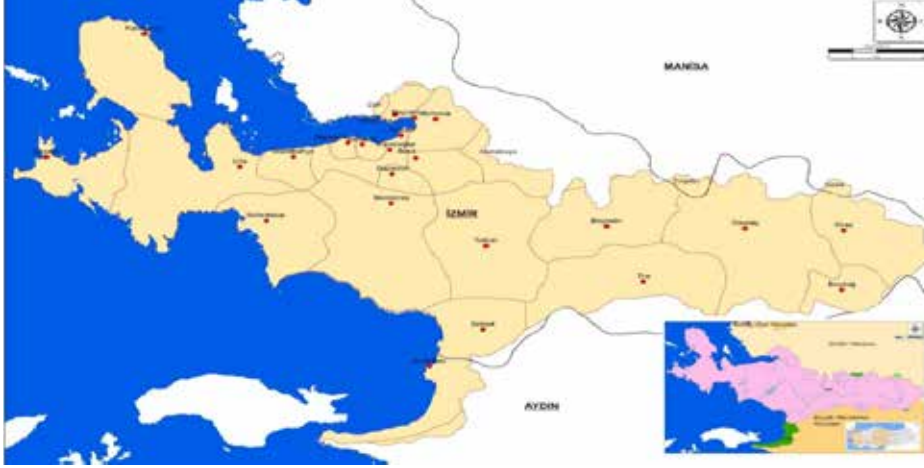
Gediz Havzası sınırları içinde; Gediz Havzası sınırları içerisinde Manisa, İzmir, Uşak Kütahya, Denizli, Aydın ve Balıkesir illeri yer almaktadır. İllerin havza sınırları içerisinde kalan alanlarının büyüklüklerine bakıldığında havzayı oluşturan esas il Manisa olup, ardından Uşak, İzmir ve Kütahya gelmektedir (OSİB, 2013).

Şekil-6: Gediz Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



Küçük Menderes Havzası sınırları içerisinde; İzmir, Aydın ve Manisa illeri yer almaktadır. İllerin havza sınırları içerisinde kalan alanlarının büyüklükleri İzmir ilinin %95'i Aydın İli'nin %4'ü ve Manisa İli'nin %1'lik bölümü yer almaktadır (ÇOB, 2013).

Şekil-7: Küçük Menderes Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



Kuzey Ege Havzası sınırları içinde, Çanakkale, Balıkesir, İzmir ve Manisa illeri yer almakta; ancak bu illerden hiçbirinin merkez ilçesi havza içerisine girmemektedir (ÇOB, 2010b).

Şekil-8: Kuzey Ege Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



Susurluk Havzası sınırları içinde, Manisa ve İzmir illerinin bir kısmını içine almaktadır. Havzayı 3 büyük il paylaşmaktadır. Ancak İzmir ve Manisa illerinin havzaya katkısı %1'in altındadır. Çoğunluğunu Bursa, Balıkesir, Kütahya, Bilecik ve Çanakkale İlleri oluşturmaktadır (ÇOB, 2010a).

Şekil-9: Susurluk Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



1.7. Ege Bölgesi'nde Afetler

Ege Bölgesi'nin genel özellikleri ele alındığında önlem alınması gereken afetler şunlardır:

- Sel ve Taşkınlar
- Fırtına/Hortum
- Yıldırım
- Kuraklık
- Dolu
- Kar afetleri
- Don olayı
- Orman Yangınları
- Heyelan
- Deprem
- Kıyı/Rüzgâr Erozyonu

Akdeniz ikliminin baskın özelliğine bağlı olarak, kurak ve sıcak yaz döneminde özellikle Ege Bölgesi'nde her yıl oluşan yangınlarda geniş, orman alanları zarar görmektedir. Türkiye'de 1950-2010 yılları arasında orman yangını afet sayılarına göre bölgede en çok orman yangını görülen illerimiz sırasıyla Muğla (244 adet) ve İzmir (244 adet) şeklindedir. Yangın sayısının %39'u ve yanan alanın ise %68'i Antalya, İzmir, Mersin, Muğla bölgelerindedir. Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerimizin kıyılarındaki ormanlarımızda, yaz aylarında günde ortalama 20-30 orman ve fundalık yangını meydana gelebilmektedir. İlkbaharda İzmir gibi daha çok kıyı kesimlerinde orman yangınları daha sık oluşabilmektedir. Yaz aylarında ise İzmir, Muğla, yine kıyı alanlarımızda orman yangınları yoğunlaşmaktadır. Sonbaharda ise orman yangınları Ege ve Akdeniz kıyıları ile birlikte kendini en fazla Antalya'da göstermektedir. Kış ve sonbahar aylarında en fazla sel İzmir ve Muğla illerinde görülmektedir (ÇŞB, 2012).

Sıcaklığın fazla düşmediği kış aylarında Ege Bölgesi'nde daha fazla sayıda dolu yağışı gözlenmesinde cephesel etkiler öne çıkmaktadır. Örneğin, 3-4 Kasım 1995 tarihlerinde Ege kıyılarını etkisi altına alan şiddetli yağışlar İzmir ve civarında ani sellere sebep olmuş ve bunun sonucunda 61 kişi hayatını kaybederken 2 milyon TL'den fazla maddi hasar meydana gelmiştir (ÇŞB, 2012).

1940-2010 Türkiye'de fırtına ve kuvvetli rüzgârlara bağlı olarak yılda ortalama 35 afet yaşanmış olup, özellikle Kuzey Ege Bölgesi'nde fırtınalar gözlenmektedir. 1940-2010 düz esen rüzgâr fırtınalarının mevsimlere göre Türkiye üzerindeki dağılımına bakıldığında kış ve sonbahar aylarında bu fırtınaların en fazla İzmir'de rapor edilmiş olduğu görülmektedir (ÇŞB, 2012).

Depremsellik açısından Ege Bölgesi aktif yapıya sahip bir bölge olarak tanımlanmış olup Uşak, Sandıklı ve Dinar üçgeninde büyük enerji kaynağı belirlenmiştir. Yapılan araştırmalara göre, geçmişte büyük depremlerin bölge geneline dağıldığı; ancak daha yakın dönemlere ait ölçümler dikkate alındığında bazı bölgelerde kümelenmeler olduğu ve bu bölgelerin başında Manisa'nın kuzeydoğusu, Uşak çevresi, Kütahya'nın batısı ve Afyon gelmektedir (Alevkayalı ve Tağıl, 2013).

Deprem bakımından hassas olan verimli toprakların bulunduğu ve yerleşimin yoğun olduğu bu bölgede çeşitli zamanlarda oluşan depremler büyük felâketlere sebep olmuşlardır (Sür, 1993). Ege Bölgesi'nde 1900-2012 yılları arasında 4 M ve üzerinde 961 deprem gerçekleşmiştir. Maksimum Söke (Aydın) 19 Temmuz 1955 yılında 6,8 M ile gerçekleşmiştir. Bunu 22 Eylül 1939 da 6,6 M ile gerçekleşen Dikili (İzmir) depremi izlemektedir (Alevkayalı ve Tağıl, 2013).

1933 Çivril (Denizli) depreminde 20 kişi, 1949 Karaburun (İzmir) depreminde de 7 kişi hayatını kaybetmiştir (Sür, 1993). 12 Haziran 2017 tarihinde saat 15.28'de Ege Denizi İzmir Karaburun açıklarında 6,2 büyüklüğünde deprem meydana gelmiştir. 30.10.2020 tarihinde Ege Denizi Seferihisar açıklarında meydana gelen 6,6 büyüklüğündeki deprem sonrasında SAKOM verilerine göre 115 kişi hayatını kaybetmiştir (AFAD,2020).

Kaya düşmeleri sonbaharda en fazla Afyonkarahisar'da görülmektedir (ÇŞB, 2012).

II. EGE BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

- İlkbahar ve yaz aylarında sıcaklık anomalilerinde en fazla artışın Türkiye'nin batısında görülebileceği ve bu aylarda Kıyı Ege'de 1,5°C'nin üzerinde bir ısınmanın olacağı tahmin edilmektedir.
- 2015-2040 döneminde yaşanacak tropik gün sayılarının 40-65 gün arasında değişirken, 2041-2070 döneminde yaz günlerinin sayılarının ortalama 70-100 gün olacağı ve maksimum sıcaklık 350°C'den büyük olacağı tahmin edilmektedir
- 2016-2040 döneminde; Ege Bölgesi'nin toplam yağış anomalisi değerlerinde azalmaların yaşanacağı tahmin edilmektedir. Sonbahar yağışlarında batı bölgelerde azalışlar, ilkbahar yağışlarında Ege kıyıları ve Doğu Anadolu'nun doğusu hariç Türkiye'nin önemli bir kısmında %20'ler civarında azalmaların görüleceği, yaz yağışlarında ise kıyı bölgelerinin çoğunluğunda %40'lara varan artışlar olacağı tahmin edilmektedir
- Aşırı yağıştan kaynaklanan sel baskınlarının, tarım arazilerinde büyük sorunlara sebep olması, özellikle Muğla ve İzmir gibi büyük şehirlerde ve kırsal alanlarda can ve mal kaybına neden olması beklenebilir.
- Minimum sıcaklık artışlarının tersine don afeti ve donlu gün sayısında azalış beklenmektedir.
- Yazların daha sıcak olacağı ve toprak neminin azalacağı tahmini ile orman yangınlarının sezonlarının daha da uzayacağı ve sayı ve büyüklüklerinde artış olacağı tahmin edilmektedir.
- Sıcaklık artışından daha çok çölleşme tehdidi altında bulunan ve yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege Bölgesi daha fazla etkilenecek bölgeler arasındadır.
- Özellikle Denizli ve Afyonkarahisar illerinde 2071-2099 minimum sıcaklık değerlerindeki dikkat çekici bir yükselme olacağı ve tüm periyotlarda öngörülen sıcaklık artışının tersine don olayı görülen gün sayılarında azalış beklenmektedir.

2.1. Sıcaklık

Türkiye için iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin ortaya konulabilmesine dönük olarak yapılan çalışmalarda iklimde ortaya çıkacak olan değişimlerin tespit edilmesi için 1960-2010 yıllarına ait veriler kullanılarak yapılan değerlendirmelere göre yaz günleri sayısının, sıcak gün ve gece sayılarının arttığı, serin gün ve gece sayılarının azaldığı gözlemlenmiştir (ÇŞB,2016).

1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, Ocak ayı ortalama sıcaklığı 4,8°C, sıcak ay olan temmuz ayı ortalama sıcaklığı 25,7°C, yıllık ortalama sıcaklık 14,8°C'dir (MGM).

2016-2040 dönemi için yapılan projeksiyonlarda Türkiye genelinde sıcaklıkların 2°C artacağı öngörülmektedir. İlkbahar ve yaz aylarında sıcaklık anomalilerinde en fazla artışın Türkiye'nin batısında görülebileceği (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018) ve bu aylarda Kıyı Ege'de 1,5°C'nin üzerinde bir ısınmanın olacağı tahmin edilmektedir (MGM, 2015).

2018 yılında ekstrem minimum sıcaklıklar Ege kıyılarında en yüksek değerlerine ulaşmıştır (MGM, 2019a). 2041-2070 döneminde Ege Bölgesi'nin kuraklıkla en çok karşı karşıya kalan bölgeler arasında olacağı ve Muğla'nın Türkiye genelinde en dramatik sonuçların yaşanacağı iller arasında bulunacağı tahmin edilmektedir. 2071-2099 döneminde ise kış mevsiminde sıcaklıkta batı bölgelerinde 3-4°C'lik, yaz sıcaklıklarında Ege kıyılarında 4°C'yi aşan sıcaklık artışları ile birlikte yaz mevsiminde sıcaklık artışının 6°C'yi bulacağı tahmin edilmektedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018).

2.2. Yağış

Türkiye yıllık ortalama alansal yağış miktarı 574 mm'dir. Ege Bölgesi 1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, ortalama yıllık alansal toplam yağışı 592,2 mm'dir ve yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsimindedir. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı %6,5'tir (MGM).

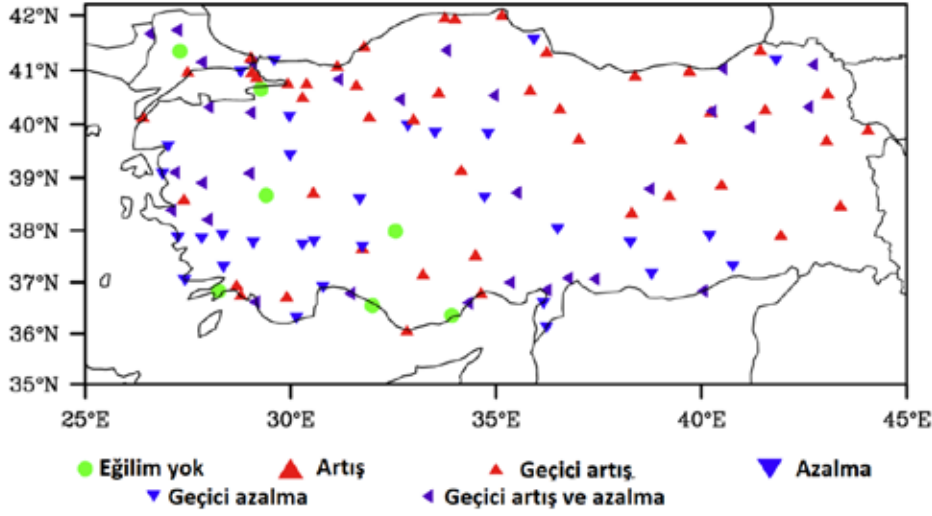
2018 yılında Ege Bölgesi'ndeki yağış miktarı bir önceki yıla oranla %10 artarak ortalama 651,8 mm yağış almıştır (MGM, 2019a).

Şekil-10: Türkiye'de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010) (MGM, 2018)



Yıllık toplam yağış eğilimleri ülkenin kuzeyinde artış, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ise azalış eğilimindedir. Şiddetli/aşırı yağışlı gün sayısı, yağışlı günlerin maksimum sayısı, yağmurlu gün sayısı ve bir günlük maksimum yağışın Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hariç istasyonların çoğunda artış eğilimindedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018).

Şekil-11: Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi (Efe vd., 2015: 793)



2016-2040 döneminde; Ege Bölgesi'nin toplam yağış anomali değerlerinde azalmaların yaşanacağı tahmin edilmektedir. Sonbahar yağışlarında batı bölgelerde azalışlar, ilkbahar yağışlarında Ege kıyıları ve Doğu Anadolu'nun doğusu hariç Türkiye'nin önemli bir kısmında %20 'ler civarında azalmaların görüleceği, yaz yağışlarında ise kıyı bölgelerinin çoğunluğunda %40'lara varan artışlar olacağı tahmin edilmektedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018).

MGM'nin yapmış olduğu farklı modeller ile iklim projeksiyonlarına göre toplam yağış miktarlarında 2016-2040 döneminde kış ve ilkbahar mevsimlerinde özellikle kıyı kesimlerinde %20'ye kadar artışlar, iç kesimlerinde %20'ye varan azalışlar; yaz mevsiminde kıyı kesimlerde %50'ye varan artışlar ve iç kesimlerde %40'a varan azalışlar ve sonbahar mevsiminde genel olarak %20 'ye varan azalışlar olabileceği öngörülmektedir. Bölge'de en ciddi azalışların yaz ve son bahar mevsimlerinde olacağı beklenmektedir. Bununla birlikte bazı model ve senaryolarda sonbahar mevsiminde Ege Bölgesi'nin kıyı bölgelerinde yağış artışı olabileceği de öngörülmektedir. Ayrıca artan sıcaklıklar nedeniyle kar yağışlarının yağmur yağışlarına dönüşmesi de olasıdır. Diğer bir konu da kıyı bölgelerinde özellikle yaz mevsiminde görülen yağış artışları, şiddetli yağışlardan kaynaklanabileceği için bu şiddetli yağışlar sellere neden olabilecektir (MGM, 2015; Demircan vd., 2017; Gürkan vd, 2016).

2041-2070 döneminde ise yaz yağışlarında Ege, Marmara, Batı ve Doğu Karadeniz hariç tüm yurttan %50 civarında azalmalar olacaktır. Sonbahar yağışlarında Ege kıyıları ve İç Anadolu'nun küçük bir bölümü hariç, ilkbahar yağışlarında ise Kıyı Ege ve Kuzey-Doğu Anadolu hariç tüm yurttan %20 civarında azalmalar beklenmektedir. Kış yağışlarında Kıyı Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güneyi hariç artışlar beklenmektedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018).

2071-2099 döneminde Türkiye genelinde sonbahar yağışlarında azalmalar olacağı, kış aylarında özellikle Batı Akdeniz ve Ege Bölgesi yağışlarında 200-300 mm arası azalmaların olacağı beklenmektedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018). Özellikle toplam yağışının büyük kısmını kış mevsiminde alan Ege Bölgesi'nde %30-40'lara varan oranda azalışlar olacağı ön görülmektedir (MGM-2015). İlkbahar'da Kıyı Ege, Orta Karadeniz ve Kuzey Doğu Anadolu bölgeleri hariç %20 civarında azalmalar beklenirken, Ege, Marmara ve Karadeniz kıyıları hariç yaz yağışlarında %40'lara varan azalmalar olacağı tahmin edilmektedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018).

Yağışlarda; tüm dönemlerde kış mevsimi için ülke genelinde yağış miktarında artışlar, ilkbahar mevsiminde tüm dönemlerde ülkenin sahil ve kuzeydoğu kesimleri haricinde yağış miktarında

azalışlar, yaz mevsiminde tüm dönemlerde ülkenin batı sahilleri ve kuzeydoğu bölümleri haricinde yağış miktarında azalışlar ve sonbahar mevsiminde genel olarak yağış miktarında bir azalma öngörülmektedir. Her ne kadar projeksiyon dönemi boyunca (2016-2099) yağış miktarında düzenli bir artış ve azalış eğilimi olmasa da, yağış rejiminin düzensizliği dikkat çekicidir (MGM, 2018).

2018 yılında, Ege Bölgesi'nde Kütahya'da yağışlı gün sayısı 150 gün üzerinde gerçekleşirken kıyı kesimlerde 75-100 güne kadar düşmüştür. 2018 yılında Muğla çevrelerinde 24 saatlik maksimum yağışların gerçekleştiği görülmüştür (MGM, 2019a).

2.3. Meteorolojik Afetler

2.3.1. Kuraklık

2015-2040 döneminde Ege Bölgesi'nde, ardışık kurak gün sayılarında artışlar gözlenirken bu değerlerin 100-130 gün arasında değişeceği, 2040 sonrasında 30 yıllık periyotta ise Ege Bölgesi'nin kuraklık sonuçlarının giderek artacağı ve kurak günlerin sayılarındaki artışların iç kesimlere doğru da etkisini göstereceği projekte edilmektedir (ÇŞB, 2016).

2.3.2. Don Olayı

2015-2040 döneminde Ege Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde donlu gün sayılarının 10-30 gün arasında olacağı, ancak 2041-2070 döneminde Türkiye'nin kıyı şeridinde donlu günlerin sayılarında çok büyük değişikliklerin yaşanmayacağı ve kıyı kesimlerdeki donlu gün sayılarındaki az farklılıkların iç kesimlere doğru ilerleyeceği tahmin edilmektedir (ÇŞB, 2016).

Don afeti açısından 2018 yılında Ege Bölgesi'nde de don afeti meydana gelmiş olup ilkbahar mevsiminde Afyonkarahisar ilinde don afeti gözlenmiştir. Özellikle Denizli ve Afyonkarahisar illerinde 2071-2099 minimum sıcaklık değerlerindeki dikkat çekici bir yükselme olacağı ve 2016-2040, 2041-2070 ve 2071-2099 tüm periyotlarda öngörülen sıcaklık artışının tersine donlu gün sayılarındaki azalış beklenmektedir (MGM, 2018).

2.3.3. Kar

2018 yılında Afyonkarahisar İli'nde kar afeti yaşanmıştır. Ocak 2018 ayı boyunca Konya'da kar yağışı, kuvvetli fırtına ve ani sıcaklık düşüşüne bağlı olarak Konya-Afyonkarahisar-Antalya-Aksaray karayolları ulaşımında aksamalar meydana gelmiştir (MGM, 2019a).

2.3.4. Tropik Gün

Ege Bölgesi'nde 2015-2040 döneminde yaşanacak tropik gün sayılarının 40-65 gün arasında değişirken 2041-2070 döneminde yaz günlerinin sayılarında artış olacağı ve ortalama 70-100 gün olacağı ve maksimum sıcaklık 350°C'den büyük olacağı tahmin edilmektedir. Maksimum sıcaklıkların artışı iç kesimleri de etkilemeye başlamaktadır. Ege Bölgesi'nin iç kesimlerinde 5-10 günlük artışların görüleceği tahmin edilmektedir. 2071-2099 döneminde Ege Bölgesi'nde yaz günlerinin sayısı 75-100 gün arasında değişmektedir (ÇŞB, 2016).

2.3.5. Dolu

Dolu afeti açısından ise 2018 yılı ilkbahar mevsimi bölgelere göre değerlendirildiğinde; Ege Bölgesi %7 ile son sıralarda yaz mevsimi dolu afetinde ise; %16 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Kış mevsimi, dolu afeti %40'ar oran ile Akdeniz ve İç Anadolu Bölgelerinde, %20 ile Ege Bölgesi'nde gözlemlenmiştir. 2018 yılı kış mevsiminde, dolu afeti olan illerimizden biri Muğla'dır (MGM, 2019a).

2.3.6. Yıldırım

2018 yılında meydana gelen yıldırım afetinin bölgelere göre mevsimsel dağılımı incelendiğinde yaz mevsiminde en fazla Marmara Bölgesi'nde, ilkbahar mevsiminde en fazla Ege Bölgesi'nde meydana gelmiştir (MGM, 2019a).

2.3.7. Fırtına

Maksimum gök gürültülü fırtına frekansı geç sonbahardan erken ilkbahara kadarki dönemde Ege ve Akdeniz kıyılarına kaymaktadır (ÇŞB, 2016). 2018 yılı boyunca elde edilen verilere göre, 245 fırtına afeti meydana gelmiş olup bunların 82 tanesi kış aylarında kayıtlara geçmiştir. Muğla İli, 4 fırtına afeti ile en çok fırtına afeti yaşanan illerimizden biri olmuştur (MGM, 2019a).

2.3.8. Hortum

Akdeniz ve Ege sahillerinde ağırlıkla kış aylarında görülen hortumlar, Türkiye hortum veri tabanını domine etmektedir. 2018 yılında kayıtlara geçen 14 hortum hadisesi bulunmaktadır. Ülkemizde hortum afeti en fazla Antalya, Mersin ve Muğla illerimizde görülmekte olup, afet sayısı bakımından Muğla en çok hortum gözlemlenen illerden biri olarak kayıtlara geçmiştir (MGM, 2019a).

2.3.9. Sel ve Taşkınlar

2018 yılında ülkemizde meydana gelen şiddetli yağış/sel afetinin en fazla meydana geldiği bölgelerden biri Ege Bölgesi'dir. Kış mevsiminde genel olarak Ege kıyı kesimlerinde sel ve su baskınları meydana gelmiştir. Bölgede 2018 yılında şiddetli yağışlar neticesinde 53 adet sel afeti olmuştur. 2018 yılında; Muğla 1000 mm'nin üzerinde yağış almıştır. Sonbaharda en fazla sel afeti yaşanan illerden biri Muğla'dır. İlkbahar mevsiminde en fazla kuvvetli yağış/sel afeti olan illerden biri Denizli olup 12 adet sel afeti yaşanmıştır. Yaz mevsiminde ise en fazla sel ve su baskınları, Kütahya ve Denizli'de meydana gelmiş olup bu illerde yaşanan sel afeti sayısı 7'dir (MGM, 2019a).

2.3.10. Heyelan

Ege Bölgesi'nde 2018 yılında heyelan ve kaya düşmesi olayı kaydedilmemiş olmakla birlikte 1950-2010 yılları arasında yaşanan heyelan kaynaklı kaya düşmeleri olaylarına bakıldığında Afyonkarahisar İli sonbahar aylarında en çok kaya düşmesi olayı yaşanan illerden biri olmuştur (ÇŞB, 2012).

Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumunu belirlemek için, tüm kıyı alanlarına CVI (Coastal Vulnerability Index) analizi uygulanmıştır. Değerlendirmede kıyı nüfus yoğunluğu, bitki örtüsü yüzdesi, topografyası, insan gelişmişlik durumu göstergeleri kullanılarak basit bir modelle etkilenebilirlik indeksleri hesaplanmıştır. Bu çalışma sonucunda delta alanlarına sahip Aydın İli en riskli bölgelerden biri olarak belirlenmiştir (ÇŞB, 2016).

III. EGE BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT ve OLASI ETKİLERİ

Ege Bölgesi'nde iklim değişikliğinin hâlihazırda gözlemlenen etkilerine bakılacak olursa aşağıdaki ana başlıklarda sorun alanları tespit edilmektedir.

3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

- Çok sayıda ve türde su kuşuna uygun habitatlar oluşturan Meriç, Gediz, Büyük Menderes ve Küçük Menderes Deltalarında sıcaklık artışından kaynaklanan buharlaşma nedeniyle artan tuzluluk ve değişen bitki örtüsü nedeniyle, bunlarla beslenen fauna ve kuş türlerinde mutlak bir değişim ve kayıplar gözlenmesi beklenmektedir (ÇŞB, 2016).
- Afyonkarahisar sınırlarında 300, Denizli Honaz Dağı'nda 22.500 endemik bitki türü başta olmak üzere (MGM, 2018) Ege ekosisteminde barınan birçok tür, endemik bitki ve çalılık ve makiler, nemli, yarı-nemli iğne yapraklı ve kuru ormanlar bulunmaktadır. Bu türlerin yok olma riskleri mevcut olup özellikle kıyı bölgelerde ve düşük rakımlarda yaşayan tür ve ekosistemlerin yaşam alanlarının yüksek rakımlara kayması muhtemeldir (ÇŞB, 2016).
- Ege Denizi'nde 300 tür balık bulunmaktadır. Bilimsel çalışmalar Ege Denizi'nde 1,8°C'lik bir ısınma trendini göstermektedir (ÇŞB, 2016).
- Deniz akıntılarındaki ve su sıcaklığındaki olumsuz değişimler, deniz ekosistemleri üzerinde negatif etkiler yaratması ve su ürünlerinde azalma yaşanmasına sebep olması beklenmektedir (TGİSDF, 2017).
- Yumuşak bir mercan türü olan *Gorgon* popülasyonlarının, Ege Denizi'ndeki sıcaklığın artması nedeniyle önemli ölçüde azalacağı bilinmektedir (ÇŞB, 2018).
- Ege Bölgesi kıyılarında, balıkçılık filolarının, balık çiftliklerinin şiddetli dalgalara maruz kalacağı ve balıkçılık faaliyetlerinin ciddi şekilde zarar göreceği bildirilmektedir (ÇŞB, 2018).
- Ege Bölgesi'nin büyük bir kısmı, yanlış arazi kullanımı nedeniyle gelecekte çölleşme ve arazi tahribatından daha fazla etkilenebilecek yarı-nemli alanlar olarak kabul edilmektedir. Yağış ve kuraklık endeks serilerinde gözlenen kurak koşullara, uzun vadeli ve şiddetli yaz kuraklıklarına ve yüksek hava sıcaklıklarına bağlı olarak değişen eğilimlerin yanı sıra, Ege Bölgesi'nde iklim faktörlerinin çölleşme ve arazi tahribatını artıracakı düşünülmektedir (ÇŞB, 2018).
- Bitkiler çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerinde daha yüksek ve aşırı sıcaklıklara maruz kalacağından özellikle yaz bitkilerinin veriminde azalmalar beklenmektedir (ÇŞB, 2018).

3.2. Ormancılık

- Türkiye orman sayılan alanların yaklaşık %60'ı (120 milyon dönüm) orman yangını çıkma olasılığının en yüksek olduğu Ege ve Akdeniz bölgelerinde yer almakta olup Ege Bölgesi'nde yer alan ormanlar yangına karşı çok hassastır (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2017).
- Orman Genel Müdürlüğü Seyhan Havzası Projesinde Orman Ekosistemi ve Ormancılığın İklim Değişikliğine Uyum Projesi'nin 2020, 2050, 2080 yıllarına yönelik projeksiyonları ile Akdeniz

İklim Kuşağında ağaç türü dağılımlarında enlem ve boylamsal değişimler öngörülmüştür (OGM, 2011).

- Fırtına, sel gibi aşırı hava olaylarının daha sık meydana gelmesi nedeniyle bazı dere kenarı, alüvyal eğimli ve bozuk ormanlardaki tahribatın daha da artması beklenmektedir.
- İklim değişikliği nedeniyle ormandaki biyoçeşitliliğinin azalması beklenmektedir.
- İklim değişikliğinin; orman yangınları, fırtınalar, böcek salgınları ve istilacı türlerin oluşumu dahil olmak üzere orman hasarlarının yoğunluğunu ve sıklığını daha fazla değiştireceği muhtemel görünmektedir. Bu hasarların ormanların verimliliğini azaltabileceği ve ağaç türlerinin dağılımını değiştirebileceği tahmin edilmektedir.
- Yaz kuraklıklarının süre uzunluğunun ve şiddetinin artması ormanları olumsuz etkileyecektir. Kuraklık ağaçları güçsüzleştirmekte ve ormanı orman yangınlarına veya böcek salgınlarına karşı daha savunmasız hale getirebilmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanların ormansızlaşma, bozulma ve hava kirliliği nedeniyle halihazırda karşılaştığı sorunları daha da kötüleştireceği öngörülmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanlardan elde edilen bazı değerli ürün ve hizmetler üzerinde risk oluşturabileceği öngörülmektedir (OGM, 2020).

3.3. Tarım ve Hayvancılık

- Küçük Menderes Nehri etrafındaki Bayındır, Beydağ, Kiraz, Ödemiş, Selçuk, Tire ve Torbalı ilçelerinde yapılan tarım faaliyetlerine bakıldığında, bu bölgede yapılan tarımın Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Küçük Menderes Nehri etrafındaki bu 7 ilçede tarım arazisi dağılımı incelendiğinde; toplam tarım alanı %49, tarla alanı %22, zeytin alanı %12, sebze alanı %9, meyve alanı %4, tarıma elverişli boş arazi %2, bağ ve kavaklık alan %1 oranında yer tutmaktadır. Küçük Menderes Havzası'nda, meyve ve sebze bahçeleriyle özellikle zeytinliklerin geniş yer tutması, bağ ve bahçe tarımının önemini göstermektedir (ÇOB, 2013).
- Büyük Menderes Havzası, sahip olduğu ekolojik özellikler nedeniyle, Ege Bölgesi ve Türkiye tarımına önemli katkılarda bulunmakta olup, havzanın yaklaşık %44'lük bir kısmı tarım alanıdır. Tarımsal ürün çeşitliliği, iklimsel geçiş bölgelerinin etkinliği nedeniyle kıyı ve iç kesimlerde farklılık göstermektedir. Kıyı bölgelerde yaygın olan meyve-sebze yetiştiriciliğinin yerini iç bölümlerde tahıl ürünleri almaktadır. Havzada yetişen en yaygın tarımsal ürünler pamuk, zeytin, incir, kestane, buğday, mısır, arpa, ayçiçeği, meyve ve sebzelerdir. Havzada tarımsal faaliyetler en çok faaliyet Aydın ve Denizli illerinde yapılmaktadır. Havza topraklarının neredeyse yarısında (%45) tarımsal üretim yapan havzalı çiftçiler sadece 2010 yılında Türkiye kestane üretiminin %31'ini, incir üretiminin yaklaşık %65'i, zeytin üretiminin %20'sini sağladılar (ÇŞB, 2016b; MGM, 2018).
- Gediz Nehri'nin oluşturduğu çok verimli ova topraklarına ve tarıma elverişli bir iklime sahip olduğundan, Ege Bölgesi tarımında ilk sırada yer almaktadır. Arazi dağılımına göre tarım alanları havzanın %50'sini oluşturur. Gediz Havzası'nda bulunan Gediz, Alaşehir, Salihli, Turgutlu ve Menemen ovalarından Türkiye'deki toplam tarımsal üretimin %10'u karşılanmaktadır. Türkiye'de bulunan sebze alanlarının %5.6'sı, zeytin alanlarının %10'u ve üzüm bağı alanının %16'sı Gediz Havzası'nda yer almaktadır (ÇŞB, 2016d).

- Ege Bölgesi'nde kış ve ilkbahar yağmurları azalırken, yaz ayları boyunca hem hava sıcaklıkları hem de buharlaşma-terlemenin artması ile birlikte, ayçiçeği ve mısır gibi yaz bitkilerinin ekiminde hızlı bir artış bulunduğundan ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı günümüze kıyasla önemli ölçüde artabilir. Sulama yapılsa bile, bitkiler çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerinde daha yüksek ve aşırı sıcaklıklara maruz kalacağından özellikle yaz bitkilerinin veriminde azalmalar beklenmektedir (ÇŞB, 2018; TGİSDF, 2017).
- Yetersiz yağış ve kurak iklim özellikleri nedeniyle tarım arazilerinin tuzlanması problemi yaşanmaktadır (ÇŞB, 2016).
- Bölgede yaşanan kuraklık ve yeraltından yıllık beslenme miktarı üzerinde aşırı su çekilmesi tarımsal faaliyetleri olumsuz etkilemektedir (ÇŞB, 2016).
- Yüksek sıcaklıklar nedeniyle tarım arazilerinde hastalıklarla yoğun şekilde karşılaşmakta olup yüksek sıcaklığın hastalık risklerini artacağı öngörülmektedir (ÇŞB, 2016).
- Mevcut suyun tamamına yakın kısmı açılan kuyularla çekilmektedir. Küçük Menderes Havzası'nda aşırı çekim dolayısıyla yeraltı suları kaynaklarının risk altında olduğu görülmektedir (ÇOB, 2013).

3.4. Su Kaynakları

- 2030 yılı itibarıyla batı bölgelerde %40'ı aşan oranda su stresi yaşanacağı öngörülmektedir (ÇŞB, 2016).
- Ege Bölgesi'nde özellikle Menderes Nehrinin ana kollarında hidroloji, sıcaklık ve yağış verileri esas alındığında son 45 yıllık dönem içerisinde akım değerlerinde önemli düşüşler kaydedilmekte olup Büyük Menderes Havzası'nda su kaynakları baskı altındadır (ÇŞB, 2018). Büyük Menderes Nehri'nin su kalitesinin, iklim değişikliğinin etkilerine karşı çok hassas bir düzeydedir (UNDP, 2007).
- Özellikle Gediz ve Büyük Menderes Havzalarındaki yerüstü sularının %50'sinin bu yüzyılda kaybolacağı bunun da havzalarda zaten mevcut olan su kıtlığı ve su tahsisi problemlerini kapsam ve boyut açısından arttıracığı dolayısıyla tarımsal, kentsel ve sanayide su kullanıcıları için aşırı su kıtlığının yaşanacağı tahmin edilmektedir (ÇŞB, 2018).
- Büyük Menderes Nehri'nin Ege Denizi'ne dökülmeden önceki son durağı Bafa Gölü'dür. Göl nesli tehlike altındaki birçok kuş türüne üreme ve kışlama olanağı sunmaktadır. Ancak göl Afyonkarahisar, Uşak, Denizli ve Aydın'dan gelen endüstri ve kentsel kaynaklı kirliliğin göle taşınması nedeniyle risk altındadır. Göl havzasında yer alan ve ülke üretiminde çok yüksek paya sahip yavru balık üretim ve adaptasyon tesislerinden kaynaklanan atık sular ise bahsi geçen kirlilikte önemli paya sahiptir (GEKA, 2014).
- Gediz Havzası endüstrileşme, hızlı nüfus artışı ve demografik baskı, çarpık kentleşme, çevresel kirlilik, doğal kaynakların yanlış kullanımı ve iklim değişikliği gibi sebepler havzalar üstünde ağır baskı oluşturmakta ve Gediz Havzası büyük risk altında bulunmaktadır (ÇŞB, 2016).
- Ege Bölgesi'nin, Kuzey Ege Havzası'nda bulunan Bakır Çayı, Soma linyitleri ve zeytinyağı üretim tesislerinin faaliyetleri neticesi belirli oranda kirlenmeyle karşı karşıyadır (Akın ve Akın, 2007).
- Bölge genelinde su kalitesinin düşük olması nedeniyle buradan temin edilen suyun sulama suyu olarak kullanılması sonucunda hem yetiştirilen ürünlerin kalitesinin ve veriminin,

hem de uzun vadede toprak kalitesinin düşebileceği ve tarımı olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Ayrıca su döngüsü dikkate alındığında, uzun vadede havzadaki yeraltı suyu kaynaklarının, jeotermal kaynakların ve içme suyu kaynaklarının da artan kirlilikten olumsuz etkilenebileceği öngörülmektedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2016b).

- Artan potansiyel evapotranspirasyon¹ değerleri, sulama suyu talebinin büyük ölçüde artacağına işaret etmektedir (UNDP, 2007).
- Sıcaklıklardaki artış ve kuraklık ile Bölgedeki yeraltı su rezervlerinin daha da azalması beklenmektedir (ÇŞB, 2016).
- İklim projeksiyonlarında kış aylarındaki yağışların büyük miktarda azalması ve sıcaklıkların artışına bağlı olarak potansiyel buharlaşma-terlemede küçük artışlar toprak nemi fazlası olan dönemin 4,5'uncu aydan 3. aya kadar gerilemesini sağlaması ve toprak nemi fazlası olan dönemin uzunluğu ve yağış miktarındaki bu önemli azalma yer altı suyunun beslenmesini önemli ölçüde azaltacağı öngörülmektedir (TGISDF, 2017).

3.5. Kıyı Alanları

- Özellikle Kuzey Ege Bölgesi'nde olmak üzere kıyılarda kıyı erozyonu, sel ve su baskınları önemli bir sorun olacaktır (ÇŞB, 2016).
- Denizlerde ortaya çıkacak olan farklı bir rüzgâr ve akım sistemi ile şiddetli dalgalar nedeniyle Ege Bölgesi kıyılarında bulunan illerdeki kıyı yapılarının ciddi zarar göreceği bildirilmektedir (ÇŞB, 2018).
- Turistik ve kıyı şeridinde yer alan şehirler özellikle tehdit altındadır.
- Geleceğe yönelik simülasyonlar Ege kıyılarında toplam yağış miktarında bir azalış olacağını öngörmektedir.
- Deniz seviyesi yükselme senaryolarına göre iklim değişikliğinden kıyı alanlarındaki tarım üretiminin en yüksek olduğu kıyı deltaları, sulak alanlar ve alçak rakımlı turizm bölgeleri etkilenecektir (ÇŞB, 2016).
- Türkiye'de nüfus yoğunluğu, kıyı şeridindeki illerde yaklaşık iki katına çıkmaktadır. Buna ek olarak, yoğun göç nedeniyle kıyı şehirleri üzerinde baskı daha da artmaktadır. İklim değişikliğinin de iç bölgelere oranla daha hassas özellik ve yapı gösteren kıyı alanlarını çok fazla etkileyeceği öngörülmektedir (ÇŞB, 2018).
- Risk bakımından bölgeler ve iller en çoktan en aza doğru sıralandığında Ege Bölgesi 2. sırada iller bakımından ilk dört ilden 2'si İzmir ve Muğla olarak listelenmiştir (ÇŞB, 2018).

3.6. Ulaşım

- Ege Denizi'nde atmosferik ritmin bozulmasının yanı sıra farklı bir rüzgâr ve akım sisteminin ortaya çıkacağı, bazı limanlarımızda taşımacılığın engelleneceği her türlü deniz aracının navigasyonunun zor olacağı, adalara erişimin bozulacağı ve deniz ortamının karasal alandan daha riskli hale geleceği bildirilmektedir (ÇŞB, 2018).

¹ Evapotranspirasyon su yüzeyi toprak, bitki veya ikisinin kombinasyonunun olduğu doğal yüzeylerden olan buharlaşmayı göz önüne alır. Hasat edilmiş alana kıyasla tüketimdeki kullanımı, evapotranspirasyon anlamına gelen bir alan ve bitki dokusunun kullandığı suyun toplamı, oluşan toplam buharlaşmayı gösterir (mgm.gov.tr,2020)

- Özellikle bölgenin yüksek kesimlerinde gözlenen kuvvetli kar afetleri ile don ve buzlanma ulaşımı olumsuz etkilemesi muhtemeldir (ÇŞB, 2012).

3.7. Turizm

- Türkiye’de turizmin lokomotifi olan Ege kıyılarının, iklim değişikliği konusunda son derece hassas ve kırılgan bir yapıya sahip olacaktır (ÇŞB, 2018).
- Yüksek sıcaklıklar nedeniyle Ege kıyılarında yaz aylarında turizmin olumsuz etkilenmesi, ilkbahar ve sonbaharda ise turizmin olumlu etkilenmesi beklenmektedir.
- 2050’li yıllara gelindiğinde, bahar ayları turizm faaliyetleri için uygun olsa da, yaz aylarında Ege ve Akdeniz kıyılarında turizm faaliyetlerini gerçekleştirmek mümkün olmayabilecektir. Özellikle batı kıyıları yaz aylarında tercih edilmeyen turizm destinasyonları olma tehlikesi ile karşı karşıyadır (ÇŞB, 2016).

3.8. Sağlık

- Sıcaklık artışlarına bağlı olarak insanlarda hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan vektör ve kemirgenlerin nüfusunun artması ve bunun sonucunda insanlarda bu mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonların sıklığında da ciddi artışlar yaşanması beklenmektedir (ÇŞB, 2018).
- Özellikle kıyı bölgelerde daha sık, uzun ve şiddetli yaşanması beklenen sıcak hava dalgalarının insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinde artış yaşanması beklenmektedir (ÇŞB, 2012).

3.9. Sosyo-Kültürel Yapı

- Bölge’de kırsal nüfusta yaşanan azalma ve kent nüfusunda artış gerçekleşmektedir.
- Kent nüfusundaki artış kentsel çekiciliğin yanı sıra kırsal bölgelerde ekonomik çeşitliliğin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır (GEKA, 2014).

3.10. Kentler ve Altyapı

- Ege Bölgesi’nde turizm planlamasına parçacı yaklaşımlar sonucunda ortaya çıkan turizm yapısı, kıyı gerisi ve çevresindeki alanlarda çarpık kentleşme/yapılaşma, altyapı yetersizliği gibi çevresel sorunlarının artmasına neden olacaktır (ÇŞB, 2018).
- Kentsel yoğunluk açısından bakıldığında özellikle bölgeler arası kalkınma farkına paralel olarak nüfusun önemli bir bölümü batı bölgelerindeki illerde yerleşmeyi tercih etmektedir. Ülkenin batısı ve sahil kesimlerinde nüfus yoğunluğu artarken doğu ve iç kesimlerde azalmaktadır. Bu nedenle Ege Bölgesi’nde şehirleşme oranının, kentsel nüfusun ve toplam nüfus içindeki oranın hızla artmaya devam etmesi beklenmektedir (ÇŞB, 2018).
- Kıyı şeridinde yer alan düşük kotlu tarım, yerleşim ve turizm alanları deniz su seviyesi yükselmesi nedeniyle hem su altında kalacak hem de kullandıkları yer altı su kaynakları tuzlanma tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır (TGİSDF, 2017).
- Kentteki sistemler, kentte meydana gelebilecek iklimsel değişiklikler nedeniyle doğabilecek doğal afetlerin olası riskleri ve tehditlerine karşı hassastır (ÇŞB, 2018).

3.11. Atık

- Bölge’de atıkların kaynağında toplanması ve yeniden ekonomiye kazandırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Ancak atık geri dönüşüm faaliyetleri il merkezleriyle sınırlı kalmaktadır. İlçeler düzeyinde münferit örnekler dışında atıkların ayrı toplanması ve geri dönüşümüne yönelik yaygınlaşmış uygulamalar bulunmamaktadır. Atık yönetiminin temel unsurlarından biri olan tüketim tercihleri konusunda ise çevresel hassasiyeti yüksek olan Bölge’de toplumsal duyarlılığın inşa edilmesi önem taşımaktadır (GEKA, 2014).
- Ambalaj atıkları, Ege Bölgesi’nde yüksek miktarda (yaklaşık 1.372 ton/gün) toplanmaktadır. Kaynağında ayrı toplanan ambalaj atığı miktarı sıralamasında İzmir İstanbul’dan sonra 2. sırada gelmektedir. 2023 yılında yaklaşık 5.000 ton ambalaj atığının oluşması beklenmekte olup geri dönüşüm oranının %57 seviyesinde olması planlanmaktadır.
- Bitkisel ve hayvansal atıklarında, ülke genelinde Ege Bölgesi 1. sırada olup orman kaynaklı biyokütle atıklarının da bölgede yoğun olduğu görülmektedir.
- Bölge genelinde faaliyette bulunan 1 adet I. sınıf düzenli depolama tesisi mevcuttur.
- Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ile nüfus ve nüfustan kaynaklı atık miktarları belirlenmiş olup atıkların yönetimine ilişkin geri kazanım ve bertaraf yöntemleri önerilmektedir.
- Atık yönetim maliyetlerini minimize etmek amacıyla bölgeye kurulacak ön işlem, termal bertaraf ve düzenli depolama tesisinin entegre tesis olarak kurulması önerilmektedir (ÇŞB, 2016e).

3.12. Enerji

- Güneş Enerjisinden yararlanma potansiyeli açısından Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki illerden sonra İzmir en avantajlı illerden biridir. Türkiye’nin güneş kapasitesi oranı en yüksek alanı olan Antalya Bölgesi’nde %20 iken bu oran İzmir’de %15-18 civarındadır (İZKA, 2014).
- İzmir, 11.854,2 MW teorik kapasitesiyle rüzgâr enerjisi açısından oldukça zengin olup, bu potansiyelin yalnızca %2,6’sı kullanılmaktadır (REPA, 2006). Bu potansiyelin tamamı kullanıldığında üretilecek toplam enerji miktarı Ege Bölgesi’nin toplam elektrik tüketiminden fazladır (İZKA, 2014). Aydın ve Muğla’da da rüzgâr enerjisi anlamında yüksek bir potansiyel mevcuttur (GEKA, 2014).
- Türkiye’nin elektrik üretimine uygun yüksek sıcaklıklı jeotermal sahalarının %78’i Batı Anadolu’da yer almaktadır. MTA’nın gerçekleştirmiş olduğu çalışmalarda Aydın-Ortaklar ile Denizli-Sarayköy arasındaki Büyük Menderes Grabeni ve Kemalpaşa-Sarıgöl arasındaki Gediz Grabeni olarak adlandırılan alanda oldukça yüksek jeotermal kaynak potansiyeli tespit edilmiştir. Ayrıca, Türkiye’de elektrik üretimine uygun yüksek sıcaklıklı jeotermal sahalardan on dördü ve Türkiye’nin en yüksek sıcaklığa sahip Manisa-Alaşehir jeotermal sahası (287°C) Batı Anadolu Bölgesi’nde yer almaktadır (ETKB).
- Tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu bölge için Türk-Alman Biyogaz Projesi kapsamında hayvansal atıklar ve tarımsal atıklardan enerji üretimi konusunda Bölgedeki iller ve ilçeler bazında analizler yapılmıştır. Bölge illeri arasında hayvansal atıklardan elde edilebilecek

biyogaz potansiyeli açısından ilk sırayı hayvan varlığı ile öne çıkan Aydın almaktadır. Bölge'nin hayvansal atıklardan elde edilebilecek toplam teknik biyogaz potansiyeli ise 4.135 TJ/yıl olarak hesaplanmıştır (GEKA, 2014).

3.13. Sanayi

- Türkiye'nin sanayi üretiminin %15'i Ege Bölgesi'ndedir. Bölgede imalat sanayinin hemen her çeşidini kapsayan geniş bir yelpazede üretim faaliyetleri sürdürülmektedir. Bölge'nin öncelikli sektörlerine bakıldığında imalat sanayinde tekstil ve gıda ürünleri imalatının ön plana çıktığı görülmektedir (GEKA, 2014).
- Küçük Menderes Havzası'nın önemli bir kısmını oluşturan İzmir İli, ülkemizde sanayinin en fazla geliştiği üç ilden biridir. Sanayinin sektörel dağılımında gıda ve tekstil sektörleri ilk sırayı almakta olup, havzada yer alan başlıca sanayi sektörleri küçük, orta ve büyük ölçekli makine/ imalat, demir-çelik, kimya, plastik, mermer ve yapı malzemeleri, otomotiv, kağıt-karton, elektrik ve elektronik, tütün işletmesi, orman ürünleri, yem, metal, deri sanayidir. Başta Torbalı, Tire ve Ödemiş sanayileşmenin geliştiği başlıca ilçelerdir. Ayrıca, zeytin ve zeytinyağı üretimi ekonomik anlamda oldukça önemli bir yere sahiptir (ÇŞB, 2016a).
- Büyük Menderes Havzası'nda deri, tekstil, gıda (incir işleme, zeytinyağı üretimi) sanayileri ve madencilik başlıca sanayi faaliyetleridir (ÇŞB, 2016b).
- Sanayi faaliyetlerinin yoğun olduğu bu Bölge'de çevre yönetimi ve temiz üretim konusunda yürütülecek faaliyetlerle çevresel sürdürülebilirliğin, üretimde verimliliğin ve kalitenin artırılması yönünde ihtiyaç bulunmaktadır (GEKA, 2014).

IV. EGE BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER

Ege Bölgesi'nin ekonomik faaliyetleri, fiziksel şartları ve sosyal yapısında farklılıklar gözlemlenmektedir. Dolayısıyla bölge özelinde geliştirilecek eylemlerin belirlenmesinde her kentin kendi koşullarının çok iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Bölgesel Eylem Planları hazırlanması ve uygulanmasında, gerekli verinin sağlanması ve bu verilerin güncel ve doğru olması oldukça önemlidir. Çünkü iklim değişikliğine uyum konusu yerel bir konudur ve çalışılan yerin koşullarına doğrudan bağlıdır.

Bu doğrultuda bu çalışma kapsamında Ege Bölgesi için İklim Değişikliği Eylem Planını oluşturmak doğrultusunda sosyo-ekonomik etkilenme düzeyi yüksek olan su kaynakları, tarım, hayvancılık, ekonomi, sağlık, turizm, enerji, ulaştırma, kentsel altyapı gibi sektörleri ve alanları içerecek şekilde incelemeler yapılmıştır.

Buna göre, Ege Bölgesi'nde iklim değişikliğinin etkileri karşısında öncelikle alınması gereken uyum ve azaltım tedbirlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo-1: Ege Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> • Jeotermal kaynaklardan enerji üretim kapasitesi artırılmalı ve enerjinin doğrudan bölgesel ısıtma ve sera işletmelerinde kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. • Bölge'nin rüzgâr ve güneş enerjisi potansiyelden faydalanılarak enerji üretiminde çeşitlilik sağlanmalı, yatırımlar konusunda planlamalar yapılmalıdır. • Bölgede hayvansal atık kaynaklı biyogaz potansiyelinin yüksek olduğu yerlerde biyogaz üretim potansiyelinden faydalanılan projeler hayata geçirilmelidir. • Yeni teknolojiler ve yeni endüstriyel süreçler ile sanayide enerji verimliliği artırılmalıdır (GEKA, 2014). • Rüzgâr enerjisi yatırım talebi olan alanlarda detaylı fizibilite çalışmalarının yapılarak ve negatif dışsal etkilerinin (gürültü kirliliği, görüntü kirliliği vb.) en aza indirilerek uygun bölgelerde rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulması sağlanmalıdır. • Mevcut rüzgâr enerji santrallerinde verimi ve üretimi arttıracak modernizasyon ve kapasite artırımı çalışmaları yapılmalıdır. • Bölgede sanayi sektöründeki elektrik tüketimlerinin daha da artacağı düşünüldüğünde enerji verimliliği uygulamalarının sanayi sektöründe yoğunlaşması gerekmektedir. • Sanayi öncelikli gelişim bölgeleri ve yüksek dereceli hizmet odakları öncelikli olmak üzere, elektrik dağıtım hatlarının modernizasyonu yapılmalı ve ihtiyaç duyulan bölgelerde trafo merkezleri kurulmalıdır (ZAFER, 2014). • Alternatif enerji kaynaklarının ve enerji verimliliği tedbirlerinin kararlılık ve işbirliği halinde uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.
TARIM VE HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanımına olanak sağlayacak şekilde tarımsal amaçlı su kullanımının azaltılması için su dağıtım sistemlerinin yapısal yönden iyileştirilmesi, modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması, basınçlı sulama sistemlerinin uygulanması, dağıtım programlarının hazırlanması çalışmalarının yapılması gerekmektedir (ÇOB, 2010; GEKA, 2014). • Bölgede, sulama ile birlikte tarımsal kullanımı artan kimyasal gübre ve ilaçların toprak ve su kirliliğine yol açmayacak şekilde kontrollü olarak uygun zamanda ve uygun miktarda kullanımı sağlanmalıdır (ÇOB, 2004). • Kimyasal gübre kullanımının kontrol altına alınması için, mutlaka toprak tahlilleri yaptırılarak gübre ihtiyacı belirlenmeli, organik tarım teşvik edilerek, çiftçiler organik gübre ve iyi tarım teknikleri konusunda eğitilmeli ve bu konuda özendirilmelidir (TOB, 2018a; ZAFER, 2014). • Bölge halkının organik tarım, damlatmalı sulama gibi iyi tarım uygulamaları hakkında bilinçlendirilmeli ve kullanması konusunda teşvik edilmelidir (ÇOB, 2010). • Tarımın ekonomik ve ekolojik olarak beklenen faydayı sağlayabilmesi için sürdürülebilir tarım uygulamalarının ön plana çıkması ile birlikte organik tarıma geçiş hızlandırılmalıdır (ÇŞB, 2016a; ÇŞB, 2016b; ÇŞB, 2016c; ÇŞB, 2016d). • Mevcutta bulunan Detaylı Toprak Etüt Haritalarının altlık veri olarak kullanılması veya riskli bölgelerde Detaylı Toprak Etütlerinin yapılması gerekmektedir. • Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde kullanılan ve faaliyetler sonucu oluşan her türlü kirlilik unsurunun belirlenmesi ile havzada gübre ve pestisit kullanımının kısıtlanması ve su tasarrufu için etkin sulama yöntemlerinin benimsenmesi için kısa vadede belirlenen önlemlerin uygulamaya aktarılması gerekmektedir (ÇŞB, 2016a; ÇŞB, 2016b; ÇŞB, 2016c; ÇŞB, 2016d).

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TARIM VE HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Tarım topraklarının amaç dışı kullanımının önüne geçilmelidir. • Tarım topraklarının kaybının (erozyon, tuzlanma, çölleşme vb.) azaltılmasına yönelik uygun toprak işleme yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir (ZAFER, 2014). • Bölgeyi kapsayan havzalarda desteklenecek ürün deseninin Bölge'nin toprak yapısı, sulama yöntemi ve iklim koşulları dikkate alınarak en uygun bitki deseninin seçilmesi büyük önem arz etmektedir (GEKA; 2014). • Havza bazında tarımsal üretim planlamalarının yapılarak yeni çeşitlerin adaptasyonunun sağlanması ve alternatif ürün çeşitlerinin belirlenmesi gerekmektedir (ÇOB, 2004). • Tohum ve gen koruma, geliştirme faaliyetleri artırılmalıdır. • Bölgede mevcut olan parçalı ve dağınık yapıdaki tarım arazilerinin etkin kullanımı sağlanmalıdır. • Üretim verimi ve kalite açısından rekabetçi ürünlerin göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi ve üreticinin bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. • Bölgedeki kompost tesislerinin kapasitesinin ve tesislerden faydalanma düzeyinin artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir (GEKA, 2014). • Tarım ürünlerine yönelik depolama imkânları artırılmalı, lisanslı depoculuk şirketlerinin ve ürün ihtisas borsalarının kurulmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir. • Bölgede bulunan zengin jeotermal kaynaklar son yıllarda artış gösteren bölgesel ısıtma ve seracılık faaliyetleri için önemli bir avantajdır. Bununla birlikte jeotermal kaynakların Bölge'de daha çok elektrik üretiminde kullanılması nedeniyle seracılıkta kullanımının istenilen düzeyde gelişmediği gözlenmektedir. Jeotermal enerji ısıtmalı organize seracılığa ilişkin altyapı geliştirilmelidir (GEKA, 2014). • Ekolojik risk haritalarının çıkartılması, riskli/kırılgan bölgelerin belirlenmesi gereklidir (ZAFER, 2014). • Hastalık ve zararlılarla entegre mücadele planlarının düzenlenmesi gerekmektedir (ÇŞB, 2016). • Tarımsal faaliyetlerin planlanabilmesi için hassas tarım uygulamaları ile uzaktan algılama sistemleri uygulamalarının artırılması gerekmektedir. • Bölgede yetiştiricilere yönelik olarak uygun çeşit seçimi, uygun toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama, ekim (dikim) zamanı, sıklığı, optimum sulama ve gübreleme programları, hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri ile hasat gibi verim ve kalite üzerinde birinci dereceden etkili bitki yetiştirme teknikleri konularında eğitim ve demonstrasyon faaliyetleri verilmelidir. • İklim değişikliğine uyumlu hayvancılık faaliyetlerinin desteklenmesi gerekmektedir. • Bölgede toprak havuz balık yetiştiriciliğinde taban suyunun bilinçsiz kullanımı çevresel tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle üretimde su ve enerjinin verimli şekilde kullanılması sağlanacak, üretim süreçlerinin ve altyapısının iyileştirilmesi desteklenmelidir. • Su ürünleri üretiminin geliştirilmesi ve alternatif yem üretimi teşvik edilmelidir. • Toprak havuz balık yetiştiriciliğinde su ve enerjinin verimli şekilde kullanılması sağlanacak, üretim süreçlerinin ve altyapısının iyileştirilmesi desteklenmelidir (GEKA, 2014). • Çayır ve mera alanlarının iyileştirilmesi ile bölge hayvancılığının daha sürdürülebilir bir yapıya kavuşması ve rekabet gücünün artırılması sağlanacaktır. Bu doğrultuda, Bölgede mera alanlarının islahı önceliklidir (ZAFER, 2014).

