

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM EYLEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ

TR2017 ESOP MI A3 04

MUĞLA İLİ ETKİLENEBİLİRLİK VE RİSK ANALİZİ RAPORU



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi
Sektör Operasyonel Programı



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI



iklime uyum



UN
DP



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM EYLEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ

TR2017 ESOP MI A3 04

MUĞLA İLİ ETKİLENEBİLİRLİK ve RİSK ANALİZİ RAPORU

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmekte ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından uygulanmaktadır. Projenin yararlanıcısı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır. Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü bu Projenin Sözleşme Makamıdır.

Hazırlayan: Ceren Ballı Gözen, Meryem Esra Demir, Doç. Dr. Doğan Dursun, Prof. Dr. Levent Aydın, Prof.Dr. Ela Babalık, Prof. Dr. Emine Didem Evcı Kiraz, Prof. Dr. Barış Karapınar, Ayşe Özge Kepenek Bozkırılıoğlu, Adnan Deniz Özdemir, Dr. Nuran Talu, Prof. Dr. Doğanay Tolunay, Prof. Dr. Süleyman Toy

1 Şubat 2022

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

Türkiye





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bu yayın Avrupa Birliği'nin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye lke Ofisi sorumluluğu altındadır ve Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı

ii



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
TABLolar LİSTESİ	xvii
KISALTMALAR LİSTESİ	xxi
RİSK ANALİZİ TEMEL KAVRAMLARI	xxv
EKLER	xxvi
YÖNETİCİ ÖZETİ	1
GİRİŞ	5
1. MUĞLA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ	7
1.1. Mevcut Dönemde İklim	7
1.2. Gelecek Dönemde Beklenen Değişimler	8
2. MUĞLA İKLİM TEHLİKELERİ	11
2.1. Kuraklık	11
2.2. Şiddetli Yağış	12
2.3. Sıcak Hava Dalgası	14
2.4. Orman Yangını	15
2.5. Soğuk Hava Dalgası	17
2.6. Şiddetli Rüzgâr	18
3. MUĞLA İLİ MEVCUT DURUM ANALİZİ	21
3.1. Arazi Kullanımı ve Doğal Kaynaklar	21
3.1.1. Arazi Kullanımı	21
3.1.2. Su Varlığı/Tüketimi	22
3.2. Sosyo-Ekonomik Yapı	23
4. ETKİLENEBİLİRLİK ve RİSK ANALİZİ METODOLOJİSİ	29
4.1. Risk Analizi ve Adımları	30
4.1.1. Kuraklık	32
4.1.2. Şiddetli Yağış	34
4.1.3. Sıcak Hava Dalgası	35
4.2. Temel Bileşen Analizi (PCA)	37
KAYNAKÇA: BÖLÜM (1-4)	39
5. KENTSEL PLANLAMA VE ALTYAPI	42
5.1. Muğla Kentinin Genel Özellikleri	46
5.1.1. Kentin Konumu, Coğrafi Özellikleri ve Formu	46





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

5.1.2.	Kentin Yayılma Süreci	48
5.1.3.	Muğla Menteşe de Planlama Eylemleri	57
5.1.4.	Arazi Kullanımı	58
5.1.5.	Açık ve Yeşil Alan Dağılımı	58
5.1.6.	Nüfus	59
5.1.7.	Ulaşım Ağı	67
5.1.8.	Isınma Sistemi	69
5.1.9.	Tarihi Miras	70
5.2.	İklim Değişikliğine Karşı Riski Artıran ve Azaltan Kentsel Özellikler	70
5.3.	Muğla İli Diğer İlçeler Değerlendirmesi	74
5.4.	Kent Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi	96
5.4.1.	Sıcak Hava Dalgası Riski	97
5.4.2.	Kuraklık Riski	102
5.4.3.	Şiddetli Yağış Riski	104
5.5.	Uyum Eylemleri	106
KAYNAKÇA: BÖLÜM 5		112
6.	SU KAYNAKLARI	115
6.1.	İklim Değişikliği ve Su Kaynakları Sektörü	115
6.2.	Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi	125
6.2.1.	Kuraklık Riski	126
6.2.2.	Şiddetli Yağış Riski	129
6.3.	Su Kaynakları ve İklim Değişikliğine Uyum	132
KAYNAKÇA: BÖLÜM 6		135
7.	TARIM VE GIDA GÜVENCESİ	137
7.1.	Maruziyet Bileşeni	137
7.1.1.	Bitkisel üretim	138
7.1.2.	Hayvansal üretim	140
7.1.3.	Balıkçılık	141
7.1.4.	Arıcılık	142
7.1.4.	İklimle bağlantılı zararlara maruziyet	144
7.2.	Etkilenebilirlik Bileşeni	145
7.2.1.	Duyarlılık	145
7.2.2.	Uyum Kapasitesi	154
7.3.	Tarım Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi	161





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

7.3.1.	Kuraklık Riski.....	162
7.3.2.	Arıcılık Sektörü Orman Yangını Riski.....	167
7.4.	Tarım ve Gıda Güvencesi Sektörleri Uyum Önlemleri	171
KAYNAKÇA: BÖLÜM 7		178
8.	EKOSİSTEM HİZMETLERİ VE BİYOÇEŞİTLİLİK.....	181
8.1.	Flora ve Fauna	181
8.2.	Habitatlar.....	182
8.3.	Ekosistemler	184
8.3.1.	Orman Ekosistemleri	185
8.3.2.	Makilikler	188
8.3.3.	Dağ Ekosistemleri	189
8.3.4.	Akarsu Ekosistemleri	189
8.3.5.	Göller ve Diğer Sulak Alanlar	190
8.3.6.	Kıyılar ve Kumul Ekosistemleri.....	191
8.3.7.	Adalar	191
8.3.8.	Deniz Ekosistemleri	192
8.3.9.	Korunan Alanlar	192
8.4.	Ekosistemlerin Sağlamış Oldukları Ekosistem Hizmetleri.....	199
8.5.	İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetlerine Etkisi	203
8.6.	Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetlerini Etkileyen Diğer Faktörler.....	216
8.7.	Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi.....	221
8.7.1.	Orman Yangını Riski.....	221
8.8.	Ekosistem Hizmetleri ve Biyolojik Çeşitlilik İklim Değişikliği Eylem Önerileri.....	225
KAYNAKÇA: BÖLÜM 8		231
9.	HALK SAĞLIğI.....	238
9.1.	Sağlık sektörünün Muğla’daki Durumu	239
9.1.1.	Sağlık Sektörünün Büyüklüğü ve Etkileri (Sosyal, Ekonomik, Çevresel, vb.).....	239
9.1.2.	Bireysel ve Toplumsal Sağlık Düzeyi	239
9.1.3.	Muğla’da iklim değişikliğinin sağlık sektörüne mevcut ve beklenen etkileri	246
9.2.	Muğla’da Sağlık Sektörünün İklim Değişikliği bağlamında Gelişimi ile ilgili Beklentiler, Belirsizlikler, Fırsatlar ve Tehditler	249
9.3.	Muğla’da Sağlık Sektörünün İklim Değişikliği bağlamında Başka Sektörlerle İlişkileri	250
9.4.	Halk Sağlık Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi.....	251
9.4.1.	Sıcak Hava Dalgası Riski	251





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

9.4.2.	Şiddetli Yağış Riski	256
9.5.	Muğla’da Sağlık Sektöründe İklim Değişikliği/İklim Değişikliğine Uyum ile ilgili Halihazırda Yapılan Çalışmalar	256
9.6.	İklim Değişikliğine Uyum	258
KAYNAKÇA: BÖLÜM 9		262
10.	ENERJİ	266
10.1.	Muğla Ekonomisinde Enerji Sektörü	266
10.2.	İklim Değişikliği ve Muğla Enerji Sektörü.....	271
10.2.1.	Enerji Kaynakları	272
10.2.2.	Enerji Altyapı ve Üretimi Tesisleri.....	272
10.2.3.	Enerji Talebi	285
10.3.	Enerji Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi	287
10.3.1.	Sıcak Hava Dalgası Riski	287
10.3.2.	Kuraklık Riski.....	291
10.4.	İklim Değişikliğinden Muğla İli Enerji Sektörünün Etkilenebilirliği ve Uyum Eylemleri ...	295
KAYNAKÇA: BÖLÜM 10		303
11.	TURİZM VE KÜLTÜREL MİRAS.....	306
11.1.	Turizm Değer Zinciri ve İklim Değişikliği	306
11.2.	Türkiye Turizm Sektörünün İklim Değişikliğinden Etkilenebilirlik ve Risk Analizinin Kapsamı	309
11.3.	Türkiye’de İklim Değişikliğinin Turizm Sektörüne Etkilerinin Değerlendirilmesi.....	313
11.3.1.	Beşerî Sermaye	313
11.3.2.	Turizm Değerleri (Çekicilikleri)	321
11.3.3.	Hizmet Kalitesi	323
11.5.	Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi.....	335
11.5.1.	Sıcak Hava Dalgası Riski	335
11.6.	Muğla İlinde Turizm Sektörü için Uyum Eylem Planının Kapsamı, Uyum Hedefleri ve Eylemler	339
KAYNAKÇA: BÖLÜM 11		345
12.	SANAYİ.....	348
12.1.	Muğla’da Sanayi Sektörüne Bakış.....	348
12.1.1.	Muğla’da Sanayi Sektörünün Büyüklüğü.....	349
12.2.	Muğla’da Sanayi Sektörünün Çevresel Etkileri.....	357
12.2.1.	Hava Kirliliği	357
12.2.2.	Su Kullanımı ve Kirliliği.....	357





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

12.2.3.	Toprak Kirliliği	358
13.4.2.	Atık.....	358
12.2.4.	Büyük Endüstriyel Kazalar	358
12.2.5.	Çevre İzni/Çevre İzni ve Lisans Belgesi ve Çevre Denetimleri	358
12.3.	İklim Değişikliği Bağlamında Muğla’da Sanayi Sektörünün Değerlendirilmesi.....	359
12.3.1.	Endüstriyel Kaza Riskinin Değerlendirilmesi - Natech Riskleri	359
12.3.2.	Gönüllü Uygulamalar ve Raporlamalar:	361
12.4.	Sanayi Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi.....	363
12.4.1.	Sıcak Hava Dalgası Riski	363
12.5.	Sanayi Sektöründe İklim Değişikliği Eylem Önerileri	367
12.5.1.	Arazi Seçimi ve Kullanımı.....	367
12.5.2.	Sosyal Boyut	367
12.5.3.	İşletmeler ve Yatırımcılar için Rehberler ve Yardımcı Belgeler.....	368
12.5.4.	Diğer Sektörler ve Paydaşlarla Karşılıklı Bağımlılıklar.....	369
12.5.5.	Natech Risklerinin Değerlendirilmesi	369
12.5.6.	İstişare Toplantılarının Sonuçları Işığında Eylem Önerileri	369
EK 1	371
KAYNAKÇA: BÖLÜM 12	377
13.	ULAŞIM VE İLETİŞİM	380
13.1.	Muğla İlinde Bölgesel Ulaşım, Kentiçi Ulaşım, İletişim	380
13.1.1.	Bölgesel Ulaşım	380
13.1.2.	Kent İçi Ulaşım	386
13.1.3.	Muğla İlinde İletişim Altyapısı ve Kullanımı	399
13.2.	Ulaşım ve İletişim Sektörünü Etkileyen Başlıca İklim Tehlikeleri.....	400
13.3.	Bölgesel Ulaşım Sektöründe Etkilenebilirlik ve Risk Analizi.....	400
13.3.1.	Şiddetli Yağış Riski	406
13.3.2.	Sıcak Hava Dalgası Riski	411
13.3.3.	Şiddetli Rüzgâr Riski.....	413
13.4.	Kentsel Ulaşım Sektöründe Etkilenebilirlik ve Risk.....	413
13.4.1.	Sıcak Hava Dalgası	423
13.4.2.	Şiddetli Yağış Riski	425
13.4.3.	Şiddetli Rüzgâr Riski.....	426
13.5.	İletişim Sektöründe Etkilenebilirlik ve Risk.....	426
13.6.	Muğla Ulaşım ve İletişim Sektörlerinde İklim Değişikliği Eylem Önerileri	429





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13.6.1.	Altyapıların Daha Dirençli Hale Getirilmesi: GRİ EYLEMLER	429
13.6.2.	Altyapıların ve Kullanıcıların Etkilenebilirliğinin En Aza İndirilmesi: GRİ VE YEŞİL EYLEMLER	432
13.6.3.	Dirençliliğin Arttırılması ve Etkilerin En Aza İndirilmesi için Planlama ve Yönetim Çerçevesinin Oluşturulması: YUMUŞAK EYLEMLER.....	434
KAYNAKÇA: BÖLÜM 13.....		436
14.	SOSYAL KALKINMA	438
14.1.	İklim Değişikliğinin Sosyal Kalkınma Boyutu.....	438
14.1.1.	Toplumun Etkileneceği Başlıca İklim Tehlikeleri.....	438
14.1.2.	İklim Değişikliğinden Etkilenecek Toplum Katmanları.....	439
14.2.	İklim Değişikliğinin Sosyal Kalkınmaya Etkilerinin Değerlendirilmesi	440
14.2.1.	Mevcut Bilgiler, Çalışmalar ve Yerel Kurumsal Yapılanma	441
14.2.2.	Sektörler ve Sosyal Etkilenebilirlik.....	452
14.3.	Sosyal Kalkınma Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi	454
14.3.1.	Sıcak Hava Dalgası Riski	454
14.4.	Sosyal Etkilenebilirlik Eylem Alanları	459
14.4.1.	Sektörlerde sosyal etkilenebilirlik analizi için bazı eylem alanları	461
KAYNAKÇA: BÖLÜM 14.....		463
15.	SONUÇLAR VE GENEL DEğerLENDİRME	464
EK-01 GÖSTERGE AğIRLIKLARI		470





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-1 Muğla İli Mevcut Dönem Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)	7
Şekil 1-2 Muğla İli Mevcut Dönem Toplam Yağış Değerleri (mm)	8
Şekil 1-3 Muğla İli Gelecek Dönem RCP4.5 (a) ve RCP8.5 (b) Senaryolarına göre Ortalama Sıcaklık için Beklenen Değişim Değerleri	9
Şekil 1-4 Muğla İli Gelecek Dönem RCP4.5 (a) ve RCP8.5 (b) Senaryolarına göre Yıllık Toplam Yağış için Beklenen Değişim Yüzde (%) Değerleri	10
Şekil 2-1 Muğla İli Mevcut Dönem Meteorolojik Kuraklık Yoğunluğu	11
Şekil 2-2 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem SPEI3 Yoğunluk Değişimleri	12
Şekil 2-3 Muğla İli Mevcut Dönem R95P Değerleri (mm)	13
Şekil 2-4 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem R95P Değişimleri	14
Şekil 2-5 Muğla İli Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalga Frekansı (gün)	14
Şekil 2-6 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem HWF Değişimleri	15
Şekil 2-7 Muğla İli Mevcut Dönem Orman Yangın Hava İndisi	16
Şekil 2-8 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem FWI Değişimleri	17
Şekil 2-9 Muğla İli Mevcut Dönem Soğuk Hava Dalga Frekansı (gün)	17
Şekil 2-10 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem CWF Değişimleri	18
Şekil 2-11 Muğla İli Mevcut Dönem Şiddetli Rüzgârlı Günlerin 98. Persantil Değerleri (m/s)	19
Şekil 2-12 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem W98 Değişimleri	20
Şekil 3-1. Muğla İli haritası	21
Şekil 3-2: Muğla içme ve kullanma suyu kaynaklara göre kullanımı, 2019,	23
Şekil 3-3: Muğla Nüfus Piramidi, 2020 (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları 2019, 2021)	24
Şekil 3-4: 15 yaş üzeri nüfus eğitim oranı, 2008-2020 Türkiye Muğla kıyas	25
Şekil 3-5: Muğla İli Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %, TÜİK 2019	26
Şekil 3-6: TR32 Aydın, Denizli, Muğla Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %	27
Şekil 3-7: Muğla İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi sonuçları, 2017	28
Şekil 4-1 İklim değişikliği etkileri ve Risk (IPCC, 2012)	29
Şekil 4-2 IPCC AR5 yaklaşımına göre risk bileşenleri (IPCC, 2014)	30
Şekil 4-3 Risk analizinde izlenen adımlar	31
Şekil 4-4 Mevcut Dönem Meteorolojik Kuraklık Yoğunluğu Sınıflandırması	33
Şekil 4-5 Gelecek Dönem a) RCP4.5 Senaryosu ve b) RCP8.5 Senaryosu Meteorolojik Kuraklık Yoğunluğu Sınıflandırması	34
Şekil 4-6 Mevcut Dönem Şiddetli Yağış Sınıflandırması	34
Şekil 4-7 Gelecek Dönem a) RCP4.5 Senaryosu ve b) RCP8.5 Senaryosu Şiddetli Yağış Sınıflandırması	35
Şekil 4-8 Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalga Frekansı Sınıflandırması	36
Şekil 4-9 Gelecek Dönem a) RCP4.5 Senaryosu ve b) RCP8.5 Senaryosu Sıcak Hava Dalga Frekansı Sınıflandırması	37
Şekil 5-1: Şehirler ve Beklenen Etkiler	42





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 5-2: İklim Değişikliğinden Etkilenebilir Kentsel Bileşenler (Çalışma kapsamında yazar tarafından üretilmiştir).....	44
Şekil 5-3: Muğla Menteşe Şehir Merkezi, Gelişme Alanları, Sanayi Bölgeleri ve Üniversite Alanı	47
Şekil 5-4: 2000 ve 2018 Yılları Muğla Menteşe Kent Merkezi Sınırları	48
Şekil 5-5: Menteşe’de Kentsel Alanın Gelişim Süreci	49
Şekil 5-6: Menteşe İlçesi Kentsel Gelişim Süreci (Koca, 2015)	49
Şekil 5-7: Menteşe İlçesi 1/1000 Uygulama İmar Planı	50
Şekil 5-8: Bodrum İlçesi 1/1000 Uygulama İmar Planı	51
Şekil 5-9: Marmaris İlçesi 1/1000 Uygulama İmar Planı.....	52
Şekil 5-10: Fethiye İlçesi Uygulama İmar Planı	53
Şekil 5-11: Menteşe, Bodrum, Marmaris ve Fethiye (a) Kentleşme düzeyi (b) Kentsel Nüfus Yoğunlukları (Koyu renkler nüfus yoğunluğu yüksek alanları temsil etmektedir) (European Commission, 2021)	55
Şekil 5-12: Menteşe De Kamu Yatırımlarının Yer Seçimi	56
Şekil 5-13: Muğla İli İlçe Merkezi Kent Makroformları (Proje kapsamında üretilmiştir, 2021)	58
Şekil 5-14: Menteşe Kentsel Yerleşik Alan (Corine, 2018).....	59
Şekil 5-15: Bodrum Kentsel Yerleşik Alan.....	59
Şekil 5-16: Fethiye Kentsel Yerleşik Alan.....	59
Şekil 5-17: Marmaris Kentsel Yerleşik Alan	59
Şekil 5-18: Nüfus Yoğunluğu (European Commission, 2021) ve Mahalle Sınırları (MBB, 2021)	60
Şekil 5-19: Menteşe, Bodrum, Fethiye ve Marmaris İlçelerinde Mahallelere Göre Yaş Gruplarının Mekânsal Dağılımı (Endeksa, 2021).....	62
Şekil 5-20: Menteşe ve Bodrum İlçeleri Mahalle Sınırları	64
Şekil 5-21: Örnek Seçilen Kentsel Dokuların Konumları ve Mahalleler	65
Şekil 5-22: Kötekli Mahallesi Örnek Doku	66
Şekil 5-23: Çırkan Örnek Doku.....	67
Şekil 5-24: Ulaşım Ağı (OSM, 2021)	68
Şekil 5-25: İlçelerin Yaz ve Kış Dönemi Nüfusları (MBB, 2018).....	68
Şekil 5-26: Elektrikli Araç Şarj İstasyonları (MBB, 2018).....	68
Şekil 5-27: Planlanan Bisiklet Bölgeleri (MBB, 2018).....	68
Şekil 5-28: Toplu Taşıma Güzergahları (MBB, 2021)	69
Şekil 5-29: 2015 Yılı Nüfus Dağılımı (Human Terrain, 2021).....	69
Şekil 5-30: Menteşe İlçesi Kentsel ve Doğal Sit Alanı ve Tarihi Bina Yoğunluğu (Kahraman, 2018).....	70
Şekil 5-31: Menteşe İlçesi Sosyo-Kültürel Altyapının Mekansal Dağılımı (MBB, 2021).....	71
Şekil 5-32: Menteşe İlçe Merkezi ve Hassas Bölgeler.....	72
Şekil 5-33: Menteşe İlçesi Ticaret Alanları (MBB, 2021).....	72
Şekil 5-34: Bodrum İlçesi Hassas Altyapılar (MBB, 2021)	73
Şekil 5-35: Marmaris İlçesi Hassas Altyapılar (MBB, 2021)	73
Şekil 5-36. Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi	98
Şekil 5-37. Kent Sektörü Maruziyet Haritası.....	99
Şekil 5-38. Kent Sektörü Duyarlılık Haritası	99
Şekil 5-39. Kent Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	100
Şekil 5-40. Kent Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	100
Şekil 5-41. Kent Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası	101
Şekil 5-42. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Kent Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları.....	102





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 6-1: Muğla İli Sektörel Su Tüketimleri	119
Şekil 6-2: Muğla İli Bodrum İlçesi Taşkını, 22 Eylül 2015	121
Şekil 6-3: 1950-2019 Türkiye’de Meydana Gelen Sel/Su Baskını Olaylarının İl Bazında Sayıları	121
Şekil 6-4. Muğla İl Merkezi Taşkın Risk Haritası (Q500) (SYGM, 2021)	122
Şekil 6-5. Etki Zinciri: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi	126
Şekil 6-6. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Maruziyet Haritası	127
Şekil 6-7 Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Duyarlılık Haritası.....	127
Şekil 6-8. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası.....	127
Şekil 6-9. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	127
Şekil 6-10. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Mevcut Dönem Kuraklık Risk Haritası	128
Şekil 6-11. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Gelecek Dönem Risk Haritaları.....	129
Şekil 6-12. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi.....	129
Şekil 6-13. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Maruziyet Haritası	130
Şekil 6-14. Yönetimi Sektörü Duyarlılık Haritası	130
Şekil 6-15. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	130
Şekil 6-16. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Etkilenebilirlik Haritası.....	130
Şekil 6-17. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Mevcut Dönem Şiddetli Yağış Risk Haritası	131
Şekil 6-18. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Gelecek Dönem Şiddetli Yağış Risk Haritaları	132
Şekil 7-1: İl Tarımının İl Ekonomisine ve Ülke Tarım Sektörüne Katkısı (Muğla, 2019)	138
Şekil 7-2: Muğla İli Tarım Alanları Değişimi, TÜİK.....	139
Şekil 7-3: Muğla ili Tahrip Edilen Tarım Alanları, 1990-2018.....	139
Şekil 7-4: Muğla İli Örtü Altı Sebze-Meyve, Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürünler Üretimi (Ton), TÜİK	140
Şekil 7-5: Muğla ilçe bazında hayvan sayısı,2020, TÜİK.....	141
Şekil 7-6: Su ürünleri toplam üretimi, 2020	142
Şekil 7-7 Muğla ili Arıcılık Faaliyeti Yapan Toplam İşletme Sayısı.....	143
Şekil 7-8: Toplam Bal üretim miktarı	143
Şekil 7-9: İlçelere göre Toplam Bal Üretimi	144
Şekil 7-10: Ödenen tarımsal sigorta dosya sayısı, Muğla, Tarsim.....	145
Şekil 7-11: Zeytinyağı İlçesel Verim Değişkenliği, Muğla, TÜİK	147
Şekil 7-12: Portakal İlçesel Verim Değişkenliği, Muğla, TÜİK	148
Şekil 7-13: Muğla İli Mayıs Ayı Ortalama SPEI Değerleri, 1994-2019	149
Şekil 7-14: 2005-2019 Dönemi İlçelere göre Ortalama Kuraklık Değeri.....	150
Şekil 7-15: Tarımsal Üretim Deseni Yoğunluğu Göstergesi (Herfindahl İndeks) – Tahıl çeşitleri, Meyve, Sebze ve Süs Bitkileri Kategorilerinde – Türkiye İller, 2019	151
Şekil 7-16: Tahıl çeşidi Deseni Yoğunluğu Göstergesi (Herfindahl İndeks) – Tahıl Alanlarının Toplam Tarımsal Alanının %50’si ve Üzerini Kapsadığı İller, 2019	152
Şekil 7-17: Tarımsal Üretim Deseni Yoğunluğu Göstergesi (Herfindahl İndeks) – Tahıl çeşidileri, Meyve, Sebze ve Süs Bitkileri Kategorilerinde – Muğla İlçeler, 2019, TÜİK, 2021	153
Şekil 7-18 İşletme başına düşen toprak miktarı, TÜİK.....	155
Şekil 7-19: Özel Çevre Koruma Bölgeleri (ÖÇK Bölgeleri Harita - Özel Çevre Koruma Bölgeleri n.d.)	156
Şekil 7-20: İşletme başına tarımsal GSYH	157
Şekil 7-21: Sürekli sulanan alanlar (%).....	158





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 7-22: Borulu sulama sistemi olan alanın ilin toplam sulama alanına oranı (%)	158
Şekil 7-23. Etki Zinciri: Tarım Sektörü ve Kuraklık İlişkisi	163
Şekil 7-24. Tarım Sektörü Maruziyet Haritası	164
Şekil 7-25. Tarım Sektörü Duyarlılık Haritası	164
Şekil 7-26. Tarım Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	165
Şekil 7-27. Tarım Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	165
Şekil 7-28. Tarım Sektörü Mevcut Dönem Kuraklık Risk Haritası	165
Şekil 7-29. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Tarım Sektörü Gelecek Dönem Kuraklık Risk Haritaları	166
Şekil 7-30. Etki Zinciri. Arıcılık Sektörü ve Orman Yangını İlişkisi	167
Şekil 7-31. Arıcılık Sektörü Maruziyet Haritası	168
Şekil 7-32. Arıcılık Sektörü Duyarlılık Haritası.....	168
Şekil 7-33. Arıcılık Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	168
Şekil 7-34. Arıcılık Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	168
Şekil 7-35. Arıcılık Sektörü Mevcut Dönem Orman Yangını Risk Haritası.....	169
Şekil 7-36. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Arıcılık Sektörü Gelecek Dönem Orman Yangını Risk Haritaları.....	170
Şekil 8-1: Muğla Yöresi ve Çevresinin Sadeleştirilmiş Vejetasyon Haritası (Türkeş, 2013)	189
Şekil 8-2: Muğla İlindeki Özel Çevre Koruma Bölgeleri	195
Şekil 8-3: Muğla İlindeki Taksonların Ekonomik Değerlerine göre Kullanıldıkları Alanlar (DKMP, 2021)	200
Şekil 8-4: Muğla İlindeki Ormanlardan Üretilen Odun Miktarının Yıllara göre Değişimi.....	201
Şekil 8-5: Muğla İli Basralı Orman Alanları Haritası (Avcı vd., 2015)	202
Şekil 8-6: Muğla İlinde 2013-2020 Yılları Arasında Çıkan Orman Yangınlarının Sayısı ve Alanları	204
Şekil 8-7: Türkiye’de 2013-2020 Yılları arasındaki Ortalama Yangın Sayısının En Fazla Olduğu 20 İl..	204
Şekil 8-8: Türkiye’de 2013-2020 Yılları arasındaki Ortalama Yanan Orman Alanı Miktarının En Fazla Olduğu 20 İl Kaynak: OGM, 2021a	205
Şekil 8-9: Türkiye’de 1937-2020 Yılları arasında Çıkan Orman Yangını Sayısı ve Yanan Orman Alanı Miktarları.....	206
Şekil 8-10: Milas’ta Orman Yangını Sonrasındaki Yanan Orman Alanları (Foto: D. Tolunay)	207
Şekil 8-11: 2013-2020 Yılları Arasında Yangınların Çıkış Nedenlerine Göre Dağılımı	208
Şekil 8-12: Muğla Göktepe’de 1800 m’ye ulaşan karaçam kuşağındaki yangın (Foto: D. Tolunay)	209
Şekil 8-13: Muğla İli Su Erozyonu Haritası (Erpul vd., 2020).....	213
Şekil 8-14. Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü ve Orman Yangını İlişkisi	221
Şekil 8-15. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Maruziyet Haritası	223
Şekil 8-16. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Duyarlılık Haritası	223
Şekil 8-17. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	223
Şekil 8-18. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	223
Şekil 8-19. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Mevcut Dönem Orman Yangını Risk Haritası	224
Şekil 8-20. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Gelecek Dönem Orman Yangını Risk Haritaları	225
Şekil 9-1: Sağlık İklım Belirleyicileri.....	238
Şekil 9-2: İklim Değişikliğinin Sağlık Etkileri	238
Şekil 9-3: Bölgelere göre Beş Yaş Altı Ölüm Hızı (1000 Canlı Doğumda)	242





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 9-4: Muğla Sağlık İnsan Gücü, 2019	244
Şekil 9-5. Etki Zinciri: Halk Sağlığı Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi	251
Şekil 9-6. Halk Sağlığı Sektörü Maruziyet Haritası	253
Şekil 9-7. Halk Sağlığı Sektörü Duyarlılık Haritası	253
Şekil 9-8. Halk Sağlığı Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası.....	254
Şekil 9-9. Halk Sağlığı Sektörü Etkilenebilirlik Haritası.....	254
Şekil 9-10. Halk Sağlığı Sektörü Mevcut Durum Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası	254
Şekil 9-11. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Halk Sağlığı Sektörü Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları	255
Şekil 10-1: İl bazında GSYH büyüme hızı, zincirlenmiş hacim endeksiyle, 2020.....	267
Şekil 10-2: İllerin Türkiye GSYH büyümesine en az katkı iller (2020)	268
Şekil 10-3: Muğla ili kişi başına elektrik tüketimi (kwh/kişi).....	269
Şekil 10-4: Muğla ili enerji sektörü için iklim değişikliği etkileri	271
Şekil 10-5: Milas ve Yatağan açık/kapalı linyit rezervleri.....	272
Şekil 10-6: Muğla İlinin Kaynak ve İlçelere Göre Elektrik Kurulu Gücü.....	273
Şekil 10-7: Muğla ili Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı dağılımı.....	274
Şekil 10-8: Muğla ili Rüzgâr Güç Yoğunluğu (W/m2).....	274
Şekil 10-9: Muğla ilinde rüzgâr kapasite faktörü (100m) ve RES.....	275
Şekil 10-10: Muğla ili rüzgâr hızı	276
Şekil 10-11: Muğla ili güneşli veya bulutlu gün sayısı Kaynak: Meteoblue, https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/mu%4%9fla_t%3%bcrtkiye_304184	277
Şekil 10-12: Muğla ve Türkiye aylık ortalama güneşlenme süresi (saat).....	278
Şekil 10-13: Muğla güneş enerjisi potansiyeli ve kurulu GES'lerin ilçelere dağılımı.....	278
Şekil 10-14: Muğla ilçelerinde hayvansal atıklardan biyogaz potansiyeli (Milyon M3).....	283
Şekil 10-15: Muğla elektrik şebeke sistemi Kaynak: TEİAŞ.....	284
Şekil 10-16: Muğla ilinde akaryakıt istasyonlarının ilçelere göre dağılımı.....	285
Şekil 10-17: Muğla elektrik tüketimin sektörler göre dağılımı	286
Şekil 10-18. Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi	288
Şekil 10-19. Enerji Sektörü Maruziyet Haritası	289
Şekil 10-20. Enerji Sektörü Duyarlılık Haritası	289
Şekil 10-21. Enerji Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası.....	290
Şekil 10-22. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	290
Şekil 10-23. Enerji Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası	290
Şekil 10-24. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları	291
Şekil 10-25. Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Kuraklık İlişkisi	292
Şekil 10-26. Enerji Sektörü Maruziyet Haritası	293
Şekil 10-27. Enerji Sektörü Duyarlılık Haritası	293
Şekil 10-28. Enerji Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası.....	293
Şekil 10-29. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	293
Şekil 10-30. Enerji Sektörü Mevcut Dönem Kuraklık Risk Haritası	294
Şekil 10-31. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Gelecek Dönem Kuraklık Risk Haritaları	295
Şekil 11-1 Risk Bileşenleri ve Müşteri Memnuniyeti Bileşenlerinin Kesişimi	311
Şekil 11-2: Bodrum'da Oda Kayıtlı İşletmelerin Sektörel Dağılımı.....	314





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 11-3: Fethiye’de Oda Kayıtlı İşletmelerin Sektörel Dağılımı.....	314
Şekil 11-4: Muğla İlçe Nüfuslarının Seyri	318
Şekil 11-5: Muğla İlçe Nüfuslarının İl Nüfusu İçerisindeki Payı.....	319
Şekil 11-6. Etki Zinciri. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi	335
Şekil 11-7. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Maruziyet Haritası.....	336
Şekil 11-8. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Duyarlılık Haritası	336
Şekil 11-9. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	337
Şekil 11-10. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	337
Şekil 11-11. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası	338
Şekil 11-12. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları	339
Şekil 12-1: Tematik Öneri Alanları	362
Şekil 12-2. Etki Zinciri: Sanayi Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi	363
Şekil 12-3. Sanayi Sektörü Maruziyet Haritası.....	364
Şekil 12-4. Sanayi Sektörü Duyarlılık Haritası	364
Şekil 12-5. Sanayi Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	365
Şekil 12-6. Sanayi Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	365
Şekil 12-7. Sanayi Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası	366
Şekil 12-8. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Sanayi Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları.....	367
Şekil 13-1. Muğla İlinin Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü Sınırları İçinde Kalan Kısımındaki Karayolları Ağı	380
Şekil 13-2. Muğla İlinin Karayolları 13. Bölge Müdürlüğü Sınırları İçinde Kalan Kısımındaki Karayolları Ağı	381
Şekil 13-3. Muğla İli Karayolları Ağı	381
Şekil 13-4. Aydın-İzmir Konvansiyonel Hattına Bağlanması Yönünde Etüt Projesi Olan Güllük-Çine Hattı	382
Şekil 13-5. Türkiye’de Yat Limanları (Marinalar)	383
Şekil 13-6. Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA) tarafından Hazırlanan mekânsal Gelişme Şeması	385
Şekil 13-7. Bodrum-Milas ve Dalaman Havalimanlarının Konumu (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	386
Şekil 13-8. Muğla İlçeleri Nüfus Büyüklükleri (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018).....	387
Şekil 13-9. Ulaşım Ana Plan Paftası (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	388
Şekil 13-10. Muğla İli Toplu Taşıma Hatları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018).....	388
Şekil 13-11. Bodrum İlçe Merkezli Belediye Otobüs Hat Güzergahları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018).....	389
Şekil 13-12. Fethiye İlçesi Toplu Taşıma Otobüsleri Hat Güzergahları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018).....	390
Şekil 13-13. Mentеше İlçesi Muğla Büyükşehir Belediyesi Hatları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	390
Şekil 13-14. Mentеше İlçesi Denetimli Özel Halk Araçları Hatları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	391
Şekil 13-15. Köyceğiz İlçesi Belediye Otobüs Hat Güzergahları ve Durakları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	391





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 13-16. Menteşe İlçesi Akıllı Bisiklet Paylaşım Durak Konumları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	392
Şekil 13-17. Menteşe İlçesinde Bisiklet Yolu Yapılan Caddelerin Eski ve Yeni Halleri (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	393
Şekil 13-18. İlçelerde Ulaşım Türlerini Kullanım Oranı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	395
Şekil 13-19. İlçelerde Otomobil Kullanım Oranları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018).....	396
Şekil 13-20. İlçelerde Yolculukların Ulaşım Türlerine Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018). 396	
Şekil 13-21. İlçelere Göre Yolculukların Gün İçi Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	397
Şekil 13-22. Karayolları Genel Müdürlüğü 2019 yılı 2. Bölge Karayolu Trafik Hacim Haritasında Muğla	401
Şekil 13-23. Karayolları Genel Müdürlüğü 2019 yılı 13. Bölge Karayolu Trafik Hacim Haritasında Muğla	402
Şekil 13-24. Terminal çıkışlı İlçeler Arası Günlük Otobüs Hareketleri	403
Şekil 13-25. 2019 yılı Karayolu Ağır Taşıt Haritası	404
Şekil 13-26. 2019 yılı Toplam Trafik Hacim Haritası	404
Şekil 13-27. Güllük Deltası Sulak Alanındaki konumuyla Milas-Bodrum Havaalanı	406
Şekil 13-28. Güllük Deltası Sulak Alanındaki Konumuyla Milas-Bodrum Havaalanından Detay	406
Şekil 13-29. Etki Zinciri: Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi	407
Şekil 13-30. Ulaşım Sektörü Maruziyet Haritası	409
Şekil 13-31. Ulaşım Sektörü Duyarlılık Haritası	409
Şekil 13-32. Ulaşım Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	410
Şekil 13-33. Ulaşım Sektörü Etkilenebilirlik Haritası.....	410
Şekil 13-34. Ulaşım Sektörü Mevcut Dönem Şiddetli Yağış Risk Haritası	410
Şekil 13-35. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Ulaşım Sektörü Gelecek Dönem Şiddetli Yağış Risk Haritaları.....	411
Şekil 13-36. 2016 Yılı Öğrenci Dağılımı	415
Şekil 13-37. Bölgelere göre Öğrenci Dağılımı	415
Şekil 13-38. İlçelerde Servis Araçları, Minibüs ve Otobüs Yolculuk Oranları.....	416
Şekil 13-39. Ortalama Yolculuk Süresi	417
Şekil 13-40. İlçelerde Bisiklet Kullanım Oranları.....	417
Şekil 13-41. Muğla’da Planlanan Bisiklet Bölgeleri.....	418
Şekil 13-42. 2016 Yılı İstihdam Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	419
Şekil 13-43. Bölgelere göre Çalışan Kişi Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	419
Şekil 13-44. Karayolu Atama Sonuçları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	420
Şekil 13-45. Bodrum İlçesinde Trafik Sıkışıklığı Yaşanan Taşıt Yolları.....	421
Şekil 13-46. Menteşe İlçesinde Trafik Sıkışıklığı Yaşanan Taşıt Yolları.....	422
Şekil 13-47. Marmaris İlçesinde Trafik Sıkışıklığı Yaşanan Taşıt Yolları	422
Şekil 13-48. Sel ve Taşkından Koruyucu Bariyer Örnekleri	431
Şekil 13-49. Köprüde Rüzgâr Kesici Bariyer	431
Şekil 13-50. Deniz Kıyısındaki Yollara Özgü Koruyucu Bariyer Örneği.....	432
Şekil 13-51. Yaya Köprüsünde Farklı İklim Koşullarından Koruyucu Bariyer	433
Şekil 14-1: Muğla 2018 İlçe Nüfusu	441
Şekil 14-2: Muğla İlçe Nüfus Artış Hızı	442
Şekil 14-3: Muğla İlçe Nüfus Yoğunluğu	442
Şekil 14-4: Türkiye’de İllere göre Kayıt Altında olan Suriyeli Göçmen Nüfus	443





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 14-5: Muğla İlçe SEGE Skorları	443
Şekil 14-6: Türkiye’de illere göre İşsiz Nüfus	444
Şekil 14-7: Türkiye’de illere göre Lisans ve Üzeri Eğitim Alanların Nüfusa Oranları	445
Şekil 14-8: Aydın-Muğla illeri 1/50 000 Ölçekli Bütünleşik Kıyı Alanları Planı (2017)	446
Şekil 14-9: Muğla İli Arazi Örtüsü	447
Şekil 14-10: Muğla İli Doğal Sit Alanları ve ÖÇK Bölgeleri	448
Şekil 14-11. Etki Zinciri: Sosyal Kalkınma Sektörü ve Sıcak Hava Dalgaları İlişkisi	455
Şekil 14-12. Sosyal Kalkınma Sektörü Maruziyet Haritası	456
Şekil 14-13. Sosyal Kalkınma Sektörü Duyarlılık Haritası.....	456
Şekil 14-14. Sosyal Kalkınma Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası	457
Şekil 14-15. Sosyal Kalkınma Sektörü Etkilenebilirlik Haritası	457
Şekil 14-16. Sosyal Kalkınma Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası	458
Şekil 14-17. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Sosyal Kalkınma Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları	459
Şekil 15-1. Sıcak Hava Dalgası Tehlikesine göre Bodrum, Menteşe, Fethiye, Marmaris, Milas ve Seydikemer İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması	465
Şekil 15-2. Sıcak Hava Dalgası Tehlikesine göre Ortaca, Ula, Yatağan, Datça, Dalaman, Kavaklıdere ve Köyceğiz İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması	466
Şekil 15-3. Sıcak Hava Dalgası Tehlikesine göre Muğla İlinde Mevcut Dönemde Toplam Risk.....	467
Şekil 15-4. Kuraklık Tehlikesine göre Bodrum, Menteşe, Fethiye, Marmaris, Milas ve Seydikemer İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması	468
Şekil 15-5. Kuraklık Tehlikesine göre Ortaca, Ula, Yatağan, Datça, Dalaman, Kavaklıdere ve Köyceğiz İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması	469
Şekil 15-6. Kuraklık Tehlikesine göre Muğla İlinde Mevcut Dönemde Toplam Risk.....	469





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TABLORAR LİSTESİ

Tablo 3-1: Muğla ili arazi yapısı, CORINE Verileri	22
Tablo 3-2: Muğla ilçe nüfus, nüfus artış ve yoğunluk	23
Tablo 3-3: Muğla İli Genel Demografik Göstergeleri Türkiye Karşılaştırması.....	24
Tablo 3-4: Muğla ili Bağımlılık Oranı kıyas.....	25
Tablo 3-5: Muğla İli Eğitim Düzeyi (TUİK, 2020)	25
Tablo 3-6: Muğla ekonomisinin Türkiye ekonomisine katkısı	26
Tablo 3-7: Çalışan sayısına göre işyeri ve zorunlu sigortalı sayıları, 2019	27
Tablo 3-8: Muğla İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2017.....	27
Tablo 3-9: Kişi başı milli gelir Türkiye Muğla kıyas, 2014-2020	28
Tablo 4-1 Risk ve bileşenlerinin kantillere göre sınıflandırılmasında kullanılan eşik değerler ve sınıf karşılıkları	32
Tablo 5-1: İklim Değişikliği Kaynaklı Beklenen İklim Olayları ve Kentler Üzerindeki Etkileri (Peker & Aydın, 2019)	43
Tablo 5-2: Yerleşik Alan Sınırları İçerisindeki Dağılım.....	58
Tablo 5-3: Menteşe, Marmaris, Bodrum ve Fethiye İlçeleri Mahalle Nüfusları	62
Tablo 5-4: Yerleşik Alan Sınırları İçerisindeki Dağılım.....	74
Tablo 5-5: Menteşe İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	75
Tablo 5-6: Bodrum İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri.....	76
Tablo 5-7: Ortaca İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	78
Tablo 5-8: Milas İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	80
Tablo 5-9: Fethiye İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	82
Tablo 5-10: Ula İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	83
Tablo 5-11: Köyceğiz İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri.....	85
Tablo 5-12: Yatağan İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri.....	86
Tablo 5-13: Datça İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	88
Tablo 5-14: Dalaman İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	90
Tablo 5-15: Kavaklıdere İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	92
Tablo 5-16: Seydikemer İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri.....	93
Tablo 5-17: Marmaris İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri	95
Tablo 5-18. Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Kuraklık İlişkisi	103
Tablo 5-19. Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi	105
Tablo 5-20: Kentsel Alanlarda Yeşil Altyapı Çözümleri	108
Tablo 5-21: Muğla İli Kentsel Yerleşik Alanları için Sektörel Uyum Eylemleri	108
Tablo 6-1: Muğla İli ve Tüm İlçelerindeki Gelir Getirmeyen Su Oranları (SYGM, 2021)	116
Tablo 6-2: Muğla İlinde DSİ tarafından İnşa Edilen Bazı Sulamalar (DSİ, 2019 b)	117
Tablo 6-3: DSİ tarafından İşletilen ve Devredilen 1000 ha üstü Alanlarda Sulama Yöntemi ve Randımanı (DSİ, 2019 b).	117
Tablo 6-4: Muğla İlinde DSİ tarafından 2019 yılı itibariyle İnşa Edilen Barajlar (DSİ, 2021)	119
Tablo 6-5: Muğla İli Dahilinde Olası Taşkınlardan Etkilenecek Tahmini Kişi Sayıları (SYGM, 2021)	122
Tablo 6-6: Muğla İli Dahilinde Olası Taşkınlardan Etkilenecek Ekonomik Ögeler (SYGM, 2021)	123
Tablo 6-7: Muğla İlindeki İşletmede Olan Taşkın Tesisleri (DSİ, 2021).....	125
Tablo 7-1 Muğla hayvan sayıları değişimi, TUİK 2022	140





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 7-2: Tarımsal Üretim Desen Yoğunluğu Göstergesi (Tahıl çeşitleri, Meyve, Sebze ve Süs Bitkileri Kategorilerinde), 2019.....	150
Tablo 7-3. Etki Zinciri: Balıkçılık Sektörü ve Aşırı Hava Olayları İlişkisi	161
Tablo 8-1: Nuh’un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanına göre Muğla İlinde Belirlenen Takson Sayıları	181
Tablo 8-2: Gökova Doğal Sit Alanının Yeniden Değerlendirilmesinde Belirlenen EUNIS Habitat Sınıfları	182
Tablo 8-3: Bodrum Doğal Sit Alanının Yeniden Değerlendirilmesinde Belirlenen EUNIS Habitat Sınıfları	183
Tablo 8-4: Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Alanında Belirlenen EUNIS Habitat Sınıfları	183
Tablo 8-5: CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırmasına Göre Muğla İlindeki Arazi Örtüsü Sınıflarının Zamansal Değişimi.....	185
Tablo 8-6: CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırmasına Göre Muğla İlindeki Arazi Örtüsü Sınıflarının Zamansal Değişimi.....	186
Tablo 8-7: Muğla ilindeki ormanların alan, ağaç serveti ve artımlarının yıllara göre değişimi.....	187
Tablo 8-8: Muğla İlindeki Ormanların 2015 Yılı Envanterine Göre Ağaç Türlerine Dağılımı	187
Tablo 8-9: Türkiye ve Muğla’daki 2021 yılı itibarıyla Korunan Alanların Karşılaştırılması.....	193
Tablo 8-10: Muğla İlindeki Özel Çevre Koruma Alanları.....	193
Tablo 8-11: Muğla ilindeki doğal sitler	194
Tablo 8-12: Muğla ilindeki Milli Parklar.....	194
Tablo 8-13: Muğla ilindeki Tabiatı Koruma Alanları	195
Tablo 8-14: Muğla ilindeki Tabiatı Parkları.....	195
Tablo 8-15: Muğla İlindeki Tabiat Anıtları	196
Tablo 8-16: Muğla İlindeki Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları	196
Tablo 8-17: Muğla ilindeki ulusal öneme sahip sulak alanlar.....	196
Tablo 8-18: Muğla İlindeki Muhafaza Ormanları.....	197
Tablo 8-19: Muğla İlindeki Şehir (Kent) Ormanları.....	197
Tablo 8-20: Muğla İlindeki Gen Koruma Ormanları	197
Tablo 8-21: Muğla İlindeki Tohum Meşcereleri	198
Tablo 8-22: Muğla İlindeki Tohum Bahçeleri.....	198
Tablo 8-23: Muğla İlinde 30 Temmuz-15 Ağustos 2021 Tarihleri arasında Çıkan Orman Yangınları ve Yanan Orman Alanı Miktarları (OGM, 2021b)	205
Tablo 8-24: Ekosistem Hizmetleri.....	215
Tablo 8-25: Doğrudan ya da Dolaylı olarak Ekosistemlerin Zarar Görmesine ve Biyolojik Çeşitlilik Kaybına Neden olan Faktörler (Tolunay, 2018).....	217
Tablo 8-26: Muğla İlinde 2012-2019 yılları arasında verilen ÇED Kararları.....	218
Tablo 9-1: Muğla’da Çocuk Ölümleri, Türkiye Karşılaştırması, Binde (2019)	242
Tablo 9-2: Muğla’da Trafik kazaları, 2020	243
Tablo 9-3: Muğla ilinde 2017 yılı Ocak-Ekim Dönemi Acil Servislere Başvuru	245
Tablo 9-4: İklim Değişikliğinin Muğla’da Sağlık Açısından Tehlikeleri (Tehlike) ve İklim Değişikliğinin Mevcut Etkileri (Etki) ve Beklenen Sağlık Tehditleri (Tehdit)	249
Tablo 9-5. Etki Zinciri: Halk Sağlığı Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi	256
Tablo 10-1: Muğla ekonomisinin Türkiye ekonomisine katkısı	267
Tablo 10-2: Muğla ili elektrik üretimi ve CO2 emisyonu	269
Tablo 10-3: Muğla İli Yatırım Teşviklerinde Enerji (2001-31.07.2021)	270





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 10-4: Muğla lisanslı elektrik üretim tesisleri.....	273
Tablo 10-5: Muğla ilinin rüzgâr hızı ve potansiyeli	275
Tablo 10-6: Dalaman Çayı üzerindeki HES'ler	279
Tablo 10-7: Akköprü HES elektrik üretimi	279
Tablo 10-8: Eşen 1 ve 2 HES Yıllık Elektrik Üretimi	280
Tablo 10-9: Yatağan Termik Santralının Elektrik Üretimi ve Katkısı	281
Tablo 10-10: İlçelerde hayvan sayılarına potansiyel biyogaz ve enerji miktarı	282
Tablo 10-11: Muğla ili petrol ürünleri satışı(ton)	287
Tablo 10-12: Muğla enerji kaynaklarının etkilenebilirliği ve uyum eylemleri	295
Tablo 10-13: Muğla enerji altyapı tesislerinin etkilenebilirliği ve uyum eylemleri	296
Tablo 10-14: Muğla enerji talebinin etkilenebilirliği ve uyum eylemleri.....	302
Tablo 11-1: Turizm değer zinciri analizi şeması	308
Tablo 11-2: İklim Değişikliği Risk Analizinde Kullanılabilecek Veri Setlerinin Belirlenmesi	312
Tablo 11-3: Zorunlu Sigortalıların Faaliyet Grubuna Göre Dağılımı (SGK 2021).....	315
Tablo 11-4: Muğla İli Sigortalı Sayısı	315
Tablo 11-5: 2020 Yılında Açık İş Sayısı En Yüksek Olan Meslekler	315
Tablo 11-6: 2020 Yılında İşe Yerleştirme Sayısı En Yüksek Olan Meslekler	316
Tablo 11-7: 2020 Yılı İşbaşı Eğitim Programları (Yararlanıcı Sayısına Göre İlk 10 Meslek)	316
Tablo 11-8: İŞKUR İPA Veri Derlenen Şirketlerin Sektörel Dağılımı	317
Tablo 11-9: Muğla İlçe SEGE Sıralamaları.....	318
Tablo 11-10: İlçe Nüfus Artış Hızı, 2020	319
Tablo 11-11: Muğla Nüfusun Eğitim Düzeyine göre Dağılımı.....	320
Tablo 11-12: Muğla İlçelerinde Nüfusun Yaş Dağılımı.....	320
Tablo 11-13: Muğla İlindeki Kültür -Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri ile Turizm Merkezleri.....	322
Tablo 11-14: Muğla'da Faaliyet Gösteren Yerel Gazeteler.....	324
Tablo 11-15: Muğla'da Kooperatif Türlerinin İlçelere Göre Dağılımı	325
Tablo 11-16: Muğla İlçelere ve Faaliyetlere göre Dernekler	325
Tablo 11-17: Muğla İlinde 2019 Yılında Katı Atık Düzenli Depolama Tesislerindeki Katı Atık Bertaraf Miktarları.....	326
Tablo 11-18: 2019 Yılı İçin İl/İlçe Belediyelerince Toplanan ve Yerel Yönetimlerce (Büyükşehir Belediyesi/Belediye/Birliklerce) Yönetilen Belediye Atığı Miktarı	327
Tablo 11-19: Bazı Sağlık Göstergeleri	327
Tablo 11-20: Muğla Geneli Özel Hastanelerin Dağılımı.....	328
Tablo 11-21: Muğla Sağlık Tesisleri Adı	328
Tablo 11-22: İlçelere göre Banka Şubeleri Sayısı	329
Tablo 11-23: Havalimanlarına göre Uçak Seferi Sayıları.....	329
Tablo 11-24: Hava Yolu & Deniz Yolu ile Giriş Yapan Turistlerin Ülkelere göre Dağılımı - Aralık 2019 - 12 Aylık.....	330
Tablo 11-25: Hava ve Deniz Limanı Ayrıntılı Yolcu Sayıları	330
Tablo 11-26: 2015-2021 (Haziran) Yatırım Teşvik Belgelerinin Muğla İlçelere göre Dağılımı	331
Tablo 11-27: Tesise geliş, geceleme sayıları ve doluluk oranlarına göre iller sıralaması	331
Tablo 11-28: Muğla Turizm ve Yatırım Belgeli Konaklama İşletmelerinin Tesis ve Yatak Sayısı, 2021 (MİKTM).....	332
Tablo 11-29: Belgeli Tesislerin İlçelere göre Dağılımı.....	332
Tablo 11-30: Çevre Duyarlı Turizm Tesisi, Güvenlik Sertifikası.....	333





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 11-31: Mavi Bayraklı Deniz Tesisleri Sayıları	333
Tablo 11-32: 2019 Yılı Muğla'ya Gelen Turistlerin Milliyetleri Bazında Konaklama Dağılımları.....	333
Tablo 12-1: İktisadi Faaliyet Kollarına göre GSYH Miktarları (TUİK)	348
Tablo 12-2: Muğla İli İhracat Yapılan Ülkeler	351
Tablo 12-3: İthalata En Çok Konu Olan Alt Sektörleri.....	351
Tablo 12-4: Sektörlere göre ihracat Tutarı (Bin \$) ve Payı (%)	352
Tablo 12-5:Muğla İlinin İthalat Yaptığı Ülkeler	353
Tablo 12-6: İthalata En Çok Konu Olan Alt Sektörler.....	353
Tablo 12-7: Muğla İlinin İthalat Yaptığı Sektörler.....	354
Tablo 12-8: Muğla İlinin İthalat Yaptığı Sektörler.....	355
Tablo 12-9: Muğla İlinin İthalat Yaptığı Sektörler.....	356
Tablo 12-10: Sanayi Katı Yakıt Tüketimi	357
Tablo 12-11: Doğalgaz Tüketimi	357
Tablo 12-12: Muğla İli 2020 Yılı Geçici Faaliyet Belgesi ve Çevre İzni/Çevre İzni ve Lisansı Belgesi Sayıları	358
Tablo 12-13: 2020 yılında gerçekleştirilen denetimler.....	358
Tablo 12-14: İklim ile ilgili Etmenler ve Tehlikelerin Kademeli Etkilerine Örnekler	371
Tablo 13-1. Yolculukların Ulaşım Türlerine Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018).....	394
Tablo 13-2. Yolculukların Tür Amaç Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)	398
Tablo 13-3. Türkiye’de, Muğla İlinde ve İlk Beş İlde İnternet Altyapı ve Abone Bilgileri.....	399
Tablo 13-4. Etki Zinciri: Bölgesel Ulaşım Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi.....	411
Tablo 13-5. Etki Zinciri: Bölgesel Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Rüzgâr İlişkisi	413
Tablo 13-6. Muğla İlçeleri Yolculuk Üretim Katsayıları.....	414
Tablo 13-7. Etki Zinciri: Kentsel Ulaşım Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi	423
Tablo 13-8. Etki Zinciri: Kentsel Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi.....	425
Tablo 13-9. Etki Zinciri: Kentsel Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Rüzgâr İlişkisi.....	426
Tablo 13-10. Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi	427
Tablo 13-11. Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi.....	428
Tablo 13-12. Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi.....	429
Tablo 14-1: İlçelerin Sosyal Yardım Alma Durumu (Kaynak: Muğla Valiliği)	444
Tablo 14-2: Köyçeğiz’de Niceliksel Saha Çalışmasının Yürütüldüğü Köyler.....	449
Tablo 14-3: Türkiye’de İller İtibariyle Orman Yangınları Sayısı (2009-2018).....	450
Tablo 14-4: Muğla İlçelerinde Arıcılık İstatistikleri	451
Tablo 14-5: Muğla’da İklim Değişikliğinin Topluma Etkileri ile İlgili Yerel Otoriteler	451





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KISALTMALAR LİSTESİ

Kısaltma	Açıklama
90P	90. Persantil
95P	95. Persantil
98P	98. Persantil
AB	Avrupa Birliği
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
ATM	Automated Teller Machine (bankamatik)
ATV	All-Terrain Vehicle
BC	Yanlılık Düzeltmesi (Bias Correction)
BTK	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
C	Santigrat (Celcius)
CAN	Climate Action Network
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CNRM-CM5.1	Fransa Ulusal Meteorolojik Araştırma Merkezi İklim Model 5. Nesil (Centre National de Recherches Meteorologiques Climate Model Verison 5)
COP24	24. Taraflar Konferansı
Corine	Çevresel Bilginin Koordinasyonu (Coordination of Information on the Environment)
CR	Çok tehlikede
CWF	Soğuk Hava Dalga Frekansı (Cold Wave Frequency)
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
ÇEM	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DALY	Sakatlığa Ayarlanmış Yaşam Yılı
DD	Veri Yetersiz (Data Deficient)
DEA	Demir Eksikliği Anemisi
DKM	Doğa Koruma Merkezi
DKMP	Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DTO	Deniz Ticaret Odası
EC	Avrupa Komisyonu (European Commissions)
ECMWF	Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)
EİGM	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
Eko agro	Ekoturizm ve agroturizm (ekolojik ve tarımsal turizm)
ELPS	Acil Yıldırımdan Korunma Sistemi
EN	Tehlikede (Endangered)
Envanis	Envanter-İstatistik (OGM Orman varlığı envanteri ve istatistikleri)
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ERA5-Land	Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi 5. Nesil Reanaliz Verisi – Yer Bileşeni (ECMWF Reanalysis 5th Generation – Land Component)
EUNIS	Avrupa Doğa Bilgi Sistemi (European Nature Information System)
EUROCO NTROL	Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı
EX	Nesli Tükenmiş (Extinct)



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



xxi



İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kısaltma	Açıklama
FWI	Kanada Yangın Hava Durumu İndisi (Canadian Fire Weather Index)
GEKA	Güney Ege Kalkınma Ajansı
GES	Güneş Enerji Santrali
GHSL	Küresel İnsan Yerleşmeleri Katmanı (Global Human Settlement Layer)
Görbis	Görüntü Bilgi Sistemi
GSKD	Gayri Safi Katma Değer
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GW	Giga Watt
GWh	Giga Watt saat
GZFT	Güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler
HadGEM 2-ES	Hadley Merkez Küresel Çevre Modeli 2. Nesil (Hadley Centre Global Environment Model Version 2)
HES	Hidroelektrik Santrali
HWF	Sıcak Hava Dalga Frekansı (Heat Wave Frequency)
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel On Climate Change)
IPCC AR4	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli 4. Değerlendirme Raporu
IPCC AR5	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli 5. Değerlendirme Raporu
IUCN	Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
İEP	İşbaşı Eğitim Programı
İSO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
İŞKUR	Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü
İŞKUR İPA	Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü İşgücü Piyasası Araştırması Raporu
JES	Jeotermal santrali
kcal	Kilokalori
KDV	Katma Değer Vergisi
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
km	Kilometre
KTKGB	Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri
LC	En az endişe verici (Least Concern)
LED	Işık Yayan Diyet
LİDAR	Lazer Görüntüleme Algılama ve Menzil
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
m/s	metre/saniye
MBB	Muğla Büyükşehir Belediyesi
MEA	Binyıl Ekosistem Değerlendirme (Millennium Ecosystem Assessment)
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MICE	Toplantı, teşvik, konferans, sergi amaçlı etkinlikler
MJ	Mega joule
mm	Milimetre
MP	Milli Park
MPI-ESM-MR	Max Plank Meteoroloji Enstitüsü Yer Sistem Modeli – Orta Ölçek (Max-Planck-Institute Earth System Model – Medium Resolution)
MTA	Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü
MUTRO	Muğla Turist Rehberleri Odası
MW	Mega Watt





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kısaltma	Açıklama
NACE	Avrupa Topluluđu’ndaki Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiksel Sınıflandırması (Nomenclature des Activités Économiques dans la Communauté Européenne)
NT	Tehdit altına girebilir (Near Threatened)
ODOÜ	Odun Dışı Orman Ürünleri
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı
OGM	Orman Genel Müdürlüğu
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
OSM	Open Street Map-Açık Sokak Haritası
ÖBA	Önemli Bitki Alanı
ÖÇKB	Özel Çevre Koruma Bölgesi
ÖDA	Önemli Doğa Alanı
ÖKA	Önemli Kuş Alanı
PCA	Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis)
POS	POS cihazı (Point of Sale)
PTD	Proje Tanıtım Dosyası
QALY	Kaliteye Ayarlanmış Yaşam Yılı (Quality Adjusted Life Year)
R95P	Aşırı Yağışlı Günler İndisi (Very Wet Days Index)
RCP	Temsili Konsantrasyon Rotası (Representative Concentration Pathway)
RegCM4	Bölgesel İklim Modeli 4. Nesil (Regional Climate Model Version 4)
REPA	Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Alanı
RES	Rüzgâr Enerji Santrali
SEGE	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
SKB	Sağlıklı Kentler Birliği
SPA	Su terapisi ve bakımı (Selus Per Aqua)
SPEI	Standartlaştırılmış Yağış Evapotranspirasyon İndisi (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index)
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğu
TA	Tabiat Anıtı
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TKA	Tabiatı Koruma Alanı
TM	Turizm Merkezi
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TP	Tabiat Parkı
TÜBİTAK BİLGEM-YTE	Türkiye Bilimsel Araştırma Kurumu Bilişim Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü
TÜBİVES	Türkiye Bitkileri Veri Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRSAB	Türkiye Seyahat Acentaları Birliği
TVK	Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğu
UMKE	Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kısaltma	Açıklama
UNSDGs	Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri; SKH (United Nations Sustainable Development Goals)
UNWTO	Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü (United Nations World Tourism Organization)
USBS	Ulusal Su Bilgi Sistemi
USD	Amerikan Doları
VU	Etkilenebilir (Vulnerable)
W98	Şiddetli Rüzgârlı Günler İndisi (Extreme Windy Days Index)
WEI	Su Kullanım Endeksi
YAS	Yeraltısuyu
YHGS	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

RİSK ANALİZİ TEMEL KAVRAMLARI

Risk ve Bileşenleri	Tanımlar
Risk	Değerli bir şeyin tehlikede olduğu ve kesin olmayan sonuçların potansiyelidir. İklim riski varlıkların, insanların, ekosistem veya kültür gibi değerlerin iklim etkilerine maruz kaldığı potansiyel sonuçları temsil etmektedir. Sistemler tekil iklim riskine veya birden fazla iklim riskine maruz kalabilirler (IPCC, 2014).
Tehlike	Can kaybı, yaralanma veya başka sağlık sorunlarına yol açabilecek, malların zarar görmesine veya yok olmasına yol açabilecek, yapılara, geçim kaynaklarına, servis teminine, ekosisteme ve doğal kaynaklara zarar verebilecek insan kaynaklı veya doğal fiziksel olay olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca fiziksel olayın yanında trend veya fiziksel etkinin potansiyelini de temsil etmektedir. Tehlike oluşumları iki farklı şekilde örneklendirilebilir; şiddetli yağış gibi bir iklim olayı ya da şiddetli yağış sonucunda meydana gelebilecek taşkın gibi doğrudan bir fiziksel etki olarak düşünülebilir (IPCC, 2014).
Maruziyet	İklim değişikliğinden zarar görebilecek canlı türleri, ekosistem, toplumsal ve doğal kaynaklar, yapılar veya ekonomik, kültürel, sosyal varlıkların bütünü olarak tanımlanmaktadır. Maruziyet, açıkta, korunmasız, ya da riske açık olan elementler olarak da tanımlanabilir. Maruziyet derecesi ise sayılar, yoğunluk, oran vb. şekillerde ifade edilmektedir (IPCC, 2014).
Duyarlılık	Bir tehlikenin sonuçlarını doğrudan etkileyen faktörler tarafından belirlenirken bir sistemin fiziksel, sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri içerebilmektedir
Uyum kapasitesi	İnsanların, sistemlerin, kurum ve kuruluşların potansiyel hasara uyum sağlama, fırsatlardan yararlanma veya sonuçlara yanıt verme yeteneğini ifade etmektedir (IPCC, 2014).
Etkilenebilirlik	Olumsuz yönde etkilenmelere olan yatkınlık olarak tanımlanmaktadır. Etkilenebilirlik, duyarlılık, zarar görmeye olan yatkınlık, başa çıkma ve uyum kapasitesine bağlı bir fonksiyondur (IPCC, 2014). Duyarlılık ve uyum kapasitesi, etkilenebilirliğin iki temel unsurudur.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

EKLER

Ek No	Ek Adı
EK-01	Gösterge Ağırlıkları





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

YÖNETİCİ ÖZETİ

Küresel ısınma ve ona bağlı olarak yaşanan iklim değişikliği karşısında, uyum ve mücadele süreçlerinin en önemli aktörlerinden birisi de şehirlerdir. Çoğu zaman hükümetlerden daha iddialı hedefler belirleyen şehirler, sürdürülebilir kalkınmanın da itici güçleri olarak görölmektedirler. Yakın zamana kadar büyük bir bölümü iklim mücadelesini sera gazı salımlarını azaltmak üzerine kurgulamış olan şehirlerde, giderek artan meteorolojik afetler, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve sıfıra indirmek mümkün olsa dahi şehirlerin uzun bir süre iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ile mücadele etmeleri gerekeceğini ortaya koymaktadır.

Bu noktada iklim değişikliğiyle ilgili azaltım politikalarına ek olarak uyum kapsamlı tamamlayıcı politikalar ve eylemler gerektiği çok açık bir şekilde gündemi oluşturmaktadır. Türkiye de iklim değişikliğine uyum eyleminin güçlendirilmesi projesi kapsamında çalışılan dört pilot ilden biri olan Muğla'da gelecek dönemde iklim değişikliğinin beklenen etkileri, RCP4.5 ve RCP8.5 emisyon senaryolarına göre ortalama sıcaklıklarda yüzyılın sonuna doğru artan bir değişim göstermektedir. İyimser senaryo olarak tanımlanan RCP4.5 senaryosuna göre Muğla ili üzerindeki ortalama sıcaklık değişiminin yüzyılın sonunda 1.8°C'ye çıkması beklenirken, kötümser senaryo olan RCP8.5'ta bu değişimin 4°C'yi geçeceği tahmin edilmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre Muğla ili üzerindeki toplam yağış miktarındaki en yoğun azalma 2061-2080 gelecek periyodunda Seydikemer ve Menteşe ilçelerinin dağlık kısımlarında %30'a ulaşacaktır. Kötümser senaryo olan RCP8.5 senaryosunda ise toplam yağıştaki değişim miktarı gelecek yüzyılın ilk yarısında %15 mertebesinde beklenirken yüzyılın sonunda %40'a çıkacağı tahmin edilmektedir. Özellikle kıyıda uzak yerlerde yüzyılın sonunda toplam yağış miktarında %40' varan azalma öngörülmektedir.

Yapılan iklim projeksiyonları ve analizler, iklim değişikliğinin Muğla ili için yaratacağı tehlikeleri orman yangınları, kuraklık, şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgalarında artış olarak göstermektedir. Bu tehlikeler karşısında Muğla ilinin tüm ilçeleri, sahip oldukları sosyo-ekonomik ve çevresel koşullara bağlı olarak farklı maruziyet, duyarlılık, uyum kapasitesi, etkilenebilirlik ve risk düzeylerine sahiptir. Tehlikelerden daha fazla veya daha az zarar görme durumunu ortaya koyan bu değişkenler kent, su altyapısı, tarım, ekosistem, sağlık, enerji, turizm, sanayi, ulaşım ve sosyal kalkınma gibi 10 farklı sektörde ayrı ayrı ele alınarak Muğla ili ilçeleri için risk analizleri yapılabilmektedir. Muğla ili ve ilçeleri bir bütün olarak iklim değişikliğinden etkilenmektedir, ancak bazı sektörlerin daha yüksek kırılganlıkları veya daha düşük uyum kapasiteleri nedeniyle daha fazla etkilenmesi muhtemeldir.

Belirli bir sektörün iklim değişikliği karşısında risk durumu, maruz kalan bileşenleri, duyarlı olan altyapıları ve uyum sağlama yeteneğinin bir sonucudur. Hassas sektörlerin ve risk durumlarının Muğla için belirlenmesi, uyum çabalarına öncelik vermek ve odaklanmak için de önemlidir.

Kent sektörü bağlamında Muğla ili yerleşik alanları, iklim değişikliğine bağlı sıcak hava dalgası tehlikesi için değerlendirildiğinde makroform büyüklükleri, kent yakın çevresinde hassas ekosistemlerin bulunması, nüfus yoğunluğu, doğal ve yapay alan denge bozuklukları, konut yoğunluğu, korunması gereken varlıkların sayısı, geçici konut (2.Konut) yoğunluğu, nüfus artışları, kırılgan gruplar, kentin formu, çevre yolu gibi yayılmayı teşvik edici plan kararları, bisiklet yolu uzunlukları, yayılma biçimi, koruma bölgeleri, sosyo-ekonomik gelişmişlikler, ekonomide kısıtlı sektörel gelişmeler ve aşırı kentsel büyüme oranları gibi unsurların risk düzeyinde belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Tüm faktörlerin bir arada değerlendirildiği ve kentsel yerleşik alanlarda sıcak hava dalgası tehlikesine karşı riski gösteren analiz, Dalaman'ın çok yüksek, Bodrum ve Seydikemer'in yüksek düzeyde riskli ilçeler olduğunu göstermiştir. Öne çıkan ilçelerde uyum kapasiteleri düşük, maruziyet ve etkilenebilirlik görece yüksektir. Üç ilçeden Bodrum'da gözlenen kentleşme pratikleri iklime uygun olmamakla birlikte maruziyet ve duyarlılık düzeyinin fazla olması bu sonucu doğurmuştur. Seydikemer ve Dalaman'ın özellikleri Bodrum'a göre farklılık arz etmektedir. Bodrum'da mevcut kentleşme pratikleri iklime



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı

1



İklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

uygunluk açısından sakıncalıyken, Seydikemer ve Dalaman da geleceğe dönük plan kararları ve tetikleyeceği gelişmeler olumsuz gözükmemektedir. Bu ilçeleri öne çıkaran kentsel özellikler, su hatlarının yapılaşma yoluyla daraltılması, tarım ve orman alanları üzerinde ve bitişinde gelişmeler, deniz seviyesinde coğrafya ve nehir kenarı bölgelerde gözlemlenen kentleşmedir. İklim değişikliği karşısında sıcak hava dalgası tehlikesinden etkilenme riski orta düzeyde bulunan ilçeler Milas ve Fethiye’dir. Dolayısıyla uyum eylemleri açısından bu beş ilçenin önceliklendirilmesi gerekmektedir. Gelecek dönemde ayrıca Bodrum ve Marmaris ilçelerinde sıcak hava dalgası riskinin artacağı öngörülmektedir.

Su kaynakları sektörünün Muğla ili için kuraklık ve şiddetli yağış riskleri değerlendirilmiştir. Nüfus yoğunluğu, ilçelerdeki sulama alanları ve ekosistem varlığı maruziyeti gösterirken, kişi başı su potansiyeli, gelir getirmeyen su oranı, nüfus artışı, bağımlı nüfus oranı, sosyal yardım alma oranı, kentsel alan içi su yüzeyleri ve kişi başı su tüketimi gibi veriler duyarlılığı ortaya koymaktadır. Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması, doğal alanların oranı, dernek sayıları ve korunan alanlar yüksek uyum kapasitesini işaret etmektedir. Su kaynakları sektöründe kuraklık riski mevcut dönemde Bodrum, Milas, Yatağan ilçelerinde çok yüksek, Ortaca ve Dalaman ilçelerinde yüksek seviyede tespit edilmiştir. Datça, Menteşe ve Ula’da ise kuraklık riski orta seviyededir. Gelecek dönemde mevcut döneme benzer bir dağılım görülmekle birlikte Datça ilçesinde riskin yüksek seviyeye, Marmaris Fethiye, Seydikemer ilçelerinde ise riskin orta seviyelere ulaşacağı öngörülmektedir. Şiddetli yağış tehlikesi için nüfus yoğunluğu, ekosistem varlığı, Q_{500} taşkından etkilenen kişi ve mülk sayıları, Q_{500} taşkından etkilenen öge sayısı ve yol uzunlukları, taşkın sayıları maruziyeti gösterirken, yapay alanların oranı, nüfus artışı, bağımlı nüfus oranı, sosyal yardım alma oranı ile kent içi su yüzeyleri gibi veriler duyarlılığı ortaya koymaktadır. Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması, doğal alanların oranı, dernek sayıları ve korunan alanlar yüksek uyum kapasitesini işaret etmektedir. Bu göstergeler ışığında yapılan şiddetli yağış risk analizinde Dalaman, Ortaca ve Ula en yüksek, Milas ve Marmaris yüksek seviyede şiddetli yağış riskine sahip ilçeler olarak tespit edilmiştir. Fethiye, Köyceğiz ve Menteşe ilçelerinde ise şiddetli yağış riski orta seviyededir. Gelecek dönemde Marmaris, Ula, Ortaca, Milas ilçelerinde çok yüksek, Menteşe, Datça, Dalaman ilçelerinde ise riskin yüksek seviyelere ulaşacağı beklenmektedir.

Tarım sektöründe Muğla ili için kuraklık riski analiz edilmiştir. Nüfus yoğunluğu, tarım alanlarının oranı, tarım işletme sayısı, toplam tarımsal alan, mera alanları, canlı hayvan sayıları ile toplam süt üretimi maruziyeti belirleyen temel faktörler olarak değerlendirilmiştir. Tarım ve meyve yoğunlaşma endeksi, meyve verim değişkenliği, sebze, meyve ve tahıl üretim oranı duyarlılığı artıran ve azaltan faktörlerdir. İlçenin sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesi, işletme başına sigorta poliçe sayısı, lise ve üstü eğitim düzeyi, sulanan alanların oranı, tarımsal dernek sayısı ve çiftçi başına düşen arazi miktarı da ilçelerin uyum kapasitesiyle ilgili bilgi vermektedir. Tüm değerşkenlerin bir arada değerlendirildiği risk analizinde Milas, Yatağan ve Ula çok yüksek, Menteşe ve Ortaca ilçeleri ise yüksek seviyede kuraklık riskine sahip ilçeler olarak belirlenmiştir. Kavaklıdere, Datça ve Köyceğiz ilçelerinde ise kuraklık riski orta seviyededir. Gelecek dönemde beklenen risk mevcut döneme göre kıyaslandığında, özellikle Milas, Kavaklıdere, Yatağan, Datça ve Ortaca ilçelerinde riskin görece yüksek olacağı öngörülmektedir. Muğla için ayrıca önemli olan arıcılık sektörü için, iklim değişikliği nedeniyle sıklığı ve şiddeti artan orman yangınları ile bir risk analizi yapılmıştır. Bu analiz kapsamında bal ormanları alanı, arıcılık işletme sayısı, kovan sayıları, 2009-2018 yılları arasında yaşanan orman yangınları ve ortalama yanan alan oranları maruziyet göstergesi olarak ele alınmıştır. Arı işletmesi başına bal üretimi duyarlılık faktörü olarak çalışılmış; orman işçileri sayısı, arazöz ve tanker sayıları, ilk müdahale aracı sayıları gibi göstergeler de uyum kapasitesi olarak değerlendirilmiştir. Bu göstergeler doğrultusunda yapılan risk analizlerinde elde edilen sonuçlara göre, orman yangını riskinin en yüksek Bodrum, Milas ve Marmaris ilçelerinde belirlenmiş, Yatağan ilçesinde yüksek, Menteşe, Ula, Köyceğiz ve Fethiye ilçelerinde ise arıcılık sektöründe orman yangını riski orta seviyede tespit edilmiştir. Gelecek dönemde özellikle Marmaris, Bodrum, Fethiye, Dalaman ve Köyceğiz ilçelerinde iklim değişikliği nedeniyle artan orman yangınları risklerinin yüksek seviyelerde olması öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Ekosistemler açısından Muğla ili değerlendirildiğinde, öne çıkan orman yangınları tehlikesi için öncelikle orman ekosistemi ele alınmıştır. İlçelerdeki kızılçam ormanları, karaçam ormanları, makilikler, köylüler ve koruma alanları maruziyet bileşeni olarak değerlendirilirken, zeytinlik ve doğal alanlar oranı, genç ormanların oranı, yükselti, maden sahaları oranı, yerleşim alanlarına ve yollara yakınlık, yangın sayıları, yanan orman alanları ve nüfus yoğunluğu duyarlılığı tanımlayan bileşenlerdir. Uyum kapasitesi açısından helikopter sayısı, arazöz sayısı, müdahale aracı sayısı, orman işçisi sayısı, orman yolu miktarı ve su tankeri dağıtılan köy sayıları verileri kullanılmaktadır. Tüm bileşenler bir arada değerlendirilerek yapılan risk analizinde Bodrum’da en yüksek; Marmaris, Milas, Menteşe, Ula ve Fethiye’de ise yüksek seviyede orman yangını riski tespit edilmiştir. Gelecek dönemde ise Fethiye ilçesinde en yüksek, Marmaris ve Dalaman ilçelerinde ise yüksek seviyede risk öngörülmektedir.

Muğla’da sağlık sektörünün sıcak hava dalgası riski analiz edilmiştir. Sağlık sektörünün maruziyeti nüfus verisi ile belirlenmiştir. İlçelerin duyarlılığını görebilmek açısından bağımlı nüfus, sosyal yardım alanların oranı, kent ve kırsal karakter ayrımı ile nüfus artışı verileri kullanılmıştır. Uyum kapasitesi açısından, sosyo-ekonomik gelişmişlik, doğal alanlar, su yüzeyleri, sosyal hizmet uzmanı sayısı, birinci basamak sağlık hizmeti veren kurum-hekim-personel sayıları ve ikinci basamak sağlık hizmeti yatak sayıları değerlendirilmiştir. Sağlık sektöründe Muğla ilinin sıcak hava dalgası risk durumuna bakıldığında, Seydikemer’in en yüksek, Yatağan ilçesinin yüksek seviyede riske sahip olduğu görülmüştür. Kavaklıdere ve Ula ilçelerinde ise sıcak hava dalgası riski orta seviyede belirlenmiştir. Gelecek dönemde ise mevcut döneme benzer bir risk dağılımı öngörülmekte olup, ayrıca Bodrum ve Fethiye ilçelerinde de riskin orta seviyelere ulaşacağı beklenmektedir.

Muğla ilinin enerji sektöründe öncelikle sıcak hava dalgası ve kuraklık riskleri analiz edilmiştir. İlin maruziyet değerlendirmesinde elektrik talebi, biyokütle güç, petrol stokları, termik santraller ve trafo güçleri verileri kullanılmıştır. Duyarlılık açısından ise termik santral üretim verimliliği, güneş santrali üretim verimliliği, GES panelleri, Rüzgâr türbinleri, HES üretim kayıpları ve akaryakıt talepleri değerlendirilmiştir. Uyum kapasitesinde ise HES türleri, kapasite mekanizmaları, dernek sayıları, santralin devreye alınma süreleri, şebekeye erişim, finansmana erişim, yenilenebilir enerji payları, sosyo-ekonomik gelişmişlik ve santralin devreye alınma süresi verileri kullanılmıştır. İlçelerin sıcak hava dalgası risk seviyelerine bakıldığında, Yatağan ilçesi çok yüksek risk grubunda yer almıştır. Milas ilçesinde risk yüksek, Dalaman ilçesinde ise orta seviyede tespit edilmiştir. İkinci olarak kuraklık riskinin analiz edildiği sonuçlara bakıldığında, özellikle yoğun enerji üretim, iletim ve taşıma altyapılara sahip Yatağan ilçesinde çok yüksek risk görülmüştür. Yatağan ilçesini yüksek seviyede riske sahip olan Dalaman ilçesi takip etmektedir. Gelecek dönemde ise mevcut döneme benzer bir risk dağılımı öngörülmekte olup, ayrıca Milas ilçesinde riskin orta seviyeye, RCP8.5 senaryosuna göre Dalaman ilçesinde ise çok yüksek risk seviyesine ulaşacağı öngörülmektedir.

Turizm sektörünün Muğla ili için sıcak hava dalgası riski değerlendirilmiştir. Maruziyet bakımından göstergeler olarak yerleşim yeri nüfusları, turizm değer zincirindeki sigortalı sayısı, sit alanları sayısı, konaklama tesisi sayısı, kültürel varlıkların sayısı, yeme-içme tesisi sayısı ve kara-deniz-hava ve demiryolu yolcu sayıları ele alınmıştır. İlçelerin duyarlılıklarını değerlendirebilmek için yıllık nüfus artışı, 15-64 yaş arası nüfus, lise ve altı eğitim almış nüfus, sosyo-ekonomik gelişmişlik, turist sayıları, tesislerin doluluk oranları, geceleme sayıları, iptal edilen denizyolu ve havayolu sefer sayıları, turizm gelirleri ve elektrik tüketim miktarları verileri kullanılmıştır. Uyum kapasitesi açısından erişilebilirlikler, kooperatif ve dernek sayıları, yatırım teşvik belgeleri, nüfusun eğitim durumu, koruma ve gelişim bölgeleri, belgeli tesis sayıları, yerel Pazar sayıları ve istihdamın sektörel dağılımı gibi bilgiler incelenmiştir. Mevcut dönem sıcak hava dalgası riski değerlendirildiğinde, Marmaris ve Köyceğiz’in çok yüksek, Fethiye’nin yüksek ve Milas ilçesinin ise orta risk seviyesinde olduğu görülmüştür. Gelecek dönemde ise Marmaris en yüksek riskli ilçe olarak öne çıkmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sanayi sektöründe Muğla için öncelik olarak sıcak hava dalgası riski analiz edilmiştir. Analizlere esas olacak şekilde nüfus yoğunluğu, sanayi ve enerji yatırımları, işletme bakım maliyetleri ve tarıma dayalı firmalar, maruz kalan sistemleri göstermesi açısından değerlendirilmektedir. İlçelerin sıcak hava dalgaları karşısında sanayi sektörü duyarlılıklarını görebilmek için nüfus artışı, planlardaki sektörel öneriler, KSS işyeri ve istihdam sayıları, endüstriyel kaza riskleri alt ve üst seviye olarak değerlendirmeye alınmıştır. Uyum kapasitesi açısından da katı atık bertaraf tesisi olan ilçeler ve sosyo-ekonomik gelişmişlik verileri kullanılmıştır. Risk analizi sonucunda Milas ilçesi en yüksek riskli ilçe olarak öne çıkmıştır. Gelecek dönemde ise Milas’ta yine en yüksek, Bodrum ise orta seviyede risk öngörülmektedir.

Ulaşım sektöründe Muğla ili için şiddetli yağış riski değerlendirilmiştir. Risk analizi kapsamında maruziyet bileşenleri olarak ilçelerin nüfus yoğunluğu, konut sayısı, turizm merkezleri sayısı, demiryolu, otoyol, liman ve havalimanı olan ilçeler, yol uzunlukları, marina bulunan ilçeler ve kentsel makroform büyüklüğü kullanılmıştır. Duyarlılık analizi için ilçenin kırsal ya da kentsel karakterde olması, geçici konut sayısı, planlanan demiryolu hatları, nüfus artışı, sektörel öneriler, kent formu, çevre yolu mevcudiyeti ve kentsel gelişme eğilimi verileri değerlendirilmiştir. Uyum kapasitesi değerlendirmesinde de, yerleşik alanlar içi doğal alanlar, korunana alanlar varlığı, bisiklet yolu uzunlukları ve planlardaki kentsel büyüme miktarları dikkate alınmıştır. Ulaşım sektörünün risk analizi sonuçları, Bodrum ve Marmaris ilçelerini çok yüksek risk bölgesi olarak ortaya koymuştur. Gelecek dönemde her iki senaryo için de Bodrum’da çok yüksek, Marmaris’te yüksek ve orta seviyede risk öngörülmektedir.

İklim değişikliğinin sosyal kalkınma boyutuyla ilgili olarak Muğla ili ve ilçeleri için sıcak hava dalgaları risk analizi yapılmıştır. Maruziyet bileşenleri olarak, orman köylüsü nüfusu, su kaynaklarına bağlı geçinene nüfus, balıkçılıklar geçinen nüfus, turizm merkezleri sayısı, 0-14 yaş arası nüfus, 65 yaş üstü nüfusun oranı, göçmen nüfus ve nüfus yoğunluğu bilgileri kullanılmıştır. Duyarlılık düzeylerinin belirlenebilmesi içinde sosyal yardım alanlar, kronik hasta sayıları, yoksul nüfus, eko-turizm tesis sayıları, arıcılık yapan nüfus ve nüfus artış hızı verileri değerlendirilmiştir. Uyum kapasitesi açısından dernek sayıları, sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesi, insani gelişmişlik endeksi, kadın kooperatif sayıları, iklim eylem planı varlığı, akıllı tarım çiftliği sayısı, koruma alanı varlığı, erken uyarı sistemleri, sit alanları, sosyal hizmet uzmanı sayısı ve eğitimli nüfus verileri incelenmiştir. Muğla’da tüm bileşenler bir arada değerlendirilerek yapılan risk analizinde, sosyal kalkınma açısından sıcak hava dalgası riski en yüksek ilçe Yatağan olarak tespit edilmiştir. Kavaklıdere ilçesi yüksek, Seydikemer ise orta risk düzeyindedir. Gelecek dönemde her iki iklim senaryosu için de 2100 itibarıyla Yatağan ilçesinde çok yüksek, Kavaklıdere’de yüksek, Ortaca, Seydikemer ve Bodrum ilçelerinde de orta seviyede sıcak hava dalgası riski öngörüsü ile dikkat çekmektedir.

Sektörel değerlendirmeler sonucunda Muğla da, iklim tehlikeleri karşısında riskli ilçeler düşünülerek uyum eylemleri önerilmiştir. Eylemler, uyum kapasitesi oluşturan destekleyici mekanizmalardan (yumuşak eylemler), gri (örneğin altyapı geliştirme) veya yeşil (doğa tabanlı) eylemler olarak adlandırılan fiziksel uyum eylemlerine kadar değişebilmektedir. Gri eylemler, teknolojik ve mühendislik çözümlerini ifade ederken, yeşil eylemler, doğa tabanlı veya ekosistem tabanlı çözümleri, yumuşak eylemlerde, yönetsel, yasal ve politika yaklaşımlarını ifade etmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

GİRİŞ

İklim değişikliği, şiddetli yağışlar, sıcak hava dalgaları, kuraklıklar, şiddetli rüzgarlar ve orman yangınları gibi tehlikeler ile farklı bölgeleri çeşitli şekillerde etkilemekte, çevre üzerinde baskı yaratmakta ve insan sağlığını etkilemektedir. Etkinin düzeyini ve riskini ise yerel koşullar belirlemektedir. Kentlerde var olan Sosyo-ekonomik sistemler sektörel bazda farklı yapıları doğurmakta ve iklim değişikliğinden etkilenme düzeyini etkilemektedir. İklim değişikliği sonucunda ortaya çıkan ve şiddeti gün geçtikçe artan olumsuz etkiler karşısında, insanoğlu faaliyetlerini sürdürdüğü veya etkide bulunduğu tüm sektörel alanlarda farklı bileşenlerle birlikte baş etme ve mevcut kapasiteyi korumak için uyum eylemlerine ihtiyaç duymaktadır. Uyum eylemlerinin belirlenebilmesi, önceliklendirilmesi ve konumlandırılabilmesi için etkilenebilirlik ve risk analizleri ile mümkün olduğunca yerelde (ilçe seviyesinde) farklı sektörlerin ele alınması gerekmektedir.

Bu raporda, Türkiye de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi Kapsamında belirlenen dört pilot ilden birisi olan Muğla ili için ilçe düzeyinde on farklı sektörde (kent, su altyapısı, tarım, ekosistem, sağlık, enerji, turizm, sanayi, ulaşım ve sosyal kalkınma) etkilenebilirlik ve risk analizi yapılmıştır. Raporun ilk dört bölümünde Muğla ili için genel bilgilendirmelere yer verilmiştir. Bu kısmın ilk parçasında Muğla’nın mevcut iklim koşulları tanımlanmış ve gelecek dönemde beklenen değişimlere ilişkin bilgiler projeksiyon verileri ışığında paylaşılmıştır. Muğla’da gelecek dönemde iklim değişikliğinin beklenen etkileri, RCP4.5 ve RCP8.5 emisyon senaryolarına göre 2100 yılına kadar olan dönem için çalışılmıştır. İkinci olarak Muğla ili için etkilenebilirlik ve risk analizi kapsamında tehlike bileşeni, orman yangını, kuraklık, şiddetli yağış, sıcak hava dalgası, soğuk hava dalgası ve şiddetli rüzgâr analizleri yapılmıştır. Analizler 1990-2019 mevcut dönem (gözlem) ve RCP4.5 ve RCP8.5 emisyon senaryolarına göre 2021-2100 gelecek dönem (model) için yapılmıştır. Sonraki bölümde Muğla’nın mevcut durumunu tanımlayacak doğal değerler, fiziksel yapı, arazi kullanımları, sosyal ve ekonomik yapıya ait özellikler ve iklim değişikliğiyle ilgili yaptıkları çalışmalar gibi bilgilere yer verilmiştir. Sektörel değerlendirme ve analizlere geçmeden önce bu bölümün son kısmında etkilenebilirlik ve risk analizi metodolojisi açıklanmıştır.

İklim değişikliği karşısında riskin, tehlike, maruziyet ve etkilenebilirlik bileşenlerinin bir fonksiyonu olduğu açıklanan bölümde maruziyet, iklim değişikliğinden zarar görebilecek canlı türleri, ekosistem, toplumsal ve doğal kaynaklar, yapılar veya ekonomik, kültürel, sosyal varlıkların bütünü olarak tanımlanmıştır. Duyarlılık ise tehlikenin sonuçlarını doğrudan etkileyen faktörler tarafından belirlenirken bir sistemin fiziksel, sosyo-ekonomik ve kültürel özelliklerini içermektedir. İnsanların, sistemlerin, kurum ve kuruluşların potansiyel hasara uyum sağlama, fırsatlardan yararlanma veya sonuçlara yanıt verme yeteneği de uyum kapasitesini ifade etmektedir. Etkilenebilirlik ise duyarlılık yani zarar görmeye olan yatkınlık ile başa çıkma ve uyum kapasitesine bağlı bir fonksiyondur.

Raporun sonraki bölümlerinde on farklı sektörde (sırasıyla kent, su altyapısı, tarım, ekosistem, sağlık, enerji, turizm, sanayi, ulaşım ve sosyal kalkınma) etkilenebilirlik ve risk analizleri için çok ölçütlü değerlendirme yöntemi çerçevesinde analizler yapılmıştır. Muğla ili ve ilçeleri için her bir sektörde mevcut durumu açıklayıcı bilgilere yer verilmiş, ardından iklim değişikliği karşısında Muğla için o sektöre dair öne çıkan tehlikeler belirlenerek etki zincirleri oluşturulmuştur. Etki zincirlerinde maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi göstergeleri sıralanmıştır. Seçilen tehlikeler için elde edilebilen bilgiler bazında son haline getirilen gösterge bazlı veri seti normalize edilip ağırlıklandırıldıktan sonra risk analizi yapılmıştır. Her bir sektör özelinde maruziyet, duyarlılık, uyum kapasitesi, etkilenebilirlik ve risk haritaları üretilmiştir. Haritalarda gözlemlenen sonuçlar ışığında öne çıkan ilçeler yorumlanmış ve





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

uyuma yönelik hususlar tespit edilmiştir. Sektör bölümlerinin son kısımlarında ise uyum eylemlerine yer verilmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

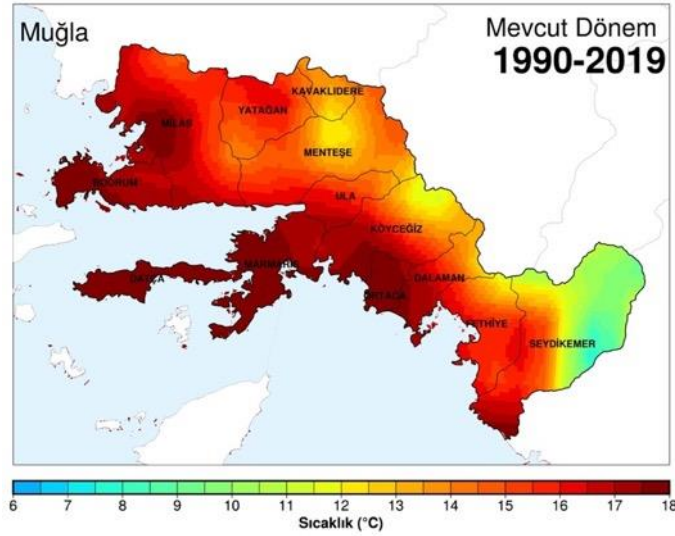
1. MUĞLA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ

Çalışma kapsamında, 1990-2019 mevcut dönem iklimini temsil etmek amacıyla yapılan iklim analizleri için ECMWF (Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri) tarafından üretilen yüksek çözünürlüklü ERA5-Land reanaliz veri seti kullanılmıştır. ERA5-Land, ERA5'in arazi bileşenleri yeniden analiz edilerek yaklaşık 9 km mekânsal çözünürlükte elde edilmiş olan küresel bir veri setidir (Muñoz-Sabater, ve diğerleri, 2021). Mevcut dönem çalışmalarında ERA5-Land veri setinin sıcaklık, yağış, rüzgâr, buharlaşma ve bağıl nem parametreleri kullanılmıştır.

1.1. Mevcut Dönemde İklim

Yazları kuru ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı iklim etkisi altında olan Muğla'nın uzun yıllar ortalama sıcaklığı 15,1°C olup, ortalama en yüksek sıcaklığı 21,2°C ve ortalama en düşük sıcaklığı ise 9,6°C'dir (MGM, 2022).

ERA5-Land alansal reanaliz verisine göre mevcut dönem (1990-2019) için ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, Muğla ilinin kıyı ilçelerinde en yüksek sıcaklık değerlerinin görüldüğü ve karaya doğru gidildikçe sıcaklık değerlerinin düştüğü görülmektedir. Datça, Marmaris, Ortaca, Bodrum ve Milas ilçelerinde 18°C'yi bulan ortalama sıcaklık değerlerinin Seydikemer ilçesi Ak Dağlar üzerinde 6°C'ye kadar düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 1-1 Muğla İli Mevcut Dönem Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)

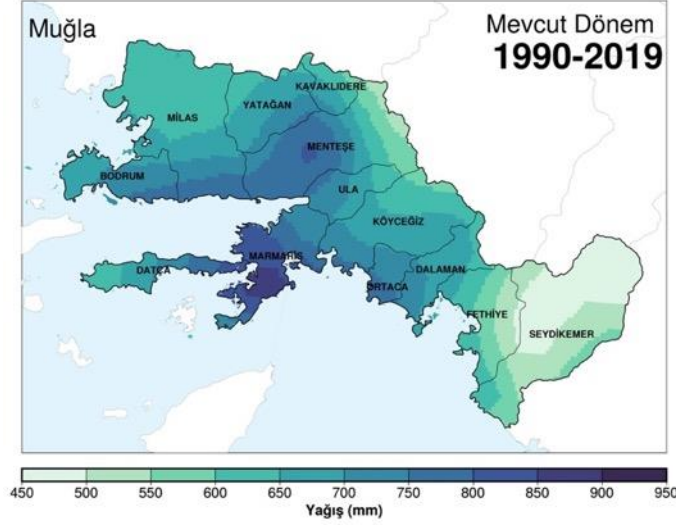
ERA5-Land alansal reanaliz verisine göre, mevcut dönem (1990-2019) için Muğla ilinde yıllık ortalama toplam yağış miktarı ise bölgeden bölgeye yaklaşık 450-900 mm arasında değişmektedir. Toplam yağış ortalaması Marmaris ilçesi üzerinde 900 mm'ye kadar çıkarak Muğla ili için en yüksek değerini almaktadır. Muğla ili üzerinde ortalama olarak 650 mm civarında olan toplam yağış miktarının Seydikemer ilçesi üzerinde 450 mm'ye düşerek en düşük değerini aldığı belirlenmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 1-2 Muğla İli Mevcut Dönem Toplam Yağış Değerleri (mm)

1.2. Gelecek Dönemde Beklenen Değişimler

Çalışma kapsamında gelecek dönem analizleri için 2016 yılında T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından tamamlanan “İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (İklimSu)” kapsamında üretilen bölgesel iklim projeksiyonları kullanılmıştır¹. Üç farklı küresel iklim modeli kullanılan İklimSu projesinin sonuçlarına bu çalışma kapsamında performans analizleri yapılmıştır. Model çıktılarının mevsimsel salınımları ile Türkiye iklim örtüsünü benzeştirme özellikleri değerlendirilmiştir.

Üç farklı küresel modelin performansı değerlendirildiğinde, MPI-ESM-MR (Max-Planck-Institute Earth System Model) yer sistem modeli ile zorlanan 10 km çözünürlüklü RegCM4 modelinin referans dönemi için Türkiye üzerinde hâkim olan iklim sistemini en iyi temsil ettiği belirlenmiştir MPI-ESM-MR modeli, Almanya’nın Max Planck Enstitüsü tarafından geliştirilen, atmosfer, yüzey ve okyanus alt modüllerden oluşan bütünleşik bir yer sistem modelidir (MPI, 2017). Negatif yanlılığa rağmen sıcaklık değerlerini iyi temsil etmesi ve pozitif yanlılığa rağmen ise yağış dağılımını iyi temsil etmesi sebebiyle Türkiye için en başarılı model olarak değerlendirilmiştir. Kullanılan iklim projeksiyonları yanlılık düzeltmesi (bias correction-BC) aşamasından geçirilmiştir. Yanlılık düzeltmesi, iklim modellerinden elde edilen simülasyonların gözlem verileri kullanılarak doğrulama işlemi yapılması olarak ifade edilmektedir. Gözlem verilerinin referans alınarak model çıktılarının istatistik bir dönüşümden geçirilmesi olarak açıklanabilir. Proje kapsamında ekstrem iklim indis analizleri yapıldığı için bu amaca uygun olarak seçilen yanlılık düzeltmesi yöntemi olan Parametrik Olmayan Ampirik Kantiller Dönüşüm Yöntemi kullanılmıştır. Yanlılık düzeltmesi ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, toplam yağış ve maksimum ve ortalama rüzgâr hızı verilerine göre Türkiye ölçeğinde yapılmıştır.

Muğla’da gelecek dönemde iklim değişikliğinin beklenen etkileri, RCP4.5 ve RCP8.5 emisyon senaryolarına göre 2021-2100 gelecek dönemi için çalışılmıştır. Gelecek dönemde ortalama sıcaklık ve toplam yağış değişimleri 1971-2000 referans dönemine göre 20şer yıllık 4 ayrı dönem olarak analiz edilmiştir.

Gelecek dönem için beklenen ortalama sıcaklık değişimlerine bakıldığında, her iki senaryoya göre de gelecek yüzyılın sonuna doğru ortalama sıcaklık değerlerinin artma eğiliminde olduğu görülmektedir. İyimser senaryo olarak tanımlanan RCP4.5 senaryosuna göre Muğla ili üzerindeki ortalama sıcaklık

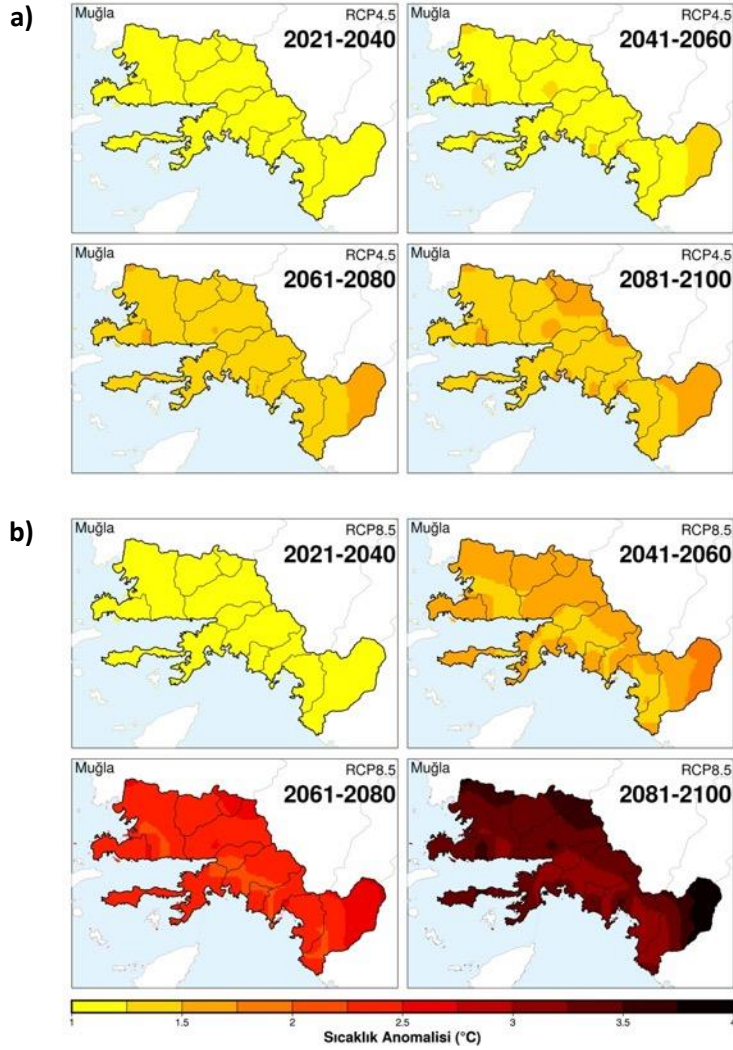
¹ SYGM (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi. Ankara.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

değişiminin yüzyılın sonunda 1.8°C’ye çıkması beklenirken, kötümser senaryo olan RCP8.5 senaryosunda bu değişimin 4°C’yi geçeceği öngörülmektedir. Her iki senaryo için de ortak olarak gelecek periyotlarında en fazla sıcaklık artışının Seydikemer ilçesi üzerinde görüleceği tahmin edilmektedir. Kötümser senaryo olarak RCP8.5 senaryosuna göre ortalama sıcaklık değerlerinin 2021-2040 periyodunda 1°C mertebesinde, 2041-2060 periyodunda 2°C mertebesinde, 2060-2081 periyodunda 2.5°C ve 2081-2100 periyodunda 4°C’den fazla artacağı öngörülmektedir.



Şekil 1-3 Muğla ili Gelecek Dönem RCP4.5 (a) ve RCP8.5 (b) Senaryolarına göre Ortalama Sıcaklık için Beklenen Değişim Değerleri

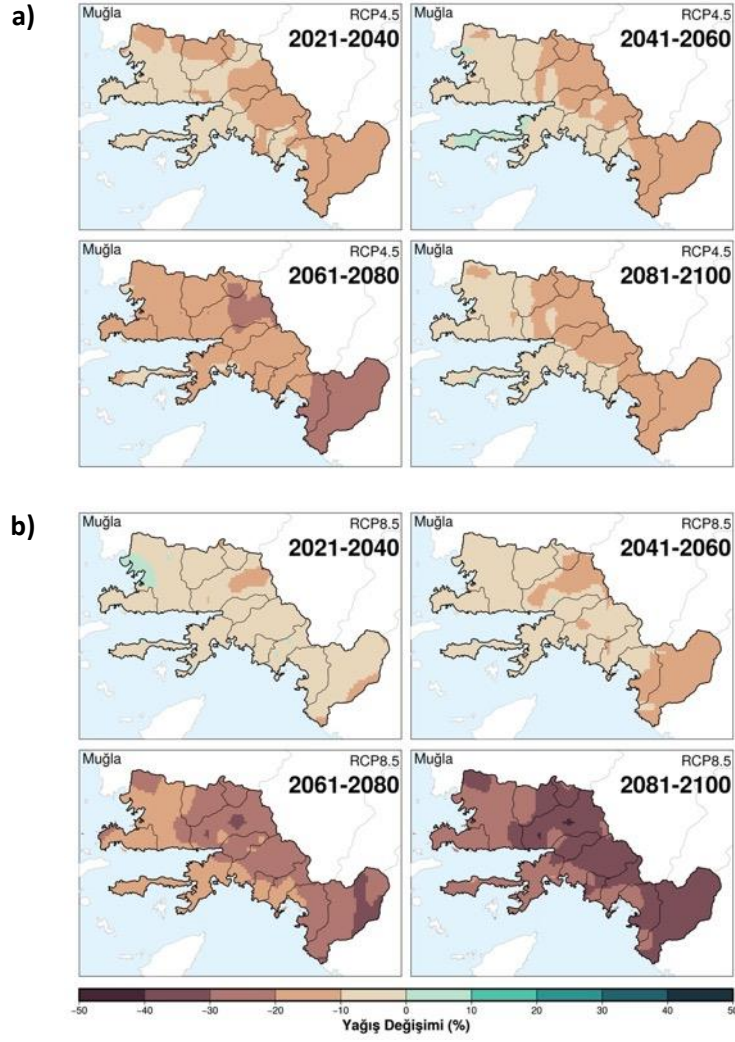
Gelecek dönem için her iki senaryoda yıllık toplam yağış miktarında azalma görüleceği tahmin edilmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre Muğla ili üzerindeki toplam yağış miktarındaki en yoğun azalmanın 2061-2080 gelecek periyodunda Seydikemer ve Menteşe ilçelerinin dağlık kısımlarında %30’a ulaşacağı öngörülmektedir. Kötümser senaryo olan RCP8.5 senaryosunda ise toplam yağıştaki değişim miktarı gelecek yüzyılın ilk yarısında %15 mertebesinde beklenirken yüzyılın sonunda %40’a çıkacağı tahmin edilmektedir. Özellikle kıydan uzak yerlerde yüzyılın sonunda toplam yağış miktarında %40’ varan azalma öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 1-4 Muğla ili Gelecek Dönem RCP4.5 (a) ve RCP8.5 (b) Senaryolarına göre Yıllık Toplam Yağış için Beklenen Değişim Yüzde (%) Değerleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

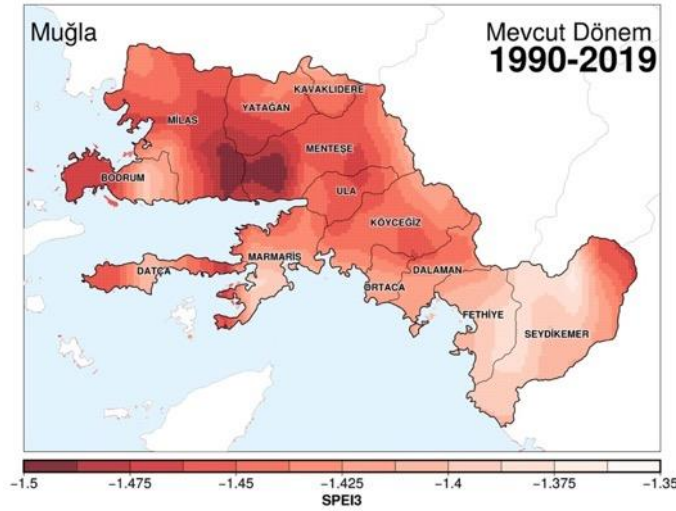
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2. MUĞLA İKLİM TEHLİKELERİ

Etkilenebilirlik ve risk analizi kapsamında tehlike bileşeni kuraklık, şiddetli yağış, sıcak hava dalgası, orman yangını, soğuk hava dalgası ve şiddetli rüzgâr analizleri yapılarak çalışılmıştır. Analizler mevcut dönem 1990-2019 (gözlem), referans dönemi 1971-2000 (model) ve gelecek dönem için RCP4.5 ve RCP8.5 emisyon senaryolarına göre 2021-2100 (model) periyodunda, 20şer yıllık 4 ayrı dönem olarak yapılmıştır.

2.1. Kuraklık

Etkilenebilirlik ve risk analizinde kuraklık tehlikesi için meteorolojik kuraklığı temsilen 3 aylık Standartlaştırılmış Yağış ve Evapotranspirasyon İndisi (SPEI3) hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle meteorolojik kuraklık tehlikesi için kuraklık şiddetinin -1'in altında kaldığı aylar ve bu aylara karşılık gelen şiddet değerleri ile kuraklık yoğunluğu hesaplanmıştır. Daha sonra 1990-2019 mevcut dönemi ile 1971-2000 referans dönemi için kuraklık yoğunluğu ortalamaları alınmıştır. Son olarak, 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 ve 2081-2100 gelecek dönemlerin ortalamaları alınarak referans dönemine göre olan yüzdesel farkları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, mevcut dönem meteorolojik kuraklık yoğunluğu ortalamasının alansal dağılımı Şekil 2-1, referans dönemine göre gelecek dönem yüzde (%) değişimleri ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için Şekil 2-2 ile verilmiştir.



Şekil 2-1 Muğla İli Mevcut Dönem Meteorolojik Kuraklık Yoğunluğu

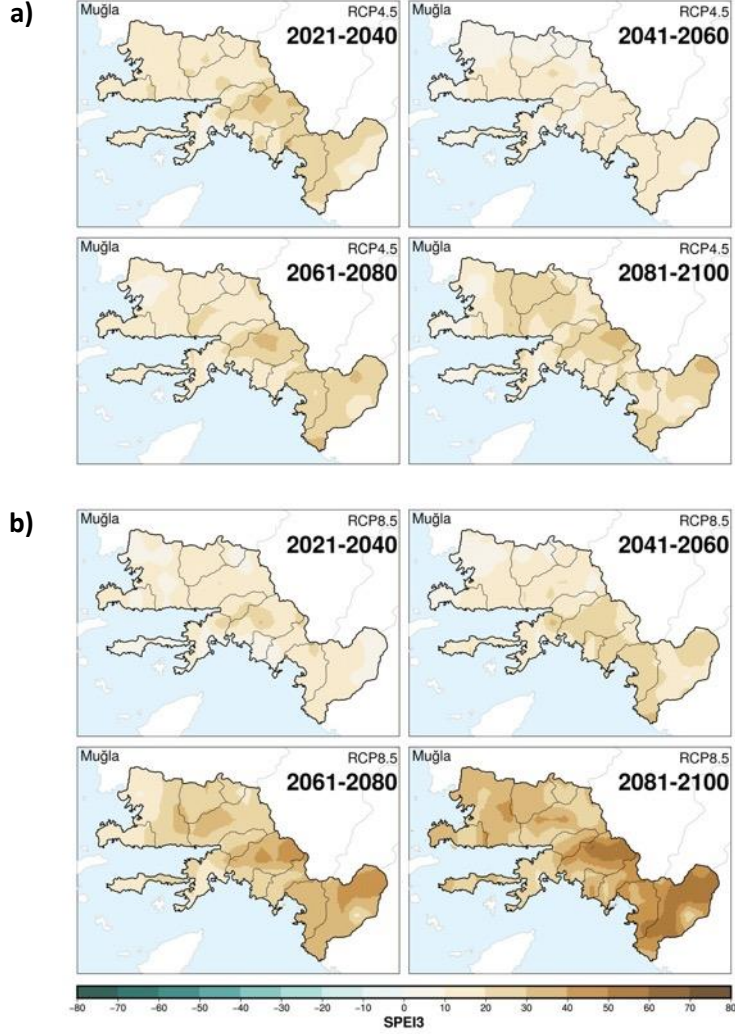
Mevcut dönem (1990-2019) için hesaplanan kuraklık yoğunluğu değerleri incelendiğinde, Muğla ilinde güneye doğru gidildikçe yoğunluğun azaldığı görülmektedir. Özellikle Menteşe ve Milas ilçelerinin kıyıya yakın yerlerinde Batı Menteşe Dağları üzerinde kuraklık yoğunluğu en şiddetli değerini almaktadır. Bu bölgeye sınır olan Bodrum'un doğusu, Marmaris'in güneyi, Fethiye ve Seydikemer ilçelerinde ise kuraklık yoğunluğunun Muğla ili genelindeki en düşük değerleri aldığı belirlenmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 2-2 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem SPEI3 Yoğunluk Değişimleri

Gelecek dönem için iyimser ve kötümser olarak ifade edilen RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre meteorolojik kuraklık yoğunluğunun artacağı öngörülmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre gelecek ilk periyotta %30 artış beklenirken gelecek ikinci periyodunda en fazla %20 artış beklenmektedir. Bunun dışında ilerleyen yıllarda giderek artan meteorolojik kuraklık yoğunluğu öngörülmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre ise kuraklık yoğunluğunun daha şiddetli artacağı ve 2081-2100 periyodunda %70 artışın görüleceği tahmin edilmektedir. Her iki senaryoya göre de özellikle Seydikemer ilçesi Akdağlar üzeri ve Köyceğiz Gölgeği Dağlar üzerinde meteorolojik kuraklık yoğunluğunun en fazla artış göstereceği yerler olduğu öngörülmektedir.

2.2. Şiddetli Yağış

Etkilenebilirlik ve risk analizinde şiddetli yağış tehlikesi için R95P şiddetli yağışlı günler indisi hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında R95P indisi ile 95. persantil (95P) eşik değerini geçen günlerin yağış miktarlarının toplamı alınarak şiddetli yağışların toplam yağış miktarı belirlenmiştir. Mevcut dönem için toplam yağışlardan elde edilen R95P indisi değerleri ortalamasının alansal dağılımı Şekil2-3, referans dönemi R95P değerlerine göre gelecek dönem değişimleri ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için Şekil 2-4 ile verilmiştir. Şiddetli yağışlar için 1990-2019 mevcut dönemi içerisindeki R95P değerleri

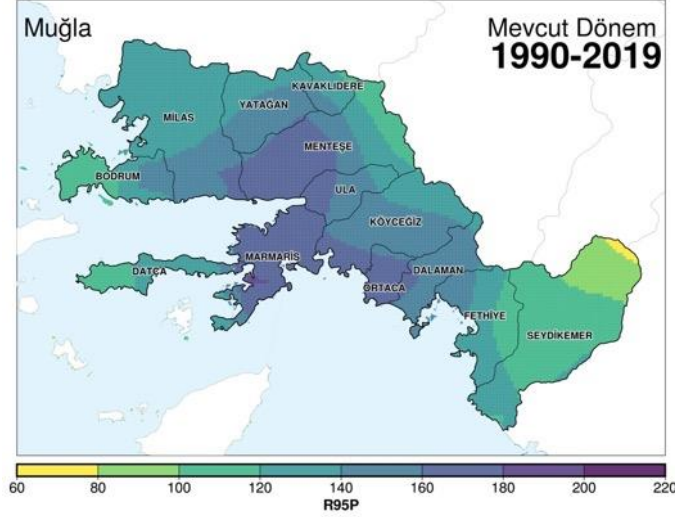




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

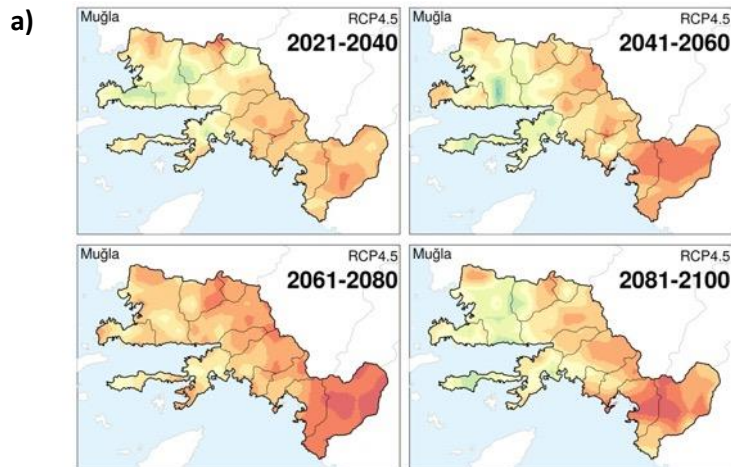
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ele alındığında, Muğla ilinin merkezinde yüksek değerler görülürken merkezden uzaklaştıkça değerler azalmaktadır. Özellikle Marmaris ve Ortaca ilçelerin tamamı ve Menteşe ve Köyceğiz'in bir kısmında şiddetli yağışların toplam yağış miktarı 160 mm'yi geçerek Muğla ilindeki en yüksek değerleri almaktadır. Muğla ili sınırlarına doğru gidildikçe azalan şiddetli yağışların toplam yağış miktarı Seydikemer ilçesinin kuzeyinde 80 mm'nin altına düşerek en düşük değerine ulaşmıştır.



Şekil 2-3 Muğla İli Mevcut Dönem R95P Değerleri (mm)

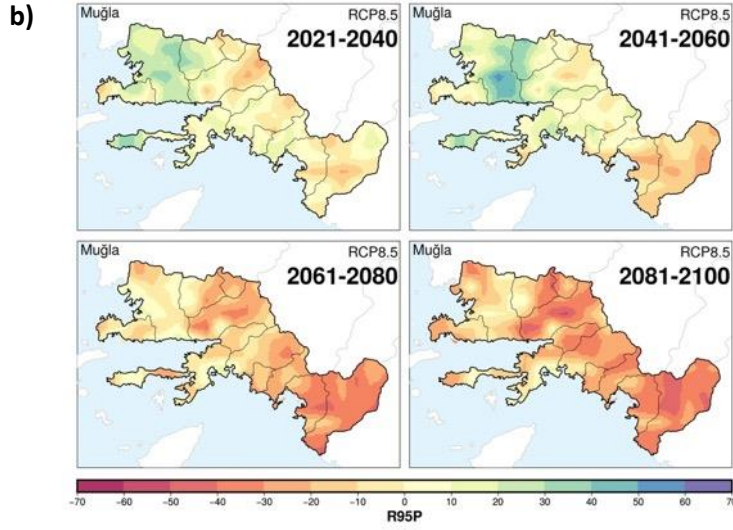
Gelecek dönem şiddetli yağışlı günlerdeki yağış miktarının referans dönemine göre değişimlerine bakıldığında Muğla ili genelinde her iki senaryoya göre de gelecek yüzyılın sonuna doğru giderek azalan yağış değerleri öngörülmektedir. Muğla ili için gelecek ilk iki periyodunda şiddetli yağışların toplam yağış miktarındaki değişim RCP4.5 senaryosunda çoğunlukla azalma eğilimindeyken, RCP8.5 senaryosuna göre azalmanın şiddeti düşüktür. Özellikle Muğla'nın güneyinde Seydikemer ilçesi ve çevresinde RCP4.5 senaryosuna göre kötümser senaryo olan RCP8.5'ta %20 civarında beklenmektedir. 2060'lar itibariyle 2080'lere kadar ise her iki senaryoya göre de Muğla ilinde şiddetli yağışların toplam yağış miktarının %60 azalacağı bölgeler belirlenmiştir. 2081-2100 periyodunda ise RCP8.5 senaryosundan farklı olarak RCP4.5 senaryosuna göre Muğla'nın kuzeyinde ve Datça ilçesinde şiddetli yağışların toplam yağış miktarında artış tahmin edilmektedir. Her iki senaryoya ve bütün gelecek periyotlarına bakıldığında Muğla ilindeki en şiddetli değişimin Seydikemer ilçesi üzerinde olacağı öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

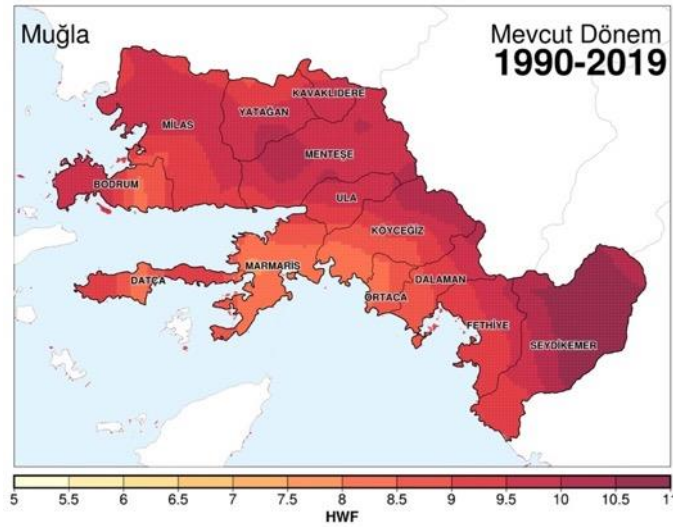
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 2-4 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem R95P Değişimleri

2.3. Sıcak Hava Dalgası

Etkilenebilirlik ve risk analizinde sıcak hava dalgası tehlikesi için Sıcak Hava Dalga Frekansı İndisi (HWF) hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında, referans dönemi için günlük maksimum sıcaklıklarının her grid noktası için hesaplanan 90. persantil (90P) eşik değeri analiz edilmiş olup, referans dönemine göre gelecek dönem değişimleri belirlenmiştir. Mevcut dönem için HWF ortalamasının alansal dağılımı Şekil 2-5, referans dönemine göre gelecek dönem değişimleri ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için Şekil 2-6 ile verilmiştir. Mevcut dönem 1990-2019 yılları arasında Muğla ili genelinde yılda toplam en az 7 gün sıcak hava dalgası olayı görülmektedir. Sıcak hava dalgalarının frekansı Muğla ilinde en düşük değerlerini Marmaris ilçesinde almaktadır. Sıcak hava dalgalarının toplam gün sayısının en yüksek olduğu Seydikemer ilçesinde ise yılda toplam 11 gün sıcak hava dalgasının görüldüğü belirlenmiştir.



Şekil 2-5 Muğla İli Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalga Frekansı (gün)

Gelecek dönemdeki değişimlere bakıldığında her iki emisyon senaryosu da sıcak hava dalga olaylarının sıcaklık artışlarına da paralel olarak en fazla 21. yüzyılın son 20-yıllık periyodunda yaşanacağına işaret

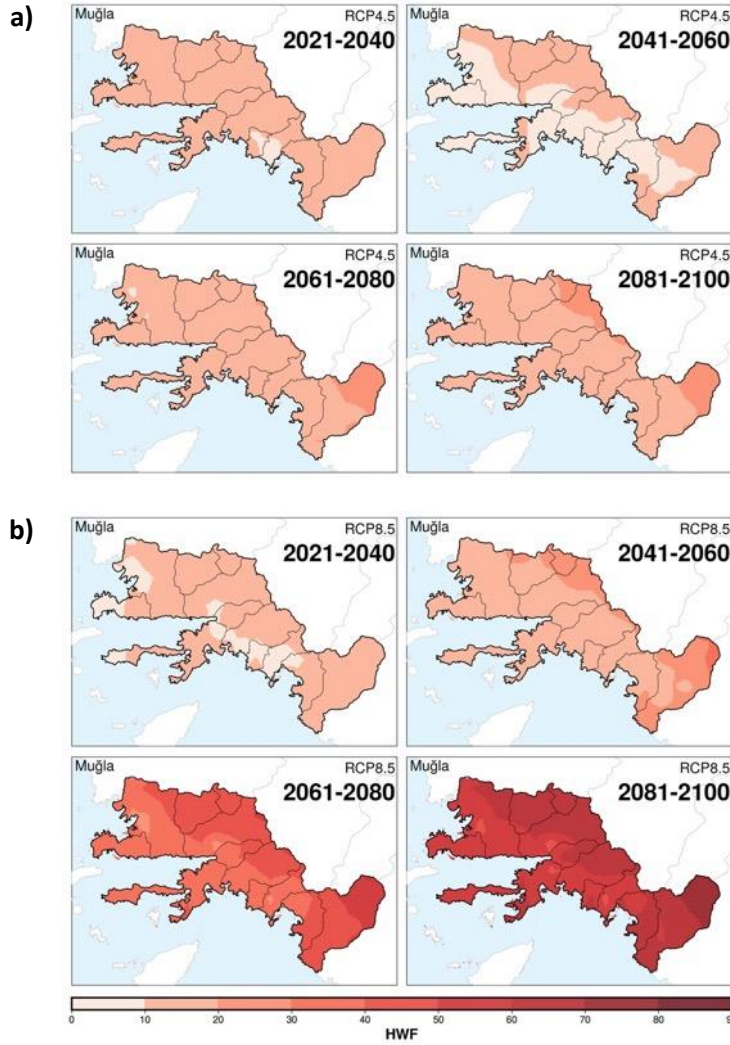




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

etmektedir. Sıcak hava dalga frekansındaki değişimin en fazla RCP8.5 senaryosunda olacağı ve bu değişimin yüzyılın son periyodunda ilk periyoduna göre neredeyse 4 kat artacağı tahmin edilmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre en az değişim 2041-2060 periyodunda kıyılarda 10 günlük bir artış ile beklenirken, en fazla değişimin 2081-2100 periyodunda 30 gün üzerinde olacağı öngörülmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre ise gelecek ilk dönemde en fazla 20 gün artacağı tahmin edilen sıcak hava dalgalarının 2081-2100 döneminde referans dönemine göre Muğla’da 90 gün daha fazla görüleceği tahmin edilmektedir. Özellikle Seydikemer ilçesi üzerinde sıcak hava dalgalarının görüldüğü gün sayısında her iki senaryo için de önemli derecede artış öngörülmektedir.



Şekil 2-6 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem HWF Değişimleri

2.4. Orman Yangını

Etkilenebilirlik ve risk analizinde orman yangını tehlikesi için yangına elverişli havayı temsil eden Kanada Yangın Hava İndisi (FWI) hesaplanmıştır. Mevcut dönem için FWI indisinin ortalama değerlerinin alansal dağılımı Şekil 2-7, referans dönemine göre gelecek dönem yüzde (%) değişimleri ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için Şekil 2-8 ile verilmiştir. 1990-2019 yılları arası mevcut dönemde orman yangını tehlikesi için atmosferik koşulları belirten FWI indis değerlerinin Muğla ilinde genellikle orta riskli yangın sınıfında olduğu ancak kıyından uzak yerlerde daha yüksek değerler aldığı

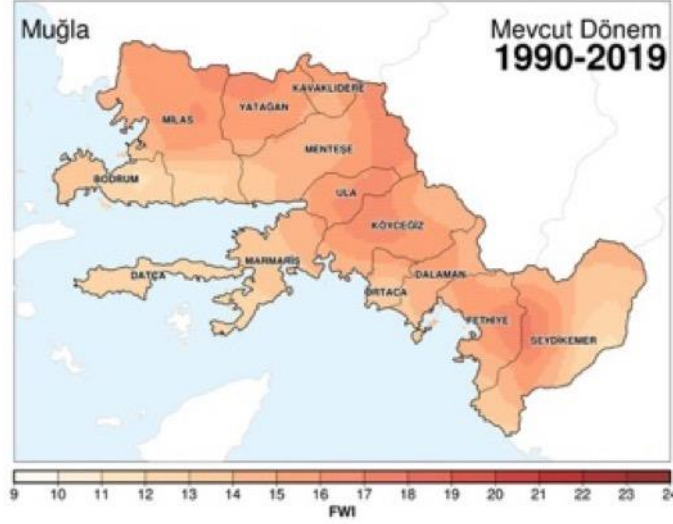




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

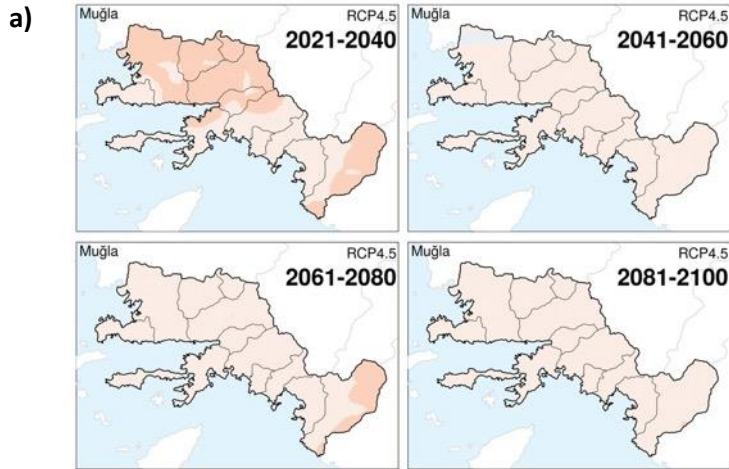
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

belirlenmiştir. Ula, Köyceğiz, Yatağan ve Fethiye ilçelerinde atmosferin yangına elverişli olduğu görülmektedir.



Şekil 2-7 Muğla İli Mevcut Dönem Orman Yangın Hava İndisi

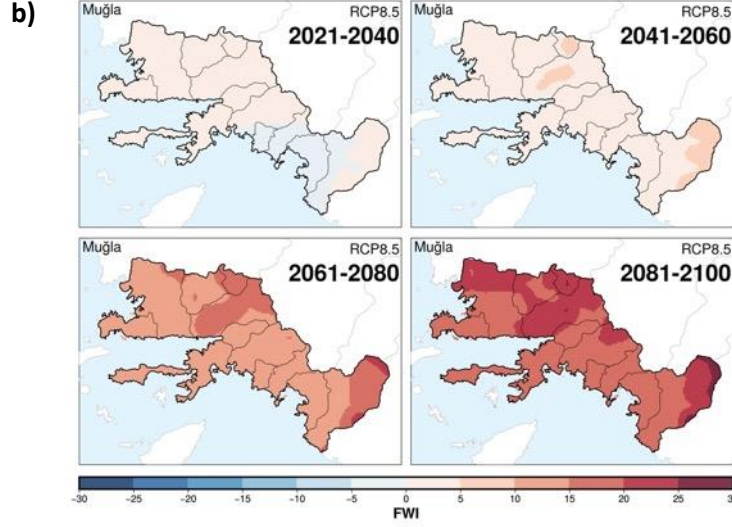
Muğla ili için yangına elverişli havanın gelecek dönemdeki değişimlerine bakıldığında, her iki senaryoya göre farklı dağılımlı değişimler beklenmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre sürekli artan eğilimde olan FWI indisinin yalnızca 2041-2060 periyodunda Milas ilçesinin kuzeyinde %5 azalma göstereceği tahmin edilmektedir. Bunun haricinde, RCP4.5 senaryosuna göre Muğla ilindeki yangın riski oluşturan hava koşullarının 2021-2040 periyodundaki değişimi %10 artış şeklindeyken yüzyılın sonuna doğru bu değişim değerinin %5'e doğru düşeceği öngörülmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre ise yalnızca 2021-2040 gelecek periyodunda Muğla ilinin güneyinde Fethiye, Dalaman ve Ortaca ilçelerinde yangın riski oluşturan hava koşullarının %5 azalacağı, gelecek diğer periyotlarda ise giderek artacağı tahmin edilmektedir. Özellikle 2081-2100 gelecek periyodunda RCP8.5 senaryosuna göre FWI indis değerlerinin en az %15 artacağı ve yer yer %25'in üzerinde değişeceği öngörülmektedir. En yüksek değişim değerinin Seydikemer ilçesinin kuzeyinde görüleceği tahmin edilmektedir. Bunun yanında Muğla ilinin kuzeyinde orta yangın riski sınıfında olan bölgelerin RCP8.5 senaryosuna göre gelecek son dönemde yüksek yangın riski sınıfına gireceği öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

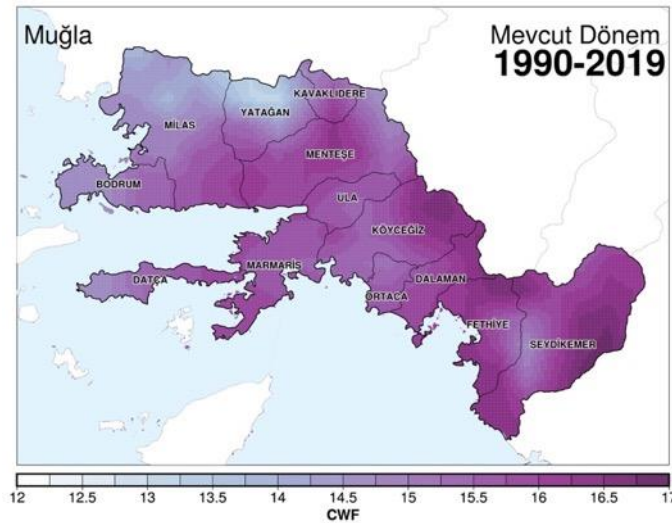
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 2-8 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem FWI Değişimleri

2.5. Soğuk Hava Dalgası

Etkilenebilirlik ve risk analizinde soğuk hava dalgası tehlikesi için Soğuk Hava Dalga Frekansı İndisi (CWF) hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında, referans dönemi ortalama sıcaklıklarından elde edilen eşik değerleri ile hem referans dönemi hem de gelecek dönem için hesaplanan CWF indisinin Muğla üzerinde gelecek dönem değişimleri incelenmiştir. Mevcut dönem için CWF ortalamasının alansal dağılımı Şekil 2-9, referans dönemine göre gelecek dönem değişimleri ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için Şekil 2-10 ile verilmiştir. 1990-2019 yılları mevcut dönemde soğuk hava dalga frekansının Muğla ilinin kuzeyinde Yatağan ve Milas ilçelerinde en düşük seviyede olduğu ve yıllık toplam 13 gün mertebesinde olduğu belirlenmiştir. Muğla'nın geri kalan ilçelerinde ve özellikle kıydan uzak ve yükseltisi fazla olan bölgelerde soğuk hava dalgalarının yıllık toplam gün sayısı 17 güne kadar çıkmaktadır.



Şekil 2-9 Muğla İli Mevcut Dönem Soğuk Hava Dalga Frekansı (gün)

Muğla ili için gelecek dönemin referans dönemine göre değişimleri incelendiğinde genel olarak her iki senaryoya göre büyük farklılıklar görülmemektedir. Soğuk hava dalga frekansında 2021-2040 periyodu

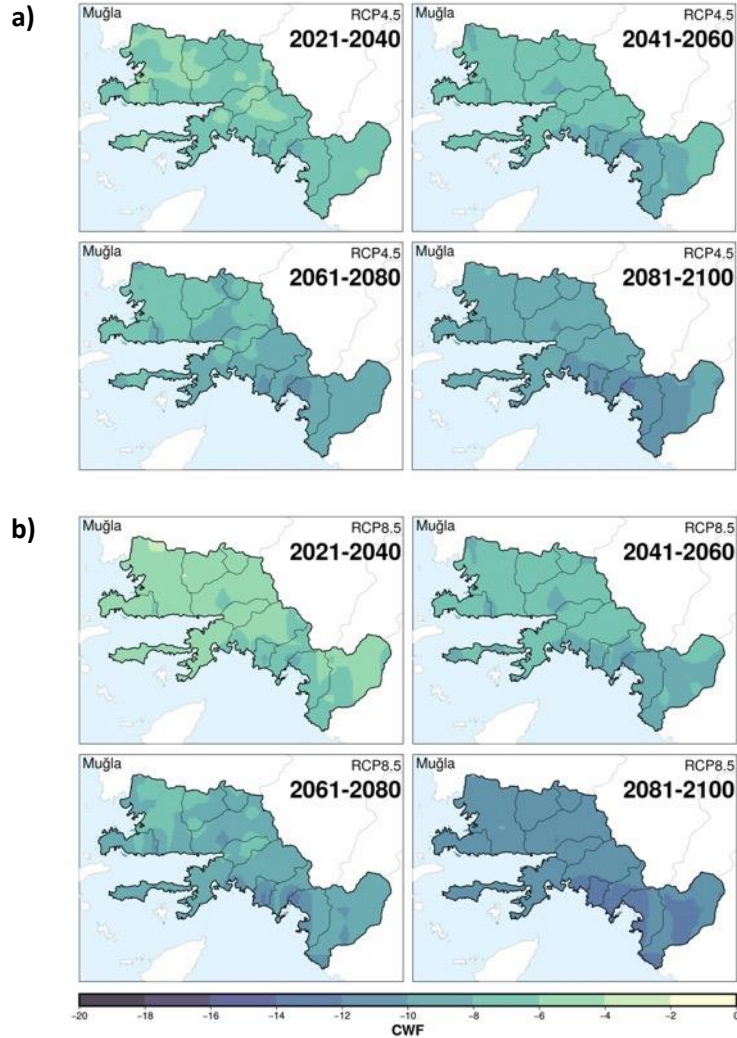




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

için RCP4.5 senaryosuna göre Muğla genelinde ortalama 6 günlük azalma beklenirken RCP8.5 senaryosunda bu değişimin 4 gün mertebesinde olacağı tahmin edilmektedir. Gelecek dönemin devamında ise her iki senaryo için de değişim değerlerinin giderek artacağı ve soğuk hava dalgalarının yıllık toplam gün sayısının giderek azalacağı öngörülmektedir. 2081-2100 gelecek periyodunda ise RCP4.5 senaryosu, soğuk hava dalga frekansının yaklaşık 10 gün azalacağını tahmin ederken, RCP8.5 senaryosunda bu değişimin en az 12 gün olacağı beklenmektedir. Her iki senaryo için de soğuk hava dalga frekansındaki değişimin en yüksek olacağı bölge Fethiye Körfezi kıyıları olarak tahmin edilmektedir.



Şekil 2-10 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem CWF Değişimleri

2.6. Şiddetli Rüzgâr

Etkilenebilirlik ve risk analizinde şiddetli rüzgâr tehlikesi için şiddetli rüzgârlı günler indisi (W98) hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında W98 indisi referans dönemindeki günlük maksimum rüzgârın %98’lik dilimindeki eşik değerini geçen günlerin sayısını göstermektedir. Mevcut dönem için şiddetli rüzgarların 98. Persantil eşik değer ortalamasının alansal dağılımı Şekil 2-11, referans dönemine göre gelecek dönem yüzde (%) değişimleri ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için Şekil 2-12 ile verilmiştir. Mevcut dönem (1990-2019) için şiddetli rüzgârların belirlenmesinde kullanılan 98. persantil (98P) eşik

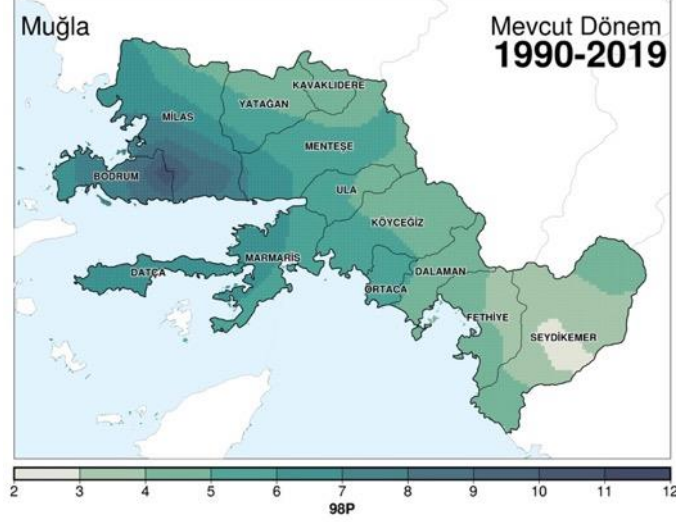




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

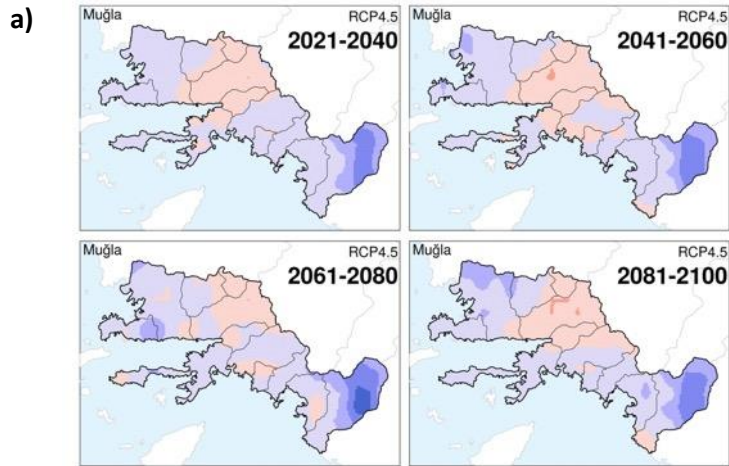
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

değerleri Muğla ilinin kuzeydoğusunda Bodrum ilçesinde doğru giderek artan eğilimdedir. Muğla ilinde en yüksek eşik değeri 11 m/s rüzgâr hızı ile Bodrum ilçesi üzerinde ve en düşük eşik değeri 3 m/s’nin altında Seydikemer ilçesi üzerinde belirlenmiştir.



Şekil 2-11 Muğla İli Mevcut Dönem Şiddetli Rüzgârlı Günlerin 98. Persantil Değerleri (m/s)

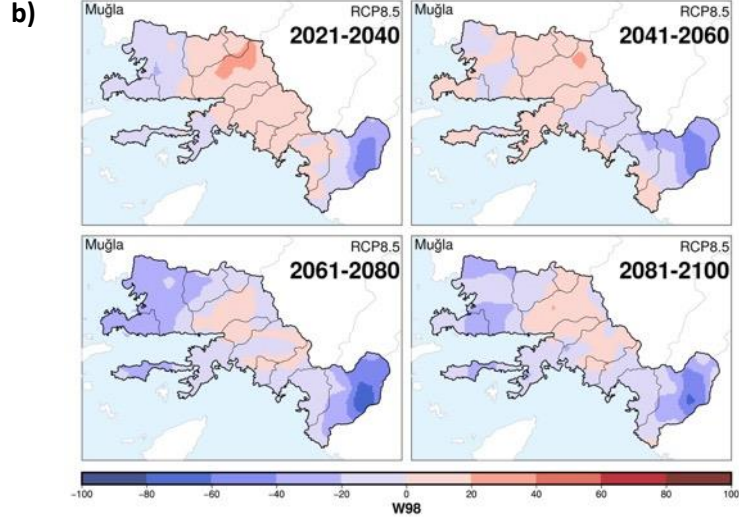
Gelecek dönem için Muğla ili genelinde W98’in gelecek projeksiyonlarında iki senaryo arasında büyük farklılıklar öngörülmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre Muğla’nın Menteşe ilçesi ve çevresinde şiddetli rüzgârlı günlerin sayısında %20’yi bulan artış beklenirken Muğla’nın geri kalanında azalma yönünde değişim beklenmektedir. RCP8.5 senaryosu için de benzer durum öngörülmektedir. Ancak RCP8.5 senaryosuna göre değişim yüzdelerinin daha yüksek değerler alacağı tahmin edilmektedir. Muğla ili içerisinde en yüksek azalma değişiminin Seydikemer ilçesi üzerinde %80’i bulacağı ve en yüksek artış değerinin ise Menteşe ilçesi üzerinde %40 mertebesinde olacağı öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 2-12 Referans Dönemine göre a) RCP4.5 Senaryosu ile b) RCP8.5 Senaryosu için Gelecek Dönem W98 Değişimleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

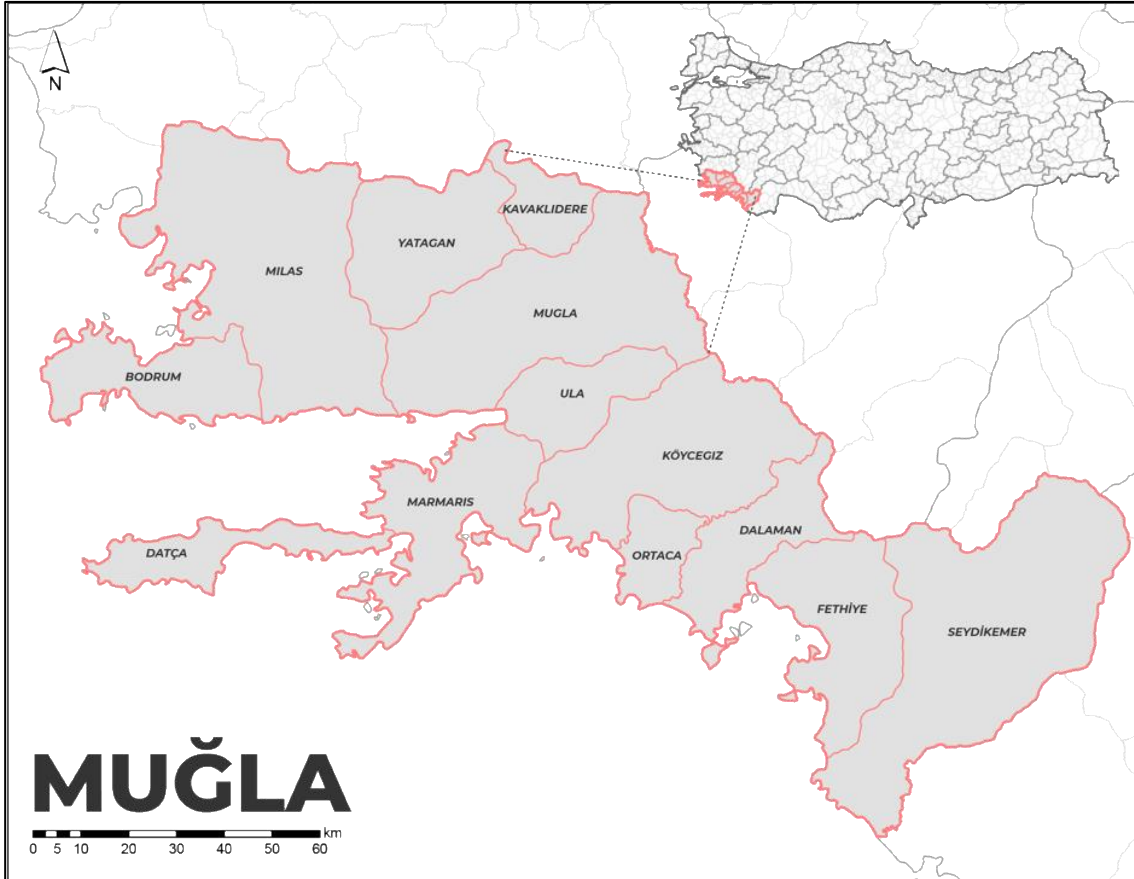
3. MUĞLA İLİ MEVCUT DURUM ANALİZİ

Muğla İli, Batı Anadolu’nun güney ucunda 36° 17’ ve 37° 33’ kuzey enlemleri ile 27° 13’ ve 29° 46’ doğu boylamları arasında, Ege Bölgesi’nin Güneybatı ucunda, Ege ve Akdeniz Bölgelerinin iç içe geçtiği dağlık bir bölgede yer almaktadır. Muğla ilinin deniz seviyesinden yüksekliği, yerleşim birimlerinin konumlarına göre 7-900 m arasında değişmektedir. Muğla il merkezinin denizden yüksekliği 670 m’dir (Muğla Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019).

Yüzölçümü ise 12.655 km² olan Muğla İli kuzeyden Aydın, kuzeydoğudan Denizli, Burdur, doğuda Antalya, güney ve batıda Akdeniz ve Ege Denizi ile çevrilidir.

Muğla ili, Ülkemizin güney–batı köşesinde, Toros kıvrım sistemiyle Batı Anadolu kıvrım sisteminin iç içe girdiği dağlık ve engebeliğin Menteşe yöresinde yer almaktadır. Bu dağları örten kıyıya inen ormanları ve geçmiş uygarlıkların yapıtlarıyla bezenmiş sayısız kültürel miras olarak nitelenebilecek alanları bulunmaktadır. Kıyılarının uzunluğu 1480 km’dir. Şehir Merkezi Karadağ, Kızıldağ, Masa Dağı, Hamursuz Dağı ile çevrelenmiş olup, Hisar Dağından ovaya doğru yayılmaktadır.

Muğla ilinde uluslararası iki havaalanı yer almaktadır. İl Merkezinden Dalaman Havalimanına uzaklık 90 km, Milas–Bodrum Havalimanına uzaklık 75 km’dir.



Şekil 3-1. Muğla ili haritası

3.1. Arazi Kullanımı ve Doğal Kaynaklar

3.1.1. Arazi Kullanımı

Muğla ilinde dağların kıyıya dik olarak uzanması nedeniyle kıyılar oldukça girintili ve çıkıntılıdır. Bu kıyılarda pek çok körfez, koy, yarımada ve irili ufaklı ada vardır. Muğla ili dağlık bir bölgedir. Dağ ve





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

platolar ilin %89’unu kapsar. İlin kuzey ve doğu sınırlarını yüksek dağlar oluşturmaktadır. Bunlardan bazıları kuzeyindeki Sandıras Dağı (2294 m) ve doğusundaki Akdağlar (3024 m)’dir. Muğla ili topraklarının %75’e yakını orman ve fundalıklarla kaplıdır. Dağların büyük kısmı ormanlarla, kıyılardaki yamaçlar makilerle örtülüdür.

CORINE verilerine göre; Muğla’nın %2,46’sını yapay alanlar, %22,55’ini tarım alanları, %73,39’unu orman ve yarı doğal alanlar, %0,33’ünü sulak alanlar ve %1,27’sini su kütleleri oluşturmaktadır. Muğla’da 2000-2018 yılları arasında tarımsal alanlar yaklaşık 9 bin ha azalırken, yapay alanlar yaklaşık 6 bin ha civarı artış göstermiştir. Artan nüfus, kentleşme ve sanayi faaliyetleri tarım; orman-yarı doğal alanlar üzerinde baskı unsurudur (ÇŞİDB , erişim 2021).

Tablo 3-1: Muğla ili arazi yapısı, CORINE Verileri

Arazi Sınıfı	2000		2006		2012		2018	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1) Yapay Alanlar	25.281	2,00	28.190	2,23	30.113	2,38	31.176	2,46
2) Tarımsal Alanlar	294.078	23,25	291.277	23,02	285.982	22,61	285.264	22,55
3) Orman ve Yarı Doğal Alanlar	927.090	73,29	926.301	73,22	928.922	73,43	928.450	73,39
4) Sulak Alanlar	3.888	0,31	4.242	0,34	4.139	0,33	4.139	0,33
5) Su Kütleleri	14.628	1,16	15.083	1,19	15.936	1,26	16.064	1,27
TOPLAM	1.264.964	100,0	1.265.092	100,0	1.265.093	100,0	1.265.092	100,0

3.1.2. Su Varlığı/Tüketimi

Muğla ilinde su temini Mumcular İçme suyu Arıtma Tesisi (İAT) Mumcular Barajından, Güvercinlik İAT Geyik Barajından, Marmaris İAT Marmaris Atatürk Barajından, Mumcular İAT ye ait 12 adet derin sondaj kuyusundan, Güvercinlik İAT ye ait 6 adet Çam köy derin sondaj kuyularından ve Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü ait Muğla genelindeki diğer derin sondaj kuyularından sağlanmaktadır.

Muğla Belediyesi sınırları içerisinde içme ve kullanma suyu Mumcular İAT, Güvercinlik İAT, Marmaris İAT ve Çökertme İAT olmak üzere dört tesisten temin edilmektedir. Bu tesislerden Mumcular İAT ve Güvercinlik İAT Bodrum yarımadasına su sağlamaktadır.

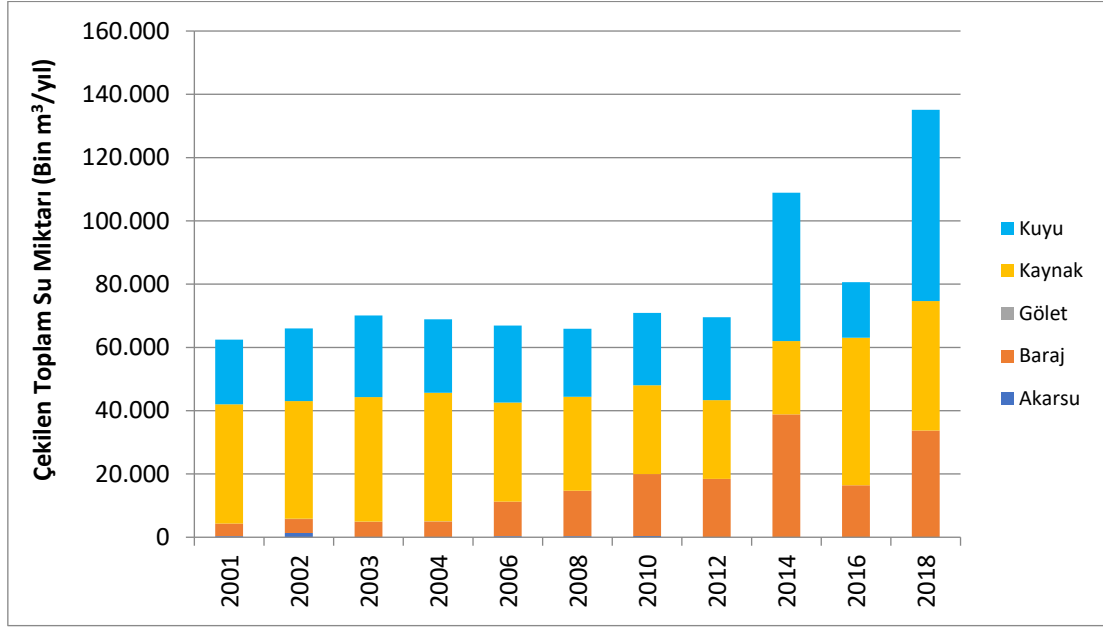
Kentte çekilen toplam 135,1 milyon m³ içme-kullanma suyunun; 41,0 milyon m³’ü kaynaklardan (%30,3), 33,7 milyon m³’ü barajlardan (%25,0) ve 60,4 milyon m³’ü kuyulardan (%44,7) çekilmiştir. Görüleceği üzere Muğla ilinde içme-kullanma amacıyla çekilen suyun %75,0’i yeraltı suyundan sağlanmaktadır. Çekilen toplam suyun 34,3 milyon m³’ü içme ve kullanma suyu arıtma tesislerinde arıtılmıştır (TÜİK, 2021 a).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 3-2: Muğla içme ve kullanma suyu kaynaklara göre kullanımı, 2019,

Kaynak: (ÇŞİDB , erişim 2021).