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TARIM VE HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Kaçak avlanmaya yönelik caydırıcılığın artırılması ve koruma-kullanma dengesi gözetilerek bölgeye özgü nesli tükenmekte olan Mavi Yengeç gibi canlılar ve Sığla (Günlük) Ağacı gibi endemik türlerin koruma düzeyi artırılmalıdır (GEKA, 2014). • Bölgede hayvancılık işletmelerinin yenilenebilir enerji potansiyelinin üretim amacıyla değerlendirilmesine yönelik faaliyetler desteklenmelidir. • Konvansiyonel yöntemlerle arıtılmış atık suların ileri arıtım sistemlerinden geçirilerek sulama maksatlı kullanılmasının yaygınlaştırılması ve arıtma tesislerinin modernizasyonu gerekmektedir (OSİB, 2017). • Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı'nda yer alan çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir (OSİB, 2017). • Büyük Menderes, Susurluk, Kuzey Ege, Küçük Menderes ve Gediz Nehir Havzası'nda su kaynaklarının sürdürülebilir kullanılabilirliğini garanti altına almaya yönelik temel bir tedbir de Kuraklık Yönetim Planının hazırlanmasıdır (TOB, 2018;TOB, 2018a; TOB, 2018b). • Büyük Menderes, Susurluk Havzası, Kuzey Ege, Küçük Menderes ve Gediz için sulama, üretim ve evsel kullanım açısından su kaynakları ile su talepleri arasındaki dengenin sağlanması için tamamlayıcı bir tedbir olarak Sektörel Su Tahsisi Planı hazırlanmalıdır (TOB, 2018;TOB, 2018a; TOB, 2018b) • Belediye pazarlarında yerel ürünlerin satışını sağlamak için her ilde çiftçi pazarları oluşturulmalıdır.
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Ege Bölgesi deprem riski en yüksek olan bölgelerinden biri olup İzmir afet risklerine karşı önlem alınması gereken öncelikli bölgelerdendir. Bölgede ayrıca ani sel ve su baskınları, kuraklık, orman yangınları, heyelan ve kaya düşmesi gibi birçok risk bulunmaktadır ve deprem ve heyelan riski yüksek olan bölgelerde yoğunlaşmış önemli miktarda yapı stokunun bulunması, konut stokunun yaşlı ve afet güvenliği açısından zayıf olması ve konut alanlarının sosyal ve teknik altyapı bakımından yetersiz olması gibi sorunlar mevcuttur (İZKA, 2014). Bu nedenle; • Afet yönetim etkinliği artırılarak afetlere dayanıklı ve güvenli yerleşimler oluşturulmalıdır (GEKA, 2014). • Mevcut afet riskleri doğrultusunda önceliklendirme yapılarak kamu binaları öncelikli olmak üzere binalarda güçlendirme çalışmaları yapılmalıdır. • Afet riskleri göz önüne alınarak potansiyel afet riski taşıyan alanlarda afet anındaki zararları önlemeye yönelik gerekli altyapı ve üst yapılar güçlendirilmelidir. • Erken uyarı ve acil müdahale sistemlerinin desteklenmesi, afet riski yüksek yerleşim yerlerinde kentsel dönüşüm projelerinin geliştirilmesi gibi müdahaleler hayata geçirilmelidir. • Bölgede geçmişte yaşanan afetlerin ve sebep oldukları zararların derlenerek bölgesel veri tabanı oluşturulmalıdır. • Bölgede farklı afet türlerine yönelik tehdit analizlerinin yapılmalı ve afet risk/tehdit haritaları hazırlanmalıdır. • Başta kamu kurum ve kuruluşları olmak üzere mevcut yapıların afet risk sınıflandırılmasının yapılmalıdır. • Bölgede afetlere karşı eksikliklerinin tespiti amacıyla gerekli yapı stoku, zemin etütleri ve afet senaryolarına ilişkin analiz çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Afet yaşamış veya risk altında bulunan yerleşim merkezlerine yönelik afetle mücadele eylem planlarının katılımcılık ve yönetim esaslı olarak hazırlanması gereklidir. • Hazırlanan planların uygulanmasına yönelik karar destek sistemlerinin oluşturulması gerekmektedir. • Tehdit oluşturan afet türleri için korunma ve müdahale yol haritası görevi üstlenecek olan mekân bazlı planların/çevre düzeni planlarının hazırlanması ve bu alanlara dair hazırlanacak fiziki gelişme planlarında afet risklerinin dikkate alınması yapılaşmaya bu doğrultuda izin verilmesi gerekmektedir. • Afet riski yüksek yerleşim yerlerinde kentsel dönüşüm projelerinin geliştirilmesi gereklidir. • Ekolojik risk haritalarının çıkartılması, riskli/kırılgan bölgelerin belirlenmesi gereklidir (ZAFER, 2014). • Afet acil yardım planlarında sıcak hava dalgalarının da bir risk olarak yer alması ve bu riske yönelik erken uyarı ve müdahale hazırlıklarının yapılması gerekmektedir (ÇŞB, 2012). • Erozyonla mücadele konusunda sistematik ve sürekli olarak çalışmalar yürütülmelidir (ÇOB, 2010). • B.Menderes Havzası'ndaki toprak kayıplarını azaltarak ekolojik dengeyi yeniden sağlamak, erozyonun sosyo-ekonomik etkilerini en aza indirmek, erozyonla mücadele eden kamu kurumlarının koordinasyonunu, kamu kaynaklarının verimli kullanımını ve erozyonla mücadele çalışmalarının etkinliğini artırmak amacıyla hazırlanmış olan Erozyonla Mücadele Eylem Planı (2013-2017) çerçevesinde Büyük Menderes Havzası için belirlenen çalışmalar yapılmalıdır (ÇŞB, 2016b). • Bölgede rüzgâr erozyonu ile mücadele kapsamında rüzgâr perdeleri çalışmalarının yapılması gerekmektedir (ÇŞB, 2012). • Bölgede özellikle dağlık alanlarda ve jeolojik açıdan riskli alanlarda kaya düşmesi ve lokal alanlarda sel riskleri mevcuttur. Risk taşıyan afet türlerine yönelik risk analizleri yapılarak, risk haritaları çıkarılması, riskli alanların yönetimine yönelik eylem planları geliştirilmesi ve risk yönetimi bilgi altyapısının iyileştirilmesi öncelikle ele alınmalıdır. • Sel ve taşkın yatağında bulunan alanlar yerleşime açılmamalıdır. • Sel veya su baskını tehlikesine maruz yerlerde yapılmış binalar değerlendirilmeli, gerekirse bent veya setler inşa edilmelidir. • Hayati risk taşıyan binalara ilişkin yıkım kararı alınmalıdır. • Ani ve aşırı yağışlar sonucu meydana gelebilecek sel ve taşkınlarda ekonomik zararların önlenmesi için yerleşim yerlerinde gerekli alt yapı çalışmaları yapılmalıdır. • Özellikle taşkın tehlikesi bulunan akarsular üzerine barajlar inşa edilmelidir. • Dere ve nehir yatakları üzerine yüksek köprüler inşa edilmeli ve sağlam zemine oturtulması ve zemin kuvvetlendirmeleri yapılmalıdır. • Dere ve nehir yatakları üzerinde bulunan sanat yapıları incelenerek, taşkına sebep olabilecek yükseklikte bulunan yapılar yıkılmalıdır. • Dere yataklarından kontrolsüz malzeme alınmamalı ve dere yatağında su akım yönü değiştirilmemelidir. • Dere yatakları kenarında bulunan doğal düzlükler taşkın sınırı olarak belirlenmeli dar istinat duvarları ile yataklar daraltılmamalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Heyelan oluşumunu engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; ormanlık alanlar çoğaltılarak heyelan tehlikesi bulunan alanlardaki araziler kontrollü teraslamalı ve ağaçlandırma yapılmalıdır. • Heyelan oluşumu engellemek için toprağın tutunmasını artıracak güçlü köklü bitkiler seçilmeli, mümkün olduğunca doğal doku bozulmamalıdır. • Heyelan tehlikesi bulunan alanlarda heyelan oluşumunu engellemek için projelendirilmiş drenaj sistemi yapılmalıdır. • Sadece deprem için değil diğer bütün doğal afetler için afet sigortalarının oluşturulması gereklidir. • Afetler konusunda çalışma yapan ilgili kurum ve kuruluşlarla ulusal, bölgesel ve yerel iş birliği ve koordinasyon oluşturulmalıdır. • Can ve mal güvenliği açısından sel, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski taşıyan alanlar tespit edilmeli ve erken uyarı sistemleri kurulmalıdır. • Dere yataklarının ve sanat yapılarının 500 yıllık taşkın tekrür debisini geçirecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (OSİB, 2018; TOB, 2019; TOB 2019 a; TOB, 2019b).
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> • Hava kirliliğinin azaltılması için binalardaki ısı uygulamalarına önem verilmesi, ısınmada doğal gazın kullanımının teşvik edilmesi, sanayi tesislerinin şehir dışına taşınması ve/veya yeni planlanan alanların şehrin dışında ve hâkim rüzgâr yönü gözetilerek inşa edilmesi, motorlu taşıt kullanımının azaltılması gibi faaliyetlerin titizlikle yerine getirilmesi gerekmektedir. • Başta Aliağa, Kemalpaşa, Torbalı olmak üzere sanayi yoğun alanlarda hava kirliliği kontrolü sağlanmalıdır (ZAFER, 2014). • Evsel ısınmada enerji verimliliği sağlanmalı ve yenilenebilir ve temiz enerji kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. • Gediz, K. Menderes ve B. Menderes olmak üzere 3 havzada bütünlük havza yönetimi kurumsal bazda sağlanarak endüstriyel, tarımsal ve kentsel kirlilik önleme ve kontrolü sağlanmalıdır (ZAFER, 2014). • Bölgedeki hava kirliliğinin temel kaynaklarından biri, termik santrallerdir. Rehabilitasyon ve modernizasyon çalışmalarıyla fosil kaynaklı elektrik üretim tesislerinin çevresel yetkinliği artırılmalıdır. • Ulaşımında toplu taşıma kullanımı yaygınlaştırılacak, çevre dostu toplu taşıma altyapısı geliştirilecektir. Baca gazı arıtma üniteleri ve enerji verimliliğine ilişkin uygulamalar yoluyla sanayi kaynaklı hava kirliliği azaltılmalıdır. • Gıda ve tekstil sanayi başta olmak üzere işletmelerin enerji ve çevre yönetimi yetkinlikleri artırılmalı, temiz üretim kapasitesi güçlendirilmelidir (GEKA, 2014). • Başta imalat sanayi, tarım, enerji, ulaşım olmak üzere ilgili tüm alanlarda düşük sera gazı emisyonlu teknolojilere yönelik Ar-Ge ve teknoloji transferi uygulamaları ve altyapı geliştirilmelidir. • Hava kalitesini olumsuz etkileyen parametreleri üreten etmenlere ilişkin denetim faaliyetleri güçlendirilmelidir. • Toplu taşıma araçlarında, binalarda, ilgili sektör ve alanlarda emisyon salım oranı daha düşük alternatif yakıt kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. • İl bazında veya bölgesel düzeyde temiz hava eylem planlarının yapılması ve uygulanması gerekmektedir. • Bölge genelinde iklim değişikliğinin hava kalitesi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin giderilmesi doğrultusunda iklim modelleri ve emisyon senaryoları konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> • Hava trendlerinin hem meteorolojik hem de hava kalitesi ve kirliliği açısından değerlendirilmesi gereklidir. • Bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Atık su yönetimi bakımından bölgenin bazı illeri Türkiye ortalamasının gerisinde kalmakta olup, geliştirilmesi gerekmektedir (GEKA, 2014). • Bölgede tarımsal kalkınma için özellikle su kaynaklarının ve sulamanın geliştirilmesi gerekmektedir (ÇOB, 2013). • Türkiye genelinin zeytin endüstrisinin büyük kısmı bölgede yer almaktadır. Zeytinyağı üretim esnasında ortaya çıkan kara suyun bertarafında karşılaşılan zorluklar nedeniyle Büyük Menderes Havzası'nın kirlenmesi söz konusudur. Kara suyun bertarafına ilişkin tedbir ve teşviklerin artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir (GEKA, 2014). • Bafa Gölü, Büyük Menderes Nehri'nin taşıdığı endüstriyel ve kentsel kirlilik ile ülke üretiminde yüksek paya sahip olan yavru balık üretim ve adaptasyon tesislerinden kaynaklı atık sularla zarar görmektedir. Göl ekosistemin iklim değişikliğinin etkilerinden daha az etkilenmesi için var olan kirlenme etkilerinin minimize edilmesi gerekmektedir (GEKA, 2014). • Kuyu suyu kaynağının kontrollü kullanılması gereklidir (ZAFER, 2014). • Kaçak kuyuların kontrol altına alınması ve kaçak kuyu açılmasına müsaade edilmemesi gerekmektedir (TOB, 2018). • Evsel ve endüstriyel atıksular, atık yönetimi zafiyetleri, termal suların kaçak deşarjı, kontrolsüz tarım ve hayvancılık faaliyetleri Büyük Menderes Havzası'nda çevresel baskı oluşturan temel faktörler arasında sıralanmaktadır. Dokuzsele Deresi, Banaz Çayı ve Çürüksu Çayı, Bafa Gölü kirliliğin en yoğun olduğu sıcak noktalarıdır. Bölge'de atık su arıtma altyapısı ve kanalizasyon şebekelerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar için yerel yönetimler teknik ve finansal açıdan desteklenmelidir (GEKA, 2014). • Küçük Menderes/Büyük Menderes, Kuzey Ege ve Gediz Havzası'ndaki kirlilik yükleri dikkate alındığında, su kalitesinin iyileştirilmesi için hem noktasal hem de yayılı kirliliğin önlenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. TN (Toplam Azot) ve TP (Toplam Fosfor) yüklerinin azaltılması için tarım ve hayvancılık odaklı önlem ve tedbirlerin alınması uygun görülmektedir. KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı) yükünün azaltılması için ise noktasal kaynaklı kirliliğin kontrol altına alınması sağlanmalıdır (ÇŞB, 2016a; ÇŞB, 2016b). • Bölgede yaşayan insanların ve çevre sağlığının korunması ve ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla, su havzalarında kirliliğin önlenmesi ve su kalitesinin iyileştirilmesi için ilgili tüm kurum ve kuruluşların görev, yetki ve sorumlulukları kapsamında gerekli tüm çalışmaları işbirliği ve koordinasyon içerisinde yapmaları önem arz etmektedir (ÇŞB, 2016a; ÇŞB, 2016b). • İklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı sonuçlar (su miktarının azalması, akıntı hızının azalması, çözünmüş oksijen konsantrasyonunun düşmesi, su sıcaklığının artması ve bunların etkilediği nitrit, nitrat vd. değişkenler) su kalitesinin daha da düşmesine neden olacaktır. Bu nedenle Büyük Menderes Nehri'nin su kalitesinin sürekli olarak izlenmesi, akarsu habitatını yapısını bozan aktivitelerin saptanarak insan kökenli baskıların azaltılması gerekmektedir (UNDP, 2007). • Sulama yöntemlerinin iyileştirilmesi, kayıp ve kaçakların azaltılması, arıtılmış atık suların farklı alanlarda kullanılması uygulamalarıyla havza alanlarında su kullanımında verimlilik ve tasarruf artırılmalıdır. • Tarımda zirai ilaç ve gübre kullanımı denetiminin güçlendirilmesi, üreticilerin bilinçlendirilmesiyle tarımsal faaliyetler kaynaklı toprak ve su kirliliğinin önlenmesine yönelik çalışmalar yürütülmelidir (GEKA,2014).

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sırasıyla Aydın, Manisa ve Denizli jeolojik yapısı gereği jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi açısından ülkenin en zengin illerindedir. Turizm ve enerji sektörlerinde jeotermal kaynakların kullanımında çevresel unsurlar gözetilerek ve caydırıcı tedbirler alınarak jeotermal kaynakların alıcı ortam üzerindeki olumsuz etkileri azaltılmalıdır (GEKA,2014). • Yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarının envanterinin hazırlanması, akım ve kalitesinin izlenmesi, yeraltı suyu kullanımının etkin denetiminin sağlanması, arıtılmış atıksuların tarımda sulama maksatlı, yeşil alanların sulamasında, endüstriyel geri kazanımda ve yeraltına enjeksiyon gibi bir çok alanda yeniden kullanımı, tarımsal amaçlı su kullanımı azaltma çalışmaları yapılmalıdır. • Yeraltı suları ile ilgili olarak, kirlenme tehlikesinin yanı sıra aşırı kullanma nedeniyle taban suyu düşmektedir. Bu amaçla ruhsatsız yeraltı suyu çekimlerinin önüne geçmek üzere yeraltı suyu kuyularının izlenmesi ve denetlenmesi gerekmektedir (ÇŞB, 2016a; ÇŞB, 2016b). • Bölgede su kaynakları potansiyeli ve kalitesi üzerine etkileri ile uluslararası iklim değişikliği senaryolarını dikkate alan modelleme çalışmaları ile bölge doğal kaynakları ve tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin belirleneceği çalışmalar yapılmalıdır. • Azalan su kaynaklarını takviye edici yöntemlerle birlikte su israfının önüne geçecek yağmurlama ve damla sulama tekniklerine geçilmesine yönelik çalışmaların yaygınlaştırılması gerekmektedir. • Su kaynakları üzerindeki etkinin azaltılması için mevcut sulu tarım alanlarında gerçekleştirilecek modernizasyon çalışmaları ve doğru sulama programları ile tasarruf edilmesi çalışmaları yürütülmelidir. • Bölgede sulamaya açılacak yeni alanların, bölgede yer alan havzaların iklim, toprak ve su kaynakları gözetilerek genişletilmesi gerekmektedir. • Bölgede toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak için, sulu tarım alanlarında sulama programlarının oluşturulmasına yönelik araştırma çalışmalarının tamamlanarak yaygınlaştırılmasının sağlanması yönünde faaliyetler ile tarımsal sulamalarda aşırı su kullanımının önüne geçmek için sulu tarım alanlarında hacim esasına göre su kullanımı çalışması yapılmalıdır. • Bölge tarım alanlarında su tasarrufu sağlayacak yöntem (damla, yağmurlama vb.) ve uygulamaların (gece sulamaları vb.) yaygınlaştırılması yönünde Milli Eğitim Bakanlığı işbirliğinde eğitimler ve yayım çalışmaları ile farkındalığın artırılması sağlanmalıdır. • Bölgede sulama iletim ve dağıtım hatlarında meydana gelen kayıp/kaçakların önlenmesi yönünde gerekli tedbirlerin alınması ve faaliyette olan açık kanal sulama şebekelelerinin iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. • Bölgedeki su kaynaklarının daha az olduğu ve kuraklık etkisinin daha fazla hissedildiği alanlar öncelikli olmak üzere, su kaynaklarının sürdürülebilir olarak kullanımını sağlayan su hasadı teknik ve teknolojilerinin yaygınlaştırılması yönünde projelerin desteklenmesi gerekmektedir. Toprakta suyun muhafazasını sağlayıcı toprak işleme teknikleri ile işlemez ya da minimum işlemeli tarım faaliyetleri yaygınlaştırılmalıdır. • Su havzalarının sürdürülebilir kullanımını sağlayacak etkin havza yönetimi yapılmalıdır (GEKA, 2014). • (i) su talebinin azaltılması; (ii) atık suyun geri dönüştürülmesi; (iii) su arzının yerelden karşılanması yönünde alternatiflerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Havzalar arası su transferi yapılırken havza yönetim planları dikkate alınmalıdır (OSİB, 2014).

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Su güvenliğini sağlamak doğrultusunda Bölge genelinde yeraltı su seviyesinin izlenmesi sağlanmalıdır. • Mevcut su kaynaklarını doğru analiz etmek ve çeşitlendirmek ilerde oluşabilecek su açığının önüne geçmeyi sağlayabilir. Gerekli takdirde suyu tuzundan arındırma çalışmaları, yeraltı sularını ve yüzey sularını karıştırarak kullanabilme vb. su temini açısından avantaj sağlayacak seçenekler araştırılmalıdır. • Artan deniz suyu seviyesi, kuraklıktan kaynaklı tatlı su kaçakları ile birleştiğinde, tuzlu suyun tatlı su sınırlarına girmesine sebep olacaktır. Sınırın yukarıya doğru itilmesi sebebiyle, yüzey suyu kaynaklarının su kalitesi azalacaktır. Bunun önüne geçmek için, tuzlu su ve tatlı suyu birbirinden ayıran havuzlar ya da düşük düşümlü barajlar inşa edilebilir. • Kayıp/kaçak oranları azaltılmalıdır. • Yağmur suyu hasadı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir. • Evsel atıksuların geri kazanımı sağlanmalıdır. • İklim değişikliğine uygun ürün deseni seçilmelidir. • Verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır. • Tesis içi kontrol, temiz üretim ve sanayi atıksularının geri kazanımı sağlanmalıdır. • Tarımsal alanlarda düşük kayıplı sulama sistemleri kullanılmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak taşkın/sel riski azaltılmaktadır.
EKOSİSTEMLER VE BİYOÇEŞİTLİLİK	<ul style="list-style-type: none"> • Akdeniz fokuna yaşam yaşama, beslenme ve üreme alanı oluşturan kıyılar, 210'un üzerinde kuş türünü barındıran deltalar ve çok sayıda endemik bitkiye sahip yamaçlarda biyoçeşitliliğin korunması öncelikli olmalıdır (İZKA, 2014). • Bölgede deniz çevresinin korunması amacıyla; turistik tesisler, kıyı işletmeleri ile atık alım tesislerinin çevre yönetim eksikliklerinden kaynaklı deniz kirliliğinin önlenmesine yönelik altyapı güçlendirilmelidir (GEKA, 2014). • Deniz suyu seviyesindeki artışa ilişkin daha detaylı yerel analizler yapılmalıdır. • Ege Bölgesi'nin kıyı bölgelerinde deniz seviyesindeki artış izlenmelidir. • Deniz suyu sıcaklığındaki artış ve yeni türlerin gelmesi ve bunun deniz ekosistemine etkileri konusu detaylı bir şekilde incelenerek; buna ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir.
KIYI ALANLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Kıyı bölgelerinde deniz seviyesindeki artış izlenmeli, yerleşim alanlarına etkileri hesaplanmalıdır. • Sulak alanları, alçak taşkın bölgeleri ve neredeyse deniz seviyesinde inşaa edilmiş çeşitli sektör yatırımları açısından kısa orta ve uzun vadede, deniz seviyesi yükselmesi ile ilgili ulusal ve bölgesel politikalar belirlenmeli ve politikaların kıyıların planlanması sürecine entegre edilmesi gerekmektedir (ÇŞB, 2018). • Deniz ve kıyı alanlarında çevreyi korumaya yönelik önlemler artırılmalı, liman ve marina faaliyetleri ile deniz trafiğinden kaynaklanan kirlenici unsurların düzenli izlenebilmesi amacıyla sürekli ölçüm istasyonlarının yaygınlaştırılması sağlanmalıdır (İZKA, 2014). • Kıyı şeritleri, koruma setleri, hendeklerin, suyollarının inşasını da kapsayacak şekilde, sel bariyerleri kurulmalıdır. • Kıyılarda birçok sektörün ihtiyacı olarak gerçekleştirilen yapıların (liman, dalgakıran, iskeleler, rıhtım, kıyı koruma yapıları, su altı tesisleri, yüzer yapılar vb.) tasarımında hidrografik, hidrodinamik verilere girdi sağlayan rüzgâr hızı ve yönü kısaca rüzgâr iklimi, dalga iklimi, deniz derinliği, su seviyesi, yağmur şiddeti ve tekerrürü, tuzluluk ve atmosfer basıncı verilerinin sağlanması gereklidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
KIYI ALANLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Kıyı restorasyon planlarının geliştirilmesi gereklidir. Restorasyon planlarının su seviyesinin gelecek ekosistem dağılımının gelişimine etkileri göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir. • Deniz seviyesi yükseldikçe, kıyı akiferlerine tuzlu su girişi olmaktadır ve bu da daha yüksek arıtma maliyetlerine sebebiyet vermektedir. Bu nedenle tuzlu suyun girişini engelleyen bariyerlerin kurulması sağlanmalıdır.
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge kapsamında bulunan iller için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlanmalıdır. • Sıcak hava dalgalarının oluşumlarına kısa ve uzun vadeli önlemler olarak yeşil alan oranlarının artırılması; konutların ısı izolasyonu, boya rengi; şehir planlamasında hâkim rüzgâr yönlerine göre hava koridorlarının açılması ve/veya mevcutların korunmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. • Kıyılardaki yolların deniz-kara melteminin şehir içine girmesine müsaade edecek şekilde kıyıya dik yapılmalıdır (ÇŞB, 2012). • Mevcut durumu kötü olan yapı stokunun iyileştirilmesi ve güçlendirilmesi gerekmektedir (ZAFER, 2014). • Bölge genelinde zayıf bir konumda olan iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir. • Bölgedeki mevcut nüfusun korunabilmesi ve hayat standartlarının yükseltilebilmesi için ortak kullanım mekânlarının artırılması ve iyileştirilmesi gerekmektedir. • Kırsalda ve kentlerde içmesuyu ve kanalizasyon hizmetlerinin iyileştirilmesi ve kentsel yapılaşmaya önem verilmesi gerekmektedir. • Kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızımların minimize edilmesi için tedbirler alınarak, modellenme yapılmalıdır. • Afetlerin (deprem, su baskını, kaya düşmesi ve yangın) kent içerisinde yol açabileceği tehlikelerin en aza indirilmesi ile ilgili gerekli bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilmelidir. • Afet riski içeren bölgelerde kentsel dönüşüm planlarına öncelik verilmelidir. • Başta okul ve hastaneler olmak üzere, bölgede bina envanterinin çıkarılması ve mevcut yapıların hasar görülebilirliklerinin ve risklerinin belirlenmesi, riske karşı dayanıksız olduğu tespit edilen yapıların ve kamu kurumu binalarının afete dayanıklı hale getirilmesi için dönüşümünün/rehabilitasyonunun sağlanması gereklidir. • Kamu hizmeti veren binaların olağan dışı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılmalıdır. • Arazi envanterinin çıkarılması, rezerv alan tespit edilmesi ve şehirdeki açık alan sistemi oluşturulurken afet durumunun da bir parametre olarak göz önünde bulundurulması gerekmektedir. • Yerleşim birimlerinin ihtiyacı olan aktif yeşil alanların artırılması ve konut dokusu içinde homojen dağılımının sağlanması, kentsel rekreasyon ve spor alanların geliştirilmesi gerekmektedir. • İklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edilebilmesi doğrultusunda Bölge genelinde özellikle dere yataklarına müdahale edilmesi engellenmeli ve bu kesimlerde yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. • Nehir, kanal, dere yataklarının kapatılarak doldurulmaması ve bu bölgelerin yakınına ve çukur, alçak bölgelerine yerleşim alanların yapılmaması gereklidir. • Yamaç eteklerinde bilinçsiz ve kontrolsüz kazı yapılmamalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Yamaçlara etüt çalışmaları yapılmadan bina yükü bindirilmemelidir. • Kentsel yerleşimlerde sel suyunu kontrol etmek doğrultusunda ağaçlık alan miktarı arttırılmalı, yağmur hendekleri ve yağmur bahçeleri oluşturulmalı, geçirgen materyaller kullanılarak yol yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. • Üzerine su çıkan köprü ve sanat yapılarının kapasiteleri arttırılmalıdır. • Taşkın alanları sınırları ile taşkın tehlike haritaları belediyeler ve valiliklerle paylaşılmalıdır. • Yerleşim sakinlerine, taşkın sınırları ve su derinlikleri hakkında bilgi ve eğitim verilmelidir. • Erken uyarı sistemleri geliştirilerek gözlem ağı kurulması ve uzaktan algılamalı sistem ile sürekli yağış ve akış verilerinin toplanması sağlanmalıdır.
ULAŞTIRMA	<ul style="list-style-type: none"> • İzmir Limanı ile Aliğa ve Çeşme limanları, İstanbul limanlarından sonra en yoğun ve Ege Bölgesi'nin dış ticarete en çok konu olan limanlardır. Denizli ve Aydın; başta Akdeniz, İç Ege olmak üzere diğer bölgelerin İzmir limanlarına demiryolu ve karayolu ile ulaşımı için bir kesişim noktası görevi görmektedir. • Demiryolu ulaşımının mevcut koşullar dâhilinde uygulanabilir olmadığı, liman bağlantıları açısından ise karayolu ulaşımının geliştirilmesi yönünde eksiklikler bulunmaktadır. Bölgede demiryolu, karayolu, denizyolu ve havayolu bağlantıları geliştirilmelidir. • Bölgedeki kıyı yerleşimler arasında deniz ulaşım imkânlarının artırılması ve kıyı taşımacılığının geliştirilmesine yönelik çalışmalar teşvik edilmelidir. • Kent içi ulaşımında yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımını öne çıkaran aktif ulaşım mekanizmaları desteklenerek yayaların araçlara olan bağımlılığını azaltan yürüyüş yolları, akıllı bisiklet uygulamaları gibi alternatif ulaşım seçenekleri geliştirilmelidir (GEKA 2014). • Trafik kaynaklı hava kirliliğinin en az seviyeye indirilmesi için; toplu taşımanın (yer altı ve yer üstü) ve bisiklet kullanımının özendirilerek yaygınlaştırılması gibi taşıt kaynaklı kirleticilerin azaltılmasına yönelik faaliyetler yürütülmelidir.
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge, mevcut turizm altyapısı ile ülke içinde ve dünya çapında turizm sektöründe yüksek rekabet gücüne sahiptir. Turizm sektörünün iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği tespit edilerek rekabet gücünün düşmesine engel olacak şekilde alternatif turizm potansiyelini açığa çıkaracak araştırmalar yapılmalıdır (GEKA 2014). • Turizm tesislerinin jeotermal kaynakları sürdürülebilir olarak kullanılmasına yönelik alt yapının geliştirilmesi önemlidir (ZAFER, 2014). • Ege Bölgesi'nde turizm planlamasına parçacı yaklaşımlar sonucunda ortaya çıkan turizm yapısı, kıyı gerisi ve çevresindeki alanlarda çarpık kentleşme/yapılaşma, altyapı yetersizliği gibi çevresel sorunların artması beklenmektedir. Bu durum çevresel kaynaklar üzerindeki baskıyı turizmdeki gelişmeye bağlı olarak sürekli olarak artırmaktadır (ÇŞB, 2018). • Küresel iklim değişikliği sonucunda artan sıcaklıkların Ege Bölgesi'nin turizmini hangi yönde etkileyeceği ve etkilenebilir alanlar konusunda detaylı çalışmaların yapılması gereklidir. • Bölgede önemli yere sahip olan turizm sektöründe çeşitlenmeye gidilmesi gerekmektedir. • Bölge turizminin çeşitlendirilerek dört mevsime yayılması ve hizmet kalitesinin artırılması gereklidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge genelinde iklim değişikliğinin turizm sektörüne etkileri konusunda farkındalık geliştirilmelidir. • Turizm sektöründe iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasitenin ve kurumlar arası iş birliğinin artırılması gereklidir. • Özellikle bölgenin dağlık kesimlerinde ve turizme yönelik potansiyellerin fazla olduğu bölgelerde, yeni bir istihdam olanağı için turizm potansiyellerinin harekete geçirilerek turizm bölgelerinin oluşturulması gerekmektedir. • Oluşturulacak turizm bölgelerinde ilgili faaliyete ilişkin teknik ve sosyal altyapının hazırlanması, yöre halkının farkındalığının artırılması ve sektörde faaliyet gösterecek insan kaynaklarının oluşturulması gerekmektedir. • Turizm merkezleri, turizm kentleri, kültür ve turizm koruma gelişim bölgelerinde mevcut altyapı sorunları gelecekte doğabilecek ihtiyaçlar da göz önüne alınarak çözümlenmelidir. Farklı turizm çeşitlerinin kendine özgü altyapı problemlerine de uzman bir yaklaşımla çözüm bulunmalıdır. • Bölgede yaygın olan, Milli Parklar, özel koruma ve ekolojik öneme sahip hassas alanları, uluslararası öneme sahip doğa alanları gibi alanların doğasına uygun şekilde turizm potansiyeli değerlendirilmelidir (GEKA 2014).
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan sorunlar arasında özellikle turistik faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelerde yaz-kış nüfusu arasındaki farktan ve yaz aylarında oluşan nüfus yoğunluğu nedeniyle sağlık personeli ve sağlık kurumlarının yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle sağlık hizmetleri altyapısı geliştirilmeli ve tüm kesimlerin bu hizmetlerden adil ve dengeli bir biçimde faydalanması sağlanmalıdır (GEKA 2014). • İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkisi, sıcak hava dalgalarına bağlı sağlık problemleri bağlamında değerlendirilmesi için araştırmalar yapılmalıdır (ÇŞB, 2012). • Bölgede daha önce meydana gelen afetler incelenerek sağlık tesislerinin yeterliliği analiz edilmeli ve gerekli kapasite artışları sağlanmalıdır. • Doğal felakete karşı donanımlı sağlık ekiplerinin kapasiteleri artırılmalıdır. • İklim değişikliğine ve hava yönetimine ilişkin olarak alınacak tedbirler aracılığıyla bunlara bağlı olarak gelişen hastalıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Çevre Sağlığı Hizmetleri Planlanmalıdır. • Acil sağlık müdahalelerinin etkinliğini artırabilmek için planlamaların yapılması gerekmektedir. • Bölgede alınan tedbirlerle sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve altyapının güçlendirilmesi yoluyla sosyal kalkınmaya katkı sağlanmalıdır. • Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılarak hastalık etkenlerini nakleden veya rezervuar görevi yapan vektör ve kemirgenlerle mücadele politikaları belirlenmelidir. • Vektör ve kemirgenlerle mücadele eden ilgili kurum ve kuruluşların kapasitesi artırılmalıdır. • Vektör ve kemirgenlerin izlenmesi ve kontrolü için gerekli saha araştırmaları yapılmalıdır. • Vektör dağılım haritaları çıkarılmalı ve bu haritaların periyodik olarak güncellenmesini sağlayacak altyapı kurulmalıdır. • Vektör kaynaklı hastalıklarla mücadele programının kapasitesi artırılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ORMANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Türkiye’de orman yangınları ile erken mücadele edebilmek için, ormanlara, orman meteoroloji istasyonlarının kurulması ve ormanlara yaklaşan yıldırımlı fırtınaları takip edebilen, bunların ormanlarda çarptığı noktaları otomatik olarak belirleyip gösterebilen “Yıldırım Detektörleri” ağının ve yangın yerindeki rüzgâr değişimlerini gösteren küçük meteoroloji radarlarının Ege Bölgesi’nde kurulup işletilmesi gerekmektedir. • Orman yangınının çıkmasına engel olmak veya çıkabilecek yangınların sayılarını olabildiğince azaltmak için halkı bilgilendirmek, riski azaltmak, erken uyarı ve acil müdahale ile birlikte üniversitelerde her disiplinden bilim insanları ile çalışılmasına önem verilmiştir. • Aşırı orman yangını tahmin sistemlerini geliştirmek; orman ve şehirlerin zarar görebilirliğini azaltabilmek için maruziyetin, erken uyarı, aşırı hava şartlarına dayanıklı türler, yerleşimler ve yerleşimlerin yerlerinin değiştirilmesi ile birlikte yoksulluğun azaltılması, daha iyi bir bilinçlendirme ve eğitime ilave olarak sürdürülebilir kalkınma çalışmaları ile mümkün olacaktır (ÇŞB, 2012). • Orman yangınlarında, etkin yangın öncesi yönetim kapsamında yangın riskini azaltan tedbirlerin yaygınlaştırılması gerekmektedir. • İstilacı türlere karşı; etkin zararlı etmen öncesi yönetim ile zararların azaltılmasına önem verilmelidir. • İklim değişikliğine uyum odaklı doğaya yakın yönetimin güçlendirilmesi gerekmektedir.
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge içi ve dışı göç azımsanmayacak düzeydedir. Bu hem Bölge içinde kentsel alanlarda hem de çevre metropollerde baskıya neden olabilmektedir. • Bu nedenle zorunlu ya da gönüllü gerçekleşmesi muhtemel göç hareketlerini önceden tahmin edebilmek ve buna uygun politika üretebilmek için Sosyal Etki Değerlendirme Araştırmaları yapılması gereklidir. • Kırsal yerleşim alanlarında ekonomi çeşitlendirilerek ve yeni istihdam olanakları yaratarak kırsal nüfusun yerinde istihdamı kolaylaştırılmalıdır. • Zorunlu Göç Eylem Planı hazırlanmalıdır. • Göçle gelen nüfusun entegrasyonunun sağlanması, bireylerin mesleki becerileri geliştirilerek toplumsal faaliyetlere ve işgücü piyasalarına katılımlarının kolaylaştırılması, kent kültürü ve kentlilik bilincinin oluşturulmasına yönelik sosyal hizmet faaliyetleri ve istihdam politikalarına önem verilmelidir. • Kırsal nüfusta yaşanan azalma ve kent nüfusunda gerçekleşen artış kentsel çekiciliğin yanı sıra kırsal bölgelerde ekonomik çeşitliliğin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bu ilçelerde kırsaldan kente doğru gerçekleşen nüfus hareketinin azaltılması ve kırsal nüfusun yerinde istihdam edilmesinin sağlanması gerekmektedir (GEKA 2014). • İklim değişikliğinden olumsuz etkilenecek dezavantajlı grupların belirlenerek haritaların oluşturulması ve yaşanabilecek sosyo-kültürel kayıpların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Toplumun iklim değişimine yüklediği kültürel ve ideolojik anlamlar araştırılarak, uyum amaçlı bilgilendirme ve kapasite geliştirme programı toplumsal algı üzerinden dizayn edilmelidir. • Yoğun göç neticesinde ortaya çıkan sosyo-kültürel uyum sorunlarını azaltıcı önlemlerin alınması ve göç ile oluşan yerleşim alanlarındaki toplumsal sorunların belirlenerek bu sorunların çözümüne yönelik projelerin uygulanması gerekmektedir. • Göç eden nüfusun eğitim düzeyi ve mesleki becerileri geliştirilerek iş gücü piyasalarına katılımı kolaylaştırılmalı, kentsel altyapı ve hizmetler göç dinamiklerini dikkate alacak şekilde geliştirilmelidir. • Bölge genelinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Kırsal yerleşim alanlarında ekonomi çeşitlendirilerek ve yeni istihdam olanakları yaratılarak kırsal nüfusun yerinde istihdamı kolaylaştırılmalıdır. • Temiz üretim teknolojileri ve bilgi teknolojilerinin yaygınlaştırılması sağlanmalıdır (GEKA 2014). • Bölgede baskın olarak yetiştirilen ve ulusal düzeyde stratejik öneme sahip ürünlerin verimliliğinin ve kalitesinin artırılması bölge ekonomisine önemli oranda katkı sağlayacaktır. • Bölgenin ekonomik olarak ana unsurlarını oluşturan sanayi ve turizm sektörlerinde verimli, kaliteli ve yenilikçi üretim yoluyla elde edilen katma değer artırılabilir. • Yenilenebilir enerji sektöründe bölge ve ülke kaynaklarını kullanarak hizmet verecek imalat sanayinin gelişimini sağlamak için gerekli tedbirler alınmalıdır. • Bölgede çevreyi en fazla kirleten sanayi sektörleri ve diğer alanlarda üretim süreçlerini çevreye daha duyarlı hale getirecek projelere ve faaliyetlere destekler verilmesi ve sektörlerin bu süreçlere geçişlerinin teşvik edilmesi gerekmektedir. • Ege Bölgesi'ndeki söz konusu kritik ekonomik sektörler incelenerek, bu sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri analiz edilmelidir. • Veri eksikliği olması ve bu konularda çok fazla çalışma yapılmaması durumun değerlendirilmesini ve ihtiyaçların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan verilerin üretilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. • İklim senaryolarından çıkacak ekonomik analizlerin, yatırım ve karar verme sürecine entegre edilmesi sağlanmalı, ekonomik faaliyet sahipleri ile iş birliği yapılmalıdır. • Sektörler bazında fayda maliyet analizi yöntemi kullanarak belirli uyum stratejilerinin ekonomik etkinliğinin belirlenmesi sağlanmalıdır. • Bölgedeki ekonomik faaliyetler iklim değişikliği uyum çerçevesinde çeşitlendirilmeli ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak ekonomik fırsatlar analiz edilmelidir. • İklim değişikliğinin genel makroekonomik değişkenlere (büyüme, gelir, istihdam vb.) olası etkilerinin dinamik olarak incelenmesi sağlanmalı ve ulusal strateji/politikalara/planlara yansıtılmalıdır. • Kalkınma Ajanslarının iklim değişikliği uyum projelerini finanse etmesi için kapasiteleri güçlendirilmeli ve destek programlarına yerel ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkacak iklim değişikliğine uyum konuları dâhil edilmelidir. • Sigortalılık faaliyetleri sadece tarım sektörüyle sınıtlı kalmayıp, sanayi ve şehir merkezlerinde de kapsayıcı bir sigorta prim politikası belirlenerek sigortacılık oranı artırılmalıdır.

KAYNAKÇA

AFAD (2020), afad.gov.tr (11.12.2020)

Akın, M. ve Akın G. (2007). "Suyun Önemi, Türkiye'de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği", *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 47, 2 (2007): 105-118.

Alevkayalı, Ç. ve Tağil Ş. (2013). "Ege Bölgesinde Depremlerin Mekânsal Dağılımı: Jeoistatistiksel Yaklaşım", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6: 369-379.

[cografya.gen.tr](http://www.cografya.gen.tr) (2019), <http://www.cografya.gen.tr/egitim/bolgeler/ic-anadolu.htm>, (11.02.2020)

ÇOB (2004), *Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Büyük Menderes Havzası Nehir Yönetim Planı*, Ankara: ÇOB.

ÇOB (2010), *Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Büyük Menderes Havzası*, Ankara: ÇOB.

ÇOB (2010a), *Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Susurluk Havzası*, Ankara: ÇOB.

ÇOB (2010b), *Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Kuzey Ege Havzası*, Ankara: ÇOB.

ÇOB (2013), *Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Küçük Menderes Havzası*, Ankara: ÇOB.

ÇŞB (2012), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi", <https://www.undp.org/docs/projectdocuments> (15.02.2020).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf (30.12.2019).

ÇŞB (2016a), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Küçük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı*, Ankara: ÇŞB.

ÇŞB (2016b), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı*, Ankara: ÇŞB.

ÇŞB (2016c), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Kuzey Ege Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı*, Ankara: ÇŞB.

ÇŞB (2016d), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Gediz Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı*, Ankara: ÇŞB.

ÇŞB (2016e), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016-2023*, Ankara: ÇŞB.

ÇŞB (2017). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)*, Ankara: ÇŞB.

ÇŞB (2018). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi", Ankara: ÇŞB.

Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M. (2017). "Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios", *Türkiye Su Bilimi ve Yönetimi Dergisi (Turkish Journal Of Water Science & Management)*, 1(1): 22-43.

Efe, B., Toros, H. ve Deniz, A. (2015). Türkiye Geneli Yağış ve Sıcaklık Verilerindeki Eğilimler ve Salınımlar, VII. Atmospheric Science Symposium, İstanbul.

GEKA (2014), Güney Ege Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014-2023, <https://geka.gov.tr/sayfa/planlar> (13.02.2020).

Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., ve Yazıcı, B. (2016). "GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları", *Coğrafi Bilimler Dergisi (Turkish Journal of Geographical Sciences)*, 14(2): 77-88.

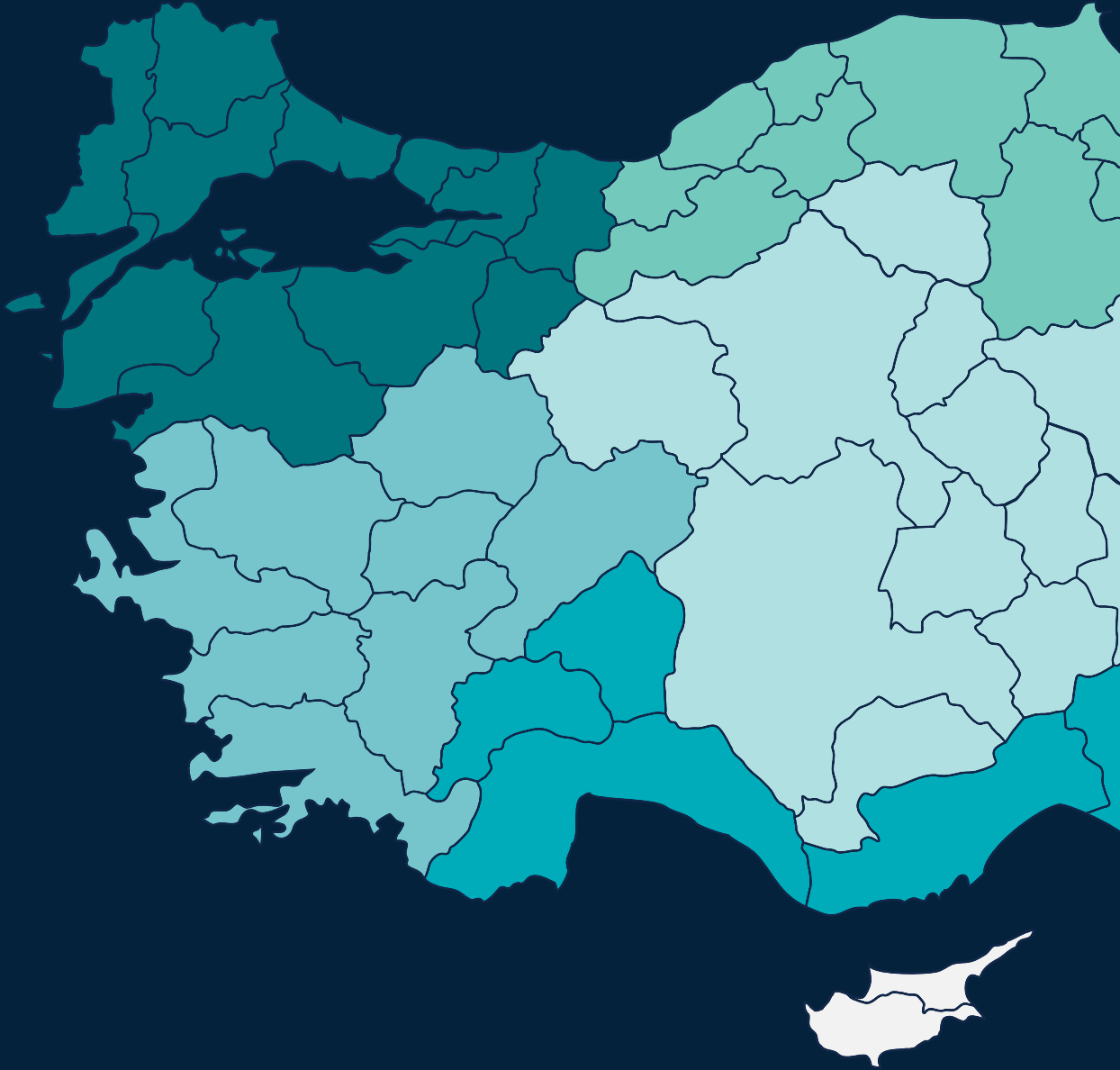
iklim.gen.tr (2019), <https://www.iklim.gen.tr/ic-anadolu-bolgesinin-iklimi.htm> (11.02.2020)

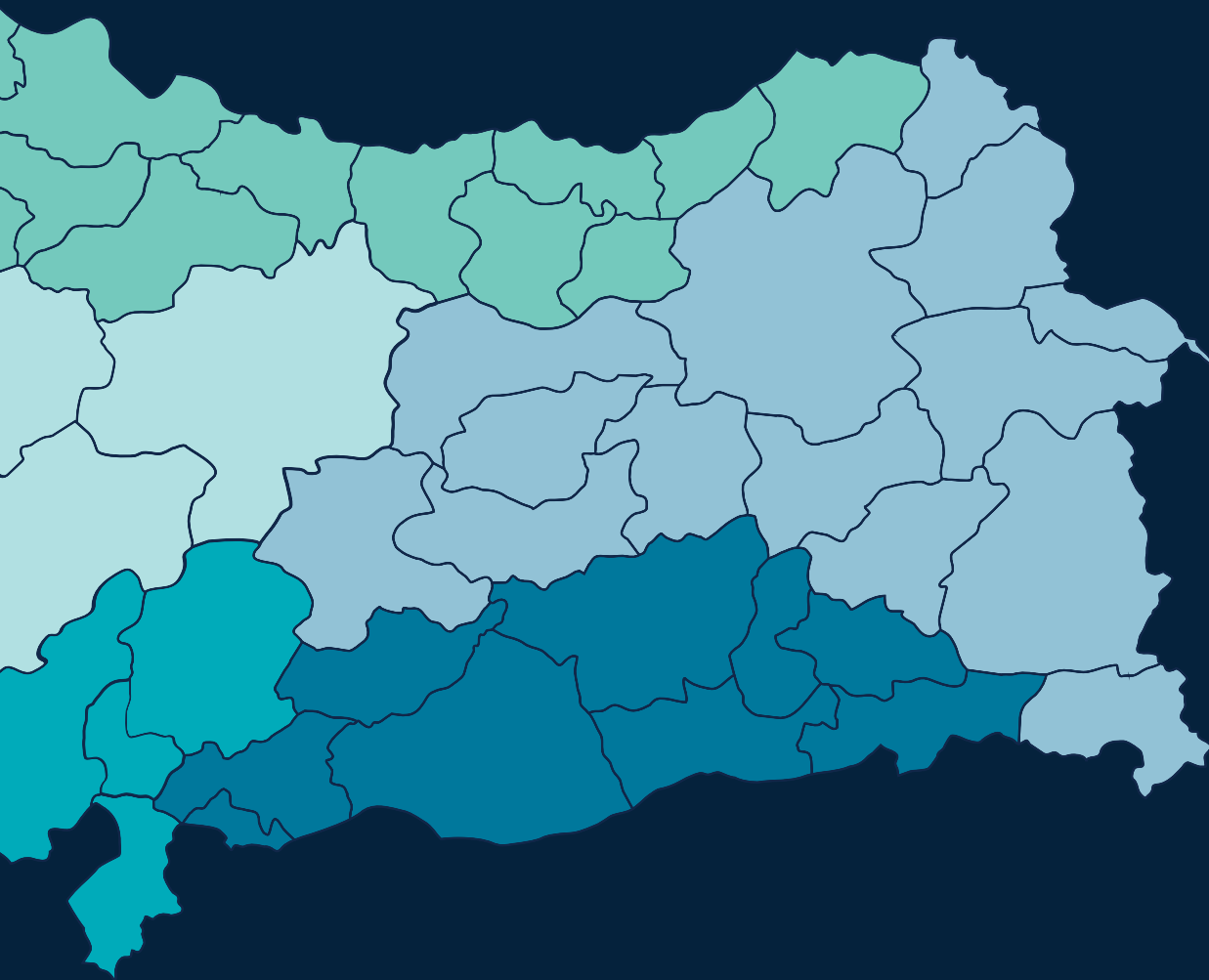
İZKA (2014). İzmir Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014-2023, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/2014-2023-izmir-bolge-plan/597> (13.02.2020).

- MGM (2015). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yeni Senaryolarla Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-TR2015-CC*, Ankara: MGM.
- MGM (2018). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017 Yılında Düzenlenen Sempozyumlarda Sunduğu Makaleler*, Ankara: MGM.
- MGM (2019). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi*, Ankara: MGM.
- MGM (2019a). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi*, Ankara: MGM.
- OGM (2011). *Orman Genel Müdürlüğü, Seyhan Havzası Projesinde Orman Ekosistemi ve Ormancılığın İklim Değişikliğine Uyum Projesi*, Ankara: OGM.
- OGM (2020). *Orman Genel Müdürlüğü, Ormanlıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı*, Ankara: OGM.
- OSİB (2013). *Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Gediz Havzası*, Ankara: OSİB.
- OSİB (2014). *Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi, 2014-2023*, Ankara: OSİB.
- OSİB (2017). *Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı-2017-2023*, (Ankara).
- OSİB (2018). *Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı Susurluk Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara: OSİB.
- Öztürk, K., (2002). "Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri", *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 22(1): 47-65.
- REPA, (2006). *Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası*, <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/IZMIR-REPA.pdf> (13.02.2020).
- Sür, Ö. (1993). "Türkiye'nin Deprem Bölgeleri", *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 2, 53-65.
- Şensoy S., Demircan, M., Ulupınar, Y. ve Balta, İ. (2008), *Türkiye İklimi*, Ankara: 1. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- TGİSDF (2017), *Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik*, Ankara: Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu.
- TOB (2018), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Gediz Nehir Havzası Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- TOB (2018a), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Büyük Menderes Nehir Havza Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- TOB (2018b), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Susurluk Nehir Havza Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- TOB (2019), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Gediz Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- TOB (2019a), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Kuzey Ege Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- TOB (2019b), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Küçük Menderes Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- UNDP (2007), *İklim Değişikliği & Türkiye-Etkiler, Sektörel Analizler, Sosyo-Ekonomik Boyutlar*, https://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/iklim_degisikligiveturkiye.pdf (01.01.2020).
- ZAFER (2014), *Zafer Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014-2023*, <http://zafer.gov.tr/tr-tr/Faaliyetler/Planlama/TR33-B%C3%B6lgesi-B%C3%B6lge-Plan%C4%B1> (01.01.2020).

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI





GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ



I. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın odağı olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin temel özellikleri şöyledir;



8 milyon 876 bin 531 nüfus büyüklüğü ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye nüfusunun yaklaşık %11'ni teşkil etmektedir.



İnsanlık tarihinde ilk yerleşim alanlarından biri olan "Bereketli Hilal" bölgede yer almaktadır.



Bölgenin yüzölçümü 75.193 kilometrekare olup, ülkemizin toplam yüzölçümünün yüzde 9,7'sini oluşturmaktadır. Türkiye'de sulanabilir 8,5 milyon hektar arazinin %20'si bölgede yer almaktadır.



Bölgenin yüzey şekilleri sadedir. Genellikle platolarla ve ovalarla kaplıdır.



Bölgedeki akarsular yatak eğimleri fazla, rejimleri düzensiz akarsulardır. Kar erimelerine bağlı olarak ilkbahar aylarında akım yüksektir.



Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli açısından en yüksek bölgesidir.



Bölge illerinin ormanlık alanlarının toplam yüzölçümü oranları genellikle Türkiye ortalamasının altındadır.

1.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin İlleri

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Adıyaman, Gaziantep, Kilis, Şanlıurfa, Diyarbakır, Batman, Mardin, Şırnak ve Siirt illeri bulunmaktadır.

Şekil-1: Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin İlleri (<https://www.cografik.com/guneydogu-anadolu-bolgesi/>)



1.2. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, ülkemizin güneydoğusunda yer almakta olup güneyinde Suriye ve Irak, kuzeyinde ise Doğu Anadolu Bölgesi bulunmaktadır. Bölgenin yüzey şekilleri sadedir. Genellikle platolarla ve ovalarla kaplıdır. Batıdan doğuya gidildikçe yükseklik artar. İki bölümün ortasında Karacadağ Sönmüş Volkan Dağı bulunur. Bu bölgenin tek ve en yüksek dağıdır. Dicle Bölümünde Gaziantep ve Şanlıurfa Platoları vardır. Orta Fırat Bölümünde Diyarbakır Havzası ve Mardin Eşliği² vardır. Yüzölçümü 59.176 km² olan bölge Türkiye'nin %7,5'ini kaplayan en küçük bölgesidir. 8 milyon 876 bin 531 nüfus büyüklüğü ile Güneydoğu Bölgesi Türkiye nüfusunun yaklaşık %11'ni teşkil etmektedir.

1.3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Orta Fırat ve Dicle Bölümü olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır.

² Yüksek bir düzlük.

Şekil-2: Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri



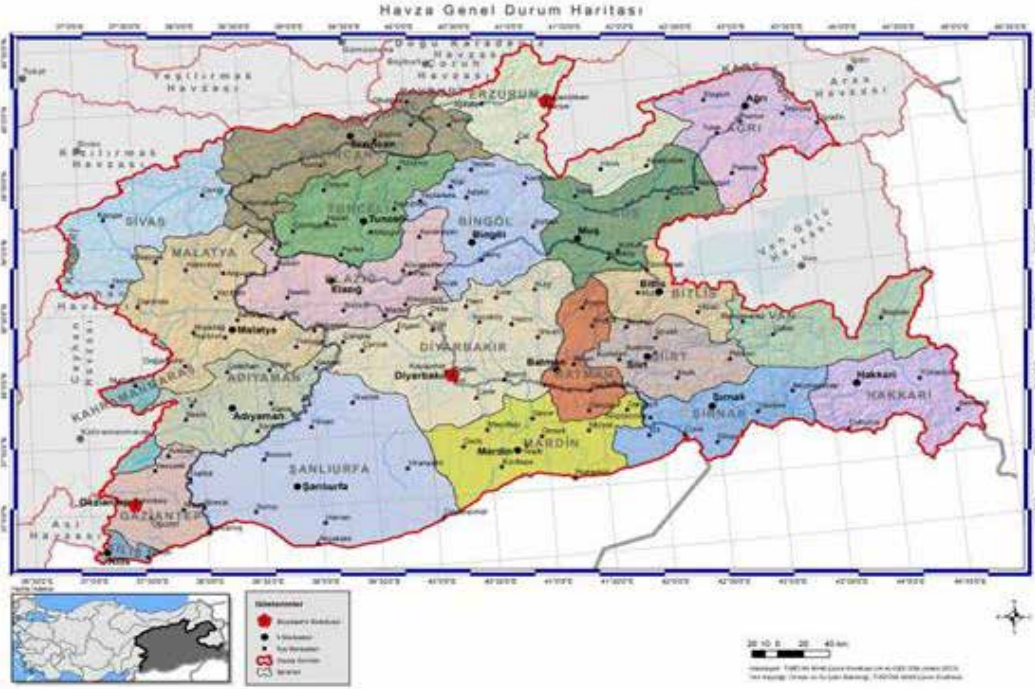
1.4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde İklim Özellikleri

Güneydoğu Anadolu Karasal iklimi: Yazları çok sıcak, kışları ise nadiren soğuk geçer. Doğal bitki örtüsü, düşük rakımlı düzlüklerde cılız bozkırlar ve kuraklığa dayanıklı çalılardan oluşur. Soğuk ay olan ocak ayı ortalama sıcaklığı 3,7°C, sıcak ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 29,8°C, yıllık ortalama sıcaklık 16,4°C'dir. Ortalama yıllık toplam yağış 565,7 mm'dir ve yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsimindedir. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı %2,6'dır. Yıllık ortalama nispi nem %53,6'dır. Bölgede nispi nem oranının düşük olması buharlaşma miktarını artırmakta ve yaz yağışları zaten az olan bölgede, yaz kuraklığı oldukça yoğun ve uzun sürmektedir (Şensoy vd., 2020).

1.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Havzalar

Fırat Dicle Havzası coğrafi olarak Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yer almaktadır. Havzanın kuzeyinde bulunan sular Fırat Nehri'ne ulaşmaktadır. Fırat Nehri, Karasu ve Murat Nehrinin Elâziğ-Keban ilçesi yakınlarında birleşmesinden oluşur. Havza alanı yaklaşık olarak 17.779.202 ha ve havzanın Türkiye alanına oranı %23'tür. Fırat-Dicle Havzası sınırları içerisinde Adıyaman, Ağrı, Batman, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Elâziğ, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Hakkâri, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Mardin, Muş, Siirt, Sivas, Şanlıurfa, Şırnak, Tunceli ve Van illeri yer almaktadır (Göller Sulak Alanlar Eylem Planı, 2017, s: 63).

Şekil-3: Fırat Dicle Havzası (Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı, 2017)



1.6. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Afetler

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin genel özellikleri ele alındığında önlem alınması gereken afetler şunlardır:

- Kütle hareketleri (heyelan)
- Sel ve taşkınlar
- Depremler
- Erozyon
- Kuraklık ve çölleşme arazi tahribatı
- Çığ
- Toz ve kum fırtınaları

II. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER

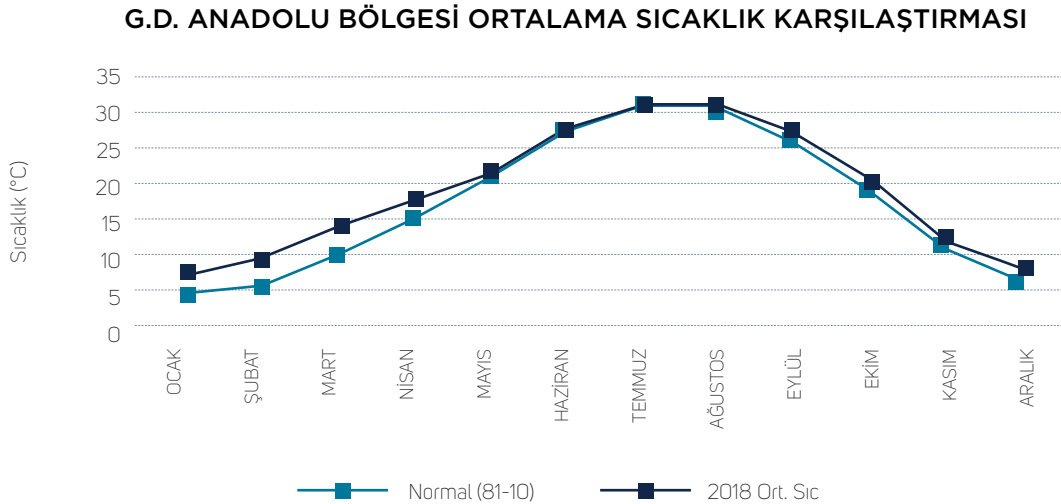
- Yağışlı gün sayısında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde güçlü bir azalış eğilimi gözlemlenmektedir.
- Çok şiddetli erozyon alanları TRC3 Bölgesi'nin (Mardin Siirt, Batman ve Şırnak) doğu kısmında yoğunlaşmış olup 972.955 ha, şiddetli erozyon alanları ise Bölge'nin batı kesiminde yer alıp 751.159 ha alanı kaplamaktadır.
- 2017 yılında, maksimum sıcaklık ağustos ayında Cizre'de 46,9°C olarak gözlenmiştir. 2018 yılında en yüksek sıcaklık 47,4°C ile temmuz ayında Cizre'de ölçülmüştür.
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi 2018 yıllı aylık ortalama sıcaklıkları tüm aylarda normallerin üzerinde gerçekleşmiştir.

2.1. Sıcaklık

1980'lerden bu yana küresel olarak devam eden sıcaklık artışı, Türkiye'de 1990'ların ortasından bu yana daha net bir şekilde gözlenmiştir. Türkiye'nin Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ortalama hava sıcaklıklarında önemli artış eğilimleri gözlenmektedir (7. Ulusal bildirim 144). Örneğin, 2017 yılında minimum sıcaklık Şubat ayında Göle-Ardahan'da -35,9°C, maksimum sıcaklık Ağustos ayında Cizre'de 46,9°C olarak gözlenmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin büyük bölümünde Antalya, Aydın ve Manisa'da maksimum sıcaklıklar yüksek oranda gözlemlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018, s.144).