Kişi başına günlük su miktarı tüketimi 2004 yılından sonra azalmakta iken 2018 yılında büyük bir artış göstermiştir. 2018 yılında 403 m³/yıl olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar Türkiye ortalaması olan 224 m³/yılın %80 üzerindedir.

3.2. Sosyo-Ekonomik Yapı

Muğla nüfusu 2019 yılı itibariyle 983.142 kişi ile Türkiye'nin en kalabalık 24. şehirdir. Nüfus artış hızı 2019 yılına kadar son 10 yılda %20'nin üzerinde artmıştır (2010-2019) %1,53-3,21 aralığında ortalama %2,05 olarak gerçekleşmiştir. Yoğunluğun en fazla olduğu ilçe Bodrumdur. 2019 yılında yıllık nüfus artış oranı %1,62 olarak gerçekleşmiştir. Nüfusu en çok artan ilçe Ortaca (%3,42)'dir. Nüfusu en çok azalan ilçe ise Kavaklıdere (-%0,97)'dir. TÜİK 2013-2014 verilerine göre; doğuştan beklenen yaşam süresinin en yüksek olduğu illerden birisi Muğla'dır (80,5 yıl) (İllere ve cinsiyete göre doğuştan beklenen yaşam süreleri 2013-2014, 2015). Toplam doğurganlık hızı 1,49; yıllık nüfus artışı 17,8 (2019-2020)'dir (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları 2020, 2021). Düzenli göç almaktadır.

TÜİK verilerine göre Muğla da 13 ilçe ve belediye, bu belediyelerde de toplam 569 mahalle bulunmaktadır. Analizlerde daha çok 2019 yılı verileri kullanıldığından yoğunluk verisi 2019 yılı için hesaplanmıştır.

Tablo 3-2: Muğla ilçe nüfus, nüfus artış ve yoğunluk

İlçe	Nüfus 2019	Nüfus 2021	Nüfus Artışı %, 2021- 2019	Mahalle Sayısı	Alanı km ²	Yoğunluk 2019
Bodrum	175.435	187.284	6,75%	56	650	270
Dalaman	42.024	44.386	5,62%	25	608	69
Datça	22.403	24.519	9,45%	12	436	51
Fethiye	162.686	170.379	4,73%	41	875	186



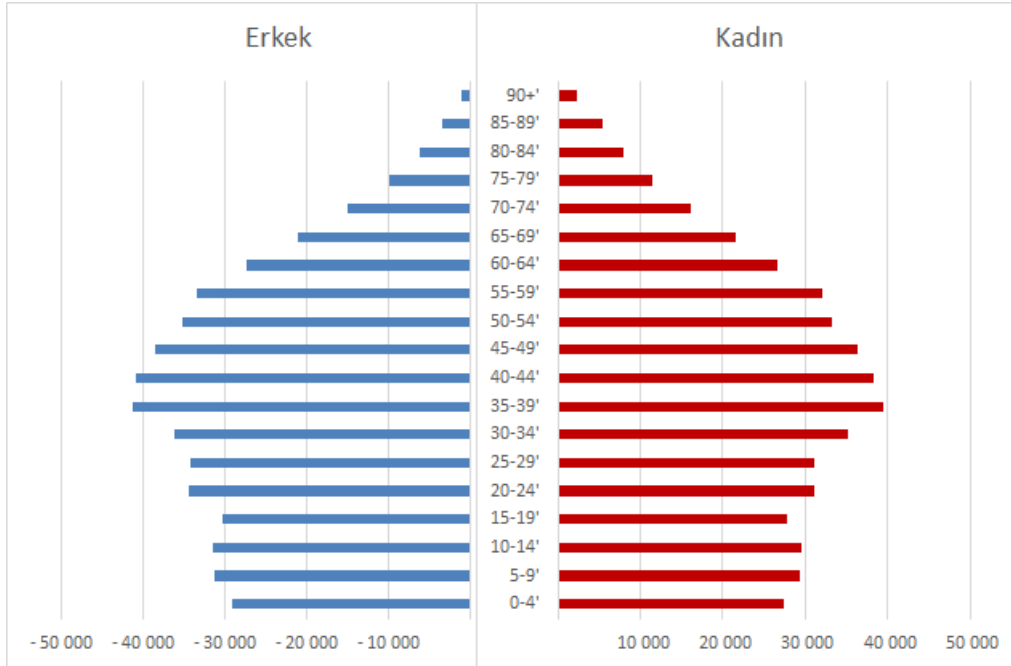


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İlçe	Nüfus 2019	Nüfus 2021	Nüfus Artışı %, 2021- 2019	Mahalle Sayısı	Alanı km ²	Yoğunluk 2019
Kavaklıdere	10.792	10.842	0,46%	15	302	36
Köyceğiz	36.926	38.425	4,06%	25	1.329	28
Marmaris	94.749	95.849	1,16%	25	906	105
Menteşe	115.059	118.443	2,94%	66	1.659	69
Milas	141.107	145.275	2,95%	132	2.067	68
Ortaca	50.027	52.929	5,80%	27	285	176
Seydikemer	61.653	61.427	-0,37%	65	2.208	28
Ula	25.402	26.306	3,56%	30	479	53
Yatağan	44.879	45.077	0,44%	50	851	53
TOPLAM	983.142	1.021.141	3,87%	569	12.655	78

2007 yılında kentteki yaşlı bağımlı oranı (65 yaş üzeri nüfus) %13 iken 2019 yılında bu oran %18'e yaklaşmıştır. Genç bağımlılık oranında ise tersi yönde bir gelişme görülmektedir (2007'de %30 iken 2019'da %26'ya gerilemiştir). Bu durum nüfusun giderek yaşlandığını göstermektedir.



Şekil 3-3: Muğla Nüfus Piramidi, 2020 (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları 2019, 2021)

Tablo 3-3: Muğla İli Genel Demografik Göstergeleri Türkiye Karşılaştırması

Göstergeler (2019)	Muğla	Türkiye
Toplam Nüfus	983.142	83.154.997
Kırsal Nüfus Oranı (%)	1,1	11,5
Kentsel Nüfus Oranı (%)	98,9	88,5
0-14 Yaş Nüfus Oranı (%)	18,1	23,1
65 Yaş ve Üzeri Nüfus Oranı (%)	12,4	9,1





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Göstergeler (2019)	Muğla	Türkiye
Çocuk Bağımlılık Oranı (0-14 Yaş) (%)	26,1	34,1
Yaşlı Bağımlılık Oranı (65+ Yaş) (%)	17,9	13,4
Toplam Yaş Bağımlılık Oranı (%)	43,9	47,5

Kaynak: TÜİK

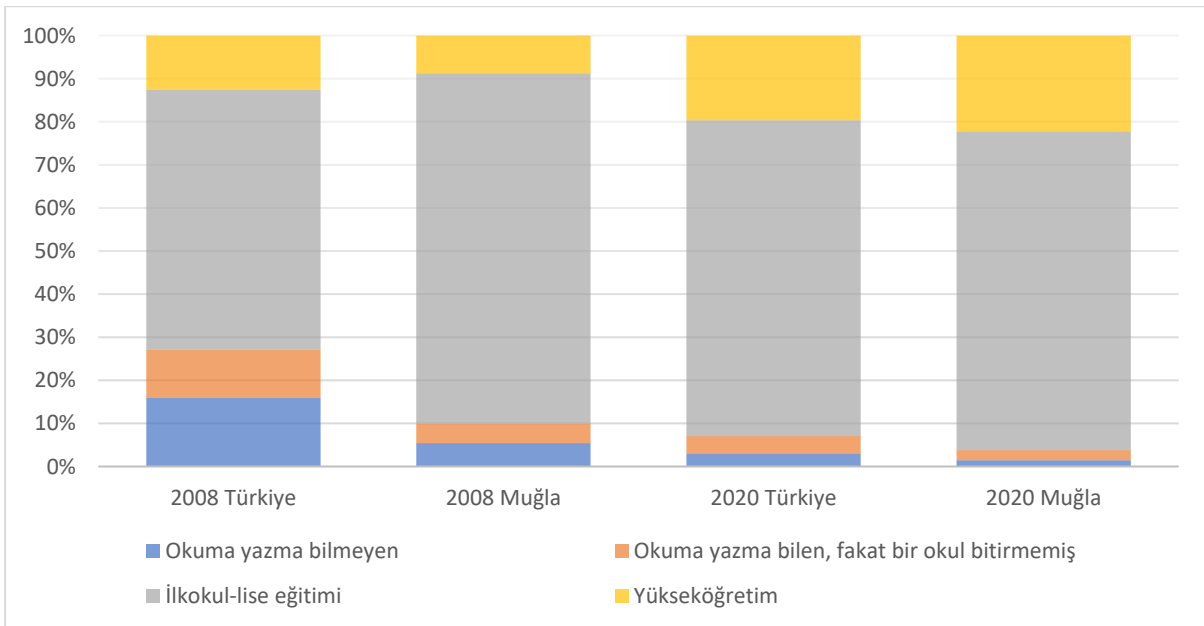
Muğla’da çocuk bağımlılık oranı DSÖ Avrupa Bölgesi, OECD ve AB oranlarına göre yüksektir. Yaşlı bağımlılık oranı ise; AB, OECD, DSÖ Avrupa Bölgesi oranlarına göre düşüktür.

Tablo 3-4: Muğla ili Bağımlılık Oranı kıyas

Göstergeler	Dünya	Türkiye	Muğla	DSÖ Avrupa Bölgesi	OECD	AB
Çocuk Bağımlılık Oranı (%)	39,2	34,1	26,1	27,8	27,5	24,0
Yaşlı Bağımlılık Oranı (%)	14,0	13,4	17,9	25,4	26,3	31,4
Toplam Bağımlılık (%)	53,2	47,5	44,0	53,2	53,8	55,4

Türkiye illerinde yüksek eğitim nüfusuna (yüksekokul ve daha üstü) bakıldığında İstanbul, İzmir, Ankara, Isparta, Çanakkale, Eskişehir, Muğla, Trabzon, Tunceli ve Yalova illerinin Türkiye ortalaması olan %17,7’den yüksek eğitim oranına sahip olduğu görülmektedir. Muğla ili 15 yaş üzeri nüfusun yükseköğrenim oranı %20’dir. Erkek nüfusta bu oran %20,5, kadın nüfusta ise %19,5’tur.

2008 yılından bu yana Muğla nüfusunun 15 yaş üzeri eğitim düzeyi Türkiye’deki gelişmelerle paralel olarak artış göstermiştir. 2008 yılında Türkiye ortalaması %16’nın altında iken (%5) 2020 yılında Türkiye yükseköğretim mezunlarının 15 yaş üstü nüfusa oranı %20’ye , Muğla’da ise bu oran %22’ye çıkmıştır.



Şekil 3-4: 15 yaş üzeri nüfus eğitim oranı, 2008-2020 Türkiye Muğla kıyas

Tablo 3-5: Muğla İli Eğitim Düzeyi (TÜİK, 2020)

Eğitim Düzeyi	Kişi Sayısı
Okuma Yazma Bilmeyen	89.578
İlköğretim, Ortaöğretim ve Lise Mezunu	647.856
Yüksekokul, Fakülte, Yüksek Lisans ve Doktora Mezunu	176.480





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

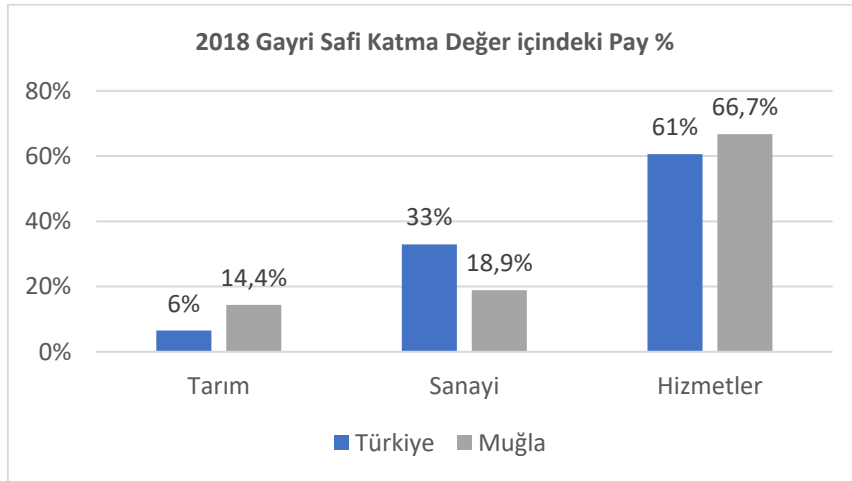
Muğla Türkiye tarım sektörü GSYİH’na en çok katkı yapan 9. ildir (%2,53). Sanayi sektöründe ise %0,66 ile 25. sırada, hizmet sektöründe ise 12. sırada gelmektedir (%1,26). Muğla ekonomisine tarım ve turizm yön vermektedir (İklim Uyum, Aktivite 2.2.2, 2021).

Tablo 3-6: Muğla ekonomisinin Türkiye ekonomisine katkısı

Seçilmiş Göstergeler	2015	2016	2017	2018	2019
Türkiye Kişi Başına Gelir (\$/kişi)	11.085	10.964	10.696	9.792	9.213
Muğla Kişi Başına Gelir(\$/kişi)	11.489	10.844	10.573	10.294	9.943
Türkiye GSYH (Milyar TL)	2.351	2.627	3.134	3.758	4.320
Muğla GSYH (Milyar TL)	28	30	36	46	55
Muğla GSYH 'sının Yüzdesi	1,19	1,14	1,15	1,23	1,27
Türkiye Büyüme Oranı	6,08	3,32	7,50	2,96	0,92
Muğla İlinin Büyüme ye Katkısı	0,05	-0,00	0,11	0,14	0,04

Kaynak: (TUİK, erişim 2021)

Muğla ili gayri safi katma değer içinde sektörlerin payına bakıldığında kentin ekonomisinin itici gücünün %67 ile hizmetler sektörü olduğu görülmektedir. Kentin Bodrum, Marmaris, Fethiye, Datça başta olmak üzere farklı ilçelerinde turizm sektörünün ağırlıkta olduğu gözlenmektedir. Buna karşın sanayinin payı %19, tarımın ise %14’tür. Tarım sektörü payı Türkiye ortalamasının (%6) çok üzerinde %19 paya sahiptir.



Şekil 3-5: Muğla ili Gayri Safi Katma Değer içinde sektörlerin payı, %, TUİK 2019

Kentin ihracatında en önemli sektör balıkçılıktır. ihracatın %50’si (2018) bu sektörden kaynaklanmaktadır (GEKA, 2019).

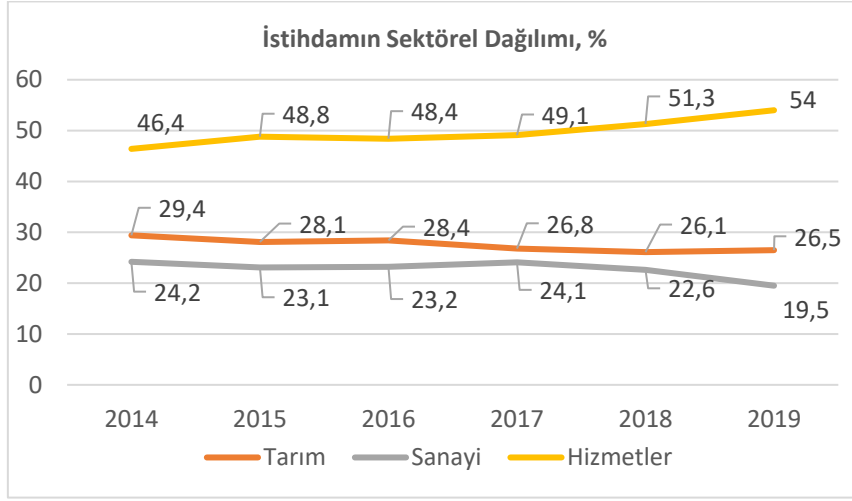
İstihdama bakıldığında yine hizmetler sektörü ilk sırada (%54) yer alsa da tarım sektörü sanayinin önüne geçerek ikinci sırada yer almaktadır (sırasıyla %26,5, %19,5). Muğla’nın içinde yer aldığı TR32 bölgesinde nüfusun işgücüne katılma oranı %56’nın üzerindedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 3-6: TR32 Aydın, Denizli, Muğla Bölgesi İstihdamın Sektörel Dağılımı, %

Muğla ilinde de diğer illerde olduğu gibi işyerinde çalışan sayısı açısından en yüksek oran 1-9 çalışanı olan mikro işletmelerdedir (%90). Çalışanların ise %44’ü bu işletmelerde çalışmaktadır. Aşağıdaki tabloda işyerinde çalışan sayısına göre işyeri ve 4/a zorunlu sigortalı sayısı görülmektedir. Zorunlu çalışanların %30’u kadındır. 4/b ve 4/c zorunlu sigortalılar eklendiğinde toplam zorunlu sigortalı sayısı 269.953 kişiye ulaşmaktadır.

Tablo 3-7: Çalışan sayısına göre işyeri ve zorunlu sigortalı sayıları, 2019

Çalışan sayısına göre	1-9	10-99	100-249	250+	Toplam
İşyeri sayısı	32.996	3.159	113	33	36.301
4/a Zorunlu sigortalı	80.207	69.768	17.118	15.654	182.747

Kaynak: (SGK İstatistikleri, 2019)

İlçelerin durumuna bakıldığında turizm odaklı Bodrum ve Marmaris ilçelerinin Türkiye sıralaması içinde üst sıralarda olduğu görülmektedir. Sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksinde aşağı sıralarda yer alan ilçelerde yaşayan nüfusun farklı etkilere karşı daha kırılgan olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bunların önemli bir bölümü sıralamanın altında yer almaktadır. Düşük kademelerde yer alan ilçelerde tarım ve hayvancılığın diğer sektörlerle göre daha yoğun olduğu söylenebilir.

Tablo 3-8: Muğla İlçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi Sonuçları, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2017

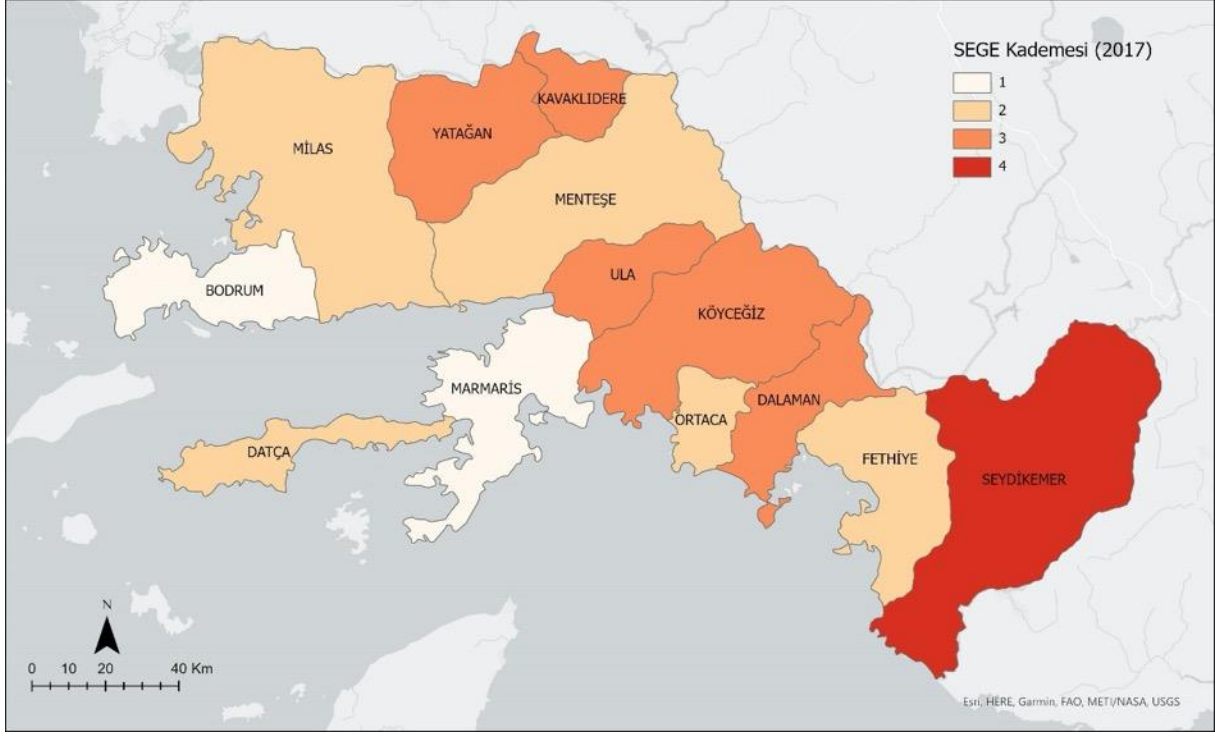
İlçe	Genel Sıralama	İl içindeki sıralama	Skor	Kademe
Bodrum	27	1	2,178	1
Marmaris	55	2	1,756	1
Fethiye	88	3	1,348	2
Menteşe	103	4	1,227	2
Datça	158	5	0,912	2
Ortaca	195	6	0,674	2
Milas	205	7	0,628	2
Dalaman	253	8	0,410	3
Köyceğiz	312	9	0,193	3
Ula	315	10	0,177	3
Yatağan	326	11	0,143	3
Kavaklıdere	433	12	-0,110	3
Seydikemer	605	13	-0,394	4





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 3-7: Muğla ilçeleri Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi sonuçları, 2017

Tablo 3-9: Kişi başı milli gelir Türkiye Muğla kıyas, 2014-2020

Kişi Başı Milli Gelir \$	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Türkiye	12.178	11.085	10.964	10.696	9.793	9.208	8.598
Muğla	12.943	11.489	10.844	10.573	10.293	9.921	8.228
Sıralama	12	13	13	13	12	10	12

Kaynak: (TÜİK, 2014-2020, erişim 2021)



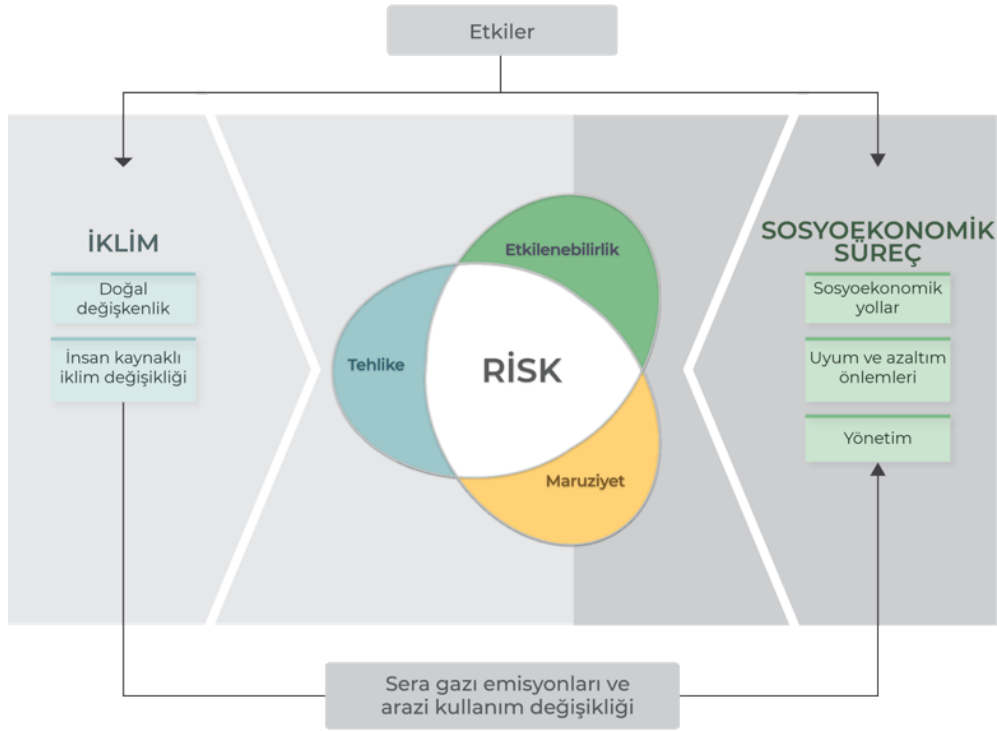


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

4. ETKİLENEBİLİRLİK ve RİSK ANALİZİ METODOLOJİSİ

İklim değişikliğinin etkilerindeki nitelik ve ciddiyet iklimdeki değişikliklerin yanında aynı zamanda değişiklikten etkilenen kişinin veya sistemin etkilenebilirliğine de bağlıdır (IPCC, 2007). Etkilenebilirlik ve risk, insan kaynaklı veya doğal iklim değişkenliğinin yanı sıra sosyo-ekonomik kalkınma gibi çok çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Şekil 4-1; (IPCC, 2012)). Çeşitli etkilere bağlı olarak gerçekleşen değişikliklerin sonuçları, toplumsal işleyişte farklılıklara neden olabilir. Toplumsal işleyişteki farklılıkların şiddetine bağlı olarak ise çeşitli sektörler özelinde büyük hasarlar veya işlev kaybı meydana gelebilir.



Şekil 4-1 İklim değişikliği etkileri ve Risk (IPCC, 2012)

Risk, tehlike, maruziyet ve etkilenebilirlik bileşenlerinin bir fonksiyonudur (Şekil 4-2). Etkilenebilirlik ise duyarlılık ve uyum kapasitesinin birleşmesiyle oluşur. **Risk**, değerli bir şeyin tehlikede olduğu ve kesin olmayan sonuçların potansiyelidir. İklim riski varlıkların, insanların, ekosistem veya kültür gibi değerlerin iklim etkilerine maruz kaldığı potansiyel sonuçları temsil etmektedir. Sistemler tekil iklim riskine veya birden fazla iklim riskine maruz kalabilirler (IPCC, 2014). **Tehlike** can kaybı, yaralanma veya başka sağlık sorunlarına yol açabilecek, malların zarar görmesine veya yok olmasına yol açabilecek, yapılara, geçim kaynaklarına, servis teminine, ekosisteme ve doğal kaynaklara zarar verebilecek insan kaynaklı veya doğal fiziksel olay olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca fiziksel olayın yanında trend veya fiziksel etkinin potansiyelini de temsil etmektedir. Tehlike oluşumları iki farklı şekilde örneklendirilebilir; şiddetli yağış gibi bir **iklim olayı** ya da şiddetli yağış sonucunda meydana gelebilecek taşkın gibi doğrudan bir **fiziksel etki** olarak düşünülebilir (IPCC, 2014). **Maruziyet**, iklim değişikliğinden zarar görebilecek canlı türleri, ekosistem, toplumsal ve doğal kaynaklar, yapılar veya ekonomik, kültürel, sosyal varlıkların bütünü olarak tanımlanmaktadır. Maruziyet, açıkta, korunmasız, ya da riske açık olan elementler olarak da tanımlanabilir. Maruziyet derecesi ise sayılar, yoğunluk, oran vb. şekillerde ifade edilmektedir (IPCC, 2014).

Etkilenebilirlik, olumsuz yönde etkilenmelere olan yatkınlık olarak tanımlanmaktadır. Etkilenebilirlik, duyarlılık, zarar görmeye olan yatkınlık, başa çıkma ve uyum kapasitesine bağlı bir fonksiyondur (IPCC,



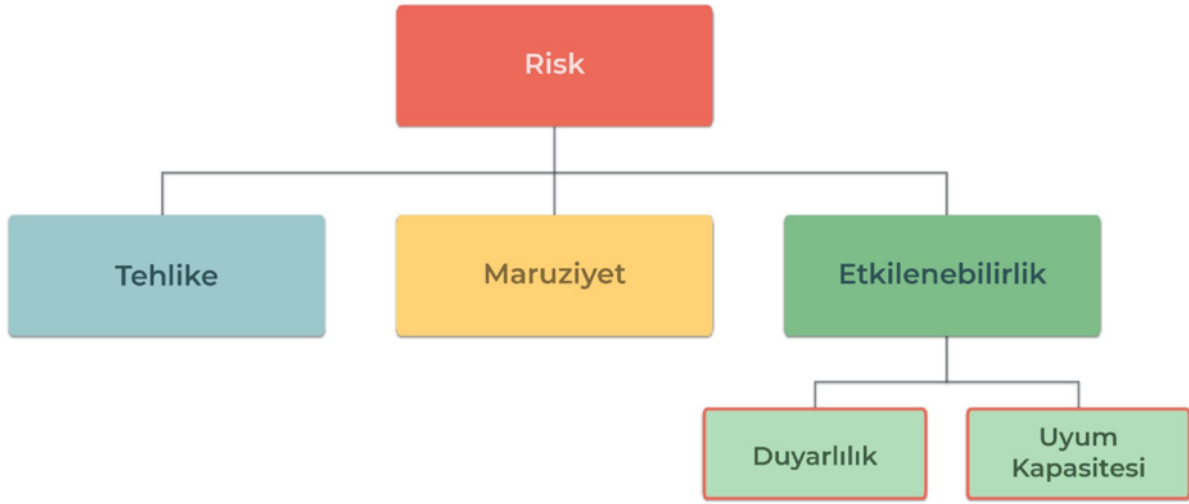


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2014). Duyarlılık ve kapasite, etkilenebilirliğin iki temel unsurudur. **Duyarlılık**, bir tehlikenin sonuçlarını doğrudan etkileyen faktörler tarafından belirlenirken bir sistemin fiziksel, sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri içerebilmektedir. **Kapasite** ise toplumların mevcut ve gelecekteki iklim etkilerine hazırlık durumunu ve bu etkilere yanıt verme becerisini ifade etmektedir. **Başa çıkma kapasitesi**, insanların, sistemlerin, kurumların ve kuruluşların mevcut becerileri, değerleri, inançları, kaynakları ve fırsatları kullanarak kısa ve orta vadede olumsuz koşulları ele alma, yönetme ve üstesinden gelme yeteneğini ifade etmektedir. **Uyum kapasitesi** ise insanların, sistemlerin, kurum ve kuruluşların potansiyel hasara uyum sağlama, fırsatlardan yararlanma veya sonuçlara yanıt verme yeteneğini ifade etmektedir (IPCC, 2014).

Alınan önlemler ile risk tamamıyla ortadan kaldırılamadığı için duyarlılık ve maruziyetin azaltılması, uyum kapasitesinin artırılması veya riski paylaşmak gibi çeşitli yaklaşımlarla risk durumu daha iyi yönetilebilmektedir. Bu riski doğru yönetmek için sektörler için hazırlanan eylem planları oldukça önemlidir.



Şekil 4-2 IPCC AR5 yaklaşımına göre risk bileşenleri (IPCC, 2014)

4.1. Risk Analizi ve Adımları

Etkilenebilirlik ve risk analizleri kapsamında, uluslararası kabul görmüş literatürde en yaygın kullanılan yaklaşım ve yöntemler hakkında detaylı bilgiler daha önce Faaliyet 1.2.3 Raporu ile sunulmuştur. Bu rapor kapsamında, risk analizlerinde kullanılmak üzere belirlenen yöntem ve formüller paylaşılmıştır. Buna göre, IPCC'nin 5. Değerlendirme raporuna göre risk, tehlike, etkilenebilirlik ve maruziyetin bir fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2014). Bu tanım aşağıdaki Denklem 1 ile ifade edilmektedir.

$$R = f(T, M, E) \quad [1]$$

Burada R riski, T tehlikeyi, E etkilenebilirliği ve M maruziyeti göstermektedir. Etkilenebilirliğin iki temel unsuru bulunmaktadır: duyarlılık (D) ve kapasite (K). “Potansiyel etkilenebilir grup” hem maruziyete açık hem de aynı zamanda iklim değişikliğine duyarlılığı olan gruplardır. Bu potansiyel etkilenebilir gruplar başa çıkma veya uyum kapasitesi olan ve olmayanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Başa çıkma veya uyum kapasitesi olmayan gruplar ise iklim değişikliği etkileriyle başa çıkamayacakları için doğrudan etkilenebilir grup olmaktadır (Nguyen, 2015). Eğer bir bölgenin kapasitesi çok düşük ya da yok ise, o bölgenin etkilenebilirliği çok daha yüksek olmaktadır. Bu durum bazı çalışmalarda “başetme kapasitesinin eksikliği (BKE)” olarak da adlandırılmakta ve $(1 - UK)$ şeklinde gösterilmektedir [(Das, ve diğerleri, 2020a), (Johnson, Depietri, & Breil, 2016)]. Bu nedenle etkilenebilirlik şu şekilde ifade edilebilmektedir:





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

$$E = D \times (1 - UK) \quad [2]$$

Böylece risk formülü son hali, tehlike, maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesinin yokluğunun çarpımı ile elde edilir. Risk analizinin denklemleri aşağıda Denklem 3 ile gösterilmektedir.

$$R = T \times M \times D (1 - UK) \quad [3]$$

İklim değişikliği kaynaklı risk hesabı için kullanılan metodoloji aşağıda özet olarak sunulmuştur. Buna göre çalışma kapsamında ilk olarak her sektör özelinde **ön hazırlık** yapılmıştır. Ön hazırlık aşaması risk çalışmaları için büyük önem taşımaktadır, çünkü bu adım ve ardından gelecek her adım, bu aşamada cevaplanan sorulara göre şekillenmiştir. Ön hazırlık aşamasında belirlenen ve hedeflenen sonuçlar ile analizin kapsamı belirlenmiştir.

1	Etki zincirinin oluşturulması
2	Göstergelerin belirlenmesi
3	Verilerin toplanması
4	Normalizasyon işlemi
5	Ağırlıklandırma
6	Risk hesabı
7	Normalizasyon işlemi
8	Sınıflandırma

Şekil 4-3 Risk analizinde izlenen adımlar

Ön hazırlık aşamasını takiben sektörlere göre **etki zinciri** oluşturulmuştur. Etki zinciri, risk hesabı yapılırken kullanılan, sisteme etki yapan faktörlerin analitik bir şekilde belirlendiği aşamadır. Etki zinciri oluşturulduktan sonra iklim riskini ilgili bileşenlerde en iyi şekilde yansıtacak **göstergeler** belirlenmiştir. Etki zincirini oluşturan her bileşenin göstergeleri belirlendikten sonra kurum ve kaynaklardan veri talebinde bulunulmuş ve **veriler** toplanmıştır. Farklı kurum ve kaynaklardan elde edilen veriler farklı birimlere sahip oldukları veya birimsiz oldukları için önce **normalize** edilip ardından standartlaştırılmışlardır. Böylelikle birbirleriyle karşılaştırılabilir olmaları sağlanmıştır. Standartlaştırma işleminden sonra **ağırlıklandırma işlemine** geçilmiştir. Çalışma kapsamında risk bileşenleri için belirlenen göstergeler Temel Bileşen Analizi (PCA) ile ağırlıklandırılmıştır. Maruziyet (M), duyarlılık (D) ve uyum kapasitesi (UK) bileşenlerinin her biri için sektörel olarak seçilen göstergeler her bir bileşen özelinde PCA analizi ile ağırlıklandırıldıktan sonra kendi ağırlıkları ile çarpılarak risk bileşen değerleri elde edilmiştir (Denklem 4).

$$M, D, K = \sum_{i=1}^n X_i \times A_i \quad [4]$$

A_i , i 'nci göstergenin ağırlık değerini, X_i ise i 'nci göstergenin kendi değerini temsil etmektedir. PCA analizi yardımıyla elde edilen maruziyet, duyarlılık ve kapasite bileşenlerinin ve sektör özelinde seçilmiş olan tehlike değişkenlerinin normalize edilmiş değerleri risk formülüne girdi olarak verilmeden önce (Das, ve diğerleri, 2020a) ile benzer şekilde 1 ile 5 arasında **sınıflandırılmıştır**. Belirtilen sınıflandırmada kullanılan eşik değerler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 4-1 Risk ve bileşenlerinin kantillere göre sınıflandırılmasında kullanılan eşik değerler ve sınıf karşılıkları

Alt Eşik (>)	Üst Eşik (<=)	Sınıf
0	0,2	Çok Düşük
0,2	0,4	Düşük
0,4	0,6	Orta
0,6	0,8	Yüksek
0,8	1	Çok Yüksek

Risk hesabı için elde edilmiş tüm bileşenler (tehlike, maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi) Denklem 3’te gösterildiği gibi birbirleriyle çarpılarak **risk hesabı** yapılmıştır. Risk analizi tamamlandıktan sonra sonuçlar tekrar **normalize** edilip **sınıflandırılmışlardır**. Risk bileşenlerinden biri olan tehlike bileşeni iklim tehlikeleri olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamındaki sektörel etkilenebilirlik ve risk analizlerinde, il ölçeğinde tüm sektörlerin en çok etkilendiği üç iklim tehlikesi olan kuraklık, şiddetli yağış ve sıcak hava dalgası analiz edilmiştir. Sektörel olarak seçilen bu tehlikeler mevcut dönem (1990-2000) ve gelecek dönem (2021-2100) periyotları için analiz edilmişlerdir. Gelecek dönem projeksiyonları için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları ile elde edilen iklim tehlikeleri dört döneme ayrılarak incelenmiştir; 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 ve 2081-2100 olarak analiz edilmiştir. Risk analizinde öncelikli kullanılmış olan iklim tehlikelerine ait detaylı bilgiler aşağıda sunulmuştur. Yapılan risk analizinde 1990-2019 mevcut dönem koşullarına göre belirlenen sektörel göstergeler ile sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alınarak 2021-2100 gelecek dönem risk analizleri yapılmıştır. Böylece iyimser ve kötümser olarak belirtilen RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre sektörlerin gelecek dönemlerdeki riskleri belirlenmiştir.

4.1.1. Kuraklık

Etkilenebilirlik ve risk analizinde kuraklık tehlikesi için meteorolojik kuraklığı temsilen 3 aylık Standartlaştırılmış Yağış ve Evapotranspirasyon İndisi (SPEI3) hesaplanmıştır. SPEI indisi yağış değişimi ile birlikte sıcaklık değişimini de gözetten bir kuraklık indisidir. Çalışma kapsamında 1990-2019 mevcut dönem ve 2021-2100 gelecek dönem için orta seviyede kuraklık şiddetinin altında kalan aylar ve bu aylara karşılık gelen şiddet değerleri ile kuraklık yoğunluğu hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, mevcut dönemde kuraklık yoğunluğunun alansal dağılımı Şekil 4-4, gelecek dönem için ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için Şekil 4-5 ile gösterilmektedir.

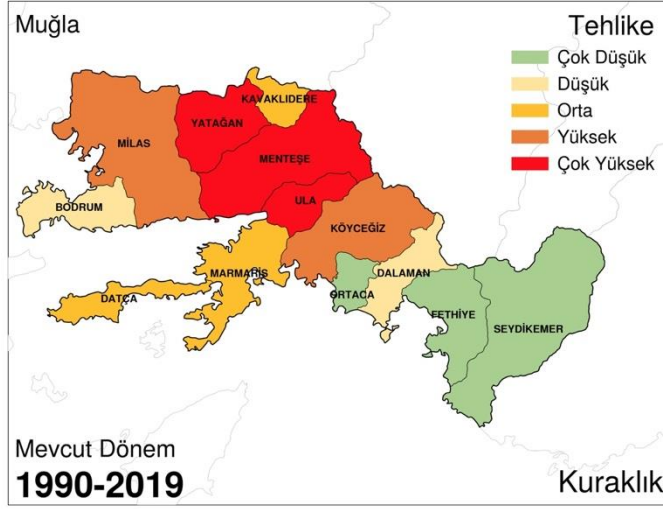
Muğla ilinde mevcut dönem kuraklık yoğunluğu incelendiğinde, ilin kuzeyine doğru tehlike seviyesinin arttığı görülmektedir. Yatağan, Mentеше ve Ula ilçelerinde tehlike seviyesinin görece çok yüksek seviyede olduğu, Milas ve Köyceğiz ilçelerinin de yüksek seviyede tehlike ile takip ettiği görülmektedir.





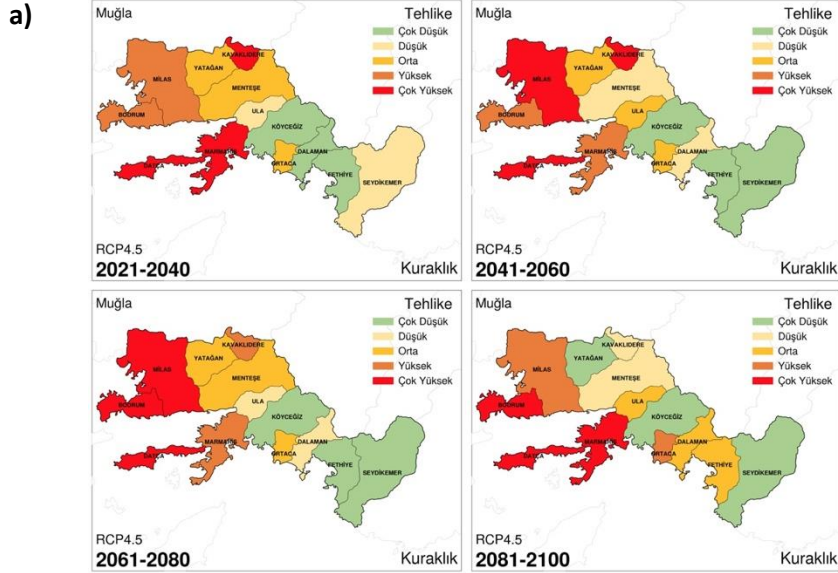
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 4-4 Mevcut Dönem Meteorolojik Kuraklık Yoğunluğu Sınıflandırması

Muğla’da gelecek dönem meteorolojik kuraklık yoğunluğunun ilin kuzey-kuzeybatısında daha yüksek seviyelerde olacağı öngörülmektedir. Her iki emisyon senaryosuna göre de Datça, Marmaris, Bodrum ve Milas ilçelerinde çok yüksek ve yüksek seviyede kuraklık tehlikesi beklenmektedir. Mevcut dönemde yüksek tehlike seviyesinin belirlendiği Yatağan, Menteşe ve Ula ilçelerinde kuraklığın görece daha düşük seviyede olacağı, ilin güney kesimlerinde ise düşük ve çok düşük seviyelerde olacağı beklenmektedir.

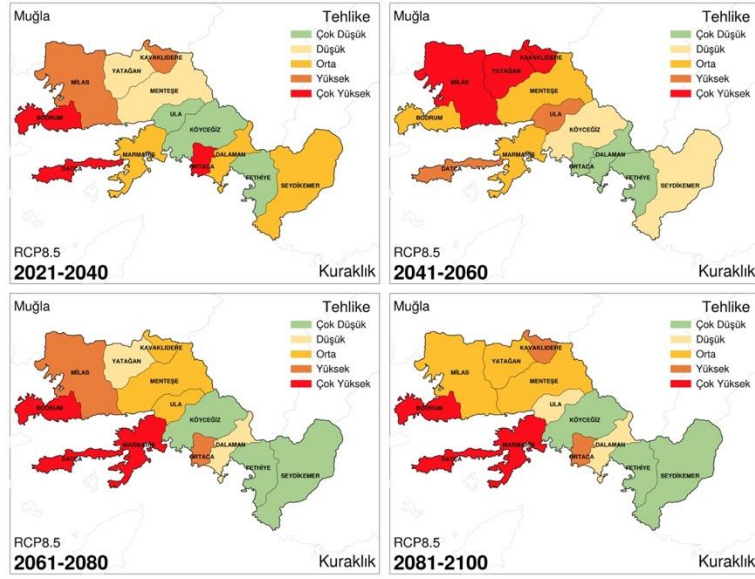




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

b)

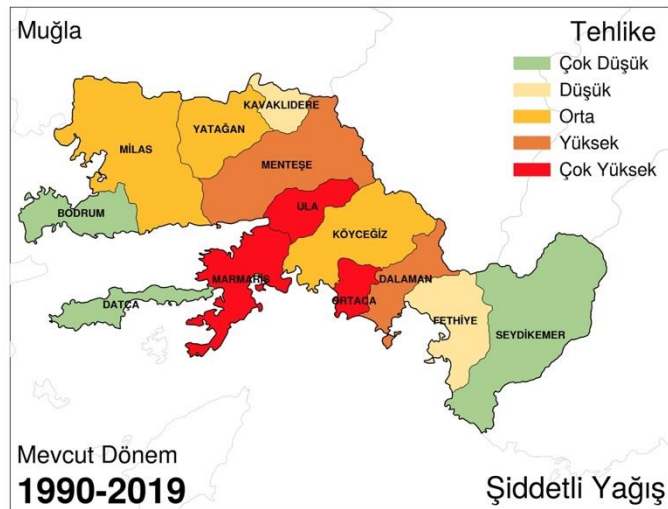


Şekil 4-5 Gelecek Dönem a) RCP4.5 Senaryosu ve b) RCP8.5 Senaryosu Meteorolojik Kuraklık Yoğunluğu Sınıflandırması

4.1.2. Şiddetli Yağış

Etkilenebilirlik ve risk analizinde şiddetli yağış tehlikesi için şiddetli yağışların toplam yağış miktarını ifade etmek üzere R95P indisi hesaplanmış olup, 95. persantil eşik değerini geçen günlerin yağış miktarlarının toplamı analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında R95P indisinin alansal dağılımı 1990-2019 mevcut dönemi Şekil 4-6, RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre 2021-2100 gelecek dönemi ise Şekil 4-7 ile gösterilmektedir.

Mevcut dönemde Muğla ili merkezinde çok yüksek seviyelerde görülen şiddetli yağış tehlikesinin, merkezden uzaklaştıkça daha düşük seviyelere ulaştığı görülmektedir. Marmaris, Ula ve Ortaca ilçelerinde çok yüksek, Menteşe ve Dalaman'da ise yüksek seviyede şiddetli yağış tehlikesi belirlenmiştir.



Şekil 4-6 Mevcut Dönem Şiddetli Yağış Sınıflandırması

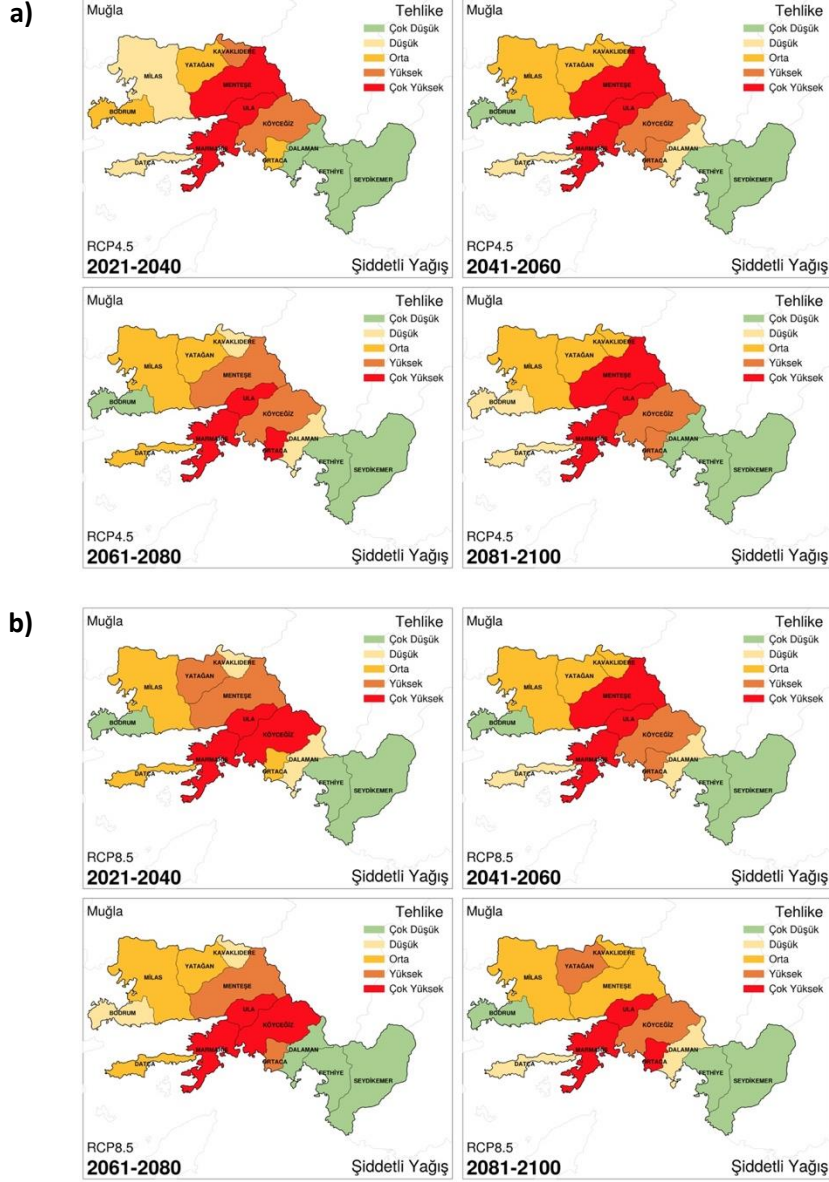




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Gelecek dönemde de şiddetli yağış tehlikesinin, mevcut döneme benzer bir dağılım sergileyeceği tahmin edilmektedir. Her iki senaryo için de Marmaris, Ula, Menteşe, Köyceğiz, Ortaca ilçelerinde yüksek ve çok yüksek tehlike seviyesi beklenirken, güneyde Seydikemer ve Fethiye ilçelerinde tehlikenin görece daha düşük seviyede olması öngörülmektedir. Muğla’nın kuzeyindeki ilçelerde ise şiddetli yağış tehlikesinin orta seviyede olacağı beklenmektedir.



Şekil 4-7 Gelecek Dönem a) RCP4.5 Senaryosu ve b) RCP8.5 Senaryosu Şiddetli Yağış Sınıflandırması

4.1.3. Sıcak Hava Dalgası

Etkilenebilirlik ve risk analizinde sıcak hava dalgası tehlikesi için Sıcak Hava Dalga Frekansı İndisi (HWF) hesaplanmış olup, referans dönemi için elde edilen günlük maksimum sıcaklıkların 90. persantil eşik değerlerine göre gelecek dönem frekansı analiz edilmiştir. HWF ortalamasının alansal dağılımı 1990-2019 mevcut dönemi Şekil 4-8, RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre 2021-2100 gelecek dönemi ise Şekil 4-9 ile verilmiştir.

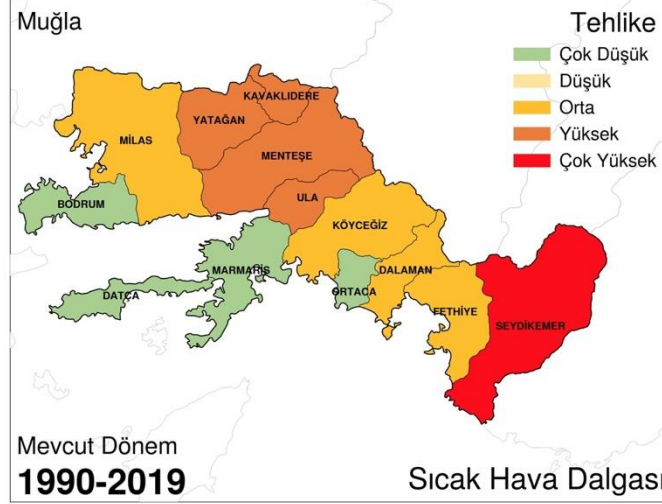




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

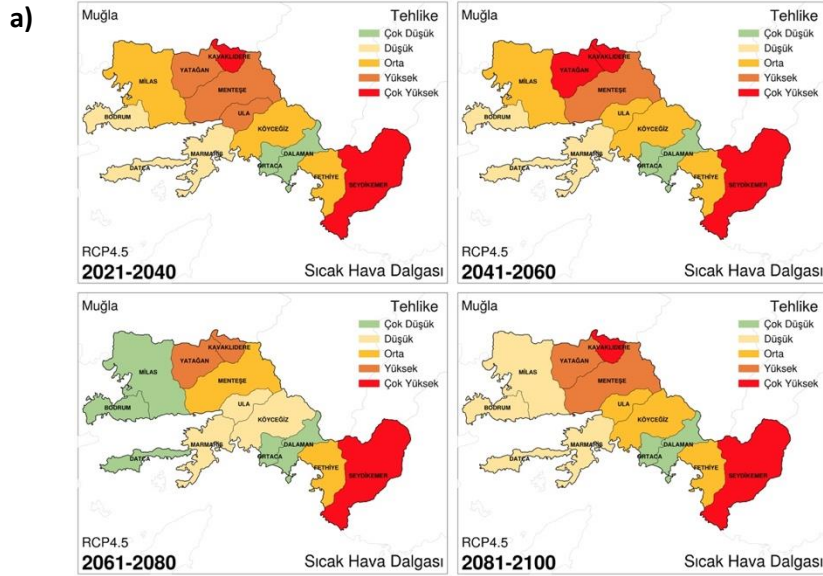
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Mevcut dönemde sıcak hava dalgası frekansı, Seydikemer başta olmak üzere Yatağan, Kavaklıdere, Menteşe ve Ula ilçelerinde yüksek seviyelerde belirlenmiştir. Milas, Köyceğiz, Dalaman ve Fethiye’de ise tehlike orta seviyededir.



Şekil 4-8 Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalga Frekansı Sınıflandırması

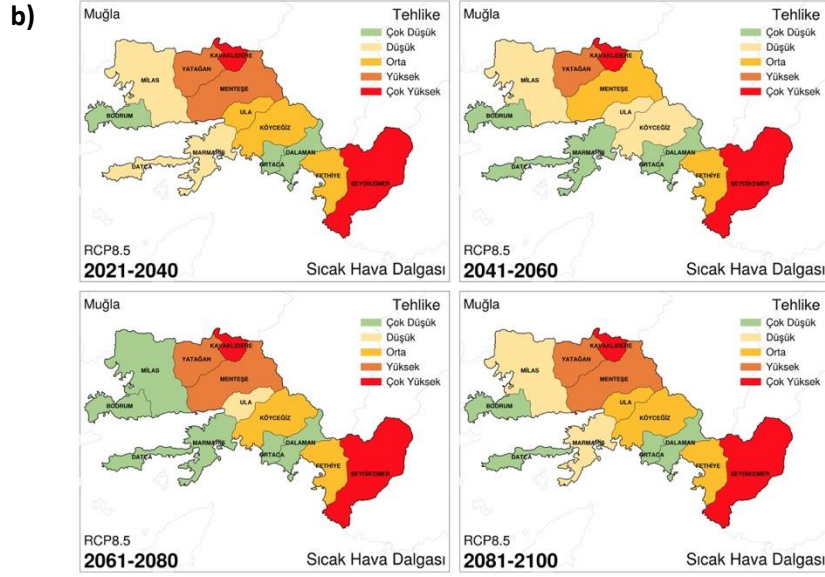
Gelecek dönemdeki sıcak hava dalga frekansı mevcut dönemle benzer bir dağılım göstermektedir. Her iki emisyon senaryosuna göre, gelecek dönemde öngörülen sıcaklık artışlarına paralel olarak yüzyıl sonuna doğru frekansın artış göstereceği beklenmektedir. Buna göre, Seydikemer, Menteşe, Yatağan, Kavaklıdere ilçelerinde tehlike yüksek seviyelerde; Ula, Köyceğiz, Milas, Fethiye ilçelerinde ise orta-yüksek seviyede tehlike öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 4-9 Gelecek Dönem a) RCP4.5 Senaryosu ve b) RCP8.5 Senaryosu Sıcak Hava Dalga Frekansı Sınıflandırması

4.2. Temel Bileşen Analizi (PCA)

Temel bileşen analizi (PCA), büyük veri setlerinde kullanılan ve yorumlanması zor bir yöntemdir. PCA yöntemi kullanılarak büyük veri setlerinin en az bilgi kaybı ile çok boyutluluğu azaltılırken yorumlanabilirliği artmaktadır. Yorumlanabilirliğin artması, en yüksek varyansı verecek yeni bileşenler oluşturularak sağlanmaktadır. Elde edilen yeni bileşenlere “temel bileşenler” adı verilmektedir. Temel bileşenler, elde edilen veri setinin öz vektör ve öz değerleri hesaplanarak elde edilmektedir. PCA yöntemi, hesaplanan bu değerlerin her bir veri seti için yeniden hesaplanması gerektiğinden, her farklı çalışmada özgün bir veri analiz yöntemi olarak kullanılmaktadır (Jolliffe & Cadima, 2016).

İklim etkileri ve iklim değişikliğinin sektörel risklerini belirlemek için yapılan önemli birçok çalışmada risk bileşenlerine veya bileşen göstergelerine ağırlık tanımlamak için PCA yöntemi kullanılmaktadır. Örneğin, Hırvatistan’da yapılan çalışmada on adet meteorolojik parametre ile karasal kesim (Osijek) ve kıyı kesimde (Dubrovnik) bulunan istasyon verilerinden hesaplanan ekstrem iklim indisleri ve PCA yöntemi kullanılarak iklim değişikliği etkilerinin derecesini belirlenmiştir (Tadić, Bonacci, & Brleković, 2019). Das ve diğerleri tarafından yapılan bir başka çalışmada, etkilenebilirlik ve risk analizlerinde PCA yöntemi, büyük veri setinde boyut küçülterek en anlamlı sonucu çıkarmaya yaradığı için tercih edilmiştir (Das, ve diğerleri, 2020a).

İsviçre Kalkınma ve İş Birliği Ajansı (SDC) ile Hindistan Bilim ve Teknoloji Departmanının yaptığı ortak bir çalışma olan "İklim Etkilenebilirliği ve Risk Değerlendirmesi: Çerçeve, Metotlar ve Kılavuz" raporunda PCA metodunun ağırlıklandırma için kullanılması tavsiye edilmiş ve bu metodun nasıl uygulanabileceği hakkında bilgilendirme verilmiştir (Sharma, ve diğerleri, 2019).

Meksika için yapılan "İklim Değişikliğine Bağlı Olaylar İçin Yönetimsel Etkilenebilirlik" çalışmasında da PCA yönteminin özellikle iklime bağlı etkilenebilirlik için kullanılabileceği ve PCA metodunun karmaşık iç ilişkilere sahip sosyo-ekonomik, iklim, afet, tarımsal boyutları olan veriler için uygun bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Bu tarz karmaşık veri setlerinin tek bileşene indirgenmesinin risk sınıflandırması için kolaylık sağladığı belirtilmiştir (Borga-Vega & de la Fuente, 2013).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Verimlilik üzerine yapılan bir çalışmada, PCA analizinin sanayi, üniversite, hastane, şehir vb. birimler tarafından gelen orijinal verinin öz vektör ve öz değerleri kullanılarak sıralanması ile boyutunun küçültülmesi ve ağırlıklandırma ile karar verme analizinde kullanıldığı belirtilmiştir (Qu, 2012).

Çalışma kapsamında kullanılan PCA yöntemi şu şekilde özetlenebilir; n-sayıdaki öge için p-sayıda sayısal değişken içeren bir veri seti düşünöldüğünde, bu veri setinden $n \times p$ bir matris, X elde edilmektedir. Bu analizde X 'in sütunları arası maksimum varyansı veren bir lineer kombinasyon aranmaktadır. Bu lineer kombinasyon Denklem 5 ile formülle elde edilmektedir:

$$\sum_{j=1}^p a_j X_j = X_a \quad [5]$$

Bu denklemde a , sabit değerler vektörünü temsil etmektedir. Sonraki adımda ise yukarıda gösterilen lineer kombinasyonun varyansı hesaplanmaktadır (Denklem 6).

$$\text{var}(X_a) = a' S a \quad [6]$$

Denklem 6'da belirtilen S , kovaryans matrisidir. $a' S a - \lambda(a' a - 1)$ eşitsizliği maksimize edildiği durumda a ve λ , S matrisinin öz vektör ve öz değerlerini vermektedirler. Elde edilen yeni bir temel bileşenin başarısı, tüm verinin toplan varyansının ne kadarını temsil ettiği ile ölçölmektedir. Bir temel bileşenin veri setini yorumlamak için kullanabilmesi için bileşenin %70 ve daha fazlasının varyansı temsil ediyor olması gerekmektedir (Jolliffe & Cadima, 2016).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM (1-4)

- Borga-Vega, C., & de la Fuente, A. (2013). Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico. Mexico: The World Bank.
- ÇŞİDB. (2020). Türkiye 6. Çevre Durum Raporu, 2020 Ankara: Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.TÜİK. (2020). Eğitim Verileri 2019. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
- Das, S., Ghosh, A., Hazra, S., Ghosha, T., Safrade Campos, R., & Samanta, S. (2020a). Linking IPCC AR4 & AR5 frameworks for assessing vulnerability and risk to climate change in the Indian Bengal Delta. *Progress in Disaster Science*, 7, 100110. doi:10.1016/j.pdisas.2
- IPCC. (2007). IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2012). Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/> adresinden alındı
- IPCC. (2014). IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2014. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Johnson, K., Depietri, Y., & Breil, M. (2016). Multi-hazard risk assessment of two Hong Kong districts. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 19, 311–323.
- Jolliffe, I., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 374:20150202.
- MGM. (2022). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Resmi İstatistikler: <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A> adresinden alındı
- MPI. (2017). Max-Plank-Institut für Meteorologie: <https://www.mpimet.mpg.de/en/science/models/mpi-esm/> adresinden alındı
- Muñoz-Sabater, J., Dutra, E., Agustí-Panareda, A., Albergel, C., Arduini, G., Balsamo, G., . . . Rodrígu, J. (2021). ERA5-Land: a state-of-art global reanalysis dataset for land applications. 13(9).
- Nguyen, C. (2015). Development and application of a social vulnerability index at the local scale. Melbourne: RMIT University. <https://cutt.ly/CvA1qnP> adresinden alındı
- Qu, Q. (2012). Determination of Weights for the Ultimate Cross Efficiency: A Use of Principal Component Analysis Technique. *JSW*, 7(10), 2177-2181.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2017). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. Ankara.
- Sharma, J., Murthy, I., Esteves, T., Negi, P., Sushma, S., Dasgupta, S., . . . Ravindranath, N. H. (2019). Climate Vulnerability and Risk Assessment: Framework, Methods and Guidelines. Department of Science and Technology Ministry of Science & Technology Government of India.
- Strateji Bütçe Başkanlığı. (2020). Tarım ve Gıda Göstergeleri. Ankara.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tadić, L., Bonacci, O., & Brleković, T. (2019). An example of principal component analysis application on climate change assessment. *Theoretical and Applied Climatology*. doi:<https://doi.org/10.1007/s00704-019-02887-9>

Tarım Orman Çalışanları Birliği Sendikası. (2019). Rakamlarla Tarım Sektörü. TOÇBİR.

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2021). Bitkisel Üretim Verileri. Ankara.

TÜİK Haber Bülteni. (2021). İstatistiklerle Yaşlılar Sayı 37227 18 Mart. Ankara: TÜİK.

TÜİK, 2014-2019. (erişim 2021). İl Bazında Gayri Safi Yurtiçi Hasıla İstatistikleri. TÜİK.

TÜİK. (2019). Ekonomik faaliyet ve büyüklük grubuna göre temel göstergeler. Ankara: TÜİK.

TÜİK. (2020). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları 2019. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

TÜİK. (2020). İşgücü İstatistikleri. Ankara: TÜİK.

TÜİK. (2020b). İşteki duruma ve ekonomik faaliyete göre istihdam edilenler. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

TÜİK. (Ocak 2020). İşgücü istatistikleri. Ocak 2020 Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.





KENT

iklime uyum

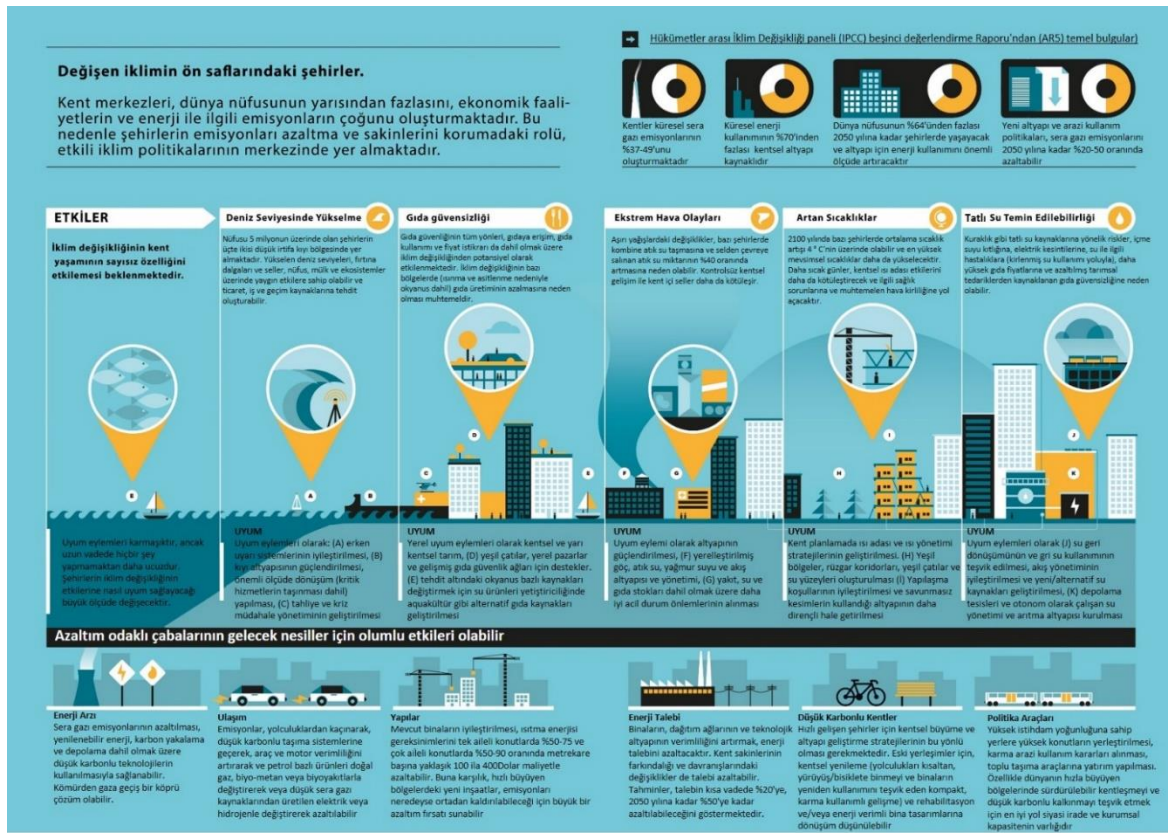


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

5. KENTSEL PLANLAMA VE ALTYAPI

Muğla ili ve ilçelerinin kentsel yerleşik alanlarının iklim değişikliği bağlamında değerlendirilmesi için öncelikle kentsel sektörlerin hangi iklim tehlikelerinin etkisi altında olduğu konusunun netleştirilmesi gerekmektedir. IPCC beşinci değerlendirme raporunda kentler, iklim değişikliği ile sıcaklık artışları, aşırı hava olayları, toplam yağış miktarındaki değişkenlik, deniz seviyesinde yükselme, gıda güvensizliği ve içme suyu temin edilebilirliği konularında yüksek risk altında yerler olarak ele alınmaktadır (Şekil 5-1) (IPCC, 2014). Ayrıca IPCC 1,5 °C raporunda küresel ortalama sıcaklık artışının yüksek sıcaklık stresine maruz kalacak şehir sayısının iki katına çıkaracağı ve 2050 yılında 350 milyon kişinin sıcak hava dalgalarından daha fazla etkileneceği öngörülmektedir (IPCC, 2018). Raporda vurgulanan bir diğer önemli konu, 2°C'lik bir ısınma meydana geldiğinde kıyılarının yüzde 90'undan fazlasının 0,2 metreden daha büyük bir deniz seviyesi yükselmesi ile karşı karşıya kalacağıdır.



Şekil 5-1: Şehirler ve Beklenen Etkiler²

Kentler sahip oldukları sosyo-ekonomik ve çevresel koşullar nedeniyle iklim değişikliğinin etkilerini en fazla hisseden ve zarar gören yerler olmaktadır (Kaya, 2018). Etkilerin fazla hissedildiği bu süreçte, su, enerji, kanalizasyon, ulaşım, iletişim ve hizmet gibi kentsel altyapıların iklim değişikliğinden doğrudan etkilendiği görülmektedir. Etkinin düzeyinde belirleyici olan ise arazi kullanım değişimleri, artan geçirimsiz yüzeyler ve azalan yeşil alanlardır. Kentsel pratiklerine bağlı olarak ortaya çıkan yapı üzerinde, sıcaklık stresi, şiddetli yağışlar, sel, toprak kayması, hava kirliliği, kuraklık, su kıtlığı, deniz seviyesinin yükselmesi, fırtınalar ve dolu gibi tehlikeler farklı etkiler yaratmaktadır. Dolayısıyla kentlerin karakteristikleri, iklim değişikliği etkilenebilirlik analizinde ve uyum konusunda önemli rol oynamaktadır (Krellenberg & Turhan, 2017). Kentlerde yapıyı ortamlar artıp, ekosistemler ve gıda üretim alanları gibi tampon görevi görebilecek arazi miktarları azaldığında, uyum ve başa çıkabilme

² <https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/cities>



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yetenekleri azalmaktadır. Yapılan çalışmalar, iklim değişikliğinin kentlerimizde sıcaklık artışı, sıcak hava dalgaları, seller, su kıtlığı, kuraklık ve deniz seviyesinde yükselme gibi tehlikelere yol açacağını göstermektedir (Balaban, 2012). Söz konusu tehlikelerin şiddeti, etkisi ve niteliği kentlere göre değişse de yarattığı sonuçlar hayati nitelikte olmaktadır.

İklim değişikliği nedeniyle beklenen aşırı iklim olaylarının kentsel alanlarda yaratacağı tehlikeler çok çeşitlendirilebilmektedir (Tablo 1). Etkilerin şiddeti ve vereceği zarar da kentlerin karakteristikleri ile bağlantı olarak değişkenlik gösterecektir.

Tablo 5-1: İklim Değişikliği Kaynaklı Beklenen İklim Olayları ve Kentler Üzerindeki Etkileri (Peker & Aydın, 2019)

İklim olayı	Gerçekleşme Olasılığı	Kentsel alanlarda beklenen etkiler
Daha sıcak ve daha az sayıda soğuk gün ve gece	Çok yüksek olasılık	Isınma amaçlı enerji talebinin azalması Soğutma amaçlı enerji talebinin artması Hava kalitesinde düşüş
Daha sıcak ve daha çok sayıda sıcak gün ve gece	Çok yüksek olasılık	Kar ve buzlanma nedeniyle ulaşım kesintilerinin azalması Kış turizmi üzerinde etkiler
Sıcak hava dalgalarının daha sık görülmesi	Çok yüksek olasılık	Klima erişimi olmayan insanların yaşam kalitelerinde düşüş Yaşlılar, bebekler, çocuklar ve yoksullar üzerinde olumsuz etkiler
Aşırı yağışların daha sık görülmesi	Çok yüksek olasılık	Yerleşimlerin, ticaretin, ulaşımın ve toplumun olumsuz etkilenmesi Kentsel altyapı üzerinde yoğun baskı Mal kaybında artış
Kuraklıktan etkilenen alan miktarında artış	Olası	Haneler, sanayi ve hizmet sektörü için su kıtlığı Hidroelektrik üretimi kapasitesinde düşüş Tarımsal üretimde düşüş Kitlesele göç potansiyeli
Şiddetli fırtınaların daha sık görülmesi	Olası	Güçlü rüzgarlar nedeniyle oluşacak hasarlar Su temin altyapısında oluşacak hasarlar Kitlesele göç potansiyeli Sigorta şirketlerinin riskli bölgeleri sigortalamaları
Deniz seviyesinde yükselme	Olası	Kıyı alanlarında su baskını Deniz suyu nedeniyle tatlı su kaynaklarının tehlikeye girmesi Kitlesele göç potansiyeli

Kentler üzerinde beklenen etkiler, kentlerin ekonomik, sosyal ve fiziksel karakteristikleriyle ilişkili olarak değişkenlik gösterebilmekte ve her kent için tabloda belirtilen bazı stratejik konuları da ön plana çıkarmaktadır. Bu konular kentlerimizin iklim değişikliğine uyum eylemleri içinde belirleyici olan konulardır. İklim değişikliğinin mevcut ve öngörülen etkileri, kentleri bir bütün olarak etkilemektedir, ancak bazı kentsel sektörlerin daha yüksek kırılganlıkları veya daha düşük uyum kapasiteleri nedeniyle daha fazla etkilenmesi muhtemeldir. Belirli bir sektörün iklim değişikliği etkilerine uyum sağlama ve bunlarla başa çıkma yeteneği, zenginlik, teknoloji, bilgi, beceri, altyapı, kurumlar, eşitlik, güçlendirme ve riski yayma yeteneğinin bir işlevidir. Hassas sektörleri belirlemekte, uyum çabalarına öncelik vermek ve odaklanmak için önemlidir. İklim değişikliği bir kenti bütün olarak etkiler, ancak bazı kentsel sektörler bazı iklim tehlikelerine karşı diğerlerinden daha savunmasızdır. Ayrıca bazı iklim tehlikeleri birçok kentsel sektörü aynı anda etkileyebilmektedir. Örneğin, sıcak hava dalgaları, sağlığa yönelik en büyük iklim tehditlerinden biridir ancak artan su ve enerji tüketimi nedeniyle su ve güç kaynakları için de zorluklar yaratabilmektedir. Bu nedenle, kentlerde kontrol edilmesi gereken potansiyel olarak



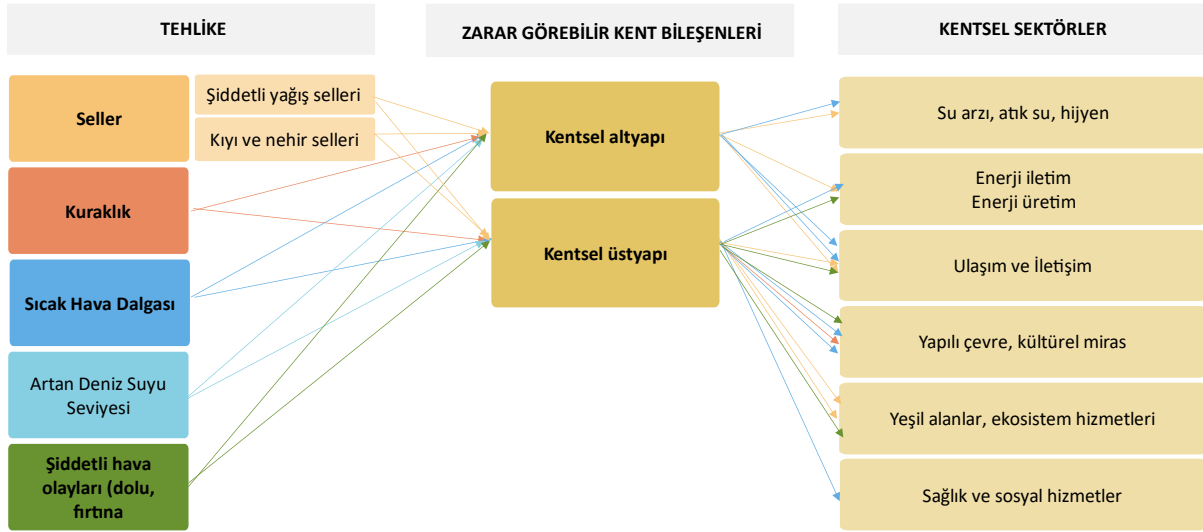


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

savunmasız sektörler ve faaliyetler şu şekildedir: Sanayi, Halk sağlığı ve Sosyal Refah, Yeşil ve Mavi Altyapı, Enerji, Ulaşım, Su, Tarım, Biyoçeşitlilik ve Turizm. Tüm sektörler çalışma kapsamında ayrı ayrı ele alındığından bu çalışmada sadece kentsel yerleşik alanlar üzerinden bir değerlendirme yapılmıştır.

Kentlerin yerleşik alanlarının iklim değişikliğinden etkilenebilirliğinde, altyapı ve üstyapıya ait unsurlar ve bu unsurların farklı nitelikleri önem kazanmaktadır. Bu ikili yapının özellikleri kentlerin etkilenebilirliğinde belirleyicidir. Şekil 5-2’de görüldüğü gibi üstyapıya ilişkin olarak enerji üretim sahaları, kentsel yapı çevre ve kent formu, yapı düzenleri, yeşil alanlar, sağlık altyapısı ve ulaşım sistemi, iklim değişikliğinden çeşitli düzeylerde etkilenebilir. Altyapıda ise su altyapısı, enerji iletim altyapısı, ulaşım ve iletişim altyapıları öne çıkan başlıklardır.



Şekil 5-2: İklim Değişikliğinden Etkilenebilir Kentsel Bileşenler (Çalışma kapsamında yazar tarafından üretilmiştir)

Üstyapıyla ilgili olarak en geniş kapsamlı konu **kentin formuyla** ilgilidir. Kentin formu yerel iklim koşullarından (hâkim rüzgâr yönü, güneş ışınımı) faydalanma derecesini, kent içi ulaşım ağını ve altyapı ağlarını etkilemektedir. Kentin formunun yanı sıra, mahalle dokularını yansıtan **yapı düzenleri de** enerji tüketim şeklini ortaya koymaktadır. Kentlerde son yıllarda gözlemlenen saçaklanan kent formları ve ayrık nizam çok katlı yapı blokları, taşıta bağlı yaşam biçimlerini desteklemekte ve etkilenebilirliği artırmaktadır. Halk arasında yatay ve dikey mimari olarak ifade edilen alçak ve yüksek katlı bina uygulamaları kentin morfolojisini oluşturmaktadır. İklim açısından düşük katlı veya yüksek katlı bina çözümleri için her yerde uygulanabilir ve doğru bir seçenek bulunmamaktadır. Dolayısıyla her kentsel alanda kendi yerel coğrafi, ekonomik, sosyal ve iklim koşulları ışığında uygun olan morfolojik yapı kurgulanmalıdır. Hem yüksek katlı bina uygulamaları ile hem de düşük katlı bina uygulamaları ile iklim duyarlı bir kentsel çevre yaratmak mümkündür. Önemli olan doğal yüzeylere ve ekosistemlere ne kadar alan ayrıldığıdır. Yapılı çevrenin etkilenebilirlikle ilişkili bir başka önemli ögesi kentin o bölgelerinde bulunan **yapı ve yaşayan nüfus yoğunluğudur**. Çok yoğun olan kentsel alanların iklim tehlikelerinden etkilenme olasılığı artmaktadır. Yapılı çevreyle ilgili bir diğer faktör kullanılan yapı malzemeleridir. Yapı ölçeğinde, binanın yüzey yansıtıcılığını arttıracak malzeme seçimi, çatılar ve cephelerde kullanılan malzemeler, kentsel alanlarda ısı oluşumuna olumlu veya olumsuz yönde büyük bir katkı yapmaktadır. Dünyada öne çıkan nefes alan cephe, yeşil cephe ve yeşil çatı gibi yapı bazlı uygulamalar tüketilecek enerji miktarlarını azaltan, yeşil alan miktarını artıran ve etkilenebilirliği düşüren çözümlerdir. Ancak her çözümün her yerde uygun olmayacağı ve yerel koşullara göre hareket edilmesi gerektiği bilinmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kentsel altyapı ve üstyapıyı ilgilendiren **ulaşım sistemi** iklim değişikliğinden etkilenebilirliği yüksek olan bir diğer kentsel konu başlığıdır. Motorize taşıt odaklı olan ve uzun mesafe yolculukları teşvik eden kent ulaşım ağları, bir yandan karbon emisyonunu artırırken diğer taraftan sel, kuraklık ve sıcak hava dalgası gibi iklim tehlikeleri karşısında zarar görmektedir. Yaygın ve otomobil ağırlıklı kentsel gelişme modeline bağlı olarak karayolu ağı için ayrılan alanlardaki artışlar ısı adası, kirli hava ve kent içi seller gibi negatif etkileri artırmaktadır. Arazi kullanım kararlarını ve kitlesel ulaşım formlarını birleştiren daha kompakt kent formları, bu negatif etkileri azaltmada önemli bir role sahip olacaktır.

Kentsel alanlardaki **mavi ve yeşil altyapıların** miktarı, kurgusu ve tasarımı, etkilenebilirliğin düzeyinde belirleyici bir diğer faktördür. Kentlerdeki yeşil alanlar, gölgeleme ve gelişmiş evapotranspirasyon yoluyla soğutma sağlamakta ve birçok şehirde yaşanan ısı adası etkisini azaltıcı etkiye sahip olmaktadır. İklim değişikliğinden kentsel yeşil alanların etkilenebilirlikleri de, su kıtlığı ve kuraklık yaşandığı durumlarda yüksek düzeyde olmaktadır. Yeşil alanların kısıtlı olması durumu, kentsel ısı adası etkisini artırmakta ve yaşam kalitesini tehdit etmektedir. Mavi altyapıyla ilgili olarak Türkiye kentlerinde izlenen uygulama, kent içi dere hatlarının kapatılması şeklindedir ve bu durum sıcak hava dalgası ve ısı adası etkisi gibi olumsuzlukların kentsel alanlarda yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan kentlerde iklim değişikliğinin su ile ilişkili etkileri, aşırı kuraklık veya şiddetli yağışa maruz kalmanın sonucu olarak görülmektedir. Kentsel alanların sudan yoksun kalması veya aşırı suya maruz kalması farklı uyum stratejilerini gerektirmektedir. Örneğin, metrekaşe başına düşen yağış miktarları artan bir iklim kuşağında, farklı kademelerde (çatı, teras, zemin vb.) yağmur suyu toplama, depolama, arıtma ve kullanma sistemleri ile su kaynağı yaratmak etkin bir uyum stratejisi olmaktadır (Brown & Mijic, 2021; Hu & Li, 2020).

Kısaca ifade edildiğinde iklim değişikliğinin kentsel alanlar üzerindeki başlıca etkileri -aşırı hava olayları ve su baskınları, -sıcak hava dalgaları ve daha yüksek sıcaklıklar, -hava kirliliği ve düşük hava kalitesi, su kıtlığı ve kirliliği, ve deniz seviyelerinde ve fırtınalarda artıştır (Balaban, 2012). Bu etkiler kentlerin formu, yoğunluk dağılımı, mavi ve yeşil altyapı olarak ifade ettiğimiz doğal yüzeyler miktarı gibi özelliklerine bağlı olarak farklı şehirlerde değişen düzeylerde gözlemlenebilmektedir.

Türkiye’de iklim değişikliğine uyum eyleminin güçlendirilmesi projesi kapsamında çalışılan pilot illerden birisi olan Muğla için, diğer pilot illerden farklı olarak kent merkezi ile diğer ilçeler ayrı yöntemlerle ele alınmamıştır. Normal koşullarda merkez ilçeler kentleşme düzeyleri, nüfus ve yapı yoğunlukları ile diğer ilçelerden oldukça ayrışırken Muğla da bu durum söz konusu değildir. Kent merkezinin ölçek, yoğunluk, yapılaşma biçimi ve büyüme hızı gibi dinamikleri ilçelere göre farklılaşmamaktadır. İlçeler içerisinde merkez Menteşe ilçesinden nüfus ve gelişme hızı açısından daha önde olanlar bulunmaktadır. Bu nedenle Muğla için yapılan değerlendirmelerde öne çıkan ilçelerden olan Bodrum, Marmaris ve Fethiye, Menteşe ilçesi ile birlikte daha detaylı incelenmiştir. Diğer ilçelerin merkezi yerleşik alanlarına ilişkin değerlendirmeler ikinci bölümde toplanmıştır. İlk gruptaki ilçeler içinde kentsel yerleşik alanlarda gözlemlenen arazi kullanımları, bunların dağılımı ve örnek doku analizleri ele alınmıştır. Diğer ilçeler için ise mevcut gelişme eğilimleri dışında, yerleşik alanları ilgilendiren planlama kararları değerlendirilmiştir. Bölge planı, 1/100.000 çevre düzeni planı (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2011), 1/25000 Çevre Düzeni Planı (Muğla İl Özel İdaresi, 2010), nazım imar planı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2021) ve uygulama imar planı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2021) verileri üzerinde, kalkınma senaryoları, kentsel gelişme alanları, yeşil alanlar, kentsel sosyal ve teknik altyapı alanları ile ulaşım sistemi gibi öneriler iklim değişikliği bağlamında ele alınmıştır. Yapılan değerlendirmelerde eski ve yeni uydu görüntüleri, İmar Planları, Corine³ ve Küresel İnsan Yerleşimleri Katmanı (GHSL)⁴ bilgileri kullanılmıştır.

³ <https://corinecbs.tarimorman.gov.tr/corine>

⁴ <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/visualisation.php>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim değişikliğine karşı duyarlı ve olumsuzluklara karşı daha dirençli kentsel mekanlar üretmek için kent planlama sürecinde yer seçimi, yoğunluk ve arazi kullanım deseni ile ilgili kararlar önem taşımaktadır. Uyum hedefli kent planlama kararları üretebilmenin ön koşullarından birisi, mekansal yapı nitelikleri açısından risk taşıyan iklim koşullarına uyumsuz bölgeleri belirlemektir. Bu şekilde gelecekteki uyum hedefli mekansal gelişim kararları yönlendirilebilecek ve gerekli olan temel müdahale alanları ile biçimleri belirlenebilecektir. İklim değişikliğine karşı kentin mekansal yapı özellikleri bağlamında riskli bölgelerini konuşabilmek için hangi iklim tehlikelerine maruz kaldığı veya kalabileceği önem kazanmaktadır. Muğla ilinde paydaş katılımıyla gerçekleştirilen çalıştaylarda belirlenen ve yapılan hesaplamalarda ve projeksiyonlarda da aynı sonucu gördüğümüz, bugün gözlenen ve geleceğe dair beklenen tehlikeler **orman yangınları, kuraklık, şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgaları** şeklinde olmuştur. Belirlenen tehlikeler içerisinde orman yangınları merkezi kentsel alanlarda daha düşük risk grubuna girdiğinden diğer üç tehlike daha öncelikli ele alınmıştır. Ancak Fethiye ve Seydikemer gibi ilçelerde birçok mahallede, orman ve yerleşim alanları iç içe geçmiş durumdadır. Özellikle imar kanununda yapılan yeni değişiklikler ile daha çok alanın imara açılması, orman/tarım arazisi (kırsal) ile kent ayrımının giderek yok olmasına yol açmıştır. Bu nedenle orman bölgelerindeki yerleşimlerin ayrıca tehlike ve risk analizlerinin yapılması gerekmektedir. Muğla ilinde kuraklık, şiddetli yağış ve sıcak hava dalgaları gibi tehlikeler, kentsel alanlarda sellere bağlı maddi ve manevi zararlar, altyapı sistemlerinde yük, kent içi yeşil alanlarda yoğun talep, hava kalitesinde düşüş, su talebinde artış ve hava koridorlarına ihtiyaç doğuracaktır.

5.1. Muğla Kentinin Genel Özellikleri

Muğla ilinin ilçeleri, turizm ağırlıklı hizmetler sektörü, enerji odaklı sanayi altyapısı, doğal ve kültürel miras değerleri ve verimli tarım arazileri ile Türkiye’nin önemli turizm ve tarım merkezleridir. Muğla’nın bu sektörel yapısı ve bağlı ekonomik faaliyetlerinin iklim değişikliğinden etkilenme durumunun belirlenmesi gerekmektedir. Proje kapsamında bu sektörler ayrı ayrı ele alındığından kent sektörü için dikkat edilecek husus kentsel yerleşimlerle kurulan ilişki düzeyinde olacaktır. Örneğin, tarım ve orman alanlarının kentsel gelişim nedeniyle amacı dışında kullanılması, sanayi bölgelerinin yoğunluğu ve kent içerisinde tetiklediği ulaşım talepleri, turizm gelişme baskısı ile kentsel hizmet faaliyetlerinin iklim değişikliği karşısında göreceği tehditler değerlendirilmesi gereken konulardır. Diğer taraftan her ne kadar kentsel alanlarla ilişkisi olmasa da madencilik faaliyetlerinin (maden arama ve maden çıkarma-işleme) Muğla’da tarım ve orman alanlarının amacı dışı kullanımının en önemli nedenlerinden biri olduğuna raporun bu kısmında değinmek doğru olacaktır.

5.1.1. Kentin Konumu, Coğrafi Özellikleri ve Formu

2019 itibarıyla 983.142 kişilik nüfusa sahip olan Muğla, Türkiye’nin en kalabalık yirmidördüncü ilidir. Akdeniz Bölgesi’nde bulunan ilin merkez ilçesi Menteşe, ova, Karabağlar yaylası ve tarihi bölge arasında konumlanmıştır. Kent güneyde Kötekli mahallesinden doğuya doğru, batıda Yeşilyurt yönünde ve doğuda da Ortaköy ve Düğerek civarlarında gelişme göstermektedir. Ova ve Karabağlar yaylası gibi sınırlayıcı ve yönlendirici ögelere sahip bir kenttir. Genel anlamıyla düz bir coğrafyada konumlanmış olan kent merkezinin kuzeye (Kiramettin, Hacirüstem, Balıbey) ve güneye doğru gittikçe (Kötekli civarlarında) topoğrafik olarak daha yüksek eğimlere çıktığı anlaşılmaktadır.

Kent gelişimi tarihsel süreçte sınırlı olmuş ancak son yıllarda ova ve Karabağlar yaylasını aşarak ilerleyen gelişmeler ortaya çıkmıştır. Kentin gelişiminde belirleyici olan planlardaki tercihler ve kamusal alanlar için tercih edilen bölgelerdir (Şekil 5-3). Hâkim rüzgâr yönü Menteşe ilçesi için batı-kuzeybatı yönündedir (Muğla İl Özel İdaresi, 2010). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinin ve TOKİ bloklarının merkezden 4.5 kilometrelik uzaklıkta güney hattındaki konumu, kentin yıllar içerisinde bir alana yayılmasına neden olmuştur. Üniversite gibi kullanımların, kentsel gelişmeyi tetikleme özelliği düşünüldüğünde ortaya çıkan yayılma hızı ve gelişme yönleri olağan karşılanmalıdır. Ancak, ev işyeri ve ev-kent merkezi arasındaki yolculuk talepleri, zayıf toplu taşıma hatları, iklim şartlarına uyumsuz ulaşım



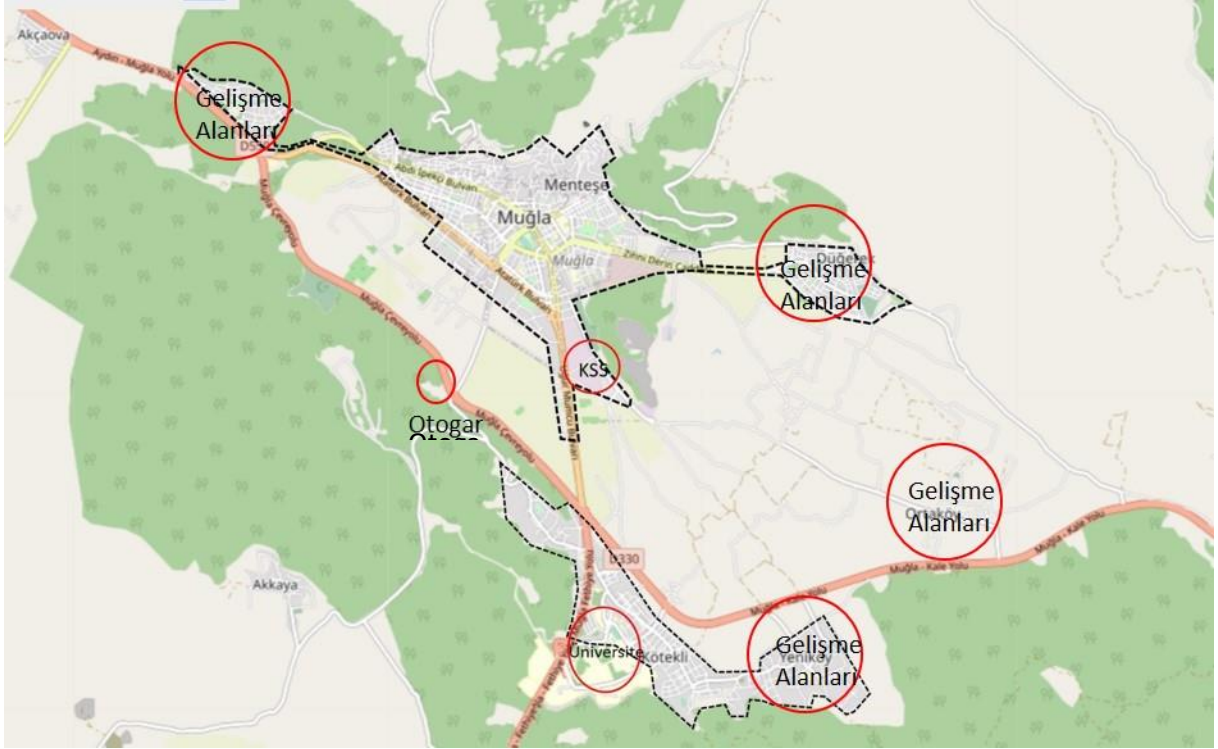


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

araçları ve özel araç bağımlılığı Menteşe’nin iklim değişikliği karşısında etkilenebilirlik ve risk düzeyini artırmaktadır. Diğer taraftan otogarın konumunda ova üzerinde gelişme baskılarını artıracaktır. Kentte lineer bir kent formu ve buna uygun ulaşım talebi ortaya çıkmaya başlamıştır.

Yerleşimin doğu, batı ve güney yönündeki gelişme alanları, kent merkeziyle olan ilişkiler, korunması gerekli ova ve Karabağlar yaylası, yaratılan ulaşım hareketleri ve imar baskıları, iklim üzerinde emisyon açısından olumsuz etkileri artırmakta, doğal alanları tahrip etmekte, karbon tutma kapasitesini azaltmakta ve değişen iklim koşullarına bağlı olarak ulaşım altyapıları üzerinde (aşırı sıcaklar ve yağışlar kaynaklı) tahribatlar yaratmaktadır. Şiddetli yağışlar, sıcak hava dalgaları ve kuraklık gibi günümüzde de Muğla’da yaşanmaya başlayan tehlikeler, kentin gelişme modeli ve ulaşım sistemiyle birlikte düşünüldüğünde önemli bir tehdit olduğu değerlendirilebilmektedir. Ova ve Karabağlar yaylasının korunuyor olması kentin etkilenebilirliğini azaltan özelliktir. Ancak mevcut gelişim şekli hava kalitesinin düşüşü gibi olumsuzlukları daha sık yaşatacaktır. Kısacası düşük hava kalitesi, aşırı sıcaklar ve yağışlar, yaşam kalitesini düşürecek ve sağlık sorunları yaratacaktır. Yaşanacak gelişmeler ilave olarak tarihi alanlarda (antik kentler, tescilli yapılar gibi) bozulmalara neden olacaktır.



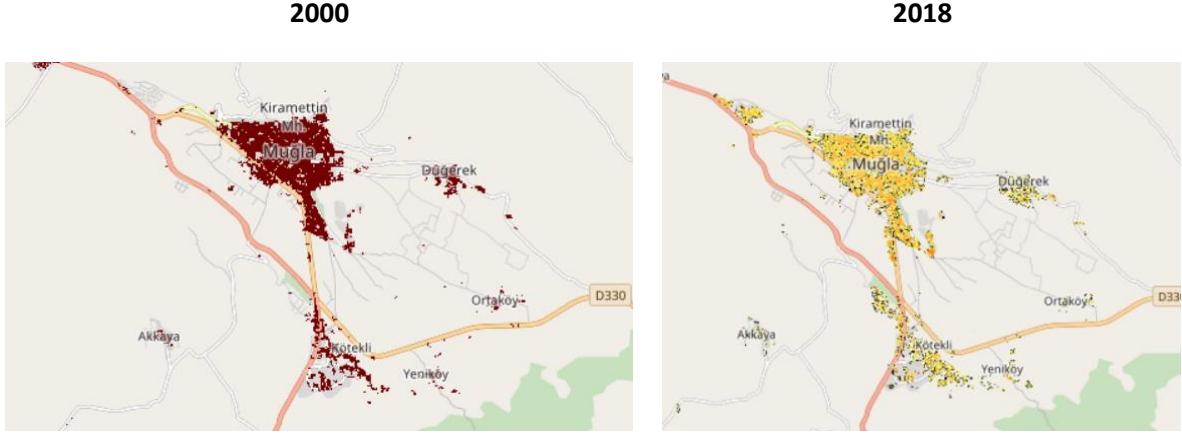
Şekil 5-3: Muğla Menteşe Şehir Merkezi, Gelişme Alanları, Sanayi Bölgeleri ve Üniversite Alanı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-4: 2000 ve 2018 Yılları Muğla Menteşe Kent Merkezi Sınırları⁵

Menteşe de kentsel gelişme birçok yönde olmasına rağmen son yıllarda güney ve batıdaki eğimli alanlarda bir artış gözlenmektedir. Bu gelişme kentin geri bölgesindeki orman ve ağaçlık alanların bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle orman alanları, su hatları, ova, yayla ve hâkim rüzgâr yönü dikkate alınarak belirli bölgelerde kompakt kent uygulaması ve kentsel ekolojik koridorlar düşünülmelidir. Mevcut yapılaşma ve imar planları incelendiğinde bu anlamda bir kurgu olmadığı görülmektedir. Yaygın kentleşme ve kaplamalı yüzeylerin fazlalığı değişen iklim koşullarına bağlı olarak sellere ve kentsel ısı adası etkisine yol açacaktır. Şiddetli yağışlar, kuraklık ve sıcak hava dalgası gibi tehlikeler karşısında en önemli uyum araçları, sürekliliği olan **yeşil alanlar, yeşil koridorlar, ağaçlandırılmış caddeler, su yüzeyleri ile düşük nüfus ve bina yoğunluğu** olarak görülmelidir. Menteşe ilçesi Muğla'nın merkezi alanı olmasına rağmen, Bodrum ilçesi, gelişme modeli ve nüfus yoğunluğu ile öne çıkan ve iklim değişikliği karşısında etkilenebilirliği ve riski yüksek olan ilçedir. Bu nedenle kentsel yerleşik alanları incelerken Menteşe dışında Bodrum ilçesini de değerlendirmek elzemdir.

5.1.2. Kentin Yayılma Süreci

Tarih boyunca bir tarım kenti kimliği olan Menteşe merkezinin mekânsal gelişimi incelendiğinde 1920'li yıllara kadar tarihi doku dışına geçmeyen sınırlı bir alandaki yerleşimden bahsedilebilmektedir. Karamuğla deresinin sınır oluşturduğu bu bölge Cumhuriyet'in ilanı sonrası 1950 li yıllara kadar modern kentsel gelişmelerle birlikte güney yönünde bir yayılma göstermiştir. Tarihi dokunun organik formuna ek olarak ızgara doku ortaya çıkmıştır. 1950 sonrası dönemde 80'lere kadar sınırlı bir gelişim izlenen kentte 1980-2000 yılları arasında güneye doğru yayılma hızlanmıştır. Bu dönemde tarım arazileri doğrultusunda gelişmeler gözlenmiştir. 1990 yılında çevre yolunun yapılması ve 1992 yılında üniversite alanı için Kötekli bölgesinde yer seçilmesi yayılmayı hızlandırmıştır. 2000 sonrası ise sıçramalı gelişme modeli ortaya çıkmıştır (Şekil 5-5 ve Şekil 5-6). Son döneme kadar doğal dengeye özen gösterilen kentte kamu alanlarının yer seçimiyle paralel nüfus ve bina yoğunluğu artış göstermiştir. Bu gelişme trendi iklim değişikliğine bağlı tehlikeler karşısında Menteşe yerleşimini savunmasız bırakacaktır. İlçede yaşanan sellerde bu durumu ispatlar niteliktedir. İlçenin Akyaka koridorunda kamusal alanlara bağlı gelişme deseni, iklim değişikliği karşısında duyarlılığı artıran özellikler olarak değerlendirilmelidir. Verimli tarım arazilerinin ve hassas ekosistemlerin amacı dışında yoğun kullanımı iklim değişikliğine şiddetli yağış gibi tehlikeler karşısında riskleri artırmaktadır. Gelecekte şiddetli yağış ve sıcak hava dalgası gibi tehlikelerin daha fazla yaşanacağı hesaba katıldığında su tutucu alanların açık tutulması, taşkın sahalarının belirlenmesi ve kaplamalı kentsel yüzeylerin sınırlı tutulması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

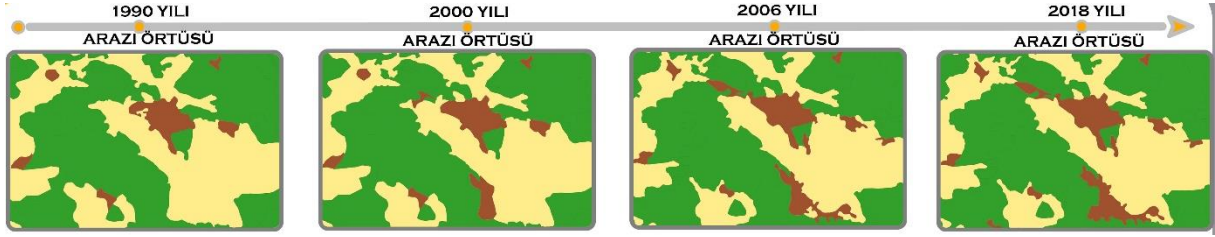
⁵ <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/visualisation.php>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

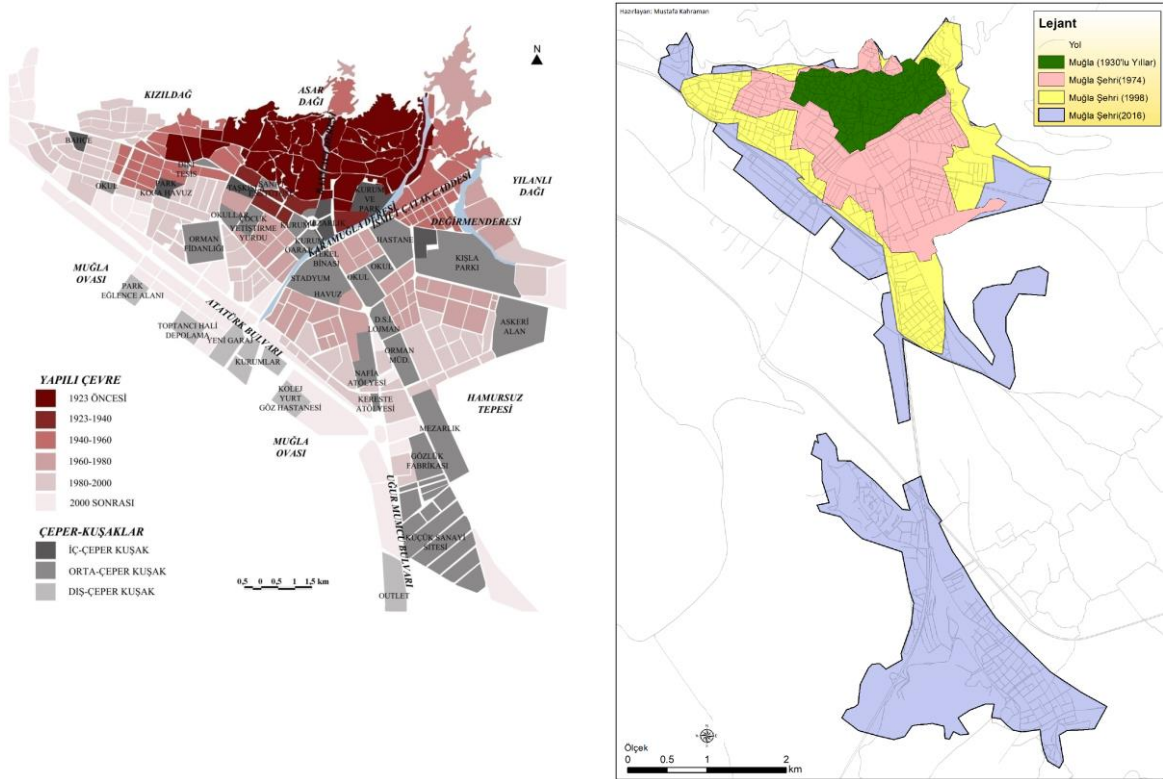


Şekil 5-5: Menteşe'de Kentsel Alanın Gelişim Süreci

Kaynak: (Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 2020)

Menteşe ilçesi gelişme yönleri olarak önce güney, sonra doğu-batı ve güney yönde ilerleme kaydetmektedir. Çevre yolunun sağladığı ulaşım kolaylığı, Otogar'ın taşınması, TOKİ konutları ve Araştırma hastanesinin yer seçimleri şehrin güney yönde gelişmesinde etkili olmuştur. Bu yöndeki arazilerin orman ve tarım arazileri olması nedeniyle konut gelişimleri açısından dikkat edilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkacak şiddetli yağışların ve sıcaklıkların kentin güney bölgesi için ciddi bir tehdit olacağı dikkate alınmalıdır.

Kentin gelişiminde merkezden yollar boyunca uzaklaşan ve merkezdeki kompakt yapıyı lineere çeviren bir süreç izlenebilmektedir. Şehir vardığı sınırlar ve yayıldığı alanlar itibari ile hem batı hem doğu hem de güney yönünde verimli tarım arazilerini ve orman alanlarını tehdit eder bir hale gelmiştir. Üniversite alanı, hastane alanı, çevre yolları ve otogar oldukça yaygın bir kent yapısı doğurmuş, çevresel ve iklimsel açıdan sakıncalı bir kent karakteri ortaya çıkmaya başlamıştır.



Şekil 5-6: Menteşe İlçesi Kentsel Gelişim Süreci (Koca, 2015)

Muğla kenti merkez ilçesinin mekânsal gelişim tarihi dışında, bugünkü imar planları üzerinden Menteşe (Şekil 5-7), Bodrum (Şekil 5-8), Marmaris (Şekil 5-9) ve Fethiye (Şekil 5-10) ilçelerinin değerlendirmeleri



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı

49



iklime uyum

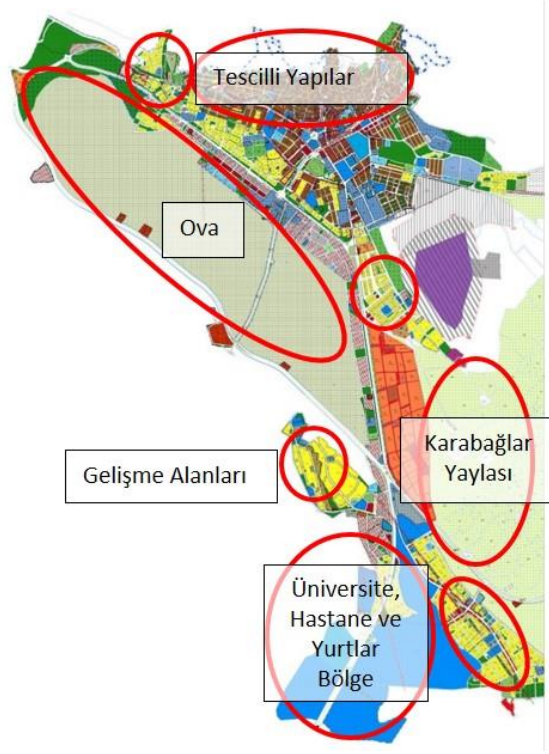




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yapılarak iklim değişikliğine bağlı maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasiteleri hakkında yorumlar yapılabilmektedir. Bodrum, Fethiye ve Marmaris ilçeleri, nüfus, konut sayıları ve makroform büyüklükleri açısından en önde gelen ilçeler olduğundan imar planları açısından değerlendirmeye alınmıştır. Diğer taraftan burada belirlenen üç ilçe iklim değişikliği karşısında Menteşe ilçesine göre riski daha yüksek ilçelerdir. İklim değişikliğine bağlı şiddetli yağış, sel, sıcak hava dalgası, kuraklık ve orman yangını gibi tehlikeler, bu ilçelerde yaşanma sıklığı giderek artan tehlikelerdir.



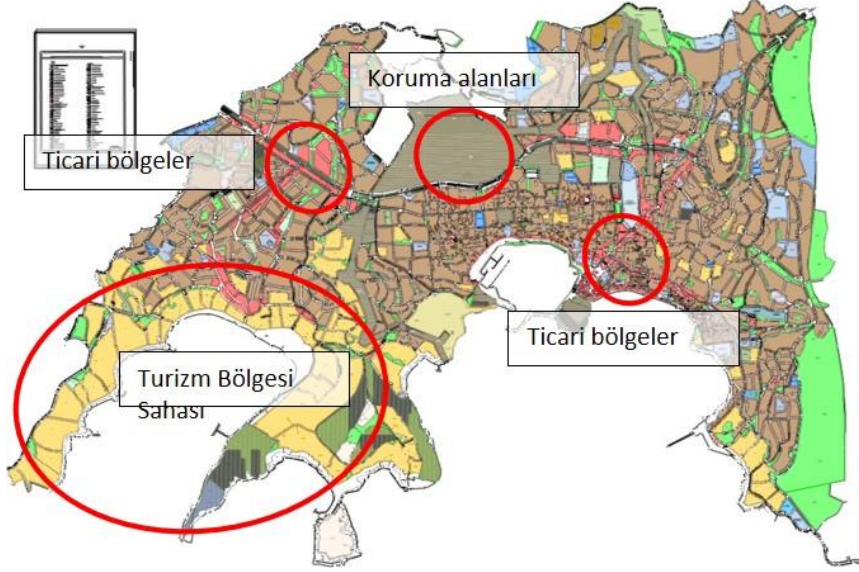
Şekil 5-7: Menteşe ilçesi 1/1000 Uygulama İmar Planı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-8. Bodrum İlçesi 1/1000 Uygulama İmar Planı

Bodrum ilçe merkezi imar planı değerlendirildiğinde (Şekil 5-8) iklim değişikliği açısından risk yaratan unsurlar gözlenmemektedir. Yüksek konut yoğunluğu ve ana yol boyu yayılan gelişmeler dışında dikkati çeken bir husus yoktur ancak Bodrum yarımadası kıyılarındaki gelişmeler düşünüldüğünde ciddi bir etkilenebilirlik ve risk durumu ortaya çıkmaktadır. Su hatlarının korunmaması, ekolojik koridorlara dikkat edilmemesi ve taşkın sahaların kullanılması, iklim değişikliğine bağlı riskler karşısında maruziyet ve duyarlılığı artıran özelliklerdir. Planlarda bu tür alanlara dikkat edilmemiş olması da uyum kapasitesinin düşük olduğunu göstermektedir.

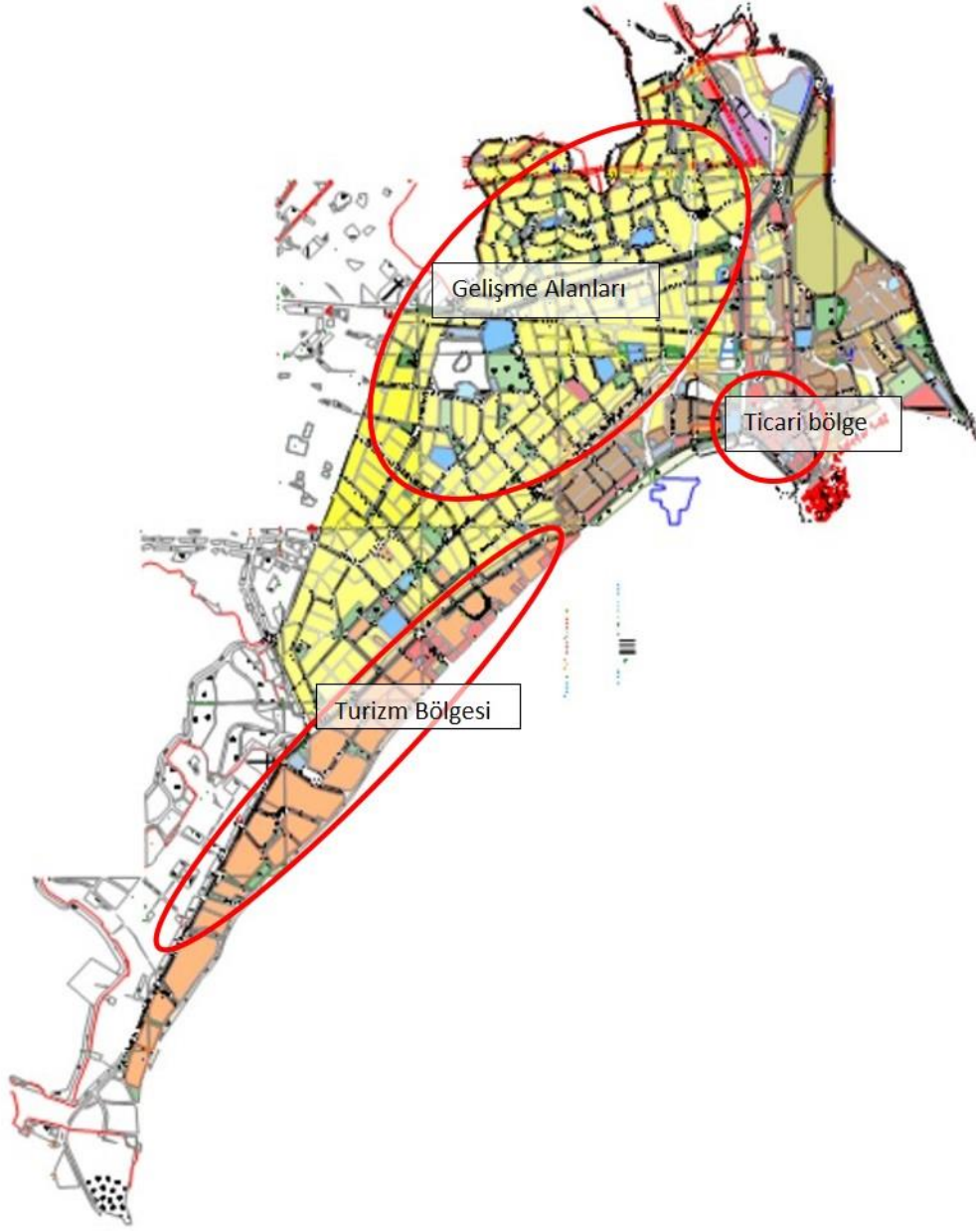
Marmaris ilçesi incelendiğinde ise kuzey yamaçlara doğru gelişmenin olduğu ve orman alanlarının tahrip edildiği görülmektedir (Şekil 5-9). Sel ve sıcak hava dalgası riskleri karşısında ekolojik koridorlar, doğal su tutucu yüzeyler ve yeşil çatı uygulamalarının ilçede projelendirilmesi iklim değişikliği karşısında uyum eylemleri olacaktır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



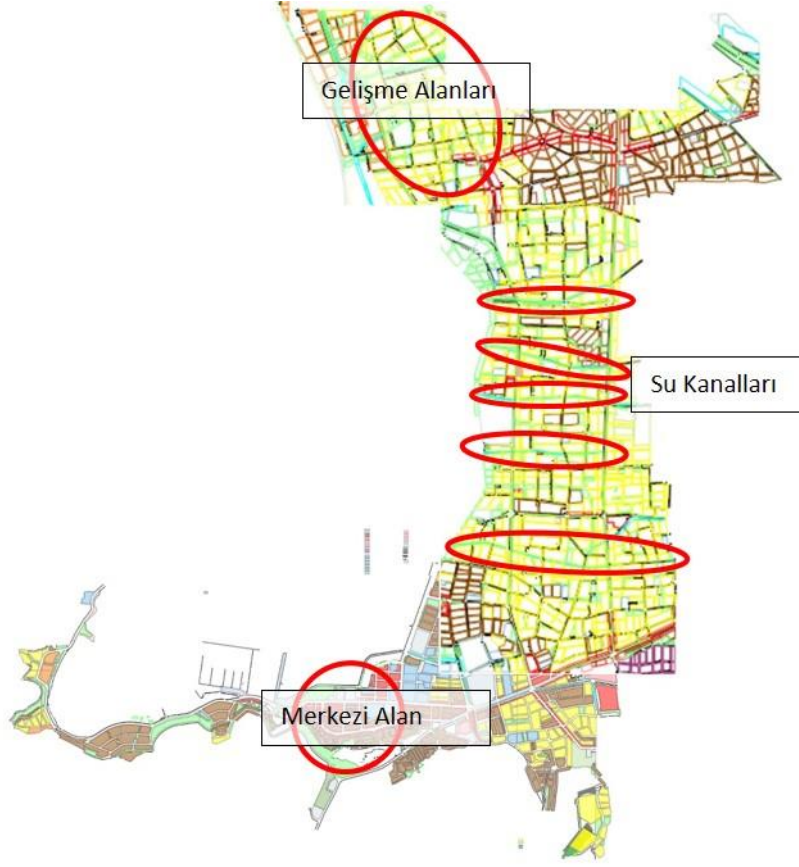
Şekil 5-9: Marmaris İlçesi 1/1000 Uygulama İmar Planı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-10: Fethiye İlçesi Uygulama İmar Planı

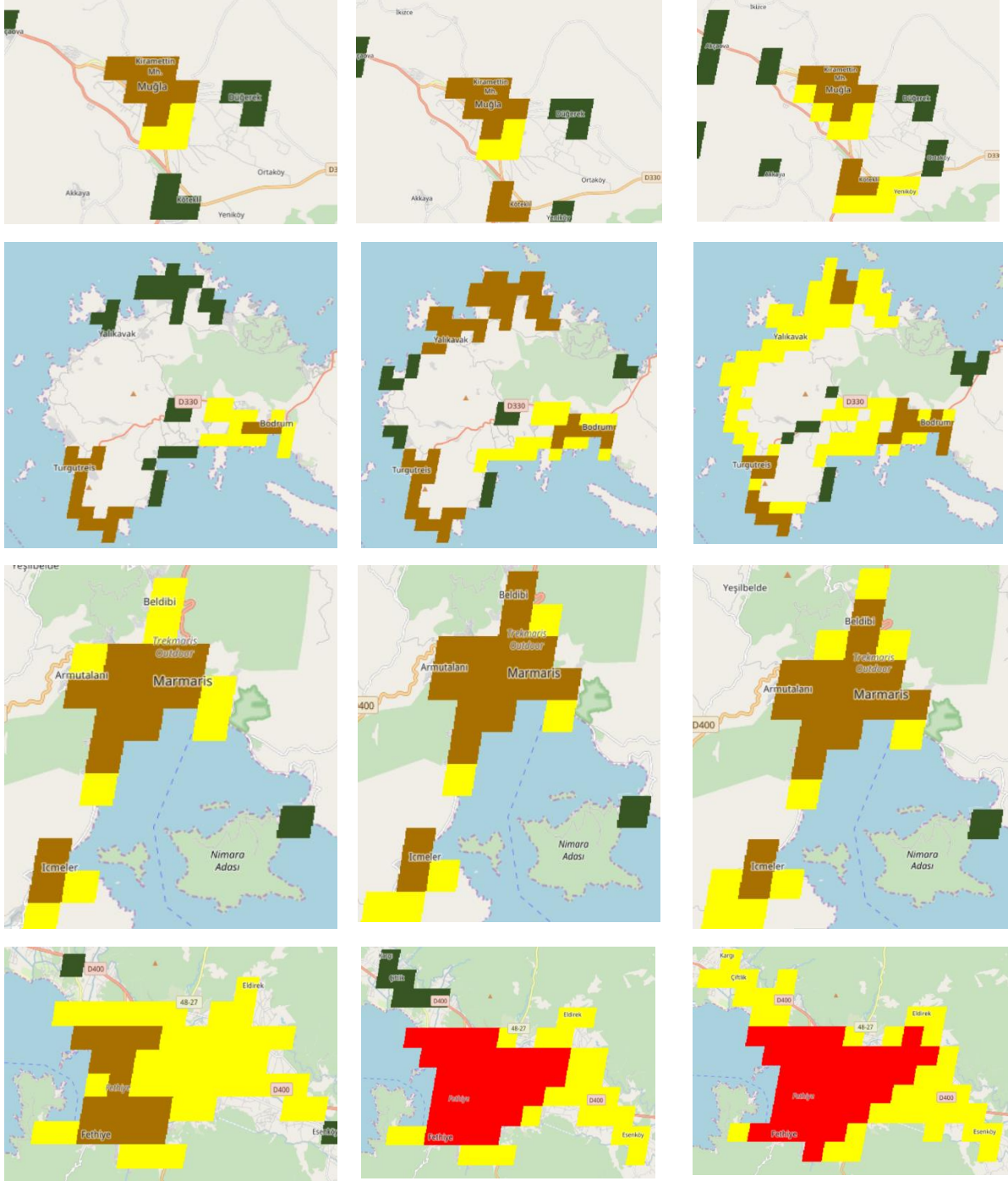
Fethiye ilçesi incelendiğinde ise doğu ve kuzey yönlerine doğru gelişmenin olduğu ve tarım alanlarının tahrip edildiği görülmektedir (Şekil 5-10). Kuzey hattı boyunca sıklıkla karşılaşılan kanallar dikkati çekmektedir. Bu kanalların ekolojik koridor olarak planlanması sel ve sıcak hava dalgası riskleri karşısında önemli bir uyum eylemi olacaktır. Planda yeşil süreklilik olarak düzenleme yapılmadığı anlaşılmaktadır. Halbuki bu alanlar doğal su tutucu yüzeyler olarak iklime uyum konusunda önemli bir araçtır. Fethiye ilçesinin yerleşik alanında yayılım eğilimi çok yüksektir. Bu alanlarda yeşil çatı uygulamalarının ve ağaçlandırma master planlarının projelendirilmesi iklim değişikliği karşısında uygun uyum eylemleri olacaktır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



1990

2000

2015



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylem Sektör Operasyonel Programı
54



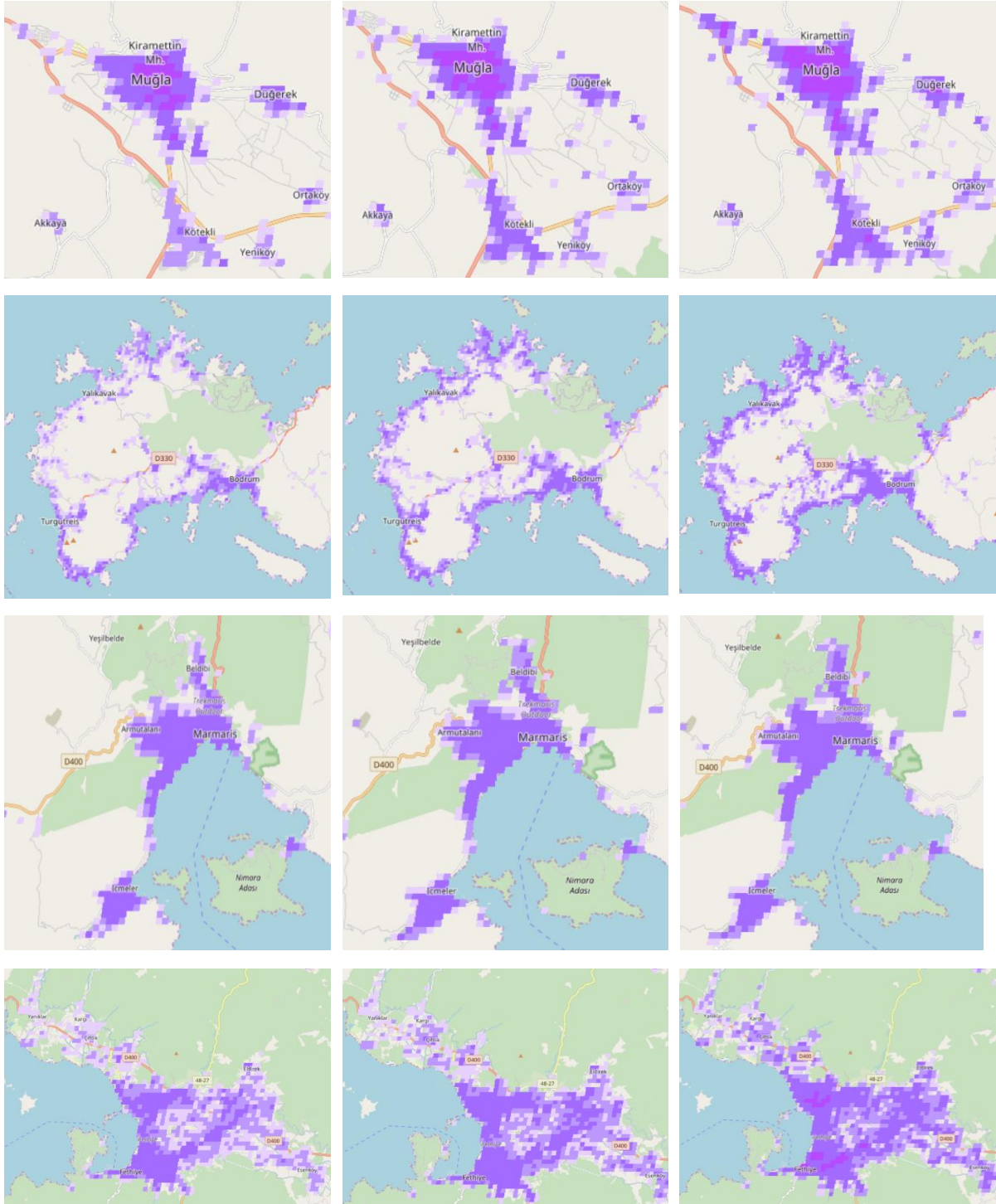
iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-11: Menteşe, Bodrum, Marmaris ve Fethiye (a) Kentleşme düzeyi (b) Kentsel Nüfus Yoğunlukları (Koyu renkler nüfus yoğunluğu yüksek alanları temsil etmektedir) (European Commission, 2021)

Muğla ilçelerinin kentinin gelişim sürecinde kent formu, nüfus yoğunluğu ve kentleşme düzeyi açısından önemli yapısal değişiklikler olmuştur (Şekil 5-11). Bodrum ve Fethiye ilçeleri son otuz yılda ciddi bir yayılım süreci yaşamış ve ortaya yaygın bir kent formu çıkmıştır. Marmaris ve Menteşe ilçeleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

daha geride olsada gelişme eğilimleri yüksek ilçelerdir. Geçen süre zarfında kentsel yayılmaya bağlı olarak verimli tarım toprakları ve orman alanlarının yapılaştığı belirlenmiştir. İklim değişikliği karşısında dört ilçenin kentsel gelişim süreci değerlendirildiğinde ciddi bir sorun ortaya çıkmaktadır. Kentsel yayılma ciddi boyuttadır ve karbon tutucu özelliği olan tarım arazileri ve ormanlık alanlar tüketilmektedir. Isı adası etkisini artırıcı şekilde kaplamalı yüzey (geçirimsiz yüzey) miktarı artırılmıştır. Yaygın kent formuna bağlı olarak ulaşım süreleri ve hatları uzamıştır. Ulaşım kaynaklı karbon salımı artmıştır. Ayrıca yeni bölgelerde yapılaşma ve altyapı inşaatları kaynaklı ve bu alanlar üzerinde sürdürülen faaliyetlere bağlı karbon salımlarında artmıştır.

Muğla da kentsel yayılma süreciyle ilgili gözlemlenen önemli bir husus, son yıllardaki neredeyse tüm kamu yatırımlarının kent makroformları dışında ya da çeperinde yer seçmesidir. Kamu yatırımlarının desantralizasyonu kentsel alanların farklı yönlerde hızla genişlemesine sebep olmuştur. Ayrıca özel çevre koruma bölgeleri ve turizm alanları nedeniyle bakanlıkların kontrolünün yoğun olduğu ilçelerde gözlenen gelişmeler düşündürücüdür. Merkezi idarenin iklim değişikliği konusunu dikkate alarak izinler vermesi ve planların iklim duyarlı hale getirilmesi iklim değişikliğine karşı öne çıkacak uyum eylemleridir. Menteşe de üniversiteyle tetiklenen konut bölgelerinin gelişimi, otobüs terminali, Araştırma Hastanesi, TOKİ ve yurtlar gibi kamu yatırımları, kentsel alanın dışında yer seçmiş ve kentin saçaklanması üzerinde ciddi etkilere sahip olmuştur (Şekil 5-12).



Şekil 5-12: Menteşe De Kamu Yatırımlarının Yer Seçimi

Bu etmenlerin yanında tüm ilçelerde otomobil odaklı ulaşım sisteminin benimsenmesi de yayılma sürecini hızlandırmıştır. Bu ulaşım modeli kentin saçaklanmasında önemli etkilere sahiptir. Kentin büyüme modeli ve ulaşım sistemi, iklim üzerinde olumsuz etki yaratacak formda ve iklim değişikliğine bağlı tehlikelere karşı uyum gösterme kabiliyetini düşürecek niteliktedir.

Burada önemli bir eksiklik ve yetersizlik olarak, tarım toprakları, taşkın sahaları ve orman alanlarının kentsel baskıya direnebilmesine yönelik ekonomi politikaları ve planlama araçlarının olmadığı ve üretilemediği vurgulanmalıdır. Uyum eylemleri olarak planların yenilenmesi ve planlara temel olan mevzuatlarda ve kanunlarda daha katı önlemler alınması (Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile Mera Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanunda tanımlanan istisnalardan vazgeçilmelidir) gerekmektedir. Ayrıca mekânsal anlamda yeşil kuşak, tampon bölge ve kentsel yayılma sınırı gibi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

çözümler düşünülmelidir. Kentin yayılma sürecinde sınırlandırma gereken ve korunması hedeflenen tarım, kırsal üretim yapan yerleşmeler, su kaynakları, taşkın bölgeleri ve orman gibi alanlarda, yayılmayı sınırlayıcı bir bölge oluşturmak için rekreasyon ve spor olanaklarının sağlanması ve kırsal yerleşmelerin karakterinin korunması gerekmektedir. Muğla için uyum eylemi kategorisinde değerlendirilebilecek planlama araçları, kentsel yayılmayı önleyici kompakt ve yoğun yerleşme modeli, büyümenin etaplandırılması, öncelikli yapılaşma gerekmeyen alanlarda yüksek vergi uygulaması, yeşil çatılar, ağaçlandırma master planları, yeşil kuşak uygulaması ve kentlerin çeperinde yapılaşmanın kısıtlanması olarak sıralanabilir.

Muğla da yoğun ilçelerde gözlemlenen saçaklanma, imar planları ve merkezi idare izinleri aracılığıyla gerçekleşmiştir. Ciddi miktarda alan imara açılarak çepere doğru genişleme yaratılmıştır. Bu durum iklim değişikliğine karşı uyum eylemi olarak planların iklim duyarlı olacak şekilde revize edilmesinin şart olduğunu göstermektedir.

5.1.3. Muğla Mentеше de Planlama Eylemleri

Menteşe’nin ilk imar planı 1936 yılında Bayındırlık Bakanlığı Şehircilik Fen Heyeti tarafından 1/1000 ölçekli olarak hazırlanmıştır. Planda, beş ışınal bulvarın birleştiği, tam ortasında Atatürk Anıtı’nın bulunduğu dairesel formda Cumhuriyet Meydanı kentin yeni ve modern idari merkezi olarak planlanmıştır. Cadde ve sokak dokusu modern ve yeni kentsel fonksiyonlara çözüm üretecek nitelikte oluşturulmuştur. Bu yeni doku geniş cadde ve bulvarlarla şekillenmiştir. Devlet eliyle yapılan hükümet binaları, belediye binaları, halkevleri, okullar, hastaneler, fabrikalar gibi resmi yapılar kentin yeni gelişim alanları içinde düşünülmüştür. Kentin güneyinde yer alan bahçeler imar planı ile imara açılmıştır ve kent Atatürk Bulvarı’na kadar genişlemiştir (Koca, 2015).

1961’de ikinci bir imar planı yapılmıştır. Bu plan daha çok 1936 yılında yapılan ilk imar planının devamı olmuştur. Günün şartlarına göre, apartman konut tipinde yeni konut alanları ve geometrik formda birbirini dik kesen yollar oluşturulmuştur. Bu dönemde, Şemsettin ve Basmacı Deresi gibi kentin yüzeyden akan su kaynakları kent su şebekesine bağlanmış, güneydeki bahçeler bu yüzden kurumuştur. Bu durum, bahçelerin parsellenerek arsaya dönüşmesini ve satılmasını hızlandırmıştır (Koca, 2015).

1982 yılında üçüncü İmar Planı onaylanmıştır. Bu planın amacı, yerleşim alanının güneyinde yer alan tarımsal niteliği yüksek Muğla Ovası’nın kentsel yayılma karşısında korunmasını sağlamaktır. Kentin kuzey ve batı bölgelerinde üç adet gecekondu önleme bölgeleri oluşturulmuştur. İlk ikisi, Aydın yolunun kuzeyinde Karamehmet Mahallesi’ndedir. Üçüncü gecekondu önleme bölgesi toplu konut yapımına ayrılmıştır ve bu alan 41 Evler, 112 Evler gibi konut site ve kooperatiflere dağıtılmıştır. Bu nedenle plan, kentin doğusunda yer alan Düğerek yerleşmesini mahalle olarak tanımlamış ve yeni gelişim alanı olarak göstermiştir. Bu dönemde, kentin çeperi sayılan Karabağlar Yolu üzerinde tarımsal arazilerde Küçük Sanayi Sitesi oluşturulmuştur (Koca, 2015).

2004 yılında dördüncü imar planı onaylanmıştır. Bu plan, kentin sürdürülebilir gelişmesini, doğal ve kültürel değerleri koruyarak yaşanabilir mekân yaratmayı ve kent çeperinde yer alan köy yerleşmeleri ile güçlü bir bağ kurmayı hedeflemiştir. Kentin gelişme yönü doğu ve batı doğrultusunda olmuş, bu da çevredeki köy yerleşmelerinin yeni mahalleler olarak dönüşmesine neden olmuştur. Düğerek ve Kötekli, kentin yeni mahalleri haline gelmiştir. Ayrıca, kentin batı yönünde yer alan Akçaova Köyü sınırlarında Mentеше Konut Bölgesi planlanmıştır

Menteşe ilçesi için yapılmış planlardan anlaşıldığı üzere iklim koşullarına ve değişikliğine karşı uyumsuz eylemler planlar vasıtasıyla ortaya konmuştur. Bu nedenle, uyum eylemi olarak mevcut planlama ve uygulama sürecinin sonlandırılması, üst ölçekli plan kararları ile iklim duyarlı yeni politikaların geliştirilmesi ve kentsel gelişim alanlarının bu çerçevede ele alınması gerekmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

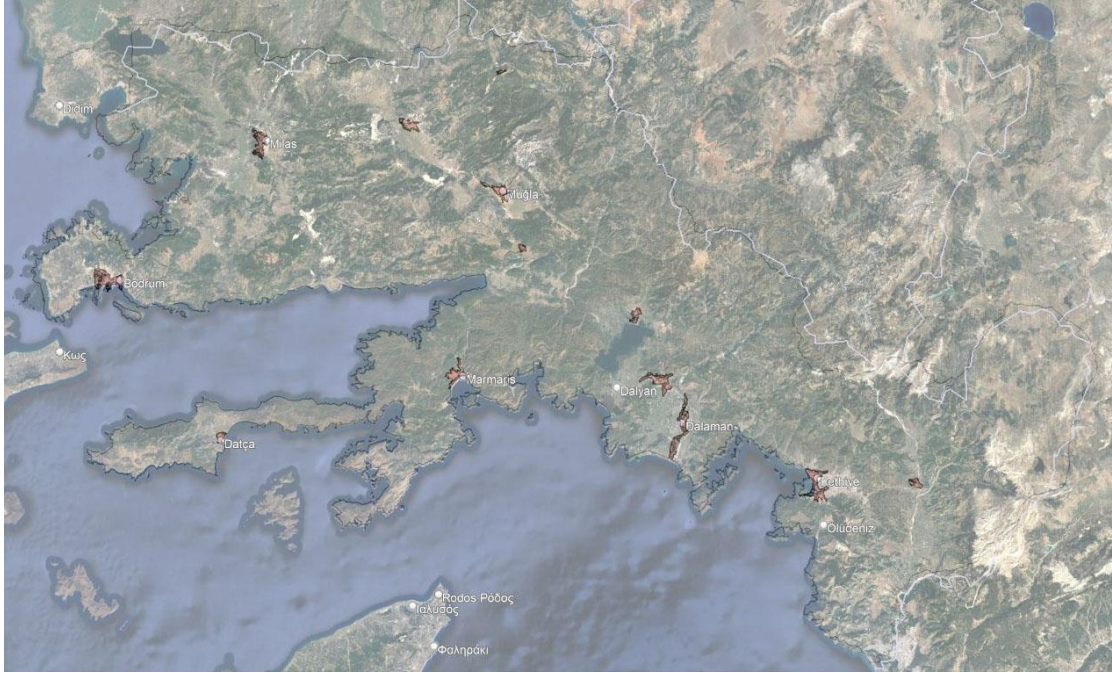
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

5.1.4. Arazi Kullanımı

Kentsel yerleşik alanların iklim değişikliğinden etkilenebilirliği ve risk durumlarının tespitinde yerleşik dokunun özellikleri büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle Muğla'nın 13 ilçesinin yerleşik alan sınırları belirlenerek kent makroformları ortaya konmuştur (Şekil 5-13). İklim ve kent ilişkisinde karşılıklı etki düzeylerinin belirlenmesinde, yerleşik alan sınırları içerisindeki türel dağılım önem taşımaktadır. Bu işlemi yapabilmek için Tarım ve Orman Bakanlığının Corine projesi kapsamındaki arazi örtüsü haritaları üzerinden coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla işlem yapılmıştır. Makroform sınırları içerisindeki yapay yüzeyler ile yeşil alan miktarları ölçülmüş, iklim tehlikelerine karşı riski yüksek 4 ilçede ciddi bir geçirimsiz yüzey (asfalt ve beton kaplı) miktarı olduğu ve yeşil alanların sınırlı olduğu görülmüştür (Tablo 5-2). Fethiye, Marmaris ve Menteşe ciddi yoğunluğa sahip ilçelerken Bodrum görece olarak daha iyi durumdadır. Olası bir sıcak hava dalgası, şiddetli yağış veya kuraklık durumunda dört ilçede de risk düzeyinin fazla olduğunu söylenebilmektedir. Bu durum iklim değişikliği karşısında tehlikelere maruz kalan alanları ve riski artırmaktadır.

Tablo 5-2: Yerleşik Alan Sınırları İçerisindeki Dağılım

İlçe Adı	Makroform içerisinde yapay yüzey miktarı %	Makroform içerisinde yeşil alan miktarı %
Menteşe	81	0
Bodrum	62	4
Fethiye	88	1,5
Marmaris	84	11



Şekil 5-13: Muğla İli İlçe Merkezi Kent Makroformları (Proje kapsamında üretilmiştir, 2021)

5.1.5. Açık ve Yeşil Alan Dağılımı

Kentsel yerleşik alanlarda iklim duyarlılığını sağlamak, iklim değişikliğine karşı riski düşürmek ve uyum kapasitesini artırmak için doğal alanlarla kurulan ilişki belirleyici olmaktadır. Kentsel alanlar içerisinde yer alan açık ve yeşil alan miktarlarının azlığı veya fazlalığı etkilenebilirliği ve risk düzeyini doğrudan belirleyen faktörlerdir. Bu nedenle Muğla da dört ilçe merkezinde yerleşik alan ile doğal yüzeylerin dağılımına dair bir inceleme yapılmıştır. Yapılan incelemede Tarım ve Orman Bakanlığının Corine



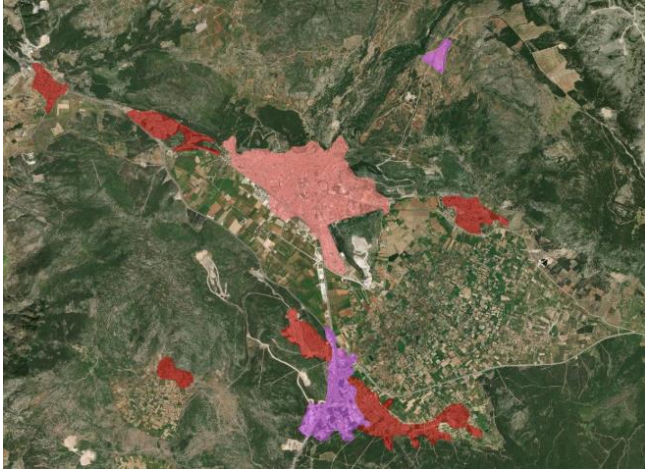


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

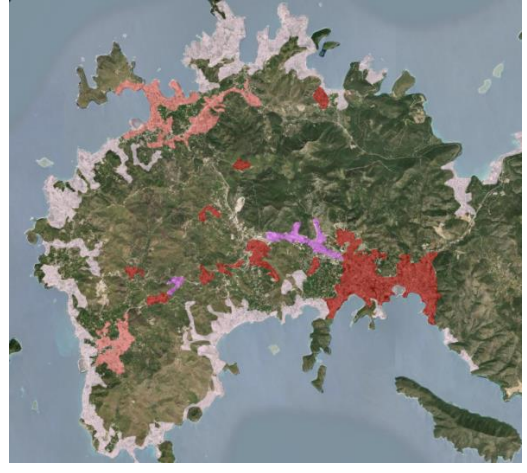
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

projesindeki görüntüler kullanılmıştır (Şekil 5-14, Şekil 5-15, Şekil 5-16, Şekil 5-17). Dört ilçenin tamamında yeşil alanların yetersiz olduğu gözlenirken doğal nitelikli açık alanların dağılımı açısından Menteşe’nin diğerlerinden farklı bir nitelikte olduğu anlaşılmaktadır. Kentsel yerleşik alanlarda site ve konut bahçeleri dışında yeşil alan göze çarpmamaktadır. İklim değişikliğine bağlı şiddetli yağış ve sıcak hava dalgası gibi tehlikeler karşısında kent içi yeşil alanları artırmak ve ekolojik havalandırma koridorları yaratabilmek için kent içi boşlukların değerlendirilmesi, dönüşüm projelerinde yeşil alanların artırılması ve kent çeperinde büyük yeşil alanlar ayrılması gibi eylemler düşünülmelidir. Tarihi yapıların bulunduğu merkezi alanlarda sokak ve bahçe düzenlemeleri gibi daha mikro düzeyde eylemlerle gölgelik alanlar ve su tutucu doğal yüzeyler artırılmalıdır.

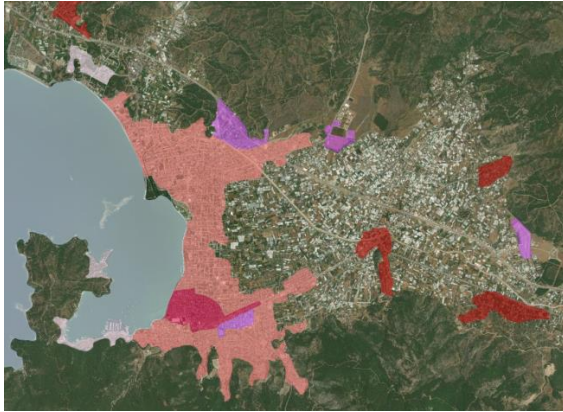
Olası sıcak hava dalgası ve şiddetli yağış tehlikeleri karşısında Fethiye, Marmaris ve Bodrum ilçelerinin yoğun yapılaşma ve yetersiz yeşil alanlar nedeniyle riskli olduğu görülmektedir.



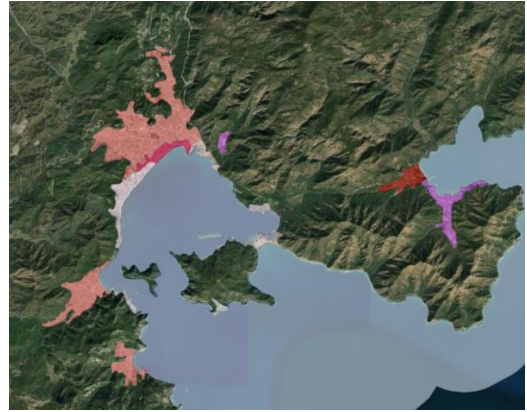
Şekil 5-14: Menteşe Kentsel Yerleşik Alan (Corine, 2018)



Şekil 5-15: Bodrum Kentsel Yerleşik Alan



Şekil 5-16: Fethiye Kentsel Yerleşik Alan



Şekil 5-17: Marmaris Kentsel Yerleşik Alan

5.1.6. Nüfus

Kentsel yerleşik alanlar içerisinde hektar başına düşen insan sayısını ifade edilen nüfus yoğunluğu verisi, iklim tehlikeleri karşısında hem maruz kalan insan sayısını göstermesi açısından hem de riskli mahalleleri işaret etmesi açısından önem taşımaktadır. Muğla’da en yüksek yoğunluklar Bodrum, Fethiye, Marmaris ve Menteşe ilçelerinde görülmektedir (Şekil 5-11). Menteşe ilçesinde yoğunluk dağılımına bakıldığında Kiramettin, Karamehmet, Muslihittin, Emirbeyazıt ve Orhaniye gibi

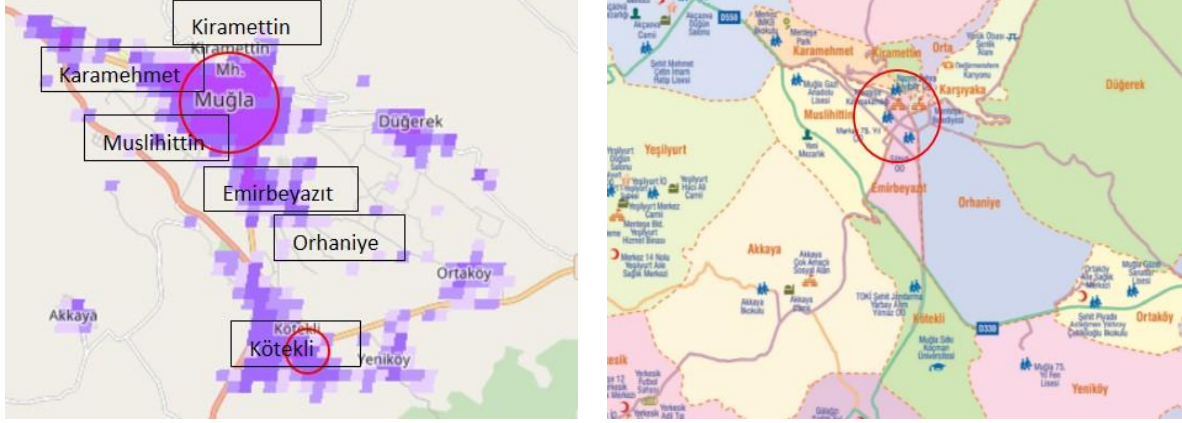




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

mahallelerin yüksek yoğunluklu olduğu görülmektedir. Yeni gelişme alanı olan Kötekli mahallesinde de aynı durum söz konusudur. Bu mahallelerin yeşil alan eksiklikleri ile nüfus yoğunluğu verisi birlikte değerlendirildiğinde iklim değişikliğine bağlı risklerin daha da yüksek olduğu anlaşılabilmektedir. Bu bölgelerde ağaçlandırma master planları ve erken uyarı sistemlerinin düşünülmesi uyum kapasitesini yükseltecektir.