MGM'nin 2018 yılı İklim Değerlendirmesi Raporu'na göre; Güneydoğu Anadolu Bölgesi 2018 yıllı aylık ortalama sıcaklıkları tüm aylarda normallerin üzerinde gerçekleşmiştir. Raporda, 2018 yılında en yüksek sıcaklık 47,4°C ile Temmuz ayında Cizre'de ölçülmüştür (MGM, 2019, s. 9).

Şekil-4: 2018 yılında Bölgelerde Gerçekleşen Aylık Ortalama Sıcaklıklar ve 1981-2010 normalleri ile karşılaştırılması



2.2. Yağış

Yağışlı gün sayısında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde güçlü bir azalış eğilimi gözlemlenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016: 21; Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

Şekil-5: Türkiye'de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010) (MGM, 2018)

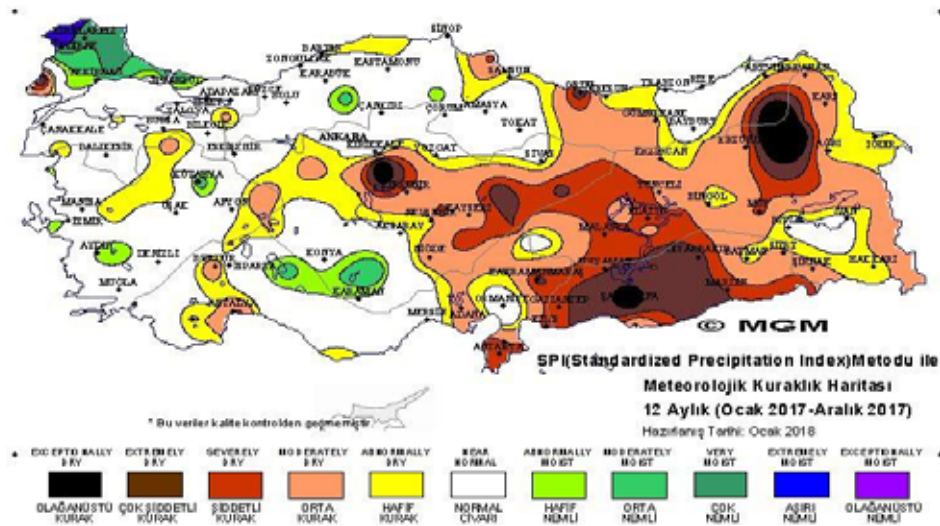


2.3. Meteorolojik Afetler

2.3.1. Kuraklık ve çölleşme

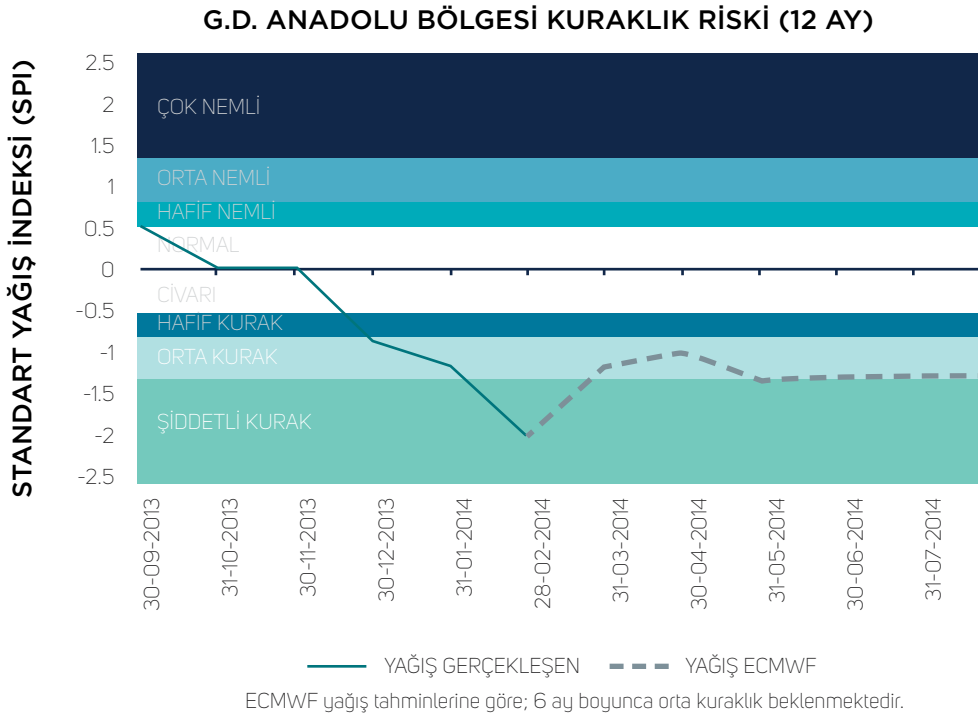
Sıcaklığın artışı ve yağışlı günlerde azalış sonucunda şiddetli buharlaşma etkisinin oluşacağı da gözden kaçırılmamalıdır. Nitekim tarımsal ekosistemleri gelecekte etkilemesi beklenen önemli konulardan biri kuraklık ve çölleşmedir. İklim faktörleri ve bitki örtüsü dikkate alındığında, Türkiye'de çölleşmeye meylli kurak topraklar karasal iç ve doğu bölgelerinin ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin önemli bir bölümünü kapsamaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018, s.147).

Şekil-6: Standart Yağış İndeksine Göre 2017 Yılı Kuraklık Haritası (MGM, 2017)



Kısa süreli sıcaklık artışları verimliliği önemli ölçüde düşürebilir. Bir bitki için duyarlılığın yüksek olduğu büyüme aşamasında bir ila iki gün aşırı sıcak atmosferik koşulların olması tarımsal süreçlere zarar verebilir (Mearns vd., 1984). Sıcaklığın aniden yükselmesi ve tarımsal alanlarda sorun oluşturması kuraklığın dışında yüksek sıcaklık stresi olarak değerlendirilmiş olup, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde zaman zaman buğday gibi bitkilerde protein sentezi ve diğer metabolik faaliyetlere olan etkileri nedeniyle verim ve kaliteyi etkilemektedir (Türkiye Gıda ve İçecekler Sanayii Dernekleri Federasyonu, İstanbul Teknik Üniversitesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü *Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik*, 2017, s: 42).

Şekil-7: Güneydoğu Anadolu Bölgesi kuraklık riski (Türkiye Kuraklık Değerlendirme Raporu, 2014)



2.3.2. Erozyon

TRC3 Bölgesi'nde (Mardin Siirt, Batman ve Şırnak) çok şiddetli erozyon alanları ve şiddetli erozyon alanları hâkim durumdadır. Çok şiddetli erozyon alanları Bölge'nin doğu kısmında yoğunlaşmış olup 972.955 ha, şiddetli erozyon alanları ise Bölge'nin batı kesiminde yer alıp 751.159 ha alanı kaplamaktadır. Bölge'deki toplam alanın %37'si çok şiddetli erozyon, %28'i ise şiddetli erozyon etkisi altındadır. Orta şiddetli ve çok az şiddetli erozyon alanları ise Bölge'nin batı kesiminin güneyinde sınır boyunca yoğunlaşmış olup toplam alanın %27'sini oluşturmaktadır. Geriye kalan %9'luk alanın ise erozyon durumu bilinmemektedir. Siirt ve Şırnak illerinde çok şiddetli erozyon alanlarının baskısı görülmektedir. Siirt'te toplam alanın %51,7'si, Şırnak'ta ise toplam alanın %44,2'si çok şiddetli erozyon alanı olarak tanımlanmaktadır. Batman'da ise bu oran Bölge ortalamasına yakındır (%37,6). Mardin'de toplam alanın %33'ü şiddetli erozyonun etkisi altındadır Mardin ilinde diğer illere göre, çok şiddetli erozyon alanlarının ilin toplam alanı içindeki oranı daha düşüktür (%19,6) (TRC3 Bölge Planı, 2014-2023, s:81).

2.3.3. Sel ve Taşkınlar

Öte yandan, 2018 yılı Aralık ayı özellikle Güneydoğu rekor yağışların gerçekleştiği ay olmuştur. Adıyaman ve Şanlıurfa son 40 yılın, Diyarbakır ise son 30 yılın en yağışlı 3 aylık (Ekim+Kasım+Aralık) kümülatif yağışını almıştır (Meteorolojik Afetler 2019: 101). 2018 yılında şiddetli yağışlar neticesinde Güneydoğu Anadolu'da 41 sel afeti olmuştur (MGM, Meteorolojik Afetler, 2019: 91).

2.3.4. Kar

Kar afeti 2018 yılında zararı en çok karayolu ulaşımına vermiştir. Mesela 30 Kasım 2018 tarihinde kar yağışı Siverek-Diyarbakır karayolunu trafiğe kapatmıştır. Kar ve tipi Karacadağ Bölgesi'nde daha yoğun geçmiştir. Ayrıca Siverek merkez ve buna bağlı bazı ilçelerde okullar tatil edilmiştir (MGM, Meteorolojik Afetler, 2019:133).

2.3.5. Çiğ

MGM'nin, Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2017 Yılı Değerlendirmesi raporunda; Güneydoğu Anadolu illerinden olan Bingöl ilinde 3 adet çiğ afeti gerçekleştiğini ortaya konmaktadır. Çiğ afeti, yerleşim yerleri dışında, dağlık bölgelerde yaşandığı için can kaybına sebep olmamaktadır fakat ulaşımı olumsuz yönde etkilediği için dolaylı olarak zararı dokunmaktadır (MGM, 2017: 104).

III. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğinin hâlihazırda gözlemlenen etkilerine bakılacak olursa aşağıdaki ana başlıklarda sorun alanları tespit edilmektedir.

3.1. Ekosistem ve Biyoçeşitlilik

- Özellikle kar yağışından beslenen (Fırat ve Dicle) havzalarında, karların erime döneminin erkene çekilmesi akarsu akımlarını etkilemektedir. Sıcaklık artışı, kar erime dönemlerinin erkene çekilmesine neden olarak akarsuların hidrolojik rejimlerinin ve bölgenin iklim koşullarının değişimine yol açmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018:147).
- Tarımsal ekosistemleri etkileyen ve gelecekte bunları etkilemesi beklenen önemli konulardan biri kuraklık ve çölleşmedir. İklim faktörleri ve bitki örtüsü dikkate alındığında, Türkiye'de çölleşmeye meyilli kurak topraklar karasal iç ve doğu bölgelerinin ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin önemli bir bölümünü kapsamaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018: 147).

3.2. Ormancılık

- Bölgenin orman alanı yaklaşık 2 milyon ha. olup, bunun tamamına yakın bölümü Meşe baltalıklarıdır. Yüzyılın başına kadar sık ve sağlıklı yapıda olan baltalıkların büyük bölümü bozuk duruma dönüşmüştür.
- Bölgede yaygın olarak bulunan Meşe türleri Doğu Palamut Meşesi, Mazı Meşesi, Saçlı Meşe ve Lübnan Meşesi ve Sapsız Meşe'dir. Bunların dışında Menengiç, Ceviz, Çitlembik, Erguvan, Mahlep, Huş, Badem, Dut, İğde, Titrek Kavak, Alıç, Dişbudağı, Söğüt, Üvez ve Akçaağaç

türlerine rastlanmaktadır. Doğal iğne yapraklı türler olarak da Ardıçlar ve lokal olarak Kızılcım bulunmaktadır.

- Bölge Ormanlarının %97'si meyilli yapıdaki VI. ve VII. sınıf arazilerde yer almaktadır. Bu olumsuzluklara, ormanlardan aşırı yararlanma da eklendiğinde, erozyon için uygun ortamın meydana gelmesi kaçınılmaz olmaktadır. Bölge arazisinin %57'si şiddetli ve çok şiddetli erozyonun etkisi altındadır. Yapılan araştırmalara göre Fırat Havzası'nda km² den yılda ortalama 545 ton, Dicle Havzası'nda 469 ton yüzer materyal taşınmaktadır. Yüzer ve oyuntu erozyonu biçiminde görülen su erozyonunun dışında taban arazilerde rüzgâr erozyonu mevcuttur. Ormansızlaşmanın sonucu olabilecek bu etkilerin önüne geçmek için kurumsal düzeyde girişimler devam etmektedir. Güneydoğu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 1977'de bölgenin ormansızlaşma sorunu çözebilmek için kurulmuştur (guneydoguanadolu.ogm.gov.tr, 2020).

Tablo-1: Güneydoğu Bölgesi Ormanlık ve Fundalık Alanlar (TRC Güneydoğu Anadolu Bölgesi Tarım Master Planı 2007 (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2007: 93)

İstatistikî Bölge Birimleri	Toplam Yüze Alani (ha)	Orman ve Fundalık Alani (ha)	Toplam Yüze Alanına Orani (%)	Orman Fundalık Alanlarının Türkiye Orman Alanı İçindeki Payı (%)
Adıyaman	761,014	150,757	19.8	0.71
Gaziantep	691,507	92,419	13.4	0.44
Kilis	152,100	18,650	12.3	0.09
TRC1	1,604,621	261,826	16.3	1.24
Şanlıurfa	1,858,400	15,766	0.8	0.07
Diyarbakır	1,555,527	380,800	24.5	1.80
TRC2	3,413,927	396,566	11.6	1.87
Batman	465,498	81,209	17.4	0.38
Mardin	889,100	113,341	12.7	0.53
Siirt	540,600	201,519	38.9	0.99
Şırnak	715,200	257,600	36.0	1.22
TRC3	2,610,398	662,669	25.4	3.13
TRC	7,628,946	1,312,061	17.3	6.23
TÜRKİYE	78,356,238	21,189,00	27.0	100.00

Tabloda görüldüğü gibi Bölge illerinin ormanlık alanlarının toplam yüzölçümü oranları genellikle Türkiye ortalamasının altındadır. Yalnız Şırnak ve Siirt illerinde Türkiye ortalamasının üstünde bir orman yüzdesine sahip olduğu gözükmemektedir.

3.3. Tarım ve Hayvancılık

- Türkiye'de tarımın GSYH içindeki payı yılları itibariyle azalmış olsa da katma değeri yıllar içinde düzenli olarak artmıştır. Dünya Bankası verilerine göre, dünyanın 18. büyük ekonomisi olan Türkiye, dünyadaki tarımsal üretimde 9. sırada yer almaktadır. Bu nedenle, tarım sektörü diğer sektörler arasında hala önemli bir yere sahiptir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018 s:139).

- Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildiriminde yer alan iklim değişikliği projeksiyonlarında, Türkiye’de yaygın olarak ekilen buğday, arpa, mısır, ayçiçeği ve pamuk üretim değerlerinde oluşabilecek değişiklikler ve bu değişimlerin ekonomik yansımaları incelenmiştir. Çalışmada, 2050 yılı projeksiyonlarına göre, ülke genelinde buğday ve arpa verimlerinde %76, mısır veriminde %10.1, pamuk veriminde %3.8 ve ayçiçeği veriminde %6.5 düşüş olacağı tahmin edilmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018:139). Fırat ve Dicle Havzası da araştırmaya konu olan tarım ürünlerinin üretildiği yerlerden biri olarak bu etkileri yaşayacaktır.
- Sıcaklığın aniden yükselmesi ve tarımsal alanlarda sorun oluşturması kuraklığın dışında yüksek sıcaklık stresi olarak değerlendirilmiş olup, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde zaman zaman buğday gibi bitkilerde protein sentezi ve diğer metabolik faaliyetlere olan etkileri nedeniyle verim ve kaliteyi etkilemektedir (Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, 2017: 42).
- Bunların dışında bölgede son zamanlarda GAP kapsamında yapılan tarımda aşırı sulama neticesinde özellikle Harran-Akçakale ovalarında tuzlanma gerçekleşmiş ve taban suyunun yükselerek arazilerin kullanılamaz duruma gelmesine yol açmış, arazilerin yarından fazlası çoraklaşmış, kullanılamaz duruma gelmiş veya verim oranı son derece azalmıştır (OGM-Güneydoğu Anadolu Bölgesi, 2020).
- İklim değişikliğinin bölgede hayvancılıkta doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. Kuraklık, seller, toprak kaymaları, verim kayıpları ve fizyolojik stres bu etkilerden bazılarıdır. İklim değişikliğinin dolaylı etkileri yem kalitesi ve miktarı, içme suyunun mevcudiyeti, salgın hastalıklardaki artış ve girdi fiyatlarındaki artıştır. Gözlemler, sıcaklıkta artış olduğunu gösterirken; model projeksiyonları sıklık, süre ve kuraklığın büyüklüğünde artış olacağını göstermektedir. Sıcaklık uzun süre 40°C’nin üzerinde kalmaya devam ettiğinde, hayvancılık için önemli sorunlar ortaya çıkacaktır. Artan hava sıcaklığından, koyun ve keçi gibi hayvanlardan daha çok çayır-mera gibi doğal alanlarda otlayan, geniş getiren hayvanlar doğrudan ve daha fazla etkilenebilecektir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018 s:140).
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde hayvancılık sektörünün istenilen düzeye gelmesinin önündeki engellerden en önemlileri yukarıda tarif edilen iklimsel değişikliklerdir. GAP projesi hayvancılığın bölge kalkınması için uygun bir sektör olduğunu ortaya koymuş ve buna göre alt projeler geliştirilmiştir. Ancak hayvansal üretimin iklim değişikliğini negatif etkilediği yönünde yapılan araştırmalar dikkate alınarak; bölgede iklim değişikliğine duyarlı hayvansal üretim biçimlerin kurgulanması daha uygun olacak gibi görünmektedir.
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin temel hayvancılık faaliyetlerinin ülke ekonomisindeki yeri aşağıdaki tablodan anlaşılmaktadır.

Tablo 2: Yıllara Göre Büyük-Küçükbaş Hayvan Varlığı (GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 2020)

Yıllar	GAP Bölgesi				Türkiye				GAP/Türkiye			
	Sığır	Koyun	Kıl Keçisi	Tiftik Keçisi	Sığır	Koyun	Kıl Keçisi	Tiftik Keçisi	Sığır	Koyun	Kıl Keçisi	Tiftik Keçisi
1990	786.545	5.799.490	1.987.390	63.680	11.377.057	40.553.000	9.698.000	1.279.000	6,91	14,30	20,49	4,98
1995	638.640	4.923.660	1.735.150	60.010	11.789.000	33.791.000	8.397.000	714.000	5,42	14,57	20,66	8,54
2000	649.080	3.909.220	1.268.600	41.270	10.761.000	28.492.000	6.828.000	373.000	6,03	13,72	18,58	11,06
2005	649.951	3.603.069	1.205.913	17.494	10.526.440	25.304.325	6.284.498	232.966	6,17	14,24	19,19	7,51
2010	740.278	4.044.657	1.344.804	20.740	11.369.800	23.089.691	6.140.627	152.603	6,51	17,52	20,90	13,59
2013	963.540	4.844.744	2.045.624	20.686	14.415.257	29.284.247	9.059.259	166.289	6,68	16,54	22,58	12,44
2014	1.037.616	5.346.182	2.256.441	25.819	14.122.847	31.115.190	10.169.348	177.811	7,35	17,18	22,19	14,52
2015	1.019.686	5.114.613	2.337.093	36.364	13.994.071	31.507.934	10.210.338	205.828	7,29	16,23	22,89	17,67
2016	1.475.775	5.059.036	2.318.567	28.068	14.080.155	30.893.933	10.137.534	207.765	10,48	16,33	22,87	13,51

Kaynak: Hayvancılık İstatistikleri, TÜİK, 2016

Tablodan da görüleceği üzere; 1990-2016 tarihleri arasında Güneydoğuda yetiştirilen küçükbaş hayvanların Türkiye üretimindeki yüzdelik dilime bakıldığında ülkemizdeki tüm üretiminin yarımından fazlasının bölgede üretildiği gözükmektedir. Hayvancılık sektörünün bölge ekonomisine katkısı azımsanmayacak durumdadır. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin iklim değişikliğinden kötü yönde etkilenmemesi için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Ayrıca hayvan yetiştiriciliğinin tarım ürünleri yetiştiriciliğine kıyasla karbon emisyonu bakımından kirlenici etkisi olduğunu akılda tutularak hayvan üretim yöntemlerinde minimum karbon maliyeti ile yapılabilecek düzenlemeler yapılması gerekmektedir.

GAP Kalkınma İdaresi Başkanlığı'nın Güneydoğu Bölgesi'nin tarım ürünlerini konusunda hazırlanmış olduğu istatistikî bilgilere göre; 2019 yılı içerisinde Türkiye'de üretilen durum buğdayının %32'si, kırmızı mercimeğin %93'ü, pamuğun %55 ve Antep fıstığının %91'i bölgede üretilmiştir. Bölge özelinde yetiştirilen tarım ürünlerinin iklim değişikliğinden etkilenmesi halinde ülke ekonomisine etkisi azımsanamayacak durumdadır (GAP Bölge Kalkınma İdaresi, 2020).

3.4. Su Kaynakları

- İklim değişikliğinin bölgede en önemli etkisinin su döngüsü üzerinde olacağı ve gelecekte iklim değişikliğinin Türkiye'de su kaynaklarında düşüşe yol açacağı bilimsel olarak tahmin edilmektedir. Bazı nehir havzalarında yağışlarda azalma, sıcaklıkta önemli bir artış ve dolayısıyla akışlarda azalma eğiliminin olduğu belirtilmektedir. Bilindiği gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin yağış rejiminde azalma gözlemlenmekte ve sıcaklık etkisi ile özellikle tarım sektörü ile geçinen bu bölge için su krizi beklenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018:138).
- İç ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri, seyrek bitki örtüsü ile çölleşmeye duyarlı kurak bölgeler olduğu için çölleşme bu bölgelerde kolayca gerçekleşir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018:148).
- Sıcaklıkların artması ile bitkilerin büyüme dönemleri daha erken başlayacak ve sonbaharı da içine alarak daha uzun sürecektir. Bazı türler değişen koşullara uyum sağlayamayacaktır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018:149).
- Önümüzdeki yıllarda, dağ sistemlerinde gözlenen iklim değişikliğinin etkilerinin büyüklüklerini artırmasının muhtemel olduğunun göstergesidir. Yağış ve sıcaklık artışındaki azalma dağlık hidrolojik rejimde önemli değişikliklere yol açacaktır. Sonuç olarak, hidrojeolojik risk ve su kaynaklarının mevcudiyeti ciddi şekilde etkilenecektir. Ayrıca, buzkar (neve) ve buzulların bulunduğu sabit alanlar çökmelere ve toprak kaymalarına daha fazla maruz kalacağından, bu bölgelerdeki risklerde artış beklenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018:149).

3.5. Ulaşım

- Bölgenin karayolu ulaşım altyapısı önemli ölçüde iyileştirilmiştir. 2000 yılında GAP Bölgesi'nde 63 km olan otoyol ağı 2018 yılı sonunda 294 km'ye ulaşmıştır. Böylece 2000 yılında GAP Bölgesi'ndeki otoyol ağının ülke toplamı içinde %3,8 olan oranı 2018 yılında %11,6'ya çıkmıştır.
- Gaziantep-Şanlıurfa otoyolu başta olmak üzere, Şanlıurfa-Diyarbakır, Şanlıurfa Kızıltepe-Silopi, Şanlıurfa-Akçakale, Diyarbakır-Batman, Diyarbakır-Mardin gibi ana kara yolu güzergâhlarının çok şeritli hale getirilmesi planlanmıştır. Bu yolla Bölge'de son yıllarda yaşanan nüfus artışı ve ekonomik faaliyetin gerekli kıldığı ulaşım darboğazlarının giderilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra Bölge'de standardı yetersiz olan güzergâhlarda kesintisiz ve güvenli ulaşımı sağlamak için kara yolu altyapı iyileştirme yatırımlarına hız verilmiştir (GAP Son Durum Raporu, 2019).

3.6. Turizm

- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin turizm başlığı altındaki rolü incelendiğinde bölgenin çeşitli sorunlarla karşı karşıya olduğu ancak bunun yanı sıra önemli fırsatları da barındırdığı görülmektedir. Bölge illerindeki konaklama sorunu tanıtım eksikliği, ulaşım altyapısındaki sıkıntılar gibi problemler mevcut turizm potansiyelinin verimli bir şekilde kullanılamamasına sebep olmaktadır. Diğer yandan bölgenin oldukça zengin bir turizm potansiyeline sahip olduğu ifade edilebilir;
1. Nemrut Dağı,
 2. Zeugma Antik Şehri,
 3. Rumkale,
 4. Selçuklu ve Osmanlı'dan kalma kaleler, hamamlar, camiler
 5. Mardin (merkez),
 6. Midyat
 7. Hasankeyf
 8. Şanlıurfa'nın Balıklıgöl,
 9. Göbeklitepe
 10. Haleplibahçe Mozaikleri
 11. Dünya kültür mirası adayı Diyarbakır Kalesi ve Surları
 12. Dicle Nehri ve Vadisi (TRC1-2-3 Bölge Planlarından derlenmiştir).

3.7. Sağlık

- Sıcaklık artışlarına bağlı olarak insanlarda hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan vektör ve kemirgenlerin nüfusunun artması ve bunun sonucunda insanlarda bu mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonların sıklığında da ciddi artışlar yaşanması beklenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.8. Sosyo-Kültürel Yapı

- Bölgede en fazla göç alan-veren illere bakıldığında; en fazla göç alan illerin Gaziantep, Şanlıurfa ve Diyarbakır olduğu görülmektedir. 2018 yılında GAP Bölgesi'ne 182.820 kişi göç ederken Bölge'den diğer bölgelere 215.902 kişi göç etmiştir. GAP Bölgesi'nin net göç hızı binde -3,73 olarak gerçekleşmiştir (GAP Son Durum 2019).
- Suriye Krizi'nden önce Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Suriye arasında hem tarihi hem kültürel hem de ekonomik ilişkiler oldukça gelişmiş durumdaydı. Yalnız, krizin yaşanmasıyla birlikte bölgede ciddi boyutlarda ifade edilebilecek şekilde geçici koruma statüsündeki Suriyeli krizi ortaya çıkmıştır (TRC1 Bölge Planı, 15).

3.9. Kentleşme ve Altyapı

- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki hızlı nüfus artışı ve göç nedeniyle kentsel alanlarda altyapı problemleri gün geçtikçe ağırlaşmakta ve birçok sosyo-ekonomik soruna neden olmaktadır. Kırsal alandaki yaşam koşullarının güçlüğü ve kentlerin çekim gücü insanları göç etmeye yönelten sebeplerin başında gelmektedir. Hızlı kentleşme kentler üzerindeki baskıyı artırmakta ve daha geniş kitleleri çevre sorunlarıyla yüz yüze bırakmaktadır. Bu nedenle bölge şehirleri, gerekli kentsel planlama hizmetlerinin verilmediği çok geniş alanlara yayılmış durumdadır. Özellikle büyük şehirlerin etrafında oluşan gecekondu türü yerleşimlerde sorunlar daha da ağırlaşmakta, çevreyle ilgili altyapı ve hizmet sunumu ise giderek artan talebi karşılayamamaktadır (GAP Son Durum Raporu, 2019).

3.10. Atık

- Bölgenin atık altyapı istatistiklerine bakıldığında birçok göstergede istatistiki bilgilerin il ve ilçe merkezlerini kapsaması nedeniyle bölgenin iyi durumda olduğu gözükse de özellikle merkez ilçeler dışındaki ilçelerde ve kırsal alanlarda altyapı ile ilgili önemli sorunlar olduğu bilinmektedir (TRC1 Bölge Planı s:65). Hâlihazırda bölge planlarında atık altyapısı ile ilgili yatırımlar yapılmasına ilişkin tedbirler yer almaktadır. Bu minvalde yapılacak yatırımların, yeşil altyapı seçeneklerinden seçilmesi uygun olacaktır.
- Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ile nüfus ve nüfustan kaynaklı atık miktarları belirlenmiş olup atıkların yönetimine ilişkin geri kazanım ve bertaraf yöntemleri önerilmektedir.

3.11. Enerji

- GAP kapsamında bugüne kadar 13 Hidroelektrik Santrali (HES) ve 18 baraj tamamlanmıştır. Ülkemizin en temel ihtiyaçlarından biri olan enerji GAP'ın kilit unsurlarındandır. GAP kapsamındaki büyük baraj ve hidroelektrik santralleri tamamlanmıştır. GAP enerji yatırımlarında %76 düzeyinde olan fiziki gerçekleşme, %99'u tamamlanmış olan İlisu Barajı'nın bitirilmesi ile %90'a, Cizre Barajı'nın yapılmasıyla birlikte %93'e yükselecektir (GAP Son Durum, 2019).
- 2019 yılı itibarıyla, ülke genelinde üretilen hidroelektrik enerjinin yaklaşık yarısı GAP'tan sağlanmaktadır. GAP kapsamında bitirilen 13 HES'in işletmeye alınışından 2018 yılı sonuna kadar 454,6 milyar kilovat-saat elektrik enerjisi üretilmiş olup, üretilen bu enerjinin parasal değeri 27,3 milyar ABD Doları'dır (1kWh=6 cent). Bölgeye doğalgaz arzı sağlayacak beş boru hattı inşaatından dördü tamamlanmıştır (GAP Son Durum, 2019).
- Karakaya, Atatürk, Kralkızı, Dicle, Batman, Birecik, Karkamış, Şanlıurfa, Çağçağ, Erkenek, Sırımtaş, Garzan ve Bulam HES'lerinin işletmeye alınışından 2018 yılı sonuna kadar 454,6 milyar kilovat-saat elektrik enerjisi üretilmiş olup, üretilen bu enerjinin parasal değeri 27,3 milyar ABD dolarıdır (1kWh=6 sent) (GAP Son Durum Raporu, 2019).
- Doğrudan su kaynaklarından üretilen elektriğin akarsu rejimlerinin devamlılığına bağlı olduğu unutulmalıdır. İklim değişikliğinin su kaynakları üstünde oluşabilecek olumsuz etkileri bölgedeki enerji kaymalarının da olumsuz etkileyecektir.
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi güneşlenme süresi ve üretilebilecek elektrik enerjisi açısından Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Tablo-3: Bölgelere Göre Yıllık Güneşlenme Süreleri (GEPA, 2012)

Bölge adı	Güneydoğu Anadolu	Akdeniz	Ege	Doğu Anadolu	İç Anadolu	Marmara	Karadeniz
Güneşlenme Süresi (saat/yıl)	2994,5	2971,86	2813,67	2815,27	2787,8	2593,1	2393,44

3.12. Sanayi

- GAP'la birlikte Bölge'de gerek tarım ve sanayide gerekse sosyal yaşamda değişimler ve gelişmeler yaşanmaktadır. Özellikle tarımsal alanların sulamaya açılması sonucu üretimde önemli artışlar olmakta ve tarımsal girdileri ham madde olarak kullanan sanayi dalı, tekstil ve gıda hızla gelişme sürecine girmiş bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak da ekonomik ve sosyal değişimin hızı her yönüyle artmaya başlamıştır (GAP Son Durum, 2019).
- GAP'ta tarımsal üretim artışı Bölge sanayiinde bir canlanmaya yol açmış bulunmaktadır. Tarıma dayalı sanayiler başta olmak üzere gelişecek olan diğer sanayi dalları için gerekli altyapı yatırımları da devam etmektedir. Bu amaçla, GAP Bölgesi'nde 2018 yılı itibarıyla 18 adet OSB tamamlanmıştır. Tamamlanan OSB'lerde 2.082 firma üretime geçmiş bulunmaktadır. Üretime geçen OSB'lerde; Adıyaman'da 7.170, Batman'da 3.098, Diyarbakır'da 5000 Gaziantep'te 137.807, Kilis'te 1.225, Mardin'de 3.725, Siirt'te 130, Şanlıurfa'da 15.863 ve Şırnak'ta 152 olmak üzere 174.170 kişiye istihdam olanağı sağlanmıştır (GAP Son Durum, 2019).
- Görüldüğü gibi tarıma dayalı bir sanayi altyapısı olan bölgenin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı hem tarım sektörünün hem de sanayi sektörünün kırılgan yapıda olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

IV. GÜNEYDOĞU ANADOLU SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin önde gelen ekonomik faaliyetleri, fiziksel şartları ve sosyal yapısında farklılıklar gözlemlenmektedir. Dolayısıyla uyum ve azaltım ihtiyaçlarının belirlenmesinde her kentin kendi koşullarının çok iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Bölgesel Eylem Planlarının hazırlanması ve uygulanmasında, gerekli verinin sağlanması ve bu verilerin güncel ve doğru olması oldukça önemlidir. Çünkü iklim değişikliğine uyum konusu yerel bir konudur ve çalşılan yerin koşullarına doğrudan bağlıdır.

Bu doğrultuda bu çalışma kapsamında Güneydoğu Anadolu Bölgesi için İklim Değişikliği Eylem Planını oluşturmak doğrultusunda sosyo-ekonomik etkilenme düzeyi yüksek olan su kaynakları, tarım, ormancılık, hayvancılık, sağlık, turizm, enerji, ulaştırma, kentsel altyapı gibi sektörleri ve alanları içerecek şekilde incelemeler yapılmıştır.

Buna göre, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında öncelikle alınması gereken uyum tedbirlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo-4: Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde gelecekte kuraklık, çölleşme ve heyelan riskinin artacağı öngörülmektedir. Bu tehlide karşı hidroelektrik santrallerinin risk potansiyelleri belirlenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli açısından en yüksek bölgesidir. Bu doğrultuda yapılan yatırımların artırılması gerekmektedir. Enerji konusunda dışa bağımlılığımızı azaltmak ve tükenen enerji kaynaklarının yerine yenilerini koyabilmek için, yenilenebilir enerji politikalarına ağırlık verilmeli ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları değerlendirilmelidir. Bölgede yıllık yağış miktarında azalış olduğu gözlemlenmektedir. Bölgenin geleceğe dönük hidroelektrik enerjisi yatırımlarının planlamasında maksimum faydanın sağlanabilmesi için iklim değişikliği modellenmesi yapılmalı ve bu modelleme ışığında planlamalar yapılmalıdır. Hem çevrenin korunması hem de alternatif bir enerji kaynağı olarak kullanılması amacıyla, bölgedeki biyokütle kaynakları değerlendirilmelidir. Bölgedeki barajların, akarsuların taşıdığı alüvyal malzemeler ile erkenden dolup baraj ömürlerinin planlanandan önce dolmasını önlemek için baraj çevreleri ve erozyonun şiddetli olduğu akarsu kenarları ağaçlandırılmalıdır.
TARIM VE HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> Mevcutta bulunan Detaylı Toprak Etüt Haritalarının altlık veri olarak kullanılması veya riskli bölgelerde Detaylı Toprak Etütlerinin yapılması gerekmektedir. Enerjide dışa bağımlılığı azaltılmak ve tarımsal atıkların bertaraf edilmesi amacıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki biyokütle varlığı biyogaz olarak değerlendirilmelidir. Değişen iklim koşullarından olumsuz etkilenecek tarım ürünleri için alternatif ürünler belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılması gerekmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaşanan ve yaşanabilecek kuraklık tehlikesine karşı damlama sulama, kapalı sulama, yeraltından sulama gibi modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Mera bitki örtülerinin kuraklığa ve sıcağa dayanıklı bitki türleri ile ıslah edilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğine uyumlu hayvancılık faaliyetlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Belediye pazarlarında yerel ürünlerin satışını sağlamak için her ilde çiftçi pazarları oluşturulmalıdır.
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> Sel ve taşkın yatağında bulunan alanlar yerleşime açılmamalıdır. Sel veya su baskını tehlikesine maruz yerlerde yapılmış binalar değerlendirilmeli, gerekirse bent veya setler inşa edilmelidir. Hayati risk taşıyan binalara ilişkin yıkım kararı alınmalıdır. Ani ve aşırı yağışlar sonucu meydana gelebilecek sel ve taşkınlarda ekonomik zararların önlenmesi için yerleşim yerlerinde gerekli alt yapı çalışmaları yapılmalıdır. GAP projesi ile yapılan HES projeleri ile akarsu rejimi düzenlenmiş olmasına rağmen özellikle taşkın tehlikesi bulunan akarsular üzerine barajlar inşa edilmesine devam edilmelidir. Dere ve nehir yatakları üzerine yüksek köprüler inşa edilmeli ve sağlam zemine oturulması ve zemin kuvvetlendirmeleri yapılmalıdır. Dere ve nehir yatakları üzerinde bulunan sanat yapıları incelenerek, taşkına sebep verebilecek yükseklikte bulunan yapılar yıkılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Dere yataklarından kontrolsüz malzeme alınmamalı ve dere yatağında su akım yönü değiştirilmemelidir. • Dere yatakları kenarında bulunan doğal düzlükler taşkın sınırı olarak belirlenmeli dar istinat duvarları ile yataklar daraltılmamalıdır. • Heyelan oluşumunu engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; ormanlık alanlar çoğaltılarak heyelan tehlikesi bulunan alanlardaki araziler kontrollü teraslamalı ve ağaçlandırma yapılmalıdır. • Heyelan oluşumunu engellemek için toprağın tutunmasını artıracak güçlü köklü bitkiler seçilmeli, mümkün olduğunca doğal doku bozulmamalıdır. • Heyelan tehlikesi bulunan alanlarda heyelan oluşumunu engellemek için projelendirilmiş drenaj sistemi yapılmalıdır. • Çığ oluşumunu engellemek için ağaç dikimi teşvik edilerek, bitki örtüsü korunması ve geliştirilmesi sağlanmalıdır. • Çığ düşme potansiyeli olan alanlara çığ önleme yapıları yapılmalıdır. • Doğal Afetleri (sel, taşkın, heyelan, çığ vb.) engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; tehlike ve risk haritaları hazırlanmalıdır. • Sadece deprem için değil diğer bütün doğal afetler için afet sigortalarının oluşturulması gereklidir. • Afetler konusunda çalışma yapan ilgili kurum ve kuruluşlarla ulusal, bölgesel ve yerel iş birliği ve koordinasyon oluşturulmalıdır. • Can ve mal güvenliği açısından sel, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski taşıyan alanlar tespit edilmeli ve erken uyarı sistemleri kurulmalıdır. • Batman, Şırnak, Mardin ve Siirt'in yer aldığı TRC3 bölgesinin toprak kaynaklarının korunması için erozyona uğrayan alanların ağaçlandırılması ve erozyonu önlemeye yönelik diğer teknik ve eğitsel çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bölge'nin bu yönüyle mevcut durumu dikkate alındığında, erozyon için gerekli tedbirlerin alınması stratejik öneme sahiptir.
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> • Güneydoğu Anadolu Bölgesi genelinde iklim değişikliğinin hava kalitesi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin giderilmesi doğrultusunda iklim modelleri ve emisyon senaryolarında bu konuda çalışmalar yapılmalıdır. • Hava trendlerinin hem meteorolojik hem de hava kalitesi ve kirliliği açısından değerlendirilmesi gereklidir. • Bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sınıraşan nitelikte su kaynaklarına sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde su kaynaklarının miktar ve kalite yönünden izlenmesine devam edilmelidir. • Su güvenliğini sağlamak doğrultusunda Bölge genelinde yeraltı su seviyesinin izlenmesi sağlanmalıdır. Havza yönetim planları gözden geçirilmelidir. • Tarımda sulama metodu sebebiyle toprağın kalitesine zarar verilmesinin önüne geçilmelidir. • Mevcut su kaynaklarını doğru analiz etmek ve çeşitlendirilmesi ve su açığının önüne geçilmesi için tedbirler alınmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Kayıp/kaçak oranları azaltılmalıdır. • Yağmur suyu hasadı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir. • Evsel atıksuların geri kazanımı sağlanmalıdır. • İklim değişikliğine uygun ürün deseni seçilmelidir. • Verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır. • Tesis içi kontrol, temiz üretim ve sanayi atıksularının geri kazanımı sağlanmalıdır. • Tarımsal alanlarda düşük kayıplı sulama sistemleri kullanılmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak taşkın/sel riski azaltılmalıdır.
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları Hazırlanmalıdır. • İklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edilebilmesi doğrultusunda Bölge genelinde özellikle dere yataklarına müdahale edilmesi engellenmeli ve bu kesimlerde yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. • Nehir, kanal, dere yataklarının kapatılarak doldurulmaması ve bu bölgelerin yakınına ve çukur, alçak bölgelerine yerleşim alanların yapılmaması gereklidir. • Yamaç eteklerinde bilinçsiz ve kontrolsüz kazı yapılmamalıdır. • Yamaçlara etüt çalışmaları yapılmadan bina yükü bindirilmemelidir. • İlgili kurumlar tarafından yeni yerleşim alanları belirlenirken çığ oluşumuna sebep olabilecek parametreler dikkate alınarak değerlendirme sonucu ikamete açılması sağlanmalıdır. • Kritik ekipmanların, su ya da taşkın/sel geçirmez konteynerlarda muhafaza edilmesinin sağlanması gereklidir. • Kamu hizmeti veren binaların olağan dışı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızırmaların minimize edilmesi için tedbirler alınarak, modellenme yapılmalıdır. • Kentsel yerleşimlerde sel suyunu kontrol etmek doğrultusunda ağaçlık alan miktarı artırılmalı, yağmur hendekleri ve yağmur bahçeleri oluşturulmalı, geçirgen materyaller kullanılarak yol yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. • Üzerine su çıkan köprü ve sanat yapılarının kapasiteleri artırılmalıdır. • Taşkın alanları sınırları ile taşkın tehlike haritaları belediyeler ve valiliklerle paylaşılmalıdır. • Yerleşim sakinlerine, taşkın sınırları ve su derinlikleri hakkında bilgi ve eğitim verilmelidir. • Erken uyarı sistemleri geliştirilerek gözlem ağı kurulması ve uzaktan algılamalı sistem ile sürekli yağış ve akış verilerinin toplanması sağlanmalıdır.
ULAŞTIRMA	<ul style="list-style-type: none"> • Güneydoğu Anadolu illeri gerek köylerden il merkezlerine gerek geçici koruma altındaki Suriyelilerin etkisi ile hâlihazırda var olan kullanım miktarının artması dolayısıyla, ulaştırma altyapısından kaynaklı sorunların derinleşmesine sebep olmuştur. Ulaşım mevzusunu bu minvalde değerlendirmeye ihtiyaç vardır. • Bölgedeki kentlerde nüfus yoğunluğu dolayısıyla toplu taşımanın yetersiz kalması sebebiyle toplu taşıma altyapısının geliştirilmeye ihtiyacı vardır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge yer alan insanlık mirası niteliğindeki tarihi dokuyu iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korumak amacıyla tedbirler alınmalıdır. • Bölge genelinde iklim değişikliğinin turizm sektörüne etkileri konusunda farkındalık geliştirilmelidir. • Turizm sektöründe iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasitenin, kurumlar arası iş birliğinin artırılması gereklidir.
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> • Geçici koruma altındaki Suriyeliler sağlık sektörünün üzerinde yarattığı yük olası iklim göçlerinin sektör üzerinde etkisi bağlamında analiz edilmeli • Suriye krizi ardından gelen göçle Türkiye toplumunda görülmeyen bazı hastalıkların görünmeye başlanması ile sağlık sektöründe, olası iklim göçleri bağlamında hazırlık yapılması gereklidir. • Bölgede daha önce meydana gelen afetler incelenerek; sağlık tesislerinin yeterliliği analiz edilmeli ve gerekli kapasite artışları sağlanmalıdır. • Doğal felaketlere karşı donanımlı sağlık ekiplerinin kapasiteleri artırılmalıdır. • İklim değişikliğine ve hava yönetimine ilişkin olarak alınacak tedbirler aracılığıyla bunlara bağlı olarak gelişen hastalıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Çevre Sağlığı Hizmetleri planlanmalıdır. • Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılarak hastalık etkenlerini nakleden veya rezervuar görevi yapan vektör ve kemirgenlerle mücadele politikaları belirlenmelidir. • Vektör ve kemirgenlerle mücadele eden ilgili kurum ve kuruluşların kapasitesi artırılmalıdır. • Vektör ve kemirgenlerin izlenmesi ve kontrolü için gerekli saha araştırmaları yapılmalıdır. • Vektör dağılım haritaları çıkarılmalı ve bu haritaların periyodik olarak güncellenmesini sağlayacak altyapı kurulmalıdır. • Vektör kaynaklı hastalıklarla mücadele programının kapasitesi artırılmalıdır.
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Zorunlu ya da gönüllü gerçekleşmesi muhtemel göç hareketlerini önceden tahmin edebilmek ve buna uygun politika üretebilmek için Sosyal Etki Değerlendirme Araştırmaları yapılması gereklidir. • Zorunlu Göç Eylem Planı hazırlanmalıdır. • İklim değişikliğinden olumsuz etkilenecek dezavantajlı grupların belirlenerek (yaşlılar, çocuklar, kadınlar, engelliler vb.) haritaların oluşturulması ve yaşanabilecek sosyo-kültürel kayıpların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Toplumun iklim değişimine yüklediği kültürel ve ideolojik anlamlar araştırılarak, uyum amaçlı bilgilendirme ve kapasite geliştirme programı toplumsal algı üzerinden dizayn edilmelidir. • Bölge genelinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapısının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki özelinde kritik ekonomik sektörler incelenerek, bu sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri analiz edilmelidir. • Veri eksikliği olması ve bu konularda çok fazla çalışma yapılmaması durumun değerlendirilmesini ve ihtiyaçların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan verilerin üretilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. • İklim senaryolarından çıkacak ekonomik analizlerin, yatırım karar verme sürecine entegre edilmesi sağlanmalı, ekonomik faaliyet sahipleri ile iş birliği yapılmalıdır. • Sektörler bazında fayda maliyet analizi yöntemi kullanarak belirli uyum stratejilerinin ekonomik etkinliğinin belirlenmesi sağlanmalıdır. • Bölgedeki ekonomik faaliyetler iklim değişikliği uyum çerçevesinde çeşitlendirilmeli ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak ekonomik fırsatlar analiz edilmelidir. • İklim değişikliğinin genel makroekonomik değişkenlere (büyüme, gelir, istihdam vb.) olası etkilerinin dinamik olarak incelenmesi sağlanmalı ve ulusal strateji/politikalara/planlara yansıtılmalıdır. • Kalkınma Ajanslarının iklim değişikliği projelerini finanse etmesi için kapasitelerinin güçlendirilmeli ve destek programlarına yerel ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkacak iklim değişikliğine uyum konuları dâhil edilmelidir. • Sigortalılık faaliyetleri sadece tarım sektörüyle sınıtlı kalmayıp, sanayi ve şehir merkezlerinde de kapsayıcı bir sigorta prim politikası belirlenerek sigortalılık oranı artırılmalıdır.

KAYNAKÇA

Coğrafya ve Eğitim, [https://www.cografik.com/guneydogu-anadolu-bolgesi/\(01.02.2020\)](https://www.cografik.com/guneydogu-anadolu-bolgesi/(01.02.2020)).

Dicle Kalkınma Ajansı (2014). TRC3 Bölgesi (Mardin, Batman, Şırnak, Siirt) 2014-2023, Bölge Planı Cilt II. Bölgesel Gelişme Stratejisi, <https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/vufind/Record/19338> (01.02.2020).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA), <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> (02.02.2020)

IHH İnsani ve Sosyal Araştırmalar Merkezi, https://insamer.com/tr/suriyeli-multecilerin-saglik-hizmetlerine-erisimi_657.html (01.02.2020)

İklim Değişikliği İhtisas Heyeti, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2014) *Türkiye Kuraklık Değerlendirme Raporu*.

İpek Yolu Kalkınma Ajansı (Ağustos, 2015), TRC1 Gaziantep Adıyaman Kilis Bölge Planı (2014-2023), Gaziantep: İKA.

İpek Yolu kalkınma Ajansı, <https://www.ika.org.tr/Ulasim-ve-Altyapi-icerik-68.html> (01.03.2020).

Karacadağ Kalkınma Ajansı, TRC2 Bölgesi (Diyarbakır-Şanlıurfa) Bölge Planı (2014-2023), [https://www.karacadang.gov.tr/planlama/1/1/diyarbakir-sanliurfa-bolgesi-2014-2023-bolge-plani/\(01.02.2020\)](https://www.karacadang.gov.tr/planlama/1/1/diyarbakir-sanliurfa-bolgesi-2014-2023-bolge-plani/(01.02.2020)).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü (2018), *Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2017 Yılı Değerlendirme*, Ankara: OSB.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2017). *Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı 2017-2023*, Ankara: OSB.

Orman Genel Müdürlüğü, Güneydoğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, <https://guneydoguanadolu.ogm.gov.tr/Sayfalar/Kurulusumuz/GenelBilgiler.aspx> (03.02.2020).

Şensoy, S., Demircan, M., Ulupınar Y., Balta, İ (2008). Türkiye'nin İklimi, https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/13_turkiye_iklimi.pdf (04.01.2020)

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (2019). Stratejik Plan (2019-2023), <http://www.gap.gov.tr/stratejik-planlar-sayfa-46.html> (04.01.2020)

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (2019), Güneydoğu Anadolu Projesi Son Durum. <http://www.gap.gov.tr/gap-ta-son-durum-sayfa-32.html> (04.01.2020)

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, <http://www.gap.gov.tr/istatistiki-veriler-sayfa-63.html> (02.02.2020).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, http://www.gap.gov.tr/upload/dosyalar/pdf/icerik/istatistiki_veriler/Tarim_Istatistikleri.pdf (02.02.2020)

Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı (2019). *2018 Yıllık İklim Değerlendirmesi*, Ankara: TOB

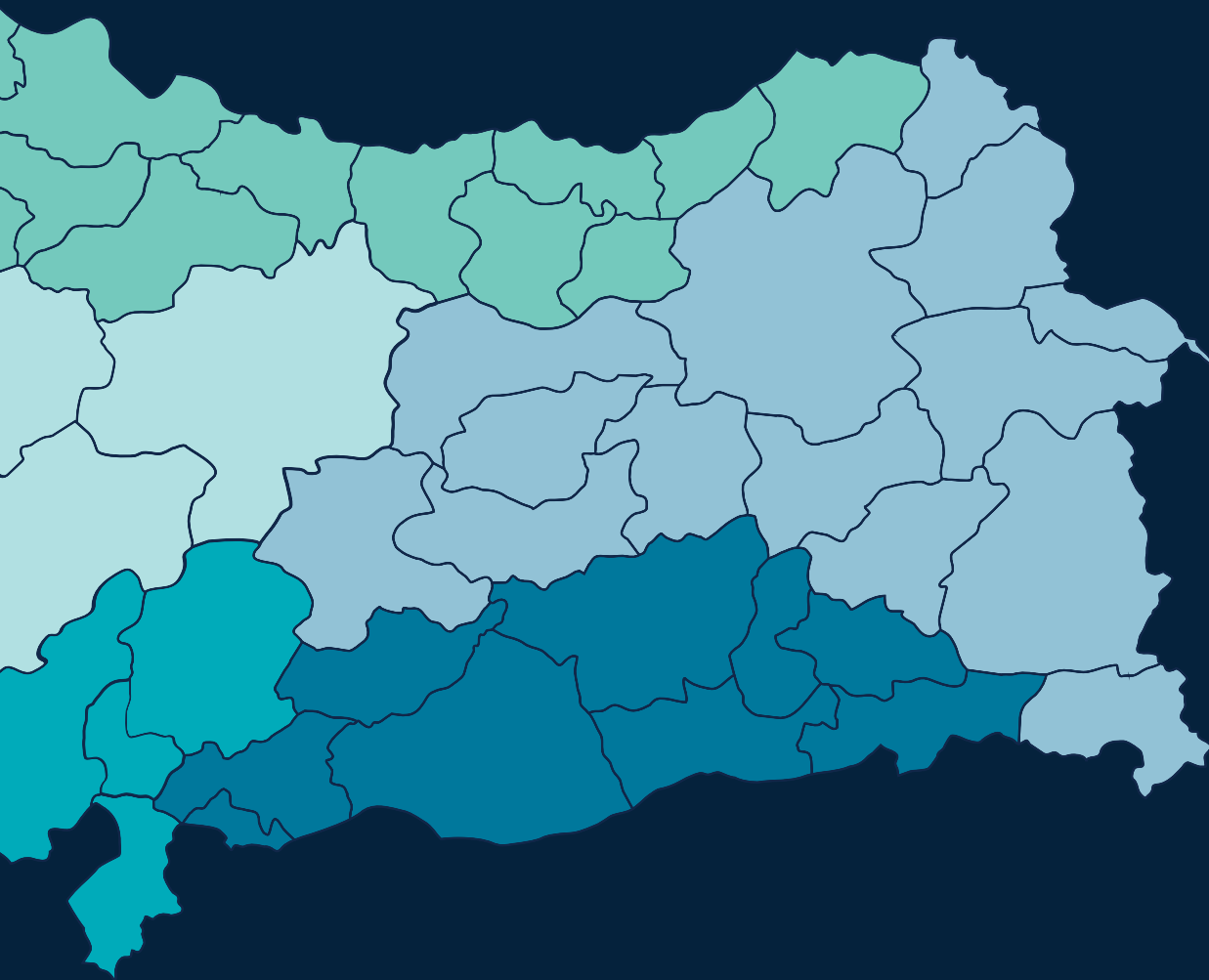
Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı (2007). *TRC Güneydoğu Anadolu Bölgesi Tarım Master Planı*, Gaziantep: TKB

Türkiye Gıda ve İçecekler Sanayii Dernekleri Federasyonu, İstanbul Teknik Üniversitesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü (2017), *Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik*. İstanbul: TGİSDF.

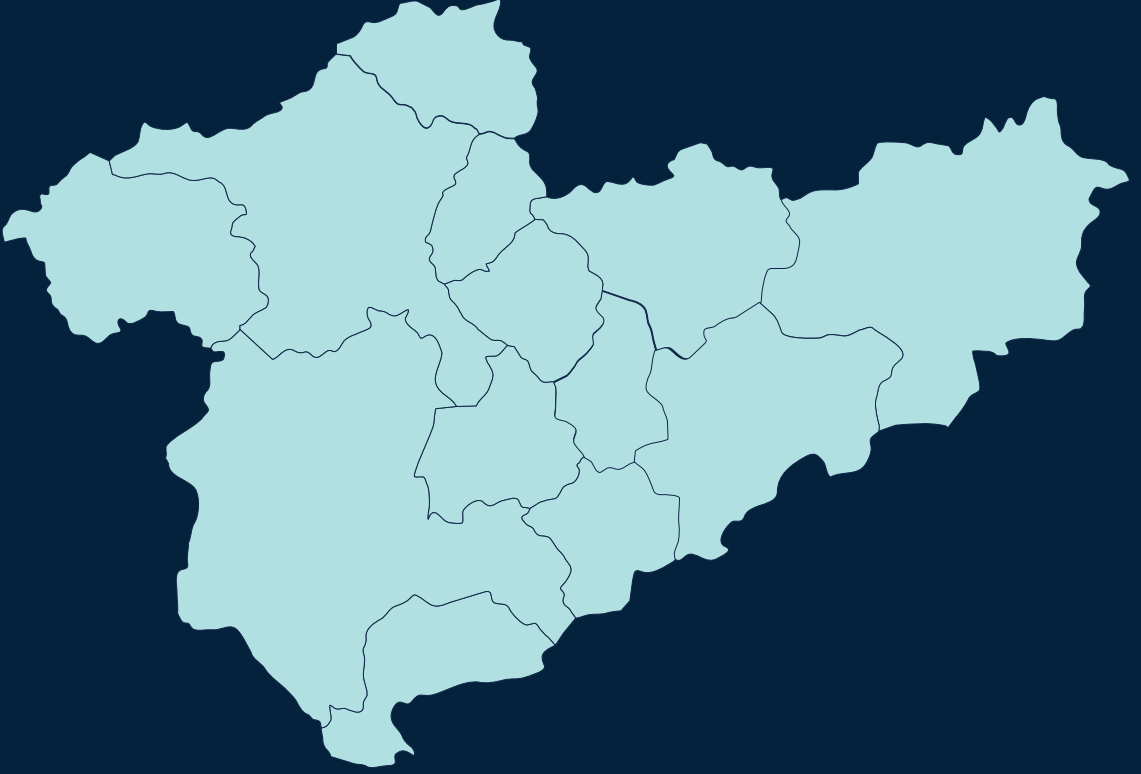
İÇ ANADOLU BÖLGESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI





İÇ ANADOLU BÖLGESİ



I. İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın odağı olan İç Anadolu Bölgesi'nin temel özellikleri şöyledir;



Nüfusu 12 Milyon 705 Bin 812'dir (2019).
Türkiye nüfusunun %15,7'sidir.



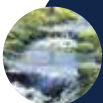
İç Anadolu Bölgesi, 151.000 km² lik yüzölçümü ile Doğu Anadolu'dan sonra ikinci büyük bölgemizdir. Platolar en fazla bu bölgemizde yer alır. Tuz Gölü çevresi Türkiye'nin en büyük kapalı havzasıdır. Konya Ovası, Türkiye'nin en büyük ovasıdır.



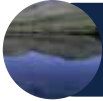
Engelibeli araziler fazla olmadığı için, kara ve demiryolu ulaşımına oldukça elverişlidir.



Yazları biraz sıcak, kışları soğuktur ve soğuğun şiddeti Orta Anadolu'nun doğu kısmına doğru artmaktadır. Bölgenin ve ülkemizin en az yağışlı yeri Tuz Gölü çevresidir.



İç Anadolu Bölgesi'nin en önemli akarsuları Kızılırmak, Sakarya Nehri, Porsuk ve Delice çaylarıdır. Bölge akarsuları kapalı havzada akan sel rejimli akarsulardır. İlkbahar yağışlarıyla taşar, yazın kuruyacak hale gelir. Bölgenin güney kesimleri sularını denizlere gönderemez. Bu nedenle kapalı havzalar geniş bir alan kaplar.



Tuz Gölü, Eber, Akşehir, Çavuşçu, Seyfe Gölleri tektonik oluşumlu başlıca göllerdir. Acıgöl ve Meke Tuzlası Gölleri volkanik oluşumludur. Bölgedeki en büyük baraj gölü Kızılırmak üzerindeki Hırfanlı'dır.



Bölgenin Yukarı Kızılırmak Bölümü en engebeli bölümdür (ortalama yükseklik 1300-1650 m). Bölgede Karadağ, Karacadağ, Erciyes Dağı gibi volkanik kökenli dağlar bulunmaktadır.

1.1. İç Anadolu Bölgesi'nin İlleri

İç Anadolu Bölgesi'nde Konya, Karaman, Aksaray, Ankara, Eskişehir, Kayseri, Niğde, Nevşehir, Kırşehir, Kırıkkale, Çankırı, Yozgat ve Sivas İli (13 il) yer almaktadır (coğrafya.gen.tr, 2019).

Şekil-1: İç Anadolu Bölgesi Haritası



1.2. İç Anadolu Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

İç Anadolu Bölgesi, Anadolu'nun orta kısmında yer alan Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinden biridir. Türkiye'de gelişmiş bölgeler arasında yer alır. Bu konumu sebebiyle bu bölgeye "Orta Anadolu" da denir. İç Anadolu Bölgesi'nin yüz ölçümü 151.000 km² olup bu alan Türkiye topraklarının %21'ini kaplar. Yüzölçümü bakımından Doğu Anadolu'dan sonra ikinci büyük bölgedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında diğer bölgelerin hepsiyle komşudur.

Bölge, yeryüzü şekilleri bakımından sade bir görünüme sahiptir. Yer şekilleri çeşitlilik göstermez. Bölgenin çoğu yerinde genellikle 1000 m yükseltiye sahip düzlükler bulunur. En alçak yerleri olan Sakarya ve Kızılırmak vadilerindeki yükselti 700 m civarındadır. Bölgenin güneyinde kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan dağlar volkanik kökenlidir. Platolar en fazla bu bölgemizde yer alır. Tuz Gölü çevresi Türkiye'nin en büyük kapalı havzasıdır. Konya Ovası, Türkiye'nin en büyük ovasıdır (coğrafya.gen.tr, 2019; Celepoğlu, 2007).

1.3. İç Anadolu Bölgesi'nin Bölümleri

İç Anadolu Bölgesi dört bölüme ayrılır. Bunlar; Yukarı Sakarya, Orta Kızılırmak, Yukarı Kızılırmak ve Konya bölümleridir.

Şekil-2: Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası



1.4. İç Anadolu Bölgesi'nde İklim Özellikleri

İç Anadolu Bölgesi'nin çevresinin yüksek dağlarla çevrili olması nedeniyle denizlerin nemli ılıman havası bölgeye sokulamaz. Bu nedenle bölgede, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı karasal iklim hâkimdir. Bölgede, doğuya doğru gidildikçe yüksekliğin artmasına bağlı olarak karasallık derecesi artar ve kış sıcaklıkları çok düşük değerlere ulaşır. Soğüğün şiddeti Orta Anadolu'nun doğu kısmına doğru artmaktadır.

1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 11,1°C, en sıcak ay olan temmuz ve ağustos ayı ortalama sıcaklığı 22,4°C, soğuk ay olan ocak ayı ortalama sıcaklığı -0,5°C civarındadır. 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış 406,5 mm olup yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsimlerinde. Yaz aylarında bölgeye düşen yağışların yıllık toplam içindeki payı %13,1'dir (MGM). İç Anadolu, ülkemizin en az yağış alan bölgesidir. En kurak mevsim yazdır. Bölgenin ve ülkemizin en az yağışlı yeri Tuz Gölü çevresidir (320 mm). Bölgede görülen yağışlar konveksiyonel ve cephesel kökenlidir (coğrafya.gen.tr, 2019; iklim.gen.tr, 2019; ÇŞB, 2018; Şensoy vd., 2008).

1.5. İç Anadolu Bölgesi'nde Havzalar

İç Anadolu Bölgesi'nde; Konya Kapalı Havzası, Kızılırmak, Akarçay ve Sakarya Havzası bulunmaktadır.

Şekil-3: Türkiye 25 Hidrolojik Havza Haritası



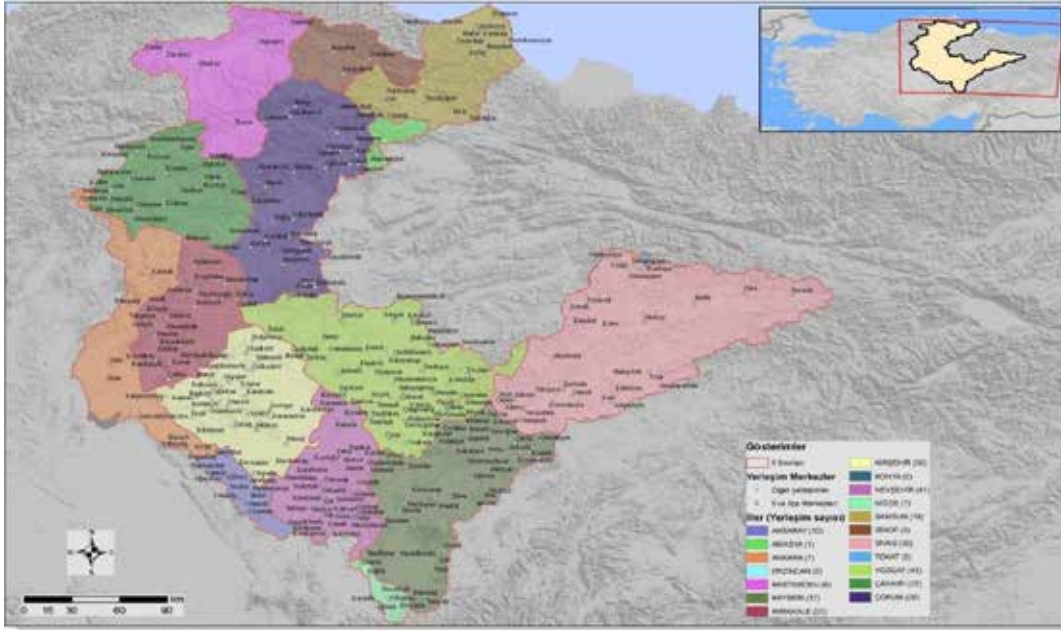
Konya Kapalı Havzası sınırları içerisinde; Konya, Niğde, Aksaray, Ankara, Karaman ve Nevşehir illerine bağlı bölgeler yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak, Konya ilinin %73'ü, Niğde ilinin %31'i, Nevşehir ilinin %12'si, Karaman ilinin %60'ı, Ankara ilinin %6'sı, Aksaray ilinin %85'i havza sınırları içerisindedir. Ayrıca Mersin (%2) ve Antalya (%2) illerinin yerleşim olmayan bazı bölgeleri ile Isparta ilinin %14'ü havzada yer almaktadır (ÇOB, 2010).

Şekil-4: Konya Kapalı Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



Kızılırmak Havzası sınırları içinde; Kırşehir ve Kırıkkale illerinin bütünü; Sivas, Kayseri, Yozgat, Nevşehir, Çankırı illerinin il merkezleri ve büyük bir kısmı; Niğde, Ankara, Aksaray illerinin önemli kısımları; ayrıca Kastamonu, Çorum, Sinop ve Samsun illerinin önemli kısımları havza içinde kalır (ÇOB, 2010a).

Şekil-5: Kızılırmak Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



Sakarya Havzası sınırları içerisinde; Eskişehir ilinin tüm alanı, Ankara ilinin merkez ilçelerini kapsayan yaklaşık %70'lik bölümü, Konya'nın yaklaşık %20'si, Çankırı ilinin %2'si yer almaktadır. Ayrıca Sakarya illerinin tamamı, Bilecik ilinin tamamına yakını (%97,2), Bolu'nun %42'si, Kütahya'nın merkezi ile birlikte yaklaşık %35'i, Afyonkarahisar'ın %23'ü, Bursa'nın %17'si, Kocaeli'nin yaklaşık %10'u ile Düzce ve Uşak illerinin %2'den daha az olan bölümleri yer alır (OSİB,2013).

Şekil-6: Sakarya Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



Akarçay Nehri Havzası; İç Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgeleri arasında yer almaktadır. Afyonkarahisar ve Konya olmak üzere 2 il havza sınırları içerisindedir. Akarçay Havzası sınırları içinde Afyonkarahisar ilinin %42'si ve Konya ilinin %4'ü yer almaktadır (TOB,2018).

Şekil-7: Akarçay Havzası'nda Yer Alan İller ve Yerleşim Merkezleri



1.6. İç Anadolu Bölgesi'nde Afetler

İç Anadolu Bölgesi'nin genel özellikleri ele alındığında önlem alınması gereken afetler şunlardır:

- Kuraklık
- Dolu
- Kar afetleri
- Don
- Rüzgâr Erozyonu
- Çığ
- Fırtına
- Sel ve taşkınlar
- Heyelan

Dünya Çölleşme Tehlikesi Haritasında başta İç Anadolu olmak üzere Türkiye'nin önemli bir bölümü "çölleşmeye çok fazla ve fazla duyarlı" olarak gösterilmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre seller Ankara, Sivas gibi iç bölgelerde karasallıktan dolayı İç Anadolu Bölgesi'nde daha çok yaz aylarında görülmektedir. İlkbaharda sellerin daha çok İç Anadolu'da Ankara ve Sivas illerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Özellikle İç Anadolu ve Konya don olayının en fazla rapor edildiği yerlerdendir. Konya ve Kayseri, kuvvetli rüzgârlar ve fırtınaların en çok görüldüğü iller arasındadır. Hortumlar ise çok azı kayıtlara geçmiş olmasına rağmen Ankara'da gözlenmiştir.

Dolu yağışları, Türkiye'de tarımsal faaliyetlerin en yoğun olduğu Mart-Temmuz aylarında görülmektedir. Dolu yağışı genellikle ağaçların çiçeklenip meyve verdiği dönemde görüldüğünden, tarımsal hasarın artmasına, dolayısıyla büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. İlkbahar ve yaz mevsimlerinde İç Anadolu Bölgesi'nde dolu yağışlarının daha fazla gözlenmesinde karasallık etkisi

ön plana çıkmaktadır. Uzun yıllar ortalama dolu afeti sayıları incelendiğinde İç Anadolu Bölgesi 5 dolu afeti ile ilk sırada yer almaktadır. Dolu yağışlarının mevsimlik dağılımlarında, yazın en fazla Türkiye’de dolu yağışı gözlenen bölge Doğu Anadolu olmasına rağmen, meydana gelen dolu yağışlarının afete neden olma oranları İç Anadolu Bölgesi’nde daha yüksektir. 1940-2004 yılları arasında kaydedilen dolu yağışına bağlı afetlerin bölgesel dağılımlarında İç Anadolu Bölgesi (%26) ile başta gelmektedir.

Türkiye’de, özellikle, İç Anadolu Bölgesi’nin yüksek kesimlerinde gözlenen kuvvetli kar afetleri gerek ulaşımdaki olumsuz etkileri ve gerekse sebep olduğu çığ olayları açısından önemli can ve mal kayıplarına neden olmaktadır.

İlkbahar mevsiminde kaya düşmelerinde herhangi bir il öne çıkmamaktadır. Yaz aylarında heyelan oluşumları ve kaya düşmeleri Sivas İli’nde yoğunlaşmaktadır. Kaya düşmeleri sonbaharda ise en fazla Kayseri ve Konya illerinde görülmektedir. Buna göre, Orta Anadolu ve Doğu Anadolu ile Kayseri, Niğde illeri de heyelan ve kaya düşmelerinden daha fazla etkilenebilecektir.

Türkiye’de (ıslak) heyelanlar, başta Karadeniz Bölgesi olmak üzere, İç Anadolu Bölgesi’nde de sıkça meydana gelen doğal afet olaylarıdır. Kaya düşmeleri, İç Anadolu Bölgesi’nin bazı kısımlarında etkin olan bir diğer doğal afet türüdür (ÇŞB, 2012).

II. İÇ ANADOLU BÖLGESİ’NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

- Yıllık ortalama sıcaklık artışının 2041 yılına kadar 1971-2000 yılı ortalamasına göre 1,0-2,0°C olacağı, en az sıcaklık değişiminin kış mevsiminde, en fazla sıcaklık artışının ise yaz mevsiminde (0,5-2,5°C) gerçekleşeceği öngörülmektedir.
- Yağış miktarının azalacağı, ardışık kurak gün sayılarında artışlar olacağı öngörülmektedir.
- Referans (1971-2000) dönemine göre yağış miktarında bölgenin batısında 200 kilograma varan oranlarda önemli azalmalar öngörülmektedir
- 2050’den sonra buharlaşmadaki artışın yağıştaki azalmadan daha fazla olması beklenmektedir
- Havza ve il bazında çölleşme risk sınıflarına göre sıcak noktaları barındırmaktadır.
- Karasallık etkisinin artışı ile dolu yağışlarının artması beklenebilir
- Minimum sıcaklık artışlarının tersine don afeti ve donlu gün sayısında azalış beklenmektedir
- Karşı karşıya olunan bir diğer tehdit su ve rüzgâr erozyonudur. Zaman zaman hızlı yağış, rüzgâr ve orman alanlarının az olması rüzgâr erozyonunu ciddi boyutlara taşımaya beklenmektedir
- Özellikle Karapınar ve çevresinde 1977 yılından günümüze kadar 20 dolayında çökme sonucu olan obruk oluşmuş olup bu sayıların artış göstermesi beklenmektedir.
- Step ekosistemi kuzey ve güneydeki orman sınırlarına yakın yerlerde dar bir şerit biçiminde kalmaktadır. Bugün geniş alanlar kaplayan step alanlarının, özellikle Tuz Gölü’nü çevreleyen geniş bir alanda çöl ekosistemine dönüşmesi beklenmektedir.

2.1. Sıcaklık

Türkiye için iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin ortaya konulabilmesine dönük olarak yapılan çalışmalarda iklimde ortaya çıkacak olan değişimlerin tespit edilmesi için 1960-2010 yıllarına ait veriler kullanılarak yapılan değerlendirmelere göre yaz günleri sayısının, sıcak gün ve gece sayılarının arttığı, serin gün ve gece sayılarının azaldığı gözlemlenmiştir (ÇŞB, 2016).

İç Anadolu Bölgesi'nde, 1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, ocak ayı ortalama sıcaklığı $-0,5^{\circ}\text{C}$, sıcak ay olan temmuz ve ağustos ayı ortalama sıcaklığı $22,4^{\circ}\text{C}$, yıllık ortalama sıcaklık $11,1^{\circ}\text{C}$ dir (MGM).

2016-2040 dönemi için yapılan projeksiyonlarda Türkiye genelinde sıcaklıkların 2°C artacağı öngörülmekte olup (ÇŞB, 2018), 2041-2070 döneminde sıcaklıklarda artışların en fazla yaz aylarında ve Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nde daha belirgin hale geleceği ve yaz ve ilkbaharda iç kesimlere doğru 4°C 'nin üzerinde olacağı söylenebilir (ÇŞB, 2016).

MGM'nin yapmış olduğu iklim projeksiyonlarına göre ortalama sıcaklıkların 2016-2040 döneminde $1,0-2,0^{\circ}\text{C}$ yaz aylarında $2,5^{\circ}\text{C}$ civarında ve 2041-2070 döneminde $1,0-3,5^{\circ}\text{C}$ civarında, yaz aylarında $4,5^{\circ}\text{C}$ civarında artışlar olacağı ön görülmektedir (MGM, 2015; Demircan vd., 2017).

2018 yılı ekstrem minimum sıcaklıklar, Kayseri ve Sivas civarında en düşük değerlerine ulaşmıştır (MGM, 2019a). RegCM3 bölgesel iklim modeli ile ölçek küçültmesi yapılan ECHAM5 Küresel Model verilerinin A2 senaryosunun sonuçlarına göre, Kırıkkale, Kırşehir, Aksaray, Niğde ve Nevşehir illerini kapsayan bölgede, yıllık ortalama sıcaklık artışının 2041 yılına kadar 1961-1990 yılı ortalamasına göre $0,2-0,6^{\circ}\text{C}$ olacağı, en az sıcaklık değişiminin ilkbahar, en fazla sıcaklık artışının ise yaz ve sonbahar mevsiminde ($0,6-0,8^{\circ}\text{C}$) gerçekleşeceği öngörülmektedir (ÇŞB, 2016).

2.2. Yağış

Türkiye yıllık ortalama alansal yağış miktarı 574 mm 'dir. Uzun yıllar değerlendirmelerine göre ülkemizde, en düşük yağışlar $250-400\text{ mm}$ ile İç Anadolu'nun orta kesimlerinde gözlenmektedir (MGM, 2019a).

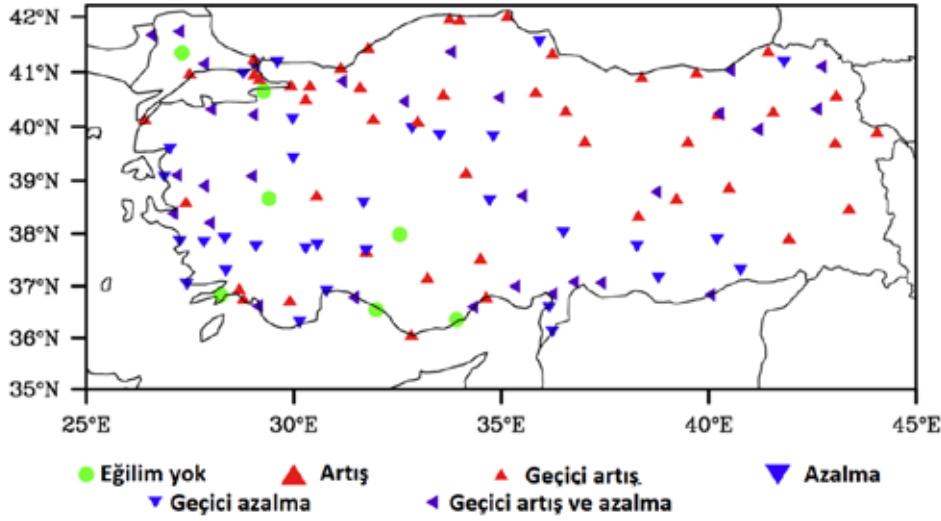
Şekil-8: Türkiye'de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010) (MGM, 2018)



İç Anadolu Bölgesi, 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış 406.5 mm olup yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsimlerinde. Yaz aylarında bölgeye düşen yağışların yıllık toplam içindeki payı %13,1'dir (MGM).

İklim değişikliği kapsamında, Türkiye'nin nehir havzalarında değişen iklim koşulları altında ciddi risklerin ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir. Bunlardan bir tanesi, Anadolu'nun güney ve iç kesimlerindeki havzalarda yağış miktarındaki azalmadır (Demircan vd., 2017; Demircan vd, 2017a).

Şekil-9: Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi (Efe vd., 2015: 793)



Yıllık toplam yağış eğilimleri ülkenin kuzeyinde artış, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ise azalış eğilimindedir. 2015-2040 döneminde, İç Anadolu Bölgesi'nin tamamında, aşırı şiddetli yağışlı günlerin sayısının 0-4 gün arasında değişeceği görülmektedir (ÇŞB, 2016).

MGM'nin yapmış olduğu farklı modeller ile iklim projeksiyonlarına göre yağışlardaki en belirgin azalışlar bu bölgede görülebilecektir. Toplam yağış miktarlarında 2016-2040 döneminde kış ve ilkbahar mevsimlerinde, bazı bölümlerinde ve modellerde %10 varan artışlar görülse bile, %20 'ye kadar azalışlar; yaz mevsiminde %40 varan azalışlar ve sonbahar mevsiminde genel olarak %30'ye varan azalışlar olabileceği öngörülmektedir. Bölge'de en ciddi azalışların yaz ve sonbahar mevsimlerinde olacağı beklenmektedir. Ayrıca artan sıcaklıklar nedeniyle kar yağışlarının yağmur yağışlarına dönüşmesi de olasıdır. Diğer bir konu da aşırı meteorolojik olayların sayı, şiddet ve sıklığında görülebilecek artışlardır (MGM, 2015; Demircan vd., 2017; Gürkan, 2016).

2018 Nisan ayı, İç Anadolu Bölgesi için 1981 yılından bu yana en düşük yağışın kaydedildiği nisan ayı olmuştur. 2018 yılında tüm bölgelerimizde normallerine ve geçen yıla göre artışlar gözlenirken, en az yağış ise 449,4 mm ile İç Anadolu Bölgesi'nde kaydedilmiştir (MGM, 2019).

Kırıkkale, Kırşehir, Aksaray, Niğde ve Nevşehir illerini kapsayan bölgede, yıllık toplam yağışın 2041 yılına kadar 1961-1990 yılları ortalamasına göre %5-25 oranında artacağı, özellikle kış mevsiminde bu artışların Niğde İli dışında Kırıkkale'nin güneyi ile Kırşehir ve Aksaray illerinde %30'lara ulaşacağı beklenmektedir. Sonbahar mevsiminde Kırıkkale'nin güneyi, Kırşehir ve Aksaray'ın güney batısında azalma (%5), Niğde İlinde ise artışlar (%20) olacağı tahmin edilmektedir (ÇŞB, 2016).

2041-2070 dönemi için yapılan projeksiyonlarda, sonbahar yağışlarında İç Anadolu'nun küçük bir bölümü hariç azalmalar olacağı tahmin edilmiştir (ÇŞB, 2018).

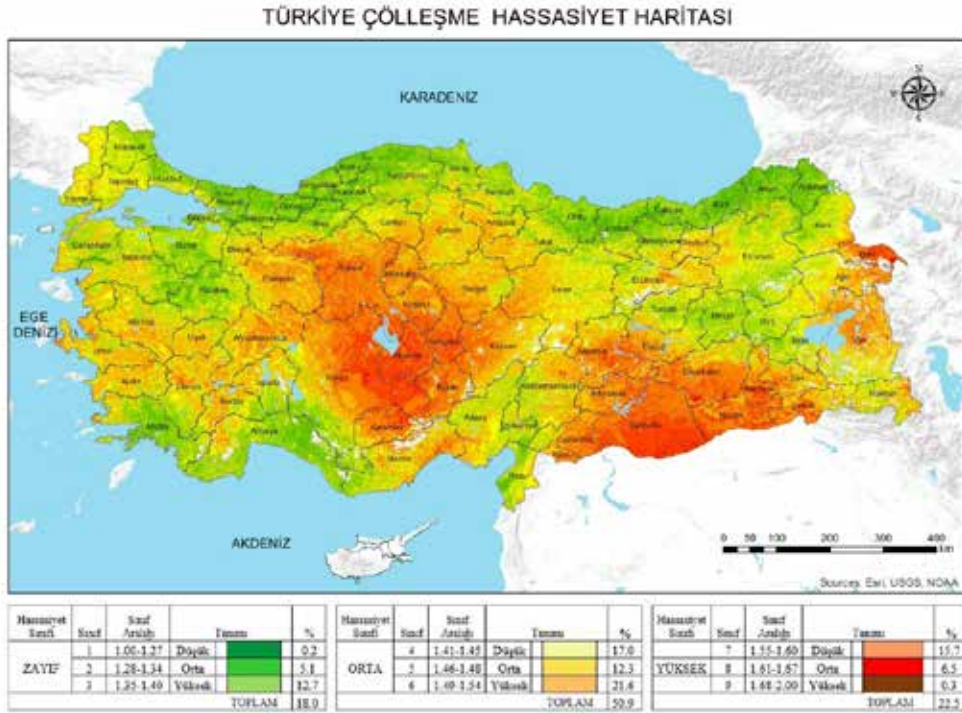
2071-2099 dönemi için yapılan projeksiyonlarda ise kış aylarında yıllık yağış anomalilerinde İç Anadolu'da 400 mm'lere varan azalışların görüleceği beklenmektedir (ÇŞB, 2016).

2.3. Meteorolojik Afetler

2.3.1. Kuraklık

2015-2040 döneminde İç Anadolu Bölgesi'nde ardışık kurak gün sayıları artış gösterirken, bu bölgelerde değerler 100-130 gün arasında değişmektedir. 2041-2070 döneminde özellikle İç Anadolu Bölgesi'nde 30-40 günlük artışların olması, bölgede ciddi kuraklıkların hissedileceği öngörülebilmektedir. Ayrıca bu 30 yıllık periyotta Orta Anadolu Bölgesinin kuraklık sonuçları giderek artmaktadır (ÇŞB, 2016).

Şekil-10: Türkiye Çölleşme Hassasiyet Haritası (ÇEMGM, 2019)



2.3.2. Don olayı

İç Anadolu Bölgesi 2018 yılı don afetinin en yoğun yaşandığı bölgelerden birisidir (Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi, 2018). 2041-2070 döneminde, donlu günlerin sayılarında düşüşün en çok yaşanacağı bölgeler arasında İç Anadolu Bölgesi'nin yer alabileceği görülmektedir. İç Anadolu Bölgesi'nde 60-90 gün aralığında değişeceği ve 2071-2099 da bu değerlerin 30 güne düşeceği tahmin edilmektedir (ÇŞB,2016).

2.3.3. Dolu

Dolu afeti açısından 2018 yılı ilkbahar mevsimi bölgelere göre değerlendirildiğinde; %27 ile İç Anadolu Bölgesi ilk sırada yer almaktadır. 2018 yılında yıllık dolu afetinin sadece %3'ü kış mevsiminde gerçekleşmiştir. Kış mevsimi, dolu afetinin %40'ı İç Anadolu Bölgesi'nde gözlemlenmiştir (MGM, 2019).

2.3.4. Kar

2018 yılında Doğu Anadolu Bölgesi kar afetinin en yoğun görüldüğü bölge olup bunu İç Anadolu Bölgesi ve Karadeniz Bölgeleri takip etmektedir (MGM, 2019).

2.3.5. Çiğ

2018 yılında bölgede Niğde ilinde çiğ görülmüştür. Meteoroloji Genel Müdürlüğü fevk kayıtlarına göre, 2018 yılında Türkiye'de görülen çiğ afeti sayısı 5'tir ve toplam afet sayısının %0,6'sını oluşturmaktadır (MGM, 2019).

2.3.6. Fırtına

Ülkemizde 2018 yılı boyunca elde edilen verilere göre, 245 fırtına afeti meydana gelmiştir. Kayseri fırtına afetinin en çok gözlemlendiği illerden biri olarak kayıtlara geçmiştir (MGM, 2019).

2.3.7. Sel ve Taşkınlar

Yurdumuzda 2018 yılı ilkbahar mevsiminde etkili olan şiddetli yağışlar, genel olarak ülkemizin büyük bölümünde sel ve su baskınlarına neden olmuştur. Bölgede ilkbahar mevsiminde en fazla kuvvetli yağış/sel afeti Ankara'da meydana gelmiştir (MGM, 2019).

2.3.8. Heyelan

İç Anadolu Bölgesi'nde 2018 yılında heyelan ve kaya düşmesi olayı kaydedilmemiş olmakla birlikte, 1950-2010 yılları arasında yaşanan heyelan kaynaklı kaya düşmeleri olaylarına bakıldığında sonbahar aylarında en çok kaya düşmesi olayı yaşanan iller arasında Kayseri ve Konya illerinin olduğu görülmektedir. Buna göre, Kayseri ve Niğde illeri de heyelan ve kaya düşmelerinden daha fazla etkilenebilecektir (ÇŞB, 2012).

Görüleceği üzere iklim değişikliğinin de etkisiyle Türkiye'de kuraklığın en yoğun yaşandığı bölgelerden biri Orta Anadolu Bölgesi'dir. İç Anadolu Bölgesi'nde yağış miktarının azalacağı, ardışık kurak gün sayılarında artışlar olacağı öngörülmektedir. Özellikle 2040 yılı sonrası İç Anadolu Bölgesi'nde ciddi kuraklıkların hissedileceği öngörülebilmektedir. Ayrıca bu 30 yıllık periyotta Orta Anadolu Bölgesi'nin kuraklık sonuçları giderek artmaktadır. Konya Ovası ise Orta Anadolu Bölgesi'nin iklim değişikliğinden ve kuraklıktan en fazla etkilenecek yer olması nedeniyle kuraklık konusunda ileri düzeyde çalışmaların yapılması gerekmektedir (ÇŞB, 2016).

III. İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT ve OLASI ETKİLERİ

İç Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğinin hâlihazırda gözlemlenen etkilerine bakılacak olursa aşağıdaki ana başlıklarda sorun alanları tespit edilmektedir.

3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

- Su kaynaklarındaki artan tuzluluk ve değişen flora elementleri nedeniyle, bunlarla beslenen fauna ve kuş türlerinde belirli bir değişim ve kayıp olması beklenmektedir (ÇŞB, 2018).
- Özellikle Konya, Nevşehir Bölgelerinde bulunan endemik tür ve nadir bitkilerin yok olma riski bulunmaktadır (MGM, 2018).
- İç Anadolu Bölgesi'nde bugün geniş alanlar kaplayan step alanlarının, özellikle Tuz Gölü'nü çevreleyen geniş bir alanda çöl ekosistemine dönüşmesi beklenmektedir (ÇŞB, 2018).
- Sulak alanlar, iklim değişikliğine karşı en kırılgan ekosistemlerden biridir. Karasal tatlı su sulak alanları, yağmurlardaki değişikliklerden daha sık ve yoğun kuraklık, fırtına, sel ve su baskınlarından etkilenecektir (ÇŞB, 2018).

3.2. Ormancılık

- İç Anadolu'nun kuzey kısımlarında yarı-nemli iklim koşulları yönünde bir gelişme olacağından mevcut orman sınırının az da olsa güneye inmesi beklenmektedir (ÇŞB, 2018).
- Fırtına, sel gibi aşırı hava olaylarının daha sık meydana gelmesi nedeniyle bazı dere kenarı, alüvyal, eğimli ve bozuk ormanlardaki tahribatın daha da artması beklenmektedir.
- İklim değişikliği nedeniyle ormandaki biyoçeşitliliğinin azalması beklenmektedir.
- İklim değişikliğinin; orman yangınları, fırtınalar, böcek salgınları ve istilacı türlerin oluşumu dahil olmak üzere orman hasarlarının yoğunluğunu ve sıklığını daha fazla değiştireceği muhtemel görünmektedir. Bu hasarların ormanların verimliliğini azaltabileceği ve ağaç türlerinin dağılımını değiştirebileceği tahmin edilmektedir.
- Yaz kuraklıklarının süre uzunluğunun ve şiddetinin artması ormanları olumsuz etkileyecektir. Kuraklık ağaçları güçsüzleştirmekte ve ormanı orman yangınlarına veya böcek salgınlarına karşı daha savunmasız hale getirebilmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanların ormansızlaşma, bozulma ve hava kirliliği nedeniyle hâlihazırda karşılaştığı sorunları daha da kötüleştireceği öngörülmektedir (OGM, 2020).

3.3. Tarım ve Hayvancılık

- Bölgede yaşanan kuraklık ve yeraltından yıllık beslenme miktarı üzerinde aşırı su çekilmesi tarımsal faaliyetleri olumsuz etkilemektedir.
- Yetersiz yağış ve kurak iklim özellikleri nedeniyle tarım arazilerinin tuzlanması problemi yaşanmaktadır.

- Yüksek sıcaklıklar nedeniyle tarım arazilerinde hastalıklarla yoğun şekilde karşılaşmakta olup yüksek sıcaklığın hastalık risklerini arttıracığı öngörülmektedir (ÇŞB, 2016).
- Özellikle Konya Kapalı Havzası'ndaki tarım alanlarında ciddi anlamda erozyon ve taşlılık problemi yaşanmakta olup, Karapınar, Cihanbeyli ve Kulu İlçelerinde görülen rüzgâr erozyonunda artış olması beklenmektedir (MEVKA, 2014).
- Orta Anadolu'da kış ve ilkbahar yağışları azalırken hem yaz aylarındaki hava sıcaklığının hem de buharlaşma-terlemenin artması, ayçiçeği, mısır gibi yazlık bitkileri ve yonca ekilişinin Orta Anadolu'da hızla artması ile birlikte, Türkiye genelinde mera alanlarının azalmasından dolayı ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı bugüne göre yaklaşık iki katına çıkabilecektir (ÇŞB, 2018).
- Sulama yapılsa bile bitkiler çiçeklenme ve tane doldurma döneminde daha yüksek ve aşırı sıcaklara maruz kalacağı için özellikle yazlık bitkilerin veriminde düşüşler olması beklenmektedir (ÇŞB, 2018).
- Orta ve İç Anadolu Havzalarında üretimin büyük kısmı sulanmayan alanlarda kuru şartlarda yapılmakta olduğu için daha kurak geçmesi beklenen gelecekte yıllarda tarımsal üretim önemli derecede azalacaktır. Özellikle iklim şartlarındaki değişimin en çok etkilediği ve kuru tarımın yoğun olarak yaptığı Konya, Karaman, Niğde ve Aksaray illerinin iklim değişikliğinden önemli derecede etkilenmesi beklenmektedir (TGİSDF, 2017).
- Havzanın tamamında basınçlı sulama teknikleri uygulansa bile kuraklığa dayanıklı, az su tüketen alternatif ürün desenlerine geçiş sağlanmadığı sürece özellikle Konya Kapalı Havzası'nın su ihtiyacının karşılanmasında zorluklar yaşanabileceği öngörülmektedir (Tunçok ve Bozkurt, 2015).
- Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, genel olarak zayıf meralar ile nadas, anız ve bitkisel üretime uygun olmayan alanları değerlendirerek et, süt, yapağı, kıl ve deri gibi ürünlere dönüştüren bir üretim etkinliğidir. Türkiye'nin doğal kaynaklarının, özellikle meraların büyük bir bölümü sadece koyun ve keçi türlerine daha uygun oluşu, özellikle kırsal kesimdeki halkın tüketim alışkanlıkları gibi etmenler, küçükbaş yetiştiriciliği için uygun bir ortam yaratmıştır (MEVKA, 2014). Koyun ve keçi gibi hayvanlar artan sıcaklıklara karşı daha dayanıklıdır, çayır-mera gibi doğal alanlarda otlayan, geviş getiren hayvanlar ise artan hava sıcaklıklarından doğrudan ve daha fazla etkileneceklerdir. Kuraklığa bağlı olarak doğal otlak alanlarındaki verimde düşüş olması ve yetersiz beslenme nedeniyle hayvanların yaşamları olumsuz yönde etkilenebilir.
- Kuraklığın artması, mısır ve yonca gibi suya ihtiyaç duyan yem bitkilerinin üretiminde ve yem fiyatlarında artışa neden olabilir (TGİSDF, 2017).

3.4. Su kaynakları

- Bölgedeki kuraklık nedeniyle su kaynakları baskı altındadır (ÇŞB, 2016).
- İç Anadolu'daki sulak alanlardaki göl yüzeylerinde ve özellikle Orta Anadolu Bölgesi'nde sulak alanlarda büyük oranda göl yüzeylerinde daralma olacağı öngörülmektedir (ÇŞB, 2016; ÇŞB, 2018).
- Bölgede sıcaklıklardaki artış ve kuraklığa bağlı olarak, bölgedeki yeraltı su rezervlerinin daha da azalması beklenmektedir (ÇŞB, 2016).
- İklim projeksiyonlarında kış aylarındaki yağışların büyük miktarda azalması ve sıcaklıkların artışına bağlı olarak potansiyel buharlaşma-terlemede küçük artışlar toprak nemi fazlası

olan dönemin 4,5. aydan 3. aya kadar gerilemesini sağlayacağı öngörülmektedir. Toprak nemi fazlası olan dönemin uzunluğu ve yağış miktarındaki önemli azalma, yer altı suyunun beslenmesini önemli ölçüde azaltacağı öngörülmektedir (TGİSDF, 2017).

- Su ihtiyacının büyük ölçüde yeraltı sularından karşılandığı bölgede yeraltı suyu seviyelerindeki düşüşler sonucu su çekim maliyetlerinin önemli ölçüde artacak olması da az su tüketen, kuraklığa dayanıklı ürünlere yönelimi kaçınılmaz hale getirecektir (Tunçok ve Bozkurt, 2015).

3.5. Ulaşım

- Özellikle bölgenin yüksek kesimlerinde gözlenen kuvvetli kar afetleri ile don ve buzlanmanın ulaşımı olumsuz etkilemesi ve dağlık alanlarda çığ düşme afetlerinin olması muhtemeldir (ÇŞB, 2012).

3.6. Turizm

- Kar yağışlarına bağlı kış turizminin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden zarar görmesi muhtemeldir.

3.7. Sağlık

- Sıcaklık artışlarına bağlı olarak insanlarda hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan vektör ve kemirgenlerin popülasyonunun artması ve bunun sonucunda insanlarda bu mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonların sıklığında da ciddi artışlar yaşanması beklenmektedir (ÇŞB, 2018).

3.8. Sosyo-Kültürel Yapı

- Bölge içi ve dışı göç azımsanmayacak düzeydedir. Bu hem bölge içinde kentsel alanlarda hem de çevre metropollerde baskıya neden olabilmektedir.
- Bölgede dezavantajlı grupların ve özellikle kadınların sosyal ve ekonomik yaşamda aldıkları yer son derece düşük olup bölge bu konuda Türkiye ortalamasının çok altında kalmaktadır (AHİKA, 2014).
- Bölge kırsalında kuraklık tehdidi nedeniyle önemli ölçüde verim ve kalite sorunları ve buna bağlı olarak tarımsal nüfus kayıpları yaşanmaktadır (MEVKA, 2014).

3.9. Kentler ve Altyapı

- Kentteki sistemler, kentte meydana gelebilecek iklimsel değişiklikler nedeniyle doğabilecek doğal afetlerin olası riskleri ve tehditlerine karşı hassastır (ÇŞB, 2018).
- Özellikle kuraklığın etkisiyle kent merkezlerine kırsaldan göçün artması beklenmektedir (ÇŞB,2016; ÇŞB, 2018).

3.10. Atık

- 2014 yılına ait tehlikeli atık üretim miktarlarına göre; en fazla üretimin, ülke sanayisinin de lokomotif bölgesi olan Marmara Bölgesi'nde olduğu ve Marmara Bölgesi'ni sırası ile Ege, Akdeniz, İç Anadolu Bölgesi'nin takip ettiği görülmektedir.

- Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ile nüfus ve nüfustan kaynaklı atık miktarları belirlenmiş olup atıkların yönetimine ilişkin geri kazanım ve bertaraf yöntemleri önerilmektedir.
- Ambalaj atıkları İç Anadolu Bölgesi'nde yüksek miktarda toplanmakta olup kaynağında ayrı toplanan ambalaj atığı miktarında Ankara, 3. sıra ile en yüksek seviyede olan illerdendir. 2023 yılında yaklaşık geri dönüşüm oranının %59 seviyesinde olması planlanmaktadır.
- Bölge'de 1 adet yakma tesisi bulunmaktadır (ÇŞB, 2016a).
- Bölgede atık üretiminin özellikle ağır sanayi ve evsel atıkların önlenmesi, azaltılması ve zararının indirgenmesine, bunun yanında yeniden kullanım, dönüşüm ve atıkların enerji olarak kullanımına öncelik veren faaliyetler ve projelerin attırılması gerekmektedir (MEVKA, 2014).

3.11. Enerji

- Konya-Karaman Bölgesi'nde kişi başı enerji tüketimi Türkiye ortalamasının üstündedir ve enerji talebinin ülke ortalamasının üzerinde bir artış göstereceği beklenmektedir (MEVKA, 2014).
- Başkent Organize Sanayi Bölgesi (OSB)'nde Türkiye'nin ve bölgenin en büyük ve entegre ilk Güneş Modülü Üretim Fabrikası kurulmuştur. Fabrikada, Türkiye'nin ilk ve tek silikon ingot, wafer, güneş hücresi ve güneş modülü üretimi birlikte gerçekleştirilmekte olup fotovoltaik (FV) güneş modülü üretim kapasitesi 510 MWp/yıldır. Üretilen FV güneş modülleri toplam %76,42 yerli katkı oranına sahiptir. Fabrika ile aynı yerde FV teknolojiler konusunda kurulan AR-GE Merkezi'nde 5 farklı odak konusunda AR-GE faaliyetleri yürütülmektedir. Fabrikada üretilen FV güneş modülleri, toplam kurulu gücü 1.000 MWe/1.300 MWm olacak şekilde Konya'da kurulacak olan Karapınar YEKA-1 GES sahasında kullanılmaya başlanmıştır. Tesisin tamamının işletmeye girmesiyle birlikte yılda 2,2 milyar kWh elektrik enerjisi üretilebilecektir (ETKB-EİGM).
- Sıcaklık artışları yaşanacağı göz önüne alındığında Bölgenin sahip olduğu güneş enerjisi potansiyelinin değerlendirilmesi önemlidir (MEVKA, 2014).
- Bölgede sanayi sektöründeki elektrik tüketimlerinin daha da artacağı ve ülkenin enerji tüketiminin daha büyük bir kısmına hâkim olacağı öngörülmektedir (MEVKA, 2014).
- Bölgede kış aylarında ısıtma amaçlı enerji talebinin düşmesi ve yaz aylarında ise soğutma amaçlı enerji talebinin artması kaçınılmazdır.

3.12. Sanayi

- Bölgenin önemli bir kısmını kırsal alanlar oluşturmakta olup Konya-Karaman Bölgesi, (yüzölçümü yaklaşık 50.000 km²) nüfusunun %25'i kırsal alanlarda yaşamaktadır. Bölgenin kırsalı özellikle ücretsiz aile emeğine dayanan, ciddi oranlarda gizli işsiz barındıran ve etkisini giderek hissettiren kuraklık tehdidinde bağlı olarak önemli ölçüde verim sorunlarının yaşandığı bir tarımsal yapı sergilemektedir. Bölgede tarla bitkileri üretim miktarı içerisinde en büyük payı sırasıyla şekerpancarı, buğday, silajlık mısır, yonca ve arpa almaktadır. Kuraklık nedeniyle tarla bitkilerinin veriminde yaşanabilecek olumsuzluklar tarıma dayalı sanayi üretimini de dolaylı etkilemesi muhtemeldir.
- Bu nedente bölgedeki kuraklığın artacak olması ve sulama konusunda yaşanan sıkıntılar göz önüne alındığında bölgede en fazla istihdamın yaratılacağı farklı sektörlerle bir yöneliş olması beklenmektedir (MEVKA, 2014).

IV. İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER

İç Anadolu Bölgesi'nin ekonomik faaliyetleri, fiziksel şartları ve sosyal yapısında farklılıklar gözlemlenmektedir. Dolayısıyla bölge özelinde geliştirilecek eylemlerin belirlenmesinde her kentin kendi koşullarının çok iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Bölgesel Eylem Planları hazırlanması ve uygulanmasında, gerekli verinin sağlanması ve bu verilerin güncel ve doğru olması oldukça önemlidir. Çünkü iklim değişikliğine uyum konusu yerel bir konudur ve çalışılan yerin koşullarına doğrudan bağlıdır.

Bu doğrultuda bu çalışma kapsamında İç Anadolu Bölgesi için İklim Değişikliği Eylem Planını oluşturmak doğrultusunda sosyo-ekonomik etkilenme düzeyi yüksek olan su kaynakları, tarım, hayvancılık, ekonomi, sağlık, turizm, enerji, ulaştırma, kentsel altyapı gibi sektörleri ve alanları içerecek şekilde incelemeler yapılmıştır.

Buna göre, İç Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliğinin etkileri karşısında öncelikle alınması gereken uyum ve azaltım tedbirlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo-1: İç Anadolu Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> Konya-Karaman Bölgesi'nde kişi başı enerji tüketiminin Türkiye ortalamasının üstünde olduğu ve enerji talebinin ülke ortalamasının üzerinde bir artış göstereceği dikkate alındığında alternatif enerji kaynaklarının ve enerji verimliliği tedbirlerinin kararlılık ve işbirliği halinde uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir. Yenilenebilir enerjide bölgede pilot uygulamaların hayata geçirilmesinin desteklenmesi gerekmektedir. Bölgenin coğrafi özellikleri ve güneş enerjisi potansiyeline sahip olması nedeniyle güneş enerjisi yatırımları artırılmalıdır. Bölgenin rüzgâr enerjisi potansiyelinin Çanakkale Bölgesi'ne göre daha düşük olmasına rağmen rüzgârın, süreklilik arz etmesi nedeniyle özellikle Seydişehir, Taşkent, Ermenek, Sarveliler ve Başyayla gibi güney ilçelerinde rüzgâr enerjisi yatırımları konusunda planlamalar yapılmalıdır (MEVKA, 2014). Bölgenin yüksek jeotermal kaynak potansiyeline sahip olması nedeniyle özellikle Konya, Yozgat, Sivas illerinde jeotermal kaynakların ısıtma (sera ve konut) ve enerji üretiminde kullanılabilmesinin artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir (MEVKA, 2014; ORAN, 2014; AHİKA, 2014). Bölgede sanayi sektöründeki elektrik tüketimlerinin daha da artacağı ve ülkenin enerji tüketiminin daha büyük bir kısmına hâkim olacağı senaryosuna göre enerji verimliliği uygulamalarının sanayi sektöründe yoğunlaşması gerekmektedir (MEVKA 2014). Bölgenin hayvancılık açısından sahip olduğu üretim hacmi nedeniyle biyoyakıt tesislerinin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir (MEVKA, 2014; AHİKA, 2014). Bölgede yıllık yağış miktarında azalış olduğu gözlemlenmektedir. Bölgenin geleceğe dönük yenilenebilir enerjisi yatırımlarının planlamasında maksimum faydanın sağlanabilmesi için iklim değişikliği modellemesi yapılmalı ve bu modelleme ışığında planlamalar yapılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TARIM ve HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Tarımda orta ve uzun vadeli yapısal dönüşümlerin sağlanabilmesi ve kırsal yaşamın canlandırılabilmesi amacıyla öncelikli müdahale alanlarının tespit edilerek çalışmaların yapılması gerekmektedir. • Bölgede, iklim koşulları, toprak-su kaynakları ve topografik özellikleri açısından farklılık gösteren alanların bilimsel metotlarla tespitinin yapılarak tarım politikalarının buna göre belirlenmesi gerekmektedir. • Tarımsal faaliyetlerin planlanabilmesi için hassas tarım uygulamaları ile uzaktan algılama sistemleri uygulamalarının artırılması gerekmektedir (MEVKA,2014). • Çölleşmeye engel olacak az su tüketen bitki türleri kullanılması konusunda çalışmalar yürütülmelidir (ÇEMGM,2019; Şensoy vd, 2017). • Havzada su ilavesi yapmadan sadece sulama yöntemini değiştirmekle yağmurlama yöntemi kullanılırsa yaklaşık %60-70, damla sulama yöntemi kullanılırsa %75-85 oranında su tasarrufu (ürün desenine bağlı olarak) sağlanabilir (Tunçok ve Bozkurt, 2015). • Bölgede kuraklığa uygun ürün deseni seçimi, planlama, modern sulama teknolojilerinin kullanımı, sulama sistemlerinin modernizasyonu, bilinçli sulama, arazi toplulaştırılması, tarla içi geliştirme hizmetleri ve iyi tarım uygulamaları gibi tedbirlerin hızla alınması ve bölgede uzun vadede devam ettirilmesi gerekmektedir (ÇOB, 2010; TGISDF, 2017; MEVKA, 2014). • Mevcutta bulunan Detaylı Toprak Etüt Haritalarının altlık veri olarak kullanılması veya riskli bölgelerde Detaylı Toprak Etütlerinin yapılması gerekmektedir. • Bölgede özellikle sulamaya açılacak alanlarda uygun üretim desenin özel sektör, üniversiteler ve kamu kurumları ile müşterek çalışmalarla ortaya çıkarılması katma değeri yüksek çeşitlerin yaygınlaştırılması, dolayısıyla çiftçi gelirlerinin ve bitkisel üretimin ekonomik değerinin artırılması açısından gerekmektedir (ORAN, 2014). • İklim değişikliği etkileri göz önünde bulundurularak bitkisel ve hayvansal üretim için önem arz eden kuraklığa dayanıklı, verimi yüksek genetik kaynak unsurlarının korunması ve ıslah çalışmalarının yapılması sağlanmalıdır (MEVKA, 2014). • Kuraklığa dayanıklı çeşit geliştirmede zaman kazanmak ve genetik materyallerin, çeşit adaylarının ve çeşitlerin kuraklığa tolerans derecelerini bilimsel verilerle ortaya koymak ve kullanılabilmesini sağlamak gerekmektedir (ÇŞB, 2016). • Bölgeden beklenen gıda arzının sağlanabilmesi noktasında kuraklık tahmin ve erken uyarı sistemlerinin oluşturulması yönünde çalışmalar yürütülmelidir (OSİB, 2017; MEVKA, 2014). • Kuraklığa dayanıklı bitkileri içeren bitki üretim sisteminin yoğunlaştırılması, yaygınlaştırılması ve üretim tekniklerinin geliştirilmesinin suya olan isteği en aza indirerek, mevcut suyun kritik dönemlere kaydırılması sağlanabilir (ÇŞB, 2016). • Kuraklık test merkezleri güçlendirilmelidir. Bu merkezlerin ve benzeri diğer kuruluşlar tarafından Konya Karaman Bölgesi'nde tarımı yapılan mevcut çeşitlerin su kullanım kapasiteleri ve kurağa toleranslarının belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması gereklidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TARIM ve HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede tarla bitkileri üretim miktarı içerisinde en büyük payı sırasıyla şekerpancarı, buğday, silajlık mısır, yonca ve arpa almaktadır. Ülke havuç üretiminin yaklaşık %67'si ve özellikle ihracata yönelik siyah havuç üretiminin tamamı yine bu bölgeden karşılanmaktadır. Su tüketimi yüksek olan bu ürünlerin ekim alanlarına bakıldığında, Bölgede çölleşme ve erozyonla mücadele faaliyetlerinin başlatıldığı Karapınar ilçesi, Konya Merkez ve Ereğli, Çumra ve Cihanbeyli ve Karaman Merkez ve ilçelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu nedenle; <ul style="list-style-type: none"> - Bölgenin geleceği açısından olası eğilimlerin dikkate alınarak stratejik bir seçimin yapılması gerekmektedir (MEVKA, 2014). - Şeker pancarı üretiminde Türkiye'de kullanılan mavi suyun ayak izi³ dünya ortalamasının 5 katıdır. Şeker pancarı üretiminde mavi su ayak izi ve bu durumun sürdürülebilirliği dikkatle ve önemle değerlendirilmelidir (TGİSDF, 2017). - Buğday üretiminde mavi-yeşil su ayak izi⁴ oranı genellikle düşüktür ve buğday yoğun olarak yağmur suyu ile beslenmektedir. Bununla birlikte başta Konya ve Ankara'da buğday üretimindeki mavi su ayak izinin oldukça yüksek olması, önemli ölçüde sulama suyu ile yetiştirilen bu ürünün aslında bu illerde büyük ölçüde uygulanan kuru tarımın terk edilip sulu tarım ile yaygın bir şekilde yetiştirilmemesi gerektiğini de göstermektedir (TGİSDF, 2017). - Buğdayda verim ve kaliteyi artırma çalışmalarına önem verilmesi gerekmektedir (MEVKA, 2014). - Yem bitkileri üretiminin planlanmasıyla ilgili çalışmaların yapılması gerekmektedir (ORAN, 2014). - Uluslararası kuraklığa dayanıklı mısır ıslah araştırmaları yapılmalıdır (ÇŞB, 2016). • Hastalık ve zararlılarla entegre mücadele planlarının düzenlenmesi gerekmektedir (ÇŞB, 2016). • Tuzluluk ve sodiklik problemi genellikle yetersiz drenaj nedeniyle yüksek taban suyu, kurak iklim, yüksek sıcaklık, kalitesiz sularla yapılan aşırı sulama, düşük yağış ve bilinçsiz gübrelemeden kaynaklanmakta olup, özellikle Konya İli olmak üzere bölgedeki tarım alanlarında tuzluluk, sodiklik ve drenaj problemleri yaşanmaktadır. Bu nedenle; <ul style="list-style-type: none"> - Bölgedeki, tuzlu ve alkali tarım alanları ile taban suyu seviyesi yüksek alanların tespitlerinin yapılarak bu alanlarda ıslah çalışmalarının başlatılması gerekmektedir. - Tarla içi ve ovada etkin drenaj kanalları oluşturulmalı, sulama suyu kalitesi artırılmalı ve gerekli alanlarda yıkama faaliyetleri ile toprak analiz sonuçlarına göre dengeli ve yeterli organik ve inorganik gübreleme yapılmalıdır. - Tuzlanmanın önlenmesi için bölgede ve sulamaya yeni açılacak alanlarda drenaj sistemlerinin kurulumunun sağlanması gerekmektedir. • Tuzlanma riski taşıyan alanlar ile tuzlu ve kurak alanlara uygun bitki desenlerinin oluşturulması gerekmektedir.

3 Mavi Su Ayakizi: Bir malı üretmek ya da bir ürünün yetişmesi için ihtiyaç duyulan yüzey ve yeraltı tatlı su kaynaklarının toplam hacmi için kullanılır ve geleneksel olarak tatlı su denildiğinde ilk akla gelen su kaynaklarıdır.

4 Yeşil Su Ayak İzi: Bir ürün yetişirken (bitki terlemesi dahil) yağmur suyu kaynaklı kullanılan toplam su miktarıdır. Ayrıca bir malın üretiminde kullanılan toplam yağmur suyunu da ifade eder.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TARIM ve HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede yetiştiricilere yönelik olarak uygun çeşit seçimi, uygun toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama, ekim (dikim) zamanı, sıklığı, optimum sulama ve gübreleme programları, hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri ile hasat gibi verim ve kalite üzerinde birinci dereceden etkili bitki yetiştirme teknikleri konularında eğitim ve demonstrasyon faaliyetleri verilmelidir. • Organik maddece oldukça zayıf olan bölge tarım toprakları, organik maddece yeterli seviyeye getirilmelidir. Toprak organik maddesini artırmak için çiftlik gübresi, yeşil gübreleme yapılması ile birlikte bir önceki hasattan kalan atıkların toprağa kazandırılması, anız yakılışının önüne geçilmesi gerekmektedir (MEVKA, 2014). • Bitkisel üretimde, soğuk hava depolarının eksikliği (özellikle Yozgat özelinde), kalibrasyon tesislerinin yetersizliği yanında sütte soğuk zincirin muhafaza edilmesi gerekliliği bulunmakta olup bu alanların güçlendirilmesi gerekmektedir (ORAN, 2014). • İklim değişikliğine uyumlu hayvancılık faaliyetlerinin desteklenmesi gerekmektedir. • Bölgede hayvancılık işletmelerinin yenilenebilir enerji potansiyelinin üretim amacıyla değerlendirilmesine yönelik faaliyetler desteklenmelidir (MEVKA, 2014). • Pancar küspesinin bölgede önemini koruyan hayvancılık faaliyetlerinde hayvan yemi olarak kullanılabilirdiği de dikkate alındığında, pancar üreticilerine üretim teknikleri ve Bölgede pancarın alternatif değerlendirme metotları açısından bilgi sağlanması son derece yararlı olacaktır (ORAN, 2014). • Konvansiyonel yöntemlerle arıtılmış atıksuların ileri arıtım sistemlerinden geçirilerek sulama maksatlı kullanılmasının yaygınlaştırılması ve arıtma tesislerinin modernizasyonu gerekmektedir. • Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı'nda yer alan çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir (OSİB, 2017). • Zirai don ve dolu gibi tarımsal afetlerle mücadele için eylem planları oluşturulmalıdır. • Belediye pazarlarında yerel ürünlerin satışını sağlamak için her ilde çiftçi pazarları oluşturulmalıdır.
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge için kuraklık envanterinin oluşturulması ve geliştirilmesi, kuraklık haritaları ve kuraklık yönetim planlarının hazırlanması veya geliştirilmesi gerekmektedir. • Kuraklık yönetiminin yapılanmasını düzenleyen yasal mevzuatın geliştirilmesi gerekmektedir. • Bölge içerisindeki çeşitli alan kullanımlarını öngören fiziki planların hazırlanması veya geliştirilmesinde kuraklık etkilerinin dikkate alınması gerekmektedir (OSİB, 2017). • Kuraklık konusunda bilimsel araştırmalar yapan Kuraklık Test Merkezi'nin önerileri, politikaları ve çözümleri uygulanmalıdır (ÇŞB, 2016). • Bölgede rüzgâr erozyonu ile mücadele kapsamında rüzgâr perdeleri çalışmalarının yapılması gerekmektedir (ÇŞB, 2012). • Konya Karaman Bölgesi'nde erozyon risk alanlarının belirlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bununla birlikte Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü ve üniversiteler iş birliği ve rehberliğinde, çölleşme ile mücadele ve erozyon kontrolüne yönelik toprak muhafaza çalışmaları yürütülmelidir (MEVKA, 2014). • Erozyonu önlemeye yönelik malçlama uygulamaları, arazinin örtücü bitkiyle kaplanması, tarım yapılan dik eğimli arazilerde mümkünse ve güvenliyse tesviye eğrisi boyunca sürüm yapılması, su kaynakları yakınlarına hayvanların kontrolsüz girişi ve otlatılmasının önlenmesi, mera alanlarının ıslahı ve korunması, arazinin nadasa bırakılma dahi iyi koşulda tutulması, aşırı otlatmanın önlenmesi ve bilinçli kullanım gibi iyi uygulamaların çiftçilerce uygulanma oranı artırılması çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge genelinde orman varlığının ve yeşil alanların miktarının artırılması gerekmektedir. • Bölgede özellikle dağlık alanlarda ve jeolojik açıdan riskli alanlarda kaya düşmesi ve lokal alanlarda sel riskleri mevcuttur. Risk taşıyan afet türlerine yönelik risk analizleri yapılarak, risk haritaları çıkarılması, riskli alanların yönetimine yönelik eylem planları geliştirilmesi ve risk yönetimi bilgi altyapısının iyileştirilmesi öncelikle ele alınmalıdır (ORAN, 2014). • Bölgede özellikle Eskişehir İl Merkezi, Ankara İl Merkezi'nde taşkın erken uyarı sisteminin kurulması önerilmektedir (TOB, 2018a). • Konya Kapalı Havzası için taşkın yönetim planı hazırlanmalıdır (TOB, 2018c). • Dere yatağının ve sanat yapılarının 500 yıllık taşkın tekrarı debisini geçirecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (TOB, 2018a; TOB, 2019). • Sel ve taşkın yatağında bulunan alanlar yerleşime açılmamalıdır. • Sel veya su baskını tehlikesine maruz yerlerde yapılmış binalar değerlendirilmeli, gerekirse bent veya setler inşa edilmelidir. • Hayati risk taşıyan binalara ilişkin yıkım kararı alınmalıdır. • Ani ve aşırı yağışlar sonucu meydana gelebilecek sel ve taşkınlarda ekonomik zararların önlenmesi için yerleşim yerlerinde gerekli alt yapı çalışmaları yapılmalıdır. • Özellikle taşkın tehlikesi bulunan akarsular üzerine barajlar inşa edilmelidir. • Dere ve nehir yatakları üzerine yüksek köprüler inşa edilmeli ve sağlam zemine oturtulması ve zemin kuvvetlendirmeleri yapılmalıdır. • Dere ve nehir yatakları üzerinde bulunan sanat yapıları incelenerek, taşkına sebep olabilecek yükseklikte bulunan yapılar yıkılmalıdır. • Dere yataklarından kontrolsüz malzeme alınmamalı ve dere yatağında su akım yönü değiştirilmemelidir. • Dere yatakları kenarında bulunan doğal düzlükler taşkın sınırı olarak belirlenmeli dar istinat duvarları ile yataklar daraltılmamalıdır. • Heyelan oluşumunu engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; ormanlık alanlar çoğaltılarak heyelan tehlikesi bulunan alanlardaki araziler kontrollü teraslamalı ve ağaçlandırma yapılmalıdır. • Heyelan oluşumunu engellemek için toprağın tutunmasını artıracak güçlü köklü bitkiler seçilmeli, mümkün olduğunca doğal doku bozulmamalıdır. • Heyelan tehlikesi bulunan alanlarda heyelan oluşumunu engellemek için projelendirilmiş drenaj sistemi yapılmalıdır. • Çığ oluşumunu engellemek için ağaç dikimi teşvik edilerek, bitki örtüsü korunması ve geliştirilmesi sağlanmalıdır. • Çığ düşme potansiyeli olan alanlara çığ önleme yapıları yapılmalıdır. • Sadece deprem için değil diğer bütün doğal afetler için afet sigortalarının oluşturulması gereklidir. • Afetler konusunda çalışma yapan ilgili kurum ve kuruluşlarla ulusal, bölgesel ve yerel iş birliği ve koordinasyon oluşturulmalıdır. • Can ve mal güvenliği açısından sel, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski taşıyan alanlar tespit edilmeli ve erken uyarı sistemleri kurulmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> • Hava kirliliğinin azaltılması için başta Konya ve Karaman olmak üzere Bölgede; binalardaki ısı uygulamalarına önem verilmesi, ısınmada doğal gazın kullanımının teşvik edilmesi, sanayi tesislerinin şehir dışına taşınması ve/veya yeni planlanan alanların şehrin dışında ve hâkim rüzgâr yönü gözetilerek inşa edilmesi, motorlu taşıt kullanımının azaltılması gibi faaliyetlerin titizlikle yerine getirilmesi gerekmektedir (MEVKA, 2014). • Başta imalat sanayi, tarım, enerji, ulaşım olmak üzere, ilgili tüm alanlarda düşük sera gazı emisyonlu teknolojilere yönelik Ar-Ge ve teknoloji transferi uygulamaları ve alt-yapı geliştirilmelidir. • Hava kalitesini olumsuz etkileyen parametreleri üreten etmenlere ilişkin denetim faaliyetleri güçlendirilmelidir. • Toplu taşıma araçlarında, binalarda, ilgili sektör ve alanlarda emisyon salım oranı daha düşük alternatif yakıt kullanımı yaygınlaştırılmalıdır (ORAN, 2014). • İl bazında veya bölgesel düzeyde temiz hava eylem planlarının yapılması ve uygulanması gerekmektedir (BEBKA, 2014). • Bölge genelinde iklim değişikliğinin hava kalitesi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin giderilmesi doğrultusunda iklim modelleri ve emisyon senaryoları konusunda çalışmalar yapılmalıdır. • Hava trendlerinin hem meteorolojik hem de hava kalitesi ve kirliliği açısından değerlendirilmesi gereklidir. • Bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede su kaynakları potansiyeli ve kalitesi üzerine etkileri ile uluslararası iklim değişikliği senaryolarını dikkate alan modelleme çalışmaları ile bölge doğal kaynakları ve tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin belirleneceği çalışmalar yapılmalıdır (MEVKA, 2014). • Bölgede tarımsal faaliyetlerde suyun bilinçsizce kullanılması sulak alanların yok olmasına sebep olmaktadır (MEVKA, 2014). <p>Bu nedenle;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarının envanterinin hazırlanması, akım ve kalitesinin izlenmesi, yeraltı suyu kullanımının etkin denetiminin sağlanması, arıtılmış atıksuların tarımda sulama maksatlı, yeşil alanların sulamasında, endüstriyel geri kazanımda ve yeraltına enjeksiyon gibi birçok alanda yeniden kullanımı, tarımsal amaçlı su kullanımı azaltma çalışmaları yapılmalıdır (ÇOB, 2010; BEBKA, 2014). • Azalan su kaynaklarını takviye edici yöntemlerle birlikte su israfının önüne geçecek yağmurlama ve damla sulama tekniklerine geçilmesine yönelik çalışmaların yaygınlaştırılması gerekmektedir (Şensoy vd. 2017). • İç Anadolu Bölgesi'nde su havzalarına göre hazırlanan Su Tahsisi Eylem Planlarında belirlenen kuraklık senaryolarına göre sektörlere su tahsisinin yapılması gerekmektedir (TOB, 2018b). • Göl yüzeylerinde buharlaşma kayıplarının önlenmesi için doğal ve teknolojik alternatiflerin belirlenmesi çalışmaları yapılmalıdır (TOB, 2018). • Konya Kapalı Havzası'ndaki şeker fabrikalarında suyun geri kazanımı ve yeniden kullanımını sağlayacak yatırımların yapılması ile proses suyu tüketiminin azaltılması sağlanmalıdır (TOB, 2018b).