Şekil 5-18: Nüfus Yoğunluğu (European Commission, 2021) ve Mahalle Sınırları (MBB, 2021)

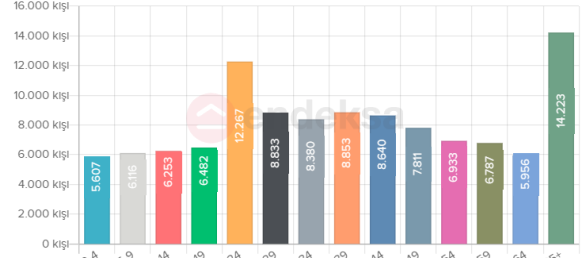
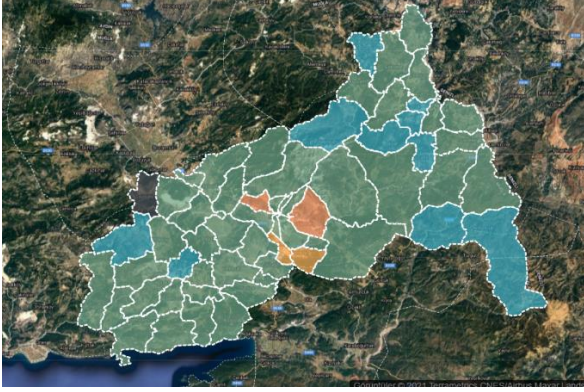
Diğer taraftan iklime bağlı tehlikelerden en fazla etkilenen çocuk ve yaşlıların mekânsal dağılımı, riskin ve öncelikli müdahale alanlarının tespitinde önem arz etmektedir. 0-14 yaş grubu ile 65 yaş üstü grupların mekânsal dağılımlarının analizi kentlerde riskli bölgeler ve acil eylem alanlarının belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle veri sisteminin tüm kentlerde kurulması önem taşımaktadır. Muğla'nın dört ilçesinde, mahallelere göre en fazla nüfusa sahip yaş grupları görülebilmektedir (Şekil 5-19). Menteşe ilçesinde 65 yaş üstü nüfusun fazla olduğu mahalleler olarak Kiramettin, Muslihittin, Emirbeyazıt, Orhaniye, Karşıyaka ve Orta mahalleler öne çıkmaktadır. Yeşil alan eksiklikleri, kaplamalı yüzey fazlalığı ve yüksek yapı yoğunluğu olan mahalleler 65 yaş üstü nüfus için olası sıcak hava dalgası karşısında çok riskli bölge haline gelecektir. Uyum eylemi olarak yeşil çatı, ağaçlandırma master planı ve yayalaştırma projeleri düşünülmalıdır. Bodrum ilçesinde yaşlı nüfus daha çok Cumhuriyet, Eskiçeşme, Yeniköy, Tepecik, Çarşı, Umurca, Türkkuyusu ve Yokuşbaşı mahallelerinde rastlanmaktadır. Uyum eylemi olarak erken uyarı sistemleri düşünülmalıdır. Fethiye ilçesine bakıldığında yaşlı nüfusun Karagözler, Cumhuriyet, Tuzla, Babataşı, Akarca, Foça ve Yeni mahallelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Eğimli düşük olan bu bölgeler şiddetli yağış ve sıcak hava tehlikesi karşısında riskli gözükmemektedir. Erken uyarı sistemleri, dere ve su hatlarının ekolojik koridor olarak planlanması ve set gibi diğer taşkın önlemleri bu mahallelerde düşünülmalıdır. Marmaris ilçesinde 65 yaş üstü nüfus fazlalığı Siteler, Çıldır, Kemeraltı, Tepe ve Çamdibi mahallelerinde görülmektedir. Bu mahalleler şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgası karşısında riskli mahalleler olarak öne çıkmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

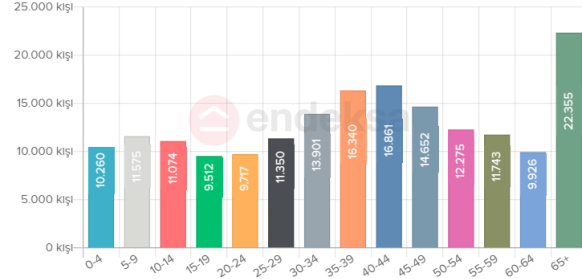
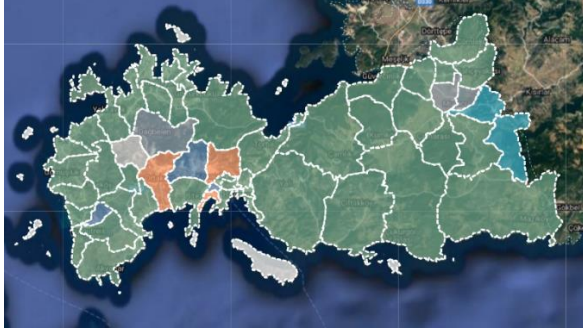
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Menteşe ilçesi yaş gruplarına göre öne çıkan mahalleler

35-39: Karamehmet, Dügerek, Köteklî, Yeniköy Mahalleleri

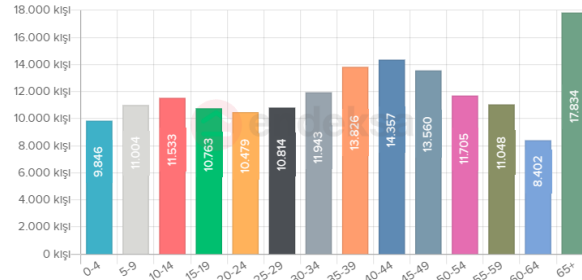
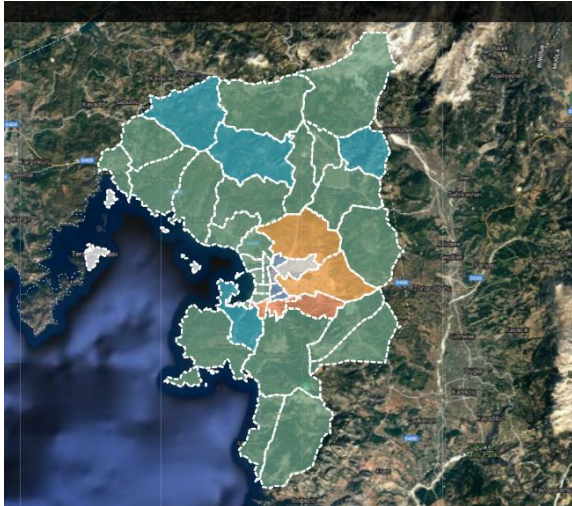
65+: Kiramettin, Muslihittin, Emirbeyazıt, Orhaniye, Karşıyaka ve Orta mahalleler



Bodrum ilçesi yaş gruplarına göre öne çıkan mahalleler

20-24: Gümbet, Çırkan ve Müskebi mahalleleri, 40-44: Konacık, Cevat Şakir

65+: Cumhuriyet, Eskiçeşme, Yeniköy, Tepecik, Çarşı, Umurca, Türkkuyusu ve Yokuşbaşı mahalleleri



Fethiye ilçesi yaş gruplarına göre öne çıkan mahalleler

5-9: Çamköy

10-14: Kesikkapı

20-24: Karaçulha

30-34: Cami

40-44: Pazaryeri, Meteşeoğlu, Çatalarık

65+: Karagözler, Cumhuriyet, Tuzla, Babataşı, Akarca, Foça, Yeni



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı

61



iklime uyum

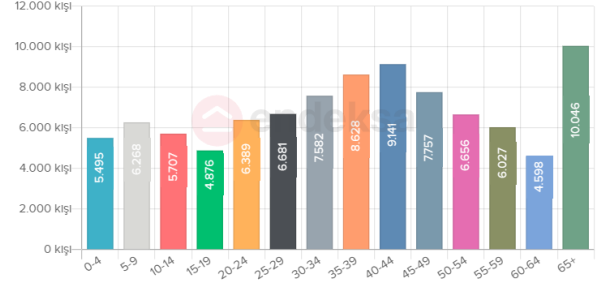
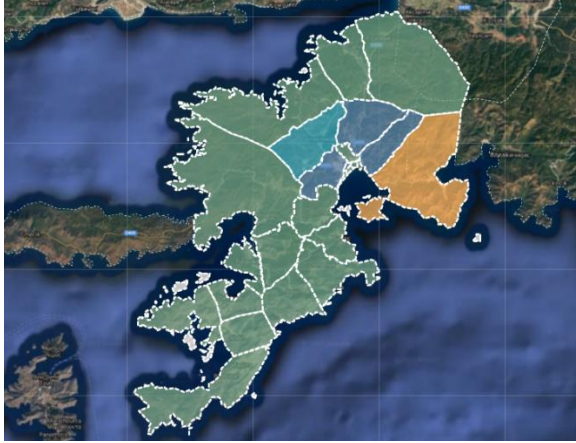


UNDP



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Marmaris ilçesi yaş gruplarına göre öne çıkan mahalleler

0-4: Yeşilbelde

20-24: Adaköy

40-44: Armutalan, Beldibi, Sarıana, Hatimipirimi

65+: Siteler, Çıldır, Kemeraltı, Tepe, Çamdibi

Şekil 5-19: Menteşe, Bodrum, Fethiye ve Marmaris İlçelerinde Mahallelere Göre Yaş Gruplarının Mekânsal Dağılımı (Endeksa, 2021)

Muğla'nın öne çıkan ilçelerinin nüfus dağılımları, yeşil alan eksikliği, arazi tahribatları ve hassas yaş gruplarının yoğunlaştığı mahalleleri değerlendirildiğinde, Bodrum, Marmaris ve Fethiye ilçelerinin sıcak hava dalgası riskiyle, dere ve su hattı kenarındaki bölgelerde ise şiddetli yağışlara bağlı sellerden etkilenme ve riskin fazla olduğu anlaşılmaktadır. Menteşe de ise eski dokuya sahip alanlarda riskler fazlayken, yeni konut alanlarında da tarım ve orman arazilerin dikkate alınmaması nedeniyle riskler artmaktadır. Mahalle bazlı nüfus yoğunluğu, yaş grubu dağılımları ve park yetersizliği verilerine dayalı olarak yapılan analizlerde öne çıkan Menteşe ve Bodrum ilçelerinin kentleşme biçimi, doku ve arazi kullanım kararları gibi kentsel çevreye ilişkin daha detaylı incelemeleri, iklim değişikliğine bağlı etkilenebilirlik ve risk düzeylerini görmek açısından yapılmalıdır. Tüm kentsel yüzeylerin bu anlamda analizi mümkün olmadığından en fazla nüfusa sahip mahallelerden (Tablo 5-3) örnek seçilen alanlar (Kötekli ve Çırkan mahalleleri) üzerinden değerlendirme yapılmıştır (Şekil 5-20).

Tablo 5-3: Menteşe, Marmaris, Bodrum ve Fethiye İlçeleri Mahalle Nüfusları

Menteşe İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Marmaris İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Bodrum İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Fethiye İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu
Kötekli Mah.	17.647	Armutalan Mah.	22.791	Çırkan Mah.	11.659	Tuzla Mah.	16.853
Orhaniye Mah.	14.183	Beldibi Mah.	10.971	Bitez Mah.	10.473	Karaçulha Mah.	14.881
Emirbeyazıt Mah.	12.697	Tepe Mah.	7.065	Akcaalan Mah.	8.902	Patlangıç Mah.	13.87
Muslihittin Mah.	12.282	Kemeraltı Mah.	6.931	Müskebi Mah.	7.714	Taşyaka Mah.	12.168
Karamehmet Mah.	8.267	Çıldır Mah.	6.767	Dirmil Mah.	6.49	Foça Mah.	9.661
Düğerek Mah.	4.792	İçmeler Mah.	6.378	Karabağ Mah.	6.38	Pazaryeri Mah.	7.556
Bayır Mah.	4.454	Sarıana Mah.	4.554	Yalıkavak Mah.	6.182	Babataşı Mah.	7.19
Karşıyaka Mah.	3.292	Çamdibi Mah.	3.747	Umurca Mah.	5.582	Menteşeoğlu Mah.	6.553
Yeniköy Mah.	3.204	Hatipirimi Mah.	3.689	Turgutreis Mah.	5.55	Akarca Mah.	6.426
Yerkesik Mah.	2.307	Adaköy Mah.	3.478	Bahçelievler Mah.	5.482	Yeni Mah.	6.046
Yeşilyurt Mah.	2.266	Siteler Mah.	2.909	Kumbahçe Mah.	4.956	Çamköy Mah.	5.831
Ortaköy Mah.	1.774	Hisarönü Mah.	2.795	Cevat Şakir Mah.	4.899	Ölüdeniz Mah.	5.807
Kiramettin Mah.	1.415	Bozburun Mah.	2.105	Konacık Mah.	4.653	Esenköy Mah.	5.478





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Menteşe İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Marmaris İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Bodrum İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Fethiye İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu
Akçaova Mah.	1.388	Turunç Mah.	1.713	Eskiçeşme Mah.	4.64	Göcek Mah.	4.578
Kafaca Mah.	1.379	Söğüt Mah.	1.631	Akyarlar Mah.	4.609	Çatalarık Mah.	4.373
Yenice Mah.	1.28	Orhaniye Mah.	1.445	Yokuşbaşı Mah.	3.964	Çiftlik Mah.	3.518
Gülağzı Mah.	1.062	Selimiye Mah.	1.273	Gündoğan Mah.	3.963	Kesikkapı Mah.	2.882
Akkaya Mah.	1.054	Çamlı Mah.	826	İslamhaneleri Mah.	3.947	Cami Mah.	2.718
Şeyh Mah.	900	Turgut Mah.	753	Gümüşlük Mah.	3.855	Karagedik Mah.	2.658
Müştabey Mah.	878	Karaca Mah.	713	Geriş Mah.	3.459	Eldirek Mah.	2.577
Camikebir Mah.	810	Bayır Mah.	623	Yeniköy Mah.	3.345	Yeşilüzümlü Mah.	2.326
Çaybükü Mah.	800	Osmaniye Mah.	485	Çarşı Mah.	3.175	Yanıklar Mah.	2.3
Yaraş Mah.	799	Taşlıca Mah.	460	Gümbet Mah.	3.141	Cumhuriyet Mah.	2.289
Doğan Mah.	734	Çetibeli Mah.	422	Farilya Mah.	2.986	Karagözler Mah.	2.218
Kıran Mah.	724	Yeşilbelde Mah.	225	Karaova Mah.	2.872	Kargı Mah.	1.874
Orta Mah.	712			Yahşi Mah.	2.64	Bozyer Mah.	1.548
Denizova Mah.	710			Torba Mah.	2.563	Nif Mah.	1.479
Taşlı Mah.	568			Gölköy Mah.	2.486	İnlice Mah.	1.309
Muratlar Mah.	521			Türkbükü Mah.	2.468	İncirköy Mah.	1.03
Dokuzçam Mah.	497			Çiftlik Mah.	2.4	Kayaköy Mah.	823
Salihpaşalar Mah.	494			Kızılağaç Mah.	2.336	Gökben Mah.	601
Yörükoğlu Mah.	490			Cumhuriyet Mah.	2.323	Faralya Mah.	568
Esençay Mah.	469			Yakaköy Mah.	2.319	Yakacık Mah.	495
Hacıüstem Mah.	464			Peksimet Mah.	2.162	Gökçeovacık Mah.	394
Dağpınar Mah.	445			Koyunbaba Mah.	2.149	Söğütlü Mah.	369
Gazeller Mah.	420			Mumcular Mah.	2.08	Koruköy Mah.	308
Sarnıç Mah.	420			Gölbaşı Mah.	1.866	Karaağaç Mah.	277
Derinkuyu Mah.	415			Türkkuyusu Mah.	1.631	Kızılbel Mah.	256
Çamoluk Mah.	411			Güvercinlik Mah.	1.487	Karakeçililer Mah.	217
Algı Mah.	407			Dereköy Mah.	1.2	Çenger Mah.	191
Çiftlik Mah.	403			Küçükbük Mah.	1.16	Karacaören Mah.	190
Kuyucak Mah.	393			Mazıköy Mah.	1.1		
Yemişendere Mah.	388			Tepecik Mah.	943		
Paşapınarı Mah.	386			Pınarlıbelen Mah.	932		
Göktepe Mah.	380			Yeniköy	741		
Bağyaka Mah.	353			Güreçe Mah.	737		
Özlüce Mah.	348			Çömlekçi Mah.	702		
Günlüce Mah.	339			Dağbelen Mah.	691		
İkizce Mah.	327			Bahçeyaka Mah.	661		
Balıbey Mah.	326			Sazköy Mah.	639		
Zeytin Mah.	321			Çamlık Mah.	407		
Dağdibi Mah.	309			Çamarası Mah.	398		
Yenibağyaka Mah.	289			Kumköy Mah.	385		





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

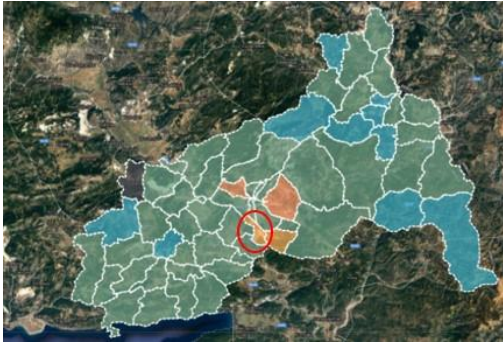
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Menteşe İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Marmaris İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Bodrum İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu	Fethiye İlçesi Mahalleleri	Mahalle Nüfusu
Kozağaç Mah.	275			Kemer Mah.	378		
Meke Mah.	266			Tepecik	348		
Sungur Mah.	253			Gökpınar Mah.	225		
Avcılar Mah.	248						
Çırpı Mah.	233						
Fadıl Mah.	228						
Yeniköy	225						
Çakmak Mah.	209						
Bozyer Mah.	202						
Şenyayla Mah.	186						
Kuzluk Mah.	176						
Karacaören Mah.	94						
Akyer Mah.	71						

Kaynak: TÜİK, 2019

Kötekli mahallesi Mentеше ilçe sınırları içerisinde nüfusun en fazla olduğu mahalledir. Bu nedenle Kötekli mahallesinden o bölgenin kentsel karakterini yansıtan örnek seçilmiş ve analiz edilmiştir (Şekil 5-21, Şekil 5-22). Yapılan analiz sonucunda Muğla için öne çıkan tehlikelerden sıcak hava dalgası ve şiddetli yağışlar karşısında bu bölgenin riskini artıran unsurlar belirlenmiştir (Şekil 5-22). Yeşil ve doğal alanların azlığı (kentsel yerleşik alan içerisinde %40'ın altında doğal ve yeşil yüzey bulunması durumu), ağaçlandırma eksikliği, özel araç bağımlı ulaşım modeli, kent merkezine olan mesafe, yaya-bisiklet erişim güçlüğü ve parçalı yeşil süreklilikler sıcak hava dalgası gibi bir durumla karşılaşıldığında bu alanda riskin fazla olacağını göstermektedir.

Menteşe İlçesi Mahalleleri-Kötekli



Bodrum İlçesi Mahalleleri-Çırkan



Şekil 5-20: Mentеше ve Bodrum İlçeleri Mahalle Sınırları





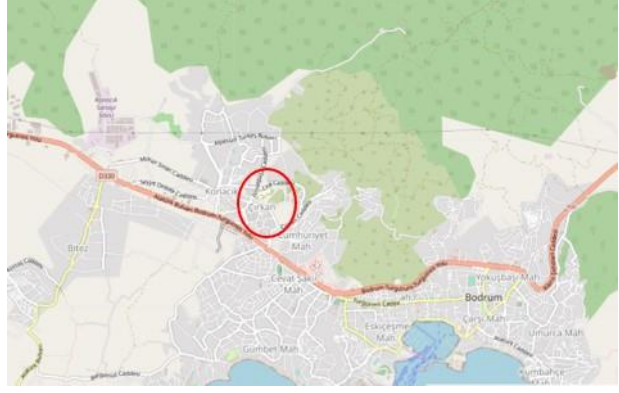
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kötekli Mah.



Çırkan Mah.



Şekil 5-21: Örnek Seçilen Kentsel Dokuların Konumları ve Mahalleler

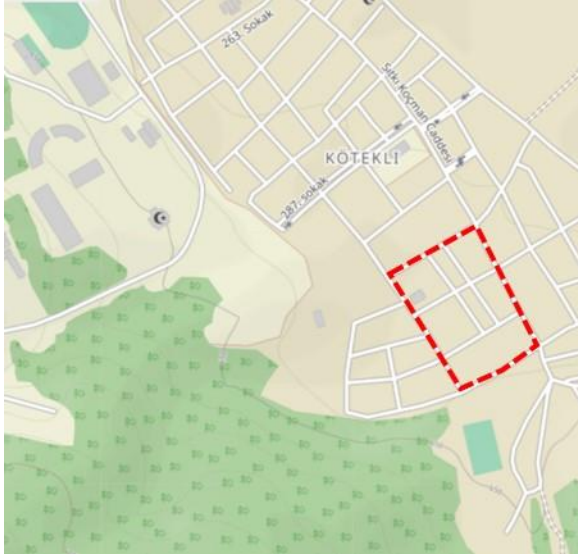
Bodrum ilçesinden ikinci örnek Çırkan mahallesinden seçilmiştir (Şekil 5-23). Dokuya dair incelemede yeşil alanların sınırlı olduğu ve bir süreklilik arz etmediği, özel araç bağımlı bir gelişim olduğu, ağaçlandırmaların sadece bina bahçelerinde sınırlı gözlemlendiği, yaya ve bisiklet yolu kurgusunun olmadığı tespit edilmiştir. Tüm bu özellikler olası iklim tehlikeleri karşısında fiziksel anlamda hazırlıklı olunmadığını göstermektedir. Yeşil alan, yoğunluk ve yaş grubu dağılımlarında problemlili olan mahallenin uyum eylemleri kapsamında yeşil çatı, cephe kaplama, geçirgen yüzeyler, yaya bölgeleri, ağaçlandırma planı, mahalle bazlı ısıtma ve soğutma sistemleri gibi eylemlerle ele alınması gerekmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Alan büyüklüğü: 45.476m²

Yeşil alan (Park): 6.387 m²

Diğer alanlar: 39.089 m² (Konut, yol, kaldırım, bina bahçeleri)

Tek işlevli bölge

Yeşil süreklilik bulunmakta

Yaya yolu kurgusu alan içinde gözlenmekte ancak çevre bölgelerle sürekli değil

Alan yüzeyinin yarısı kaplamalı yüzey

Kat yükseklikleri: 4-5

Yapı Nizamları: Blok ve bitişik

Ağaçlandırma: Sınırlı

Özel araç bağımlı bölge

Şehir merkezine 6.33km uzaklıkta

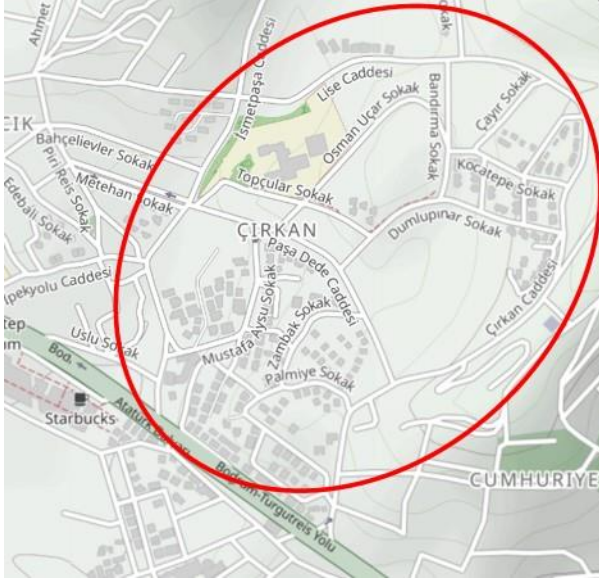
Şekil 5-22: Koteekli Mahallesi Örnek Doku





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Alan büyüklüğü: 30.857m²

Yeşil alan (Park): 6.800 m²

Diğer alanlar: 24.057 m² (Konut, yol, kaldırım, bina bahçeleri)

Tek işlevli bölge

Yeşil süreklilik bulunmamakta

Yaya yolu kurgusu yok

Kaplamalı yüzeyler doğal yüzeyler dengesi gözetilmiş

Kat yükseklikleri: 2-3

Yapı Nizamları: Ayrık ve Blok

Ağaçlandırma: Sınırlı

Toplu taşıma erişilebilirliği yüksek

Şehir merkezine 3.6 km uzaklıkta

Şekil 5-23: Çirkan Örnek Doku

5.1.7. Ulaşım Ağı

Ulaşım sistemi kentsel yerleşimlerin iklimle kurduğu ilişkide en belirleyici özelliklerden bir tanesidir. Özel araç bağımlı yaygın kent modelleri, ülkemiz kentlerinde hâkim olan şehircilik modeli olmaktadır. Bu durum karbon yoğun bir kentsel yaşam biçimini doğurmaktadır. İklim değişikliğine uyum eylemleri kapsamında ulaşımda türel dağılımı değiştirmek önem arz ederken yaygınlaştırılması gereken eylemler, yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımının fazlaştırılması, elektrikli toplu taşıma sistemlerinin yaygınlaştırılması, araç yollarında uygun bölümlerde ağaçlandırma yapılması, mevcut araç filosunun klima sistemlerinin iyileştirilmesi ve kent içi bazı bölgelerde araç girişleriyle ilgili sınırlandırmaların getirilmesidir. Menteşe ilçesinde tarihsel süreçte kompakt formdan lineer forma dönüşen ve yol hatları boyunca uzanan bir gelişim izlenebilmektedir (Şekil 5-24). İlçelerin yaz ve kış nüfus farklılıkları toplu taşıma hizmetlerini zorlayan bir durumdur. Bodrum, Marmaris ve Fethiye ilçelerinde yaz nüfusunun fazlalığı özel araç bağımlılığı artırmaktadır (Şekil 5-25 ve Şekil 5-29 arası). Bu ilçelerde toplu taşıma yerine bisiklet ulaşımını artırmak daha uygulanabilir olacaktır ve bu doğrultuda eylemler olduğu bilinmektedir (Şekil 5-27). Diğer taraftan elektrikli araç kullanımı ve bu kullanıma yönelik şarj istasyonlarının olması (Şekil 5-26) önemli bir uyum eylemi olmaktadır. Nüfus yoğunluğunun fazlaştığı mahallelerde minibüs hatlarının da yoğun olduğu izlenebilmektedir. Menteşe'nin kuzey ve güney aksında yer alan ve ulaşım talebi yaratan sanayi, üniversite ve yeni konut alanları toplu taşıma için talep yaratmaktadır (Şekil 5-28). Toplu taşıma sistemlerinde aşırı yoğunluk olduğu ulaşım konusunda iklim değişikliğine karşı etkilenebilirlik ve risk düzeyini artırıcı bir yapı gözlenmektedir. Toplu taşıma araçlarında iyileştirme ve yenilemeler ile kullanılacak elektrikli ulaşım modelleri, Menteşe için uyum eylemleri olarak düşünülebilir.



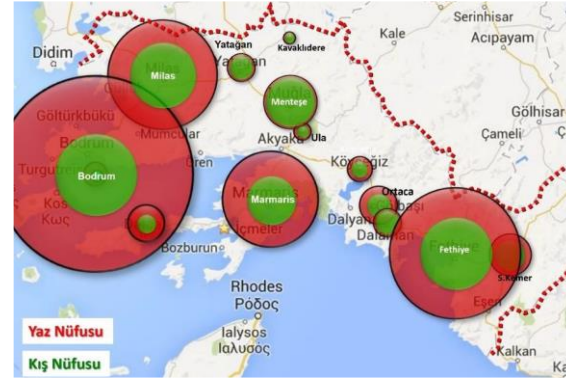


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

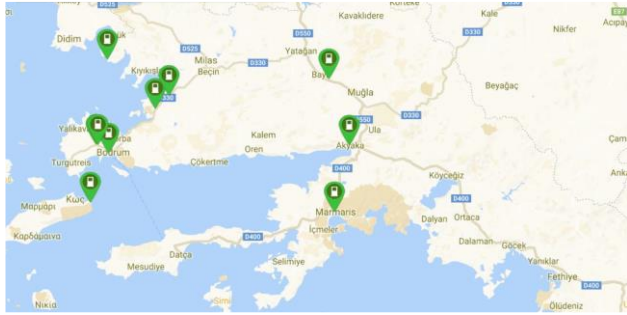
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-24: Ulaşım Ağı (OSM, 2021⁶)



Şekil 5-25: İlçelerin Yaz ve Kış Dönemi Nüfusları (MBB, 2018)



Şekil 5-26: Elektrikli Araç Şarj İstasyonları (MBB, 2018)



Şekil 5-27: Planlanan Bisiklet Bölgeleri (MBB, 2018)

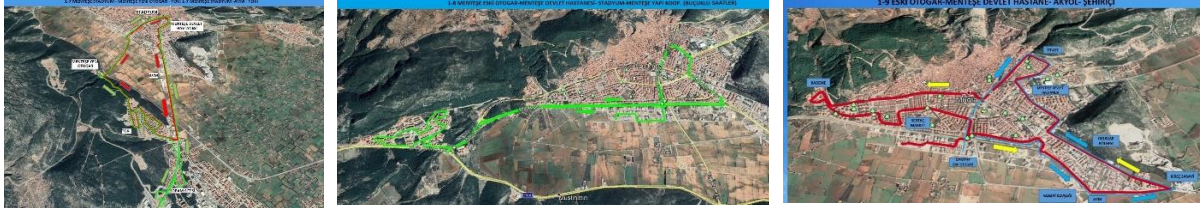
⁶ <https://www.openstreetmap.org/#map=12/41.2960/36.3306&layers=TG>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-28: Toplu Taşıma Güzergahları (MBB, 2021⁷)



Şekil 5-29: 2015 Yılı Nüfus Dağılımı (Human Terrain, 2021)

Diğer taraftan kente varolan ulaşım projeleri iklim değişikliğine uyum kapasitesi anlamında bir katkı sunabilmektedir. Bu nedenle Muğla da ulaşım projeleri incelendiğinde, Bodrum, Milas ve Yatağan da Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından çevre yolu düşünüldüğü anlaşılmaktadır. Özellikle KGM’nin Bodrum çevre yolu projesi (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018), kentin kuzeyindeki eğimli sırtlarda yapılacak ve doğal yapıyı tahrip etme, su hatlarını bozma, kentsel yayılmayı teşvik etme, özel araç bağımlı ulaşımı özendirme ve yapay alanları artırma gibi etkilere sahip olacaktır. Tüm bu etkiler iklim değişikliği karşısında riski artıran gelişmelerdir. İklim duyarlı bir vizyon doğrultusunda projelerin yeniden gözden geçirilmesi ve gerekli eklemelerin yapılması ilk sırada gelecek uyum eylemidir.

5.1.8. Isınma Sistemi

Kentsel yerleşik alanlarda kullanılan ısıtma sistemleri, hava kalitesi ve iklim üzerinde olumsuz etki yaratan önemli faktörlerden bir tanesidir. Muğla ilindeki hava kalitesini etkileyen faktörler, farklı ilçelerde değişmek üzere ısınma (yakıt kalitesi - yakma sistemleri) kaynaklı, sanayi kaynaklı (kirletici vasfı yüksek olan sanayi tesislerinin olması), trafik kaynaklı (motorlu taşıt sayısı artışı), atmosferik ve meteorolojik şartlar kaynaklı (enverziyonun sık olması - rüzgar hızının az olması - sıcaklığın düşük olması), topoğrafik durum, nüfus ve şehir merkezinin yapılanma durumu kaynaklı (il merkezinin çanak konumunda olması, şehir merkezinde yoğun yapılaşma olması, il merkezinin sıkışık durumda olması) olabilmektedir (Muğla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, THEP, 2020).

⁷ <https://www.mugla.bel.tr/haber/toplu-tasima-hatlari-guzergh-degisikligi-ile-ilgili-bilgilendirme>





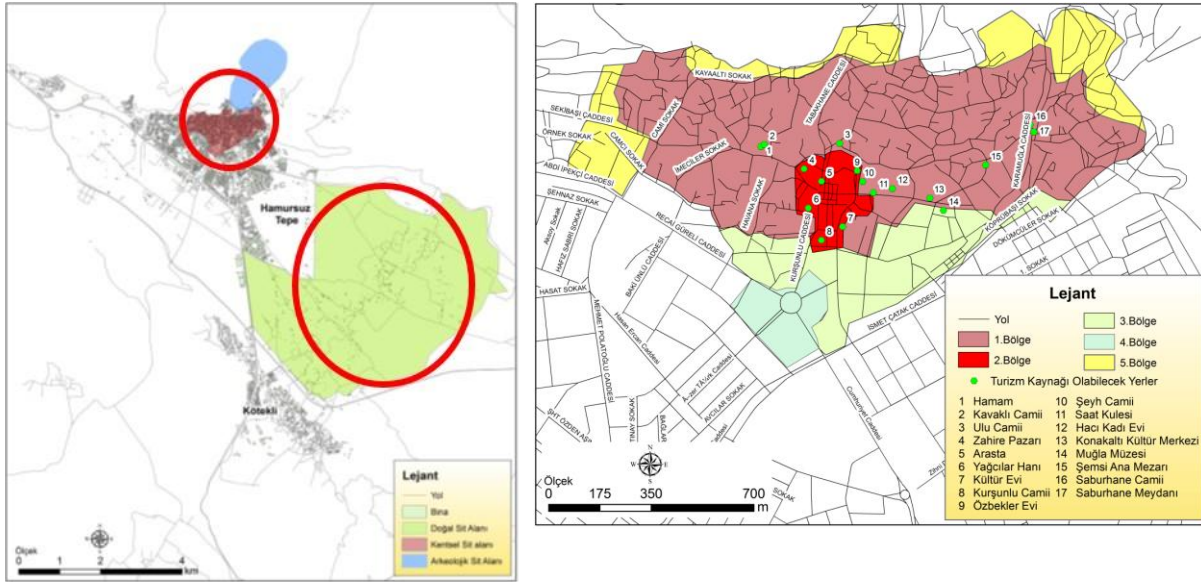
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim değişikliğine uyum eylemleri kapsamında önceliklendirilmesi gereken bu konular bağlamında mahalle bazlı ısınma ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımı azaltım hedefli stratejiler olarak gözükse de hava kalitesine olumlu etkileri nedeniyle düşünülmelidir.

5.1.9. Tarihi Miras

Muğla ilinin tüm ilçeleri yoğun miktarda tescilli eserlere sahiptir. Menteşe ilçesinde yerleşik alan sınırları içerisinde yoğun tescilli eserlere sahip bölgesi ile öne çıkmaktadır. Bu tür tescilli yapıların iklim değişikliği karşısında zarar görmemesi gerekmektedir. İklim koşullarında beklenen değişimler tarihi yapıların malzemeleri çin ek yük getirecek ve zarar görmelerine neden olabilecektir. Bu nedenle kültürel mirasa ait eserlerin tespiti, korunması ve iklim değişikliği bağlamında ele alınması önem taşımaktadır. Bu bağlamda Menteşe ilçe merkezi değerlendirildiğinde Karşıyaka, Orta, Hacırustem, Müştakbey, Camikebir, Kiramettin ve Balıbey mahallelerinin eser yoğunluğu bakımından öne çıktığı görülmektedir (Şekil 30). Bu mahallelerde tarihi eserlere yönelik malzeme değerlendirmesi, gölgelendirme ve enerji yükü gibi konularda özel çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.



Şekil 5-30: Menteşe İlçesi Kentsel ve Doğal Sit Alanı ve Tarihi Bina Yoğunluğu (Kahraman, 2018)

5.2. İklim Değişikliğine Karşı Riski Artıran ve Azaltan Kentsel Özellikler

Kentsel alanlarda iklim değişikliği karşısında etkilenebilirlik ve riski artıran faktörler belirlenirken kentsel yerleşik alan içerisindeki yeşil alanların, koruma bölgelerinin, taşkın sahalarının, dönüşüm alanlarının, sağlık altyapılarının ve gecekondu önleme bölgelerinin dağılımına bakılması gerekmektedir. Ortaya konan dağılım, kentin sıcak hava dalgası ve şiddetli yağışlar gibi tehlikeler karşısında maruz kalan ve etkilenebilirliği fazla olan alanlarını göstermekte uyum kapasitesi hakkında da bilgi vermektedir. Menteşe de eğitim, sağlık, spor ve yeşil alanların dağılımı mahalle bazlı olarak hizmetlerin sunulduğunu göstermektedir (

Şekil 5-31). Yeşil alan sürekliliği gözlenmemesine rağmen ova ve Karabağlar yaylasının varlığı Menteşe için iklim değişikliği karşısında etkilenebilirlik ve riski düşüren etmenlerdir. Tescilli yapıların yoğunlaştığı mahalleler (Şekil 5-30), ilçenin yayılma şekli ve Akyaka yolu üzerindeki kamu alanları ve sanayi gelişmeleri düşünüldüğünde iklim değişikliği bağlamında özellikle şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgası karşısında riskli bir ilçe yapısı ortaya koymaktadır (Şekil 5-32). Kentsel yerleşik alanlarda gündelik hayatta yoğun kullanım alanlarını tanımlayan ticaret bölgeleri, araç bağımlı kentsel yaşamı ve

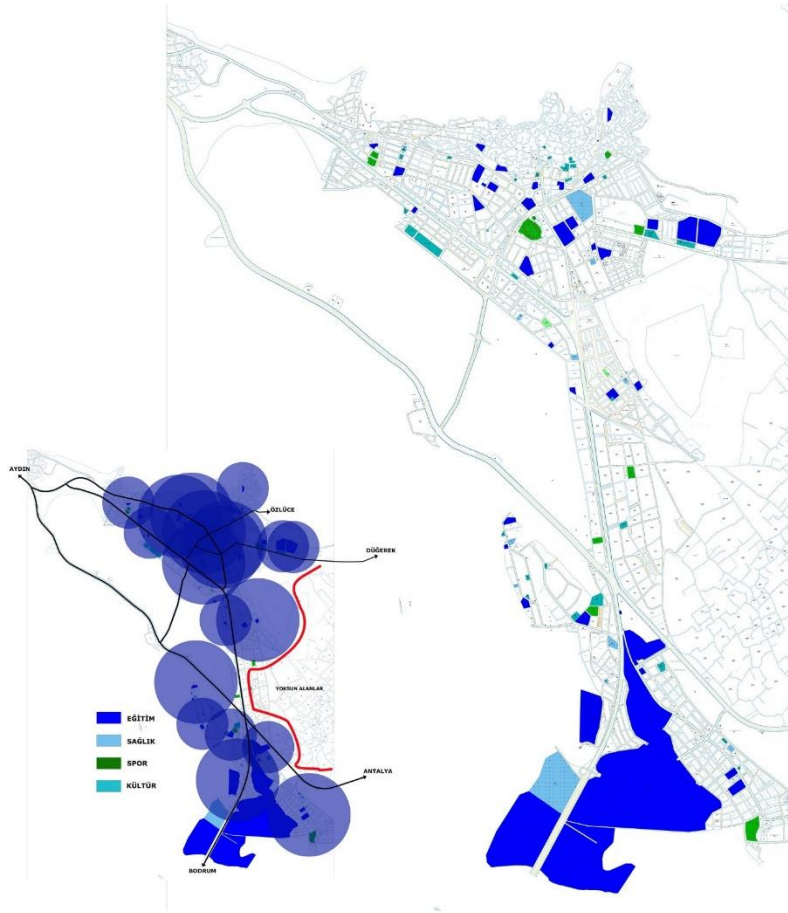




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

gelişmeleri tetikleyen işlevsel alanlardır. Mentеше de ticari alanlar yol boyu gelişme gösteren bir yapıdadır (Şekil 5-33). Bu yapı hem iklim üzerinde yarattığı olumsuz etki (artan emisyon değerleri, kaplamalı yüzeyler ve albedo etkisi) hem de değişen iklimden etkilenme (sıcak hava dalgası ve seller karşısında ağaçlık alanların azlığı nedeniyle etkilenme) bakımından sakıncalıdır. İklim değişikliği ve olası riskler düşünülerek kentsel dönüşüm, iyileştirme ve sağlıklılaştırma gibi eylemler uygulanmalıdır. Planlarda iklime uyumla ilgili notlar geliştirilmelidir. Ayrıca binalarda fiziksel iyileştirmeler dışında bu bölgelerde bulunan kent içi boşluklar yeşil alan veya sağlık hizmetleri gibi kamusal aktivitelerle değerlendirilmeli, donatı eksiklikleri giderilmeli, ağaçlandırma çalışmaları yapılmalı, yüzey kaplama malzemelerinde iklim koşullarına uygun tercihlerde bulunulmalıdır.

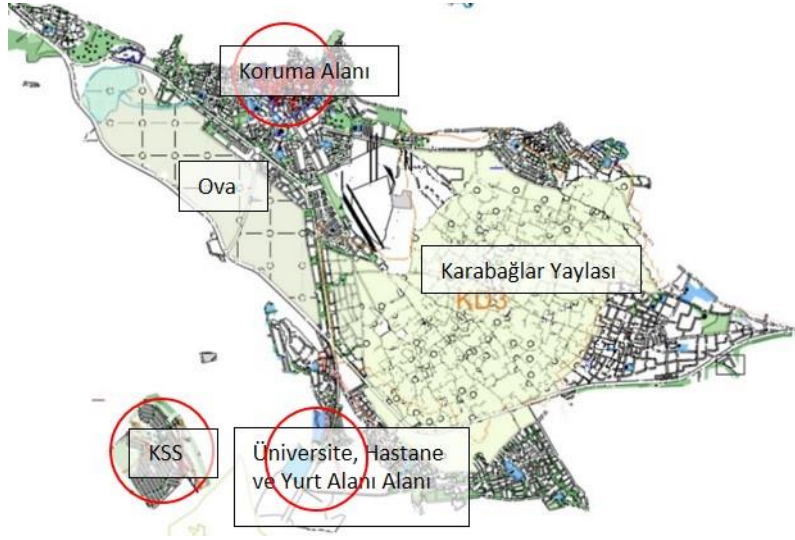


Şekil 5-31: Mentеше İlçesi Sosyo-Kültürel Altyapının Mekansal Dağılımı (MBB, 2021)

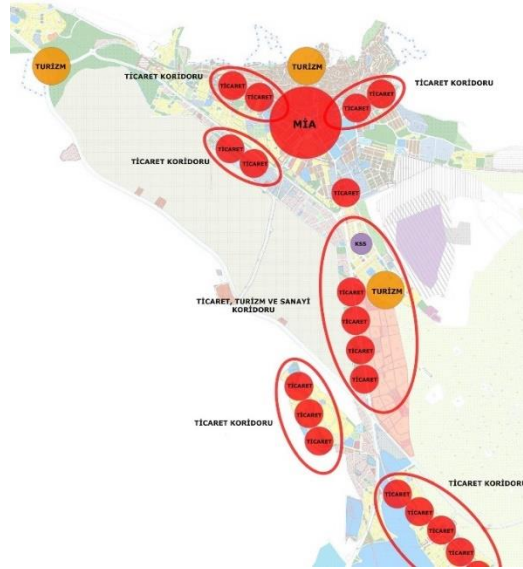


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-32: Menteşe İlçe Merkezi ve Hassas Bölgeler



Şekil 5-33: Menteşe İlçesi Ticaret Alanları (MBB, 2021)

İmar planı detaylarına erişilebildiğimiz Bodrum ve Marmaris ilçelerini de aynı açıdan değerlendirdiğimizde öne çıkan hususlar iki ilçenin de kıyı kenti olması ve yoğun kullanılan turizm merkezleri olmasıdır (Şekil 34-35). Özellikle Bodrum ilçesinin ciddi talep görmesi orman ve tarım ekosistemleri üzerinde baskı yaratmaktadır. Kıyı bölgeleri değişen iklim koşulları karşısında taşkın ve fırtına riskiyle karşılaşan bölgelerdir. Hem Bodrum hem de Marmaris’te kıyı bölgelerinin büyük kısmı yol ve yapı alanlarıdır. Bu nedenle değişen iklim karşısında kıyı zonları riski artırmaktadır. Koruma alanları da iklime bağlı etkilenebilirliği yüksek bölgelerdir. Bu bölgelerin çevrelerinde yol, yapılaşma ve benzeri diğer projeler geliştirilirken temkinli olunmalıdır.

Ticaret alanları her iki ilçede de yol boyu gelişme eğilimindedir. Yarattığı ulaşım hareketliliği, yapı yoğunluğu ve kaplamalı yüzey miktarı ile kentsel yaşam için ortaya konan akımlar iklimle ilişki açısından sakıncalıdır. Kıyı bölgelerinde yeşil alanlar, vadiler boyunca ekolojik koridorlar, koruma alanları

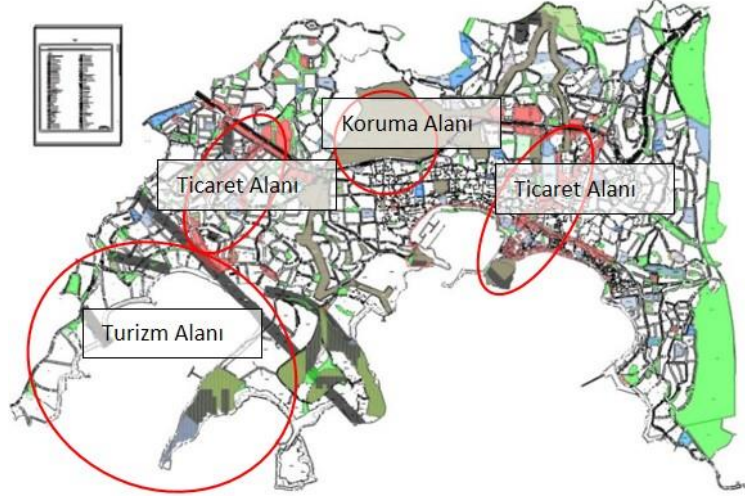




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

çevresinde tampon bölgeler, ağaçlandırma master planları, kentsel dönüşüm ve iyileştirme projeleri, merkez ve alt merkez kurguları gibi eylemler uyum kapsamında düşünölmelidir. Marmaris ilçesinde mevcut dokuda gözlenmesine de imar planında yeşil süreklilik kurgulanmış olması olumludur. Her iki ilçede eğimli alanlarda su izlerinin geçtiği yerler, şiddetli yağış karşısında riskli bölgeler olduğu için bu bölgelerde vadi tasarımları, bentler ve yeşil kuşaklar ile erken uyarı sistemleri gibi eylemler düşünölmelidir. Ayrıca, yapılaşma alanlarında yüzey ve çatı kaplama malzemelerinde iklim koşullarına uygun tercihlerde bulunulmalıdır.



Şekil 5-34: Bodrum ilçesi Hassas Altyapılar (MBB, 2021)



Şekil 5-35: Marmaris ilçesi Hassas Altyapılar (MBB, 2021)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

5.3. Muğla İli Diğer İlçeler Değerlendirmesi

Muğla ilinin Mentefe, Bodrum, Marmaris ve Fethiye ilçeleri dışındaki 9 ilçenin de değerlendirilmesi iklim değişikliğine karşı uyum eylemlerini doğru tespit etmek açısından önem taşımaktadır. İlçelerin farklı karakterleri, etkilenebilirlik ve risk düzeylerini değiştirirken uyum eylemlerinin doğru tarif edilebilmesi için bu farklılıkların gözlenebilmesi gerekmektedir. Bu anlamda devam eden bölümde dört ilçeyle birlikte diğer tüm ilçe merkezlerinin büyüme şekli, formları, sanayi ve turizm gibi yönlendirici işlevlerin yer seçimleri, gelişim alanları, ulaşım kararları, topografik özellikleri, hassas ekosistem varlıkları ve yapay ve doğal yüzey miktarları değerlendirilmiştir. Her bir ilçe için üretilen tablolarda kentsel yerleşik alanların son on yıllık değişimi uydu görüntülerinden takip edilmiştir. Kentsel alanların iklim değişikliği karşısında duyarlılık ve uyum kapasitelerinde belirleyici olması açısından çevre düzeni, nazım imar ve uygulama imar planları incelenmiştir. Planlarda her bir ilçe için gelişme alanları, sanayi bölgesi ve ulaşım kararları, yeşil alanlara dair tercihler, yerleşik alanlar içi ve çevresi hassas ekosistemler değerlendirilmiştir. İklim değişikliğine bağlı kuraklık, şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgası karşısında ilçelerin maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasiteleri bakımından farklılıkları ortaya konmuştur.

İlçe merkezlerinin yerleşik alan sınırları içerisindeki yapay yüzey dağılımları (Tablo 5-4) incelendiğinde, 4 ilçede yapay yüzeylerin göreceli az olması dolayısıyla iklim değişikliği karşısında etkilenebilirlikleri daha düşük olacaktır. Ayrıca yeşil alan miktarları açısından tüm ilçelerin oldukça problemlili olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 5-4: Yerleşik Alan Sınırları İçerisindeki Dağılım

İlçe Adı	Makroform içerisinde yapay yüzey miktarı %
Bodrum	62
Dalaman	48
Datça	84
Fethiye	88
Kavaklıdere	78
Köyceğiz	52
Marmaris	84
Mentefe	81
Milas	59
Ortaca	33
Seydikemer	14
Ula	76
Yatağan	71





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-5: Menteşe İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

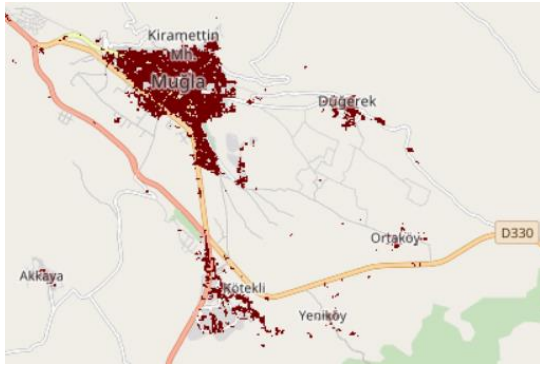
Uydu Görüntüsü, 2004



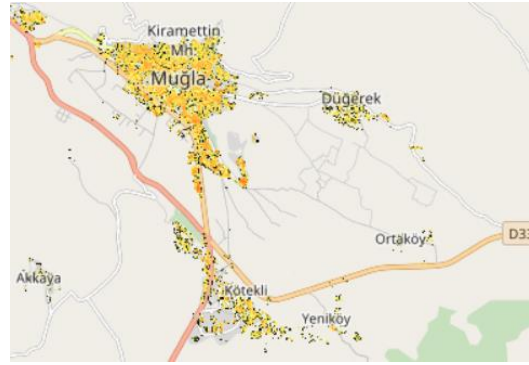
Uydu Görüntüsü, 2021



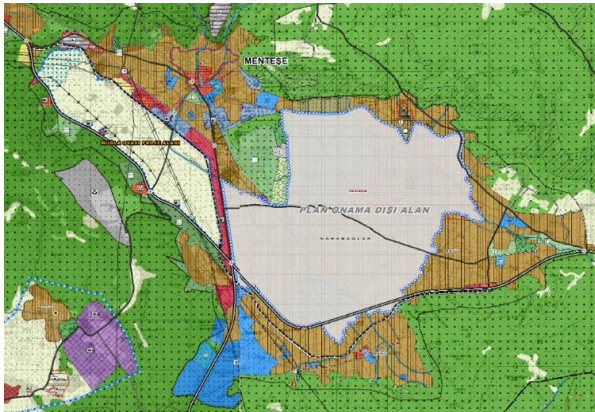
Yapılaşmış Alanlar, 2000⁸



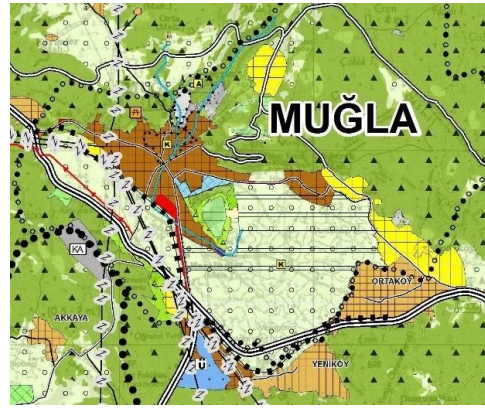
Yapılaşmış Alanlar, 2018



Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/25000 Çevre Düzeni Planı (MBB, 2010)



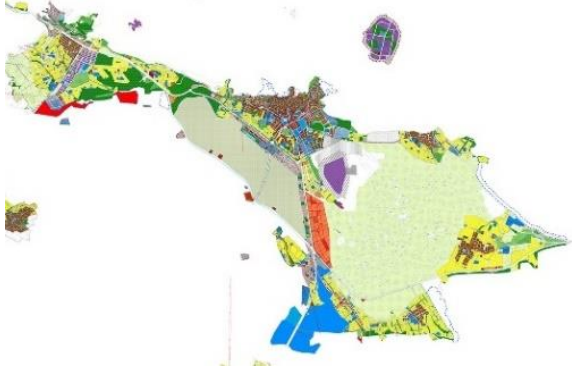
⁸ <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/visualisation.php>



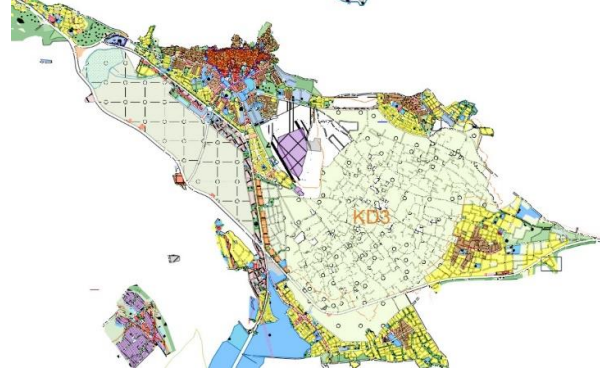
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

1/5000 Nazım İmar Planı (MBB, 2021)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

Kentsel karakter (679hektar yerleşik alan)

Nüfusu artıyor

630metre kotunda yumuşak eğimli bir yerleşim, 750 ve 850 metre kotlarında eğimli bölgelere komşu

Muğla ovası ve Karabağlar yaylası kenarı yerleşimi

Kültür Turizmi gelişmesi öngörülüyor

Her yönde gelişme eğilimi gözleniyor

Planlarda lineer gelişim önerisi var

Gelişme alanlarında yeşil alanlar sistemli ve sürekli

Batı, doğu ve güney yönlerinde gelişim önerilmiş

Korunmuş bölgeleri nedeniyle doğal yeşil alanlar fazla

Kentsel gelişme için mevcut yerleşim alanı kadar bir alan ayrılmış

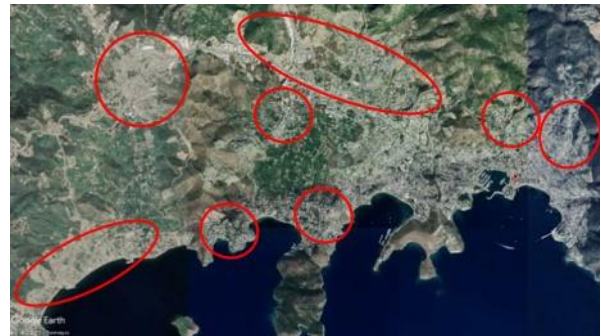
Tarım alanları üzerinde sınırlı olsa gelişme öngörüsü

Tablo 5-6: Bodrum İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

Uydu Görüntüsü (2006)



Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar

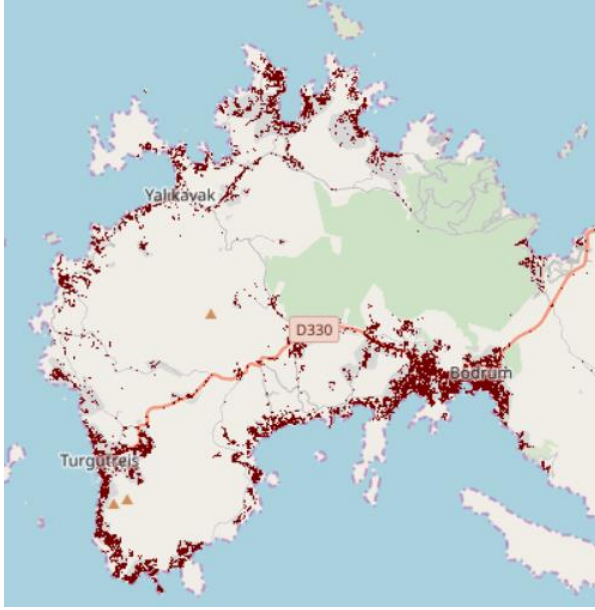




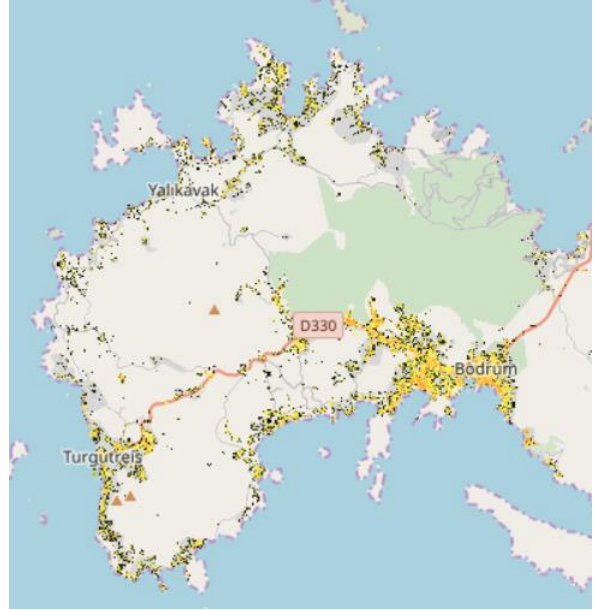
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

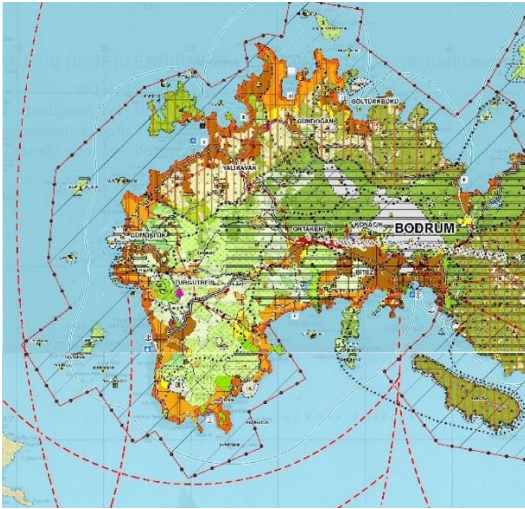
Yapılaşmış Alanlar, 2000



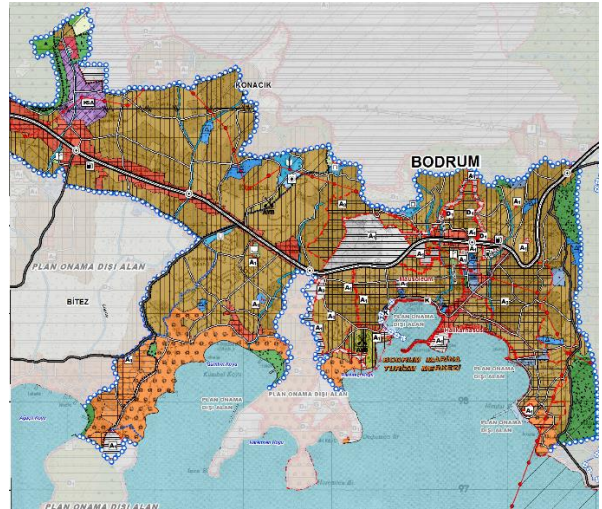
Yapılaşmış Alanlar, 2018



Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/25000 Çevre Düzeni Planı (MBB, 2010)

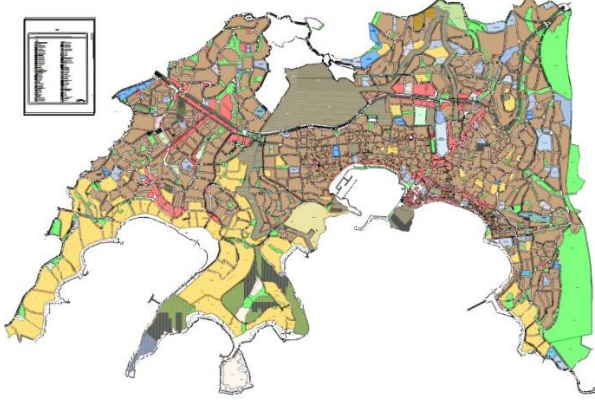




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

1/5000 Nazım İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

Kentsel karakter (1692hektar yerleşik alan)
Nüfusu artmakta
20 ile 100 metre kotu arasında hafif eğimli bir yerleşim
Kültür, sanat ve deniz turizmi gelişmesi öngörülüyor
Farklı yönlerde ciddi gelişme eğilimi gözleniyor
Planlarda lineer kıyı ve yol boyu gelişim önerisi var
İlçe merkezi alanında yayılma öngörülüyor
Turizm alanları ile yayılmayı teşvik edici plan kararları
Yeşil alanlar düşünülmüş ancak sürekliliği olan bir sistem dahilinde değil
Ana yol hatlarının temel belirleyiciliği, lineer gelişme
Deniz kenarı yerleşmesi

Tablo 5-7: Ortaca İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

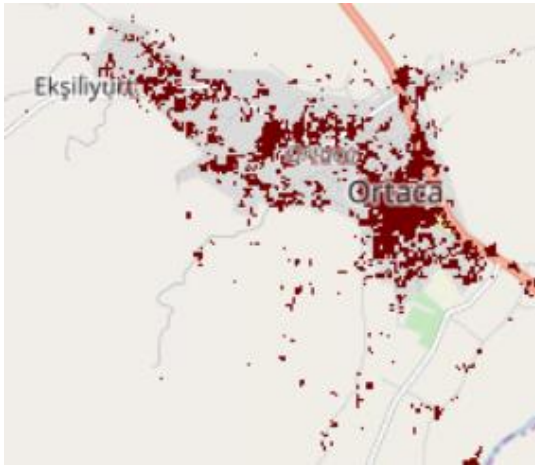
Uydu Görüntüsü (2004)



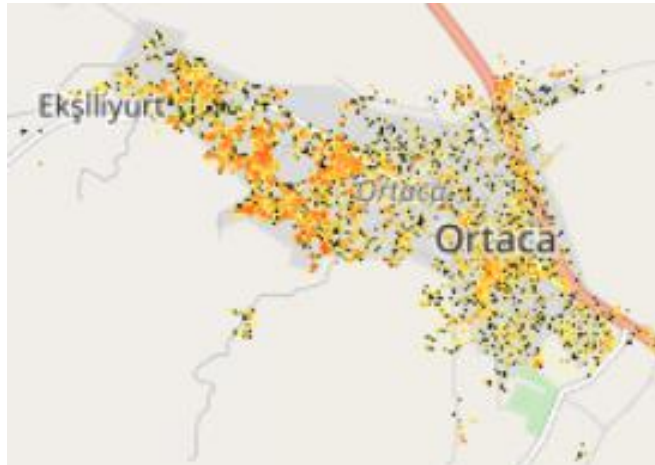
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018

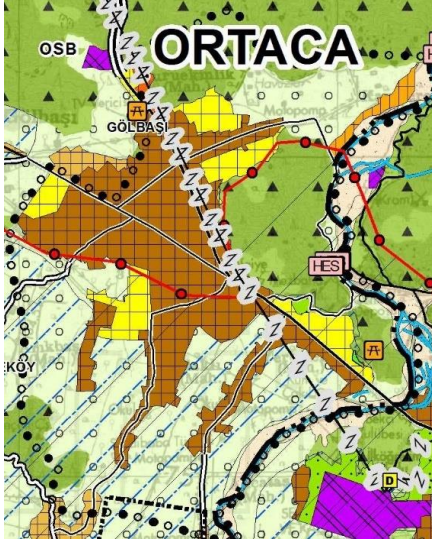




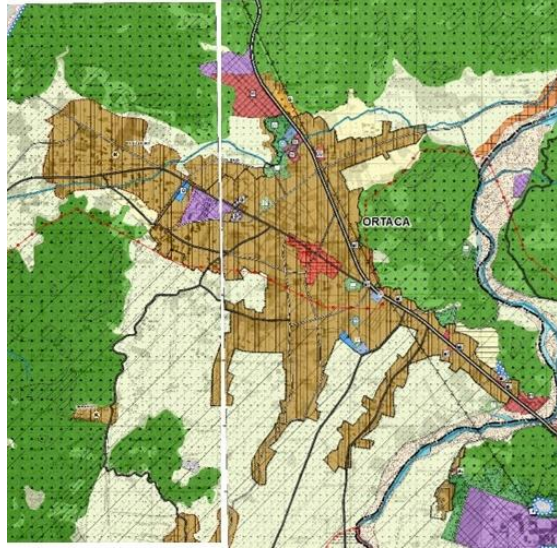
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/25000 Çevre Düzeni Planı (MBB, 2010)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

- Kırsal karakter (Yaklaşık 1273 hektar kentsel yerleşik alan)
- Nüfusu artmakta
- Tarım ve turizm gelişimi öngörülüyor
- 25metre kotunda düz bir yerleşim
- Orman ve tarım ekosistemi ile çevrelenmiş
- Tarım arazileri üzerinde gelişme eğilimi gözleniyor
- Planlarda her yönde gelişim önerisi var. Mevcut büyüklüğün üçte biri kadar bir yayılma öngörülmüş. Lineer formda çok yönlü dağılma eğilimi
- Ulaşım kararlarına bağımlı bir gelişim
- Mevcut yerleşim alanı içerisinde doğal yeşil alanlar fazla
- Yeni gelişme alanlarında yeşil alanlar sürekliliği gözetilmemiş
- Yerleşimin doğusunda kuzey-güney hattı boyunca uzanan Dalaman çayı bulunmaktadır
- Kentin güneydoğu ve kuzeybatısında sanayi önerisi var





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

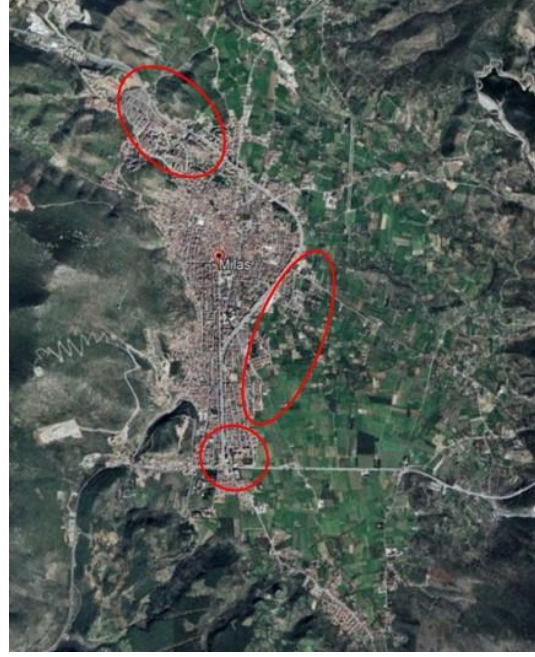
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-8: Milas İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

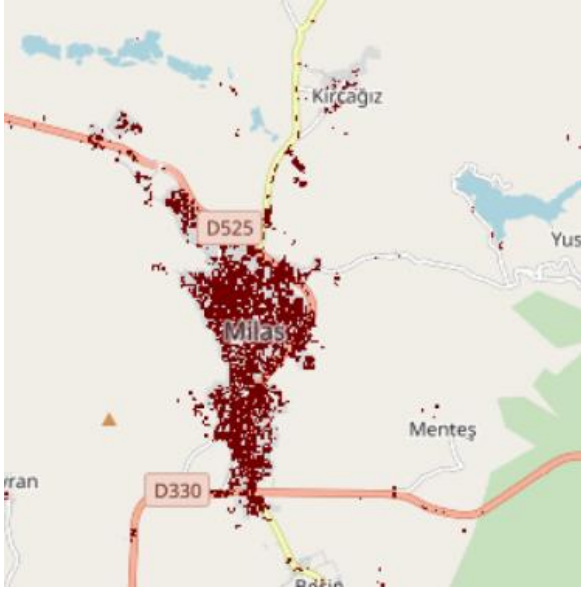
Uydu Görüntüsü (2004)



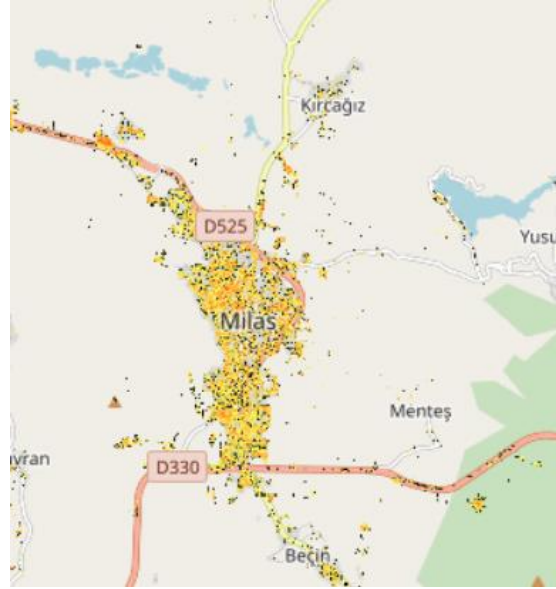
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018

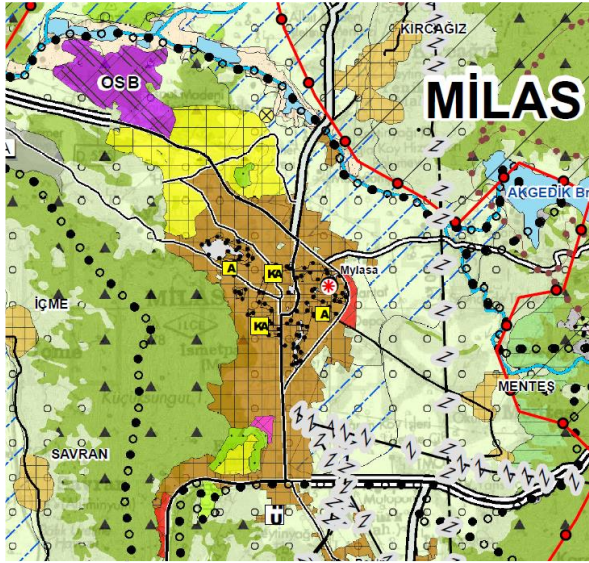




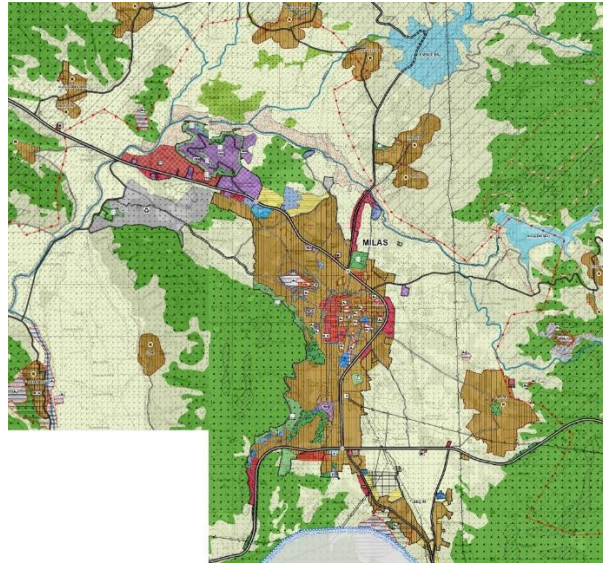
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/25000 Çevre Düzeni Planı (MBB, 2010)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

- Kentsel karakter (Yaklaşık 1117hektar kentsel yerleşik alan)
- Nüfusu artıyor
- 60metre kotunda düz bir yerleşim, 180metre kotuna sahip eğimli araziye komşu
- Kompakt kent formundan yol boyu lineer gelişme eğilimi
- Kuzeybatı ve güney yönünde gelişme eğilimi var
- Sanayi, turizm ve tarım sektöründe gelişme öngörülüyor
- Planlarda, kuzeybatı yönünde gelişim önerisi var
- Mevcut büyüklüğün yarısı kadar bir yayılma öngörülmüş
- Yeşil alanlar yetersiz
- Kuzeybatıda OSB alanı yer alıyor
- Yerleşimin kuzeyinde doğu batı doğrultulu sarıçay ve göletler bulunmakta



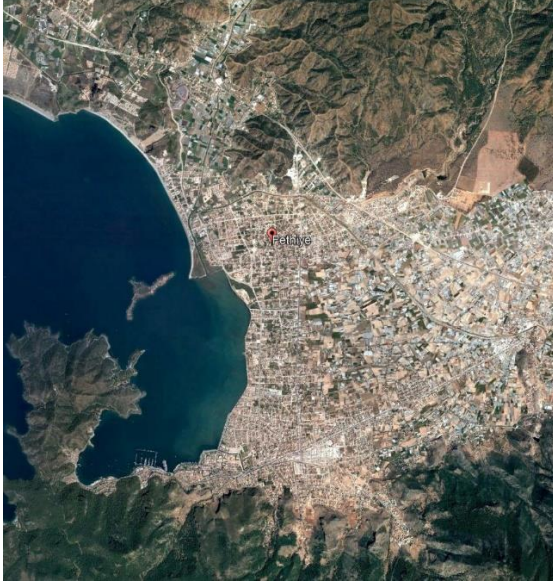


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-9: Fethiye İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

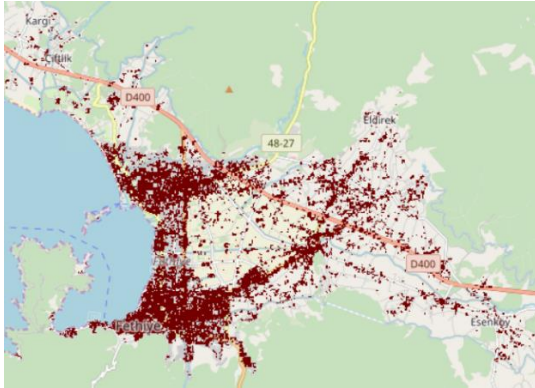
Uydu Görüntüsü (2005)



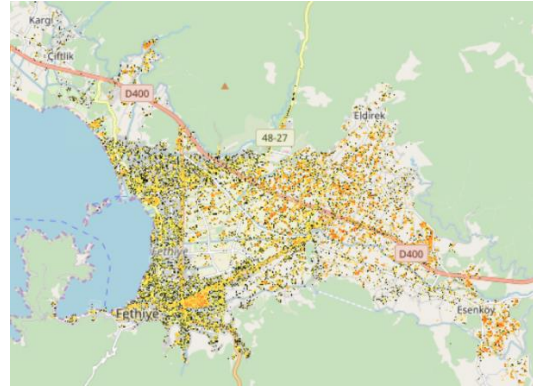
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



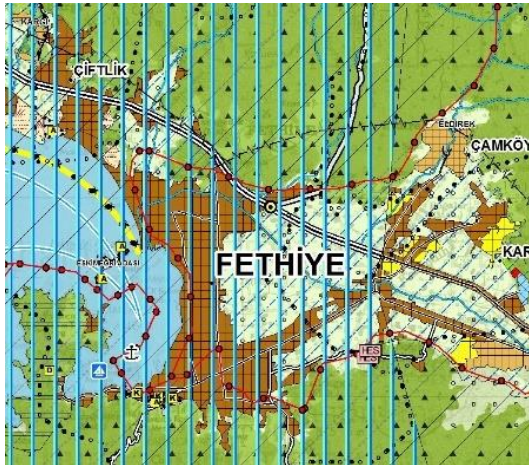
Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018



Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yapısal Özellikleri

Kentsel karakter (Yaklaşık 1530hektar kentsel yerleşik alan)

Nüfusu artmakta

5 metre kotunda düz bir yerleşim. Güney yönünde 300metre yükseklikte dağlık orman bölgesine komşu gelecekte de turizm gelişimi öngörülüyor. Tarım arazileri üzerinde gelişme eğilimi gözleniyor. Planlarda kuzey ve doğu yönlerinde gelişim önerisi var. Mevcut yerleşim alanı içerisinde yeşil alan yetersizliği gözlenmektedir. Yeni gelişme alanlarında yeşil alan sürekliliği düşünölmüş. Yerleşim genelinde doğu batı doğrultulu kuru dere hatları yer almakta. Deniz kenarı yerleşimi

Tablo 5-10: Ula İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

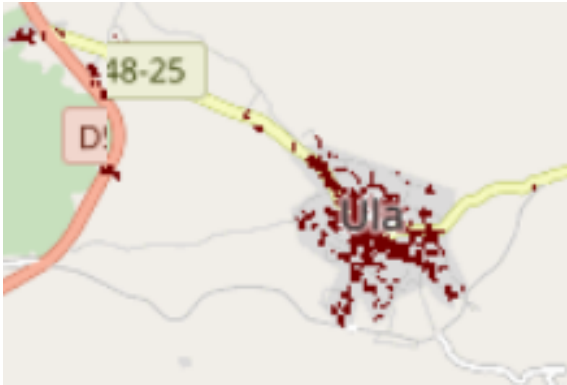
Uydu Görüntüsü (2005)



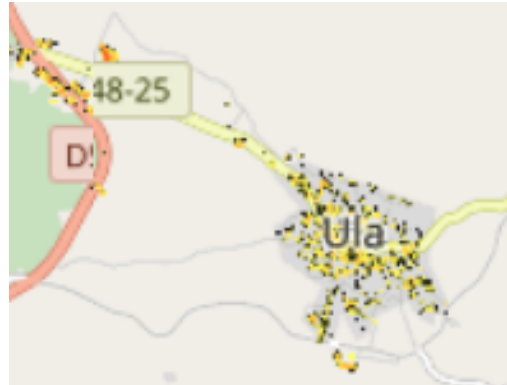
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018

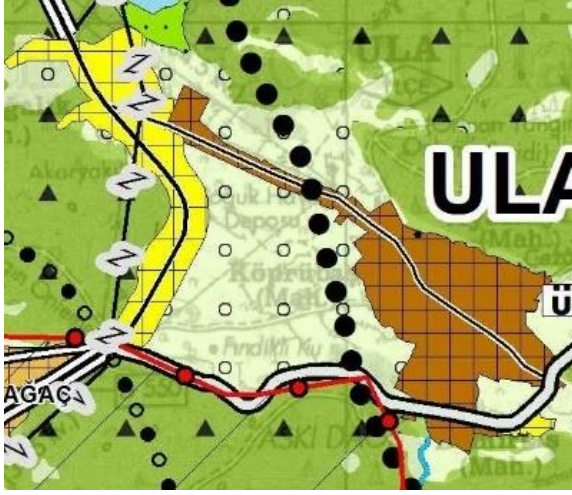




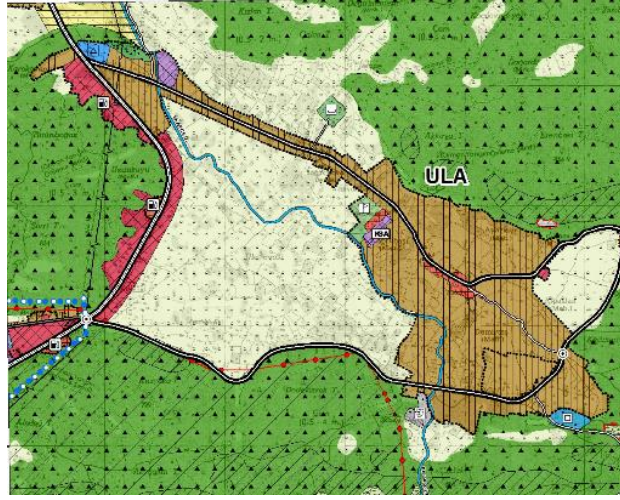
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/25000 Çevre Düzeni Planı (MBB, 2010)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

Kırsal karakter (Yaklaşık 190 hektar kentsel yerleşik alan)

Nüfusu artmaktadır

Sınırlı bir kentsel büyüme yaşanmakta

600 metre kotunda düz bir yerleşim

Turizm sektöründe gelişme öngörülmüyor

Yerleşimin batısında kuzeybatı-güneybatı hattı boyunca uzanan Akarca deresi bulunmakta

Ana yol boyunca lineer gelişim gözlenmekte

Tarım ve Orman arazileri üzerinde gelişme eğilimi gözleniyor

Planlarda kuzeybatı yönünde gelişim önerisi var

Mevcut büyüklüğün yarısı kadar bir yayılma öngörülmüş

Yayılmayı teşvik edici plan kararları yer alıyor

Mevcut yerleşim alanı kırsal nitelikte olduğundan doğal yeşil alanlar fazla

Yeni gelişme alanlarında yeşil alanların sürekliliği düşünülmüş



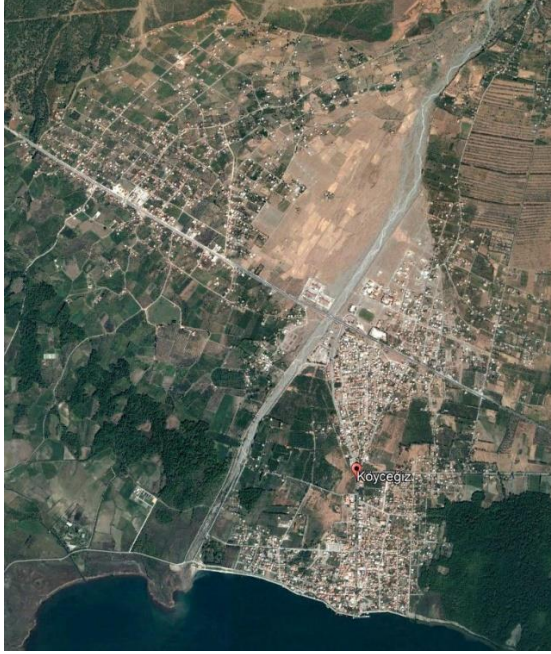


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-11: Köyceğiz İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

Uydu Görüntüsü (2004)



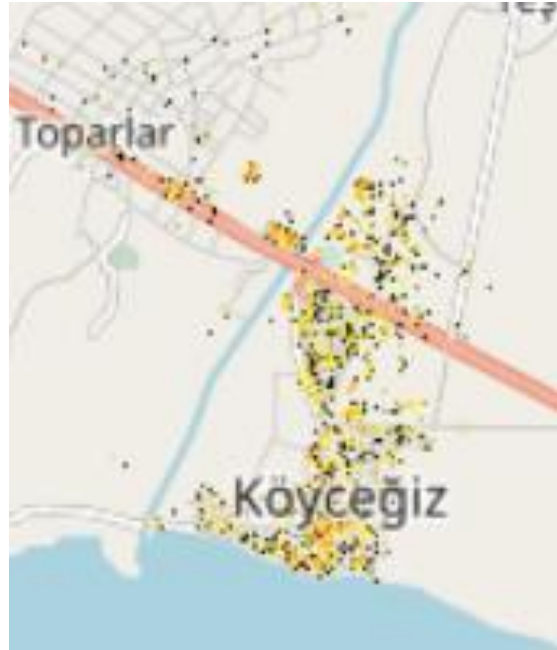
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

- Kırsal karakter (Yaklaşık 463 hektar kentsel yerleşik alan)
- Nüfusu artmakta
- Turizm ve tarım sektöründe gelişme öngörülüyor
- 0-130 metre kotları arası yumuşak eğimli bir yerleşim
- Köyceğiz gölü ve Kargıcak deresi kenarı yerleşim
- Tarım arazileri üzerinde yerleşmiş ve çok yönlü bir yayılma eğilimi gözleniyor
- Planlarda doğu ve batı yönlerinde gelişim önerisi var
- Saçaklanan bir gelişme eğilimi gözleniyor
- Mevcut yerleşim alanı kırsal nitelikte olduğundan doğal yeşil alanlar fazla
- Yeni gelişme alanlarında yeşil alanların sürekliliği gözetilmiş

Tablo 5-12: Yatağan İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

Uydu Görüntüsü (2004)



Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar

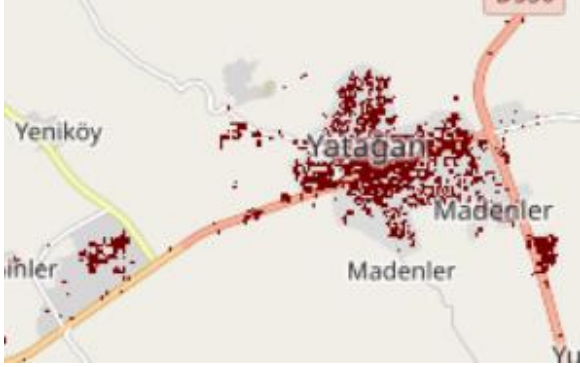




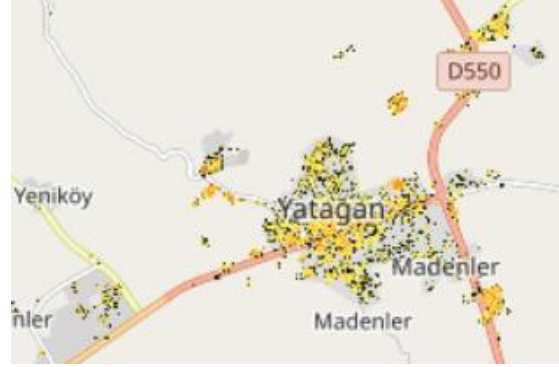
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

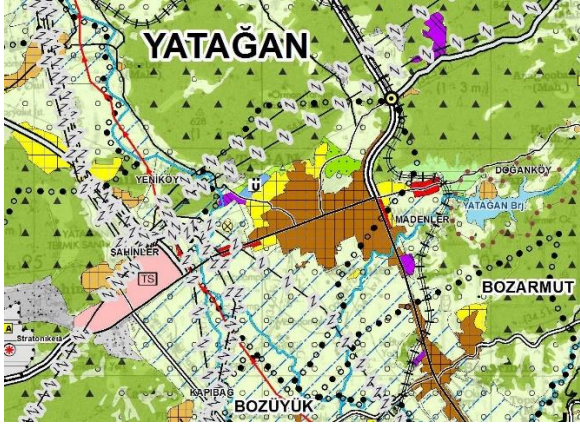
Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018



Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

Kentsel karakter (Yaklaşık 691 hektar kentsel yerleşik alan)

Nüfusu çok sınırlı artış gösteriyor

Sanayi ve turizm sektöründe gelişme öngörülüyor

350-420 metre kotları arası hafif eğimli bir yerleşim

Ana yollar boyu gelişme eğilimi

Tarım arazileri üzerinde gelişme eğilimi gözleniyor

Planlarda kuzey, güney ve doğu yönlerinde gelişim önerisi var

Mevcut büyüklüğün üçte ikisi kadar bir yayılma öngörülmüş

Yayılmayı teşvik edici plan kararları yer alıyor

Kentin batısında termik santral bulunmakta

Mevcut yerleşim alanı içerisinde yeşil alan yetersizliği gözlenmektedir

Yeni gelişme alanlarında yeşil alanların sürekliliği gözetilmemiş

Saçaklanarak gelişen bir yapı gözleniyor





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-13: Datça İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

Uydu Görüntüsü (2011)



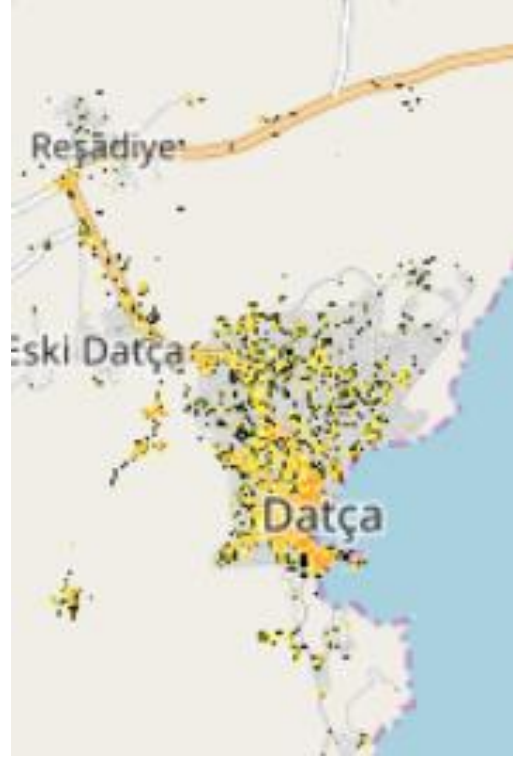
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018





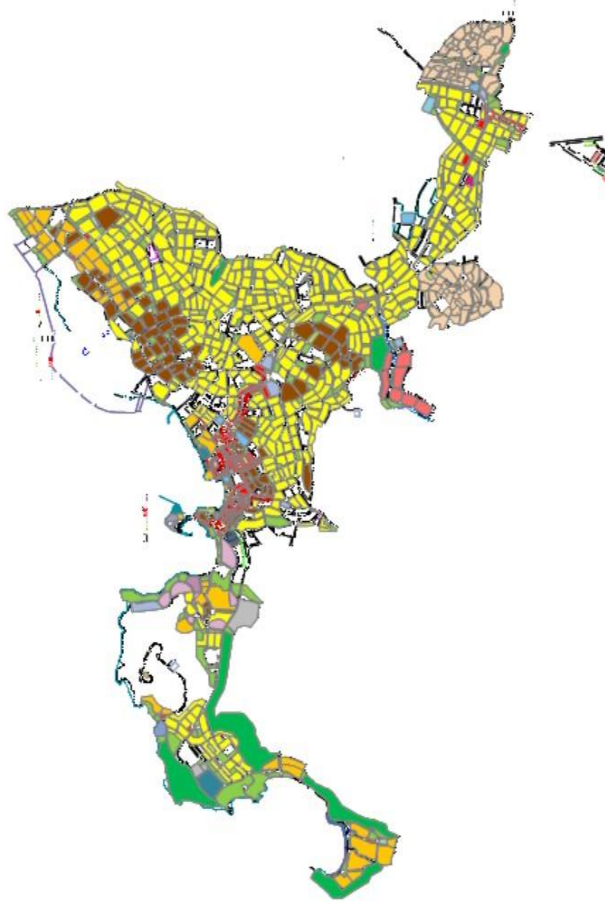
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikleri

- Kentsel karakter (Yaklaşık 316 hektar kentsel yerleşik alan)
- Nüfusu çok sınırlı artıyor
- 0-60metre kotu arasında hafif eğimli bir yerleşim
- Kompakt kent formundan yol boyu yayılan bir gelişme
- Turizm sektöründe gelişme öngörüsü
- Kıyı kenti yerleşim modeli
- Tarım ve orman arazileri üzerinde gelişme eğilimi gözleniyor
- Planlarda kuzey ve kuzeydoğu yönlerinde ciddi bir gelişim önerisi var
- Mevcut büyüklüğün dört katı kadar bir yayılma öngörülmüş
- Yeni gelişme alanlarında yeşil alanların sürekliliği düşünülmemiştir
- Kıyı bölgesinde mavi bayraklı plaja sahiptir





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-14: Dalaman İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

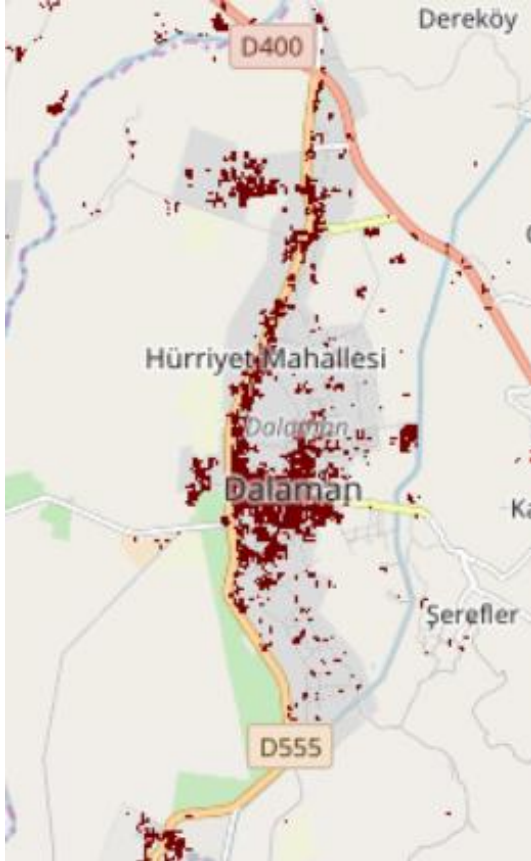
Uydu Görüntüsü (2004)



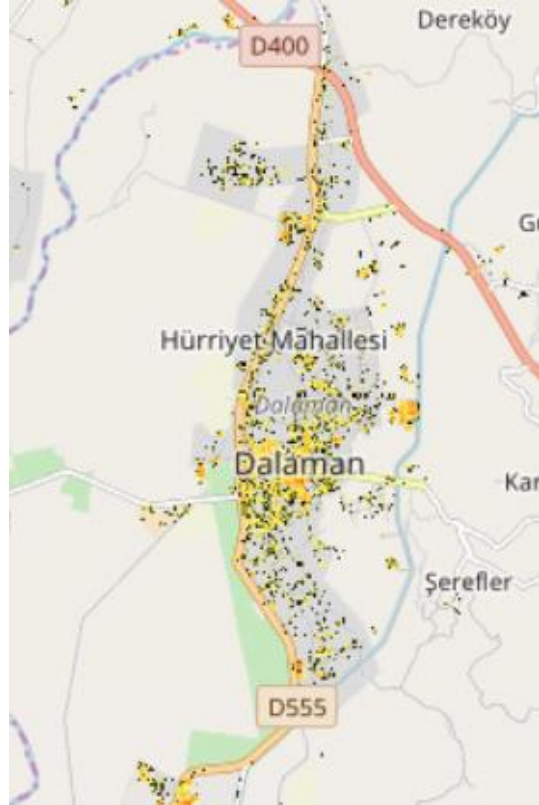
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikler

- Kentsel karakter (Yaklaşık 1697 hektar kentsel yerleşik alan)
- Nüfusu artıyor
- 15metre kotunda düz bir yerleşim
- Deniz ve doğa turizmi sektörlerinde gelişim öngörülmektedir
- Anayollar arası yerleşimdir
- Doğu yönde gelişme eğilimi gözleniyor
- Planlarda da doğu yönünde gelişim önerisi var
- Mevcut büyüklüğün iki katına kadar bir yayılma öngörülmüş
- Yayılmayı teşvik edici plan kararları yer alıyor
- Kentin kuzeybatısında sanayi gelişimi önerilmiştir
- Mevcut yerleşim alanı kırsal nitelikli olduğundan doğal yeşil alanlar fazla
- Yeni gelişme alanlarında yeşil alanların sürekliliği düşünülmemiş
- Kentin doğusunda kuzey-güney doğrultulu Tersakan çayı bulunmaktadır
- Lineer kent formu
- Yerleşimin güneyinde havaalanı ve deniz bulunmaktadır



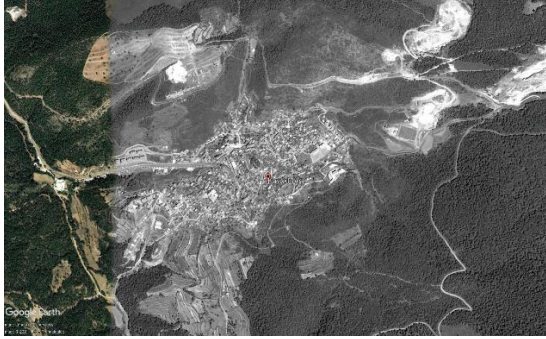


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-15: Kavaklıdere İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

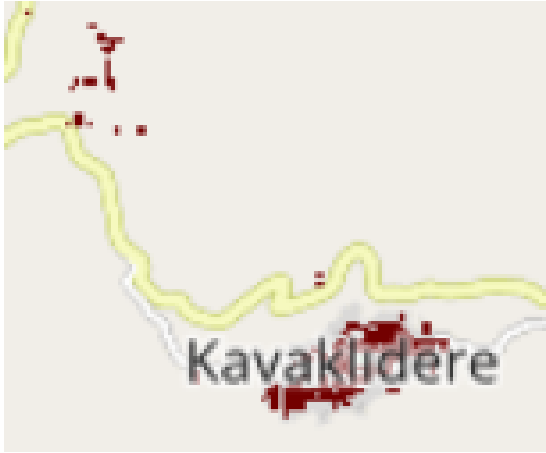
Uydu Görüntüsü (2012)



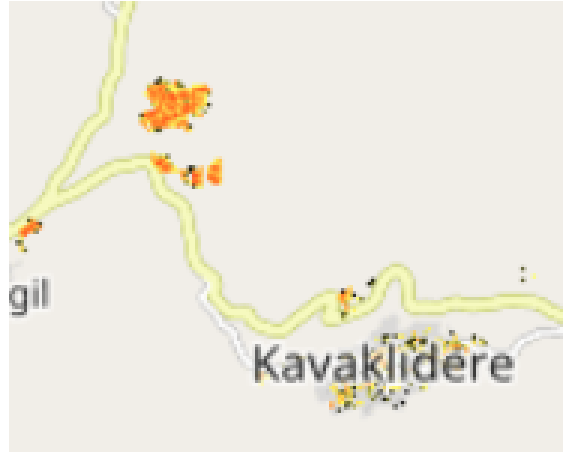
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



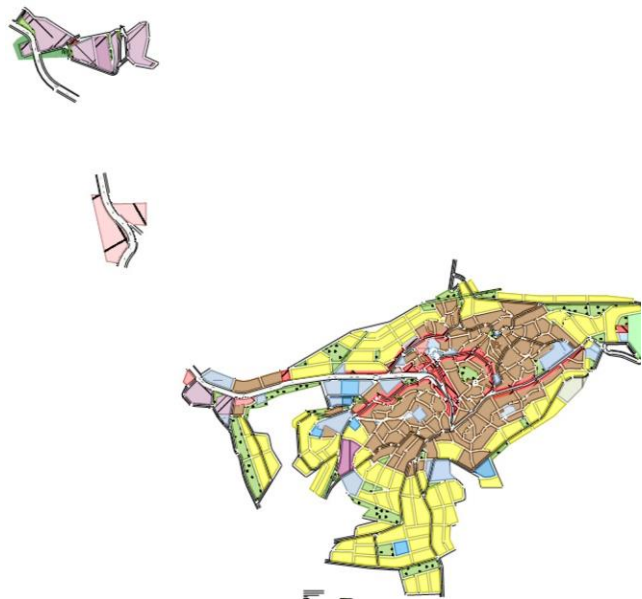
Yapılaşmış Alanlar, 2018



Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yapısal Özellikler

Kırsal karakter (Yaklaşık 97 hektar kentsel yerleşik alan)

Nüfusu çok sınırlı artıyor

890metre kotunda eğimli orman içi yerleşim

Mevcut gelişme eğilimi orman arazileri üzerinde

Planlı gelişme alanları orman ve tarım arazileri üzerinde

Planlarda tüm yönlerde gelişim önerisi var

Mevcut büyüklük kadar bir yayılma öngörülmüş

Yayılmayı teşvik edici plan kararları yer alıyor

Kentin kuzeyinde sanayi gelişimi önerilmiştir

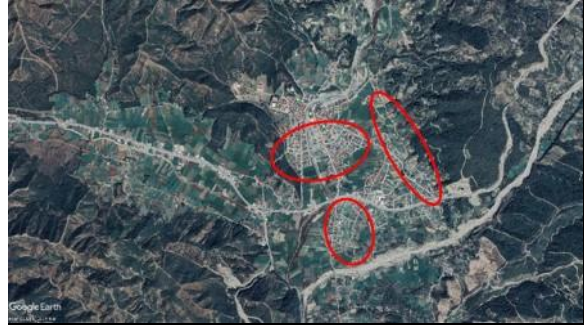
Mevcut yerleşim alanı kırsal karakterli olduğundan doğal yeşil alanlar fazladır. Gelişme alanlarında yeşil sürekliliği gözetilmemiştir

Tablo 5-16: Seydikemer İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

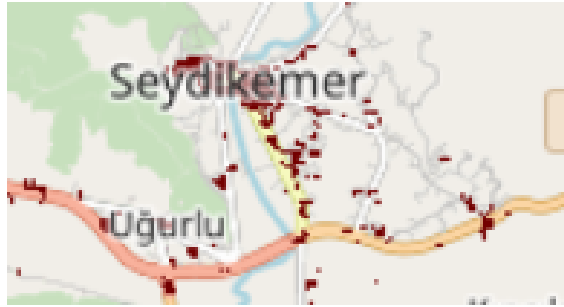
Uydu Görüntüsü (2003)



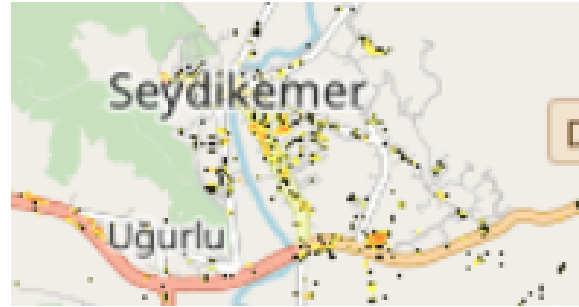
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018

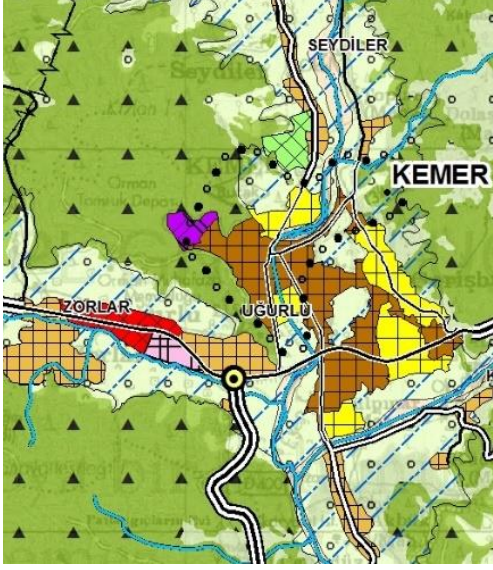




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikler

Kırsal karakter (Yaklaşık 395 hektar kentsel yerleşik alan)

Nüfusu sabit

125metre kotunda düz bir yerleşim

Tarım sektöründe gelişme öngörüsü

Tarım arazileri üzerinde yeni gelişme eğilimi gözleniyor

Planlarda kuzey, güney ve doğu yönlerinde gelişim önerisi var

Mevcut büyüklüğün beş katına kadar bir yayılma öngörülmüş

Yayılmayı teşvik edici plan kararları yer alıyor

Kentin batısında sanayi gelişimi önerilmiştir

Yol hatları boyunca saçaklanmalar gözlenmektedir

Mevcut yerleşim kırsal karakterli olduğundan doğal yeşil alanlar fazla

Yeni gelişme alanlarında yeşil alanların sürekliliği düşünülmemiş

Kuzey-güney hattı boyunca uzanan Eşen çayı bulunmaktadır



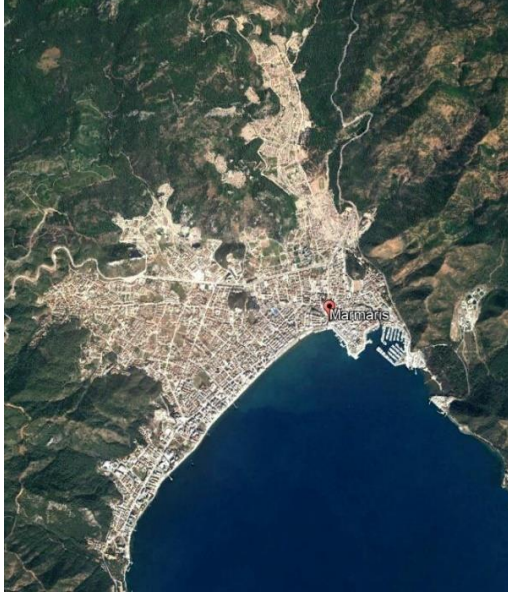


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

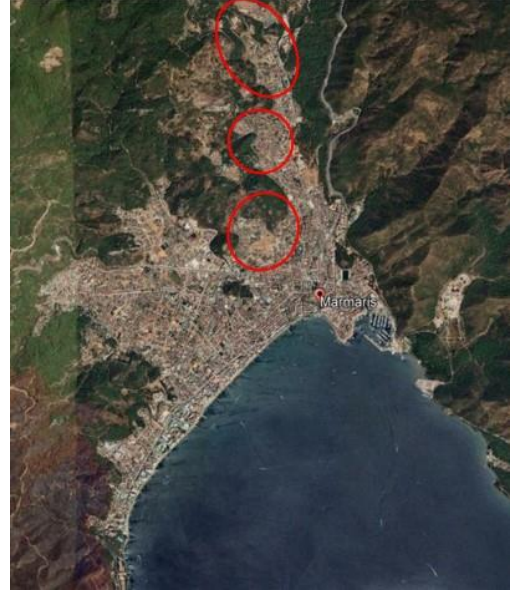
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-17: Marmaris İlçesinin Kentsel Gelişim Süreci, Planlama Kararları ve Genel Özellikleri

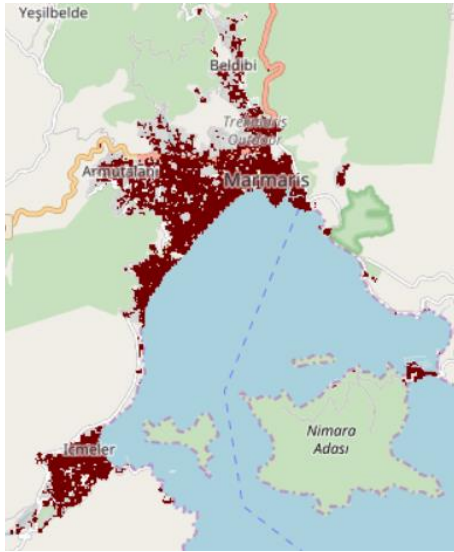
Uydu Görüntüsü (2009)



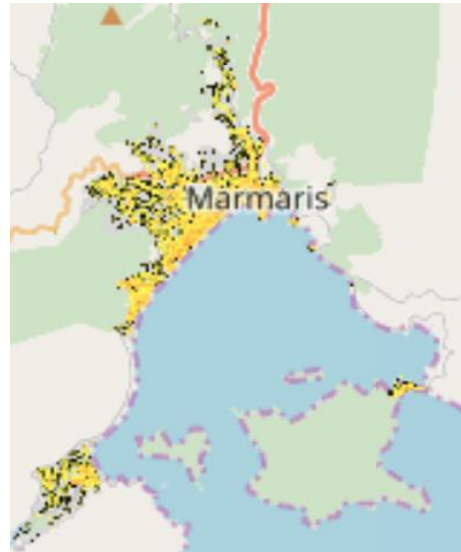
Uydu Görüntüsü (2021) Yeni gelişen alanlar



Yapılaşmış Alanlar, 2000



Yapılaşmış Alanlar, 2018

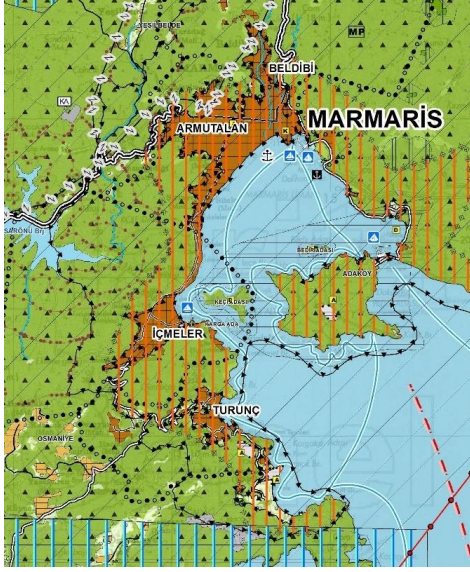




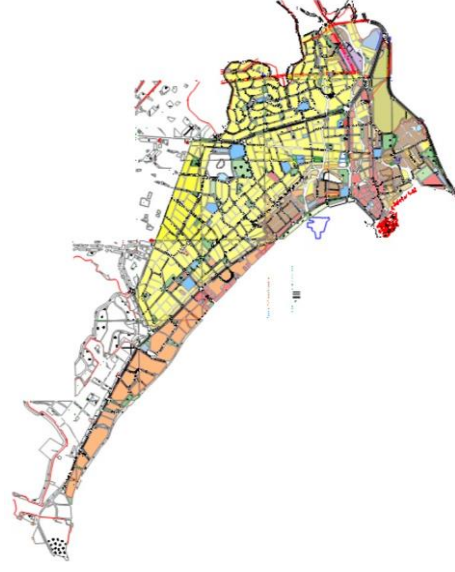
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2011)



1/1000 Uygulama İmar Planı (MBB, 2021)



Yapısal Özellikler

Kentsel karakter (Yaklaşık 867 hektar kentsel yerleşik alan)

Nüfusu artıyor

Turizm ve tarım sektörlerinde gelişme öngörüsü

0-40metre kotları arası eğimli bir yerleşim

Deniz kıyısı yerleşimi

Sınırlı gelişme gözleniyor

Planlarda batı ve kuzey yönde gelişme önerisi var

Tarım ve orman arazileri üzerinde gelişme önerileri gözleniyor

Mevcut yerleşim içerisinde yetersiz yeşil alanlar

Yeni gelişme alanlarında yeşil alanlar süreliliği gözetilmiş

İlçe değerlendirmelerinde Muğla Büyükşehir Belediyesinin imar planları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının paylaştığı çevre düzeni planı ve açıklama raporlarından faydalanılmıştır.

5.4. Kent Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

Muğla ilinde iklim değişikliğine karşı uyum eylemlerinin planlanması ve uygulanması için ilçe düzeyinde etkilenebilirlik ve risk analizlerinin yapılması gerekmektedir. Muğla ili için öne çıkan sıcak hava dalgaları kuraklık ve şiddetli yağışlar değerlendirilmiştir. Kentsel yerleşik alanlar için öncelikli olarak sıcak hava dalgası tehlikesine göre risk analizleri yapılmıştır. İlçelerin maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi ile etkilenebilirliği incelenmiş, toplam riskine bakılmıştır. Maruziyet, daha çok iklim değişikliğine maruz kalan kentsel sistemlerin ölçülebilmesi ile ilgili bir veri grubunu temsil ederken, duyarlılık maruz kalan sistemler içerisinde hassasiyetleri ve kırılabilirlikleri tanımlamak için kullanılan veri grubudur. Uyum kapasitesi ise kentsel yerleşik alanlarda iklim tehlikeleri karşısında görülen zararı azaltıcı veya ortaya çıkabilecek fırsatları değerlendirici bir altyapının varlığıyla ilgilidir. Her bir risk bileşeni için ilçe düzeyinde haritalar üretilmiş ve aşağıdaki bölümde sonuçları yorumlanmıştır. Kent sektörü için risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur. Elde edilen göstergeler ile her bir risk bileşeni için ilçe düzeyinde haritalar üretilmiş ve aşağıdaki bölümde sonuçları yorumlanmıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

5.4.1. Sıcak Hava Dalgası Riski

Sıcak hava dalgasına yönelik olarak kentsel alanlarda maruziyeti belirleyen, duyarlılığı ifade eden ve uyum kapasitesini tanımlayan göstergelere dayalı olarak etki zinciri oluşturulmuştur (Şekil 5-36). Zincirde belirtilen bilgilerin bir kısmına ülkemizde ilçe bazında ulaşılammaktadır ancak bu bilgilerin üretilmesi ve sürekliliğinin sağlanması daha doğru sonuçlar alabilmek açısından önem taşımaktadır. Sıcak hava dalgası tehlikesi için Muğla ilinin ilçe merkezleri dâhil olmak üzere kentsel yerleşik alanlarında, altyapı ve üstyapıya dair özellikler, konut sayıları, yapay alan miktarları, makroform büyüklüğü, hassas ekosistem varlığı, turizm merkezleri, tescilli kültür varlıkları, sit alanları ve nüfus yoğunluğu maruziyet bileşenleri olarak tanımlanmıştır.

Duyarlılık bileşenleri olarak da kentsel-kırsal nitelik, nüfus artış oranları, yakında hassas ekosistem varlığı, geçici konut sayıları, sosyal yardım alanlar, sektörel gelişme önerileri, su yüzeyleri, kentin formu ve farklı yönlerde gelişme eğilimi belirlenmiştir. Uyum kapasitesi için yerleşik alan içi doğal alan miktarları, sosyo-ekonomik gelişmişlik, dernek sayısı, koruma bölgeleri, projeksiyona göre kentsel büyüme miktarları, kırsal ve kentsel bisiklet yolu uzunluğu ve sosyal hizmet uzmanı sayısına dair bilgiler etki zincirine eklenmiştir.

Bu çalışma kapsamında maruziyet açısından belirlenen veri grupları için geçmiş ve bugüne ait uydu görüntüleri, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın CORINE projesi veritabanı, Avrupa Komisyonu’nun küresel insan yerleşimleri katmanı veritabanı, çeşitli raporlar, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının GÖRBİS sistemi verileri, bölge planı, çevre düzeni planı ve Muğla Büyükşehir Belediyesinden temin edilen nazım ve uygulama imar planları ile plan açıklama raporları incelenmiş, değerlendirmeye alınmış ve çeşitli hesaplamalar (yerleşik alan büyüklüğü, yerleşim kotu, gelişme alanları gibi) yapılmıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Kentsel altyapı	Yerleşik alan için doğal alanlar oranı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Enerji ve su altyapısında yük
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Su altyapısı*	Geçici konut sayısı	Sosyal hizmet uzmanı sayısı	Sağlık koşullarında bozulma, yaşam konforunda düşüş
		Enerji altyapısı*	Sektörel gelişme önerileri	Faal dernek sayısı	Yüksek kentsel ısı adası etkisi
		Kentsel gelişmeler ve yoğunluğun fazla olması*	Su yüzeyleri oranı	Özel Çevre Koruma Bölgesi, Milli Park, Tabiat Parkı varlığı	İşgücü verimliliği
		Kentsel üstyapı	Kentin formu	Bisiklet yolu uzunluğu	Hastalık ve salgın
		Kentsel yerleşim yeri yakınında ekosistem varlığı	Nüfus artış hızı	Kırsal bisiklet yolu uzunluğu	İnşaat faaliyetlerinde aksamalar
		Yapay alanlar oranı	Kentin gelişme eğilimi	Planlarda kentsel büyüme	
		Nüfus yoğunluğu	2025 nüfus projeksiyonuna göre büyüme	Sıcak hava dalgası yönetim planı*	
		Kent makroform büyüklüğü	Atık su, yağmur suyu altyapıları*	Yeşil sistem sürekliliği*	
		Konut sayısı	Sağlık tesisleri kapasiteleri ve erişilebilirlikleri*	Yeşil alanlar oranı*	
		Turizm merkezleri sayısı	Dış mekanda çalışanlar*	Projeksiyona göre büyüme oranı*	
		Tescilli kültür varlıkları ve sit alanları oranı	Düşük gelirli grup oranı*	Sıcaklık duyarlı kent planlarının varlığı*	
			Göçmen mahalleleri*	Erken uyarı sistemleri*	
			Sosyal yardım alanlar*	Üç ve dört katı alana kentsel yayılmayı teşvik eden plan kararları*	
				Koruma bölgeleri*	

Şekil 5-36. Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

Tüm ilçeler birlikte değerlendirildiğinde 8 ilçenin kentsel karakter gösterdiği 5 ilçenin de kırsal nitelikte olduğu gözlemlenebilmiştir. Kırsal ilçelerin ikisinde nüfus sabit kalırken, bir kentsel ilçede sınırlı artış, diğer 10 ilçede ise önemli nüfus artışı gözlenmiştir. Kentsel karakteri olan ilçelerin büyük çoğunluğunda sanayi ve turizm sektörlerinde gelişme öngörülmektedir. Kırsal olanlarda tarım ve turizm sektöründe gelişme düşünülmektedir. Kentsel form anlamında lineer, uydu gelişme ve saçaklanma eğilimleri gözlenen bu ilçelere karşın, kırsal karakterli olanlarda kompakt form ve saçaklanma eğilimleri gözlenmektedir. 500 hektardan küçük olan yerleşimler kırsal nitelikteyken, büyük olanlar kentsel yapıya sahiptir. Ortaca gibi alanı hektar olarak fazla ama kırsal karakteri olan ilçede gözlenmektedir. Tarımsal üretimin fazla olduğu ilçelerde bu durum gözlenebilmektedir. Topografik olarak eğimli ve düz alanlarda yerleşmiş ve kıyı yerleşimi olan Bodrum, Marmaris, Fethiye, Köyceğiz ve Datça gibi ilçelerde şiddetli yağışlar ve hava olayları karşısında sel riski çok yüksektir. Sıcak hava dalgası riski karşısında





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

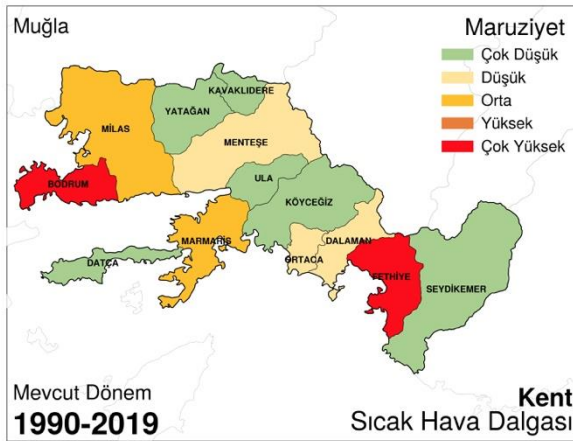
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bodrum ve Fethiye, gelişme biçimi ve yapı yoğunlukları nedeniyle daha önde gelmektedir. Plan kararları incelendiğinde kırsal nitelikli Seydikemer, Ula ve Kavaklıdere gibi ilçelerde yayılmanın yüzde 50-100 aralığında olduğu, Milas, Ortaca, Bodrum ve Yatağan gibi ilçelerde gelişmenin yüzde 20-40 aralığında tutulduğu, kentsel karakteri baskın olan Menteşe, Dalaman, Datça ve Marmaris ilçelerinde ise yayılmanın çok sınırlı tutulduğu anlaşılmaktadır. Plan kararları yoluyla kurgulanan kentsel yayılma modellerinin iklim değişikliği bağlamında en önemli tehdit olduğu ve yeniden ele alınması gerektiği tespit edilmiştir.

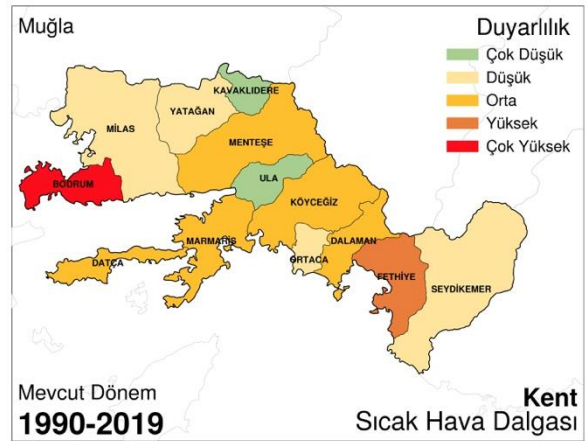
Verilerin genel değerlendirmesinden sonra ilk olarak maruziyet göstergeleri açısından Muğla ili değerlendirilmiş, Bodrum ve Fethiye’nin çok yüksek, Marmaris ve Milas’ın orta düzeyde maruziyete sahip olduğu görülmüştür (Şekil 5-37). Menteşe, Dalaman ve Ortaca ilçelerinde kent merkezleri temelinde veri üretildiği için düşük seviyede maruz kalan ilçelerdir. Kentsel alanların özelliklerine göre çok düşük maruziyet düzeyinde ise Datça, Yatağan, Kavaklıdere, Ula, Köyceğiz ve Seydikemer ilçeleri öne çıkmaktadır. Bodrum ve Fethiye ilçeleri, yerleşik alanın yaygınlığı ve fazla konut sayısı, yüksek nüfus yoğunluğu, yapay alanların fazla olması, yerleşik alanlar içinde ve yakın çevresinde dere, kıyı ve orman gibi ekosistemler bulunması, korunması gereken alanların fazlalığı gibi nedenlerden dolayı risklidir.

Bodrum ve Fethiye ilçelerinin kentsel yerleşik alanları, hızlı büyüyen yapıları, tarım, orman ve kıyı alanları üzerinde yarattıkları baskıları, yaygın ikinci konut kullanımları, yeşil alanların sınırlılığı ve parçalı olması, özel araç bağımlı ulaşım modelleri nedeniyle maruziyeti yüksektir. Bodrum ilçe merkezi sınırlı bir alanda yerleşmiş olmasına rağmen ilçe yerleşim alanlarının Bodrum yarımadası çevresinde Turgutreis, Gümüşlük, Yalıkavak, Gündoğan, Göltürkbükü, Torba ve İçmeler bölgelerinde yayılmış olması, yarattığı ulaşım hareketliliği ve çevresel tehditler yüzünden oldukça sakıncalıdır.

İklimin değişen koşullarıyla birlikte değerlendirildiğinde hem azaltım hem uyum politikaları çerçevesinde problemler bir kentsel çevre ortaya çıkmaktadır. Ulaşım ve yerleşim alanlarındaki kullanımlardan kaynaklı emisyon fazlalığı ile karbon yutağı işlevi gören tarım alanı, orman alanı ve su yüzeylerinin küçülüyor olması riskleri artıran bir gelişme eğilimidir. Fethiye ilçesi de benzer özelliklere sahip bir yerleşimdir. Kuzey yönünde tarım alanları ve denize ulaşan su hatları üzerinde yaratılan baskılar, Fethiye’nin öne çıkan problemidir. 1990 sonrası dönemde kentin yaklaşık 5 katı kadar daha büyük bir alana yayılmış olması ve bu yayılım sürecinde doğa ile kurulan dengenin yapay alanlar lehinde bozuk olması, iklimin değişen koşullarıyla birlikte oldukça sakıncalı bir fiziksel çevre ortaya koymaktadır. Akdeniz ikliminin sıcaklık koşullarının zorlayıcılığı yanında kentsel yerleşimlerde gözlemlenen uyumsuz gelişmeler, olası sıcak hava dalgası tehlikelerinde maruziyeti artırmaktadır.



Şekil 5-37. Kent Sektörü Maruziyet Haritası



Şekil 5-38. Kent Sektörü Duyarlılık Haritası

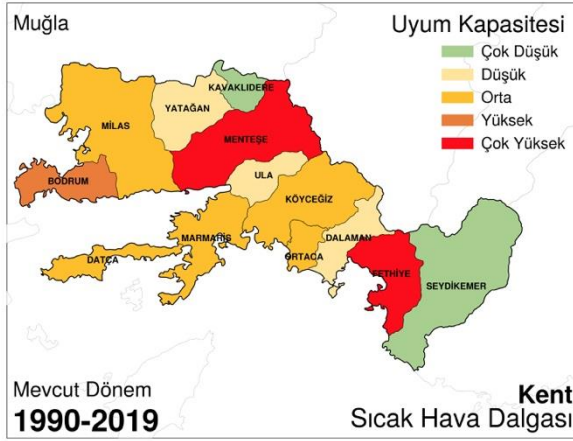




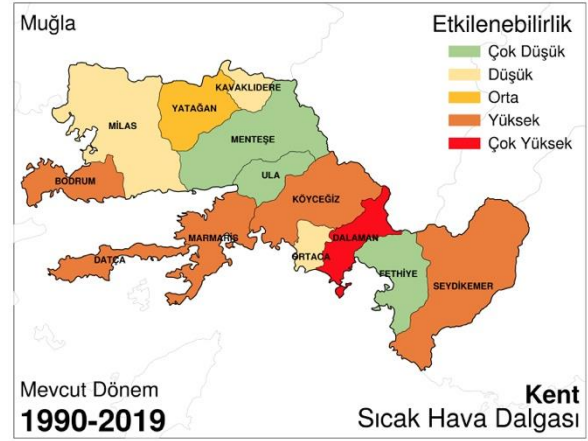
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Duyarlılık açısından incelendiğinde, Bodrum ve Fethiye’nin yine kentsel yerleşik alanları itibariyle çok yüksek ve yüksek duyarlılığa sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5-38). Menteşe, Köyceğiz, Dalaman, Marmaris ve Datça ise orta düzeyde duyarlılığa sahiptir. Bu haritada öne çıkan ilçelerde gözlemlenen özellikler, kentsel karakter, geçici konut sayısında fazlalık, turizm ve tarım sektörleri ağırlıklı tek sektörlü ekonomik yapı, saçaklanmış kent formu ve her yönde gelişme eğilimidir. Duyarlılıkları yüksek olan ilçeler cazibe merkezleri olarak ciddi bir nüfus çekmekte ve buna bağlı olarak yaşanan gelişmelerde doğa ile uyumsuz bir yapı ortaya çıkarmaktadır. Kentsel alanlar açısından duyarlılığı yüksek ilçelerin bir başka ortak özelliği turizm ağırlıklı olmalarıdır.



Şekil 5-39. Kent Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 5-40. Kent Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Uyum kapasitelerine bakıldığında (Şekil 5-39), Menteşe ve Fethiye ilçeleri çok yüksek değerleri ile dikkat çekmektedir. Diğer taraftan Bodrum yüksek, Datça, Milas, Marmaris, Köyceğiz ve Ortaca ilçeleri de orta düzeyde uyum kapasitesine sahiptir. Analiz verileri ve haritalar incelendiğinde sosyo-ekonomik gelişmişliği, sosyal hizmet uzmanları ve dernek sayıları fazla, planlarda kentsel büyümenin düşük tutulduğu, koruma bölgelerine sahip ve bisiklet yolu uzunluklarının fazla olduğu ilçelerde uyum kapasitesinin yüksek çıktığı, uyum kapasitesi düşük ilçelerde ise tam tersi özellikler olduğu gözlemlenmiştir. Uyum kapasitesi açısından ilçeleri öne çıkaran özellikler genellikle sosyo-ekonomik yapılarla ilgili olmaktadır. Kentsel alanlar özelinde düşünüldüğünde ise uyum kapasitesi açısından kırsal ve kentsel alanda planlanmış olan bisiklet yolları ve sınırlı tutulan kentsel gelişme alanları belirleyici olmaktadır. Menteşe ilçesinin uyum kapasitesi bakımından çok yüksek değere sahip olmasının sosyo-ekonomik nedenleri, merkez ilçe olması, kamu altyapısının gelişmiş olması ve sosyal yapı anlamında destekleyici oluşumların bulunmasıdır. Fiziksel anlamda ise Karabağlar yaylası ve Muğla Ovası gibi korunmuş hassas bölgelerin bulunması ve göreceli olarak sınırlı tutulan kentsel yayılma uyum kapasitesini yükseltmektedir.

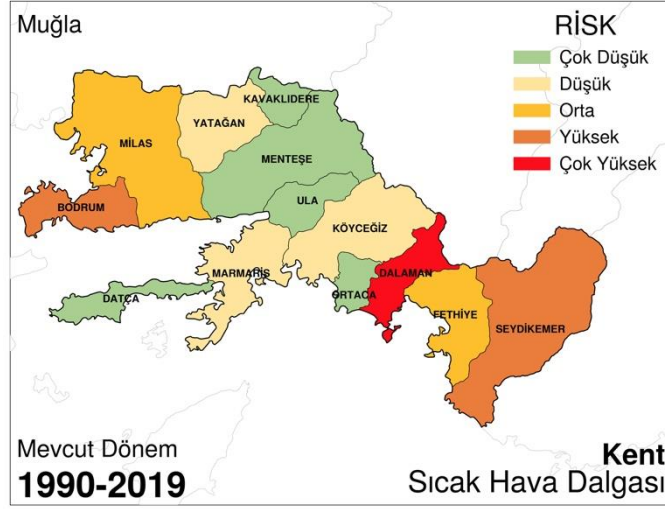
Etkilenebilirlik değerlendirmesi (Şekil 5-40) yapıldığında ise Dalaman’ın çok yüksek değerle öne çıktığı görülmüştür. Bodrum, Marmaris, Köyceğiz, Datça ve Seydikemer ise yüksek etkilenebilirliğe sahiptir. Burada Dalaman için gözlemlenen neden, duyarlılığının fazla uyum kapasitesinin ise düşük olmasıdır. Dalaman ilçesinde mevcut kentsel gelişme pratiklerinin doğal yapıyla kurduğu ilişkiler, düz coğrafya, dere kenarı taşkın sahaları, yayılma eğilimi ve alt ölçek planlarda getirilen öneriler iklim değişikliği karşısında duyarlılığı artıran şekildedir. Yüksek etkilenebilirliği olan diğer ilçelerde de gözlemlenen durum duyarlılıklarının yüksek, uyum kapasitelerinin düşük olmasıdır. Turizm sektörü ile öne çıkan ilçeler daha etkilenebilir gözükmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 5-41. Kent Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası

Tüm faktörlerin bir arada değerlendirildiği ve kentsel yerleşik alanlarda sıcak hava dalgası tehlikesine karşı riski gösteren analizde ise Dalaman’ın çok yüksek, Bodrum ve Seydikemer’in yüksek düzeyde riskli ilçeler olduğu anlaşılmıştır (Şekil 5-41). Öne çıkan ilçelerde uyum kapasiteleri düşük, maruziyet ve etkilenebilirlik görece yüksektir. Üç ilçeden Bodrum’da gözlenen kentleşme pratikleri iklime uygun olmamakla birlikte maruziyet ve duyarlılık düzeyinin fazla olması bu sonucu doğurmuştur. Seydikemer ve Dalaman’ın özellikleri Bodrum’a göre farklılık arz etmektedir. Bodrum’da mevcut kentleşme pratikleri iklime uygunluk açısından sakıncalıyken, Seydikemer ve Dalaman da geleceğe dönük plan kararları ve tetikleyeceği gelişmeler olumsuz gözükmemektedir. Kent iklimi fiziksel özelliklere bağlı olarak diğer meteorolojik iklim verilerinden farklılık gösterebilmektedir. Bodrum ilçesi kentsel alanları hem mevcut özellikleri hem de yayılma eğilimleri ile risk yaratıcı bir karakterdedir. Bu yüzden tehlike düzeyi düşük gözükmesine rağmen olası bir sıcak hava dalgasında kentsel alanları en riskli yerlerden biridir. İklimde uygun kentsel planlama anlayışıyla iki ilçeye ait planların revizyonu ve uygulanması önemli bir uyum eylemi olacaktır. Dalaman ve Seydikemer ilçelerinde riski artıran ve bu ilçeleri öne çıkaran kentsel özellikler, su hatlarının yapılaşma yoluyla daraltılması, tarım ve orman alanları üzerinde ve bitişğinde gelişmeler, deniz seviyesinde coğrafya ve nehir kenarı bölgelerde gözlemlenen kentleşmedir. İklim değişikliği karşısında sıcak hava dalgası tehlikesinden etkilene riski orta düzeyde bulunan ilçeler Milas ve Fethiye’dir. Dolayısıyla uyum eylemleri açısından bu beş ilçenin önceliklendirilmesi gerekmektedir.

Kentsel alanların mevcut durumda etkilenebilirlik ve risk düzeyleri incelendikten sonra iklim projeksiyonları ile RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için gelecek dönem risk değerlendirmesi yapılmıştır. Burada kentsel alanlara ait verilerin gelecek dönem projeksiyonlarının yapılması mümkün olmadığından, mevcut dönem kentsel yapı özellikleri sabit kalıp iklim koşulları değiştiğinde karşılaşılabilecek durumlar ortaya konmuştur. Sıcak hava dalgası tehlikesi karşısında Muğla için gelecek dönem risk dağılımı incelendiğinde (Şekil 5-42), iyimser (RCP4.5) ve kötümser senaryoya (RCP8.5) göre önümüzdeki 80 yıllık süreçte kıyı ilçelerinden Bodrum, Marmaris ve Dalaman’da sıcak hava dalgası risklerinin artacağı, Menteşe, Yatağan, Ula, Köyceğiz, Kavaklıdere, Ortaca, Seydikemer ve Datça ilçelerinde ise daha düşük risk olacağı öngörülmektedir. Bodrum, Marmaris ve Dalaman ilçeleri ise en yüksek risk grubunda yer alan ilçeler olup, bu ilçelerde uyum eylemlerinin önceliklendirilmesi gerekmektedir. Mavi ve yeşil altyapıların geliştirilmesi ve bu yönelik plan revizyonları ilk eylemler olmalıdır. Karbon yoğun kentleşme modelinden vazgeçilmesi, doğal yapı ile dengeli bir gelişim sergilenmesi, kontrollü büyüme politikalarının geliştirilmesi, su hatlarının açık tutulması, mevcut kentsel alanlarda yeşillendirme ve ağaçlandırma master planlarının hazırlanması da ilk etapta düşünülebilecek somut eylemlerdir. Sonrasında kentsel alanların detaylı analizleri ışığında, yerel

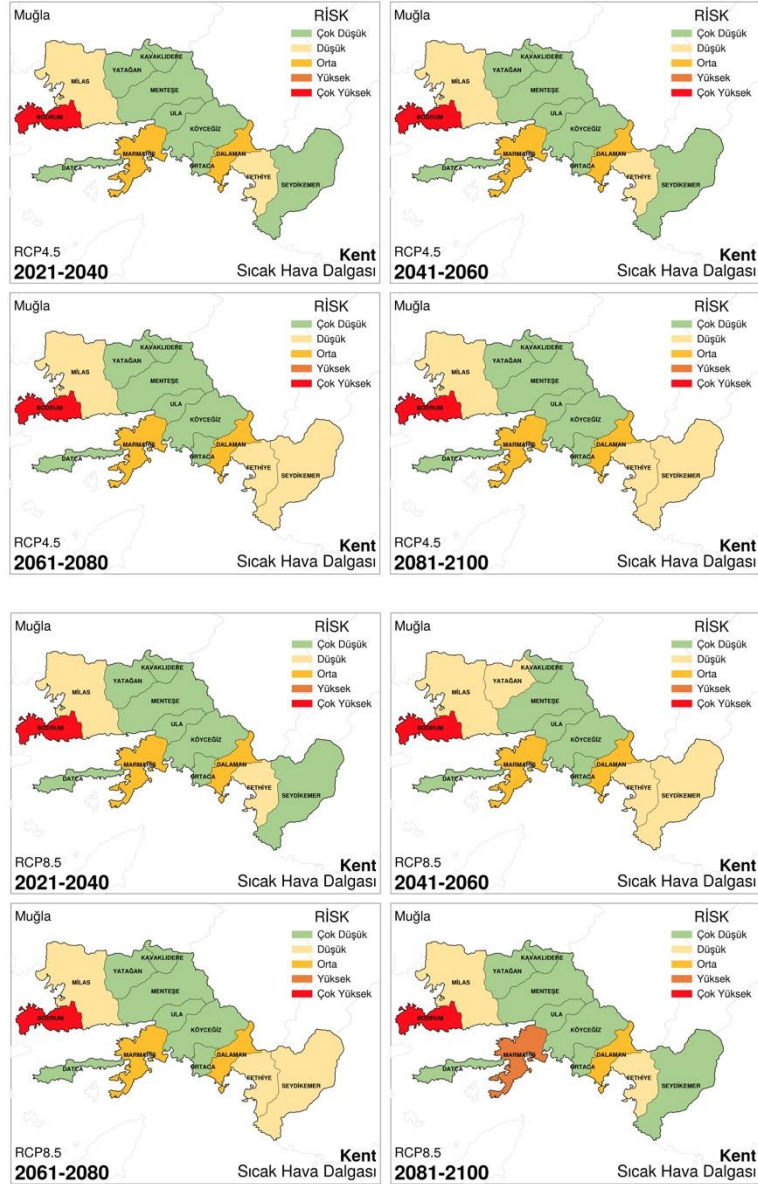




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

koşullara göre değişkenlik gösterebilecek makro (kentsel ölçekte mavi ve yeşil altyapı), mezo (mahalle bazlı eylemler) ve mikro (yapı ve malzeme ölçeği) ölçekli uyum eylemleri düşünülmelidir.



Şekil 5-42. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Kent Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları

5.4.2. Kuraklık Riski

Muğla ilinde kentsel yerleşik alanlar için Kuraklık tehlikesine göre bir etki zinciri oluşturulmuştur (Tablo 5-18). Kuraklık kentsel alanda çoğunlukla su kıtlığı ve hava kalitesinde düşüş olarak etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle kent içerisinde su tutulumu ve hava kalitesinin artırımı ile ilgili eylemler düşünülmelidir. Genel anlamıyla mavi ve yeşil altyapının kentsel yerleşik alan içerisinde artırılması bu etki karşısındaki uyum eylemidir. Bu nedenle mevcut kentsel yapının mavi ve yeşil altyapı yönünden analizi risk durumunu tanımlamaya yardımcı olacaktır. Bu çerçevede içerisinde yeşil alan eksiklikleri, kentsel alanda bina ve nüfus yoğunluğu, kentsel yayılma miktarı, sanayi bölgeleri, turizm alanları, hassas ekosistemler, yapay yüzeyler, hassas yaş gruplarının yaşadığı mahalleler maruziyet göstergeleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

olarak etki zincirine dahil edilmiştir. Duyarlılık açısından değerlendirme yapılabilmesi için ilçe bazında yeşil alan miktarı, turizm çalışanları, elektrik kullanımı, sağlık tesis kapasiteleri, kentsel gelişme alanları, kentsel yayılma hızı, sanayi alanları miktarı, su yüzeyleri, kentin formu ve sektörel gelişme planları bilgileri değerlendirmeye alınmıştır. Uyum kapasitesi göstergeleri olarak, ilgili eğitim ve yatırım projeleri, ekolojik koridorlar, gri su altyapısı, su kaynakları yatırım projeleri, sulama takvimi, kentsel büyüme önerisi, kuraklık yönetim planı varlığı, dernek sayıları, iklim duyarlı planlar ve sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi tanımlanmıştır.

Tablo 5-18. Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RISK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Kentsel altyapı	Kayıp kaçak oranı, içme suyu kapasitesi/nüfus	Kuraklık yönetim planı, tahmin sistemi	Kurak dönem boyunca hava kalitesinde düşüş
Ortalama sıcaklık artışı	Ardışık kurak gün sayısında artış	Su altyapısı	Su yüzeyleri	Su kullanımı ile ilgili eğitilen kentli sayısı	Yaşam kalitesinde ve sağlık koşullarında bozulma
	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Enerji altyapısı	Kişi başına elektrik kullanımı	Su kaynakları yatırım projeleri	İşgücü verimliliği
		Yeşil alan eksikliği gözlemlenen Fethiye, Bodrum ve Marmaris ilçeleri	Sağlık tesisleri kapasiteleri ve erişilebilirlikleri	Kuraklığa karşı önlem, sulama takvimi	Hastalık ve salgın
		Kentsel üstyapı	Gelişme alanları miktarı ve yayılma hızı	Yerleşik alanlar içerisinde Ekolojik koridor planları	Su güvenliği
		Kentsel Gelişmelerin ve Yoğunluğun fazla olduğu Bodrum, Fethiye ve Marmaris	Sanayi alanları miktarı	Atık su, gri su, yağmur suyu altyapıları	
		Turizm sektörü bağımlılığı yüksek Marmaris, Bodrum, Menteşe, Dalaman ve Datça ilçeleri	Kentin formu	İklim duyarlı olarak yenilenmiş planlar	
		Sanayi bölgeleri planlanan Kavaklıdere, Yatağan ve Dalaman ilçeleri	Yeşil alan miktarı	Üç ve dört katı alana kentsel yayılmayı teşvik eden plan kararları	
		0-15 ve 65 yaş üstü grupların yoğunlaştığı mahalleler	Turizm çalışanları	Dernek sayıları	
		Hassas ekosistemler	Sektörel gelişme önerileri	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	
		Yapay alanlar			





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

5.4.3. Şiddetli Yağış Riski

Son olarak Muğla ili ve ilçelerinin kentsel yerleşik alanları özelinde iklim değişikliği karşısında yaşayacağı şiddetli yağışlar tehlikesi için etki zinciri üretilmiştir. Şiddetli yağışlara yönelik olarak kentsel alanlarda maruziyeti belirleyen, duyarlılığı ifade eden ve uyum kapasitesini tanımlayan göstergelere dayalı olarak etki zinciri oluşturulmuştur (Tablo 5-19). Zincirde belirtilen bilgilerin bir kısmına ülkemizde ilçe bazında ulaşılamamaktadır ancak bu bilgilerin üretilmesi ve sürekliliğinin sağlanması daha doğru sonuçlar alabilmek açısından önem taşımaktadır. Şiddetli yağışlar için kentsel altyapı ve üstyapıya dair özellikler, bina yoğunlukları, tescilli yapılar, kent içi ve yakını ekosistemler, kaplamalı yüzey miktarları ve makroform büyüklüğü maruziyet bileşenleri olarak tanımlanmıştır. Duyarlılık bileşenleri olarak da kentsel-kırsal nitelik, altyapının yaşı ve kapasitesi, zarar gören yol hattı, riskli binalar, kentleşme oranı, nüfus artışı, düşük gelirli insan sayısı, taşkın sayıları, bağımlı nüfus, sosyal yardım alanlar, sektörel gelişme önerileri, su yüzeyleri, kentin formu ve farklı yönlerde gelişme eğilimi belirlenmiştir. Uyum kapasitesi için korunan yeşil alanlar, planlı yeşil süreklilikler, sigortacılık sistemi, kontrollü kentsel büyüme, dernek sayıları, afet yönetim planları, fırtına-dolu dayanıklı mekânsal eleman varlığı, acil müdahale ekipleri, çevre yolu önerileri, sosyo-ekonomik gelişmişlik, kentsel yayılma miktarı ve sosyal hizmet uzmanı sayısına dair bilgiler etki zincirine eklenmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 5-19. Etki Zinciri: Kent Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Kentsel altyapı	Altyapının yaşı ve kapasitesi	Sigortacılık sistemi	Ulaşım ve iletişim altyapısının zarar görmesi
	Sel ve taşkın	Su-kanalizasyon altyapısı	Kentin karakteri/kırsal-kentsel	Fırtınaya ve doluya dayanıklı mekânsal elemanların inşa edilmesi	Ticari işletmelerin (turizm ağırlıklı) zarar görmesi
		Ulaşım altyapısı: Liman ve Karayolları	Zarar gören yol hattı, ulaşım bağlantısı (liman, gar)	Geçirimli yüzeylerin artırılmasına yönelik yeşil süreklilik önerisi	Yerleşim alanlarının zarar görmesi
		İletim altyapısı	Riskli alanlardaki bina sayıları	Korunan yeşil alanlar	İnsan sağlığının zarar görmesi
		Kentsel üstyapı	Kentleşme oranı	Afet yönetim planlarının olması	
		Bina ve nüfus yoğunluğu	Nüfus artış hızı	Kontrollü kentsel yayılma hedeflerinde planların olması	
		Tescilli yapılar	Yoksul mahalleler	İklim ve çevre duyarlı dernek sayıları	
		Kent içi veya yakını ekosistemler	Kentte baskın ekonomik sektör-tarım-turizm	Acil müdahale ekiplerinin olması	
		Kent yakınında hassas ekosistemleri ve koruma alanları olan, Mentеше, Datça, Köyceğiz, Marmaris, Fethiye ve Ula ilçeleri	Kentsel gelişme hızı ve formu	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	
		Kent makroformu büyüklüğü fazla olan Bodrum, Fethiye ve Milas ilçeleri	Kentsel yayılma eğilimi	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	
		Yerleşik alan sınırları içerisindeki yapay alanlar	Su yüzeyleri	Çevre yolu önerisi	
			Taşkın sayıları	Kentsel yayılma	
			Bağımlı nüfus	Sosyal hizmet uzmanı sayısı	
			Sosyal yardım alanlar		





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

5.5. Uyum Eylemleri

Muğla ili kentsel yerleşik alanları için iklim değişikliği karşısında uyum eylemlerini belirlemenin ilk adımı, mevcut durumda şiddetli yağışlar, sıcak hava dalgası ve kuraklık gibi riskler karşısında etkilenebilirliği yüksek ilçeleri ve yerleşik alanlarının özelliklerini ifade etmektir. Mekansal yapı üzerinden değerlendirme yapıldığında, Bodrum, Fethiye, Marmaris ve Yatağan, makroformları, yayılma şekilleri, sanayi alanları, kentçi toplu taşıma süreleri, su hatları, bağımlı nüfusun yaşadığı alanlar, yeşil alan yetersizliği olan bölgeler ve riskli alanlar gibi özellikleri ile iklim değişikliğinden etkilenme konusunda hassas bölgeler olarak öne çıkarılmıştır. İlçelerdeki mevcut yapıları çevrenin özellikleri ve gelişme alanlarında tercih edilen kentsel modeller özel araçlar bağımlı bir kentsel yaşamı doğurmaktadır. Bu durum şiddetli yağışlar ve sıcaklar gibi bazı faktörlerin etkilerini artırmakta ve yaşayanların iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini artırmaktadır. Kuraklık, şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgaları, Muğla ili kentsel yerleşmeleri için ilk üç sıradaki iklim tehlikeleridir. İklim değişikliğine bağlı olarak yaşanması gelecekte de muhtemel riskler, kentin hem altyapısında hem de üstyapısında önemli sorunlar yaşatabilecektir.

Nüfusun Muğla ilçelerinde artışı, turizm ve sanayi sektörüne bağlı gelişmeler ile birlikte etkilenebilirliğin giderek artacağını göstermektedir. Ayrıca, yeşil alanların azlığı, kentsel alanlarda geçirimsiz alanların çokluğu, hızlı kentsel gelişme, tarım ve orman alanlarının amaç dışı kullanımı, riskli bölgelerdeki yapılaşmalar, ulaşımda türel dağılımın otomobil ağırlıklı olması gibi özellikler Muğla ilçe merkezlerinin etkilenebilirliğini ve risklerini oldukça artırmaktadır. Şiddetli yağışlar, kaplamalı ve eğimli yüzeylerin fazlalığı ve su hatlarına yapılan müdahaleler, ciddi kent içi sellerine yol açmaktadır. Mal kayıplarının sık sık yaşandığı Muğla'da kıyı ekosistemi ve kültürel miras gibi değerlerde zarar görmektedir. Diğer taraftan kuraklık ve sıcak hava dalgası gibi riskler karşısında yoğun yapılaşmaların olduğu yeşil yoksunu bölgelerde yaşam kalitesi oldukça düşmektedir. Rüzgâr ve hava sirkülasyonunun bozulduğu bölgelerde sağlık sorunlarının ortaya çıkması muhtemeldir. Kent merkezinde nüfusun çok fazla ve yoğunluğun çok olması da termal konforu (iklimsel konforu) düşürmektedir. Kentin göç alıyor olması, buna bağlı olarak yayılma talepleri, kent içinde konut bahçeleri dışında yeşil alanların olmaması, atık yönetimi konusunda yetersizlikler ve yanlış ulaşım çözümleri kentin etkilenebilirliğini ve risk düzeyini artıran faktörlerdir.

Her ne kadar Muğla Büyükşehir Belediyesi hizmet alanındaki yeşil alan miktarı, 2014 yılından bu yana 440.400 metrekareden 800.400 metrekareye yükselmışse de kentsel alanlarda doğa ile daha dengeli bir yerleşim modeline geçilmesi gerektiği açıktır. Atık yönetimi konusunda Datça, Fethiye, Marmaris, Menteşe, Milas ve Ortaca ilçelerinde Katı Atık Düzenli Depolama Tesislerinin kurulmuş olması ve 13 ilçeden toplanan atıkların, katı atık düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilmesi olumludur. Ayrıca, atıktan enerji elde etmek amacıyla Fethiye, Marmaris, Menteşe, Milas ve Ortaca'da Biyokütle Enerji Santralleri kurulmuş ve devreye alınmıştır.

Kuraklık, şiddetli yağışlar ve sıcak hava dalgaları gibi tehlikeler karşısında Muğla kenti yerleşik alanları için uyum konusu gündeme geldiğinde, gri, yumuşak ve yeşil eylemler olarak yedi başlık altında öneriler sıralanabilmektedir. Bu çerçevede uyum önlemleri ve eylemleri olarak fırtınaya bağlı zararlar, su güvenliği, taşkın riski, göçün yönetimi, yapıları çevrenin niteliği, yatırım projeleri ve iş birliği konularına öncelik verilmesi gerekmektedir.

- Kıyılarda fırtınaya bağlı zararlar ciddi düzeydedir. Kıyıda yer alan liman gibi ulaşım altyapıları ile turizm tesislerinin dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda gri uyum eylemleri olarak:
 - Rüzgâr koridorlarının açık tutulması için dönüşüm uygulanmalıdır
 - Kıyılarda yer alan liman, marina ve iskele gibi ulaşım altyapılarının fırtınalara karşı dayanıklı hale getirilmesi gerekmektedir
 - Kıyılarda yüksek katlı otel yapılarına müsaade edilmemesi, mevcut yapıların cephe tasarımlarını fırtınalara uygun hale getirmesi gerekmektedir





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- İlçelerde artan talep karşısında içme suyu temini için projeler geliştirilmesi gerekmektedir. Gri ve yeşil uyum eylemleri olarak:
 - Kentsel yeşil alanlar ve orman alanları korunmalıdır
 - Kentsel yerleşik alanlar dahil su tutucu alanlar tasarlanmalıdır
 - Gri su kullanımının yaygınlaştırılması için hem mevzuat düzeyinde kolaylaştırıcı ve zorlayıcı değişiklik yapılmalı hem de yerel yönetimlere yetki verilmelidir
 - Atıksu tesisleri iklim değişikliğine bağlı gelecek dönem iklim koşullarını gösteren projeksiyonlar (ekstrem koşulları hesaba katan) doğrultusunda iyileştirilmelidir
- Taşkın riskli alanlarda düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Deniz kabarması, şiddetli yağışlara bağlı taşkınlar ve dere taşkınları Muğla da gözlenmektedir. Bu konuyla ilgili gri ve yeşil uyum eylemleri olarak:
 - Taşkın sahalarında dönüşüm projeleri gerçekleştirilmelidir
 - Taşkın riskli bölgelerdeki altyapılar için güçlendirme ve kapasite artırımı projeleri gerçekleştirilmelidir
 - Riskli kentsel alanlar için taşkın koruma bölgeleri ve sürekliliği olan yeşil alanlar kurgulanmalıdır
- Sezonluk ve daimî göç konusunda önemli bir talep yaşıyan Muğla da esnek bir sistem kurgulanması gerekmektedir. Hızlı büyümenin kontrolü ve göç sorunuyla ilgili olarak yumuşak eylemler olarak:
 - Taleplere yönelik önceden yüksek oranlı kestirimlerde bulunulmalı ve planlar bu hesaplara uygun olarak üretilmelidir
 - İkinci konut talebinin yönetimi konusunda yaratıcı projeler (kiralama türü) geliştirilmelidir
 - Mevzuat düzenlemeleri yapılmalıdır
 - Mevzuatta tarif edilen şartların yerine getirilmesi ve uygulanması için düzenleme yapılmalıdır
 - Yatırım projeleri geliştirilirken tetikleyeceği gelişmeler hesaba katılmalıdır
- Yapılı çevrenin fiziksel özellikleri Muğla ili için iklim değişikliği karşısında özellikle düşünölmelidir. Çoğunlukla gir uyum eylemlerinin düşünöldüğu bu alanda:
 - Ağaçlandırma master planları hazırlanmalıdır
 - Rüzgâr koridorları oluşturulmalıdır
 - Cam, çatı ve cephe kaplamalarında iklim koşullara uygun türler belirlenmelidir,
 - Doğal çevre ile yapay çevre arasında uygun yoğunluk dengesi kurulmalıdır
 - Orman, kıyı ve tarım arazileri üzerinde yapılaşmadan kaçınılmalıdır
- Yatırım projeleri Muğla için dikkat edilmesi gereken ve uyum eylemlerini gerekli kılan bir diğer konu başlığıdır. Yumuşak eylemler olarak:
 - Projelerin etkileri iklim koşullarıyla uyumlu hale getirilmelidir
 - Proje yer seçimlerinde (yol projeleri) doğal çevre ve değerler dikkate alınmalıdır
 - Gelişme öngörölen ve il için yeni olan sektörlerde straejiler belirlenirken iklim ve gelecek senaryoları düşünölmelidir
 - Sağlık ve sanayi tesisi yatırımı gibi ilave kentsel gelişimleri tetikleyen işlevler için yer seçimleri çok ölçütlü değerlendirme yöntemine göre yapılmalıdır
- Çok fazla kurumun yetki alanına giren bölgeleri olan Muğla da iş birliği ve eşgüdüm konusunda eylemler tanımlanmalıdır. Yumuşak eylemler olarak:
 - Yetki karmaşasını ortadan kaldıracak düzenlemeler yapılmalıdır
 - Mevzuat yerelde yaşanan koşullara uygun hale getirilmelidir. Sezonluk ciddi nüfus farkları karşısında ikamete esas olan düzenlemeler yeniden değerlendirilmelidir
 - Hassas bölgelere dair izinlerde yerel ve merkezi idareler birlikte karar almalıdır

Muğla kenti için sıralanan uyum eylemlerini gerçekleştirme sürecinde mevzuat, finansman, eşgüdümsüzlük ve iş birliği noksanlığı gibi zorlayıcı faktörler bulunmaktadır. Bu nedenle öncelikle devlet kurumları ve ilgili kanunlar, risk yaratan kentsel gelişmeler için sert önlemler almaya elverişli hale getirilmelidir. Tüm veriler sürekli ve standart üretilecek şekilde planlama yapılmalı, veri tabanı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

oluşturulmalıdır. Kurumlar arası eşgüdüm sağlanmalı ve iklimsel tehlikelere bütüncül bakılmalıdır. Planlama süreci daha şeffaf ve halkın katılımına imkân tanıyacak şekilde düzenlenmelidir. Planlama süreci halkı bilgilendirme ve halkın katkısını alma konusunda iyileştirilmelidir. Planlama nüfusu belirlenirken yapılan projeksiyon hesaplarında daha gerçekçi yöntemler kullanılmalı ve nüfus kabullerinde siyasi taleplerin önüne geçilmelidir. Belediye yetkileri ve bütçeleri artırılmalı, harcama denetimleri sağlanmalıdır. Rezerv yapı alanı uygulamasında ortaya çıkan olumsuzluklara karşı iyileştirme yapılmalıdır. Daha bağımsız ve daha fazla grubun temsil gücünün olduğu bir koordinasyon kurulu oluşturulmalıdır. Diğer taraftan STK altyapısı ve mevcut bilgi birikimi iklim değişikliğine uyum konusunda başarıyı kolaylaştıracak faktörler olarak değerlendirilmelidir.

Yeşil altyapı çözümleri Muğla gibi kuraklık, şiddetli yağış ve sıcak hava dalgası problemlerinin yaşanma olasılığı yüksek kentlerde öne çıkan uyum eylemleridir. Muğla'nın Bodrum, Marmaris, Fethiye, Menteşe, Yatağan ve Milas ilçeleri için yeşil altyapı çözümleri başlığındaki uyum eylemleri, koridorlar, su varlıkları, yeşil alanlar, yapılar ve planlama konu başlıklarında düşünülmelidir (Tablo 5-20).

Tablo 5-20: Kentsel Alanlarda Yeşil Altyapı Çözümleri

Koridor ve Bağlantılar	Su Varlıkları	Yeşil Alanlar	Yapılar, Atıl ve Onarılacak Alanlar	Planlama ve Yönetişim
Yansıtıcı/geçirgen/gözenekli yüzey kaplamaları	Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Çözümleri	Gıda/Meyve ormanı	Yağmur suyu saklama üniteleri	Yeşil/Eko Yönetim Paneli
Kentsel doğa rezervi	Yağmur bahçesi	Gölge ve Serinlik veren Geniş Yapraklı Ağaçlar	Yeşil /Düşey Duvarlar, Cepheler	Yeşil Altyapı İş Edindirme/ Yaratma
Yeşil istinat duvarı	Yağmur suyu hendeği	Toplum Bahçeleri	Yeşil Çatı	Yeşil Altyapı Modelleme Program ve Uygulamalar
Yeşil bisiklet yolu	Yapay Sulak Alan	Yeşil Arkatlar ve örtüler	Bio-filtreler, kirletici filtreleri	
Karbon Yutak işlevi gören Ağaçlık koridor		Tematik yeşil alan ve bahçeler	Yeşil çit strüktürleri	
Yeşil yollar ve gezi rotaları			Kentsel Yeşil Strüktürler	
Yeşil gürültü bariyerleri				

Diğer taraftan, kentsel alanlar birçok sektörün kesişim kümesinde yer alması nedeniyle çoklu sektörel uyum eylemlerinin sıralanabileceği alanlardır. Muğla ilinin 13 ilçe merkezi yerleşkeleri düşünüldüğünde, iklim değişikliği karşısında uyum eylemleri, mevcut yapı çevre ve gelişme eğilimleri ile sektörel varlıklar arasındaki sorunlu ilişkiye dayanmalıdır (Tablo 5-21).