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sanayinin suya olan gereksinimini en aza indirecek teknolojiler desteklenmelidir. Su-yun sanayide kullanımında kapalı su devre sistemleri geliştirilmeli, çıkacak atık sular da arıtmıla geri kazanılmalıdır (ÇŞB, 2012). • Sanayide suya olan gereksinim göz önüne alındığında sürdürülebilir üretim ve tüketim teşvik edilmelidir (ÇŞB, 2012). • Bölge için Yeraltısuyu Koruma Eylem Planının (YASKEP) oluşturulması gerekmektedir (TOB, 2018b). • Bölgenin hâlihazırdaki kurak yapısı, su kaynakları ve yağışları göz önüne alındığında arıtma tesislerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. • Su kaynakları üzerindeki etkinin azaltılması için mevcut sulu tarım alanlarında gerçekleştirilecek modernizasyon çalışmaları ve doğru sulama programları ile su tasarrufu çalışmaları yürütülmelidir. • Konya Karaman Bölgesi'nde sulamaya açılacak yeni alanların, bölgede yer alan havzaların iklim, toprak ve su kaynakları gözetilerek genişletilmesi gerekmektedir. • Bölgede toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak için, sulu tarım alanlarında sulama programlarının oluşturulmasına yönelik araştırma çalışmalarının tamamlanarak yaygınlaştırılmasının sağlanması yönünde faaliyetler ile tarımsal sulamalarda aşırı su kullanımının önüne geçmek için sulu tarım alanlarında hacim esasına göre su kullanımı çalışması yapılmalıdır. • Bölge tarım alanlarında su tasarrufu sağlayacak yöntem (damla, yağmurlama vb.) ve uygulamaların (gece sulamaları vb.) yaygınlaştırılması yönünde gerekli eğitim ve yayım çalışmaları ile farkındalığın artırılması sağlanmalıdır. • Konya Karaman Bölgesi'nde modern basınçlı sulama yöntemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ve sulamaya açılacak yeni alanlarla birlikte toplam sulanan alanlarda kapalı sulama şebekelerinin ve modern sulama sistemlerinin kullanım oranlarının artırılması gerekmektedir. • Bölgede sulama iletim ve dağıtım hatlarında meydana gelen kayıp kaçakların önlenmesi yönünde gerekli tedbirlerin alınması ve faaliyette olan açık kanal sulama şebekelerinin rehabilitasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. • Bölgedeki su kaynaklarının daha az olduğu ve kuraklık etkisinin daha fazla hissedildiği alanlar öncelikli olmak üzere, su kaynaklarının sürdürülebilir olarak kullanımını sağlayan su hasadı teknik ve teknolojilerinin yaygınlaştırılması yönünde projelerin desteklenmesi gerekmektedir. Toprakta suyun muhafazasını sağlayıcı toprak işleme teknikleri ile işlemsiz ya da minimum işlemli tarım faaliyetleri yaygınlaştırılmalıdır (MEVKA, 2014). • Su havzalarının sürdürülebilirliği için etkin havza yönetimi yapılmalıdır (AHİKA, 2014). • (i) Su talebinin azaltılması; (ii) atık suyun geri dönüştürülmesi; (iii) su arzının yerelden karşılanması yönünde alternatiflerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Havzalar arası su transferi yapılırken havza yönetim planları dikkate alınmalıdır (OSİB, 2014). • Su güvenliğini sağlamak doğrultusunda Bölge genelinde yeraltı su seviyesinin izlenmesi sağlanmalıdır. Havza yönetim planları gözden geçirilmelidir. • Kızılırmak ve Sakarya havzalarının %30-%50 arasında tatlı su kaynaklarında bir azalmaya maruz kalabileceği öngörülmektedir. Bu doğrultuda havzalar kapsamında su yönetimi tedbirleri alınmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcut su kaynaklarını doğru analiz etmek ve çeşitlendirmek ilerde oluşabilecek su açığının önüne geçmeyi sağlayabilir. Gerektiği takdirde suyu tuzundan arındırma çalışmaları, yeraltı sularını ve yüzeysel sularını karıştırarak kullanabilme vb. su temini açısından avantaj sağlayacak seçenekler araştırılmalıdır. • Kayıp/kaçak oranları azaltılmalıdır. • Yağmur suyu hasadı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir. • Evsel atıksuların geri kazanımı sağlanmalıdır. • İklim değişikliğine uygun ürün deseni seçilmelidir. • Verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır. • Tesis içi kontrol, temiz üretim ve sanayi atıksularının geri kazanımı sağlanmalıdır. • Tarımsal alanlarda düşük kayıplı sulama sistemleri kullanılmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak taşkın/sel riski azaltılmaktadır.
ORMANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Orman yangınlarında, etkin yangın öncesi yönetim kapsamında yangın riskini azaltan tedbirlerin yaygınlaştırılması gerekmektedir. • İstilacı türlere karşı; etkin zararlı etmen öncesi yönetim ile zararların azaltılmasına önem verilmelidir. • İklim değişikliğine uyum odaklı doğaya yakın yönetimin güçlendirilmesi gerekmektedir.
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge kapsamında bulunan iller için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlanmalıdır. • Bölge genelinde zayıf bir konumda olan iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir (ORAN, 2014). • Bölgedeki mevcut nüfusun korunabilmesi ve hayat standartlarının yükseltilebilmesi için ortak kullanım mekânlarının artırılması ve iyileştirilmesi gerekmektedir. • Kırsalda ve kentlerde içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerinin iyileştirilmesi ve kentsel yapılaşmaya önem verilmesi gerekmektedir (AHİKA, 2014). • Kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızımların minimize edilmesi için tedbirler alınarak, modellenme yapılmalıdır. • Afetlerin (heyelan, deprem, su baskını, kaya düşmesi ve yangın) kent içerisinde yol açabileceği tehlikelerin en aza indirilmesi ile gerekli bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilmelidir. • Afet riski içeren bölgelerde kentsel dönüşüm planlarına öncelik verilmelidir (ANKARA, 2014). • Başta okul ve hastaneler olmak üzere, bölgede bina envanterinin çıkarılması ve mevcut yapıların hasar görülebilirliklerinin ve risklerinin belirlenmesi, riske karşı dayanıksız olduğu tespit edilen yapıların ve kamu kurumu binalarının afete dayanıklı hale getirilmesi için dönüşümün/rehabilitasyonunun sağlanması gereklidir. • Kamu hizmeti veren binaların olağan dışı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılmalıdır. • Arazi envanterinin çıkarılması, rezerv alan tespit edilmesi ve şehirdeki açık alan sistemi oluşturulurken, afet durumunun da bir parametre olarak göz önünde bulundurulması gerekmektedir. • Yerleşim birimlerinin ihtiyacı olan aktif yeşil alanların artırılması ve konut dokusu içinde homojen dağılımının sağlanması, kentsel rekreasyon ve spor alanların geliştirilmesi gerekmektedir (BEBKA, 2014).

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edilebilmesi doğrultusunda Bölge genelinde özellikle dere yataklarına müdahale edilmesi engellenmeli ve bu kesimlerde yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. Nehir, kanal, dere yataklarının kapatılarak doldurulmaması ve bu bölgelerin yakınına ve çukur, alçak bölgelerine yerleşim alanların yapılmaması gereklidir. Yamaç eteklerinde bilinçsiz ve kontrolsüz kazı yapılmamalıdır. Yamaçlara etüt çalışmaları yapılmadan bina yükü bindirilmemelidir. İlgili kurumlar tarafından yeni yerleşim alanları belirlenirken çığ oluşumuna sebep olabilecek parametreler dikkate alınarak değerlendirme sonucu ikamete açılması sağlanmalıdır. Kentsel yerleşimlerde sel suyunu kontrol etmek doğrultusunda ağaçlık alan miktarı artırılmalı, yağmur hendekleri ve yağmur bahçeleri oluşturulmalı, geçirgen materyaller kullanılarak yol yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Üzerine su çıkan köprü ve sanat yapılarının kapasiteleri artırılmalıdır. Taşkın alanları sınırları ile taşkın tehlike haritaları belediyeler ve valiliklerle paylaşılmalıdır. Yerleşim sakinlerine, taşkın sınırları ve su derinlikleri hakkında bilgi ve eğitim verilmektedir. Erken uyarı sistemleri geliştirilerek gözlem ağı kurulması ve uzaktan algılamalı sistem ile sürekli yağış ve akış verilerinin toplanması sağlanmalıdır.
ULAŞTIRMA	<ul style="list-style-type: none"> Bölgede demiryolu, karayolu ve havayolu bağlantıları geliştirilmelidir. Bölgenin önemli il ve ilçe merkezlerinin metropol, diğer çevre il ve limanlarla bağlantısı sağlanarak erişilebilirliği ve etkileşimi artırılmalıdır (ORAN, 2014). Ankara-Samsun hızlı tren hattına bağlanacak olan Çankırı-Çorum konvansiyonel demiryolu hattı bölgeye artı değer katacaktır. Bölgenin hızlı bir gelişme yaşayacağı düşünüldüğünde alternatif demiryolu hatlarının sanayi bölgelerini gözetenek geliştirilmesi önem taşımaktadır (KUZKA,2014). Trafik kaynaklı hava kirliliğinin en az seviyeye indirilmesi için; toplu taşımanın (yer altı ve yer üstü) ve bisiklet kullanımının özendirilerek yaygınlaştırılması gibi taşıt bazı kirliticilerin azaltılmasına yönelik faaliyetler yürütülmelidir (MEVKA, 2014).
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> Küresel iklim değişikliği sonucunda artan sıcaklıkların İç Anadolu Bölgesi'nin turizmni hangi yönde etkileyeceği ve etkilenebilir alanlar konusunda detaylı çalışmaların yapılması gereklidir. Bölge genelinde iklim değişikliğinin turizm sektörüne etkileri konusunda farkındalık geliştirilmelidir. Turizm sektöründe iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasitenin, kurumlar arası iş birliğinin artırılması gereklidir. Özellikle Bölgenin dağlık kesimlerinde ve turizme yönelik potansiyellerin fazla olduğu bölgelerde, yeni bir istihdam olanağı için turizm potansiyellerinin harekete geçirilerek turizm bölgelerinin oluşturulması gerekmektedir. Oluşturulacak turizm bölgelerinde ilgili faaliyete ilişkin teknik ve sosyal altyapının hazırlanması, yöre halkının farkındalığının artırılması ve sektörde faaliyet gösterecek insan kaynaklarının oluşturulması gerekmektedir. Beşşehir Gölü'nün sınırını Isparta ile paylaşması nedeniyle Bölgeler arası göle ilişkin planlama çalışmalarının yapılması, gölün turizme kazandırılması ve korunmasına yönelik TR61 Bölgesi ile ortak projelerin geliştirilmesi gerekmektedir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> • Tuz Gölü'nün potansiyellerinin kullanılmasına ve gölün korunmasına yönelik, projelerin geliştirilmesi sağlanmalıdır (MEVKA, 2014). • Bölgede önemli yere sahip olan turizm sektöründe çeşitlenmeye gidilmesi gerekmektedir. • Turizm merkezleri, turizm kentleri, kültür ve turizm koruma gelişim bölgelerinde mevcut altyapı sorunları gelecekte doğabilecek ihtiyaçlar da göz önüne alınarak çözümlenmelidir. Farklı turizm çeşitlerinin kendine özgü altyapı problemlerine de uzman bir yaklaşımla çözüm bulunmalıdır (AHİKA, 2014). • Bölgede yaygın olan, Milli Parklar, özel koruma alanları gibi alanların doğasına uygun şekilde turizm potansiyeli değerlendirilmelidir (ORAN, 2014).
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede daha önce meydana gelen afetler incelenerek sağlık tesislerinin yeterliliği analiz edilmeli ve gerekli kapasite artışları sağlanmalıdır. • Doğal felaketselere karşı donanımlı sağlık ekiplerinin kapasiteleri artırılmalıdır. • İklim değişikliğine ve hava yönetimine ilişkin olarak alınacak tedbirler aracılığıyla bunlara bağlı olarak gelişen hastalıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Çevre Sağlığı Hizmetleri planlanmalıdır. • Acil sağlık müdahalelerinin etkinliğini artırabilmek için planlamaların yapılması gerekmektedir ((MEVKA, 2014). • Bölgede alınan tedbirlerle sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve altyapının güçlendirilmesi yoluyla sosyal kalkınmaya katkı sağlanmalıdır (ORAN, 2014). • Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılarak hastalık etkenlerini nakleden veya rezervuar görevi yapan vektör ve kemirgenlerle mücadele politikaları belirlenmelidir. • Vektör ve kemirgenlerle mücadele eden ilgili kurum ve kuruluşların kapasitesi artırılmalıdır. • Vektör ve kemirgenlerin izlenmesi ve kontrolü için gerekli saha araştırmaları yapılmalıdır. • Vektör dağılım haritaları çıkarılmalı ve bu haritaların periyodik olarak güncellenmesini sağlayacak altyapı kurulmalıdır. • Vektör kaynaklı hastalıklarla mücadele programının kapasitesi artırılmalıdır
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge içi ve dışı göç azımsanmayacak düzeydedir. Bu hem Bölge içinde kentsel alanlarda hem de çevre metropollerde baskıya neden olabilmektedir (AHİKA, 2014). Bu nedenle zorunlu ya da gönüllü gerçekleşmesi muhtemel göç hareketlerini önceden tahmin edebilmek ve buna uygun politika üretebilmek için Sosyal Etki Değerlendirme Araştırmaları yapılması gereklidir. • Zorunlu Göç Eylem Planı hazırlanmalıdır. • Bölgede dezavantajlı grupların ve özellikle kadınların sosyal ve ekonomik yaşamda aldıkları yer son derece düşük olup Bölge bu konuda Türkiye ortalamasının çok altında kalmaktadır (AHİKA, 2014). Bu nedenle iklim değişikliğinden olumsuz etkilenecek dezavantajlı grupların belirlenerek haritaların oluşturulması ve yaşanabilecek sosyo-kültürel kayıpların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Toplumun iklim değişimine yüklediği kültürel ve ideolojik anlamlar araştırılarak, uyum amaçlı bilgilendirme ve kapasite geliştirme programı toplumsal algı üzerinden dizayn edilmelidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge kırsalında kuraklık tehdidi nedeniyle önemli ölçüde verim ve kalite sorunları ve buna bağlı olarak tarımsal nüfus kayıpları yaşanmaktadır. Bu nedenle, öncesinde tarım sektöründe çalışan fakat göç ve düzenli gelir elde edememe nedeniyle tarımdan kopup kente yerleşen başta genç ve kadın işgücününün tarım dışı diğer sektörlerde istihdamına yönelik durum tespiti yapılarak destek programları ve eğitim faaliyetleri düzenlenmelidir. • Yoğun göç neticesinde ortaya çıkan sosyo-kültürel uyum sorunlarını azaltıcı önlemlerin alınması ve göç ile oluşan yerleşim alanlarındaki toplumsal sorunların belirlenerek bu sorunların çözümüne yönelik projelerin uygulanması gerekmektedir (MEVKA, 2014). • Göç eden nüfusun eğitim düzeyi ve mesleki becerileri geliştirilerek iş gücü piyasalarına katılımı kolaylaştırılmalı, kentsel altyapı ve hizmetler göç dinamiklerini dikkate alacak şekilde geliştirilmelidir (ORAN, 2014). • Bölge genelinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir.
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede, ulusal düzeyde yarattığı katma değer, üretim değeri, kişi başı tarımsal gelir payları ve istihdam açısından değerlendirildiğinde kritik bir sektör olan tarım sektörü için tarımsal kaynakları en rasyonel şekilde kullanmayı ve bölgesel gelişmeye en fazla katkısı sağlayacak doğru tarımsal politikaların oluşturulması gereklidir (MEVKA, 2014). • Tarım sektöründe ürün çeşitlenmesine gidilmesi ve bölgeye uygun katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir (AHİKA, 2014). • Bölgede baskın olarak yetiştirilen ve ulusal düzeyde stratejik öneme sahip ürünlerin verimliliğinin ve kalitesinin artırılması bölge ekonomisine önemli oranda katkı sağlayacaktır (MEVKA, 2014). • Bölgenin ekonomik olarak ana unsurlarını oluşturan sanayi ve turizm sektörlerinde de verimli, kaliteli ve yenilikçi üretim yoluyla elde edilen katma değer artırılabilir (AHİKA, 2014). • Tarım ürünlerinin işlenmesi, depolanması, paketlenmesi gibi ürünlerin katma değerinin yükseltilmesine yönelik yatırımlara destek verilmesi sağlanmalıdır. Bu kırsal istihdamda da katkı sağlayacaktır. • Yenilenebilir enerji sektöründe bölge ve ülke kaynaklarını kullanarak hizmet verecek imalat sanayinin gelişimini sağlamak için gerekli tedbirler alınmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgedeki kuraklığın artacak olması ve sulama konusunda yaşanan sıkıntılar göz önüne alındığında bölgede en fazla istihdamın yaratılacağı sektörlerin (Gıda, Makine ve Ekipman İmalatı, Otomotiv Yan Sanayi, Ana Metal sektörleri) araştırılması gerekmektedir. • Bölgede çevreyi en fazla kirlüten sanayi sektörleri (kimya, madencilik gibi) ve diğer alanlarda üretim süreçlerini çevreye daha duyarlı hale getirecek projelere ve faaliyetlere destekler verilmesi ve sektörlerin bu süreçlere geçişlerinin teşvik edilmesi gerekmektedir (MEVKA, 2014). • İç Anadolu Bölgesi'ndeki söz konusu kritik ekonomik sektörler incelenerek, bu sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri analiz edilmelidir. • Veri eksikliği olması ve bu konularda çok fazla çalışma yapılmaması durumun değerlendirilmesini ve ihtiyaçların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan verilerin üretilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. • İklim senaryolarından çıkacak ekonomik analizlerin, yatırım karar verme sürecine entegre edilmesi sağlanmalı, ekonomik faaliyet sahipleri ile iş birliği yapılmalıdır. • Sektörler bazında fayda maliyet analizi yöntemi kullanarak belirli uyum stratejilerinin ekonomik etkinliğinin belirlenmesi sağlanmalıdır. • Bölgedeki ekonomik faaliyetler iklim değişikliği uyum çerçevesinde çeşitlendirilmeli ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak ekonomik fırsatlar analiz edilmelidir. • İklim değişikliğinin genel makroekonomik değişkenlere (büyüme, gelir, istihdam vb.) olası etkilerinin dinamik olarak incelenmesi sağlanmalı ve ulusal strateji/politikalara/planlara yansıtılmalıdır. • Kalkınma Ajanslarının iklim değişikliği uyum projelerini finanse etmesi için kapasiteleri güçlendirilmeli ve destek programlarına yerel ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkacak iklim değişikliğine uyum konuları dahil edilmelidir. • Sigortalılık faaliyetleri sadece tarım sektörüyle kısıtlı kalmayıp, sanayi ve şehir merkezlerinde de kapsayıcı bir sigorta prim politikası belirlenerek sigortalılık oranı artırılmalıdır.

KAYNAKÇA

AHİKA (2014). Ahiler Kalkınma Ajansı, TR71 Düzey 2 Bölgesi Bölge Planı, 2014-2023, <https://www.ahika.gov.tr/assets/upload/dosyalar/2014-2023-bolge-planı.pdf> (02.02.2020)

ANKARAKA (2014). Ankara Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014-2023, https://www.ankaraka.org.tr/tr/ankara-bolge-planı-2014-2023_295.html (02.02.2020)

BEBKA (2014). Bursa Eskişehir Bilecik Bölge Planı, 2014-2023, https://www.bebka.org.tr/admin/datas/yayins/bolgeplani2014_2023web.pdf (02.02.2020)

coğrafya.gen.tr (2019), <http://www.cografya.gen.tr/egitim/bolgeler/ic-anadolu.htm>, (30.12.2019)

Çelepoğlu (2007), *Türkiye 2007*, Ankara: Başbakanlık Yayın ve Enformasyon Genel Müdürlüğü.

ÇEMGM (2019), *Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Türkiye Çölleşme Modeli ve Hassasiyet Haritası*, Ankara: ÇEM.

ÇOB (2010), *Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Konya Kapalı Havzası*, Ankara: ÇOB.

ÇOB (2010a), *Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Kızılırmak Havzası*, Ankara: ÇOB.

ÇŞB (2012), *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye'de İklim Değişikliği ve Risk Yönetimi*, Ankara: ÇŞB.

ÇŞB (2016). Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editedosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf (30.12.2019).

ÇŞB (2016a). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at-k_yonetim--eylem_plan--20180328154824.pdf (30.12.2019).

ÇŞB (2018). Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf> (30.12.2019).

Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M., (2017). "Türkiye İçin İklim Değişikliği Projeksiyonları", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 3-6 Mayıs 2017, Ankara.

Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M. (2017). "Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios", *Türkiye Su Bilimi ve Yönetimi Dergisi (Turkish Journal Of Water Science & Management)*, 1(1): 22-43.

Efe, B., Toros, H. ve Deniz, A. (2015). Türkiye Geneli Yağış ve Sıcaklık Verilerindeki Eğilimler ve Salınımlar, VII. Atmospheric Science Symposium, İstanbul.

Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., ve Yazıcı, B., (2016). "GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları", *Coğrafi Bilimler Dergisi (Turkish Journal of Geographical Sciences)*, 14(2): 77-88.

iklim.gen.tr. (2019), <https://www.iklim.gen.tr/ic-anadolu-bolgesinin-iklimi.htm>, erişim tarihi: Ocak 2020.

KUZKA (2014). Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014-2023, <https://www.kuzka.gov.tr/planlama.asp?P=8&Planlama=tr82-bolge-planlari> (02.02.2020)

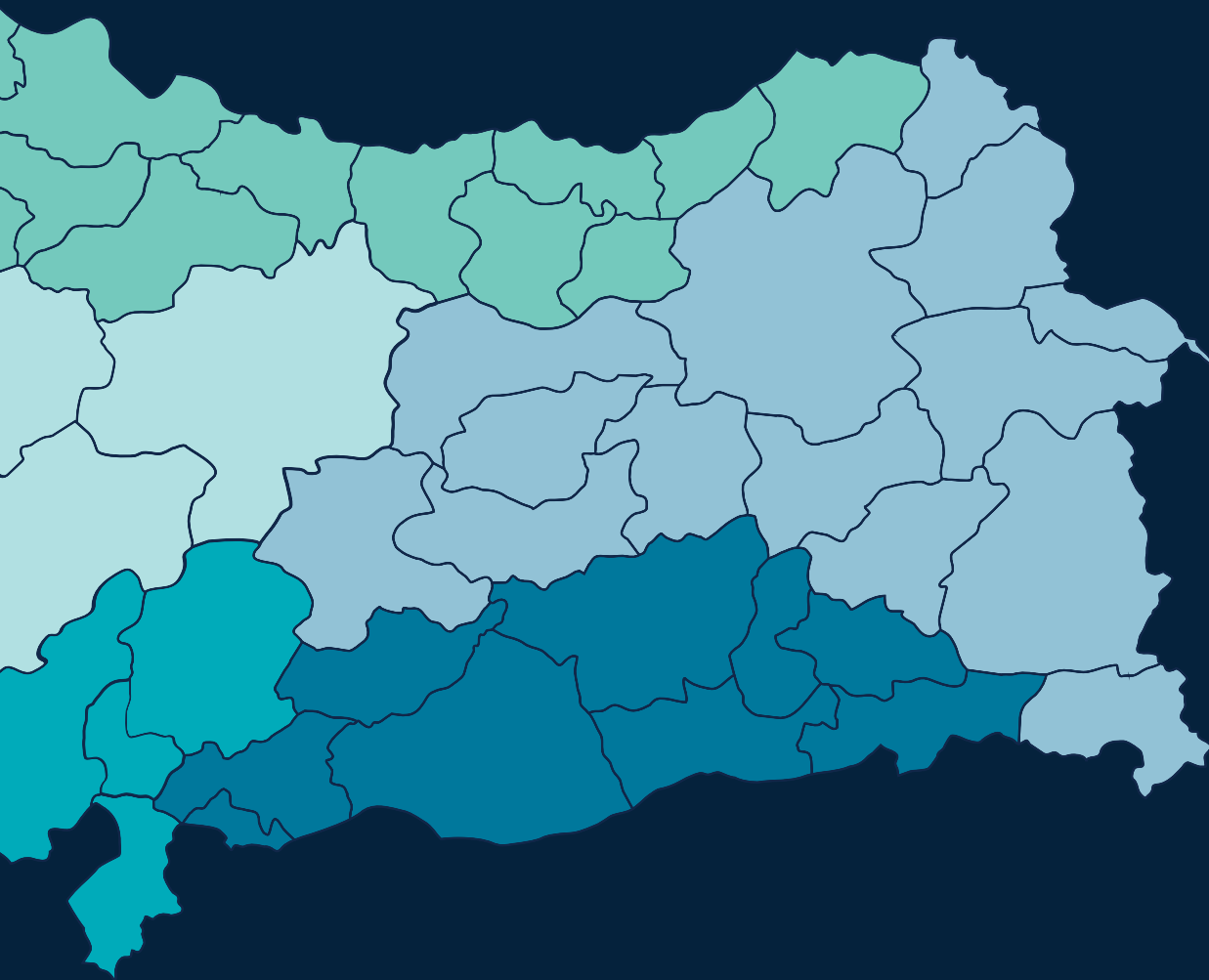
MEVKA (2014), Mevlana Kalkınma Ajansı, "Karaman-Konya Bölge Planı", 2014-2023, [https://www.haberler.com/mevka-2014-2023-bolge-planı-karaman-calistaji-4415885-haberi/\(02.02.2020\)](https://www.haberler.com/mevka-2014-2023-bolge-planı-karaman-calistaji-4415885-haberi/(02.02.2020))

MGM (2015), *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolarla Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-TR2015-CC*, Ankara: MGM.

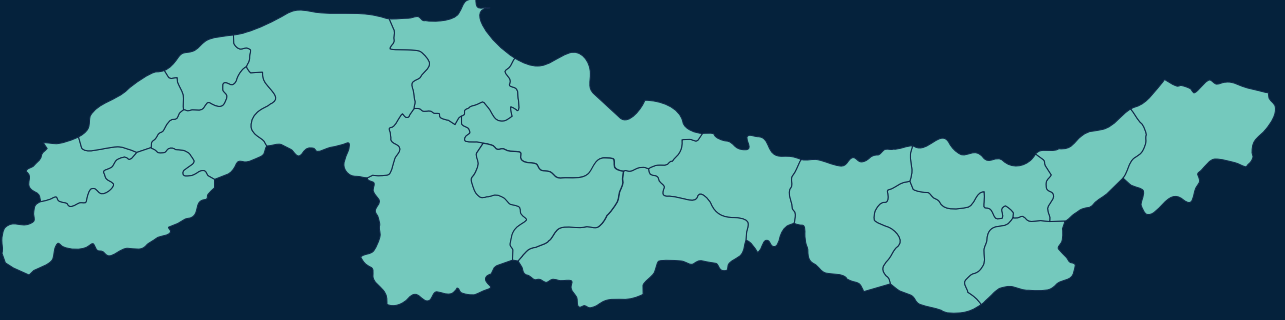
MGM (2018), *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, "2017 Yılında Düzenlenen Sempozyumlarda Sunduğu Makaleler"*, Ankara: MGM.

MGM (2019), *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi*, Ankara: MGM.

- MGM (2019a), *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi*, Ankara: MGM.
- OGM (2020) , *Orman Genel Müdürlüğü, "Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı"*, Ankara: OGM.
- ORAN (2014), *Orta Anadolu Kalkınma Ajansı Bölge Planı, 2014-2023*, <https://www.oran.org.tr/tr/planlama/2014-2023-bolge-planı> (02.03.2020)
- OSİB (2013), *Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Sakarya Havzası*, Ankara: OSİB.
- OSİB (2014), *Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi, 2014-2023*, Ankara: OSİB.
- OSİB (2017). *Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı-2017-2023*, Ankara: OSİB.
- Sensoy, S., Coşkun, M. , Sumer U. M., Demircan, M., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Yazıcı, B., Türkoğlu, N. ve Çiçek, İ. (2017). *Karaman ve Karapınar'ın İklim Değişikliği Trendleri*, IV. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK, İstanbul.
- Şensoy S., Demircan, M., , Ulupınar, Y., Balta, İ. (2008). *Türkiye İklimi*, Ankara: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- TGİSDF (2017), *Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu, Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik*, Ankara: TGİSDF
- TOB (2018), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Akarçay Havzası Sektörel Su Tahsisi Eylem Planı ve Genelgesi, 2018*, Ankara: TOB.
- TOB (2018a), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- TOB (2018b), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Konya Kapalı Havzası Sektörel Su Tahsisi Eylem Planı ve Genelgesi, 2019-2024*, Ankara: TOB.
- TOB (2018c), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Konya Kapalı Havzası Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- TOB (2019), *Tarım ve Orman Bakanlığı, Kızılırmak Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara: TOB.
- Tunçok, İ.K. ve Bozkurt, O. (2015). *Bütüncül Havza Yönetimi: Konya Kapalı Havzası Uygulaması*, http://manisa.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17681_52_53.pdf (02.02.2020).



KARADENİZ BÖLGESİ



I. KARADENİZ BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın odağı olan Karadeniz Bölgesi'nin temel özellikleri şöyledir;



Nüfusu 7 Milyon 722 Bin 736 (2018)
Türkiye nüfusunun %9,5'idir.



Bölgenin en geniş kıyı ovaları Çarşamba ve Bafra delta ovalarıdır.
Bölgenin iç kesimlerinde yer alan çöküntü ovaları Türkiye'nin en aktif deprem bölgeleridir.



Yer şekilleri nedeniyle Orta Karadeniz Bölümü dışında bölgede ulaşım zordur.



Bölgenin kıyı şeridinde her mevsim yağışlı, yazları serin, kışları ılık geçen Karadeniz iklimi etkilidir. Bu iklimin etkileri Orta Karadeniz'de yer şekillerine bağlı olarak iç kesimlere kadar ulaşır. Batı ve Doğu Karadeniz'in iç kesimlerinde iklim karasallaşır, yağış miktarı azalır.



Bölgedeki akarsular yatak eğimleri fazla, rejimleri düzensiz akarsulardır. Kar erimelerine bağlı olarak ilkbahar aylarında akım yüksektir.



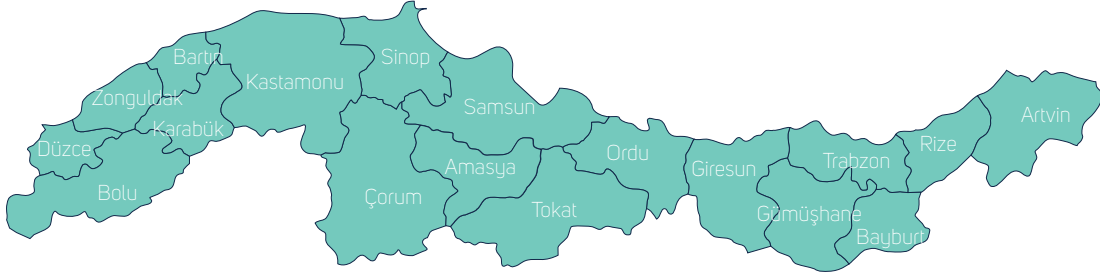
Bölgede buzul gölleri ve heyelan set gölleri fazladır.
Bölgede çok sayıda baraj gölü bulunmaktadır.



İklim koşullarının orman yetişmesine uygun olduğu Karadeniz Bölgesi'nde özellikle denize dönük dağ yamaçlarında sık orman örtüsü görülür.

1.1. Karadeniz Bölgesi'nin İlleri

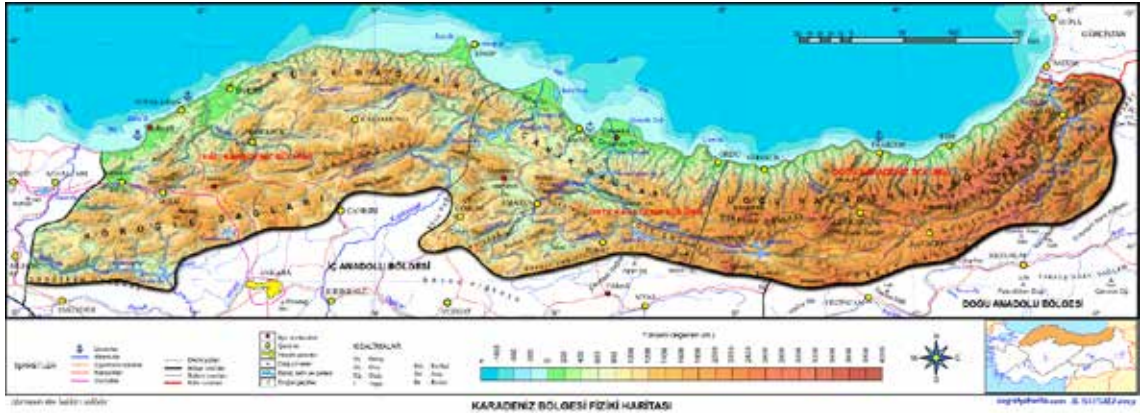
Şekil-1: Karadeniz Bölgesi'nde yer alan iller



1.2. Karadeniz'e Kıyısı Olan İller

Ayrıca Düzce, Zonguldak, Bartın, Kastamonu, Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin (11 il) illerinin Karadeniz'e kıyısı bulunmaktadır.

Şekil-2: Karadeniz'e Kıyısı Olan İller



1.3. Karadeniz Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

Karadeniz Bölgesi adını ve özelliklerini kuzeyinde yer alan Karadeniz'den alır. Doğuda Gürcistan sınırından başlayarak batıda Adapazarı Ovası'na kadar devam eder. Yaklaşık 116.000 km²'lik yüzölçümüyle ülke topraklarının %15'ini kaplar. Büyüklük açısından üçüncü sırada yer alan Karadeniz Bölgesi genişliği 100-200 km arasında değişen bir şerit halinde doğu batı yönünde uzanır. Bölgede yüzey şekillerinin ana çizgilerini, Karadeniz kıyısına birbirine paralel çizgiler halinde uzanan Kuzey Anadolu Dağları oluşturur.

1.4. Karadeniz Bölgesi'nin Bölümleri

Karadeniz Bölgesi üç bölüme ayrılır. Bunlar Doğu Karadeniz, Orta Karadeniz ve Batı Karadeniz bölümleridir. Düzce, Bolu, Zonguldak, Bartın, Karabük, Kastamonu ve Sinop illeri (7 il) Batı Karadeniz Bölgesi'nde. Samsun, Amasya, Çorum, Tokat, Ordu (5 il) illeri Orta Karadeniz Bölgesi'nde. Giresun, Trabzon, Rize, Gümüşhane, Bayburt, Artvin illeri (6 il) ise Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır.

Şekil-3: Türkiye Coğrafi Bölge ve Bölümleri Haritası



1.5. Karadeniz Bölgesi'nde İklim Özellikleri

Karadeniz Bölgesi'nde iklimi etkileyen başlıca etmenler denize yakınlık ve kıyıya paralel olarak uzanan dağlardır. Doğu Karadeniz bölümünde her mevsim bol yağışlı, ılıman bir iklim görülür. Karadeniz Bölgesi'nde, 1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 12,4°C, en sıcak ay olan temmuz ve ağustos ayı ortalama sıcaklığı 22,2°C, soğuk ay olan ocak ayı ortalama sıcaklığı 3,3°C civarındadır. 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış 696,5 mm olup tüm mevsimlerde yağışlıdır. Yaz aylarında bölgeye düşen yağışların yıllık toplam içindeki payı %18,6'dır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020).

1.6. Karadeniz Bölgesi'nde Havzalar

Karadeniz Bölgesi'nde; Batı Karadeniz, Kızılırmak Havzası, Yeşilirmak Havzası, Doğu Karadeniz Havzası, Çoruh Havzası bulunmaktadır. Sakarya Havzası'nın oldukça az bir bölümü girmektedir.

Şekil-4: Karadeniz Bölgesi Nehir Havzaları ve Alt Havzaları



Doğu Karadeniz Havzası sınırları içerisinde Artvin, Bayburt, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Samsun, Sivas, Tokat ve Trabzon illeri yer almaktadır. Bu illerden alansal olarak Trabzon ilinin %100'ü, Rize ilinin %99'u, Ordu ilinin %90'ı, Giresun ilinin %62'si Gümüşhane ilinin %55'i ve Artvin ilinin %7'si havza sınırları içerisindedir. Bayburt, Erzurum, Samsun, Sivas ve Tokat illerinin havzada kalan kısmında yerleşim bulunmamaktadır.

Batı Karadeniz Havzası sınırları içinde Düzce, Bolu, Bartın, Zonguldak, Karabük, Sinop, Kastamonu ve Çankırı illeri yer almaktadır.

Kızılırmak Havzası sınırları içerisinde Samsun, Sinop, Samsun, Çorum, Amasya illeri kısmen yer almaktadır.

Yeşilirmak Havzası Samsun, Amasya, Tokat, Çorum, Ordu illeri bulunmaktadır.

Çoruh Havzası; Bayburt, Artvin, Rize illeri bulunmaktadır.

Sakarya Havzası; oldukça az bir bölümü girmektedir.

1.7. Karadeniz Bölgesi'nde Afetler

Karadeniz Bölgesi'nin genel özellikleri ele alındığında önlem alınması gereken afetler şunlardır:

- Sel ve taşkınlar
- Depremler
- Kütle hareketleri (heyelan)
- Orman Yangınları
- Çığ

II. KARADENİZ BÖLGESİ'NDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER

- İklim değişikliğinin etkisiyle Karadeniz Bölgesi'nde şiddetli yağışlı gün sayısında ciddi bir artış olacağı öngörülmektedir.
- Mevcut durumda en fazla yağış Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ve özellikle Rize ve Artvin'de gözlemlenmiştir. 2,300 mm'lik yağış ile Rize, yıllık ortalama en fazla yağış alan ilimizdir.
- Ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde yer alan ve delta alanlarına sahip Samsun ili en riskli bölgelerden biri olarak belirlenmiştir.
- Karadeniz Havzası Akdeniz Bölgesi, Kuzey Afrika iklimi ve Orta Avrupa'da hâkim olan yoğun yağışların arasında kalan bir geçiş bölgesinde yer almaktadır ve tüm orta enlem ve tropik proseslerden etkilenmektedir. Bu durum da Karadeniz Havzası'nı iklim değişikliği açısından oldukça kırılgan bir noktaya getirmektedir.

2.1. Sıcaklık

Türkiye için iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin ortaya konulabilmesine dönük olarak yapılan çalışmalarda iklimde ortaya çıkacak olan değişimlerin tespit edilmesi için 1960-2010 yıllarına ait veriler kullanılarak yapılan değerlendirmelere göre yaz günleri sayısının, sıcak gün ve gece sayılarının arttığı, serin gün ve gece sayılarının azaldığı gözlemlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016:21). Türkiye'de maksimum ve minimum sıcaklık değerlerinde artış eğilimi gözlenirken, günlük maksimum ve minimum sıcaklık farklarında azalma eğilimi gözlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

2016-2040 dönemi için yapılan projeksiyonlarda sıcaklık artışlarının Türkiye genelinde sıcaklıkların 2°C artacağı ve yaz aylarında Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde sıcaklığın 2-3°C artacağı öngörülmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde, 1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 12,4°C, en sıcak ay olan Temmuz ve Ağustos ayı ortalama sıcaklığı 22,2°C, soğuk ay olan ocak ayı ortalama sıcaklığı 3,3°C civarındadır.

MGM'nin yapmış olduğu iklim projeksiyonlarına göre ortalama sıcaklıkların 2016-2040 döneminde 1,0-2,0°C yaz aylarında 2,5°C civarında ve 2041-2070 döneminde 1,5-3,5°C civarında, yaz aylarında 4,5°C civarında artışlar olacağı ön görülmektedir (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

2.2. Yağış

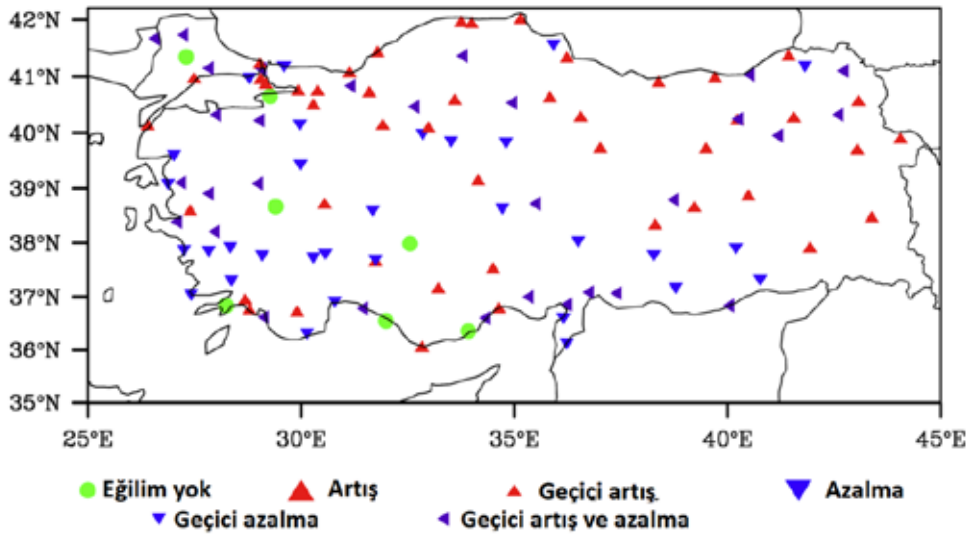
Karadeniz Bölgesi'nde, 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış 696,5 mm'dir. Mevcut durumda en fazla yağış Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ve özellikle Rize ve Artvin'de gözlemlenmiştir. 2.300 mm'lik yağış ile Rize, yıllık ortalama en fazla yağış alan ilimizdir.

Şekil-5: Türkiye’de Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı (1981-2010) (MGM, 2018)



Yıllık toplam yağış eğilimlerine ilişkin Türkiye’nin kuzeyinde Karadeniz Bölgesi’nde artış, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ise azalış eğilimindedir. (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

Şekil-6: Türkiye Yıllık Toplam Yağış Eğilimleri Analizi (Efe vd., 2015: 793)



Doğu Karadeniz’de şiddetli yağışlı gün sayısında güçlü bir artış eğilimi gözlenirken Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde güçlü bir azalış eğilimi gözlemlenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016: 21; Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

MGM’nin yapmış olduğu farklı modeller ile iklim projeksiyonlarına göre yağışlardaki en düşük azalışlar bu bölgede görülebilecektir. Toplam yağış miktarlarında 2016-2040 döneminde kış ve ilkbahar mevsimlerinde %20 ila %30’a varan artışlar, kıyı ve doğu bölümlerinde ve bazı modellerde %40 varan artışlar; yaz ve sonbahar mevsimlerinde genel olarak %20 varan azalışlar,

bazı modellerde özellikle kıyı kesimlerde %70 varan artışlar olabileceği öngörülmektedir. Bölge’de özellikle iç kesimlerinde ciddi azalışların yaz ve son bahar mevsimlerinde olacağı beklenmektedir. Ayrıca, aşırı meteorolojik olayların sayı, şiddet ve sıklığında görülebilecek artışlardır. Özellikle yaz mevsiminde kıyı kesimlerde görülen yağış artışları şiddetli yağış ve sellere neden olabilecektir (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

Görülebileceği üzere iklim değişikliğinin etkisiyle Karadeniz Bölgesi’nde şiddetli yağışlı gün sayısında ciddi bir artış olacağı öngörülmektedir. Bunun yanında Orta ve Doğu Karadeniz Bölgeleri başta olmak üzere kıyı bölgelerinde meydana gelen kıyı erozyonu, sel ve su baskınları özellikle yakın geçmiş değerlendirildiğinde önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumunu belirlemek için tüm kıyı alanlarına uygulanan *Coastal Vulnerability Index* analizi çalışmasında kıyı nüfus yoğunluğu, bitki örtüsü yüzdesi, topografya, insan gelişmişlik durumu göstergeleri bir model kapsamında ele alınmış ve etkilenebilirlik indeksleri hesaplanmıştır. Ülkemizde Karadeniz Bölgesi’nde yer alan ve delta alanlarına sahip Samsun ili en riskli bölgelerden biri olarak belirlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016: 207).

2.3. Meteorolojik Afetler

2.3.1. Sel ve Taşkınlar

Yurdumuzda 2018 yılı ilkbahar mevsiminde etkili olan şiddetli yağışlar, genel olarak ülkemizin büyük bölümünde sel ve su baskınlarına neden olmuştur. Bölgede deniz suyu seviyesinde beklenen 0,28-0,43 m’lik artışların bu oranı daha da arttırması beklenmektedir.

Özellikle yağışın çok olduğu Karadeniz Bölgesi’nde Mayıs-Haziran aylarının sel afetleri açısından tehlike oluşturmaktadır. Bu tehlikeli dönemde küresel ısınma ve iklim değişiklikleri etkileriyle, önceki yıllarda 15 güne yayılarak düşen yağmurun şimdi ise bir günde ve hatta sayılı saatlerde düştüğü tespit edilmiştir. Arazinin sarp olması nedeniyle yapılaşma özellikle dere kenarları ve su yatakları civarındaki düzlüklere kaymış ve buralarda yapılaşma yoğunluğu artmıştır. Bu durum bölgede risk yaşama olasılığını arttırmaktadır. Özellikle Doğu Karadeniz’de uzun periyotlu olarak onlarca afetler yaşanmış ve bu afetler sonucunda can ve mal kaybı meydana gelmiştir (Süme, Tansel, Güner 2016:3). Yapılan tahminlere göre 2050 yılında Dünya nüfusunun %80’lik bölümünün şehirlerde yaşayacağı hesap edilirse, şehirlerde meydana gelen kısa süreli ani sellerin büyük can ve mal kayıplarına sebep olacağı düşünülmektedir (MGM, Çelik vd., 2017).

Karadeniz Bölgesi içerisinde yer alan Doğu Karadeniz Bölgesi, topografik ve hidro-meteorolojik özellikleri bakımından, sel felaketleri açısından, her zaman hassas bölge konumundadır. Arazi yapısı dikkate alınmadan yapılan kara yolları, yoğun yağışlarda dere yatağı işlevi görerek suların alçak noktalara toplanmasını kolaylaştırmakta bu da taşkın oluşuma sebep olmakta ve büyük ölçekte maddi kayıplara sebep vermektedir. Doğal olmayan şekilde kara yolları ile topoğrafyanın suyu boşatmasına izin verilmez ise su denize ulaşmak yerine kara yolunu nehir haline getirecek ve su bölgedeki en alacak noktada toplayacak bu da taşkınlarla sebep olacaktır (Yurt, 2013).

İklim değişikliği nedeniyle deniz seviyesindeki olası artışlar dikkate alındığında üç tarafı denizlerle çevrili 8333 km kıyı şeridine sahip Türkiye’nin olası iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden biri olduğunu göstermektedir. Türkiye’nin kıyı şeridinin %24,34’ü Karadeniz Bölgesi’nde bulunmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak deniz seviyesindeki yükselme olası 2500 yılı senaryosu aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Türkiye’nin denize kıyısı bulunan 28 il tespit edilmiş ve gerçekleştirilen analiz sonucunda Karadeniz Bölgesi’nde en çok etkilenecek iller içinde Samsun ili olarak belirlenmiştir (Geymen, Dirican 2016).

Şekil-7: 2500 Yılı Senaryosuna Göre Deniz Seviyesi Değişimin Türkiye Kıyılarındaki Alansal Etkisi (Geymen ve Dirican, 2016)



Son olarak Ordu'da yaşanan sel felaketinin maliyeti fındıkların denize sürüklenmesiyle yaklaşık 3 milyon TL'dir. Fındık tarımının iklim değişikliğinden etkilenmesi beraberinde sosyo-ekonomik sorunları da beraberinde getirebilir.

2.3.2. Heyelan

Son yıllarda heyelanların oluşma sıklığı ve verdiği zararlar açısından en fazla etkilenen bölge yine Doğu Karadeniz Bölgesi olmuştur. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde heyelanların fazla olmasının nedeni; yağışın, yamaç eğiliminin ve killi kayaçların fazla olması ile bazı kesimlerde ana kayayı oluşturan tabakaların yamaç eğimine paralel uzanmasıdır. Yamaç eğimine paralel uzanan tortul tabakalar, heyelan oluşumunu kolaylaştırır. Kar erimelerinin etkisiyle heyelan olayları ilkbahar mevsiminde yoğunlaşır. Heyelanlar sonucunda bölgedeki tarım alanları, yollar ve yerleşim birimleri sık sık zarar görmektedir. Heyelanlar can kayıplarına, tarım arazilerinin ve barınma alanlarının yok olmasına neden olmakta bölge ekonomisine büyük zararlar vermektedir.

Ülkemizin en önemli tarım ürünlerinden fındık ve çay bitkisinin bölgede yetişmesi ve bölge halkının en önemli geçim kaynağının çay ve fındık yetiştiriciliği olması Karadeniz Bölgesi'nde toprak koruma niteliği yüksek olan bitki örtüsünün tahrip edilerek arazi kullanım şeklinin insanlar tarafından değişikliğe uğratılması sonucunda, sel ve heyelan olaylarında Doğu Karadeniz Bölgesi'nde artış görülmektedir. Ayrıca topoğrafyanın yükselti ve eğimin fazla olması yoğun ve zengin orman varlığı yerleşim alanlarını sınırlandırmıştır (ÇEM,2016).

2.3.3. Don Olayı

2018 yılı don afetinin en yoğun yaşandığı bölgeler İç Anadolu ve Karadeniz Bölgeleridir (Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi, 2018). Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin etkileri aşırı hava olayları, mevsim trendlerinin değişmesi ve sıcaklık artışı ile daha çok tarımsal üretim ve balıkçılık üzerinde gerçekleşecektir. Zirai don, kuraklık, aşırı hava olayları nedeniyle tarımsal üretimde azalma olması beklenmektedir. Sel ve dolu gibi afetlerin sayı ve sıklığının artması gıda güvenliği açısından yeni sorun alanları oluşturacaktır. Bitki ve hayvanlarda iklim değişikliği nedeniyle yeni zararlıların ve hastalıkların ortaya çıkması beklenmektedir (Tema Vakfı, 2015).

2.3.4. Çiğ

Genellikle çığlardan etkilenen yerleşim alanlarının dağlık alanlarda 1500 m'den yüksekte, eğimin çığ oluşumuna uygun aralıklarda olduğu ve çoğunlukla bitki örtüsünden yoksun çıplak yamaçlarda yer aldığı görülmektedir. Özellikle Doğu Anadolu Bölgesi, Orta ve Doğu Karadeniz ile İç Anadolu Yukarı Kızılırmak Bölümü ve Doğu ve Güneydoğu Toroslarda çığ olaylarına duyarlı olarak değerlendirilmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Trabzon-Araklı Kayaiçi Köyü hemen her yıl kış mevsiminde çığ olayının meydana geldiği bir yerleşim alanıdır (Aydın ve Eker, 2016).

2.3.5. Kar

2018 yılında Doğu Anadolu Bölgesi kar afetinin en yoğun görüldüğü bölge olup bunu İç Anadolu Bölgesi ve Karadeniz Bölgeleri takip etmektedir (Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi, 2018).

III. KARADENİZ BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT ve OLASI ETKİLERİ

Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin hâlihazırda gözlemlenen etkilerine bakılacak olursa aşağıdaki ana başlıklarda sorun alanları tespit edilmektedir.

3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

- Bitki ve hayvanlarda iklim değişikliği nedeniyle yeni zararlıların ve hastalıkların ortaya çıkması beklenmektedir (Tema Vakfı, 2015).
- Küresel ısınmanın sonucu olan ani ısı değişimleri florayı etkilemektedir. Arıcılığın devamlılığının sağlanmasında flora takibi oldukça elzem bir konudur. Fakat ani ısı değişimleri arıcılığı etkilemektedir.
- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütüne göre çay yetiştirme koşullarındaki değişimlere karşı oldukça hassastır ve çay yetiştiren birçok ülke gibi ülkemizde iklim değişikliğinden etkilenecektir.
- İklim değişikliğinin etkisiyle deniz suyu sıcaklığındaki artış ve yeni türlerin gelmesi ve bunun deniz ekosistemine etkilerinin olması öngörülmektedir.

3.2. Ormancılık

- Bol yağış alan bu bölgemiz kıyılarında orman alanları özellikle deniz seviyesinden başlayıp 2000 m. yüksekliklere kadar olan alanlarda doğuda batı kesimden daha gür bir şekilde olmak üzere yer yer daralan yer yerde genişleyen bir şerit halinde aşağı seviyelerde bazı maki elemanlarını da (Sandal, Kocayemiş, Menengiç, Akçakesme) içine alacak şekilde devam eder. Sonra ise Kuzey yamaçları boyunca 200 m başlayan kayın, kestane, ıhlamur, gürgen, meşe, akçaağaç, kızılğaç gibi yapraklarını döken ağaçlardan oluşan ve 1200 m.'ye kadar devam eden bir kuşak ile karşılaşılır.
- Burası aynı zamanda yapraklı koru ormanları olarak bilinen sahadır. Karadeniz Bölgesindeki orman alanları 1.200 m.'den sonra Batı, Orta ve Doğu kesimde değişik bir görüntü verir. Buna göre Batı ve Orta kesimde kıyıda karaçam ve göknarlar yoğunlukta olurken Doğuda göknar,

sarıçam ve ladinler yoğunluk kazanır. Karadeniz dağlarının Güney yamaçlarında ve ikinci sıralar üzerinde aşağı seviyelerde kuru ormanlar hâkimdir.

- Burada aşağı seviyelerde çeşitli meşe türleri yoğunlukta olurken üst seviyelerde 600-800 m.'den 1.000 m.'ye kadar olan kesimlerde yapraklarını dökenler (kayın, gürgen, kızılâğaç, kırağaç, ihlamur) üst seviyelerde ise sarıçam, karaçam, ardıç ve göknarlar yer alır. Kuzey Anadolu dağlarında orman üst sınırı 2.000 m. civarındadır. Bu yükseltiden sonra ağaçlar ortadan kalkar. Sahada Alpin çayırlar başlar. Türkiye genelinde Karadeniz ormanları %32'lik bir değer gösterir ki bu da bütün orman alanlarımızın üçte biridir (biyologlar.com/karadeniz-bolge-si-ormanlari, 2020).
- İklim değişikliğinin etkisiyle orman varlığına zarar veren böcek türlerinde artış olması beklenmektedir. Bu bakımdan tedbir alınması önem taşımaktadır.

3.3. Tarım ve Hayvancılık

- Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin etkileri aşırı hava olayları, mevsim trendlerinin değişmesi ve sıcaklık artışı ile daha çok tarımsal üretim ve balıkçılık üzerinde gerçekleşecektir.
- Zirai don, kuraklık, aşırı hava olayları nedeniyle tarımsal üretimde azalma olması beklenmektedir. Ardışık kurak gün sayısında artış ve azalan kar yağışları sebebiyle su kaynaklarının azalması ve kirlilik miktarının artacağı öngörülmektedir. Tarım sektörünü etkileyecek düzeyde su kaynaklarını kirlüten bir diğer unsur da kentleşmedir. Su kaynaklarındaki azalma yer altı su kaynaklarını da tehdit etmeye devam edecektir. Sel ve dolu gibi afetlerin sayı ve sıklığının artması gıda güvenliği açısından yeni sorun alanları oluşturacaktır (Tema Vakfı, 2015).
- Karadeniz Bölgesi dünya fındık üretiminin yaklaşık %70'ini karşılamaktadır. Fındık üretimi için gerekli fiziksel koşullar şartlara bakıldığında en düşük ortalama sıcaklık <10°C ve en yüksek ortalama sıcaklık 31°C olmalıdır. Fındık sıcaklık artışını ve kuraklığı tolere edemez. Bölgede önemli bir ihracat ürünü olan fındık, olası iklim senaryolarına bakıldığında olumsuz etkilenmekte ve ekonomik kayıplar öngörülmektedir.
- Türkiye'de çay bitkisi, Doğu Karadeniz bölümünde başta Rize olmak üzere Artvin, Trabzon ve Giresun illerinde yetiştirilmektedir. Bu bölge, dünyada çay yetiştiriciliği yapılan alanlar içerisinde en önemli bölgeler arasında yer almaktadır. Bu bölge iklim değişikliğinden etkilenecektir.
- Su sıcaklığının artmasıyla balık türlerinin yok olması Bölge için önemli bir geçim kaynağı olan balıkçılığı olumsuz yönde etkileyecektir. Karadeniz bölgesi Türkiye genelinde avcılık yoluyla gerçekleştirilen üretimde yaklaşık %70'lik paya sahiptir. Hamsinin bölge için önemli bir ekonomik kaynak olması ve sıcaklıkların artmasıyla kuzeye göç etmesi, gelirden azalışa ve istihdam kaybına yol açacaktır. Bununla birlikte bölgede yeni görülmeye başlayan balık türleri için (çipura, fener balığı, öksüz, patlagöz, sarıgöz gibi) ekonomik değer tespit çalışmalarının yapılması ve yeni türlerin ekonomiye kazandırılması açısından yapılacak çalışmalar son derece önemlidir (Su Ürünleri Raporu, 2018).
- Küresel ısınmanın sonucu olan ani ısı değişimleri florayı etkilemektedir. Arıcılığın devamlılığının sağlanmasında flora takibi oldukça elzem bir konudur. Fakat ani ısı değişimleri arıcılığı etkilemektedir. Arıcının en büyük gider kaleminden olan nakliye ve işçiliğin artmasına neden olmakta ve sonucunda üretim maliyeti artmaktadır. Arıcılığın ekonomiye bal, balmumu ile doğrudan olan katkısının yanı sıra bitkisel üretim, meyve ve tohum kalitesini artırarak da dolaylı yoldan da katkısı bulunmaktadır. Arıcılığın ülke ekonomisine katkısı, tarımsal bir faaliyet olması sonucu doğrudan ve gerek sosyo-ekonomik bir konu olması gerekse bitkisel üretime katkısı nedeniyle dolaylı olarak da olmaktadır. Arıcılık toprağa bağımlı olmayıp, topraksız veya

az topraklı aileler için tek başına bir geçim kaynağı olabilmektedir. Aynı zamanda en ucuz ve en kolay istihdam yaratan tek tarımsal faaliyettir. Diğer ülkelerden daha avantajlı konumda bulunan ülkemiz, kovan sayısı ve bal üretimi bakımından da dünyada 2. sırada bulunuyor (Arıcılık ve Bal Raporu, 2014). Ordu Türkiye de bal üretiminde 1. sıraya yerleşmiştir ve Ordu ekonomisine fındıktan sonra ikinci sırada gelir getiren tarımsal faaliyettir.

- Bölgede diğer önemli bir faaliyet de fındık yetiştiriciliğidir. TÜİK verilerine göre Fındık üretiminin en fazla yapıldığı il Ordu'dur. Sırasıyla fındık üretiminin %85'i Samsun, Giresun, Sakarya ve Düzce'den gerçekleştirilmektedir. Sakarya ve Düzce'nin üretimde %25 lik payı vardır. Bölgede önemli bir ihracat ürünü olan fındık, olası iklim senaryolarına bakıldığında olumsuz etkilenmekte ve ekonomik kayıplar öngörülmektedir.
- Türkiye'de çay bitkisi, Doğu Karadeniz bölümünde başta Rize olmak üzere Artvin, Trabzon ve Giresun illerinde yetiştirilmektedir. Bu bölge, dünyada çay yetiştiriciliği yapılan alanlar içerisinde en önemli bölgeler arasında yer almaktadır. Doğu Karadeniz bölümünde yaşayanlar için en önemli gelir kaynaklarından birisini teşkil eden çay tarımı ve sanayisi, bölge ekonomisinin öncü sektörlerinden biri olarak değerlendirilebilir. Çayın ülke ekonomisine katkısı yılda ortalama 2,25 milyar Türk Lirasıdır. Çay tarımından elde edilen gelirin dışında, kamu ve özel sektör çay fabrikalarında işçilik bölgenin çok önemli istihdam kaynağıdır. Bu açıdan çay bitkisinin hassasiyeti ve bölge ekonomisine katkısı açısından ulusal çay yetiştirme stratejisi belirlenmesi oldukça önemlidir (Çimen, 2014).

3.4. Su Kaynakları

- Küresel olarak, tüm kıtalardan ve okyanuslardan gelen gözlem verileri, tüm doğal sistemlerin bölgesel iklim değişikliklerinden, özellikle sıcaklık artışlarından etkilendiğini göstermektedir (IPCC, 2012). Hemen hemen dünyadaki tüm bölgelerin, iklim değişikliğinin su kaynakları ve tatlı su ekosistemleri üzerindeki negatif etkisini deneyimleyeceği yönündedir (IPCC, 2012).
- Karadeniz Havzası Akdeniz Bölgesi, Kuzey Afrika iklimi ve orta Avrupa'da hâkim olan yoğun yağışların arasında kalan bir geçiş bölgesinde yer almaktadır ve tüm orta enlem ve tropik proseslerden etkilenmektedir. Bu durum da Karadeniz Havzası'nı iklim değişikliği açısından oldukça kırılgan bir noktaya getirmektedir (Giorgi 2008; Freund 2017). Bu bölgenin oldukça kritik bir önemi olmasına rağmen, su kaynaklarının tüm havza bazında farklı iklim ve arazi kullanımı koşullarında doğru bir değerlendirmesi yapılmamıştır (Freund, 2017).
- Çalışmalar, Türkiye kıyılarında ilerleyen iklim değişikliğinin etkisi ile, tatlı su rezervlerinin özellikle Kızılırmak ve Sakarya havzalarında zaman içinde azalacağı ve strese gireceği yönündedir (Freund, 2017).
- Bu kapsamda su kalitesi üzerinde yapılacak olan çalışmalarda temel olarak su seviyesinin yükselmesi, kuraklık, deniz suyu sıcaklığının artması olmak üzere üç ana başlık ve bir çok alt çalışma dalına odaklanmak gerekmektedir.
- Tarım ve Orman Bakanlığının 2016 Tarihli İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Havza Bazlı Değerlendirme Raporlarında Havzalar bazında tüm su hareketleri incelenmiş ve HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 iklim modelleri ile RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılarak 2015-2100 yılları arası, 85 yıllık periyot için gerçekleştirilen iklim projeksiyonları kullanılarak başta sıcaklık, yağış, kar ve nem olmak üzere pek çok değişkenin 10x10 km ölçekteki değişimleri elde edilmiştir (İklimSu Proje Raporu, 2016).
- Temel olarak hidrolojik modelde yer alan yüzeysel akış, zemin nemi, evatranspirasyon parametreleri dikkate alınarak havzanın yeraltı ve yüzeysel su potansiyeli hesaplanmıştır.

- Rapor kapsamında, hidrolik ve hidrojeolojik modelleme çalışmaları da yapılmış ve böylece havzada bulunan debi ve statik yer altı suyu potansiyeli belirlenmiştir.
- İklim projeksiyonu sonuçlarını elde ettikten sonra hidrolojik model çalıştırılmış ve Batı Karadeniz Havzası'nın toplam su ihtiyacının tüm dönemlerde düşük seyrettiği ve su açığı sorunlarıyla karşılaşmayacağı belirtilmiştir. Ancak, yer yer farklı nehirlerden su transferi yapılması sebebi ile su miktarında azalma olabileceği hususunun altının çizilmesidir.
- Hidrojeolojik değerlendirme sonucunda, iklim koşullarının yıl bazında doğrudan etkilendiği dinamik rezerv değerlerinde ortaya çıktığı, yeraltı suyu statik rezervinin iklim değişikliğinden %0-10 gibi bir oranda etkilendiği ve yeraltı suyu hidrojeolojik ve olası rezervlerin %0-18 oranında azalacağına dikkat çekilmiştir.
- Hidrolojik model sonuçları hidrolik model sonuçları ile karşılaştırılmış ve Batı Karadeniz Havzası için 85 yıllık projeksiyon dönemi kapsamında, su açığı oluşmayacağı öngörülmüştür. En kurak şartlar değerlendirildiğinde ise, akımlarda referans döneme kıyasla %50'lere varan azalmaların söz konusu olduğu vurgulanmıştır.
- Hidrolojik model sonuçlarına ve mevcut duruma göre, Doğu Karadeniz Havza'sının toplam su ihtiyacının neredeyse tamamının içme kullanma suyu olduğu ve diğer sektörlerin daha düşük ihtiyaçta seyrettiği projeksiyon boyunca, su ihtiyacının rahatlıkla sağlanabileceği ifade edilmiştir. Dolayısıyla, model sonuçlarına göre Havza'da yüzyıl sonuna kadar su açığının sorunun yaşanmayacağı beklenmektedir.
- Hidrojeolojik değerlendirme sonucunda, havzadaki rezerv türlerinde kayda değer bir değişim beklenmediği ifade edilmiştir. Ancak yine de, bu durumun pratikte pek mümkün olmayacağına dikkat çekilmiştir.
- Havzada yeraltı suyu potansiyelinin de projeksiyon dönemi başlangıcından itibaren genel olarak azalacağı öngörülmekle birlikte havzanın birim alanındaki yeraltı suyu mümkün rezervinin de Türkiye ortalamasının oldukça altında olduğu şeklindedir.
- Kızılırmak Havzası'nın toplam su ihtiyacının büyük kısmı sulama suyudur. Projeksiyon dönemi boyunca, genel itibarıyla su ihtiyacının havzada sağlanamadığı ve su açığının tüm dönemler boyunca hissedileceği belirtilmiştir. Havzada genel itibarıyla projeksiyon dönemi boyunca su açığı problemi ile karşı karşıya kalınacağı ve havzadaki su ihtiyacının %38 oranında karşılanabileceği durumların söz konusu olabileceği ifade edilmiştir.
- Hidrojeolojik değerlendirmeler neticesinde, havzanın yeraltı suyu rezervlerinin iklim değişikliğinden %1-3 gibi düşük bir oranda etkilendiği ifade edilmiştir. Havzadaki yeraltı suyu hidrojeolojik ve mümkün rezervlerinin, değişik iklim modelleri sonuçlarına göre %4-7 ve %7-13 oranında azalacağı tahmin edilmektedir.
- Hidrolik modelleme sonuçları, tüm modellerin akım değerlerinin projeksiyon dönemi boyunca referans değerlerinin altında seyrettiğini göstermişlerdir. Genel olarak Kızılırmak Nehri mansabında referans dönemine göre %66'lara varan azalmalar beklenmektedir.
- Genel olarak sıcaklık değerlerinde artma beklendiği, yağış parametresinde zaman zaman artış ve azalışlarının olmasının beklendiği ifade edilmiştir. Projeksiyon dönemi sonuna doğru yağış azalmasının görülebileceği ifade edilmiştir. Su açıklarının 2050 yılından sonra şiddetlenmesinin beklendiği belirtilmiştir. Bu çıktılar, Kızılırmak Havzası'nda gerçekleşmesi muhtemel su açığının minimize edilebilmesi için olanak yaratması açısından oldukça önem arz etmektedir.

- Hidrolojik model sonuçlarına göre, Yeşilirmak Havzası'nda toplam su ihtiyacının önemli bir kısmı sulama suyundan oluşmakta olduğu ve diğer sektörlerin payının çok düşük olduğu ifade edilmiştir. Projeksiyon dönemi boyunca su ihtiyacının tüm modeller ve senaryo sonuçlarına göre rahatlıkla sağlanacağı belirtilmiştir.
- Yapılan hidrojeolojik değerlendirmede en büyük oransal azalmaların, tüm senaryolar için geçerli olup %61-62 oranı ile iklim koşullarının yıl bazında doğrudan etkilediği dinamik rezerv değerlerinde ortaya çıkmaktadır. Havzanın yeraltı suyu statik rezervinin ise iklim değişikliğinden %4 oranında etkilendiği görülmüştür. Ayrıca, havzadaki yeraltısuyu hidrojeolojik ve mümkün rezervlerinin, değişik iklim modelleri-senaryoları çerçevesinde sırasıyla %9 ve %16-17 oranında azalacağı tahmin edilmektedir.
- Hidrolik model sonuçları incelendiğinde ise, mansabında referans değerine göre ortalama akımın en fazla %30 civarında düşmesi beklenmektedir.
- Hidrolojik model sonuçlarına göre, Sakarya Havzası'nda su potansiyelinin referans döneme (1971-2000) kıyasla önemli bir düşüş sergileyeceği, Sakarya Havzası'na diğer havzalardan su transferi yapılmaması halinde su açığının projeksiyon döneminde daha fazla olacağını beklediği ifade edilmiştir.
- Hidrojeolojik değerlendirmede, genel olarak yeraltı su seviyesinde azalma beklenmektedir.
- Hidrolik modelleme çalışmaları kapsamında, elde edilen debi değerleri incelendiğinde, projeksiyon dönemi akışların referans dönemi ile karşılaştırıldığında genel olarak daha düşük olduğu ifade edilmiştir. Projeksiyon dönemi boyunca, ortalama akım değerlerinin referans dönemine göre %82'ye varan oranlarda azalması beklenmektedir.

3.5. Ulaşım

- Karadeniz Bölgesi'nde sadece liman ve tersaneler değil bunların yanı sıra hava limanları da kıyı kesimlerinde yer seçmiştir. Devlet yolu da Karadeniz'e paralel olarak kıyı boyunca yer almaktadır.

Şekil-8: Karadeniz Bölgesi Ulaşım Haritası



Şekil-9: Karadeniz Bölgesi Ulaşım Haritası



3.6. Turizm

İklim değişikliği nedeniyle yaylaların doğal koşullarında değişiklikler beklenirken, diğer ana turizm merkezlerinde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden dolayı yayla alanlarına olan talebin artacağı da düşünülmektedir. Öncelikle Doğu Karadeniz kıyı kuşağında yaz aylarında 25-30°C gündüz sıcaklıkları, %72-78 gibi yüksek nem değerleri ile birlikte insanlar üzerinde bunaltıcı bir etki bırakmaktadır. Dolayısıyla günümüzde kıyı kuşağındaki bu koşullar ileride daha da artacağından turizmin en belirgin ve ayırt edici özelliği olan rahatlama ve dinlenme ihtiyacı yerine getirilemez durumda olacaktır.

- Karadeniz Bölgesi'nde tüm turizm türlerine kıyasla kış turizmi iklim değişikliğinden en fazla etkilenen turizm türüdür. Kış sporları için çok önemli olan kar sezonunun ve kar kalınlıklarının iklim değişikliğine bağlı olarak değişmesi beklenmektedir. Sıcaklık arttıkça hem kar yağışlarında azalmalar meydana gelecek hem de kar mevsiminin süresi kısalmaktadır.
- 21. yüzyıl içerisinde kar örtülü gün sayısı 1500 m yükseklikte Doğu Karadeniz için %25, Toroslar için ise %50 azalabilecektir. Aynı sorun, 2000 m yüksekliklerde dahi kendini %10 kısalmaya olarak gösterebilecektir. %100 kar garantili alanlara ise ancak 2500 m. ve üzeri kuşaklarda rastlanacaktır.
- Kış turizmi merkezlerinin genellikle dağlık ve yüksek arazilerde bulunması nedeniyle buralarda yatırım, ulaşım ve hammadde tedariki oldukça güç şartlarda gerçekleşmektedir. Ancak esas zorluk bu merkezlerin ekonomik faaliyetlerinin tamamen kar varlığına bağlı olmasıdır. Bu nedenle, iklim değişikliği neticesinde iklim koşullarında meydana gelecek değişimler kış turizminin önündeki en büyük risklerden biri olarak ortaya çıkmaktadır.

- Karadeniz’de deniz turizminin ülkemizdeki diğer kıyı bölgelerine göre daha az gelişmiş olması; bölgede deniz suyu sıcaklığının düşük olması, güneşli gün sayısının az, yağmurlu gün sayısının fazla olması, doğal plajların sınırlı olması, denizin çoğu yerde aniden derinleşmesi gibi nedenlere bağlıdır.
- Türkiye’nin de içinde bulunduğu Akdeniz ülkelerinde kitle turizmi, deniz seviyesinde yükselme ve kıyı erozyonu sebebiyle plajların ve kıyılardaki turistik tesislerin sular altında kalma riski ile karşı karşıyadır. 21. yüzyılın sonlarına doğru tropiklerdeki yüksek basınç kuşağı kuzeye doğru kayacağından, ülkemizin güney kıyılarında 40°C’nin üzerinde aşırı sıcaklıkların ölçüldüğü gün sayısında büyük artışlar yaşanacaktır. Sıcaklık artışı Güney’de Kuzey’den iki kat fazla görülürken, gece sıcaklık artışının gündüzden daha fazla hissedilecek olması ve sıcak rüzgârlar nedeniyle yaz aylarında Akdeniz ve Ege kıyılarının cazibesini yitireceği öngörülmektedir. Günümüzde dahi temmuz ve ağustos aylarında sıcaklıkların yüksek değerler gösterdiği bölge kıyılarında iklim konforu oldukça düşmektedir. Bu nedenlerle iklim değişikliğinden kaynaklanan sıcaklık artışlarından Karadeniz Bölgesi’ndeki deniz turizminin iyi yönde etkileneceği tahmin edilmektedir.

3.7. Sağlık

- Karadeniz Bölgesi’nde, iklim değişikliği sonucu değişen yağış rejimine, sıcaklığa ve çevre kalitesine bağlı olarak oluşabilecek hastalıklar ile sağlık hizmetlerine erişimden kaynaklı oluşabilecek sağlık sorunları bulunmaktadır. Yağış rejiminde gerçekleşen ani değişiklikler sebebi ile oluşan sel baskınları neticesinde içme suyunun kirlenmesi sonucunda enfeksiyona bağlı salgın hastalıkların görülmesi beklenmektedir. Ani sıcaklık değişimi, uyum kabiliyeti düşük olan bebek ve yaşlılarda ölümlere sebep olabilmektedir. Ayrıca hava kalitesinin düşük olması üst solunum yolları hastalıklarına (astım, KOAH vb.) sebep olmaktadır. Tüm bunların yanında iklim değişikliğine bağlı afetler neticesinde oluşabilecek her türlü yaralanma vakasında veya gıda eksiliğine bağlı sağlık sorunlarında sağlık hizmetlerine erişimin gecikmesi ölümlerle sonuçlanması muhtemeldir.

3.8. Sosyo-Kültürel Yapı

- Karadeniz Bölgesi’nde iklim değişikliğinin etkilerinde en çok etkilenecek sektörlerin başında tarım hayvancılık ve balıkçılık gelmektedir. Bu sektörlerde istihdam edilen insanlar ve onların aileleri doğal felaketler neticesinde geçim kaynaklarını kaybederek göç etmek zorunda kalabilirler. Var olan sosyokültürel bağlarını, sosyal dayanışma kültürlerini ve özette yaşam alışkanlıklarını bırakıp tamamen yabancı bir iklimde yeniden sosyokültürel bağları inşa etmeleri gerekmektedir. Sağlıklı, genç ve eğitilmiş bir bireyin yeni yerleşim yerine uyum sağlaması ile yaşlı, engelli, kadın, çocuk veya eğitimsiz bireylerin yeni yaşam koşullarına yeni kültürel koşullara uyum sağlaması arasında büyük farklar bulunmaktadır. Söz konusu dezavantajlı grupların her türlü sosyal politika kurgusunda özenle değerlendirilmesi gerekmektedir.

3.9. Kentler ve Altyapı

- Karadeniz Bölgesi’nde iklim değişikliğinin etkisiyle sel ve taşkınların boyutlarının ve sıklıklarının artması beklenmektedir. Bu ise özellikle kentlerde can ve mal kayıplarında artışlara neden olacaktır. Bölgeye ilişkin çalışmalar heyelanların sayı ve sıklığında da artışları ortaya koymaktadır. Bu üç etken yani sel, taşkın ve heyelan faaliyetlerindeki artışlar ise ulaşımda ciddi aksamaların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Ulaşımda yaşanacak bu tip aksaklıklar

ise lojistik anlamda sorunlar yaşanmasına ve örneğin; gıda ve diğer malzemelerin temininde güçlüklerin yaşanması sonucunu ortaya çıkartacaktır.

- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi yukarıda da değinildiği gibi su kaynaklarını etkileyecektir. Aşırı kentleşme, içme suyu kaynaklarının kirlenmesi ve kentsel alanlarda arıtma tesislerinin çalışmaması gibi nedenlerle içme ve kullanma suyunun temininde güçlükler yaşanacağı öngörülebilir. Bunun getireceği bir diğer olumsuz sonuç ise bulaşıcı hastalıkların tüm canlılar arasında yaygın bir biçimde görülmesidir.
- Karadeniz Bölgesi'nde yerleşimlerin dağınık olması, belediyelerin küçük olması ve özellikle de belediye gelirlerinin düşük olması sebebiyle iklim değişikliğinin etkilerine uyum, afet sırasında müdahale ve afet sonrası çalışmalarda yetersizlikler görülecektir. Buna ilişkin finansal, yasal ve idari önlemler alınmalıdır.
- Karadeniz Bölgesi'nde yerleşimlerin topografik sebeplerle yoğunlukla kıyı bölgelerinde yer seçtiği görülmektedir. Bu nedente başta kentsel atıksu arıtma tesisleri olmak üzere, Teknik altyapı Bölgede, Orta ve Doğu Karadeniz bölümlerinde yoğun bir biçimde ve kıyıda yer almaktadır.

Şekil-10: Karadeniz Bölgesi Teknik Altyapı Haritası



- Deniz seviyesindeki yükselişin en büyük risklerinden biri kıyılardaki yapılaşmanın çok büyük ölçüde can ve mal sağlığına zarar verme ihtimali doğurmasıdır. Su seviyesindeki artış, sağanak drenajlarının ve atık su drenajlarının verimliliğini azaltmaktadır.

3.10. Atık

- Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ile nüfus ve nüfustan kaynaklı atık miktarları belirlenmiş olup atıkların yönetimine ilişkin geri kazanım ve bertaraf yöntemleri önerilmektedir.

3.11. Enerji

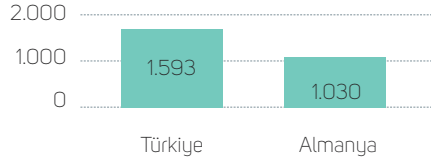
Türkiye'de güneş enerjisi santrallerinin toplam kurulu gücünün sadece %1'i Karadeniz Bölgesi'ndedir. Bu oran bize Karadeniz Bölgesi'nde güneş enerjisi potansiyelinden faydalanılmadığını göstermektedir. Buna karşın dünyada güneş enerjisi kullanımı açısından lider ülkelerden biri olan Almanya'ya göre Karadeniz Bölgesi'nin güneş enerjisi potansiyeli %50 daha fazladır. Küresel iklim

Değişikliğinin etkisi ile Karadeniz Bölgesi'nde sel, taşkın ve heyelan afetlerinin gelecekte şiddetini ve tekrarlanma sıklığını artıracığı öngörülmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2018).

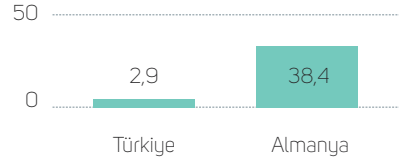
Şekil-11: Güneş Radyasyonu-Üretilen Elektrik

- Karadeniz Bölgesi 225 adet Hidroelektrik Santrali ile ülkemizdeki mevcut hidroelektrik santralleri kurulu gücünün yaklaşık %30'una sahiptir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2019).

GÜNEŞ RADYASYONU kwh/m



ÜRETİLEN ELEKTRİK (twh)



Bu potansiyeli ile ülkemizde üretilen hidroelektrik enerjisi bakımından en önemli bölgemizdir. Yaşanacak olan bu afetler hidroelektrik santralleri için de gelecekte risk oluşturacaktır.

- Karadeniz Bölgesi aldığı yoğun yağışlar sebebiyle ülkemizin su potansiyeli açısından en zengin bölgesidir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verileri incelendiğinde Karadeniz Bölgesi'nde, Küresel İklim Değişikliğinin etkileri sonucu yağış miktarında artış olduğu gözlemlenmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2018)
- Bölgenin hidroelektrik enerjisi potansiyeli belirlenirken küresel iklim değişikliğinin gelecekteki etkileri ihmal edilmiş, sadece mevcut duruma ait verilerden yararlanılmıştır. Bölgenin hidroelektrik enerjisi potansiyeline bağlı planlamalar yapılırken iklim değişikliği modellerinden yararlanılarak elde edilecek sonuçlardan faydalanmak olası potansiyellerin ihmal edilmesi riskini ortadan kaldıracaktır.
- Karadeniz Bölgesi oldukça fazla organik atık olarak bilinen biyokütle kaynaklarına sahiptir. Bu kaynakların çoğu enerjiye dönüştürülerek yeterince değerlendirilmemekte ve bu yüzden de çevre kirliliği oluşturmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde toplanan çay miktarının yaklaşık %17-18' i atık olarak kalmaktadır. Ülkemiz yıllık olarak ortalama 40.000 ton çay atığı üretmektedir. Bu atıkların biyokütle kaynağı olarak kullanılmak yerine doğaya bırakılması çok büyük bir çevre kirliliğine yol açmaktadır (Ertürk, 2018).
- Küresel iklim değişikliğinin etkisi ile bölgede hava sıcaklığının artacağı bilimsel bir gerçektir. Söz konusu artışın etkisi ile de bölgede ısıtma gün derecelerinin azalacağı ve soğutma gün derecelerinin artacağı öngörülebilmektedir. Bu durumda bölgede kış aylarında ısıtma amaçlı enerji talebinin düşmesi ve yaz aylarında ise soğutma amaçlı enerji talebinin artması kaçınılmazdır. Mevsimsel enerji talebinde gerçekleşecek bu değişimler dikkate alınmalı enerji nakil hatları ve enerji arzı bu doğrultuda planlanmalıdır (Coşkun, vd., 2016).

3.12. Sanayi

- İklim değişikliğinin etkisiyle birlikte kıyı alanlarının su basması riski ve su kıtlığının artması madencilik sektöründe bazı zorlukların yaşanmasına sebep olabilir. Hava olaylarının tetikleyebileceği heyelan gibi afetlerin gerçekleşmesi sonucunda maden ocaklarında büyük hasarlar meydana gelebilir, geri dönülmez sonuçları beraberinde getirebilir. Madenlerdeki üretim ve işleme faaliyetlerini zorlaştıran su kıtlığının artması sonucunda madenlerin kapanmasına sebep olabileceğinden; madenlerin yeniden tasarlanmasına veya teknolojik değişime ihtiyaç duyulabilir (Odell, 2018).

- Karadeniz Bölgesi, sahip olduğu zengin taşkömürü, yer altı kaynakları ve bu zenginliklerine bağlı olarak gelişmiş olan demir-çelik endüstrisiyle tanınmaktadır. Sektörün bölge ekonomisine ve istihdama katkısı göz önünde bulundurulduğunda, iklim değişikliğinin etkilerinin doğrudan madencilik bölgeleriyle kesişmesi sebebiyle; konunun detaylı olarak analiz edilmesinin gerekliliğini göstermektedir. Bölgede son zamanlarda artış gösteren aşırı ve ani yağışlar heyelan riskini artırmaktadır bu ise madencilik sektörünü de negatif olarak etkileyecektir.

IV. KARADENİZ BÖLGESİ'NDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER

Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin olumsuz etkileri sadece kentlerle sınırlı kalmamaktadır. İklim değişikliği bir kalkınma sorunudur. Dolayısıyla iklim değişikliğinin etkileri sadece kent ölçeğinde ele alınamayacak bir nitelik taşımaktadır. Konu daha geniş kapsamlı olarak ele alınarak ulusal ve bölgesel kalkınma açısından da değerlendirilmelidir.

Bu doğrultuda bu çalışma kapsamında Karadeniz Bölgesi için İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planını oluşturmak doğrultusunda sosyo-ekonomik etkilenme düzeyi yüksek olan su kaynakları, tarım, ormancılık, hayvancılık, sağlık, turizm, enerji, ulaştırma, kentsel altyapı, kıyı alanları gibi sektörleri ve alanları içerecek şekilde incelemeler yapılmıştır.

Buna göre, Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında öncelikle alınması gereken tedbirlere aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo-1: Karadeniz Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karadeniz Bölgesi'nde gelecekte sel, taşkın ve heyelan riskinin artacağı öngörülmektedir. Bu tehlide karşı hidroelektrik santrallerinin risk potansiyelleri belirlenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. • Enerji konusunda dışa bağımlılığımızı azaltmak ve tükenen enerji kaynaklarının yerine yenilerini koyabilmek için, yenilenebilir enerji politikalarına ağırlık verilmeli ve Karadeniz Bölgesi'nde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları değerlendirilmelidir. • Bölgede yıllık yağış miktarında artış olduğu gözlemlenmektedir. Bölgenin geleceğe dönük hidroelektrik enerjisi yatırımlarının planlamasında maksimum faydanın sağlanabilmesi için iklim değişikliği modellenmesi yapılmalı ve bu modelleme ışığında planlamalar yapılmalıdır. • Bölgenin güneş enerjisi potansiyeli Almanya'dan 1,5 kat daha fazladır. Buna karşın Almanya 2017 yılında sadece güneş enerjisi kaynağından 38,4 TWh enerji üretirken, Türkiye'deki üretim miktarı 2,9 TWh'te kalmıştır. Karadeniz Bölgesi'ndeki güneş enerjisi potansiyelinden daha fazla faydalanılmalıdır. • Hem çevrenin korunması hem de alternatif bir enerji kaynağı olarak kullanılması amacıyla bölgedeki mevcut biyokütle kaynakları değerlendirilmelidir. • Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı, Zonguldak ilinde dalga enerjisi pilot tesisi kurulum çalışmaları başlatmıştır. Türkiye için yeni bir temiz enerji kaynağı olan dalga enerjisinin kurulacak olan projeden yararlanılarak fayda maliyet analizi yapılmalı Bölgenin dalga enerjisi potansiyeli araştırılmalıdır. Karadeniz Bölgesi'nin güney ve güneybatı kesimleri bu kapsamda öncelikle ele alınmalıdır. • Karadeniz Bölgesi'nde enerji amaçlı olarak, daha güvenilir rüzgâr verileri elde etmek amacıyla istasyon sayısının hızla artırılması ve mevcut potansiyelden daha etkin faydalanılması gerekmektedir. • Karadeniz Bölgesi'ndeki açık deniz rüzgâr enerjisi potansiyelinin sağlıklı bir şekilde araştırılması ve bu doğrultuda planlamalar yapılması gerekmektedir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
TARIM VE HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> Mevcutta bulunan Detaylı Toprak Etüt Haritalarının altlık veri olarak kullanılması veya riskli bölgelerde Detaylı Toprak Etütlerinin yapılması gerekmektedir. Fındık kalitesinin korunması, aflatoksin, küf, çürük oluşumunun önlenmesi ve ürün muhafazası amacıyla fındık kurutma ve depolama tesisleri yaygınlaştırılmalıdır. Arıcılık Doğu Karadeniz bölümü yoğunluklu olmak üzere Karadeniz Bölgesi'nin tamamında yapılmaktadır. 2017 yılı bal üretimi 27.343 ton olup Türkiye'de üretilen balın %23,9 bölgeden sağlanmaktadır. İklim değişikliği arının ihtiyacı olan besin kaynaklarını direk etkilemekte, hastalık ve zararlı aktivitelerin artmasına yol açmaktadır. Besin kaynaklarının azalması nedeniyle üretilen bal veriminde azalma görülmektedir. İklim değişikliğine uyum sağlanması amacıyla göçer arıcılık faaliyetlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde avlanılan en önemli tür hamsi olup iklim değişikliği nedeniyle deniz suyu sıcaklığının ortalamaların üzerine çıkması nedeniyle hamsi av miktarlarında azalma görülmektedir. İklim değişikliği nedeniyle tatlı su kaynaklarının azalması ve sıcaklık artışı nedeniyle tatlı suda yapılan balık üretimleri de azalmaktadır. Kafes balıkçılığı yöntemiyle denizlerde üretim miktarı artırılmalıdır. Enerjide dışa bağımlılığı azaltılmak ve tarımsal atıkların bertaraf edilmesi amacıyla Karadeniz Bölgesi'ndeki biyokütle varlığı enerji üretimi ve pelet eldesi amaçlı değerlendirilmelidir. Değişen iklim koşullarından olumsuz etkilenecek tarım ürünleri için alternatif ürünler belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılması gerekmektedir. Batı ve Orta Karadeniz Bölümü ile Karadeniz Bölgesi'nin iç kesimlerinde yaşanabilecek kuraklık tehlikesine karşı modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Mera bitki örtülerinin kuraklığa ve sığağa dayanıklı bitki türleri ile ıslah edilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğine uyumlu hayvancılık faaliyetlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Zirai don ve dolu gibi tarımsal afetlerle mücadele için eylem planları oluşturulmalıdır. Belediye pazarlarında yerel ürünlerin satışını sağlamak için her ilde çiftçi pazarları oluşturulmalıdır.
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> Sel ve taşkın yatağında bulunan alanlar yerleşime açılmamalıdır. Sel veya su baskını tehlikesine maruz yerlerde yapılmış binalar değerlendirilmeli, gerekirse bent veya setler inşa edilmelidir. Hayati risk taşıyan binalara ilişkin yıkım kararı alınmalıdır. Ani ve aşırı yağışlar sonucu meydana gelebilecek sel ve taşkınlarda ekonomik zararların önlenmesi için yerleşim yerlerinde gerekli alt yapı çalışmaları yapılmalıdır. Özellikle taşkın tehlikesi bulunan akarsular üzerine barajlar inşa edilmelidir. Dere ve nehir yatakları üzerine yüksek köprüler inşa edilmeli ve sağlam zemine oturtulması ve zemin kuvvetlendirmeleri yapılmalıdır. Dere ve nehir yatakları üzerinde bulunan sanat yapıları incelenerek, taşkına sebep verebilecek yükseklikte bulunan yapılar yıkılmalıdır. Dere yataklarından kontrolsüz malzeme alınmamalı ve dere yatağında su akım yönü değiştirilmemelidir. Dere yatakları kenarında bulunan doğal düzlükler taşkın sınırı olarak belirlenmeli dar istinat duvarları ile yataklar daraltılmamalıdır. Heyelan oluşumunu engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; ormanlık alanlar çoğaltılarak heyelan tehlikesi bulunan alanlardaki araziler kontrollü teraslamalı ve ağaçlandırma yapılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Heyelan oluşumu engellemek için toprağın tutunmasını artıracak güçlü köklü bitkiler seçilmeli, mümkün olduğunca doğal doku bozulmamalıdır. • Çay üretimi yapan üreticilerin çaylık alanlara evlerini ve ekstra yollar yapmaları bölgenin jeolojik ve topografik yapısı dikkate alındığında heyelan afetini tetiklemektedir. Bu nedenle arazinin çay üreticileri tarafından bu şekilde kullanılmasının engellenmesi sağlanmalıdır. • Heyelan tehlikesi bulunan alanlarda heyelan oluşumunu engellemek için projelendirilmiş drenaj sistemi yapılmalıdır. • Çiğ oluşumunu engellemek için ağaç dikimi teşvik edilerek, bitki örtüsü korunması ve geliştirilmesi sağlanmalıdır. • Çiğ düşme potansiyeli olan alanlara çiğ önleme yapıları yapılmalıdır. • Doğal Afetleri (sel, taşkın, heyelan, çiğ vb.) engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; tehlike ve risk haritaları hazırlanmalıdır. • Sadece deprem için değil diğer bütün doğal afetler için afet sigortalarının oluşturulması gereklidir. • Afetler konusunda çalışma yapan ilgili kurum ve kuruluşlarla ulusal, bölgesel ve yerel iş birliği ve koordinasyon oluşturulmalıdır. • Can ve mal güvenliği açısından sel, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski taşıyan alanlar tespit edilmeli ve erken uyarı sistemleri kurulmalıdır.
EKOSİSTEMLER ve BİYOÇEŞİTLİLİK	<ul style="list-style-type: none"> • Deniz suyu sıcaklığındaki artış ve yeni türlerin gelmesi ve bunun deniz ekosistemine etkileri konusu detaylı bir şekilde incelenerek; buna ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir. • Deniz suyu seviyesindeki artışa ilişkin daha detaylı yerel analizler yapılmalıdır. • Göllerde yaşanan su seviyesindeki azalma ve kirlilik artışının göl ekosistemine etkileri konuları detaylı bir şekilde incelenerek; buna ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir. • İklim değişikliğinin ziraat ve orman ekosistemlerine etkileri konusunda detaylı bir şekilde incelenerek; bunlara ilişkin tedbirler geliştirilmesi gerekmektedir.
ORMANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • İstilacı türlere karşı etkin zararlı etmen öncesi yönetim ile zararları azaltılmalıdır. • İklim değişikliğine uyum odaklı doğaya yakın yönetimi güçlendirilmelidir.
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karadeniz Bölgesi genelinde iklim değişikliğinin hava kalitesi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin giderilmesi doğrultusunda iklim modelleri ve emisyon senaryolarında bu konuda çalışmalar yapılmalıdır. • Hava trendlerinin hem meteorolojik hem de hava kalitesi ve kirliliği açısından değerlendirilmesi gereklidir. • Emisyon senaryoları, envanterlerinin hazırlanması ve envanter içerikleri, bölgesel modeller ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmelidir. • Bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sınıraşan nitelikte su kaynaklarına sahip Karadeniz Bölgesi'nde su kaynaklarının miktar ve kalite yönünden izlenmesine devam edilmelidir. • Su güvenliğini sağlamak doğrultusunda Bölge genelinde yeraltı su seviyesinin izlenmesi sağlanmalıdır. Havza yönetim planları gözden geçirilmelidir. • Kızılırmak ve Sakarya havzalarının %30-%50 arasında tatlı su kaynaklarında bir azalmaya maruz kalabileceği öngörülmektedir. Bu doğrultuda havzalar kapsamında su yönetimi tedbirleri alınmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge genelinde deniz suyu seviyesinin (2100 yılında 0,28-0,45 m) ve sıcaklığın (2100 yılında ortalama 1,8-4°C) yükselmesinden etkilenecek olan yeraltı suları ve su kaynakları söz konusudur. Bu yönde iklim modellemesi çalışmaları yapılmalıdır. • Mevcut su kaynaklarını doğru analiz etmek ve çeşitlendirmek ilerde oluşabilecek su açığının önüne geçmeyi sağlayabilir. Gerekli takdirde suyu tuzundan arındırma çalışmaları, yeraltı sularını ve yüzey sularını karıştırarak kullanabilme su temini açısından avantaj sağlayacak seçenekler araştırılmalıdır. • Artan deniz suyu seviyesi, kuraklıktan kaynaklı tatlı su kaçakları ile birleştiğinde, tuzlu suyun tatlı su sınırlarına girmesine sebep olacaktır. Sınırın yukarıya doğru itilmesi sebebiyle, yüzey suyu kaynaklarının su kalitesi azalacaktır. Bunun önüne geçmek için, tuzlu su ve tatlı suyu birbirinden ayıran havuzlar ya da düşük düzeyde barajlar inşa edilebilir. • Su seviyesinin yükselmesi sebebiyle su kalitesinin değişimi ve kıyılar üzerine birtakım çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalar; yeni altyapı sistemlerinin oluşturulmasını (kıyı şeritlerinin, koruma setlerinin, su yollarının inşası, kritik ekipmanların su ya da taşkın geçirmez konteynerlerde muhafaza edilmesinin sağlanması), tüm altyapının ya da bir kısmının daha yüksek yerlere taşınmasını kapsayabilir. • İklim risklerinin modellenmesi kapsamında, deniz suyu yüksekliğinin, yer altı sularının ve kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızımların minimize edilmesi ve modellenmesi adımlarını içerebilir. • Su seviyesinin yükselmesi durumunda, mevcut sulak alanları korumak ve su yükselmesine karşı nasıl tepki verdiğini anlayabilmek gelecekteki kıyı altyapısının ve sağanak kanalının nasıl değişeceğinin anlaşılması açısından önemlidir. Dolayısıyla bu takibin yapılması önemli olabilir. • Kıyı restorasyon planlarının geliştirilmesi ve bu planların gelecek ekosistem dağılımının gelişimine ve etkileri göz önünde bulundurularak yapılması faydalı olabilir. • Akiferlerin zenginleştirilmesi ve tuzlu suyun girişini engelleyen bariyerlerin kurulması (örneğin, tatlı suyun akiferlere enjeksiyonu bariyer görevi görebilmektedir) düşünülebilir. • Su sıcaklığını düşürmek ve kentsel sel suyunu kontrol etmek için: ağaç dikimi, daha dar sokakların inşası, yağmur hendeklerinin ve yağmur bahçelerinin inşası, yağmur varillerinin kullanılması, geçirgen materyallerden kaldırım yapma, yeşil çatı kurma çalışmaları yapılabilir. • Su sıcaklığını düşürmek ve havza yapılarını, fonksiyonelliğini ve ekosistemleri yeniden yapılandırmak için; gereksiz barajların ve setlerin kaldırılması, erozyon kontrolünün sağlanması, suni engeller yaratarak suyun direkt güneş ışığına maruz kalması engellenebilir. • Kuraklık çalışmalarına ağırlık verilmesi önem arz edecektir. Bu kapsamda, yeni altyapı inşası çalışmaları, su temini opsiyonlarının çeşitlendirilmesi ve mevcut kaynakların genişletilmesi gibi alternatifler değerlendirilebilir. • Denizlerden yapılan avcılıkta en önemli pay Karadeniz'e aittir. 2015 yılında denizlerden yapılan avcılıktaki payı %80 olmuştur. Avlanılan en önemli türler %49'luk pay ile hamsi, %19'luk pay ile çapa, %9'luk pay ile beyaz kum midyesidir. • Karadeniz'e ilişkin olarak yapılan projeksiyonlar 2100 yılına dek deniz suyu sıcaklığının 5,1°C artacağını öngörmektedir. Bu konu deniz ekosistemlerini etkileyeceği gibi, bölgenin en önemli ekonomik faaliyetlerinden biri olan balıkçılık sektöründe de etkileyecek niteliktedir. Bu kapsamda araştırmaların yapılması gereklidir. • Deniz suyu seviyesindeki artışa ilişkin daha detaylı yerel analizler yapılmalıdır. • Karadeniz'in kıyı bölgelerinde deniz seviyesindeki artış izlenmelidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Kıyı şeritleri, koruma setleri, hendeklerin, su yollarının inşasını da kapsayacak şekilde, sel bariyerleri kurulmalıdır. • Kıyılarda birçok sektörün ihtiyacı olarak gerçekleştirilen yapıların (liman, dalgakıran, iskeleler, rıhtım, kıyı koruma yapıları, su altı tesisleri, yüzer yapılar vb.) tasarımında hidrografik, hidrodinamik verilere girdi sağlayan rüzgâr hızı ve yönü kısaca rüzgâr iklimi, dalga iklimi, deniz derinliği, su seviyesi, yağmur şiddeti ve tekrürü, tuzluluk ve atmosfer basıncı verilerinin sağlanması gereklidir. • Kıyı restorasyon planlarının geliştirilmesi gereklidir. Restorasyon planlarının su seviyesinin gelecek ekosistem dağılımının gelişimine etkileri göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir. • Deniz seviyesi yükseldikçe, kıyı akiferlerine tuzlu su girişi olmaktadır ve bu da daha yüksek arıtma maliyetlerine sebebiyet vermektedir. Bu nedenle tuzlu suyun girişini engelleyen bariyerlerin kurulması sağlanmalıdır. • Kayıp/kaçak oranları azaltılmalıdır. • Yağmur suyu hasadı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir. • Evsel atıksuların geri kazanımı sağlanmalıdır. • İklim değişikliğine uygun ürün deseni seçilmelidir. • Verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır. • Tesis içi kontrol, temiz üretim ve sanayi atıksularının geri kazanımı sağlanmalıdır. • Tarımsal alanlarda düşük kayıplı sulama sistemleri kullanılmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak taşkın/sel riski azaltılmalıdır.
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Deniz seviyesindeki yükselişin en büyük risklerinden biri kıyılardaki yapılaşmanın çok büyük ölçüde can ve mal sağlığına zarar verme ihtimali doğurmasıdır. Su seviyesindeki artış, sağanak drenajlarının ve atık su drenajlarının verimliliğini azaltmaktadır. Bu sebeple, kıyı bölgelerinde deniz seviyesindeki artış izlenmeli, yerleşim alanlarına etkileri hesaplanmalıdır. Kıyı bölgelerindeki yerleşmelerde, sağanak yağışlar ve seller için drenaj kanallarına yatırım yapılmalıdır. • İklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edilebilmesi doğrultusunda Bölge genelinde özellikle dere yataklarına müdahale edilmesi engellenmeli ve bu kesimlerde yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. • Nehir, kanal, dere yataklarının kapatılarak doldurulmaması ve bu bölgelerin yakınına ve çukur, alçak bölgelerine yerleşim alanların yapılmaması gereklidir. • Yamaç eteklerinde bilinçsiz ve kontrolsüz kazı yapılmamalıdır. • Yamaçlara etüt çalışmaları yapılmadan bina yükü bindirilmemelidir. • İlgili kurumlar tarafından yeni yerleşim alanları belirlenirken çığ oluşumuna sebep olabilecek parametreler dikkate alınarak değerlendirme sonucu ikamete açılması sağlanmalıdır. • Kritik ekipmanların, su ya da taşkın/sel geçirmez konteynerlerde muhafaza edilmesinin sağlanması gereklidir. • Kamu hizmeti veren binaların olağan dışı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılmalıdır. • Yerleşmelerde kritik altyapının korunması ve doğru yerleşimin yapılması açısından, deniz suyu seviyesinin ve fırtına dinamiklerinin modellenmesi sağlanmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızdırmaların minimize edilmesi için tedbirler alınarak, modellenme yapılmalıdır. • Kentsel yerleşimlerde sel suyunu kontrol etmek doğrultusunda ağaçlık alan miktarı artırılmalı, yağmur hendekleri ve yağmur bahçeleri oluşturulmalı, geçirgen materyaller kullanılarak yol yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. • Taşkın tehlike ve risk haritaları bölgenin tümü için yapılmalıdır. • Üzerine su çıkan köprü ve sanat yapılarının kapasiteleri artırılmalıdır. • Sahil boyunca yatay sondajlar ile suyun denize mansaplaşmasını sağlayacak menfezler inşa edilmelidir. • Taşkın alanları sınırları ile taşkın tehlike haritaları belediyeler ve valiliklerle paylaşılmalıdır. • Yerleşim sakinlerine, taşkın sınırları ve su derinlikleri hakkında bilgi ve eğitim verilmelidir. • Erken uyarı sistemleri geliştirilerek gözlem ağı kurulması ve uzaktan algılamalı sistem ile sürekli yağış ve akış verilerinin toplanması sağlanmalıdır.
ULAŞTIRMA	<ul style="list-style-type: none"> • Karadeniz sahil yolunun tamamlanmış olması bölgenin sahil boyu yerleşmiş şehirleri arasında ulaşımı kolaylaştırmıştır. Ancak düzensiz yağışlar ve dağların denize dik olması nedeni ile oluşan sel ve taşkınlar sebebiyle bu yollarda hasar oluşması söz konusudur. Çözüm olarak bölgenin yerel yönetimleri ve karayolları valilik gibi kamu kurumları ve kalkınma ajansları benzeri kuruluşların ortak bir yönetim ve idari topluluk oluşturarak acil şekilde Karadeniz sahil yolunu ve risk altında olan karayollarını altyapısının belli noktalarda sel gibi ani oluşan taşkınların direk denize iletilmesini sağlayan su hatları oluşturulması gerekmektedir.
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> • Küresel iklim değişikliği sonucunda artan sıcaklıkların Karadeniz Bölgesi'ni deniz turizmi açısından olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Ancak söz konusu etkiler ve etkilenebilir alanlar konusunda detaylı çalışmaların yapılması gereklidir. • Bölge genelinde iklim değişikliğinin turizm sektörüne etkileri konusunda farkındalık geliştirilmelidir. • Turizm sektöründe iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasitenin, kurumlar arası iş birliğinin artırılması gereklidir.
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede daha önce meydana gelen afetler incelenerek sağlık tesislerinin yeterliliği analiz edilmeli ve gerekli kapasite artışları sağlanmalıdır. • Doğal felaketlere karşı donanımlı sağlık ekiplerinin kapasiteleri artırılmalıdır. • İklim değişikliğine ve hava yönetimine ilişkin olarak alınacak tedbirler aracılığıyla bunlara bağlı olarak gelişen hastalıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Çevre Sağlığı Hizmetleri planlanmalıdır. • Sel suları nedeniyle kontamine olan/olması muhtemel su kaynaklarının korunması ve iyileştirilmesi konusunda tedbirler artırılmalıdır. • Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılarak hastalık etkenlerini nakleden veya rezervuar görevi yapan vektör ve kemirgenlerle mücadele politikaları belirlenmelidir. • Vektör ve kemirgenlerle mücadele eden ilgili kurum ve kuruluşların kapasitesi artırılmalıdır. • Vektör ve kemirgenlerin izlenmesi ve kontrolü için gerekli saha araştırmaları yapılmalıdır. • Vektör dağılım haritaları çıkarılmalı ve bu haritaların periyodik olarak güncellenmesini sağlayacak altyapı kurulmalıdır. • Vektör kaynaklı hastalıklarla mücadele programının kapasitesi artırılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Zorunlu ya da gönüllü gerçekleşmesi muhtemel göç hareketlerini önceden tahmin edebilmek ve buna uygun politika üretebilmek için Sosyal Etki Değerlendirme Araştırmaları yapılması gereklidir. • Zorunlu Göç Eylem Planı hazırlanmalıdır. • İklim değişikliğinden olumsuz etkilenecek dezavantajlı grupların belirlenerek (yaşlılar, çocuklar, kadınlar, engelliler vb.) haritaların oluşturulması ve yaşanabilecek sosyo-kültürel kayıpların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Toplumun iklim değişimine yüklediği kültürel ve ideolojik anlamlar araştırılarak, uyum amaçlı bilgilendirme ve kapasite geliştirme programı toplumsal algı üzerinden dizayn edilmelidir. • Bölge genelinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir.
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede çay ve fındık yetiştiriciliği bölgenin istihdamında ve dış ticaretinde önemli rol almaktadır. Türkiye, dünyanın fındık üretiminin yaklaşık %75'ini karşılamaktadır. Bu yüzden fındık önemli bir ihracat ürünüdür. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre fındık dikim alanlarının dağılımına bakıldığında; yaklaşık %60'lık kısmının Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, yaklaşık %19'luk kısmının Batı Karadeniz Bölgesi'nde ve yaklaşık %21'lik bölümünün Doğu Marmara Bölgesi'nde olduğu görülmektedir. Son yaşanan sel felaketinin maliyeti fındıkların denize sürüklenmesiyle 3 milyon TL'lik ekonomik kayıptır. • Sanayi işletmelerinin %75'ini ÇAYKUR ve özel sektöre ait çay fabrikaları oluşturmaktadır. Sanayi alanında istihdam edilen yaklaşık 15.000 kişinin 13.681'i çay sektöründe çalışmaktadır. Çay yetiştirmeyi mümkün kılan koşulların dar bir çevresel ve tarımsal çerçevede ortaya çıkması, üretimin sadece çoğu iklim değişikliğinden yoğun biçimde etkilenecek olan sınırlı sayıdaki ülkede yapılabileceği anlamına geliyor. İç pazardaki çay ihtiyacının büyük kısmı Doğu Karadeniz Bölgesi tarafından karşılanmaktadır. Dolayısıyla çay ihracatı konusunda bölge genelinde çalışmalar geliştirilmeli ve fırsata dönüştürülmelidir. • Ormancılık sektörü bölge ekonomisi açısından oldukça önemlidir ve ihracat rakamlarında önemli bir kalemi oluşturmaktadır. Orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini temin edilmesi doğrultusunda gerekli önlemler alınmalıdır. Özellikle iklim değişikliği etkisiyle komşu ülkelerden gelen patojenlere yönelik olarak bilimsel çalışmalar gerçekleştirilmelidir. • Karadeniz Bölgesi'ndeki söz konusu kritik ekonomik sektörler incelenerek, bu sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri analiz edilmelidir. • Veri eksikliği olması ve bu konularda çok fazla çalışma yapılmaması durumun değerlendirilmesini ve ihtiyaçların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan verilerin üretilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede demir-çelik sektörü sanayi içinde önemli bir yer tutmaktadır. Altyapı ve üstyapı yatırımları sonucu demir-çelik ve çimento ürünlerine olan talebin artacağı söylenebilir. Küresel iklim mutabakatları çerçevesinde, daha yeşil bir üretime yönelecek olan sektörde yüksek miktarda karbon salımı yapan bu sektörlerin karbon azaltımı zorunlu olacağı için sektörün üretim süreçlerinde karbon azaltımına yönelik süreçlerin geliştirilmesi adına sektörel Ar-Ge çalışmaları yapılmalıdır. • İklim senaryolarından çıkacak ekonomik analizlerin, yatırım karar verme sürecine entegre edilmesi sağlanmalı, ekonomik faaliyet sahipleri ile iş birliği yapılmalıdır. • Sektörler bazında fayda maliyet analizi yöntemi kullanarak belirli uyum stratejilerinin ekonomik etkinliğinin belirlenmesi sağlanmalıdır. • Bölgedeki ekonomik faaliyetler iklim değişikliği uyum çerçevesinde çeşitlendirilmeli ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak ekonomik fırsatlar analiz edilmelidir. • İklim değişikliğinin genel makroekonomik değişkenlere (büyüme, gelir, istihdam vb.) olası etkilerinin dinamik olarak incelenmesi sağlanmalı ve ulusal strateji/politikalara/planlara yansıtılmalıdır. • Kalkınma Ajanslarının iklim değişikliği uyum projelerini finanse etmesi için kapasitelerinin güçlendirilmeli ve destek programlarına yerel ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkacak iklim değişikliğine uyum konuları dahil edilmelidir. • Sigortalılık faaliyetleri sadece tarım sektörüyle kısıtlı kalmayıp, sanayi ve şehir merkezlerinde de kapsayıcı bir sigorta prim politikası belirlenerek sigortacılık oranı artırılmalıdır. • Deniz suyu seviyesinin, özellikle kıyı şeridinde yer alan sanayi ve tarım alanlarına etkisini azaltmak üzere altyapı çalışmaları yapılmalı, ulaştırmanın aksamaması için liman ve karayollarında altyapı geliştirilmelidir. • Deniz suyundaki sıcaklık artışının, balıkçılığı büyük oranda etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda farklı balık yetiştiriciliği alanları için sübvansiyon ve teşvikler verilerek balıkçılığın ekonomik etkilenebilirliği en aza indirgenebilir.

KAYNAKÇA

Aricılık ve Bal Raporu (2014) <https://docplayer.biz.tr/2145680-Aricilik-ve-bal-raporu-kasim-2014-unye-ticaret-borsasi.html> (30.12.2019).

Aydın, A., Eker, R. (2016). Saptırma Duvarlarının Çiğ Kontrol Önlemi Olarak Trabzon Araklı Kayaiçi Köyünde Projelendirilmesi, *Ormanlık Dergisi* 12(1) (2016) 122-136.

Coşkun, M., Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., & Yazıcı, B. (2016). İklim Değişikliğinin Enerji Tüketimine Etkisi. 10. Uluslararası Temiz Enerji Sempozyumu. İstanbul: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

ÇEM (2016) Heyelanlara Etki Eden Faktörler ve Tarımsal Faaliyetlerin Etkileri Sunumu, http://www.cem.gov.tr/erozyon/Libraries/cemDocument/Heyelanlara_Etki_Eden_Fakt%C3%B6rler_ve_Tar%C4%B1msal_Faaliyetlerin_Etkileri.sflb.ashx (02.01.2019).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf (30.12.2019).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018). Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf> (30.12.2019).

Çimen, K. (2014). Türkiye’de Çay Yetiştiriciliği ve Çay Sanayii Raporu.

Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M. (2017). "Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios", *Türkiye Su Bilimi ve Yönetimi Dergisi* (Turkish Journal Of Water Science & Management), 1(1): 22-43.

Efe, B., Toros, H. Ve Deniz, A. (2015). Türkiye Geneli Yağış ve Sıcaklık Verilerindeki Eğilimler ve Salınımlar, VII. Atmospheric Science Symposium, İstanbul.

Ertürk, O., & Ertürk, A. E. (2018). Türkiye’de Yenilebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Üretimi Ve Cari Açık Üzerindeki Etkisi. Proceedings Of 4th Scf International Conference On "Economics And Social Impacts Of Globalization" and "Future Turkey-European Union Relations" (S. 103-113). Nevşehir: Uşak Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.

Freund E., Abbaspour K., Lehmann A.: "Water Resources of the Black Sea Catchment under Future Climate and Landuse Change Projections". *Water* 2017, 9(8), 598

Giorgi, F.; Lionello, P. Climate change projections for the Mediterranean region. *Glob. Planet. Chang.* 2008, 63, 90–104

Geymen, A., Dirican, A.B.(2016), İklim Değişikliğine Bağlı Deniz Seviyesi Değişiminin Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Analiz Edilmesi", <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/160348> (24.01.2019).

Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., ve Yazıcı, B., "GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları", *Coğrafi Bilimler Dergisi* (Turkish Journal of Geographical Sciences), 14(2): 77-88.

IPCC (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation; A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Field, C.B., Ed.; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA.

İklimSu Proje Raporu (2016), <http://iklim.ormansu.gov.tr/> (30.12.2019).

Karadeniz Bölgesi Ormanları, <https://www.biyologlar.com/karadeniz-bolgesi-ormanlari> (30.12.2019).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2015), *Yeni Senaryolarla Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-TR2015-CC*.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019), *2018 Yılı İklim Değerlendirmesi*, Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019). Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2018MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf>

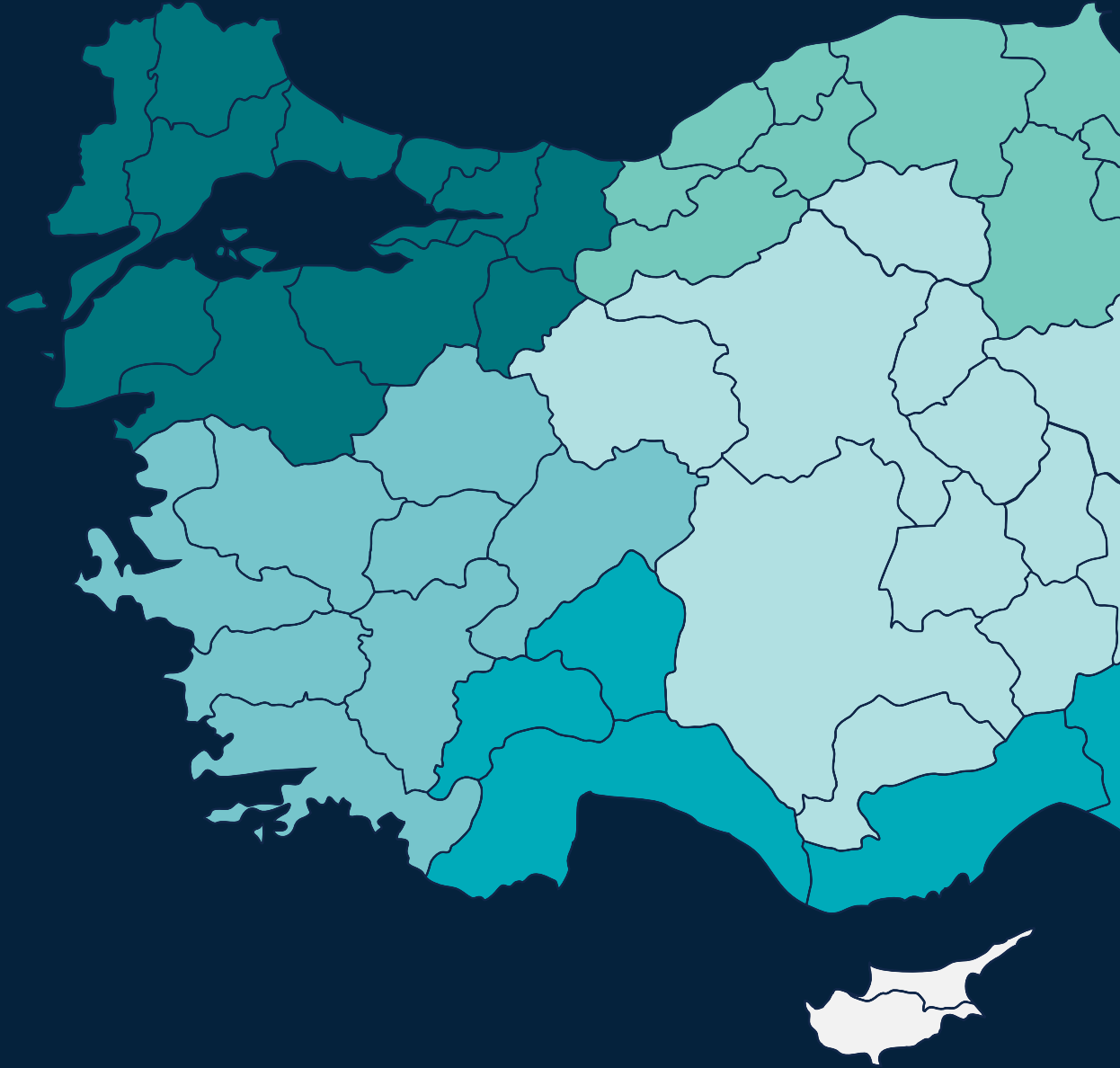
Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2008). Türkiye İklimi, https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/13_turkiye_iklimi.pdf (30.12.2019).

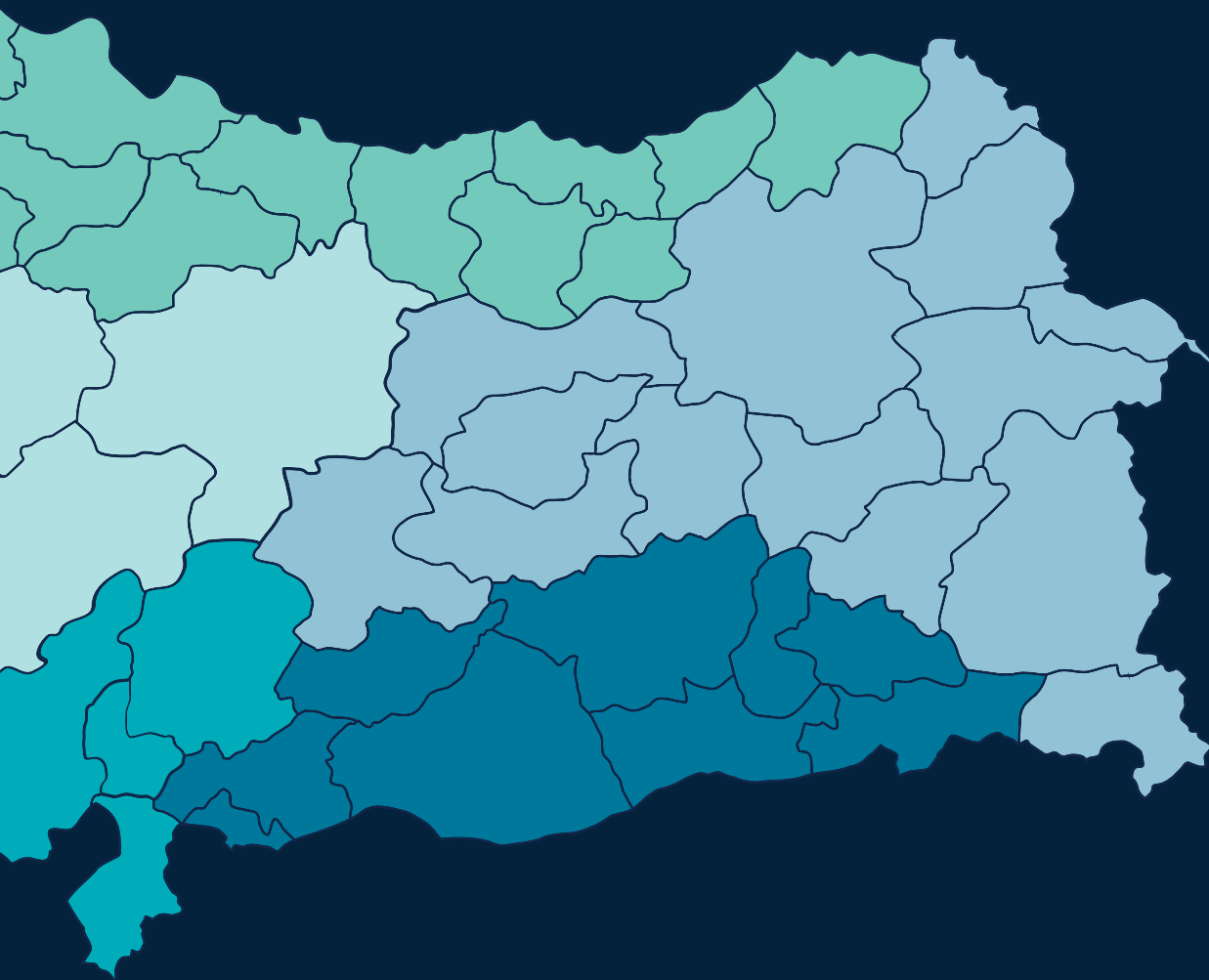
Scott D. O. (2018). Mining and climate change: A review and framework for analysis. *The Extractive Industries and Society*, s. 201-214.