Tablo 5-21: Muğla İli Kentsel Yerleşik Alanları için Sektörel Uyum Eylem Seçenekleri

Sektör	Uyum Eylemleri
Tarım	<ol style="list-style-type: none">1. Mevcut tarımsal alanlara göre arazi kullanımının değiştirilmesi; verimli tarım arazilerinin korunması;2. Kentsel tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması;3. Muğla'da tarım sektörü için hem kendi hem de diğer çevre illerinin gıda güvenliğini sağlayabileceği düşünülerek önceliklendirme yapılması;4. Kuraklık riskine karşı alternatif tarımsal ürün çalışmalarının yapılması;5. Tarım ürünleri için 20 ile 50km uzaklıktaki mesafeler dışından ürün temin edilmemesi hedefiyle projeler geliştirilmesi;





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sektör	Uyum Eylemleri
Sanayi	<ol style="list-style-type: none">1. Suyu biriktiren ve atıksu oluşturmayan proseslerin geliştirilmesi ve uygulanması, bu sayede suya daha az bağımlı olan endüstrilerinin oluşturulması;2. Özellikle ticaret ve sanayi üretim süreçlerinde su tasarrufu yöntemlerinin geliştirilmesi;
Turizm	<ul style="list-style-type: none">▪ İklim değişikliğinin Muğla ilçe merkezlerindeki kültürel miras üzerindeki potansiyel etkilerinin tahmin edilmesi;
Enerji	<ul style="list-style-type: none">▪ Okullara ve diğer kamu binalarına enerji sağlamak için güneş panellerinin kullanılması;▪ Yenilenebilir enerji ve akıllı şebekeler kullanımı (modernizasyonu yoğun belediye binaları ve inşaatlar);▪ Evlerde yalıtımın kurulmasında, ısıtma ve soğutma sistemlerinin enerji verimliliğinin artırılmasında teknik yardım ve eğitim.
Kent	<ul style="list-style-type: none">▪ Kentsel alanlarda binaların gölgelendirilmenin sağlanması ve böylece ısı adası etkisinin azaltılması;▪ Kentlerdeki drenaj sistemlerinin yeniden yapılandırılması;▪ Binalarda ve kaldırımlarda albedo etkisinin azaltılması;▪ Kent içi ve çevresi bitki türlerinin iklim değişikliğine olan hassasiyetin değerlendirilmesi;▪ Çatıların ve cephelerin yeşillendirilmesi ile binaların iklimlendirilmesi;▪ Yapı sektöründe yeni materyallerin ve yalıtım yöntemlerinin kullanılması ile yeni olanakların oluşması;▪ Yüksek sıcaklığa karşı bina verimliliği artırmak için teşvikler;▪ Düzenleyici imar haritalarının geliştirilmesi;▪ İmar planları ile kentsel gelişimin denetlenmesinden vazgeçilmesi; planlama sisteminde iklim verilerini dikkate alan ve koruma anlayışını geliştiren planlama yapılması;▪ Açık su tüketimini ve kentsel ısı Adası etkisini azaltma için özel yeşil binalar; yeni konut ve ticari inşaatlar için peyzaj kısıtlamaları;▪ Ekstrem sıcaklıkları azaltmak için mikroiklimlerin yeniden yapılandırılması;▪ Gölgeleme sağlamak için ağaçlandırma yapılması;▪ Park ve bahçelerde yeni türlere olan ihtiyacın değerlendirilmesi;▪ Kurumlar arası yetki karmaşaları ve aykırı uygulamaların yasal düzenlemeler ile giderilmesi;▪ Halkın beklentileri ile planlar arasındaki uyumsuzlukların giderilmesi;▪ Kentsel alanlarda su hasadı amacıyla toplama alanları oluşturulması;▪ Hem yerleşim alanlarının genişlemesinde hem de su kaynaklarının tespitinde taşıma kapasitelerinin belirlenmesi;▪ Atık su sistemlerinin ayrıştırılması;▪ Afet risk alanlarının belirlenmesi;▪ Bodrum da kıyı alanları için sular altında kalma riskiyle ilgili proje geliştirilmesi;▪ Bodrum da hem eski hem de yeni gelişme alanlarında yeşil alanların artırılması, kent ormanı oluşturulması;▪ Planlama öngörülerinde daha gerçekçi projeksiyonlar kullanılması;▪ Bodrum da Üçkuyular caddesinde sel riskine karşı geçirimli malzeme ve su toplama alanları gibi uygulamalar yapılması;▪ Bodrum Türkkuyusu caddesinde sel riski ve karşı dere hattı için proje geliştirilmesi;▪ Menteşe ilçe merkezinde Kurşunlu cami ve eski otogar alanında ortaya konan ve bu alanları betonlaştıran projelerden vazgeçilmesi ve yeşil alan oluşturulması;▪ Otopark yönetmeliği ile tüm binaların yoldan hizmet alması şartı gibi yayalaştırmaya engel olan düzenlemelerin değiştirilmesi;▪ Kamusal faaliyetlerin yer seçiminde tetikleyeceği gelişmelerin dikkate alınması;▪ Asfalt ve beton yüzey kaplamalarının sınırlandırılması;▪ Kaldırım ve asfalt kaplamaların geçirimli malzemeyle değiştirilmesi;▪ Kötekli bölgesindeki TOKİ konutlarının orman alanlarına gelişmesinin engellenmesi;▪ Konut stoğunun boşluk oranlarını düşürecek düzenlemeler yapılması;





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sektör	Uyum Eylemleri
	<ul style="list-style-type: none">Çeper kentleşmenin önüne geçilmesi;Akyol caddesi üzerinde kot farkı dolayısıyla ortaya çıkarılmış olan fazla katlarda, Karadere hattından kaynaklı taşkın riskine karşı önlemler alınması;Sel, taşkın gibi acil durum ve krizi anları konusunda eğitimler verilmesi ve bu gibi durumlarda halkın koordinasyonunun kolaylaştırılması;Yeni gelişme alanlarında yeşil alan oranını artıracak imar, inşaat ve iskân ruhsatı izin düzenlemeleri yapılması;Yeni gelişme alanlarında sokak genişliklerinin iklime uygun planlanması;Karayolları Genel Müdürlüğünün Bodrum da ki yeni çevre yolu projesinin tetikleyeceği kentsel gelişmelerin hesaba katılması, geçtiği güzergahlardaki doğal varlıkların (orman ve tarım alanları ile su hatları gibi) korunması;Bisiklet yollarının yeni gelişme alanlarında standartlara uygun şekilde planlanması;Bisiklet kültürü oluşturulması, sürücü kurslarında bisikletli eğitimi verilmesi;Mevcut yerleşim alanlarında bisiklet yolları için standartlara yaklaşacak şekilde düzenleme yapılması;Bisiklet yollarında gölge sağlayıcı ağaçlandırma çalışması yapılması;Bisikletli olarak toplu taşıma sistemlerinin kullanımına izin verilmesi;Bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması için yapılan etkinliklerin artırılması ve geliştirilmesi;Bisiklet kullanımı için çocuklardan başlanarak eğitim ve ödüllendirme çalışmaları yapılması;Bisiklet kullanımını yaygınlaştırma amaçlı kurum yöneticilerinin kullanımının özendirilmesi;Kadınların bisiklet kullanımını artıracak eylemler yapılması;Havayolu erişiminin olumsuz etkileri hesaba katılarak kısıtlama dahil çözümler üretilmesi;
Ulaşım	<ul style="list-style-type: none">Kara, hava ve demiryolu taşımacılığı altyapılarının sağlamlaştırılması ve haritalandırılması;
Sağlık	<ul style="list-style-type: none">Mevcut binaların iç hava kalitesinin sağlık açısından değerlendirilmesi;Etkili erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve bu sayede sağlık tehlikesinin sonuçlarının azaltılması;
Ekosistem	<ul style="list-style-type: none">Ağaçlandırmanın artırılması;Küçük nehirler ve göller üzerinde taşkın/kıyıdaş ormanların korunması;Doğal kaynakların ve çevrenin korunması, yönetimi;Pasif (düzenleme ile ormansızlaşmayı durdurma) ve aktif ağaçlandırma (toplu dikim);ÇED süreçlerinde iklim değişikliğine uyumun da göz önünde bulundurulması ve bu yönde mevzuat değişikliğine gidilmesi;Ormanlık sektörü için yangın ve amacı dışında kullanım riskleri gözetilerek koruma ve kullanma dengesini dikkate alan projeler geliştirilmesi;
Su Kaynakları	<ul style="list-style-type: none">Yağmur suyunun depolanması için yağmur bahçelerinin oluşturulması;Kaldırımlar, park alanları ve parklar gibi alanlarda zeminin geçirgen yapılması ve böylece suyun süzülerek depolanması;Drenaj sisteminin iyileştirilmesi;Sulak alanların korunması;Kuraklık veya su kıtlığı riskleri karşısında içme suyu için alternatif su kaynakları planlaması yapılması;20km den uzak mesafelere içme suyu taşınmaması hedefiyle kapasite hesaplamaları yapılması;
Sosyal	<ul style="list-style-type: none">Toplumun iklim değişikliğine karşı bilinçlendirilmesi için kampanyaların düzenlenmesi;İklim değişikliği ve uyum ile ilgili gezici sergilerin kurulması;STK’lar ve meslek odaları ile birlikte farkındalık artırma projeleri, bilinçlendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi;Kentsel alanda yoksullukların giderilmesi;





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sektör	Uyum Eylemleri
	<ul style="list-style-type: none">Tüm kamusal hizmetlere adil erişimin sağlanması;





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 5

- Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü. (2020). Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2019-2020 Yılı 4.Sınıf Öğrencileri Projesi. Doç.Dr.Doğan Dursun'un koordinatörlüğünde dördüncü sınıf öğrencileri tarafından üretilmiştir. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Balaban, O. (2012). Climate Change and Cities: A Review on the Impacts and Policy Responses. Metu JFA, 21-44.
- Brown, K., & Mijic, A. (2021, 10 6). Integrating green and blue spaces into our cities: Making it happen. Imperial College of London: <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/grantham-institute/public/publications/briefing-papers/Integrating-green-and-blue-spaces-into-our-cities---Making-it-happen-.pdf> adresinden alındı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2021, Ekim 1). Copernicus Kent Atlası. Gorbis: <https://gorbis.csb.gov.tr/gorbis/> adresinden alındı
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2011, Ekim 1). Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü. 1/100.000 Çevre Düzeni Planları: <https://mpgm.csb.gov.tr/1-100.000-olcekli-i-82132> adresinden alındı
- Endeksa. (2021, Ekim 1). Muğla, Menteşe, Yaşa Göre Nüfus Dağılımı. Endeksa: <https://www.endeksa.com/tr/analiz/mugla/mentese/demografi> adresinden alındı
- European Commission. (2021, Ekim 1). GHSL - Global Human Settlement Layer. Retrieved from Global visualisation: <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/visualisation.php>
- Hu, L., & Li, Q. (2020). Greenspace, Bluespace, And Their Interactive Influence On Urban Thermal Environments . Environmental Research Letter.
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. . Geneva, Switzerland: IPCC.
- IPCC. (2018). Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C . Geneva, Switzerland: IPCC.
- Kahraman, M. (2018). MENTEŞE YÖRESİNDE ŞEHİRLER VE ŞEHİRLEŞME: MUĞLA ŞEHİRİ. Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaya, Y. (2018). İklim Değişikliğine Karşı Kentsel Kırılganlık: İstanbul İçin Bir Değerlendirme. International Journal of Social Inquiry, 11(2), 219-257.
- Koca, F. (2015). MUĞLA'DA KENTSEL BÜYÜME, ÇEPER-KUŞAK OLUŞUMU VE DEĞİŞEN KENT FORMU. Türkiye Kentsel Morfoloji Sempozyumu (s. 217-230). Mersin: Mersin Üniversitesi.
- Krellenberg, K., & Turhan, E. (2017). İklim değişikliğine yerel düzeyde nasıl yanıt verilmelidir? Türkiye Kentleri için Bir Kilavuz . Leipzig: Helmholtz Center for Environmental Research.
- Muğla Büyükşehir Belediyesi. (2018). Muğla Ulaşım Ana Planı. Plan Kararları ve Uygulama Önerileri. Muğla.
- Muğla Büyükşehir Belediyesi. (2021). Nazım İmar Planı. 1/5000 Nazım İmar Planı.
- Muğla Büyükşehir Belediyesi. (2021). Uygulama İmar Planı. 1/1000 Uygulama İmar Planı.
- Muğla İl Özel İdaresi. (2010). 1/25000 Çevre Düzeni Planı. Muğla.



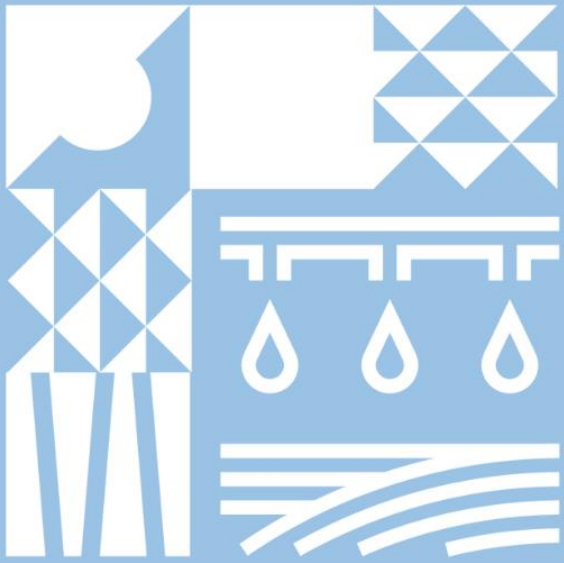


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Peker, E., & Aydın, C. İ. (2019). Değişen İklimde Kentler: Yerel Yönetimler için Azaltım ve Uyum Politikaları. İstanbul: İPM–Mercator politika notu.





SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ

iklime uyum



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

6. SU KAYNAKLARI

6.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları Sektörü

Muğla ilinin bulunduğu bölgenin alçak noktalarını kıyılar teşkil etmekte olup kıyı ovaları ve nehir boylarında alüvyon düzlükler görülmektedir. İlin önemli üç akarsuyu Çine Çayı, Eşen Çayı ve Ortaca-Dalaman arasında yer alan ve bu iki ilçe arasında sınır olarak kabul edilen Dalaman Çayı'dır. Dalaman Çayı'nın suladığı Dalaman Ovası önemli bir tarım alanıdır (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2021 a). Kentin büyük bölümü Batı Akdeniz Havzası'nda, kalan kısmı ise Büyük Menderes Havzası'nda yer almaktadır.

Muğla ili oldukça zengin ekolojik özelliklere sahiptir. İlde koruma statüsü olan ve doğa turizmi amaçlı kullanılan pek çok alan bulunmaktadır. Dalaman, Dalyan, Köyceğiz Gölü, Metruk Tuzla ve Güllük Deltası, Girdev Gölü, Gököy Sulak Alanları ile Dağca-Bozburun, Fethiye-Göcek, Gökova, Köyceğiz-Dalyan, Patara Özel Koruma Bölgeleri'dir.

İlde Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Kıyıda içeriyeye gidildikçe kara ikliminin tesiri görülür ve sıcaklık düşer. Kıyılarda kar yağışı görülmez. İç kısımlarda ise senede 1-2 gün kar görülebilir. Yıllık ortalama toplam yağış miktarı bölgeden bölgeye 450-900 mm arasında değişmektedir.

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) tarafından, 2016 yılında tamamlanan "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi'nde iklim değişikliğinin yüzey ve yeraltı sularına etkisi analiz edilmiştir. Proje kapsamında Muğla ilinin yaklaşık %80'inin dahil olduğu Batı Akdeniz Havzası'nda RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 iklim modelleri kullanılarak brüt ve net su potansiyellerine ilişkin projeksiyonlar yapılmıştır. Yapılan çalışmada; projeksiyon dönemi boyunca sıcaklık değerlerinde artış ve yağış miktarında azalma tahminlerinin sonucu olarak, Batı Akdeniz Havzası'nın su potansiyelinde özellikle 2050 yılı sonrasında azalma eğilimi öngörülmektedir. Bununla birlikte havzada projeksiyon dönemi boyunca su potansiyelinde önemli bir değişim beklenmemekte, havzanın su ihtiyacının karşılanabileceği öngörülmektedir (SYGM, 2016).

İlde atmosferik şartlar, coğrafi özellikler ve iklim koşullarına bağlı olarak kurak dönemler gözlenmektedir. Kuraklık diğer doğal afetler arasında canlı yaşamı ve ekonomisi için en büyük etkiye sahip, farklı meteorolojik ve çevresel şartlar altında gelişen en önemli afettir. Kuraklık; yağışların, kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi, su kaynakları ve üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen, ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan tabii bir olaydır.

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) tarafından 2018 yılında tamamlanan Batı Akdeniz Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, Batı Akdeniz Havzası'nın kuraklık hassasiyeti belirlenmiş, havza su bütçesi ve iklim değişikliğine bağlı olarak su kaynaklarında beklenen muhtemel değişiklikler ortaya konmuştur. Mevcut şartlarda ve farklı derecelerdeki kuraklık koşullarında sektörel su kullanımı kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak için kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında su kaynaklarının optimum kullanımını ve tasarrufunu sağlayacak çevresel hedefleri de dikkate alan önlemlerin belirlendiği eylem planı hazırlanmıştır. Havza'da 1933-1934, 1957, 1964, 1972-1974, 1989, 1990-1993, 2000-2001, 2007 ve 2016 dönemlerinde kuraklıklar tespit edilmiştir (SYGM, 2018).

Muğla ilinin ekonomisi özellikle turizm ve tarıma dayanmaktadır. Gelen turist sayısı bakımından Türkiye'nin 3. büyük turizm ilidir. Muğla ili ülkemizde turizm potansiyeli ile bilinmesine karşın verimli tarım topraklarına da sahiptir. Muğla ilinde su ürünleri yetiştiriciliği, yaş sebze meyve üretimi ile bal üretimi öne çıkmaktadır.

İlin yerüstü su potansiyeli; 3.430,0 hm³/yıl, yeraltı suyu potansiyeli 170,0 hm³/yıl olmak üzere toplam 3.600,0 hm³/yıl'dır. Kentlerde temiz suya erişim ve altyapı hizmetleri yaşam kalitesi ve halk sağlığı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

açısından önem arz etmektedir. TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibariyle Muğla ilindeki belediyelerin tamamına içme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilmiştir. Muğla ilinde belediyeler tarafından çekilen içme-kullanma suyu miktarı 135,1 milyon m³'tür, belediyeler tarafından dağıtılan su miktarı ise 68,0 milyon m³ olmaktadır (TÜİK, 2021 a). Çekilen su ile dağıtılan su arasında %49,7 oranında bir fark bulunmaktadır. Kentte çekilen toplam 135,1 milyon m³ içme-kullanma suyunun; 41,0 milyon m³'ü kaynaklardan (%30,3), 33,7 milyon m³'ü barajlardan (%25,0) ve 60,4 milyon m³'ü kuyulardan (%44,7) çekilmiştir. Görüleceği üzere Muğla ilinde içme-kullanma amacıyla çekilen suyun %75,0'i yeraltı suyundan sağlanmaktadır. Çekilen toplam suyun 34,3 milyon m³'ü içme ve kullanma suyu arıtma tesislerinde arıtılmıştır (TÜİK, 2021 a). İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %95,0 ve içme-kullanma suyu arıtma tesisleri ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı ise %24,1 olmuştur (TÜİK, 2021 a). Bu oranın azlığı içme-kullanma suyunda su kalitesi açısından daha temiz olan YAS kullanımına bağlıdır

Muğla İlinin nüfusu 2018 yılı itibariyle 967.487 kişidir. İçme suyu şebekesi ile dağıtım yapılan abone sayısı ise 461.872 kişidir. Muğla İlinde 2018 yılı itibariyle kişi başı günlük ortalama su çekimi miktarı 403 litre/kişi/gün'dür. Türkiye için ortalama 224 l/kişi/gün'dür. Muğla ilinde gelir getirmeyen su oranının yüksekliği ile birlikte ilin turizm potansiyeli ve yaz nüfusunun oldukça fazla olmasından dolayı bu değer yüksek olduğu düşünülmektedir (TÜİK, 2021 a).

İçme-kullanma suyu iletim hatlarında görülen su kayıpları fiziki ve idari su kayıpları olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır; bu iki kaybın toplamı ise toplam su kaybı olarak ifade edilmektedir. Ülkemizde genellikle fiziki su kayıpları, idari su kayıplarından daha fazladır. Genel olarak, toplam su kayıplarının yaklaşık %60'lık kısmı fiziki su kayıpları ve yaklaşık %40'lık kısmı da idari su kayıplardan oluşmaktadır (Muhammetoğlu & Muhammetoğlu, 2017).

Muğla ilinde belediyeler tarafından çekilen su ile dağıtılan su arasında fark bulunmaktadır. 2018 yılı itibariyle Muğla ilinde gelir getirmeyen su oranı yaklaşık olarak %49,97'dir. Muğla ilinin ilçelerindeki oranlar aşağıda verilmektedir. En yüksek gelir getirmeyen su oranı %66,72 ile Köyceğiz ve en düşük gelir getirmeyen su oranı %38,40 ile Menteşe ilçesinde görülmektedir (Tablo 6-1) (SYGM, 2021).

Tablo 6-1: Muğla İli ve Tüm İlçelerindeki Gelir Getirmeyen Su Oranları (SYGM, 2021)

Belediye	Sisteme Giren Su (m ³ /yıl)	Gelir Getirmeyen Su (m ³ /yıl)	Gelir Getirmeyen Su (%)	Belediye	Sisteme Giren Su (m ³ /yıl)	Gelir Getirmeyen Su (m ³ /yıl)	Gelir Getirmeyen Su (%)
Muğla	135.108.239	67.509.680	49,97	Köyceğiz	6.227.692	4.155.308	66,72
Menteşe	10.789.236	4.143.013	38,40	Marmaris	17.982.317	8.547.006	47,53
Bodrum	24.774.050	10.297.705	41,57	Milas	17.894.530	9.406.494	52,57
Dalaman	5.886.749	3.770.655	64,05	Ortaca	8.099.218	4.439.266	54,81
Datça	4.779.198	2.917.766	61,05	Seydikemer	6.415.154	2.987.621	46,57
Fethiye	19.869.567	9.645.937	48,55	Ula	4.562.375	2.480.194	54,36
Kavaklıdere	1.419.221	885.017	62,36	Yatağan	6.408.932	3.833.698	59,82

TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibariyle Muğla ilinde belediyelerin tamamına kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilmiştir. Kanalizasyon şebekesinden deşarj edilen 69,0 milyon m³ atıksuyun tamamı atıksu arıtma tesislerinde arıtılmıştır. Deşarj edilen kişi başı atıksu miktarı da ortalama 254,0 litre/kişi/gün





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

olarak verilmiştir. Kanalizasyon şebekesi ile deşarj edilen 69,0 milyon m³ atıksuyun %39,6’sı denize, %13,3’ü akarsuya, %2,4’ü göl-gölete, %9,9’u araziye ve %34,8’i diğ er alıcı ortamlara deşarj edilmiştir (TÜİK, 2021 b). Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusu içindeki payı %77,0 olarak tespit edilmiştir. Atıksu arıtma tesisleri ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı ise %77,0 olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2021 b).

DSİ tarafından yapılan etütlere göre Muğla ilinde teknik ve ekonomik olarak sulanabilir arazi yaklaşık olarak 66.500 ha civarındadır. 2018 yılı itibariyle bu arazinin DSİ tarafından işletmeye açılan kısmı 26.309 ha’dır. Bu alanın 745 ha’ı (%2,8) YAS sulama kooperatiflerince işletilmektedir. Muğla ilinde 2018 yılı itibariyle 4 adet YAS sulama kooperatifi bulunmakta olup işletilen kuyu sayısı 14 adettir (DSİ, 2019 a). Muğla ilinde yapılan diğ er sulamalar için temin edilebilen 2013 yılı verisi 2018 yılı için de benzer olarak kabul edilmiştir. Buna göre; Mülga KHGM tarafından geliştirilen sulamalar 23.333 ha, halk sulamaları 50.821 ha olup toplamda 74.154 ha’dır (Çevre ve Şehircilik il Müdürlüğü, 2021 b). Muğla ilinde DSİ tarafından işletmeye açılan sulamalar ve diğ er sulamaların toplamı 100.463 ha’dır. İlde DSİ tarafından inşa edilen bazı sulamalara ait bilgiler aşağıda verilmektedir (Tablo 6-2) (DSİ, 2019 b).

Tablo 6-2: Muğla İlinde DSİ tarafından İnşa Edilen Bazı Sulamalar (DSİ, 2019 b)

Sulama Adı	İşletmeye Alındığı Yıl	Sulama Alanı (ha)	Su Kaynağı	Baraj/Gölet Adı
Fethiye Sulamaları	1963	17.096	Yanıklar Ç., Eşen Ç., Karaçay	
Yuvarlakçay Sulaması	1967	2.000	Yuvarlakçay	
Karaova Sulaması	1994	1.190	Batış D.	Mumcular B.
Milas Ovası Sulaması	2016	1.450	Sarıçay	Akgedik B.
Bayır Sulaması	2016	323		Bayır B.
Bayır-Kazan Göleti Sulaması	1999	487	Kazan D.	Bayır-Kazan G.
Fethiye Arpacık Barajı Sulaması	2018	415		Fethiye Arpacık B.
Menteşe Kozagaç Barajı Sulaması	2017	91		Merkez Kozagaç B.
Selimiye Ovası Sulaması	2015	830		Derince B.

Muğla ilinde DSİ tarafından 1000 ha’ın üstünde işletilen ve devredilen sulamaların alanı 21.736 ha’dır. 2018 yılında bu alanın 10.505 ha’lık kısmında (%48,3) 1. ve 2. ürün dahil sulama yapılmıştır. Sulama yapılan bu alanın %78,4’ünde yüzeysel ve %21,6’sında damla sulama yöntemi kullanılmıştır. Bu sulamaların ortalama sulama randımanı %41,5 olmuştur (Tablo 6-3) (DSİ, 2019 b).

Tablo 6-3: DSİ tarafından İşletilen ve Devredilen 1000 ha üstü Alanlarda Sulama Yöntemi ve Randımanı (DSİ, 2019 b).

Sulama Adı	Sulama Alanı (ha)	Toplam Sulanan Alan (ha)	Yüzeysel Yöntemleri ile Sulama (ha)	%	Yağmurlama Sulama (ha)	%	Damla Sulama (ha)	%	Sulama Randımanı (%)
Fethiye	17.096	9.564	7.294	76,3		0,0	2.270	23,7	42
Yuvarlakçay	2.000	381	381	100,0		0,0		0,0	39
Karaova	1.190	46	46	100,0		0,0		0,0	23
Milas	1.450	514	514	100,0		0,0		0,0	62
Toplam	21.736	10.505	8.235	78,4		0,0	2.270	21,6	41,5

2018 yılı itibariyle DSİ tarafından Türkiye genelinde işletmeye açılan sulama alanı 3.334.521 ha, sulama sahasında kullanılan sulama suyu miktarı ise 18.693 milyon m³tür. Diğ er kurumlarca işletmeye açılan sulama sahaslarında kullanılan tahmini sulama suyu miktarı ise 14.796 milyon m³tür (DSİ, 2021).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Türkiye’de sulanan alanlar yaklaşık 6,5 milyon ha civarındadır. Buna göre DSİ sulamaları dışındaki sulama alanları yaklaşık 3,2 milyon ha civarındadır. İllerde sulamaya verilen su miktarları net olarak elde edilemediğinden yukarıdaki veriler oranlanarak Muğla ili için sulamaya verilen toplam su miktarı tahmini olarak hesaplanmıştır. Buna göre ilde sulamaya verilen toplam su miktarı yaklaşık 638,0 milyon m³tür.

Muğla İlinde hayvancılık faaliyetleri de yapılmaktadır. 2018 yılı itibariyle Muğla İlinde 256.012 adet büyükbaş, 399.618 adet küçükbaş ve 591.542 adet kümes hayvanı olmak üzere toplam hayvan varlığı 1.247.172’dir (TÜİK, 2021 c). Hayvan su ihtiyacına bakıldığında; İLBANK’ın içmesuyu tesisleri teknik şartnamesinde verilen büyükbaş hayvan su tüketimi 50 litre/gün, küçükbaş hayvan su tüketimi 15 litre/gün ve kümes hayvanları için su tüketimi 0,25 litre/gün (İLBANK, 2013) esas alınarak yapılan hesaplamada hayvancılık için yıllık su ihtiyacı 6,91 milyon m³ olarak hesaplanmıştır.

Kent, 1.480 km’yi bulan kıyı şeridi uzunluğu, koyları, mavi bayraklı plajları, limanları, doğal güzellikleri, tarihsel ve kültürel kaynaklarıyla Türkiye’nin en önemli turizm merkezlerinden biridir. 2018 yılı itibariyle Muğla İlinde turizm belgeli tesislerde 3.231.490 adet, belediye belgeli tesislerde 3.298.561 adet olmak üzere toplam 6.530.051 adet geceleme yapılmıştır (KTB, 2021). Turizm amaçlı su ihtiyacına bakıldığında; İLBANK’ın içmesuyu tesisleri teknik şartnamesinde verilen otel (yatak başı) su ihtiyacı 250 litre/gün (İLBANK, 2013) esas alınarak yapılan hesaplamada turizm su ihtiyacı yıllık olarak 1,63 milyon m³ olarak hesaplanmıştır.

Muğla İlinin Yatağan ilçesinde zengin linyit rezervi bulunmaktadır. İlde enerji üretimi amaçlı üç adet termik santral faaliyettedir. Bunların ikisinde (Yatağan ve Yeniköy) soğutma suyu olarak tatlısu kaynakları kullanılmaktadır. 1984 yılında kurulan Yatağan Termik Santrali’nin toplam kurulu gücü 630 MW (3x210), yıllık enerji üretim kapasitesi de 4.500 GWh (4 milyar 500 milyon kWh)’tir. Santralin soğutma suyu derin kuyulardan karşılanmaktadır. 1986 yılında kurulan Yeniköy Termik Santrali’nin toplam kurulu gücü 420 MW (2x210), yıllık enerji üretim kapasitesi de 2.730 GWh (2 milyar 730 milyon kWh)’tir. Geyik Barajı Milas ilçesinde Sarıçay üzerinde 1986-1988 yılları arasında inşa edilmiştir. Yeniköy Termik Santrali’ne soğutma ve kül suyu temin etmek amacı ile yapılmıştır. Santrallerin su kullanımına bakıldığında, Yatağan Termik Santrali’nde 16,43 milyon m³/yıl, Yeniköy Termik Santrali’nde de 8,76 milyon m³/yıl su kullanılmaktadır (CAN, 2018).

Madencilik sektöründe özellikle mermer ocakları, mermer işleme tesisleri ve çeşitli madenlerin zenginleştirme tesisleri bulunmaktadır. Mermer ocağı ve mermer işleme tesisleri ağırlıklı olarak Yatağan, Kavaklıdere ve Menteşe ilçelerinde bulunmaktadır. Mermer ocaklarında blok mermer kesme işleminde genellikle kuyulardan elde edilen soğutma suyu kullanılmaktadır. Kullanılan soğutma sularının büyük bir bölümü tekrar kullanılmakta bir kısmı ise hava şartları gereği buharlaşmaktadır (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2021 a).

2018 yılı Muğla İli Çevre Durum Raporu’nda sanayiye verilen yeraltısuyu miktarı 19,26 milyon m³ olarak belirtilmiştir. Bu rakama Yatağan ve Yeniköy Termik Santralleri’ne verilen sular da eklendiğinde Muğla İlinde sanayiye verilen sular 44,45 milyon m³/yıl olarak hesaplanmıştır.

Muğla ilinin mevcut dönemdeki su stresi, Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) tarafından yaygın olarak kullanılan ve ülkelerin su stresini analiz eden Su Kullanım İndeksi (Water Exploitation Index-WEI) hesaplanmıştır. WEI uzun vadeli tatlı su kaynaklarının bir yüzdesi olarak, tatlı sulardan çekilen ortalama yıllık toplam su miktarının ülke seviyesinde uzun dönem ortalama tatlı su kaynakları miktarına bölünmesi ile elde edilmektedir. Dolayısıyla WEI, ülkedeki mevcut su kullanım seviyesinin mevcut su kaynakları üzerinde ne derece baskı oluşturduğunu gösterir. AÇA, su stresini değerlendirmek için aşağıdaki eşik değerlerini uygulamak sureti ile ülkelerin su stresi durumlarını kategorileştirmektedir:

- %10’un altındaki değerler stres göstermez,
- %10-20 düşük stres,



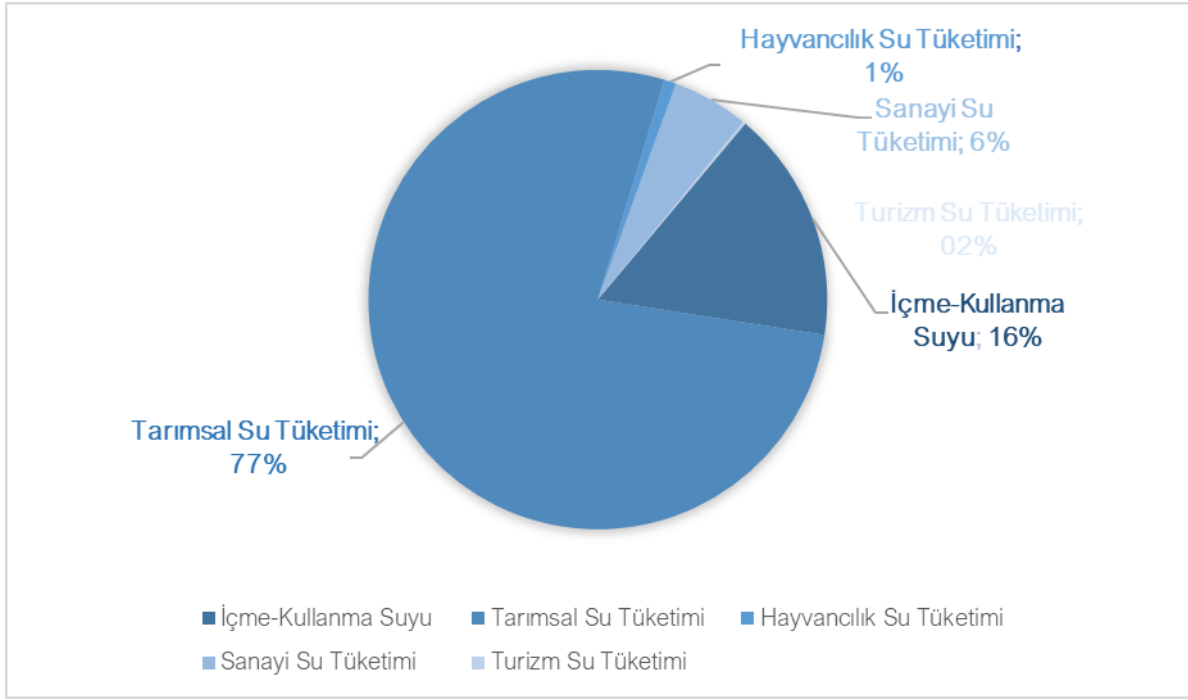


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- %20-40 stres,
- %40’ın üzerinde değerler ağır stres altındaki alanları gösterir.

Muğla ili için 2018 yılı itibariyle sektörel su kullanımları dikkate alınarak Su Kullanım İndeksi (WEI) hesaplanmıştır. Muğla ilinin çekilen içme-kullanma suyu miktarı 135,1 milyon m³, sulamaya verilen toplam su miktarı 638,0 milyon m³, hayvancılık için yıllık su ihtiyacı 6,91 milyon m³, turizm için yıllık su ihtiyacı 1,63 milyon m³, sanayi su tüketimi yaklaşık olarak 44,45 milyon m³ olmak üzere yıllık sektörel su tüketimi toplamı yaklaşık olarak 826,1 milyon m³tür (Şekil 6-1). Bu miktar Muğla ilinin 3.600,0 milyon m³ olan su potansiyeline oranlandığında WEI=0,23 değeri bulunmaktadır. Bu indekse göre Muğla ilinin stres altında olduğu görülmektedir.



Şekil 6-1: Muğla İli Sektörel Su Tüketimleri

Muğla ilinde DSİ tarafından büyük su işleri programı kapsamında 2019 yılı itibariyle inşa edilen barajlar aşağıda verilmektedir (Tablo 6-4) (DSİ, 2021). Bodrum yarımadasına yılda Geyik Barajı’ndan 5 milyon m³, Mumcular Barajı’ndan 10 milyon m³, Akgedik Barajı’ndan Milas’a 5 milyon m³ içme-kullanma suyu temin edilmektedir. Bunların dışında Muğla ilinde, 2005 yılında sulama ve içme-kullanma suyu temini amacıyla hizmete girmiş ve Marmaris İlçesi’ne 22,39 hm³/yıl su temin eden Marmaris Atatürk Barajı yer almaktadır.

Tablo 6-4: Muğla İlinde DSİ tarafından 2019 yılı itibariyle İnşa Edilen Barajlar (DSİ, 2021)

Baraj ve HES Adı	Bitiş Yılı	S (Sulama) İ (İçmesuyu) E (Enerji)	Brüt Sulama Alanı (ha)	Kurulu Güç (MW)	Ortalama Enerji (GWh/Yıl)	İçmesuyu (hm ³ /yıl)
Akgedik	2009	S + İ	1.642			5,0
Bayır	2005	S	340			
Derince	2014	S	830			
Geyik	1988	İ				5,0
Mumcular	1989	İ+S	1.365			10,0
Yatağan Kazan	1995	S	518			
Dalaman Akköprü	2011	S + E	12.124	115,0	343,0	
Fethiye Arpacık	2017	S	415			





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Baraj ve HES Adı	Bitiş Yılı	S (Sulama) İ (İçmesuyu) E (Enerji)	Brüt Sulama Alanı (ha)	Kurulu Güç (MW)	Ortalama Enerji (GWh/Yıl)	İçmesuyu (hm ³ /yıl)
Merkez Kozağaç	2017	S	91			
Kavaklıdere Mentеше	2019	S	263			
TOPLAM			17.588,0	115,0	343,0	20,0

Muğla ilinde iklim değişikliği nedeniyle artan sıcaklıklara ve azalan yağışlara bağlı öncelikli tehditler, orman yangınlarında ve kuraklık afetlerinde artış olacağı yönündedir. Bununla birlikte yağışın cinsi, yeri, zamanı ve şiddetindeki değişikliklerin de Muğla ilinde taşkın riski oluşturacağı öngörülmektedir.

Su kaynaklarıyla ilgili risklerin başında şiddetli yağışlara bağlı taşkın ve sel afetleri gelmektedir. Sel/su baskını; suların bulunduğu yerde yükselerek veya başka bir yerden gelerek, genellikle kuru olan yüzeyleri kaplaması olayıdır. Seller, oluşum hızlarına göre yavaş gelişen, hızlı gelişen ve ani seller olarak sınıflandırılır. Genellikle bir hafta veya daha uzun bir süre içinde gelişen sellere yavaş sel, bir-iki gün içinde oluşan sellere hızlı sel, saatlik süre içinde oluşan sellere ani sel denir. Oluşum yeri bakımından da seller, kıyı seli, şehir seli, kuru dere seli, baraj/gölet seli ve akarsu (dere ve nehir) seli olarak adlandırılır. Dağlık alanlarda yağış ve tepelerdeki karın erimesi sonucu dere yatakları taşıyamayacağı miktarda su ile dolar ve ani seller oluşur. Özellikle dağ eteklerindeki yerleşim yerleri için heyelan tehlikesi de yaratan bu seller oldukça tehlikeli olmaktadır.

Muğla ili ve civarında çeşitli taşkın afetleri meydana gelmektedir. Örneğin, 27 Ocak 2015’te dereleri taşıran sağanak yağış nedeniyle Mentеше, Ortaca, Köyceğiz ve Dalaman’da cadde ve sokakları su basmıştır. Tarım arazileri sular altında kalmış, etkili yağışlar nedeniyle şehir merkezi ve Muğla-Fethiye karayolunda maddi hasarlı trafik kazaları meydana gelmiştir (CNN Türk, 2021). Yine 22 Eylül 2015’te Muğla’nın Bodrum ilçesinde sağanak yağış sonucu meydana gelen sel suları çok sayıda aracı sürükleyip devirmiş, sel nedeniyle 10 kişi yaralanmış, mahsur kalan 100 kişi kurtarılmış, 350 ev ve iş yeri ile 400 araç zarar görmüştür (Şekil 6-2(Hürriyet, 2021).





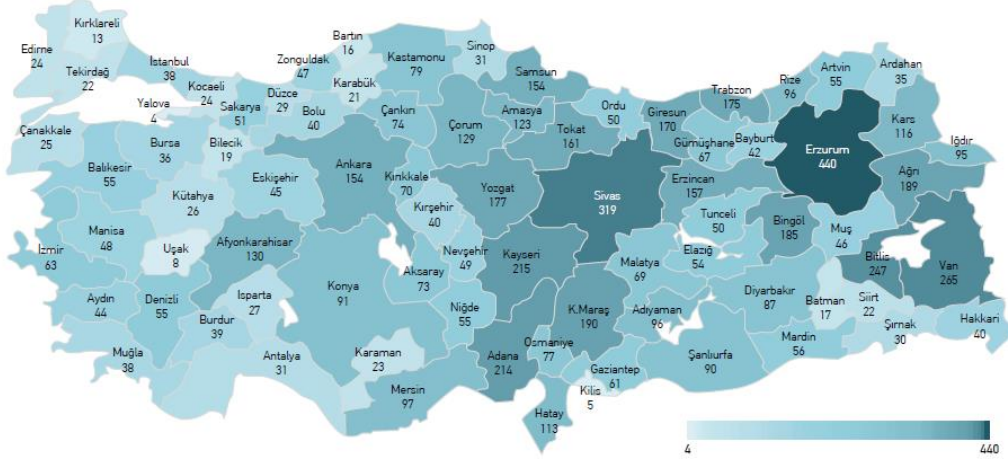
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 6-2: Muğla İli Bodrum İlçesi Taşkını, 22 Eylül 2015

Muğla ilinde 2019 yılında 4, 1950-2019 yılları arasında toplam 38 sel/su baskını olayı meydana gelmiştir. Türkiye’de meydana gelen taşkınların il bazında dağılımları Şekil 6-3 ile verilmektedir (AFAD, 2020).



Şekil 6-3: 1950-2019 Türkiye’de Meydana Gelen Sel/Su Baskını Olaylarının İl Bazında Sayıları

Kaynak: (AFAD, 2020)

SYGM tarafından Muğla ilinin dahil olduğu Batı Akdeniz (2019) ve Büyük Menderes (2019) Havzaları için taşkın yönetim planları hazırlanmıştır. Hazırlanan planların temel amacı, havzadaki taşkın risklerinin belirlenmesi, değerlendirmesi ile taşkınların insan sağlığı, çevre, kültürel miraslar ve ekonomik faaliyetler üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerin azaltılmasıdır. Muğla ilinde taşkın riski oluşturabilecek akarsular ilin büyük bölümünü içine alan Batı Akdeniz Havzası’nda kalmaktadır. Muğla ilinin Batı Akdeniz Havzası sınırları içerisinde bulunan ve taşkın riski barındıran ilçeleri Bodrum, Dalaman, Datça, Fethiye, Köyceğiz, Marmaris, Menteşe, Milas, Ortaca, Seydikemer ve Ula’dır, Büyük Menderes Havzası içinde kalan ilçeleri ise Yatağan ve Kavaklıdere’dir (SYGM, 2021).



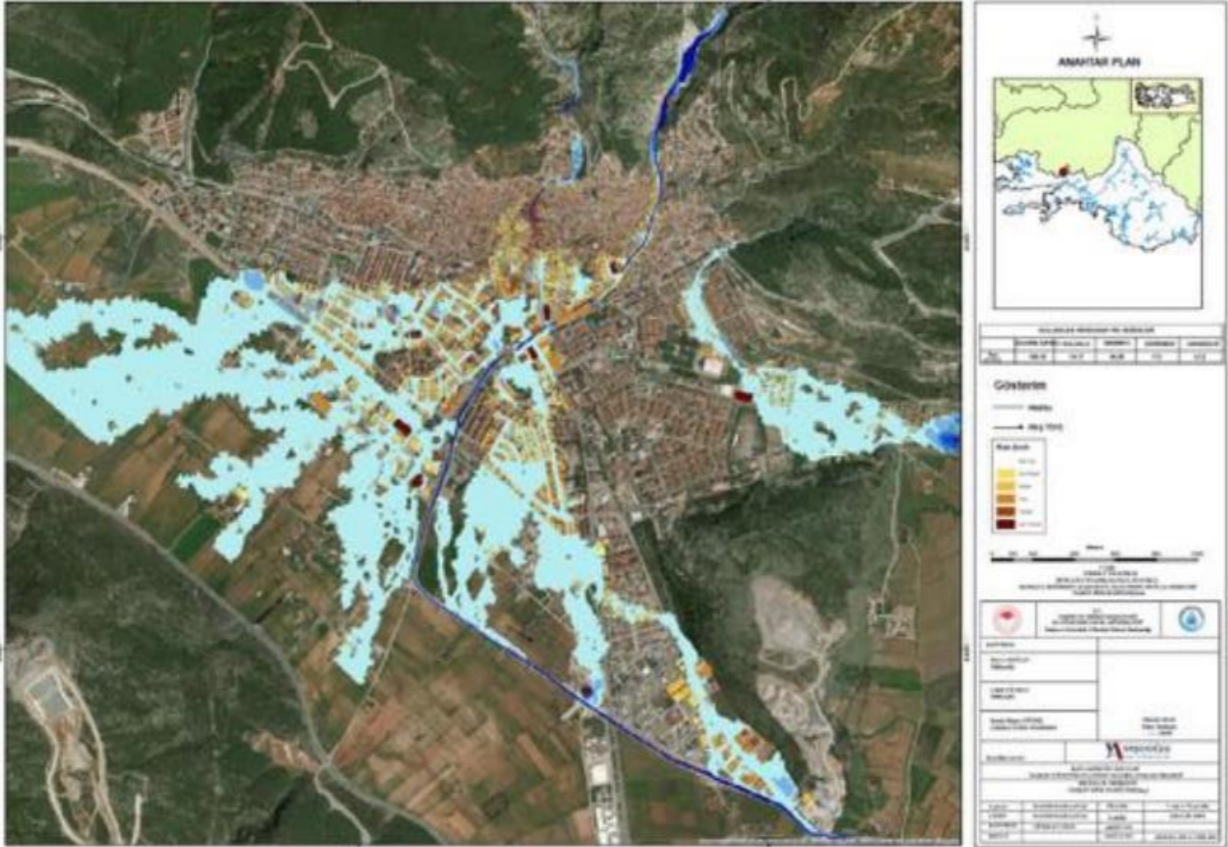


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yapılan çalışmalarda 50, 100 ve 500 yıllık taşkın tekerrür debileri (Q_{50} , Q_{100} , Q_{500}) belirlenerek havza içindeki akarsu ve yerleşimler için taşkın tehlike ve risk haritaları çıkarılmıştır. Çalışma kapsamında üç yinleme periyodunda taşkın olan yerler için “Taşkın Derinlik Haritaları” kullanılarak;

- Taşkından etkilenen nüfus haritaları,
- Taşkın ekonomik zarar haritaları,
- Taşkın risk haritaları (Şekil 6-4) oluşturulmuştur.



Şekil 6-4. Muğla İl Merkezi Taşkın Risk Haritası (Q500) (SYGM, 2021)

Taşkın riskinin değerlendirilmesi ve bu değerlendirmeler üzerinden taşkın risk haritalarının hazırlanması sırasında nüfusun değerlendirilmesi önemli bir yer tutmaktadır. Yapılan çalışmada 500 yıllık taşkın tekerrür debisine (Q_{500}) göre Muğla İli merkezinde oluşacak taşkın alanında yaşayan 18.731 kişinin taşkından etkileneceği öngörülmektedir (Tablo 6-5) (SYGM, 2021).

Tablo 6-5: Muğla İli Dahilinde Olası Taşkınlardan Etkilenecek Tahmini Kişi Sayıları (SYGM, 2021)

Taşkından Etkilenen Kişi Sayısı			
Yerleşim Yeri Adı	Q500 Taşkın Alanı	Yerleşim Yeri Adı	Q500 Taşkın Alanı
Bodrum	788	Akyaka-Ula	1.050
Göltürbükü-Bodrum	300	Gökova-Ula	1.712
Gümüşlük-Bodrum	82	Ula	36
Ortakent-Bodrum	1.862	Akbük	926
Turgutreis-Bodrum	2.530	Beyobası-Köyceğiz	1.138
Yalıkavak-Bodrum	1.780	Dalyan-Ortaca	2.954





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Taşkından Etkilenen Kişi Sayısı			
Dalaman	1.069	Torba-Bodrum	700
Datça	1.492	Uğurlu-Seydikemer	2.185
Fethiye	6.002	Yeşilüzümlü-Fethiye	117
Köyceğiz	74	Yerkesik-Muğla	23
Marmaris	32.082	Yeşilyurt-Muğla	535
İçmeler-Marmaris	3.540	Ölüdeniz-Fethiye	796
Menteşe-Muğla	18.731	Kavaklıdere	147
Milas	11.555	Yatağan	712
Ortaca	2.922		

500 yıllık taşkın tekerrür debisine (Q_{500}) göre Muğla ili merkezinde oluşacak taşkın alanında; 2.346 adet şahsi mülkün, 165,4 ha ekilebilir alanın, 53 adet ekonomik faaliyet gerçekleştirilen tesisin ve 38,2 km yolun kalacağı öngörülmektedir (Tablo 6-6) (SYGM, 2021).

Tablo 6-6: Muğla İli Dahilinde Olası Taşkınlardan Etkilenecek Ekonomik Ögeler (SYGM, 2021)

Taşkın Alanında Bulunan Ekonomik Ögeler				
Ekonomik Sonuçlar	Yerleşim Yeri Adı	Q500 Taşkın Alanı	Yerleşim Yeri Adı	Q500 Taşkın Alanı
Şahsi Mülkler (adet)	Bodrum	287	Akyaka-Ula	158
	Gölkürbükü-Bodrum	47	Gökova-Ula	526
	Gümüşlük-Bodrum	25	Ula	25
	Ortakent-Bodrum	631	Akbük	1.260
	Turgutreis-Bodrum	320	Beyobası-Köyceğiz	77
	Yalıkavak-Bodrum	628	Dalyan-Ortaca	1.552
	Dalaman	216	Torba-Bodrum	233
	Datça	188	Uğurlu-Seydikemer	421
	Fethiye	1.268	Yeşilüzümlü-Fethiye	101
	Köyceğiz	6	Yerkesik-Muğla	25
	Marmaris	3.654	Yeşilyurt-Muğla	335
	İçmeler-Marmaris	1.019	Ölüdeniz-Fethiye	548
	Menteşe-Muğla	2.346	Kavaklıdere	55
	Milas	1.684	Yatağan	234
	Ortaca	1.198		
Ekilebilir Alan (ha)	Bodrum	0	Akyaka-Ula	0,1
	Gölkürbükü-Bodrum	0	Gökova-Ula	101,9
	Gümüşlük-Bodrum	7,7	Ula	7,4
	Ortakent-Bodrum	33,3	Akbük	8,6
	Turgutreis-Bodrum	57,7	Beyobası-Köyceğiz	0
	Yalıkavak-Bodrum	51,8	Dalyan-Ortaca	248
	Dalaman	219,2	Torba-Bodrum	0
	Datça	107,9	Uğurlu-Seydikemer	148
	Fethiye	5,6	Yeşilüzümlü-Fethiye	216,1
	Köyceğiz	7,7	Yerkesik-Muğla	24,8





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Taşkın Alanında Bulunan Ekonomik Ögeler				
Ekonomik Sonuçlar	Yerleşim Yeri Adı	Q500 Taşkın Alanı	Yerleşim Yeri Adı	Q500 Taşkın Alanı
	Marmaris	0	Yeşilyurt-Muğla	175,2
	İçmeler-Marmaris	0	Ölüdeniz-Fethiye	0
	Menteşe-Muğla	165,4	Kavaklıdere	0
	Milas	64,1	Yatağan	143,2
	Ortaca	260,7		
Ekonomik Öge (adet)	Bodrum	9	Akyaka-Ula	20
	Göltürkbükü-Bodrum	5	Gökova-Ula	13
	Gümüşlük-Bodrum	4	Ula	0
	Ortakent-Bodrum	26	Akbük	9
	Turgutreis-Bodrum	8	Beyobası-Köyceğiz	7
	Yalıkavak-Bodrum	0	Dalyan-Ortaca	60
	Dalaman	6	Torba-Bodrum	6
	Datça	26	Uğurlu-Seydikemer	6
	Fethiye	66	Yeşilüzümlü-Fethiye	4
	Köyceğiz	0	Yerkesik-Muğla	0
	Marmaris	446	Yeşilyurt-Muğla	43
	İçmeler-Marmaris	18	Ölüdeniz-Fethiye	250
	Menteşe-Muğla	53	Kavaklıdere	0
	Milas	47	Yatağan	43
	Ortaca	4		
Etkilenebilir Yollar (km)	Bodrum	2,0	Akyaka-Ula	2,8
	Göltürkbükü-Bodrum	0,5	Gökova-Ula	10,6
	Gümüşlük-Bodrum	0,9	Ula	0,7
	Ortakent-Bodrum	5,2	Akbük	14,4
	Turgutreis-Bodrum	5,8	Beyobası-Köyceğiz	5,0
	Yalıkavak-Bodrum	14,8	Dalyan-Ortaca	22,7
	Dalaman	7,5	Torba-Bodrum	2,3
	Datça	4,1	Uğurlu-Seydikemer	17,2
	Fethiye	38,0	Yeşilüzümlü-Fethiye	7,7
	Köyceğiz	0,0	Yerkesik-Muğla	0,3
	Marmaris	63,5	Yeşilyurt-Muğla	7,9
	İçmeler-Marmaris	25,6	Ölüdeniz-Fethiye	3,8
	Menteşe-Muğla	38,2	Kavaklıdere	0,8
	Milas	12,1	Yatağan	1,2
	Ortaca	6,6		

Muğla ilinde meydana gelebilecek taşkınlardan korunması amacıyla taşkın koruma çalışmaları yapılmaktadır. Muğla ilinde işletmede olan taşkın koruma tesisleri yıllara göre aşağıdaki tabloda verilmektedir. 2019 yılı itibariyle Muğla ilinde 116 adet taşkın koruma tesisi mevcut olup 31.104 ha arazi taşkından korunmaktadır (Tablo 6-7) (DSİ, 2021).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 6-7: Muğla İlindeki İşletmede Olan Taşkın Tesisleri (DSİ, 2021)

Yıl	Taşkın Koruma Tesisi	
	Sayı (adet)	Korunan Alan (ha)
2013	99	28.198
2014	107	29.895
2015	110	29.895
2016	110	30.195
2017	110	30.195
2018	113	30.889
2019	116	31.104

6.2. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

Topografya, rakım ve yağış dağılışı itibariyle ilin iklim özelliklerine bakıldığında öncelikle kuraklık tehlikesinin Muğla ili için önemli bir risk olduğu görülmektedir. Muğla ilinde içme-kullanma, tarım, turizm, enerji amaçlı su tüketimleri için yüzey ve yeraltı suyu kaynakları kullanılmaktadır. Bu su kullanımları mevcut depolamalı tesislerden, kaynak sularından ve kuyulardan sağlanmaktadır. İçme-kullanma, tarımsal sulama ve sanayide yoğun olarak yeraltı suyu kullanılmaktadır. Muğla ilinde özellikle turizm amaçlı ve termik santrallerdeki su kullanımı ile birlikte il genelinde artan su ihtiyaçları yüzey ve yeraltı suları üzerinde miktar ve kalite olarak baskı oluşturmaktadır.

Bodrum yarımadası ve Milas ilçesinde içme ve kullanma suyu temininde sıkıntısı yaşanmaktadır. Gerek endüstriyel faaliyetler gerekse şehirleşme ve turizmin nüfus üzerindeki arttırıcı etkisi zaten kısıtlı olan su kaynaklarında, suyun tedarik edilmesinde ve ihtiyaçların karşılanmasında sorunlar doğurmaktadır. Havzada içme ve kullanma suyu ihtiyacı barajlardan ve yeraltı su kaynaklarından sağlanmaktadır. Yüzeysel su kaynakları yönünden zayıf olan alt havzada su ihtiyacının karşılanmasında zorluklar yaşanmakta ve talep yeraltı su kaynakları üzerinden sağlanmaya çalışılmaktadır (GEKA, Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2021).

İlde tüketilen içme-kullanma suyunun toplam su kullanımına oranı %16,4'tür. İçme-kullanma suyunun %75,0'i yeraltı sularından sağlanmakta olup içme-kullanma amacıyla çekilen sular yeraltı suları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Kentsel su kullanımı kapsamında gelir getirmeyen su oranı yaklaşık olarak %50,0 olup bu miktar kentsel içme-kullanma suyu teminini olumsuz olarak etkilemektedir.

Muğla ilinde kişi başı günlük ortalama su çekimi miktarı 403 litre/kişi/gün'dür. Turizm faaliyetleri ve yaz nüfusunun fazlalığı özellikle yaz aylarında içme-kullanma suyu talebini artırmakta bu su temini üzerinde baskı oluşturmaktadır.

2018 yılı itibariyle ilde kullanılan suyun yaklaşık %77,2'si tarımsal sulamada kullanılmakta, bu durum su teminini olumsuz etkilemektedir.

Kentteki üç adet termik santralin soğutma suyu ihtiyacı yeraltı ve yüzey suyu kaynaklarından sağlanmaktadır. ÇED mevzuatı çerçevesinde kapsam dışı değerlendirilen santrallerin kapasite artışları su kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır. 2018 yılı itibariyle ilde kullanılan suyun yaklaşık %5,4'ü sanayide kullanılmaktadır. Çekilen sular su kaynakları miktar ve kalitesi üzerinde baskı oluşturmaktadır. Santrallerin faaliyetleri kapsamında bacalardan yayılan toz, kül ve atıklar; toprağın, sonrasında yer altı suyunun, dolayısıyla içme ve kullanma suyu kaynaklarının kirlenmesine neden olabilmektedir.

Muğla ilinde kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun oranı %77,0'dir. Kalan %23,0 atık sularını fosseptiklere veya alıcı ortama deşarj etmektedir. Kanalizasyon şebekesinden deşarj edilen atık suyun tamamı atık su arıtma tesislerinde arıtılmıştır (TÜİK, 2018). Alıcı ortama deşarj edilen sular ile birlikte tarımsal kaynaklı yayılı kirleticiler de su kalitesi üzerinde baskı oluşturmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla ilinde önemli sulak alanlar bulunmaktadır. Bu alanlar kuraklık koşullarından olumsuz olarak etkilenebilecektir.

Muğla ilinin Su Kullanım İndeksi WEI=0,23'tür. Bu indekse göre Muğla ilinin mevcut durumda stres altında olduğu, iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle, gerekli uyum tedbirleri alınmadığında bunun daha da artabileceği öngörülmektedir.

6.2.1. Kuraklık Riski

Muğla ilinin su kaynakları sektöründe iklim değişikliğine karşı risklerinin analiz edilmesi için öncelikle kuraklık tehlikesine göre etki zincirleri hazırlanmış olup, aşağıda paylaşılmıştır. Etki zinciri belirlenirken, sektörün riskini analiz etmek için gerekli göstergeler seçilmiş olup, çalışma kapsamında ancak elde edilebilen verilerle analizler gerçekleştirilmiştir. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur. Çalışma sırasında sınırlı sürede toplanabilen verilerle yapılan analiz sonuçları etki zincirlerinden sonraki bölümde açıklanmaktadır (Şekil 6-5).

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RISK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Kuraklık	Nüfus yoğunluğu	Gelir getirmeyen su oranı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Su kaynaklarında azalma
Toplam yağış miktarında azalma	Ardışık kurak gün sayısında artış	Kişi başı su potansiyeli	Kişi başına su tüketimi	Doğal alanlar oranı	Hanehalkı su ihtiyacını karşılayamama
	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Kentsel yerleşim yakınında ekosistem varlığı	Nüfus artış hızı	Özel Çevre Koruma Bölgesi, Milli Park, Tabiat Parkı varlığı	Tarımsal ürünlerin veriminde düşüş
		Turizm merkezlerinin sayısı	Bağımlı nüfus oranı		
			Su yüzeyleri oranı		

Şekil 6-5. Etki Zinciri: Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

Su kaynakları sektörü için Muğla ilinde nüfus yoğunluğu, kişi başına düşen su potansiyeli, ilçe yakınındaki ekosistem varlığı ve turizm merkez sayılarına göre ilin maruziyet haritası üretilmiştir. Buna göre, özellikle nüfus yoğunluğu yüksek, kişi başı su potansiyeli düşük olup su ihtiyacı yüksek olan ve turizm merkezi yoğun olan Bodrum'da, kişi başı su potansiyeli düşük olup turizm merkezi yoğun olan Milas'da, nüfus yoğunluğu yüksek, kişi başı su potansiyeli düşük olup yakınında ekosistem varlığı yüksek olan Fethiye ilçesinde maruziyet çok yüksek seviyededir. Marmaris ve Ortaca ilçelerinde ise maruziyet yüksek olarak tespit edilmiştir (Şekil 6-6).

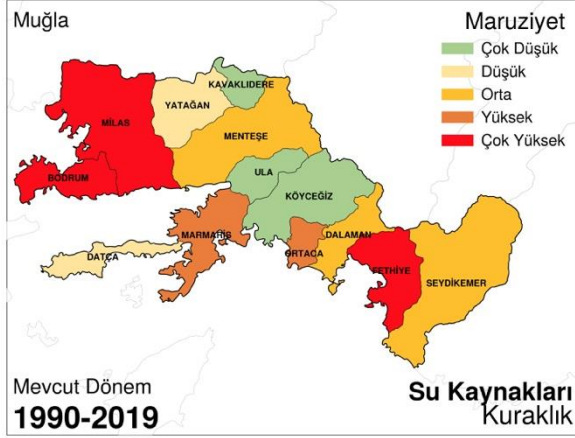
Gelir getirmeyen su oranı, kişi başına su tüketimi, nüfus artışı, bağımlı nüfus ve il genelindeki su yüzeylerinin ilçe alanlarına göre oranlanmış değerleri dikkate alınarak duyarlılık haritası elde edilmiştir. Buna göre, son 5 yılda nüfus artışı yüksek, kişi başına su tüketimi yüksek, gelir getirmeyen su oranı yüksek ve aynı zamanda 65 yaş üstü ile 0-14 yaş çocuk nüfusu yüksek seviyede olan Datça ilçesinde, gelir getirmeyen su oranı ve su yüzeyleri oranı fazla olan Köyceğiz ile kişi başına su tüketimi ve bağımlı nüfusu fazla olan Ula ilçesinde duyarlılık çok yüksek, nüfus artışı ve kişi başına su tüketimi fazla olan Bodrum ile nüfus artışı ve su yüzeyleri oranı fazla olan Ortaca'da duyarlılık seviyesi yüksek olarak tespit edilmiştir (Şekil 6-7).



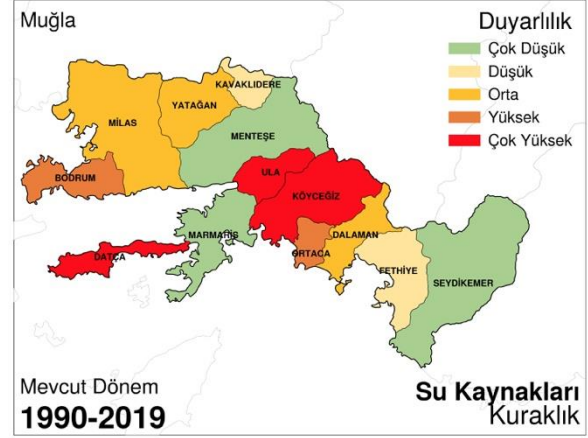


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



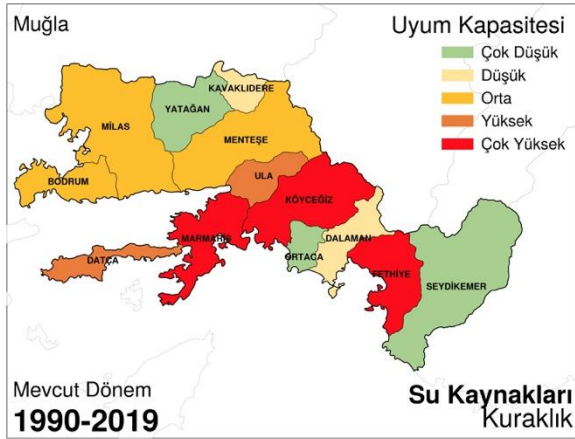
Şekil 6-6. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Maruziyet Haritası



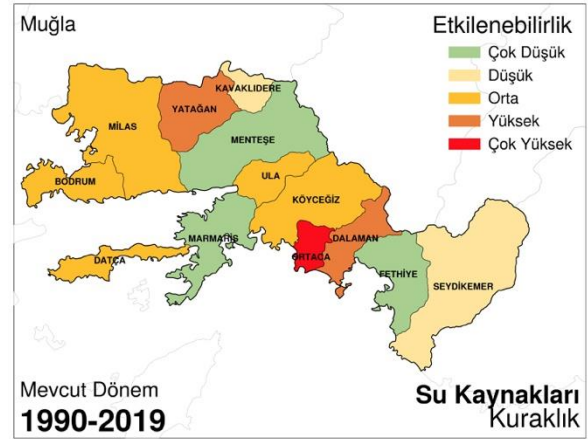
Şekil 6-7 Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Duyarlılık Haritası

Muğla'da ilçelerin sosyo-ekonomik düzeyi, doğal alanlar ile milli park ve tabiat parklarının varlığı değerlendirilerek su kaynakları sektörü için ilin uyum sağlama kapasitesi analiz edilmiştir. Buna göre, sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi (SEGE) ve doğal alanları fazla olan, Marmaris, Köyceğiz ve Fethiye ilçelerinde uyum kapasitesi çok yüksek, doğal alanları ve korunan alanları fazla olan Datça ve Ula ilçelerinde ise yüksek seviyede tespit edilmiştir (Şekil 6-8).

Duyarlılık ve uyum kapasitesi dikkate alınarak belirlenen etkilenebilirlik durumuna bakıldığında; yüksek duyarlılığa ve çok düşük uyum kapasitesine sahip Ortaca ilçesinin çok yüksek, orta duyarlılığa ve çok düşük uyum kapasitesine sahip Yatağan ile orta duyarlılığa ve düşük uyum kapasitesine sahip Dalaman ilçelerinin ise yüksek etkilenebilirliğe sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Bodrum, Milas, Datça, Ula ve Köyceğiz'de orta düzeyde etkilenebilirlik görülmektedir (Şekil 6-9).



Şekil 6-8. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 6-9. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Mevcut dönemde Muğla ilinde tehlike, maruziyet ve etkilenebilirliğin etkileşiminden kaynaklanan kuraklık tehlikesi riskine bakıldığında; kuraklık tehlike seviyesi çok yüksek, maruziyeti düşük ve etkilenebilirliği yüksek olan Yatağan'da, kuraklık tehlike seviyesi yüksek, maruziyeti çok yüksek ve etkilenebilirliği orta düzeyde olan Milas'da ve kuraklık tehlike seviyesi düşük, ancak maruziyeti çok

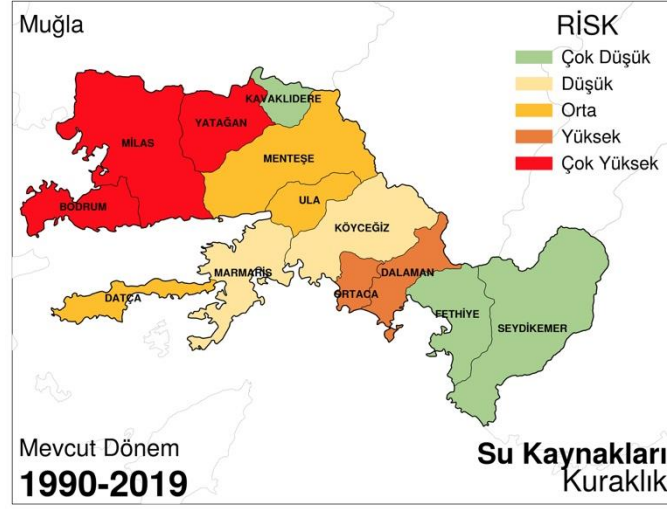




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

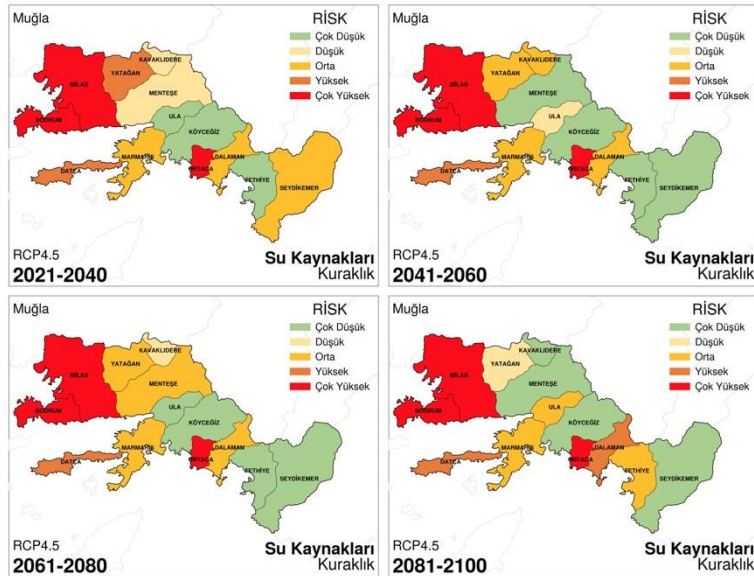
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yüksek ve etkilenebilirliği orta düzeyde olan Bodrum’da riskin çok yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte Dalaman ve Ortaca’da yüksek risk görülmektedir (Şekil 6-10).



Şekil 6-10. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Mevcut Dönem Kuraklık Risk Haritası

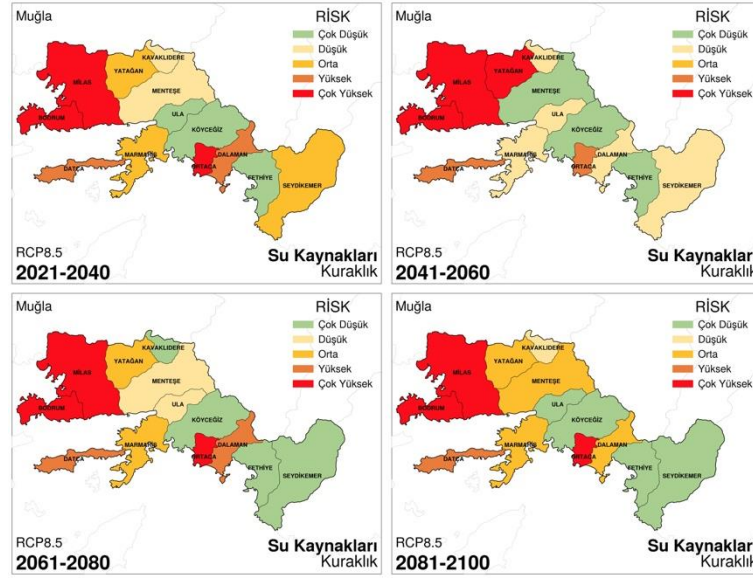
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alınarak sektörel risk analizleri yapılmıştır. Buna göre, gelecek 4 dönemde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre öngörülen kuraklık dahil edilerek hesaplanan risk haritaları aşağıda sunulmuştur. Her iki senaryoya göre de RCP8.5 senaryosu 2041-2060 dönemi hariç tüm dönemlerde Bodrum, Milas ve Ortaca’da çok yüksek risk öngörülmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre 2041-2060 döneminde ise Bodrum ve Milas’ın dışında Yatağan’da çok yüksek risk öngörülmektedir. Bununla birlikte RCP4.5 senaryosuna göre tüm dönemlerde Datça’da, ilaveten 2021-2040 döneminde Yatağan’da ve 2081-2100 döneminde Dalaman’da yüksek risk öngörülmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre ise Datça’ya ilaveten 2021-2040 ve 2061-2080 dönemlerinde Dalaman’da ve 2041-2060 döneminde Ortaca’da yüksek risk öngörülmektedir (Şekil 6-11).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 6-11. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Gelecek Dönem Risk Haritaları

6.2.2. Şiddetli Yağış Riski

Su kaynakları sektöründe ayrıca şiddetli yağış tehlikesi için de risk analizi yapılmış olup, etki zincirleri hazırlanmıştır. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur. Çalışma sırasında sınırlı sürede toplanabilen verilerle yapılan analiz sonuçları etki zincirlerinden sonra verilmiştir (Şekil 6-12).

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RISK	
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi		
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Nüfus yoğunluğu	Yapay alanların oranı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Can ve mal kayıpları	
	Sel ve taşkın	İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen kişi sayısı	Nüfus artış hızı	Bağımlı nüfus oranı	Doğal alanların oranı	Ekonomik kayıplar
		İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen mülk sayısı			Faal dernek sayısı	
		İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen ekonomik öge sayısı			Özel Çevre Koruma Bölgesi, Milli Park, Tabiat Parkı varlığı	
		İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen yol uzunluğu				
Yaşanan toplam sel ve taşkın sayısı						

Şekil 6-12. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

Çalışmada, nüfus yoğunluğu, taşkından etkilenen kişi, mülk, ekonomik öge ve yol uzunluğu ile ilçelerde gerçekleşen taşkınların durumu dahil edilerek elde edilen maruziyet haritasına bakıldığında, Marmaris, Ortaca ve Fethiye’de çok yüksek maruziyet olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Bodrum ve Menteşe’de yüksek maruziyet görülmektedir (Şekil 6-13).

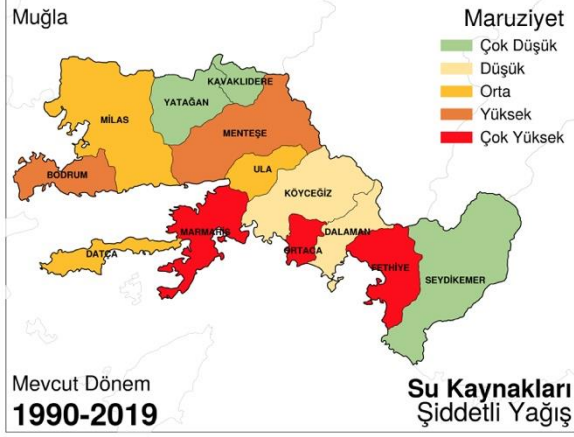




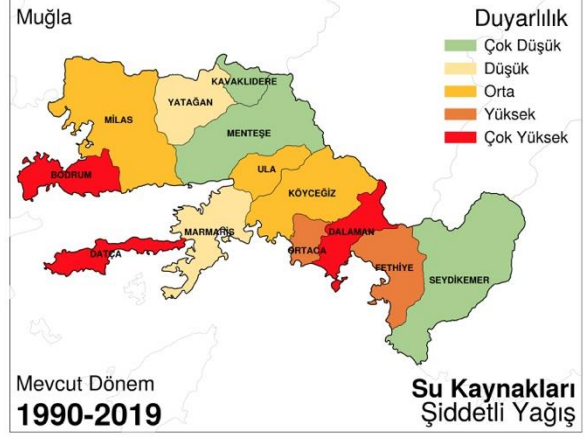
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İlçede yapay alanlar, son 5 yıllık nüfus artışı ve bağımlı nüfusa göre analiz edilen duyarlılık haritasına bakıldığında, yapay alanları ve nüfus artışı fazla olan Bodrum ve Dalaman ile nüfus artışı ve bağımlı nüfusu fazla olan Datça’da çok yüksek, yapay alanları ve nüfus artışı fazla olan Fethiye ve Ortaca’da ise yüksek duyarlılık görülmektedir (Şekil 6-14).



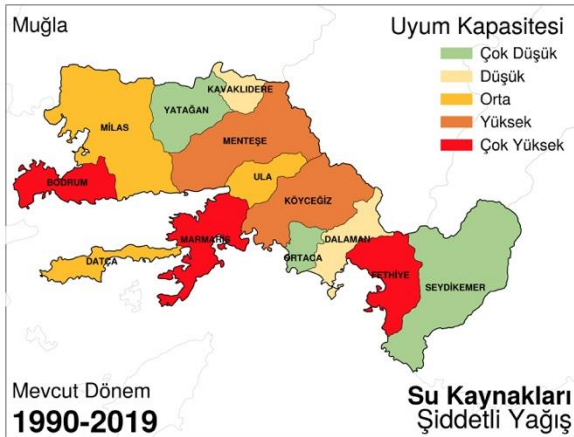
Şekil 6-13. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Maruziyet Haritası



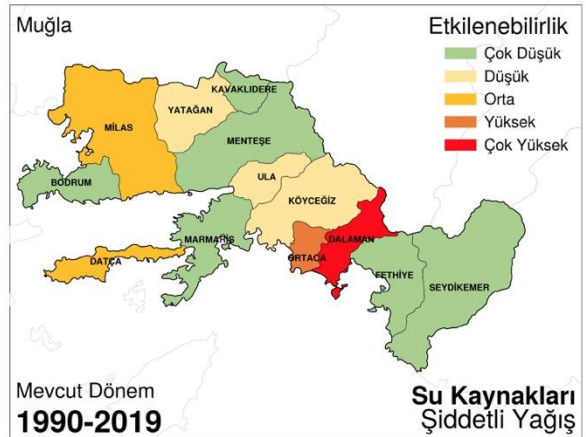
Şekil 6-14. Yönetimi Sektörü Duyarlılık Haritası

İlçelerdeki gelişmişlik seviyeleri, örgütlenme düzeyleri, doğal alanlara ve korunan alanlara sahip olma özellikleri ile analiz edilen uyum kapasitesi bileşeni değerlendirildiğinde, sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması skoru ve çevre koruma amaçlı dernek sayısı fazla olan Bodrum, Marmaris ve Fethiye ilçelerinde çok yüksek, yine benzer şekilde sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması skoru ve çevre koruma amaçlı dernek sayısı fazla olan Muğla’nın merkez ilçesi olan Menteşe ile doğal alanları ve korunan alanları fazla olan Köyceğiz’de yüksek uyum kapasitesi olduğu görülmektedir (Şekil 6-15).

Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenlerine göre Muğla için elde edilen etkilenebilirlik haritası incelendiğinde, duyarlılığı çok yüksek ve uyum kapasitesi düşük olan Dalaman ilçesinde etkilenebilirliğin çok yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Bununla birlikte duyarlılığı yüksek ve uyum kapasitesi çok düşük olan Ortaca’da ise yüksek etkilenebilirlik görülmektedir (Şekil 6-16).



Şekil 6-15. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 6-16. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Mevcut dönemde Muğla ilinde tehlike, maruziyet ve etkilenebilirliğin etkileşiminden kaynaklanan şiddetli yağış tehlikesi riskine bakıldığında; çok yüksek tehlike ve maruziyet ile yüksek etkilenebilirliğe

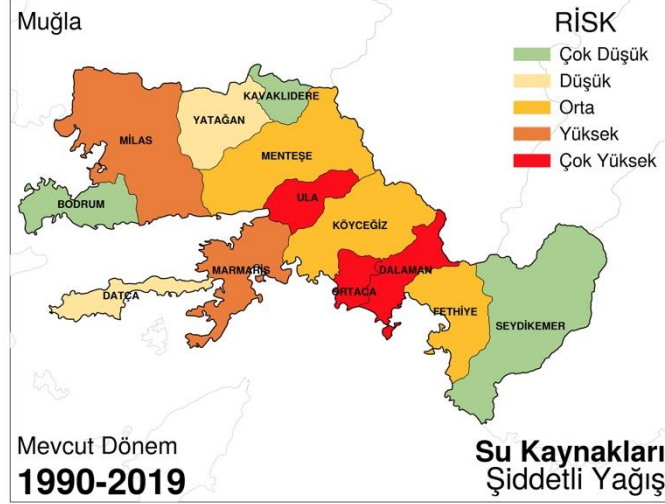




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

sahip olan Ortaca’da, çok yüksek tehlike, orta düzeyde maruziyet ve düşük etkilenebilirliğe sahip olan Ula’da ve yüksek tehlike, düşük maruziyet ve çok yüksek etkilenebilirliğe sahip olan Dalaman’da risk çok yüksek seviyededir. Bununla birlikte çok yüksek tehlike ve maruziyet ile çok düşük tehlikeye sahip Marmaris’te ve orta düzeyde tehlike, maruziyet ve etkilenebilirliğe sahip olan Milas’da risk yüksektir (Şekil 6-17).



Şekil 6-17. Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Mevcut Dönem Şiddetli Yağış Risk Haritası

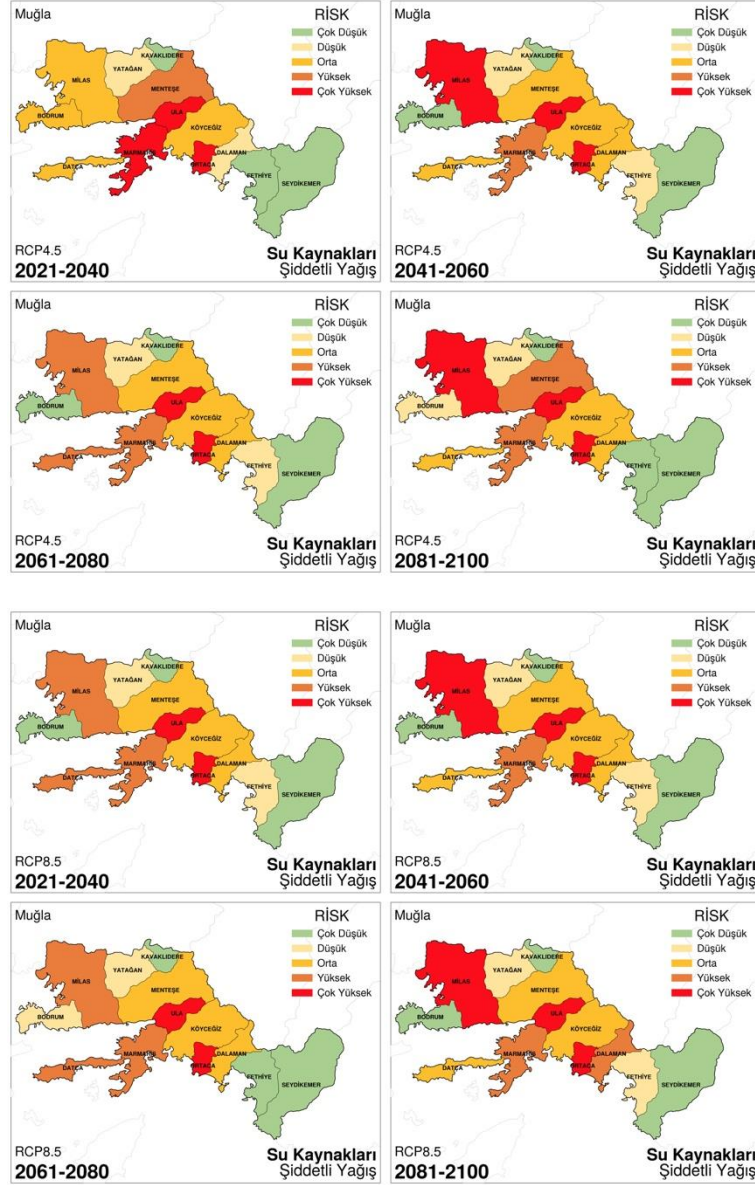
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alınarak sektörel risk analizleri yapılmıştır. Buna göre, gelecek 4 dönemde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre öngörülen şiddetli yağışlar dahil edilerek hesaplanan risk haritaları aşağıda sunulmuştur. Sera gazı salınımlarının belirli bir noktada stabilize edildiği senaryo olan RCP4.5’e göre şiddetli yağış riskine bakıldığında; 2021-2040 döneminde Marmaris, Ula ve Ortaca’da, 2041-2060 ve 2081-2100 dönemlerinde Milas, Ula ve Ortaca’da, 2061-2080 döneminde ise Ula ve Ortaca’da yüksek risk öngörülmektedir.

En kötü senaryo olan RCP8.5 senaryosuna göre şiddetli yağış riskine bakıldığında; 2021-2040 döneminde Ula ve Ortaca’da, 2041-2060 ve 2081-2100 dönemlerinde RCP4.5 senaryosuna benzer şekilde Milas, Ula ve Ortaca’da, 2061-2080 döneminde ise yine RCP4.5 senaryosuna benzer şekilde Ula ve Ortaca’da yüksek risk öngörülmektedir (Şekil 6-18).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 6-18. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Su Kaynakları Yönetimi Sektörü Gelecek Dönem Şiddetli Yağış Risk Haritaları

6.3. Su Kaynakları ve İklim Değişikliğine Uyum

Görüldüğü üzere Muğla ilinde kuraklık ve su kıtlığı ile taşkın tehlikesi öncelik arz etmektedir. Bu kapsamda suyun yoğun olarak kullanıldığı başta tarım olmak üzere sanayi ve turizm sektörleri ile içme-kullanma suyunda uyum tedbirlerinin alınması gerekmektedir. İklim değişikliğine uyum kapsamında suyun büyük oranda kullanıldığı tarım sektörüne ilişkin sulama yönetimi ve suyun verimli kullanılmasına yönelik tedbirlerin geliştirilmesi de gerekmektedir.

Muğla ilinde 2018 yılında DSİ tarafından 1.000 ha'nın üstünde işletilen ve devredilen sulama alanlarında %78,4 oranında yüzeysel sulama yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntem ile yapılan sulamalarda su tüketimi fazla olmaktadır. Uygun koşulları sağlayan sulama alanlarında basınçlı sulama yöntemlerinin uygulanması önem taşımaktadır. Bununla birlikte sulanan alanlardaki ortama sulama randımanı (%41,5) düşük olup bu oranın artırılması hedeflenmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla ili ve ilçelerinde kayıp-kaçak oranları oldukça yüksektir. İçme ve kullanma suyunda öncelikle kayıp ve kaçakların azaltılması gerekmektedir. Kentsel su kullanımında verimliliğin artırılması ve su tasarrufuna yönelik uyum tedbirlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Muğla ili merkez ilçesi ile Kavaklıdere, Bodrum ve Milas çevresinde karstik havzalarda su kuyuları ile eski yağmur suyu depolayan sarnıçlar bulunmaktadır. Bu kapsamda geçmişte yörede sıkça rastlanılan yağmur suyu hasadına yönelik tedbirlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Termik santrallerde suyun verimli kullanımı ve kullanılmış suların yeniden kullanımı konusunda uyum tedbirlerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Turizm tesislerinde yağmur suyu hasadı, peyzajda az su tüketen bitkilerin seçilmesi bu alanların sulanmasında kullanılmış suların yeniden kullanımının tercih edilmesi vb. yöntemler ile suyun verimli kullanılması sağlanmalıdır.

Muğla ilinde zaman zaman aşırı yağışlara bağlı taşkınlar da yaşanmakta olup can ve mal kayıpları meydana gelmektedir.

Muğla ilinde önemli sulak alanlar bulunmaktadır. Bu alanların su ihtiyacının miktar ve kalite olarak sağlanması gerekmektedir.

Muğla ilinde taşkın zararlarının azaltılması kapsamında taşkın tahmin ve erken uyarı sistemlerinin kurulması, gerekli yapısal önlemlerin alınması ve dere yataklarının imar baskısından korunması önem arz etmektedir.

Muğla ilinde 9 Haziran 2021 ve 23 Haziran 2022 tarihinde çeşitli paydaşların katılımıyla yapılan toplantılarda önerilen uyum eylemleri ve gelen kurum görüşleri aşağıda özetle verilmektedir:

- Çevreye duyarlı yatırımların yapılması,
- Su ekosistemleri ve kıyıların korunmasının sağlanması,
- Su kaynaklarının akılcı yönetimi ve kurumlar arası koordinasyonun güçlendirilmesi,
- İÖİ'den kalan sulamaların yönetiminin sağlanması,
- 7 ay turizm yapılan ildeki rafting faaliyetinin balıklar üzerine etkisinin araştırılması,
- Özel Koruma Bölgelerindeki tekne turizmi faaliyetlerinin etkisinin araştırılması,
- Hassas ekosistemlerin yapılaşma baskısından korunması,
- Yağmursuyu yönetimi konusunda Büyükşehir Belediyelerine kaynak sağlanması,
- Bölgedeki antik kentlerde bulunan sarnıçların yeniden yaygınlaştırılması,
- Yağmur suyu hasadı yapılması, gri su kullanımının sağlanması,
- Sulamada kapalı sistemlere geçilmesi, basınçlı sulama yöntemlerinin kullanılması,
- Turistik tesislerde az su isteyen peyzaj uygulamalarının geliştirilmesi,
- Atık suyun sanayi, park bahçe vb. için yeniden kullanılması,
- Az su tüketen bitkilerin ekilmesi,
- Çiftçi eğitimlerinin artırılması,
- Termik santrallerin kapasite artışlarının su kaynakları üzerine etkisinin değerlendirilmesi, ÇED mevzuatının gözden geçirilmesi,
- Deniz suyu kullanımı imkanlarının değerlendirilmesi,
- Orman yangınları ile bozulan arazilerin taşkınlar üzerine etkisinin değerlendirilmesi,
- Taşkın koruma çalışmalarını kapsamındaki ihalelerin merkezi olarak yapılması,
- Büyükşehir Belediyelerinin taşkınla mücadele için, bütçe, makine ve ekipman olarak desteklenmesi,
- Su yönetiminin tek elde toplanması, kurumlar arası koordinasyonun güçlendirilmesi,
- Paydaş katılım süreçlerinin etkin hale getirilmesi,
- İlgili meslek odalarının sürece etkin katılımının sağlanması,





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Bilimsel çalışmaların artırılması, yangınların su havzaları üzerindeki etkisinin belirlenmesi konusunda çalışmaların yapılması,
- Muğla ili veri bankasının kurulması.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 6

- AFAD. (2020). Afet Yönetimi Kapsamında 2019 Yılına Bakış ve Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri, T.C. İçişleri Bakanlığı, 2020.
- CAN. (2018). Kömürün Gerçek Bedeli Muğla, Climate Action Network, 2018.
- DSİ. (2019a). DSİ'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Bataklık İslah Tesisleri, DSİ İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, 2019.
- DSİ. (2019b). 2018 Yılı DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu, DSİ İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, 2019.
- GEKA. (2021). Muğla Su Ayak İzi, Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2021.
- SYGM. (2021). Belediye Su Kayıp Verileri, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2021.
- TÜİK. (2018). Belediye Su İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu.
- TÜİK. (2021). Ulusal Hesaplar-2018, Türkiye İstatistik Kurumu.
- T.C. Sayıştay Başkanlığı. (2022). Taşkın Risk Yönetimi Sayıştay Raporu, 2022.





TARIM VE GIDA GÜVENCESİ

iklime uyum



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

7. TARIM VE GIDA GÜVENCESİ

Bu bölüm, temel olarak pilot il düzeyinde iklim değişikliğinin tarım sektöründe neden olduğu maruziyetin analizi, iklim değişikliği etkileriyle ortaya çıkan duyarlılıkların belirlenmesi, mevcut uyum kapasitesinin analizi ve geliştirilmesi yönünde öneriler sunmayı hedeflemektedir. Muğla özelinde, iklim değişikliği etkilenebilirliğinin azaltılması ve geniş tanımla tarım sektörünün iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi amacıyla kullanılacak destek mekanizmaları ve yeni politika araçlarının geliştirilmesine yönelik öneriler sunmaktadır.

Tarım sektörü, iklim değişikliğinin etkilerinin en fazla gözlemlendiği sosyo-ekonomik alanların başında gelmektedir. Bu sektördeki insan etkinliklerinin toprak, su, orman ve deniz gibi ekosistemlerle ilişkisi, iklim değişikliğinin bu doğal sistemler üzerinde yarattığı etkileri doğuran insani (beşerî) sistemlere yansımaktadır. Bu nedenle, hem sıcaklık, yağış, nem ve rüzgâr gibi iklim parametrelerindeki ortalama değişimler, hem de kuraklık, sel ve fırtınalar gibi aşırı iklim olaylarının sıklığı ve yoğunluğundaki artış, tarım ve hayvancılığı doğrudan etkilemektedir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, maruziyeti ve duyarlılığı (hassasiyeti) yüksek olan bu sektörde halihazırda gözlemlenmektedir. Bu etkiler ve risklerin sektörel üretim, tüketim, uluslararası ticaret, istihdam, yoksulluk, gıda güvenliği ve toplumsal eşitlik gibi temel alanlarda önemli yansımaları olacak şekilde artacağı beklenmektedir. Bu nedenle, tarım ve hayvancılık iklim değişikliğinin gözlemlenen ve gerçekleşmesi beklenen olumsuz etkilerine karşı direncin ve uyum kapasitesinin artırılması konusunda en öncelikli sektörlerden biridir.

Tarım sektöründe tehlike bileşeni, iklim sinyali ve doğrudan fiziksel etkiyle ilgili faktörleri içerir. Üretim ve tedarik zincirlerine, toprak, su, orman, deniz ve biyolojik çeşitlilik gibi ekosistem ve doğal varlıklara zarar verebilecek kısa ve uzun vadeli iklim kaynaklı etkiler ile tehlikelerin potansiyel oluşumudur. Bu tehlike bileşenleri ulaşım, sulama, kapalı hayvancılık üretim tesisleri, seralar, depolama ve enerji gibi tarımla bağlantılı alt ve üst yapılar üzerinde oluşabilecek etkileri de belirler. Aynı zamanda gıda zinciri, tarımsal girdi ve çıktılarının diğer sektörlerle bağlantıları üzerinden, ekonominin genelinde (ticaret, enflasyon, gelir dağılımı vb.) ve kentsel alanlarda oluşabilecek ikincil risklerin oluşumunu da tetikler (örneğin gıda güvenliği sorunları, istihdam kayıpları vb.).

Bu tehlikeler, yavaş gelişen eğilimlerle, yağışların azalması, ortalama sıcaklıkların artması, nem, rüzgâr eğilimlerindeki değişiklikler ve bunların tarımla bağlantılı ekosistemlerle etkileşimleri olarak kendini göstermektedir. Aynı şekilde, iklim değişikliği kaynaklı kuraklık ve sıcak hava dalgaları, şiddetli yağış, taşkın, dolu, fırtına ve hortum gibi aşırı iklim olaylarının yarattığı kısa dönem tehlikeler olarak tarım sektörünü doğrudan etkilemektedir.

7.1. Maruziyet Bileşeni

Tarım ve hayvancılık sektöründe maruziyet bileşeni bu sektörle bağlantılı insanların, geçim kaynaklarının, toprak, su gibi ekosistemlerin ve bunların sağladıkları hizmetlerin, sulama, ulaşım ve enerji altyapılarının, iklim değişikliğinden olumsuz etkilenebilecek yerlerdeki varlığıdır. Riske bağlı maruziyet derecesi sayılar, yoğunluk, oran gibi birimlerle ifade edilir. Örneğin kuraklıktan etkilenen bölgedeki tarım arazisi miktarı, üretici sayısı, ya da şiddetli yağış alan bölgelerde yer alan tarımsal altyapı yoğunluğu gibi değişkenler, maruziyeti belirler (IPCC; 2014).

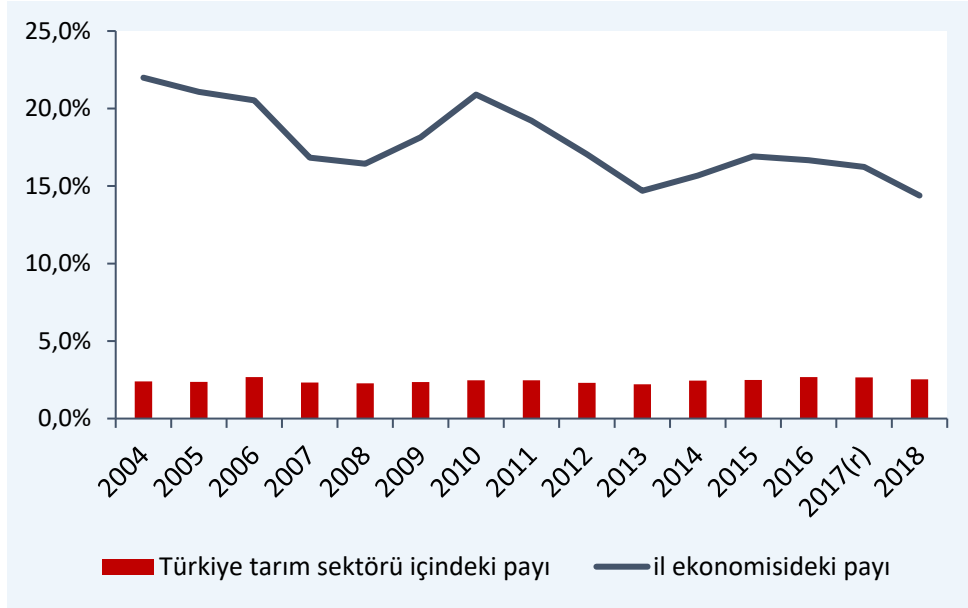
Tarım sektörü Muğla ilinde toplam ekonomik üretimin yaklaşık %15'ini sağlamaktadır. 2000'li yılların başlarından beri tarım sektörünün il genel ekonomisindeki ağırlığı azalmaktadır. Muğla tarımının, ülke tarım sektörüne katkısı %2,5 civarındadır (Şekil 7-1). İl sınırlarında tarımsal işletme sayısı 28 bin civarındadır (TUIK 2022). Bu çerçevede, Muğla ili, tarım ekonomisinin büyük olması, tarımsal alanlarının genişliği ve tarımsal etkinliklerin hane geliri, istihdam, katma değer ve ticaret alanlarındaki ağırlığı nedeniyle iklim değişikliğine maruziyeti yüksek olan illerden biridir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-1: İl Tarımının İl Ekonomisine ve Ülke Tarım Sektörüne Katkısı (Muğla, 2019)

7.1.1. Bitkisel üretim

İlin toplam arazi varlığı 207 bin hektar civarında olup tarım alanlarının kullanım dağılımına bakıldığında 2021 yılında en geniş pay %58 ile meyveler, içecek ve baharat bitkilerine aittir. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, ekilen alanın %33'ünü, sebze bahçeleri ise %5'ini oluşturmuştur (Şekil 7-2) (TÜİK, 2022). Muğla'daki tarım alanları, Türkiye toplam tarım alanının yaklaşık %1'ini, meyve alanları (meyveler, içecek ve baharat bitkileri) toplamın %3,6'sını, sebze bahçeleri alaları da Türkiye sebze bahçeleri alanının yaklaşık %2,2'sini oluşturmaktadır.

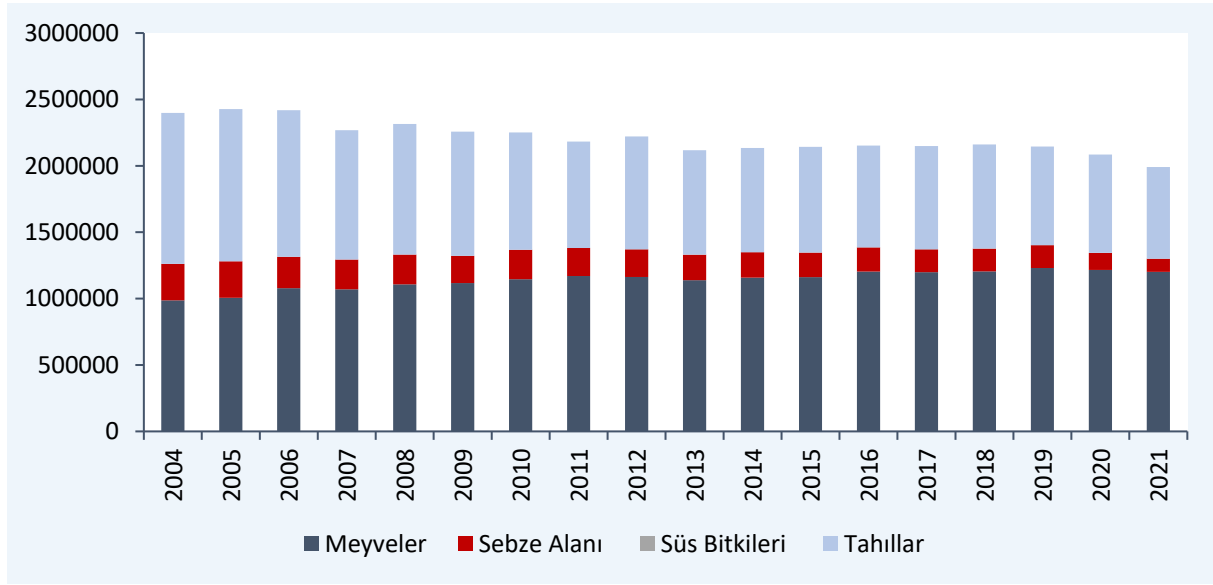
Muğla'nın tarımsal alan büyüklüğü bakımından önemli ilçeleri sırasıyla Milas, Seydikemer, Menteşe ve Yatağan olarak görülmektedir. Sadece Milas ve Seydikemer ilçeleri, Muğla'nın toplam tarımsal alanının %53'ünü oluşturmaktadır. Başta sofralık domates üretimi olmak üzere örtü altı sebze yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip Muğla ili 40 bin dekara yakın sera alan büyüklüğü açısından Türkiye'de 4. sıradadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

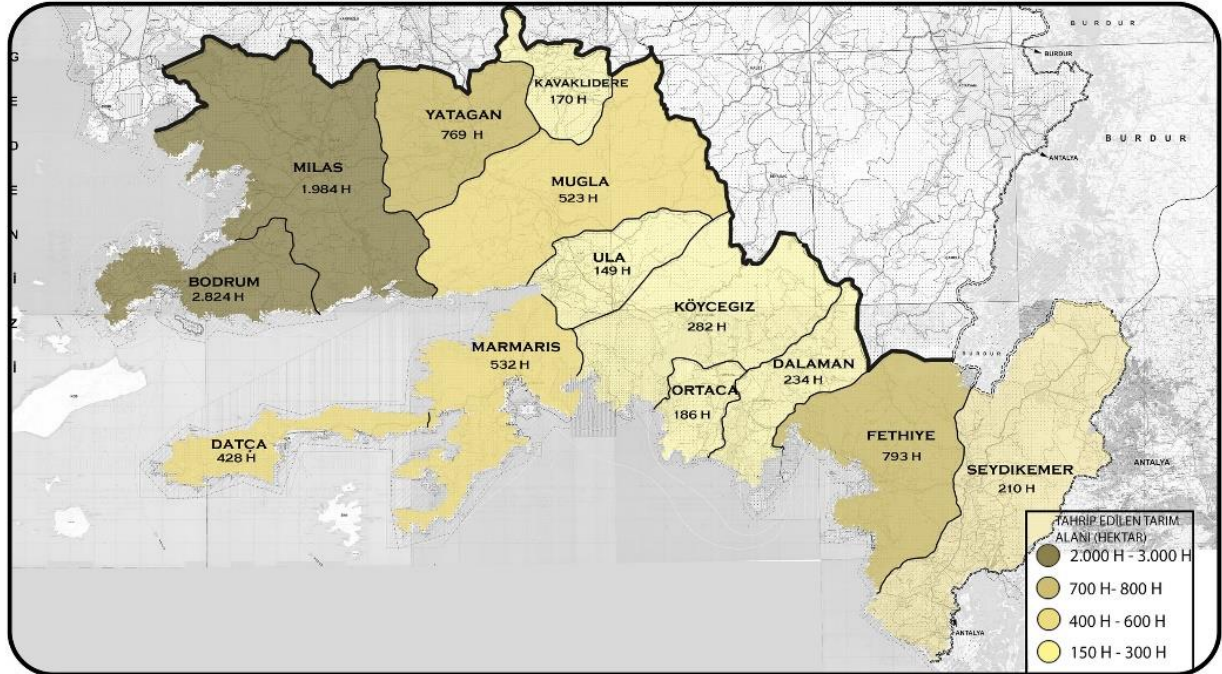
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-2: Muğla İli Tarım Alanları Değişimi, TÜİK

Muğla’da işlenen tarım alanı daralmaktadır. İlin tarım alanları turizm talebindeki artış ve verilen maden ruhsatları nedeniyle ciddi bir baskı altındadır. Şekil 7-3’te görüldüğü üzere tahrip edilen tarım alanlarının en çok olduğu ilçeler Bodrum, Milas sonrasında ise Fethiye ve Yatağan’dır. Bu ilçeler aynı zamanda turizmin ve madencilikğin en yoğun görüldüğü ilçelerdir.

1990-2018 YILLARI ARASINDA TAHRİP EDİLEN TARIM ALANI



Şekil 7-3: Muğla ili Tahrip Edilen Tarım Alanları, 1990-2018

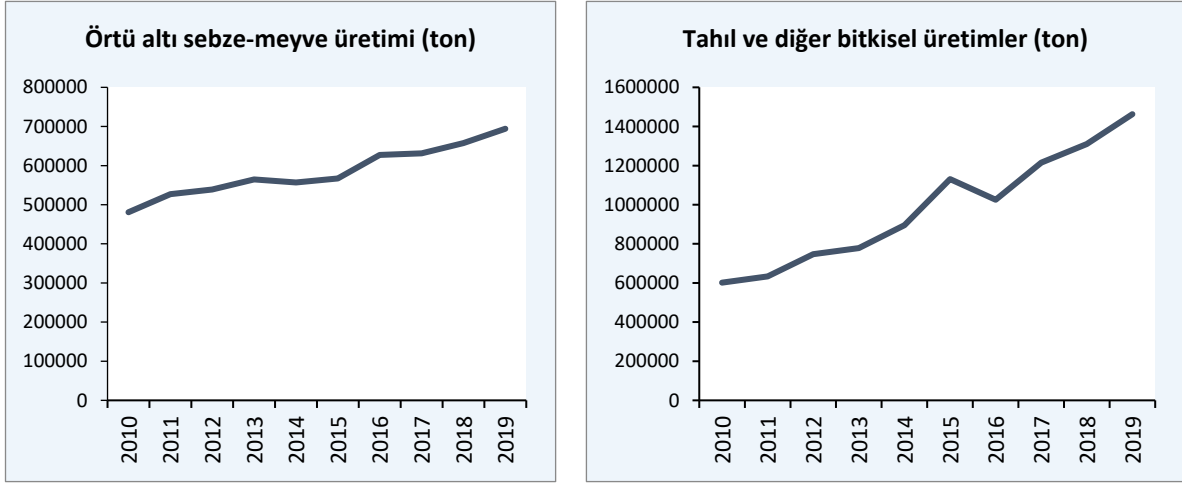
Kaynak: Dursun D; 2020, Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2019-2020 Eğitim Yılı Dördüncü Sınıf Öğrenci Projeleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-4: Muğla İli Örtü Altı Sebze-Meyve, Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürünler Üretimi (Ton), TÜİK

Muğla'nın sebze ve meyve üretimi, toplam tarımsal üretim ve ihracatında önemli bir paya sahiptir. Sebze üretiminde en fazla öne çıkan ürün Seydikemer ve Fethiye ilçelerinde örtü altı üretilen sofralık domatestir. 2019 yılında toplamda 581.746 ton sofralık domates üretilmiş olup bu üretimin önemli bir bölümü seralardan sağlanmıştır. Kentte seraların yoğun olduğu ilçelerin başında Seydikemer gelmektedir. Diğer öne çıkan ürünler hıyar, kabak ve patlıcandır. Meyve üretim değerlerine göre washington portakal üretiminde Köyceğiz; nar üretiminde Seydikemer ve Ortaca, badem üretiminde Datça ve zeytinyağı üretiminde Milas ilçesi öne çıkmaktadır (GEKA, 2018).

7.1.2. Hayvansal üretim

Hayvancılık sektöründe faaliyet gösteren işletme sayısı, ildeki toplam hayvan sayısı ve dağılımı, mera alanlarının genişliği gibi faktörler, iklimle bağlantılı maruziyeti belirlemektedir. Büyükbaş havan sayısının görece yüksek olduğu ilin, iklimsel faktörlerin hayvansal üretim verimlerine, hayvan hastalıklarına, işletme gelirlerine olan etkileri üzerinden iklim değişikliğine maruziyeti yüksektir.

Tablo 7-1 Muğla hayvan sayıları değişimi, TÜİK 2022

Tür	2004	2021	2004/2021 artış
Sığır	169134	281027	66%
Koyun	179306	227361	27%
Keçi	277576	244674	-12%
Toplam	626016	753062	20%

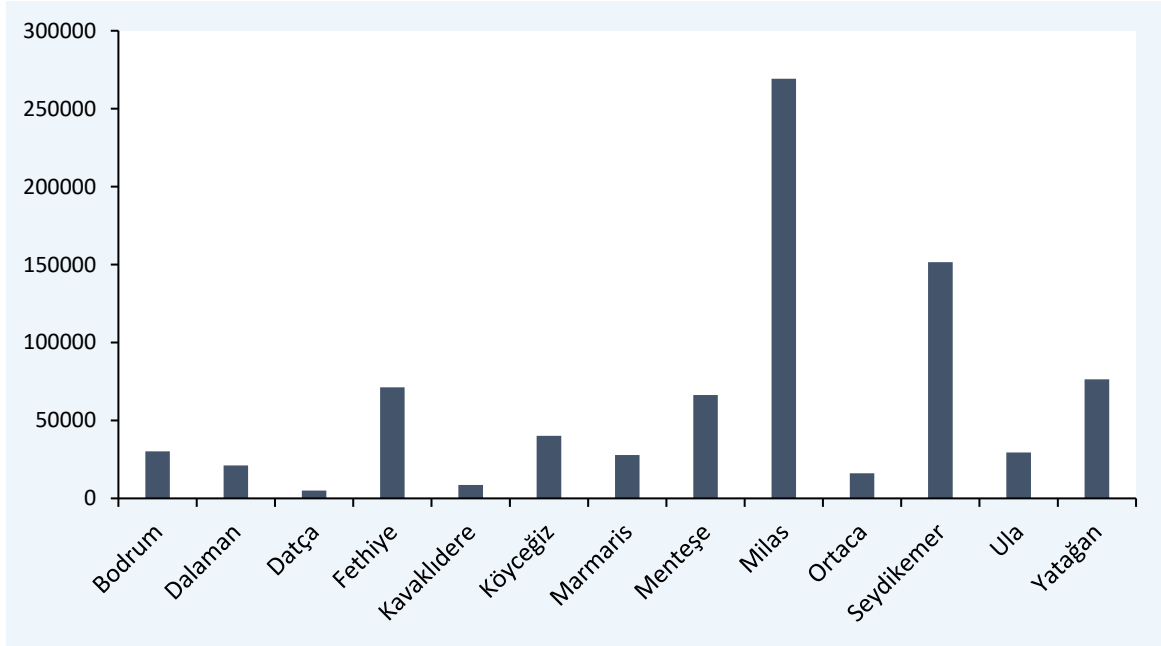
Muğla ilindeki büyükbaş hayvan sayısı 2021 yılı itibarıyla yaklaşık 750 bin civarındadır (TÜİK 2022). İl sınırlarındaki toplam sığır, koyun ve keçi sayısı 2004'e göre yaklaşık %20 artmıştır (TÜİK 2022). Bu da ilin hayvancılık sektöründe iklim değişikliği maruziyetinin arttığını göstermektedir. İlçe seviyesinde ise, hayvan sayısının görece yüksek olduğu Milas, Seydikemer, Yatağan ve Fethiye ilçelerinin bu alandaki maruziyeti diğer ilçelere göre yüksektir (Şekil 7-5). Seydikemer ilçesi Doğanlar mahallesinde yapılması planlanan ve fizibilite hazırlıkları devam eden 21.600 büyükbaş kapasiteli süt sığırcılığı organize sanayi bölgesinin faaliyete geçmesiyle birlikte hayvan kapasitesi ve bağlantılı iklim maruziyeti artacaktır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-5: Muğla ilçe bazında hayvan sayısı,2020, TÜİK

Açık üretim sistemleri açısından önemli olan meraların genişliği hayvancılık sektöründe maruziyeti etkilemektedir. Muğla ili toplam mera alanı yaklaşık 80 bin hektar olup toplam yüzölçümün %6’sını kaplamaktadır. Küçükbaş hayvan sayısının en fazla Seydikemer ilçesinde yoğunlaşmasının temel sebeplerinden biri ilçede kayıtlı 48 bin dönüm, tahmini ise 70 bin dönüm mera alanının bulunmasıdır. Ayrıca küçükbaş yetiştiriciliği için kullanılabilecek tahmini 150 bin dönüm niteliksiz orman alanı bulunmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle mera alanlarında önemli değişiklikler gözlenmemektedir. Meraların su dengesi, bitki örtüsü çeşitliliği, yem bitkisi verimi ve yenilenme süreçleri değişmektedir. İl sınırlarındaki meraların iklim değişikliğine maruziyeti, özellikle küçükbaş hayvancılığı üzerinden Muğla için önemli bir maruziyet alanıdır.

7.1.3. Balıkçılık

Türkiye geneli sıralamasına göre Muğla su ürünleri ve hayvansal mamuller ihracatında üçüncü sırada yer almaktadır. Muğla’dan gerçekleştirilen USD 300 milyona yakın değerdeki su ürünleri ve hayvansal mamuller ihracatının neredeyse tamamı kültür balığı kaynaklıdır. Su ürünleri ve hayvansal mamuller ihracatında ilk iki sırada yer alan İstanbul ve İzmir’in açık deniz kültür balığı yetiştiriciliği için çok fazla uygun alanının olmadığından, Muğla’nın su ürünleri ihracatında lider konumda olduğu değerlendirilmektedir.

2017 yılında Muğla’nın toplam ihracatının yaklaşık %73’ünü tek başına su ürünleri sektörü oluşturmaktadır. Türkiye’deki ilk 1000 ihracatçı içerisinde yer alan Muğla firmalarının üçü su ürünleri sektöründe faaliyet göstermektedir. Su ürünleri sektörü Fethiye, Milas ve Bodrum ilçelerinde kümelenmektedir. Milas ve Bodrum’u içine alan Güllük körfezinde offshore kafes balıkçılığı; Milas ilçesine bağlı Ekinambarı, Savran, Yaşyer ve Avşar köylerinde toprak havuzu balık yetiştiriciliği; Fethiye ilçesine bağlı Ören mevkiinde ise alabalık yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-6: Su ürünleri toplam üretimi, 2020

Kaynak: TÜİK, 2022

13.4.1. Arıcılık

Muğla’da arıcılık önemli bir ekonomik faaliyet alanıdır. İl genelindeki işletme sayısı son 10 yılda artarak 4000’den 5000 civarına ulaşmıştır (TUİK, 2022). Bal üretim yüzdeleri bakımından öne çıkan ilçeler Milas, Köyceğiz, Marmaris, Menteşe ve Ula ilçeleridir. Ancak Muğla bal üretiminde son yıllarda çok önemli bir düşüş gözlemlenmektedir. Resmi üretim rakamlarına göre 2017 yılında 16 000 ton seviyesine ulaşmış olan üretim, 2020’de 6000 tona 2021 de ise 4000 tona düşmüştür. Bu düşüş, ildeki arıcılık sektörü için çok büyük bir sorundur. Tüm ilçelerde büyük düşüşler yaşanırken, Dalaman, Datça, Ula, Yatağan ve Ortaca’da kayıplar %90’ın üzerindedir. Çok yüksek seviyedeki bu üretim kayıplarının iklim ve ekosistem hizmetleri bağlantılı nedenleri ve bu düşüşün diğer bağlantılı üretim alanlarında (meyvecilik) yarattığı olumsuz etkilerinin araştırılması gerekmektedir.

Kalkınma Ajansı yakın zamanda Arıcılık sektörü ile ilgili bir rapor yayınlamıştır. Raporunda iklim değişikliğine değinilmemiş olduğu görülmüştür.

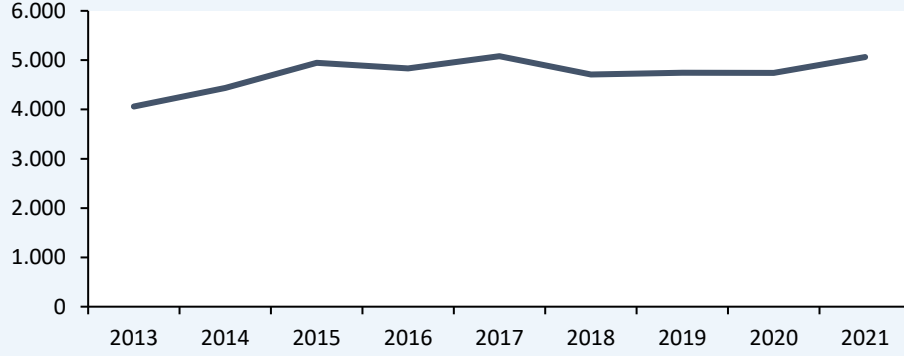




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

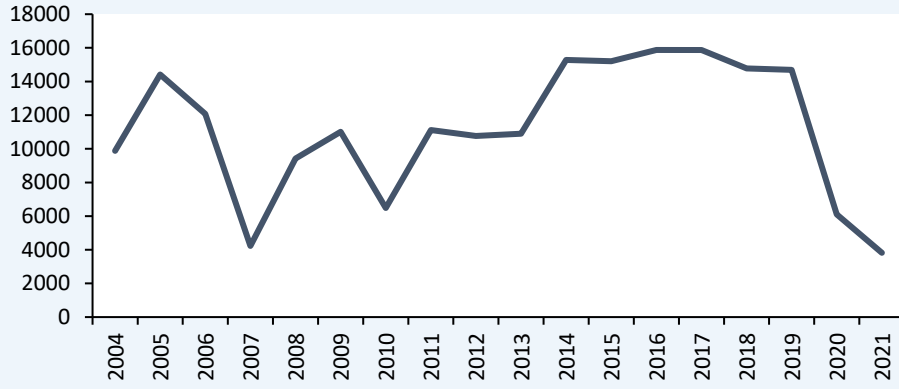
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Arıcılık Faaliyeti Yapan İşletme Sayısı



Şekil 7-7 Muğla ili Arıcılık Faaliyeti Yapan Toplam İşletme Sayısı

Bal üretimi



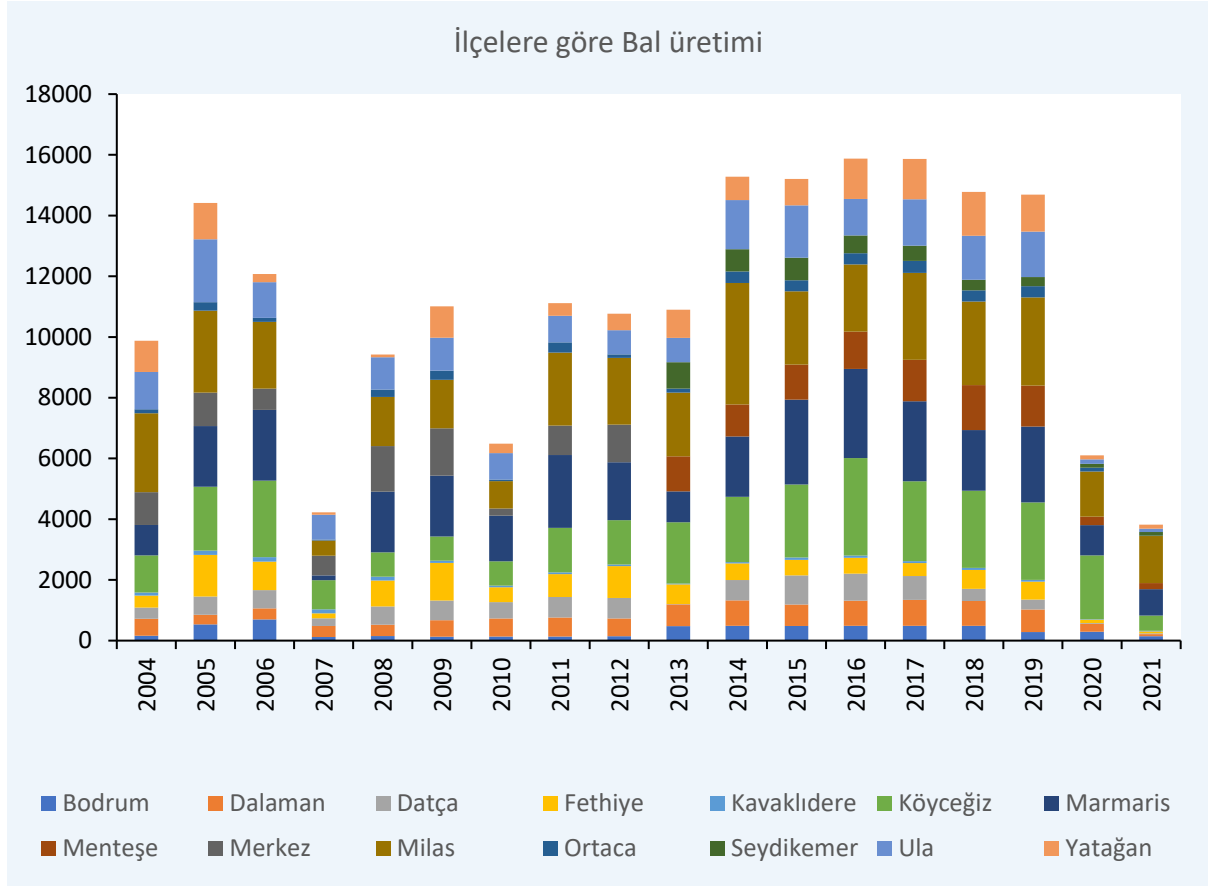
Şekil 7-8: Toplam Bal üretim miktarı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-9: İlçelere göre Toplam Bal Üretimi

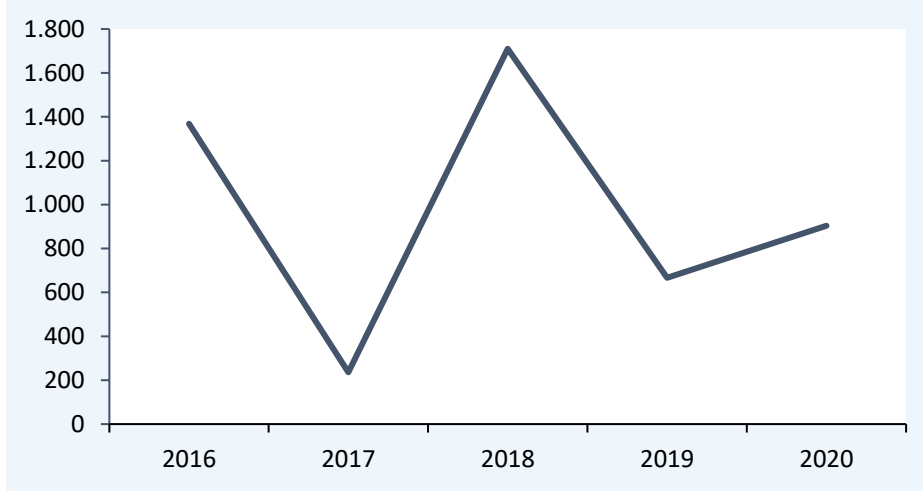
7.1.4. İklimle bağlantılı zararlara maruziyet

Son dönemde kullanımı genişleyen tarımsal sigorta uygulamaları, iklimle bağlantılı zararlara maruziyetle ilgili göstergelerden biridir. Yıllık ihbar sayıları ve ödeme miktarları özellikle iklim değişikliği nedeniyle yoğunluğu ve sıklığı artan dolu, fırtına, kuraklık ve taşkınlar gibi aşırı iklim olaylarına maruziyetin göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Tarımsal işletme sigortalarının geçmiş yıllarda yaygınlığı düşük olduğu için, zamansal karşılaştırmaların dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Muğla'da yıllık ödenen ihbar sayısı ortalaması (2017-2021) yaklaşık 700 olup bu sayı son yıllarda dalgalanmaktadır (Şekil 7-10). Ödenen ihbar sayısındaki artış ve dalgalanmaya bakarak, tarım sektöründe aşırı iklim olaylarına maruziyetin yükseldiği değerlendirilmesi kısmen yapılabilir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-10: Ödenen tarımsal sigorta dosya sayısı, Muğla, Tarsim

7.2. Etkilenebilirlik Bileşeni

İklim değişikliğinden etkilenebilirlik, duyarlılık ve uyum kapasitesinin etkileşimine bağlıdır (IPCC, 2014). İklim değişikliğine duyarlılığın (ya da iklim hassasiyetinin) artması etkilenebilirliği artırırken uyum kapasitesi etkilenebilirliği azaltır.

7.2.1. Duyarlılık

Tarım ve hayvancılık sektöründe duyarlılık, sektörün iklim değişikliğinden olumsuz (bazen de olumlu) etkilenme derecesidir. Hem doğal sistemlerin fiziksel ve biyolojik yapılarının, hem de sosyo-ekonomik sistemlerin etkilenme seviyeleri, değişik faktörlerin etkileşimiyle ortaya çıkar.

Ekolojik ve fiziksel duyarlılıklar:

- Tarımsal bitkilerin verim duyarlılığı
- Bitkilerin üretim alanları duyarlılığı
- Ürün deseni duyarlılığı
- Hayvan türlerinin iklim duyarlılığı (ideal yaşam alanı ve verimli üretim)
- Tarımsal altyapının (yol, sulama, lojistik, üretim tesisi, enerji vb), aşırı yağış ve taşkınlar gibi aşırı iklim olaylarına duyarlılığı

Sosyo-ekonomik sistemlerin duyarlılıklar:

- Hanelerin tarımsal gelir duyarlılığı
- Yerel ve bölgesel ekonomik gelişme ve büyüme duyarlılığı (tarımın ağırlığına göre)
- Ülke seviyesinde makroekonomik duyarlılıklar (gıda fiyatları, istihdam, ticaret, gelir dağılımı vb.)
- Tarımla bağlantılı diğer sektörlerin duyarlılığı (zincirin alt ve üst halkaları)
- Toplumsal eşitlik ve adalet duyarlılığı (iklim değişikliğinin farklı sosyal grupları farklı etkilemesi üzerinden)
- Gıda güvenliği ve yoksulluk duyarlılığı

IPCC'nin 2022'de yayınlanan raporunda, tüm tarımsal çıktılarının tüm tarımsal girdilere oranı olarak tanımlanan tarımsal Toplam Faktör Verimliliğinde (TFV) iklim değişikliği etkilerinin altını çizmiştir. 1961 ile 2015 yılları arasında iklim eğilimlerinin küresel TFV büyümesini, diğer faktörler aynı kalmak koşuluyla, kümülatif olarak %21 oranında azalttığını ortaya koymaktadır (IPCC) (2022)). Model





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

çalışmaları, sıcaklık artışlarının etkilerinin tek yıllık ve çok yıllık bitkilerde, büyükbaş ve küçükbaş hayvansal üretimde bölgesel farklılıklara rağmen, giderek arttığını göstermektedir.

Muğla’nın içinde bulunduğu coğrafya, ortalama sıcaklık artışı ve genel olarak ortalama yağış miktarlarının azalışı, aynı zamanda kuraklık ve sıcak hava dalgası gibi aşırı iklim olaylarının artması nedeniyle Türkiye’nin en hassas ve etkilenebilir bölgelerinden biridir. Tarımsal bitkilerinin fenolojik dönemlerinin değişimiyle birlikte gelişim evrimlerinde, iklim değişikliği önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalar iklim değişikliğinin tarım ürünlerinin fenofazlarında şimdiden kaymalara sebebiyet vererek verim kayıplarına neden olduğunu gözlemlemiştir. Tarım ve onla bağlantılı gıda sektörlerindeki etkileri açısından, iklim değişikliğinin Tahıl çeşidilerine etkisi hem Muğla ili sosyo-ekonomisi hem de Türkiye gıda arz güvenliği açısından çok önemlidir.

Çok yıllık bitkilerde gözlemlenen iklim etkileri

İklim değişikliği Muğla için önemli olan zeytin, narenciye gibi meyveleri doğrudan etkilemektedir. IPCC’nin 2022’de yayımlanan son raporuna göre, sıcaklık değişkenliğinin en temel etkilerinin verim düşüşleri ve dalgalanmaları, zararlılar ve hastalıklar ve fenolojik döngüler üzerindeki değişimler olduğunu ortaya koymaktadır (Challinor, Parkes, and Ramirez-Villegas 2015; IPCC, 2022; Ramirez and Kallarackal 2015; El Yaacoubi et al. 2014) Kuraklık, yağış zamanlamasındaki değişkenlikten kaynaklanan etkiler nedeniyle artan ağaç ölümleri de çok önemli bir hassasiyet alanıdır (Ramírez and Kallarackal 2015) Meyve ağaçlarında iklim değişkenliği boyut, asitlik, tat ve renk gibi meyve kalitesini doğrudan etkilemektedir (Sugiura et al. 2013). İklim değişkenliğinden, zararlıların ve patojenlerin dağılımında da değişikliklere neden olmaktadır (Seidel 2014) ve önemli fenolojik süreçleri (tomurcuk oluşumu ve çiçeklenme gibi) etkilemektedir (Ito et al. 2018; El Yaacoubi et al. 2014). Çok yıllık bitkiler, bu etkilere sürekli maruz kaldıkları için bu etkilere karşı özellikle hassastır.

İklim değişikliğinin su varlıkları üzerindeki etkileri (yağış ve sulama arzı) Muğla’da ön plana çıkan bir hassasiyet alanıdır. Çok yıllık meyve üretimi üzerine yapılan çalışmalar, artan kuraklık ve sulama suyuna erişimin olmaması nedeniyle ağaç ölümlerinin arttığını göstermektedir (Reisman 2019)

Akademik çalışmalar, Akdeniz Bölgesi’ndeki verim kayıplarının büyük ölçüde azalan yağıştan kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Senaryo çalışmaları (2041’e kadar) maksimum verim kayıplarını üzüm için %5,4, zeytin için %14,9 ve badem için %27,2 olarak tahmin etmektedir (Valverde et al. 2015). Zeytinde Akdeniz çanağı üzerine yapılan detaylı başka bir çalışmada 1.8°C’lik sıcaklık artışlarının yaklaşık %23 verim kayıplarına neden olacağını öngörmektedir (Ponti et al. 2014).

Türkiye ekonomisi için önemli ürünlerden olan zeytin için Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından “Zeytin Verim Tahmininde Polen Konsantrasyonu ve Bazı İklim Verileri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi” projesi yürütülmektedir. Proje ile zeytinde havadaki polen miktarının belirlenerek, bitki gelişim evrelerinin izlenmesi ve meteorolojik verilere dayalı bir verim tahmini modeli kurularak iklim değişikliği etkilerinin ortaya konması planlanmaktadır. Ayrıca yine Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’ne bağlı İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından “İncirin Fenolojisi ve Meyve Kalitesi Üzerine İklimsel Faktörlerin Etkilerinin Araştırılması” projesi yürütülmektedir. Proje kapsamında meyve kalite özellikleri, toprak nemi, bitki su tüketimleri, toprak ve yaprak analizleri değerlendirilerek incir üzerine iklim etkileri incelenmekte ve iklim değişikliğinin incir verimi üzerine etkileri araştırılmaktadır.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (İzmir-Menemen) tarafından yürütülen “İklimsel Dalgalanmaların İzmir-Kemalpaşa Yöresinde Yetiştirilen Zeytin Ağaçlarına Etkilerinin Dendroklimatolojik Olarak Belirlenmesi” projesi ile ülkemiz için ekonomik önemi yüksek; dünya üretim ve kalite sıralamasındaki yerimiz açısından değerli bir ürün olan zeytinin, iklim parametrelerinde meydana gelen farklılaşmaya karşı duyarlılığı tespit edilmiştir. Proje





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ile zeytin ve referans olarak kullanılan kızılçam (*Pinus brutia*) artım kalemlerinden sırasıyla 1929-2019 ve 1850-2020 İBT kronolojileri oluşturulmuştur. Sonuçlara göre zeytin ağacının iklime hassasiyeti oldukça yüksektir (0.543) ve 1992 yılı ve sonrasında iklimin etkisi daha belirgin olarak gözlemlenmiştir.

Muğla için ekonomik değer olarak önemi yüksek olan zeytinde Türkiye’nin toplam üretim alanının 15%’ini il sınırlarında bulundurmaktadır ve zeytin il toplam toplu meyvelik alanların 80% civarında bir kısmını kapsamaktadır. Muğla’nın çok yıllık bitkiler ve meyve üretimi üzerinden iklim değişikliği hassasiyeti çok yüksektir.

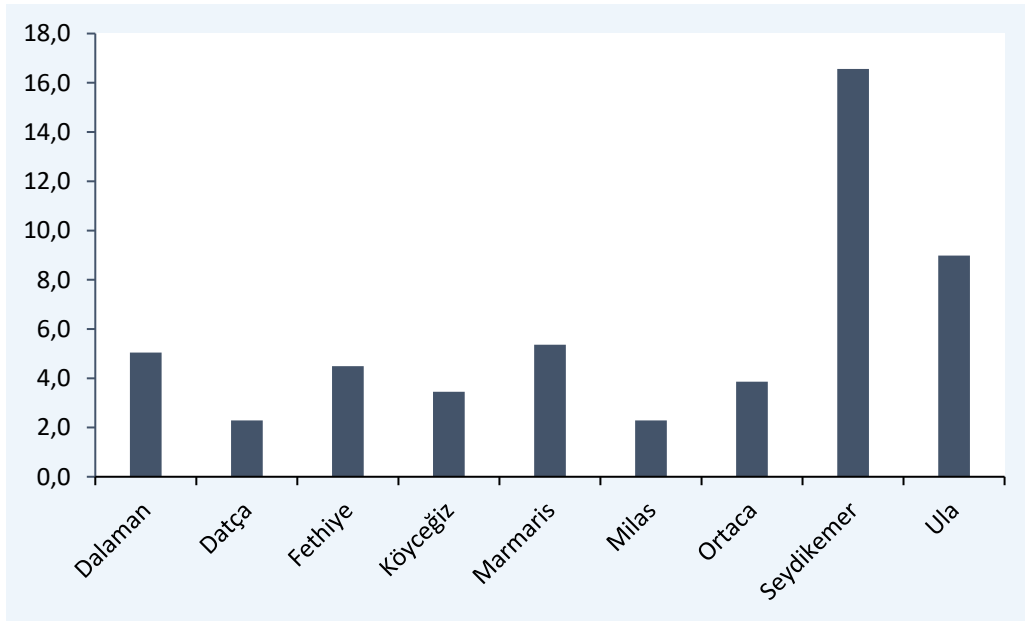
Muğla ili ve bölge için detaylı ve sağlıklı öngörüler yapabilmek için bölge için kalibre edilmiş çok yıllık bitki modellerine ihtiyaç vardır. Aynı zamanda biyotik değişikliklerin, özellikle zararlıların ve hastalıkların iklim kaynaklı hareketinin etkilerinin de bölgeye özel çalışılması gerekmektedir (Bosso et al. 2016; Ponti et al. 2014; Schulze-Sylvester and Reineke 2019).

İlçesel Verim Değişkenliği

İklim değişikliğinin tarımsal üretimde yarattığı en önemli etkilerden biri verim değişkenliğine olan etkisidir. İklim değişikliği etkilerinin yıllık ve uzun dönem değişkenliği artırması öngörülmektedir. Bu da özellikle yerel alanda ekonomik belirsizliklerin ve risklerin artması anlamına gelmektedir.

İlçe bazlı yaptığımız çalışmada 2004-2020 yılları arasından yıllık standart sapmanın zeytinyağı verimine oranı üzerinden geliştirdiğimiz değişkenlik göstergesi, ilçe seviyesindeki riskleri yansıtmaktadır. Muğla ili için ilçe bazlı değişkenlik seviyelerindeki farklılaşma dikkat çekicidir.

İklim bazlı verim dalgalanması, üretimin yüksek olduğu ilçeler için önemli bir risk kaynağıdır. Üretimin en yüksek olduğu Milas ilçesinde (8 milyon ağaç) verim değişkenliği görece yüksektir. Datça (162 bin ağaç), Kavaklıdere (90 bin ağaç), Marmaris (62 bin ağaç) ve Ula (220 bin ağaç) ilçelerinde de verim değişkenliğinin yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bodrum, Dalaman, Köyceğiz ve Ortaca ilçelerinde zeytinyağı üretiminde görece daha düşük seviyede verim değişkenliği gözlemlenmektedir. Bodrum (1 milyon 350 bin ağaç) Dalaman (830 bin ağaç) ve Köyceğiz (184 bin ağaç) ile zeytinyağı üretiminin önemli olduğu ilçelerdir.



Şekil 7-11: Zeytinyağı İlçesel Verim Değişkenliği, Muğla, TÜİK

Not: Verim değişkenliği 1994-2019 yılları arasından yıllık standart sapmanın ağaç verimine oranı olarak hesaplanmıştır. Standart sapmanın ortalama verime kıyasla yüksek olması-yani bu göstergenin değerinin düşük



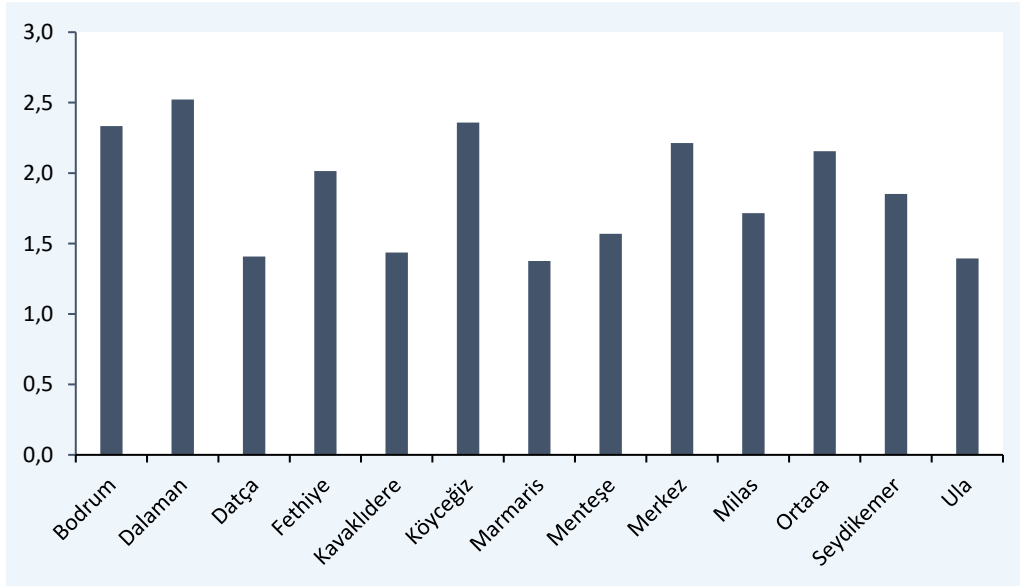


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

olması - yüksek seviyede verim değişkenliği anlamında gelmektedir.. Zeytin üretimini geniş çaplı yapıldığı ilçeler özellikle dikkate alınmalıdır.

Narenciye üretiminin de önemli olduğu ilde Washington portakal verim dalgalanma eğiliminin zeytinyağına göre daha düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bunun temel nedeni portakal bahçelerinin sulanması olabilir. Ancak üretim özellikle Köyceğiz ilçesinde yoğunlaşmaktadır (1 milyon 250 bin ağaç), ve bu ilçede verim değişkenliği görece yüksektir (Şekil 7-12).



Şekil 7-12: Portakal İlçesel Verim Değişkenliği, Muğla, TÜİK

Not: Verim değişkenliği 1994-2019 yılları arasından yıllık standart sapmanın ağaç verimine oranı olarak hesaplanmıştır. Standart sapmanın ortalama verime kıyasla yüksek olması - yani bu göstergenin değerinin düşük olması - yüksek seviyede verim değişkenliği anlamında gelmektedir. Portakal üretimini geniş çaplı yapıldığı ilçeler özellikle dikkate alınmalıdır.

İklim değişikliğinin orta ve uzun vadede verim değişkenliğini daha da artıracak olması bu kırılganlığın azaltılması için önlemler alınmasını gerektirmektedir. Değişkenliğin yüksek olduğu ilçelerde bu değişkenliğe neden olan diğer temel etkenlerin netleştirilmesi gerekmektedir. Değişkenliği azaltacak yönde ürün deseni optimizasyonu yapılması, iklim değişikliği hassasiyetinin azaltılması için önemlidir.

Muğla'da Kuraklık Etkileri

Kuraklık ve sıcak hava dalgası gibi aşırı iklim olaylarının artması tüm tarımsal ürünleri doğrudan etkilemektedir. İl için önemli olan zeytin, badem, portakal gibi ürünleri kuraklık etkilerine maruz kalmaktadır.

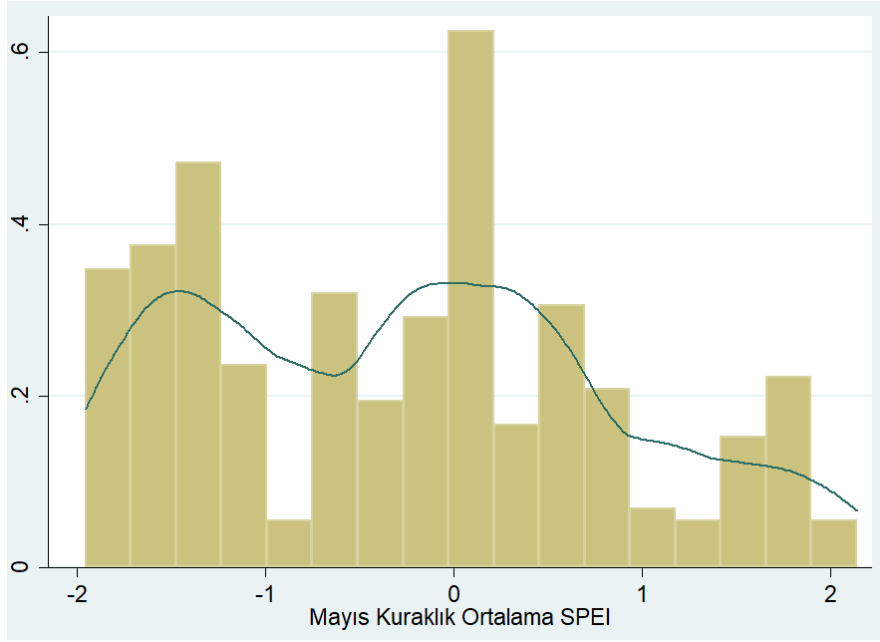
Çalışma kapsamında, Standartlaştırılmış Yağış Evapotranspirasyon İndisi (SPEI) kullanılarak Muğla ili için 1994-2019 dönemi için durum değerlendirmesi yapılmıştır. Buna göre, 2005 öncesi ve 2005 sonrası kuraklık değerleri arasında önemli artış olduğu gözlemlenmiştir. 1994-2019 dönemi Mayıs ayı SPEI ortalamalarına bakıldığında, orta ve şiddetli kuraklık değerlerinin (-1,0 ve -2,0 arası) yoğun olduğu görülmektedir (Şekil 7-13).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-13: Muğla İli Mayıs Ayı Ortalama SPEI Değerleri, 1994-2019

Not: SPEI indisi 5 kategoride toplanabilir: 1- Kuraklık olmayan (bu sınıfta SPEI değeri -0,5'ten büyük), 2- Hafif Kuraklık (SPEI değeri -0,5 ile -1 arasında), 3- Orta Kuraklık (SPEI -1,5 ile -1 arasında), 4- Şiddetli Kuraklık (SPEI değeri -2 ile -1,5 arasında) ve 5- Aşırı Kuraklık SPEI değeri (-2'den az)

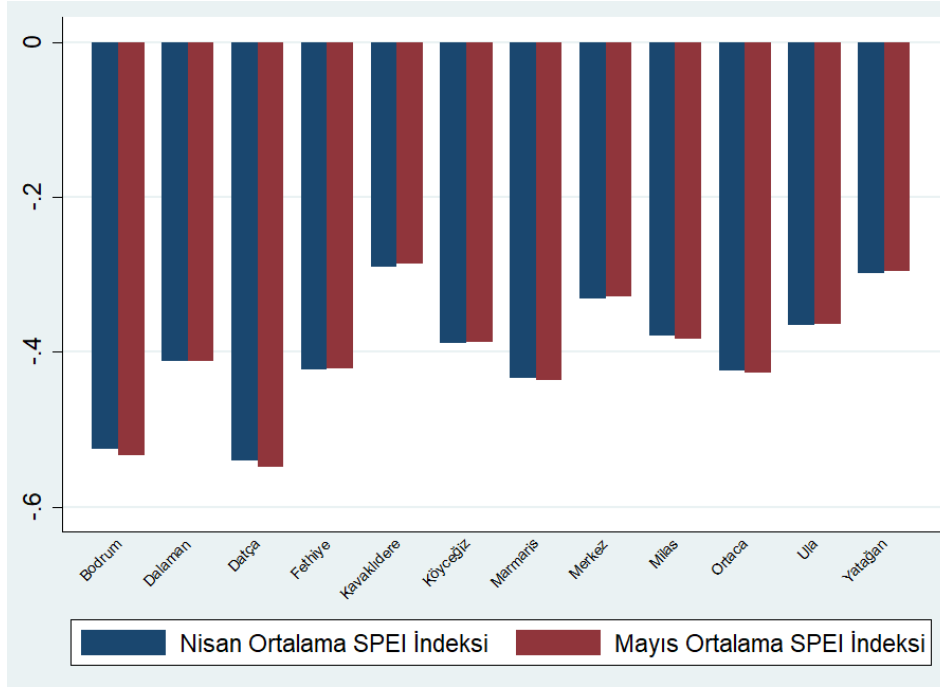
İl genelinden 2005 yılı sonrası arttığı gözlemlenen kuraklık değerleri ilçe bazında incelendiğinde önemli farklar ortaya çıkmaktadır. Bodrum, Datça, Marmaris ve Ortaca ilçelerinin Nisan ve Mayıs kuraklıklarının il ortalamalarının üzerinde olduğu ilçelerdir. Bu ilçelerin önemli bir kısmı verim değişkenliğinin yüksek olduğu ilçelerdir. Kuraklık sıklığının artması verim şokları olarak kendini göstermektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-14: 2005-2019 Dönemi İlçelere göre Ortalama Kuraklık Değeri

Ürün Deseni Riskleri

Tarımsal ürün desenin kompozisyonu ve ürünler arasındaki dağılımı iklime bağlı risklere maruziyet açısından önemlidir. Belli ürün gruplarında yoğunlaşma iklim risklerinin dağılımı ve yönetimi açısından sorunludur. Bu çalışma çerçevesinde hem Türkiye genelinde iller hem de il özelinde ilçeler seviyesinde tarımsal üretim ve ürün yoğunlaşma göstergesi geliştirilip karşılaştırma yapılmıştır. Öncelikle tarımsal alanların kullanımı seviyesinde, Tahıl çeşitleri, meyve, sebze ve süs bitkileri arasındaki dağılıma bakılmıştır. Sonrasında Tahıl çeşitleri arasında yoğunlaşma incelenmiştir.

Ölçü olarak “Herfindahl index (H.I.)” kullanılmıştır. Ürün çeşitliliğini ölçmek için kullanılan “H.I.” 0 ile 1 arasında değişir. Ürün deseninde tam yoğunlaşma (ya da uzmanlaşma) olduğunda 1 değerini alır ve ürün deseninin tam çeşitlilik gösterdiği durumlarda 0 değerine yaklaşır. Tüm ürünler için ekim/dikim alanının toplam alana oranı alınır. Bu oranların karelerinin toplamı H.I. değerini verir (Biswas 2016).

Tarımsal üretim deseni - Tahıl çeşitleri, meyve, sebze ve süs bitkileri

Bu çalışmada öncelikle tarımsal alanların kullanımı seviyesinde, Tahıl çeşitleri, meyve, sebze ve süs bitkileri arasındaki dağılıma bakılmıştır. Türkiye H.I. ortalama değeri 2019 için 0,56 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin 0,8 üzerinde olup da üretim deseninin yoğunlaştığı iller ve üretim deseninin bu ürün grupları arasında daha eşit dağıldığı illerin tablosu Tablo 7-2’de görülmektedir. Muğla H.I. değeri 0,45 olarak Türkiye ortalaması altında bir yoğunlaşmanın gözlemlendiği şehirlerden biridir. Bu, iklim değişikliği risklerinin tarım sektöründeki dağılımı açısından olumlu bir durumdur.

Tablo 7-2: Tarımsal Üretim Desen Yoğunluğu Göstergesi (Tahıl çeşitleri, Meyve, Sebze ve Süs Bitkileri Kategorilerinde), 2019

Herfindahl indeks (H.I.)	
Tarımsal üretim desen yoğunluğu yüksek iller >= 0,80	Tarımsal üretim desen yoğunluğu düşük iller <0,35
Ardahan Diyarbakır Edirne	Antalya Bursa Gümüşhane





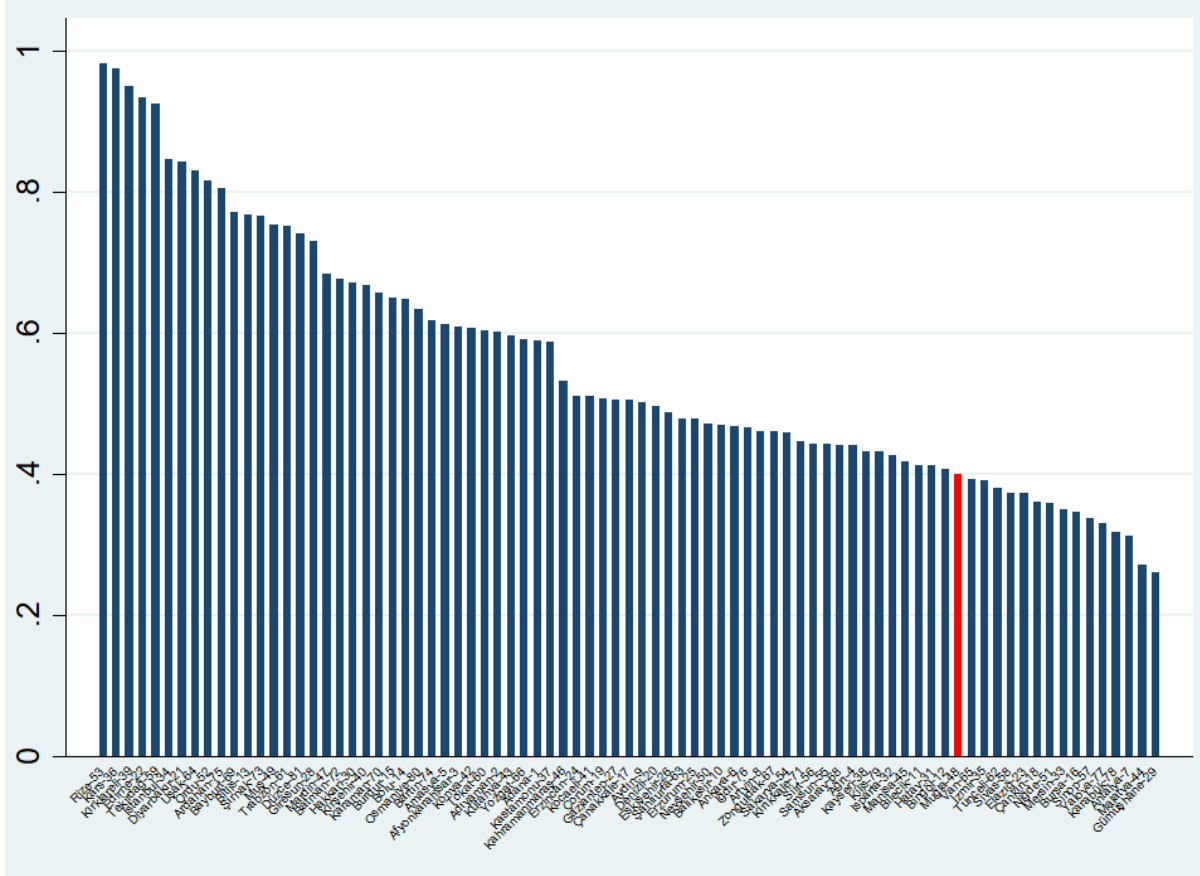
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Herfindahl indeksi (H.I.)

İstanbul	Karabük
Kars	Malatya
Kırklareli	Mersin
Ordu	Sinop
Rize	Yalova
Tekirdağ	
Uşak	

Kaynak: TÜİK Bitkisel Üretim Veri Tabanı (TÜİK, 2021)



Şekil 7-15: Tarımsal Üretim Deseni Yoğunluğu Göstergesi (Herfindahl İndeks) – Tahıl çeşitleri, Meyve, Sebze ve Süs Bitkileri Kategorilerinde – Türkiye İller, 2019

Kaynak: TÜİK Bitkisel Üretim Veri Tabanı (TÜİK, 2021)

Not: Kırmızı ile belirlenen öge Muğla ilini göstermektedir.