Su Ürünleri Raporu (2018) <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018-Temmuz%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Temmuz%20Su%20%C3%9Cr%C3%BCnleri.pdf> (24.01.2019).

MARMARA BÖLGESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI





MARMARA BÖLGESİ



I. MARMARA BÖLGESİ'NİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın odağı olan Marmara Bölgesi'nin temel özellikleri şöyledir;



Nüfusu 24 Milyon 465 Bin 689. Türkiye nüfusunun %30,4'üdür. İstanbul nüfusu 14 Milyon 612 Bin 273 ile Türkiye'nin en yoğun ilidir. Bölgelere göre erkek ve kadın nüfusu en fazla Marmara Bölgesi'nde bulunmaktadır. Türkiye'de kentleşme oranı en yüksek bölgedir. Türkiye'deki kentli nüfusun üçte biri bu bölgededir. Halkın yaklaşık %80'i kentlerde yaşamaktadır (2019).



Marmara Bölgesi'nin yüz ölçümü 67.306 km²'dir. Türkiye'nin %8,5'ini oluşturmaktadır. Coğrafi Bölgeler içinde altıncı büyüklüğe sahip bölgemizdir. Yüksekliği en az olan bölgedir ve yer şekilleri bakımından sade bir yapıya sahiptir. 1999 Marmara Depremi sonrasında adı afette anılan bölgelerin başında gelmektedir. Muhtemel İstanbul depremi en çok Marmara Bölgesi'ni etkileyecektir.



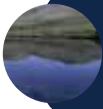
Türkiye ve Orta Doğu'yu Avrupa'ya bağlayan güzergâh üzerindedir. Bölge Türkiye'yi Avrupa ülkelerine bağlayan başlıca kara, deniz ve hava yollarının birleştiği kavşak konumundadır. En geniş ulaşım ağı kara yoludur. İstanbul ve Çanakkale boğazları stratejik öneme sahiptir.



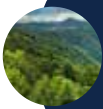
Bölge Akdeniz ve Karadeniz iklim etkilerinin görüldüğü geçiş iklimine sahiptir. İç kesimlerde iklim sertleşmekte, kışlar çok soğuk ve karlı geçmektedir. Karasal iklimin olduğu alanlarda bozkır yükseklerde orman, kıyı kesimlerde makiler bulunmaktadır. Ergene Bölümü Bölgenin en soğuk, en az yağış alan ve bitki örtüsü en fakir bölümüdür.



Bölge sık bir akarsu ağına sahiptir. En önemlileri Sakarya, Susurluk, Meriç ve Ergene'dir. Bölgedeki akarsuların çoğu Marmara'ya dökülür bunların başlıcaları Simav, Gönen ve Biga çayıdır.



Marmara'nın doğusunda ve güneyindeki tektonik çukurluklarda ovalar, göller ve deniz parçaları yer almaktadır. Bölgede çöküntü alanlarının en derin yerlerinde bölgenin başlıca gölleri Manyas-Kuş, Ulubat, İznik, Sapanca gölleri bulunmaktadır. Kuş Gölü dünyaca ünlü milli park alanıdır. Deniz kıyılarında birçok körfez ve yarımada bulunmaktadır.



Güney Marmara Bölümünde yer alan Uludağ bölgenin en yüksek noktasıdır (2.543 m).Kocaeli-Çatalca yarımada 150-200 m. yüksekliğe sahip bir platodur. Yıldız Dağları Bölümü'nde çok yüksek olmayan ortalama 1.030 m. yükseklikte dağlar bulunmakta ve Bulgaristan sınırına kadar uzanmaktadır.

1.1. Marmara Bölgesi'nin İlleri

Marmara Bölgesi'nde İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Çanakkale, Balıkesir, Bursa, Yalova, Bilecik, Tekirdağ, Kırklareli ve Edirne olmak üzere toplam 11 il yer almaktadır.

Şekil-1: Marmara Bölgesi İlleri



1.2. Marmara Bölgesi'nde Denize Kıyısı Olan İlleri

Marmara Bölgesi'nde denize kıyısı olan illerden Karadeniz'e kıyısı olan iller Kırklareli, İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Marmara Denizi'ne kıyısı olan iller Tekirdağ, İstanbul, Kocaeli, Yalova, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Ege Denizi'ne kıyısı olan iller ise Çanakkale, Edirne ve Balıkesir'dir. Ayrıca sınır illeri olarak Kırklareli'nin Bulgaristan'a, Edirne'nin ise hem Bulgaristan hem Yunanistan'a sınırı bulunmaktadır.

Şekil-2: Türkiye Mülki İdare Haritası



1.3. Marmara Bölgesi'nde Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

Türkiye'nin kuzeybatı bölümünü oluşturan Marmara Bölgesi, adını etrafını çevrelediği Marmara Denizi'nden almıştır. Bölgenin yüz ölçümü ise 67.306 km²'dir ve bu açıdan Türkiye'nin %8,5'ini oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu'dan sonra Türkiye'nin 2. küçük bölgesidir. Karadeniz, Marmara ve Ege olmak üzere üç denize komşudur. Ayrıca doğuda Karadeniz Bölgesi, güneydoğuda İç Anadolu Bölgesi ve güneyde Ege Bölgesi'yle komşudur. İstanbul ve Çanakkale boğazları bu bölgede yer alır. Hem Asya hem de Avrupa kıtasında yer alır. Türkiye'nin ortalama yükseltisi en az olan bölgesidir. Marmara Bölgesi'nin, yer şekilleri bakımından başlıca özelliği sade bir yapıya sahip olmasıdır. Bölgede dağlık alanlar fazla yer kaplamaz var olan dağlar da devamlı sıralar halinde değildir. Marmara Bölgesi'nin en önemli yükseltisini, güneyde Samanlı Dağları, Trakya kesiminde Karadeniz boyunca uzanan Yıldız Dağları ve güneydeki Uludağ oluşturur. Bu dağlar orta yükseltilidedir. Bölgenin en yüksek dağı ise 2543 metre ile Uludağ'dır. Bölgenin en önemli düzlükleri ise Trakya'daki Ergene Havzası, Anadolu yakasındaki Sakarya ve Bursa ovaları ile güneydeki geniş plato alanlarıdır. Yer şekillerinin sade olması nedeniyle ulaşım kolaydır. Güney Marmara kıyıları girintili çıkıntılıdır. Erdek, Bandırma, Gemlik ve İzmit körfezleri önemli girintilerdir. Kuzey kıyıları dik yalıyarlardan (falezler) meydana geldiği için bu kıyılarda fazla girinti çıkıntı yoktur (Marmara Belediyeler Birliği Stratejik Planı, 2014, Marmara Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü, 2019).

1.4. Marmara Bölgesi'nin Bölümleri

Marmara Bölgesi, coğrafi özellikleri bakımından kendi içinde 4 ana bölüme ayrılmaktadır. Bunlar, "Kocaeli-Çatalca", "Yıldız Dağları", "Ergene" ve "Güney Marmara" bölümleridir.

Şekil-3: Marmara Bölgesi Bölümleri Haritası



- Kocaeli-Çatalca bölümü, Adapazarı Ovası'nın doğusundan, Silivri'ye kadar devam ederek Çatalca ve Kocaeli yarımadaalarını kapsamaktadır. Bu yarımada, 150-200 m. yüksekliğe sahip birer platodur. Karadeniz kıyılarında, Karadeniz iklimi ve buna bağlı olarak gür ormanlar

görülmektedir. Marmara kıyılarında, makilerin görüntüsü Akdeniz iklimini hatırlatsa da buralar da yaz sıcaklıkları düşük olmaktadır.

- Yıldız Dağları bölümü, Marmara Bölgesi'nin kuzeybatısında, Karadeniz'e paralel olarak uzanan Yıldız Dağları ile kaplanmıştır. Yıldız Dağları, Çatalca Platosu'ndan Bulgaristan sınırına kadar uzanmaktadır. Çok yüksek olmayan (1.030 m) dağların kuzey yamaçlarında Karadeniz iklimi görülmekte ve ormanlar geniş yer kaplamaktadır. Dağların güneye bakan yamaçlarında yağış azalmakta ve ormanlar seyrekleşerek alçalarda bozkırlar ortaya çıkmaktadır.
- Ergene bölümü, kuzeyde Yıldız Dağları, güneyde Korudağ ve Tekirdağ arasında bir çanak şeklinde uzanan Ergene Havzası'nı kapsamaktadır. Marmara Bölgesi'nin en soğuk, en az yağış alan ve bitki örtüsü en fakir bölümüdür. Hâkim bitki örtüsü bozkırdır. Ancak yer şekillerinin uygunluğu ve topraklarının verimli olması, buranın önemli bir tarım alanı olmasını sağlamaktadır.
- Güney Marmara bölümü, Gelibolu Yarımadası, Gökçeada ve Bozcaada'yı içine alarak, Bilecik'in doğusuna kadar uzanmaktadır. Orta yükseklikteki dağlar ve tepelikler ile bunların arasındaki verimli ovalar, başlıca yer şekilleridir. Dağların en yüksekği Uludağ'dır (2.543 m). Yenişehir, Bursa ve Karacabey ovaları zengin birer tarım alanıdır. Bölümün kuzeyinde Gelibolu, Kapıdağ, Armutlu yarımadalrı, batısında Biga yarımadası yer almaktadır. Kuş Gölü dünyaca ünlü milli park alanıdır. Uluabat ve İznik, diğer göllerdir. Kıyıya yakın yerlerde Akdeniz iklimi görülse de iç kesimlerde şiddetli kışlar yaşanmaktadır (Marmara Belediyeler Birliği Stratejik Planı, 2014, Doğaner, 2018).

1.5. Marmara Bölgesi'nin Alt Bölgeleri

Marmara Bölgesi beş alt bölgeye ayrılır. Bunlar Trakya, İstanbul, Kuzey Marmara, Güney Marmara ve Güneybatı Marmara alt bölgeleridir. Buna göre, Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ illeri Trakya; Kocaeli ve Sakarya illeri Kuzey Marmara; Çanakkale ve Balıkesir illeri Güney Batı Marmara; Bursa, Yalova ve Bilecik illeri ise Güney Doğu Marmara Alt Bölgesi kapsamında değerlendirilmektedir.

Şekil-4: Marmara Bölgesi Alt Bölgeleri Haritası



Trakya

Trakya, Türkiye'nin batı ülkeleriyle bağlantı noktasıdır. Ülkemizin, Yunanistan ve Bulgaristan'a kara ve demir yollarıyla bağlantısı Trakya üzerinden sağlanmaktadır. Trakya'nın kuzeyinde Istranca Dağları, güneyinde Işık (Ganos) Dağları ve orta kesimlerinde Ergene Havzası bulunmaktadır. Bu aynı zamanda Trakya için üç farklı coğrafi alanı ifade etmektedir. Ergene Havzası içinde ülkenin önemli ulaşım altyapı bağlantılarından olan TEM, E-5 ve İstanbul-Edirne demiryolu hatları bulunmaktadır. Bu ulaşım aksları sanayi sektörünün gelişiminde, nüfus hareketlerinde ve kentsel ilişkiler üzerinde etkili olmaktadır. Güneyde yer alan ve aynı zamanda Yunanistan sınırını oluşturan Meriç Nehri üzerinde nitelikli tarım yapılan araziler bulunmaktadır.

Gelibolu Yarımadası komşuluğunda kalan kesim ise ılıman iklim özellikleri gösteren, tarımsal ve kıyı faaliyetleri gerçekleştiren ve çevresi ile ilişki kurma potansiyeli yüksek olan bir alan görünümündedir. Kuzeydeki Istranca Dağları ve Karadeniz kıyı kesiminde ormancılık ve hayvancılık faaliyetleri yoğunlaşmıştır. Bu kesimin sert iklim özelliklerinin hâkim olduğu ve çevresi ile zayıf ekonomik ilişkiler içinde bulunduğu görülmektedir.

Kuzey Marmara

Kocaeli ve Sakarya illerini kapsayan Kuzey Marmara, Türkiye'de en yoğun sanayileşmenin gözlendiği bölgedir. Sanayi tesisleri İzmit Körfezi çevresinde ve TEM ile E-5 yolları boyunca dizilmekte olup, özellikle Gebze ve Dilovası'nda yoğunlaşmıştır. Sakarya ise tarımsal özellik göstermekle birlikte yoğun sanayileşme sürecine girmiştir. Kuzeyde yer alan Karadeniz kıyıları turizme elverişli alanlar olup, özellikle Kandıra, Karasu ve Kocaeli kıyılarında doğal plajlar bulunmaktadır. Bunun altında ise İzmit-Adapazarı sanayi aksı yer almaktadır. Her ne kadar Kuzey Marmara yoğun bir sanayileşme alanı olarak görülse de, tarım sektörünün payı azımsanmayacak düzeydedir. Özellikle Adapazarı Ovası'nda, Marmara Bölgesi'nin ve İstanbul'un sebze ve meyve ihtiyacını karşılamak üzere üretim yapılan önemli tarımsal alanlar bulunmaktadır.

Güney Batı Marmara

Çanakkale ve Balıkesir illeri, Güney Batı Marmara alt bölgesini oluşturmaktadır. Bu illerin %40'ının orman ve %35'inin de tarım alanlarından oluşması, ekonomik yapısının tarıma ve tarıma dayalı sanayi üzerine kurulmasına neden olmuştur. Balıkesir'in Bandırma Limanı, sahip olduğu demiryolu hattı ile yurt içi ve yurt dışı ticaret hareketlerinde önemli bir bağlantı noktası oluşturmaktadır. Gelibolu, Truva, Kazdağı, Edremit Körfezi ve Marmara adaları yöresinin önemli kültür ve turizm eksentleridir.

Güney Doğu Marmara

Bursa, Yalova ve Bilecik illerinin oluşturduğu Güney Doğu Marmara alt bölgesinde her ne kadar tarım ve orman alanları yaygın ise de Bursa il merkezinden başlayan ve batıya doğru Karacabey, Mustafakemalpaşa ve Susurluk üzerinden Balıkesir il merkezine ulaşan bir sanayi aksı ile yine Bursa il merkezinden doğuya doğru İnegöl ve Bozüyük üzerinden Eskişehir'e ulaşan diğer bir sanayi aksı bulunmaktadır. Yalova ili anılan akslarla İzmit Körfezi arasında konumlanmakta iken, Bilecik ili Bozüyük ilçesini de kapsayarak, Kuzey Marmara sanayi aksı üzerinde bulunan Sakarya iline komşu olmaktadır. Alt Bölgenin doğu ve batı kesimleri tarım ve orman alanlarından, kuzeydeki sahil kesimleri ise genelde turistik yerleşimlerden oluşmakta ve ikincil konutları içermektedir. Manyas Gölü (Kuş Cenneti), Uluabat Gölü, Uludağ, İznik Gölü ve Bursa şehri yöresinin önemli kültür turizm eksentlerindedir (Marmara Belediyeler Birliği Stratejik Planı, 2014).

1.6. Marmara Bölgesi'nde İklim Özellikleri

Marmara geçiş iklimi, Marmara Bölgesi'nin kuzey Ege'yi de içine alacak şekilde güney kesiminde görülür. Kışları Akdeniz iklimi kadar ılık, yazları Karadeniz iklimi kadar yağışlı değildir. Karasal iklim kadar kışı soğuk, yazı da kurak geçmemektedir. Bu özelliklerden dolayı Marmara iklimi, karasal Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Buna bağlı olarak doğal bitki örtüsünü alçak kesimlerde Akdeniz kökenli bitkiler, yüksek kesimlerde kuzeye bakan yamaçlarda Karadeniz bitki topluluğu özelliğindeki nemli ormanlar oluşturmaktadır. En çok yağış aldığı aylar Aralık, Ocak ve Şubat'tır. En soğuk olduğu ayların sıcaklık ortalaması 5°C'dir. Marmara Bölgesi'nde yıllık yağış miktarı en az olan il; Bilecik (446 mm); en çok yağış alan il ise Adapazarı'dır (824 mm). Yıllık ortalama yağış miktarı 500-1.000 mm arasında değişir. Bölgede kar yağışlı gün sayısı ortalama 10 gün kadardır. Kış aylarında sert ve soğuk havanın yanında hızı çok yüksek olan Lodos tipleri de görülür. Bölgenin hâkim rüzgarları Kuzey ve Kuzeydoğudan estiği halde sıcaklığın sıfırın altına düştüğü zamanlar çok az görülür. Bölgede ölçülen en düşük sıcaklık değerleri Bursa'da ölçülmüştür. En sıcak olduğu aylar ise, Mayıs sonu, Haziran, Temmuz ve Ağustos başlarıdır. Sıcaklık ortalamaları yaz ayı içinde 25-28°C arasında değişir. Farklı iklim kuşaklarında yer alması iklim kuşaklarına bağlı değişen bitki örtüsünü de etkilemiştir. Marmara Bölgesi iklimi sayesinde birçok farklı bitki türüne ev sahipliği yapar. Bölgenin güney kesimleri ve alçak bölgelerinde Akdeniz ikliminin bitki örtüsü yer alırken, yüksek bölgeler ve kuzeye bakan yamaçlarda geniş yapraklı ormanlar ve Karadeniz bitki örtüsü hâkimdir. İç kesimlere gidildikçe bitki örtüsü bozkırdır (Türkiye İklimi, 2008).

1.7. Marmara Bölgesi'nde Havzalar

Marmara Bölgesi'nde; Marmara Havzası, Susurluk Havzası, Kuzey Ege Havzası ve Meriç-Ergene Havzası bulunmaktadır.

Şekil-5: Türkiye'nin 25 Hidrolojik Havzası



Şekil-7: Susurluk Havzası Fiziki Haritası

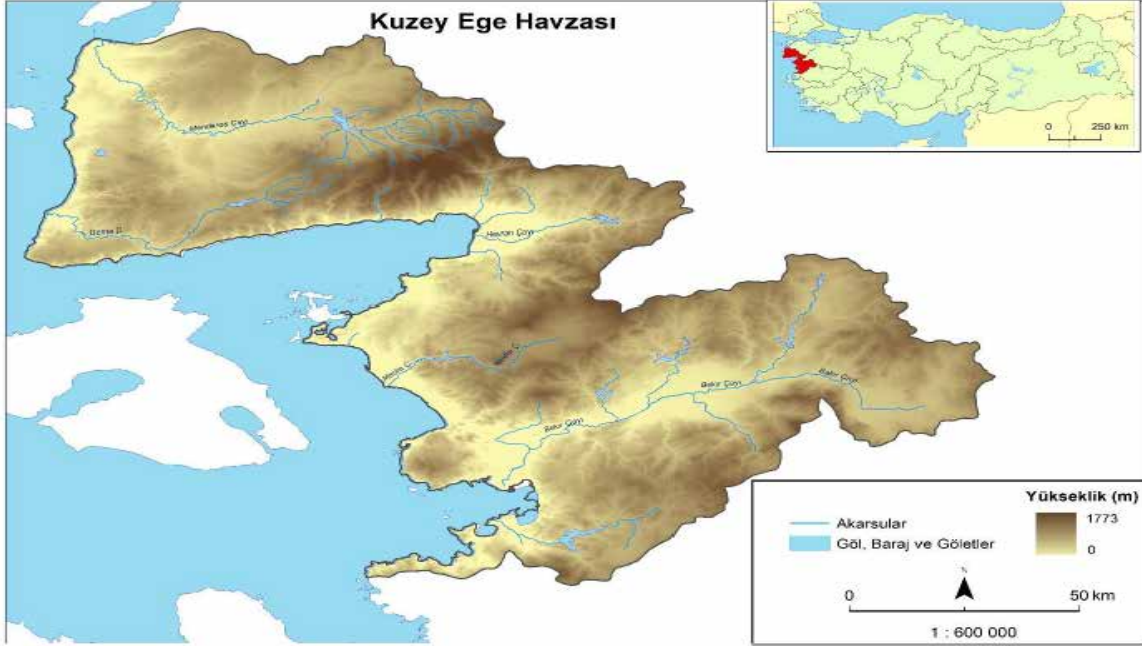


Havzanın önemli akarsuları Nilüfer Çayı, Mustafakemalpaşa Çayı, Simav Çayı ve Kocabay'dır. Havzanın sınırları içerisinde ülkemiz için önemi büyük olan Uluabat ve Manyas Gölleri yer almaktadır. Toplam yağış alanı 22.399 km² olan Susurluk Havzası'nın ortalama yıllık akışı 5,43 km³'tür. Yıllık ortalama verimi 7,2 L/s/km³ olan havzadaki potansiyel iştirak oranı %2,9'dur. Marmara Bölgesi'nin güneyinde yer alan Susurluk Havzası; Bursa, Balıkesir, Kütahya, Bilecik, Çanakkale, Manisa ve İzmir illerinin bir kısmını içine almaktadır. Havzayı 3 büyük il (Bursa, Balıkesir, Kütahya) paylaşmaktadır. İzmir, Çanakkale, Bilecik ve Manisa illerinin havzaya katkısı %1'in altındadır (Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, 2013, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, 2016).

Kuzey Ege Havzası

Kuzey Ege Havzası Anadolu yarımadasının batısında, 38-40° kuzey enlemleri ile 26-28° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Havza kuzeyde Marmara Havzası, güneyde Gediz Havzası, batıda Ege Denizi ve doğuda Susurluk Havzası ile çevrilidir. Havza 9.861 km² alana sahip olup Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %1,3'ünü kaplamaktadır. Kuzey Ege Havzası sınırı kuzeyde Çanakkale Boğazı'ndan başlamakta, Kayalıdağ (879 m), Kazdağ (1.766 m) ile Kocakatran Dağları su çizgisinden geçmekte; doğuda Havran, Bergama, Savaştepe, Soma ve Kirkağaç ilçelerinin sınırlarını takiben; güneyde Kılıçdağ, Dumanlıdağ (1.098 m) su çizgisinden geçerek Foça ilçesi yakınlarında Ege Denizi'ne bağlanmaktadır. Kuzey Ege Havzası idari olarak Balıkesir, Çanakkale, Manisa ve İzmir ili sınırları içerisinde kalmaktadır. Havza alanının %31,1'i Çanakkale il sınırlarında, %30'u İzmir il sınırlarında, %22,9'u Balıkesir il sınırlarında ve %16'sı da Manisa il sınırlarında kalmaktadır.

Şekil-8: Kuzey Ege Havzası Fiziki Haritası



Havza genelinde en düşük ortalama sıcaklıklar 6,2°C ile 7,8°C arasında ocak ayında; en yüksek ortalama sıcaklıklar ise 24,9°C ile 26,8°C arasında temmuz ayında ölçülmüştür. Kuzey Ege Havzası'ndaki en yüksek yağış değerleri aralık ayında en düşük yağış değerleri ise ağustos ayında gözlenmektedir. Havzadaki yağış hemen hemen tamamen yağmur formunda oluşmaktadır. Sadece havzadaki önemli yükseltilerin üst kesimlerine kış aylarında zaman zaman kar yağışı olmaktadır. Kıyı kesimlerinde ise kar yağışı çok nadiren gözlenmektedir. Kuzey Ege Havzası'nda karla kaplı gün sayıları en fazla 1,3 gün ile ocak ve şubat aylarında Çanakkale ili civarında görülmektedir. Havza genelindeki yıllık ortalama yağış toplamı değeri 672 mm olarak hesaplanmıştır (Kuzey Ege Nehir Havzası Yönetim Planının Hazırlanması Projesi Kapsamlaştırma Raporu, 2019).

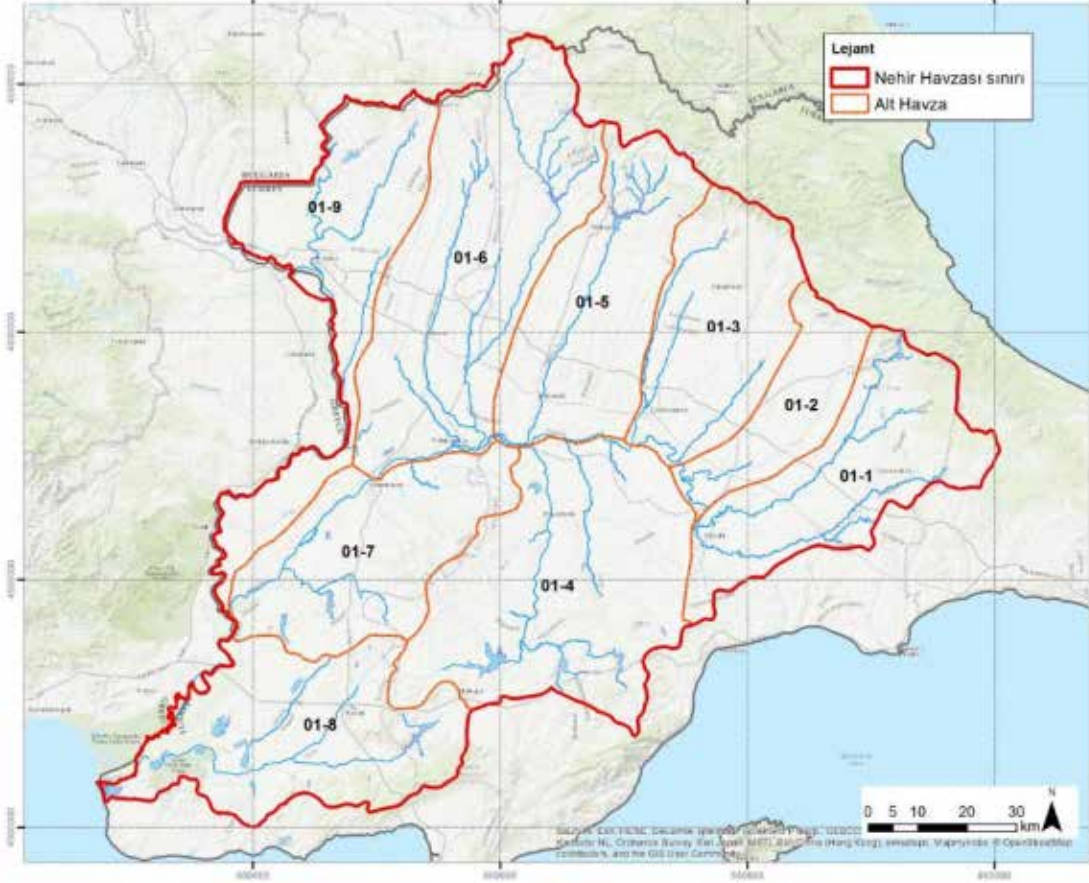
Meriç-Ergene

Meriç-Ergene Havzası, Türkiye'nin Trakya Bölgesi'nde bulunmaktadır. Kuzeyde Bulgaristan ve Istranca Dağları su bölüm çizgisine dayanmakta; doğuda Vize, Saray, Çerkezköy ilçelerini içine almakta; Tekirdağ ilinin Çorlu ilçesinin kuzeyinden güneyine doğru uzanmakta ve batıda Yunanistan ve Bulgaristan sınırında devam etmektedir. Istranca Dağları'ndan doğan Ergene Nehri, Meriç Nehri ile birleşir ve Saroz Körfezi'nden denize dökülür. Türkiye'nin yüzölçümünün %1,8'ni kaplayan nehir havzasının toplam alanı 14.510 km²'dir. Meriç-Ergene Havzası'nda yer alan başlıca akarsular, Ergene Nehri ve yan kollarıdır. Ergene Nehri Trakya'nın kuzey doğusunda Istranca Dağları'ndaki Ergene kaynaklarından doğmakta ve Ergene Deresi adıyla kuzeydoğu-güneybatı istikametinde akmaktadır.

Havzada kışın Balkanlardan gelen soğuk hava dalgalarının etkileri gözlenirken, bazen de Akdeniz'den gelen ılık lodoslu havalarda etkindir. Havzanın güneyinde Akdeniz iklimi hâkim olup yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Kış aylarında, havzanın güneyinde yer alan Tekirdağ'da daha ılık koşullar hâkimken, bahar ve yaz aylarında ise Edirne daha sıcak iklim koşullarına sahiptir. Havzada en az yağış Ağustos ayında gözlenirken yıllık toplam yağışın büyük

bölümü kışın gözlemlenmektedir. Meriç-Ergene Havzası'ndaki yıllık yağış ortalaması yaklaşık yılda 665 mm'dir (Meriç-Ergene Nehir Havzası Yönetim Planı, 2018).

Şekil-9: Meriç-Ergene Havza Sınırı ve Alt Havzalar



1.8. Marmara Bölgesi'nde Afetler

Marmara Bölgesi'nin genel özellikleri ele alındığında önlem alınması gereken afetler şunlardır:

- Deprem
- Şiddetli Yağış/Sel
- Fırtına
- Yıldırım
- Dolu
- Heyelan
- Orman Yangını

Marmara Bölgesi birçok risk faktörünün etkisi altındadır. 1. derece deprem bölgesinde bulunan Bölge, her an deprem riskiyle karşı karşıyadır. Bunun dışında Bölgenin deniz kıyısında konumlanmış engebeli bir Bölge olması sel ve heyelan tehlikesini, ormanlarla kaplı bir Bölge olması ise yangın

tehlikesini beraberinde getirmektedir. Ayrıca Bölgede çok sayıda maden ocağının olması maden kazaları riskini de artırmaktadır. Geçmiş afetler incelendiğinde Bölgede en fazla gerçekleşen ve en çok zarar veren afet türünün deprem olduğu görülmektedir. Bölgenin deniz kıyısında konumlanmış ve yıl içinde fazla yağış alan bir Bölge olması zaman zaman fırtına ve bunun sonucunda sel ve heyelan olaylarının yaşanmasına sebep olmuştur.

1940-2010 yılları arasında Türkiye’de yaşanan sel, taşkın ve şiddetli yağış afetlerini gösteren veriler incelendiğine özellikle Balıkesir’in en fazla sel ve taşkın olayının gözlemlendiği il olduğu dikkat çekmektedir. Bölgede yer alan Çanakkale ilinde toprakların yaklaşık yüzde 50’sinin ormanlık olması ve bu alanların hassas bölgeler olması yaşanan orman yangını sayısını artırmış ve bölge ormanları genel olarak yangın oluşabilecek en hassas bölgeler arasında değerlendirilmektedir (TR22 Güney Marmara Bölgesi Bölge Planı, 2014).

2017 yılında Doğu Karadeniz Bölgesi ve Marmara Bölgesi’nin kıyı bölgelerinde ve Ordu, Kocaeli, İstanbul, Muğla, Antalya, Mersin, Samsun ve Osmaniye’de günlük 100 mm’yi aşan yağışlar gerçekleşmiştir. Bu değer, özellikle Doğu Karadeniz, Antalya, Muğla, Osmaniye ve Kırklareli’deki bazı merkezlerde 200 mm’ye yakındır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-b,2018). Aşırı yağıştan kaynaklanan sel baskınları, tarım arazilerinde büyük sorunlara sebep olmakta ve İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirlerde, diğer şehirlerde ve kırsal alanlarda can ve mal kaybına neden olmaktadır (Somuncu, 2018). 27 Temmuz 2017’de İstanbul’u etkileyen dolu olayı yaklaşık 250 milyon dolarlık bir zarara neden olmuştur (Türkiye’nin 7. Ulusal Bildirimi, 2019).

Son yıllarda yaşanan fırtınalardaki artış orman alanlarında ağaçların devrilmesine ya da kırılarak zarar görmesine yol açmaktadır. 16-17 Ekim 2011 tarihlerinde Kırklareli ve Edirne illerinde ağaçlar halen yapraklarını dökmemişken yağın kar ve ardından çıkan fırtına çok sayıda ağacın devrilmesine neden olmuştur. Devrilen ağaçların zararın 200 bin m³ civarında olduğu tahmin edilmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

II. MARMARA BÖLGESİ’NDE İKLİM İLE İLİŞKİLİ ETKİLER

- Marmara Bölgesi iklim değişikliği projeksiyonlarında ortalama sıcaklıkların yaz aylarında daha fazla olmak üzere 2-3°C artması beklenmektedir.
- Projeksiyon dönemi boyunca (2016-2099) yağış miktarında düzenli bir artış ve azalış eğilimi olmasa da yağış rejiminin düzensizliği dikkat çekicidir. Bu nedenle bölgede yağışların daha yoğun ve kısa aralıklarda gerçekleşmesi beklenmektedir.
- Artan sıcaklıklar; fırtına, dolu ve hortum gibi aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde artışa yol açabilecektir.
- Kar yağışından beslenen havzalarda, karların erime döneminin erkene çekilmesi akarsu akımlarını etkilemektedir. Sıcaklık artışı, kar erime dönemlerinin erkene çekilmesine neden olarak akarsuların hidrolojik rejimlerinin ve bölgenin iklim koşullarının değişimine yol açmaktadır.

2.1. Sıcaklık

Marmara Bölgesi'nde, 1981-2010 uzun yıllar iklim normallerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 14,3°C, en sıcak ay olan ağustos ayı ortalama sıcaklığı 24,1°C, soğuk ay olan ocak ayı ortalama sıcaklığı 5,2°C civarındadır.

Türkiye için iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin ortaya konulabilmesine yönelik olarak yapılan çalışmalarda iklimde ortaya çıkacak olan değişimlerin tespit edilmesi için 1960-2010 yıllarına ait veriler kullanılarak yapılan değerlendirmelere göre yaz günleri sayısının, sıcak gün ve gece sayılarının arttığı, serin gün ve gece sayılarının azaldığı gözlemlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2016).

2016-2040 dönemi için yapılan projeksiyonlarda sıcaklıkların Türkiye genelinde 2°C, yaz aylarında Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde 2-3°C artacağı öngörülmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

MGM'nin yapmış olduğu iklim projeksiyonlarına göre ortalama sıcaklıkların 2016-2040 döneminde 1,0-2,0°C yaz aylarında 2,5°C civarında ve 2041-2070 döneminde 1,5-3,5°C civarında, yaz aylarında 4,5°C civarında artışlar olacağı öngörülmektedir (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

Marmara Bölgesi havzaları için yapılan iklim değişikliği projeksiyonlarına göre ortalama sıcaklıklarda sürekli bir artış olması beklenmektedir. 1971-2000 yılları ortalama sıcaklığının 2071-2100 döneminde; Susurluk Havzası'nda 12,5°C'den 1,6°C-4,7°C, Meriç-Ergene Havzası'nda 13,4°C'den 1,5°C-4,7°C, Kuzey Ege Havzası'nda 15,9°C'den 1,5°C-4,6°C, Marmara Havzası'nda 12,3°C'den 1,9°C-5,1°C, Asi Havzası'nda 18°C'den 1,8°C-5°C, Antalya Havzası'nda 13,9°C'den 1,5°C-4,6°C arasında artış göstermesi beklenmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).

İstanbul özelinde, iklim değişikliği ile birlikte İstanbul'a temelde Akdeniz ikliminin hâkim olacağı, Türkiye genelinde olduğu gibi İstanbul'da da ortalama sıcaklıkların artmaya devam edeceği öngörülmektedir. İstanbul'un iki deniz arasında yer alması, sıcaklık artışının sınırlı kalması açısından avantaj sağlamaktadır. 1986-2005 değerleriyle kıyaslandığında, 2100 yılına doğru İstanbul'da ortalama sıcaklıklar, RCP8.5 senaryosuna göre 1-2°C arasında artacaktır. Bu sıcaklık artışlarının üzerine kentleşme kaynaklı (kent ısı adası etkisi) 1-2°C'lik ısınma daha gelecektir. Ayrıca, yaz mevsimi sıcaklık artışlarının kış mevsimi artışlarından daha fazla olacağı öngörülmektedir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).

2.2. Yağış

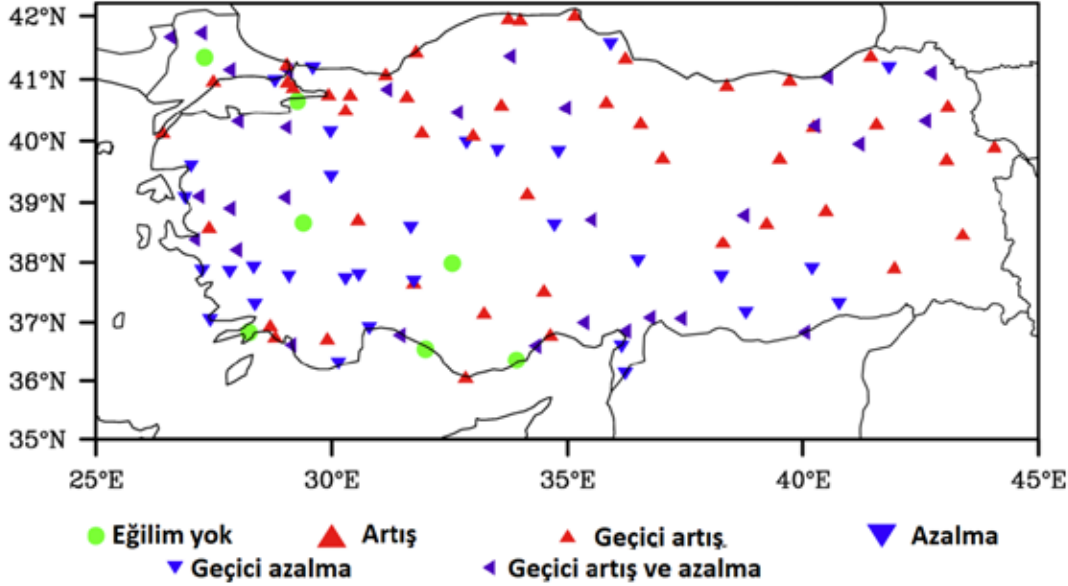
Marmara Bölgesi, 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış 662,3 mm olup yağışların çoğu kış ve sonbahar mevsimlerinde. Yaz aylarında bölgeye düşen yağışların yıllık toplam içindeki payı %11,5'tir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü).

Türkiye genelinde 1950 ve 2013 yılları arasındaki yıllık toplam sıcaklık ve yağış verileri (Efe vd., 2015) incelenerek eğilim analizi yapılmıştır. Bu analizlere göre, Şekil 10'da görüldüğü gibi, özellikle Karadeniz ve Marmara bölgelerinde, kıyı şeridinin tamamında yağışlarda artan bir eğilim söz konusudur (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

Marmara Bölgesi havzaları için yapılan yağış projeksiyonlarına göre, toplam yağışların referans döneme (1971-2000) göre azalma eğiliminde olduğu görülmekte olup, 2071-2100 döneminde referans döneme göre; Kuzey Ege Havzası'nın %15, Meriç-Ergene ve Marmara Havzalarının %13,

Susurluk Havzası'nın %10 oranında daha az yağış alacağı öngörülmektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, 2016).

Şekil-10: Yıllık Toplam Yağış için Eğilim Analizi (Efe vd., 2015: 793)



2016-2099 Dönemi için yapılan projeksiyonlara göre, yağışlarda; kış mevsimi için ülke genelinde yağış miktarında artışlar, ilkbahar mevsiminde ülkenin sahil kesimleri haricinde yağış miktarında azalışlar, yaz mevsiminde ülkenin batı sahilleri ve kuzeydoğu bölümleri haricinde yağış miktarında azalışlar ve sonbahar mevsiminde genel olarak yağış miktarında bir azalma öngörülmektedir. Her ne kadar projeksiyon dönemi boyunca yağış miktarında düzenli bir artış ve azalış eğilimi olmasa da yağış rejiminin düzensizliği dikkat çekicidir (Demircan vd., 2016).

Ayrıca, özellikle yaz mevsiminde ve özellikle Anadolu'nun batı ve kuzey sahil kesimlerinde aşırı yağışların oluşma riski bulunmaktadır. Bu aşırı yağışlar son yıllarda olduğu gibi sellere neden olabileceklerdir (Demircan vd., 2016).

MGM'nin yapmış olduğu farklı modeller ile iklim projeksiyonlarına göre yağışlardaki en fazla artışlar bu bölgede, özellikle Marmara Denizi çevresinde görülebilecektir. Toplam yağış miktarlarında 2016-2040 döneminde kış ve ilkbahar mevsimlerinde %20 ila %30'a varan artışlar, kıyı bölümlerinde ve bazı modellerde %40 varan artışlar; yaz mevsiminde özellikle Marmara Denizi çevresinde %40 varan artışlar; sonbahar mevsiminde genel olarak kıyı bölgelerinde %20'ye varan artışlar, karasal kesimlerde %10 civarında azalışlar olabileceği öngörülmektedir. Bölgede bazı modellere göre ciddi azalışların yaz ve son bahar mevsimlerinde olacağı beklenmektedir. Ayrıca, aşırı meteorolojik olayların sayısı, şiddet ve sıklığında görülebilecek artışlardır. Özellikle yaz mevsiminde kıyı kesimlerde görülen yağış artışları şiddetli yağış ve sellere neden olabilecektir (MGM TR2015-CC, 2015; Demircan vd., 2017).

İstanbul özelinde ise, 2016-2035 döneminde yıllık yağışlarda önemli bir değişiklik öngörülmemekle beraber sonraki dönemlerde yaz ve sonbahar yağışlarının bir miktar azalacağı görülmektedir. Ayrıca aşırı yağışların hem artacağı hem de daha şiddetli olacağı tahmin edilmektedir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).

2.3. Meteorolojik Afetler

2.3.1. Şiddetli Yağış/Sel

1940 yılından bu zamana kadar sel afetinin en fazla görüldüğü yıl olan 2018'de ülkemizde meydana gelen aşırı yağışlar sonucunda 331 sel olayı yaşanmıştır. Marmara Bölgesi, 57 sel olayı yaşanarak Karadeniz Bölgesi'nden sonra en çok selin yaşandığı bölge olmuştur. Balıkesir ve Bursa sonbaharda en fazla sel afeti yaşanan illerdir (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.2. Fırtına

Ülkemizde 2018 yılı boyunca elde edilen verilere göre, 245 fırtına afeti meydana gelmiştir. Balıkesir 13 fırtına afeti ile en çok fırtına afetinin gözlendiği illerden biridir. Ülkemizde 2018 yılında 14 hortum olayı gerçekleşmiştir. Tekirdağ ve Balıkesir hortum ve yoğun fırtınadan en fazla etkilenen illerimizdendir (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.3. Yıldırım

2018 yılında meydana gelen yıldırım afetinin bölgelere göre mevsimsel dağılımı incelendiğinde, yaz ve sonbahar mevsimlerinde en fazla Marmara Bölgesi'nde meydana gelmiştir. Yıldırım afeti en fazla Balıkesir İlinde görülmüştür (Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, 2019).

2.3.4. Dolu

2018 yılında ülkemizde yaşanan yaz mevsimi dolu afetlerinde Marmara Bölgesi %36 ile birinci, sonbahar mevsimi dolu afetlerinde %19 ile üçüncü sırada yer almaktadır. İstanbul 5 dolu olayıyla, yaz mevsiminde en fazla dolu afetinin gerçekleştiği illerden biri olmuştur. Balıkesir'de ise sonbaharda 3 dolu afeti gerçekleşmiştir (Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi, 2018).

III. MARMARA BÖLGESİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEKTÖRLER BAZINDA MEVCUT VE OLASI ETKİLERİ

3.1. Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

- İstanbul iklim projeksiyonlarında öngörülen sıcaklık artışları, yağış azalması, kuraklık, büyüme döneminin uzaması, sıcak hava dalgaları ve fırtınalar gibi olaylar canlı toplumlarını doğrudan etkilemektedir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).
- Deniz suyu sıcaklığında artış ve deniz suyu yükselmesi deniz biyoçeşitliliğinde kayba sebep olmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Ülke genelinde coğrafi bölgelerin bölümlerine göre içerdikleri endemik tür sayılarına ve oranlarına bakıldığında, en az endemik barındıran bölümler İstranca Bölümü (7, %0,1), Ergene (10, %0,1) ve Çatalca-Kocaeli'dir (85, %0,9). Endemik taksonların en az olduğu ikinci ve üçüncü il Yalova ve Edirne'dir (Türk Coğrafya Dergisi, 2017).
- Deniz suyu sıcaklığındaki artışla Süveyş Kanalı'ndan yeni türlerin gelmesi deniz ekosisteminde dönüşü olmayan değişimlere sebep olmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.2. Ormancılık

- Fırtına, sel gibi aşırı hava olaylarının daha sık meydana gelmesi nedeniyle bazı dere kenarı, alüvyal, eğimli ve bozuk ormanlardaki tahribatin daha da artması beklenmektedir.
- İklim değişikliği nedeniyle ormandaki biyoçeşitliliğinin azalması beklenmektedir.
- İklim değişikliğinin; orman yangınları, fırtınalar, böcek salgınları ve istilacı türlerin oluşumu dahil olmak üzere orman hasarlarının yoğunluğunu ve sıklığını daha fazla değiştireceği muhtemel görünmektedir. Bu hasarların ormanların verimliliğini azaltabileceği ve ağaç türlerinin dağılımını değiştirebileceği tahmin edilmektedir.
- Yaz kuraklıklarının süre uzunluğunun ve şiddetinin artması ormanları olumsuz etkileyecektir. Kuraklık ağaçları güçsüzleştirmekte ve ormanı orman yangınlarına veya böcek salgınlarına karşı daha savunmasız hale getirebilmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanların ormansızlaşma, bozulma ve hava kirliliği nedeniyle halihazırda karşılaştığı sorunları daha da kötüleştireceği öngörülmektedir.
- İklim değişikliğinin, ormanlardan elde edilen bazı değerli ürün ve hizmetler üzerinde risk oluşturabileceği öngörülmektedir (Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı, 2020).

3.3. Tarım ve Hayvancılık

- Türkiye’de tarım alanlarının en iyi değerlendirildiği yer Marmara Bölgesi’dir. Ölçeğe göre en fazla ekili dikili alan oranı bu bölgede bulunur. Fakat bölge kendine yetmediğinden, dışarıdan ürün almaktadır.
- Ülke geneli ayçiçeği üretiminde Tekirdağ %18,74, Edirne %12,45, Kırklareli %7,86, Balıkesir %1,96 ve Bursa %1,90 oranlarında paya sahiptir. Bu nedenle ayçiçeği üretimi bölge için büyük bir öneme sahiptir (Ayçiçeği Raporu, 2018).
- Buğday üretiminde bölge %18’lik pay ile ikinci sırada yer almaktadır. Buğday üretimi Ergene Bölümünde yoğunlaşmıştır (Buğday Raporu, 2018).
- Mısır üretiminde ise bölge %10’luk bir paya sahiptir (Mısır Raporu, 2018).
- Bölge pirinç üretiminde de ülke için kritik bir öneme sahiptir. Marmara Bölgesi 2015/16 sezonunda Türkiye çeltik üretiminin %72’sini karşılamıştır (Pirinç Durum Raporu, 2017).
- Bölge zeytin üretiminde ise ikinci sırada yer almakta olup ülke genelinde %18’lik bir paya sahiptir. Güney Marmara Bölümü’nde özellikle Balıkesir ili Türkiye’nin en büyük üçüncü zeytincilik merkezi durumundadır (Türkiye’de 2. Enternasyonal Zeytin Yağı Toplantısı, 2009).
- Bölgenin geçiş iklimine sahip olması tarımsal ürün çeşitliliği sağlamaktadır. Ayrıca bölgede tarımsal verim oldukça yüksektir ve tarıma dayalı sanayi oldukça gelişmiştir.
- Ancak son yıllarda yaşanan aşırı hava olayları, sel ve taşkınlar ve kurak gün sayısındaki artış önemli oranda tarımsal ürün kaybına ve verimlilik düşüşüne sebep olmaktadır.
- Örneğin bölgede ele alınan 10 ilin değerlendirme sonuçlarına göre; bölge genelinin gelecek dönemlerde iklim değişikliklerinden olumsuz etkilenmesi ve buna bağlı olarak da ortalama

ayçiçeği verimlerinde azalışların olması öngörülmektedir. Bölge genelindeki ayçiçeği bitkisi vejetasyon döneminde maksimum sıcaklığın 35°C'den yüksek olduğu gün sayılarındaki artışların bitki tozlanma dönemini olumsuz etkileyerek verim üzerinde negatif etkiye sebep olması öngörülmektedir. Bölge içerisinde Edirne ili gelecek dönemlerdeki muhtemel iklim değişikliklerinden en olumlu etkilenecek il, Tekirdağ'ın ise iklim değişikliklerinden en olumsuz etkilenecek il olması öngörülmektedir (Gürkan vd., 2016).

- Bölgede otlak alanları dar olduğu için besi hayvancılığı ve mandıracılık gelişmiştir. Bu bağlamda bölgede Silivri ve Çatalca ilçelerinde önemli ölçüde hayvansal gıda üretilir. Tereyağı, peynir ve yoğurt bunların başlıcalarıdır. Yıldız Dağları Bölümünde küçükbaş hayvancılık oldukça gelişmiştir ve buna bağlı olarak bölümde birçok mandıra ve peynir imalâhanesi vardır.
- Bölgede ayrıca kanatlı hayvan yetiştiriciliği büyük bir öneme sahiptir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği en çok Marmara Bölgesi'nde yapılmakta olup, bunu Ege ve İç Anadolu bölgeleri izlemektedir (Hayvancılık Sektör Raporu, 2017).
- Denizlerden avcılık yoluyla gerçekleştirilen üretimde Karadeniz %70-80'lik paylara sahip olmuştur. Karadeniz'den sonra üretim miktarında Marmara Denizi ikinci sıradadır. Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'den daha küçük alana sahip olmasına karşın, üretim miktarı daha fazla olmaktadır (Su Ürünleri Raporu, 2018).
- Bölgede hayvancılıkta mera ve otlak alanlara bağımlı olmadan besi hayvancılığı, mandıracılık ve kümes hayvancılığı yapılması, hayvancılık üzerindeki iklim değişikliği etkilerinin dar bir alanda kalmasını sağlamaktadır.

3.4. Su Kaynakları

- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkilerinin incelendiği çalışmada, İznik Gölü kıyılarında bazı alanlarda suyun yaklaşık 10 m çekildiği, Manyas Gölü'nün su derinliğinin yaklaşık 0,4 m kadar azaldığı bildirilmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018). Tarım arazilerini sulamak için Bursa'nın Kestel İlçesinde 1933 yılında yapılan Gölbaşı Barajının %90'ı kurumuştur (Habertürk Gazetesi, 2020). Havzaların gelecekteki durum öngörülerine bakıldığında;
- Meriç-Ergene Havzası'nda iklim değişikliğinin etkisi ile 2041-2070 döneminde havzanın brüt su potansiyelinde %60'lara varan azalma meydana gelebileceği öngörülmekte, bununla birlikte, 2071-2100 döneminde yıllık kullanılabilir su miktarının toplam su ihtiyacını karşılamayacağı, su açığının yaklaşık 1.485 milyon m³/yıl olması beklenmektedir.
- Kuzey Ege Havzası'nda iklim değişikliğinin etkisi ile 2041-2070 döneminde havzanın brüt su potansiyelinde %60'lara varan azalma meydana gelebileceği öngörülmekte, bununla birlikte, aynı dönemde yıllık kullanılabilir su miktarının toplam su ihtiyacını karşılamayacağı, su açığının yaklaşık 75 milyon m³/yıl olması beklenmektedir.
- Marmara Havzası'nda iklim değişikliğinin etkisi ile 2041-2070 döneminde havzanın brüt su potansiyelinde %50'lere varan azalma meydana gelebileceği öngörülmektedir. Marmara Havzası'na Batı Karadeniz, Sakarya ve Ergene Havzalarından su transferi yapılmakta olup buna bağlı olarak havzadaki su ihtiyacı tüm dönemlerde karşılanabilecektir.
- Susurluk Havzası'nda iklim değişikliğinin etkisi ile 2041-2070 döneminde havzanın brüt su potansiyelinde %50'lere varan azalma meydana gelebileceği öngörülmekte, buna rağmen projeksiyon dönemi boyunca yıllık kullanılabilir su miktarının toplam su ihtiyacını karşılaması

beklenmemektedir (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu Yönetici Özeti, 2016).

- Marmara Bölgesi'nde sulak alanlardaki göl yüzeylerinde daralma gözlenecektir. Sıcaklık artışından kaynaklanan buharlaşma nedeniyle yüzey alanlarında daralma beklense de, yükselmesi beklenen deniz seviyesinden ötürü, kıyı kesimlerde bulunan delta ve lagünlerin durumlarında çok fazla bir değişme olmayabilecektir. Bununla birlikte, artan tuzluluk ve değişen flora elementleri nedeniyle, bunlarla beslenen fauna ve kuş türlerinde belirli bir değişim ve kayıp olacaktır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Kar yağışından beslenen havzalarda, karların erime döneminin erkene çekilmesi akarsu akımlarını etkilemektedir. Sıcaklık artışı, kar erime dönemlerinin erkene çekilmesine neden olarak akarsuların hidrolojik rejimlerinin ve bölgenin iklim koşullarının değişimine yol açmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.5. Kıyı Alanları

- Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumunu belirlemek için kıyı alanlarına uygulanan Kıyı Kırılabilirlik İndeksi sonucuna göre delta alanlarına sahip Çanakkale ve Balıkesir en riskli bölgelerin başında gelmiştir. Deniz seviyesi yükselme senaryolarına göre Türkiye kıyılarında iklim değişikliğinden en çok etkilenecek yerlerin, tarım üretiminin en yüksek olduğu kıyı deltaları, sulak alanlar ve alçak rakımlı turizm bölgeleri olduğunu görülmektedir. Marmara Bölgesi en riskli bölgeler, İstanbul en riskli iller arasında yer almaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.6. Ulaşım

- 24 milyonu aşkın nüfusu barındıran Marmara Bölgesi, dinamik endüstriyel faaliyetlerin en yoğun olduğu bölge olması, buna bağlı olarak toplumsal faaliyetlerin yoğunluğu ve ulaşım sirkülasyonunun en hareketli bölge olması nedeniyle çevre tahribatına oldukça müsait bir bölgedir (Marmara Belediyeler Birliği Stratejik Planı, 2014).
- Yer şekillerinin elverişli olması, boğazların varlığı ve özel konumu nedeniyle, üstün ulaşım olanaklarına sahiptir. Bu durumunun sağladığı avantajla güçlü bir ekonomik yapıya kavuşmuştur.
- Ancak bölgede yaşanan sel ve taşkın gibi afetler ulaşımın aksamasına sebep olabilmekte, bu nedenle ekonomik aktiviteler etkilenmektedir.

3.7. Turizm

- Marmara Bölgesi, doğal ve tarihi değerleri bakımından büyük bir turizm potansiyeline sahiptir. Başta İstanbul olmak üzere Bursa ve Edirne gibi kentler tarihi eserleri ve doğal güzellikleri ile yılın her bölümünde canlı birer turizm merkezidir.
- Marmara kıyılarındaki kumsallarda yazlık evler, otel, motel, pansiyon ve kampingler oldukça yoğundur. Uludağ, başta kış turizmi olmak üzere yılın hemen her döneminde canlı bir turizm faaliyeti içindedir.
- Bölgede çok sayıda açık havada eğlenme ve dinlenme alanı ile av koruma ve üretme alanı vardır. Bursa, Gönen ve Yalova kaplıcaları da iç turizm bakımından önemli merkezlerdir. Ayrıca bölgede 7 adet milli park bulunmaktadır.

- Sıcaklık artışı, deniz seviyesindeki yükselme ve aşırı hava olayları kitle turizmini doğrudan etkileyecektir. Kuraklık ve çölleşme, orman yangınları, su kıtlığı, biyoçeşitlilik kayıpları, kıyı erozyonu, aşırı hava olaylarına bağlı gözlenen hastalıklar ve vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıkların gözlenmesi gibi olayların da turizm faaliyetlerini etkilemesi, iklim değişikliğinin turizme dolaylı etkileridir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- İstanbul'un hâkim turizm faaliyetleri kültür, eğlence ve gezi ağırlıklı olduğu için iklim ile doğrudan ilişki içindedir. Sektörün en fazla etkileneceği (yüksek risk) değişimler sıcak hava dalgaları, şiddetli yağışlar, fırtınalar ve seller olmaktadır. Sektör açısından açık hava faaliyetlerinin, kapalı alanlarda gerçekleşen faaliyetlere kıyasla daha kırılgan olması beklenmektedir. İklim değişikliği etkileri, kültür-turizm-ticaret sektörünün kritik altyapıları açısından değerlendirildiğinde; doğal, tarihi ve kültürel değerlerin yok olması/zarar görmesi, ekonomik kayıplar ve riskler nedeniyle artan maliyetlerle karşılaşılacaktır (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).
- Kış turizmi ancak yeterli miktarda ve garantili kar yağışı ile sürdürülebilmekte olup, sıcaklıkların artması ve kar yağışlarının azalması bölgede Uludağ, Kartepe gibi kış merkezlerde kış turizminin yapılabileceği sürenin azalmasına sebebiyet verebilecektir.
- Aşırı hava olayları bölgedeki dinlenme alanlarının, av koruma ve üretme alanlarının ve milli parkların zarar görmesine neden olabilir.

3.8. Sağlık

- Sıcak hava dalgaları, fırtına ve seller insan sağlığını doğrudan olumsuz etkilemektedir. Sıcak havaların ve sıcaklık dalgalarının insan sağlığına etkisi, sıcak havaya maruz kalmanın düzeyi, (sıklığı, derecesi ve süresine) maruz kalan nüfusun yoğunluğuna ve hassasiyetine bağlıdır. Sıcak havalar ve sıcaklık dalgaları mevcut sağlık durumunun ağırlaşmasına veya ölüme neden olabilmektedir. Sıcaklığın sağlık etkileri bütün yaş gruplarında görülebilir. Ancak bazı insanlar özellikle kalp hastalıkları, hipertansiyon, astım, KOAH, diyabet gibi kronik hastalığı olanlar, yaşlılar, hamileler ve çocuklar özellikle risk altındadır (İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı, 2015). Ayrıca, fırtına ve sellerde can kayıpları yaşanmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- Sıcaklık artışıyla hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan vektör ve kemirgenlerin nüfusunun artması, insanlarda hastalık ve ölümlere sebep olabilecektir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).
- İklim değişikliği kaynaklı su ve gıdaya erişim ile barınma sorunları uzun vadede insan sağlığını dolaylı olarak olumsuz etkileyebilecektir (Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, 2018).

3.9. Sosyo-Kültürel Yapı

- İklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkileri göçlere sebep olmaktadır. Bu ise bölgenin demografik yapısını değiştirmektedir.
- Çevre ülkelerden göç alınmaktadır (Bülbül ve Köse, 2010:76).
- Düzensiz göçmenler daha çok kıyı kentlerinde ve Marmara Bölgesi'nin Avrupa sınırlarına komşu illerinde beklemekte ve Avrupa ülkelerine gidebilmek için bir fırsat aramaktadırlar bu da Marmara Bölgesi'nde düzensiz göçmen sorunu ortaya çıkarmaktadır (Arınç, 2018).

3.10. Kentler ve Altyapı

- Yerleşim alanları; afetler, sıcak hava dalgaları, yağış rejimlerinin ve rüzgâr hızlarının değişmesi, ısı adası etkisi, hava kirliliği, kuraklık, erozyon, deniz seviyesinin yükselmesi gibi etkilere karşı çok hassastır.
- Kanalizasyon şebekesi ile yağmur suyu drenaj sistemi için şiddetli yağışlar, sel ve taşkın ile deniz seviyesindeki değişimden kaynaklanan riskler yüksektir. Şiddetli yağışlar ile şiddetli yağışlar sonucunda karşılaşılacak sel ve taşkınların Atıksu Arıtma Tesisleri üzerine olumsuz etkisi olduğu bilinmektedir. Bu durumun özellikle atık su kanal sisteminin eski olduğu bölgelerde daha etkili olabileceği öngörülebilir. Su seviyesindeki yükselmenin ise kanal sistemine daha fazla tuzlu su girişimine neden olacağı bildirilmektedir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).
- İklim değişikliğinin mevcut bina stokuna ve yeni inşaatların tasarım ve uygulamasına ciddi etkileri olması beklenmektedir. Kıyıları hem karasal hem de boğaz taraflarındaki iklim değişikliği etkilerine maruz kalmaktadır. Genel olarak daha yüksek deniz seviyeleri, özellikle taşkın ve erozyondan gelen iç değişimlerle birleştiğinde altyapı bozulmasına neden olacaktır. Belirli sıcak bölgelerde imar değeri kaybı, sel ve fırtına sebebiyle binalarda su basması, çatı ve panjur uçması, cam kaplama binalarda aşırı enerji tüketimi gibi kırılabilirlikler söz konusu olabilir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).

3.11. Atık

- Gerek nüfus gerekse de sanayinin en yoğun olduğu Marmara Bölgesi'nde, Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı kapsamında nüfus ve nüfustan kaynaklı atık miktarları belirlenmiş olup atıkların yönetimine ilişkin geri kazanım ve bertaraf yöntemleri önerilmektedir.