Tahıl çeşitleri Deseni

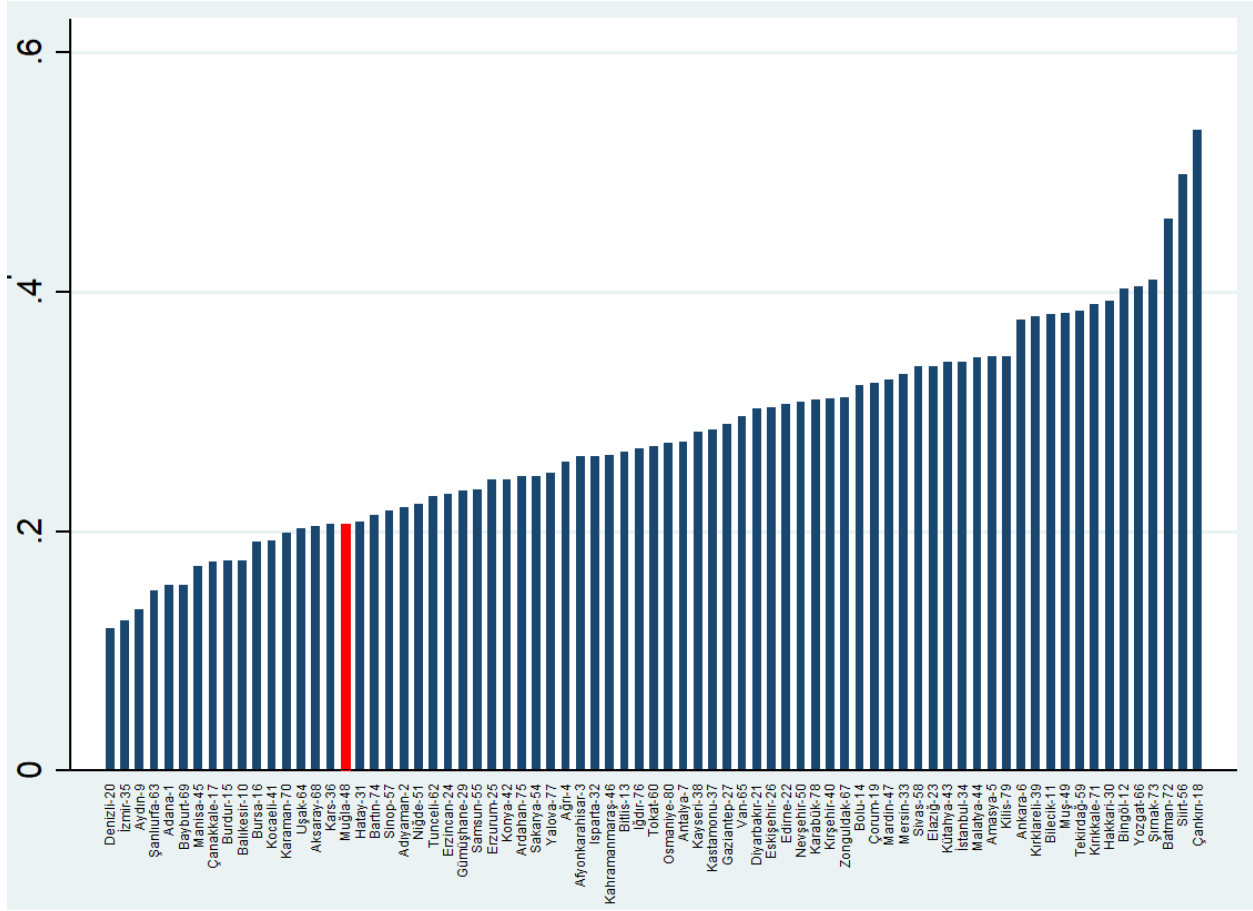
Aynı şekilde, Muğla ilinde Tahıl çeşitlerinin tarımsal üretim deseni içindeki yoğunluğu düşük olması nedeniyle, Tahıl çeşitlerinin kendi aralarındaki yoğunlaşması çok önemli bir risk unsuru değildir. Tahıl çeşitlerinin toplam üretim alanının %50 ve üzerini kapsadığı iller içinde, Muğla tahıl yoğunluğu göstergesinde düşük sıralardadır (Şekil 7-16). Tahıl çeşitleri arasında, Türkiye il H.I. ortalama değeri 0,29'ken Muğla'nın tahıl HI değeri 0,20'tür. Bu da görece olarak tahıl üretim deseni çeşitliliği olduğunu göstermektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-16: Tahıl çeşidi Deseni Yoğunluğu Göstergesi (Herfindahl İndeksi) – Tahıl Alanlarının Toplam Tarımsal Alanının %50’si ve Üzerini Kapsadığı İller, 2019

Kaynak: TÜİK Bitkisel Üretim Veri Tabanı (TÜİK, 2021)

Not: Kırmızı ile belirlenen öge Muğla ilini göstermektedir.

İlçe Seviyesinde Tarımsal Üretim Deseni

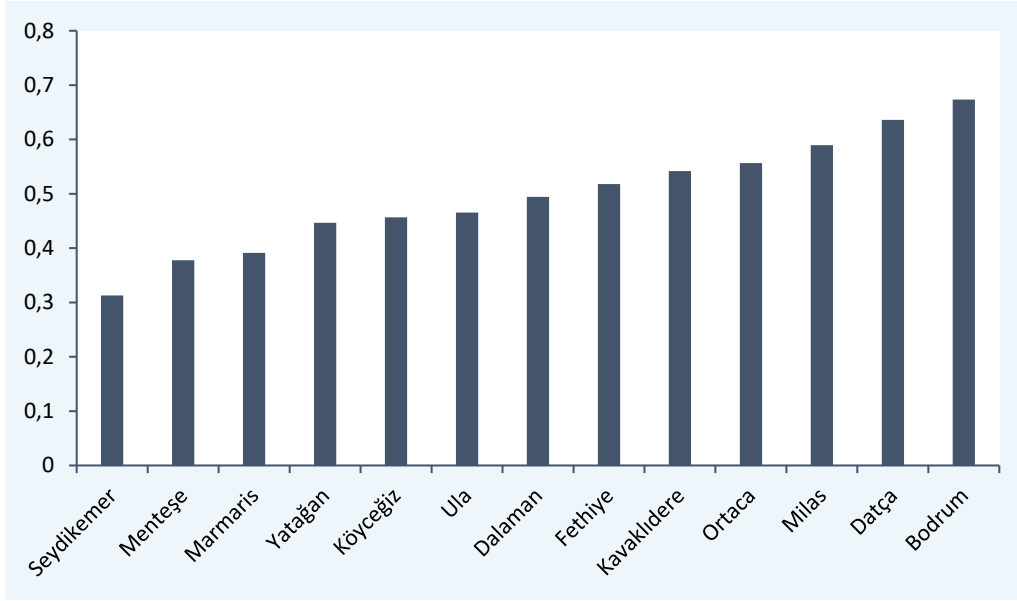
Muğla ilinde ilçeler seviyesinde hem tarım üretim deseni hem de tahıl üretim deseni seviyesinde önemli farklılaşmalar gözlemlenmektedir. Seydikemer, Menteşe, Marmaris, Yatağan ilçelerinde tarımsal üretim boyutunda Tahıl çeşitleri, meyve, sebze ve süs bitkileri kategorilerinde çeşitlilik gözlemlenirken Ortaca, Milas, Datça, Bodrum ilçelerinde meyve alanlarının tüm tarımsal üretim desenini içinde yoğunluk kazanmış olduğu görülmektedir (Şekil 7-17). Bu durum, bu ilçeleri, iklim değişikliğinin meyve üretimine etkileri boyutunda, görece daha hassas hale getirmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-17: Tarımsal Üretim Deseni Yoğunluğu Göstergesi (Herfindahl İndeksi) – Tahıl çeşidileri, Meyve, Sebze ve Süs Bitkileri Kategorilerinde – Muğla İlçeler, 2019, TÜİK, 2021

Hayvancılık

Muğla ekonomisinde hayvan yetiştiriciliğinin iklim değişikliği hassasiyetini iki etki kanalı üzerinden incelenebilir:

1. Verim kayıpları
2. Artan maliyetler

İklim değişikliği nedeniyle artan sıcaklık ve sıcaklık stresi, üreme, hayatta kalma oranlarındaki değişim, et ve süt üretiminin kalite ve nicelik kaybı, hayvan beslenme alımındaki yavaşlama nedeniyle yavaşlayan büyüme oranları ile ilişkilendirilmiştir (IPCC, 2022). İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek ya da yaygınlaşabilecek hayvan hastalıkları üzerinden de verim kayıpları yaşanabilir. Yaşanan verim kayıpları ekonomik kayıplara neden olacaktır.

İkinci etki kanalı olarak kapalı sistem besicilikte artan maliyetler ülke, bölge ve il ekonomileri için önemli seviyelere çıkabilir. Sıcaklık stresini azaltmaya yönelik kapasite geliştirme, havalandırma ve soğutma maliyetleri artacaktır. Seller, fırtınalar gibi artan aşırı iklim olaylarının bina, enerji ve yol altyapıda yaratacağı zararlar da maliyetleri artıracaktır. Benzer şekilde, ikincil etki olarak sektörün en temel girdisi olan yem ürünlerinin fiyatlarında iklim değişikliği nedeniyle gözlemlenen (ve beklenen) artış ve dalgalanmalar sektörde kısa, orta ve uzun vadede maliyetlerin artmasına ve finansal öngörülebilirliğin azalmasına neden olacaktır.

Bununla birlikte iklim değişikliği mera hayvancılığı da doğrudan etkilemektedir. Değişen iklim koşulları, meralardaki bitki örtüsünü ve verimlerini etkilemektedir. İklim değişkenleri ile mera bitki örtüsündeki fenolojik değişiklikler arasındaki hassasiyetin bilimsel yöntemlerle tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu esneklik değerlere bağlı olarak beklenen maliyet artışları ve verim kayıplarının Muğla hayvancılık sektörü üzerinde maliyet, işgücü, ticaret ve gelir kaybı gibi değişkenler üzerinden etkisi hesaplanması gerekmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Arıcılık

Arıcılık sektörü iklim değişikliği etkilerine doğrudan ve dolaylı olarak maruz kalmaktadır. İklim değişkenleri bölgedeki arı kolonilerinin verimli çalışma eğilimlerini değiştirmektedir. Aşırı sıcaklar, şiddetli rüzgârlı ve yağışlı günlerin sayısında yaşanan değişimler kadar belirli derecelerin altındaki soğuk günler de arıların verimli çalışmasını etkilemektedir. Arı kolonileri içinde üreme, hayatta kalma ve ortaya çıkabilecek hastalıklar üzerinden de verim kayıpları yaşanabilir.

Bununla birlikte kovanların konulduğu coğrafyada yaşanan bitki örtüsü değişimleri de arıcılığı doğrudan etkilemektedir. İklim değişikliğinin arıların besin oluşturan bitkilerin yaygınlığı, çiçeklenme süreleri, verimleri üzerinde yarattığı etkiler kovan bal verimlerini doğrudan etkilemektedir. İklim değişkenleri ile bölgedeki arı ırklarının verim esnekliği ve bu arılara besin sağlayan bitki örtüsündeki fenolojik değişikliklerin bal verimi duyarlılığının bilimsel yöntemlerle tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu esneklik değerlerine bağlı olarak beklenen maliyet artışları ve verim kayıplarının arıcılık sektörü üzerinde işgücü, ticaret ve gelir kaybı gibi değişkenler üzerinden bölge ekonomisine etkisi hesaplanabilir.

İklim değişikliğinin arı kolonilerinin sayısına ve coğrafi dağılımına etkisi bölge ekonomisi için önemli olan badem, şeftali ve portakal gibi ürünlerin polinasyonu açısından da önemlidir.

Son üç sene içinde Muğla genelinden gözlemlenen üretim kayıpları alarm seviyesindedir. Birçok ilçede %90’ın üzerinde gözlemlenen kayıplarının iklim ve ekosistem hizmetleri bağlantılı nedenleri ve bu düşüşün diğer bağlantılı üretim alanlarında (meyvecilik) yarattığı hassasiyetlerin acilen araştırılması gerekmektedir.

Balıkçılık

Muğla bölgesindeki kıyı şeridi ve deniz ekosistemde binlerce bitki ve hayvan türü yaşamaktadır. İklim değişikliği ve insan faaliyetleri nedeniyle, bu biyolojik çeşitlilik çok büyük bir baskı altında bulunmaktadır. Denizel yaşam alanları ve ekosistemleri tahrip edilmektedir. Denizel varlıklar ve özellikle balık türleri aşırı tüketim nedeniyle yok olma riskiyle karşı karşıyadır.

Bu geniş çerçeve içinde, iklim değişikliği Muğla için önemli olan hem deniz balıkçılığını hem de kültür balıkçılığını doğrudan etkilemektedir. Deniz sıcaklıklarının artması, yağış, rüzgâr ve akıntı rejimlerindeki değişiklikler iklim değişikliğinin temel fiziksel etki kanallarını belirlemektedir. Bu etkilerle birlikte balıkçılık sektörünün gelir kaynağı olan türlerin dağılımı ve yıllık av miktarlarındaki değişim ve Süveyş Kanalı’ndan gelen istilacı türlerin yaygınlaşması gibi yansımalar hâlihazırda gözlemlenmektedir. İklim değişikliğinin bölgedeki deniz balıkçılığı üzerine etkisi, gelirleri düşürücü ve maliyetleri arttırıcı yöndedir. Özellikle aile balıkçılığı seviyesinde geleneksel balıkçılığının değişime uğramakta bu sektörde çalışan insanların iş ve gelir riskleri artmaktadır. Sektörün il ekonomisine katkısı zayıflamaktadır (Gómez Murciano et al. 2021; Ünal et al. n.d.).

Kültür balıkçılığında da artan sıcaklıklarla birlikte balık türlerinin ürün verimliliği, üreme ve hayatta kalma oranları gibi ekonomik olarak önemli faktörler değişmektedir. Bununla birlikte yeni hastalıkların yaratacağı riskler artmaktadır. Şiddetli rüzgarlar ve fırtına gibi aşırı iklim olaylarının artması tesis altyapılarına zarar verebilir ve yeni yatırımlar gerektirebilir. Kültür balıkçılığı genel olarak iklim değişikliği nedeniyle verimlerin azalması, maliyetlerin artması ve gelir belirsizlikleri riskleriyle karşı karşıyadır.

7.2.2. Uyum Kapasitesi

İklim değişikliği tehlikesi altındaki maruziyet ve duyarlılık, il ve ilçe seviyesinde uyum kapasitesi analizi, uyum stratejilerini belirlemek amacıyla çok önemli bir adımdır. Tarım sektöründe sosyo-ekonomik yapılarıdaki çeşitlilik ve kurumsal gelişim farklılıkları, il ve ilçe seviyesinde önemli kapasite farklılaşmalarına neden olmaktadır. Sektörde uyum kapasitesi, fiziksel, ekolojik ve insani sistemlerin,





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

halihazırda gözlemlenen ve gelecekte gözlemlenmesi beklenen iklim etkilerine hazırlanma ve bunlara yanıt verme becerisidir. Uyum kapasitesinin etkilerle başa çıkma ve onlara uyum sağlama olarak iki unsuru vardır.

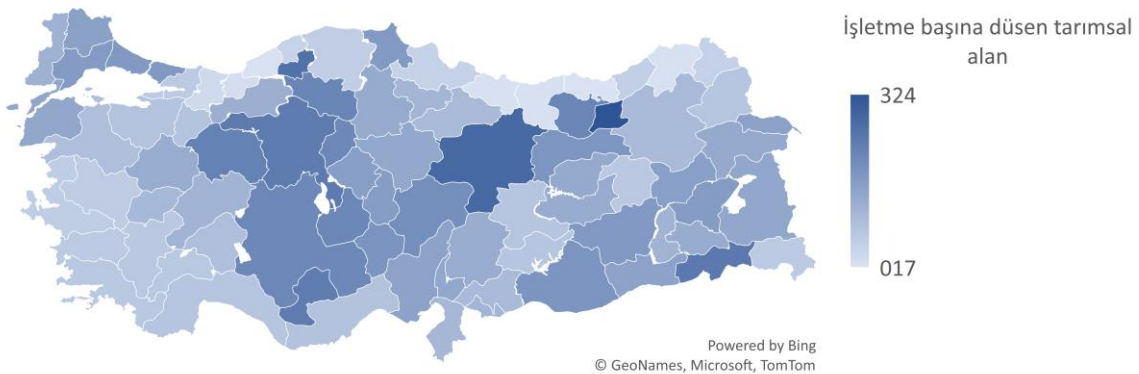
Sektörde **baş çıkma kapasitesi**, örneğin yaşanan bir kuraklık olayında çiftçilerin ve tarımla bağlantılı kurumların, bireysel ve kurumsal kaynaklarını kullanarak, kuraklığın yarattığı olumsuz koşulları yönetme ve üstesinden gelme kapasitesi olarak tanımlanabilir. Bireysel olarak çiftçinin kuraklık öncesinde alacağı önlemlere yönelik kapasitesi (tohum ve bitki deseni değiştirme olanaklarının varlığı, toprağın su tutma kapasitesini artırıcı önlemler alabilmesi), devlet kurumlarının sağlayacağı ön-uyarı sistemleri, etkilenen çiftçiler için mali yardım kapasitesi, gıda erişimini devam ettirici önlemleri alma kapasitesi, uzun vadede su verimliliğini artırıcı yatırım kapasitesi gibi başlıklar, başa çıkma kapasitesinin örneklerindedir.

Gelir, eğitim, bilgi birikimi, finansal kaynaklar, iletişim ve bilişim teknolojilerine erişim gibi geniş bir dizi faktör, kurumsal ve bireysel seviyede uyum kapasitesini belirler. Türkiye’de ve dünyada yapılan akademik çalışmalar, çiftçilerin uyum kapasitesini belirleyen en temel faktörlerin, gelir, eğitim ve yaş olduğunu göstermektedir (Karapınar and Özertan 2019). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, IPCC (2001) uyum kapasitesini, sekiz belirleyici kategori üzerinden tanımlamaktadır. Bu kategorilerin Muğla ili için tarım sektöründe yansımaları aşağıda incelenmiştir.

Doğal varlıklar

Tarım ekonomisinin doğrudan bağlı ya da etkileşim içinde olduğu su, toprak, biyolojik çeşitlilik gibi doğal varlıklar, uyum kapasitesini belirleyen temel faktörlerdendir. Bu faktörlerin bazıları aynı zamanda yukarıda analiz edilen maruziyet durumunu da etkiler. Örneğin tarımsal işletme başına düşen toprak miktarı işletme seviyesinde önemli bir uyum kapasitesi göstergesidir. Bu miktarın yüksek olduğu yerlerde kapasitenin görece olarak yüksek olduğu söylenebilir. Muğla’da işletme başına düşen toprak miktarı yaklaşık 74 dekar seviyesindedir (Şekil 7-18).

Ancak bu ve benzer diğer göstergeler tek başına yeterli bilgi vermekte sınırlıdır. İşletmenin sahip olduğu toprağın hangi ekolojik koşullarda olduğu, organik yapısı, sulama durumu ve ekonomik değeri gibi başka faktörler uyum kapasitesini belirlemede etkili olur. Örneğin, bu çerçevede, toprak toplulaştırma çalışmaları, işletme uyum kapasitesini artıran bir değişken olarak değerlendirilebilir. Resmi verilere göre Muğla’da toprak toplulaştırma çalışmaları yapılmamaktadır. Uyum kapasitesinin artırılması için, toprak toplulaştırma ve özellikle tarımsal arazi ıslah çalışmalarına yönelik yatırımlar yapılmalıdır.



Şekil 7-18 İşletme başına düşen toprak miktarı, TÜİK

İl genelinde yapılan mera ıslah çalışmaları özellikle ekosistem hizmetlerinin iklim etkilerine uyum kapasitesini artıran önemli bir yatırım alanıdır. Muğla’da mera ıslah çalışmalarının kapsadığı alanın (2011-2020 toplamı), genel toplamda mera, doğal çayırliklar ve seyrek bitki alanlarına oranı %6





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

civarındadır. Tarım ve hayvancılık bazlı uyum kapasitesinin artırılması çalışmalarında, mera ıslah çalışmalarına yatırım yapılmalıdır.

İklim değişikliği il için önemli olan deniz ekosistemlerini ve dolayısıyla balıkçılığı doğrudan etkilemektedir. Muğla bölgesinde var olan deniz ve kıyı koruma bölgeleri uyum doğal varlıkların korunması açısından önemlidir (Şekil 7-19). Uyum kapasitesinin artırılması için özel deniz ve kıyı koruma sisteminin güçlendirilmesi, insan etkinliğinin sınırlandırıldığı alanların genişletilmesi gerekmektedir.



Şekil 7-19: Özel Çevre Koruma Bölgeleri (ÖÇKB Bölgeleri Harita - Özel Çevre Koruma Bölgeleri n.d.)

İnsan sermayesi

Tarımsal üreticilerin gelir, yaş, eğitim, cinsiyet profilleri, sektörde çalışanların bilgi ve eğitim seviyeleri, karar alma noktasında olan kurumların beşerî sermayesi gibi temel değişkenler, uyum kapasitesinde belirleyici olan çok önemli değişkenlerdir. Bu projenin diğer sektörel bölümlerinde uyum kapasitesini yansıtmak için de bu değişkenler analiz edilmiştir. Ancak eldeki veriler, Muğla il ya da ilçeleri seviyesinde tarım sektöründe çalışan hanelerin yaş, eğitim, cinsiyet profilleri konusunda detaylı bilgi vermemektedir. Tarım sektörüne özel uyum kapasitesinin analiz edilebilmesi için ilgili bilgilerin tarımsal işletme, kırsal alan, köy alt seviyelerde sistematik olarak toplanması ve kamu kullanımına açık hale getirilmesi gerekmektedir.

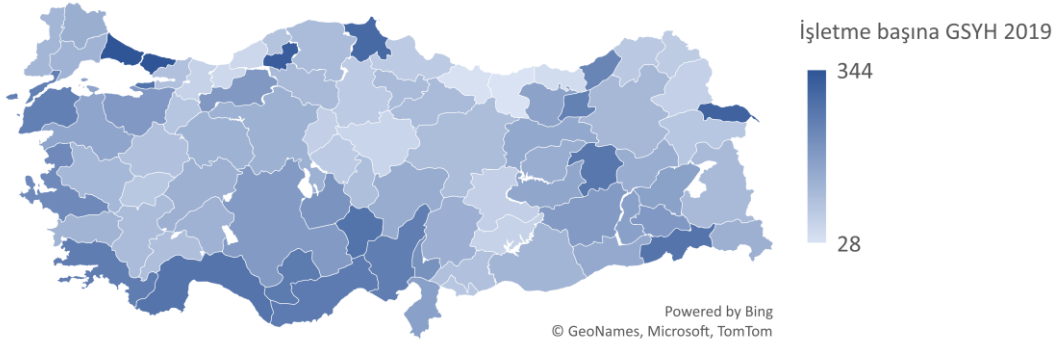
Tarımsal işletme başına düşen gayri safi yurtiçi tarımsal hasıla, işletmelerin uyum konusundaki ekonomik gücünün bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. İl seviyesinde bu kapasitenin özellikle meyve ve artı değeri yüksek ihracat ürünlerinin daha yoğun üretildiği Akdeniz ve Ege illerinde görece yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 7-20) Muğla değeri Türkiye ortalaması üzerindedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-20: İşletme başına tarımsal GSYH

Sosyal sermaye stoğu

Tarım ve hayvancılıkla uğraşan toplumların sosyolojik yapısı, sosyal ve ekonomik koruma ağlarının varlığı, hukuksal altyapı, toplumsal ve bireysel hakların korunumu ve etkinliği, toplumsal katılım ve eşitlik yapısı, tarımsal ve kırsal alanda destek sağlayan sivil toplum örgütlerinin yaygınlığı, uyum kapasitesi açısından çok önemli değişkenlerdir. Eldeki veriler, Muğla ili ve ilçeleri seviyesinde bu profiller konusunda detaylı bilgi vermemektedir. Örneğin, tarımda toprak varlıklarına erişim ve sosyo-ekonomik sermayenin temel taşlarından biri olan toprak dağılımı ile ilgili veri il seviyesinde toplanmamaktadır. Hangi tip hanelerin ne büyüklükte tarımsal işletmeler olarak çalıştıkları, kadın çiftçilerin toprak ve su varlıklarına erişimi ve bunların il içindeki dağılımı ile ilgili veri yoktur. Uyum kapasitesinin analiz edilebilmesi için ilgili bilgilerin Muğla'da il, ilçe, köy alt seviyelerde sistematik olarak toplanması ve uyum kapasitesi geliştirme amacıyla belirlenecek önceliklendirme kararlarını yönlendirmesi gerekmektedir.

Fiziksel sermaye stoğu

Tarım ve hayvancılıkla bağlantılı sulama, ulaşım, lojistik, enerji gibi temel altyapı ve üstyapı stoğu ve bunun bölgesel ve yerel dağılımı uyum kapasitesi açısından çok önemli değişkenlerdir. Tarımsal üretimde iklim değişikliği etkileri altında azalan yağışlar ve artan kuraklıklar su sorununu çok kritik hale getirmektedir. Bu nedenle tarımsal sulama altyapısının yaygınlığı, verimi ve niteliği uyum için en önemli altyapı gereksinimlerindedir. Tarımsal üretimde bitkisel su gereksinimlerinin optimal zamanlarda sağlanabiliyor olması iklim değişikliğinin en önemli etkilerinden birine maruziyeti azaltır. Dolayısıyla, sulanan tarımsal alanların toplam tarımsal alana oranının görece yüksek olduğu illerin maruziyeti daha düşüktür. Eldeki veriler ışığında, Muğla'da sürekli sulanan alanların, toplam alanların %2'sini oluşturduğu görülmektedir (Şekil 7-21). Bu değere dayanarak, su altyapı uyum kapasitesinin çok düşük olduğu söylenebilir.

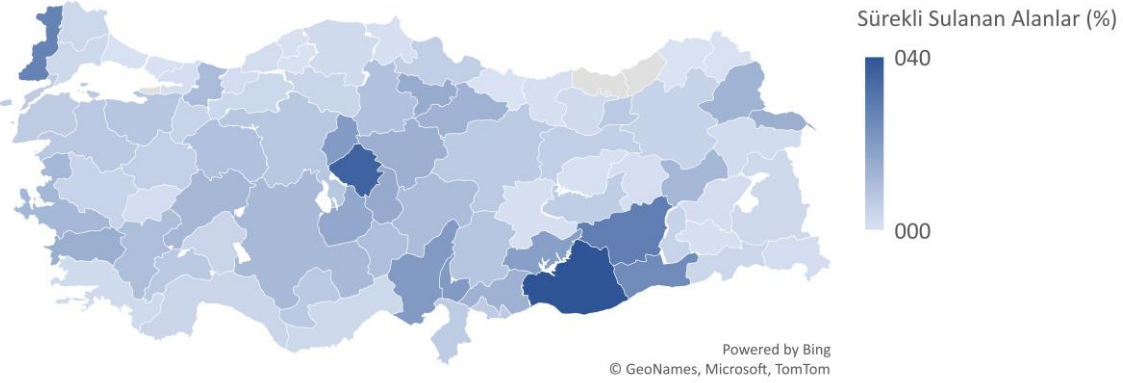
Ancak su varlıklarının sürdürülebilir olması ve dolayısıyla uyum kapasitesinin uzun vadeli olması açısından, sulamanın varlığından daha önemli olan altyapı kriteri sulama verimliliğidir. İlde borulu sulama sistemi olan alanın ilin toplam sulama alanına oranı, uyum kapasitesinin niteliği ile ilgili bilgi verir (Şekil 7-22). Muğla'da borulu sulama sistemlerinin kapsamı %67'dir. Muğla diğer bölgelere göre sulama verimliliğinin kısmen yüksek olduğu illerden biridir (Şekil 7-22). Uyum kapasitesi anlamında yapılması gereken en önemli yatırımlar, sulama verimliliğinin ve sürdürülebilirliğinin artırılması yönünde olmalıdır. Tüm ilde büyük çaplı bir kapasite gelişimine gereksinim olduğu gibi, sulama verimliliğinin ve borulu sistem oranının düşük olduğu ilçeler önceliklendirilmelidir.



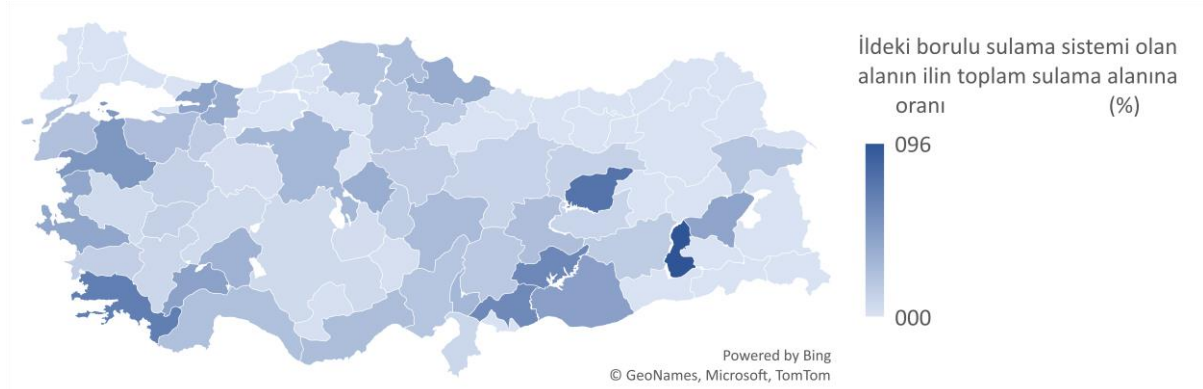


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-21: Sürekli sulanan alanlar (%)



Şekil 7-22: Borulu sulama sistemi olan alanın ilin toplam sulama alanına oranı (%)

Teknolojik seçenekler ve teknolojiye erişim

Tarım, hayvancılık ve balıkçılıkta yeni teknolojilere erişim, bu teknolojilerin kullanım yaygınlığı ve dağılımı gibi faktörler iklim değişikliğine uyum kapasitesi belirlemede önemlidir. Bu teknolojiler biyolojik, kimyasal, altyapı geliştirici, bilgi teknoloji odaklı olabilir (Tümen and Özertan 2020). Örneğin uyum kapasitesi yüksek (su gereksinimi düşük, kuraklık direnci yüksek vb.) tohum tiplerinin geliştirilmesi ve dağıtımını uyum kapasitesini artırma yönünde çok önemlidir. Yapılan bilimsel çalışmalar çiftçilerin kuraklık, sel ve/veya ısıdan kaynaklanan hasar risklerini azaltmak için erken olgunlaşan çeşitleri tercih ettiğini ortaya koymaktadır (IPCC, 2022).

Benzer şekilde, uydu merkezli ve sensörlü erken uyarı, izleme teknolojileri, bilgi sistemleri ile entegre tarımsal uygulama teknolojileri gibi dünya genelinde hızla yaygınlaşan teknolojilerin kullanımı uyum kapasitesi için artan önem göstermektedir. Eldeki veriler, Muğla'da il ya da ilçe seviyesinde teknoloji kullanımı ve teknolojiye erişim profilleri konusunda detaylı bilgi vermemektedir. Uyum kapasitesinin analiz edilebilmesi için temel teknoloji kategorileriyle ilgili verilerin il, ilçe, köy, çiftçi profili alt seviyelerinde sistematik olarak toplanması ve uyum kapasitesi geliştirme amacıyla belirlenecek önceliklendirme kararlarını yönlendirmede kullanılması gerekmektedir.

Kurum ve karar alma otoritelerinin yapısı ve politika araçları

Tarım sektöründe hizmet veren merkezi ve yerel kurumların yaygınlığı ve etkinliği, iklim değişikliğiyle ilgili karar alma ve uygulama yetkinlikleri, diğer bileşenlerin karar alma süreçlerine katılımı ve etkisi uyum kapasitesini belirlemede önemli faktörlerdir. Türkiye ulusal uyum çalışmaları çerçevesinde kurulan kurumlar arası işbirliği platform ve ağları bu çerçevede katkı sağlamaktadır (Tarım ve Orman





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü 2021). Tarım ve Orman Bakanlığı 2023 stratejisinde iklim değişikliğinin tarım üzerine olası etkilerini ölçmek ve tedbir almaya yönelik öneriler geliştirmeyi strateji öncelikleri olarak belirlemiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2022) . Son dönemde yapılan uzman çalıştaylarında tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum ve azaltım için öneriler geliştirilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü 2022). Bu rapor çerçevesinde hem Muğla’da hem ulusal seviyede paydaşlar bir araya getirilmiş uyum kapasitesi ile ilgili öncelik ve görüşler alınmıştır.

Sistemin risk yayan süreçlere erişimi

Sektör içindeki risk zincirlerinin farklı halkalarına müdahale kapasitesi, üretim, işleme, ticaret, tüketim ağlarının yapısı, birbiriyle bağlantılı sistematik riskleri ölçüp azaltabilme kapasitesi giderek önem kazanmaktadır. Bu alandaki risk zincirleri üzerine sistematik kapasiteyi değerlendirebilmek için yeterli veri yoktur.

Ancak iklim risklerine yönelik uyum araçları arasında en önemli olanlarından biri olan tarımsal sigorta alanında işletme seviyesinde detaylı veri bulunmaktadır. İşletme başına düşen tarımsal sigorta poliçesi yararlı bir göstergedir. İl seviyesindeki veri incelendiğinde, Muğla’da işletme başına düşen sigorta sayısı 0,2 ile görece düşüktür. İklim risklerinin yönetimi açısından işletme seviyesinde kapasite geliştirme gereksinimi yüksektir. Bu alanda tüm ilde büyük bir kapasite gelişimine gereksinim olduğu gibi, sigortalanma oranlarının düşük olduğu ilçeler önceliklendirilmelidir.

Bilgi yönetimi ve bilgiye erişim

Karar vericilere sağlanan bilgilerin güvenilirliği, tarım sektöründeki devlet ve özel kurumların bilgi üretme yetkinliği, üniversitelerde sektörel uyumla ilgili yapılan araştırma çalışmalarının genişliği ve derinliği, var olan bilimsel araştırma ve verilerin karar alma süreçlerine dahil edilebilme yetkinliği gibi süreç ve faktörler bir ülkenin uyum kapasitesi için önemlidir. Türkiye’nin bu konudaki kapasitesi üzerine sistematik bir değerlendirme yapabilmek için ilgili paydaşları ve uzmanları içine alan detaylı bir araştırma yapmak gerekmektedir.

Paydaşların iklim risk ve maruziyet algısı

Tarım ve hayvancıkla ilgili paydaşların iklim değişikliği bilgisi, risk ve maruziyet algısı, karar vericilerin risk ve maruziyet algısı, zincirin diğer halkalarındaki bileşenlerin (tüketiciler vb) iklim değişikliği ile ilgili bilgi seviyeleri, risk ve maruziyet algıları uyum kapasitesinin davranışsal yönünü belirlemesi açısından önemlidir.

Türkiye tarım sektöründen yapılan anket çalışmaları, çiftçilerin iklim değişikliği konusundaki bilgilerinin, risk ve maruziyet algılarının yüksek olduğunu göstermektedir. Karapınar ve Özertan’ın İç Anadolu, Trakya ve Çukurova Bölgelerinden 9 ilçe ve 122 köyde toplam 700 çiftiyle yaptığı çalışmaya göre, çiftçiler iklim değişikliğini sorunun bildikleri ve yakından takip ettikleri görülmektedir (Karapınar, Özertan 2019). Bu çalışmada iklim değişikliği ne olduğunu bilen çiftçilerin oranı %96 olmuştur, çiftçilerin %91’i iklim değişikliği hakkında gazete ve televizyonda çıkan haberleri takip ettiklerini bildirmiştir.

Aynı çalışma çiftçilerin özellikle kuraklık başta olmak üzere iklim değişikliğiyle birlikte artan zararlar gözlemledikleri ortaya çıkmaktadır. İklim olaylarındaki değişimlere dair gözlemleri sorulan çiftçilerin %74’i kuraklığın sıklaştığını, %45’i yağış miktarında değişiklik olduğunu, %28’i yağmur zamanında değişiklik olduğunu ve %25’i sıcaklıkların arttığını belirtmiştir.

Görüşülen çiftçilerin %97’si yaşadıkları iklim olaylarından dolayı verimde düşüş yaşadıklarını belirtmişlerdir (burada iklim dışı gübre, zirai ilaç gibi girdi kullanımına yönelik faktörlerin etkisi arındırıldıktan sonra net etkiyi tespit etmek gerekmele birlikte, çiftçilerin de kendi tecrübeleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

çerçevesinde bu ayrımı yapabildikleri varsayılmıştır). Çiftçilerin %87’sinin iklim değişikliği etkilerine uyum yönünde kendi çabalarıyla adımlar attığı ortaya çıkmıştır.

Sonuçlara göre, tohum tipi ve gübre bileşimi ve çeşidinde değişiklik yapan çiftçilerin oranı %71 iken, ekim ve hasat zamanı değişimi gibi zamanlamaya yönelik uygulamaların oranı %64, doğrudan ekim, damla sulama gibi toprak ve su koruma tekniklerine yönelik uygulamalar %47, ürün çeşitlendirmesi ve gelir çeşitlendirmesi gibi risk yönetimine dayalı önlemler ise %43 olarak şekillenmiştir.

Uyum kapasitesi önündeki engeller sorulduğunda çiftçiler, maddi imkansızlıklar, teknik destek yetersizliği ve bilgi karışıklığı gibi engelleyici faktörleri sıralamışlardır. Çiftçilere son 12 ay içerisinde iklim değişikliğine yönelik olarak kimlerle görüştükleri sorulduğunda İlçe Ziraat Müdürlüğü ile görüşenlerin oranı %25 (görüşmedim diyen %75), ziraat mühendisi ile görüştüm diyen %35 (görüşmedim diyen %65), tohum şirketi ya da zirai ilaç şirketi ile görüştüm diyen %41 (görüşmedim diyen %59), üniversiteden akademisyenler ile görüştüm diyenler %4 (görüşmedim diyen %96) olmuştur. İklimle ilgili bilgi kaynağının özel sektör ağırlıklı olması dikkat çekicidir.

Hava durumuna ve ani hava değişimlerine dair nereden bilgi aldıkları sorulduğunda, cevap veren çiftçilerin %62’si televizyon ve basından, %29’u internetten, %5’i İlçe Tarım Müdürlüğü’nden ve %2’si çevredeki diğer çiftçilerden bilgi aldıklarını belirtmişlerdir. Çiftçilere bölgelerindeki diğer çiftçilerin iklim değişikliği konusunda bilgili olup olmadıkları sorulduğunda, olumlu cevap verenlerin oranı %77 olarak çıkmıştır.

Bu sonuçlar ışığında ekonometrik yöntemlerle yapılan analiz, çiftçilerin uyum yönünde yaptıkları çalışmaların verim kayıplarını uyum yapmayan çiftçilere göre önemli derecede azalttığını göstermiştir. Alternatif uyum yöntemlerinden özellikle tohum çeşidi değişikliği yönünde yapılan uyum yaklaşımının buğday verimlerini uyum yapmama durumuna göre %30’lara varan oranlarda artırdığını göstermektedir. Yapılan çalışma verim kazançlarının halihazırda uyum yapamayan çiftçilerde daha da yüksek olabileceğini göstermektedir (Karapınar ve Özertan, 2019).

Anket sonuçlarına göre, “yaşanan doğa olayları sonrasında herhangi bir yardım ya da maddi destek aldınız mı?” sorusuna çiftçiler %89 oranında “Hayır” yanıtını vermiştir. Ankette, “Yaşadığınız olumsuz iklim etkilerini azaltmaya yönelik herhangi bir eğitim aldınız ya da bilgilendirme toplantısına katıldınız mı?” sorusuna “evet” diyenlerin oranı ise %8 olarak gerçekleşmiştir.

Ülke genelinden yapılan çalışmalar, geniş toplumsal grupların da iklim değişikliği bilgi ve algısının geliştiğini göstermektedir. Oxford Üniversitesiyle ve UNDP, 2020 yılında, aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 50 ülkeyi ve 1,2 milyon katılımcıyı kapsayan bir kamuoyu araştırması yapmıştır. Ankete katılanların %64’ü iklim değişikliğinin acil bir durum olduğunu belirtmiştir. Aralarında Türkiye’nin bulunduğu Doğu Avrupa ve Orta Asya’daki yedi ülkede 18 yaş altı grupta bu oran %73’ye çıkmaktadır.

Ankete katılan insanlar, hükümetlerinin hangi politikaları yürürlüğe koymasını istedikleri de sorulmuştur. Aralarında Türkiye’nin bulunduğu 29 orta gelirli ülkede en çok tercih edilen iklim politikalarının, ormanların ve toprağın korunması ve iklim dostu tarım olduğu ortaya çıkmıştır.

Muğla’daki tarım, hayvancılık ve balıkçılıkla ilgili paydaşların, özellikle karar vericilerin ve zincirin diğer halkalarındaki bileşenlerin, iklim değişikliği ile ilgili bilgi seviyeleri, risk ve maruziyet algıları, tutum ve kararlarının araştırılması, uyum kapasitesinin davranışsal yönünün belirlenmesi açısından gereklidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

7.3. Tarım Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

Bu çalışmada kullanılan kavramsal yaklaşım, iklime değişikliğine bağlı risk ve bileşenlerinin sistematik bir etki zinciri çerçevesinde ilişkilendirilmesi ile şekillenmektedir. Bu etki zinciri, sektöre özel risk bileşenleri (tehlike, etkilenebilirlik, maruziyet) ve altta yatan faktörlerinin belirlenmesi üzerine kurulmuş olup, etki zinciri tarım alt sektörlerine (hayvancılık, balıkçılık, arıcılık vb.) özel olarak ayrıştırılmıştır. Geliştirilmek istenen kapasitenin seviyesine göre (ulusal, bölgesel, yerel vb.), bu zincir derinleştirilip genişletilebilir. Eldeki veriler ışığında yeni değişkenler eklenerek zincirin betimleme gücü artırılabilir.

Tablo 7-3. Etki Zinciri: Balıkçılık Sektörü ve Aşırı Hava Olayları İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Artan deniz suyu sıcaklığı ve sıcak hava dalgası riski altındaki balık türleri	Vahşi ve kültür balık türlerinin deniz suyu sıcaklık esneklikleri	Balıkçılıkta ulusal ve bölgesel uyum planı	Deniz suyu sıcaklık artışı
Sıklığı ve şiddeti değişen hava olayları	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Aşırı iklim olaylarına maruz kalan kültür balıkçılığı işletme sayısı	İstilacı tür sayısı ve yaygınlığının sıcaklık esnekliği	Uyum planı olan kültür balıkçılık işletme sayısı	Deniz suyunda asitleşme
	Şiddetli rüzgâr ve fırtına	Azalan av değerinin toplam maliyetlere oranı- istilacı türlerin toplam ava oranı	Coğrafi bazlı yıllık aşırı iklim olaylarının sektördeki zararları	Aile balıkçılığı uyum destekleme planı	Kültür balıkçılığında artan hastalıklar
	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Sektörünün bölgesel/yerel ekonomideki oranı	Balık cinslerinin hastalıklara duyarlılığı	İstilacı türlerle mücadele planı	Artan istilacı türler
	Sel ve taşkın	Artan hastalıklara maruz kalan kültür işletme sayısı	İşletme reel gelirleri iklim indeksi	Sektör ve işletme uyum destekleme kaynakları/fonları	Sıcaklık artışı / balık av hacmi düşüşü
	Sıcak hava dalgası		Vahşi ve kültür balıkçılığı üretim değerinin bölgesel ekonomi katkısı	Uyumu destekleyici sektörel Ar-Ge yatırım ve harcamaları	Ekonomi değeri olan balıkların azalması
					Aile ve kültür balıkçılık işletme gelir daralması





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
					Maliyet ve fiyat artışı
					Aşırı iklim olayları kaynaklı zarar artışları
					Sektörel ekonomik daralma ve istihdam kaybı
					Deniz biyoçeşitlilik kaybı

Risk analizleri için elde edilebilen veriler ışığında değişkenler analize dahil edilerek, Muğla ili için şiddetli yağış tehlikesine karşı maruziyet, duyarlılık, etkilenebilirlik ve uyum kapasitesi analizi yapılmış, sonuçlar haritalar ile sunulmuştur. Risk bileşenleri için kullanılan göstergeler “Temel Bileşen Analizi” yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Temel Bileşen Analizi yapısı gereği, değişkenler arasında yüksek korelasyonlu olanları bir araya getirerek, veri setin genelindeki belirleyici varyasyonu oluşturan temel bileşenleri ortaya koyan betimleyici bir yöntemdir. Bu nedenle bilgilendirme potansiyeli, analize sokulan değişkenlerin niteliği ve niceliğiyle sınırlıdır. Aşağıdaki harita ve yorumlar bu sınırlar ışığında değerlendirilmelidir. Politika önerilerinin daha sağlıklı yapılabilmesi için, ilçe seviyesindeki veri seti, yukarıda altı çizilen birçok veri eksikliği giderilerek, analizlerin derinleştirilmesi tavsiye edilmektedir.

7.3.1. Kuraklık Riski

Tarım ve hayvancılık sektörünün kuraklık riski Şekil 7-23 ile verilen etki zinciri ile analiz edilmiştir. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RISK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Kuraklık	Tarımsal işletme sayısı	Tarım yoğunlaşma endeksi	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Tarımla bağlantılı ekosistem hizmetlerinin zayıflaması
Toplam yağış miktarında azalma	Ardışık kurak gün sayısında artış	Toplam tarımsal alan	Meyve yoğunlaşma endeksi	Lise ve üzeri eğitim alan nüfus oranı	Tarımsal verimin düşmesi ve dalgalanması
	Yağış miktar ve yağışlı gün sayısında azalma	İşletme başına ödenen ihbar sayısı	Meyve verim değişkenliği (zeytinyağı)	İşletme başına polişe sayısı	Fiyat artışları
		Mera alanlarının oranı	Sebze, meyve, tahıl üretim oranı	Faal dernek sayısı	Üretici gelir ve istihdam kayıpları
		Canlı hayvan sayısı		İşletme başına düşen arazi miktarı	Sektörel, bölgesel ve makro ekonomik daralma, enflasyon ve ticaret açıkları
		Tavuk sayısı		Sulanan alan oranı	Gıda güvensizliği ve yoksullaşma
		Toplam süt üretimi			Toplumsal eşitsizliklerin artması
					Hayvansal verim kayıpları
					Aşırı iklim olayları kaynaklı zarar artışları
					İşletme gelir daralması ve değişkenliği
					Toprak ve su varlıkları üzerine artan rekabet
					Yerel biyoçeşitlilik kaybı
					Artan patojenler, parazitler ve vektörlere bağlı hastalıklar

Şekil 7-23. Etki Zinciri: Tarım Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

1990-2019 mevcut dönemi için yapılan risk analizi kapsamında, Muğla ili genelinde tarım sektörünün kuraklığa bağlı tehlikelere maruziyetinin yüksek olduğu görülmektedir. Kuraklık etkilerine maruz kalan sektörün ilçe seviyesinde duyarlılığını belirleyen ve ilçeden ilçeye farklılaşmasına neden olan demografik, sosyal ve ekonomik faktörler yukarıda belirtilen etki zincirinde görüldüğü gibi ortaya konmuştur. Tarım sektörünün maruziyeti, ilçelerdeki nüfus yoğunluğu, tarım alanı ve sulama varlığı ile tarım işletme sayıları verileri ile analiz edilmiştir. Muğla ilinin 1990-2019 mevcut dönem maruziyet haritası incelendiğinde, tarımsal alanlarda özellikle Milas, Seydikemer ve Yatağan ilçelerinin iklim değişikliği etkilerine yüksek seviyede maruz kaldığı görülmektedir. Bu ilçeler için önemli olan meyve ürünlerinde (zeytin, narenciye, vb.) ve tahıl üretiminde kuraklık etkisi yoğun olarak gözlemlenmektedir. İklim değişikliği tehlikesi altında ilçe seviyesinde maruziyeti belirleyen en temel faktörler tarım alanlarının genişliği ve tarımsal arazinin toplam alan içindeki oranı, çiftçi sayısı, sulanan tarımsal alanların oranıdır. Aynı şekilde, çiftçi ve işletme sayısının ilçe nüfusuna göre yüksek olması, tarımsal



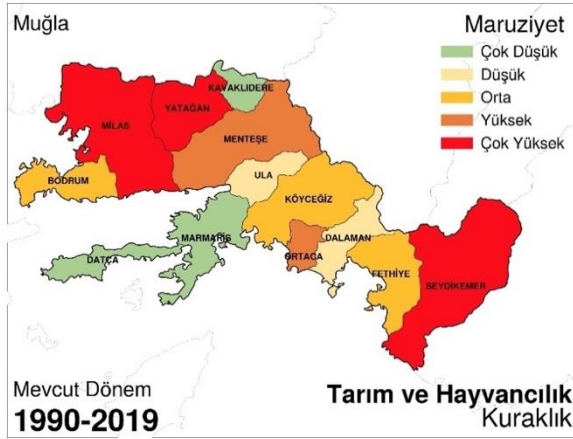


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

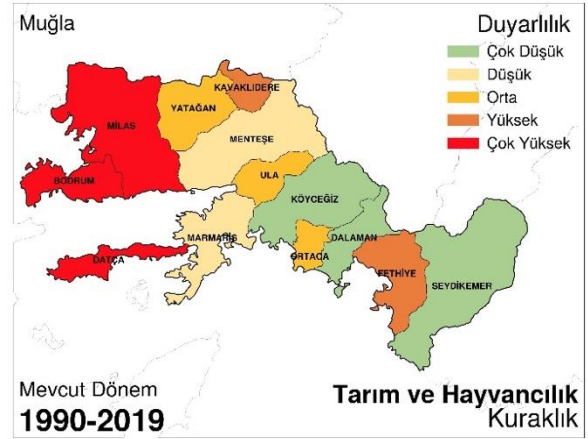
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

etkinliklerin öneminin ilçe için yüksek olduğunun göstergesi olduğu için, ilçe özelinde iklim değişikliğine maruziyeti artıran bir faktördür. Bu çerçevede, Seydikemer ve Yatağan ilçelerinin tarımsal nüfusunun toplama oranı görece yüksek olduğu için iklim değişikliğinin tarımsal alanlardaki etkilerine maruziyeti yüksektir.

Ekonomik olarak duyarlılığı belirleyen en temel faktörlerden biri ilçenin tarımsal yoğunlaşma profili, yani tarım sektörü içinde tahıl, meyvecilik, sebzeçilik ve süs bitkisi üretiminin dağılım yapısıdır. Bodrum, Datça, Milas yoğunlaşma endeksinin yüksek olduğu yani ürün deseni çeşitliliğinin görece düşük olduğu ilçelerdir. Bu ilçeler özellikle meyve üretimi üzerinde tarımsal alan kullanımının yoğunlaştığı ilçelerdir. Kavaklıdere ilçesi ise görece tarımsal yoğunlaşması yoğun bir ilçe olup tahıl ağırlıklı bir yoğunlaşma gözlemlenmektedir. Bitkisel üretiminde verim değişikliğinin (ortalama verim/standart sapma) yüksek olması Muğla ilçeleri için kuraklık etkilerine duyarlılığı farklılaştıran göstergelerden biridir. Bu çerçevede Datça ve Kavaklıdere ilçeleri ekonomileri için önemli olan zeytinyağının verim değişikliği ve dolayısıyla iklim değişikliğine duyarlılığın yüksek olduğu ilçeler olarak ortaya çıkmaktadır. Milas, ilin en çok zeytinyağı üreten ilçesi olarak görece verim değişikliği ortalamasının üzerinde bir ilçedir.



Şekil 7-24. Tarım Sektörü Maruziyet Haritası



Şekil 7-25. Tarım Sektörü Duyarlılık Haritası

İlçe seviyesinde analiz edilen uyum kapasitesi, uyum stratejilerini belirlemek amacıyla çok önemli bir adımdır. Tarım sektöründe sosyo-ekonomik yapılarıdaki çeşitlilik ve kurumsal gelişim farklılaşmaları ilçe seviyesinde önemli kapasite farklılaşmaları ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışma çerçevesinde, ilçe seviyesindeki temel sosyo-ekonomik faktörlerden uyum kapasitesini belirleyici olan iki değişken, ilçenin SEGE2017-skoru ile ölçeklendirilen insani kalkınma durumu (eğitim, sağlık, ekonomik kalkınma göstergeleri) ve tarımsal ekonomik değer göstergesi olan işletme başına düşen arazi miktarıdır. İşletme seviyesinde ise, işletme başına sigorta poliçe sayısı, gıda, tarım ve hayvancılık dernekleri sayısı, çiftçi başına düşen arazi sayısı olarak analiz edilmiştir. Kurumsal alanda ise havza bazlı desteklenen tarım ve hayvancılık müdürlüklerindeki personel sayıları devlet kurumlarının uyum kapasitesine destek sağlama mekanizmaları olarak ele alınmıştır. Elde edilebilen sınırlı sayıdaki göstergelerin ışığında uyum kapasitesinin Bodrum, Fethiye ve Menteşe'de görece yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Kavaklıdere, Yatağan ve Seydikemer'de ise uyum kapasitesi görece düşük seviyededir. Diğer ilçelerde ise orta seviyede uyum sağlama becerisi vardır (Şekil 7-26).

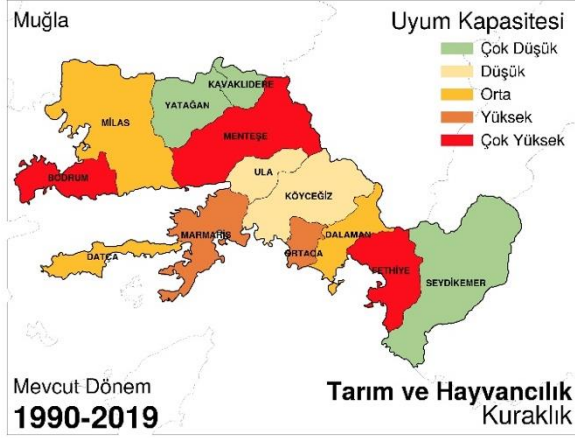
Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenlerinin bir arada değerlendirildiği etkilenebilirlik analizi sonuçlarına bakıldığında, Muğla ilinde tarım sektöründe etkilenebilirliği görece yüksek ilçeler Milas, Datça ve Kavaklıdere olarak gözlemlenmektedir.



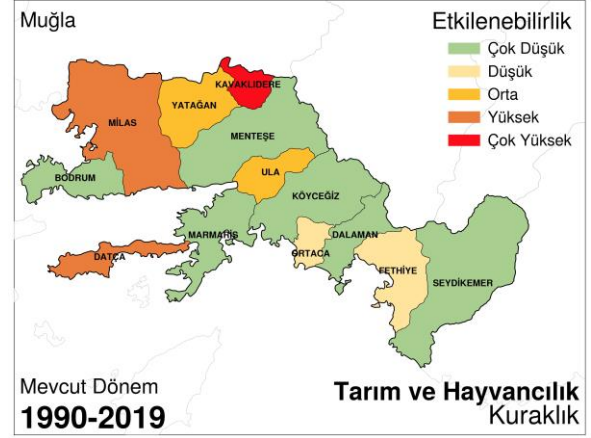


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

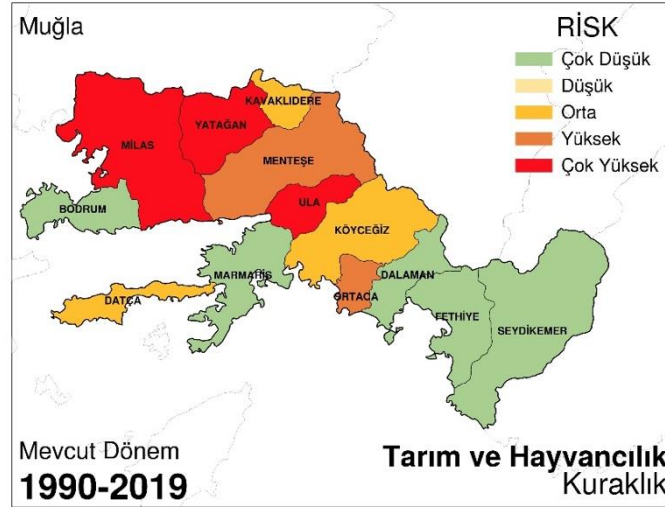


Şekil 7-26. Tarım Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 7-27. Tarım Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Genel olarak tarım sektörünün mevcut dönemde kuraklık riskine bakıldığında, en riskli ilçeler Ula, Yatağan ve Milas'tır. Yatağan ilçesinde kuraklık tehlikesi en yüksek seviyede olup, maruziyeti yüksek, uyum kapasitesi düşük seviyededir. Bu ilçeleri yine görece yüksek seviyede risk ile Menteşe ve Ortaca ilçeleri takip etmektedir (Şekil 7-28).



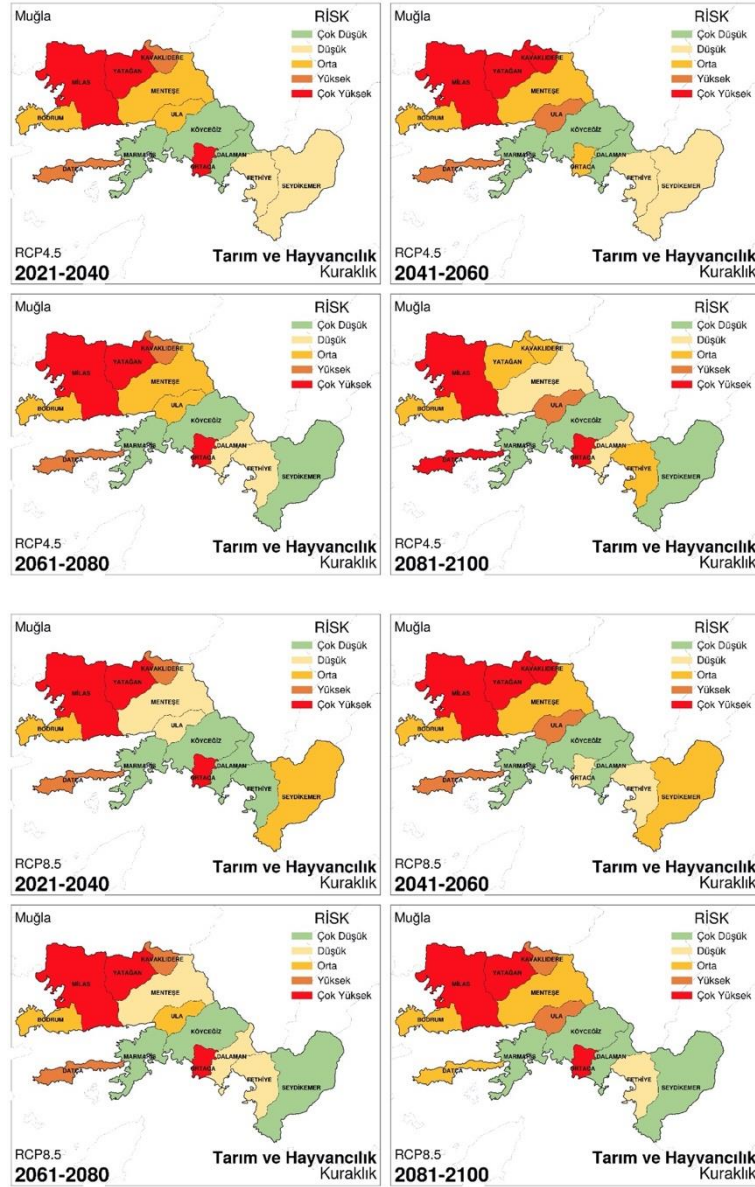
Şekil 7-28. Tarım Sektörü Mevcut Dönem Kuraklık Risk Haritası

Muğla ilinde gelecek dönem koşullarına göre iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alınarak sektörel risk analizleri yapılmıştır. Buna göre, gelecek 4 dönemde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre öngörülen kuraklık tehlikesi dahil edilerek hesaplanan risk haritaları Şekil 7-29 ile sunulmaktadır. Analiz dönemindeki maruziyet ve duyarlılık profillerinde bir değişiklik olmayacağı varsayımına bağlı olarak, beklenen tehlike değişikliklerinin iklim risklerini ilçe seviyesinde farklılaştıracağı ortaya konmuştur. Bu çerçevede gelecek dönemde beklenen risk mevcut döneme göre kıyaslandığında, özellikle Milas, Kavaklıdere, Yatağan, Datça ve Ortaca ilçelerinde riskin görece yüksek olacağı öngörülmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-29. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Tarım Sektörü Gelecek Dönem Kuraklık Risk Haritaları





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

7.3.2. Arıcılık Sektörü Orman Yangını Riski

Arıcılık sektörünün orman yangını riski Şekil 7-30 ile verilen etki zinciri ile analiz edilmiştir. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Kuraklık	Toplam bal ormanları alanı	Arı işletmesi başına bal üretimi	Orman işçi sayısı	Bitki çiçeklenmesi için gerekli suyun azalması
Toplam yağış miktarında azalma	Orman yangını	Ancılık işletme sayısı	Kovan verim sıcaklık esneklikleri*	Arazöz sayısı	Artan patojenler, parazitler ve vektörlere bağlı hastalıklar
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık kurak gün sayısında artış	Kovan sayısı	Kovan verim yağış ve rüzgar esneklikleri*	Tanker arazöz sayısı	Kovan verim düşüşü
	Şiddetli rüzgarların sıklığında artış	2009-2018 arasında çıkan ortalama orman yangını sayısı	Aşırı iklim olaylarının zararları*	İlk müdahale aracı sayısı	Aşırı iklim olay kaynaklı zararlar artışı
	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	2009-2018 arasında ortalama yanan alan	Arı türlerinin hastalıklara duyarlılıkları*	Su tankı sayısı	İşletme gelir daralması ve değişkenliği
			İşletme reel gelirleri iklim ilişkisi*	Su tankeri dağıtılan köy sayısı	Sektörel ekonomik daralma ve istihdam kaybı
			Bal üretim değerinin bölgesel ekonomiye katkısı*	İşletme başına poliçe sayısı	Arı kayıpları bağlantılı tarımsal üretim kayıpları
				Arıcılık iklim değişikliği uyum planı*	
				Uyumla ilgili planı olan arıcılık işletme sayısı*	
				Uyum eğitimi alan arıcı sayısı*	
				İklim uyum kapasitesi yüksek tür geliştirme çalışmaları*	
				İşletme uyum destekleme fonları*	

Şekil 7-30. Etki Zinciri. Arıcılık Sektörü ve Orman Yangını İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

Muğla için önemli olan arıcılık sektöründe iklim değişikliği ile bağlantılı orman yangınları en temel tehlike faktörüdür. 1990-2019 mevcut dönemde atmosferdeki yangın davranışının Bodrum, Marmaris ve Datça ilçelerinde en yüksek seviyede olduğu ön plana çıkmaktadır. Yatağan ve Ula da bu tehlikenin görece yüksek olduğu ilçelerdir. İklim değişikliğine maruziyeti gösteren en temel faktörler bal orman alanlarının genişliği, arıcılıkla uğraşan işletme ve kovan sayısıdır. İlçe seviyesinde bu gösterge değerlerinin yüksek olması iklim etkilerinin arıcılık üzerinden yarattığı sosyo-ekonomik etkileri artıracığı için o ilçenin maruziyetini artıran bir faktördür. Bu çerçevede Köyceğiz, Marmaris ve Milas iklim etkilerine maruziyeti görece yüksek ilçelerdir.

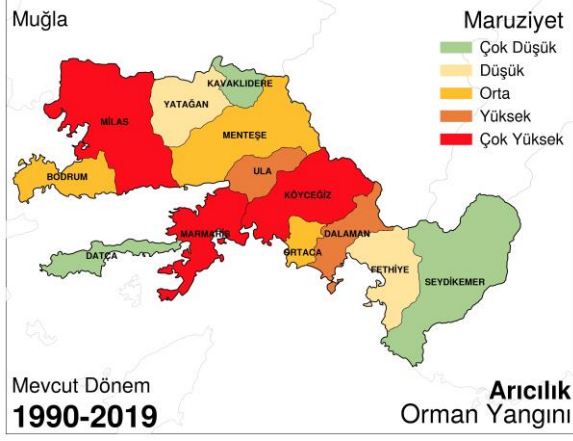




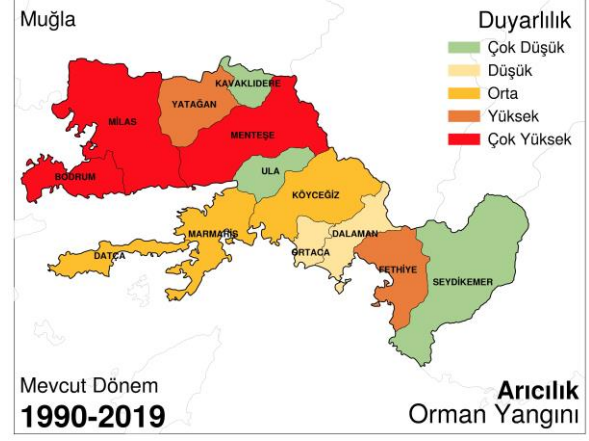
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sektörde arıcılık yapan işletme başına düşen bal üretim miktarı duyarlılığı yansıtan önemli bir göstergedir. Milas, Bodrum ve Menteşe'de bu duyarlılığın en yüksek; Yatağan ve Fethiye'de ise yüksek seviyede olduğu dikkat çekmektedir.



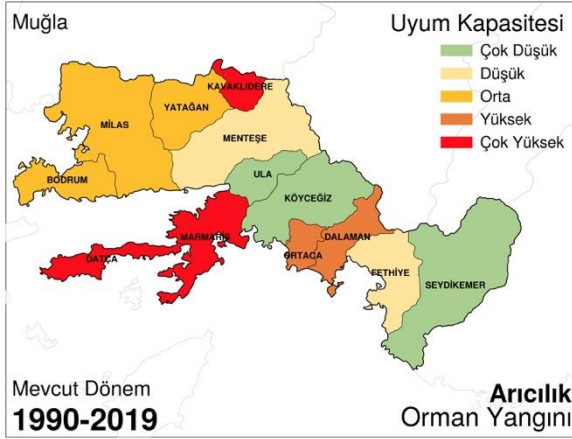
Şekil 7-31. Arıcılık Sektörü Maruziyet Haritası



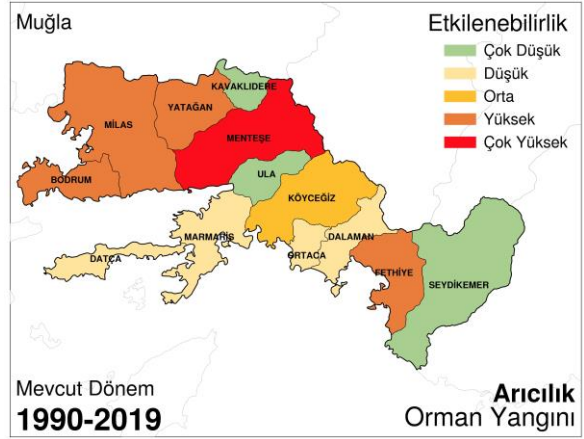
Şekil 7-32. Arıcılık Sektörü Duyarlılık Haritası

Orman yangınlarıyla mücadele altyapısıyla ilgili göstergelerin ağırlıklı olduğu uyum kapasitesi analizinde, kapasitesi görece yüksek ilçeler Datça, Marmaris, Kavaklıdere, Dalaman ve Ortaca olarak gözlemlenmektedir. Köyceğiz, Ula ve Seydikemer uyum kapasitesinin görece düşük olduğu ilçelerdir.

Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenlerinin bir arada değerlendirildiği etkilenebilirlik analizi sonuçlarına bakıldığında, Muğla ilinde arıcılık sektöründe etkilenebilirliği görece yüksek ilçeler Menteşe, Bodrum, Milas, Yatağan ve Fethiye olarak görülmektedir.



Şekil 7-33. Arıcılık Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 7-34. Arıcılık Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

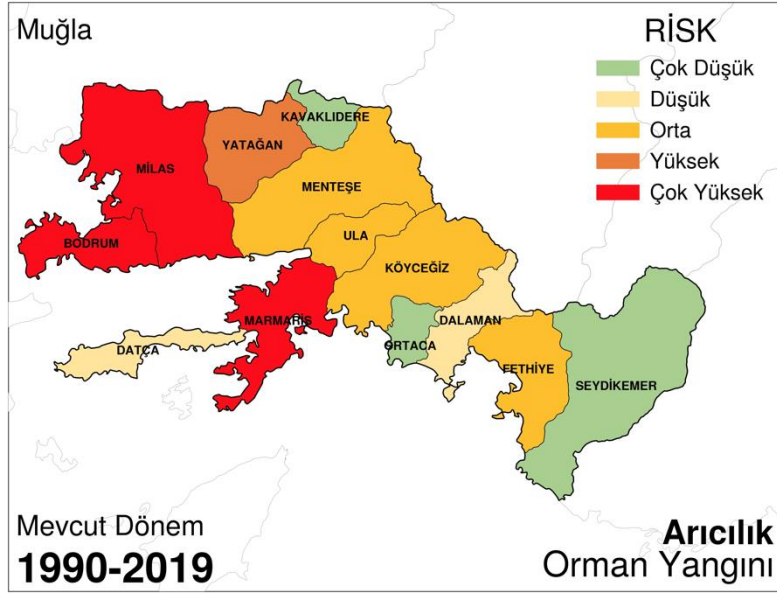
Genel olarak arıcılık sektörünün mevcut dönemde orman yangınları riskine bakıldığında, en riskli ilçeler Milas, Bodrum ve Marmaris'tir. Bu ilçeleri yine yüksek seviyede risk ile Yatağan takip etmektedir (Şekil 7-35).





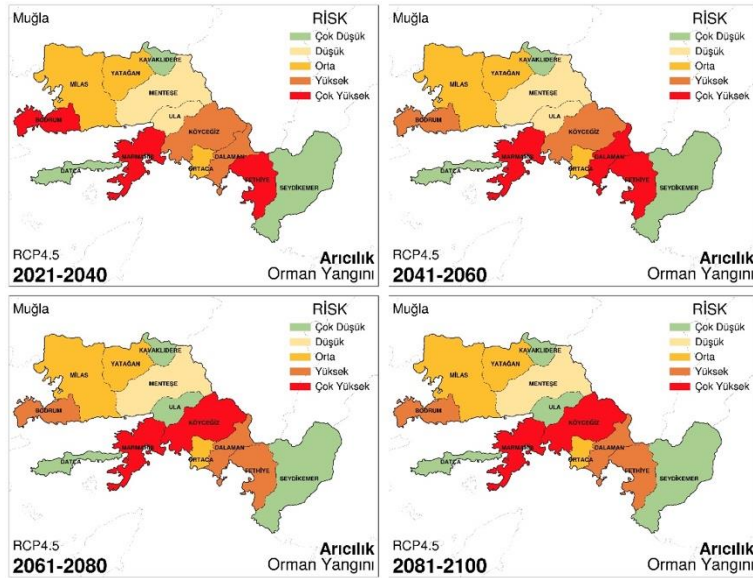
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-35. Arıcılık Sektörü Mevcut Dönem Orman Yangını Risk Haritası

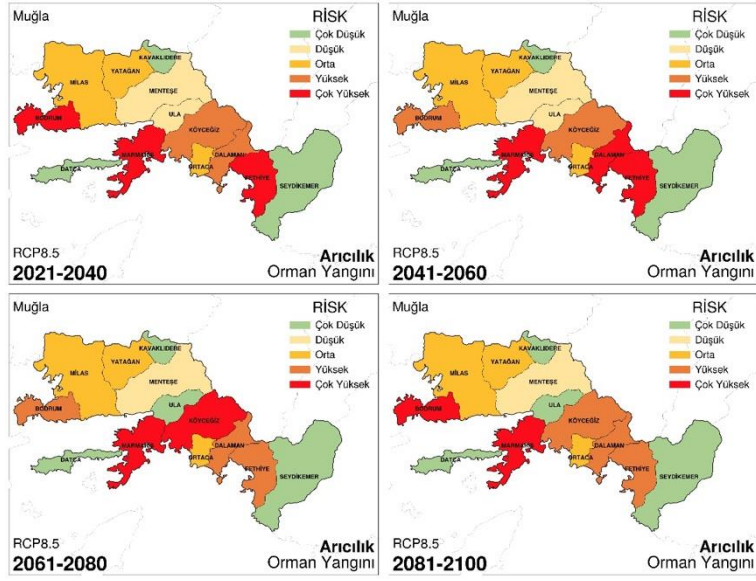
Bu çalışmada, gelecek dönem koşullarına göre atmosferde öngörülen yangın davranışı projeksiyonları göz önüne alınarak risk analizi yapılmıştır. RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre gelecek dönem içim risk haritaları Şekil 7-36 ile sunulmaktadır. Gelecekte ilçe seviyesinde dönemlere ve senaryolara göre farklılaşma gözlemlenmekle birlikte, özellikle Marmaris, Bodrum, Fethiye, Dalaman ve Köyceğiz arıcılık sektöründe iklim değişikliği nedeniyle artan orman yangınları risklerinin en yüksek olması öngörülen ilçelerdir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 7-36. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Arıcılık Sektörü Gelecek Dönem Orman Yangını Risk Haritaları





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

7.4. Tarım ve Gıda Güvencesi Sektörleri Uyum Önlemleri

Bu çalışmanın daha önce yapılan çalışmalara göre temel farkı hem iklim analizlerinin hem de sosyo ekonomik analizlerin il seviyesine indirilmesidir. Bu adım iklim değişikliğine uyum kapasitesi geliştirme noktasında yerelde etkili olacak ve farklılaştırılmış uyum stratejilerini belirlemek amacıyla önemlidir. Ancak detaylı ve etkili bir eylem planı geliştirebilmek için gerekli bazı veriler - insani sosyal sermaye, teknoloji profili, risk ve bilgi yönetimi vb. - il, ilçe, köy, tarımsal işletme seviyesinde bulunmamaktadır. Uyum kapasitesinin geliştirilebilmesine yönelik stratejik eylem planı yapılabilmesi için çok daha geniş ve derin kapsamlı veri setlerine ve bunların analizine gereksinim vardır. Eldeki veriler ışığında Muğla özelinde acil ulaşılabilecek öncelikli 5 uyum hedefi aşağıda sıralanmıştır.

Muğla için öncelikli 5 uyum hedefi:

- 1- Arıcılık:** Son üç sene içinde Muğla genelinden gözlemlenen üretim kayıpları alarm seviyesindedir. Birçok ilçede %90'ın üzerinde gözlemlenen kayıplarının iklim ve ekosistem hizmetleri bağlantılı nedenleri ve bu düşüşün diğer bağlantılı üretim alanlarında (meyvecilik) yarattığı hassasiyetlerin acilen araştırılması gerekmektedir. Arı kolonilerinin sağlıklı olabilmesi için gerekli doğal alanları ve bitki örtüsünün korunması gerekmektedir. Bu çerçevede orman yangılarına karşı geliştirilmesi gereken kapasite uyum için çok önemlidir. Özellikle Köyceğiz, Marmaris, Milas, Ula ve Datça ilçelerinde arıcılık uyum çalışmaları yoğunlaştırılmalı, arıcılıkla uğraşan hane ve işletmeler bu yönde desteklenmelidir. Arıcılık sektörünün uyum kapasitesi geliştirilirken diğer sektörlerle olan (özellikle meyve üretimi, ve turizm) bağlantısı dikkate alınmalıdır.
- 2- Biyolojik/doğa rezerv ve deniz koruma alanları:** Sağladığı ekosistem hizmetlerinin kritik olması nedeniyle belirlenen tarım alanları biyolojik rezerv alanları olarak özel korumaya alınmalıdır. Özellikle Seydikemer, Ortaca ve Milas ilçelerinde meraların korunması için koruma ve geri kazanım yatırımlar yapılmalıdır. Bölgede etkili olan toprak bozunum eğilimlerine karşı önlemler artırılmalıdır. Muğla kıyı şeridinde özel çevre koruma bölgelerinin tüm bölgeyi içine alacak şekilde genişletilmesi gerekmektedir. Bu koruma alanlarında çalışan üreticiler (çiftçiler, balıkçılar, arıcılar) bu alanları korumaları için gelir kaynağı sağlanmalıdır.
- 3- Tarımsal ürün çeşitlendirme ve zeytin destekleri:** Bu çalışmada öncelikle tarımsal alanların kullanımı seviyesinde, Tahıl çeşidileri, meyve, sebze ve süs bitkileri arasındaki dağılıma bakılmıştır. Muğla'da meyve ürünlerinde özellikle Bodrum, Fethiye, Milas ve Yatağan'da meyve yoğunlaşma indeksin yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bu ilçelerde tarım içi üretim çeşitlendirilmesinin önceliklendirilmeli bu yönde yatırımlar ve desteklemeler sağlanmalıdır. Özellikle zeytin ve zeytinyağı üretiminde uyum verimlik koruyucu ve uzun vade sürdürülebilirliği artırıcı yatırımlar önceliklendirilmelidir.
- 4- Yeşil sulama:** Muğla ilinde özellikle turizm ve şehirleşme eğilimlerinin su varlıkları üzerinde yarattığı baskı ve rekabet nedeniyle, il genelinde tarımsal alanlarda su kullanım verimliliğinin artırılması stratejik olarak çok önemlidir. Su varlıklarının sürdürülebilir olması ve dolayısıyla uyum kapasitesinin uzun vadeli olması açısından, sulama verimliliği kilit niteliktedir. Tüm ildeki sulama randımanının %55'in üzerine çıkaracak yatırımlar önceliklendirilmelidir. Benzer şekilde, işlemsiz tarım, yağmur hasadı gibi geleneksel/doğal uygulamalar da yaygınlaştırılmalıdır.
- 5- Hayvancılıkta küçükbaş:** Son dönemde il genelinde payı artan büyükbaş hayvancılık, uzun vadede sürdürülebilir değildir. Bölgenin yem üretim ve mera kapasitesinin düşük olması ve artan sıcaklıkların hayvan verimi üzerine etkisi nedeniyle bu sektör ilde teşvik edilmemelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Korunması gereken mera ekosistemleriyle entegre bir şekilde küçükbaş hayvancılık desteklenmelidir.

Yukardaki bölümlerde ele alından uyum kapasitesi kategorilerine göre geliştirilen diğer öneriler aşağıda sıralanmıştır:

İnsani ve sosyal sermayenin tarımsal alanda ölçülmesi ve geliştirilmesi:

- İl seviyesindeki temel sosyo-ekonomik faktörlerden uyum kapasitesini en belirleyici değişkenlerden biri, ilin SEGE2017-skoru ile ölçeklendirilen insani kalkınma durumudur. Uyum kapasitesinin geliştirilmesi için il seviyesinde eğitim, sağlık, ekonomik kalkınma göstergelerinde geride olan illere kalkınma yatırımları önceliklendirilmelidir. Görece geride olan ilçeler belirlenip uyum kapasitesi geliştirme yönünde eğitim ve sağlık ve katma değerı yüksek iş olanaklarına yönelik yatırımları ile önceliklendirilmelidir.
- Tarımsal üreticilerin yaş, eğitim, cinsiyet profilleri, tarım sektörüyle bağlantılı paydaş kurumlardaki çalışanların bilgi ve eğitim seviyeleri uyum kapasitesinde belirleyici olan çok önemli faktörlerdir. Tarım sektörüne özel uyum kapasitesinin geliştirilmesi için ilgili bilgilerin tarımsal işletme, kırsal alan, köy vb. alt seviyelerde sistematik olarak toplanması ve bu alanda geride kalan ilçelerde eğitim, sağlık ve cinsiyet eşitliği yönünde hizmet ve yatırımlar önceliklendirilmelidir.
- Tarım, hayvancılıkla ve balıkçılıkla uğraşan toplumların sosyolojik yapısı, sosyal ve ekonomik koruma ağları, toplumsal ve bireysel hakların korunumu ve etkinliği, toplumsal katılım ve eşitlik yapısı, tarımsal ve kırsal alanda destek sağlayan sivil toplum örgütlerinin yaygınlığı, uyum kapasitesi açısından çok önemli değişkenlerdir. Uyum kapasitesinin geliştirilebilmesi ve geride kalan idari alanların kaynak ve hizmet dağılımında önceliklendirilebilmesi ilgili bilgilerin il, ilçe, köy vb. alt seviyelerde sistematik olarak toplanması ve uyum eylem planlarının buna göre yönlendirilmesi gerekmektedir.
- Tarımsal ekonomik değer göstergesi olan işletme başına düşen arazi miktarı önemli bir uyum kapasitesi göstergesidir. Adalet ve sosyal fayda ve kadın merkezli arazi toplulaştırılma çalışmaları uyum kapasitesini artıracak bir yatırım alanıdır. Uyum kapasitesinin ve işletme başına arazinin düşük olduğu ilçeler önceliklendirilmelidir.
- Mevsimlik tarım işçilerinin (özellikle kadınların ve çocukların) uyum kapasitesinin geliştirilmesi gerekmektedir. İklim değişikliği nedeniyle iş ve gelir kayıpları telefı edilmeli, giderek artan barınma, sağlık, temizlik, eğitim gereksinimleri işçilerin coğrafi ve mevsimlik takvimlerine uygun, ve esnek bir biçimde sağlanmalıdır.
- Muğla il ve ilçelerinde tarım, hayvancılıkla ve balıkçılıkla bağlantılı etkinlik gösteren sivil toplum dernekleri iklim değişikliği kapasite geliştirme yönünde desteklenmelidir.

Fiziksel sermaye stoğunun geliştirilmesi:

- Tarımsal üretimde iklim değişikliği etkileri altında değişen yağış rejimleri ve artan kuraklıklar su sorununu kritik hale getirmektedir. Bu nedenle tarımsal sulama altyapısının yaygınlığı, verimi ve niteliği uyum için en önemli altyapı gereksinimidir.
- Ulaşım ve lojistik alanlarında maruziyeti azaltan ve verimliliği artıracak iklim değişikliği uyuma yönelik fiziksel yatırımlar artırılmalıdır (modern depolama, soğuk/serin hava zinciri sistemleri, verimli ulaşım altyapısı) (bkz ulaşım sektörü bölümü).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- İl için çok önemli olan küçükbaş ve büyükbaş hayvancılığında artan maliyetler il ekonomisi için önemli seviyelere çıkabilir. Sıcaklık stresini azaltmaya yönelik kapasite geliştirme, havalandırma ve soğutma yatırımları desteklenmelidir. Bina, enerji ve yol altyapılarında güçlendirme desteği sağlanmalıdır.
- İklim hassasiyeti görece daha az olan ve uyum kapasitesi yüksek olan hayvan ırklarının korunması, desteklenmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek yeni hayvan hastalıkları üzerine araştırma yapılması ve hastalık risklerine karşı önlem alınması gerekmektedir.
- Meralar için koruma ve geri kazanım yatırımlar yapılmalıdır.
- Kültür balıkçılığında fırtına gibi aşırı iklim olaylarının artması tesis altyapılarına zarar verebilir ve yeni yatırımlar gerektirebilir. Kültür balıkçılığı kapasite artışları ilin özellikle su varlıkları na etkileri (su kirlenmesi) ve ekosistem sınırları dahilinde değerlendirilmelidir. Bu etkilerin ve risklerin ışığında kültür balıkçılığının uyum kapasitesini artırıcı altyapı destelemeleri sağlanmalıdır.

Teknolojik seçenekler ve teknolojiye erişim

- Tarımda ve hayvancılıkta yeni biyolojik, kimyasal, altyapı ve bilgi teknolojilere erişim, bu teknolojilerin kullanım yaygınlığı ve dağılımı gibi faktörler iklim değişikliğine uyum kapasitesi geliştirilmesi için çok önemlidir.
- İklim değişikliğinin orta ve uzun vadede il için çok önemli olan Tahıl çeşidilerinde ve çok yıllık bitkisel ürünlerde (özellikle zeytinyağı ve narenciye) verim değişkenliği artıracak olması bu kırılganlığın azaltılması için önlemler alınması gerektirmektedir. Değişkenliğin yüksek olduğu ilçelerde bu değişkenliğe neden olan diğer temel etkenlerin netleştirilip kullanılan ürün tiplerinin değiştirilmesi, bu yönde ürün deseni optimizasyonu için verim değişkenliği düşük olabilecek diğer ürünlerin önceliklendirilmesi gerekmektedir.
- Uydu merkezli ve sensörlü erken uyarı, izleme teknolojileri, bilgi sistemleri ile entegre tarımsal uygulama teknolojileri gibi dünya genelinde hızla yaygınlaşan teknolojilerin kullanımına yatırımlar yapılmalı ve bu teknolojilerin uyum kapasitesi düşük tarımsal işletmelerin erişimi önceliklendirilecek şekilde yaygınlaştırılmalıdır.
- Şiddetli yağış sıklığının ve yoğunluğunun artması nedeniyle verim şokları artması beklenmektedir. İl özelinde erken uyarı sistemleri yaygınlaştırmalıdır. İlde etkisi giderek artan kuraklık, dolu ve taşkınlarla mücadele ve uyum sistemlerinin ve altyapısının geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir.
- Yeni teknolojilerin yaygınlaştırılması kadar doğa dostu ve iklim uyum kapasitesini artırıcı geleneksel ve doğal yöntemlerin de desteklenmesi gerekmektedir. İl genelindeki organik ve iyi tarım uygulanan çiftçi sayısının toplam çiftçi sayısına oranını artıracak ve iyi ve organik tarım ve hayvancılık yaygınlaştıracak yatırımlar artırılmalıdır. Benzer şekilde, işlemsiz tarım uygulamaları, koruyucu ve onarıcı tarım uygulamaları, yağmur hasadı, permakültür, canlı rüzgar perdeleri uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.
- Deniz ekosistemlerindeki istilacı türlere yönelik mücadele stratejileri geliştirilmelidir (doğal yöntemler de dahil olmak üzere). Bu alanda halihazırda sağlanan destekler (balon balığı avlanmasına verilen destek gibi) performans değerlendirmesi yaparak genişletilmeli ve çeşitlendirilmelidir. Aynı şekilde iç sulardaki istilacı türler de (örnek "İsrail sazani") kontrol altına alınmalıdır.
- Eldeki veriler, Muğla'da il ya da ilçe seviyesinde teknoloji kullanımı ve teknolojiye erişim profilleri konusunda detaylı bilgi vermemektedir. Uyum kapasitesinin analiz edilebilmesi için



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

temel teknoloji kategorileriyle ilgili verilerin il, ilçe, köy, çiftçi profili alt seviyelerinde sistematik olarak toplanması ve uyum kapasitesi geliştirme amacıyla belirlenecek önceliklendirme kararlarını yönlendirmede kullanılması gerekmektedir.

Kurum ve karar alma otoritelerinin yapısı ve destekleme araçları

- Tarım sektörüne yönelik hizmet veren il ve ilçe seviyesindeki yerel kurumların yaygınlığı ve etkinliği, iklim değişikliği ilgili karar alma ve uygulama yetkinlikleri, uyum kapasitesini geliştirme yönünde artırılmalıdır.
- Tarımsal işletmelere sağlanan desteklerin niteliği ve niceliği iklim değişikliğine maruziyeti azaltacak, uyum kapasitesini artıracak şekilde önceliklendirilmelidir ve çeşitlendirilmelidir:
 - **Tarımsal gelir çeşitlendirme destekleri:** Bu çalışmada öncelikle tarımsal alanların kullanımı seviyesinde, Tahıl çeşidileri, meyve, sebze ve süs bitkileri arasındaki dağılıma bakılmıştır. Muğla'da tarımsal alan kullanımı düzeyinde ilde gözlemlenen yoğunlaşma, Türkiye ortalamasının altındadır. Bu, iklim değişikliği risklerinin tarım sektöründeki dağılımı açısından olumlu bir durumdur. Ancak meyve ürünlerinde özellikle Bodrum, Fethiye, Milas ve Yatağan'da meyve yoğunlaşma indeksin yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bu ilçelerde tarım içi üretim çeşitlendirilmesinin önceliklendirilmeli bu yönde yatırımlar ve desteklemeler sağlanmalıdır.
 - **Ürün deseni çeşitlendirme destekleri:** Yukarda yapılan analizler çerçevesinde tarımsal gelirin bir ürün grubunda yoğunlaştığı ilçelerde ürün çeşitlendirecek destek inisiyatifleri sağlanmalıdır
 - **İklim hassasiyet azaltan ürün destekleri:** Yukarda belirtilen ve yapılması gereken yeni bilimsel çalışmalar ışığında, iklim hassasiyeti yüksek ürünlerden düşük ürünlere geçişi yönlendirecek yerel desteklemeler tasarlanmalıdır. Böylelikle genel ürün deseninin iklim hassasiyeti azaltılmalıdır.
 - **Tarım dışı gelir çeşitlendirme destekleri:** Tarımsal işletmelerin tarım-dışı gelir kaynakları elde etmeleri iklime bağlı risklerini azaltan önemli bir uyum yöntemidir. Bu alanda veri toplanıp (hanelerin tarım-dışı gelir profilleri) kırsal alanda alternatif gelir olanakları geliştirecek yatırımlar yapılmalıdır (turizm, sağlık, enerji vb).
 - **Uyum teknolojileri destekler:** Akıllı sulama, akıllı ürün takibi, erken uyarı gibi alanlarda teknolojik yatırımlara ayrılan kaynaklar önemli miktarda artırılmalıdır.
 - **Uyum merkezli ar&ge destekleri:** Uyum kapasitesi yüksek tohum geliştirme başta olmak üzere uyum kapasitesini artıracak ar&ge çalışmalarına ayrılan kaynaklar önemli miktarda artırılmalıdır.
 - **Yeşil altyapı destekleri:** Başta akıllı sulama sistemleri olmak üzere, lojistik, ulaşım, verimli depolama altyapı yatırımlarına ayrılan kaynaklar önemli miktarda artırılmalıdır.
 - **Doğa dostu tarımsal uygulama destekleri:** iklim uyum kapasitesini artırıcı geleneksel ve doğal yöntemlerin de desteklenmesi gerekmektedir. Bu çerçevede, organik, iyi tarım, işlemsiz tarım uygulamaları, koruyucu ve onarıcı tarımsal uygulamalar, yağmur hasadı, permakültür, canlı rüzgar perdeleri uygulamalarına sağlanan destekler önemli miktarda artırılmalıdır. Bu alanlarda net politika hedefleri konulup performans değerlendirmesi yapılmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- **Balıkçılık:** İklim değişikliği il için önemli olan deniz, göl ve kültür balıkçılığını doğrudan etkilemektedir. Bu etkilerle birlikte balıkçılık sektörünün gelir kaynağı olan türlerin dağılımı ve yıllık av miktarlarındaki değişim, istilacı türlerin yaygınlaşması gibi yansımalara karşı önlemler alınmalıdır. Özellikle aile balıkçılığı yapan grupların iş ve gelir riskleri artmasına yönelik gelir destekleri sağlanmalı, alternatif gelir olanakları yaratılması için yatırımlar yapılmalıdır. Örneğin, aile balıkçılığına yeni gelir olanakları yaratmak için, batı Akdeniz'de yaygın olan "pesca turizm" olarak isimlendirilen geleneksel balıkçılık turizmi desteklenmelidir.
- **Biyolojik/doğa rezerv alanları:** Tarımsal potansiyelinin düşük olması ya da sağladığı ekosistem hizmetlerinin kritik olması nedeniyle belirlenen tarım alanları biyolojik rezerv alanları olarak değerendirilmelidir (Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü 2022). Bu alanlar üzerinde çalışan üreticilere, bu alanları korumaları için gelir kaynağı sağlanmalıdır.
- **Biyolojik çeşitlilik destekleri:** Yerel, bölgesel ve ulusal seviyede biyolojik çeşitliliğin devamlılığı açısından önemli endemik ürünlerin yetiştirildiği küçük aile işletmeleri desteklenmelidir.
- **Mera Koruma:** Özellikle Seydikemer, Ortaca ve Milas ilçelerinde meraların korunması için koruma ve geri kazanım yatırımlar yapılmalıdır. Bölgede etkili olan toprak bozunum eğilimlerine karşı önlemler artırılmalıdır.
- **Deniz koruma alanları:** Muğla kıyı şeridinde özel çevre koruma bölgelerinin genişletilmesi gerekmektedir. Bu koruma alanlarında çalışan balıkçılara, bu alanları korumaları için gelir kaynağı sağlanmalıdır.
- **Kadın merkezli uyum desteklemeleri:** İklim değişikliği özellikle kadın çiftçileri ve kadın tarım işçilerini olumsuz etkilenmektedir. Kadın çiftçilere, kadın tarım işçilerine ve kadın odaklı üretim kooperatiflerine özel uyum kapasitesi destek araçları geliştirilmelidir. Var olan destek araçları kullanılırken kırılanlığı yüksek ve uyum kapasitesi düşük olan kadın çiftçiler ve işçiler önceliklendirilmeli ve artı desteklerle uyum kapasiteleri artırılmalıdır.
- **Uygulama ve yaptırımlar:** iklim değişikliğine uyum yöntemlerine uygun olarak tarımsal faaliyet gösteren işletmelerin desteklenmesi esas olmalıdır. Ancak bu tedbir ve önlemlere bağlı kalmaksızın faaliyet gösteren, tarımsal sürdürülebilirliği tehdit edecek şekilde doğal varlıklara zarar veren işletmelerin yükümlülükleri arttırılmalı ve gereken durumlarda cezai yaptırım maddeleri oluşturularak uygulanmalıdır
- Uyum alanındaki bilgi ve yetkinliklerin bütünselliği için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) yoluyla kırsal alanlardaki okullarda çocuk ve gençlere iklim değişikliği ve tarım alanında geniş kapsamlı eğitimler sağlanmalıdır. MEB 2022 itibariyle, 6. 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler için Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Öğretim Programı hazırlayarak 2022-2023 eğitim öğretim yılında kullanıma sunmayı planlamaktadır. Bu öğretim programı ile iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin etkilerine kapsamlı bir şekilde yer verilmektedir. Kırsalda yaşayan çocukların ilgili dersi gezi, gözlem yolu ile tarım alanlarında almaları yönlendirilmelidir.
- Tarım, hayvancılık ve balıkçılık alanında hizmet veren kamu kurumlarındaki personelin iklim değişikliği uyum alanındaki yetkinlikleri güçlendirilmelidir. Bu alanda geride kalan ilçelere yetkin personel desteği sağlanmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sistemin risk yayan süreçlere erişimi

- Sektör içindeki risk zincirlerinin farklı halkalarına (işleme, ticaret, tüketim) müdahale kapasitesi geliştirilmelidir. Değer zincirinin her aşamanın hassasiyetinin değerlendirilmesi; uyum eylemlerinin ona göre belirlenmesi ve karmaşık yapıda çok paydaşlı tarım sektörünün bütünleşik bir şekilde ele alınması açısından önemlidir. Tarladan Sofraya Stratejisi de gözetilerek zincirin daha adil kapsayıcı ve sürdürülebilir hale gelmesi hedefi gözetilerek kırılma noktalarının tespit edilmesi ve uyum kapasitesi geliştirilmesi gerekmektedir.
- İklim risklerine yönelik uyum araçları arasında en önemli olanlarından biri tarımsal sigortadır. İşletme başına sigorta poliçe sayısı tüm ilde 100% hedeflenecek şekilde artırılmalı, bu oranın görece düşük olduğu ilçeler önceliklendirilmelidir.
- Teknoloji yatırımlarıyla birlikte detaylı modellemelerin yapılması, çiftçilerin kırılma noktası ve risk seviyelerine göre prim desteklerinin artırılması, zarar tazminatlarının güçlendirilmesi ve gelir garantilerinin artırılması sağlanmalıdır. İklim sigortasının sadece iklimsel etkileri değil aynı zamanda sosyo-ekonomik etkileşimleri de risk faktörü olarak yerel seviyede izlenmeli ve sigorta kapsamalarını yerelde çeşitlendirilmelidir. Bu alanda yapılacak geliştirmeler artması beklenen iklim riskleri ışığında giderek artacak bir bütçe yükü getireceği için finansman planlamaları bu yükleri karşılayacak zaman çizelgesinde ve esnekliğinde dinamik olarak yapılmalıdır.
- Yukarıda altı çizildiği gibi tarımsal alanların kullanımı düzeyinde ürün spesifik yoğunlaşma gözlemlenen (tahıl, meyve) ilçelerde tarım içi üretim çeşitlendirilmesi önceliklendirilmeli bu alandaki risklerin azaltılması için yatırımlar sağlanmalıdır.
- Artan deniz sıcaklıklarıyla birlikte balık türlerinin ürün verimliliği, üreme ve hayatta kalma oranları gibi ekonomik olarak önemli faktörler değişmektedir. Bununla birlikte yeni hastalıkların yaratacağı riskler artmaktadır. Fırtına gibi aşırı iklim olaylarının artması tesis altyapılarına zarar verebilir ve yeni yatırımlar gerektirebilir. Bu etkilerin ve risklerin ışığında kültür balıkçılığının uyum kapasitesini artırıcı altyapı ve bilimsel araştırma destelemeleri sağlanmalıdır. Hem deniz hem de iç sularda, istilacı türlere yönelik mücadele stratejileri geliştirilmelidir.

Bilgi yönetimi ve bilgiye erişim

- Karar vericilere sağlanan bilgilerin güvenilirliği, tarım sektöründeki devlet ve özel kuruluşların bilgi üretme yetkinliği artırılmalıdır.
- Üniversitelerde tarım, hayvancılıkla ve balıkçılık sektöründe iklim etkileri ve uyumla ilgili yapılan araştırma çalışmalarının genişliği ve derinliği artırılmalı, var olan bilimsel araştırma ve verilerin karar alma süreçlerine dahil edilebilme yetkinliği geliştirilmelidir.
- İklim değişkenleri ile Muğla'daki temel tarımsal ve hayvansal ürünler üzerine iklim hassasiyeti çalışmaları yapılması gerekmektedir.
- İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek yeni hayvan hastalıkları üzerine araştırma yapılması gerekmektedir.
- Muğla genelinde çiftçiler, iklim değişikliği gözlemlenen ve beklenen etkiler seviyesinde çok geniş çaplı kısa ve uzun soluklara eğitim programları ile desteklenmelidir. Kendi kendilerine yapabilecekleri otonom uyum uygulamaları ve bunların faydaları üzerine yerelde ve ürün bazlı eğitimler sağlanmalıdır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Kamu destekli, planlı uyum çalışmaları konusunda bilgi ve uygulamalar üzerine eğitimler sağlanmalıdır. İlgili kamu kurumlarının yerel ekipleri, özel sektörün yereldeki temsilcileri ve nder iftiler iklim eğitimlerinin yaygınlaştırılması için desteklenmelidir.
- Uyum alanındaki bilgi ve yetkinliklerin bütünselliği için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) yoluyla kırsal alanlardaki okullarda ocuk ve gençlere iklim değişikliği ve tarım alanında geniş kapsamlı eğitimler sağlanmalıdır. MEB 2022 itibariyle, 6. 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler için evre Eğitimi ve İklim Değişikliği ğretim Programı hazırlayarak 2022-2023 eğitim ğretim yılında kullanıma sunmayı planlamaktadır. Bu ğretim programı ile iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin etkilerine kapsamlı bir şekilde yer verilmektedir. Kırsalda yaşayan çocukların ilgili dersi gezi, gözlem yolu ile tarım alanlarında almaları yönlendirilmelidir.
- İl genelindeki tüm üreticiler, gündelik operasyonlardan uzun vadeli planlarına kadar yarar sağlayabilecekleri bilgileri, doğru ve güvenilir bir şekilde alabilecekleri güncel ve dinamik bir iletişim ağı ile desteklenmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 7

- Biswas, Ranjan Kumar. 2016. “An Economic Analysis of Crop Diversification under Inorganic and Organic Farming in West Bengal.” *International Journal of Bioresource Science* 3(1): 33.
- Bosso, Luciano et al. 2016. “Shedding Light on the Effects of Climate Change on the Potential Distribution of *Xylella Fastidiosa* in the Mediterranean Basin.” *Biological Invasions* 18(6): 1759–68.
- Challinor, Andrew J., Ben Parkes, and Julian Ramirez-Villegas. 2015. “Crop Yield Response to Climate Change Varies with Cropping Intensity.” *Global Change Biology* 21(4): 1679–88.
- Dursun D; 2020, Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2019-2020 Eğitim Yılı Dördüncü Sınıf Öğrenci Projeleri
- Gómez Murciano, Mauro, Yajie Liu, Vahdet Ünal, and José Luis Sánchez Lizaso. 2021. “Comparative Analysis of the Social Vulnerability Assessment to Climate Change Applied to Fisheries from Spain and Turkey.” *Scientific Reports* 2021 11:1 11(1): 1–13. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-93165-0> (May 20, 2022).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2022. “Chapter 5: Food, Fibre, and Other Ecosystem Products.” Working Gr.
- Ito, A. et al. 2018. “Comparative Phenology of Dormant Japanese Pear (*Pyrus Pyrifolia*) Flower Buds: A Possible Cause of ‘Flowering Disorder.’” *Tree physiology* 38(6): 825–39. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29370432/> (May 20, 2022).
- Karapinar, Baris, and Gökhan Özertan. 2019. “Yield Implications of Date and Cultivar Adaptation to Wheat Phenological Shifts: A Survey of Farmers in Turkey.” *Climatic Change*. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02532-4>.
- “ÖÇK BÖLGELERİ HARİTA - Özel Çevre Koruma Bölgeleri.” <https://ockb.csb.gov.tr/ock-bolgeleri-harita-i-55> (May 20, 2022).
- Ponti, Luigi, Andrew Paul Gutierrez, Paolo Michele Ruti, and Alessandro Dell’Aquila. 2014. “Fine-Scale Ecological and Economic Assessment of Climate Change on Olive in the Mediterranean Basin Reveals Winners and Losers.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111(15): 5598–5603.
- Ramírez, F, and J Kallarackal. 2015. “Responses of Fruit Trees to Global Climate Change.” : 47.
- Reisman, Emily. 2019. “The Great Almond Debate: A Subtle Double Movement in California Water.” *Geoforum* 104: 137–46.
- Schulze-Sylvester, Maria, and Annette Reineke. 2019. “Elevated CO2 Levels Impact Fitness Traits of Vine Mealybug *Planococcus Ficus* Signoret, but Not Its Parasitoid *Leptomastix Dactylopii* Howard.” *Agronomy* 9(6).
- Seidel, Petra. 2014. “Extremwetterlagen Und Schaderreger - Extreme Wissenslücken: 2. Apfel, Spargel, Wein Und Hopfen.” *Gesunde Pflanzen* 66(3): 93–101.
- Sugiura, Toshihiko, Hidekazu Ogawa, Noriaki Fukuda, and Takaya Moriguchi. 2013. “Changes in the Taste and Textural Attributes of Apples in Response to Climate Change.” *Scientific Reports* 3.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. 2022. “TARIM ve ORMAN BAKANLIğI 2019-2023 STRATEJİK PLAN.”
- Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü. 2021. “İklim Değişikliği ve Tarım Değerlendirme Raporu.”



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIğI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

— — — . 2022. “İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIM ÇALIŞTAYLARI SONUÇ BİLDİRGESİ.”

Tümen, Semih, and Gökhan Özertan. 2020. TÜSİAD-T/2 KATMA DEĞERİN ARTIRILMASI, İNOVASYON VE DİJİTAL TARIM. Istanbul, Turkey. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10544-tarim-ve-gida-2020-surdurulebilir-buyume-baglaminda-tarim-ve-gida-sektorunun-analizi>.

Ünal, Vahdet, Huriye Göncüo, Denizcan Durgun, and Sezgin Tunca. “Viability of Small-Scale Fisheries in Datça-Bozburun Special Environmental Protection Area , (Eastern Mediterranean), Turkey.” : 403–16.

University of Oxford. 2021. “Peoples’ Climate Vote.” United Nations Development Programme 1: 1–68. file:///C:/Users/HP/Downloads/Oxford com_compressed (1.pdf.

Valverde, Pedro et al. 2015. “Climate Change Impacts on Irrigated Agriculture in the Guadiana River Basin (Portugal).” Agricultural Water Management 152: 17–30.

El Yaacoubi, Adnane et al. 2014. “Global Warming Impact on Floral Phenology of Fruit Trees Species in Mediterranean Region.” Scientia Horticulturae 180: 243–53.



**T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI**



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





iklime uyum

EKOSİSTEMLER
BİYOÇEŞİTLİLİK



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

8. EKOSİSTEM HİZMETLERİ VE BİYOÇEŞİTLİLİK

8.1. Flora ve Fauna

Muğla ili zengin bir habitat ve ekosistem çeşitliliğine sahip olduğu için tür çeşitliliği de oldukça yüksektir. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yapılan Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi kapsamında sadece karasal ekosistemlerde ve içsulara yürütülen ve yine omurgasızlar, mantarlar ve likenler gibi grupları kapsamayan çalışmalara göre il genelinde 2.521 takson belirlenmiş olup, bunların 359'unun endemik olduğu Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı'nda yer almaktadır (DKMP, 2021) (Tablo 8-1). Benzer şekilde IUCN kriterlerine göre korunması gereken tür sayısı 188 kadar olup, büyük bir çoğunluğu kuş türleri olmak üzere 342 kadar taksonun da Bern Sözleşmesi kapsamında olduğu Tablo 8-1'den anlaşılmaktadır. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi kapsamında hazırlanan raporlar kamuoyuyla paylaşılmamıştır. Ancak Muğla ilinde Anadolu sığla ağacı (*Liquidambar orientalis*) en bilinen endemik türdür. Bunlar haricinde de çok sayıda endemik bitki taksonu bulunmaktadır. Örneğin Gökova Doğal Sit alanında *Campanula lyrata* subsp. *lyrata*, *Ferulago humilis*, *Onopordum caricum*, *Verbascum pinardii* (Görk vd. 2009) ile *Colchicum balansae* (Akyol, 2003), Bodrum Yarımadasında *Allium flavum* var. *pilosum*, *Onopordum boissieri*, *Stachys annua* subsp. *cilicia*, *Verbascum napifolium*, *Verbascum nudatum* var. *nudatum* (Çınar, 2010), *Papaver argemone* subsp. *davisii* (Eken vd., 2006) da *Ricotia sinuata* (Aytepe & Varol, 2016) *Onosma nanum* (Tuzlacı, 1998) gibi türler endemik olarak bulunmaktadır. Bunlar haricinde endemik olmasa da Datça ya da Gököy hurması olarak bilinen *Phoenix theophrasti* birey sayısı oldukça azalmış ve lokal olarak bulunan önemli bir türdür.

Tablo 8-1: Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanına göre Muğla İlinde Belirlenen Takson Sayıları

Canlı Grupları	Takson Sayısı	Endemik Takson Sayısı	IUCN Kriterlerine göre Korunacak Takson Sayısı	CITES kapsamındaki Takson Sayısı	BERN Sözleşmesi kapsamındaki Takson Sayısı
Damarlı Bitkiler	2.123	343	165	16	5
Kuşlar	274		16	36	261
İçsu balıkları	38	8	6	1	3
Memeliler	37		7	5	23
Sürüngenler	37	1	2	9	36
Çift yaşamlılar	12	7	1		14
Toplam	2.521	359	188	67	342

Kaynak: DKMP, 2021

Muğla'da lokal endemik olarak *Lyciasalamandra flavimembris* (Marmaris Semenderi) (Başkale vd. 2019) ile *Lyciasalamandra flavimembris* (Göcek Kara Semenderi) (Kumlutaş vd., 2015) türleri de yayılış göstermektedir.

Muğla'da memeli tür sayısı da oldukça fazladır. Hem Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı'na hem de İlemin (2020)'ye göre il genelinde 37 memeli türü bulunmaktadır. Bu memeliler arasında IUCN kriterlerine göre zarar görebilir (VU) kategorisinde olan *Capra aegagrus* (yaban keçisi), *Vormela peregusna* (alaca sansar) da bulunmaktadır. Diğer bazı önemli memeli türlerine *Caracal caracal* (karakulak), *Hyaena hyaena* (çizgili sırtlan), *Canis lupus* (kurt), *Dama dama* (alageyik),



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Miniopterus schreibersii (uzun kanatlı yarasası), *Rhinolophus euryale* (Akdeniz nalburunlu yarasası), *Rhinolophus blasii* (Blasius nalburunlu yarasası), *Rhinolophus ferrumequinum* (büyük nalburunlu yarasası), *Rhinolophus hipposideros* (küçük nalburunlu yarasası), *Lutra lutra* (su samuru) ve *Ursus arctos* (bozayı) örnek olarak verilebilir (İlemin, 2020).

Muğla ilinde denizel tür çeşitliliği de oldukça yüksektir. Örneğin Çoker & Akyol (2014) tarafından Gökova Körfezinde 205 balık türü belirlenmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı tarafından İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü’ne hazırlattırılan 2006 tarihli Gökova Özel Çevre Koruma Bölgesi’nin Kıyı ve Deniz Alanlarının Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti Projesi’nde “Gökova ÖÇK Bölgesi’nde yapılan biyolojik çeşitlilik çalışmalarında 19 sistematik gruba ait 723 makroskobik tür tanımlanmıştır. Bölgede floraya ait 73 makroalg, 6 deniz çayırı türü tespit edilmiştir. Faunaya ait 17 sistematik gruptan 41 Porifera, 30 Cnidaria, 3 Ctenophora, 11 Plathelminthes, 3 Nemertini, 1 Echiura, 3 Sipuncula, 236 Mollusca, 47 Arthropoda, 28 Polychaeta, 46 Bryozoa, 37 Echinodermata, 19 Tunicata, 136 Pisces, 2 Reptilia, 1 Mammalia olmak üzere toplam 644 makroskobik tür tanımlanmıştır. Sistematik gruplar içinde en çok tür sayısı Mollusca ve Pisces’e aittir. Bu türlerden 33’ü nün Türkiye, 8’inin ise Ege Denizi için ilk kaydedildiği belirtilmektedir (Okuş & Yüksek, 2006). Muğla ilinde önemli bir tür olan Akdeniz Foku da (*Monachus monachus*) yayılış göstermektedir. Özellikle yapılaşmanın olmadığı kıyılar ve adalar Akdeniz Foku için önem arz etmekte olup, Bodrum Yarımadası’nda Küdür Yarımadası ile Büyük Kiremit Adası, Çavuş Adası ve Karada’da gözlemlenilen rapor edilmiştir (Savaş vd., 1998).

Posidonia oceanica, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Monachus monachus* gibi bazı türler ülkemizin taraf olduğu sözleşmelerden olan Barselona Sözleşmesi’nin protokollerinden olan Akdeniz’de Özel Koruma Alanları ve Biyolojik Çeşitliliğe ilişkin Protokolü EK II’de verilen Nesli Tükenmekte Olan veya Tehdit Altındaki Türlerin Listesi’nde yer almaktadır.

Nuh’un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı’na göre bitkilerden 16, çift yaşamlılardan 8, kuşlardan 5, memelilerden 4, balıklardan 3 ve sürüngenlerden 1 türün izlenmesi planlanmıştır (DKMP, 2021).

8.2. Habitatlar

Nuh’un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı’nda İkinci Düzey EUNIS sınıflarına göre habitat sayıları da verilmektedir. Buna göre F2 Simgesi ile gösterilen arktik, alpin ve subalpin çalılıklar 1.640 habitat ile en geniş yayılışa sahip habitatlardır. Bunu 1.102 habitat ile G2 simgesi ile gösterilen iğne yapraklı ormanlar izlemektedir (DKMP, 2021). Ayrıca Muğla ilindeki çeşitli korunan alanlarda yapılan bazı araştırmalarda belirlenen habitatlar da Tablo 8-2, Tablo 8-3 ve Tablo 8-4’de gösterilmiştir.

Tablo 8-2: Gökova Doğal Sit Alanının Yeniden Değerlendirilmesinde Belirlenen EUNIS Habitat Sınıfları

EUNIS Habitat Sınıfları
B1.44 – Doğu akdeniz sabit gri kumullar
D6 - İç bölgelerde yer alan tuzlu ve acımsı bataklık ve sazlık yatakları
D6.2 – İç tuzlu ve acımsı, normal olarak yüzeyde serbest suyun bulunmadığı, tür sayısı bakımından fakir halofit yatakları
E3.2 - Akdeniz, kısa nemli çayırlar
F5.17 Kurak bölge çalılığı
F7.34 - Doğu Akdeniz makileri
G2.13 - [<i>Quercus coccifera</i>] ve [<i>Quercus alnifolia</i>] ağaçlıkları
G2.91 - [Akdeniz zeytini] koruları
G3.75 - [<i>Pinus brutia</i>] ormanları, G3.75+F7.34 (Karışık Ormanlar)



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

EUNIS Habitat Sınıfları

I1 - Ekilebilir alan ve market bahçeleri

I1.1 - Yoğun karışmamış tarlalar

I1.3 - Modern metotların kullanılmadığı, tek tür ekinin yetiştirildiği tarım alanları

Kaynak: Gökova ETBAR, 2016

Tablo 8-3: Bodrum Doğal Sit Alanın Yeniden Değerlendirilmesinde Belirlenen EUNIS Habitat Sınıfları

EUNIS Habitat Sınıfları

D6.1 – İç tuzlu bataklıklar

E3.2 - Akdeniz, kısa nemli çayırlar

F7.31 – Ege frigana

F7.34 - Doğu Akdeniz makileri

G1.D4 - Meyve bahçeleri

G2 - Geniş yapraklı her zaman yeşil ağaçlıklar

G2.13 - [Quercus coccifera] ve [Quercus alnifolia] ağaçlıkları

G2.91 - [Akdeniz zeytini] koruları

G2.9 - Her dem yeşil meyve bahçeleri ve koruları

G3 - Konifer ağaçlıklar

G3.75 - [Pinus brutia] ormanları

G3.75+F7.34 (Karışık Ormanlar)

H5.4 – Çok seyrek vejetasyon ya da vejetasyonsuz kuru organik yüzeyler

I1 - Ekilebilir alan ve market bahçeleri

I1.1 - Yoğun karışmamış tarlalar

I1.3 - Modern metotların kullanılmadığı, tek tür ekinin yetiştirildiği tarım alanları

J1.1 - Şehir ve kasaba merkezlerindeki konutlar

Kaynak: Bodrum ETBAR, 2016

Tablo 8-4: Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Alanında Belirlenen EUNIS Habitat Sınıfları

EUNIS Habitat Sınıfları

B1.13 - Akdeniz Sahil Kumsal Toplulukları

B1.313 - Doğu Embriyonik Kumullar

B1.64 - Sahil Kumul Sklerofil Makileri

C1.3 – Daimî Ötrofik Göl

C1.33 – Ötrofik Su Depoları Kökleri Su Altında Olan Bitki Toplulukları

C2.141 – Akdeniz Termik Kaynak

C2.24 – Çağlayan (Şelale)

C2.42 Mevsimsel Olarak Su Seviyesi Değişen Irmak ve Dereler

C2.5 – Geçici Akan Su

C3.211 - *Phragmites australis* Toplulukları

C3.23.? Anadolu *Thypha domingensis* Toplulukları

C3.2.? *Schoenus nigricans* Yatakları

C3.2.? *Schoenus littoralis* Yatakları

C3.31 - *Saccharum ravennae* Su Kenarı Yatakları



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

EUNIS Habitat Sınıfları

C3.32 – <i>Arunda donax</i> Su Kenarı Yatakları
D6.16 – Orta Avrupa ve Anadolu Tuzlu Çayırları
F5.213 Doğu Akdeniz Yüksek Makileri
F5.213A.? Anadolu Zeytin Makisi
F5.213A.? Anadolu <i>Arbutus andrachne</i> Makisi
F5.213A.? Anadolu <i>Laurus nobilis</i> Makisi
F7.3 A.? Anadolu <i>Phlomis lycia</i> Friganası
F7.315 Ege <i>Erica manipuliflora</i> Friganası
F7.3 A.? Anatolian <i>Calycatome villosa</i> Friganası
F7.317 - Ege <i>Genista acanthoclada</i> Friganası
F7.311 Ege <i>Sarcopoterium</i> Friganası
F7.3 A.? Anadolu <i>Origanum onites</i> Friganası
G1.37 İran-Anadolu Karışık Nehir Ormanları
G1.39 <i>Liquidambar orientalis</i> Ormanları
G1.3.? Akdeniz Riparian <i>Tamarix parviflorae</i> Çalılıkları
G2.92 – Narenciye Bahçeleri
G3.75 Kızılçam Ormanları
G3.F12 Doğal Konifer Plantasyon Sahası
G.3.9.C.3.? Anadolu Servi (<i>Cupressus sempervirens</i>) Ormanları
I.1.22- Küçük-Ölçekli Ticari Bahçecilik, Sebzeçilik Dahil
I.1.13. Yoğun Küçük ölçekli Monokültürel Tahıl (<1 ha)
J1.2 -Köy ve Kırsal Çevredeki Yerleşim Alanları
J2.1. Dağınık Yerleşim
J2.32. Kırsal Endüstriyel Alanlar
J2.43 Seralar
J4.2 - Yol Ağı
J4.7 Mezarlıklar
J5.41.? Sulama Kanalları
J6.2 Evsel Atıklar
J6.41 Katı Zirai Atıklar
X03 Tuzlu Sahil Lagünleri

Kaynak: Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 2007

8.3. Ekosistemler

Akdeniz ve Ege denizlerine kıyısı olan Muğla’da aynı zamanda kumullar, lagünler, orman, maki gibi çok çeşitli ekosistemler yer almaktadır (Tablo 8-5). Bu ekosistemlerden tarım ve zeytinlikler gibi alanlar ile otlaklar ve geniş yapraklı/iğne yapraklı ormanların azaldığı dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Tablo incelendiğinde kumullarda da özellikle 1990-2018 yılları arasında azalma olduğu görülmektedir. Buna karşılık başta maden çıkarım alanları ile spor ve eğlence alanları olmak üzere yapay alanlarda artışlar gözlenmektedir.

Muğla ilindeki ana arazi örtüsü/kullanım sınıflarına göre de en önemli azalış tarım ve otlak alanlarındadır. Buna karşılık orman ve yerleşim alanları ile iç sular artmıştır (Tablo 8-6).



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

8.3.1. Orman Ekosistemleri

OGM verilerine göre Muğla ilinin toplam orman alanı 829.309 ha kadar olup, bu değer il yüz ölçümünün %68'ine karşılık gelmektedir. 2020 yılında orman alanlarında 2012 envanterine göre 12.017 ha kadar azalma olduğu dikkat çekmektedir (

Tablo 8-7). İlin ormanlarının önemli bir kısmı koru ormanıdır. 2020 yılı itibarıyla ormanlardaki ağaç serveti 61,9 milyon m³ ve artım ise 1,7 milyon m³/yıl kadardır. Ağaç servetinin ve artımın %95'i verimli ormanlarda gerçekleşmektedir (OGM, 2021a). Muğla ilindeki ormanların 2020 yılındaki ağaç türlerine dağılım verilerine ulaşamamış olup, bunun yerine 2015 yılındaki veriler Tablo 8-8'de gösterilmiştir. Buna göre ildeki ormanların %66'sı kızılçam türünden oluşmaktadır. Bunu %12 ile ibreli ve geniş yapraklı ağaç türlerinin birlikte bulunduğu karışık ormanlar ve %9 ile maki bitki örtüsü izlemektedir. Endemik Anadolu sığla ağacı ormanları 1.223 ha kadardır. Ayrıca küçük popülasyonlar halinde toplamda 35 ha kadar Datça hurması meşçeresi de bulunmaktadır. Sahilçamı, okaliptüs, Kıbrıs akasyası ve yalancı akasya türleri ise ülkemizin doğal türleri değildir.

Tablo 8-5: CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırmasına Göre Muğla İlindeki Arazi Örtüsü Sınıflarının Zamansal Değişimi

Arazi Örtüsü/Kullanımı	Ekosistem	1990	2000	2006	2012	2018	2018-1990 Fark	2018-2006 Fark
Sürekli Şehir Yapısı	Yerleşim			194	209	209	209	15
Sürekli Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları	Yerleşim			6.451	5.990	5.990	5.990	-461
Sürekli Olmayan Yerleşim Alanları	Yerleşim	13.108	15.029	6.528	7.423	7.506	-5.603	978
Endüstriyel ve Ticari Birimler	Yerleşim	670	1.259	1.963	2.075	2.273	1.603	310
Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Yerleşim			305	305	305	305	0
Limanlar	Yerleşim	25	25	50	53	53	28	4
Havaalanları	Yerleşim	229	730	693	873	873	644	180
Maden Çıkarım Sahaları	Yerleşim	1.372	2.979	5.303	6.457	6.989	5.617	1.686
Boşaltım Sahaları	Yerleşim				57	57	57	57
İnşaat Sahaları	Yerleşim	748	336	1.608	1.081	808	59	-800
Spor ve Eğlence Alanları	Yerleşim	1.757	4.923	5.095	5.590	6.113	4.356	1.018
Sulanmayan Ekilebilir Alanlar	Tarım	28.500	28.471	26.852	26.066	26.043	-2.457	-809
Sürekli Sulanan Alanlar	Tarım	43.067	42.658	31.042	28.947	28.949	-14.118	-2.093
Sürekli Sulanan Alanlar İçinde Sera Alanları	Tarım	6.588	6.588	4.642	4.809	4.809	-1.779	167
Üzüm Bağları	Tarım	1.236	1.236	27	27	27	-1.209	0
Sulanmayan Meyve Alanları	Tarım	249	182	697	1.846	1.846	1.598	1.150
Sulanan Meyve Alanları	Tarım	4.200	4.068	8.244	11.130	11.120	6.920	2.876
Zeytinlikler	Tarım	27.108	27.043	31.869	30.327	30.262	3.154	-1.607
Mera Alanları	Otlak	945	886	1.371	1.783	1.700	754	329
Sulanmayan Karışık Tarım Alanları	Tarım	49.478	46.930	97.544	50.134	49.658	180	-47.886
Sulanan Karışık Tarım Alanları	Tarım	51.543	51.192	49.733	37.178	37.113	-14.430	-12.620





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Arazi Örtüsü/Kullanımı	Köşistem	1990	2000	2006	2012	2018	2018-1990 Fark	2018-2006 Fark
Doğal Bitki Örtüsü ile Karışık Tarım Alanları	Tarım	86.314	84.825	39.257	93.736	93.738	7.425	54.482
Geniş Yapraklı Ormanlar	Orman	24.360	29.162	17.745	17.119	17.156	-7.204	-589
İğne Yapraklı Ormanlar	Orman	318.833	319.747	399.637	397.194	390.959	72.126	-8.679
Karışık Ormanlar	Orman	94.021	102.961	29.163	30.054	29.844	-64.177	681
Doğal Çayırliklar	Otlak	27.697	39.722	36.987	36.086	35.998	8.301	-989
Sklerofil Bitki Örtüsü	Orman	129.398	132.805	129.946	135.756	135.451	6.053	5.505
Bitki Değişim Alanları	Orman	223.694	179.846	239.104	244.063	250.551	26.857	11.447
Sahiller, Kumsallar, Kumluklar	Diğer	5.334	5.955	4.280	3.935	3.935	-1.399	-345
Çıplak Kayalık	Diğer	27.798	30.245	20.913	20.693	20.693	-7.105	-220
Seyrek Bitki Alanları	Otlak	77.379	84.840	44.550	43.330	43.322	-34.057	-1.227
Yanmış Alanlar	Orman	1.009	1.805	3.976	691	541	-468	-3.435
Bataklıklar	Sulak alan	3.407	2.768	2.124	2.116	2.116	-1.291	-8
Tuz Bataklığı	Sulak alan	1.119	1.119	2.118	2.023	2.023	903	-95
Su Yolları	Sulak alan	787	830	570	767	767	-20	197
Su Kütleleri	Sulak alan	8.035	8.475	9.040	9.985	10.113	2.079	1.073
Kıyı Lagünleri	Sulak alan				19	19	19	19
Nehir Ağızları, Deltalar	Sulak alan	51	101	45	45	45	-6	0
Denizler	Deniz	4.905	5.222	5.427	5.119	5.119	214	-308
Toplam		1.264.964	1.264.964	1.265.092	1.265.092	1.265.092		

Kaynak: TOB, 2021

Tablo 8-6: CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırmasına Göre Muğla İlindeki Arazi Örtüsü Sınıflarının Zamansal Değişimi

Arazi Örtüsü/Kullanımı	1990	2000	2006	2012	2018	2018-1990 fark	2018-2006 fark
Tarım	298.282	293.192	289.906	284.200	283.565	-14.717	-6.341
Otlak	106.022	125.449	82.907	81.199	81.020	-25.002	-1.887
Orman	791.313	766.327	819.571	824.878	824.501	33.188	4.930
Yerleşim (yapay bölgeler)	17.910	25.281	28.190	30.113	31.175	13.266	2.985
Diğer (kumul ve kayalıklar)	33.132	36.200	25.193	24.628	24.628	-8.504	-565
Sulak Alan	4.577	3.989	4.287	4.203	4.203	-375	-84
İç sular	8.822	9.305	9.610	10.752	10.880	2.059	1.270
Deniz	4.905	5.222	5.427	5.119	5.119	214	-308
Toplam	1.264.964	1.264.964	1.265.092	1.265.092	1.265.092	129	0

Kaynak: TOB, 2021



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 8-7: Muğla ilindeki ormanların alan, ağaç serveti ve artımlarının yıllara göre değişimi

	2012	2015	2018	2019	2020
Orman Alanı (ha)					
Verimli koru	506.496	546.605	545.567	545.567	545.567
Boşluklu kapalı koru	334.830	283.773	283.742	283.742	283.742
Toplam Orman Alanı	841.326	830.378	829.309	829.309	829.309
Ağaç Serveti (m³)					
Verimli koru	57.022.000	61.851.212	62.657.950	62.657.950	61.850.205
Boşluklu kapalı koru	144.000	0	0	0	0
Toplam Ağaç Serveti	57.166.000	61.851.212	62.657.950	62.657.950	61.850.205
Artım (m³/yıl)					
Koru	1.512.000	1.689.163	1.702.021	1.702.021	1.702.021
Baltalık	5.500	0	0	0	0
Toplam Artım	1.517.500	1.689.163	1.702.021	1.702.021	1.702.021

Kaynak: OGM, 2021a

İl genelinde 1.000 m yükseltilere kadar kızılçam ve meşe ormanları görülürken daha yükseklerde karaçam ve ardıç ormanlarına rastlanmaktadır. Ancak Finike ardıç (*Juniperus phoenicea*) türü genellikle 0-400 m yükseltiler arasında maki bitki örtüsü ile birlikte bulunmaktadır. Fethiye ve Dalaman'da yükseklerde oldukça küçük alanlar kaplasa da Toros sediri ormanları da yayılış göstermektedir. 2000 m üzerinde ise alpin çayırıklar rastlansa da 2.200 m yükseltiden sonra yüksek alanlar kayalıklar halindedir (Türkeş, 2013).

Endemik bir tür olan Anadolu sığla ağacı (*Liquidambar orientalis*) ormanları, tersiyer zamanından kalan relik (kalıntı) ormanlardır (Dönmez, 2014). Kalıntı (relik) orman kavramı aynı zamanda insanın baskın olmadığı günümüzden 10 bin yıl öncesindeki dönemlerde sadece doğal iklim değişikliklerine (buzul ve buzul arası dönemler) bağlı olarak dar alanlardaki sığınaklarda yaşamını devam ettiren ormanlar için de kullanılmaktadır.

Tablo 8-8: Muğla ilindeki Ormanların 2015 Yılı Envanterine Göre Ağaç Türlerine Dağılımı

Ağaç Türü	Ağaç türü (Latince)	Alanı (ha)	Yüzde (%)
Kızılçam	<i>Pinus brutia</i>	548.812	66,09
Karaçam	<i>Pinus nigra</i>	52.790	6,36
Ardıç	<i>Juniperus sp.</i>	23.909	2,88
Sedir	<i>Cedrus libani</i>	3.684	0,44
Fıstıkçamı	<i>Pinus pinea</i>	13.663	1,65
Halepçamı	<i>Pinus halepensis</i>	857	0,10
Sahilçamı	<i>Pinus pinaster</i>	108	0,01
Servi	<i>Cupressus sempervirens</i>	52	0,01
Meşe	<i>Quercus sp.</i>	6.112	0,74
Maki		73.780	8,89
Ceviz	<i>Juglans sp.</i>	60	0,01





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Ağaç Türü	Ağaç türü (Latince)	Alanı (ha)	Yüzde (%)
Kızılağaç	<i>Alnus orientalis</i>	61	0,01
Sakız	<i>Pistacia lentiscus</i>	8	0,00
Çınar	<i>Platanus orientalis</i>	22	0,00
Badem		366	0,04
Datça hurması	<i>Phoenix theophrasti</i>	35	0,00
Dışbudak	<i>Fraxinus sp.</i>	21	0,00
İlgın	<i>Tamarix sp.</i>	399	0,05
Harnup	<i>Cerotonia siliqua</i>	44	0,01
Kıbrıs akasyası	<i>Acacia cyanophylla</i>	12	0,00
Yalancı akasya	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	469	0,06
Anadolu sığla ağacı	<i>Liquidambar orientalis</i>	1.223	0,15
Zeytin	<i>Olea europaea</i>	557	0,07
Okaliptus	<i>Eucalyptus sp.</i>	845	0,10
Diğer yapraklı		1.397	0,17
Karışık/ibrelili+yapraklı		101.093	12,17
Özel ağaçlandırma		426	0,05
Toplam		830.378	100

Kaynak: Muğla İli Çevre Durum Raporu, 2020

8.3.2. Makilikler

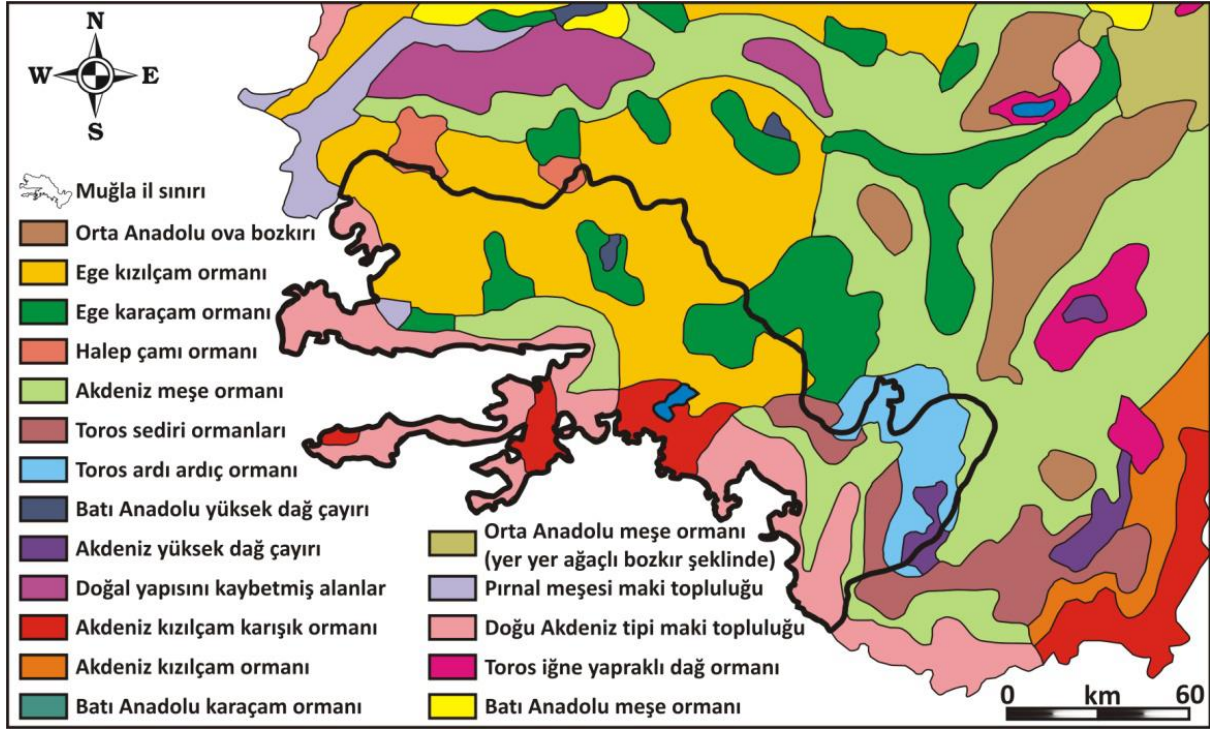
CORINE Arazi Örtüsü sınıflandırmasına göre Muğla ilinde maki bitki örtüsü 135.451 ha kadardır (Tablo 8-5). Yersel ölçmelerle gerçekleştirilen orman amenajman çalışmalarına göre ise makilik alanlar 73.780 ha olarak belirlenmiştir. İki çalışma arasındaki fark çalışma yöntemlerinin farklılığından, CORINE sınıflandırması için kullanılan uydu görüntülerinin çözünürlüğünden kaynaklanmış olabileceği gibi, 6831 Sayılı Orman Kanunu'na göre makiliklerden sadece orman ve muhafaza karakteri taşıyanların orman sınırları içine kaydedilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Muğla ilinde maki bitki örtüsü ağırlıklı olarak Bodrum ve Datça-Bozburun Yarımada'larında denize yakın alçak yükseltilerde, taşlık, kayalık ve dik eğimli alanlarda görülmektedir (Şekil 8-1). Sandras Dağı'nın Güney yamaçlarında makilikler 200-1000 m yükseltiler arasında kızılçam ormanları ile karışık halde görülebilmektedir. Kıyılarda kermes meşesi (*Quercus coccifera*), pırnal meşesi (*Quercus ilex*), boz pırnal meşesi (*Quercus aucherii*) meşcereleri de makiye eşlik etmektedir. Bunlardan boz pırnal meşesi endemik bir türümüzdür. Muğla'da maki bitki örtüsünün önemli türleri, keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), mersin (*Mrytus communis*), keçiboğan (*Calycotome villosa*), geyikdikeni (*Cretaegus monogyna*), tespih çalısı (*Styrax officinalis*), pırnal meşesi (*Quercus ilex*) ile karaçalı (*Paliurus spinachristi*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), sakızağacı (*Pistacia lentiscus*), yaban zeytini (*Olea Olea europaea*), geniş yapraklı akçakesme (*Phillyrea latifolia*), defne (*Laurus nobilis*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviiifolius*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), sandal (*Arbutus andrachne*), zakkum (*Nerium oleander*) gibi türlerdir (Türkeş, 2013).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-1: Muğla Yöresi ve Çevresinin Sadeleştirilmiş Vegetasyon Haritası (Türkeş, 2013)

8.3.3. Dağ Ekosistemleri

Muğla ili oldukça dağlık bir yapıya sahiptir. Bunlardan bir kısmı sıradağlar şeklindedir. Bunlara kuzeybatı-güneydoğu ekseninde uzanan Doğu ve Batı Menteşe Dağları, kuzeydoğu-güneybatı ekseninde uzanan Gölgeli Dağlar örnek olarak verilebilir. Akyaka yerleşiminin kuzeyinde yer alan ve oldukça dik yamaçlarla neredeyse denizden itibaren yükselmeye başlayan Marçal Dağları Batı Menteşe Dağlarının devamıdır. İldeki en yüksek dağ bir kısmı Antalya ili sınırları içinde kalan 3024 m yükseltiyeye sahip Uyluk Tepe'dir. Diğer bazı dağlar Karadağ (2.233 m), Yüylükbaşı Tepe (2.418 m), Kocaeren Tepesi (2.295 m), Karadiş Tepesi (2.235 m), Ziyaret Tepe (2.591 m), Oluklusivrisi Tepe (2.156 m), Elbisdağı (2.596 m), Erendağı (2.677 m), Çatal Tepe (2.534 m), Dumlu Tepe (2.458 m), Atkuyruksalmaz Tepe (2.879 m), Babadağ (1.975 m), Sandıras Dağı (2.295 m), Gök Tepe (2.407 m), Dumanlı Dağ (1.973 m), Bencik Dağı (1.396 m), Marçalı (Kavak) Dağı (1.370 m), Oyuklu Dağı (1.892 m), Gökbel Dağı (1.422 m), Çal Dağı (2.185 m), Boncuk Dağı (2.418 m) ve Yaylacık Dağı (2.114 m) gibi dağlardır (İkiel, 2004). Bu dağlardan yüksek olanlarında 2200 m'nin üzeri taşlık ve kayalık karakterdedir. Ancak özellikle flora ve fauna açısından birçoğu oldukça zengindir. Örneğin Akdağların zirvelerinden olan Uyluk Tepe'de 699 bitki taksonu belirlenmiş olup, bunlardan 154'ünün endemik olduğu raporlanmaktadır (Pirhan, 2010). Yine Pirhan (2010) tarafından orman sınırının üzerindeki yüksek dağ çayırlarında *Astragalus microcephalus*, *Astragalus angustifolius* ssp. *angustifolius*, *Onobrychis cornuta*, *Euphorbia kotschyana*, ve *Asphodeline taurica* türlerinin baskın olduğu, çayırın 2.700 m'den sonra ortadan kalktığı, *Juniperus excelsa* türünün tek birey olarak 2.500m'ye kadar çıktığı not edilmektedir. Ekoturizm açısından önemli diğer bir dağ olan Babadağ'da 404 tür tespit edilmiştir (Körüklü, 1997).

8.3.4. Akarsu Ekosistemleri

İlin önemli akarsuları Dalaman Çayı, Eşen Çayı, Kargıncık Çayı, Namnam Çayı, Çine Çayı, Dipsiz Çayı, Akçay, Karaçulha Deresi ile Sarıçay'dır. Bu akarsuların bazılarında (Dalaman, Eşen ve Namnam Çayı) içme, sulama ve enerji üretimi amaçlı olarak yararlanılmaktadır (Muğla İli Çevre Durum Raporu, 2020). Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı'nda göllerle birlikte iç sularda 37 balık türü yaşadığı



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

belirtilmiştir. Akarsulardaki balık türlerinin neler olduğuna dair bilgilere ise bazı araştırmalardan ulaşılabilmektedir. Örneğin Dipsiz-Çine çayında 10 tür (*Anguilla anguilla*, *Leuciscus cephalus*, *Leuciscus smyrnaeus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Alburnus orontis*, *Pseudorasbora parva*, *Cobitis simplicispinna*, *Orthrias angorae*, *Gambusia affinis* ve *Lepomis gibbosus*) ve 4 alttür (*Barbus plebejus escherichi*, *Barbus capito pectoralis*, *Capoeta capoeta bergamae* ve *Vimba vimba tenella*) belirlenmiştir (Barlas & Dirican, 2004). Diğer bir çalışma Köyceğiz'deki Yuvarlakçay'da gerçekleştirilmiş ve akarsuda 13 balık taksonu (*Anguilla anguilla*, *Leuciscus cephalus*, *Barbus plebejus escherichi*, *Capoeta capoeta angorae*, *Leuciscus borysthenticus*, *Ladigesocypris ghigii ghigii*, *Cobitis vardarensis kurui*, *Gambusia affinis*, *Mugil cephalus*, *Atherina boyeri*, *Tilapia zillii*, *Blennius fluviatilis* ve *Knipowithschia caucasica*) olduğu raporlanmıştır (Balık vd., 2005). Barlas vd. (2010) Marmaris ve Dalaman'daki içsularda endemik *Ladigesocypris ghigii* balık türünün yaşadığını, ekzotik türler olarak ise *Tilapia zilli*, *Carassius carassius* ve *Lepomis gibbosus* türlerinin bulunduğunu belirtmektedir.

8.3.5. Göller ve Diğer Sulak Alanlar

Muğla ilinin iki önemli gölü bulunmaktadır Bunlar 5.500 ha su yüzeyine sahip Köyceğiz Gölü ve önemli bir bölümü Aydın ilinde kalan 2.519 ha yüzey alanına sahip Bafa Gölü'dür. Ayrıca daha küçük olan Sülüngür ve Kocagöl'de il sınırları içinde kalmaktadır. Ek olarak çeşitli baraj ve göletler de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Akköprü Barajı, Geyik Barajı, Mumcular Barajı, Eşen I Barajı, Derince Barajı ve Bayır Barajıdır (Muğla İli Çevre Durum Raporu, 2020). CORINE arazi örtüsü sınıflandırmasına göre akarsular, göller, barajlar ve göletlerin su yüzeyi toplamı 10.880 ha kadardır. Muğla İli Çevre Durum Raporu (2020)'nda ise toplam su yüzeyi 10.403 ha olarak verilmektedir.

Köyceğiz Gölü'nün suları hafif tuzludur. Gölü, Sandras Dağı'ndan inen Kargıncık Deresi ve Yuvarlak Çay ile bazı ufak dereler beslemektedir. Göl 12 km uzunluğunda ve 1,5 m derinliğinde bir kanal ile Akdeniz'e bağlanmaktadır. Köyceğiz Gölü, Dalyan ile birlikte 1988 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak ilan edilmiştir. ÖÇKB'de çok sayıda habitat bulunmaktadır (Tablo 8-4). ÖÇK'da toplam 924 bitki taksonu belirlenmiş olup bunlardan 81'i endemiktir. Ek olarak, IUCN kriterlerine göre 29 takson hassas (VU), 10 takson ise tehlikede (EN) kategorilerine girmektedir (Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 2007).

Fauna elemanları olarak Köyceğiz Gölü'nde 23 zoobentik takson, 13 Mollusca / Gastropoda'ya ait tür, Dalyan Gölünde Mollusca / Gastropoda'ya ait 11 takson ve zoobentik 6 tür belirlenmiştir. Yine ÖÇKB'de bulunan göllerden Köyceğiz Gölü'nde 38, Dalyan Gölü'nde 26 ve Sülüngür Gölü'nde 21 fitoplankton bulunmaktadır. Zooplankton sayıları ise sırasıyla 67, 26 ve 11'dir. Balık türleri olarak ise büyük bir kısmı denizel olan 50 balık türünün ÖÇKB'deki göllerde bulunduğu rapor edilmektedir. Ek olarak, 1 kara kaplumbağası, 2 tatlısu kaplumbağası ve 2 deniz kaplumbağası, 5 iki yaşamlı, 4 kurbağa, kertenkelelerden 11 tür ve yılanlardan 13 tür, kuşlardan 111 tür ve memelilerden 31 tür ÖÇKB'de bulunmaktadır (Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 2007).

Diğer önemli bir göl olan Bafa Gölü ise Aydın ve Muğla illerinin arasında kalmaktadır. Göl Büyük Menderes Nehri'nin taşıdığı alüvyonlarla denizle bağlantısı kesilen bir lagün (dalyan) niteliğindedir. Gölün Ege Denizi ile bağlantısı bulunmaktadır. Tabiat parkı olarak korunan gölün uzunluğu 15,4 kilometre, genişliği 4,5 kilometre ve ortalama derinliği iki metre olup en derin yeri 19 metredir (İlemin, 2015). Göl üzerinde kuşlar için önemli adalar bulunmaktadır. Bafa Gölü çevresinde (Beşparmak Dağları ile birlikte) 180 kuş, 22 sürüngen, 4 amfibi ve 20 memeli türünün bulunduğu bildirilmektedir (İlemin, 2015). Gölde 20 balık türü bulunmaktadır (Kuru vd., 2001'e atfen Şaşı ve Yabanlı, 2015). Bafa Gölü ve çevresinde 91 familyaya ait 296 cins, 388 tür, 79 alttür ve 29 varyete tespit edilmiş olup, bunlardan 19'unun endemik olduğu belirtilmektedir (Ürker, 2015).

Her iki gölde de denizler ve içsular arasında göç eden türler bulunmaktadır. Bunlardan birisi de yılan balığı (*Anguilla anguilla*) türüdür. Yılan balığı Meksika Körfezi'ndeki Sargasso Denizi'nde *leptocephalus* (ince kafalı) olarak adlandırılan larva şeklinde başladığı hayatı okyanus ile doğuya doğru yaklaşık iki yıl



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

süren yolculuk ile Batı Avrupa kıyıları, Batı Afrika kıyıları ve Akdeniz'e kıyısı olan tüm akarsulara girerler. Yılanbalıklarının yaşam döngüleri cam yılanbalığı, elver, sarı yılanbalığı ve gümüş yılanbalığı olarak cereyan eder (Küçük vd., 2018).

8.3.6. Kıyılar ve Kumul Ekosistemleri

Muğla, 1.480 km'lik kıyı uzunluğu ile Türkiye'nin en uzun kıyı şeridinde sahip ilidir (Özdemir & Dirican, 2006). Bu kıyıların 890 km kadarı ÖÇKB'leri ile koruma altındadır. Ek olarak Gökova ve Bodrum Yarımadası Doğal Sitleri ile de kıyıların bir kısmı koruma altındadır. Ancak kıyıların toplam olarak ne kadarının koruma altında olduğuna dair bir veriye ulaşılamamıştır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından açıklanan 2018 tarihli Çevresel Göstergeler Raporu'nda Türkiye'de korunan kıyı uzunluğunun 1957 km'ye çıktığı ve bu değer toplam kıyı uzunluğunun %23'üne karşılık geldiği yer almaktadır (ÇŞB, 2020).

Kıyıların bir bölümü Gökova Körfezi'nin doğu kıyılarında olduğu gibi dik yamaçlarla yükselmektedir. Ancak Bodrum Havaalanı'nın da yer aldığı Güllük Körfezi, Boğaziçi Mevkii'ndeki Metruk Tuzlası Ulusal Öneme Sahip Sulak Alanı, Akbük, Köyceğiz Gölü ile Akdeniz arasındaki dalyanlar, Sülündür Gölü ve Ölü Deniz gibi nehir ağızlarının ve dalyanların bulunduğu yerler deniz seviyesinden fazla yüksek değildir.

Diğer yandan Muğla ilinin kıyılarında önemli kumullar da bulunmaktadır. Bu kumullar Datça körfezindeki Hisarönü ve Gebekum kumulları, Köyceğiz-Dalyan kıyıları (İztuzu), Köyceğiz Kayalık, Fethiye Kargı ve Çalış kumullarıdır. Ayrıca Patara Kumulu'nun da bir kısmı Fethiye ilçesinde kalmaktadır (Ertek, 2011). Bu kumullar aynı zamanda iribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve Yeşil Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas*) türlerinin üreme alanlarıdır (Başkale vd., 2012). Dalyan çevresindeki kanallarda yumuşak kabuklu Nil kaplumbağası (*Trionyx triunguis*) türünün varlığı bilinmektedir.

Kıyı kumulları aynı zamanda zengin bir tür çeşitliliğine sahiptir. Örneğin Gebekum kumulunda *Medicago marina*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Pancremium maritimum* ve *Alkanna tinctoria* türleri bulunmaktadır. Gebekum kumulu eski ve sabit bir kumul olduğu için *Pistacia lentiscus*, *Daphne gnioides*, *Tamarix* sp., *Ceratonia siliqua*, *Quercus coccifera* ve *Helichrysum orientale* gibi maki elemanları da kumulda gelişmektedirler.

Köyceğiz-Dalyan ÖÇK Bölgesi'nde ise EUNIS habitat sınıflandırmasına göre B1.313 Doğu Embriyonik Kumullar sınıfına giren kumullarda *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*, *Thymelaea hirsuta*, *Pancremium maritimum*, ve *Cakile maritima*, yaygındır. Bunlara ilave olarak *Lotus halophilus mevcuttur*. *Halophilus*, *Imperata cylindrica* ssp. *cylindrica*, *Cyperus capitatus*, *Catapodium marinum*, *Vulpia fasciculata*, *Juncus acutus* türlerine rastlanmaktadır (Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 2007).

8.3.7. Adalar

Muğla ilinde çok sayıda ada bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Karaada, Sedir Adası, Çatalada, İkiadalar, Mercan Adası, Küçükkiremit Adası, Büyükkiremit Adası, Çavuş Adası, Tüllüce Adası, Görecek Adası, Orak Adası, Karaca Adası, Kameriye Adası, Kocaada, Uzunada, Topan Adası, Kargı Adası, Tavşanbükü Adası, Kiseli Adası, Kızılada, Zeytin Adası, Değirmen Adası, Taşlıca Adası, İncirli Adası, Çatal Adaları, Kızılada, Keçiada, Bedir Adası, Yıldız Adası, Yılcık Adası, Dikiliada, Baba Adası, Domuz Adası, Tersane Adası, Hacıhalil Adası, Yassıca Adaları, Göcek Adası, Katrancık Adası, Kızıl Adası, Fethiye Adası, Gemiler Adası'dır. Bu adaların bir kısmı Akdeniz Foku için habitatlar sunmaktadır. Akdeniz Fokunun Bodrum Yarımadası'nda Küdür Yarımadası ile Büyük Kiremit Adası, Çavuş Adası ve Karada'da gözlemlenilen rapor edilmiştir (Savaş vd., 1998).



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

8.3.8. Deniz Ekosistemleri

Denizlerde *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Cystoseira spinosa*, *Zostera marina* ve *Halophila stipulacea* önemli biyotoplardandır. Bu türler hem deniz içindeki oksijen miktarının artmasına katkı sağlamakta hem de balıklara habitat oluşturmaktadır. Özellikle özel çevre koruma alanlarında yapılan araştırmalarla denizel biyolojik çeşitlilik ortaya konmuştur. Örneğin Fethiye-Göcek ÖÇKB'de Bern ve Barcelona Sözleşmeleri ile IUCN listesine göre Akdeniz'de koruma altına alınan türlerden 40'ı tespit edilmiştir. Bölgede en fazla türle temsil edilen grup Mollusca (7 tür) olup, bu grubu Porifera (6 tür) ve Crustacea (6 tür) izlemektedir. İstasyonlarda sürüngenlere (*Caretta caretta* ve *Trionyx triunguis*) ve memelilere (*Monachus monachus* ve *Tursiops truncatus*) ait 2'şer tür saptanmıştır. Fethiye-Göcek ÖÇKB'de 6 sünger türü bulunurken Datça-Bozburun ÖÇKB'de 38 sünger türünün bulunması dikkat çekmektedir.

Gökova Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ise kum köpekbalığı (*Carcharinus plumbeus*), su samuru (*Lutra lutra*), Akdeniz foku (*Monachus monachus*), deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ile ekonomik türlerden beyaz lahos (*Epinephelus aeneus*), kara lahos (*Epinephelus costae*), böcek (*Palinurus elaphas*), çipura (*Sparus aurata*), karides (*Penaeus kerathurus*), karagöz (*Diplodus vulgaris*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*), ahtapot (*Octopus vulgaris*) ve dil balığı (*Solea solea*) türleri bulunmaktadır (Kıraç vd., 2010).

Muğla ilindeki denizlerde Barcelona ve Bern Sözleşmeleri gereğince korunması gereken türler de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Alglerden (Algae) *Cystoseira amentacea*, *Cystoseira amentacea, spicata*, *Cystoseira mediterranea*, *Cystoseira spinosa*, *Cystoseira zosteroides*, *Lithophyllum byssoides*, *Mesophyllum lichenoides*, *Schimmelmannia schousboei*; kapalı tohumlulardan (Magnoliophyta) *Cymodocea nodosa*, *Posidonia oceanica*, *Zostera marina*, Süngerlerden (Porifera), *Aplysina aerophoba*, *Axinella cannabina*, *Axinella polypoides*, *Hypospongia communis*, *Spongia officinalis*, *Tetha aurantium*; hidralar, denizaneleri ve mercanlardan oluşan Knidillerden (Cnidaria) *Astroides calycularis*, Yumuşakçalardan (Mollusca) *Charonia tritonis variegata*, *Erosaria spurca*, *Lithopaga lithopaga*, *Luria lurida*, *Pinna nobilis*, *Tona galea*, Eklem ayaklılardan (Arthropoda) *Palinurus elephas*, *Scyllarides latus*, Derisidikenlilerden (Echinodermata) *Centrostephanus longispinus*, *Paracentrotus lividus*; balıklardan (Pisces) *Epinephelus marginatus*, *Sciena umbra*, *Umbrina cirrosa*, *Xiphias gladius*, *Pomatoschistus minutus*; sürüngenlerden (Reptiles) *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* ve Memelilerden (Mammalia) *Delphinus delphis*, *Monachus monachus* türleridir (Okuş & Yüksek, 2006),

8.3.9. Korunan Alanlar

Muğla'da çok sayıda türe habitat sağlayan göller, kıyılar, denizler ve ormanlar bulunmaktadır ve bunların bir kısmı da korunan alan olarak ayrılmıştır. Buna göre Muğla'da 671.548 ha'lık bir alan değişik statülerle korumaya alınmış gibi görünmektedir. Ancak bazı korunan alanlar Muğla dışındaki illeri de kapsamaktadır. Ayrıca bazı koruma statülerinin çakıştığını da belirtmek gerekmektedir. Türkiye ile karşılaştırıldığında 8 milyon ha'nın biraz üzerinde olan toplam korunan alanın %8,4'ü Muğla ilindedir (Tablo 8-9). Özel çevre koruma bölgeleri, doğal sitler ve tabiat varlıklarının (anıt ağaçlar ve mağaralar) yönetiminden Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü sorumlu iken; milli parklar, tabiatı koruma alanları, tabiat parkları, tabiat anıtları, yaban hayatı geliştirme sahaları, Ramsar alanları, ulusal ve mahalli öneme sahip sulak alanların yönetiminden ise Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü sorumludur. Muhafaza ormanları, gen koruma ormanları, tohum meşcereleri ve bahçeleri ile kent ormanları ise Orman Genel Müdürlüğü tarafından yönetilmektedir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 8-9: Türkiye ve Muğla’daki 2021 yılı itibarıyla Korunan Alanların Karşılaştırılması

Korunan Alan Sınıfı	Türkiye		Muğla		Oran Sayı (%)	Oran Alan (%)
	Sayı	Toplam Alan (ha)	Sayı	Toplam Alan (ha)		
Tabiatı Koruma Alanı	31	46.455	2	2.088	6,45	4,49
Milli Park	46	908.543	2	30.849 ^a	4,35	3,40
Tabiat Anıtı	114	9.104	5	1	4,39	0,01
Tabiat Parkı	260	109.638	11	13.776 ^b	4,23	12,56
Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	85	1.165.896	3	36.311	3,53	3,11
Ramsar Alanı	14	184.487	0	0	0,00	0,00
Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	59	869.697	1	3.376	1,69	0,39
Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan	22	29.266	0	0	0,00	0,00
Biyosfer Rezervi	1	25.258	0	0	0,00	0,00
Özel Çevre Koruma Bölgesi	19	2.582.970	5	386.479 ^c	26,32	14,96
Doğal Sit	2.554	1.768.948	38	184.069	1,49	10,41
Tabiat Varlığı (Anıt Ağaç)	8.431		687		8,15	0,00
Tabiat Varlığı (Mağara)	148		10		6,76	0,00
Muhafaza Ormanları	55	247.705	1	7.872	1,82	3,18
Gen Koruma Ormanları	340	43.279	18	3.219	5,29	7,44
Tohum Meşcereleri	312	40.697	18	3.024	5,77	7,43
Tohum Bahçeleri	212	1.540	23	208	10,85	13,51
Şehir (Kent) Ormanı	137	10.266	3	283	2,19	2,76
Toplam	12.840	8.043.749	827	671.555	6,44	8,35

^a Saklıkent Milli Parkının bir bölümü Antalya ilinde kalmaktadır.

^b Bafa Gölü tabiat parkının bir bölümü Aydın ilinde, Karanlıkdere Tabiat Parkının bir bölümü Burdur ilinde kalmaktadır.

^c Patara ÖÇK’nın bir bölümü Antalya ilinde kalmaktadır. Tabloda Muğla sınırları içindeki ÖÇK alanları verilmiştir.

Kaynak: (<https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>, (<http://www.says.gov.tr/istatistik9> ve Muğla İli Çevre Durum Raporu (2020)’den derlenmiştir)

Muğla’daki korunan alanların en geniş bölümü Özel Çevre Koruma Bölgeleri’dir. 5 Özel Çevre Koruma Bölgesi’nin toplam alanı 386.479 ha kadardır. Bu alanın yarısından fazlası denizlerde. Bu ÖÇK’lerden Patara haricindekilerin tamamı il sınırları içindedir. Patara ÖÇKB’nin önemli bir bölümü Antalya’nın Kaş ilçesinde yer almaktadır. Muğla Fethiye ilçesindeki kısmı ise 5.738 ha kadardır (Tablo 8-10) (Şekil 8-2).

Tablo 8-10: Muğla İlindeki Özel Çevre Koruma Alanları

İl	Bölgeler	Kara Alanı (ha)	Deniz Alanı (ha)	Toplam (ha)	Kıyı (km)
Muğla	Gökova	27.755	81.935	109.690	193
Muğla	Köyceğiz-Dalyan	42.062	4.084	46.146	46
Muğla	Fethiye-Göcek	46.526	34.011	80.537	226
Muğla	Datça-Bozburun	70.705	73.663	144.368	417
Muğla+Antalya	Patara	4.273	1.465	5.738	8
Toplam		191.321	195.158	386.479	890



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kaynak: Muğla İli Çevre Durum Raporu, 2020

Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğundaki doğal sitler ise 184.069 ha kadar bir alana sahiptir (Tablo 8-11).

Tablo 8-11: Muğla ilindeki doğal sitler

İl	1.Derece (ha)	2. Derece (ha)	3. Derece (ha)	Durumu Belirsiz (ha)	Kesin (ha)	Nitelikli (ha)	Sürdürülebilir (ha)	Toplam (ha)
Muğla	113.302	8.360	17.337	666	15.361	26.959	2.081	184.069

Kaynak: <http://www.says.gov.tr/istatistik>

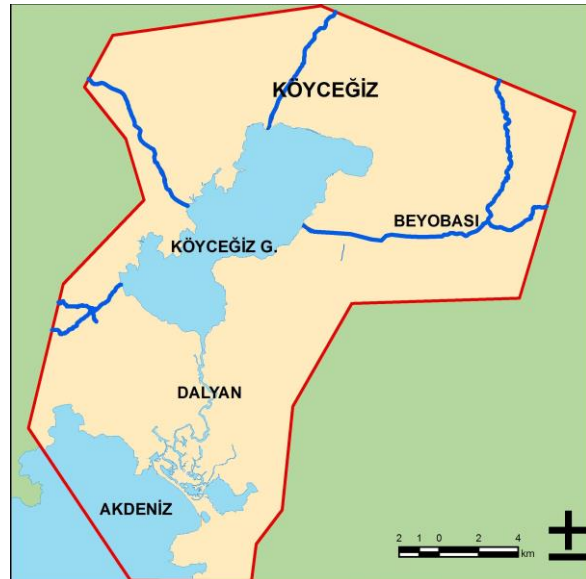
Muğla ilindeki diğer korunan alanlardan milli parklar Tablo 8-12'de, tabiatı koruma alanları Tablo 8-13'de, tabiat parkları Tablo 8-14'te, tabiat anıtları Tablo 8-15'te, yaban hayatı geliştirme sahaları Tablo 8-16'da, ulusal öneme sahip sulak alanlar Tablo 8-17'de, muhafaza ormanları

Tablo 8-18'de, şehir (kent) ormanları Tablo 8-19'da, gen koruma ormanları Tablo 8-20'de, tohum meşcereleri Tablo 8-21'de, tohum bahçeleri Tablo 8-22'de gösterilmiştir.

Tablo 8-12: Muğla ilindeki Milli Parklar

İl	Milli Park Adı	Alan (ha)	Kaynak Değeri				
			Tabii Değerler	Sulak Alan Değeri	Jeolojik Değerler	Peyzaj Değeri	Rekreasyon Değeri
Muğla	Marmaris Milli Parkı	29.206	Anadolu Sığla Ağacı	Deniz		Doğal Peyzaj	Turizm
Muğla+Antalya	Saklıkent Milli Parkı	1.643			Kanyon	Doğal Peyzaj	Dağcılık Yürüyüş
Toplam		30.849					

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



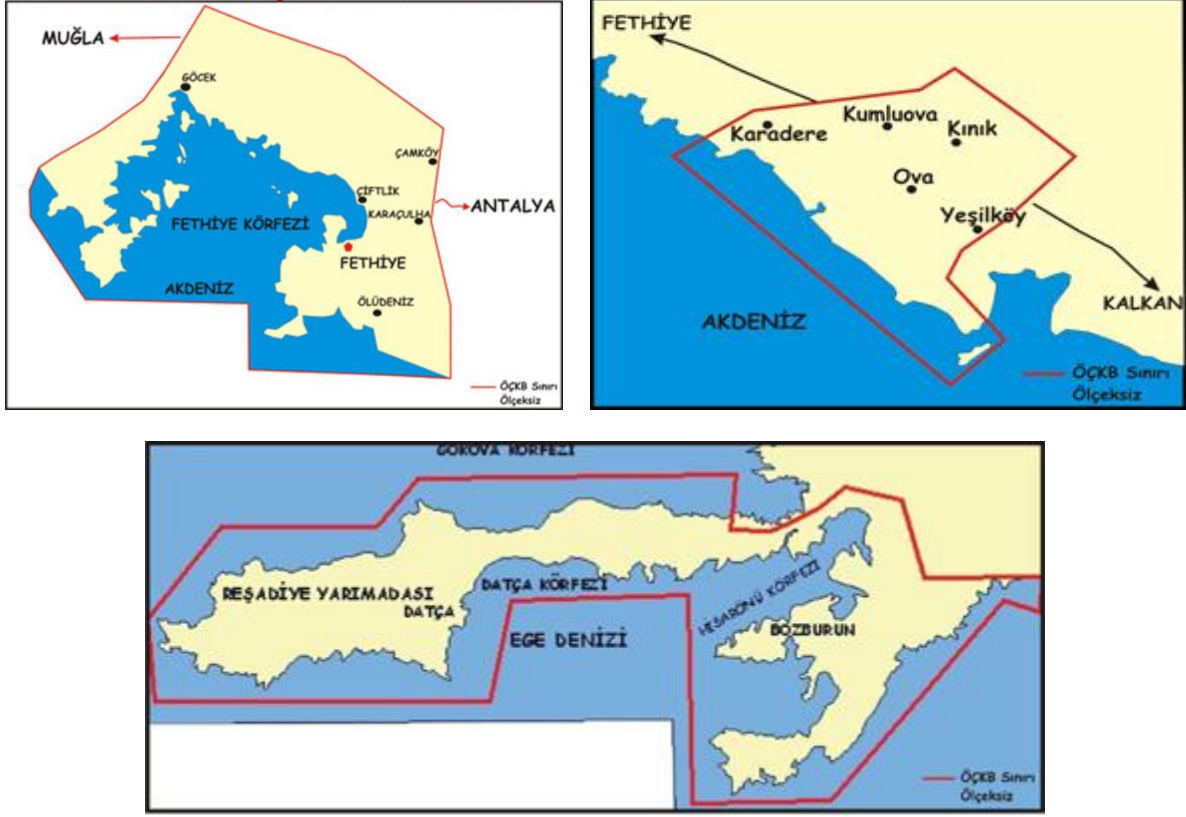
İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-2: Muğla ilindeki Özel Çevre Koruma Bölgeleri

Kaynak: <https://ockb.csb.gov.tr> a) Gökova ÖÇK; b) Köyceğiz-Dalyan ÖÇK; c) Fethiye-Göcek ÖÇK; d) Patara ÖÇK; e) Datça-Bozburun ÖÇK

Tablo 8-13: Muğla ilindeki Tabiatı Koruma Alanları

İl	Tabiatı Koruma Alanı Adı	Alan (ha)	Kaynak Değeri
Muğla	Sırtlandağı Halep Çamı TKA	745	Halep Çamı
Muğla	Kartal Gölü TKA	1.343	Kartal Gölü Buzul Vadisi
Toplam	2	2.088	

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-14: Muğla ilindeki Tabiatı Parkları

İl	Tabiatı Parkı Adı	Alan (ha)	Kaynak Değeri	
			Tabii Değerler	Rekreasyon Değeri
Muğla	Ölüdeniz-Kıdrak TP	24,58	Deniz	Günübirlik kullanım
Muğla	Çubucak TP	20,53	Orman, deniz	Günübirlik kullanım
Muğla	Güvercinlik TP	2,58	Orman, deniz	Günübirlik kullanım
Muğla	İnbükü TP	36,00	Orman, deniz	Günübirlik kullanım
Muğla	Katranlı Koyu TP	20,87	Orman, deniz	Günübirlik kullanım, doğa yürüyüşü, fotosafari
Muğla	Kovanlık TP	4,20	Orman, deniz	Günübirlik kullanım



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İl	Tabiatı Parkı Adı	Alan (ha)	Kaynak Değeri	
			Tabii Değerler	Rekreasyon Değeri
Muğla	Küçük Kargı TP	15,28	Orman, deniz	Konaklama, günübirlik kullanım, fotosafari
Muğla	Ömer Eşen TP	4,43	Orman, deniz	Konaklama, günübirlik kullanım, fotosafari
Muğla	Usluk Koyu TP	29,21	Orman, deniz	Konaklama, günübirlik kullanım
Muğla+Aydın	Bafa Gölü TP	11.842,07	Göl, orman	Doğa yürüyüşü, çadırli kamp, fotosafari
Muğla+Burdur	Karanlıkdere Kanyonu TP	1.775,81	Kanyon, orman	Doğa yürüyüşü, çadırli kamp, fotosafari
Toplam	11	13.775,56		

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-15: Muğla İlindeki Tabiat Anıtları

İl	Tabiatı Anıtı Adı	Alan (m ²)	Kaynak Değeri
Muğla	Bayır Çınarı TA	1.500	Çınar ağacının 300 yaşında, 30 m boy, 2,67 m çap ve 8,38 m çevre genişliğine sahip olması
Muğla	Bayır Servi Ağacı TA	1.500	Servi ağacının 250 yaşında, 30 m boy, 1,80 m çap ve 5,65 m çevre genişliğine sahip olması
Muğla	Söğüt Köyü Çınar TA	2.500	Çınar ağacının 250 yaşında, 35 m boy, 2,70 m çap ve 8,50 m çevre genişliğine sahip olması
Muğla	Ulumeşe TA	1.500	Meşe ağacının 25 m boy, 1,42 m çap ve 4,25 m çevre genişliğine sahip olması
Muğla	Bitez Yalısı Zeytin Ağacı TA	2.500	Zeytin ağacının 300 yaşında 3,5 m boyunda, 2,0 m çap ve 7,60 m çevre genişliğine sahip olması
Toplam	5	9.500	

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-16: Muğla İlindeki Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları

İl	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Adı	Alan (ha)	
Muğla	Bördübet YHGS	3.433	Karakulak-Kurt-Bozayı-Su Samuru
Muğla	Köyceyiz YHGS	31.374	Yaban Keçisi
Muğla	Yılanlı Çakmak YHGS	1.504	Yaban Keçisi
Toplam	3	36.311	

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-17: Muğla ilindeki ulusal öneme sahip sulak alanlar

İl	Ulusal Öneme Sahip Sulak Alan Adı	Alan (ha)
Muğla	Metruk Tuzlası	3.376

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 8-18: Muğla İlindeki Muhafaza Ormanları

İl	Orman Alanı (ha)	Ormansız Alan (ha)	Toplam Alan (ha)
Muğla	2373,15	5 498,48	7 871,63

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-19: Muğla İlindeki Şehir (Kent) Ormanları

İl	İlçe	Şehir Ormanı Adı	Alan (ha)
Muğla	Ula	Muğla Şehir Ormanı	262,78
Muğla	Yatağan	Yatağan Şehir Ormanı	12,99
Muğla	Dalaman	Dalaman Şehir Ormanı	6,80
Toplam	3		282,57

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-20: Muğla İlindeki Gen Koruma Ormanları

İl	Orman Ağacı Türü	Orman İşletme Müdürlüğü/Şefliği	Alan (ha)
Muğla	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>)	Eskere-Çiçekli	130,40
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla-Gökova	171,30
Muğla	Fıstıkçamı (<i>Pinus pinea</i>)	Yatağan-Turgut	149,0
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Marmaris-Bayır	82,70
Muğla	Siğla (<i>Liquidambar orientalis</i>)	Muğla-Karabörtlen	108,40
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Seydikemer-Yapraktepe	141,60
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Dalaman-Dalaman	226,70
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Marmaris-Bayır	52,0
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Fethiye-Çaldağ	202,30
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Milas-Mumcular	127,90
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Seydikemer-Paşalı	230,30
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Milas-Kayadere	245,70
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Dalaman-Bahtiyar	153,70
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Milas-Karacahisar	112,70
Muğla	Sedir (<i>Pinus brutia</i>)	Dalaman-Kavacık	321,10
Muğla	Doğu Kızılağacı (<i>Alnus orientalis</i>)	Eskere-Çiçekli	398,60
Muğla	Datça Hurması (<i>Phoenix theophrasti</i>)	Marmaris-Emecik	216,90





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İl	Orman Ağacı Türü	Orman İşletme Müdürlüğü/Şefliği	Alan (ha)
Muğla	Doğu Kızılağacı (<i>Alnus orientalis</i>)	Köyceğiz-Otmanlar	147,20
Toplam			3218,50

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-21: Muğla İlindeki Tohum Meşcereleri

İl	Orman Ağacı Türü	Orman İşletme Müdürlüğü/Şefliği	Alan (ha)
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Marmaris-Çetibeli	188,30
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla-Ula	170,40
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Yılanlı-Çınar	213,30
Muğla	Sığla (<i>Liquidambar orientalis</i>)	Fethiye-Göcek	67,90
Muğla	Halep Çamı (<i>Pinus halepensis</i>)	Muğla-Denizova	111,90
Muğla	Sedir (<i>Cedrus libani</i>)	Fethiye-Çaldağ	301,20
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Köyceğiz-Ağla	90,20
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla-Gökova	63,50
Muğla	Sığla (<i>Liquidambar orientalis</i>)	Marmaris-Çetibeli	125,40
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla-Karabörtlen	81,20
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Milas-Ören	118,00
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Milas-Karacahisar	243,70
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Köyceğiz-Çayhisar	291,70
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Milas-Mumcular	77,90
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Milas-Karacahisar	117,60
Muğla	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>)	Yılanlı-Yılanlı	297,90
Muğla	Finike Ardıcı (<i>Juniperus phoenicea</i>)	Milas-Gürçamlar	358,50
Muğla	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>)	Seydikemer-Yapraktepe	105,80
Toplam			3.024,40

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Tablo 8-22: Muğla İlindeki Tohum Bahçeleri

İl	Orman Ağacı Türü	Orman İşletme Müdürlüğü/Şefliği	Alan (ha)
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla- Karabörtlen	8,50
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Seydikemer-Akçay	16,40
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla- Karabörtlen	5,50
Muğla	Finike Ardıcı (<i>Juniperus phoenicea</i>)	Muğla-Karabörtlen	1,10
Muğla	Halepçamı (<i>Pinus halepensis</i>)	Muğla-Karabörtlen	3,10



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İl	Orman Ağacı Türü	Orman İşletme Müdürlüğü/Şefliği	Alan (ha)
Muğla	Halepçamı (<i>Pinus halepensis</i>)	Muğla- Karabörtlen	3,20
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Fethiye- Karaçulha	10,50
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla-Karabörtlen	9,0
Muğla	Halepçamı (<i>Pinus halepensis</i>)	Fethiye- Karaçulha	6,40
Muğla	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>)	Seydikemer-Akçay	22,90
Muğla	Sedir (<i>Cedrus libani</i>)	Seydikemer-Akçay	8,60
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Seydikemer-Akçay	19,20
Muğla	Sığla (<i>Liquidambar orientalis</i>)	Fethiye-Göcek	3,10
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Köyceğiz-Beyobası	15,40
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Köyceğiz-Beyobası	7,30
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Fethiye- Karaçulha	10,0
Muğla	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Muğla-Karabörtlen	7,0
Muğla	Fıstıkçamı (<i>Pinus pinea</i>)	Muğla- Karabörtlen	21,80
Muğla	Fıstıkçamı (<i>Pinus pinea</i>)	Muğla-Karabörtlen	8,90
Muğla	Fıstıkçamı (<i>Pinus pinea</i>)	Muğla-Karabörtlen	14,00
Muğla	Dallı servi (<i>Cupressus sempervirens</i>)	Seydikemer-Akçay	4,60
Muğla	Pırnal meşesi (<i>Quercus ilex</i>)	Muğla-Karabörtlen	3,50
Muğla	Datça hurması (<i>Phoenix theophrasti</i>)	Muğla-Karabörtlen	2,60
Toplam			208,00

Kaynak: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>

Sivil toplum örgütleri tarafından da belirlenen doğa koruma açısından önemli çeşitli alanlar bulunmaktadır. Örneğin Doğal Hayatı Koruma Derneği tarafından Bafa Gölü, Güllük Deltası ve Köyceğiz Gölü, Önemli Kuş Alanı (ÖKA) olarak gösterilmiştir (Yarar & Magnin, 1997). Buna göre ülkemizdeki 97 ÖKA'dan 3'ü Muğla ilindedir. WWF Türkiye tarafından tanımlanan 144 Önemli Bitki Alanı (ÖBA)'ndan 9'u il sınırları içinde kalmaktadır (Özhatay vd., 2005; Özhatay, 2006). Bunlar Batı Menteşe Dağları, Gököy Gölü, Bozburun ve Datça Yarımadaı, Akdağ, Köyceğiz Gölü ve Dalyan, Dalaman Ovası, Babadağ, Sandras Dağı ile Patara Kumulları'dır (Özhatay vd., 2005). Doğa Derneği tarafından da ülkemizde 305 Önemli Doğa Alanı (ÖDA) belirlenmiştir. Muğla ilindeki ÖDA'lar Akbuk Kıyıları, Bafa Gölü, Datça ve Bozburun Yarımadaı, Bodrum Yarımadaı, Güllük Körfezi, Gökova Kuzey Kıyıları, Sandras Dağı, Köyceğiz Gölü, Dalaman Ovası, Fethiye, Babadağ ve Patara'dır (Eken vd., 2006).

8.4. Ekosistemlerin Sağlamış Oldukları Ekosistem Hizmetleri

Muğla'daki türler ve ekosistemlerin ürettikleri çok sayıda ürün ve ekosistem hizmeti bulunmaktadır. Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı'na göre ildeki flora faunanın önemli bir kısmı ekonomik değere sahiptir. Örneğin il genelindeki taksonların 799'u tıp-bitkisel ilaç, 708'i gıda, 573'ü çayır/mera bitkisi olarak kullanılmaktadır (Şekil 8-3). Örneğin kekik, defne, adaçayı, sarı kantaron, Hint inciri, katır tırnağı, karabaş otu, ebe gümeci, sinir otu gibi bitkiler doğadan toplanarak tıbbi amaçlarla bireysel olarak kullanılabilir ya da satılabilir. Orman Genel Müdürlüğü de odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) adı altında ormanlarda yetişen bazı bitkilerin toplanmasına izin vermektedir. Muğla ilinde en fazla üretilen, ODOÜ defne (*Laurus nobilis*), püren (*Erica manipuliflora*), bilyalı kekik (*Origanum onites*), adaçayı (*Salvia fruticosa*), Kocayemiş (*Arbutus unedo*), Fıstık çamı (*Pinus pinea*)



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum

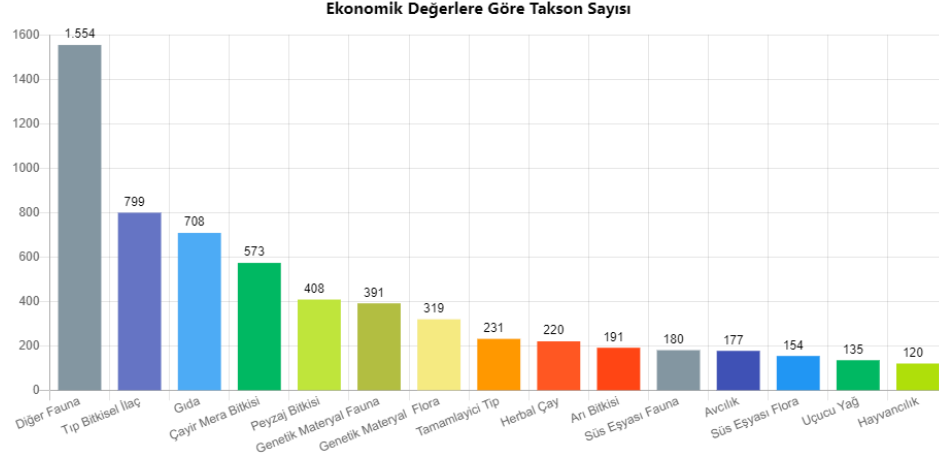




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

tohumu gibi ürünlerdir⁹. Yine bazı mantar türleri de doğadan toplanmaktadır. Hatta Fethiye ilçesinde “Yeşilüzümlü ve yöresi Kuzugöbeği Mantar Festivali” adı altında Nisan ayında festival dahi düzenlenmektedir (Öztürk vd., 2018). Endemik bir tür olan Anadolu sığıla ağacından da uzun yıllar gövdenin çizilmesi ile sığıla yağı elde edilmiştir. Ancak günümüzde sığıla yağı üretimi neredeyse hiç yapılmamaktadır.



Şekil 8-3: Muğla İlindeki Taksonların Ekonomik Değerlerine göre Kullanıldıkları Alanlar (DKMP, 2021)

Muğla’da ormanlar en geniş alana sahip ekosistemler oldukları ve büyük bir çoğunluğu da odun üretimi amaçlı olarak işletildikleri için odun da önemli bir ekosistem ürünüdür. Muğla ormanlarından tomruk, lif-yonga, kağıtlık odun, sanayi odunu, maden direği, tel direği, sırik ve yakacak odun niteliğinde odun üretimi yapılmaktadır. 2012 yılında toplam 712 bin m³ kadar olan odun üretimi 2014 yılında 245 bin m³e gerilemiştir. 2018 yılından sonra özellikle lif-yonga sektörünün odun hammaddesi ihtiyacını iç piyasadan karşılamaya yönelmeleriyle birlikte ormanlardan üretilen odun miktarı artmış ve 1 milyon m³ün üzerine çıkmıştır (Şekil 8-4).

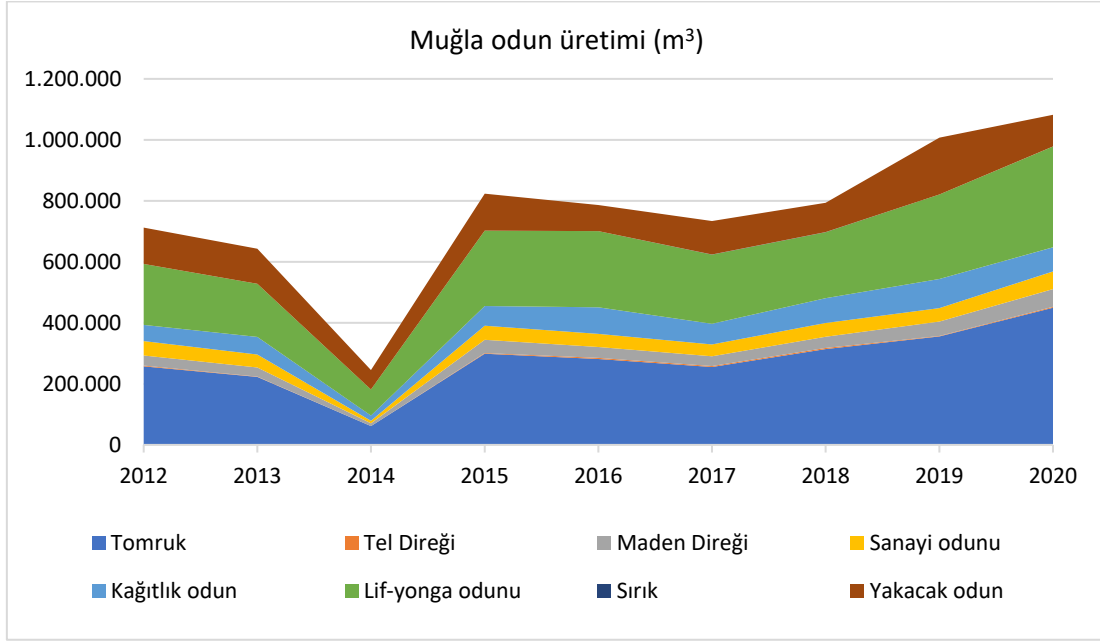
⁹ <https://oduhservis.ogm.gov.tr/>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-4: Muğla İlindeki Ormanlardan Üretilen Odun Miktarının Yıllara göre Değişimi

Muğla ilindeki diğer önemli bir ekosistem hizmeti arıcılıktır. Özellikle çam pamuklu koşnili (*Marchalina hellenica*) ya da basra olarak bilinen bir böcek türünün bulunduğu çam ormanları arıcılık için tercih edilmektedir (Şekil 8-5). Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (2021) verilerine göre 27/02/2020 tarihi itibarıyla ülkemizde en fazla bal üretimi yapılan il 17.057 ton ile Ordu ili olup, bu ili 14.688 ton ile Muğla izlemektedir. Muğla ilinde 4.745 işletme arıcılıkla uğraşmakta olup, kovan sayısı 918.116 adettir.

Avcı vd. (2015) Muğla'da çam balı üretimi için önemli olan basralı ormanların 66.035 ha kadar olduğu ve bu ormanların ilin toplam orman varlığının %8'ine karşılık geldiğini raporlamaktadırlar. Ülkemizde üretilen çam balının %80 kadarının Muğla ilinde üretildiği tahmin edilmektedir. Arıcılık sektörünün petek üreticileri, kovan üreticileri, bal toplayıcıları, pazarlayıcılar, nakliyeciler gibi yan kolları ile birlikte binlerce kişiye istihdam yarattığı söylenebilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Akarsu Turizmi
- Atlı Doğa Yürüyüşü
- Bisiklet Turizmi
- Botanik Turizmi
- Yaban Hayatı (Fauna) Gözlemciliği
- Foto Safari
- Tarım ve Çiftlik (Agro) Turizmi
- Kamp Karavan Turizmi
- Kayak Turizmi
- Oryantiring
- Dağcılık

Bu doğa turizmi aktivitelerinden yaylacılığa da ayrı bir parantez açmak yararlı olacaktır. Yüksek dağların bulunduğu Muğla'da yaylacılık da yapılmaktadır. Fethiye ilçesi için yapılan bir araştırmada 84 köyden 73'ünde ve Fethiye Kenti'nde yaylacılık yapıldığı, ilçenin toplam hane sayısının %12,6 kadarının yaylacılık faaliyetlerine katıldığı, orman kuşağında yaylacılığın kalıcı konutlardan oluştuğu, alpin kuşakta ise çadırlarla yapıldığı açıklanmaktadır (Güner & Ertürk, 2005). Bunlara ek olarak Muğla'da arıcılığın oldukça gelişmiş olması nedeniyle apiturizm de fırsat olarak değerlendirilmektedir.

Ormanlarda Muğlalıların ve turistlerin günü birlik rekreasyon ihtiyacını karşılamak için mesire yerleri oluşturulmuştur. Muğla'da 169,50 ha alana sahip 8 A tipi, 548,14 ha alana sahip 12 B tipi, 240,34 ha alana sahip 65 C tipi ve 282,57 ha alana sahip 3 D tipi mesire yeri bulunmaktadır. Bu mesire yerlerinin toplamı 1.240,55 ha kadardır (OGM, 2021a).

Ekosistemler ayrıca karbon depolama, oksijen üretme, erozyon, sel ve taşkınları önleme, su üretme, iklim düzenleme gibi hizmetler de sağlamaktadır. Ancak bu ekosistemlerde depolanmış olan karbon miktarı ve yıllık olarak atmosferden alınarak biriktirilen karbon miktarına dair araştırmalar ya da envanterler bulunmamaktadır ya da yetersizdir. Örneğin Çölleşme Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) ve TÜBİTAK BİLGEM-YTE tarafından ortaklaşa yürütülen Toprak Organik Projesi Sonuç Raporu'nda il genelindeki tüm karasal ekosistemlerde 30 cm derinliğe kadarki topraklarda 54.038.419 ton karbon depolanmış olduğu ve bunun il geneli için 44,47 ton/ha'a karşılık geldiği açıklanmaktadır. Bu değer Türkiye ortalaması olan 44 ton/ha'a oldukça yakındır (TOB, 2018). İl genelinde ekosistemlere göre depolanan karbon miktarlarına ulaşılmamıştır. Benzer şekilde bitkilerde depolanmış karbon miktarlarına dair de bir araştırma bulunmamaktadır. İl düzeyinde bu yönde araştırmalar yapılması yerinde olacaktır.

Bu ekosistem hizmetlerine ek olarak Muğla'daki ekosistemler iklim değişikliğinin azaltılması için önemli olan karbon depolama hizmetini de sağlamaktadırlar. Ancak ekosistemlerde depolanmış olan karbon miktarı ve yıllık olarak atmosferden alınarak biriktirilen karbon miktarına dair araştırmalar ya da envanterler bulunmamaktadır. İl düzeyinde bu yönde araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Ekosistemlerin sağladığı diğer bir hizmet de atık işleme olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde ve Muğla ilinde kanalizasyonlar ve arıtmadan geçirilen sular akarsular ya da denizlere deşarj edilmektedir.

8.5. İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetlerine Etkisi

Muğla ilinde 7 Aralık 2020 tarihinde yapılan Etki ve Etkilenebilirlik Analizi İstişare Toplantısı'nda ilin iklim değişikliğinin neden olduğu tehlikelerden en fazla orman yangınlarına maruz kaldığı değerlendirilmiştir. 2013-2020 yılları arası değerlendirildiğinde yıllık olarak 190 ile 305 arasında orman yangını çıktığı, yanan orman alanı miktarının ise 151 ha ile 939 ha arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 8-6). Bu dönemde yıllık ortalama yangın sayısı 263 olup Muğla bu sayı ile tüm iller içinde ilk sırayı almaktadır (Şekil 8-7). Yıllık ortalama yanan orman alanı miktarı ise 467 ha kadar olup, 81 il içinde 4.'dür



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklimle uyum

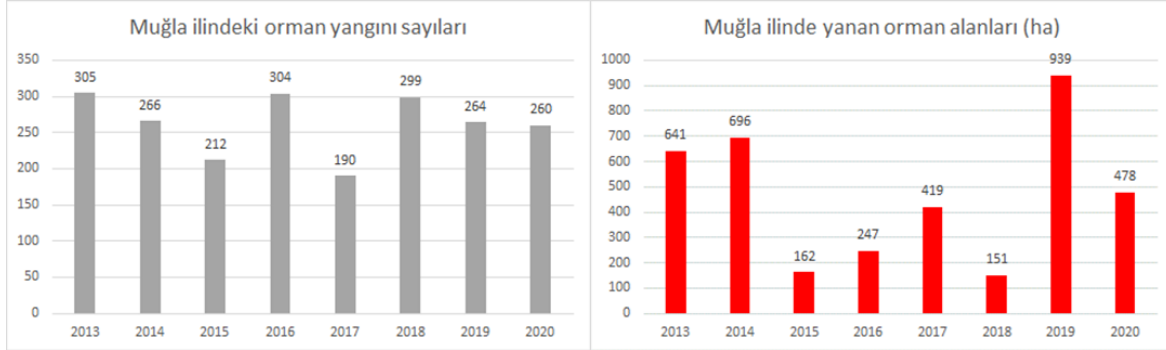




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

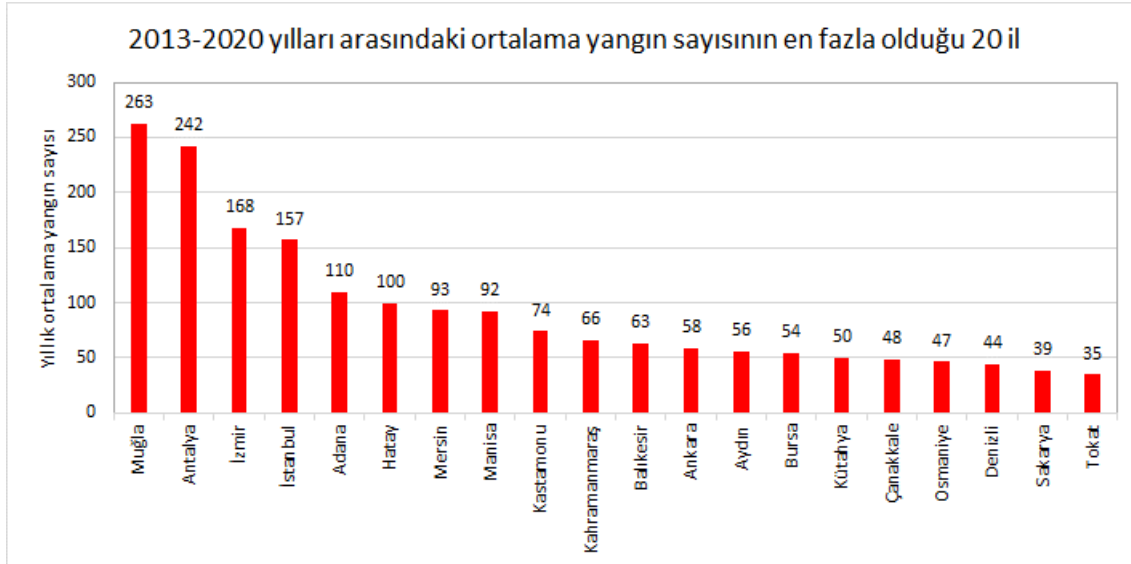
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

(Şekil 8-8). Ancak ilk sırayı alan İzmir ilinde 2019 yılında ve 2. sırayı alan Hatay ilinde 2020 yılında büyük yangınlar olduğunu belirtmek gereklidir.



Şekil 8-6: Muğla İlinde 2013-2020 Yılları Arasında Çıkan Orman Yangınlarının Sayısı ve Alanları

Kaynak: OGM, 2021a



Şekil 8-7: Türkiye’de 2013-2020 Yılları arasındaki Ortalama Yangın Sayısının En Fazla Olduğu 20 İl

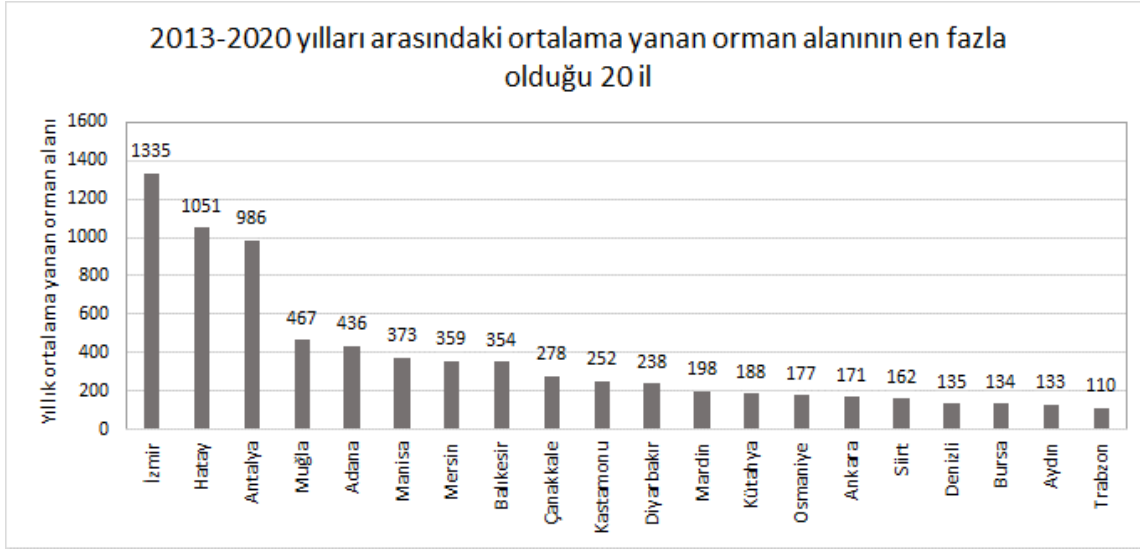
Kaynak: OGM, 2021a





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-8: Türkiye’de 2013-2020 Yılları arasındaki Ortalama Yanan Orman Alanı Miktarının En Fazla Olduğu 20 İl Kaynak: OGM, 2021a

2021 yılında ise durum değişmiştir. Önce 28 Temmuz 2021 tarihinde Antalya Manavgat’ta orman yangını başlamıştır. Bu yangına müdahale için Muğla ilindeki helikopterler ve arozözler Antalya’ya yönlendirilmiştir. Ancak 30 Temmuz 2021 tarihinde Marmaris’te bir yangın çıkmıştır. Yer ve hava ekiplerinin Antalya’da görevli olmaları nedeniyle yangınlar hızla büyümüştür. Sonrasında il içinde çıkan diğer yangınlarla birlikte 15 Ağustos 2021 tarihinde yangın sayısı 25’e ulaşmıştır. Orman Genel Müdürlüğü’nün uydu görüntüleri üzerinden yaptığı çalışmalara göre 28 Temmuz 2021 tarihinde başlayan 17-18 gün kadar devam eden süreçte Antalya, Muğla, Adana, Mersin, Denizli ve Isparta Orman Bölge Müdürlükleri’nde 132.892 ha orman, 2.300 ha ağaçsız orman, 25.807 ha yerleşim ve tarım alanı yanmıştır. Toplam yanan alan ise 161 bin ha kadardır. Bugüne kadar bir yıl içinde en fazla orman alanı 165 bin ha ile 1945 yılında yanmıştır (Şekil 8-9). Buna göre 2021 yılı 28 Temmuz öncesinde ve sonrasında çıkan yangınlarla aynı yıl içinde en fazla orman alanının yandığı yıl olmaya adaydır. Son yangınlarda zarar gören ağaç serveti ise 12,1 milyon m³ olarak açıklanmıştır (OGM, 2021b). Ancak yersel kontroller halen devam etmekte olup, bu değerlerin değişme olasılığı bulunmaktadır. Muğla ili özelinde ise 25 yangında toplam olarak 53.406 ha orman alanı yanmıştır (Tablo 8-23) (Şekil 8-10). Muğla Orman Bölge Müdürlüğü’nde zarar gören ağaç serveti ise 4.992.269 m³ kadardır.

Ülkemizin ekolojik koşulları gereği her zaman orman yangınları olmuştur, bundan sonra da orman yangınları olacağı kesindir. Ancak orman yangınlarının azaltılması için önlemler alınması gerekmektedir. Bunun için de öncelikli olarak orman yangınlarının sayıları, çıkış nedenleri, çıktığı bölgeler incelenmelidir. Ülkemizde orman yangını sayısı sürekli artmaktadır. Son 10 yılda yıllık ortalama olarak 2631 orman yangını çıkmıştır. 2020 yılında ise 3400 kadar orman yangını olmuştur. Son 10 yılda yıllık ortalama olarak 8.570 ha orman alanı yanmıştır. Ancak 2020 yılında yanan orman alanı miktarı 21 bin hektara ulaşmıştır (OGM, 2021a).

Tablo 8-23: Muğla İlinde 30 Temmuz-15 Ağustos 2021 Tarihleri arasında Çıkan Orman Yangınları ve Yanan Orman Alanı Miktarları (OGM, 2021b)

Orman İşletme Şeflikleri	Yanan Orman Alanı Miktarı (ha)
Mumcular Orman İşletme Şefliği	8.770
Karacahisar Orman İşletme Şefliği	8.483
Bayır Orman İşletme Şefliği	5.222



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum

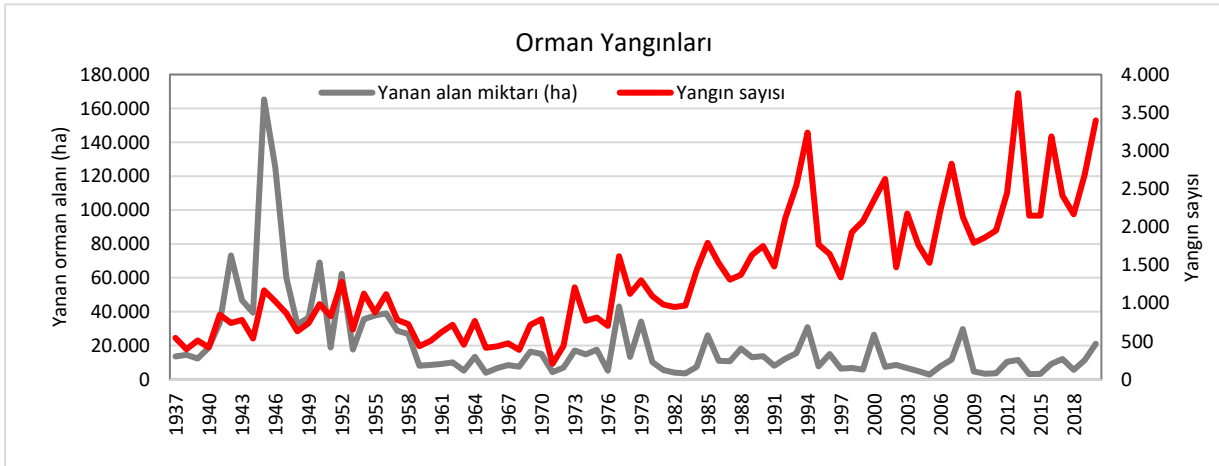




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Orman İşletme Şeflikleri	Yanan Orman Alanı Miktarı (ha)
Muğla Orman İşletme Şefliği	4.996
Hisarönü Orman İşletme Şefliği	3.449
Marmaris Milli Parkı	3.375
Bellibol Orman İşletme Şefliği	3.281
Şenyayla Orman İşletme Şefliği	2.882
Menteşeçayı Orman İşletme Şefliği	2.051
Menteşe Orman İşletme Şefliği	1.976
Köyceğiz Orman İşletme Şefliği	1.630
Akköprü Orman İşletme Şefliği	1.507
Beyobası Orman İşletme Şefliği	1.507
Turgut Orman İşletme Şefliği	1.292
Kavaklıdere Orman İşletme Şefliği	699
Otmanlar Orman İşletme Şefliği	541
Eşen Orman İşletme Şefliği	469
Kemer Orman İşletme Şefliği	463
Muratlar Orman İşletme Şefliği	221
Ağla Orman İşletme Şefliği	174
Gürçamlar Orman İşletme Şefliği	158
Çökertme Orman İşletme Şefliği	106
Güvercinlik Orman İşletme Şefliği	96
Gökçay Orman İşletme Şefliği	47
Kemerbarajı Orman İşletme Şefliği	11
Toplam	53.406



Şekil 8-9: Türkiye'de 1937-2020 Yılları arasında Çıkan Orman Yangını Sayısı ve Yanan Orman Alanı Miktarları

Kaynak: OGM, 2021a



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-10: Milas’ta Orman Yangını Sonrasındaki Yanan Orman Alanları (Foto: D. Tolunay)

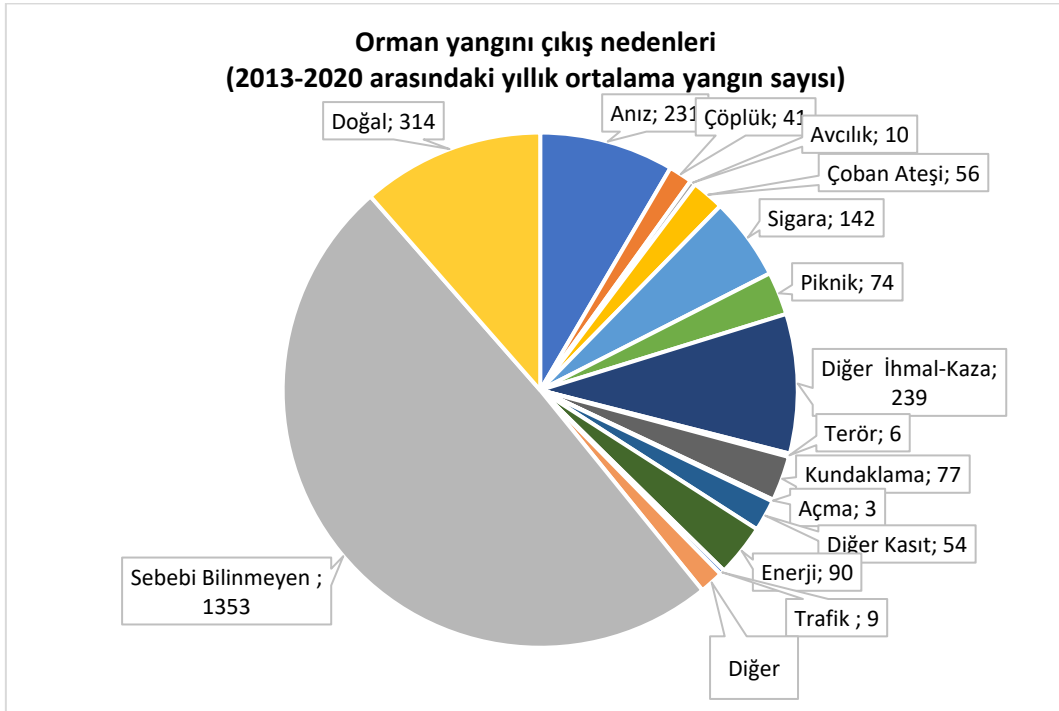
Yangınların neden çıktığına incelendiğinde ise %89’unun insan kaynaklı olduğu sadece %11’inin doğal nedenlerle çıktığı görülmektedir. Tüm yangınların %46’sı ihmal-kaza, %9’u ise kasıtlı olarak çıkarılmaktadır. Çıkan orman yangınlarının %34’ünün ise çıkış nedeni bilinmemektedir (OGM, 2021a). Çıkış nedeni belirlenemeyen yangınların sayılarında da son yıllarda artış yaşanmaktadır. Yangınların çıkış nedenlerinin belirlenememesinde çoğu yangının yerleşim alanlarından uzakta olması ve delillerin de yangın sırasında yok olması yatmaktadır. Diğer yandan kolluk kuvvetleri tarafından yapılan soruşturmalarda yangın çıkış nedeni somut delillerle ortaya konulamadığından “bilinmeyen” olarak sınıflandırılmaktadır. Ancak nedeni bilinmeyen bu yangınların da çıkış nedenlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Yangın çıkış nedenleri daha detaylı incelendiğinde ihmal sonucunda çıkan yangınlarda yıllık ortalama 231 yangın ile anız yakma, 142 yangın ile sigara, 74 yangın ile piknik ve 41 yangın ile çöplüğün ilk sıralarda geldiği görülmektedir. Kaza sonucunda çıkan yangınlarda ise 90 yangın ile enerji nakil hatları ve 41 yangın ile trafik ilk iki sırayı oluşturmaktadır. Kasıtlı olarak ise çeşitli amaçlarla ormanların kundaklanması sonucunda yıllık 77 yangın çıkmaktadır. Terör amaçlı çıkarılan orman yangını sayısı ise yıllık olarak 9 kadardır (Şekil 8-11). Yıllara göre orman yangınlarının sayısının artmasında öncelikli olarak insan-orman etkileşiminin artması, orman içinde ve kenarındaki yerleşimlerin ve tesislerin artması ilk nedendir. Çünkü orman yangınlarının birinci nedeni insandır ve ormanın içine insan girdikçe yangın riski yükselmektedir. Orman insan etkileşiminin artmasının diğer bir sonucu da yangınlardan etkilenen yerleşim alanı, tesis ve insan sayısının giderek artmasıdır. Nitekim 28 Temmuz’da başlayan yangın sürecinde çıkan yangınların en önemli özelliği çok sayıda köy ya da mahalleyi etkilemiş olması, insanların hayatını kaybetmesi ve yaralanmaların olmasıdır. Orman yangınlarından insanların yanında çok sayıda canlı da olumsuz etkilenmiştir. Özellikle yavaş hareket eden canlılar ile yavrular yangından kaçamamaktadır. Yangından kaçabilen canlıların ise yaşam alanları yok olduğundan yine olumsuz olarak etkilenmektedirler. Ancak etkilenen hayvanlarla ilgili resmi bir kayıt bulunmamaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-11: 2013-2020 Yılları Arasında Yangınların Çıkış Nedenlerine Göre Dağılımı

Kaynak: OGM, 2021a

Diğer yandan son yıllarda ormanlardan verilen ormancılık dışı izinlerin de sayısı giderek artmıştır. Madencilik, enerji nakil hattı, yollar, çöplükler gibi ormanlardan verilen izinler de orman yangını riskini arttırmaktadır. Nitekim özellikle enerji nakil hatlarından kaynaklanan orman yangınlarının sayısı giderek artmaktadır.

İklim değişikliği orman yangını riskini arttırmaktadır. Öncelikle orman yangınlarının başlayabilmesi için yanıcı madde, oksijen ve kıvılcım gerekmektedir. İklim değişikliği bu üç faktörü de etkilemektedir. Örneğin sıcaklık artışları ve kuraklıklar ormanlardaki bitki örtüsünün zamanından önce kurummasına, zaten dökülmüş olan kuru yaprakların daha da kurummasına yol açarak yanıcı madde miktarını arttırmaktadır. Canlı kalan ağaçlar ve bitki örtüsünün de su içerikleri azalmakta olup, bu durum tutuşma sıcaklığı ve süresini düşürmektedir. Ayrıca buharlaşmanın da artması ölü örtü ve toprakların kurummasına neden olmaktadır. Nitekim Muğla ve Antalya illeri Şubat-Temmuz 2021 tarihleri arasında olağanüstü kurak bir dönemden geçmiştir. Ek olarak Temmuz ayı sonunda aşırı sıcak hava dalgası yaşanmış ve yangınların çıktığı illerde hava sıcaklıkları 40°C'nin üzerine çıkmıştır. Bu dönemde hava neminin düşmesi ve Akdeniz Bölgesi'nde kurutucu etkiye sahip şiddetli poyraz rüzgârlarının varlığı ayrıca riski artırmıştır. Böylece ormanlar bir kıvılcımla tutuşmaya hazır hale gelmiştir. Bu durumda çıkan orman yangınları çok hızlı bir şekilde geniş alanlara yayılmakta, kontrol altına alınması da güçleşmektedir.

İklim değişikliği, ek olarak böcek ve mantar gibi hastalık ve zararlıların artmasına ve böylece dolaylı olarak da yanıcı madde yükünün çoğalmasına katkı sağlayarak da yangın riskini arttırmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak değişen yangın rejiminde işte bu ilişkiler oldukça etkindir ve bu ilişkilerin anlaşılması yangınlarla mücadele için alınacak önlemlerin belirlenmesinde kullanılabilir. Diğer yandan iklim değişikliği yıldırımın hava şartlarının da sıklığını arttırdığı için yıldırımlarla çıkan yangınların sayısında artış beklenmelidir. Muğla özelinde 2020 yılına kadar ağırlıklı olarak yıldırımlardan yangınların çıktığı öğrenilmiştir. Sözlü olarak edinilen bu bilgiye il özelinde resmi verilerden ulaşılamamıştır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim değişikliğine bağlı olarak ayrıca ülkemizde 1 Mayıs-1 Kasım tarihleri arası olarak kabul edilen yangın mevsiminin uzaması da beklenmelidir. Son olarak da orman yangınlarının çoğunlukla çıktığı yükseltilerin yukarılara doğru kayması beklenmelidir. Ege ve Akdeniz bölgelerinde orman yangınları çoğunlukla daha sıcak ve kurak, denize yakın olan 700 m’den alçak yükseltilerde çıkmaktadır. Daha yüksek yerlerde hava sıcaklığının düşük ve kıyılara göre daha yüksek yağış olması nedeniyle yangınlara daha az rastlanmaktadır. Çünkü yükseklerde yanıcı maddelerin nem içeriği ve tutuşma sıcaklığı da yüksektir. Ancak giderek artan sıcaklıklar yüksek bölgelerin de ısınmasına ve kuraklaşmasına, dolayısıyla yangın riskinin yükselmesine neden olabilecektir. Nitekim Muğla ilinde yangınlar karaçam kuşaağı olarak adlandırılan bölgelere kadar çıkmış ve Muğla il merkezinin kuzeyindeki 1.880 m yükseltideki Göktepe’ye kadar ulaşmıştır (Şekil 8-12).



Şekil 8-12: Muğla Göktepe’de 1800 m’ye ulaşan karaçam kuşaağındaki yangın (Foto: D. Tolunay)

Orman yangınlarının söndürülmesinden sonraki dönemde ise küller bir risk faktörü olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle sonbahardaki şiddetli yağışlarla küller taşınarak su kaynaklarını kirletebilmektedir.

Son orman yangınları Muğla ilinde türleri ve ekosistemleri tehdit eden iklim değişikliği tehlikesi olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak sıcaklık artışının da diğer önemli bir tehlike olduğunu belirtmek gerekir. Sıcaklık artışlarıyla birlikte ormanlarda zarar yapan bazı böceklerin biyolojisini hızlandırması, etkin oldukları dönemi uzatması, daha fazla üremesi, etki alanını genişletmesi beklenmektedir. Muğla’daki ormanlardaki başlıca zararlı böcekler *Thaumetopoea pityocampa*, *Orthotomicus erosus*, *Ips sexdentatus*, *Tomicus destruens*, *Lymantria dispar* ve *Dioryctria sylvestrella* türleridir. Böcek zararları ormancılıkta dumansız yangın olarak adlandırılmakta olup zaman zaman geniş alanlarda etkili olabilmektedirler. OGM tarafından bu böceklerle çoğunlukla biyolojik ve mekanik yöntemlerle mücadele edilmektedir. Biyolojik mücadelede zararlı böceklerin yırtıcısı olan *Calosoma sycophanta*, *Rhizophagus grandis*, *Thanasimus formicarius* ve *Torymus sinensis* gibi türler üretilerek ormanlara salınmaktadır. Mekanik mücadelede ise özellikle çam kese böceği (*Thaumetopoea pityocampa*) gibi türlerin keseleri kesilerek toplanmakta ve yakılmaktadır. Ormanlarda ayrıca feromon tuzakları kurularak böceklerle mücadele kimyasal olarak da yapılabilmektedir.

Sıcaklık artışının bazı türlerin fenolojilerini değiştirmesi ve göçlere zorlaması beklenmelidir. Bu göçler enlemsel olarak kuzeye, dağlık alanlarda ise yükseklerle doğru olacaktır. Muğla özelinde sıcaklık artışından en fazla etkilenecek türlerin başında iribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*)’nın geldiği söylenebilir. Bu türde cinsiyet sıcaklıkla belirlenmektedir ve yuva sıcaklıkları arttıkça dişi birey oranı



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

artmaktadır. Yapılan bir araştırmaya göre yuvalarını kumsallara yapan bu türde yuva sıcaklığının 29,7 °C'den 31,5 °C'ye çıktığında dişi birey sayısının %60'tan %90'a çıktığı belirlenmiştir (Sezgin, 2016). Aynı çalışmada sıcaklık artışlarının kuluçka süresini de kısalttığını ortaya koymuştur. *Caretta caretta* türünün varlığını devam ettirebilmesi için cinsiyet oranı oldukça önemlidir. Çünkü erkek birey olmadığı zaman popülasyonun devamı sağlanamayacaktır. Kaska (2021) gelecekteki sıcaklık artışları ile deniz kaplumbağası yuvalarında çıkan erkek birey sayısı azaldığında ya da sıcaklığın 35°C üzerinde olması durumunda yumurtaların zarar görmesi nedeniyle hiç erkek birey çıkmaması durumuna karşı popülasyonun devamını sağlamak için erkek yavru üretmenin yollarının aranması yerine erkek yavru çıkışının olduğu üreten kumsalların korunması gerektiğini bildirmektedir. Kaska vd. (2006) Fethiye kumsallarının en dengeli cinsiyet oranına sahip ve en fazla erkek bireyin ürettiği kumsal olduğunu ifade etmektedirler. Bu nedenle *Caretta caretta* türünün devamı için Fethiye sahillerinin korunması özel bir önem taşımaktadır.

Yine göçmen kuşlar da dahil olmak üzere göç zamanlarında, yumurtlama zamanlarında ve kuluçka sürelerinde değişiklikler olması beklenmektedir. Ülke genelinde bazı model çalışmaları ile bazı kuş türlerinin iklim değişikliğinden nasıl etkilenebilecekleri incelenmiş olsa da önemli sulak alanlara sahip olan ve çok sayıda kuş türünün olduğu Muğla özelinde böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buna karşılık Datça hurması (*Phoenix theophrasti*) türü için MaxEnt Modeli ile yayılış alanlarının iklim değişikliğine bağlı olarak nasıl değişeceği incelenmiş ve türün potansiyel yayılış alanlarında kayıplar yaşanacağı ortaya konmuştur (Örücü, 2019). İklim değişikliğinin diğer etkisi olarak böcek ve diğer zararlılarda artışlar olmasıdır. Bu böceklerden bazıları istilacı yabancı tür karakterinde de olabilirler. Datça hurması (*Phoenix theophrasti*) özelinde *Rhynchophorus ferrugineus* (Palmiye kırmızı böceği) bir risk oluşturmaktadır. Yine Datça hurması için yapılan koruma ve izleme projesinde de iklim değişikliğinin neden olduğu sıcak ve kurak şartların Datça hurmasını nasıl etkileyeceğinin bilinmediği belirtilmektedir (Muğla Özel Çevre Koruma Müdürlüğü, 2008). Benzer şekilde ildeki diğer endemik ve tehdit altındaki türlerin iklim değişikliğinden etkilenme durumlarının incelenmesi, izleme programlarının oluşturulması ve uyum kapsamında öneriler geliştirilmesi de gereklidir.

Konu istilacı yabancı böcek türlerine geldiğinde Muğla'da *Leptoglossus occidentalis* türüne de dikkat edilmesi gerekmektedir. Ülkemizde ilk defa 2009 yılında İstanbul'da kaydı bulunan bu tür günümüzde bütün Türkiye'ye yayılmıştır (Hızal & İnan, 2012). Böcek türü kozalaklı ağaçlarda tohumu emerek kurutmaktadır. Bu nedenle çam fıstığı üretiminde önemli düşüşler gözlenmektedir. Böcek sadece Fıstık çamında (*Pinus pinea*) değil tüm kozalaklı türlerde zarar yapmakta tohumlara zarar verdiği için doğal gençleşme üzerinde riskler oluşturmaktadır. Böcekler haricinde bazı mantar türleri de istilacı yabancı tür özelliğinde olabilmektedirler. Muğla özelinde bir araştırmaya rastlanmasa da kestane kanseri etmeni *Cryphonectria parasitica*, karaağaç ölümü etmeni *Ophiostoma novo-ulmi*, şimşir yanıklığı etmeni *Cylindrocladium buxicola*, çınar ölümü etmeni *Ceratocystis platani* türü de ülkemizde görülmektedir (Oskay vd., 2014). İstilacı yabancı türler iklim değişikliği haricinde uluslararası ticaret gibi yollarla da giriş yapabilmektedir. Ancak iklim değişikliğine bağlı olarak istilacı yabancı tür girişlerinde artışlar olacağı öngörülmektedir. Muğla ilinde gerek istilacı yabancı böcek türleri gerekse diğer istilacı türlerin izlenmesi ve mücadele edilmesi gerekmektedir.

Sıcaklık artışlarının flora ve fauna türlerini nasıl etkileyeceği yönündeki diğer belirsizlik kış aylarındaki sıcaklık artışıdır. Çoğu ağaç türü aylık sıcaklıklar 10°C'nin, otsu türler ise 5°C'nin altına düştüğünde vejetasyon dönemi sonlandırmaktadır. Kışların ılıman geçtiği Muğla'nın kıyı bölgelerinde sıcaklık artışı ile birlikte sıcaklıkların 10°C'nin altına düşmemesi olasılığı bulunmaktadır. Bu durum bitki türlerinin 12 ay süresince büyümeye devam edebileceği anlamına gelmektedir. Ancak ani sıcaklık düşüşleri türlerin kırılganlığını arttıracaktır. Benzer durum fauna türleri için de geçerlidir. Türlerin çoğu kışı, uykuda (hibernasyon) ya da toprak altında geçirmektedir. Sıcaklık kış sıcaklıklarının yükselmesi hibernasyonu ya da toprak altındaki kışlamayı engelleyebilecektir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İl genelinde sıcaklık ve dolayısıyla buharlaşmanın da artması sulak alanları da olumsuz etkileyecektir. Özellikle Bafa Gölü gibi göllerde su seviyesinin ve kalitesinin değişimi izlenmelidir. Çünkü su ekosistemleri tamamen kurumasa bile su seviyelerinin azalmasına bağlı olarak suların ısınması artmakta ve fizikokimyasal su kalitesi (bulanıklık, tuzluluk, besin maddesi içerikleri vb.) bozulmaktadır. Yine Bafa Gölü özelinde gölün Ege Denizi ile bağlantısını sağlayan derenin kuruması halinde yılan balığı gibi göç eden türlerin göçlerinin engellenmesi olasılığı da bulunmaktadır. Benzer durum 50 kadar balık türünün denizel olduğu ve göller ile denizler arasında göçlerin yaşandığı Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB'deki göller için de söz konusudur. İlde bulunan göller ve akarsular için kuraklık ve aşırı su kullanımı gibi nedenlerle su seviyelerinin azalması riskinin değerlendirilmesi ve araştırılarak, uyum planlarının oluşturulmasında yarar bulunmaktadır.

Kıyıları ise deniz seviyelerinin yükselmesi ve fırtına kabarması riski altındadır. Her ne kadar proje ile deniz seviyelerinin yükselmesi modellenirse de Güllük Körfezi, Boğaziçi Mevki, Çökertme-Ören arasındaki kıyıları, Akyaka kıyıları, Dalyan, Dalaman ve Patara kumulları riskli bölgelerdir.

Muğla'da deniz seviyelerinin yükselmesinden etkilenen kıyıların bir kısmı iri başlı deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) türlerinin üreme alanlarıdır. Dolayısıyla bu türlerin üreme alanları iklim değişikliğine bağlı olarak daralabilir. Nitekim Varela vd. (2019) tarafından yapılan bir araştırmada deniz seviyesindeki yükselmelerin iri başlı deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) türlerinin nasıl etkileyeceği incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre *Chelonia mydas* türünün *Caretta caretta*'ya göre daha yükseğe yuva yaptığı, ancak daha derin yuva yaptıkları için deniz seviyelerindeki yükselmeye karşı *Caretta caretta* türü kadar kırılgan olduğu, 1,2 m bir deniz seviyesi yükselmesinin *Caretta caretta* yuvalarında %67,3 kayıp tahmin edildiğini, *Chelonia mydas* türünde ise kaybın %59,1 kadar olabileceğini rapor etmektedir. İklim değişikliği nedeniyle deniz kaplumbağalarının yeni yuva alanları seçtikleri ve özellikle Ege Bölgesi'nde yeni yuvaların arttığı gözlenmiştir (Kaska, 2021).

Kıyılardaki kumullar aynı zamanda kumul bitkilerince de zengindir ve bu türlerin de yayılış alanları deniz seviyelerinin yükselmesiyle daralabilir.

Ege ve Akdeniz'e kıyısı olan Muğla'da denizlerin de iklim değişikliğinden etkilenmesi beklenmektedir. İklim değişikliği denizlerde öncelikle sıcaklık artışı ve asitleşme şeklinde etkili olmaktadır. Ayrıca denizlerdeki tabakalılığı etkilemekte ve alt tabakalardaki suların yüzeye taşınmasını engelleyebilmektedir. Bunlara ek olarak denizlerde yaşayan canlıların solunumunu arttırmakta, fitoplanktonların fotosentezini geriletebilmektedir. Mantıkcı (2021) bu durumun denizlerin CO₂ depolamasını zayıflatacağını belirtmektedir. Ayrıca sudaki organik karbonun da sıcaklık artışıyla arttığını bunun da denizlerdeki karbon depolanmasını olumsuz etkileyeceğini, ısınmayla su kolonundaki tabakalanmanın artacağı ve dikey karışımın da azalacağı, bu durumda denizlerdeki net birincil üretimini düşüreceği ifade etmektedir. Denizlerimizde görülen ötrofikasyon olaylarının iklim değişikliğinin etkilerin de şiddetlendireceğine dikkat çekmektedir.

Muğla'da deniz ekosistemlerinde deniz çayırları bulunmaktadır (Okuş & Yüksek, 2006). *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii* ve *Zostera marina* türleri Akdeniz'in doğal türleridir. *Halophila stipulacea* Akdeniz'e Süveyş Kanalı yoluyla giriş yapmış lesepsiyen deniz çayırı türüdür. Deniz çayırları denizdeki yaşam için son derece önemlidir ve çoğu deniz canlısına habitatlar oluşturur. Ayrıca karbon depolama, fotosentez ile karbon bağlama, sediment tutma, kıyı stabilizasyonu gibi fonksiyonları da bulunmaktadır. Ancak sıcaklık artışı, deniz suyu seviyesinde artış, kıyı erozyonu, fırtınalar gibi iklim değişikliği etkilerinin deniz çayırlarını da olumsuz olarak etkileyeceği öngörülmektedir. Örneğin Akçalı & Karayalı (2021) Chefaoui vd. (2018)'e atfen kötü senaryoya göre 21. yüzyıl ortalarında *Posidonia oceanica* çayırlarının %75 kadarının zarar görebileceğini, 2100 yılında ise tamamının yok olma riski altında olduğunu açıklamaktadır. Benzer şekilde soğuk su tercih eden *Zostera marina* türünün de denizlerin ısınmasıyla yok olabileceğini ifade etmektedirler. Buna karşılık *Zostera noltii* ve *Halophila*



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

stipulacea türleri sıcaklık artışıyla yayılış alanlarını genişletebilir (Gambi vd., 2008'e atfen Akçalı & Karayalı, 2021). Şiddetlenen yağışlarla akarsuların daha fazla sedimentin denizlere ulaştırması da deniz çayırlarını ve sularındaki diğer canlıları tehdit eden diğer bir unsurdur (Vacchi vd., 2012'ye atfen Akçalı & Karayalı, 2021). Deniz çayırlarının iklim değişikliğinden zarar görmesi halinde de balıkçılığın da etkilenmesi kaçınılmaz olacaktır.

Deniz memelilerinin hareketli olmaları ve vücut ısılarını düzenleyebilme becerilerinden dolayı çoğunun sıcaklık artışından doğrudan etkilenmeleri beklenmemektedir. Ancak mutur (*Phocoena phocoena*) gibi habitatları dar olan türlerin dağılımlarında kaymalar görülmesi olasılığı bulunmaktadır. Memelilerin diyetlerindeki türlerin iklim değişikliğinden etkilenmesi de deniz memelilerini olumsuz olarak etkileyebilir. Deniz seviyelerinin yükselmesiyle de Akdeniz Foku (*Monachus monachus*) türünün kıyılardaki habitatları sular altında kalabileceği düşünülmektedir (Tonay & Gül, 2021).

İklim değişikliğini balık türlerine başlıca etkisi göçlere zorlaması olacaktır. Nitekim Akdeniz'in giderek ısınmasıyla Süveyş Kanalı aracılığıyla giren türlerin sayısında önemli artışlar bulunmaktadır. Bunun haricinde sıcaklıklar balıkların beslenmesi, büyümesi üremesi için de önemlidir. Türlerin sıcaklık artışlarına tepkisi türlere göre değişmektedir. Hatta aynı türde dahi yumurta ve larva dönemlerinde sıcaklık istekleri farklı olabilmektedir. Yavaş sıcaklık artışlarına uyum daha kolay olurken ani sıcaklık değişimlerinin etkisi daha büyük olmaktadır. Sellerle nehirlerin taşıdığı sedimentler ve deniz seviyesi yükselmesi gibi nedenlerle deniz çayırlarının ve diğer habitatların zarar görmesi balık popülasyonlarının daralmasına neden olabilmektedir. Bu durum aynı zamanda balıkçılığı da olumsuz etkilemektedir (Yerli & Fidansoy, 2021).

Oldukça eğimli bir topoğrafyaya sahip Muğla ilinde şiddetli sağanak yağışlardaki artışların ve dolayısıyla sellerin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini etkilemesi beklenmektedir. Muğla'da günümüzde 8,7 milyon ton/yıl'ı tarım, 3,8 milyon ton/yıl'ı mera ve 1,3 milyon ton/yıl'ı ormanlardan olmak üzere 15,6 milyon ton/yıl kadar bir toprak su erozyonuyla taşınmaktadır. Muğla bu değerlerle ülke genelinde orman arazilerinden en fazla toprak taşınan 2. ildir (Erpul vd., 2020) (Şekil 8-13). Ancak diğer illerle karşılaştırıldığında erozyondan etkilenme açısından ön sıralarda yer almadığı görülmektedir. Günümüzdeki erozyon sorunu iklim değişikliği nedeniyle değil daha çok yanlış arazi kullanımından ve ilin topoğrafik yapısından kaynaklandığı söylenebilir. Bu nedenler erozyon bir maruziyet faktörü olarak kabul edilmeli ve ilin iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini arttırabileceği düşünülmelidir.

İlde zaman zaman seller yaşanmaktadır ve gelecekte de şiddetli sağanakların artacağı, bu durumun da sel ve taşkınların sıklığını, şiddetini ve süresini değiştireceği beklenmektedir. Aynı zamanda da su erozyonu da şiddetlenecektir. Şiddetli sağanakların omurgasız türleri etkilemesi, ilkbaharda olması durumunda polen saçılımını engellemesi mümkündür. Yağışların dolu şeklinde olması da bitkilere zarar verebilmektedir. Aşırı yağışların neden olduğu su erozyonu da artarak üst topraklardaki karbonun taşınması, böylece toprakların karbon depolamasını azaltması da söz konusudur. Benzer şekilde su döngüsü de etkilendiğinden yeraltı su beslenmesi de aksayabilmektedir.

Aşırı yağışların bir diğer sonucu sel ve taşkınlardır. Ülkemizde sel ve taşkınların biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerine etkisi konusundaki araştırmalar oldukça yetersizdir. Çoğunlukla sel ve taşkınların yerleşim alanlarına etkileri konusu ön planda gelmektedir. Sel ve taşkınlar konusunda öncelikle söylenmesi gereken doğal ekosistemlerin tahrip edilmesinin sel ve taşkınlarda çarpan etkisi yaptığı ve zararı arttırdığıdır. Dolayısıyla ekosistem tahribatları iklim değişikliğiyle birleştiğinde oluşan afetin boyutu da artmaktadır. Eğimli dik yamaçların tahrip edilerek tarım alanlarına dönüştürülmesi şeklinde uygulamalar sel ve taşkın riskini artırmaktadır. Benzer şekilde akarsu ekosistemlerinin taşkın yataklarının tahrip edilmesi, hatta dere ve taşkın yataklarının yapılaşmaya açılması oluşan sellerin boyutunu artırmaktadır. Halbuki dere kenarları ve taşkın yatakları önemli su kenarı (riperian) ekosistemlerdir. Bu alanlar hem taşkın önleme olarak adlandırılan ekosistem hizmetlerini sağlamakta hem de çok sayıda canlı türüne habitatlar oluşturmaktadır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



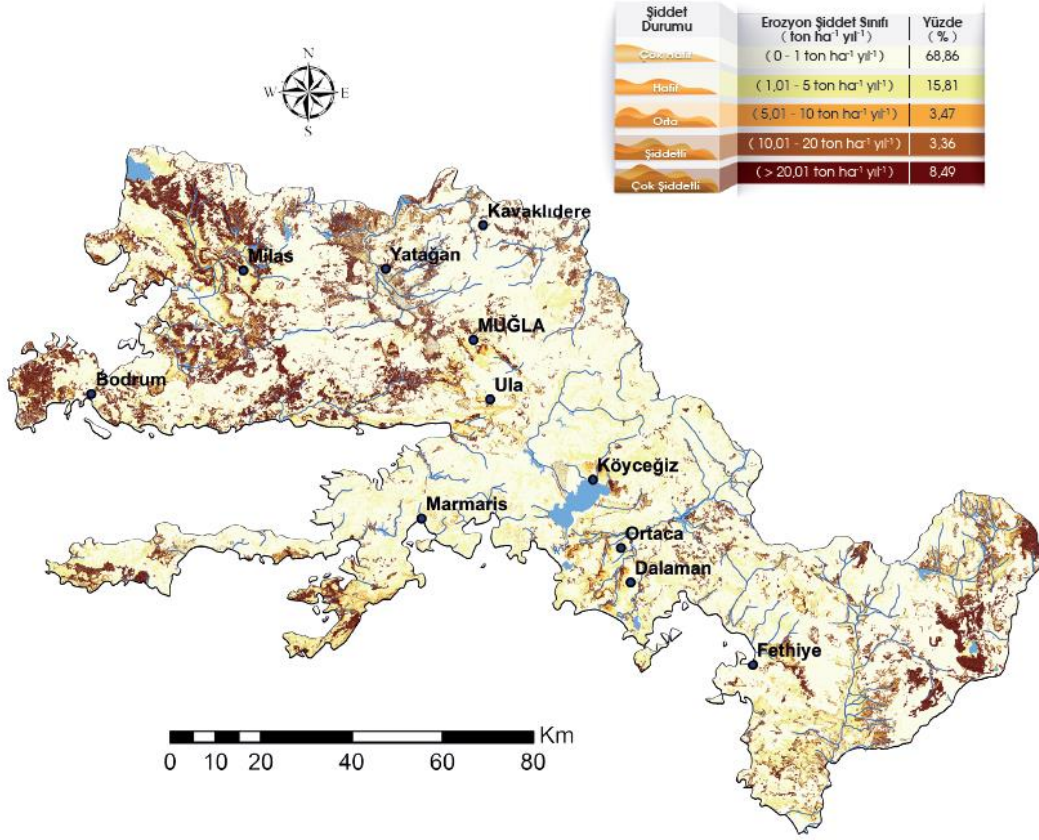
İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-13: Muğla İli Su Erozyonu Haritası (Erpul vd., 2020)

Diğer yandan sıklığının, süresinin ve şiddetinin artması beklenen seller de biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini olumsuz olarak etkilemektedir. Aslında seller ve taşkınlar düzenli olarak gerçekleştiklerinde ekosistemlere taze su ve besin girişi sağladıkları için olumlu etkiler yapmaktadır. Muğla'daki subasar (longoz) ormanı karakterindeki siğla ormanları ve sulak alanlar buna örnek olarak verilebilir. Hatta nehir ağzları biyolojik çeşitlilik açısından sıcak noktalar olarak tanımlanmaktadır. Sürekli tekrarlanan, zamanı ve miktarı değişmeyen sel olaylarına türler yuva yeri seçimi ve üreme zamanı gibi konularda adapte oldukları için sellerden olumsuz olarak etkilenmemekte hatta etkilenseler de kısa sürede toparlanabilmektedir. Ancak iklim değişikliğinin sel ve taşkınların düzenini değiştireceği için daha fazla etkilenme beklenmelidir. Örneğin üreme zamanında oluşan seller ve taşkınlar yuvaların, yumurtaların ve yavruların doğrudan zarar görmesine yol açabilir. Örneğin sazlıklardaki kuş yuvaları sular altında kalabilir. Nehirlerde artan su akışı başta omurgasızlar olmak üzere çoğu canlıyı sürükleyebilir. Hatta denizlere sürüklenmeyle tuzlu sudan etkilenen bireyler olabilir. Denize ulaşan sel sularının taşıdığı topraklar buralarda dibe çökerek deniz çayırlarının, balık yuvalarının üzerinin toprakla kapanmasına neden olabilir. İç sular ve denizlerde, sudaki askıda katı madde miktarının artarak canlıların solungaçlarının tıkanarak doğrudan zarar görmesi de mümkündür. Sel sıklığı arttığında habitat kabı yaşayan ve birey sayıları azalan türlerin yeniden çoğalmaları (kolonizasyon) için yeterince zaman geçmemiş olacaktır (Death va ark., 2015). Böylece seller ve taşkınlar türlerin popülasyon büyüklüklerinin ve dolayısıyla genetik çeşitliliğin daralmasına yol açmaktadır.

İklim değişikliğine bağlı olarak yoğunlaşacak ve şiddetlenecek sel ve taşkınların ekosistemler üzerinde de etkileri beklenmektedir. Örneğin bu durumun akarsu rejimlerinin ve yataklarının değişmesine neden





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

olması mümkündür. Bu durum habitat kaybı, dolayısıyla türlerin doğrudan etkilenmesi anlamına gelmektedir. Seller ve taşkınlar türleri doğrudan etkilemese de besine erişimi zorlaştırarak dolaylı olarak da zarar verebilir (Death vd., 2015). Ek olarak şiddetli seller dere yataklarındaki ağaçları sökerek de etkili olabilmektedir. Su kenarı (riperian) ekosistemleri aynı zamanda çok sayıda karasal canlı için önemli habitatlardır. Bu canlıların sel ve taşkınlardan doğrudan etkilenmeleri nispeten sınırlıdır. Çünkü karasal canlıların çoğu sel anında hızlı bir şekilde başka alanlara kaçabilmektedir. Ancak yavaş hareket eden ya da kaçan türlerin su içinde kalması olasılığı da bulunmaktadır. Artan yağışlarla birlikte nehirlerdeki su akışının artması karasal canlıların su ihtiyaçlarını karşılamak için buraları daha fazla kullanmalarıyla olumlu yönde de etkiler yapabilir.

Sellerle ilgili olarak üzerinde durulması gereken diğer bir konu sellere karşı alınan önlemlerdir. Ülkemizde sellere karşı önlemler çoğunlukla dere yataklarına müdahale şeklinde gerçekleştirilmektedir. Hatta çoğu yerde dere yatakları beton kanallar içine alınmaktadır. Ancak bu uygulamalar dereler ya da göllerdeki ekolojik nişleri ve sığınakları tahrip etmekte, yuvaları bozmaktadır. Hatta su kenarındaki bitki örtüsü de kaldırıldığı için çoğu karasal canlı da habitat kaybı yaşamaktadır. Ek olarak su kenarı bitkileri (dere vejetasyonu) kaldırıldığı için suların ısınması dahi hızlanmakta, suların fizikokimyasal özellikleri bozulabilmektedir. Benzer şekilde su temini için yapılan, taşınan selleri ve sedimenti azaltma şeklinde olumlu etkileri olan barajların da biyolojik çeşitliliğe zarar verme olasılıkları bulunmaktadır. Örneğin barajlar su canlılarının göçlerini engelleyebilmektedir. Bu durum da iklim değişikliğinden bağımsız olarak türler üzerinde bir baskı faktörüdür. Ancak iklim değişikliğiyle birlikte şiddetlenecek sellerden sonra türlerin akarsulara yeniden yerleşmeleri önünde de engeller oluşturabilir. Ek olarak kurak zamanlarda akarsulara yeterince su verilmemesi durumunda canlılar su stresi yaşayabilirler. Nitekim 2030 AB Biyolojik Stratejisi'nde önümüzdeki dönemde Avrupa'da serbest akan nehir uzunluğunun 25.000 km'ye çıkarılması hedefi bulunmaktadır (EC, 2020).

İklim değişikliğinin bir diğer etkisi de ekosistem hizmetleri üzerinde olacaktır. Ekosistem hizmetleri ülkemiz için oldukça yeni bir konudur. Kısaca ekosistemlerin canlılara sağladıkları ürün ve hizmetler olarak tanımlanan bu kavram giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Tablo 8-24).

Muğla'da insanlar tedarik hizmetlerinden doğrudan yararlanmakta, hatta gelir elde etmektedir. Bunların başında arıcılık, balıkçılık, zeytincilik gelmektedir. Ayrıca odun dışı orman ürünleri toplanmakta, ormanlardan odun hammadde üretilmektedir. Ayrıca ildeki akarsuların üzerine kurulan çeşitli barajlardan kentsel ve tarımsal su ihtiyacı karşılanmaktadır. Kuraklık, sel ve taşkınlar hatta ormanlar ekosistemlerin tedarik hizmetlerinde aksamalara yol açabilecektir. Muğla'daki orman ekosistemleri önemli miktarda karbon depolamaktadır. Son orman yangınlarında ağaçların yanmasıyla depolanan bu karbon miktarında azalmalar olmuş, ekosistem düzenleme hizmetleri de aksamıştır. Sulak alanların tahrip olması durumunda bu alanların karbon depolamaları da zarar görecektir, belki de emisyon kaynağı haline dönüşebileceklerdir. Köyceğiz Gölü gibi sulak alanların taşkınları önleme ve dolayısıyla afetleri engelleme hizmetleri de bulunmaktadır. Aynı zamanda atık suların temizlenmesine de katkı sağlamaktadırlar. Sulak alanların kurumması nedeniyle düzenleme hizmetleri olarak adlandırılan bu faydalarında da gerileme olması olasılığı oldukça yüksektir. Ormanların iklim değişikliğinden etkilenmeleri durumunda ise erozyon önleme, su temizleme, oksijen üretme, hava kalitesini düzenleme gibi hizmetleri aksayabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 8-24: Ekosistem Hizmetleri

Ekosistem Hizmet Kategorileri	Ekosistem Hizmetleri	Örnekler
Tedarik	Gıda	Meyve, sebze, tahıl, odun dışı orman ürünleri, av ve çiftlik hayvanları vb.
	Temiz su	İçme ve kullanma suyu
	Odun ve lif	Odun, kâğıt, ahşap esaslı levha, pamuk, ipek, keten, yenilenebilir enerji, vb.
	Balık ve diğer deniz ürünleri	Balık, midye, ıstakoz vb.
	Süs	Peyzaj düzenlemede kullanılan bitkiler, takılar, kürk, akvaryum balıkları, deniz kabukları vb.
	Mineral hammaddeler	Kum, çakıl, toprak vb.
	İlaçlar, biyokimyasallar	Etken madde elde edilmesi, kanser vb. hastalıkların tedavisi için potansiyel oluşturması
	Diğer	Deri, boynuz vb.
	Genetik kaynaklar	Biyokimyasal modeller, testler için kullanılan canlılar
Düzenleme	Tozlaşma ve tohum dağılımı	Böcekler, rüzgâr gibi faktörler ile polenlerin ve tohumların taşınması
	İklim düzenleme	Ağaçların tepe taçlarıyla toprağı gölgeleyerek düşük sıcaklık oluşturması, fotosentezle ve okyanuslarda karbonik asit oluşumu ile CO ₂ 'nin azaltılması
	Doğal afet önleme	Ormanların ve sulak alanların suyun toprağa sızmasını sağlayarak depolaması ve hızını azaltması
	Su temizleme	Toprak içinde suyun filtelenmesi, sulak alanlarda kirleticilerin çökmesi ve organik atıkların parçalanması, tuzluluğun azaltılması vb.
	Erozyon önleme	Bitkilerin yağış şiddetini azaltarak ve kökleriyle toprağı tutarak erozyonu önlemesi, rüzgâr perdesi oluşturarak rüzgâr erozyonunu önlemesi
	Hava kalitesi düzenleme	Atmosferdeki toz ve diğer kirleticilerin azaltılması, fotosentezle oksijen üretilmesi
	Hastalık ve zararlıların azaltılması	Kuşların zararlıları yemesi, yılanların fare popülasyonunu azaltması vb.
	İstilacı türlere dayanıklılık	Direnci yüksek ekosistemlerde istilacı türlerin yayılmasının güç olması
Destekleme	Habitat oluşturma	Doğadaki bitki ve hayvanlar için uygun yetiştirme/yaşama ortamları oluşturma
	Toprak oluşumu	Kayaların ayrışması, humus oluşturma, toprağın taşınmasının önlenmesi
	Fotosentez (birincil üretim)	Bitkilerin fotosentezle organik madde üretmesi
	Besin maddesi döngüsü	N, P, K, S gibi besin maddelerinin canlılarda birikmesi ve biyojeokimyasal döngüsü
	Su döngüsü	Suyun atmosfer, canlılar, karalar ve sular arasında evapotranspirasyon ve intersepsiyon ile gerçekleşen döngüsü, halicilere ve nehir ağızı ekosistemlere su taşınması vb.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Ekosistem Hizmet Kategorileri	Ekosistem Hizmetleri	Örnekler
Kültürel	Rekreasyon ve estetik değerler	Doğa yürüyüşleri, piknik, kampçılık, dağcılık, su sporları vb.
	Eğitsel ve ilham verici değerler	Film, kitap, şiir, resim gibi sanat dalları ile mühendislik, mimarlık gibi alanlarda doğadan esinlenilmesi
	Ahlaki ve ruhani değerler	Doğanın din ve kültürlerdeki yeri
	Bilim ve Eğitim	Okul gezileri, doğadaki bilimsel araştırmalar

Kaynak: Tolunay (2019a) tarafından MAE, (2005) ve De Groot vd. (2010)'dan değiştirilerek hazırlanmıştır.

Doğal ekosistemlerde iklim değişikliği etkisiyle oluşabilecek her türlü tahribat destekleme hizmetlerinden habitat oluşturma olmak üzere, net birincil üretim ve su döngüsünde de düzensizlikler oluşturacaktır. Örneğin ormanlar yüzeysel akışı azaltarak suyun toprağa sızmasını sağladıkları için yüzey ve yeraltı sularının beslenmesini sağlamaktadır. Ancak ormanlar tahrip olduğunda yüzeysel akış artacağından toprağa sızan su da azalacaktır. Son olarak Muğla'daki doğal ekosistemler başta rekreasyon olmak üzere kültürel ekosistem hizmetleri de sağlamaktadır. Toplumun rekreasyon ihtiyaçlarının karşılanmasının yanı sıra önemli bir ekoturizm fırsatı da sunmaktadırlar. İklim değişikliğinin bu kültürel hizmetleri de etkilemesi beklenmektedir.

Son olarak Muğla özelinde arıcılık ve bal üretimi önemli bir ekosistem hizmetidir. 2021 yılındaki orman yangınlarında arı kovanları da yanmıştır. İklim değişikliğinin arıcılığı da olumsuz etkilemesi beklenmektedir. Bu etkilerin başında ani sıcaklık değişimleriyle koloni kayıpları, kuraklıkla su kaynaklarının daralması, çiçekli bitkilerdeki azalma, kışlamanın olmaması, arıların yırtıcılarının çoğalması gelmektedir (Yörük ve Şahinler, 2013; Topal vd., 2016). Ek olarak basra böceğinin de iklim değişikliğinden hangi yönde etkileneceğine dair araştırmalar yapılmalıdır. Örneğin kuraklıklar nedeniyle salgı üretme potansiyelinin azalması bal üretimini de olumsuz etkileyecektir.

8.6. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetlerini Etkileyen Diğer Faktörler

Binyıl Ekosistem Değerlendirme (MEA-Millennium Ecosystem Assessment) tarafından biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini olumsuz olarak etkileyen beş ana faktör habitat değişimi/parçalanması, iklim değişikliği, istilacı türler, aşırı kullanım ve kirlilik olarak belirtilmektedir (MEA, 2005). Dünya genelinde bakıldığında bu beş faktörden habitat değişimi (parçalanması) ile aşırı kullanımın diğer üç faktöre göre daha fazla biyolojik çeşitlilik kaybına neden olduğu görülmektedir (Pereria vd., 2012). Ancak önümüzdeki yıllarda iklim değişikliğinin ön plana çıkacağı öne sürülmektedir (Leadley vd., 2010). Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini doğrudan etkileyen bu faktörlere ek olarak demografik, ekonomik, sosyo-politik, kültürel, bilimsel ve teknolojik faktörlerin de dolaylı olarak biyolojik çeşitlilik kaybına yol açtığı ifade edilmektedir (MAE, 2005). Tolunay (2018) tarafından MAE'nın (2005) belirlediği biyolojik kayba doğrudan ve dolaylı olarak yol açan faktörler temel alınmış ve ülkemiz özelinde bu faktörler daha da detaylandırılmıştır (Tablo 8-25). Biyolojik çeşitliliği tehdit eden bu faktörler sektörün kırılganlığını yakından ilgilendirdiği için iklim değişikliğine uyum çalışmalarında dikkate alınmalıdır. Çünkü bu tehdit unsurları iklim değişikliğiyle beraber çarpan etkisiyle türlerin yok olması ya da tehlike altına girmesi sürecini hızlandıracaktır.

Muğla ilinde yapılan toplantılarda iklim değişikliği haricindeki unsurlardan özellikle madencilik faaliyetlerinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri için önemli bir risk olduğu ifade edilmiştir. Özellikle açık maden ocağı işletmeleri habitat değişimlerine yol açtıkları için biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadırlar. Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Yönetmeliği'nde Ek 1 listesinde verilen tesisler için ÇED raporu, Ek 2 listesindeki tesisler içinse Proje Tanıtım Dosyası (PTD) hazırlanmaktadır. Bunlardan ÇED raporları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bakanlığı, PTD'ler ise Valilikler tarafından incelenmektedir. ÇED raporları incelendikten sonra ÇED olumlu ya da olumsuz kararı verilmektedir. PTD'ler içinse ÇED gerekli ya da gerekli değil şeklinde kararlar alınmaktadır.

Muğla ilinde 2012-2019 yılları arasında 101 tesis için ÇED raporu hazırlanmış ve bunların tamamı için olumlu kararı alınmıştır. Valiliğe sunulan 965 PTD'den ise sadece ikisi için ÇED gereklidir kararı çıkmıştır (Tablo 8-26). ÇED ve PTD'lerin genel formatları incelendiğinde iklim değişikliği ile etkileşim boyutunun değerlendirilmediği görülmektedir. ÇED Yönetmeliği'ne tabi projeler aynı zamanda bir arazi kullanım kararı olduğu için arazi kullanım değişikliklerine yol açmakta, dolayısıyla da karbon salımına neden olmaktadır. Ancak çoğunda ÇED ve PTD'de arazi kullanım değişikliğinden kaynaklanan sera gazları hesaplanmamaktadır (Tolunay, 2019b). Diğer yandan bu arazi kullanım değişiklikleri tarım, orman, otlak gibi ekosistemler üzerinde yapılmaktadır. İnşaat ve faaliyet esnasında bu ekosistemlere zarar verilmektedir. Her ne kadar ÇED ve PTD'lerde flora ve fauna envanteri ile ekosistemler üzerindeki etkilerin değerlendirilmesi yapılıyorsa da bu incelemeler çoğunlukla yüzeysel kalmakta ya da literatürden alınmaktadır (Tolunay, 2020). Ayrıca iklim değişikliğine bağlı olarak şiddetlenen kuraklık, sel, heyelan, orman yangını gibi afetler de bu tesisleri etkileyebilmektedir. Ancak ÇED sürecinde iklim değişikliğinin olası etkileri de çoğunlukla değerlendirilmemektedir. Bu nedenlerle ÇED süreçlerinde iklim değişikliğine uyumun da göz önünde bulundurulması ve bu yönde mevzuat değişikliğine gidilmesi gerekmektedir. Muğla özelinde yapılan toplantılarda Muğla ilinin % 65'inde maden ruhsatı olduğu, bu ruhsat alanlarının çoğunun ÇED Gerekli değildir kararı ile işletmeye açıldığı üzerinde durulmuştur.

Tablo 8-25: Doğrudan ya da Dolaylı olarak Ekosistemlerin Zarar Görmesine ve Biyolojik Çeşitlilik Kaybına Neden olan Faktörler (Tolunay, 2018)

Doğrudan Faktörler		Dolaylı Faktörler	
Faktör	Kapsam	Faktör	Kapsam
Habitat Değişimi (Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimi)	<ul style="list-style-type: none">• Kentleşme/sanayileşme alanlarının genişlemesi• Tarım alanlarının genişlemesi• Enerji üretimi (HES, RES ve elektrik nakil hatları)• Madencilik• Ulaşım• Ormansızlaşma• Ağaçlandırma• Baraj ve göletler• Sulak alanların kurutulması• Kıyıların doldurulması• Turizm• Yangınlar• Kaçak odun üretimi• Erozyon• Sulak alanların kurutulması• Yaylacılık	Sosyo-politik	<ul style="list-style-type: none">• Yönetim ve kontrol eksikliği• Paydaşlar arasındaki zayıf etkileşim• Doğa koruma ve çevre mevzuatındaki (ÇED'ler vb.) yetersizlikler• Sanayileşmeye dayanan ekonomik büyüme politikaları• Ekolojik standartların olmayışı• Farkındalığın düşük olması• Karar verme süreçlerinde katılımıcılığın düşük olması• Eğitim, öğretim ve araştırma alanlarında kapasite yetersizliği• Mülkiyet sorunları• Biyolojik çeşitlilik sıcak noktalarının korumasız kalması• Enerji politikaları• Tarım, Madencilik ve Turizm politikaları





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Doğrudan Faktörler		Dolaylı Faktörler	
Faktör	Kapsam	Faktör	Kapsam
Aşırı Kullanım	<ul style="list-style-type: none">• Avcılık ve balıkçılık• Yeraltı ve yüzey sularının aşırı tüketimi• Aşırı otlatma• Aşırı odun üretimi• Yoğun tarım• Yoğun rekreasyon	Ekonomik	<ul style="list-style-type: none">• Küreselleşme• Ticaret• Piyasalar• Ekonomi politikaları• Yoksulluk• Ülkelerin gelişmişlik durumu• Yatırımlara karar verme aşamasında ekosistem hizmetlerinin dikkate alınmaması• Tüketim tercihleri
Kirlilik	<ul style="list-style-type: none">• Ötrofikasyon• Azot depolanması• Pestisitler/herbisitler• Hava kirliliği• Su kirliliği• Toprak kirliliği• Işık kirliliği• Kentsel/endüstriyel atıklar	Demografik	<ul style="list-style-type: none">• Nüfus artışı• Nüfus yoğunluğu• Göçler
İstilacı Türler		Bilim ve Teknoloji	<ul style="list-style-type: none">• Teknolojik atıklar• Yeni keşfedilen kimyasallar• Mikroplastikler

Tablo 8-26: Muğla İlinde 2012-2019 yılları arasında verilen ÇED Kararları

ÇED Kararları	Maden	Enerji	Sanayi	Tarım-Gıda	Atık-Kimya	Ulaşım-Kıyı	Turizm-Konut	Toplam
ÇED Gerekli Değildir	475	62	226	82	59	4	55	963
ÇED Gereklidir	0	0	1	1	0	0	0	2
ÇED Olumlu Kararı	27	18	5	34	7	7	3	101
ÇED Olumsuz Kararı	0	0	0	0	0	0	0	
Toplam	502	80	232	117	66	11	58	1066

Kaynak: Muğla İli Çevre Durum Raporlarından derlenmiştir

Muğla’da madencilik faaliyetlerine ek olarak diğer arazi kullanım değişiklikleri de habitat kayıplarına ve parçalanmalarına neden olmaktadır. CORINE arazi örtüsü sınıflandırmasına göre 2006-2018 yılları arasında tarım alanları 6.300 ha, otlaklar 1.900 ha, kumullar ve kayalıklar 565 ha, sulak alanlar 84 ha azalırken yapay alanlar 3.000 ha, ormanlar 4.900 ha ve su kütleleri 1.300 artmıştır (Tablo 8-6). Ancak OGM verilerine göre orman alanları 2012-2020 yılları arasında 12.017 ha azalmıştır

Tablo 8-7).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kıyılardaki yapılaşmalar da kıyı ve deniz ekosistemlerini olumsuz olarak etkilemektedirler. Deniz ekosistemleri ayrıca deniz tabanı tahribatı, kirlilik, ötrofikasyon ve aşırı balıkçılık gibi tehditlerden az ya da çok etkilenmektedir. Muğla'daki denizlerde son yıllarda artan balık çiftlikleri de bir endişe kaynağıdır. Bu çiftliklerde koruma ve tedavi amaçlı olarak sıkça kullanılan tetrasiklin grubu (oksitetrasiklin, tetrasiklin, klortetrasiklin, doksisisiklin) antibiyotiklerin çiftliklerden denizlere karışması olasılığı bulunmaktadır. Ancak yapılan bir araştırmada balık çiftliklerinin çevresinden avlanan balıklarda antibiyotik kalıntılarına rastlanmamıştır (Türk, 2015). Ancak benzeri çalışmaların devam ettirilmesi gereklidir.

Muğla'da denizler ve iç sularda çok sayıda istilacı yabancı tür bulunmaktadır. Bunların denizlere girişi çoğunlukla Süveyş Kanalı üzerinden olmaktadır. Gemiler ve yatlarda tutunucu bazı organizmalar taşınabilmektedir. Uysal & Boz (2018) tarafından hazırlanan "Türkiye'deki En Tehlikeli İstilacı Yabancı Türler ve Türkiye'deki Zehirli Denizel Yabancı Türler Raporu"nda Muğla'daki denizlerde olan istilacı yabancı türler derlenerek aşağıda verilmiştir.

- Deniz Salyongozu (*Rapana venosa*)
- Balon Balığı (*Lagocephalus sceleratus*)
- Üzgün Balığı (*Callionymus filamentosus*)
- Beyaz Sokar (*Siganus rivulatus*)
- Esmer Sokar (*Siganus luridus*)
- Yağ Balığı (*Ruvettus pretiosus*)
- Deniz çıyanı (*Eurythoe complanata*)
- Filipin Hidroidi (*Macrorhynchia philippina*)
- Ters Düz Denizanası (*Cassiopea andromeda*)
- Beyaz Noktalı Denizanası (*Phyllorhiza punctata*)
- Göçmen Denizanası (*Rhopilema nomadica*)
- Aslan Balığı (*Pterois miles*)

İldeki iç sularda kirlilik, ötrofikasyon ve bazı akarsular üzerinde yapılan barajlar da biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir. Ayrıca iç sularda da çeşitli istilacı yabancı türler bulunmaktadır. Bu türler de aşağıdaki gibidir (Uysal & Boz, 2018).

- Doğu Amerika Sivrisinek Balığı (*Gambusia holbrooki*)
- Gümüş Balığı (*Atherina boyeri*)
- Gümüşü Havuz Balığı (*Carassius gibelio*)
- Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)
- Kahverengi Havuz Balığı (*Carassius carassius*)
- Çakıl Balığı – Çizgili Sazan (*Pseudorasbora parva*)
- Güneş Balığı (*Lepomis gibbosus*)
- Kırmızı Karınlı Tilapiya (*Coptodon zillii*)

Bu türlere ek olarak Gürlek (2015) tarafından Gökova Körfezi'ndeki azmıklarda bir tür salyangoz olan *Potamopyrgus antipodarum* belirlenmiştir.

Ülkemizdeki istilacı kuş türlerinden olan yeşil papağanın (*Psittacula krameri*) Muğla ilinde kayıtları bulunmaktadır (Uysal & Boz, 2018). Ayrıca istilacı yabancı bitki türlerinden kokarağaç (*Ailanthus altissima*) ve yalancı akasya (*Robinia pseudo-acacia*) ilde bulunmaktadır. Bunlar aynı zamanda faaliyeti sona eren kömür madenlerinin restorasyonunda yoğun olarak kullanılmışlardır.

İlde 3 termik santral bulunmaktadır. Bunlardan Yatağan Termik Santrali 1982 yılında, Yeniköy Termik Santrali 1988 yılında ve Kemerköy (Gökova) Termik Santrali 1993 yılında işletmeye alınmıştır. Bunlardan Yatağan Termik Santrali'nin faaliyete başlamasından kısa bir süre sonra çevresindeki





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

kızılçam ormanlarında toplu ölümler gerçekleşmiştir. O yıllarda yapılan çok sayıda araştırma ile bu ölümlerin termik santralin bacasından çıkan SO₂ gazı nedeniyle olduğu ortaya konmuştur (Günay 1986; Kantarcı, 1994; Tolunay, 1994). Yatağan Termik Santrali kadar etkili olmasa da Yeniköy Termik Santrali çevresindeki ormanlarda da yapraklardaki kükürt konsantrasyonlarının yüksek olduğu ve ağaçların sağlıklarında bozulmaların gözlendiği raporlanmıştır (Karaöz & Tolunay, 1997). Ayrıca Yatağan Termik Santrali çevresindeki ormanlarda SO₂ kirliliği nedeniyle kızılçam ağaçlarının lmeseler dahi çap artımlarının düştüğü belirlenmiştir (Tolunay, 2003). Sonraki yıllarda termik santrallerin ormanlar üzerindeki zararlarına dair araştırmalar bulunmamaktadır. Ancak bu durum üzerinde santraller de yapılan arıtma ünitelerinin etkili olduğu dşnlmektedir. Muğla'daki santraller 2021 yılındaki yangınlarla yeniden gündeme gelmiştir. Kemerköy ve Yeniköy Termik santralleri yanma tehlikesi atlattımlardır. Bu durum da Muğla ilindeki termik santraller ve ormanla i içe olan diğer tesislerde yangın risk değerlendirmelerinin yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Diğer yandan termik santraller denizden ve akarsulardan yoğun olarak su çekmektedir. Bu durum su kaynaklarının azalmasına, denizlerde ise atık ısı ile suların ısınmasına neden olabilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

8.7. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri sektörü çok sayıda türü, habitat ve ekosistemi ve bunların ürettiği ürün ve hizmetleri kapsamaktadır. Bu sektörün bileşenlerinin iklim tehlikelerinden farklı düzeylerde etkilenmektedir. Bu nedenle her bir sektör bileşeni ve iklim tehlikesi için ayrı etki zincirleri oluşturulması gerekmektedir.

8.7.1. Orman Yangını Riski

Çalışma kapsamında Muğla ili için öncelikle orman yangınlarının biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri sektörü üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Proje kapsamında yapılan sektörel etkilenebilirlik ve risk analizleri ilçe düzeyinde yapılmaktadır. Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri sektöründe ise ilçe düzeyinde verilere ulaşılması oldukça güçtür. Her ne kadar ekosistemlerin sınırları ilçe sınırları ile örtüşmese de ulaşılabilen veriler ışığında orman alanları ve orman yangınları özelinde bir etki zinciri oluşturulmuş olup, Şekil 8-14 ile sunulmuştur. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RISK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Kuraklık	İğne yapraklı ormanlar, maki ve sklerofil bitki örtüsü oranı	Zeytinlikler ve tarım alanlarının oranı	2018 yılındaki helikopter sayısı	Orman alanlarının zarar görmesi
Toplam yağış miktarında azalma	Orman yangını	Bitki değişim alanı oranı	Genç ormanların oranı	Yıllık programlanan yol (üretim, kule, yangın emniyet vb.) bakım programı	Korunan alanların yanması
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık kurak gün sayısında artış	Özel Çevre Koruma Bölgesi, Milli Park, Tabiat Parkı varlığı	Denize yakınlık	Orman işçi sayısı	Kül ile suların kirlenmesi
	Şiddetli rüzgarların sıklığında artış	Orman köyü sayısının oranı	Maden çıkarma sahalarının oranı	Arazöz sayısı	Tarım alanları, zeytinlikler ve meyveliklerin yanması
	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma		Yerleşim alanlarına uzaklık	Tanker arazöz sayısı	Yangından kaçamayan türlerin zarar görmesi
			2009-2018 arasında çıkan ortalama orman yangını sayısı	İlk müdahale aracı sayısı	Karbon stoklarının azalması
			2009-2018 arasında ortalama yanan alan	Su tankı sayısı	Ekosistem hizmetlerinde gerileme
			Nüfus yoğunluğu	Su tankeri dağıtılan köy sayısı	Lokal endemik ve tehdit altındaki türlerin yok olması
					Erozyon
					Küllerin su ekosistemlerini kirlenmesi
					Hava kirliliği
					Sera gazı emisyonunda artış
					Canlıların besin erişiminin etkilenmesi

Şekil 8-14. Etki Zinciri: Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü ve Orman Yangını İlişkisi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yukarıda verilen etki zincirinde, örneğin ilçelerdeki kaplumbağa gibi yangından kaçamayan türlerle ilgili bilgiye ulaşılamamıştır. 2021 yılında çıkan yangınlarda kaplumbağaların çok fazla zarar gördüğü ortadadır. Ulaşılamayan bir diğer maruziyet ile ilgili veri de endemik ve tehdit altındaki türlerle ilgilidir. Benzer şekilde ormanların yangınlara duyarlılığı orman içindeki elektrik nakil hattı gibi tesislerle de yakından ilgilidir. Bu veriye de ulaşılamamıştır. Buna karşılık yollara yakınlık yerleşim alanlarına yakınlık gibi veriler CORINE arazi örtüsü verilerinden üretilmiştir. Yine ormanlardaki yanıcı madde yükü, topoğrafya ve baki gibi yangınların büyümesi üzerinde etkili olan bazı göstergeler de etki zincirinde değerlendirilememiştir. Uyum kapasitesi açısından da ormanlarda denetimli yakma yapılıp yapılmaması, yangın konusunda eğitim alan gönüllü sayısı, erken uyarı sistemlerinin varlığı gibi göstergelere ilgili veri yokluğundan değerlendirme dışı bırakılmıştır. Muğla'da ilçeler için olmasa da orman işletme müdürlüklerinin bazılarında yangın yönetim planları bulunmaktadır. Ancak bu yangın yönetim planlarının etkin olarak uygulanmadığı değerlendirilerek uyum kapasitesi göstergesi olarak kullanılmamıştır. İldeki helikopter, yangın işçisi, arazöz ve ilk müdahale aracı sayısı, Orman Kanunu'nun 31. ve 32. maddeleri kapsamındaki köy sayısı, genç ormanların varlığı, bakımı programlanan yol miktarı, köylere dağıtılan tanker sayısı gibi bazı verilere Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Orman Yangınları ile Mücadele 2019 Yılı Eylem Planı'ndan ulaşılmıştır (Muğla OBM, 2019). İğne yapraklı ormanların, maki bitki örtüsünün, zeytinlikler ile doğal alanlarla iç içe tarım alanlarının ilçe yüzölçümüne oranları gibi veriler ise CORINE arazi örtüsü sınıflandırmasından alınmıştır.

Muğla ilinde iğne yapraklı ormanlar, orman köyleri ve milli parklar ile özel çevre koruma bölgeleri değerlendirilerek ilçelerin maruziyetleri analiz edilmiştir. Buna göre, Köyceğiz ve Fethiye ilçelerinde maruziyet çok yüksek, Kavaklıdere, Menteşe, Ula, Marmaris, Datça ve Seydikemer ilçelerinde ise yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeni söz konusu ilçelerde iğne yapraklı orman alanı ve makiliklerin miktarının fazla olması ve aynı zamanda bazılarında korunan alanların bulunmasıdır. Korunan alan olmayan Kavaklıdere ilçesinde ise orman alanı oranı yüksektir. Buna karşılık Ortaca ilçesinde iğne yapraklı orman alanı oranı diğer ilçelere kıyasla daha düşük olduğu için maruziyeti de çok düşük seviyesindedir (Şekil 8-15).

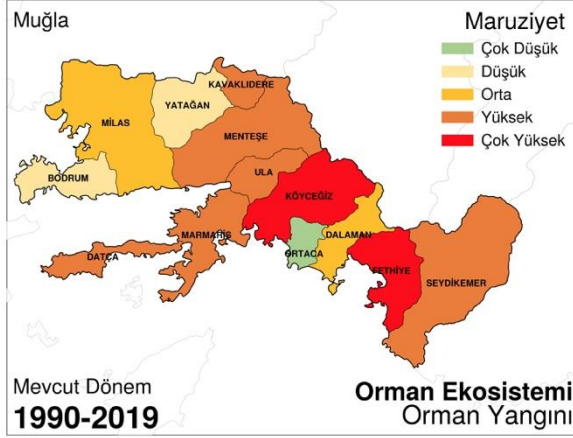
Orman ekosistemleri ve orman köylerinin orman yangınlarına karşı duyarlılıkları Muğla ili ve ilçeleri için değerlendirildiğinde, 2009-2018 yılları arasında yanan orman alanı miktarı yüksek, yükseltisi düşük ve yerleşim alanlarına yakınlık gibi nedenlerle Bodrum ve Milas ilçelerinin duyarlılığının çok yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Bodrum ilçesinde nüfus yoğunluğunun yüksek olması, Milas ilçesinde ise yangın riskini arttıran zeytinlikler ve doğal alanlarla iç içe tarım alanları oranının fazla olması ilçelerin duyarlılığını çok yüksek seviyeye taşıyan başlıca nedenlerdir. Ortaca ve Dalaman ilçelerinde yükseltinin düşük olması, son yıllarda çıkan yangın sayısının fazla olması gibi nedenlerle duyarlılık yüksek seviyededir. Yanıcı madde yükü daha fazla olan genç ormanların oranının düşük olduğu ve 2009-2018 yılları arasında çıkan yangın sayılarının düşük olduğu Kavaklıdere, Ula, Köyceğiz ve Seydikemer ilçelerinde duyarlılık çok düşük seviye olarak belirlenmiştir (Şekil 8-16).



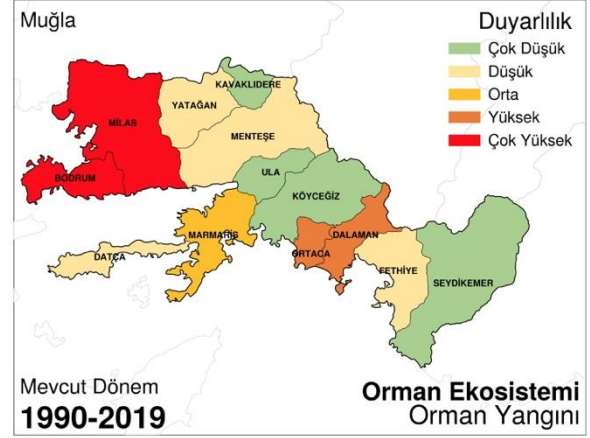


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



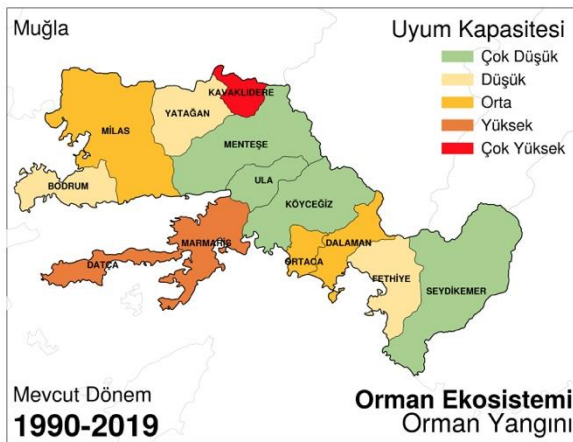
Şekil 8-15. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Maruziyet Haritası



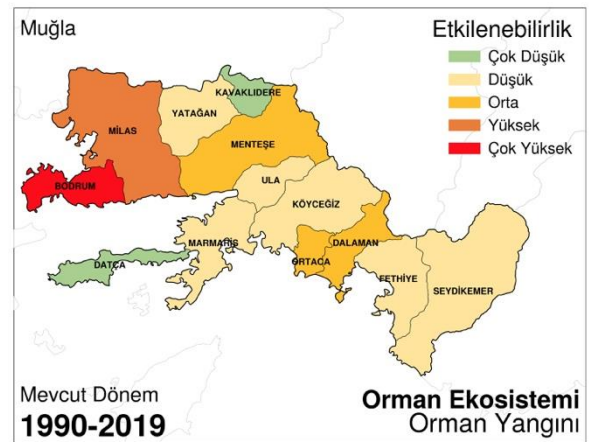
Şekil 8-16. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Duyarlılık Haritası

Muğla'daki orman ekosistemlerinin ve bu ormanlarla iç içe olan orman köylerinin uyum kapasiteleri incelendiğinde Kavaklıdere'nin çok yüksek, Marmaris ve Datça'nın ise yüksek uyum kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeni yangınla mücadele için gerekli araç ve gereç sayısı ile orman işçi sayısının ilçe orman alanına göre yüksek olmasıdır. Marmaris ilçesinde ayrıca helikopter olması da uyum kapasitesini yükseltmektedir. Buna karşılık bu verilerin düşük olduğu Menteşe, Ula, Köyceğiz ve Seydikemer ilçelerinde uyum kapasitesi düşük seviyededir (Şekil 8-17).

Duyarlılık ve uyum kapasitelerinin bir fonksiyonu olan etkilenebilirlik analizi sonuçlarına göre orman alanları açısından Bodrum ilçesinde etkilenebilirlik diğer ilçelere oranla en yüksek seviyededir. Milas ilçesinde ise etkilenebilirlik yüksek seviyededir. Her iki ilçede de duyarlılığın en yüksek seviyede olması ve uyum kapasitesinin düşük-orta seviyesinde olması ilçelerin etkilenebilirlik seviyesini yükseltmiştir. Milas'ı orta seviyede etkilenebilirlik ile Muğla'nın merkez ilçesi Menteşe ve Ortaca ile Dalaman ilçeleri takip etmektedir. Kavaklıdere ve Datça ilçelerinde ise etkilenebilirlik en düşük seviyededir (Şekil 8-18).



Şekil 8-17. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 8-18. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Muğla ilinde ilçelerin maruziyet, etkilenebilirlik ve tehlike düzeyleri bir arada değerlendirilerek orman ekosistemlerinin ve orman köylerinin orman yangınları açısından risk durumu analiz edilmiştir (Şekil 8-19). Buna göre mevcut dönemde orman yangınları tehlikesine karşı en yüksek risk Bodrum,



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum



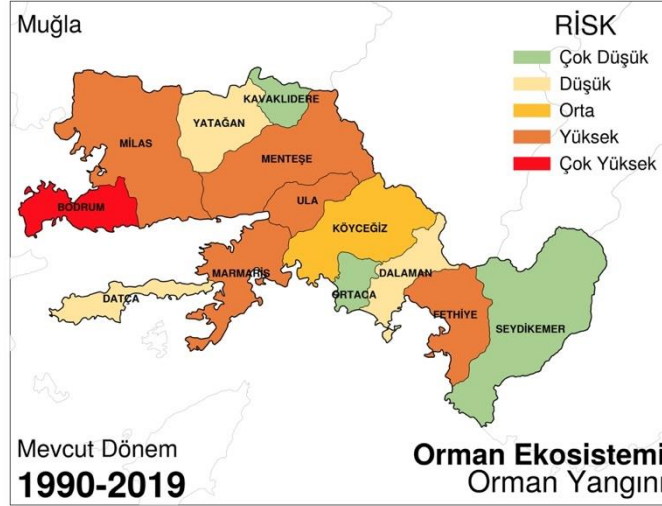


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Marmaris, Milas, Menteşe, Ula ve Fethiye’de görülmüştür. Yüksek riskli grupta değerlendirilen bu ilçelerin bazılarında 2021 yılında da orman yangınları yaşanmış, büyük orman alanları yanmıştır. Bu ilçeleri orta seviyede risk ile Köyceğiz takip etmekte olup, diğer ilçelerin riski görece daha düşük olarak belirlenmiştir. Riskin düşük seviyede tespit edilmesi bu ilçelerde hiç orman yangınları olmayacağı anlamına gelmemelidir. Zira 2021 yılında bu ilçelerde yangınlar meydana gelmiştir.

2021 yılında yaşanan orman yangınları ve ekosistemde oluşan etkileri, proje çalışmaları tamamlanmak üzere iken meydana geldiği için proje kapsamında dahil edilememiştir. 2021 yılında meydana gelen orman yangınlarından, Marmaris ilçesinde olmak üzere bu ilçelerdeki yangınların büyümesinin başlıca nedeni hem Muğla’da hem de aynı tarihlerde Antalya’da yangınların meydana gelmesidir. Nitekim Antalya Manavgat’ta yangın başlar başlamaz Muğla’daki helikopter ve arazözler Antalya’ya yönlendirilmiş ve ildeki yangınlarla mücadele araç gereç ve personel sayısı azalmıştır. Bu durum Marmaris, Köyceğiz ve Milas yangınlarına etkin müdahaleyi olumsuz etkilemiştir. Milas’ta ayrıca ilçede bulunan termik santrallerin yangından etkilenmemesi için söndürme ekiplerinin bu tesisler çevresinde görevlendirilmeleri de orman yangınlarına müdahaleyi sınırlandırmıştır. Yine 2021 yılı yaz aylarındaki ekstrem meteorolojik koşullar (kuraklık, aşırı sıcaklar, düşük nem ve kurutucu rüzgarlar) orman yangını riskini tetiklemiştir.



Şekil 8-19. Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Mevcut Dönem Orman Yangını Risk Haritası

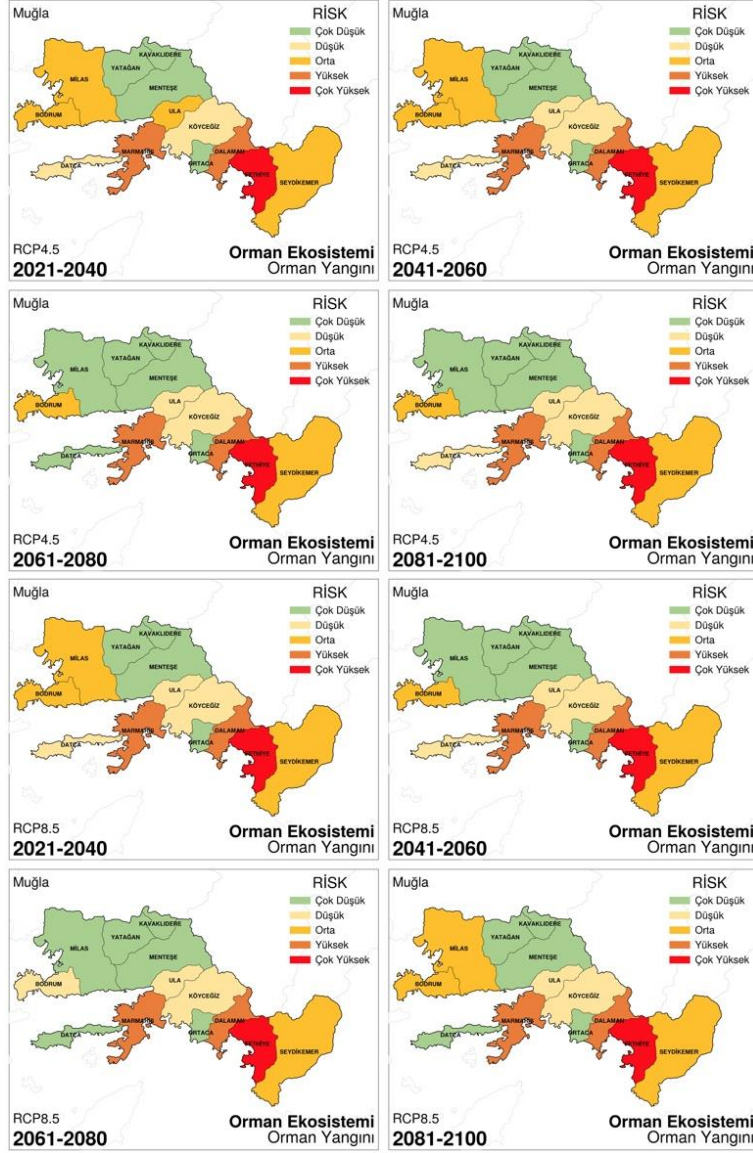
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alınarak sektörel risk analizleri yapılmıştır. Gelecek dönemde orman yangınlarının orman alanları ve orman köyleri üzerinde oluşturabileceği riskler iyimser (RCP4.5) ve kötümser (RCP8.5) emisyon senaryolarına göre yirmişer yıllık dört ayrı dönem için değerlendirilmiştir. Buna göre genel olarak neredeyse iki senaryoya göre de Fethiye, Marmaris ve Dalaman ilçelerinde orman yangını riski en yüksek seviyelerde öngörülmektedir. Dönemlere göre farklılık göstermekle birlikte Bodrum, Milas ve Seydikemer ilçelerinde genel olarak yangın riskinin orta seviyede olacağı tahmin edilmektedir (Şekil 8-20).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 8-20. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Sektörü Gelecek Dönem Orman Yangını Risk Haritaları

İl düzeyinde yapılan etkilenebilirlik risk analizlerinde ilçeler arası karşılaştırma yapılmıştır. Ancak ekosistemlerle idari sınırların birbiri ile örtüşmediğini tekrar hatırlatmak gerekmektedir. Nitekim bir ilçede başlayan bir yangın etkin bir müdahale yapılmadığı takdirde komşu ilçelere de sıçrayabilmektedir. Genel olarak Muğla ilinde orman yangını riski oldukça yüksektir ve gelecekte de bu riskin artarak devam edeceğini söylemek mümkündür. Bu nedenle il genelinde orman yangınları konusunda önleyici tedbirlere ağırlık verilmesi, yangınla mücadele araç gereç ve personel sayısının riskler de dikkate alınarak sürekli artırılması uyum çalışmaları açısından oldukça önemlidir. Gerek orman yangınları gerekse iklim değişikliğinin diğer etkilerine karşı alınabilecek uyum önlemleri bir sonraki bölümde verilmiştir.

8.8. Ekosistem Hizmetleri ve Biyolojik Çeşitlilik İklim Değişikliği Eylem Önerileri

Muğla ili bugüne kadar ki en büyük orman yangınlarından olan, 28 Temmuz'da başlayıp 15 Ağustos civarı söndürülen orman yangınlarından Antalya ile birlikte en fazla etkilenen ilimizdir. Muğla ili için



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

orman yangını riskinin Ekim ayı sonuna kadar devam edeceği söylenebilir. Muğla’da 15 günlük dönemde bir kısmı makilik ve tarım alanı, büyük bir çoğunluğu kızılçam ormanı olan 53.456 ha alan yanmıştır. Yangınlar en fazla Milas ve Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüklerinde etkili olmuştur. Ayrıca Kavaklıdere, Yatağan, Marmaris, Muğla, Yılanlı ve Seydikemer Orman İşletme Müdürlükleri’nde de yangınlar çıkmıştır. Marmaris Milli Parkı’nda da 3.375 ha kadar bir orman alanı yanmıştır (OGM, 2021b). Muğla’da daha önce yapılan istişare toplantılarında da orman yangınlarının iklim değişikliğine bağlı olarak yaşanabilecek tehlikelerin başında olduğu paydaşlar tarafından ifade edilmiştir. Yaşanan orman yangınları bu tespitin yerinde olduğunu göstermektedir. Bu orman yangınlarından sonra acil uyum eylemleri olarak yeni yangınların çıkmasının önlenmesi ve sonbahar-kış aylarında şiddetlenen yağışların sele dönüşmemesi için önlemler alınması şeklinde değerlendirilmektedir. Bu kapsamda öncelikle orman yangınları için aşığıdaki uyum önlemleri önerilmiştir:

- MGM yangın riskinin yüksek olduğu tarihlerde Valilik, Muğla Orman Bölge Müdürlüğu, Muğla Büyükşehir Belediyesi’ni uyarmalıdır.
- MGM’den uyarı geldikten sonra vatandaşlar bilgilendirilmelidir.
- Gerekirse Valilik tarafından ormanlara giriş yasaklanmalı, kolluk kuvvetleri tarafından denetim yapılmalıdır.
- Yangın riskinin yüksek olduğu tarihlerde yangın söndürme araçları orman içindeki riskli alanlarda konuşlanmalıdır.
- Orman yangınlarına müdahaleden Muğla Orman Bölge Müdürlüğu ve yerleşim alanlarındaki yangınlara müdahaleden Muğla Büyükşehir Belediyesi sorumludur. Ancak büyük orman yangınlarında Muğla Orman Bölge Müdürlüğünün koordinatörlüğünde Belediyeye ait itfaiye araçları da söndürme çalışmalarına katılabilmektedir. Bu nedenle belediye ile diğer kamu kurumları araçlarının yangın esnasında takibi için ortak bir araç takip sistemi oluşturulmalıdır.
- Muğla ilindeki korunan alanların yangınlardan korunması için Orman Genel Müdürlüğu, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğu ve Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğu ortak çalışmalıdır.
- Muğla Büyükşehir Belediyesi yetki alanındaki tesislerin orman yangın riski değerlendirmesini yapmalı, eğitimler vermelidir.
- Muğla Orman Bölge Müdürlüğu yetki alanındaki termik santraller dahil tesislerin orman yangın riski değerlendirmesini yapmalı, eğitimler vermelidir.
- Muğla Büyükşehir Belediyesi mahallelerde hayvanlar da dahil yangın tahliye planları yapılmalıdır.
- Uzun vadede Muğla Büyükşehir Belediyesi yerleşim alanları ile orman arasında ağaçsız zon oluşturacak şekilde imar düzenlemeleri yapılmalıdır.
- Uzun vadede Muğla Büyükşehir Belediyesi ormanla iç içe yerleşimlerde binalarda yangına dayanıklı malzeme kullanımı, bahçelerde yanıcı ya da parlayıcı maddelerin depolanmaması, bahçelerdeki bitki örtüsünün (kuru otlar, ağaçlar vb.) yangın dikkate alınarak seçilmesi konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

Yangın sonrasında sel oluşmaması ya da sellerin zararın azaltılmasına yönelik yapılması gerekenler de aşığıda verilmiştir:

- DSİ, Muğla Orman Bölge Müdürlüğu ve Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından yangın sonrası sel oluşabilecek alanlar belirlenmelidir.
- Muğla Orman Bölge Müdürlüğu yanan ağaçların kesilmesi işlemini sel riskini dikkate alarak planlamalıdır. Bu kapsamda eğimli yamaçlardaki ağaçların önümüzdeki yıl kesilmesi, kesimlere alt yamaçlardan başlanması, eğimli alanlarda teraslar oluşturulması gibi alternatifler değerlendirilmelidir.
- Kesilen ağaçların depolanacağı yerler dere ve sel yataklarından uzak seçilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Kesim işçilerinin çadırları dere yataklarına kurulmamalıdır.
- DSİ ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü sel riski yüksek dere yataklarına rusubat barajı, sel kapanı, kuru taş duvar örme gibi çeşitli yapıları projelendirmeli ve sonbahardaki yağışlar öncesinde inşa etmelidir. Mevzuat nedeniyle ihalelerin yetişmemesi durumunda bağış toplanması, finansörler bulunması gibi yollar değerlendirilmelidir.
- DSİ ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü dere yataklarındaki enkaz halindeki ağaçları, selle taşınabilecek taş ve kayaları uzaklaştırmalıdır.
- Muğla Büyükşehir Belediyesi sel riski altındaki yerleşim alanlarını belirlemeli, buralardaki vatandaşları bilgilendirmeli ve eğitmeli, tahliye planları yapmalı, taşkınları önlemek için dere kenarlarına kum torbaları vb. yöntemlerle tahkimat yapmalıdır.
- Muğla Orman Bölge Müdürlüğü ve Muğla Büyükşehir Belediyesi küllerin su kaynakları açısından riskli olup olmadığının belirlenmesinde iş birliği çerçevesinde çalışmalıdır.

Yangınların ve sellerin önlenmesine yönelik bu acil eylemlere ek olarak;

- Muğla'daki ormanların en önemli ekosistem hizmeti olan arıcılığın aldığı zarar Muğla Orman Bölge Müdürlüğü koordinasyonunda Muğla Büyükşehir Belediyesi ve diğer ilgili kurumların iş birliğiyle tespit edilmelidir,
- Muğla Orman Bölge Müdürlüğü yanan bal ormanlarının envanterini yapmalı, yeni bal ormanı olabilecek kızılçam ormanlarını tespit etmelidir,
- Muğla Orman Bölge Müdürlüğü tarafından yeni kurulacak bal ormanlarına Çam Pamuklu Koşnili (*Marchalina hellenica*) aşılması çalışmaları yapılmalıdır. Orman Bölge Müdürlüğünün koordinasyonunda yapılacak bu çalışmalarda Muğla Büyükşehir Belediyesi ile iş birliğine gidilmelidir.
- Muğla Orman Bölge Müdürlüğü tarafından diğer bir ekosistem hizmeti olan odun dışı orman ürünlerinin yangınlardan etkilenme durumunu incelemelidir,
- Ekosistem hizmetlerinden yararlanan ve zarar görenler belirlenmelidir,
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü tarafından üniversiteler ile iş birliği kurularak orman yangınlarından etkilenen fauna ve flora elamanları araştırılmalıdır,
- Yangından kaçan hayvanların kaçışını engelleyen bariyerler olup olmadığı incelenmeli, gerekirse ekolojik koridorlar planlanmalıdır,
- Küllerin su kalitesini bozabileceği önemli su ekosistemleri olup olmadığı değerlendirilmelidir,
- Yangın sonrasında yağışın uzun süre olmaması durumu da dikkate alınarak doğada küçük havuzlar oluşturulmalıdır. Ancak yaban hayvanları için besin bırakılmamalıdır,
- Muğla Orman Bölge Müdürlüğü yanan orman alanlarının gençleştirilmesinde öncelikle tohumla gençleştirmeyi tercih etmelidir. Çünkü bu yolla genetik çeşitlilik kullanılarak ormanların değişen iklim koşullarına uyumu sağlanabilir. Bunun için yanan ağaçlarda yeterince tohum olup olmadığı incelenmeli, tohum yeterli değilse önceden yanan orman alanlarından toplanmış tohumlar varsa bunlar yanmış alanlara serpilmelidir. Yeterince tohum yoksa tohum hasat ve transfer zonları dikkate alınarak, hatta mümkünse yanan alanların çevresindeki yanmamış ormanlardan tohum toplanmalıdır.

Acil olmasa da uyum eylem planlarının başarıya ulaşabilmesi için önemli olduğu düşünölen bir konu da paydaşlar ve aktörler arasındaki iş birliğinin artırılmasıdır. Proje kapsamında seçilmiş olan Muğla dahil diğer üç ildeki paydaşlarla yapılan toplantılarda öncelikli olarak büyükşehir belediyelerinde biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri sektörü ile ilgili birimlerin olmadığı dikkat çekmiştir. Nitekim ölkemizde ekosistemlerle doğrudan ilgilenen ya da yönetiminden doğrudan sorumlu olan kurumlar resmî kurumlardır. Örneğin ormanlardan OGM, korunan alanlardan Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü sorumludur.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İç sularda da ise Devlet Su İşleri ve Su Yönetimi Genel Müdürlüğü çalışmaktadır. Denizlerden Denizcilik Genel Müdürlüğü, balıkçılıktan Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, meralardan Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, tarım alanlarından Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ve Tarım ve Orman İl Müdürlükleri sorumludur. Bu sayı daha da arttırılabilir. Örneğin bir ekosistem hizmeti olan turizmi ele aldığınızda Kültür ve Turizm Bakanlığı da bu aktörler arasına katılması gerekmektedir. Diğer yandan doğrudan iklim değişikliğiyle etkili olmayan ama kırılabilirlikleri arttırarak dolaylı olarak iklim değişikliğine neden olan faaliyetlerle ilgili olarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı gibi kurumları da bu listeye eklemek mümkündür. Hatta korunan alanlarda olduğu gibi bazı ekosistemlerin yönetiminden birkaç resmi kurum sorumludur ve kurumlar arasında eşgüdüm ve iş birliği eksikliğinden dolayı zafiyetler oluşmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla il düzeyinde yapılacak iklim değişikliği uyum eylem planlarında bu kurumların da görev alması bir zorunluluktur. Çünkü biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri çoğunlukla belediyelerin yetki ve sorumluluğu dışındaki alanlarda kalmaktadır. Bu nedenle sektör özelinde ilk iklim değişikliği uyum eylem önerileri;

- Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik konusunda çalışan kurumlar arasında iş birliği ve eşgüdümün sağlanması,
- İl düzeyindeki iklim değişikliği uyum eylem planlarının belediyeler de dahil olmak üzere tüm aktörlerin içinde bulunacağı bir kurul tarafından uygulanması,
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yapılan Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi kapsamının deniz canlıları, omurgasızlar, mantarlar ve likenleri dahil edecek şekilde genişletilmesi ve ildeki tüm türlerin tespitinin hedeflenmesi, bu konuda Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü ile iş birliği yapılması,
- EUNIS Habitat sınıfları kapsamına giren tüm habitatların ortaya konması, BERN Sözleşmesi gereğince korunması gereken habitatların belirlenmesi, EUNIS'te verilmemiş ülkemize özgü habitatların olup olmadığının değerlendirilmesi, bunların risk değerlendirmesinin yapılması ve korunmasına yönelik adımlar atılması,
- Ülkemizde NATURA2000 kapsamında korunan alanlar ağı oluşturulması AB Natura2000 koruma konseptinin Türkiye'de uygulanabilirliğine ve korunan alanların Natura2000 ile bağlantısallığına yönelik çalışma-araştırma-inceleme faaliyetleri gerçekleştirilmesi,
- Korunan alanlar ve biyolojik çeşitlilikten doğrudan sorumlu olan bu kurumların üretilen verileri şeffaf olarak kamuoyu ile paylaşmasıdır.

Muğla özelinde ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik sektörünün iklim değişikliğine uyum eylem planında yer alabilecek diğer öneriler de aşağıda verilmiştir:

- Belediye, Kamu kurumları, Üniversiteler, Meslek Odaları ve STK'lara Ekosistem Hizmetleri ve Biyolojik Çeşitlilik konusunda kapasite oluşturma için eğitimler verilmesi;
- Muğla ilinde endemik ve tehdit altındaki türler için sığınakların belirlenmesi ve koruma altına alınması; (sığınaklar tehlikeler anında hayvanların sığındıkları alanlardır. Örneğin orman yangınlarında orman içindeki açıklıklar, kayalık sığınak olabilirken, derelerde derinliği fazla olan çukur alanlar kuraklık nedeniyle su seviyesi düştüğünde su canlılarının yaşama tutunmasını sağlamaktadır)
- Parçalanmış habitatları birleştirmek ve türlerin göçlerini kolaylaştırmak için ekolojik koridorlar oluşturulması (örneğin Gökova Körfezinin güney ve kuzey kıyıları yaban hayatı için oldukça önemli olup, Akyaka köyü ve azmakların olduğu ovada bu bağlantı kopmuştur);
- İklim değişikliğinden etkilenebilirlikleri yüksek türlerin belirlenmesi ve değişen iklimlere tepkilerinin nasıl olacağına dair araştırmalar yapılması (Örneğin iri başlı deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) türleri Ekincik, Dalyan, Dalaman, Fethiye sahillerinde yumurtlamaktadırlar. Bu sahiller deniz seviyelerinin yükselmesi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

riski altındadır. Bu nedenle buralarda deniz seviyesinin yükselmesiyle sular altında kalmayacak kumsalların belirlenmesi ve korunması gerekmektedir);

- Cinsiyeti sıcaklığa bağlı olan deniz kaplumbağalarının erkek birey oranları yüksek olan Fethiye kumsallarının koruma altına alınması, izleme çalışmalarının yapılması ve erkek birey sayısının artırılması için araştırmalar yapılması;
- Kıyılar ve deniz çayıruları da dahil olmak üzere bozulmuş ekosistemlerin ekolojik restorasyonu
- Muğla ilinde çok sayıda madencilik faaliyeti yürütülmektedir. Üretimleri bitmiş maden sahalarının eski haline dönüştürülmesi yönünde restorasyon çalışmaları yapılmalıdır. Ancak Yatağan çevresindeki eski bazı kömür madenlerinin ıslahında istilacı yabancı türler olan kokarağaç (*Ailanthus altissima*) ve yalancı akasya (*Robinia pseudo-acacia*) kullanılmıştır. Bu türlerin tohumlarının çevreye yayılmaya başladığı gözlenmiş olup, bu türlerin kullanımından vaz geçilmesi önerilmektedir;
- Ekosistem hizmetlerinin haritalanması çalışmaları (Muğla ilindeki ormanlar ve sulak alanlar gibi karbon yutaklarının depoladığı karbon miktarının haritalanması gibi);
- İklim değişikliği haricindeki baskı faktörlerinin (habitat değişimi, kirlilik, aşırı kullanım, istilacı yabancı türler vb.) engellenmesi;
- Muğla kıyılarında, iç sularda ve kara ekosistemlerindeki istilacı türlerin belirlenmesi ve izlenmesi için projeler yapılması;
- Denizler ve iç sular arasında göç eden türlerin belirlenmesi ve izlenmesi (Örneğin Bafa Gölü'ndeki yılan balıkları (*Anguilla anguilla*) Menderes Nehri'ni kullanarak göç etmektedirler. Menderes Nehri'nin ağzının kapatılması, gölün su seviyesinin düşmesi gibi nedenlerle bu türün göçü engellenebilir. Bu durumun izlenmesi, su seviyesinin azalması olasılığına karşı su takviyesi planları oluşturulmalıdır.);
- Su canlılarının hareketlerini engelleyen baraj vb. yapılar olup olmadığının incelenmesi ve varsa kaldırılması (örneğin Muğla'da Akköprü Barajı, Eşen Barajı, Marmaris Barajı, Mumcular Barajı gibi barajlar mevcuttur. Kayaderesi Çayı üzerinde de Bodrum'a su sağlamak için bir baraj planlanmaktadır. AB 2030 Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi'ne göre kesintisiz akan nehirlerin uzunluğunun artırılması hedefi bulunmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin korunması, su canlılarının değişen iklim şartları nedeniyle göçlerinin kolaylaştırılması için su ekosistemleri üzerinde kurulacak yapılarda su canlılarının olası göç hareketleri de dikkate alınmalıdır.);
- Planlanan barajların su yaşamına ve su canlılarının göçlerine etkilerinin değerlendirilmesi;
- Risk altındaki organizmaların belirlenmesi ve uygun habitatlara taşınması (Örneğin kıyı kumullarında deniz seviyelerinin yükselmesi ve kıyı erozyonu riski altındaki kumul bitkilerinin belirlenen risksiz habitatlara taşınması);
- Genetik çeşitliliğin korunması ve artırılması (Örneğin Datça Hurması (*Phoenix theophrastii*), Anadolu sığla ağacı (*Liquidambar orientalis*), Marmaris semenderi (*Lyciasalamandra flavimembris*), Göcek Kara Semenderi (*Lyciasalamandra flavimembris*) gibi türlerin habitatlarıyla birlikte korunması, farklı habitatlar arasındaki gen akışının sağlanması, in-situ ve ex-situ koruma stratejilerinin oluşturulması, risk altındaki habitatların belirlenmesi, buralardan yeni habitatlara taşınması eylemlerinin yapılması);
- Muğla'daki kritik türlerin ve iklim değişikliğinin bu türler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için araştırmalar yapılması;
- Kritik türlerin incelenmesinde sadece tür odaklı değil türler arasındaki ilişkilerin de ortaya konması;
- Bafa Gölü, Dalyan, Köyceğiz Gölü gibi önemli sulak alanlarda su kalitesinin ve su seviyesinin izlenmesi, kirlenmenin önlenmesi, su seviyesinin azalmasının önüne geçilmesi;
- Gökova, Köyceğiz-Dalyan, Fethiye-Göcek, Datça-Bozburun ve Patara Özel Çevre Koruma Alanları ile Saklıkent ve Marmaris Milli Parkları'nda izleme ve değerlendirme için gerekli



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

göstergelerin de belirlendiği iklim değişikliği uyum eylem planlarının yapılması, buralardaki türlerin iklim değişikliğine bağlı olarak göç edebileceği de düşünülerek alanlarının gözden geçirilmesi;

- Ormanlarda doğal gençleştirme yönteminin seçilmesi;
- Doğal yaşı ormanların belirlenmesi ve korunması;
- Ağaçlandırmalardan önce biyolojik çeşitliliğe etkilerin irdelenmesi, doğal türlerin kullanılması, geniş alanlarda monokültür uygulamalarından kaçınılması;
- Biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğu alanlarda üreme zamanlarında ormancılık faaliyetlerine ara verilmesi;
- Ormanlarda izin verilen ormancılık dış uygulamalarda karar verme sürecinde biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin de değerlendirilmesi, orman yangını risk değerlendirmesi yapılması;
- Orman zararlılarının yıllık seyrinin değerlendirilmesi için veri üretmesi;
- Orman üstü kuşakta yapılacak çalışmalarda iklim değişikliğiyle ağaçların ve diğer türlerin göçlerinin dikkate alınması;
- Genetik çeşitlilik için önemli orman ağacı meşcerelerinin koruma altına alınması;
- Kentlerdeki yeşil alan planlamalarında ildeki doğal türlerin kullanılması için çalışmalarda yapılması;
- Tarımsal biyolojik çeşitlilik için önemli türler olup olmadığının belirlenmesi;
- Ekosistem tabanlı uyum ve doğa tabanlı çözüm için örnek projeler geliştirilmesi (bu konuda örneğin beton kanallar içindeki bazı derelerin ekolojik restorasyonu konusunda bir proje yapılabilir);
- Ekosistem tabanlı uyum ve doğa tabanlı çözüm için iyi uygulama örneklerinin belirlenmesi;
- Arazi kullanım değişikliğine ve habitat kaybına neden olacak projelerin fayda/maliyet analizinde ekosistem hizmetlerinin de göz önünde bulundurulması;
- Muğla ilindeki çevresel etki değerlendirmesi başvurularında ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitliliğin de incelenmesinin sağlanması ve hazırlanan ÇED raporları ve proje tanıtım dosyalarındaki bilgilerin doğruluğunun ve olası etkilerin yeterince değerlendirilip değerlendirilmediğinin kontrol edilmesi;
- Biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler konusunda hazırlanan raporlar, toplanan veriler, izlenen göstergeler gibi parametrelerin kamuoyuyla paylaşılması;
- Belediye, kamu kurumları, üniversiteler, meslek odaları ve STK'lar gibi paydaşlar arasında koordinasyonun artırılması ve yönetişimin sağlanması;
- Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik konusunda gönüllülerden destek alınması ve bu amaçla gönüllülerin eğitilmesi;
- Odun dış orman ürünleri, balıkçılık ve avcılık gibi ekosistem hizmetlerinin genetik çeşitliliği korumak ve türler ile ekosistemlerin dayanıklılığını sağlamak için sürdürülebilir kullanımının sağlanması;
- Geleneksel ekolojik bilgi ve tecrübelerin belirlenmesi (örneğin Muğla'daki sarnıçlar gibi)
- Ekosistemlerin zarar görmesi durumunda zara görebilecek toplumlara belirlenmesi
- Geleneksel ekolojik bilgilerin toplanması (Muğla'daki sarnıçlar su hasadı için bir örnek oluşturmaktadır);
- Yerel toplumun ekosistem hizmetlerine adil erişiminin sağlanması;
- Hassas deniz alanların da uzun dönemli birincil üretim ve plankton solunumu ölçümleri, iklim değişikliği senaryolarına göre dizayn edilmiş tüm besin ağını kapsayacak şekilde deneysel çalışmalarda ve oşinografik gözlem şamandıraları ile sürekli uzun dönemli ölçümler yapılmalıdır (Mantıkçı, 2021).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 8

- Akçalı, B. & Karayalı, O. (2021). Deniz Çayırıları ve İklim Değişikliği (Kitap bölümü) (Eds: Salihoğlu, B., Öztürk, B.). İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye.
- Akyol, Y. (2003). Kıyı Ege'nin (Edremit Körfezi-Gökova Körfezi Arası) Vejetasyon Ekolojisi Ve Biyolojik Çeşitliliğinin Ekolojik Yönetimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Hazırlanmış Doktora Tezi
- Arıcılık Araştırma Enstitüsü. (2021). [https://arastirma.tarimorman.gov.tr/aricilik/Belgeler/istatistik/2019%20YILI%20BAL%20%C3%9CRET%C4%B0M%C4%B0NE%20G%C3%96RE%20T%C3%9CRK%C4%B0YE%20ARICILIK%20%C4%B0STAT%C4%B0ST%C4%B0KLER%C4%B0%20\(%2027.02.2020\)%20\(1\).pdf](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/aricilik/Belgeler/istatistik/2019%20YILI%20BAL%20%C3%9CRET%C4%B0M%C4%B0NE%20G%C3%96RE%20T%C3%9CRK%C4%B0YE%20ARICILIK%20%C4%B0STAT%C4%B0ST%C4%B0KLER%C4%B0%20(%2027.02.2020)%20(1).pdf) (Erişim Tarihi: 11 Eylül 2021)
- Avcı, M., Kantarcı, M.D., Işıoğlu, M., Yeşil, A., Özdemir, İ., Korkmaz, M., Yaka, M., Yanmadık, Y., Topçuoğlu, A. & Kırgız, Y. (2015). Muğla Yöresi Kızılçam Ormanlarında Çam Balı Üretiminin Sürdürülebilirliği ve Karşılaşılan Sorunların Giderilmesi projesi özet sonuç raporu. <http://www.maybir.org.tr/wp-content/uploads/basra-projesi-kitap.pdf>
- Aytepe Aktaş, H. & Varol, Ö. (2016). Contributions to flora of the Bodrum (Turkey) peninsula. *Biological Diversity and Conservation*, 9/1:69-75.
- Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., İlhan, A. & Topkara, E.T. (2005). Yuvarlakçay (Köyceğiz, Muğla)'ın Balık Faunası. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 221-223.
- Barlas, M. & Dirican, S., 2004. The Fish Fauna Of The Dipsiz-Çine (Muğla-Aydın) Stream. *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi* 17(3):35-48.
- Barlas, M., Yılmaz, F., Yorulmaz, B. & Kalyoncu, H. (2010). Ecological status of inland waters of Muğla. Proceedings of the symposium on "Interactions between social, economic and ecological objectives of inland commercial and recreational fisheries and aquaculture, Antalya, Turkey, 21-24 May 2008. EIFAC Occasional Paper No.44. Rome, FAO. 2010: 34-43.
- Başkale, E., Katılmış, Y., Azmaz, M. & Polat, F. (2012). Fethiye – Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesi Tür Ve Habitat İzleme Projesi Kapsamında Fethiye Kumsal Alanlarında Deniz Kaplumbağaları (Caretta caretta, Chelonia mydas) Populasyonlarının Araştırılması İzlenmesi Ve Korunması Projesi-2012. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü
- Başkale, E., Sözbilen, D., Özyılmaz, Y. & Dilbe, Ö. (2019). Population status and threats against *Lyciasalamandra flavimembris* (Marmaris Lycian Salamander). *Commagene Journal of Biology*, 3(1): 37-43.
- Bodrum ETBAR, 2016. Bodrum Yarımadası Doğal Sit Alanları Ekolojik Temelli Bilimsel Araştırma Raporu. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü Muğla İli Doğal Sit Alanlarının Ekolojik Temelli Bilimsel Araştırma Projesi
- Chefaoui, R.M., Duarte, C.M. & Serrão, E.A. (2018). Dramatic loss of seagrass habitat under projected climate change in the Mediterranean Sea. *Global Change Biology* 24(10): 4919-4928.
- Çınar, H. (2010). Aspat (Strobilos) Kalesi Muğla-Bodrum (Turgutreis) ve Çevresi Floristik Özellikleri. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Hazırlanmış Yüksek Lisans Tezi



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Çoker, T. & Akyol, O. (2014). Gökova Körfezi (Ege Denizi) balık tür çeşitliliği üzerine bir değerlendirme. Su Ürünleri Dergisi 31(3):161-166.
- ÇŞB. (2020). Çevresel göstergeler. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Ankara, 198 s.
- De Groot, R.S., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Haines-Young, R., Gowdy, J., Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R. & Ring, I. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation P. Kumar (Ed.), TEEB Foundations, The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Earthscan, London.
- Death, R., Fuller, I. & Macklin, M. (2015). Resetting the river template: the potential for climate-related extreme floods to transform river geomorphology and ecology. Freshwater Biology, 60(12), pp.2477- 2496.
- DKMP Muğla Şube Müdürlüğü. (2013). Muğla İli Doğa Turizmi Master Planı (2013-2023). Doğa Koruma ve Milli Barklar Genel Müdürlüğü Muğla Şube Müdürlüğü.
- DKMP. (2021). Nuh’un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. <http://www.nuhungemisi.gov.tr/Library/TurkiyeBiyocesitlilik> (Erişim Tarihi: 9 Eylül 2021).
- Dönmez, Y. (2014). Türkiye Bitki Coğrafyası Çalışmaları. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi 29: 1-27.
- EC. (2020). EU Biodiversity Strategy for 2030 Bringing nature back into our lives. Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. Brussels, 20.5.2020 COM(2020) 380 final. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-annex-eu-biodiversity-strategy-2030_en.pdf
- Eken G., Bozdoğan M., İsfendiyaroğlu S., Kılıç DT. & Lise, Y. (2006). Türkiye’nin Önemli Doğa Alanları. Doğa Derneği, Ankara.
- Erpul, G., İnce, K., Demirhan, A., Küçümen, A., Akdağ, M.A., Demirtaş, İ., Sarıhan B., Çetin, E. & Şahin, S. (2020). Su Erozyonu İli İstatistikleri - Toprak Erozyonu Kontrol Stratejileri (Sürdürülebilir Arazi/Toprak Yönetimi Uygulama ve Yaklaşımları) Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara
- Ertek, T.A. (2011). Kıyı Kumulları Oluşumları, Gelişimleri, Yayılışları ve Türkiye’den Bazı Problemlili Kumul Sahaları. 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu. Trabzon.
- Gambi, M.C., Barbieri, F. & Bianchi, C.N. (2008). New record of the alien seagrass Halophila stipulacea (Hydrocharitaceae) in the western Mediterranean: a further clue to changing Mediterranean Sea biogeography. Biodiversity Records 2: e84.
- Gökova ETBAR. (2016). Gökova Doğal Sit Alanları Ekolojik Temelli Bilimsel Araştırma Raporu. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü Muğla İli Doğal Sit Alanlarının Ekolojik Temelli Bilimsel Araştırma Projesi
- Görk, G., Karataş, A., Görk, Ç. & Ceylan, O. (2009). Gökova Özel Çevre Koruma Bölgesinde Yer Alan Gökova İç Körfezi ve Sedir Adası İçin Tüm İlgililerin İşbirliği ile Bütünleşik Yönetim Eylem Planının Hazırlanması ve Uygulanması, SMAP III Gökova Projesi.
- Günay, T., (1993). Yatağan Termik Santralı’nın Çevre Kızılcım (Pinus brutia Ten.) Ormanlarına Verdiği Zararlar ve Gaz Etki Alanları ile Kül ve Toprak Atık Alanlarında Yürütölen İyileştirme Çalışmaları.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- International Symposium on *Pinus brutia* Ten. Papers, 18-23 October 1993 Marmaris-Turkey: 774-782.
- Güner, İ. & Ertürk, M. (2005). Fethiye'de Yaylalar ve Yaylacılık. *Doğu Coğrafya Dergisi* 10 (14): 141-178.
- Gürlek, M.E. (2015). Present distribution and a new locality record of the invasive freshwater mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) (Gastropoda: Tateidae) in Turkey. *Ecologia Montenegrina* 2 (3): 191-193.
- Hızal, E. & İnan, M. (2012). İstilacı Bir Böcek Türü *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910). *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* Cilt: 14, Sayı: 21: 56-61.
- <http://www.heywhatsthat.com/layers.html> (Erişim Tarihi: 9 Eylül 2021)
- İkiel, C. (2004). Muğla'nın Coğrafi Özellikleri. *Muğla Kitabı (Arkeoloji, Tarih, Coğrafya)* (Hazırlayan: A., A. Çınar), s: 15-25, İzmir.
- İlemin, Y. (2015). Bafa Gölü Çevresi Ve Beşparmak Dağları'nın Faunistik Açından Değerlendirilmesi. *Bafa Gölü Havzasında Toplum Destekli Ekoturizm Faaliyetlerinin Belirlenmesi Projesi Raporu*, s: 203-243.
- İlemin, Y. (2020). Muğla İli Memeli Faunasına Katkıları. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi* 9 (3), 1153-1165.
- Kantarıcı, M.D. (1994). Kerme Körfezi Çevresindeki Arazinin Nitelikleri, Kullanımı ve Termik Santrallardan Kaynaklanan Sorunlar Üzerine Bir İnceleme. *Gökova Körfezi Çevre Sorunları ve Çevre Yönetimi Sempozyumu*, 28-30 Haziran 1994, s: 183-208.
- Karaöz, M.Ö. & Tolunay, D. (1997). Effects of Yeniköy Thermic Power Plant on calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) Forests in Yeniköy-Muğla-Turkey. *Proceedings of the XI World Forestry Congress, Antalya, Vol. 1 A*, 187, 1997.
- Kaska, Y. (2021). Deniz Kaplumbağaları Koruma Çalışmalarını İklim Değişikliği Nasıl Değiştirecek? (Kitap bölümü) (Eds: Salıhoğlu, B., Öztürk, B.). *İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye.*
- Kaska, Y., Ilgaz, Ç., Özdemir, A., Başkale, E., Türkozan, O., Baran, I. & Stachowitsch, M. (2006). Sex ratio estimations of loggerhead sea turtle hatchlings by histological examination and nest temperatures at Fethiye beach, Turkey. *Naturwissenschaften* 93: 338-343.
- Kıraç, C.O., Orhun, C., Toprak, A., Veryeri, N.O., Galli-Orsi, U., Ünal, V., Erdem, M., Çalca, A., Ergün, G., Suseven, B., Yalçın, A.C., Manap, E., Kızılkaya, Z., Battal, M.K., Savaş, Y., Dessane, D., Yıldırım, Z.D., Veryeri, N.G., Kaboğlu, G., Çağlayan, S., Özden, E. & Güçlüsoy, H. (2010). Gökova Özel Çevre Koruma Bölgesi Kıyı ve Deniz Alanları Bütünleşik Yönetim Planlaması. 8. Türkiye Kıyıları Ulusal Konferansı (KAY Türk Milli Komitesi) 29 Nisan – 1 Mayıs 2010, Trabzon.
- Körüklü, S.T. (1997). Babadağ (Fethiye-Muğla) Florası. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde hazırlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Kumlutaş, Y., Ilgaz, Ç. & Candan, K. (2015). Fethiye-Göcek (Muğla) Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin Herpetofaunik Çeşitliliği. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi* 6 (Özel Sayı 2): 155-162.
- Kuru, M., Balık, S., Ustaoglu, M.R., Ünlü, E., Taşkavak, E., Gül, A., Yılmaz, M., Sarı, H.M., Küçük, F., Kutrup, B. & Hamalosmanoğlu, M. (2001). Türkiye'de Bulunan Sulak Alanların Ramsar Sözleşmesi Balık Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi, *Proje Kesin Raporu*, s: 55-58.
- Küçük, F., Güllü, İ. & Güçlü, S.S. (2018). Antalya Havzası Akarsularındaki Yılan balığı Göçleri Üzerine Antropojenik Baskılar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9(Ek Sayı 1): 285-296.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Leadley, P., Pereira, H.M., Alkemade, R., Fernandez-Manjarres, J.F., Proenca, V., Scharlemann, J.P.W. & Walpole, M.J. (2010). Biodiversity scenarios: projections of 21st century change in biodiversity and associated ecosystem services. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series no. 50, 132 pages.
- Mantikçı, M. (2021). Denizlerdeki Isınmanın Plankton Solunumu ve Birincil Üretime Etkisi (Kitap bölümü) (Eds: Salıhoğlu, B., Öztürk, B.). İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye.
- MEA. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment, World Resources Institute, Washington, DC.
- MGM. (2021). Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre Şubat-Temmuz 2021 tarihleri arasındaki SPI yöntemi ile oluşturulmuş meteorolojik kuraklık haritası. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx> (Erişim Tarihi: 11 Eylül 2021).
- Muğla İli Çevre Durum Raporu. (2020). Muğla İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu. Muğla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü Çevre Yönetimi Ve Denetimi Şube Müdürlüğü.
- Muğla OBM. (2019). Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Orman Yangınları ile Mücadele 2019 Yılı Eylem Planı. https://muglaobm.ogm.gov.tr/SiteAssets/Lists/Duyurular/NewForm/YANGIN%20EYLEM%20PLANI_2019.pdf (Erişim Tarihi: 15 Aralık 2021)
- Muğla Özel Çevre Koruma Müdürlüğü. (2008). Datça Bozburun Özel Çevre Koruma Bölgesinde Yayılış Gösteren Datça Hurması (Phoenix theophrasti) Türünün Biyolojik Çeşitlilik Yönünden Korunması Ve İzlenmesi Projesi Final Raporu. Çevre Ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Muğla Özel Çevre Koruma Müdürlüğü.
- OGM. (2020). <https://oduhservis.ogm.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 11 Eylül 2021)
- OGM. (2021a). Ormanlık İstatistikleri (2020). Ankara: Orman Genel Müdürlüğü. <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler> (Erişim Tarihi: 05 Eylül 2021).
- OGM. (2021b). Orman Genel Müdürlüğü Orman Yangınları sunumu, 15 Ağustos 2021.
- Okuş, E. & Yüksek, A. (2006). Gökova Özel Çevre Koruma Bölgesinin Kıyı ve Deniz Alanlarının Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti Projesi Final Raporu. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı tarafından İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü’ne hazırlatılan proje.
- Oskay, F., Lehtijärvi, A., Doğmuş-Lehtijärvi, H.T. & Aday Kaya, A.G. (2014). Değişen Dünya’da orman patojenleri; yabancı istilacı türler ve ülkemiz ormancılığı üzerindeki tehditler. Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu 7-9 Nisan 2014.
- ÖÇKB. (2020). <https://ockb.csb.gov.tr>
- Örücü, Ö.K. (2019). Phoenix theophrasti Gr.’nin iklim değişimine bağlı günümüz ve gelecekteki yayılış alanlarının MaxEnt Modeli ile tahmini ve bitkisel tasarımda kullanımı. Türkiye Ormancılık Dergisi, 20 (3): 274-283.
- Özdemir, N. & Dirican, S. (2006). Muğla İlinde Kültür Balıkçılığı ve Sorunları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 23, Ek (1/2): 283-286.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı. (2007). Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Biyolojik Zenginliğinin Tespiti ve Yönetim Planının Hazırlanması, Kesin Rapor, 2007. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı.
- Özhatay, N. (2006). Türkiye’nin BTC Boru Hattı Boyunca Önemli Bitki Alanları, BTC Şirketi, İstanbul
- Özhatay, N., Byfield, A. & Atay, S. (2005). Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı. WWF Türkiye, İstanbul.
- Öztürk, C., Alkan, S. & Kaşık, G. (2018). Anadolu’da Mantar Kültürü. II. Uluslararası Kültürel Miras ve Turizm Kongresi 3-5 Mayıs 2018 Taşkent Özbekistan, s: 340-347.
- Pereira, H.M., Navarro, L.M. & Martins, I.S. (2012). Global Biodiversity Change: The Bad, the Good, and the Unknown. Annual Review of Environment and Resources, 37: 25-50.
- Pirhan, A.F. (2010). Akdağ (Fethiye) Flora ve Vejetasyonu. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde hazırlanmış Doktora Tezi.
- Savaş Y., Kırac, C.O., Veryeri, N.O. & Güçlüsoy, H. (1998). Akdeniz fokunun Bodrum Yarımadası’nda durumu. Bodrum Yarımadası Çevre Sorunları Sempozyumu. Bodrum. 15–19 Şubat 1998
- Savaş Y., Kırac, C.O., Veryeri, N.O. & Güçlüsoy, H. (1998). Akdeniz fokunun Bodrum Yarımadası’nda durumu. Bodrum Yarımadası Çevre Sorunları Sempozyumu. Bodrum. 15–19 Şubat 1998
- Sezgin, Ç. (2016). Sıcaklığın iribaş deniz kaplumbağası (Caretta caretta L.) yavru cinsiyet oranlarına ve ergin göçlerine etkisinin incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 93 s.
- Şaşı, H. & Yabanlı, M. (2015). Bafa Gölü’nün Biyo-Çeşitliliği Ve Çevresel Sorunları. Bafa Gölü Havzasında Toplum Destekli Ekoturizm Faaliyetlerinin Belirlenmesi Projesi Raporu, s: 96-132.
- TOB. (2018). Toprak Organik Karbonu Projesi Teknik Özet. ÇEM, BİLGEM-YTE. Ankara.
- TOB. (2021). <http://corinecbs.tarimorman.gov.tr/corine>
- TOB. (2021). <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri> (Erişim Tarihi: 11 Eylül 2021)
- Tolunay D. (2018). Ekosistemler üzerindeki baskılar ve çözüm önerileri. Doğa Hakları Çalıştayı 8-9 Aralık 2018, Muğla, Muğla Büyük Şehir Belediyesi.
- Tolunay D. (2019b). Madencilik ve İklim Krizi Arasındaki İlişkiler. Madencilik Konuşuyoruz Çalıştayı 8-9 Aralık 2019, Muğla, Muğla Büyük Şehir Belediyesi. s.66-88.
- Tolunay, D. (2020). Trakya’daki Bazı Projelerin Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporlarının Değerlendirilmesi, Journal of Environmental and Natural Studies, Volume 2 (1): 46-62.
- Tolunay, D. (2003). Dendroclimatological investigation of the effects of air pollution caused by Yatagan Thermal Power Plant (Mugla-Turkey) on annual ring widths of Pinus brutia trees. Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 12, No. 9, 1006-1014.
- Tolunay, D. (2019a). İklim Değişikliğinin Ekolojik Sistemlerdeki Yeri. İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN).
- Tonay, A.M. & Gül, B. (2021). İklim Değişikliği ve Deniz Memelilerine Etkisi (Eds: Salihoğlu, B., Öztürk, B.). İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye.
- Topal, E., Özsoy, N. & Şahinler, N. (2016). Küresel Isınma ve Arıcılığın Geleceği. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (1): 112-120.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Tuzlacı, E. (1998). Bodrum Yarımadası Florası ve Vegetasyonu Üzerinde Bazı Gözlemler. Bodrum Yarımadası Çevre Sorunları Sempozyumu. Bodrum. 15–19 Şubat 1998.
- Türk, E. (2015). Muğla Bölgesi’ndeki Balık Çiftlikleri Çevresinden Avlanan Balıklarda Tetrasiklin Aranması. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakoloji-Toksikoloji (VET) Anabilim Dalında hazırlanmış Doktora Tezi.
- Türkeş, M. (2013). İklimsel Değişimlerin Ve Orman Yangınlarının Muğla Yöresi’ndeki Doğal Çevre, Doğa Koruma Alanları Ve Biyotaya Etkilerinin Bir Ekolojik Biyocoğrafya Çözümlemesi. Ege Coğrafya Dergisi, 22/2 (2013), 57-76.
- TVK. (2020) <http://www.says.gov.tr/istatistik> (Erişim Tarihi: 11 Eylül 2021)
- Uysal, İ. & Boz, B. (2018). Türkiye’deki En Tehlikeli İstilacı Yabancı Türler ve Türkiye’deki Zehirli Denizel Yabancı Türler Raporu, Eylül 2018, 2. Basım
- Ürker, O. (2015). Bafa Gölü Çevresi Ve Beşparmak Dağları Vegetasyonu Ve Florası Araştırma Raporu. Bafa Gölü Havzasında Toplum Destekli Ekoturizm Faaliyetlerinin Belirlenmesi Projesi Raporu, s: 133-202.
- Vacchi, M., Montefalcone, M., Bianchi, C.N., Morri, C. & Ferrari, M. (2012). Hydrodynamic constraints to the seaward development of Posidonia oceanica meadows. Estuarine Coastal and Shelf Science 97: 58-65.
- Varela, M.R., Patrício, A.R., Anderson, K., Broderick, A.C., DeBell, L., Hawkes, L.A., Tilley, D., Snape, R.T.E., Westoby, M., J. & Godley, B.J. (2019). Assessing climate change associated sea-level rise impacts on sea turtle nesting beaches using drones, photogrammetry and a novel GPS system. Global Change Biology 25:753–762.
- Yarar, M. & Magnin, G. (1997). Türkiye’nin önemli kuş alanları. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul.
- Yerli, S.V. & Fidansoy, N.S. (2021). Küresel Isınmanın Su Ürünlerine Etkileri (Eds: Salihoğlu, B., Öztürk, B.). İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye.
- Yörük, A. & Şahinler, N. (2013). Küresel Isınmanın Balarıları Üzerine Olası Etkileri. Uludağ Arıcılık Dergisi 13 (2): 79-87.