3.12. Enerji

- Marmara Bölgesi Türkiye'de toplam rüzgâr enerjisi kapasitesinin önemli bir kısmına sahiptir. Bölge 12.704 MW rüzgar enerji potansiyeli ile Ege Bölgesi'nden sonra en yüksek potansiyele sahip ikinci coğrafi bölgemizdir (REPA, 2006).
- Bölgede sıcaklık artışı sebebiyle ısınma amaçlı doğalgaz tüketiminde azalma yaşanacağı, ancak sıcaklık artışı, şehirleşme, artan nüfus ve ekonomik faaliyetler sebebiyle elektrik tüketiminin artacağı beklenebilir.
- İklim değişikliği, İstanbul'da kış ısıtma ihtiyacını azaltırken yaz soğutma ihtiyacını artıracaktır. Dolayısıyla, toplam enerji talebinin artması beklenmektedir. Elektrik iletim ve dağıtım şebekesi, özellikle yazın pik saatlerde soğutma ihtiyacı sebebiyle aşırı talebe maruz kalabilecektir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).
- İstanbul'un Türkiye'nin en kalabalık nüfusuna sahip ili olması, enerjiye olan talebine de yansımaktadır. İstanbul ülkenin en büyük elektrik tüketimine sahip olup bu oran ülkenin toplam elektrik tüketiminin %17'sine denk gelmektedir. Benzer şekilde, ülke doğalgaz tüketiminin %16'sı İstanbul'da gerçekleşmektedir. İstanbul ili elektrik konusunda daha çok tüketim tarafıyla ön plana çıksa da Türkiye'nin elektrik üretiminin %3'ü İstanbul'da gerçekleşmektedir. Enerji sektöründeki her bir kritik altyapı iklim değişikliğinin olumsuz etkileri açısından yüksek risk taşımaktadır. İstanbul özelinde enerji sektörü için özellikle, yaz sıcaklık artışları, sıcak hava

dalgaları, şiddetli yağışlar, sel ve taşkın, fırtınalar ve yangınlar yüksek risk taşımaktadır. Yaz sıcaklık artışı ve sıcak hava dalgaları özellikle elektrik tüketimini artırması sebebiyle elektrik şebekesine ve dolayısıyla santrallere ek yük getirecek ve yüksek risk oluşturacaktır. Şiddetli yağışlar, sel, taşkın, fırtınalar ve yangın ise enerji iletim ve dağıtımına verebileceği olası hasarlarla son kullanıcıya enerjinin ulaştırılmasında sıkıntılara neden olabilecektir. Benzer şekilde bahsi geçen olaylar üretim santrallerinde elektrik üretiminin aksamasına neden olabilecek hasarlara sebebiyet verebileceğinden dolayı yüksek risk olarak değerlendirilmiştir. Ortalama sıcaklık artışı, yağış değişimi, su mevcudiyeti, deniz seviyesi değişimi, kıyı erozyonu ve kuraklık enerji sektörü için genellikle orta derece risk taşıyan faktörler olmuştur (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).

3.13. Sanayi

- Sanayi sektörünün iklim değişikliği açısından kırılganlığı değerlendirildiğinde, en önemli iki tehlikenin sanayi kaynaklı emisyonlar (sera gazı, diğer hava ve su kirlenmesine neden emisyonlar) ve iklim kaynaklı hava olaylarının ana sanayi ve tedarik zinciri üzerinde olası etkileri olarak özetlenebilir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı-İklim Değişikliği Risk, Fırsat ve Kırılganlıklar Analizi Raporu, 2019).
- Ülkeye düzensiz dağılan sanayinin %60'ı Marmara Bölgesi'nde bulunur. İstanbul hemen her türlü sanayinin bulunduğu bir ildir. Marmara'da İstanbul dışında İzmit, Bursa, Sakarya ve Tekirdağ 'da sanayi gelişmiştir (TÜBİTAK MARTEK (Marmara Teknokent Ekosistemi), <http://www.argesanayibulusmasi.com/index.php/sanayi/>).
- Bölgedeki Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) şunlardır: Edirne OSB, Kırklareli OSB, Kırklareli Büyükşehir İslah OSB, Kırklareli Evrensekiz İslah OSB, Kırklareli Pagder Aslan Özel OSB, Tekirdağ OSB, Tekirdağ Çerkezköy OSB, Tekirdağ Çerkezköy Veliköy Yatıboyu İslah OSB, Tekirdağ Çorlu Deri İhtisas OSB, Tekirdağ Ergene 1 OSB, Tekirdağ Ergene II OSB, Tekirdağ Hayrabolu OSB, Tekirdağ Kapaklı OSB, Tekirdağ Karaağaç OSB, Tekirdağ Malkara OSB, Tekirdağ Muratlı OSB, Tekirdağ Türkgücü OSB, Tekirdağ Veliköy OSB, Tekirdağ Velimeşe OSB, İstanbul Anadolu Yakası OSB, İstanbul Beylikdüzü OSB, İstanbul Birlik OSB, İstanbul Deri OSB, İstanbul Dudullu OSB, İstanbul İkitelli OSB, İstanbul Tuzla Kimya Sanayicileri OSB, İstanbul Tuzla OSB, Kocaeli Alikahya OSB, Kocaeli Arslanbey OSB, Kocaeli Asım Kibar OSB, Kocaeli Dilovası OSB, Kocaeli Gebze OSB, Kocaeli Gebze Güzeller OSB, Kocaeli Gebze Kömürcüler İhtisas OSB, Kocaeli Gebze Plastikçiler OSB, Kocaeli Gebze V Kimya İhtisas OSB, Kocaeli Gebze VI İmes Makina İhtisas OSB, Kocaeli Kandıra Gıda İhtisas OSB, Kocaeli Makine İhtisas OSB, Kocaeli TOSB Otomotiv Yan Sanayi İhtisas OSB, Sakarya I OSB, Sakarya II OSB, Sakarya III OSB, Sakarya Ferizli OSB, Sakarya Karasu OSB, Sakarya Kaynarca OSB, Sakarya Kaynarca Makine İmalat İhtisas OSB, Yalova Çiçekçilik TDİ OSB, Yalova Gemi İhtisas OSB, Yalova Kalıp İmalatı İhtisas OSB, Yalova Taşıt Araçları Yan Sanayi İhtisas OSB, Bursa Demirtaş OSB, Bursa Deri İhtisas OSB, Bursa Gürsu OSB, Bursa Hasanağa OSB, Bursa İnegöl Mobilya İhtisas OSB, Bursa İnegöl OSB, Bursa Kayapa İslah OSB, Bursa Kestel OSB, Bursa Mustafakemalpaşa OSB, Bursa Mustafakemalpaşa Mermerciler OSB, Bursa Nilüfer OSB, Bursa OSB, Bursa Tekstil Boyahaneleri İhtisas OSB, Bursa Yenice İslah OSB, Bursa Yenişehir OSB, Bilecik I OSB, Bilecik II OSB, Bilecik Bozüyük OSB, Bilecik Osmaneli OSB, Bilecik Pazaryeri OSB, Bilecik Söğüt OSB, Balıkesir OSB, Balıkesir II OSB, Balıkesir Bandırma OSB, Balıkesir Gönen Deri OSB, Balıkesir Burhaniye Zeytin Ürünleri İhtisas OSB, Çanakkale OSB, Çanakkale Biga OSB (Sanayi Gazetesi, 2020).

- İstanbul, Türkiye işgücünün %20'sini, sanayi ve hizmet sektörlerinde ulusal üretiminin yaklaşık üçte birini barındırmaktadır (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).
- İstanbul sanayi sektörünün iklim değişikliğine yönelik hassasiyetleri, temelde coğrafi dağınıklık, eskiyen kentsel altyapı ve yapılaşma yoğunluğuyla ilintilidir. Su tüketimi yüksek olan ve dere yatağına yakın bölgelerde kurulu tesisler özellikle risk altındadır. Soğuk üretim ve depolama ihtiyacı olan gıda sanayii, artan sıcaklıklar sebebiyle artan enerji maliyetlerine katlanmak durumunda kalabilir. Kırılganlığı orta derece olarak değerlendirilse de ekonomik değeri ve Türkiye içindeki payına bakıldığında bu kırılganlığın azaltılması ve direncin artırılmasının ulusal düzeyde önemli olduğu görülmektedir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).
- İstanbul için yapılan iklim projeksiyonlarında, sanayi sektörünü ilgilendiren ve gerçekleşme olasılığı en yüksek tehlikelerin sıcaklık artışı, sıcak hava dalgaları, sel ve taşkın tehlikeleri olduğu belirlenmiştir. İklim değişikliğinin sanayi üretimine etkisi doğrudan üretim faaliyetlerini durduracak düzeyde olabilir veya maliyet artışı, hammadde kaynaklarına ulaşımında zorluk yaşanması şeklinde meydana gelebilir. Söz konusu etkiler, doğrudan üretim tesisinde oluşabileceği gibi, değer zincirinde de oluşabilir ve aynı şekilde sanayi üretimini zincirlemesine etkileyebilir (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).
- İstanbul'da en yoğun sektörlerden olan gıda sektörü, tedarik zincirinden etkilenebilecek sektörlerin başında yer almaktadır. Solvent ve yanıcı madde kullanımının yüksek olduğu tekstil ve kimya sektöründe ise, hâlihazırda yüksek oranda görülen yangın tehlikesi, sıcak hava dalgalarının sıklıkla ve yaz sıcaklıklarında artışlar neticesinde daha kırılgan hale gelecektir. Tesislerde personel taşıma, hammadde tedariki, enerji ve su ihtiyaçlarına yönelik riskler de söz konusu olup bu konular, diğer sektörlerin analizlerinde göz önünde bulundurulmuştur (İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu, 2018).

IV. MARMARA BÖLGESİNDE SEKTÖREL BAZDA ÖNCELİKLİ EYLEMLER

Marmara Bölgesi'nin önde gelen ekonomik faaliyetleri, fiziksel şartları ve sosyal yapısında farklılıklar gözlemlenmektedir. Coğrafi yapı itibarıyla Marmara Bölgesi değerlendirildiğinde birbirine zıt iki unsuru bünyesinde barındırdığı görülmektedir. Bunlar sanayi ve korunması gereken doğal değerlerdir. Bölge, sanayi tesisleri için uygun ortam sunmaktadır. Bu açıdan sanayileşme yoğun bir şekilde devam etmektedir. Aynı zamanda ülkenin verimli tarım arazilerinin ve ormanlık alanlarının önemli bir kısmının bu bölgede olduğu da bir gerçektir. Bölge ayrıca turizm yönünden de çeşitliliğe sahiptir. Dolayısıyla bölge özelinde ihtiyaçların belirlenmesinde her kentin kendi koşullarının çok iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir.

Buna göre, Marmara Bölgesi'nde iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında öncelikle alınması gereken uyum ve azaltım tedbirlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo-1: Marmara Bölgesi'nde İklim Değişikliğinin Etkileri Karşısında Öncelikle Alınması Gereken Uyum ve Azaltıma İlişkin Tedbirler

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
AFETLER	<ul style="list-style-type: none"> • Sel ve taşkın yatağında bulunan alanlar yerleşime açılmamalıdır. • Sel veya su baskını tehlikesine maruz yerlerde yapılmış binalar değerlendirilmeli, gerekirse bent veya setler inşa edilmelidir. • Hayati risk taşıyan binalara ilişkin yıkım kararı alınmalıdır. • Ani ve aşırı yağışlar sonucu meydana gelebilecek sel ve taşkınlarda ekonomik zararların önlenmesi için yerleşim yerlerinde gerekli alt yapı çalışmaları yapılmalıdır. • Özellikle taşkın tehlikesi bulunan akarsular üzerine barajlar inşa edilmelidir. • Dere ve nehir yatakları üzerine yüksek köprüler inşa edilmeli ve sağlam zemine oturtulması ve zemin kuvvetlendirmeleri yapılmalıdır. • Dere ve nehir yatakları üzerinde bulunan sanat yapıları incelenerek, taşkına sebep verebilecek yükseklikte bulunan yapılar yıkılmalıdır. • Dere yataklarından kontrolsüz malzeme alınmamalı ve dere yatağında su akım yönü değiştirilmemelidir. • Dere yatakları kenarında bulunan doğal düzlükler taşkın sınırı olarak belirlenmeli dar istinat duvarları ile yataklar daraltılmamalıdır. • Heyelan oluşumunu engelleyebilmek ve zararlarından korunmak için; ormanlık alanlar çoğaltılarak heyelan tehlikesi bulunan alanlardaki araziler kontrollü teraslamalı ve ağaçlandırma yapılmalıdır. • Heyelan oluşumu engellemek için toprağın tutunmasını artıracak derin köklü bitkiler seçilmeli, mümkün olduğunca doğal doku bozulmamalıdır. • Heyelan tehlikesi bulunan alanlarda heyelan oluşumunu engellemek için projelendirilmiş drenaj sistemi yapılmalıdır. • Sadece deprem için değil diğer bütün doğal afetler için afet sigortalarının oluşturulması gereklidir. • Afetler konusunda çalışma yapan ilgili kurum ve kuruluşlarla ulusal, bölgesel ve yerel iş birliği ve koordinasyon oluşturulmalıdır. • Can ve mal güvenliği açısından sel, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski taşıyan alanlar tespit edilmeli ve erken uyarı sistemleri kurulmalıdır. • İklim senaryoları acil durum planlamasına, tahliye eğitimine ve tatbikatlara dâhil edilmelidir. • İklim değişikliğine karşı hassas altyapı ve nüfus belirlenmelidir. • Yerel yönetimler için iklim afet ve hazırlık eğitim programları hazırlanmalıdır. • Bölge sakinleri iklimsel riskler konusunda bilgilendirilmelidir.
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede sanayide ve hanelerde enerji verimliliğini sağlanmalıdır. • Binalarda ve sanayide enerji verimliliğini sağlamak için teşvik ya da kredi programları oluşturulmalıdır. • Düşük gelirli haneler enerji verimliliği programlarında öncelikli olmalıdır. • Yerel yönetimler enerji verimliliğini sağlama bağlamında verimli aydınlatma konusunda teşvik edilmelidir. • Yeşil bina, yeşil çatı ve yeşil duvar gibi enerji verimliliği sağlayan uygulamalar yaygınlaştırılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ENERJİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bölgede rüzgâr enerjisi potansiyeli yüksek olduğundan yatırımlar teşvik edilmelidir. • Marmara Bölgesi'nde gelecekte sel, taşkın ve heyelan riskinin artacağı öngörülmektedir. Bu tehdiye karşı hidroelektrik santrallerinin risk potansiyelleri belirlenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. • Enerji konusunda dışa bağımlılığımızı azaltmak ve tükenen enerji kaynaklarının yerine yenilerini koyabilmek için, yenilenebilir enerji politikalarına ağırlık verilmeli ve Marmara Bölgesi'nde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları değerlendirilmelidir. • Bölgenin geleceğe dönük yenilenebilir enerjisi yatırımlarının planlamasında maksimum faydanın sağlanabilmesi için bölge özelinde iklim değişikliği modellenmesi yapılmalı ve bu modelleme ışığında planlamalar yapılmalıdır. • Elektrik iletim ve dağıtım altyapısı güçlendirilmelidir.
ULAŞIM	<ul style="list-style-type: none"> • Toplu taşıma erişimini destekleyecek şekilde bisiklet ve yaya ağlarını genişletmeli ve birbirine bağlanmalıdır. • Verimliliği artırabilecek ve yük taşımacılığından kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltabilecek teknolojideki ilerlemeler teşvik edilmelidir (Örneğin; teslimatlar için insansız hava araçlarının kullanılması). • Bölgede ulaştırma faaliyetleri bölge ekonomisi için oldukça kritiktir. Bu sebeple ulaştırma faaliyetlerinin afetlerden etkilenmemesi için stratejik planlar hazırlanmalıdır. • Ulaştırma politika ve proje tasarımında yeşil altyapı ve düşük karbonlu altyapı hususları birleştirilmelidir. • Bölgedeki istihdamı ve diğer faaliyet merkezlerini birbirine bağlayan mevcut ve planlanmış çok modlu koridorları olan alanlarda yürüme, bisiklet ve toplu taşıma kullanımını teşvik edilmelidir.
TURİZM	<ul style="list-style-type: none"> • Risk altındaki tarihi ve arkeolojik kaynakları tanımlanmalı ve haritalanmalıdır. Daha fazla veri elde edildikçe ve bilimsel projeksiyonlar geliştirildikçe bu haritaları güncellemeye devam edilmelidir. Belediyelerin iklim uyarılama planlama çabalarına rehberlik etmek için haritaları kapsamlı planlara ve/veya bölgesel planlama belgelerine dahil edilmelidir. • Tarihsel önemi, bilimsel ve ekonomik değeri ve uygun tarihi koruma kuruluşları tarafından belirlenen diğer kriterlere dayalı risk altındaki bölgesel tarihi, ekolojik ve arkeolojik kaynaklar sıralaması oluşturulmalıdır. • Bölgedeki milli parkların iklim değişikliğinden etkilenebilirliği incelenmelidir. • Kış turizmi (Uludağ) etkilenebilirliği incelenmelidir. • Turizm sektöründe iklim değişikliğine uyum konusunda kurumsal kapasitenin, kurumlar arası iş birliğinin artırılması gereklidir.
KIYI ALANLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Marmara Bölgesi'nin kıyı bölgelerinde deniz seviyesindeki artış izlenmeli, yerleşim alanlarına etkileri hesaplanmalıdır. • Kıyı şeritleri, koruma setleri, hendeklerin, su yollarının inşasını da kapsayacak şekilde, sel bariyerleri kurulmalıdır. • Kıyılarda birçok sektörün ihtiyacı olarak gerçekleştirilen yapıların (liman, dalgakıran, iskeleler, rıhtım, kıyı koruma yapıları, su altı tesisleri, yüzer yapılar vb.) tasarımında hidrografik, hidrodinamik verilere girdi sağlayan rüzgâr hızı ve yönü kısaca rüzgâr iklimi, dalga iklimi, deniz derinliği, su seviyesi, yağmur şiddeti ve tekrerrü, tuzluluk ve atmosfer basıncı verilerinin sağlanması gereklidir. • Deniz seviyesi yükseldikçe, kıyı akiferlerine tuzlu su girişi olmaktadır ve bu da daha yüksek arıtma maliyetlerine sebebiyet vermektedir. Bu nedenle tuzlu suyun girişini engelleyen bariyerlerin kurulması sağlanmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
KENTLER VE ALTYAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Bölge kapsamında bulunan iller için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlanmalıdır. • İklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edilebilmesi doğrultusunda Bölge genelinde özellikle dere yataklarına müdahale edilmesi engellenmeli ve bu kesimlerde yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. • Nehir, kanal, dere yataklarının kapatılarak doldurulmaması ve bu bölgelerin yakınına ve çukur, alçak bölgelerine yerleşim alanların yapılmaması gereklidir. • Yamaç eteklerinde bilinçsiz ve kontrolsüz kazı yapılmamalıdır. • Yamaçlara etüt çalışmaları yapılmadan bina yükü bindirilmemelidir. • Kritik ekipmanların, su ya da taşkın/sel geçirmez konteynerlerde muhafaza edilmesinin sağlanması gereklidir. • Kamu hizmeti veren binaların olağan dışı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılmalıdır. • Yerleşmelerde kritik altyapının korunması ve doğru yerleşimin yapılması açısından, deniz suyu seviyesinin ve fırtına dinamiklerinin modellenmesi sağlanmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerindeki akış ve sızırmaların minimize edilmesi için tedbirler alınarak, modellenme yapılmalıdır. • Kentsel yerleşimlerde sel suyunu kontrol etmek doğrultusunda ağaçlık alan miktarı artırılmalı, yağmur hendekleri ve yağmur bahçeleri oluşturulmalı, geçirgen materyaller kullanılarak yol yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. • Üzerine su çıkan köprü ve sanat yapılarının kapasiteleri artırılmalıdır. • Sahil boyunca yatay sondajlar ile suyun denize mansaplaşmasını sağlayacak menfezler inşa edilmelidir. • Taşkın alanları sınırları ile taşkın tehlike haritaları belediyeler ve valiliklerle paylaşılmalıdır. • Yerleşim sakinlerine, taşkın sınırları ve su derinlikleri hakkında bilgi ve eğitim verilmelidir. • Erken uyarı sistemleri geliştirilerek gözlem ağı kurulması ve uzaktan algılamalı sistem ile sürekli yağış ve akış verilerinin toplanması sağlanmalıdır. • İsale hatları ve içme suyu şebekesinin akıllı sistemlerle yönetilmesi için gerekli altyapı oluşturulmalıdır.
HAVA KALİTESİ	<ul style="list-style-type: none"> • Marmara Bölgesi genelinde iklim değişikliğinin hava kalitesi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin giderilmesi doğrultusunda iklim modelleri ve emisyon senaryolarında bu konuda çalışmalar yapılmalıdır. • Hava trendlerinin hem meteorolojik hem de hava kalitesi ve kirliliği açısından değerlendirilmesi gereklidir. • Bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SU YÖNETİMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcut su kaynaklarını doğru analiz etmek ve çeşitlendirmek ilerde oluşabilecek su açığının önüne geçmeyi sağlayabilir. Gerektiği takdirde suyu tuzundan arındırma çalışmaları, yeraltı sularını ve yüzey sularını karıştırarak kullanabilme su temini açısından avantaj sağlayacak seçenekler araştırılmalıdır. • Su temini, yağmursuyu ve atık su yönetimi için yeşil altyapı stratejileri geliştirilmelidir. • Artan deniz suyu seviyesi, kuraklıktan kaynaklı tatlı su kaçakları ile birleştiğinde, tuzlu suyun tatlı su sınırlarına girmesine sebep olacaktır. Sınırın yukarıya doğru itilmesi sebebi ile yüzey suyu kaynaklarının su kalitesi azalacaktır. Bunun önüne geçmek için, tuzlu su ve tatlı suyu birbirinden ayıran havuzlar ya da düşük düzeyli barajlar inşa edilebilir. • Kayıp/kaçak oranları azaltılmalıdır. • Yağmur suyu hasadı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir. • Evsel atıksuların geri kazanımı sağlanmalıdır. • İklim değişikliğine uygun ürün deseni seçilmelidir. • Verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır. • Tesis içi kontrol, temiz üretim ve sanayi atıksularının geri kazanımı sağlanmalıdır. • Tarımsal alanlarda düşük kayıplı sulama sistemleri kullanılmalıdır. • Kanalizasyon sistemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak taşkın/sel riski azaltılmalıdır.
TARIM ve HAYVANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> • Tarım ürünlerinin iklim değişikliğine karşı etkilenebilirliği araştırılmalıdır. • Uyum politikaları kapsamında alternatif tarımsal ürünler belirlenmelidir. • Riskli bölgelerde detaylı toprak etütleri yapılmalıdır. • İzleme sistemleri, en iyi yönetim uygulamaları, iklim açısından akıllı ürünler, tarımsal yönetim sistemleri dâhil bölge tarımında iklim uyumuna yönelik ihtiyaçlarla uyumlu akademik araştırma ve tarımsal yayım hizmetlerine öncelik verilmelidir. • İklim ile ilgili tarım araştırmalarının yerel çiftçiler ve tarım endüstrisi ile paylaşım ağları genişletilmelidir. • Tarımsal üretimde su ihtiyacını karşılaması amacıyla yağmur suyu depolama, deniz suyu seviyesindeki yükselmeler sonucu tuzlanmayı engelleyecek altyapı yatırımları ve akıllı su yönetimi tedbirleri sağlanmalıdır. • Sürdürülebilir tarım ve su ürünleri yetiştiriciliği, çeşitlendirilmiş tarımsal ürün sistemleri ve hassas tarım gibi uygulamalar teşvik edilmelidir. • İklim değişikliği etkilerinin tarım sektörü üzerindeki olumsuz asgari düzeyde tutabilmek adına değişen iklim koşullarından olumsuz etkilenecek tarım ürünleri için alternatif ürünler belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılması, iklim değişimine uyumu mümkün kılan ürün deseninin benimsenmesi gerekmektedir (Türkiye Mekânsal Strateji Planı Vizyonu, Öncelikleri ve Mekânsal Gelişme Senaryosu Raporu 2019). • Dikey tarım ve çatı çiftçiliği, tavuk ve/veya kovan yetiştirme gibi kentsel tarım uygulamaları teşvik edilmelidir. • Belediye pazarlarında yerel ürünlerin satışını sağlamak için her ilde çiftçi pazarları oluşturulmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
ORMANCILIK	<ul style="list-style-type: none"> Orman yangınlarında etkin yangın öncesi yönetimi kapsamında yangın riskini azaltan tedbirler yaygınlaştırılmalıdır. İstilacı türlere karşı etkin zararlı etmen öncesi yönetim ile zararları azaltılmalıdır. İklim değişikliğine uyum odaklı doğaya yakın yönetim güçlendirilmelidir.. İklim değişikliğinden etkilenen orman ürünleri ve hizmetleri arzındaki riskleri azaltıcı tedbirler alınmalıdır.
EKOSİSTEMLER ve BİYOÇEŞİTLİLİK	<ul style="list-style-type: none"> Bölge, biyolojik çeşitlilik olarak oldukça zengindir. Biyolojik Çeşitliliği korunması ve geliştirilmesine yönelik uygulamalar artırılmalıdır. Su havzalarında yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında tür seçimi yapılırken su verimini artıracak türlere öncelik verilmeli, yangın riski olan iğneli yapraklardan kaçınılmalı, kuraklığa dayanıklı türlere ağırlık verilmelidir. Deniz suyu sıcaklığındaki artış ve yeni türlerin gelmesi ve bunun deniz ekosistemine etkileri konusu detaylı bir şekilde incelenerek buna ilişkin tedbirler geliştirilmelidir.
SAĞLIK	<ul style="list-style-type: none"> Doğal felaketlere karşı donanımlı sağlık ekiplerinin kapasiteleri artırılmalıdır. İklim değişikliğine ve hava yönetimine ilişkin olarak alınacak tedbirler aracılığıyla bunlara bağlı olarak gelişen hastalıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. Sıcak hava dalgalarına bağlı rahatsızlıklar, sel suları sonucu oluşabilecek patojenler ve vektör kaynaklı hastalıklar gibi iklim değişikliğine bağlı riskler belirlenmeli ve bu konuda iletişim planları oluşturulmalıdır. Sıcak hava dalgalarına maruz kalınmaması konusunda önlemler alınmalıdır. Bu bağlamda aşırı sıcak havaların etkisini azaltacak kentsel ormanlar, yüksek oranda yansıtıcı kaplama ve çatı kaplama malzemeleri, binalarda bitki örtüsünün artırılması (yeşil çatı/yeşil duvar) gibi tedbirler alınmalıdır. İklim değişikliği ile ilgili ortaya çıkan hastalıkları değerlendirmek için sağlık veri izleme sistemleri oluşturulmalıdır. İklim değişikliğinin kronik hastalıklar üzerindeki etkileri incelenerek risk altındaki insanlar belirlenmelidir. Acil sağlık müdahalelerinin etkinliğini artırabilmek için planlamaların yapılması gerekmektedir. Bölgede alınan tedbirlerle sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve altyapının güçlendirilmesi yoluyla sosyal kalkınmaya katkı sağlanmalıdır. Çevre Sağlığı Hizmetleri planlanmalıdır. Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılarak hastalık etkenlerini nakleden veya rezervuar görevi yapan vektör ve kemirgenlerle mücadele politikaları belirlenmelidir. Vektör ve kemirgenlerle mücadele eden ilgili kurum ve kuruluşların kapasitesi artırılmalıdır. Vektör ve kemirgenlerin izlenmesi ve kontrolü için gerekli saha araştırmaları yapılmalıdır. Vektör dağılım haritaları çıkarılmalı ve bu haritaların periyodik olarak güncellenmesini sağlayacak altyapı kurulmalıdır. Vektör kaynaklı hastalıklarla mücadele programının kapasitesi artırılmalıdır.

SEKTÖR	ÖNCELİKLİ EYLEMLER
SOSYO-KÜLTÜREL YAPI	<ul style="list-style-type: none"> • Zorunlu ya da gönüllü gerçekleşmesi muhtemel göç hareketlerini önceden tahmin edebilmek ve buna uygun politika üretebilmek için Sosyal Etki Değerlendirme Araştırmaları yapılması gereklidir. • Zorunlu Göç Eylem Planı hazırlanmalıdır. • İklim değişikliğinden olumsuz etkilenecek dezavantajlı grupların belirlenerek (yaşlılar, çocuklar, kadınlar, engelliler vb.) haritaların oluşturulması ve yaşanabilecek sosyo-kültürel kayıpların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. • Toplumun iklim değişimine yüklediği kültürel ve ideolojik anlamlar araştırılarak, uyum amaçlı bilgilendirme ve kapasite geliştirme programı toplumsal algı üzerinden dizayn edilmelidir. • Erişilebilir toplu taşıma, komple sokak politikaları, yeşil altyapı, rekreasyon alanları gibi sosyal eşitliği sağlayan ve iklim dostu altyapı tedbirleri teşvik edilmelidir. • Bölge genelinde altyapı yatırımlarının daha adil bir şekilde dağıtılması sağlanmalı ve risk altındaki grupların etkilenebilirliğini azaltmak için finansman stratejileri teşvik edilmelidir. • Bölge genelinde sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı iller başta olmak üzere kentsel ve kırsal altyapının gelişmesi için çalışmalar yürütülmelidir.
EKONOMİ	<ul style="list-style-type: none"> • Marmara Bölgesi'ndeki söz konusu kritik ekonomik sektörler incelenerek, bu sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri analiz edilmelidir. • İklim senaryolarından çıkacak ekonomik analizlerin, yatırım karar verme sürecine entegre edilmesi sağlanmalı, ekonomik faaliyet sahipleri ile iş birliği yapılmalıdır. • Sektörler bazında fayda maliyet analizi yöntemi kullanarak belirli uyum stratejilerinin ekonomik etkinliğinin belirlenmesi sağlanmalıdır. • Bölgedeki ekonomik faaliyetler iklim değişikliği uyum çerçevesinde çeşitlendirilmeli ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak ekonomik fırsatlar analiz edilmelidir. Bu bağlamda devlet organları, iş dünyası ve akademi iklim değişikliğinin yaratabileceği ekonomik zorluklar ve fırsatlar konusunda koordineli bir şekilde çalışmalıdır. • İklim değişikliğinin genel makroekonomik değişkenlere (büyüme, gelir, istihdam vb.) olası etkilerinin dinamik olarak incelenmesi sağlanmalı ve ulusal strateji/politikalara/planlara yansıtılmalıdır. • Marmara Bölgesi'nde Trakya Kalkınma Ajansı (Edirne, Kırklareli, Tekirdağ), Güney Marmara Kalkınma Ajansı (GMKA) (Balıkesir, Çanakkale), İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA), Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (Marka), (Sakarya, Kocaeli, Yalova, Düzce, Bolu), Bursa, Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) yer almakta olup, Kalkınma Ajanslarının iklim değişikliği uyum projelerini finanse etmesi için kapasitelerinin güçlendirilmeli ve destek programlarına yerel ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkacak iklim değişikliğine uyum konuları dâhil edilmelidir. • Yerel ekonomik kalkınma stratejileri ve altyapı iyileştirmelerinin bir parçası olarak yenilenebilir enerji, yeşil teknolojilerin ve yapay zekâ gibi yeni teknolojilerin şehirleşmeye entegrasyonu, 'inovasyon' konularında yatırımlar teşvik edilmelidir. • Bölgesel iklim dirençliliğine, yeşil ve sürdürülebilir altyapıya, ekonomik sürdürülebilirliğe yönelik organize yatırımlara odaklanan bölgesel bir ekonomik kalkınma planı oluşturulmalıdır. • Bölgede bulunan sigorta, bankacılık ve finans kuruluşları iklim finansmanından daha fazla yararlanmak üzere yeni finansal araçlar üzerinde iş birliği çerçevesinde çalışılmalı ve stratejik bir plan oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Arıncı, K (2018). "Doğu Sınırlarından Türkiye'ye Yaya Mülteci Akını ve Ortaya Çıkan Sorunlar", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3): 1467-1485.
- Bülbül, S., Köse, A. (2010). Türkiye'de bölgelerarası iç göç hareketlerinin çok boyutlu ölçekleme yöntemi ile incelenmesi, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 39(1): 75-94.
- Coşkun, M., Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., ve Yazıcı, B., (2016). "İklim Değişikliğinin Enerji Tüketimine Etkisi", 10. Uluslararası Temiz Enerji Sempozyumu (UTES), İstanbul.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editorodossya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at-k_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf (30.12.2019).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018). Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf> (30.12.2019).
- Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M., (2017). "Türkiye İçin İklim Değişikliği Projeksiyonları", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M. (2017). "Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios", *Türkiye Su Bilimi ve Yönetimi Dergisi (Turkish Journal Of Water Science & Management)*, 1(1): 22-43.
- Doğaner, S. (2018). Marmara Bölgesi Coğrafyası, <http://aves.istanbul.edu.tr/sudogan/dokumanlar> (30.12.2020).
- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (2006), , <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/>(30.12.2020).
- Efe, B., Toros, H. Ve Deniz, A. (2015). Türkiye Geneli Yağış ve Sıcaklık Verilerindeki Eğilimler ve Salınımlar, VII. Atmospheric Science Symposium, İstanbul.
- Güney Marmara Kalkınma Ajansı (2014), TR22 Güney Marmara Bölgesi Planı, 2014-2023, <https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/TR22-Guney-Marmara-Bolgesi-2014-2023-Bolge-Plani.pdf> (30.12.2020).
- Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., ve Yazıcı, B., GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları, *Coğrafi Bilimler Dergisi (Turkish Journal of Geographical Sciences)*, 14(2): 77-88.
- Gürkan, H., Bayraktar, N., Bulut, H. Demircan, M., Eskioğlu, O., Koçak, N. (2016). Marmara Bölgesi'nde İklim Faktörlerinin ve İklim Değişikliğinin Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Verimi Üzerine Etkisi, 13. Ulusal Kültürteknik Kongresi, Antalya.
- Habertürk Gazetesi (2020), <https://www.haberturk.com/son-dakika-kuraklik-bursa-da-golbasi-goleti-nin-yuzde-90-i-kurudu-2551620> (15.01.2020).
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi (2019), İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı-İklim Değişikliği Risk, Fırsat ve Kırılganlıklar Analizi Raporu, [https://www.iklim.istanbul/raporlar/\(02.06.2020\)](https://www.iklim.istanbul/raporlar/(02.06.2020)).
- İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı Final Raporu (2018), [https://www.iklim.istanbul/raporlar/\(02.06.2020\)](https://www.iklim.istanbul/raporlar/(02.06.2020)).
- Marmara Belediyeler Birliği (2014), Stratejik Plan, 2014-2019, https://marmara.gov.tr/UserFiles/StaticContent/Attachments/Static_218_DOC_StratejikPlan14-19.pdf (15.01.2020).
- Marmara Bölgesinin İklimi, <https://www.iklim.gen.tr/marmara-bolgesinin-iklimi.html> (15.01.2020).
- Marmara Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü (2019), <https://mthmm.csb.gov.tr/bolgemiz-i-85694> (30.12.2019).
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2008). Türkiye İklimi, https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/13_turkiye_iklimi.pdf (30.12.2019).
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2015), *Yeni Senaryolarla Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-TR2015-CC*, Ankara: MGM.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019), *2018 Yılı İklim Değerlendirmesi*, Ankara: MGM.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019), *Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi*, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2018MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf> (15.01.2020).

Orman Genel Müdürlüğü (2020), Ormanlıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı.

Sağlık Bakanlığı (2015). İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı, Ankara: SB.

Sanayi Gazetesi (2020), <http://portal.sanayigazetesi.com.tr/bolgeler.php?bolge=marmara> (15.01.2020).

Şenkul Ç. ve Kaya, S. (2017). Türkiye Endemik Bitkilerin Coğrafi Dağılışı, *Türk Coğrafya Dergisi* 69 (2017): 109-120.

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (2017) Hayvancılık Sektör Raporu, <https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/2/a374cc25-acc1-44e8-a546-63b4c8bce146/dosya/2017%20YILI%20HAYVANCILIK%20SEKTOR%20RAPORU.pdf> (15.01.2020).

Tarım ve Orman Bakanlığı (2016), İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Marmara Havzası, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/H%C4%B0E-Ta%C5%9Fk%C4%B1n-Son/%C4%B0klım%20De%C4%9Fi%C5%9Fikl%C4%9Finin%20Su%20Kaynaklar%C4%B1na%20Etkisi%20SYGM.pdf> (02.02.2020).

Tarım ve Orman Bakanlığı (2016), İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Susurluk Havzası, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/H%C4%B0E-Ta%C5%9Fk%C4%B1n-Son/%C4%B0klım%20De%C4%9Fi%C5%9Fikl%C4%9Finin%20Su%20Kaynaklar%C4%B1na%20Etkisi%20SYGM.pdf> (02.02.2020).

Tarım ve Orman Bakanlığı (2017), Pirinç Durum Raporu, 2017/2018, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/teppe/Belgeler/PDF%20Durum-Tahmin%20Raporlar%C4%B1/2018%20Durum-%20Tahmin%20Raporlar%C4%B1/Pirin%C3%A7%20Durum%20Tahmin%20Raporu%202017-2018-286.pdf> (09.03.2020).

Tarım ve Orman Bakanlığı (2018), Avrupa Birliği Delegasyonu Havza Koruma Eylem Planlarının Nehir Havzası Yönetim Planlarına Dönüştürülmesi için Teknik Yardım (EuropeAid/134561/D/SER/TR), Meriç-Ergene Nehir Havzası Yönetim Planı.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2019), Kuzey Ege Nehir Havzası Yönetim Planının Hazırlanması Projesi Kapsamlaştırma Raporu, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Kuzey%20Ege%20NHYP%20Kapsamla%C5%9Ft%C4%B1ma%20Raporu.pdf> (09.03.2020).

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2016), İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu Yönetici Özeti, <http://iklim.tarimorman.gov.tr/Dokumanlar.aspx> (02.02.2020).

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2016), İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu <http://iklim.tarimorman.gov.tr/Dokumanlar.aspx> (08.02.2020)

TÜBİTAK MARTEK (Marmara Teknokent Ekosistemi) <http://www.argesanayibulusmasi.com/index.php/sanayi/> (01.02.2020).

TÜBİTAK-MAM (2013), Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi-Marmara Havzası, https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/havza%20koruma%20eylem%20planlar%C4%B1/Marmara_Havzası.pdf (01.02.2020).

TÜBİTAK-MAM (2013), Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi-Susurluk Havzası, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfalD=6> (01.02.2020).

Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (2019), Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu, TREB.

Türkiye'de 2. Enternasyonal Zeytin Yağı Toplantısı (2009), <https://www.xing.com/communities/posts/marmara-boelgesi-zeytin-1002156237> (15.01.2020).

Türkiye'de 2. Enternasyonal Zeytin Yağı Toplantısı (2009), xing.com (15.01.2020).

Yılmaz, L. (2005). "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Rüzgar Enerjisinin Türkiye'deki Kapasitesi", III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu.

Ziraat Mühendisleri Odası (2018), Ayçiçeği Raporu, https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30602&tipi=38&sube=0 (02.03.2020).

Ziraat Mühendisleri Odası (2018), Mısır Raporu, https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30187&tipi=42&sube=0 (02.03.2020).

Ziraat Mühendisleri Odası (2018), Su Ürünleri Raporu, https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=27302&tipi=17&sube=0 (02.03.2020).

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
GÖREV, YETKİ VE SORUMLULUKLARI
KAPSAMINDA COĞRAFİ BÖLGELERDE
GERÇEKLEŞTİRİLECEK EYLEMLER





AKDENİZ BÖLGESİ



1.	Mekânsal strateji planı ve bütün ölçeklerdeki mekânsal planlar, iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak hazırlanacaktır.
2.	İnsan sağlığının korunması ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılması doğrultusunda, kent planlama ve tasarımında bakı, hakim rüzgar yönü, hava koridorlarının sağlanması ve kentsel yeşil alan miktarının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
3.	Bölgedeki illerde yerel yönetimlerce Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanması sağlanacaktır.
4.	Kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılacaktır.
5.	İçme suyu, atıksu arıtma ve atık depolama gibi kritik altyapı tesislerinin afet risk analizleri yapılacaktır.
6.	Doğal afet riski taşıyan alanlarda can ve mal güvenliği açısından erken uyarı sistemleri konusunda ilgili kurumlarla koordinasyon sağlanacaktır.
7.	Bölgedeki yapılaşmada binalarda enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli yerel mimari ve yerel yapı malzemelerinin kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılması desteklenecektir.
8.	Sahil boyunca yatay sondajlar ile suyun denize mansaplaşmasını sağlayacak menfezler inşa edilecek, mevcut menfezlerde kapasite arttırılacaktır.
9.	Yerel yönetimlerce uhdesindeki ekonomik ömrünü tamamlamış veya yetersiz kesit genişliğine sahip köprülerin önceliklendirme yapılarak kaldırılması için tespit çalışmaları yapılacaktır.
10.	Yağış suları ve kanalizasyon suları ayrı sistem haline dönüştürülecektir.
11.	Kıyı alanlarında taşkın riskine karşı normal zamanlarda rekreasyon parkı, taşkın zamanında tampon bölge olarak hizmet verecek donatıların oluşturulması sağlanacaktır.
12.	Yağışların olumsuz etkilerinin azaltılması ve yağmur suyu kullanımının sağlanabilmesi için Bakanlığımızca hazırlanan mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde; geçirgen materyallerin kullanılması ve yağmursuyu hasadına yönelik yapıların yapılması teşvik edilecektir.
13.	Bölgenin afet riskleri içeren bölümlerindeki riskli yapılar tespit edilerek, bu bölgelerde inşaat faaliyetine izin verilmeyecek ve kentsel dönüşüm çalışmaları yapılacaktır.
14.	Dere yataklarında yer alan binalar tespit edilecek ve uygun alanlar için kamulaştırma ve taşıma süreci planlanacaktır.
15.	Dere yataklarının doğal yapısının bozulmaması için bölgede faaliyet gösteren tesislerde denetimler sıklaştırılacaktır.
16.	Bölgede atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
17.	Sanayi ve kentsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan hava kirliliğinin kontrolünün sağlanmasına yönelik tedbirler arttırılacak ve bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
18.	Deniz Çöpleri İl Eylem Plan'larının uygulanması sağlanacaktır.
19.	İklim değişikliği sebebiyle oluşan afetlerin yol açabileceği tehlikelerin en aza indirgenmesi için yerel yönetimlere ve vatandaşlara düzenli eğitim ve bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilecektir.
20.	İklim değişikliği etkilerini izlemek amacı ile belirlenen bölgelerde zamansal görüntülerin temin edilmesi, değişim analizlerinin yapılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformuna sunulması sağlanacaktır.

DOĞU ANADOLU BÖLĞESİ



1.	Mekânsal strateji planı ve bütün ölçeklerdeki mekânsal planlar, iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak hazırlanacaktır.
2.	İnsan sağlığının korunması ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılması doğrultusunda, kent planlama ve tasarımında baki, hakim rüzgar yönü, hava koridorlarının sağlanması ve kentsel yeşil alan miktarının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
3.	Bölgedeki illerde yerel yönetimlerce Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanması sağlanacaktır.
4.	Kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılacaktır.
5.	İçme suyu, atıksu arıtma ve atık depolama gibi kritik altyapı tesislerinin afet risk analizleri yapılacaktır.
6.	Doğal afet riski taşıyan alanlarda can ve mal güvenliği açısından erken uyarı sistemleri konusunda ilgili kurumlarla koordinasyon sağlanacaktır.
7.	Bölgedeki yapılaşmada binalarda enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli yerel mimari ve yerel yapı malzemelerinin kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılması desteklenecektir.
8.	Yerel yönetimler uhdesindeki ekonomik ömrünü tamamlamış veya yetersiz kesit genişliğine sahip köprülerin önceliklendirme yapılarak kaldırılması için tespit çalışmaları yapılacaktır.
9.	Yağış suları ve kanalizasyon suları ayırık sistem haline dönüştürülecektir.
10.	Kıyı alanlarında taşkın riskine karşı normal zamanlarda rekreasyon parkı, taşkın zamanında tampon bölge olarak hizmet verecek donatıların oluşturulması sağlanacaktır.
11.	Yağışların olumsuz etkilerinin azaltılması ve yağmur suyu kullanımının sağlanabilmesi için Bakanlığımızca hazırlanan mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde; geçirgen materyallerin kullanılması ve yağmursuyu hasadına yönelik yapıların yapılması teşvik edilecektir.
12.	Bölgenin afet riskleri içeren bölümlerindeki riskli yapılar tespit edilerek, bu bölgelerde inşaat faaliyetine izin verilmeyecek ve kentsel dönüşüm çalışmaları yapılacaktır.
13.	Dere yataklarında yer alan binalar tespit edilecek ve uygun alanlar için kamulaştırma ve taşıma süreci planlanacaktır.
14.	Dere yataklarının doğal yapısının bozulmaması için bölgede faaliyet gösteren tesislerde denetimler sıklaştırılacaktır.
15.	Bölgede atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
16.	Sanayi ve kentsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan hava kirliliğinin kontrolünün sağlanmasına yönelik tedbirler arttırılacak ve bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
17.	İklim değişikliği sebebiyle oluşan afetlerin yol açabileceği tehlikelerin en aza indirgenmesi için yerel yönetimlere ve vatandaşlara düzenli eğitim ve bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilecektir.
18.	İklim değişikliği etkilerini izlemek amacı ile belirlenen bölgelerde zamansal görüntülerin temin edilmesi, değişim analizlerinin yapılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformuna sunulması sağlanacaktır.



EGE BÖLGESİ

1.	Mekânsal strateji planı ve bütün ölçeklerdeki mekânsal planlar, iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak hazırlanacaktır.
2.	İnsan sağlığının korunması ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılması doğrultusunda, kent planlama ve tasarımında baki, hakim rüzgar yönü, hava koridorlarının sağlanması ve kentsel yeşil alan miktarının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
3.	Bölgedeki illerde yerel yönetimlerce Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanması sağlanacaktır.
4.	Kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılacaktır.
5.	İçme suyu, atıksu arıtma ve atık depolama gibi kritik altyapı tesislerinin afet risk analizleri yapılacaktır.
6.	Doğal afet riski taşıyan alanlarda can ve mal güvenliği açısından erken uyarı sistemleri konusunda ilgili kurumlarla koordinasyon sağlanacaktır.
7.	Bölgedeki yapılaşmada binalarda enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli yerel mimari ve yerel yapı malzemelerinin kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılması desteklenecektir.
8.	Sahil boyunca yatay sondajlar ile suyun denize mansaplaşmasını sağlayacak menfezler inşa edilecek, mevcut menfezlerde kapasite arttırılacaktır.
9.	Yerel yönetimler uhdesindeki ekonomik ömrünü tamamlamış veya yetersiz kesit genişliğine sahip köprülerin önceliklendirme yapılarak kaldırılması için tespit çalışmaları yapılacaktır.
10.	Yağış suları ve kanalizasyon suları ayırık sistem haline dönüştürülecektir.
11.	Kıyı alanlarında taşkın riskine karşı normal zamanlarda rekreasyon parkı, taşkın zamanında tampon bölge olarak hizmet verecek donatıların oluşturulması sağlanacaktır.
12.	Yağışların olumsuz etkilerinin azaltılması ve yağmur suyu kullanımının sağlanabilmesi için Bakanlığımızca hazırlanan mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde; geçirgen materyallerin kullanılması ve yağmursuyu hasadına yönelik yapıların yapılması teşvik edilecektir.
13.	Bölgenin afet riskleri içeren bölümlerindeki riskli yapılar tespit edilerek, bu bölgelerde inşaat faaliyetine izin verilmeyecek ve kentsel dönüşüm çalışmaları yapılacaktır.
14.	Dere yataklarında yer alan binalar tespit edilecek ve uygun alanlar için kamulaştırma ve taşıma süreci planlanacaktır.
15.	Dere yataklarının doğal yapısının bozulmaması için bölgede faaliyet gösteren tesislerde denetimler sıklaştırılacaktır.
16.	Bölgede atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
17.	Sanayi ve kentsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan hava kirliliğinin kontrolünün sağlanmasına yönelik tedbirler arttırılacak ve bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
18.	Deniz Çöpleri İl Eylem Plan'larının uygulanması sağlanacaktır.
19.	İklim değişikliği sebebiyle oluşan afetlerin yol açabileceği tehlikelerin en aza indirgenmesi için yerel yönetimlere ve vatandaşlara düzenli eğitim ve bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilecektir.
20.	İklim değişikliği etkilerini izlemek amacı ile belirlenen bölgelerde zamansal görüntülerin temin edilmesi, değişim analizlerinin yapılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformuna sunulması sağlanacaktır.

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ



1.	Mekânsal strateji planı ve bütün ölçeklerdeki mekânsal planlar, iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak hazırlanacaktır.
2.	İnsan sağlığının korunması ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılması doğrultusunda, kent planlama ve tasarımında baki, hakim rüzgar yönü, hava koridorlarının sağlanması ve kentsel yeşil alan miktarının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
3.	Bölgedeki illerde yerel yönetimlerce Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanması sağlanacaktır.
4.	Kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılacaktır.
5.	İçme suyu, atıksu arıtma ve atık depolama gibi kritik altyapı tesislerinin afet risk analizleri yapılacaktır.
6.	Doğal afet riski taşıyan alanlarda can ve mal güvenliği açısından erken uyarı sistemleri konusunda ilgili kurumlarla koordinasyon sağlanacaktır.
7.	Bölgedeki yapılaşmada binalarda enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli yerel mimari ve yerel yapı malzemelerinin kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılması desteklenecektir.
8.	Yerel yönetimler uhdesindeki ekonomik ömrünü tamamlamış veya yetersiz kesit genişliğine sahip köprülerin önceliklendirme yapılarak kaldırılması için tespit çalışmaları yapılacaktır.
9.	Yağış suları ve kanalizasyon suları ayırık sistem haline dönüştürülecektir.
10.	Kıyı alanlarında taşkın riskine karşı normal zamanlarda rekreasyon parkı, taşkın zamanında tampon bölge olarak hizmet verecek donatıların oluşturulması sağlanacaktır.
11.	Yağışların olumsuz etkilerinin azaltılması ve yağmur suyu kullanımının sağlanabilmesi için Bakanlığımızca hazırlanan mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde; geçirgen materyallerin kullanılması ve yağmursuyu hasadına yönelik yapıların yapılması teşvik edilecektir.
12.	Bölgenin afet riskleri içeren bölümlerindeki riskli yapılar tespit edilerek, bu bölgelerde inşaat faaliyetine izin verilmeyecek ve kentsel dönüşüm çalışmaları yapılacaktır.
13.	Dere yataklarında yer alan binalar tespit edilecek ve uygun alanlar için kamulaştırma ve taşıma süreci planlanacaktır.
14.	Dere yataklarının doğal yapısının bozulmaması için bölgede faaliyet gösteren tesislerde denetimler sıklaştırılacaktır.
15.	Bölgede atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
16.	Sanayi ve kentsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan hava kirliliğinin kontrolünün sağlanmasına yönelik tedbirler arttırılacak ve bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
17.	İklim değişikliği sebebiyle oluşan afetlerin yol açabileceği tehlikelerin en aza indirgenmesi için yerel yönetimlere ve vatandaşlara düzenli eğitim ve bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilecektir.
18.	İklim değişikliği etkilerini izlemek amacı ile belirlenen bölgelerde zamansal görüntülerin temin edilmesi, değişim analizlerinin yapılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformuna sunulması sağlanacaktır.

İÇ ANADOLU BÖLGESİ

1.	Mekânsal strateji planı ve bütün ölçeklerdeki mekânsal planlar, iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak hazırlanacaktır.
2.	İnsan sağlığının korunması ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılması doğrultusunda, kent planlama ve tasarımında baki, hakim rüzgar yönü, hava koridorlarının sağlanması ve kentsel yeşil alan miktarının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
3.	Bölgedeki illerde yerel yönetimlerce Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanması sağlanacaktır.
4.	Kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılacaktır.
5.	İçme suyu, atıksu arıtma ve atık depolama gibi kritik altyapı tesislerinin afet risk analizleri yapılacaktır.
6.	Doğal afet riski taşıyan alanlarda can ve mal güvenliği açısından erken uyarı sistemleri konusunda ilgili kurumlarla koordinasyon sağlanacaktır.
7.	Bölgedeki yapılaşmada binalarda enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli yerel mimari ve yerel yapı malzemelerinin kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılması desteklenecektir.
8.	Yerel yönetimler uhdesindeki ekonomik ömrünü tamamlamış veya yetersiz kesit genişliğine sahip köprülerin önceliklendirme yapılarak kaldırılması için tespit çalışmaları yapılacaktır.
9.	Yağış suları ve kanalizasyon suları ayırık sistem haline dönüştürülecektir.
10.	Kıyı alanlarında taşkın riskine karşı normal zamanlarda rekreasyon parkı, taşkın zamanında tampon bölge olarak hizmet verecek donatıların oluşturulması sağlanacaktır.
11.	Yağışların olumsuz etkilerinin azaltılması ve yağmur suyu kullanımının sağlanabilmesi için Bakanlığımızca hazırlanan mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde; geçirgen materyallerin kullanılması ve yağmursuyu hasadına yönelik yapıların yapılması teşvik edilecektir.
12.	Bölgenin afet riskleri içeren bölümlerindeki riskli yapılar tespit edilerek, bu bölgelerde inşaat faaliyetine izin verilmeyecek ve kentsel dönüşüm çalışmaları yapılacaktır.
13.	Dere yataklarında yer alan binalar tespit edilecek ve uygun alanlar için kamulaştırma ve taşıma süreci planlanacaktır.
14.	Dere yataklarının doğal yapısının bozulmaması için bölgede faaliyet gösteren tesislerde denetimler sıklaştırılacaktır.
15.	Bölgede atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
16.	Sanayi ve kentsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan hava kirliliğinin kontrolünün sağlanmasına yönelik tedbirler arttırılacak ve bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
17.	İklim değişikliği sebebiyle oluşan afetlerin yol açabileceği tehlikelerin en aza indirgenmesi için yerel yönetimlere ve vatandaşlara düzenli eğitim ve bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilecektir.
18.	İklim değişikliği etkilerini izlemek amacı ile belirlenen bölgelerde zamansal görüntülerin temin edilmesi, değişim analizlerinin yapılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformuna sunulması sağlanacaktır.



KARADENİZ BÖLGESİ

1.	Mekânsal strateji planı ve bütün ölçeklerdeki mekânsal planlar iklim değişikliği parametreleri dikkate alınarak hazırlanacaktır.
2.	Trabzon, Rize, Ordu, Giresun, Artvin ve Samsun illeri öncelikli olmak üzere dere yataklarında yer alan binalar tespit edilecek ve uygun alanlar için kamulaştırma ve taşıma süreci planlanacaktır.
3.	Yüksek heyelan riski bulunan bölgelerde yer alan binalar tespit edilerek uygun alanlara taşınacak ve bu bölgelerde inşa faaliyetlerine izin verilmeyecek.
4.	Yerel yönetimler uhdesindeki ekonomik ömrünü tamamlamış veya yetersiz kesit genişliğine sahip köprülerin önceliklendirme yapılarak kaldırılması için tespit çalışmaları yapılacaktır.
5.	Karadeniz Sahil Yolu'nun yağış sularının denize ulaşmasına engel olan bölümlerinde menfezlerin kapasitesi artırılacaktır.
6.	Karadeniz Sahil Yolu'nda ve risk altında olan karayollarının altyapısının belli noktalarında ani oluşan taşkınların denize iletilmesini sağlayan su hatları ve tüneller oluşturulacaktır.
7.	Dere yataklarının doğal yapısının bozulmaması için bölgede faaliyet gösteren tesislerde denetimler sıklaştırılacaktır.
8.	Kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılacaktır.
9.	İklim değişikliği ve etkileri konusunda yerel yönetimlere düzenli eğitimler verilecektir.
10.	Yağış suları ve kanalizasyon suları ayırık sistem haline dönüştürülecektir.
11.	İçme suyu, atıksu arıtma ve atık depolama gibi kritik altyapı tesislerinin afet risk analizleri yapılacaktır.
12.	Doğal afet riski taşıyan alanlarda can ve mal güvenliği açısından erken uyarı sistemleri konusunda ilgili kurumlarla koordinasyon sağlanacaktır.
13.	Bölgedeki yapılaşmada enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli yerel mimari ve yerel yapı malzemelelerinin kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılması desteklenecektir.
14.	Yağışların olumsuz etkilerinin azaltılması ve yağmur suyu kullanımının sağlanabilmesi için Bakanlığımızca hazırlanan mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde; geçirgen materyallerin kullanılması ve yağmursuyu hasadına yönelik yapıların yapılması teşvik edilecektir.
15.	Bölgede atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
16.	Sanayi ve kentsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan hava kirliliğinin kontrolünün sağlanmasına yönelik tedbirler arttırılacak ve bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
17.	Bölgedeki illerde yerel yönetimlerce Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanması sağlanacaktır.
18.	Deniz Çöpleri İl Eylem Plan'larının uygulanması sağlanacaktır.
19.	İklim değişikliği etkilerini izlemek amacı ile belirlenen bölgelerde zamansal görüntülerin temin edilmesi, değişim analizlerinin yapılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformuna sunulması sağlanacaktır.

MARMARA BÖLGESİ



1.	Mekânsal strateji planı ve bütün ölçeklerdeki mekânsal planlar, iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak hazırlanacaktır.
2.	İnsan sağlığının korunması ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılması doğrultusunda, kent planlama ve tasarımında baki, hakim rüzgar yönü, hava koridorlarının sağlanması ve kentsel yeşil alan miktarının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
3.	Bölgedeki illerde yerel yönetimlerce Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanması sağlanacaktır.
4.	Kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimleri yapılacaktır.
5.	İçme suyu, atıksu arıtma ve atık depolama gibi kritik altyapı tesislerinin afet risk analizleri yapılacaktır.
6.	Doğal afet riski taşıyan alanlarda can ve mal güvenliği açısından erken uyarı sistemleri konusunda ilgili kurumlarla koordinasyon sağlanacaktır.
7.	Bölgedeki yapılaşmada binalarda enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli yerel mimari ve yerel yapı malzemelerinin kullanımı özendirilecek ve yaygınlaştırılması desteklenecektir.
8.	Sahil boyunca yatay sondajlar ile suyun denize mansaplaşmasını sağlayacak menfezler inşa edilecek, mevcut menfezlerde kapasite arttırılacaktır.
9.	Yerel yönetimler uhdesindeki ekonomik ömrünü tamamlamış veya yetersiz kesit genişliğine sahip köprülerin önceliklendirme yapılarak kaldırılması için tespit çalışmaları yapılacaktır.
10.	Yağış suları ve kanalizasyon suları ayırık sistem haline dönüştürülecektir.
11.	Kıyı alanlarında taşkın riskine karşı normal zamanlarda rekreasyon parkı, taşkın zamanında tampon bölge olarak hizmet verecek donatıların oluşturulması sağlanacaktır.
12.	Yağışların olumsuz etkilerinin azaltılması ve yağmur suyu kullanımının sağlanabilmesi için Bakanlığımızca hazırlanan mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde; geçirgen materyallerin kullanılması ve yağmursuyu hasadına yönelik yapıların yapılması teşvik edilecektir.
13.	Bölgenin afet riskleri içeren bölümlerindeki riskli yapılar tespit edilerek, bu bölgelerde inşaat faaliyetine izin verilmeyecek ve kentsel dönüşüm çalışmaları yapılacaktır.
14.	Dere yataklarında yer alan binalar tespit edilecek ve uygun alanlar için kamulaştırma ve taşıma süreci planlanacaktır.
15.	Dere yataklarının doğal yapısının bozulmaması için bölgede faaliyet gösteren tesislerde denetimler sıklaştırılacaktır.
16.	Bölgede atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
17.	Sanayi ve kentsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan hava kirliliğinin kontrolünün sağlanmasına yönelik tedbirler arttırılacak ve bölgedeki illerde mevcut olan Temiz Hava Eylem Plan'larının etkin bir biçimde uygulanması sağlanacaktır.
18.	Deniz Çöpleri İl Eylem Plan'larının uygulanması sağlanacaktır.
19.	İklim değişikliği sebebiyle oluşan afetlerin yol açabileceği tehlikelerin en aza indirgenmesi için yerel yönetimlere ve vatandaşlara düzenli eğitim ve bilinçlendirme aktiviteleri gerçekleştirilecektir.
20.	İklim değişikliği etkilerini izlemek amacı ile belirlenen bölgelerde zamansal görüntülerin temin edilmesi, değişim analizlerinin yapılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformuna sunulması sağlanacaktır.



ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı)
9. km No: 278 Çankaya/ANKARA
www.csb.gov.tr