HALK SAĞLIĞI

iklime uyum



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

9. HALK SAĞLIĞI

İklim değişikliğinin sağlık etkilerini ortaya koyabilmek için öncelikle neleri etkilediğini gözden geçirmek gerekir. Sağlık beden, ruh ve sosyal açıdan tam bir iyilik halidir. Sağlığı etkileyen her bir etken; beden, ruh ve sosyal iyilik halini etkiler. Etkiyi ölçmek için etki alanlarını ve göstergeleri analiz etmek gerekir. Sağlığın iklim belirleyicileri Şekil 9-1'de yer almaktadır. İklim tehlikeleri "Pilot Şehirler için Çoklu Tehlike Değerlendirmesi ve Ekstrem İklim İndisleri" raporunda detaylı şekilde incelenmiştir (İklim Uyum Projesi, 2021).



İklim değişikliğinden kaynaklanan ve sağlık açısından ele alınması gereken tehlikeler ve etkileri aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.



Şekil 9-2: İklim Değişikliğinin Sağlık Etkileri

İklim tehlikelerinin sağlığa etkileri ile ilgili mücadelede sağlık hizmeti sunan merkezlerin dengeli dağılıma sahip olmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sağlık hizmetleri temel kamu hizmetlerinden birisidir. 1930 yılında yayınlanan Umumi Hıfzıssıhha Kanunu tarafından düzenlenmektedir. Türkiye'de yaygın bir sağlık hizmeti modeli ve yerleşik sağlık hizmet kültürü mevcuttur. Sağlık Bakanlığı merkez teşkilatının illerde yapılanması İl Sağlık Müdürlükleri çatısı altında yapılandırılmıştır. İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkisinin önlenmesi ve sağlık sektörünün iklim değişikliğinin etkilerinden korunmasına yönelik merkez teşkilat yapısında önemli yapılar "Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü" altında yer almaktadır. İklim değişikliğinin sağlık üzerine olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik strateji ve eylem planı çalışmaları 2010 yılında başlamıştır. 2015 yılında da 2019 yılına kadar eylemlerin yer aldığı strateji ve eylem planı yayınlanmıştır. İller söz konusu strateji doğrultusunda, il ve ilçe düzeyinde eğitimlerine başlamışlardır. Disiplinler ve sektörler arası iş birliği ile çalışmalar yürütülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

9.1. Sağlık sektörünün Muğla’daki Durumu

9.1.1. Sağlık Sektörünün Büyüklüğü ve Etkileri (Sosyal, Ekonomik, Çevresel, vb.)

Muğla’nın nüfus ve demografik yapısı sağlığın iklim belirleyicileri arasında yer alan “maruziyet”i ortaya koymaktadır. Uluslararası düzeyde karşılaştırmaya göre çocuk bağımlılık oranına ve Türkiye karşılaştırmasına göre yaşlı bağımlı oranına dikkat etmek gerekmektedir. Bağımlı grupların etkilenebilirlik düzeylerinin mevcut durumunun tespiti, izlenmesi ve projeksiyonları sayesinde Muğla’nın sağlık sektörüne yönelik iklime uyum planları daha gerçekçi hazırlanabilecektir.

Sağlığın sosyal belirleyicilerinin en önemlileri eğitim ve ekonomidir. Eğitim düzeyine göre sağlığın geliştirilmesi çalışmaları planlanır ve uygulanır. Muğla’nın eğitim düzeyi bölüm 4.2’de yer almaktadır. Eğitim düzeyine ek; turizm alanında ve tarımda yöreye özgü ürünlerin üretiminde, istihdam ve gelir getirici işlerde çalışanların olması bireysel ve toplum sağlığında tam iyilik haline ulaşmada katkı sağlar. 2021 yılında COVID-19 pandemisi ve yaşanan orman yangınları nedeniyle sağlığın sosyal belirleyicilerinin ani, beklenmeyen ve belirli bir süre etkileneceği düşünülmektedir.

9.1.2. Bireysel ve Toplumsal Sağlık Düzeyi

Muğla’nın “bireysel ve toplumsal sağlık düzeyi”ni inceleyebilmek için iklim değişikliğinin sağlık etkilerini değerlendirmede kullanılan temel göstergeleri incelemek gereklidir. Temel göstergeler sırası ile aşağıda listelenmiş, kullanıma açık veriler kullanılarak aşağıdaki göstergeler üzerinden yorumlar yapılmıştır.

Kutu 9-1 İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerini Değerlendirmede Kullanılan Temel Göstergeler

- Yaşam beklentisi, sağlıklı yaşam beklentisi
- Hastalık yükü
- Tetikte olunması gereken bulaşıcı hastalıklar
 - *İklime duyarlı bulaşıcı hastalıklar
 - Sıtma
 - Göz ardı edilen tropikal hastalıklar
 - Şehre özgü sağlığın iklim belirleyicilerine göre değişen bulaşıcı hastalıklar
 - *Toplumu zayıf düşüren diğer bulaşıcı hastalıklar
 - TBC
 - HIV/AIDS
 - Hepatit B
- Çocuk ölümleri (bebek, beş yaş altı)
- Anne ölümleri
- Bulaşıcı olmayan hastalıklar
- Yaralanmalar
- Cinayetler
- Kasıtsız zehirlenmeler
- Trafik kazaları
- İntiharlar
- Sağlık için riskli durumlar
 - *Çocuk malnutrisyonu
 - *Kadınlarda anemi
 - *Şiddet
 - *Fiziksel inaktivite, obezite
 - *Hipertansiyon
 - *Kötü alışkanlıklar (sigara, alkol, trans yağlar vb.)
 - *Çevresel risk faktörleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- * Su, sanitasyon, hijyen
- Kapsayıcı sağlık
 - *Sağlık hizmetleri
 - *Sağlık bütçesi
 - *Üreme, yeni doğan, bebek, çocuk sağlığı
 - *Bağışıklama
 - *Yaşlılık
 - *Sağlık insan gücü
 - *Sağlık sigortası
 - *Sağlık teknolojilerine erişim
 - *Sağlık acilleri

Yaşam Beklentisi, Sağlıklı Yaşam Beklentisi

Muğla'ya ait "sağlıklı yaşam beklentisi" verisi yoktur.

Hastalık Yükü

Hastalık yükü, bir hastalığın nüfustaki etkisidir; mortalite (ölüm), *morbidity (hastalık)*, maliyet gibi farklı göstergeler yardımıyla ölçülür. Bu sayede farklı bölge ve ülkelerde hastalık durumları karşılaştırılabilir. Aynı zamanda gelecekte oluşacak sağlık ihtiyacının belirlenmesini mümkün kılar. Hastalık yükü ölçülmesinde en çok kabul gören iki yöntem; QALY ve DALY ölçeklemeleridir. *QALY, bir hastalığa bağlı kaybedilen yaşam kalitesini ölçeklendirir; DALY ise bir hastalık, sakatlık veya erken ölüm sebebiyle kaybedilen sağlıklı yaşam yıllarının ifadesidir* (Hessel, 2008).

Hastalık yükü açısından incelendiğinde; ölüm nedenleri arasında birinci sırada dolaşım sistemi hastalıkları yer almakta; onu malign ve benign neoplaziler takip etmektedir (Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri 2019, 2020). Tüm ölüm nedenleri arasında dolaşım sistemi hastalıkları %32,8'i; neoplaziler %19,5'i oluşturmaktadır. Nüfusun demografik yapısı göz önüne alındığında en sık görülen hastalıkların ileri yaş ile uyumlu olması şaşırtıcı değildir.

Tetikte Olunması Gereken Bulaşıcı Hastalıklar

İklim Duyarlı Bulaşıcı Hastalıklar

Sıtma: Ortalama sıcaklıklardaki artışların sıtmanın vektörel kapasitesinde azalmaya sebep olduğuna dair araştırmalar bulunmaktadır (Murdock, Sternberg, & Thomas, 2016). Yıllık vaka sayılarındaki azalma da bunu destekler niteliktedir. Muğla ilinde genel trend kuraklık yönüne doğru olsa da, yoğun buharlaşmanın getireceği ani ve fazla miktardaki yağışların bölgede sıtma insidanslarını etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Gözardı edilen tropikal hastalıklar: Batı Nil Virüsü (WNV) ise daha ılık geçen kış ayları, kurak ve daha sıcak geçen yaz ayları nedeniyle yukarı enlemlerdeki coğrafyalara doğru yayılım göstermektedir. WNV taşıyıcısı Culex cinsi sivrisineklerin kuraklaşan su kanallarında daha fazla üremesi, kuraklık sebebiyle kurbağa gibi avcılarının sayısının azalması ve kuşların su kanalları çevresinde toplanması ile virüsün taşınmasının artması, WNV görülme sıklığında artışa sebep olmaktadır (Epstein, 2001).

Şehre özgü sağlığın iklim belirleyicilerine göre değişen bulaşıcı hastalıklar: *Leishmania:* Muğla'nın çevre köy ve ilçelerinde tespit edilen kum sineği türlerinin Leishmania vektörü olabileceği bilinmektedir (Pekağırbaş, ve diğerleri, 2021). Şehrin göç alması, iklim değişiklikleri sonucu artan sıcaklıklar ve kuraklık, yaz aylarında bölgede Leishmania endemisi görülme riskini arttırmaktadır. Riskli bölgelerdeki halkın Leishmania ile ilgili bilgilendirilmesi ve sağlık personellerinin farkındalığının artırılması önem arz etmektedir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Gastroenterit: Dünya çapında gastroenterit sebepli ölümlerin 2015 yılında 1,3 milyon olduğu tahmin edilmektedir (Troeger, ve diğerleri, 2017). 2030-2050 yıllarında da, iklim değişikliği nedeniyle 48.000 daha fazla ishalden ölüm beklenmektedir (Climate change and health, 2018). Özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki nüfusları etkileyen gastroenterit salgınları doğrudan temiz gıda ve içme suyuna ulaşım ile ilişkilidir. Önümüzdeki yıllarda su kıtlığı ve yer altı sularının kirlenmesi ile daha sık ishal salgınları ile karşılaşmayı öngörmek ve etkene yönelik tanı ve tedavi yöntemleri üzerinde yoğunlaşmak gerekmektedir. Yapılan incelemelerde; Bodrum yarımadası gibi mevsimsel nüfus yoğunluğu artışı yaşanan bölgelerde, özellikle buharlaşmanın da artışıyla birlikte, yeraltı su seviyelerinin azaldığı, deniz suyu ile yeraltı suları arasında geçişler yaşandığı görülmüştür (Baba & Tayfur, 2011). Özellikle yaz aylarında gerçekleşen ishal salgınları, sıcak havanın getirdiği yoğun su kaybı ile bebekler, çocuklar ve yaşlılar için akut böbrek yetmezliği ve ölüm riski doğurmaktadır. Yaz aylarında oluşabilecek salgınlara karşı önlem alınması hem bölge turizminin etkilenmemesi hem de çocuk ve yaşlılar gibi hassas grupların korunması için önemlidir.

Toplumu Zayıf Düşüren Diğer Bulaşıcı Hastalıklar

İklim değişikliğinin etkileri, bu nedenle yeniden ortaya çıkan veya yeni görülen hastalıklar ve toplumların iklim değişikliğine uyum faaliyetleri göç olayının desenini değiştirecektir. Tüberküloz, Hepatit B ve Cinsel yolla bulaşan hastalıklar hem göçün nedeni olabilecekler hem de göç nedeniyle artış gösterebileceklerdir. Toplumların, iklime duyarlı kalkınma politikaları geliştirerek, etkilenen bölgelerdeki göç ihtiyacını azaltması gerekecektir (McMichael, 2015). Muğla ilindeki kayıtlı Suriyeli mültecilerin il nüfusuna oranı %0,92 (2016) ile Türkiye oranının (%3,55) oldukça altındadır (2016 Türkiye Göç Raporu, 2017, s. 80). Fakat 2005-2016 yılları arasında insan ticareti mağdurlarının tespit edildiği ilk 10 ilden birisidir (2016 Türkiye Göç Raporu, 2017, s. 90). İnsan kaçakçılığı için yoğun olarak tercih edilen bir il olması, bulaşıcı hastalıklar açısından il nüfusunu tehdit etmektedir.

Bebek Ölümleri

Bebek ölüm hızı "*bir toplumda bir yılda canlı doğan ve bir yaşını tamamlamadan ölen bebek sayısının aynı toplumda aynı yıl içerisinde canlı doğan bebek sayısına oranının 1.000 ile çarpımı sonucu elde edilmektedir*" (Bora Başara, ve diğerleri, 2021, s. 33). Toplumların sağlık düzeyini karşılaştırmak için anne ölüm oranı ile birlikte kullanılır. Beş yaş altı ölüm hızı *bir toplumda bir yılda beş yaşını tamamlamadan ölen çocuk sayısının, aynı toplumda aynı yıl içerisinde canlı doğan bebek sayısına oranının 1.000 ile çarpımı sonucu elde edilir.* (Bora Başara, ve diğerleri, 2021, s. 33).

Muğla bebek ölümlerinde binde 6,9-8,2 aralığında yer almaktadır. Muğla ilinde 2011-2015 yıllarında yaşanan bebek ölümleri ile ilgili araştırma, bebeklerin izlem tedavi ve yoğun bakım hizmetlerinde yetersizlikler olabileceğini öne sürmüştür (Öngören, Aydoğdu, & Ceyhan, 2018). Muğla'nın da içinde yer aldığı Ege Bölgesi'nde beş yaş altı ölüm hızı Türkiye ortalamasının altındadır (Şekil 9-3). İklim değişikliğinin sağlık etkileri açısından kırılgan gruplar arasında beş yaş altı çocuk ölümlerinin izlenmesi önemlidir. 2020-2030 yılları arasında, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin yol açacağı beslenme yetersizliği nedeniyle, özellikle Muğla'da binde 9,3'lük ölüm hızının artmaması için önlemler alınmalıdır. (Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri 2019, 2020). Bu hızın izlenmesi sırasında görülecek ani artışlarda, iklim değişikliğinin Muğla'daki etkileri doğrultusunda, beş yaş altı çocuk nüfusuna sahip aileler yaşam koşulları açısından izlemeye alınmalıdır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



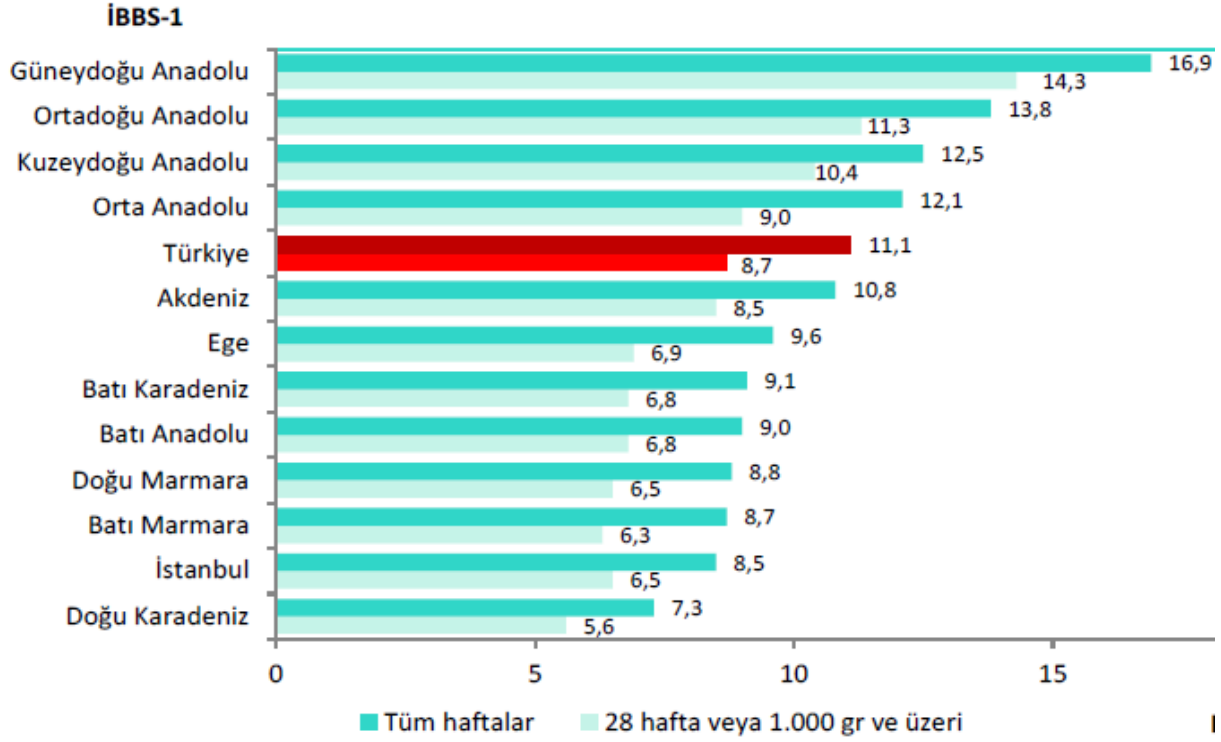
İklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 9-3: Bölgelere göre Beş Yaş Altı Ölüm Hızı (1000 Canlı Doğumda)

Kaynak: (Bora Başara, ve diğerleri, 2021)

Tablo 9-1: Muğla’da Çocuk Ölümleri, Türkiye Karşılaştırması, Binde (2019)

Yaşlar	Türkiye	Muğla
Bebek Ölüm Hızı	9,1	7,7
5 Yaş Altı Ölüm Hızı	11,2	9,3

Kaynak: (Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri 2019, 2020)

Anne Ölümleri

Anne ölümleri anne ölüm oranı göstergesi ile izlenir. Anne ölüm oranı “bir toplumda bir yılda gebelik ve /veya gebeliğin ağırlaştırdığı herhangi bir sebeple ölen anne sayısının aynı toplumda aynı yıl içerisinde canlı doğan bebek sayısına oranının 100.000 ile çarpımı sonucu elde edilir” (Bora Başara, ve diğerleri, 2021, s. 33).

Anne ölümleri açısından Muğla “=0” düzeyindedir. (Bora Başara, ve diğerleri, 2021, s. 25)

Kasıtsız Zehirlenmeler

Önemli ve önlenabilir bir halk sağlığı sorunu olan zehirlenmeler; en sık gıda, ilaç, temizlik malzemeleri ve karbonmonoksit gibi gaz ürünleri sonucunda gerçekleşmektedir. Muğla ilinde gerçekleşen kaza sonucu zehirlenme olguları incelendiğinde en fazla risk altında olan grubun 19 yaş altı ergen-çocuk grubu olduğu ve bu grupta en çok gıda, ilaç ve koroziv maddeye bağlı zehirlenmelerin görüldüğü bildirilmiştir (Yürürdurmaz, Ünüvar Göçeoğlu, Kıymet, & Balcı, 2020). Hassas grup olan çocukların korunması için alınabilecek ev içi güvenlik önlemleri, ebeveyn ve çocuk bilgilendirmesi gibi önlemler değerlendirilmelidir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Trafik Kazaları

Muğla’da 2020 yılında 14.622 trafik kazası tespit edilmiştir (Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri 2020, 2021). Bu kazalarda 5305 kişi yaralanmış, 121 kişi ölmüştür. Türkiye’de 2020 yılında gerçekleşen kazaların %1,4’ü Muğla’da yaşanmıştır. Türkiye’de trafik kazası sebebiyle gerçekleşen yaralanmaların %2,34’ü; ölümlerin %2,48’i Muğla ilinde gerçekleşmiştir. Buna göre Muğla’da gerçekleşen kazaların daha büyük bir kısmı yaralanma ve ölüm ile sonuçlanmıştır. Yaralanma ve ölüm ile sonuçlanan kazaların, maddi hasarla sonuçlanan kazalara oranının azaltılması için alınabilecek önlemler değerlendirilmelidir. (Tablo 9-2). Trafik kazalarının nedenlerinin daha detaylı incelenmesi ve takibi yapılarak, iklim değişikliğine bağlı etkilerin kaza oluşması ve yaralanma-ölüm oranlarına etkisi ortaya konmalıdır.

Tablo 9-2: Muğla’da Trafik kazaları, 2020

Veriler	Türkiye	Muğla
Trafik Kazası	983.808	14.622
Yaralı Sayısı	226.266	5305
Ölü Sayısı	150.275	121

Kaynak: (Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri 2020, 2021)

İntiharlar

Muğla ili 2019 kaba intihar hızı binde 6,77 iken, bu oran Türkiye’de 4,12’dir (Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri 2019, 2020).

Sağlık için Riskli Durumlar

Kadınlarda Anemi

Dünya genelinde kadınlarda anemi görülme sıklığı %30’dur; bu oran gebe kadınlarda %42’ye kadar çıkabilmektedir (World Health Organization, 2008). Demir eksikliği anemisi (DEA) Türkiye genelinde özellikle çocuk ve kadınlar için tedavi ve hasta uyumu zor, nüks görülmesi sık bir hastalıktır. DEA’nin yanında, Muğla ili Beta Talaseminin de sık görüldüğü bir bölge olması sebebiyle, 1997 yılından itibaren anemi ve talasemi için tarama programları gerçekleştirmektedir. Devlet hastanesi bünyesinde talasemi birimi bulunmaktadır (Topal, Topal, Ceyhan, Azık, & Kocabaş, 2015) (Organizasyon Şeması, 2020).

Fiziksel İnavitve ve Obezite

Türkiye beslenme ve sağlık araştırması verilerine göre 2010 yılında Ege bölgesinde obezite görülme sıklığı %28,0 bulunmuştur (Türkiye’de Obezitenin Görülme Sıklığı, 2010). Muğla ilinde 2005 yılında yapılan bir başka çalışmada çocukluk çağı fazla kilo ve obezite oranları kız çocuklar için %7,6; erkek çocukları için %9,1 bulunmuştur (Süzek, Arı, & Uyanık, 2005). Günümüzde Türkiye’de 5-9 yaş arası fazla kilolu ve obez çocukların oranı %32,7’e kadar çıkmıştır (OECD, 2019). Çocukluk çağında obez olmanın yetişkinlikte de obezite için önemli bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. Çocukların sağlıklı beslenme ve düzenli spor yapma alışkanlıkları kazanması sağlanabilirse ileride obezitenin topluma getireceği hastalık yükü hafifletilebilir.

Hipertansiyon

COP24 raporuna göre orta-aşırı sıcaklık artışları günlük erken ölüm oranlarını belirgin arttırmakta ve erken ölümlerin %50’si Kardiyovasküler Sistem kaynaklı olmaktadır. Türkiye’nin Hipertansiyon prevalansı %30,3 bulunmuştur (Sengul, ve diğerleri, 2016). Muğla ili için ayrıca veri bulunamamıştır. Bölgede iklim değişikliklerine bağlı erken ölümlerin artmaması için Hipertansiyon ve ilişkili diğer kronik



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

hastalıklar ve sonuçları konusunda toplumun düzenli bilgilendirilmesi; takip ve tedavilerin aksatılmaması ve hastalık ile ilgili kayıt ve verilerin düzenli tutulması gerekmektedir.

Çevresel Risk Faktörleri

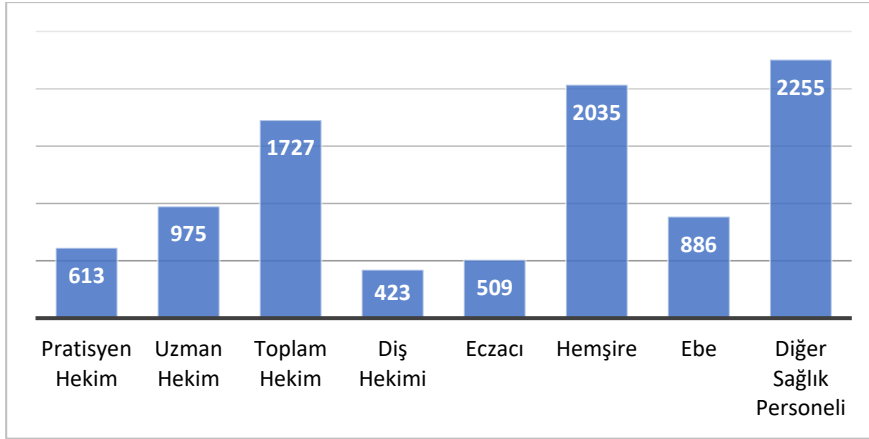
Su: WHO’ya göre belli başlı sağlık sorunları yaşanmadan, temel ihtiyaçların karşılanması için kişi başı günlük 50- 100 litre su gerekmektedir (The Right to Water, Fact Sheet No.35, 2010). Gebeler, immun yetmezliği olan kişiler gibi hassas gruplar için bu miktar artmaktadır. Muğla için gelecekte nüfus artmaya devam ederken, kuraklık ile su miktarlarında azalma yaşanacaktır. Bodrum gibi turizm nedeniyle mevsimlik nüfus artışının yoğun yaşandığı bir ilçede, şu an var olan su rezervinin 2030 yılına kadar yetebileceği, yörede bulunan tüm kaynaklar yönlendirilse bile 2050’ye kadar yetebileceği öngörülmüştür (Koç, Bayazıt, & Bakış, 2020). Şehrin potansiyel su kaynaklarının belirlenip, ıslah edilmesi; aynı zamanda bölgedeki hane halklarının su tüketimleri konusunda bilinçlendirilmesi önemlidir.

Yaşanan büyük çaplı orman alanı kayıplarının, bölge için hazırlanan yağış ve kuraklık ile ilgili gelecek projeksiyonlarını nasıl etkileyeceğinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Yoğun orman alanı kaybının bölgedeki buharlaşmayı azaltacağı ve yağış miktarlarında azalmaya katkı sağlayacağı göz önüne alınarak bölge suyunun korunması için acil önlemler almak gerekmektedir. Su kıtlığı toplum hijyenin sağlanamaması, su ve gıdayla ilişkili hastalıkların başlaması gibi kısır bir döngü başlatacaktır.

Kapsayıcı Sağlık

Sağlık hizmetleri

2019 Sağlık Bakanlığı istatistiklerine göre, Muğla’da 308 aile hekimliği birimi ve 21 hastane bulunmaktadır. Türkiye’de 10.000 kişiye düşen yatak sayısı 28,6 iken, Muğla’da 21,0’dır. Türkiye’de nitelikli yatak oranı 74,7 iken, bu oran Muğla’da %78,3’tür. Sağlık hizmetleri sunumunda insan gücü dağılımı **Şekil 9-4**’te yer almaktadır. Muğla 2019 yılı itibariyle toplam 1727 hekim sayısı ile Türkiye’de 23’üncü sırada yer almaktadır.



Şekil 9-4: Muğla Sağlık İnsan Gücü, 2019

Kaynak: (Bora Başara, ve diğerleri, 2021)

Muğla’da 46 adet 112 istasyonu bulunmaktadır. İstasyon başına düşen nüfus açısından Muğla Türkiye’de 42. sırada yer almaktadır. 89 adet 112 ambulansı bulunmaktadır. Ambulans başına düşen





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

nüfus açısından 33. sıradadır. Muğla’da bulunan bazı kamu hastanelerine yapılan acil başvuruları ve hastane rolleri tabloda verilmiştir (2017 Yılı Ocak-Ekim Dönemi Acil Servislere İlişkin Veriler, 2017).

Tablo 9-3: Muğla ilinde 2017 yılı Ocak-Ekim Dönemi Acil Servislere Başvuru

Hastane	Rolü	Acil Servis Başvuru Sayısı	Kendi rol sınıfı içerisinde sıralaması
Sıtkı Kocaman E.A.H.	A1	151.922	52.
Bodrum Devlet Hastanesi	B	155.301	57.
Fethiye Devlet Hastanesi	B	140.301	75.
Marmaris Devlet Hastanesi	C	105.004	22.
Ortaca Devlet Hastanesi	C	92.609	35.
Yatağan Devlet Hastanesi	C	66.174	82.
Köyceğiz Devlet Hastanesi	D	53.328	30.
Datça Devlet Hastanesi	D	30.174	94.

Kaynak: (2017 Yılı Ocak-Ekim Dönemi Acil Servislere İlişkin Veriler, 2017)

Aynı rapora göre 2017 yılı Ocak-Ekim aylarında en çok sevk alan ilk 100 hastane listesinde, Fethiye Devlet Hastanesi 8460 sevk ile 72.; Sıtkı Kocaman Eğitim Araştırma Hastanesi 7718 sevk ile 88.; Bodrum Devlet Hastanesi 7162 sevk ile 100. sırada yer almıştır.

Muğla ilinde kişi başı hekime başvuru sayısı 9,7; Türkiye’de bu oran 9,8’dir. Muğla ilinde 975’i uzman, 613’ü pratisyen, 139’u asistan olmak üzere 1727 hekim bulunmaktadır. 100 bin nüfusa düşen hekim sayısı 175’tir. Türkiye ortalaması her 100 bin kişi için 193 hekim iken, OECD ülkelerinin ortalaması 100 bin nüfusa 350 hekimdir (OECD, 2019). Nüfusa oranla hekim sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. Bölgede özel hastane sayısının fazla oluşu, bölgenin sağlık sistemine talebinin fazla olduğunu göstermektedir. Ancak özel hastaneler daha çok poliklinik hizmetleri üzerine yoğunlaşmakta ve doğal afetler ve salgın gibi durumlarda gerekli sağlık talebini tamamen kamu hastanelerine bırakmaktadır. Bu haliyle sağlık sektörünün bölge halkı için yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Turizmin aktif olduğu Mayıs-Eylül aylarında bölgede yaşanan nüfus yoğunluğu ile bölgedeki sağlık sisteminin kapasitesinin çok aşılması da önemli bir sorundur.

Muğla İl Sağlık Müdürlüğü bünyesinde çevre sağlığı birimi yer almaktadır. (Organizasyon Şeması, 2020) Muğla’da 13 ilçe sağlık müdürlüğü bulunmaktadır. Çevre sağlığına yönelik hizmetler bu yapılarla sağlanmaktadır. 2021 yılı verilerine göre; Muğla’nın sahillerinde 106 plajda mavi bayrak bulunmaktadır (Mavi Bayrak, Türkiye, 2021). Yedi marina, dört bireysel yat da mavi bayrak sahibidir. 2021 yılı Türkiye mavi bayraklı plaj sıralamasında ikinci, marinalarda birinci sıradadır. İlde bir halk sağlığı laboratuvarı bulunmaktadır. Muğla’nın insani tüketim amaçlı suları, deniz, yüzme havuzu ve diğer çevre sağlığı ile ilgili parametreleri bu laboratuvarlarda analiz edilmektedir.

Muğla’nın değişken nüfus yapısı, yaşanan ve yaşanmakta olan çeşitli afetler nedeniyle kırılganlığının arttığı durumlara başa çıkmak için acil hizmetler altyapısı başta olmak üzere sağlık hizmetleri yapısını güçlendirmesi gerektiği görülmektedir. İklim değişikliğinin sağlık etkileri ile mücadelede ve uyum çalışmalarında, sağlığın geliştirilmesinde temel rolün birinci basamağa ait olmasıdır. Aile hekimliği birimleri ve ilçe sağlık müdürlüklerinin güçlendirilmesi önemlidir. Muğla ilinin coğrafi yapısı sebebiyle, özellikle turistik kıyı kesimleri üçüncü basamak sağlık hizmetlerine görece uzaktır. İlin ileri acil sağlık hizmetlerinin, ilin batısında Bodrum Devlet Hastanesi; merkezde Sıtkı Kocaman E.A.H’si; güney doğusunda Fethiye Devlet Hastanesi tarafından karşılandığı anlaşılmaktadır. B grubu hastanelerin personel kapasitesi ve hizmetlerinde iyileştirmeler, iklim değişikliği sebebiyle oluşacak doğal afetler, uzaması beklenen yaz sezonu ve turizmin tüm yıla yayılması hedefleri gibi faktörler düşünüldüğünde bölge için faydalı olacaktır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bağışıklık

Sağlık acillerinde örnek oluşturacak Covid-19 pandemisi sürecinde Muğla ili Türkiye’de aşılama oranlarının yüksek olduğu iller arasında yer almıştır. 06.08.2021 tarihli Covid-19 aşı verilerine erişimde Muğla ilinin aşılama oranı en yüksek il olduğu görülmüştür. (Covid-19 Aşısı Bilgilendirme Platformu, 2021). Muğla halkının aşılama bilincinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Toplumun çocukluk çağı aşılamalarına yaklaşımlarını öğrenmek için Muğla ili çocukluk çağı aşılama verilerine bakmak gerekmektedir. Muğla iline ait çocukluk çağı aşılama oranları verilerine ulaşılamamıştır.

Yaşlılık

Dünya’daki yaşlanma trendi Türkiye nüfusu için de aynı seyri göstermektedir. 65 yaş üzeri nüfusun bedensel, ruhsal ve sosyal iyilik hallerinin korunması; yaşlı nüfusun topluma getirdiği hastalık yükünün azaltılması için temel hedef olmalıdır. Muğla ili ortalama yaşam süresi en yüksek illerden biri olmasına rağmen, toplumdaki yaşlıların yaşam kaliteleri ve hastalık yüklerine ilişkin yeterli veri bulunmamaktadır. Muğla il merkezinde yaşayan yaşlıların yaşam kalitesi ile ilgili bir araştırma, eğitim düzeyi ve gelir seviyesi yüksek olan yaşlıların yaşam kalitesinin daha yüksek olduğunu; tek başına yaşayan yaşlıların yaşam kalitesinin daha düşük olduğunu göstermiştir (Çalıştır, Dereli, Ayan, & Cantürk, 2006). Yaşlı bireyler için geriatrik sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi; yaşlı bireylerin toplum içine dahil olmalarını sağlamak için sosyal destek mekanizmalarının arttırılması, iklim değişikliğine yönelik erken uyarı sistemlerinde, olay anında hızlı yanıt verme durumlarında ve olaylar bittikten sonra topluma kazandırma süreçlerinde bu gruba öncelik verilmesi önerilmektedir.

Muğla ilinin turizm potansiyelinin yanında sağlık turizmi potansiyeli de bulunmaktadır. 10. ve 11. 5 yıllık kalkınma planlarında bahsedilen medikal, termal ve geriatrik turizm sektörlerinin hepsi için potansiyele sahiptir.

Hiperbarik oksijen tedavisi, deniz seviyesindeki atmosferik basıncın üstünde %100 oksijen solutulması ile gerçekleştirilen; dekompresyon hastalığı, karbonmonoksit zehirlenmeleri, anaerobik bakteri enfeksiyonları gibi çeşitli endikasyonları olan bir tedavi yöntemidir (Leach, Rees, & Wilmshurst, 1998). Muğla ilinde Sıtkı Kocaman Eğitim araştırma Hastanesi ve Bodrum Devlet Hastanesinde Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezleri bulunmaktadır. Bodrum ilçesinde; tüplü dalış merkezleri yoğun faaliyet göstermekte, su altı turizmi yapılmakta, aynı zamanda Türkiye’nin tek Sualtı ve Arkeoloji Müzesi bulunmaktadır. Bodrum Devlet Hastanesi’nde 15.03.2010 tarihinden itibaren gerçekteşen 200 tedavinin 20 tanesi vurgun, geri kalan karbonmonoksit zehirlenmeleri ve dolaşım bozuklukları ile ilgilidir (Hiperbarik Oksijen Tedavisi - Basıncı Odası, 2018). Günümüzde Bodrum Devlet Hastanesi Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezi uzman doktor olmaması sebebiyle faaliyet göstermemektedir.

9.1.3. Muğla’da iklim değişikliğinin sağlık sektörüne mevcut ve beklenen etkileri

Sıcak ve Soğukla ilişkili Hastalıklar

Muğla ilinde gelecekte sıcaklıkların artması yönünde trend ile daha sıcak ve kurak yazlar, daha ılımlı kiş ayları beklenmektedir. Mevsimsel grip gibi kiş sezonunda gözlenen hastalıkların daha az görüleceği tahmin edilirken; yazın yaşanan sıcak dalgaları özellikle kendi bakımını yapamayan çocuklar, yaşlılar ve engelliler için ölümcül tehdit oluşturmaktadır (COP24 Special Report: Health&Climate Change, 2018). Bölgedeki Yaşlı Bakım Evleri, Kreşler ve Gündüz Bakım Evlerinin sayısının arttırılması, tek başına yaşayan yaşlı bireylerin sosyal destek mekanizması içersine alınması, kendi yaşamını idame ettirememesi halinde bakım evlerini tercih etmeleri için teşvik edilmeleri, toplumun iklim değişimlerine uyumu için önemlidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Ultraviyole Radyasyonun Yan Etkileri

Gün içinde açık alanda çalışan ve güneşe maruziyeti fazla olan çiftçi, turizm personeli, mevsimlik işçi gibi gruplar UV-B maruziyeti nedeniyle katarakt, cilt kanseri gibi hastalıklara daha yatkındırlar. Ozon tabakasındaki incelme sebebiyle Dünya yüzeyine daha fazla UV-B ışını ulaşmaktadır. Bu sebeple ilerleyen yıllarda güneş altında güvenli kalma süreleri kısılacaktır. Bu meslek gruplarının UV-B ışınlarının kümülatif etkilerinden korunması için önlem alınmalıdır.

Hava Kalitesindeki Değişimlerin Yol Açtığı Sağlık Sorunları

Muğla ilinde hesaplanan 2013 yılı Sera Gazı emisyonlarına bakılacak olursa, Termik santrallerin ve hava yolu taşımacılığının dahil edilmesi durumunda toplam emisyon 11.203.766 tCO₂'e eşdeğer bulunmuştur (Muğla İli 2013 Yılı Sera Gazı Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, 2013, s. 38). Bölgedeki toplam sera gazı emisyonunun %71’inden termik santral ve hava yolu ulaşımı sorumludur. Yatağan termik santralının hastaneye yatışlardaki etkisine yönelik bir incelemede; solunum sistemi hastalıklarında 2-3 kat artışlara dikkat çekilmiştir (Hava Kirliliği Raporu, 2017, s. 12).

Avrupa Birliği’nin hava kalitesi standartlarına göre PM10 sınır değeri; 24 saat için 50 µg/m³tür ve bu değer yılda 35 günden fazla aşılmamalıdır (On Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe, 2008). 2017 Hava kirliliği raporuna göre Muğla Musluhittin’de bu değer 222 gün aşılmıştır (Hava Kirliliği Raporu, 2017, s. 33). Muğla Yatağan’da ise 48 gün aşılmıştır; fakat yılın 301 günü ölçüm yapılmadığı görülmektedir. Muğla ilinde faaliyet gösteren termik santrallerden salınan sülfür gazının ham kereste üretim sektörünün küçülmesine sebebiyet verdiği ile ilgili çalışma vardır (Kantarıcı, 2003). Musluhittin ve Yatağanda bulunan termik santrallerin Muğla ilinde farklı sektörlerle olumsuz etkileri olduğu anlaşılmaktadır.

PM2,5 için DSÖ ve AB’nin belirlediği, 24 saatlik ortalama 25 µg/m³ değerinin aşılmaması gerektiğidir (WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide, 2005, s. 9) (On Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe, 2008, s. 35). Muğla’da PM2,5 değerleri ölçülmemektedir. 28 Temmuz 2021 tarihinde Muğla ve Antalya’da başlayan ve hektarlarca alanın yanmasına sebep olan orman yangınları söndürülse bile hava kalitesine olan etkilerinin uzun vadede sonuçları olacaktır. 2003 California yangını sırasında ve sonrasında ölçülen PM2,5 değerleri yoğun duman altında 100 µg/m³ üzerinde tespit edilmiştir (Wu, M Winer, & J Delfino, 2006). Bölgede yangın sonrasında Kardiyopulmoner rahatsızlıklar sebebiyle hastaneye başvuruların artarak devam edeceği göz önünde bulundurulmalıdır. Kısa süreli PM10 ve PM2,5 değer artışlarının tüm sebeplerden ölümleri arttırdığına dair kanıtlar mevcuttur (Liu, ve diğerleri, 2019). Orman yangınları sonucunda popülasyonda gelişecek kısa ve uzun vadeli hastalık yükünün ölçülmesi, ileride yaşanacak yangınlarda, korunması gereken hassas grupların tespiti için gereklidir.

Muğla’nın hava kalitesine etkisi olan yukarıda belirtilen olaylar, iklim değişikliğinin diğer etkileri ile artan yüke artı yük getirecektir.

Gıda ve Su ile İlişkili Hastalıklar

Ortam sıcaklıklarında oluşan artışın, salmonella gibi gıda ilişkili gastroenterit vakalarında artış yaptığı ile ilgili çalışmalar vardır (Akil, Ahmad, & Reddy, 2014). Muğla ilinde görülen gastroenterit salgınları ile ilgili veriye ulaşamamıştır. Yıllara göre vaka sayılarındaki artış takip edilmeli, özellikle otel yemek hizmetleri, kamu ve okul yemekhaneleri gibi yerlerin denetimlerinin arttırılması ve gıda hijyen yönetmeliklerinin ortam sıcaklıklarındaki artışlar dikkate alınarak güncellenmesi, alınması gereken önlemlerdir.

Klorlamaya dirençli Norovirus gibi viral etkenlerin şehir şebeke sularına bağlı salgın yapma risklerine karşı alınabilecek önlemler ve viral tanı kitlerinin çeşitlendirilmesi gerekmektedir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Vektörlerle İlişkili Hastalıklar

Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Asya ve Afrika bölgelerinde endemik olduğu bilinen ve son yıllarda, önce Doğu Anadolu bölgelerinde, günümüzde ise batı bölgelerde endemik olmaya başlayan ölümcül bir hastalıktır. Temel bulaş yolu kene ısırması olsa da, hasta kişilerin kan gibi vücut sıvıları ile korunmasız temas ile de bulaşabilmekte ve özellikle sağlık çalışanları için risk oluşturmaktadır.

Ruhsal Sorunlar

Muğla ilinde kaba intihar hızları, Türkiye ortalamasından fazladır. Özellikle genç nüfusu etkileyen intihar girişimleri başta depresyon gibi çeşitli ruhsal hastalıkların veya sosyo ekonomik sorunların sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bölgedeki toplumun ruhsal sağlığının korunması için risk faktörlerinin belirlenmesi, bireylere psikososyal desteğin daha kolay ulaşması için nitelikli personel sayısının artırılması gibi önlemler gereklidir.

Bölgede yaşanabilecek doğal afetlerin sonrasında oluşturulacak psikososyal müdahale araçları ile, afet sonrası toplumun iyileşme ve toparlanma sürecinin hızlandırılması, ileride yaşanacak yeni afetlerle başa çıkma ve müdahale kapasitelerinin artırılması amaçlanmalıdır (Afetlerde Psikososyal Destek Uygulama Rehberi, 2008). Ağustos 2021 tarihli yangın felaketi için bölgede psikososyal müdahale araçlarının faaliyeti başlamıştır. Öncelikle Muğla’da ekolojik keder düzeyi ölçülmeli ve keder düzeyi yüksek olan gruplarda iklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik etkilenebilirliğin artabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sağlık Sektörünün Cevabı Hazırlık Durumu

Muğla ilinde yaşanabilecek doğal afetlere karşı çeşitli durum senaryolarının hazırlanması gerekmektedir. Bir doğal afet karşısında sağlık sektörünün doğrudan etkilenmesi, (örneğin sel sonucu hastanenin kullanılmaz hale gelmesi) doğal afete bağlı ölüm ve yaralanmaları çok arttıracaktır. Bu sebeple bölgedeki hastane binalarının ve hastaneye ulaşım yollarının deprem, sel, yangın gibi doğal afetlerden etkilenebilirliğinin değerlendirilmesi ve raporlanması gerekmektedir. Doğal afetler sırasında hastanelerde yapılabilecek kapasite artışları, sağlık hizmeti için dönüştürülebilecek ek binalar, sahra hastaneleri kurulabilecek alanların belirlenmesi gibi hazırlıklar yapılmalıdır. Mart 2020’den beri ülkemizde görülen COVID-19 pandemisiyle, sağlık sektörünün kapasite aşımaları konusunda göstermesi gereken uyumun ne kadar önemli olduğu anlaşılmıştır. Tüm bu senaryo hazırlıklarının yapılmasının yanında erken uyarı sistemlerinin devreye sokulmasıyla bölgenin yaşanabilecek doğal afetlere karşı tamamen hazırlıklı olması sağlanabilir.

Muğla’da sağlığın iklim değişikliğinden korunmasına yönelik çalışmaların başlama noktası “tehlükeler”i ve tehditleri listelemek olmalıdır. Tablo 9-4’te iklim değişikliğinin sağlık açısından tehlikeleri ve Muğla’da iklime uyum çerçevesinde yapılan etki ve etkilenebilirlik analizi raporunda yer alan bulgular karşılaştırılmıştır. Muğla her türlü meteorolojik afetin en çok görüldüğü şehirdir. Muğla için tehlide dönüşebilme potansiyeli en yüksek tehlike sıcak hava dalgalarıdır. İkinci sırada su kaynaklarında değişim gelmektedir. Tehditler süreklilik kazanmıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 9-4: İklim Değişikliğinin Muğla’da Sağlık Açısından Tehlikeleri (Tehlike) ve İklim Değişikliğinin Mevcut Etkileri (Etki) ve Beklenen Sağlık Tehditleri (Tehdit)

Tehlike	Etki	Tehdit
İklim Tehlikeleri	<u>Yağış değişimleri</u> Muğla ilinde toplam yağışlarda son 20 yılda 40 mm artış gözlenmiştir.	Suyla ve gıdayla bulaşan hastalıklar Genel hijyen koşullarında yetersizlik Yaralanmalar, ruhsal sorunlar Beslenme bozukluğu Bulaşıcı olmayan hastalıklarda değişim Ölümler
	<u>Sıcaklık artışları</u> Ortalama sıcaklıklarda son 20 yılda yaklaşık 0,3°C artış olduğu gözlenmiştir.	Yaralanmalar, ruhsal sorunlar Bulaşıcı olmayan hastalıklarda değişim Ölümler
Su Kaynaklarında Değişim	<u>Su kaynaklarının azalması ve kirlenmesi</u> (yağış rejiminin düzensizleşmesi, su kıtlığı, deniz suyu sıcaklıklarında artış, deniz kaynaklı gıda üretiminin azalması)	Suyla ve gıdayla bulaşan hastalıklar Genel hijyen koşullarında yetersizlik Beslenme bozukluğu
Deniz Seviyesinin Yükselmesi	<u>Tuzlanma</u> (gıda üretiminin azalması)	Beslenme bozukluğu
Hava Kalitesinde Değişim	Termik santral, yaz kış nüfus farklılığı	Bulaşıcı olmayan hastalıklarda değişim Ölümler
Ultraviyole Radyasyon Artışı	Etkileri ele alınmamış	Tehdit belirtilmemiş

Sağlığın iklim belirleyicilerinden “etkilenebilirlik” üçüncü bölümde değerlendirilmiştir.

9.2. Muğla’da Sağlık Sektörünün İklim Değişikliği bağlamında Gelişimi ile ilgili Beklentiler, Belirsizlikler, Fırsatlar ve Tehditler

Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından stratejik plan çalışmalarının Başkan sunuşunda da yer aldığı üzere “Muğla’da sağlıklı, dengeli ve doğal bir çevre oluşturma, kadın, çocuk, engelli vatandaşlarımızın tüm beklentilerini karşılama ve sağlık hizmetlerinin tüm ile yayılması hizmetlerimiz arasındaki önemini koruyacaktır.” (1). İklim değişikliğinin sağlık sistemine getireceği yükün tüm ile yayılmış sağlık hizmeti modelleri ile hafifletilebileceği düşünülmektedir.

31 Temmuz 2021 tarihinde Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan tarafından, Muğla’nın (Marmaris, Bodrum, Milas, Köyceğiz ve Seydikemer ilçelerinde yangından etkilenen tüm mahalleler), 27 Temmuz 2021 tarihinde başlayan yangınlar nedeniyle, AFAD tarafından “genel hayata etkili afet bölgesi” ilan edilmiştir. Bu bölgelerde afet ve olağan dışı durumlarda halk sağlığı uygulamalarının başlatılması gerekmektedir. Bu sayede, Muğla, gelecekte karşılaşabileceği iklim değişikliği tehlikelerinin sağlık üzerine etkileriyle mücadele potansiyelini, hassasiyetlerini, etkilenebilirliğini ve sağlık sektörünün erken uyarı, hızlı yanıt verebilme, olayları yönetebilme, hızlı ve güvenli şekilde sağlıklı bir toplum durumuna geri dönebilme reflekslerini, mevcut durumunu gözden geçirme şansını yakalayacaktır.

Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından stratejik plan çalışmalarının GZFT analizinde, tehditler bölümünde “sağlık sektöründe hizmet veren kuruluşların yetersizliği” vurgulanmıştır (1). Muğla’nın sağlığını iklim değişikliğinin etkilerinden korumak için öncelikle sağlık sektörü alt yapısının geliştirilmesine önem verilmelidir. Özellikle, nüfus ve demografik yapının hızla değişime uğradığı yaz ayları göz önünde bulundurularak sağlık hizmeti modeli geliştirilmelidir. Turizm sağlığı hizmetlerine





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

odaklanılmalıdır. Diğer tespitlerden birisi de “sağlık hizmetlerindeki çalışmalarda veri toplama konusunda teknolojiden yeterli düzeyde faydalanılamamasıdır” (1). Verinin toplanamaması nedeniyle, iklim değişikliğinin sağlık etkileri izlenemeyecektir ve izlenemediği için bireysel ve toplumsal sağlığın korunmasına ilişkin gerçekçi ve sürdürülebilir planlamalar yapılamayacaktır.

Muğla’da iklim değişikliğine yönelik planlar incelendiğinde iklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik ayrı bir bölüm olmadığı ve sağlıkla ilgili çalışmaların sağlık sektörüne bırakıldığı görülmektedir. Sağlık sektöründe ise, henüz, ulusal iklim değişikliğinin sağlığa olumsuz etkileri ulusal stratejisine yönelik il eğitimleri dışında uyum çalışmaları olmadığı görülmektedir.

9.3. Muğla’da Sağlık Sektörünün İklim Değişikliği bağlamında Başka Sektörlerle İlişkileri

Muğla’da iklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik uyum çalışmalarında, Sağlık İl Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve belediyeler başta olmak üzere, tarım, su, enerji, turizm, sosyal hizmetler, eğitim, afetlerle ilişkili sektörlerin mutlaka yer alması gerekmektedir. Üniversiteler idari ve karar verici mekanizmaya kanıt sunmak, izleme, değerlendirme ve raporlama, eğitim (öğrenci, akademisyen ve toplum) süreçleri için önemlidirler. Muğla’nın sağlığını iklim değişikliğinin etkilerinden korumaya yönelik sağlık sektörüne katkı sunabilecek tüm sivil toplum kuruluşları ve bireyler de uyum planlarında yer almalıdır.

Muğla’nın üyesi olduğu Türkiye Belediyeler Birliği ve Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği (SKB) iklim değişikliği ve sağlık ilişkisi açısından önemli iki uluslararası ve ulusal kimliği olan yapılardır. Dünya Sağlık Örgütü Sağlıklı Şehirler Projesi Türkiye Ağı’na (SKB) üye olan 81 belediye içinde 15 belediyenin yerel iklim değişikliği eylem planı bulunmaktadır. Muğla da bunlardan birisidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

9.4. Halk Sağlığı Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

9.4.1. Sıcak Hava Dalgası Riski

Muğla’da sağlık sektörü için öncelikle sıcak hava dalgası riski analiz edilmiştir. Buna göre Muğla ilinin sıcak hava dalgası tehlikesine maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi göstergeleri Şekil 9-5 ile gösterilmektedir. Çalışma kapsamında, sıcak hava dalgası tehlikesinin etkileri, etkilere maruz kalacak gruplar, Muğla’nın etkilenebilirlik düzeyi (duyarlılık ve uyum kapasitesi) ve sonuçta ortaya çıkan riskin boyutu özetlenmiştir. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Nüfus yoğunluğu	Bağımlı nüfus oranı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Sağlıklı, kaliteli yaşam ve iyilik halinde bozulma
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	65 yaş üstü yaşlı nüfus oranı*	Sosyal yardım alan nüfus oranı	Doğal alanlar oranı	Vektörlerde değişim
		5 yaş altı nüfus oranı*	Kent karakteri	Su yüzeyleri oranı	Zoonotik hastalıklarda değişim
		Sadece kadın nüfustan oluşan hane sayısı*	Nüfus artış hızı	Sosyal hizmet uzman sayısı	Sıcak çarpması, sıcak krampları
		Sadece 65 yaş üstü nüfustan oluşan hane sayısı*	Doğuşta beklenen yaşam süresi*	Birinci basamak sağlık hizmeti veren kurum sayısı	Alerjiler, solunum, kalp, damar, göz, kulak, burun, boğaz hastalıklarında artış
		15 yaş altı çocuk nüfus oranı*	Güvenilir içme suyuna erişim oranı*	Birinci basamak sağlık hizmeti veren hekim sayısı	Bulaşıcı olmayan hastalıklarda değişim
		15-49 yaş arası kadın nüfus oranı*	Kanalizasyon şebekesi ile hizmet edilen nüfus oranı*	İkinci basamak sağlık hizmeti yatak sayısı	Ruhsal sorunlar
			Kent içi park alanları*	Planlarda yeşil süreklilik, çevre yolu, büyüme*	Vektörlerle bulaşan hastalıklarda artış
			Ölümler*	Sağlık hizmeti kapasitesi*	Yaralanmalar
			Hastalıklar*	Yönetim kapasitesi*	Ölümler
			Fonksiyon ve yeti yitimi*	Sağlık okuryazarlığı oranı*	

Şekil 9-5. Etki Zinciri: Halk Sağlığı Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

İklim tehlikeleri ve iklime duyarlı hastalıklar arasındaki ilişkinin izlendiği bir sistem olmadığı için, 1990-2019 döneminde yaşanan değişim gösterilememektedir. Bu konuda güncel veri bulunmama ile birlikte; öncelikle bu raporda sunulan Muğla verilerinde, ilçe düzeyinde, bugüne kadar yaşanan değişimin sorgulanması maruziyet analizini destekleyecektir. Geriye dönük ekolojik araştırmalar yapılarak gerçek ilişkiler ortaya konabilir. İlişkinin anlamlılığını sorgulamak için analitik analizler yapılmalıdır. Seydikemer, AFAD tarafından, “genel hayata etkili afet bölgesi” ilan edilen ilçelerden biridir. İlçede, afet ve olağan dışı durumlarda halk sağlığı uygulamaları başlatılmış ve/veya bundan sonra daha etkin çalışmalar planlanmış olmalıdır. Bu uyumda durumu avantaja çevirmeye bir örnektir. İlçe afet ve olağan dışı olaylara hazırlığı sayesinde, sıcak hava dalgasına karşı daha hızlı hazırlıklı duruma gelebilecektir. Yatağan termik santral ev sahipliği nedeniyle, Muğla’da hava kirliliği ile ön plana çıkmaktadır. Hava



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

kirliliği, sağlığın iklim belirleyicileri arasında karıştırıcı faktör olarak yer almaktadır. Sülfür ile sıcak havanın etkileşimi, diğer hava kirlleticilerle sıcak havanın etkileşimi, kümülatif sağlık etkileri ile karışımına çıkabilir. Örneğin; azot oksit, uçucu organik bileşikler sıcak hava ve güneş ışığı ile birlikte kimyasal reaksiyona girerek ozonun oluşmasına neden olurlar. “Kötü ozon” olarak isimlendirilen bu kimyasal ürün, etkilenim düzeyi, süresi ve maruz kalanların özelliklerine göre farklı sağlık etkileri yaratmakla birlikte, en sık görülen sağlık etkileri solunum sistemi hastalıkları ve astımın alevlenmesidir. Astımı olan kişiler, çocuklar, yaşlılar, açık havada aktif olan kişiler, özellikle açık havada çalışanlar, belirli genetik özelliklere sahip kişiler ozon maruziyeti açısından daha büyük risk altındadır.

Sağlık sektörü açısından Muğla için ilçelerin nüfus bilgisi ele alınarak **maruziyet** değerlendirmesi yapılmıştır. Sağlık sektörünün maruziyeti için; nüfus, nüfus yoğunluğu, çocuk nüfus (0-14 yaş), yaşlı nüfus (65+ yaş,%), 5 yaş altı nüfus (0-4 yaş,%), sadece kadın nüfustan oluşan hane sayısı, sadece 65+ nüfustan oluşan hane sayısı, kıyı şeridinde yaşayan nüfus oranı, tarım ve deniz ürünleri sektöründe işsizlik oranı kullanılabilir. Maruziyet analizinde ilçe nüfusları değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, maruziyet Milas’ta yüksek; Bodrum ve Fethiye’de çok yüksek seviyede tespit edilmiştir (Şekil 9-6). Bodrum yarımadası mevsimsel nüfus yoğunluğu artışına ek sıcak hava dalgası, orman yangınları ile büyük orman alanı kayıpları ve deniz seviyesindeki artış ile tuzlanan, kalitesi bozulan sular nedeniyle, su kaybının çok yoğun yaşandığı bir bölge olacaktır. Maruziyet grupları bireysel bakımına önem vermeyen, hijyen koşulları bozuk, toplu yaşam alanlarında yaşayan bireyler; immün yetmezliği olanlar, bebekler, çocuklar, yaşlılar ve gebeler olacaktır. Yaz aylarında gerçekleşen ishal salgınları, su ve gıdayla bulaşan hastalıklar, mevsimsel döngünün değişimi ile birlikte daha uzun dönemde, daha sık görülebilir. Akut böbrek yetmezliği ve ölüm oranları artacaktır. Maruziyetin yüksek olduğu ilçeler, aynı zamanda turizm bölgeleridir. Maruziyet gruplarına turizm sektöründe çalışanlar ve turizm hareketine katılanlar da dahil edilmeli ve izlenmelidir. Seyahat ile ilişkili hastalıklar sıcak hava dalgaları ile alevlenebilir.

Sağlık sektörü açısından duyarlılık analizi için; doğuştan beklenen yaşam süresi, güvenilir içme suyuna erişim oranı, kanalizasyon şebekesi ile hizmet edilen nüfus, kent içi park alanları / nüfus, sosyal yardım, kent-kır ayrımı, nüfus artışı, bağımlılık oranları (toplam, yaşlı ve çocuk), 15-49 yaş kadın nüfus oranı, ölümler, hastalıklar ve fonksiyon ve yeti yitimi ve sağlık hizmeti kapasitesi kullanılabilir. Duyarlılık analizlerinde bağımlı nüfus, sosyal yardım, kent-kır ayrımı, nüfus artışı kullanılmıştır. Buna göre, duyarlılığı en yüksek ilçeler Kavaklıdere, Köyceğiz, Seydikemer ve Ula’dır (Şekil 9-7). Kavaklıdere, Köyceğiz, Seydikemer ve Ula, kırsal yapıya sahip, bağımlı nüfus ile sosyal yardım alan oranı yüksek olan ilçelerdir. Bu nedenle, Muğla’nın tüm ilçeleri arasında en duyarlı ilçeler olarak öne çıkmıştır. Bu ilçeleri aslında aynı göstergeleri yüksek düzeyde olan ancak kent yapısı daha gelişmiş olan Yatağan, son 5 yılda giderek nüfusu artan ve bağımlı nüfus oranı yüksek Datça ile yine kırsal yapıya sahip ve sosyal yardım alan oranı yüksek seviyede olan Ortaca ilçeleri yüksek duyarlılık seviyesi ile takip etmektedir.

15-49 yaş kadın nüfus, “hayata sağlıklı başlamak” için, sağlığının korunması ve geliştirilmesi gereken bir gruptur. İklim değişikliğinin etkilerinden en çok etkilenecek grup olarak kabul edilmektedir. Kadın, anne, üreme çağında olma, çocuk yetiştirme, evde yaşamı sürdürme, istihdamda olma gibi çok sayıda role sahip bir gruptur. Bu grup şehir karakteri ve nüfus artışı baskısı altında olan ilçelerde çok sayıda ve kümülatif etkiler altında ezilmektedir. Datça, Bodrum, Dalaman ve Fethiye 15-49 yaş kadın nüfus+kent+nüfus artışı duyarlılığı nedeniyle, sıcak hava dalgası sağlık etkileri yönünden, hızla ve detaylı şekilde ele alınmalıdır. Veriler bu yaş grubuna ait sağlık problemleri ile desteklenmediğinden analize dahil edilememiştir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



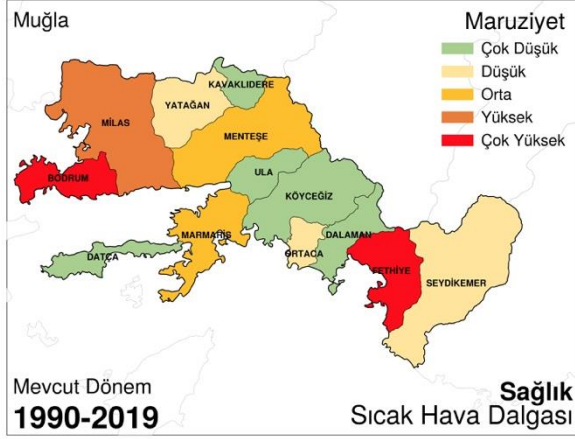
İklimle uyum



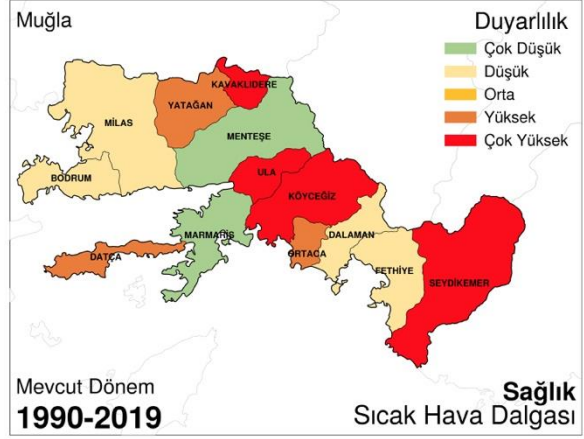


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 9-6. Halk Sağlığı Sektörü Maruziyet Haritası



Şekil 9-7. Halk Sağlığı Sektörü Duyarlılık Haritası

Sağlık sektörü açısından **uyum kapasitesi** analizi için; *SEGE, doğal alanlar, su yüzeyleri, planlarda yeşil süreklilik, sosyal hizmet uzmanı sayısı, birinci ve ikinci basamak sağlık hizmeti veren kurum-hekim-personel sayısı, ikinci basamak sağlık hizmeti yatak sayısı, sağlık hizmeti ve yönetim kapasitesi, sağlık okur yazarlığı oranı* kullanılabilir. Analizlerde güncel, sürekli, kıyaslanabilir ve kurumsal erişilebilirliği olan veriler işlendiği için; *SEGE, doğal alanlar, su yüzeyi, sosyal hizmet uzmanı sayısı, birinci ve ikinci basamak sağlık hizmeti veren kurum-hekim sayısı, ikinci basamak sağlık hizmeti yatak sayısı* değerlendirilmiştir. Buna göre elde edilen analiz sonuçlarına göre, uyum kapasitesinin en düşük olduğu ilçeler Datça, Kavaklıdere ve Ula’dır (Şekil 9-8). İlçeler arasında çok düşük düzeyde uyum kapasitesinin ortak nedeni; su yüzeyi düşüklüğü ve sosyal hizmet uzmanı yetersizliğidir. İlçelere göre birinci-ikinci basamak sağlık hizmeti göstergeleri de uyum kapasitesinin düşüklüğüne katkı sağladığı görülmektedir. Sosyal hizmet uzmanı ve sağlık hizmetleri planlamalarında nüfus, hizmet ihtiyacı ve sosyo-demografik özelliklere göre istihdam, dağılım yapılmaktadır. Hizmet ihtiyacının artışına bağlı olarak görevlendirme veya yeniden istihdamla çözümlenmektedir. Datça, Kavaklıdere, Köyceğiz ve Ula sağlık hizmetleri açısından uyum kapasitesi düşük ilçelerdir. Buna karşın, Bodrum, merkez ilçe Menteşe ve Fethiye’de uyum kapasitesi çok yüksek, Milas’ta ise yüksek seviyededir. Uyum kapasitesi yüksek ilçelerde özellikle sağlık hizmeti veren kurum, hekim ve yatak sayısının yüksek olması öne çıkmaktadır.

Türkiye’de nitelikli yatak oranı %74,7 iken, bu oranın Muğla’da %78,3 olması önemlidir. Muğla’da 21 hastane vardır. Muğla ilinde kişi başı hekime başvuru sayısı Türkiye ortalamasına benzerdir. Muğla 2019 yılı itibariyle toplam 1.727 hekim sayısı ile Türkiye’de 23’üncü sırada yer almaktadır. 100 bin nüfusa düşen hekim sayısı Türkiye ortalamasının altındadır. Maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi nedeniyle sağlık hizmetinin hızla değerlendirmeye alınmasında yarar görülmektedir.

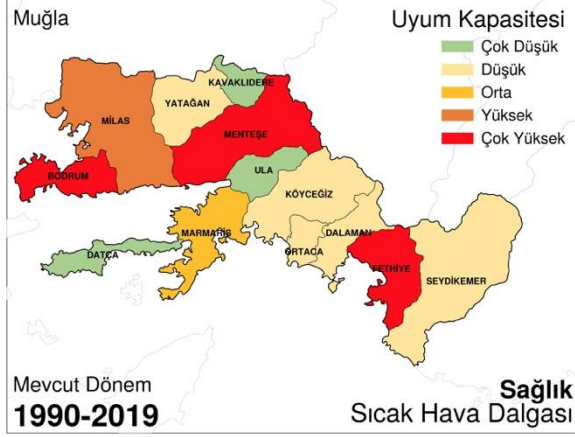
Sağlık sektörü açısından ilçelerin duyarlılık ve uyum kapasiteleri birlikte değerlendirilerek, Muğla’nın etkilenebilirlik analizi yapılmıştır. Buna göre; sıcak hava dalgaları karşısında en çok etkilenecek ilçe Kavaklıdere ve Ula’dır. Ardından Datça, Ortaca, Köyceğiz, Seydikemer ve Yatağan ilçeleri gelmektedir (Şekil 9-9). Kavaklıdere ve Ula’da tehlike ve duyarlılık (çocuk bağımlılık oranı, bağımlı nüfus, kırsal yapı) yüksek, uyum kapasitesi çok düşüktür. Maruziyetin her iki ilçede çok düşük olması avantajdır. İlçeler için farklı uyum planlarına ihtiyaç olduğu açıktır.



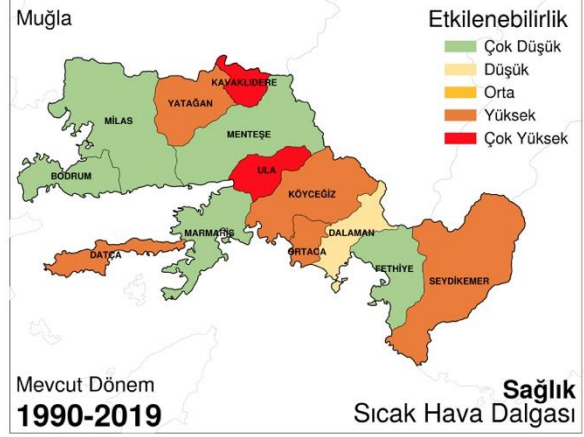


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

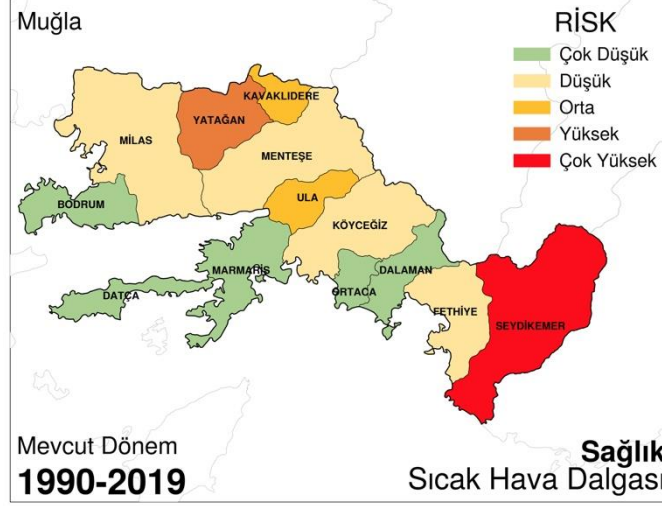


Şekil 9-8. Halk Sağlığı Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 9-9. Halk Sağlığı Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Muğla’da sağlık sektörünün sıcak hava dalgası riski analiz edilmiştir. Sıcak hava dalgasının etkileri orman yangınları, sağlıklı ve kaliteli yaşam ve iyilik halinde bozulma; sıcaklık artışı ve vektörlerde değişim olarak beklenmektedir. Mevcut dönem sıcak hava dalgası riski Seydikemer’de en yüksek, Yatağan’da yüksek seviyede belirlenmiştir (Şekil 9-10). Ula ve Kavaklıdere’de ise orta seviyededir. Sıcak hava dalgası yaşayan ilçelerde sıcak çarpması, sıcak krampları, susuzluk (dehidratasyon), vektörlerle bulaşan hastalıklarda artış, ruhsal sorunlarda, bulaşıcı olmayan hastalıklarda ve ölümlerde daha fazla artış, zoonotik hastalıklarda değişim beklenmektedir.



Şekil 9-10. Halk Sağlığı Sektörü Mevcut Durum Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası

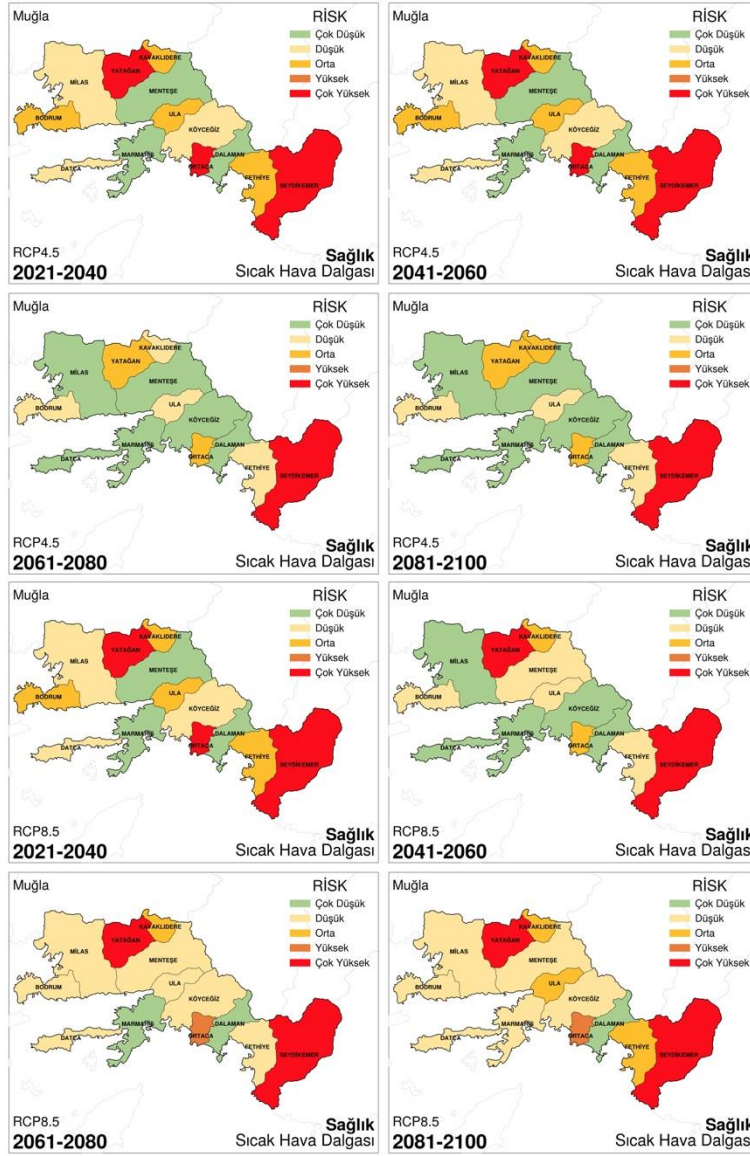
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alınarak sektörel risk analizleri yapılmıştır. Buna göre, gelecek 4 dönemde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre öngörülen sıcak hava dalgası projeksiyonları kullanılarak hesaplanan risk haritaları Şekil 9-11 ile sunulmaktadır. Her iki senaryoya göre Seydikemer, Yatağan ve Ortaca ilçelerinde farklı dönemlerde en yüksek seviyede risk öngörülmektedir. Bodrum, Kavaklıdere, Ula, Fethiye ilçelerinde de risk orta seviyelerde beklenmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 9-11. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Halk Sağlığı Sektörü Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

9.4.2. Şiddetli Yağış Riski

Sağlık sektöründe şiddetli yağış riski için oluşturulan örnek etki zinciri ise Tablo 9-5 ile sunulmuştur.

Tablo 9-5. Etki Zinciri: Halk Sağlığı Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Nüfus yoğunluğu	Doğuşta beklenen yaşam süresi	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Su ve gıdayla bulaşan hastalıklar
	Sel ve taşkın	Hanehalkı sadece kadın olanların sayısı	Güvenilir içme suyuna erişim oranı	Doğal alanlar	Genel hijyen koşullarında yetersizlik
		Hanehalkı sadece 65+ olanların sayısı	Kanalizasyon şebekesi ile hizmet edilen nüfus	Su yüzeyleri	Bulaşıcı hastalıklarda artış, salgınlar
			Kent içi park alanları / nüfus	Planlarda yeşil süreklilik, çevre yolu, büyüme	Ruhsal sorunlar
			Sosyal yardım alanların oranı	Sağlık hizmeti kapasitesi	Ölümler
			Nüfus artış hızı	Yönetim kapasitesi	
			Fonksiyon ve yeti yitimi	Sosyal hizmet uzman sayısı	
			Ölümler	Sosyal okuryazarlık oranı	
			Hastalıkları		
			65 yaş üstü nüfus		
			Çocuk nüfus (0-14 yaş)		

9.5. Muğla’da Sağlık Sektöründe İklim Değişikliği/İklim Değişikliğine Uyum ile ilgili Halihazırda Yapılan Çalışmalar

Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından 3 Kasım 2017 tarihinde açılışı yapılan “İklim Değişimi Azaltımı Projesi” kapsamında <http://www.iklimin.org/wp-content/uploads/2018/02/Sonu%C3%A7-Raporu.pdf> adresinde yer alan bir rapor yayınlanmıştır. Raporla ilgili bölümler incelendiğinde; Muğla Sağlık İl Müdürlüğü’nden Dr. Eda Polat’ın “İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri” sunumunu yaptığı görülmüştür. Düzenlenen çalıştayda “masa 2”nin sağlık konusuna odaklandığı görülmektedir. Çevre sağlığı (santraller, orman yangınları), halk sağlığı sektörünün çabaları, turizm ve sağlık, tarım ve sağlık ilişkisi vurgulanmıştır. Aynı grubun çözüm önerilerinde; sağlıklı tohum, güneşin zararlı etkilerine yönelik korunma önlemlerinin yaygınlaştırılması konularına da değinilmiştir.

Sağlıklı Kentler Birliği, üye belediyelerinin iklim değişikliğine uyum düzeylerini ortaya koymak üzere bir çalışma yürütmüştür. Nisan 2021’de <https://www.skb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/04/Uye-Kentlerin-Iklim-Değişikligi.pdf> sayfasında yayınlanan raporda aşağıdaki soruların cevapları analiz edilmiştir.

- Muğla’nın risk düzeyi 5 (- 0-4 yaş arası nüfusun toplam nüfus içindeki oranı - 65 yaş ve üzeri nüfusun toplam nüfus içindeki oranı - Engelli nüfus oranı - İşsizlik oranı - Asgari ücret sınırının altındaki nüfusun oranı - Gecekondu bölgelerinde yaşayan nüfusun oranı),





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Yapılı çevre durumuna göre risk düzeyi 4 (- Kentteki gecekonduların oranı - Kişi başına düşen yeşil alan miktarı)
- Kentteki açık-yeşil alan dağılımı sistemli ve dengeli mi?
- Taşkın/sel alanı içerisinde yerleşmiş konut alanları var mı? - Taşkın alanı içerisinde yerleştirilmiş sanayi alanları var mı?
- Taşkın/sel olaylarında erişilebilirliği engellenecek ana ulaşım bağlantısı/bağlantıları var mı?), fiziki altyapı durumuna göre risk düzeyi 10
- İçilebilir su şebekesine bağlı olmayan konut var mı? - Su kesintisi yaşıyor mu?
- Atıkların düzenli bir şekilde depolandığı alanlar var mı? - Atıklar standartlara/yönetmeliklere göre depolanıyor mu? - Düzenli çöp toplama hizmetlerinden yararlanmayan nüfuslar var mı? - Kanalizasyon şebekesine bağlı olmayan konut var mı?
- 1000 kişiye düşen doktor? - 1000 kişiye düşen hastane yatak sayısı var mı? - Elektrik şebekesine bağlı olmayan konut var mı?
- İklimlendirme elemanlarının aşırı kullanımına bağlı elektrik kesintisi yaşıyor mu?
- Gerektiğinde acil yardım birimlerinin hizmet sürekliliğini sağlayacak enerji kaynakları var mı?), çevre durumuna bağlı risk düzeyi 8 (- Yıl içinde havadaki SO miktarının sağlık açısından limitlerin üzerinde olduğu gün var mı?
- Yıl içinde havadaki PM miktarının sağlık açısından limitlerin üzerinde olduğu gün var mı?
- NO miktarının limitlerin üzerinde olduğu saat var mı? - Ozonlu günler var mı?
- İçme ve diğer su kaynaklarında kirletici maddeler var mı?
- Kentte ısı adası etkisi gözleniyor mu? - Kent ve yakın çevresindeki korunan alanların iklim değişikliği eylem planı var mı?), kentlerin kurumsal yapısına bağlı risk düzeyi 2 (- İklim değişikliği yönetimi var mı? - Kentin iklim değişikliğine uyum stratejisi raporu var mı?
- Kamu bilincini arttırmak amacı ile ilgili programlar var mı?
- Kentte iklim değişikliği konusunda çalışan STK var mı?
- Yerel yönetimlerin iklim değişikliği fonundan aldıkları bir hibe/proje var mı?
- Kentin iklim değişikliği eylem planı var mı?
- Kentte risk yönetimi ile ilgili çalışmalar var mı? - Kentte afet uyarı sistemler var mı?)

“İklimiduy projesi, Avrupa Birliği (AB) tarafından finanse edilen ve faydalanıcı kurumu T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olan “İklim Değişikliğine Uyum Konusunda Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi Eğitimi” projesi WEglobal liderliğindeki konsorsiyum tarafından yürütülmektedir. Proje kapsamında İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu üyesi kuruluşların, iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitelerinin geliştirilmeleri amaçlanmaktadır. Bu kapsamda da belediyelere iklim değişikliğine uyum kapsamında “sağlıkta uyum” eğitimleri verilmiştir.

Kısa adı “İklimağı” olan “Yerelden Ulusal İklim Ağı Projesi”nde, TEMEV ve Küresel Denge Derneği, iklim değişikliği ile mücadelede STK’lar ve Kent Konseylerinin etkinliklerini artırmak ve ulusal bir envanter oluşturmak için çalışmalar yürütmüştür. Bu kapsamda 10 Mart 2021’de Muğla Bölge Toplantısı gerçekleştirilmiştir. Bu toplantıda; iklim ve sağlık ilişkisine yönelik eğitim ve tartışmalar yürütülmüştür.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Araş.Gör.Dr. Esra Çelik ve Danışmanı Prof.Dr.E.Didem Evcı Kiraz tarafından, belediyeler için sağlığa odaklı iklim değişikliğine uyum planlaması hazırlanabilmesi amacıyla, Türkiye farkındalık geliştirme ve kılavuz çalışması başlatılmıştır. Çalışma, Dünya Sağlık Örgütü Sağlıklı Şehirler Projesi Türkiye Ağı’na (Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği) üye ve yerel iklim değişikliği eylem planı olan 13 belediye ile gerçekleştirilmektedir. Dokuz büyükşehir belediyesi



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

(Antalya, Bursa, İstanbul, İzmir, Trabzon, Denizli, Muğla, Kahramanmaraş, Hatay) ve dört büyükşehir ilçe belediyesinden (Karşıyaka, Nilüfer, Çankaya, Kadıköy) iklim çalışmalarını yürütmekle görevlendirilen 49 personel katılımcıdır. Ön sonuçlara göre; katılımcıların yaşadıkları yerde iklim değişikliği nedeniyle yaşanan ilk üç soruna Muğla Büyükşehir Belediyesi’nin cevabı “orman yangını, sel, hava kalitesi” olmuştur.

9.6. İklim Değişikliğine Uyum

Sağlık sektörü için Muğla’da yapılan istişare toplantılarında; etkilenebilir gruplar açısından, küçük çiftçiler ve turizm çalışanları ön plana çıkmıştır. Şehirde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) çalışmalarının bulunması etkilenebilirlik ve risk analizi, izleme ve değerlendirme için önemli bir avantajdır. Muğla’da korunan alanların olması çevre sağlığı ve iklim değişikliğinin sağlık etkilerinin azaltılması yönünde güçlü yan olarak görülmüştür. Ancak Temmuz 2021’de başlayan yangınların korunan alanlara ne kadar hasar verdiği değerlendirilmelidir. Vektörlerle mücadelede Belediye en etkin muhataptır. İklim değişikliği ile ilgili planlamalarda “sağlık, iklim değişikliğinin sağlık etkileri” başlığı ayrı bir bölüm olarak ele alınmamıştır. Sağlık daha çok, sağlık turizmi boyutunda ele alınmaktadır. Sağlık ile ilgili temel göstergeler CBS sistemine eklenmemiştir. Muğla için sağlık sektörüne uyumda, karma uyum seçeneği öngörülmektedir. İklim değişikliğine uyum çalışmalarında en zayıf yan, kurumsal iş birliğinin azlığı olarak belirtilmiştir. Kurumsal iş birliği yanı sıra, gelecekte gıda ve yaşam alanı rezervi olarak değerli olan kırsalın korunması ve üst düzey karar verici gruba yönelik eğitim programlarının düzenlenmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Muğla’nın sağlıkta iklim değişikliğine uyum için odaklanması gereken genel konular aşağıda sıralanmıştır:

- Birinci, ikinci ve üçüncü basamak sağlık hizmetlerinde (aile sağlığı merkezleri, toplum sağlığı merkezleri, il ve ilçe sağlık müdürlükleri, hastaneler, sağlık hizmetlerine destek veren diğer sağlık sektörü) çalışanlarda iklim değişikliğine bağlı sağlık riskleri konusunda kapasite geliştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi;
- İklimde duyarlı hastalıklar ve yaratacağı sonuçlar konusunda ilgili kurum ve kuruluşlar arasında eşgüdüm ve iş birliğinin sağlanması, veri sisteminin il düzeyinde izlenmesi ve kanıta dönüştürülmesi, ileri analizlerle ilişki ve anlamlılıkların ortaya konması;
- Entegre hastalık gözlem ve izleme sistemleri de dahil olmak üzere, vektörlerle bulaşan ve zoonotik hastalıkların, kanıta dayalı tanı, bulaşıcı hastalıkların tedavi ve kontrolünün (aşı programları, vektör kontrolü dahil olmak üzere) güçlendirilmesi;
- Azaltım/uyum önlemlerin ortak faydalarının yanı sıra zararların ve uyum maliyetlerinin araştırılması/izlenmesi
- Kırsal ve kentsel alanlarda su mevcudiyeti, su kalitesi ve hijyen konusunda gözlem ve hazır olma durumunun güçlendirilmesi
- İklimden etkilenebilir bölgeler ve göç hareketleri doğrultusundaki bölgelerde, nüfusun artması dolayısı ile oluşabilecek sağlık risklerinin tespiti ve bölgedeki kuruluşların kapasitelerinin artırılması
- İhtiyaç doğrultusunda laboratuvarların alt yapılarının belirlenen hastalıklara uygun olarak güçlendirilmesi veya diğer kurum ve üniversite laboratuvarlarının kapasitesinin kullanımının sağlanması
- Birinci basamak sağlık çalışanlarına yönelik iklim değişikliğine bağlı sağlık riskleri konusunda eğitim program ve müfredatının hazırlanması, eğitimlerin gerçekleştirilmesi, etkisinin izlenmesi ve yeniden yapılandırılması, gelişen iklim sinyallerine göre detaylandırılması



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Zoonotik ve vektörlerle bulaşan hastalıklar dahil olmak üzere bulaşıcı hastalıklara ilişkin izleme, korunma önlemleri, tedavi ve hastalık kontrolünün (aşı programları, vektör kontrolü dahil olmak üzere) güçlendirilmesi
- Konunun Umumi Hıfzıssıhha Kurulu çerçevesinde sürekli gündem maddesi yapılması; iş birliği alanlarının tespit edilmesi ve koordinasyonun sağlanması amacı ile tüm paydaşların yetkilendirilmiş temsiliyetinin sağlandığı bir alt komisyon/kurul oluşturulması
- İldeki erken uyarı sistemlerinin entegre edilmesi, iklim sinyaline hassas ilçe düzeyinde erken uyarı istasyonları kurulması, sağlık risklerini de içeren erken uyarı sisteminin yaygınlaştırılması, tanıtılması, kullanımının teşvik edilmesi, eğitimler verilmesi, sürekliliğinin sağlanması ve sürekli geliştirilmesi
- “Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri (UMKE)”nin ilin öncelikli iklim sinyalleri, tehlike, maruziyet, etkilenebilirlik ve risk yönetimine yönelik bilinçlendirilmesi, kapasitesinin artırılması, psikolojik destek kapasitesinin artırılması
- Sağlık sektöründe, toplumda, karar vericiler ve politika yapıcılarda, akademisyenlerde, medyada iklim ve sağlık okuryazarlığının artırılması.

Muğla’da iklim değişikliğinin sağlık etkilerini ortaya koyabilmek için öncelikle, Muğla’da neleri etkilediğini detaylı bir şekilde bilmek gerekir. Sağlığın beden, ruh ve sosyal açıdan tam bir iyilik hali olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle, Muğla iklim değişikliği risk haritasının üzerine, sağlığın iklim belirleyicilerine ait göstergeler eklenerek iklime duyarlı sağlık risk değerlendirmesi yapılması önemlidir. Karar vericilerin dikkatini çekmek, diğer sektörlerden ve diğer sektörlerle birlikte ekonomik desteği sağlayabilmek için hastalık yükü hesaplanmalıdır.

İklim değişikliğinin tehlikeleri ve sağlık risklerini yönetebilmek için il düzeyinde sağlık hizmeti sunan kuruluşların ilçelere, iklime duyarlı planlama ile dengeli dağılımı gerekir. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından revizyon çalışmaları yürütülen iklim ve sağlık stratejisi ve eylem planı ulusal düzeyde hazırlandıktan sonra, Muğla il sağlık müdürlüğü tarafından il ve ilçe düzeyinde disiplinler ve sektörler arası iş birliği ile, “Muğla sağlık ve iklim değişikliği uyum planı” hazırlanmalıdır. Bu planlar iklime duyarlı bakış açısı ile sürekli revize edilmelidir. Tarihi hastalık örüntüleri, sporadik vakalar göz ardı edilmeden, endemik ve pandemik yapılara önem verilmelidir (sıtma, zika, chikungunya gibi).

Kentler ne kadar önemliyse, kırsal da o kadar önemlidir. Muğla’nın kırsal şehir merkezine çok yakındır. Muğla’da turizm sektörü ön plana çıkmakta ve kırsal bölgelerde de turizm hareketi görülmektedir. Kırsal bölgelerdeki suların sağlıklı ve güvenli yönetimi önemlidir. Teknolojik yapıların iklim değişikliği etkileri ile zayıf düşebileceği unutulmamalıdır.

Muğla’da iklim sinyalleri arasında yer alan, deniz seviyesinin yükselmesi ve UV radyasyon, insan sağlığına etkileri ve uyum politikalarına dahil edilmesi açısından daha fazla irdelenmelidir.

Muğla’da sağlık sektörünün iklim değişikliği bağlamında gelişimi ile ilgili beklentiler, belirsizlikler, fırsatlar, tehditler bölümünde ortaya koyulan bazı noktalara uyum çerçevesinde tekrar değinmekte yarar vardır.

İklim değişikliğinin sağlık sistemine getireceği yük çok disiplinli ve çok sektörlü birlikteliklerle azaltılmalıdır. Muğla’da sağlık sektörünün iklim değişikliğine uyumu için ortak bir platform kurulmalıdır.

MBB’nin coğrafi bilgi sistemine dayalı il, ilçe, mahalle ve hane düzeyinde analizleri ve bunlara sağlık göstergelerinin de entegre edilme çabaları mevcuttur ve devam etmelidir. Veriler akademik, kurumsal kullanıma ve toplum kullanımına kademeli ve şifreli şekilde açılmalıdır. İzleme ve değerlendirme mekanizması kurulmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla’da iklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik uyum çalışmalarında, Sağlık İl Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve belediyeler başta olmak üzere, tarım, su, enerji, turizm, sosyal hizmetler, eğitim, afetlerle ilişkili sektörlerin mutlaka yer alması gerekmektedir. Üniversiteler idari ve karar verici mekanizmaya kanıt sunmak, izleme, değerlendirme ve raporlama, eğitim (öğrenci, akademisyen ve toplum) süreçleri için önemlidirler. Muğla’nın sağlığını iklim değişikliğinin etkilerinden korumaya yönelik sağlık sektörüne katkı sunabilecek tüm sivil toplum kuruluşları ve bireyler de uyum planlarında yer almalıdır.

Muğla’nın üyesi olduğu Türkiye Belediyeler Birliği ve Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği (SKB) iklim değişikliği ve sağlık ilişkisi açısından önemli iki uluslararası ve ulusal kimliği olan yapılardır. SKB üyeliği olan MBB yanı sıra; Menteşe Belediyesi ve Fethiye Belediyesi de üyedir. İklim eylem planlarında mutlaka sağlık ayrı bir bölüm olarak yer almalıdır.

Muğla’da iklim değişikliği ve sağlık ilişkisini ortaya koymak için hazırlanan etki zincirlerine göre uyumda odaklanılması gereken noktalar da şöyledir:

- Kavaklıdere, Menteşe, Ula, Yatağan ve Seydikemer’de yaşayanlar arasında sıcak çarpması, sıcak krampları, susuzluk (dehidratasyon), vektörlerle bulaşan hastalıklarda artış, ruhsal sorunlarda, bulaşıcı olmayan hastalıklarda ve ölümlerde daha fazla artış, zoonotik hastalıklarda değişim beklenmektedir. İklim tehlikeleri ve iklime duyarlı hastalıklar arasındaki ilişkiyi izleme sistemi acilen kurulmalıdır.
- Muğla verilerinde, ilçe düzeyinde, bugüne kadar yaşanan değişim geriye dönük ekolojik araştırmalar yapılarak incelenmelidir. İlişkilerin kuvvetli olduğu alanlarda ilişkinin anlamlılığını sorgulamak için analitik çalışmalar yapılmalıdır.
- Yatağan termik santralının yol açtığı hava kirliliği ile iklim değişikliğine uyum çalışmaları ilişkisinde; sülfür ile sıcak havanın etkileşimi, diğer hava kirleticilerle sıcak havanın etkileşimi, kümülatif sağlık etkileri dikkate alınmalı ve incelenmelidir. “Kötü ozon” solunum sistemi hastalıkları ve astımın alevlenmesi tanılarında akla gelmelidir. Astımı olan kişiler, çocuklar, yaşlılar, açık havada aktif olan kişiler, özellikle açık havada çalışanlar, belirli genetik özelliklere sahip kişiler sıcak hava dalgaları sürecinde, özellikle gündüz, güneş ışınları varlığında, ozon maruziyeti açısından erken uyarı sistemi ile uyarılmalıdır.
- Bodrum yarımadasında, toplu yaşam alanlarında yaşayan bireyler; immün yetmezliği olanlar, bebekler, çocuklar, yaşlılar, gebeler, turizm sektöründe çalışanlar ve turizm hareketine katılanlar su kaybının yoğunlaştığı dönemlerde ortaya çıkabilecek sağlık etkileri açısından uyarılmalı, izlenmeli, korunmalıdır. Bu gruplara yönelik sağlığı geliştirme, iklim ve sağlık okuryazarlığı çalışmaları başlatılmalıdır. Bu gruplarla ilgilenen sağlık insan gücünün de iklim ve sağlık ilişkisi, etkilenebilirlik ve riskler konusunda bilgilendirilmeleri, gerekirse eğitilmeleri gerekmektedir.
- Sağlıkta iklim sinyali, meteorolojik veri okuryazarlığı geliştirilmelidir. RCP senaryoları doğrultusunda mahalle, ilçe düzeyinde sağlık senaryoları çalışılmalıdır.
- Çok yüksek düzeyde duyarlılığın ortak nedeni; 15-49 yaş kadın nüfus oranı ve sosyal yardım alan oranının yüksekliğidir. 15-49 yaş kadın nüfusa yönelik sağlığı geliştirme, iklim ve sağlık okuryazarlığı çalışmaları başlatılmalıdır. Bu gruplarla ilgilenen sağlık insan gücünün de iklim ve sağlık ilişkisi, etkilenebilirlik ve riskler konusunda bilgilendirilmeleri, gerekirse eğitilmeleri gerekmektedir. Sosyal yardım kayıtları bölge için duyarlılık belirleyicisi olarak izlemeye alınmalıdır.
- Muğla’nın her bir ilçesi farklı özelliklere sahiptir. Maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi nedeniyle sağlık hizmetinin hızla değerlendirmeye alınmasında yarar görülmektedir. Uyum planları her bir ilçe için özel hazırlanmalıdır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Sağlık sektörü açısından uyum kapasitesi analizinde kullanılmasında yarar görülen SEGE, doğal alanlar, su yüzeyleri, planlarda yeşil süreklilik, planlarda evre yolu nerisi, planlarda kentsel büyüme miktarı, sosyal hizmet uzmanı sayısı, birinci ve ikinci basamak sağlık hizmeti veren kurum-hekim-personel sayısı, ikinci basamak sağlık hizmeti yatak sayısı, sağlık hizmeti (İnsan kaynağı+sağlık tesisleri+bütçe+iklime duyarlı strateji+iklime duyarlı bilgi sistemleri'nden oluşur. Her birisi için indeks bir gösterge üzerinden hesaplanmalıdır. neriler: İnsan kaynağı: Bin Kişi Başına Düşen Toplam Hekim Sayısı, Sağlık tesisleri: Nitelikli yatak oranı, Bütçe: Sağlık giderlerine ayrılan pay veya yatırım payı, İklime duyarlı strateji: Ulusal strateji veya yerel strateji, İklime duyarlı bilgi sistemleri: Ulusal veya yerel) ve yönetim kapasitesi (SKB yeliği ve/veya DSÖ Sağlıklı Şehir Sertifikası ve/veya Sağlığı Geliştiren Belediye Sertifikası ve/veya İklim Eylem Planlarında "sağlık" bölümü ve/veya yerel sağlık iklim uyum planları olması), sağlık okur yazarlığı oranı verileri izleme sistemine entegre edilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 9

- (2005). WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide.
- (2008). On Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe. Official Journal of the European Union.
- (2013). Muğla İli 2013 Yılı Sera Gazı Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı. <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/klim-degisikligi-ve-surdurulebilir-enerji-eylem-planı-2014.pdf> adresinden alındı
- (2017). 2017 Yılı Ocak-Ekim Dönemi Acil Servislere İlişkin Veriler. Türkiye Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü. Ağustos 04, 2021 tarihinde <https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/23496,2017-ocak-ekim-donemi-acil-servis-verileri2pdf.pdf?0> adresinden alındı
- (2017). Hava Kirliliği Raporu. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası.
- (2018). COP24 Special Report: Health&Climate Change. Geneva: WHO.
- (2021). Mavi Bayrak, Türkiye: http://www.mavibayrak.org.tr/tr/icerikDetay.aspx?icerik_refno=1 adresinden alındı
- 2016 Türkiye Göç Raporu. (2017, Nisan). Ağustos 02, 2021 tarihinde Göç İdaresi Genel Müdürlüğü: https://www.goc.gov.tr/kurumlar/goc.gov.tr/YillikGocRaporlari/2016_yiik_goc_raporu_haziran.pdf adresinden alındı
- Afetlerde Psikososyal Destek Uygulama Rehberi. (2008, Mayıs). Türk Kızılayı: https://www.kizilay.org.tr/Upload/Dokuman/Dosya/20725363_afetlerde-psikososyal-destek-uygulama-rehberi.pdf adresinden alındı
- Akil, L., Ahmad, H., & Reddy, R. (2014). Effects of Climate Change on Salmonella Infections. *Foodborne Pathogens and Disease*, 11(12), 974-980. doi:10.1089/fpd.2014.1802
- Baba, A., & Tayfur, G. (2011). Groundwater contamination and its effect on health in Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 183(1), 77-94. doi:10.1007/s10661-011-1907-z
- İklim Uyum Projesi. (2021) Ulusal Ölçekte Çoklu-Tehlike Değerlendirmesi ve Ekstrem İklim İndisleri https://iklimeuyum.org/dokumanlar/Ulusal_Olcekte_Coklu_Tehlike_Degerlendirmesi_ve_Ekstrem_Iklim_Indisleri
- Bora Başara, B., Soyutun Çağlar, İ., Aygün, A., Özdemir, T. A., Kulali, B., Uzun, S. B., . . . Kara, S. (2021). , Sağlık İstatistiği Yıllığı 2019;. Ankara: Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı.
- Climate change and health. (2018, Şubat 01). Ağustos 07, 2021 tarihinde WHO International: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health> adresinden alındı
- Covid-19 Aşısı Bilgilendirme Platformu. (2021). Ağustos 06, 2021 tarihinde <https://covid19asi.saglik.gov.tr/> adresinden alındı
- Çalıştır, B., Dereli, F., Ayan, H., & Cantürk, A. (2006). Muğla İl Merkezinde Yaşayan Yaşlı Bireylerin Yaşam Kalitelerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Geriatrics*, 9(1), 30-33.
- Epstein, P. R. (2001). West Nile Virus and the Climate. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 78(2), 367-371. doi:10.1093/jurban/78.2.367
- Hessel, F. (2008). Burden Of Disease. *Encyclopedia of Public Health* (s. 94-96). içinde Dordrecht: Springer Netherlands.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Hiperbarik Oksijen Tedavisi - Basınç Odası. (2018, 07 10). Bodrum Devlet Hastanesi: <https://bodrumdh.saglik.gov.tr/TR,169570/hiperbarik-oksijen-tedavisi---basinc-odasi.html> adresinden alındı
- Kantarci, M. (2003). The Effects of Three Thermo Electric Power Plants on Yerkesik-Denizova Forests in Mugla Province (Turkey). *Water, Air, & Soil Pollution: Focus*, 3(5), 205-213.
- Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri 2020. (2021, Haziran 01). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, 37436: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2020-37436> adresinden alındı
- Koç, C., Bayazıt, Y., & Bakış, R. (2020). A study on assessing the urban growth, population, and water resources of Bodrum Peninsula, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(10), 631. doi:10.1007/s10661-020-08594-7
- Leach, R., Rees, P., & Wilmshurst, P. (1998). Hyperbaric oxygen therapy. *BMJ (Clinical research ed.)*, 317(7166), 1140-1143. doi:10.1136/bmj.317.7166.1140
- Liu, C., Chen, R., Sera, F., Vicedo-Cabrera, A., Guo, Y., Tong, S., & Kan, H. (2019). Ambient Particulate Air Pollution and Daily Mortality in 652 Cities. *New England Journal of Medicine*, 381(8), 705-715. doi:10.1056/NEJMoa1817364
- McMichael, C. (2015). Climate change-related migration and infectious disease. *Virulence*, 6(6), 548-553. doi:10.1080/21505594.2015.1021539
- Murdock, C., Sternberg, E., & Thomas, M. (2016). Malaria transmission potential could be reduced with current and future climate change. *Scientific Reports*, 6(1), 27771. doi:10.1038/srep27771
- OECD. (2019). Health at a Glance 2019. doi:10.1787/4dd50c09-en
- Organizasyon Şeması. (2020). Ağustos 09, 2021 tarihinde Muğla İl Sağlık Müdürlüğü: <https://muglaeah.saglik.gov.tr/TR,76902/organizasyon-semasi.html> adresinden alındı
- Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri 2019. (2020, Haziran 24). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, 33710: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710> adresinden alındı
- Öngören, B., Aydoğdu, O., & Ceyhan, M. (2018). Muğla İlinde 2011-2015 Yılları Arasındaki Bebek Ölümlerinin Değerlendirilmesi. *Turkiye Klinikleri Journal of Health Sciences*, 3(2), 130-136. doi:10.5336/healthsci.2017-59428
- Pekağırbaş, M., Karakuş, M., Kasap, Ö., Demir, S., Nalçacı, M., Töz, S., . . . Özbel, Y. (2021). Investigation of Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) Fauna, Seasonal Dynamics, and Natural Leishmania spp. Infection in Muğla, Southwest of Turkey. *Acta Tropica*, 216, 105827. doi:https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.105827
- Sengul, S., Akpolat, T., Erdem, Y., Derici, U., Arici, M., Sindel, S., . . . Erturk, S. (2016). Changes in hypertension prevalence, awareness, treatment, and control rates in Turkey from 2003 to 2012. *Journal of hypertension*, 34(6), 1208-1217. doi:10.1097/HJH.0000000000000901
- Süzek, H., Arı, Z., & Uyanık, B. (2005). Muğla'da Yaşayan 6-15 Yaş Okul Çocuklarında Kilo Fazlalığı ve Obezite Prevalansı. *Türk Biyokimya Dergisi*, 30(4), 290-295.
- The Right to Water, Fact Sheet No.35. (2010). <https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35en.pdf> adresinden alındı



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Topal, Y., Topal, H., Ceyhan, M., Azık, F., & Kocabaş, C. (2015). Beta Talasemi ile Mücadelede Muğla Deneyimleri. Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi(3), 226-229. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/685716> adresinden alındı
- Troeger, C., Forouzanfar, M., Rao, P., Khalil, İ., Brown, A., Reiner, R., . . . Mokdad, A. (2017). Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. The Lancet Infectious Diseases, 17(9), 909-948. doi:[https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30276-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30276-1)
- Türkiye'de Obezitenin Görülme Sıklığı. (2010). Ağustos 09, 2021 tarihinde Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Dairesi Başkanlığı: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/turkiyede-obezitenin-gorulme-sikligi.html> adresinden alındı
- World Health Organization. (2008). Worldwide Prevalence of Anaemia 1993-2005.
- Wu, J., M Winer, A., & J Delfino, R. (2006). Exposure assessment of particulate matter air pollution before, during, and after the 2003 Southern California wildfires. Atmospheric Environment, 40(18), 3333-3348. doi:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.01.056>
- Yürürdurmaz, B., Ünüvar Göçeoğlu, Ü., Kıymet, M., & Balcı, Y. (2020). Muğla İli Adli Tıp Polikliniğinde Rapor Düzenlenen Kaza Orijinli Zehirlenme Olgularının Değerlendirilmesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Dergisi, 7(2), 76-80. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/muskutd/issue/56631/628892> adresinden alındı





ENERJİ

iklime uyum



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

10. ENERJİ

Enerji sektöründe üretilen fosil kökenli yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan sera gazlarının atmosferde yoğunlaşması sonucu oluşan küresel ısınma ve onun yarattığı iklim değişikliği enerji sektörünün kendi içerisindeki faaliyetler için de açık tehlike ve tehditler ortaya koymaktadır. Düşük karbona geçişteki merkezi rolünün ötesinde enerji sektörü aynı zamanda çok çeşitli iklim değişikliği etkilerinden kaynaklanan artan risklerle karşı karşıyadır. İklim değişikliğinin enerji sistemlerine getirdiği bu zorluk ve tehdit Türkiye'nin tüm illerinin ya da yerel yönetimlerin enerji güvenliğini artırma misyonuna dahil edilmesi zorunluluğunu getirmektedir.

Son yıllarda aşırı hava olaylarının yaşanmasıyla enerji sektörünün iklim değişikliği etkilerine karşı direncini artırmaya yönelik fikirleri keşfetmek ve en iyi uygulamaları paylaşmak üzere işletmeler, araştırmacılar ve politika yapıcılar arasında diyalogu kolaylaştırmak için iklim-enerji güvenliği bağlantısı üzerine çalışma ve çalıştayların yapılması hayati öneme sahiptir. İklim değişikliğinin, altyapıdan arz ve talebe kadar enerji sisteminin tüm yönlerini etkilediği göz önüne alındığında, çok çeşitli enerji sektörleri ve faaliyetlerinde dayanıklılığı artırmaya yönelik eylemlere ihtiyaç vardır. Bu nedenle çalışmalarda enerji üreticileri, iletim ve dağıtıcıları ve nihai kullanıcıları (örneğin işletmeler, şehirler ve elektrik sektörü) üzerindeki etkilerin yanı sıra yerel ve hükümet politikalarının rolünü de dikkate almak gerekir.

Hava ve iklim, enerji altyapılarına, kaynaklara ve tüketicilere ve ekonomide üretim yapan firma ya da işletmelere yeterli ve güvenilir enerjinin sağlanması için sürekli bir tehdit oluşturuyor. Günümüz itibarıyla iklim değişikliği hem normal koşulları hem de aşırı olayların şiddetini ve sıklığını değiştiriyor ve bu süre içerisinde ve gelecekte enerji şirketleri, iklimin doğal değişkenliği ve en aşırı tezahürleri ile ilgili önemli uzmanlıklar oluşturmak zorundadır. İklim değişikliklerinin etkileri gerek dünya gerekse Türkiye bölgeleri genelinde tek tip olmadığından bazı iller veya enerji şirketleri yeni ve gelişen koşullara uyum sağlamak için diğerlerinden daha erken tepki vermek zorunda kalabilir.

Enerji şirketlerinin operasyonlarını veya altyapılarını değişen iklime uyarlaması yapısal yükseltmeler, tahmin ve işletme kurallarının güncellenmesi, su, enerji ve arazi yönetimi uygulamalarındaki değişiklikler dahil olmak üzere pek çok biçim alır ve termik santraller, hidroelektrik ve yenilenebilir enerji santralleri, elektrik iletimi, enerji talebi gibi farklı alt sektörleri kapsar.

Enerji üretimi ve dolayısıyla tüketimi toplumların ve ekonomilerin refahı için hayati önem taşımaktadır. Bununla birlikte, enerji değer zincirindeki birçok bağlantı hava ve iklime duyarlıdır. Bu nedenle, iklimdeki uzun vadeli değişiklikler ve artan iklim değişkenliği, enerji sektörüne yeni bilinmeyenler veya belirsizlikler getirmektedir. Merkezi ve yerel hükümetler ve piyasa düzenleyicileri sağlam ve uygun maliyetli önlemleri planlamak ve uygulamak için hem mevcut zorlukları hem de gelecekteki iklim risklerinin maliyetini göz önünde bulundurmalıdır. Geline noktada iklim direncinin nasıl teşvik edileceğine dair bazı bireysel örnekler olsa da, enerji sektöründe uyum eylemleri maalesef Türkiye enerji şirketleri stratejilerinin nadiren ayrılmaz bir parçası olduğu görülmektedir. İklim değişikliğinin termik, yenilenebilir ve hidroelektrik elektrik üretimi üzerindeki olumsuz potansiyel etkileri anlamaya odaklanmanın yanı sıra mevcut verilerden yararlanmak ve bunları iş stratejisi, planlama, varlık yönetimi, proje tasarımı, fırsat yönetimi, uyumluluk ve raporlama için bilgilendirmek için çok az çaba gösterilmiş ya da yetersiz çalışmalar yapılmıştır.

10.1. Muğla Ekonomisinde Enerji Sektörü

Bu bölümde Muğla ilinde enerji sektörünün sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri ile sektörün Türkiye ekonomisi için önemi ortaya konarak sektörün gelişimi ile ilgili beklentiler, belirsizlikler, fırsatlar, tehditler, iklim değişikliği çerçevesinden değerlendirilerek diğer sektörlerle olan etkileşim ve ilişkilerine yer verilecektir. Ayrıca sektörde iklim değişikliği ile ilgili mevcut çalışmalar uyum kapasitesi olarak ele alınacaktır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 10-1’de Muğla ilinin ekonomik büyüklüğü Türkiye ekonomisinin TÜİK tarafından yayınlanan son altı yıllık GSYH ve büyüme oranları ile karşılaştırılmalı olarak verilmektedir. Buna göre bu dönemde Türkiye GSYH’nin ortalama %1,2’si Muğla ili tarafından sağlanmaktadır.

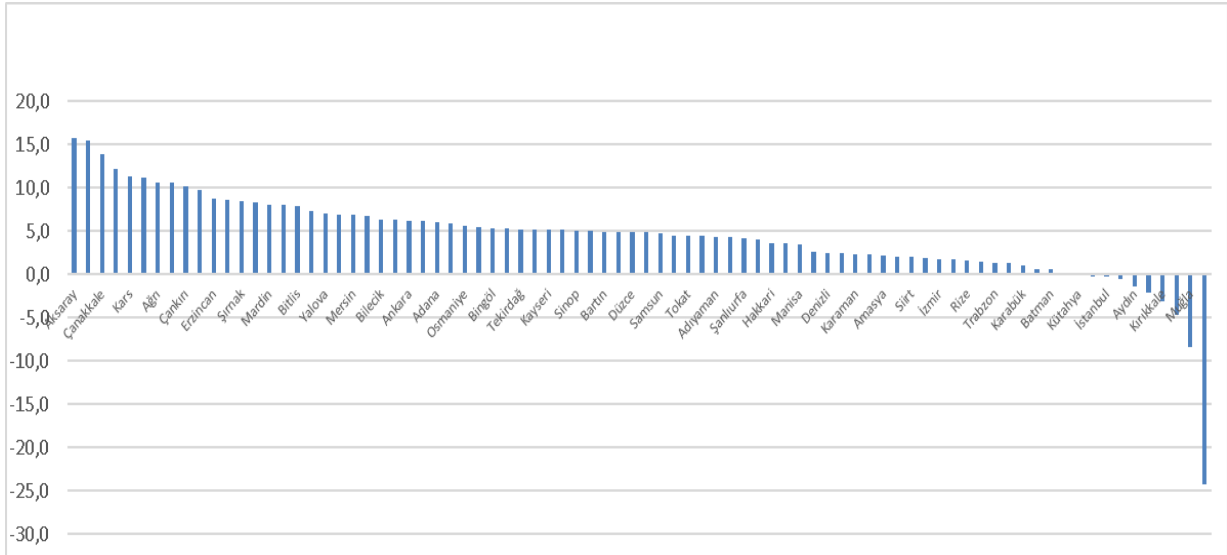
Tablo 10-1: Muğla ekonomisinin Türkiye ekonomisine katkısı

Seçilmiş Göstergeler	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Türkiye Kişi Başına Gelir (\$/kişi)	11.085	10.964	10.696	9.792	9.213	8.598
Muğla Kişi Başına Gelir(\$/kişi)	11.489	10.844	10.573	10.294	9.943	8.228
Türkiye GSYH (Milyar TL)	2.351	2.627	3.134	3.758	4.320	5.047
Muğla GSYH (Milyar TL)	28	30	36	46	55	57
Muğla GSYH ‘sının Yüzdesi	1,19	1,14	1,15	1,23	1,27	1,13
Türkiye Büyüme Oranı	6,08	3,32	7,50	2,96	0,92	1,8
Muğla İlinin Büyüme ye Katkısı	0,05	-0,00	0,11	0,14	0,04	-0,11

Kaynak: TÜİK, İl Bazında Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2015-2019

Muğla ilinin 2020 yılı kişi başına geliri 8.228\$ olarak gerçekleşmiş olup Türkiye’nin 8.598\$ kişi başına gelirinden fazladır. İl bazında kişi başına gelir sıralamasında 10. sırada yer alırken bölgesindeki gelişmiş illerden İzmir’in kişi başına gelirinden (9.926 \$) hemen sonra gelmektedir.

Türkiye 2020 yılı zincirlenmiş hacim endeksiyle 1,8 oranıyla büyürken Muğla ili Şekil 10-1’de görüldüğü üzere Türkiye ortalamasının çok altında %8,5 civarında bir küçülme gerçekleştirerek en çok küçülen iller konumunda olmuştur.



Şekil 10-1: İl bazında GSYH büyüme hızı, zincirlenmiş hacim endeksiyle, 2020

Kaynak: TÜİK, İl Bazında Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2020

Muğla iline, illerin 2020 yılı Türkiye ekonomisinin büyüme oranına (1,8) olan katkısı yönünde bakıldığında ise 0,04 oranındaki katkısıyla 5. il olma özelliğine sahip olduğu görülmüştür.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



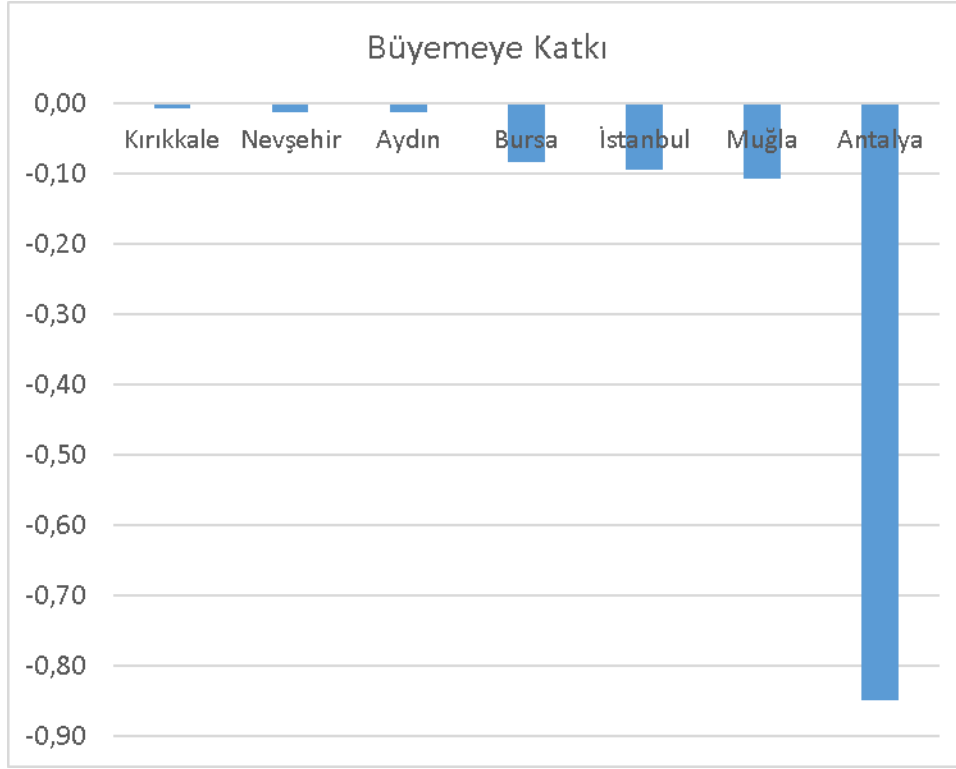
İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-2: İllerin Türkiye GSYH büyümesine en az katkı iller (2020)

Kaynak: TÜİK, İl Bazında Gayrisafı Yurt İçi Hasıla, 2020

Türkiye ekonomisine önemli katkısı olan Muğla ilinin enerji sektörünün büyüklüğünü ortaya koymak için sektörün ilin GSYH içindeki payına bakmak gerekir. Ancak TÜİK tarafından il bazında ve Türkiye genelinde sektörel dağılımlar A10¹⁰ seviyesinde yayınlandığı için enerji sektörünün Muğla ilinin GSYH içindeki payını görmek mümkün olamamaktadır. Elektrik üretimi, gaz dağıtım ve linyit madenciliğini ayrı sektörel dağılımda görebilmek için A21 seviyesinde il bazında GSYH verilerin yayınlanması gerekir.

Buna karşılık enerji sektöründe kişi başına elektrik tüketimi birçok ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından ekonomik ve sosyal yaşamın gelişmişliğini temsil eden önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Şekil 10-3 Muğla iline bağlı ilçelerinde kişi başına elektrik tüketim düzeyleri karşılaştırmalı olarak harita üzerinde gösterilmektedir. Haritada açık renkler kişi başına düşük tüketimleri gösterirken renk koyulaştıkça kişi başına tüketim düzeyleri de artmaktadır. Bodrum, Kavaklıdere en yüksek, Köyceğiz en az kişi başına elektrik tüketim düzeyine sahiptir.

¹⁰ Bu düzeydeki iktisadi faaliyet kollarında(A- Tarım, Ormançılık ve balıkçılık, BCDE- Sanayi F- inşaat GHI- Hizmetler J- Bilişim ve iletişim K- Finans ve sigorta L- Gayri menkul MN – Mesleki idari hizmetler OPQ-Kamu yönetimi, eğitim, sağlık, sosyal hizmetler) enerji sektörün linyit madencilik "B" de, Petrol ürünleri "C" de, Elektrik ve gaz dağıtımı ise "D" kategorinde yer almaktadır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



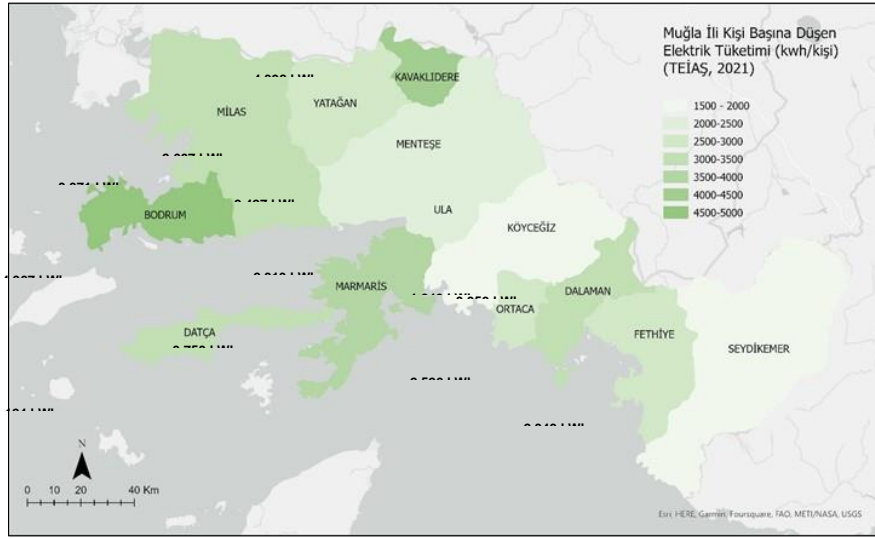
İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-3: Muğla ili kişi başına elektrik tüketimi (kwh/kişi)

Kaynak: TEİAŞ, 2021

Ancak iklim değişikliği nedeniyle ekonomi ve sosyal yaşamın sürdürülebilir olmaktan ziyade yaşanabilir olması için tüketilen elektriğin ne kadarının yenilenebilir kaynaklardan elde edilebilir olduğu önemlidir. Tablo 10-2’de 2020 yılı aylar itibarıyla Muğla ilinde fosil ve yenilenebilir kaynaklardan 11.622 GWh lisanslı üretilen elektrik ve bu üretimden atmosfere 11.169.451 ton CO₂ emisyonun salındığını görmek mümkündür. Türkiye’nin CO₂ emisyonu 400 milyon tona ulaştığı¹¹ dikkate alındığında Muğla ili toplam CO₂ emisyonunun %2,8’inden sorumlu olmaktadır. Bu sorumluluğun başlıca nedeni elektrik üretiminde linyitin kullanılması ya da yakılmasıdır. Milas ve Yatağan’da bulunan üç termik santral nedeniyle bölgede çıkartılan linyitin yakılması sonucu 2020 yılında 11.150.554 ton CO₂ emisyonu ortaya çıkmıştır ki bu da ilin elektrik üretiminde toplam CO₂ emisyonunun tamamına yakını (%99,8’ini) oluşturmaktadır.

Tablo 10-2: Muğla ili elektrik üretimi ve CO2 emisyonu

	Linyit	Biokütle	Akarsu	Barajlı	Güneş	Rüzgâr	Toplam (GWh)
Ocak	888,6	3,0	28,4	7,2	0,0	59,8	987
Şubat	787,9	2,9	47,2	39,0	0,0	59,6	937
Mart	868,8	2,8	47,2	36,7	0,0	53,9	1.009
Nisan	840,3	2,7	32,3	20,1	0,0	34,5	930
Mayıs	821,8	2,7	28,8	26,7	0,0	43,3	923
Haziran	911,3	2,8	23,1	24,3	0,0	30,7	992
Temmuz	819,6	3,3	23,7	27,5	0,0	39,9	914
Ağustos	886,6	3,4	13,4	7,1	0,0	42,6	953
Eylül	803,2	3,3	11,6	3,2	0,0	30,7	852
Ekim	969,1	3,1	12,4	0,0	0,6	27,0	1.012
Kasım	973,4	2,6	13,0	0,0	2,3	36,2	1.027
Aralık	1.008,7	2,4	18,0	0,0	1,6	54,0	1.085

¹¹ TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990 – 2019 raporunda 2019 yılında topla sera gazları emisyonu 506 milyon ton ve bunun 399.3 milyon tonu CO₂ gazıdır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

	Linyit	Biokütle	Akarsu	Barajlı	Güneş	Rüzgâr	Toplam (GWh)
Üretim (GWh)	10.579	35	299	192	5	512	11.622
Çarpan*	1.054	26	26	26	23	10	
CO ₂ (Ton)	11.150.554	907	7.777	4.987	104	5.122	11.169.451

* CO₂ Emisyon Çarpanı (Ton CO₂/GWh)

Kaynak: TEİAŞ, Kaynaklara Göre Elektrik Üretimi,2021

Muğla ilinde enerji yatırımlarına yapılan desteklerin önemini görebilmek için ilin tüm sektörlerine yapılan desteğe bakmak gerekir. Son 20 yılda ekonominin 7 ayrı bölgesindeki çeşitli sektörlerle 66.966 teşvik belgesi düzenlenmiş ve düzenlenen bu belgelere ait 1.657 milyar TL sabit yatırım tutarı gerçekleştirilerek 3.204.549 kişi istihdam edilmiştir. Bu dönemde Muğla ilinin yer aldığı 1. bölgede 918 belgeyle 20 milyar TL yatırımla 43.000 kişilik istihdam sağlanmıştır. 1. bölgede verilen teşvik belgelerinin 61 adedi elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımında, 2 adedi ise gaz üretimi ve dağıtım sektörünü desteklemek için düzenlenmiş olup 4,5 milyar TL sabit yatırım gerçekleştirilerek 701 kişi istihdam edilmiştir. Yine aynı Tabloda ilde bulunan linyit santrallerin yakıtını temin eden linyit madenciliklerine ise 1 belgeyle 3 Milyar TL sabit yatırım yapılmış ve 10 kişi istihdam edilmiştir.

Tablo 10-3: Muğla İli Yatırım Teşviklerinde Enerji (2001-31.07.2021)

Sektörü	Alt Sektörü	Destek Sınıfı	Belge Adedi	Sabit Yatırım (Milyon TL)	İstihdam
Enerji	Toplam		63	4.559	701
	Elektrik Üretimi, İletimi ve Dağıtım	Toplam	61	4.059	566
		Bölgesel	4	2.242	30
		Genel	57	1.817	536
	Gaz Üretimi ve Dağıtım	Toplam	2	500	135
Genel		2	500	135	
Hizmetler	Toplam		484	12.473	34.744
İmalat	Toplam		146	1.377	3.699
Madencilik	Toplam		135	977	3.092
	B.Y.S. Diğer Madencilik ve Taş ocakçılığı	Toplam	21	323	472
		Bölgesel	17	315	353
		Genel	4	9	119
	Kum, Kil ve Taş ocakçılığı	Toplam	108	561	2.455
		Bölgesel	71	481	1.236
		Genel	37	80	1.219
	Linyit Madencilik	Toplam	1	3	10
		Bölgesel	1	3	10
	Uranyum ve Toryum Cevherleri Hariç; Demir Dışında Kalan Metal Cevher. Madencil.	Toplam	5	89	155
Bölgesel		4	88	150	
Genel		1	1	5	
Tarım			90	659	1.673
1.Bölge			918	20.045	43.909



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kaynak: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Yatırım Teşvik İstatistikleri

İklim değişikliğine uyum kapasitesinin güçlendirilmesine yönelik Muğla ilinde yapılan çalışmaların başında Güney Ege Kalkınma ajansı tarafından desteklenen “Muğla İli Sera Gazı Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı” çalışması gelmektedir. Muğla Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanan bu eylem planı doğrultusunda ilin karbon ayak izi haritası ve iklim değişikliği eylem planı çalışmalarına başlanmıştır. Yine Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen ve AB'nin de desteklediği “Muğla'da İklim Değişimi Azaltım Projesi” de azaltım ile uyum politikalarının etkileşimi çerçevesinde ilin uyum kapasitesi olarak görülebilir. Ayrıca Güney Ege Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen Milas Ticaret ve Sanayi Odası tarafından hazırlatılan “Milas'ta Yenilenebilir Enerji Kaynakları Fizibilitesi Projesi” raporu ve Güney Ege Bölgesi Yenilenebilir Enerji Çalışma raporları da Muğla'da iklim değişikliği ile mücadelede uyum kapasitesine dahil edilebilir.

10.2. İklim Değişikliği ve Muğla Enerji Sektörü

İklim değişikliği Muğla enerji sektörü üzerinde geniş ve kapsamlı etkilere sahip olabilir. Sektörün işleyişini, güvenliğini ve büyümesini riske atabilir. Muğla ilinde önemli linyit yatakları bulunmakta ve bu yataklarda çıkartılan linyit ile çalışan linyit santralleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra hava olaylarına bağlı rüzgâr ve güneş santralleri ile dere ve çay üzerinde kurulu önemli hidroelektrik santraller bulunmaktadır. İlde üretilen elektrik, bu kaynaklara dayanarak kurulu güçte il sıralamasında 5.sıradadır. Bu nedenle deniz seviyesinin yükselmesi, aşırı sıcaklık, şiddetli rüzgâr, yıldırım, hortum, sel ve yangın gibi iklim tehlikeleri karşısında linyit kaynakları, nehirlerin su akışı, yenilenebilir kaynaklardan istikrarlı elektrik üretimi ve enerji tedarik zinciri üzerinde ekstra bir zorluk teşkil etmektedir.

Dolayısıyla iklim değişikliği nedeniyle şiddeti ve sıklığı artan aşırı hava olayları, linyitin üretimi ve taşınmasından fosil ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi, iletimi ve talebine kadar Muğla enerji sisteminin tüm bileşenlerini potansiyel olarak etkileyebilir Şekil 10-4'te Başka bir ifadeyle aşırı hava koşulları Muğla ilinin enerji varlıklarına (üretimi, iletimi ve dağıtımında kullanılan geniş bir ekipman grubuna) zarar verebilir ve büyük ekonomik maliyetlerle tamamen çözülmesi haftalar alabilen yaygın enerji kesintilerine neden olabilir.



Şekil 10-4: Muğla ili enerji sektörü için iklim değişikliği etkileri

Bu nedenle iklim tehlikelerinin Muğla enerji sektörü üzerine olumsuz etkilerini hafifletebilmek için uyum eylemleri hayati önem taşır. İklim krizi karşısında enerji sektöründeki etkilenebilirliği ve buna



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylem Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yönelik uyum eylemlerini ortaya koyabilmek için sektörü enerji kaynakları, enerji altyapısı ve enerji talebi olmak üzere üçe ayırmak faydalı olacaktır.

10.2.1. Enerji Kaynakları

Muğla hem hidrokarbon hem de yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin sayılabilecek bir il konumundadır. Önemli enerji kaynağı olarak fosil kökenli linyit, Milas ve Yatağan ilçelerinde bulunmaktadır. Görünür ve muhtemel 766 milyon ton linyit rezervi ve bunun 394 milyon tonu halihazırda Şekil 10-5’teki gibi kapalı ve açık ocaklarda işletilebilmektedir. Milâs’taki Alakilise ve Yatağan’daki Bayır ocağında çıkartılan linyit teshin, Milas’ta Karacahisar ve Çakıralan ile Yatağan’daki Turgut ocağında çıkartılan linyit hem santrallerde elektrik üretimi hem de teshin amaçlı kullanılabilir.

Linyitin önümüzdeki birkaç on yıl boyunca Muğla’nın elektrik üretimi için ana yakıt olması beklenmektedir. Ancak linyitin hammadde olarak kullanılması, açık ocaklardan çay veya derelere deşarjı ve ayrıca santralde proses ve soğutma işlemleri için önemli miktarda suya gereksinimi olduğu da bilinmektedir. Buna karşın çok fazla su (örneğin aşırı yağış), nem içeriğini artırarak linyit stoklarının kalitesini bozabilir ve sel-heyelan yoluyla kömür üretimini ve taşınmasını etkileyebilir.



Şekil 10-5: Milas ve Yatağan açık/kapalı linyit rezervleri

10.2.2. Enerji Altyapısı ve Üretimi Tesisleri

Muğla ilinde petrol ürünleri altyapısı olarak iki ayrı firmaya ait Milas-Bodrum hava alanında 2 depolama tesisi ve bu tesislerde 8.867 m³ kapasiteli 12 akaryakıt tankı bulunmaktadır. Diğer bir depolama tesisi de Dalaman hava alanında 11.055 m³ akaryakıt depolama kapasitesine sahip 5 tanktan oluşmaktadır. İlde tüketicilere 7/24 akaryakıt hizmeti veren 237 akaryakıt istasyonu mevcuttur. Yanıcı ve patlayıcı özelliklere sahip petrol ürünlerinin depolandığı tesisler, aşırı hava olaylarından aşırı sıcaklık, sel, yıldırım ve aşırı rüzgârdan etkilenebilir.

Muğla ilinde 2.366 MW lisanslı elektrik kurulu güç bulunmakta ve bu gücün yakıtlara göre dağılımı Tablo 10-4’teki gibi linyit santralleri %72, hidroelektrik %13, rüzgâr santralleri %8,9, güneş santralleri %5 ve katı atık santrali %0,8 olarak görülmektedir. Toplam kurulu gücün 1.703 MW’ı linyit kaynaklarına dayanmaktadır. Muğla’daki lisanslı elektrik kurulu güç Türkiye’nin toplam kurulu gücün %2,5’ünü oluşturmaktadır. İllerin kurulu güç sıralamasında ise 16.sıradadır. 2021 yılı Elektrik piyasası raporuna



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

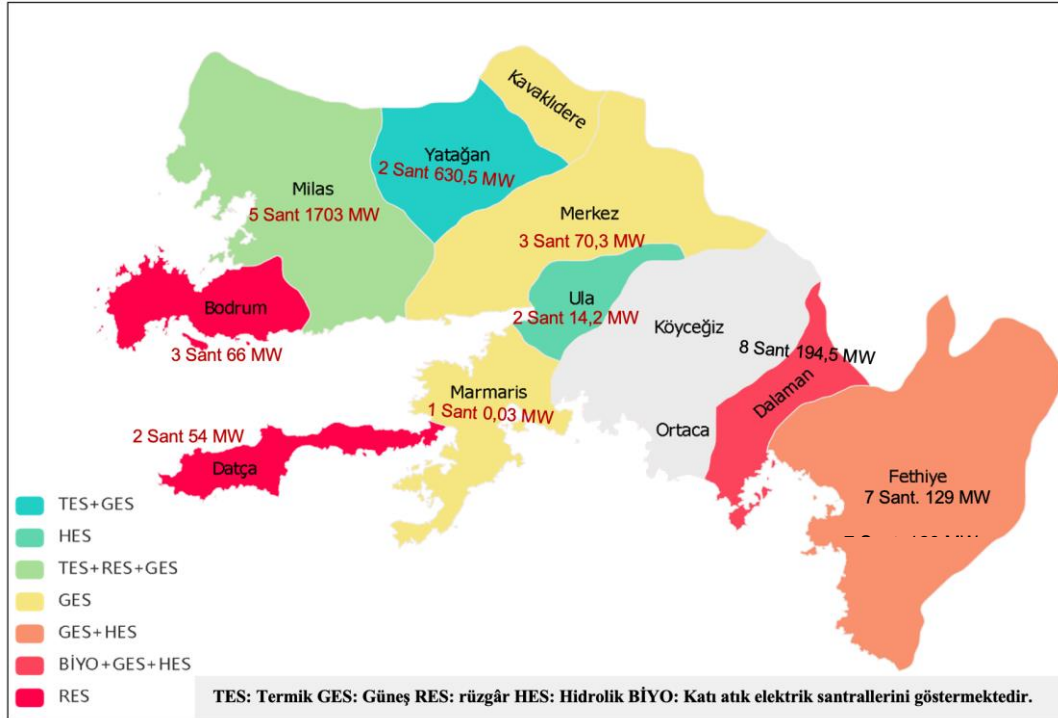
göre EPDK Lisanssız kurulu gücün il bazında dağılımında Muğla 104 MW ile Türkiye lisanssız kurulu gücün %1,5'ini oluşturmaktadır.

Tablo 10-4: Muğla lisanslı elektrik üretim tesisleri

Santraller	Tesis Sayısı	Kurulu Güç MW	Yüzde payı
Güneş	12	118	%5
Termik	3	1.702	%72
Rüzgâr	7	210	%8,9
Biokütle	1	19	%0,8
Hidroelektrik	11	315	%13,5
Lisanssız		101	
Toplam	34	2.366	

Kaynak: EPDK, Elektrik piyasası üretim lisansları,2021

Linyit, akarsu, güneş, rüzgâr ve katı atıklardan oluşan kurulu gücün ilçelere göre dağılımı Şekil 10-6'da verilmektedir. Linyit santrallerin yanında RES ve GES santralleri de bulunan Milas ilçesi 5 santral ve 1703 kurulu güçle en fazla kurulu güce sahip ilçedir. Köyceğiz ve Ortaca ilçelerinde herhangi bir kurulu güç bulunmamaktadır. Turizmin yoğun yaşandığı Bodrum ve Datça gibi ilçelerde rüzgâr, Marmaris'te çok düşük seviyede GES santrali bulunmaktadır. Bu ilçeler emre amade linyit santrallerine oldukça yakındır.



Şekil 10-6: Muğla İlinin Kaynak ve İlçelere Göre Elektrik Kurulu Gücü

Rüzgâr Enerji Santralleri (RES)

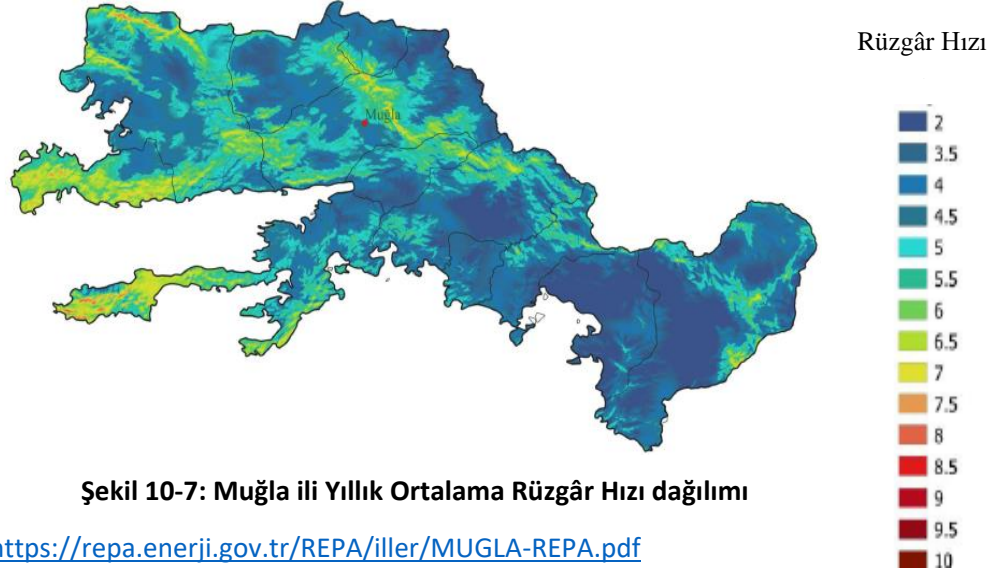
Farklı rüzgâr hızına göre oluşan rüzgâr potansiyelinin ilçelere göre dağılımı Şekil 10-7'de gösterilmektedir. Saniyede 6 ila 7,5 m/s arasında esen orta dereceli rüzgâr kaynağına sahip Bodrum, Datça, Marmaris, Menteşe ve Milas'ın etrafında rüzgârdan elektrik üretme imkânı bulunmaktadır.





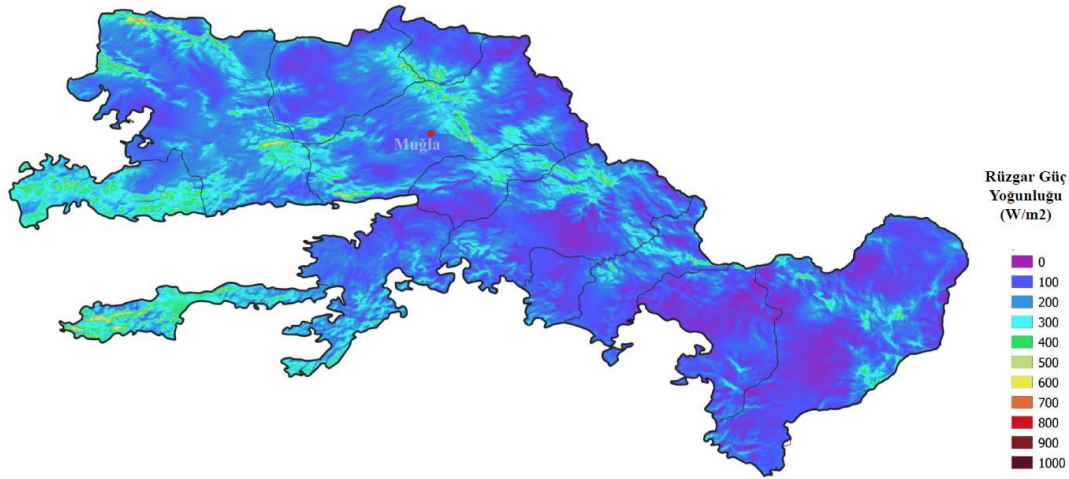
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-7: Muğla ili Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı dağılımı

Kaynak: EIGM, <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/iller/MUGLA-REPA.pdf>



Şekil 10-8: Muğla ili Rüzgâr Güç Yoğunluğu (W/m²)

Kaynak: EIG, <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/iller/MUGLA-REPA.pdf>

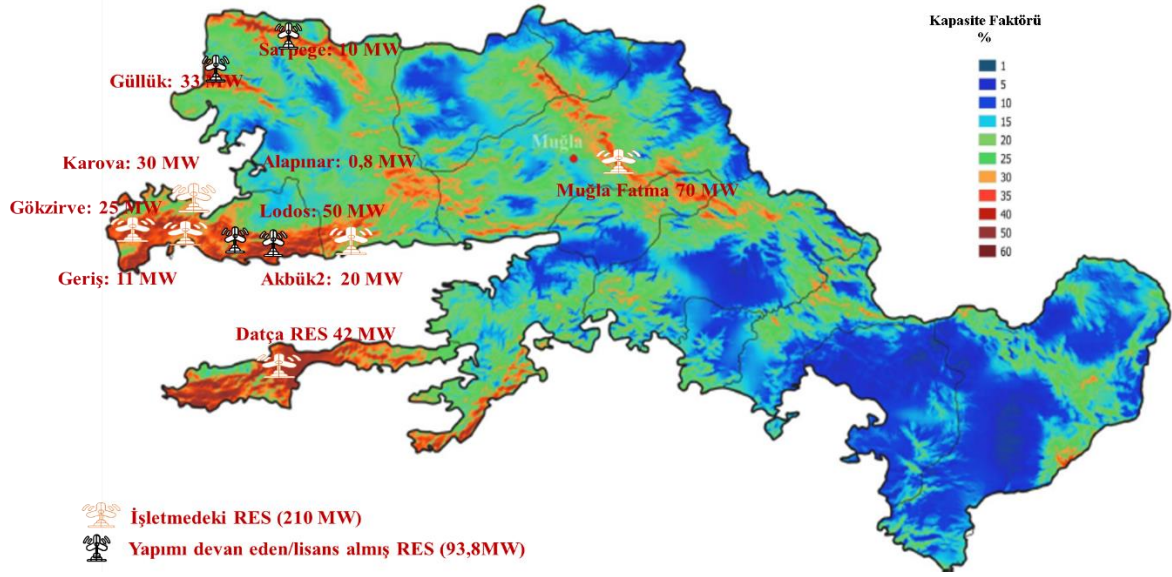
Muğla ilinde rüzgâr kapasite faktörü (100m) Şekil 10-9'da gösterilmektedir. Buna göre %30-%35 kapasite faktörüne sahip ilçelerde yoğunlaşmış olan 7 RES'in işletmedeki kurulu gücü 210 MW ile lisans almış veya yapımına devam eden 93,8 MW kapasiteli 3 RES'in toplam kurulu gücü 303,8 MW olmaktadır. Bu değer, ildeki toplam kurulu gücün yaklaşık olarak %9,1'ine karşılık gelmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-9: Muğla ilinde rüzgâr kapasite faktörü (100m) ve RES

Kaynak: EİGM, <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/iller/MUGLA-REPA.pdf>

Bununla birlikte ilçelerdeki rüzgâr hızına göre oluşan rüzgâr potansiyeli¹² Tablo 10-5'te görüldüğü üzere Muğla'nın toplam yüz ölçümünün %8,6'sına karşılık gelen 1.030 km²lik alana yayılmaktadır. Her 1 m²'ye 1 MW kurulu güç tesis edildiğinde toplam 5.155 MW rüzgâr kurulu gücü potansiyeli ortaya çıkmaktadır. Ancak bu gücün kullanılması trafo merkezleri iletim hatlarının uygunluğuna bağlı olarak değişebilir.

Tablo 10-5: Muğla ilinin rüzgâr hızı ve potansiyeli

Rüzgâr Güç Yoğunluğu (W/m ²)	Rüzgâr Hızı (m/s)	Toplam alan km ²	%	Toplam Kapasite MW
300-400	6,5 – 7,0	900,6	7,5	4.504
400-500	7,0- 7,5	130	1,1	650
500-600	7,5- 8,0	0,128	0	1
600-800	8,0- 9,0	0	0	-
> 800	> 9,0	0	0	-
Toplam		1031	8,6	5.155

Rüzgâr türbininin ürettiği enerjiyi tam olarak hesaplayabilmek için rüzgâr yoğunluğuna, hızına ve pervanenin taradığı alanı gösteren türbin çapına ihtiyaç vardır. Genellikle belli bir büyüklükteki rüzgâr türbinlerinin dönme hızı saniyede 15 metredir. Üretilen enerjinin artması için pervane çapının ve rüzgâr hızının artması gerekmektedir. Ancak rüzgâr türbinlerinin verimli çalışabilmesi rüzgâr hızının istikrarlı ve belirli seviyede olması gerekir. Ekonomik RES yatırımı için en az saatte 25 km üzerinde rüzgâr hızı gerekirken, hızı saatte 72 km'yi bulan rüzgâr türbini tam kapasite olarak çalışabilir. Ancak rüzgâr hızı bu hızın üstüne çıktığında türbin otomatik olarak durabilmektedir. Bu da aşırı hava olaylarından kuvvetli esen rüzgârın RES'leri etkileyebileceğini göstermektedir.

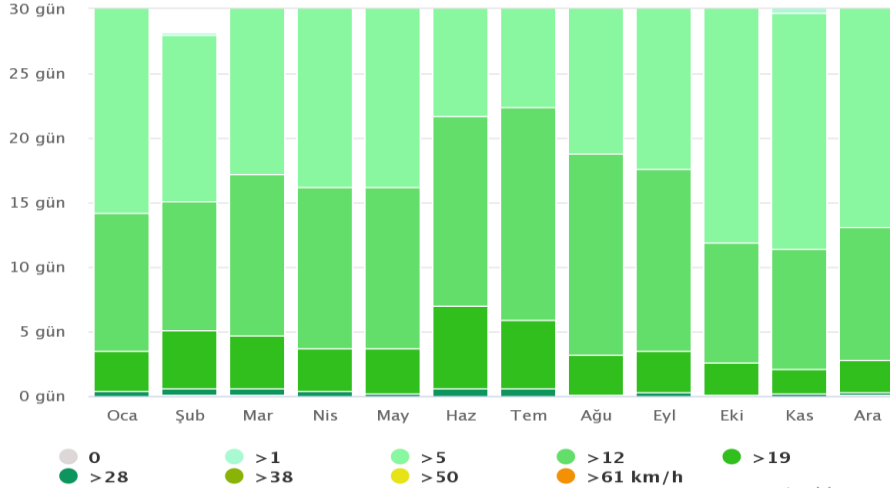
¹² Rüzgâr gücü mümkün olan rüzgâr enerjisinin bir ölçümüdür. Rüzgâr gücü, rüzgâr hızının küpünün bir fonksiyonudur. Bunun anlamı şudur; rüzgâr hızındaki küçük değişiklikler rüzgâr enerjisinde büyük değişikliklere neden olur (Aydın, 2020)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-10: Muğla ili rüzgâr hızı

Kaynak:

Meteoblo

2021

https://www.meteoblo.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/mu%4%9fla_t%3%bcrkiye_304184

Muğla ilinde Şekil 10-10 ile verilen rüzgar hızının aylık dağılımı incelendiğinde, rüzgar hızı Haziran ve Temmuz aylarında aylık 5 gün 28 km/h hızını aşarken sonbahar ve kış aylarında ise aylık 4 gün 19 km/h hızını aşabilmektedir.

İklim değişikliğinin rüzgâr santralleri üzerine etkisi çeşitli şekilde olabilir. Birincisi aşırı hava olaylarından saatte hızı 72 km üzerinde esen aşırı rüzgâr, türbin çalışmasını azaltabilir ya da tamamen durdurarak elektrik arzında azalmaya yol açabilir. İkincisi ise rüzgâr enerjisinin kaynağı sıcaklıktaki kademeli değişikliklerden etkilenmektedir. Artan hava sıcaklığı havanın yoğunluğunu düşürmekte ve dolayısıyla rüzgâr hızında meydana gelen değişiklikler nedeniyle daha az elektrik üretilmektedir. Bu nedenle, rüzgâr hızında ve yoğunluğundaki değişimler rüzgâr potansiyelini belirsiz hale getirmektedir.

Bununla birlikte aşırı esen rüzgâr fiziksel olarak rüzgâr türbini bileşenlerine de zarar verebilmektedir. Artan sıcaklıklarla birlikte, yağış ve yüze yakın nemdeki kademeli değişiklikler rüzgâr gücünde türbin kanatlarındaki buzlanma sıklığını etkileyebilir. Buzlanma, güç çıkışını azaltır, ancak pasif olarak uygun kanat tasarımı veya aktif uyum önlemleri olarak kanat ısıtması bu etkiyi azaltabilir.

Rüzgâr türbinleri, rüzgâr hızındaki aşırı yön değişimlerine karşı hassastır çünkü türbin yükünü önemli ölçüde artırabilirler. Aşırı rüzgarlar kulelerin ve kanatların yapısal bütünlüğünü tehdit eder ve yorulmaya ve türbin bileşenlerinde hasara neden olarak verimi düşürür. Rüzgâr yönündeki değişiklikler rüzgârdan elde edilecek elektriğin miktarını ve sürekliliğini etkileyerek potansiyeli üzerinde belirsizlik oluşturmaktadır.

Ayrıca rüzgâr türbinlerinin bakımı rüzgâr fırtınaları sırasında önemli bir problemdir. İyileştirilmiş türbin tasarımı ve ışık algılama ve menzil (Laser Imaging Detection and Ranging kısaca LIDAR) tabanlı koruma, uyarlanabilir önlemlerin örnekleridir. İleriye dönük LIDAR teknolojisi, rüzgarları türbinlere ulaşmadan 300 metre mesafede izlemek için kullanılabilir. Bu teknik destek güç üretimini %5-10 oranında artırabilir. LIDAR teknolojisi, tipik bir türbinin maliyetini yaklaşık %10 oranında artıracaktır, ancak bu ek yatırım iki ila üç yıl içinde geri kazanılabilir (De Vries, 2010).

Muğla ilinde orta şiddette (hızı 72km/h geçmeyen) esen rüzgârın yaz aylarında daha çok olması, yaz aylarında sıcaklıktan dolayı termik, güneş ve hidrolik santrallerin üretimlerinin düşmesi ve buna karşın



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

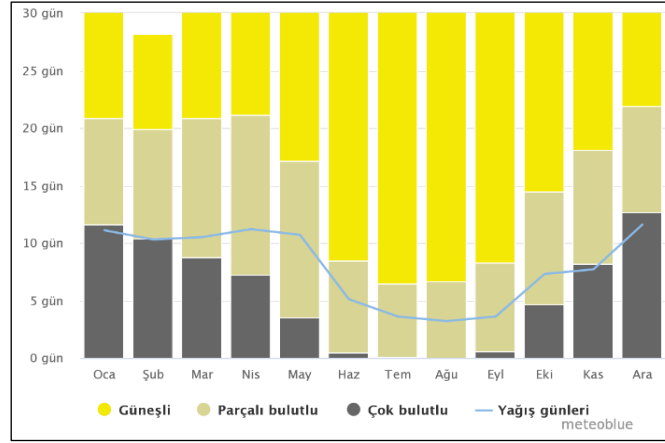
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

elektrik talebinin artmasının karşılanmasına ve böylece Muğla ilinin enerji dengesine önemli katkı sağlayacaktır.

Güneş Enerji Santralleri (GES)

Türkiye’nin güney batısında yer alan Muğla, güneş enerjisinden en çok yararlanma potansiyeline sahip iller arasındadır. Güneşten yararlanan tüm enerji kaynaklarında olduğu gibi fotovoltaik ile elektrik üreten santraller de güneşlenme süresi ve bulutlulukta değişikliklerden etkilenmektedir.

Şekil 10-11’de Muğla ilinin aylar itibarıyla güneşlenme süreleri verilmektedir. Buna göre kış aylarında yaklaşık olarak 10 günden, bahar aylarında 5 günden yaz aylarında ise 1 günden daha az kapalı ya da çok bulutlu gün olmaktadır.



Şekil 10-11: Muğla ili güneşli veya bulutlu gün sayısı Kaynak: Meteoblue,

https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/mu%c4%9fla_t%c3%bcrkiye_304184

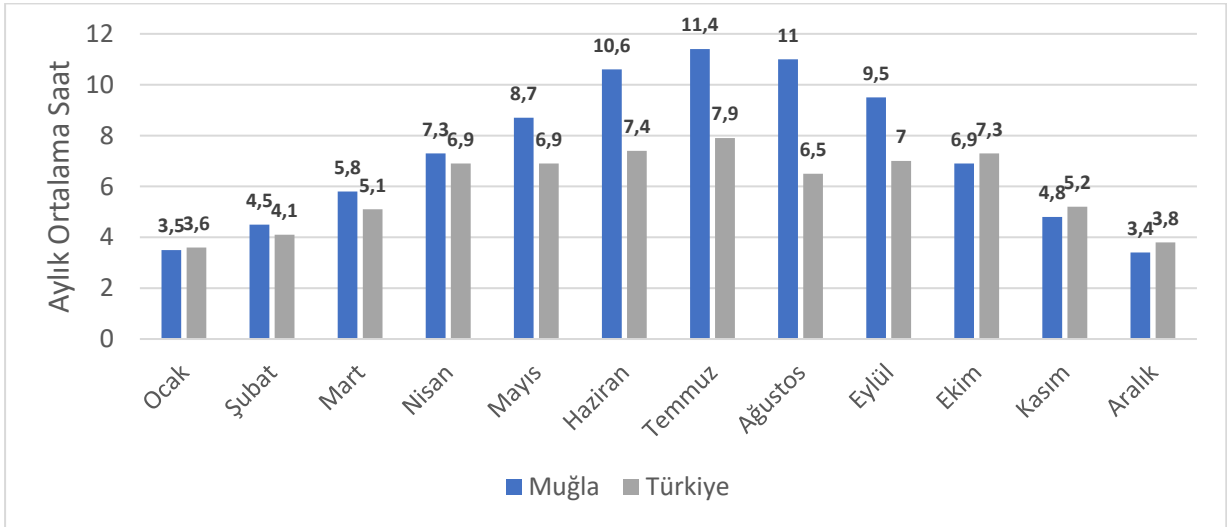
Diğer taraftan GES’lerin verimli çalışmasını belirleyen güneşlenme saatleri Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün verileri Türkiye ve Muğla için Şekil 10-12’de karşılaştırmalı olarak verilmektedir. Buna göre Muğla yılın tüm aylarında Türkiye ortalamasının üzerinde güneşlenme süresine sahiptir. Muğla ilinin 2020 yılının yıllık ortalama süresi 7,3 saat iken Türkiye ortalaması 6 saat olarak gerçekleşmiştir. Muğla ilinde en fazla güneşlenme süresi 11,4 saat ile temmuz ayında görülürken en az güneşlenmesi süresi 3,4 saat ile aralık ayındadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

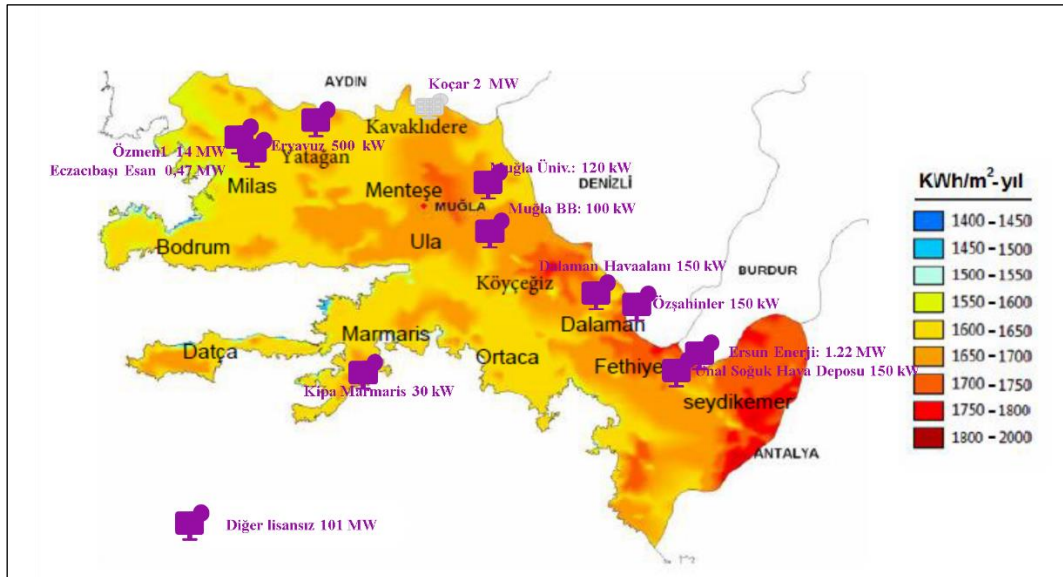
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-12: Muğla ve Türkiye aylık ortalama güneşlenme süresi (saat)

Kaynak: MGM, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=MUGLA>

Şekil 10-13'te ise Muğla ilinin metre kare başına düşen güneş ışını radyasyon değerlerine göre ilçelerin GES potansiyeli ve işletmedeki güneş santralleri gösterilmektedir. Şekilde görüldüğü üzere kıyılardan içeriye doğru gidildikçe güneş enerjisi potansiyeli artmakta ve artan bu potansiyel ekonomik yönden iyi değerlendirilerek Fethiye, Dalaman, Menteşe, Yatağan ve Milas ilçelerine 118 MW lisanslı GES kurulumu yapılmıştır.



Şekil 10-13: Muğla güneş enerjisi potansiyeli ve kurulu GES'lerin ilçelere dağılımı

Kıyı bölgelerde rüzgâr potansiyeli daha fazla iken kıyılardan iç bölgelere doğru gidildikçe azalması buna karşılık güneş enerjisi potansiyelinin daha fazla olması kıyı ya da turistik bölgelerde hem GES hem de RES'lerin yerleşim alanları üzerinde baskı oluşturmamasını sağlamaktadır. Güneş santrallerinin teknik, fiziksel, çevresel, hukuki ve ekonomik olarak kurulamayacağı alanlar tespit edildikten sonra güneş potansiyeli belirlenmektedir. Örneğin, arazi eğiminin 3 dereceden az olması, yüksekliğin 1300-1400



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

metreyi geçmemesi, yerleşim alanlarına yakın, sulak ve ormanlık alanda olmaması ve diğer ruhsatlarla çakışmaması gibi faktörler güneş potansiyelini etkilemektedir.

Hidroelektrik Santralleri

İklim değişikliği karşısında hidroelektrik santrallerin etkilenebilirliği, bu santrallerin türüne göre değişiklik göstermektedir. Suyun potansiyel gücünden ve akışından elektrik üreten hidroelektrik santraller, depolama yapılarına (depolamalı/nehir tipi), düşü seviyesine (alçak, orta, yüksek), kurulu gücüne (çok küçük, küçük, orta ve büyük), ulusal elektrik sistemindeki temel yükünü karşılama durumlarına (baz yük, puant yük), santral binasının konumuna (yer altı ve yerüstü) ve ayrıca barajlı kurulması halinde gövdesinin tipine (betan ya da toprak) göre çok çeşitleri bulunan enerji sistemlerdir. Akan su içindeki enerji miktarını suyun akış veya düşüş hızı tayin eder. Muğla ilinde HES’ler Dalaman çayı üzerinde yoğunlaşırken Ula ve Fethiye ilçelerinde de bulunmaktadır.

Tablo 10-6: Dalaman Çayı üzerindeki HES’ler

	Santral Adı	il / ilçe	Maksimum İşletme Seviyesi	Kurulu Güç
1	Gökyar HES	Muğla, Dalaman	220 m	11 MW
2	Dalaman Akköprü Barajı ve HES	Muğla, Dalaman	208 m	115 MW
3	Dalaman HES	Muğla, Dalaman	95 m	38 MW
4	Sami Soydan Barajı ve HES (planlanan)	Denizli, Acıpayam		(124) MW
5	Narlı Barajı ve HES (planlanan)	Muğla, Dalaman		(87) MW

Kaynak: Enerji Atlası, <https://www.enerjiatlası.com/hes-haritasi/Muğla>

Dalaman çayı üzerinde işletmede bulunan 164 MW kurulu güce sahip 3 tane HES bulunmaktadır. Bu santrallerin üçü de Muğla’nın Dalaman ilçesinde kurulmuş olup sadece Akköprü HES’in barajı bulunmaktadır. 2012 yılında faaliyetine başlayan HES özelleştirme sürecindedir. Giderek elektrik üretimi azalan santralin faaliyetine başladığından bu yana üretilen elektriğin Muğla ve Türkiye elektrik tüketimine olan katkısı Tablo 10-7’de verilmektedir. Kurulu gücü 115 MW olan ve üretim kapasitesi yılda 343 GWh olan santralda 2020 yılında 124 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiş bu da Muğla’nın %2,7, Türkiye tüketimin ise %0,041’ine karşılık gelmektedir.

Tablo 10-7: Akköprü HES elektrik üretimi

Yıl	Üretim (GWh)	Muğla Tüketimine Oranı	TR Tüketimine Oranı
2012	207	%5,7	%0,09
2013	285	%7,7	%0,12
2014	200	%5,2	%0,08
2015	430	%11	%0,16
2016	120	%2,9	%0,043
2017	122	%2,8	%0,042
2018	133	%2,9	%0,044
2019	198	%4,3	%0,07
2020	124	%2,7	%0,041

Kaynak: <https://www.enerjiatlası.com/hes-haritasi/mugla>

Ula ilçesinde Akdeniz’e dökülen Namnam çayı üzerinde Namnam HES (4 MW) ve Kavakcalı (11MW) hidroelektrik santralleri bulunmaktadır. Bununla birlikte Dalaman ilçesinde Karapınar deresi üzerinde



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Fethiye HES (17 MW) Kılcan deresinde Kılcan Regülatörlü HES (2,4 MW) ve Seydikemer ilçesinde Tezli dere üzerinde Çökek Regülatörlü HES (2,9 MW) bulunmaktadır. Yine Muğla Fethiye ilçesinde Büyük Menderes’e dökülen Akçay üzerinde Sekiyaka-2 (3,5MW) ve Eşen 1 ve 2 HES’de (101,2 MW) elektrik üretimi yapılmaktadır. Net düşüsü 676 metre olan Eşen 1 HES ile net düşüsü 195 metre olan Eşen 2 HES’in elektrik üretimi Muğla il tüketimi ile Türkiye tüketimine olan katkısı Tablo 10-8’deki gibidir.

Tablo 10-8: Eşen 1 ve 2 HES Yıllık Elektrik Üretimi

Yıl	Üretim (GWh)	Muğla Tüketimine Oranı	Türkiye Tüketimine Oranı
2002	34	%1,7	%0,026
2011	221	%7,9	%0,10
2012	398	%11	%0,16
2013	310	%8,4	%0,13
2014	140	%3,6	%0,05
2020	143	%3,1	%0,047

Kaynak: <https://www.enerjiatlası.com/hes-haritasi/mugla>

Nehir tipi hidroelektrik santrallerin potansiyeli genellikle nehir akışı temelinde tahmin edilir. Depolamaya dayalı HES’lerin ömrü 100 yılı geçebilir. Hidroelektrik potansiyelleri genellikle %90 güvenilir nehir akışı temelinde tahmin edilir¹³. Depolamaya dayalı hidroelektrik santrallerin ekonomik ömrü 100 yılı geçebilir. Bir periyot boyunca akım gözlem istasyonlarında ölçülen akım verisi analiz edilerek tasarlanırlar. Üretim kapasiteleri ve çıktıları buna göre derecelendirilir. Ancak, kapasite planlaması için geçmiş dönemde yapılan ölçümler, iklim değişikliğinin etkileri göz önüne alındığında yeterli olmayabilir. Bu nedenle, hidroelektrik santrallerinin planlayıcıları ve yöneticileri, gelecekteki santrallerin depolama ve üretim kapasitelerini tasarlayıp, sahaları seçerken iklim değişikliğinin beklenen etkilerini dikkate almalıdır. Nehir kenarındaki santrallerin pahalı depolama barajları yoktur, bu nedenle sermaye maliyetleri daha düşüktür ve sermaye dönüş süresi daha kısadır. Baraj temelli muadillerine göre farklı iklim ve hava faktörlerine karşı hassastırlar.

Muğla ilindeki HES’ler genellikle nehir tipi HES’ler olduğu için iklim değişikliğine karşı daha savunmasız görünmektedirler. Hidroelektrik enerji kaynağını etkileyen en önemli iklim özelliği, yağışların mevsimsel ve yıllar arası değişkenliğinin yanı sıra yıllık ortalama yağış miktarıdır. Muğla’da ortalama yağışlı günler en fazla Ocak ayında (yaklaşık 16 gün) en az ise ağustos ayında (yaklaşık 2 gün) görülürken yıl boyunca yağışlı gün sayısı yaklaşık 101 gündür. Yağış miktarı da yağış sürelerine paralel olarak değişmektedir. Buna göre, ilin yıllık toplam yağış ortalaması 1208,3 mm’dir. Türkiye’nin yıllık toplam yağış ortalaması ile karşılaştırıldığında Muğla’nın yağış potansiyeli oldukça yüksektir. Buna göre, Dalaman çayı başta olmak üzere diğer çay ve dereler gelecek dönemde iklim değişikliğinden etkilenmediği sürece elektrik üretimi için yeterli olduğu düşünülebilir. Akarsu üzerindeki HES’ler için düşük yağış miktarı kadar aşırı yağış da türbin ve bileşenlerine hasar verebildiği için elektrik üretimini aksatabilir. Türkiye’nin güney batısında bulunan Muğla ilinde kar yağışı sadece kış aylarında en fazla 1 gün kadar görülebildiği için kar örtüsünün feyzan yoluyla HES’lere hasar vermesi düşük bir olasılık olarak görülebilir (MGM, 2021).

Muğla ilinde yapımı devam eden HES’lerle hidroelektrik enerji kullanımının artması öngörülmektedir, ancak hidroelektrik için mevcut su kaynakları, artan ortalama sıcaklıklar nedeniyle su yüzeylerinde buharlaşma kayıplarını artıracaktır. İlde bulunan HES’lerden sadece Akköprü HES barajlı olduğu için aşırı sıcaklarda buharlaşma yoluyla baraj suyundan kayıp yaşayabilecektir.

¹³ Kısaca belirli bir dönemde, tipik olarak bir yılda, zamanın %90’ında mevcut su miktarı demektir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Termik Santraller

Muğla’da 4 termik santral bulunmaktadır. Bunlardan üçü Yatağan ve Milas’ta bulunan 11 maden ocaklarından çıkartılan düşük kalorili linyiti kullanan 630 MW kurulu güce sahip Yatağan Termik Santrali ve Milas’taki 430 MW Yeniköy Termik Santrali ile 654 MW kurulu güce sahip Kemerköy Termik Santralleridir. Kemerköy Termik Santrali deniz kıyısında olduğu için soğutma suyunu denizden almaktadır. Diğer santraller denizden uzak oldukları için soğutma suyunu dereden almaktadır.

Türkiye’nin elektrik kurulu gücünün %0,7’sini oluşturan Yatağan Termik santrali 210 MW kapasiteli üç üniten oluşmaktadır. Yılda 4.095 MWh elektrik üretme kapasitesine sahip olan santralin son yıllarda Muğla ili ve Türkiye elektrik üretimine olan katkısı Tablo 10-9’da sırasıyla %83 ve %1,3 olarak verilmektedir.

Tablo 10-9: Yatağan Termik Santralinin Elektrik Üretimi ve Katkısı

Yıl	Yatağan Termik Santrali (1982)			Yeniköy Termik santrali (1987)			Kemerköy Termik Santrali (1993)		
	Üretim (GWh)	Muğla Tük. %’si	Türkiye Tük. %’si	Üretim (GWh)	Muğla Tük. %’si	Türkiye Tük. %’si	Üretim (GWh)	Muğla Tük. %’si	Türkiye Tük. %’si
2015	2.302	57	0,87	2.844	71%	1,10%	4.183	104%	1,60%
2016	3.980	95	1,40	2.593	62%	0,93%	4.231	101%	1,50%
2017	4.028	92	1,40	3.071	70%	1,10%	4.310	98%	1,50%
2018	2.899	64	0,96	3.123	68%	1,00%	4.401	97%	1,50%
2019	3.764	82	1,20	2.997	66%	0,99%	4.128	90%	1,40%
2020	3.835	83	1,30	3.240	71%	1,10%	3.504	76%	1,10%

Kaynak: Enerji Atlası

Milas ilçesinde 420 MW kurulu gücü olan Yeniköy Termik santrali 2020 yılında 3.240 GWh elektrik üretilmiştir. Üretilen bu elektrik Muğla ilinin %71’i, Türkiye’nin %1,1’dir. Aynı ilçenin deniz kıyısında 1993 yılında faaliyete geçen Kemerköy termik santrali 652,6 MW güçle 3.504 GWh üretim yaparak Yeniköy santraline benzer katkıyı, bulunduğu ile ve Türkiye’ye sağlamıştır.

İlde linyit santralleri dışında diğer termik santral olarak Dalaman ilçesindeki atık kağıtları ya da iskartaları geri kazanım amaçlı 19 MW kurulu güçle kurulmuş olan Mopak biyogaz santrali bulunmaktadır.

Linyit ile çalışan santrallerde elektrik üretimi, yüksek ve düşük ortam hava sıcaklıklarından doğrudan etkilenir. Buhar ve gaz çevrimlerinin Carnot verimliliği, sıcak yanmış yakıt ile daha soğuk ortam sıcaklığı arasındaki farka bağlıdır. Isıdan mekanik veya elektrik enerjisine teorik olarak mümkün olan maksimum enerji dönüşüm verimliliğini tanımlar. Deniz ya da derelerdeki su ayrıca yoğuşma işlemi için nispeten düşük ortam hava sıcaklıklarına ihtiyaç duyar (Parkpoom et al. 2004). Genel olarak yükselen ortalama sıcaklıklar, termal dönüşümün verimliliğini Amerika Birleşik Devletleri’nde %0,1– 0,2 ve Avrupa’da %0,1– 0,5 oranında azaltacaktır (Parkpoom, S., ve ark., 2005). ADAM-Projesine¹⁴ göre, ortam hava sıcaklıklarında yaklaşık 1 °C’lik bir artış, termal verimliliği %0,1–0,5 oranında azaltacaktır. Toplam kapasite kaybı, soğutma proseslerinin verimliliğinin azaltılması da dahil olmak üzere, 1 °C daha yüksek hava sıcaklıkları başına %1,0–2,0’a tekabül etmektedir (Sieber, 2013). Daha yüksek ortalama hava

¹⁴ Uyum ve Azaltma Stratejileri: Avrupa İklim Politikasının Desteklenmesi Projesi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

sıcaklığı, soğutma için kullanılan suyun ortalama sıcaklığını da artıracaktır. Dolayısıyla, termik santrallerin su kaynağına önemli düzeyde bağlı olduklarını söyleyebiliriz.

Bununla birlikte ildeki linyit santralleri su kaynağına bağlıdır. Su, soğutma, proses ve diğer tedarik suyu için kullanılır. Bu santraller aracılığıyla elektrik üretimi, çoğu soğutma için kullanılan yaklaşık 1 kWh için 100 litre su gerektirir. Kemerköy santrali suyunu denizden aldığı için aşırı sıcaklıklarda soğutma suyunu karşılamada sorun yaşamayacaktır ancak deniz suyunun ısınması santralin soğutma için daha fazla enerji harcamasını gerektirebilir. Ayrıca santral deniz seviyesinin yükselmesinde etkilenir. İldeki diğer linyit santrallerinden Yatağan Linyit Santrali su ihtiyacını Dipsiz Çay'dan karşılarken, Yeniköy linyit santralinde su ihtiyacını Geyik Barajı ve Dereköy derin kuyularından karşıladığı için artan sıcaklıklarda ve su kıtlığında bu santrallerin çalışmasını olumsuz etkileyecektir.

Yine aşırı rüzgâr, sel ve iklim değişikliğinin tetiklediği orman yangınları santralin tüm bileşenlerine hasar verebilir.

Biyogaz ve Atık Santralleri

Muğla'nın Dalaman ilçesinde Mopak Kâğıt üretim tesislerinde kullanılmayan atık kağıtları yakarak yine tesiste kullanılmak üzere elektrik üretme amaçlı 19 MW kurulu güce sahip biyogaz tesisi bulunmaktadır. Kâğıt veya karton imalatında hiçbir geri dönüşüm değeri taşımayan bu ıskartalar başka yerlere taşınmadan tesis içinde değerlendirildiği için de ayrıca ekonomik ve çevresel faydaları bulunmaktadır. Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından Fethiye, Marmaris, Menteşe, Milas ve Ortaca ilçelerinde bulunan katı atık düzenli depolama tesislerine, atıktan enerji elde etme amaçlı "Biyokütle Enerji Santralleri" ve "Ön İşlem Tesisleri" kurulmuş ve devreye alınmıştır. Biyokütle enerji santrallerinin toplam kurulu gücü 12 MW olup tesislerde metan gazı elde edilmekte ve bu metan gazı elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.

Muğla ilinin biyogaz potansiyelinin belirlenmesinde Tablo 10-10'da görüldüğü üzere ilçelerde kayıtlı büyükbaş, küçük baş ve kanatlı hayvan sayılarında yıllık atık potansiyelinden metan potansiyeli ve bu potansiyelden elektrik üretimi tahmin edilmiştir.

Tablo 10-10: İlçelerde hayvan sayılarına potansiyel biyogaz ve enerji miktarı

	Hayvan Sayıları			Katı Atık (ton/yıl)	Biyogaz Milyon M3	Enerji MJ
	Büyükbaş	Küçükbaş	Kanatlı			
Bodrum	17.155	12.736	27.990	125.991	25	572
Dalaman	6.481	14.575	7.731	46.994	9	213
Datça	1.448	3.545	6.404	12.131	2	55
Fethiye	3.571	67.489	29.115	36.825	7	167
Kavaklıdere	3.750	4.565	6.551	27.760	6	126
Köyceğiz	10.166	29.886	38.465	83.114	17	377
Marmaris	4.053	23.709	4.770	29.935	6	136
Merkez	19.693	46.058	27.012	144.084	29	654
Milas	116.548	151.252	262.301	883.485	177	4.011
Ortaca	8.167	7.927	37.780	68.527	14	311
Seydikemer	40.888	109.356	154.100	333.655	67	1.515
Ula	10.709	18.580	20.900	80.252	16	364
Yatağan	32.936	42.829	56.665	243.623	49	1.106
Toplam	275.565	532.507	679.784	2.116.377	423	9.608

Kaynak: TÜİK ve Yokuş, 2019



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



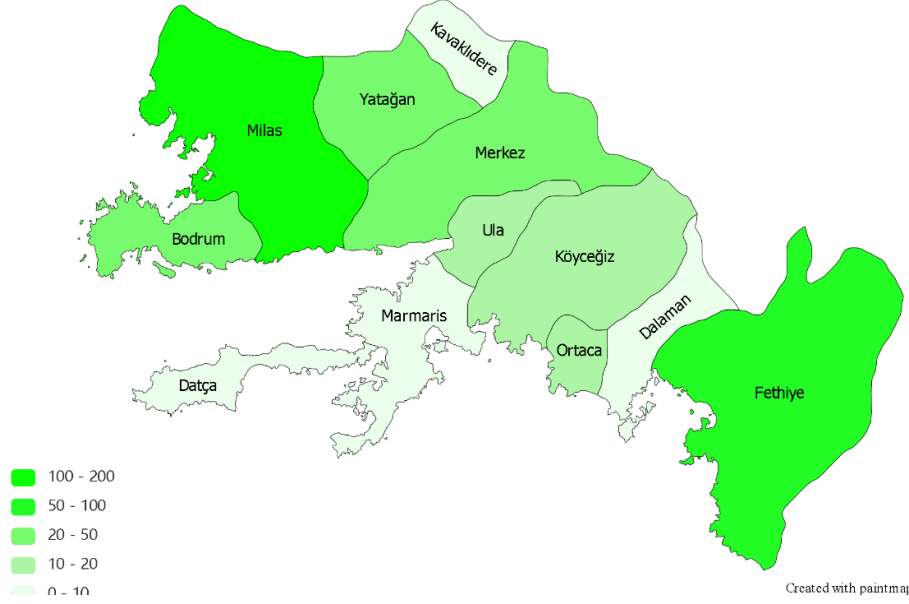
İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Toplam atık miktarı 2.116.377 M3 Biyogaz : 243 milyon M3 Enerji: 9.608 GJ

Şekil 10-14: Muğla ilçelerinde hayvansal atıklardan biyogaz potansiyeli (Milyon M3)

Muğla ilinde hayvansal katı atıklardan elde edilen biyogaz potansiyeli 423 milyon m³ olup bu atıktan elde edilecek enerji miktarı ise 9.608 MJ’dır. Biyogaz en fazla Milas ve Fethiye ilçelerinde, en az ise Datça ve Marmaris gibi sahil ilçelerde öngörülmektedir (Şekil 10-14)

Diğer taraftan Yatağan Belediyesi tarafından kurulması planlanan MUSKİ Arıtma Çamuru Kurutma, Yakma ve enerji üretim tesisi gibi döngüsel ekonomi için büyük önem taşıyan tesislerin iklim değişikliği tehlikelerinden en az etkilenen tesisler olduğunu söyleyebiliriz. Yine aynı belediye sınırları içinde kurulması planlanan Çimento fabrikası sanayi tesisi olduğu için enerji raporunda ayrıntılı yer alamayacağı ancak enerji yoğun tesislerden olan bu tesislerin fosil yakıt kullanmaları nedeniyle iklim tehlikelerinden sıcak hava dalgasında verimlik düşüşü ve kuraklıkta soğutma suyu gereksinimleri olabilmektedir. Ancak bu tesislerde üretilen enerji kendi gereksinimlerini karşılayacak boyutlarda olduğu için yakıt değişimi ya da su dışında diğer soğutma sistemlerine geçiş yapabilmektedir.

Elektrik İletim-Dağıtım Şebekesi

EPDK verilerine göre Muğla’da dağıtım hat uzunluğu 26.652 km ve dağıtım sistemindeki trafo sayısı ve kapasitesi sırayla 8.240 adet ve 3.190 MVA’dır. 2020 yılına ait her bir trafo merkezinin ve net elektrik tüketim değerleri Şekil 10-15’te elektrik iletim hatları ve rüzgâr potansiyeli ile birlikte verilmektedir. Aşırı esen rüzgâr ormanlık alanda ağaçların devrilmesi veya savrulmasıyla iletim hatlarına önemli hasar verebilmektedir. Orman Genel Müdürlüğü’nün (OGM) 2020 yılı Türkiye’de illere göre ormanlık alanların dağılımı verilerine göre¹⁵ 1.146.072 ha ormanlık alan ile Antalya, Kastamonu ve İçel’den sonra Türkiye’nin dördüncü ilidir. Bununla birlikte ilin yüzölçümünün %68 ormanlık alan olduğu ve bu yüzdeyle Türkiye’nin ikinci ili konumunda iken 2021 temmuz ayında ilde çıkan yangın %8’lik ormanlık alanı yok etmiştir. Yangına rağmen ilin ormanlık alanının hala yüksek düzeyde olması aşırı esen rüzgâr

¹⁵ OGM, https://web.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarimiz/Ilere-Gore-Orman-Varligi.aspx?View={d0bb52f8-fb84-4a81-936c-032103f8a8ce}&SortField=Toplam_x0020_Ormanl_x0131_k_x002&SortDir=Desc



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



İklimle uyum

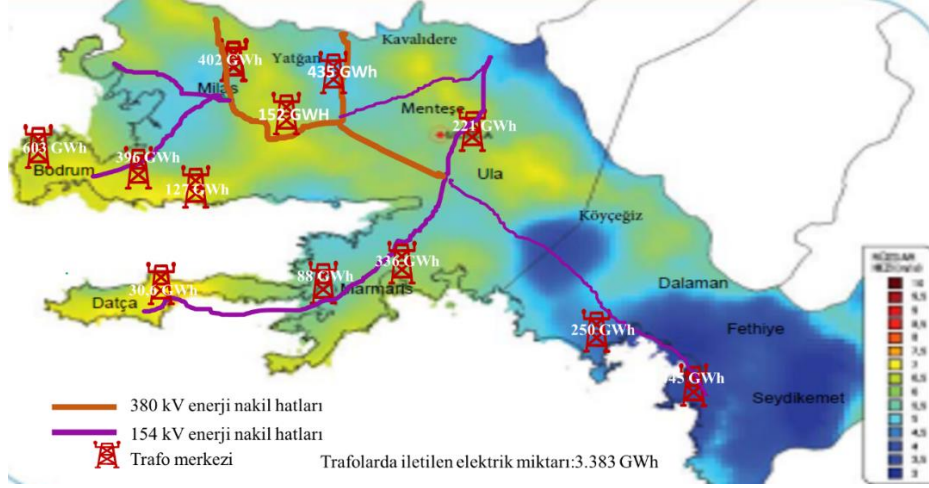




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

nedeniyle ağaçların devrilmesi ve iklim değişikliğinin orman yangınlarını tetiklemesi gibi tehlikeler nedeniyle iletim hatlarının zarar görmesi söz konusu olabilir. Sistemin güvenilir çalışması, elektrik üreticileri ve tüketicileri için kilit öneme sahiptir. Şebeke sistemi kesintilerinde, tüm elektrik üretim tesisleri çalışmayı durdurabilir ve bağlantıları yeniden kurulana kadar azaltabilir. Tüketici tarafında birkaç saatten uzun güç kaynağı kesintileri, bariz rahatsızlıkların ötesinde hanelerde bir miktar hasara neden olabilir, ancak gerçek zarar, endüstriyel tesislere, hizmet satış noktalarına ve yokluğunda tamamen kapatılması gereken ofis binalarına kendi acil güç kaynağı yoksa gerçekten zarar verebilir.



Şekil 10-15: Muğla elektrik şebeke sistemi Kaynak: TEİAŞ

Elektrik santrallerinden son kullanıcılara elektriği iletme işlevi nedeniyle, şebeke sistemi bileşenlerinin büyük kısmı (havai hatlar ve trafo merkezleri) açık havada bulunur ve değişken hava koşullarına maruz kalır. Enerji endüstrisi, bu varlıkları korumak ve aşırı hava koşulları altında güvenilir bir elektrik tedariki sağlamak için çok sayıda teknik çözüm ve ilgili standart geliştirmek zorundadır. Elektrik şebekesi sisteminin çoğu bileşeni, 30-50 yıl veya daha uzun bir ekonomik ömür için tasarlanmıştır. Bu zaman ufku boyunca değişen iklim koşullarına ve hava olaylarına göre gözden geçirilmeleri ve ayarlanmaları gerekecektir.

Muğla ilinde aşırı rüzgâr ve yangının yanı sıra artan ortalama sıcaklıklarının elektriğin iletimi ve dağıtımını üzerinde iki ana etkisi bulunmaktadır. Bu etkilerden birincisi ekipmanın azalan maksimum güç derecesi ve artan sıcaklığın bir sonucu olarak daha büyük elektrik direnci nedeniyle şebeke sisteminde artan enerji kaybıdır. National Grid (2010) tarafından yayınlanan rapora göre havai hatlarda kapasite %10, yer altı kablolarında %4 ve dağıtım ağındaki trafolarla %7,5 oranında düşebilmektedir. Alüminyum ve bakır iletkenler için artan sıcaklık nedeniyle elektrik kaybındaki artışın santigrat başına yaklaşık %0,4 °C olduğu tahmin edilmektedir (Haynes 2010). Değişen bir iklim altında bu artan iletim kayıplarının, yükseltilmiş ve yeni inşa edilmiş iletim ve dağıtım hatları için maksimum sıcaklık veya derecelendirme için tasarım hesaplamalarına dahil edilmesi gerekecektir.

Artan ortalama sıcaklığın ikinci etkisi altındaki ağaçlara olan mesafeyi azaltan iletim hattı kablolarının uzatılmasıdır. Daha sıcak ve birçok bölgede daha yağışlı iklimlerde, daha hızlı bitki örtüsü büyümesi nedeniyle bu risk artacaktır. Genel olarak, havai hat üzerindeki sarkma, derecesini belirler; bu nedenle hattın maksimum sıcaklığı, altındaki minimum güvenlik mesafesi ile sınırlıdır. Daha yüksek sıcaklıklar nedeniyle daha büyük sarkma, iletkenler ve ağaçlar arasında hava yoluyla yapılan yüksek voltajlı bir elektrik kısa devresine (flashover) neden olabilir. Dağıtım ağı daha düşük voltajlara sahiptir ve daha düşük yükseklikte hareket eder; bu nedenle, bu tür bir riske daha az maruz kalırlar (IAEA,2019).

Ormanlık alanlarda, havai hatların yer altı kablolarıyla değiştirilmesi de bir seçenek olabilir ancak yeraltı kablolarının montajı ve bakımı daha zordur ve havai hatlardan yaklaşık on kat daha pahalıdır. Maliyet



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





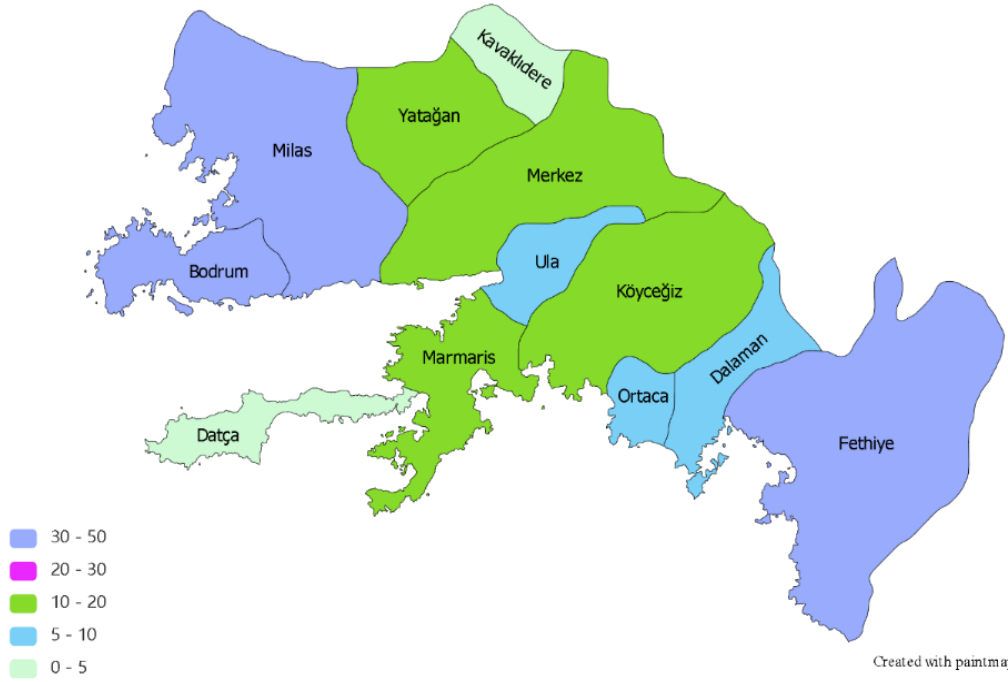
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

farkı daha düşük voltajlar için daha küçüktür, ancak Muğla dağıtım şebekelerinin büyük kısmı il veya ilçe merkezi alanları dışında havai hatlardan oluşur (Parsons, 2012).

Akaryakıt Dağıtım Altyapısı

Petrol ve doğal gaz endüstrisinin tedarik zinciri ham petrol ve doğal gazın araştırılması, çıkarılması, rafine edilmesi, taşınması ve dağıtımı ile ilgili yukarı akış (upstream), orta akış (midstream) ve aşağı akış (downstream) faaliyetleri kapsar. Yukarı akış sektörü, yüzeye ham petrol çıkarma işlemlerini içerir. Orta akım sektörü, en yaygın ulaşım şekillerini (boru hatları, demiryolu, petrol tankeri ve kamyon), depolamayı ve ham veya rafine edilmiş petrol ürünlerinin toptan pazarlamasını içerir. Son olarak, alt akım sektör, perakende ve ticari müşterilere, kamu hizmetlerine vb. yakıt dağıtım işlemlerini içerir. Türkiye’de petrol ve doğal gaz sektörü yukarı ve aşağı akış olmak üzere iki ana sektöre ayrılmış olup orta akışta yer alan uluslararası boru hatları ile taşıma yukarı akışta kalırken rafineri işlemleri aşağı akışta yer almaktadır. Muğla ilinde araçların yakıtlarından motorin, benzin, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) gibi petrol ürünlerinin satış hizmetini yapan istasyonlu 250 bayi bulunmaktadır. Bayilerin ilçelere göre dağılımı Şekil 10-16’da verilmektedir. En çok istasyonlu bayi bulunduran ilçeler Bodrum, Milas ve Fethiye’dir.



Şekil 10-16: Muğla ilinde akaryakıt istasyonlarının ilçelere göre dağılımı

10.2.3. Enerji Talebi

Muğla ilinin iklim değişikliği karşısında etkilenebilirliği ve uyum eylemini iki ana başlık altında ele almak gerekir. Bunlardan ilki enerji talebinin iklim değişikliğine karşı savunmasızlığında henüz teknik ve ekonomik nedenlerle depolanması kolay olmayan elektriğin tüketimi öne çıkmaktadır. İkincisi ise petrol ürünleri, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlardan oluşmaktadır



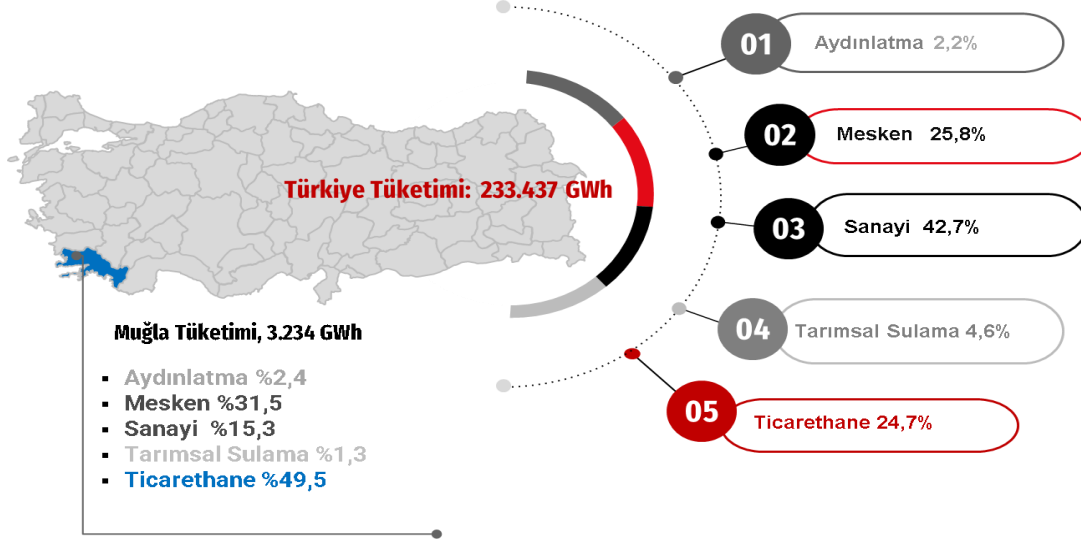


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Elektrik Talebi

Türkiye ve Muğla ilinin elektrik tüketimi EPDK verilerine göre sektörel dağılımı karşılaştırmalı olarak Şekil 10-17'de verilmektedir.



Şekil 10-17: Muğla elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı

Kaynak: EPDK elektrik piyasası raporu, 2021

Muğla ilinin elektrik tüketimine sektörel yönden bakıldığında yarıya yakını veya %49,5'sinin ticarethanelerde kullanıldığı görülmektedir. Türkiye'nin ticarethanelerde elektrik tüketimi (%24,7) ile mukayese edildiğinde iki katı kadar olduğu bunu da ilin konaklama ve yiyecek hizmetlerinin yoğun yaşandığı önemli bir turizm kenti olması ile açıklanabilir. Dolayısıyla elektrik tedarikinde meydana gelebilecek kesinti ve aksaklıkların otel, restoran ve diğer ticaret faaliyetlerinin yapıldığı haneleri olumsuz etkilemesi beklenir.

Sıcaklıklar arttıkça, ısıtma için enerji talebinin düşeceği, soğutma için ise enerji talebinin artacağı tahmin edilmektedir. Ancak, daha yüksek sıcaklıkların net sağlanan enerji ve birincil enerji tüketimi üzerindeki etkileri belirsiz iken sıcaklıklar arttıkça, soğutma için yıllık elektrik talebinin artacağı tahmin edilmektedir (US DOE, 2013).

Artan sıcaklıklar muhtemelen soğutma için elektrik talebini artıracak ve ısıtma için akaryakıt ve doğal gaz talebini azaltacaktır. Sıcaklık ve diğer hava koşulları, nüfus, ekonomik koşullar, enerji fiyatları, tüketici davranışı ve enerji kullanan ekipmanın özellikleri dahil olmak üzere birçok faktör enerji talebini etkileyebilir (USGCRP, 2009). Artan sıcaklıkların toplam enerji talebi üzerindeki etkilerini tahmin etmek zor olsa da, Muğla ilinde verilen sıcaklık artışlarında 40 dereceyi aşan özellikle yaz aylarında konut, ticari ve endüstriyel binalarda enerji kullanımının en büyük payını (büyük ölçüde elektrikten) soğutmanın oluşturduğu yerlerde artışlar beklenmektedir. Kış aylarında soğuk günlerde ısıtma daha çok doğal gaz ve kömür ile gerçekleşmektedir (Petrol Ürünleri, Doğal Gaz ve Kömür Talebi)

Muğla ilinde EPDK verilerine göre 2020 yılında 479.292 ton petrol ürünlerinin akaryakıt istasyonlarında satışı yapılmıştır. Yapılan bu satış 26.372.287 ton Türkiye toplam satışın illere göre sıralamasında 15. sırada yer almakta ve yüzdesel payda da %1,79'unu oluşturmaktadır. Tablo 10-11'e göre petrol ürünlerinden motorin türleri satışları petrol ürünleri içerisinde %77,1'ini oluşturmaktadır. Ulaşım sektörünün kullandığı diğer bir yakıt olan benzin türleri satışları ile birlikte %91'ine ulaşmaktadır. İlde bulunan iki havaalanındaki iç ve dış turizm faaliyetlerinin yoğunluğu nedeniyle havacılık yakıtları %8,8 gibi önemli bir paya sahiptir. Hava limanlarında bulunan akaryakıt tankları ve havacılık ürünleri satışının



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

iklim değişikliği nedeniyle aşırı yağış, rüzgâr, sıcak hava dalgası ve yıldırım gibi aşırı hava olaylarına karşı dirençli olmasını sağlayan uyum eylemleri önemlidir.

Tablo 10-11: Muğla ili petrol ürünleri satışı(ton)

	Benzin Türleri	Motorin Türleri	Fuel Oil Türleri	Havacılık Yakıtları	Denizcilik Yakıtları	Gazyağı	Toplam	Türkiye Sıralaması ve Yüzdesi
Satış	66.753	369.512	3.964	38.837	213	14	479.292	15 ve %1,79
Yüzdesi	13,9%	77,1%	0,8%	8,1%	0,0%	0,0%	100,0%	

Kaynak: EPDK Petrol Piyasası 2020 Yılı Sektör Raporu

Petrol ürünlerinin satışı ya da tüketiminin iklim değişikliğinden etkilenebilirliği aşırı sıcaklarda veya soğuklardaki araç içinin soğutulması ve ısıtılmasına yönelik araç klimasının daha çok kullanılmak istenmesiyle artan petrol ürünleri talebine yönelik olacaktır. Yine EPDK’nın 2021 yılında yayınladığı ‘Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası 2020 Yılı Sektör Raporu’na göre Muğla ilinde 76.805 ton LPG satışı yapılmıştır. Aynı yıl Türkiye LPG satışı 3.869.090 ton olduğuna göre Muğla ili satışları toplam satışların %2’si ve il sıralamasında ise 16. il olarak yerini almıştır.

İklim değişikliğinin LPG dahil tüm petrol ürünlerine olan beklenen etkisi ürünlerin dağıtıcı şirketlerden ya da ithalatçıların depolarından 238 akaryakıt veya 192 oto gaz istasyonuna taşınması esnasında ulaşım yollarının aşırı yağış, sel, erozyon ya da heyelan gibi hava olaylarının ortaya çıkmasıyla aksaması ve günün her saatinde hizmet vermek zorunda olan istasyonların yakıt satışı yapamaması ve dolayısıyla tüketicilerin yakıt bulamamasıdır.

Öte yandan ildeki doğal gaz dağıtımı Akmercan Muğla Doğal Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi tarafından işletilen 62.215 metre çelik boru ve 308.689 metre polietilen boru ile yapılmaktadır. Altyapı, iklim değişikliği kaynaklı aşırı sıcak ve sıcak hava dalgaları ile donmuş toprakların çözülmesinden olumsuz etkilenebilir. EPDK Doğalgaz Piyasası raporuna göre 2020 yılında 43 milyon SM³ boru gazı, 10 milyon SM³ LNG, 12 milyon SM³ CNG olmak üzere toplam 65 milyon SM³ doğal gaz tüketimi yapılmıştır.

10.3. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

10.3.1. Sıcak Hava Dalgası Riski

İklim Uyum Projesi kapsamında, Muğla ilinin enerji sektörü için iklim değişikliği etkileri ve tehlikelerine karşı öncelikle ilçe düzeyinde etkilenebilirlik ve risk analizi yapılmıştır. Buna göre sıcak hava dalgası tehlikesine karşı yapılan risk analizinin sonuçları aşağıda paylaşılmaktadır. Çalışma kapsamında enerji sektöründe şiddetli yağış riski analizi için kullanılan göstergeler ile hazırlanan etki zinciri Şekil 10-18 ile gösterilmiştir. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RISK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Artan elektrik talebi	Termik santrallerdeki verimlilik ve üretim kaybı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Elektrik üretimi yapan güç santrallerinde verimlilik kaybı
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Termik santral kurulu güç	GES verimlilik kaybı	Çok amaçlı HES'ler	Soğutma için artan elektrik ve akaryakıt talebi
		Petrol stokları ve linyit rezervi	GES panel sayısı	Ar-Ge çalışmalarının varlığı	Feyezan ile HES'lerde üretim kayıpları ve altyapısına verilen hasar
		Trafo gücü	RES verimlilik kaybı	YEKDEM Kapasite mekanizması	Elektrik iletim hatlarında sarkma
		Otel, restoran ve eğlence yerlerinde yoğun elektrik talebi*	HES'lerde üretim kaybı	Yenilenebilir enerji payı	Elektrik kapasitesi ve iletiminde azalma
		Linyit rezervlerinde açık ocak işletmeleri*	Petrol ürünlerine artan talep	Enerji yatırımlarında finansmana erişim	Açık linyit ocaklarında tutuşma
			Termik santrallerde artan soğutma suyu miktarı	Elektrik şebekesine erişim	Artan elektrik ve akaryakıt talebi
			Havai iletim hatlarında yaşanan kayıplar*	Santralin devreye alınma süresi	Akaryakıt tanklarında hasar
				Yenilenebilir enerji kaynakları üzerine projeler*	HES'lerde su hacminde azalma, hasar ve üretim kaybı
				Elektrik santrallerinde emreamadeli*	RES verimliliğinin düşmesi
				Faal dernek sayısı*	Petrol stoklarında hasar
					Trafo merkezlerinin hasar görmesi*

Şekil 10-18. Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

Muğla ilinde, yerli linyit yakıtla çalışan termik santrallerinde sıcak hava dalgaları nedeniyle elektrik üretim verimliliğinin azalmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda su sıcaklığının artmasıyla daha fazla soğutma ihtiyacı meydana gelmekte ve elektrik talebi artmaktadır. Bununla birlikte sıcak hava dalgasının açık maden işletmeleri, petrol stokları ve elektrik iletimini sağlayan trafo merkezlerine hasar vermesi maruziyeti arttıran koşullar olarak değerlendirilmektedir. Şekil 10-19 ile gösterilen Muğla ilinde enerji sektörünün sıcak hava dalgasına maruziyetine bakıldığında, Milas, Yatağan ve Bodrum ilçelerinde maruziyetin en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Milas ve Yatağan’da önemli miktarda açık linyit ocakları ve petrol stokları, Bodrum’da ise yoğun elektrik talebi maruziyeti arttırmaktadır. Aynı şekilde yüksek seviyede maruziyete sahip Dalaman ilçesinde ise ilçede bulunan petrol stokları sıcak hava dalgası karşısında yanma, tutuşma ve patlama gibi çevresel ve sosyo-ekonomik zararların yaşanma potansiyeline sahiptir. Marmaris ilçesinde iletim hatları ve elektrik talebi, Fethiye’deki sıcak havada artan buharlaşmayla akarsuların azalan su miktarı ve akış hızının HES’lerin çalışmasına olumsuz etkileri maruziyetin yüksek seyretmesine neden olmaktadır. Milas ilçesinde Kemerköy ve Yeniköy linyit santrallerinin sıcak hava dalgasıyla üretimin azalması ya da sağlanamaması durumunda bölgede elektrik kesintileri yaşanabilir. Linyit santrallerindeki elektrik kesintileri turizm bölgesinde bulunan restoran, otel ve eğlence yerlerindeki faaliyetlerin kısıtlanmasına ve bu da iç ve dış turizmin olumsuz



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



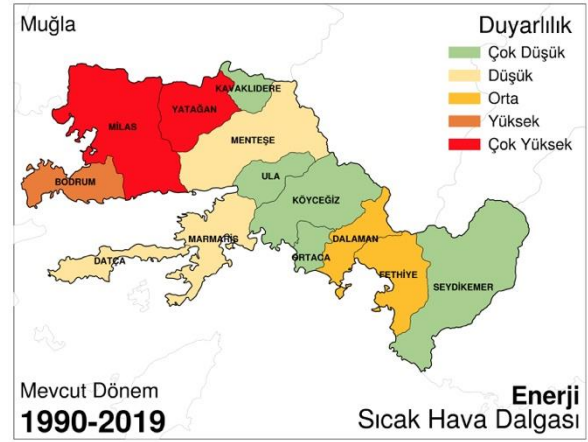
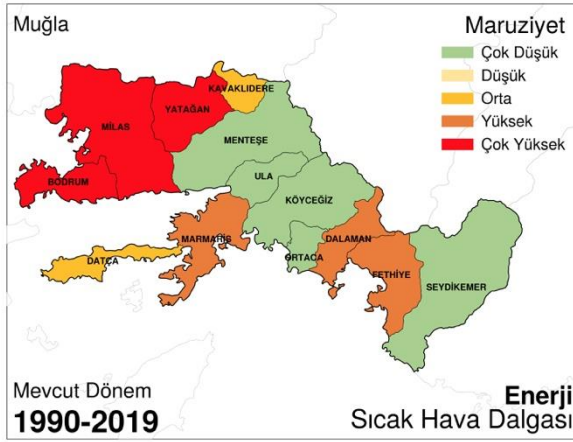


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

etkilenmesine neden olduğundan ilde ekonomik ve sosyal kayıplar doğurabilir. İç ve dış turizmde yoğunluk yaşayan Marmaris ilçesinde yüksek elektrik talebi ile büyük trafo merkezlerinin varlığı Milas, Bodrum ve Yatağan’dan sonra yüksek seviyede maruziyete yol açmaktadır. Bu ilçeleri Datça orta seviyedeki maruziyet ile izlemektedir.

Sıcak hava dalgaları linyit santrallerinin bulunduğu elektrik üretim tesisleri ile yine bu bölgede geçen havai elektrik iletim hatlarında verimlik kaybına neden olmakta; binalarda ve ulaşım araçlarında ise daha çok soğutma talebine ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Şekil 10-20 ile de görüldüğü üzere duyarlılık Milas ve Yatağan ilçelerinde çok yüksek, Bodrum ilçesinde ise yüksek derecede tespit edilmiştir. Bu ilçelerdeki elektrik iletim hatlarının artan sıcaklık sonucu verimlilikleri düşmekte ve duyarlılıkları ise artmaktadır.



Şekil 10-19. Enerji Sektörü Maruziyet Haritası

Şekil 10-20. Enerji Sektörü Duyarlılık Haritası

Sıcak hava dalgasının olumsuz etkileriyle başa çıkma konusunda ilçelerde enerji sistemlerinin varlığı ve türü oldukça önemlidir. Bu sistemlerde yaşanan olumsuzlukları azaltmak için sosyo-ekonomik gelişme düzeyleri, sivil örgütlenme yapıları, iletim hatlarına ve finansmanına erişimleri dikkate alındığında Şekil 10-21 ile sunulan uyum kapasitesi haritasında görüldüğü üzere Bodrum ve Marmaris ilçeleri görece çok yüksek seviyede uyum kapasitesine sahiptir. Linyit yatakları ve bu yataklara dayalı termik santrallerin bulunduğu Milas ve Yatağan ilçelerinde sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerine göre düşük seviyede uyum kapasitesine sahip oldukları söylenebilir. Yine önemli enerji altyapı ve üretim tesislerine sahip Dalaman ilçesinin de uyum kapasitesi çok düşük seviyede olduğu söylenebilir.

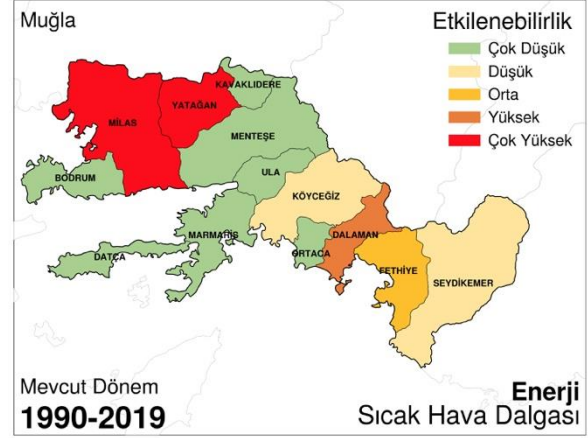
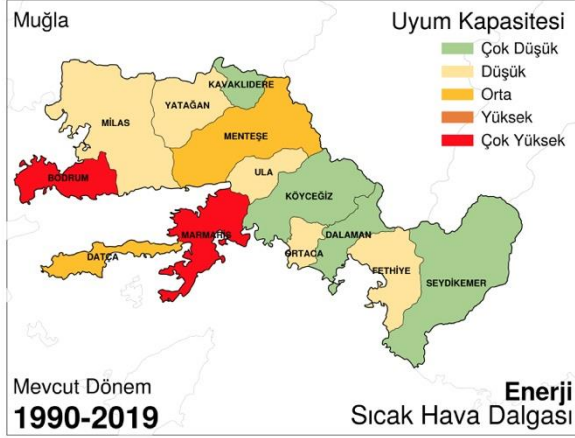
RES’ler dışında elektrik üretim tesisleri olmayan ve yoğun havai yüksek gerilim hatları bulduran yüksek seviyede uyum kapasitesine sahip yukarıda belirtilen ilçelerin sıcak hava dalgasına karşı etkilenebilirlikleri Şekil 10-22’de görüldüğü üzere çok düşük olmaktadır. Buna karşın Yeniköy, Kemerköy ve Yatağan termik santralının bulunduğu Milas ve Yatağan ilçelerinin uyum kapasitelerinin düşük olması bu ilçelerin çok yüksek etkilenebilir olmasına yol açmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

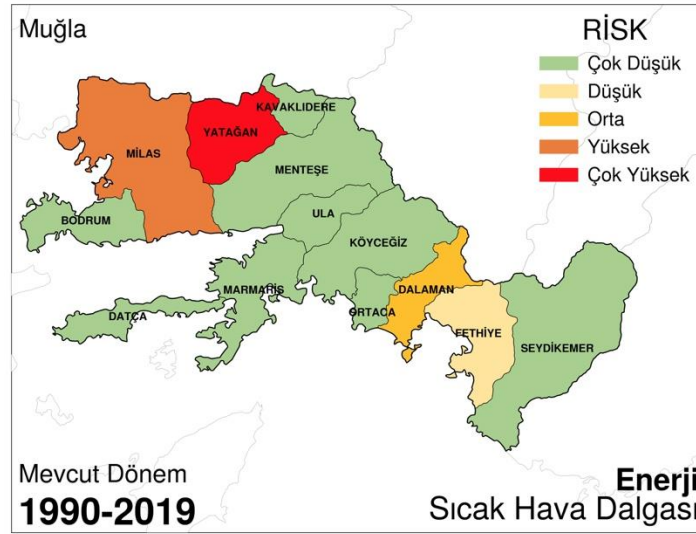
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-21. Enerji Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası

Şekil 10-22. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Seydikemer ilçesi çok yüksek seviyede sıcak hava dalgası tehlikesine sahip olmasına rağmen, bu yörede yoğun olmayan elektrik ve akaryakıt talebi dışında enerji sistemlerinin de az olması sıcak hava dalgası riskini çok düşük seviyeye taşımıştır (Şekil 10-23). Buna karşın sıcak hava dalgası yüksek seviyede olan Yatağan ilçesi, aynı zamanda yüksek seviyede maruziyeti ve çok yüksek seviyede etkilenebilirliği ile enerji sektöründe ilin riski en yüksek olan ilçesi olarak tespit edilmiştir. Bu ilçeyi Yatağan ilçesinde olduğu gibi, linyit yatakları ve linyit santrallerinin bulunduğu Milas ilçesi yüksek risk ile izlemektedir.



Şekil 10-23. Enerji Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası

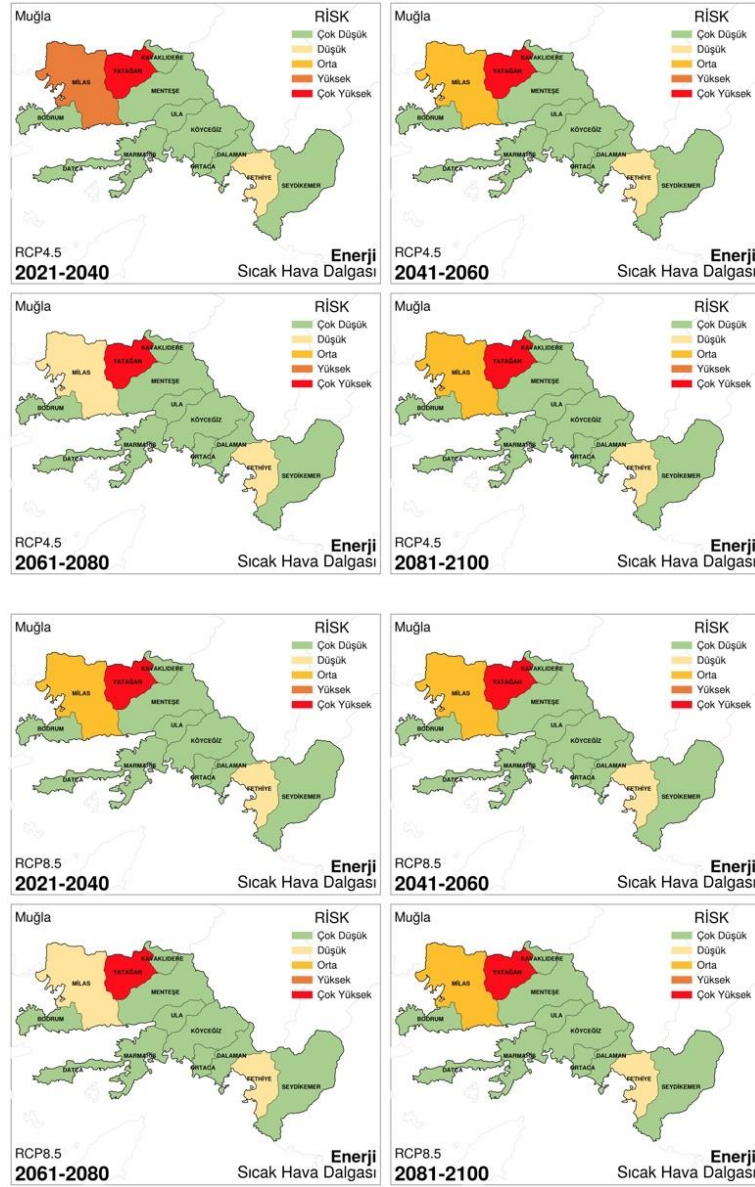
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alındığında, gelecek 4 dönemde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre öngörülen sıcak hava tehlikesi risk haritaları Şekil 10-24 ile sunulmaktadır. Mevcut dönemde sadece Yatağan ilçesi çok yüksek riske sahip iken, gelecek dönemde Milas ilçesinde de risk seviyesinin yükseleceği öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-24. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları

10.3.2. Kuraklık Riski

Çalışma kapsamında enerji sektöründe kuraklık riski analizi için kullanılan göstergeler ile hazırlanan etki zinciri Şekil 10-25 ile gösterilmiştir. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Toplam yağış miktarında azalma	Kuraklık	Termik santral kurulu güç	Termik santrallerde verimlilik ve üretim kaybı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Akarsu ya da barajlı HES üretim kapasitesinde azalma
Ortalama sıcaklık artışı	Ardışık kurak gün sayısında artış	HES kurulu güç	Elektrik iletim ve dağıtım hatlarında iletim kayıpları	HES türü	Su kullanıcıları arasında rekabetin artması
	Yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma	Biyokütle kurulu güç	Termik santrallerin su kaynağı	YEKDEM ve Kapasite mekanizması	Termik santrallerde soğutma verimliliği ve dolayısıyla faaliyetlerin azalması ya da durması
		Linyit rezerv miktarı	HES’lerin elektrik üretim kaybı	Çok amaçlı HES’ler	Linyit üretiminde azalma ve linyit damarlarında yangın olasılığı
			Linyit rezervin işletme şekli*	Yenilenebilir enerjinin payı	Elektrik iletim hatları ve trafo merkezlerinde yangın ihtimalinin artması
			Biyogaz santralde üretim kaybı*	Enerji yatırımlarında finansmana erişim	
				Elektrik şebekesine erişim	
				Santralin devreye alınma süreci	
				Diğer enerji kaynaklarıyla tamamlayıcılık*	
				Hidro-meteoroloji verileri*	
				Enerji yatırımlarına teşvik*	
				Faal dernek sayısı*	
				HES’lerde taşkın önleme uygulamaları*	
				Su kaynakları yönetimi*	

Şekil 10-25. Etki Zinciri: Enerji Sektörü ve Kuraklık İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

Enerji üretim sistemlerinden dere ve göl havzası gibi su kaynaklarından önemli miktarda soğutma suyuna gereksinim duyan linyit santrallerinin bulunduğu Yatağan ve Milas ilçeleri ile barajlarda tutulan su ile elektrik üreten Hidroelektrik Santraller (HES)’in bulunduğu Dalaman ve Fethiye ilçelerinde kuraklık tehlikesine karşı maruziyet en yüksek seviyede tespit edilmiştir (Şekil 10-26). Kuraklıktan etkilenmeyen rüzgâr ve güneş santrallerinin bulunduğu ilçelerde ise maruziyetin düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Kuraklık nedeniyle istenilen kapasitede çalıştırılmayan Milas ve Yatağan’daki linyit santralinin duyarlılığı Şekil 10-27’de görüldüğü üzere çok yüksek seviyededir. Yine Dalaman’daki Akköprü, Dalaman, Gökyar, Çaldere ve Kılcan HES’leri kuraklığa karşı elektrik üretim kayıpları yaşanmasından dolayı çok yüksek seviyede duyarlılığa sahiptir.



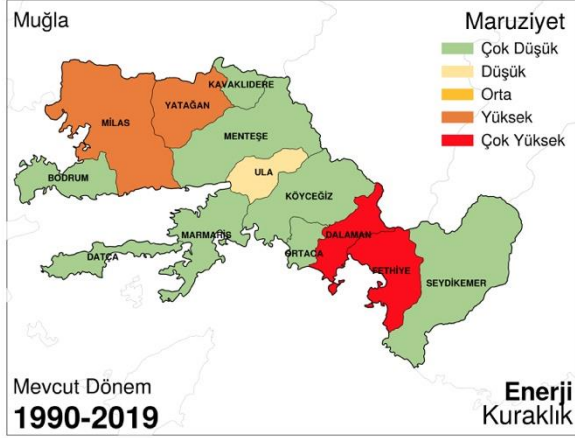
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



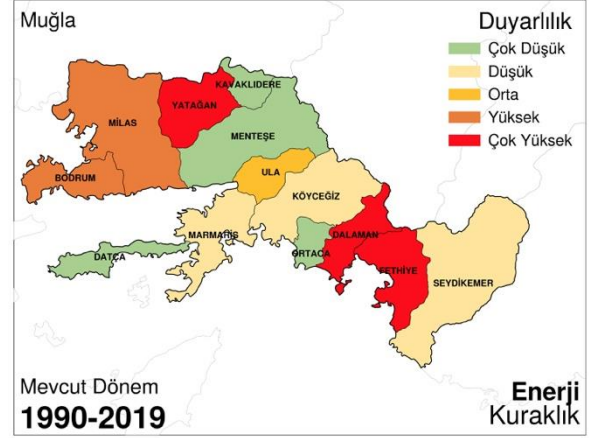


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

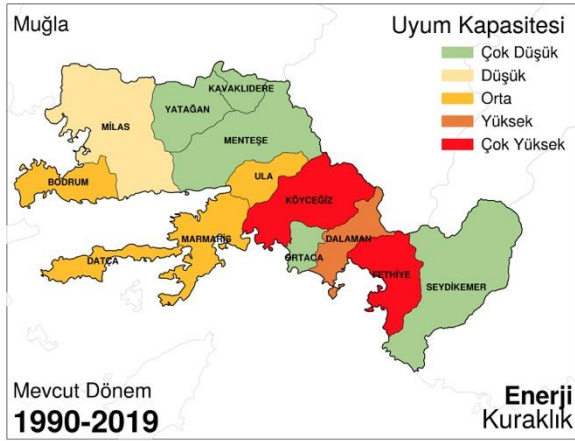


Şekil 10-26. Enerji Sektörü Maruziyet Haritası

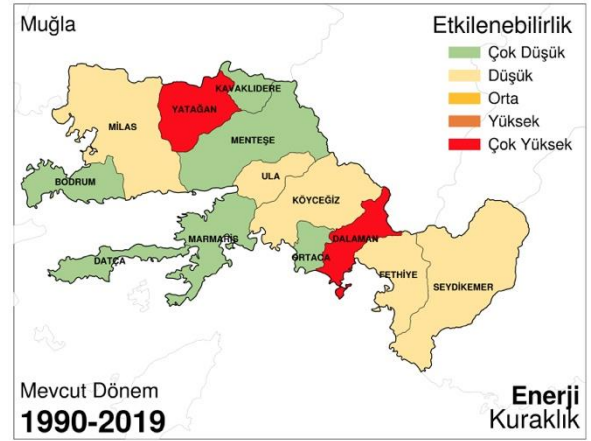


Şekil 10-27. Enerji Sektörü Duyarlılık Haritası

Muğla ilinden geçen akarsular üzerine kurulu HES’lerin kullanım amaçları ve HES’lerin teknik özellikleri kuraklık karşısında farklı uyum kapasitelerine sahiptir. Örneğin Köyceğiz ve Fethiye ilçelerindeki HES’lerin bazılarının kanal tipi olması ve sadece enerji üretim amaçlı kullanılması dikkate alındığında uyum kapasitelerini çok yüksek seviyeye taşımaktadır. Bu ilçeleri Dalaman Çayı üzerinde sulama, enerji ve taşkın kontrolü gibi çeşitli amaçlar için kurulmuş olan Akköprü Barajı ile Dalaman ilçesi yüksek seviyede uyum kapasitesi ile takip etmektedir. Buna karşın büyük miktarda soğutma ve proses amaçlı suya gereksinim duyan termik santrallerin bulunduğu Milas ve Yatağan’ın uyum kapasiteleri Şekil 10-28’de görüldüğü üzere düşük seviyededir. Bu da Şekil 10-29’de yer alan etkilenebilirlik haritasında yüksek duyarlılığa rağmen düşük uyum kapasitesi ile Yatağan’ın etkilenebilirliğinin çok yüksek olmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte çok yüksek duyarlılık ve yüksek uyum kapasitesine sahip Dalaman ilçesinin etkilenebilirliği yüksek çıkmaktadır.



Şekil 10-28. Enerji Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 10-29. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Şekil 10-30’da gösterilen mevcut dönem risk dağılımına göre kuraklık tehlikesinin yüksek ya da çok yüksek yaşandığı Yatağan ilçesinin maruziyet ve etkilenebilirliği yüksek olduğu için bu ilçe yüksek riske sahiptir. Orta seviyede kuraklık tehlikesinin yaşandığı Dalaman ilçesinin maruziyet ve etkilenebilirliğinin yüksek olması, riskin de yüksek olmasına yol açmaktadır. Buna karşın, Menteşe, Ula ve Köyceğiz ilçelerinde ise kuraklık tehlikesi yüksek seviyede olmasına rağmen, düşük maruziyet ve etkilenebilirlik nedeni ile bu ilçelerin kuraklık karşısında taşıdıkları risk düşük seviyede tespit edilmiştir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



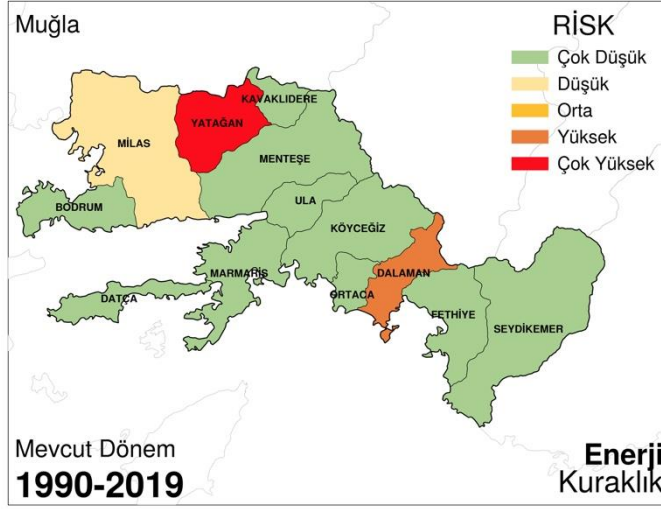
İklim uyum





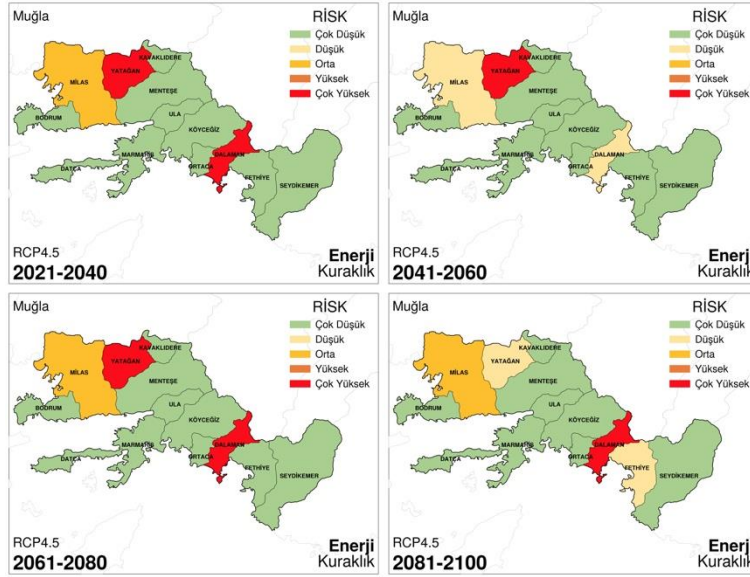
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-30. Enerji Sektörü Mevcut Dönem Kuraklık Risk Haritası

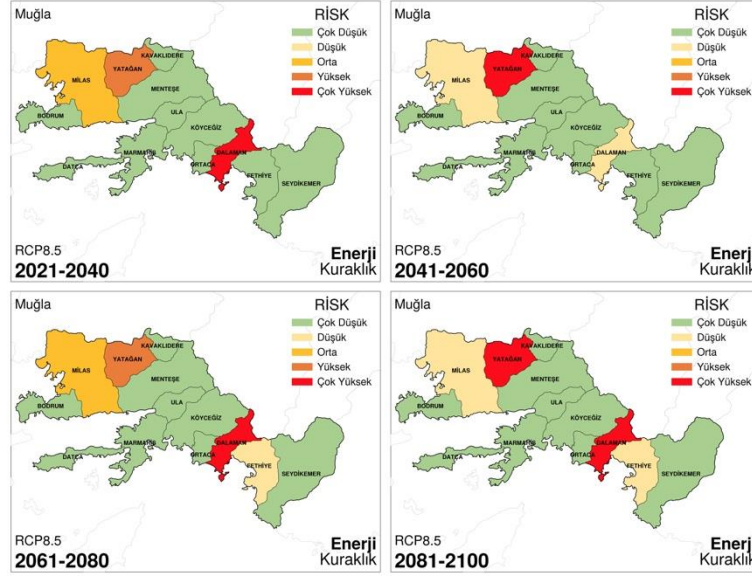
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre gelecek dönem kuraklık öngörülmesi dikkate alındığında elde edilen risk haritaları 4 dönem için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre Şekil 10-31'de sunulmaktadır. Mevcut dönemde olduğu gibi gelecek dönemde de enerji sektöründe kuraklık tehlikesi altında en yüksek riskli ilçeler linyit yatakları ve linyit santralleri ile Milas ve Yatağan ilçeleridir. Bu ilçeleri her iki senaryonun birbirini takip eden dört döneminde yüksek riskle Dalaman takip etmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 10-31. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Gelecek Dönem Kuraklık Risk Haritaları

10.4. İklim Değişikliğinden Muğla İli Enerji Sektörünün Etkilenebilirliği ve Uyum Eylemleri

Ege bölgesinin kıyı illerinden olan Muğla ilinin enerji sektörünün küresel iklim değişikliğinden etkilenebilirliği ve buna yönelik uyum eylemleri ilin enerji kaynaklarının keşfi, aranması ve çıkartılması, enerji altyapı tesisleri ve enerji talebi olmak üzere üç ana başlık altında ele alınabilir.

Tablo 10-12: Muğla enerji kaynaklarının etkilenebilirliği ve uyum eylemleri

Muğla Enerji Kaynakları	Muğla İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
Milas ve Yatağan ilçelerinde 706,1 milyon ton görünür ve 60 milyon ton muhtemel olmak üzere toplam 766,1 milyon ton linyit rezervi bulunmaktadır. Bu rezervin ancak 394 milyon tonu açık ve kapalı ocaklar halinde işletilmektedir.	<i>Yağışlarda %15 ila %40'a kadar azalma</i> Sıcak hava dalgalarının yılda toplam 80 gün daha fazla görülmesi (RCP8.5)	Yerüstünde ve yeraltındaki linyit ocaklarında linyitin çıkartılması üzerinde önemli bir etkisi olmayabilir. Genel olarak yağışlı ve nemli bir iklim daha çok su birikmesine neden olabilir. Bu nedenle yerinde linyit depolaması için drenaj ve akış düzenlemelerinde değişiklikler gerektirebilir. Linyitin daha fazla nem içeriğine sahip olması, taşımadan önce linyitin işlenmesi ve kurutulması için daha fazla enerji gerektirecektir. Ancak bunlar için uyum önlemleri basittir ve çok maliyetli olmayabilir Daha sık ve aşırı sıcaklıklar idari ve tesis binalarının aşırı ısınmalarına, kömür stoklarının kendiliğinden tutuşmasına yol açabilir.	Binalarda klima kullanılması ve kömür stoklarının su püskürtülerek soğutma işlemlerinin uyum eylemi olarak yapılması gerekebilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Enerji Kaynakları	Muğla İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
	Gelecekte aşırı yağış frekansında değişkenlik (RCP8.5).	Yatağan ve Milas’taki linyitin çıkartılması ve taşınmasının aşırı hava olaylarına karşı nasıl etkileneceği linyit ocaklarının işletme yöntemlerine göre değişebilir. Yerüstünde açık linyit ocakları özellikle aşırı yağışlardan ve buna bağlı sellerden ve erozyondan etkilenebilir. Aşırı yağış toprak tabakasından sızan eser elementlerin miktarını ve böylece bunların su kaynakları üzerindeki çevresel etkilerini artırabilir. Aşırı sıcaklık veya aşırı soğuk linyitin çıkartılması faaliyetlerini olumsuz etkileyebilir. Kömür temizlenmesi veya yeraltı ocaklarının işletilmesi üzerindeki etkiler daha az şiddetli olabilir.	Linyit ocaklarında rezervuar genişletilmesi, bentler, bermler ve su savakları gibi yapıların kurulması ve stoklarının sele eğilimli alanlarda uzak tutulması.

Yeraltı enerji kaynakları olarak sıcak su sahaları MTA Genel Müdürlüğünün verilerine göre Muğla ilinde Yatağan, Köyceğiz, Bodrum, Ortaca ve Datça’da bulunmaktadır. Ancak bunların tamamına yakını doğal çıkışlı ve 26°C ile 41°C su sıcaklığına sahip kaplıca veya termal turizm amaçlı kullanılmakta olup elektrik üretiminde kullanılmamaktadır. Yani iklim krizinde etkilenebilecek Jeotermal Elektrik Santrali (JES’ler) bulunmamaktadır.

Tablo 10-13: Muğla enerji altyapı tesislerinin etkilenebilirliği ve uyum eylemleri

Muğla Enerji Altyapı Tesisleri	İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
Yatağan ilçesinde 630 MW kurulu güce sahip Yatağan Termik Santrali, Milâs’taki 430 MW Yeniköy Termik Santrali ve 654 MW kurulu güce sahip Kemerköy ile ayrıca Dalaman’da 19MW güce sahip katı atık (İskarta) santrali ilin termik santrallerini oluşturmaktadır.	Yüksek ortalama sıcaklık ve su kıtlığı Ortalama sıcaklığın 4 dereceye kadar artması, orta şiddette iç ve kuzey bölgelerde yoğunluğu 3 üzerinde olan kuraklık (RCP8.5)	Yüksek sıcaklıkta bu santrallerin termal ve su verimliliği azalır. Aşırı sıcakta daha az elektrik üretimi, daha fazla soğutma ihtiyacı ve soğutma için daha çok enerji gerekir. Yatağan Linyit Santralini su ihtiyacı Dipsiz Çay’dan, Yeniköy linyit santralini su ihtiyacı Geyik Barajı ve Dereköy derin kuyularından karşılanırken kıyıda bulunan Kemerköy Termik Santrali soğutma suyunu Ege Denizi’nden almaktadır. Tatlı sudan beslenen Yeniköy ve Yatağan santralleri su kıtlığından etkilenebilir.	Termal ve su verimliliğinin düşmesine karşı planlanan santraller için uyum önlemi mümkün olduğunca daha serin hava ve deniz suyunun daha soğuk yerlerin seçilmesi olabilir. İşletmedeki santraller için ise düşen verimlikle azalan elektrik üretiminin enerji denge tablolarında dikkate alınarak planlama yapılması gerekir. Su kıtlığında Yeniköy ve Yatağan santralleri için uyum önlemi olarak atık suyun yeniden kullanım veya devridaimde buhardan suyun geri kazanılması, bunların da yetersiz kalması halinde maliyetli de olsa kuru soğutma sistemlerine geçilmesidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Enerji Altyapı Tesisleri	İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
			Kemerköy Termik Santrali soğutma suyunu denizden temin ettiği için ve iklim değişikliğinin deniz su seviyesini artırması beklendiği için herhangi bir uyum eylemine gerek yoktur.
	Deniz seviyesinin yükselmesi	Yükselen deniz suyu seviyesi kıyıdaki Kemerköy linyit santralini ve buna bağlı altyapının sular altında kalmasına neden olabilir.	Uyum eylemleri olarak su altında kalması beklenen teçhizat veya altyapı için yeni setlerin inşa edilmesi veya mevcut setleri ve deniz duvarlarının yükseltilmesi önerilebilir. Tesisin tamamı su seviyesi altında kalacak ise tesisi güvenli alanlara taşımak için yeni tesisler kurulması zorunlu hale gelebilir.
	Rüzgârla taşınan tuz ve toz taşınımı	Ege denizden gelen havadaki tuzlu maddeler Kemerköy santralinde korozyona ve elektrikli ekipmanların kısa devre yapmasına neden olabilir. Rüzgârla savrulan toz ve kumlar ise Yeniköy ve Yatağan santralindeki ekipmanın arızalanmasına neden olabilir.	Uyum için hassas ekipmanın etrafının kapatılması veya üstünün örtülmesi gerekir.
	Aşırı yağış frekansında değişkenlik, Aşırı hava olaylarından don, kar ve buzlanma görülmesi	Çok kısa süre içerisinde aşırı yüksek yağışlar santralin tesis alanlarını sular altında bırakabilir ve kömür stoklarının sıvılaşma olmasına neden olabilir. Aşırı kar, dolu ve buzlanma zayıf yapıların çökmesine ve tesise erişimin engellenmesine neden olabilir.	Binaların ve çatılarının güçlendirilmesi, su drenajlarının yapılması ve kar ve buzun temizlenmesi için acil durum planının hazırlanması iklim değişikliğine karşı savunmasızlığı azaltır. <i>Her üç linyit santrallerine yönelik uyum önlemleri başta inşaat ve malzeme mühendisliği olmak üzere değişik mühendislikler veya teknolojik değişiklikler gibi zorlu mühendislik seçeneklerinden yasal, düzenleyici ve işletme yönetmeliklerinin değiştirilmesi gibi yumuşak önlemlere kadar uzanabilir</i>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Enerji Altyapı Tesisleri	İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
	Orman yangın tehlikesi 100 yıl yerine 20 yılda bir meydana gelmesi, Yangın gün sayısı 260 günün üstüne çıkması ve frekansının %15-25 civarında artması (RCP8.5)	Aşırı sıcaktan veya kuralıktan kaynaklanan orman veya çalı yangını içinde bulundukları santrallere zarar verebilir	Santral çevresindeki bitki örtüsünün kontrolünün geliştirilmesi gerekir.
Muğla ilinde üçü Dalaman Çayı üzerinde olmak üzere Tezli, Kılcan, Karapınar ve Çal deresi üzerinde toplam 11 hidroelektrik santral bulunmaktadır.	Yağışlarda %15 ila %40 azalma ve orta şiddette kuraklık beklentisi (RCP8.5).	Yağış rejiminde meydana gelen değişiklik HES’lerin baraj rezervuarında biriken su miktarını ya da akarsu debisini etkileyebilir bu da santralden üretilen elektrik miktarını değiştirebilir.	Dalaman Akköprü HES için depolama kapasitesi artırılabilir ve üretimi en üst düzeye çıkarmak için su tahliye programı ayarlanabilir. Yağışların mevsimsel ve yıllara göre daha fazla değişiklik göstermesi halinde su akış tahminlerinin, türbin yapılarının ve su yönetimi stratejilerinin uyarlanması gerekebilir.
		Aşırı ve ani yağışların olması halinde ortaya çıkacak taşkınlar baraj gölünde ya da çay ve dere üzerinde kurulu küçük HES’lerde büyük miktarda ağaç kütükleri, bitki örtüsü, büyük cisimler ve kalıntıları harekete geçirerek doğrudan ve dolaylı olarak baraj duvarlarına ve/veya türbinlere zarar verebilir. Taşkınlar, suyun bypass kanallarından salınması nedeniyle elektrik üretimi kayıplarına yol açacaktır.	Uyum için depolama kapasitesinin artırılması yanı sıra baraj duvarları ve türbinlerin dayanıklılığının artırılması ve enkazın kaldırılmasının organize edilmesi gerekir. Depolama kapasitesi düşük yağış ve yüksek sıcaklıkta buharlaşma ile kaybolan su miktarının etkisini azaltabilir.
	Soğuk hava dalgasında 12 gün azalma (RCP8.5)	Aşırı soğukların olması halinde oluşacak buzlanma, santrale zarar verebilir ve türbin girişlerini tıkayabilir.	Buzlanmaya karşı akışı azaltan ve buz örtüsü oluşumunu yöneten operasyonel stratejilerin uygulanması gerekir
Bodrum, Datça, Milas ve Menteşe’de 210 MW kurulu güce sahip rüzgâr	Aşırı rüzgârlı gün sayısında Seydikemer’e doğru %60’lara	Muğla ilinin Bodrum, Datça ve Marmaris gibi kıyı ilçelerinde rüzgâr hızına bağlı olarak RES potansiyeli daha fazladır. Potansiyeli fazla olan yerlerde kurulu 7 santralde rüzgâr hızındaki değişiklik santralin	Uyum için enerji sistemi planlamasında elektrik kesintisini dikkate almak veya yedek kapasite oluşturup muhafaza etmek gerekir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Enerji Altyapı Tesisleri	İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
santralleri bulunmaktadır.	varan azalma (RCP8.5).	elektrik üretimini ve fiziksel sağlamlığını etkileyebilmektedir. Mevsimsel veya günlük değişkenlik güç santrallerin kullanılabilirliğinin zamanlamasını belirler.	
	Aşırı yağış frekansında değişkenlik ve 4°C'ye kadar ortalama sıcaklık artışı (RCP8.5)	Yağış, sıcaklık ve yüze yakın nemdeki değişiklikler rüzgâr santralinde türbin kanatlarındaki buzlanma sıklığını etkileyecektir.	Buzlanma elektrik üretimini azaltır, ancak pasif olarak uygun kanat tasarımı veya aktif uyum önlemleri olarak kanat ısıtması bu etkiyi azaltabilir.
	Aşırı hava olayı: Yıldırım	Yıldırım rüzgâr santralinde türbin bıçaklarına ve diğer mekanik ve elektrikli bileşenlere zarar verebilir	Yıldırımdan yeterli korunmanın sağlanması gereklidir.
	Ortalama sıcaklıkların 4°C'ye kadar artması (RCP8.5)	Artan ortalama sıcaklıklar daha düşük hava yoğunluğuna neden olduğundan rüzgâr santralinde elektrik üretim verimliliğini azaltır	Bunu önleyebilmek için tasarımcıların ve operatörlerin yapabileceği hiçbir şey yoktur.
İlde 100 MW kurulu güce sahip 11 güneş santralleri potansiyelin en yüksek olduğu Seydikemer, Fethiye, Merkez, Köyceğiz, Dalaman'da kurulmuştur. İklim değişikliğinin güneş enerjisi santrallerinde etkilenebilirliği ve bu etkilenebilirliğine yönelik uyum eylemleri şu şekilde özetlenebilir	Ortalama sıcaklıkların 4°C'ye kadar artması Sıcak hava dalga sayısının 80 güne kadar çıkması (RCP8.5).	Artan ortalama sıcaklık güneş enerjisiyle ısıtmanın performansını özellikle daha soğuk bölgelerde artırırken fotovoltaik dönüşümün verimliliğini azaltır.	Kaybolan elektrik değerinin oranına ve alternatif soğutma seçeneklerinin maliyetlerine bağlı olarak verimlilik kayıplarını azaltmak için soğutma tesisleri kurulabilir. Fotovoltaik panellerin doğal hava akışlarıyla pasif olarak veya cebri hava veya sıvı soğutucularla aktif olarak soğutulmasını içerebilir.
	Bulut örtüsü	Artan bulut örtüsü santralin performansını düşürür ve her tür güneş enerjisi teknolojisinin çıktısını azaltır.	Güneş teknolojileri için beklenen çıktının güvenilirliğini daha iyi aç ve hava durumu tahminleriyle iyileştirmek
	Aşırı rüzgâr gün sayısının güneşe doğru azalması (RCP8.5)	Şiddetli rüzgarlar, tüm güneş enerjisi teknolojileri için rüzgâr hızı yoluyla maddi hasara neden olabilir. Rüzgâr tarafından taşınan enkaz, toplayıcı yüzey alanlarını bozabilir.	Bunu önleyici uyum eylemleri arasında montaj ve destek yapılarının güçlendirilmesi ve hassas toplayıcı yüzeylerin güçlendirilmesi gerekmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Enerji Altyapı Tesisleri	İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
	Aşırı hava olayı: Toz taşınımı ve dolu	Dolu tanelerinin boyutuna bağlı olarak, güneş enerjisi ekipmanlarına ve panellere zarar verebilir. Toz ya da kum taneleri panellerin üstünü kapatabilir, bileşenlere zarar verebilir	Mevcut standartların ötesinde tüm güneş enerjisi ekipmanlarının korumasının artırılması gerekir.
Muğla ilinde atık kağıtlardan ya da ıskartalardan 19 MW ve Büyükşehir Belediyenin arıtma tesislerinde 15 MW kurulu güce sahip biyogaz santralleri elektrik üretmektedir.	Ortalama sıcaklığın 4°C’ye kadar artması ve sıcak hava dalgası sayısının 80 gün artması (RCP8.5).	Santralin termal ve su verimliliğın azalması	Çeşitli sanayii dallarında atıkların enerjiye dönüşünde kullanılan santrallerin elektrik üretimlerindeki kayıpların planlanması ve üretimin aksamaması için enerji planlamasının yedek ya da hibrid kaynaklara dayandırılması. Artan sıcaklıklarda daha fazla proses ve soğutma suyuna ihtiyacın olduğunun öngörülmesi
Muğla ilinin iletim hatlarının bağlandığı 13 trafo merkezi, 26.652 km uzunluğundaki orta ve yüksek gerilim hatları, 8.240 adet trafo ve 3.190 MVA trafo kapasitesi ile elektrik Muğla ve mücavir illere taşınmaktadır.	Ortalama sıcaklıkların 4°C’ye kadar artması ve sıcak hava dalga sayısının 80 güne kadar çıkması (RCP8.5).	Daha yüksek sıcaklıklar, iletim hattı kayıplarının artmasına ve iletim hattı kablolarının uzamasına neden olur. Uzayan kablolar, altındaki ağaçlara sıçrama riskini artırır.	Hatların altındaki bitki örtüsünü belli bir uzaklıkta tutmak gerekir. Kabloları yer altına yerleştirmek düşünülebilir. Hatlar ve transformatörler aşırı ısınabilir ve devreden çıkabilir. Sarkmayı azaltmak için hat geriliminin artırılması ve transformatörlere aktif soğutucular eklenebilir.
	Aşırı soğuk ve buzlanma Soğuk hava dalgasında 12 gün azalma ve aşırı hava olaylarından don ve buzlanma tehlikesi (RCP8.5).	İzolatörler, şalt cihazları ve transformatörler üzerinde biriken buz, kıvılcıma neden olur	İzolatör tasarımının iyileştirilmesi gerekir





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Enerji Altyapı Tesisleri	İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
	Şiddetli rüzgâr Yıldırım ve hortumlar	Bu kombinasyonlar kar ve buz birikmesine neden olabilir ve rüzgâr yükü, iletim kulelerini ve havai hatlara çarpabilir, kırabilir ve hatta çökebilir. Ağaçlarda biriken kar ve buz dağıtım hatları üzerinden kırılabilir ve alttaki hatlara zarar verebilir.	Hatların açık alanlar veya yollar boyunca yeniden yönlendirilmesi, bitki örtüsünü düzenli olarak güvenli mesafeye kadar tutmak ve daha iyi fırtına ve kasırga tahmin araçlarına yatırım yapmak gerekir. Gerekirse kabloları yer altına yerleştirmeyi düşünmek de gerekebilir.
	Aşırı yağış sıklığında dönemlere göre değişkenlik	Şiddetli yağmur veya fırtına dalgalanmasının neden olduğu sel zemin veya yüzey altı seviyesindeki trafo merkezleri, transformatörler gibi ekipmanlara zarar verebilir.	Tehlikeli bölgeler dışındaki saha zemin kurulumlarının yapılması ve izolatör tasarımının iyileştirilmesi önerilebilir.
	Heyelan ve Çığ	Şiddetli yağmur veya kar nedeniyle oluşan heyelan veya çığ havai hatlara, yeraltı kablolarına, trafo merkezlerine ve diğer bileşenlere zarar verebilir.	Tehlikeli bölgelerde şebeke sisteminin ağ konfigürasyonunun geliştirilmesi ve çığ koruması oluşturulabilir.
	Orman yangın tehlikesi 100 yıl yerine 12 yılda bir meydana gelmesi (RCP8.5 2081-2100 dönemi).	Son olarak kuraklıktan kaynaklanan orman veya çalı yangını havai hatlara ve ahşap direklere zarar verebilir. Duman ve yanma parçacıkları parlamaya neden olabilir.	Bu etkilenebilirliği azaltılabilmesi için iletim ve dağıtım hatlarının yönlendirilmesindeki riskleri göz önünde bulundurulması, iletim çevresinde bitki örtüsü kontrolünün geliştirilmesi gerekir.
Kıyı kenti olan Muğla'da 3 akaryakıt deposu ve bu depolara ait 12 çeşit petrol ürünleri stoklanmaktadır.	Sıcak hava dalgasının giderek daha sık yaşanması, aşırı yağışlarda azalma (RCP8.5).	Sıcak hava dalgası, deniz seviyesi ile sel ve fırtına gibi aşırı hava koşullarında bu tesislerin içlerinde bulundurdıkları ürünlerin yanıcı ve patlayıcı ürünler olması nedeniyle iklim tehlikelerine karşı yalıtım, drenaj, erken uyarı, yeniden tasarım ve sağlam malzeme ile mühendislik çözümlerine gidilmelidir.	Petrol stokları tank çiftliklerinde kuvvetli fırtına için yapısal tasarım eşiklerinin gözden geçirilmesi, yıldırım için ELPS sistemlerinin geliştirilmesi, petrol sızıntılarının hızlı bir şekilde giderilmesi, dökümleri gidermek ve aynı zamanda yangından korunmak için drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 10-14: Muğla enerji talebinin etkilenebilirliği ve uyum eylemleri

Muğla Enerji Talebi	İklim Tehlikesi	Etkilenebilirliği	Uyum Eylemi
Muğla ilinde 2020 yılı 3,244 milyar kWh elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. Bu tüketimde ilin turizm bölgesi olması nedeniyle lokanta, restoran, otel ve eğlence yerleri gibi ticarethaneler elektrik talebinin yarısını (%49,5) gerçekleştirmiştir.	Ortalama sıcaklıkların 4°C'ye kadar artması ve sıcak hava dalga sayısının 80 güne kadar çıkması (RCP8.5).	Aşırı sıcaklar Muğla'da konutlarda ve ticarethanelerde alan ısıtma talebini azaltırken alan soğutma talebini artırma (pik talep) şeklinde olabilmektedir. Elektrikte pik talebin karşılanmasına yönelik uyum eylemleri üç şekilde olabilir: İzleme ekipmanı ve teknolojisi ile bilgilendirme, tasarım ve işletme standartları, kılavuzlar, araçlar ve bakım programları ile yönetim ve ekipman koruması, yükseltmeler ve alternatif malzemeler ile fiziksel uyum. Bu üç uyum türüne Muğla için örnek uyum eylemleri şöyle olabilir.	Elektrikte son kullanıcılar için; hem binalar hem de önemli cihazlar için etiketleme ve sertifikasyon programları ile yeni ticari binalar ve elektrik kullanan cihazlar (aydınlatma, klima, soğutma) için minimum enerji performansı standartlarının gerekli kılınması, elektrik verimlilik iyileştirmeleri için mevzuat ve finansmana erişim geliştirilmesi, akkor lambaların çok daha verimli kompakt floresan lambalarla, ışık yayan diyotlarla (LED'ler) değiştirilmesi, küresel bir enerji yönetimi standardı olan ISO 5000'nin benimsenmesi, evaporatif soğutma veya absorpsiyonlu soğutma sistemlerinin tercih edilmesi elektrik talebini azaltır.
Muğla ilinde 2020 yılı 443 bin ton akaryakıt, 76,8 bin ton LPG ve 65 milyon SM3 doğal gaz talebi	Ortalama sıcaklıkların 4°C'ye kadar artması ve sıcak hava dalga sayısının 80 güne kadar çıkması Aşırı yağış frekansının azalması (RCP8.5).	Aşırı sıcaklarda petrol ürünleri ile çalışan her türlü araçlarda elektrik talebinde olduğu gibi klima ile soğutma talebinin artması araçlarda daha fazla petrol ürününün tüketilmesine neden olabilecektir. Öte yandan ildeki aşırı yağışlarda oluşan sel ve taşkınlarda petrol ürünlerinin taşınmasında sorun yaşanabilir. Muğla ili kıyılarında bulunan depolardan istasyonlara ikmal edilen petrol ürünlerinin taşınmasında mesafe önemli olabilmektedir. Muğla ilinde doğal gaz çoğunluğu polietilen olmak üzere çelik boru ile yeraltında taşındığından dolayı yağış ve aşırı sıcaklıklara karşı etkilenebilirliği çok düşüktür.	Otomotiv sanayindeki teknoloji ve altyapının gelişimi ile yakıt verimliliği yüksek olan araçlar ile hibrid ya da elektrikli araçların tercih edilmesi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 10

Aydın, L., Enerji Ekonomisine Giriş, 2.baskı. Seçkin Yayınevi, 2020.

DE VRIES, E., (2010). Eye on the wind: Innovations designed to 'see' and track gusts, Renewable Energy World, www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/03/eye-on-the-wind erişim tarihi 21.09.2021

EIGM, Güneş Enerji Potansiyeli

EIGM, Rüzgâr Enerji Potansiyeli <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/iller/MUGLA-REPA.pdf> erişim tarihi 03.09.2021

EPDK, Doğal gaz Piyasası, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94/dogal-gazyillik-sektor-raporu> erişim tarihi 011.09.2021

EPDK, Elektrik Piyasası 2020 Yılı Piyasa Gelişim Raporu, Ankara 2021, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektriyyillik-sektor-raporu> erişim tarihi 01.09.2021

EPDK, Petrol Piyasası Raporu <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-88/petrollisans-islemleri> erişim tarihi 29.08.2021

EPDK, Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası 2020 Yılı Sektör Raporu, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-108/lpgyillik-sektor-raporlari> erişim tarihi 01.09.2021

Feeley TJ III, Skone TJ, Striegel GJ Jr et al (2008). Water: a critical resource in the thermoelectric power industry. Energy 33:1–11

GEKA Güney Ege Bölgesi (Aydın-Denizli-Muğla). Yenilenebilir Enerji Çalışma Raporu, https://geka.gov.tr/uploads/pages_v/o_19v5e1ap8d7e12f10k2188bm508.pdf erişim tarihi 03.09.2021 erişim tarihi 05.09.2021

GEKA, https://geka.gov.tr/uploads/pages_v/milasta-yenilenebilir-enerji-kaynaklari-fizibilitesi-2014.pdf erişim tarihi 02.09.2021

Haynes, W.M., CRC Handbook of Chemistry and Physics, CRC Press, Boca

<https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/pages/48.aspx> erişim tarihi 02.09.2021

IAEA, Adapting The Energy Sector To Climate Change, 2019

IPCC. (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley. Cambridge, UK: Cambridge University Press. <http://ipcc-wg2.gov/SREX/>.

Kalkınma Ajansı, Muğla İli İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/mugla-ili-iklim-degisikligi-ve-surdurulebilir-enerji-eylem-planı/536> erişim tarihi 30.08.2021

Meteoblue,

https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/mu%c4%9fla_t%c3%bcrkiye_304184 erişim tarihi 28.08.2021



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Meteoroloji genel Müdürlüğü, İllere ait mevsim normalleri
<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=MUGLA>
erişim tarihi 24.08.2021
- MTA, Muğla ili Maden ve Enerji Kaynakları https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Mugla_Madenler.pdf erişim tarihi 26.08.2021
- Muğla Büyükşehir Belediyesi, Muğla'da İklim Değişimi Azaltım Projesi,
<http://iklimdegisikligi.mugla.bel.tr/rapor.pdf> erişim tarihi 12.09.2021
- National Grid, (2010). Climate Change Adaptation Report, <https://www.nationalgrid.com/electricity-transmission/document/143201/download> erişim tarihi 11.08.202
- Parkpoom, S., Harrison, G.P., Bialek, J.W., (2005). Climate and weather uncertainty in the electricity industry, Int. Energy J. 6, 56–64.
- Parsons B., (2012). Electricity Transmission Costing Study, an Independent Report Endorsed by the Institution of Engineering & Technology.
- Raton, FL (2010).
- Sieber, J., (2013). Impacts of, and adaptation options to, extreme weather events and climate change concerning thermal power plants, Climate Change 121
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Yatırım Teşvik İstatistikleri,
<https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/yatirim-istatistikleri/mi1304021615>
- TEİAŞ, Kaynaklara Göre Elektrik Üretimi, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri> erişim tarihi, 25.08.202
- TÜİK, İl Bazında Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2019, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Il-Bazinda-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2019-33663> erişim tarihi 25.08.2021
- US DOE, U.S. Energy Sector Vulnerabilities to Climate Change and Extreme Weather, 2013 Raporu,
<https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/07/f2/20130710-Energy-Sector-Vulnerabilities-Report.pdf> erişim tarihi 10.09.2021
- Yokuş, İ., 2019. Sivas ili Hayvansal Atık Kaynaklı Sürdürülebilir Biyogaz Üretimi için Optimum Tesis Lokasyonlarının Belirlenmesi. (Doktora Tezi). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği. Anabilim Dalı, Ankara





TURİZM KÜLTÜREL MİRAS

iklime uyum



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

11. TURİZM VE KÜLTÜREL MİRAS

Turizm, kriz yılları hariç küresel olarak son 30 - 40 yıldır kesintisiz büyüyen ve sektörel çeşitliliğini arttırarak ülke gelirlerine ve istihdama katkı sağlayan bir sektördür. Kentler, bölgeler ve ülkelerin sosyal, kültürel ve ekonomik yönden kalkınması için önemli roller üstlenen turizm sektörünün iş ve ticaret hacmi; petrol ihracatı, gıda ürünleri ve otomotiv sektöründeki hacimden daha büyüktür. Henüz potansiyel olarak duran değerleriyle ve kullanılan kapasitesiyle turizm sektörü başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere çoğu bölge ve kent için önde gelen gelir kaynakları arasında yer almaktadır. Yerel ve ulusal ekonomilerde turizmin artan payı ve sosyo-kültürel önemi turizmde mesafe kat etmek isteyen destinasyonların sayısında, bu destinasyonlardaki turizm ürün ve hizmet çeşitliliğinde ve aralarındaki rekabette hızlı bir yükselişe neden olmaktadır. Bu rekabetteki hedef, turizmden elde edilen geliri arttırmaktır.

Dünya Turizm Örgütüne (United Nations World Tourism Organisation) göre turizm 2019'da küresel ekonomik göstergeler açısından; toplam küresel ihracatın %7'sini, hizmet ihracatının %28'ini ve gayrisafi hasılanın ise %10'unu üretmiştir (UNWTO, 2020). Bunun yanında, dünyada sunulan her 10 istihdam imkanından biri turizm sektörüne sağlanmaktadır. Tüm dünyada uluslararası seyahat eden turist sayısı 2017'de %7 artarak 1.333 milyara ulaşmıştır. 2018 yılında ise bu artış oranı %5,7 olmuş ve turist sayısı 1.408 milyara ulaşmıştır. Salgın öncesi son en iyi turizm yılı olan 2019'da ise turist sayısı %3,5 artarak 1.458 milyara ulaşmıştır. Buna karşılık tüm dünyada turizm gelirleri 2017'de 1,6 trilyon US\$ iken, 2019'da 1,7 trilyon US\$'ye ulaşmıştır (UNWTO 2020). 2030'a kadar tüm dünyada turist sayısının 1,8 milyara ulaşması beklenmektedir.

11.1. Turizm Değer Zinciri ve İklim Değişikliği

Turizm değişken süreli, bireysel ya da grup halinde yapılan bir seyahat organizasyonu ve bu organizasyon sürecindeki faaliyet ve harcamaların tümü olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımın içerdiği organizasyon, ziyaretçilere unutulmaz tecrübeler yaşatmak için sunulan hizmet ve faaliyetlerin oluşturduğu bir endüstriyi ifade etmektedir. Bu endüstri ise çeşitli hizmet kollarını içine alan bir "değer zinciri"nden (Porter 1980) oluşmaktadır. Bu hizmetler başta ulaşım, taşımacılık ve konaklama olmak üzere yeme – içme, alışveriş, eğlence, etkinlik organizasyonu ve diğer ağırlama hizmetlerini içermektedir. Turizm değer zincirine dahil olan alt sektörlerin sayısı ve çeşitliliği arttıkça turizmden elde edilen gelirin toplum tabanına daha fazla yayılması sağlanmaktadır. Bununla beraber, turizm sektörünün iklim değişikliği ve son dönemde yaşanan salgın gibi risklerden etkilenebilirliği yüksek olduğu için değer zincirinde yer alan alt sektörlerin tamamı iklim değişikliği ve diğer tehlikelere karşı maruziyet ve etkilenebilirlik gösterecek ve sonuçta turist sayısı ve turizm geliri açısından risklere maruz kalacaktır.

Bir destinasyonda turizm değer zincirinde yer alan sektörlerin ortak çabasıyla, o destinasyona gelen turistlerin memnuniyeti üst düzeyde sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle zincirin bir halkasında yaşanan aksaklık tüm sektörü etkileyebilecek hassasiyettedir. Bir destinasyon için turist memnuniyetini dikkate alan değer zincirinde *üç aşamalı* bir yaklaşım benimsenmektedir (Casas 2019; Tablo 11-1). Bu üç aşama;

1. Seyahat Öncesi Dönem (karar verme)
2. Seyahat Dönemi (destinasyonda geçen dönem)
3. Seyahat Sonrası Dönem (değerlendirme – tavsiye dönemi)

Seyahat Öncesi Dönem karar verme aşamasıdır. Karar verme aşamasında ziyaret planlayan turistler daha çok araştırma ve danışma faaliyetleri gerçekleştirir. Bu aşamada karar verme sürecine etki etmek için destinasyonlar, tur operatörleri ve sorumlu otoriteler tanıtım ve pazarlama faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Bu tanıtım faaliyetlerinde destinasyonun sahip olduğu doğal ve kültürel turistik çekicilikleri, altyapı ve tesisler ile varsa fiyat avantajları başlıca vurgulanan unsurlardır. Son zamanlarda



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklim uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

iklimin değişmesi ile doğa ve iklim temelli turizm değerlerinin tanıtımına daha fazla vurgu yapılmaya başlanmıştır. Seyahat öncesi karar verme aşamasında etkili olan aktörler destinasyonlara ziyaretçi götüreren ve tanıtım faaliyeti gerçekleştiren seyahat acenteleri, tur operatörleri, havayolu şirketleri, basın ve medya kuruluşları, tanıtım ve pazarlama sorumluluğu olan merkezi ve yerel otoriteler ve bunların web sayfaları şeklindedir.

Seyahat Dönemi, karar verildikten sonra yola çıkma ve seyahat esnasında destinasyonda yapılan faaliyetleri içermektedir. Turist memnuniyetini sağlamak ve ödenen ücretin karşılığını sunmak için birinci aşamada tanıtımda verilen vaatlerin yerine getirilmesi için sarf edilen çabaların ve verilen hizmetlerin hemen hemen tamamı bu aşamada yer alır. Bu aşamada yer alan sektörler ve faaliyetler, bunlar içinde yer alan insan kaynağı, altyapı ve tesisler, yatırımcılar ve sosyal, beşerî ve parasal sermaye iklim değişikliğinin neden olduğu tehlikelere maruziyet ve duyarlılık göstermektedir. Bu nedenle, bu yolla ortaya çıkabilecek risklerin tamamı başta turist memnuniyetini, sonrasında turist sayısını ve nihayetinde turizm gelirlerini etkileyerek ardından sektörün tüm değer zincirinde etkilere neden olacaktır.

Seyahat Sonrası Dönem destinasyondan ayrıldıktan sonraki süreçtir. Bu aşamada daha çok memnuniyetin seviyesi belirtilir. Turistik işletmeler ya da turizmden sorumlu yerel ya da merkezi otoriteler anketle ve çeşitli internet tabanlı uygulamalarla memnuniyet düzeyini ölçmeye çalışırlar. Memnuniyet düzeyi vaat edilen hizmetlerin ve konforun vaat edilen fiyatla verilmesi ve aksaklıkların ortaya çıkmaması durumunda üst düzeyde gerçekleşir. Turist memnuniyetine iklim değişikliğinin önemli etkileri görülmekte ve beklenmektedir. Turizm tiplerine göre değişmekle birlikte turizm faaliyetleri esnasında ortaya çıkan olağan dışı hava olayları, turizm değerinden yararlanmayı etkileyen hava olaylarının durumu (aşırı sıcaklar, yağışlı günlerin sezon içinde varlığı ya da yokluğu, kar yağışının azlığı gibi) turist memnuniyetini ve destinasyonların marka değerini etkileyen unsurlardır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 11-1: Turizm değer zinciri analizi şeması

Aktörler ve Faaliyetler	1.Seyahat Öncesi	2. Seyahat Dönemi						3. Seyahat Sonrasında
	Tanıtım	Taşımacılık	Konaklama	Yeme & İçme	Yaratıcı Endüstriler	Turizm Varlıkları	Eğlence ve günübürlükçiler	Destek Hizmetleri
Seyahat Acenteleri	Havayolları	Oteller	Restoranlar	El sanatları hediyelik eşya	Kültürel varlıklar*	Şovlar	Bilgi Merkezleri	Puanlama sistemleri
Tur Operatörleri	Kruz ve Feribotlar	Apartlar	Kafe & Pastane	Müzik – dans sanatçıları	Doğal varlıklar**	Turist rehberlerinin organizasyonu	Bakkallar, perakendeciler	Ar & Ge Kurumları
Havayolu Şirketleri	Araba, motosiklet bisiklet kiralama	Misafirhaneler	Fast food	Yerel pazarlar	Aşağıdakilerden sorumlu otoriteler;	Tur Paketleri	İnternet/telefon	Turizm işletmelerine rehberlik
Basın ve Medya Kuruluşları	Otobüs, tren şirketleri	Hosteller	Bar ve gece Kulüpleri	El sanatları/ hediyelik eşya	Alan tabelaları	Rehberler ve eskortlar	Sağlık ve güvenlik hizmetleri	Sertifikasyon ve Kontrol Kurumları
Yetkili yerel ve merkezi otoriteler	Taksiler	“Lodge”lar	Yerel Gıda Ürünleri	Ev yapımı eşya / gıda	Restorasyon	Wellness & SPA	Banka & döviz	
Resmi web siteleri	İnformal taşımacılık	Kamping alanları	Kiosklar	Depolama & Dağıtım	Alan yönetimi	Yerel rehberler	Teknoloji mağazası	
	Gümrük Ofisleri	Sarf Malzemeleri	Hediyelik	El sanatları ticareti	Bakım onarım	Günübürlük etkinlik organizatörleri	Çamaşırhane, petrol, kuaför vs.	
	Havaalanı Otoritesi	Bakım Hizmetleri	Gıda ürünleri		Koordinasyon			
	Ulaştırma Bakanlığı	Satış ve Pazarlama	Depolama Dağıtım					
	Göç İdaresi		İçecek Üretimi					
	İnşaat, Enerji, Su, Atık, Eğitim, İletişim, Halk Sağlığı ve Kamu Güvenliği							
	Destek Hizmetleri: Kültür ve Turizm, Ticaret, Ulaştırma, İçişleri, Çevre vb. bakanlıklar tanıtım, organizasyon, ticaret odası, bankalar, lisanslama yapan ve standart koyan STK'lar							

Turist Memnuniyeti





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Değer zincirinin bu aşamaları arasında iklim elemanlarının ve iklim değişikliğinin en yoğun ilişkili olduğu aşama ulaşımı ve destinasyonda gerçekleştirilen aktiviteleri içine alan ikinci aşamadır. Turizm sektöründe iklim elemanlarına etkide bulunabilecek ve onlardan etkilenebilecek hizmet üretim faaliyetleri bu aşamada yer alır. İklim değişikliğine dair öngörülerde yer alan sıcaklık ve yağış rejimlerinde yaşanacak değişiklikler kuşkusuz turizm sektörüne de doğrudan ve dolaylı etkide bulunacaktır. Yapılan çalışmalar iklim ve hava olaylarının başlangıçta turistin karar aşamasında (değer zincirinin birinci kısmı) etkili olduğunu gösterse de, zamanla bu etkinin deniz seviyesindeki yükseliş, alt yapıya verilen zararlar, havacılık sektörüne olan olumsuz etkiler, ekosistemde yaşanan değişimler, gıda, su ve enerji güvenliği gibi ikincil etkilerin (değer zincirinin ikinci kısmı) de hissedilmesiyle (EUROCONTROL, 2021 Annex 4) daha geniş sosyal ve ekonomik sonuçlara neden olacağı ve belirsizlikleri arttıracığı belirtilmiştir (Gössling et al. 2012). Turizm sektöründe iklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum konusunda eylemsiz kalmak uzun vadede maliyeti çok daha yüksek krizlere neden olacaktır. Sonuç olarak iklim elemanları ve değişikliği sadece sosyal ve psikolojik olarak turist davranışlarını etkilemenin ötesinde sektör bazlı fiziksel altyapıyı ve ekonomik kazancı da etkileyecektir (Roselló-Nadal 2014). Bu anlamda kış turizminde bazı bölgelerde kar kalınlıklarında yaşanan azalmayla beraber oluşan kayıplar önemli bir göstergedir.

Turizm, kriz yılları hariç küresel olarak son 30 – 40 yıldır kesintisiz büyüyen ve sektörel çeşitliliğini arttırarak ülke gelirlerine ve istihdama katkı sağlayan bir sektördür. Kentler, bölgeler ve ülkelerin sosyal, kültürel ve ekonomik yönden kalkınması için önemli roller üstlenen turizm sektörünün iş ve ticaret hacmi; petrol ihracatı, gıda ürünleri ve otomotiv sektöründeki hacimden daha büyüktür. Henüz potansiyel olarak duran değerleriyle ve kullanılan kapasitesiyle turizm sektörü başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere çoğu bölge ve kent için önde gelen gelir kaynakları arasında yer almaktadır. Yerel ve ulusal ekonomilerde turizmin artan payı ve sosyo-kültürel önemi turizmde mesafe kat etmek isteyen destinasyonların sayısında, bu destinasyonlardaki turizm ürün ve hizmet çeşitliliğinde ve aralarındaki rekabette hızlı bir yükselişe neden olmaktadır. Bu rekabetteki hedef, turizmden elde edilen geliri arttırmaktır.

Dünya Turizm Örgütüne (United Nations World Tourism Organisation) göre turizm 2019'da küresel ekonomik göstergeler açısından; toplam küresel ihracatın %7'sini, hizmet ihracatının %28'ini ve gayrisafi hasılanın ise %10'unu üretmiştir (UNWTO 2020). Bunun yanında, dünyada sunulan her 10 istihdam imkanından biri turizm sektörüne sağlanmaktadır. Tüm dünyada uluslararası seyahat eden turist sayısı 2017'de %7 artarak 1.333 milyara ulaşmıştır. 2018 yılında ise bu artış oranı %5,7 olmuş ve turist sayısı 1.408 milyara ulaşmıştır. Salgın öncesi son en iyi turizm yılı olan 2019'da ise turist sayısı %3,5 artarak 1.458 milyara ulaşmıştır. Buna karşılık tüm dünyada turizm gelirleri 2017'de 1,6 trilyon US\$ iken 2019'da 1,7 trilyon US\$'ye ulaşmıştır (UNWTO 2020). 2030'a kadar tüm dünyada turist sayısının 1,8 milyara ulaşması beklenmektedir (2019).

11.2. Türkiye Turizm Sektörünün İklim Değişikliğinden Etkilenebilirlik ve Risk Analizinin Kapsamı

Türkiye'de turizm sektörünün iklim değişikliğine uyum sağlaması küresel ölçekte daha rekabetçi hale gelmesini sağlayacaktır. Turizm sektörünün iklim değişikliğine uyum sağlaması değer zincirindeki tüm tarafların katılımıyla oluşturulacak uyum eylemleriyle mümkündür. Tüm turizm tiplerinde iklim değişikliğinden etkilenme seviyelerini tespit etmek için turist memnuniyeti odaklı bir yaklaşıma gidilmektedir. Bu yaklaşımla turist memnuniyetini arttırmaya katkı sağlayan başta hizmet kalitesi olmak üzere sektörel ve tematik bileşenlerin tamamı (kaynak değer, beşerî ve sosyal sermaye, tesisleşme ve altyapı) ile risk bileşenleri olan tehlike, maruziyet ve etkilenebilirliğin (duyarlılık ve uyum kapasitesi) birbirleriyle kesişimlerini ele almak gerekmektedir.

Dünya Turizm Örgütü (UNWTO), küresel çapta Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (UNSDGs) turizm sektörünün katkısının iklim değişikliği nedeniyle azalacağını ve ulusal turizm gelişim



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ve kalkınma planlarında iklim değişikliğine yapılan vurgunun güçlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. İklim değişikliğinden etkilenebilirlik açısından turizm sektöründe en düşük etkilenebilirlik seviyesinin dünyada yukarı enlemlerde yer alan OECD ülkelerinde (Kuzey Amerika ve Avrupa) olduğu, en yüksek iklim değişikliği etkilenebilirlik seviyesinin ise;

- Ulusal GSYİH içinde turizm sektörünün payının yüksek olduğu ülkelerde (GSKD),
- Turizm sektöründe güçlü büyümenin beklendiği bölgelerde olduğu tespit edilmiştir (Scott et al. 2019).

Türkiye'de turizm sektörünün GSYİH içindeki payının geçmiş yıllarda sürekli arttığı görülmektedir. Buna ilave olarak kısa ve uzun vadeli ulusal ve bölgesel sosyoekonomik kalkınma planlarında turizm sektörünün katkısının artırılması beklentisi ve stratejik öncelikleri mevcuttur. Bununla beraber, Türkiye'de turizm sektörünün sosyoekonomik katkısının en üst düzeyde olmasına iklim değişikliğinden kaynaklı tehlikelerin engel olabileceği beklenen bir durumdur.

İklim tehlikelerinin turizm sektöründe yapacağı etkilerin bileşkesinde turist memnuniyeti kavramı yer almaktadır. Bu kavram, Lew (1987)'in Turist Çekicilikleri Tipolojisine uygun olan turizm değeri nedeniyle bir destinasyonun turisti çeşitli vaatlerle cezbetmesinin ardından geçen sürecin sonucudur. Turist memnuniyeti, en sade haliyle bir destinasyonun vaat ettiği ve turisti beklenti içine soktuğu hizmetleri yine vaat edilen kalitede ve ücretle vermesi durumunda gerçekleşmektedir. Bu nedenle, bir destinasyonda gerçekleşmesi vaat edilen hizmetleri ve kalitesini sağlamak için yetişmiş ve nitelikli iş gücü (insan kaynağı; turizm çalışanı), nitelikli konaklama, yeme – içme ve turistik ürün üretim tesisleri gibi tesisler ve elektrik, su, kanalizasyon, ulaşım gibi temel ihtiyaçlara yönelik altyapıya ilave olarak doğrudan turistlerin ihtiyacına yönelik hastane, bankacılık, iletişim altyapıları gibi altyapıların da bulunması gerekmektedir.

İklim tehlikelerine turizm sektörünün değer zincirinde yer alan insan kaynağının (beşerî ve sosyal sermayenin), tesis ve altyapının, turizm değerlerinin ve nihayetinde turist sayısı ve gelirinin maruziyet ve duyarlılık göstermesi beklenmektedir. Bu beklentiden yola çıkılarak ve Türkiye'de uygulanan turizm tiplerinde turist memnuniyetini sağlayan değer zincirinde yer alan sektörler dikkate alınarak Türkiye turizm sektörünün iklim değişikliğinden etkilenebilirliğine dair hazırlanacak etki zincirinde yer alabilecek kavramlar ve veri başlıkları (setleri) metodolojik olarak ilişkilendirilmiştir. Bu ilişki Şekil 11-1'de verilmiştir.

Şekil 11-1'in sol tarafta verilen numaralara göre 1. Bölge iklim değişikliğinin neden olduğu etki zincirini belirlemek amacıyla IPCC'nin AR4 ve 5 raporlarında terminolojisi oluşturulan yöntemden hareket edilmektedir. Bu zincirin turizm sektörünün değer zinciriyle beraber değerlendirilmesi çalışmanın asıl amacını oluşturmaktadır. Bu değerlendirmede iklim değişikliğinden bir destinasyonda turizmin sektörel olarak etkilenmesi; turist memnuniyetinin azalmasıyla başlayıp buna bağlı olarak turist sayısı ve turizm gelirindeki azalmayla devam eden ve sonucunda ekonomik ve sosyal risklere neden olan bir süreci tarif etmektedir. Bu sürecin temel kavramı ise turist memnuniyetidir.

Şekil 11-1'de verilen 2. Bölgede turizm değer zincirinin turist memnuniyeti yaklaşımına göre düzenlenmesi yer almaktadır. Buna göre yaygın turizm tiplerinin değer zincirinde yer alan alt sektörlerde turist memnuniyetini sağlamaya yardım eden unsurlar olarak;

1. Alt sektörlerin tamamında özellikle hizmet kalitesini arttırmada yer alan ve yetişmiş iş gücünü tarif eden beşerî sermaye,
2. Hizmet Kalitesi [sosyal sermaye, tesisleşme ve erişilebilirlik (ulaşım ve hizmetlere erişim)]
3. Turizm Değerleri
4. Maliyet/ ücretlendirme yer almaktadır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



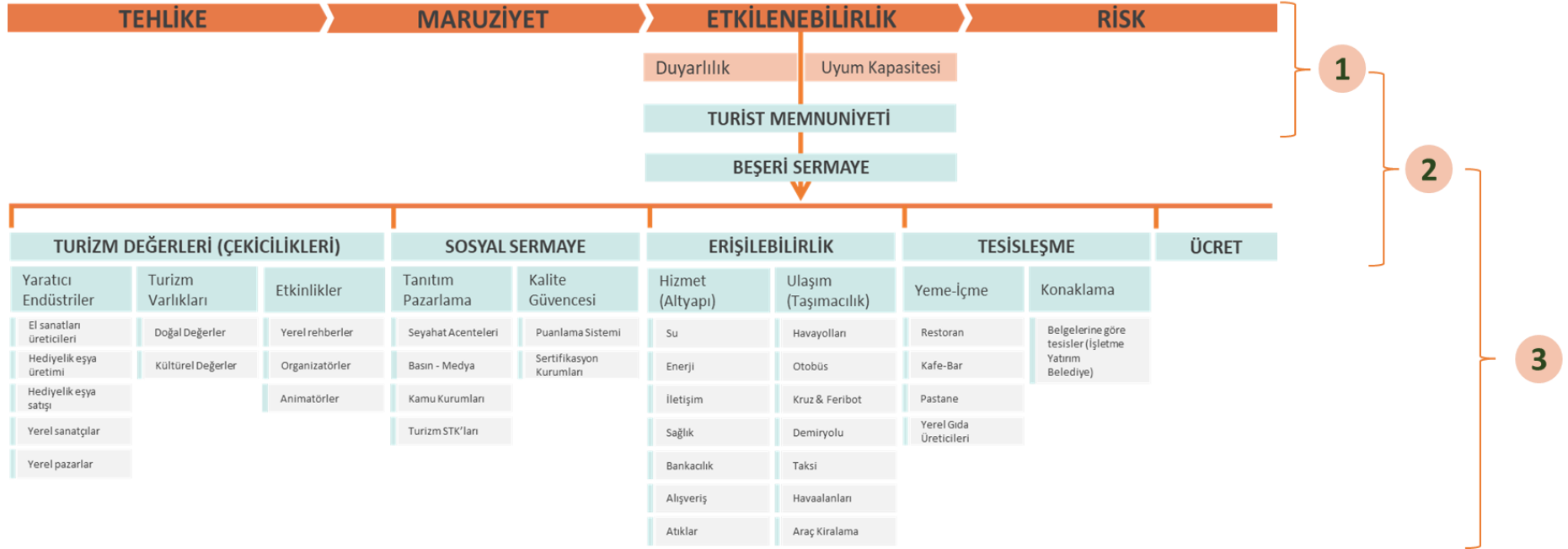
iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 11-1 Risk Bileşenleri ve Müşteri Memnuniyeti Bileşenlerinin Kesişimi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bu bölgede yer alan ana başlıklar temalar halinde daha çok turizm sektöründe iklim tehlikelerine maruziyet gösterecek temel değer zinciri bileşenlerini vermektedir. Örneğin, etkilenebilecek işgücü büyüklüğü, tesis sayısı, altyapı miktarı, turizm değerleri vb.

Şekil 11-1’in 3. Bölgesinde ise etkilenebilirliği yüksek (duyarlılık geliştirebilecek ve uyum kapasitesi sorgulanacak) somut alt sektörler yer almaktadır. Bu bölgede ise daha çok duyarlılık gösterecek sektörlerle ait somut gösterge setleri oluşmaktadır.

Maruziyet ve Duyarlılık göstergeleri açısından ele alındığında hizmet kalitesinin bileşenlerinden insan kaynağı (turizm çalışanları, yatırımcılar, işletme sahipleri), tesisler (yapı ve bina olarak), altyapı (yol, kanalizasyon, su hattı ve erişebilirlik göstergeleri) maruziyet ve duyarlılık göstergeleri olarak ele alınmaktadır. Aynı şekilde turizm değeri olan doğal kaynaklar ve kültürel eserler de hem maruziyet hem de duyarlılık gösterebilecekleri için çalışma kapsamında her iki başlık altında da veri elde edilmek üzere değerlendirmeye alınmıştır. Uyum kapasitesi konusunda ise aynı başlıklar altında bulunan özelliklerin, insan ve doğal ve kültürel değerlerin nitel ve nicel özelliklerinin değerlendirmeye alınması hedeflenmiştir.

Şekil 11-1’den hareketle pilot illerde ve ülke genelinde iklim değişikliğinden kaynaklı risk analizinde turizm sektörü için kullanılabilir veri başlıklarının belirlenmesi ve açıklamalarının yapılması için Tablo 11-2 oluşturulmuştur. Tabloda risk bileşenleri, Türkiye’de mümkün olan turizm tipleri ve turist memnuniyeti bileşenlerinden hareketle oluşturulan değer zincirinde yer alan sektörlerle ait veri başlıkları verilmiştir. Türkiye’de mümkün olan turizm tiplerinin listelenmesinde amaç uygun olan destinasyonların analizinde bu listeden uygun turizm tiplerinin dikkate alınmasıdır.

Tablo 11-2: İklim Değişikliği Risk Analizinde Kullanılabilecek Veri Setlerinin Belirlenmesi

TEHLİKE		MARUZİYET		ETKİLENEBİLİRLİK				RİSK				
				Duyarlılık		Uyum Kapasitesi						
1. Kültür – İnanç Turizmi, 2. Deniz – Kum – Güneş Turizmi, 3. Kış ve Dağ Turizmi, 4. Medikal – Sağlık – Termal Turizm, 5. Doğa, Macera ve Spor Turizmi, 6. Şehir Turizmi, 7. İş Amaçlı Seyahatler (MICE), 8. İlgi - Yaratıcı Turizm (gastronomi vb.), 9. Eko – Agro – Kırsal Turizm												
TURİST MEMNUNİYETİ YAKLAŞIMI												
BEŞERİ SERMAYE												
Yatırımcı / İşletmeciler			Turizm Çalışanları				Yerel halk					
Kayıtlı Turizm İşletmeleri			Turizmde İstihdam Oranları				Yaş dağılımı					
			İstihdam Edilenlerin Özellikleri				Kadın – erkek					
			Sigortalıların Dağılımı				Sosyal					
			İş Başlı Eğitim				Okullaşma					
							Okuz yazarlık					
							Eğitim seviyesi					
TURİZM DEĞERLERİ (ÇEKİCİLİKLERİ)				HİZMET KALİTESİ					ÜCRET			
Yaratıcı Endüstriler		Turizm Varlıkları		Etkinlikler		Sosyal Sermaye		Erişilebilirlik		Tesisleşme	Turist sayısı	
El sanatları üreticileri		Doğal Değerler		Yerel rehberler		Tanıtım Pazarlama		Hizmet (Altyapı)		Yeme – İçme		Turizm geliri
Hediyelik eşya üretimi		Kültürel Değerler		Organizasyonlar		Seyahat Acenteleri		Su		Restoran		Belgelerine göre tesisler
Hediyelik eşya satışı				Animatörler		Basın - Medya		Enerji		Kafe – Bar		(İşletme)
Yerel sanatçılar						Kamu Kurumları		İletişim		Pastane		Yatırım
Yerel pazarlar						Turizm STK’ları		Sağlık		Yerel gıda üreticileri		Belediye)
								Bankacılık				
								Alışveriş				
								Atıklar				





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

11.3. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Turizm Sektörüne Etkilerinin Değerlendirilmesi

11.3.1. Beşerî Sermaye

Beşerî sermaye; turizm sektöründe vaat edilen turizm hizmetlerinin yüksek kalitede sağlanması ve sonucunda turist sayısı ve gelirin sürdürülebilir biçimde devam ettirilmesinde en önemli faktörler arasındadır. Turizm değer zincirinde yer alan sektörlerde (konaklama, yeme – içme, rehberlik, etkinlik – organizasyon vb.) yatırım / işletmecilerin profili, turizm çalışanlarının toplam çalışabilir nüfusa oranı, yaş aralıkları, eğitim durumları, turizmde istihdam edilen kadın oranı, iş başı eğitim alan personel sayısı gibi göstergeler ile yerel halkın turizm sektörüne bakışı ve hazır bulunuşluğu turizm sektörünün iklim değişikliğinden etkilenebilirliğinin belirlenmesinde çeşitli risk bileşenleri için gösterge olarak kullanılabilir. Beşerî sermaye turizm sektöründe tüm alt sektörleri kapsayan bir göstergedir. Bu nedenle bir destinasyonda turist memnuniyetine hizmet eden insan kaynağının tüm demografik özellikleri gösterge olarak kullanılabilir.

Turizm Yatırımcı ve İşletmecilerinin Profili

Turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin kurumsallaşma seviyeleri ve bunlara ait göstergeler iklim değişikliğinden etkilenebilirlikleriyle ilgili olduğundan bu göstergeler açısından olumlu özellik gösteren işletmelerin uyum kapasitelerinin daha yüksek olması beklenmektedir. Turizm işletmelerinin kurumsal kapasitelerinin tespit edilmesiyle ilgili kriterler ve göstergeler net olarak tutulan bir istatistik olmadığı için bu konuda ilçelere göre dağılımı da içeren bir veri seti oluşturulması önemlidir. Bu konuda; temel gösterge ilçeler de dahil olmak üzere ticaret ve sanayi odalarına kayıtlı olan işletme sayısı ve dağılımı olabilir. Muğla genelinde Muğla, Fethiye ve Milas Ticaret ve Sanayi Odası Başkanlığı ile Bodrum ve Marmaris Ticaret Odası Başkanlığı olmak üzere toplam 5 adet Ticaret/ Ticaret ve Sanayi Odası Başkanlığı bulunmaktadır. Bu odaların internet sitelerinden elde edilen verilere göre sadece Bodrum ve Fethiye’de üyelerin sektörlere göre dağılımına ulaşılmıştır. Buna göre; Bodrum’da 2021 Ekim ayı itibarıyla kayıtlı 6108 ticari işletmeden doğrudan turizmle ilgili olanların (Seyahat Acentaları - Taşımacılık ve Otomotiv Sektörü, Konaklama Sektörü, Restoran-Eğlence Sektörü Yat İmalat-İşletmecilik ve Su Sporları Sektörü) sayısı 2.061 olup toplam sayının %34’üne denk gelmektedir. Fethiye’de ise benzer bir durumda 5.509 kayıtlı işletmeden turizm sektörü ile doğrudan ilgili olanların (konaklama, yiyecek – içecek, seyahat acenteleri) sayısı 1.151 iken toplam sayının %20’sini oluşturmaktadır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



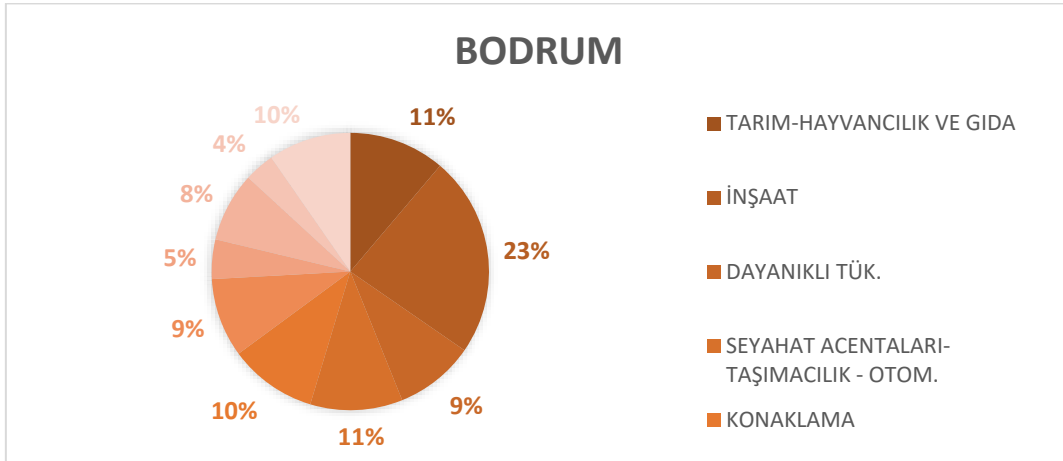
iklime uyum



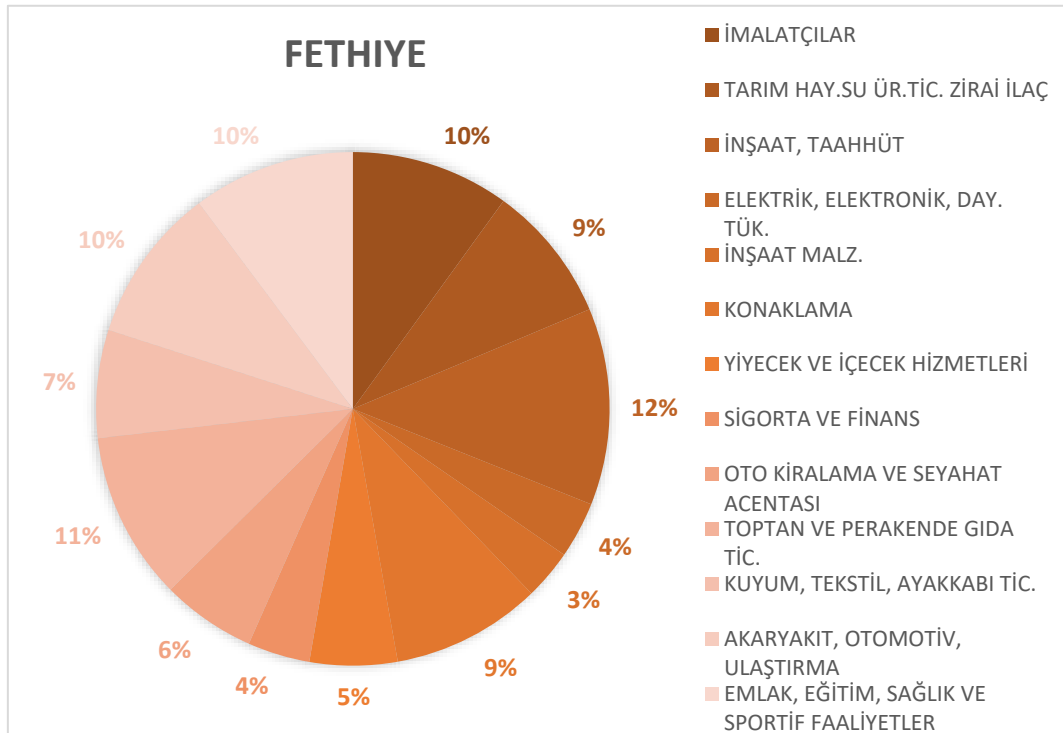


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 11-2: Bodrum'da Oda Kayıtlı İşletmelerin Sektörel Dağılımı



Şekil 11-3: Fethiye'de Oda Kayıtlı İşletmelerin Sektörel Dağılımı

Turizm Çalışanları

Turizm sektöründe istihdam edilen kişi sayısı, bu kişilerin eğitim seviyeleri ve yaş gruplarıyla ilgili bilgilerin bilinmesi turizm sektörünün mevcut durumda büyüklüğünün, hizmet kalitesini ve turist sayısı ve gelirlerinin sürdürülebilirliğini sağlama açısından çok önemli bilgiler sunacaktır. Sektör çalışanlarının sayısının yüksek olması sektöre bağımlılığı ifade ederken, çalışan nüfusun eğitim seviyesi ve cinsiyet olarak kadın çalışanların yüksek oranı hizmet kalitesini olumlu etkileyecektir. Bununla beraber, bahsi geçen bu bilgilere ait il bazında ve ilçelere göre net bir veri yayını ve kaynağı belirlenememiştir. Muğla'nın yer aldığı TR32 Bölgesinde 2019 yılında işgücüne katılım %56,9, işsizlik oranı %7,1 ve istihdam oranı %53'tür. İŞKUR Muğla İşgücü Piyasası Analizinde ilin Rekabet Gücü Yüksek Sektörleri İktisadi Faaliyet Kollarına Göre sırasıyla Turizm, Madencilik ve Tarım Sektörü olarak belirtilmiştir. İlde SGK tarafından yayınlanan 2020 yılı Yıllık İstatistik Raporuna göre sigortalı sayısı Ek2'de verilmiştir. Ek





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2’de verilen tablodan turizm sektörüyle yakından ilgili sektörlerdeki işyeri ve sigortalı sayıları ile bunların toplam işyeri ve sigortalı sayısına oranı Tablo 11-3’te verilmiştir. Buna göre konaklama, yeme içme, seyahat acentesi ve eğlence faaliyetlerinde yer alan firma sayısı 6359 iken bunların sigortalı çalışan sayısı 32653’tür ve il genelinde tüm NACE kodlu işletme tiplerinin %16,52’sini ve bu işletmelerde çalışanların ise %16,39’unu oluşturmaktadır. İl genelinde en yüksek işletme ve personel sayısı perakende ticaret sektöründe iken ikinci sırada turizmin alt sektörleri ve peşinden inşaat sektörü gelmektedir.

Tablo 11-3: Zorunlu Sigortalıların Faaliyet Grubuna Göre Dağılımı (SGK 2021)

Faaliyet kodu	Faaliyet Grupları (NACE Rev.2)	İşyeri	Sigortalı	%	%
55	Konaklama	2055	15974	5,34	8,02
56	Yiyecek ve İçecek Hizmeti Faal.	3617	13860	9,40	6,95
79	Seyahat Acentesi, Tur Oper. Rez. Hiz	409	1364	1,06	0,68
93	Spor, Eğlence ve Dinlenme Faal.	278	1455	0,72	0,73
Toplam		6359	32653	16,52	16,39

TÜİK tarafından düzenli olarak uygulanmakta olan Hanehalkı İşgücü Anketi istihdam edilenlerin iktisadi faaliyet, meslek, işteki durum ve çalışma süresi hakkında; işsizlerin ise, iş arama süresi ve aradıkları meslek ve benzer özellikleri hakkında bilgi derlemek amacıyla uygulanmakta olup, ülkedeki işgücü piyasasının özellikleri hakkında bilgi veren (arz yönüyle) temel veri kaynağıdır. 2014 yılından itibaren düzey 2 bölgesi düzeyinde verilmektedir. Muğla’nın bulunduğu TR32 (Aydın, Denizli, Muğla) Bölgesi 2019 yılı değerlerine göre (İŞKUR İPA 2019) işgücüne katılma oranı toplamda, kadın ve erkeklerde sırasıyla %56,4, %42,4 ve %70,7 iken istihdam oranları ise yine aynı sırayla %51,2, %37,5 ve %65,2 olarak gerçekleşmiştir. Burada en dikkat çeken nokta kadınların işgücüne ve istihdama katılma oranındaki düşüklüktür. Özellikle turizm sektörünün başat sektör olduğu, gelişmesi ve iklim değişikliğine yüksek uyum kapasitesi istendiği bir bölgede hizmetler sektörünün tamamında kadın istihdam oranının çok daha yüksek olması gereklidir.

2020 yılı (sonu) Aralık ayında SGK sigortalı istatistikleri ele alındığında Muğla il genelinde sigortalı sayısı ve açık işlerin sektörel dağılımları Tablo 11-4 ve Tablo 11-5’te verilmiştir.

Tablo 11-4: Muğla İli Sigortalı Sayısı

Gösterge	Sayı/Tutar
İşyeri Sayısı	38.483
Kamu	655
Özel	37.828
Sigortalı Sayısı	199.283
Kamu	20.537
Özel	178.746
Erkek	141.691
Kadın	57.592

Tablo 11-5: 2020 Yılında Açık İş Sayısı En Yüksek Olan Meslekler

Meslek	Açık İş Sayısı
Turizm ve Otelcilik Elemanı	8.204
Beden İşçisi (Genel)	1.835





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Reyon Görevlisi	493
Temizlik Görevlisi	430
Satış Danışmanı / Uzmanı	322
Garson (Servis Elemanı)	285
Kasiyer	164
Güvenlik Görevlisi	132
Ön Muhasebeci	105
Perakende Satış Elemanı (Gıda)	97

Muğla ilinde 2020 yılında 15.612 kişilik açık iş ilanı, işverenler tarafından İŞKUR'a iletilmiştir. Bu sayının içinde, ilk sırada 8.204 açık iş ile Turizm ve Otelcilik Elemanı mesleği bulunmaktadır. Toplam açık iş sayısı içerisinde bu mesleğin payı %52,5 seviyesindedir. Bu mesleği Beden İşçisi (Genel) ve Reyon Görevlisi meslekleri takip etmektedir. İŞKUR'un işe yerleştirme sayılarına bakıldığında Tablo 11-6'da yine turizm sektörünün ilk sırada olduğu görülmektedir.

Tablo 11-6: 2020 Yılında İşe Yerleştirme Sayısı En Yüksek Olan Meslekler

Meslek	İşe Yerleştirme Sayısı
Turizm Ve Otelcilik Elemanı	9.195
Temizlik Görevlisi	1.510
İnsan Kaynakları Yönetimi Meslek Elemanı	807
Beden İşçisi (Genel)	623
Satış Danışmanı / Uzmanı	515
Reyon Görevlisi	498
Bahçıvan	437
Perakende Satış Elemanı (Gıda)	302
Garson (Servis Elemanı)	258
Mutfak Görevlisi	108

İŞKUR İPA (2019) verilerine göre ise 35 bin 817 kişilik açık iş içerisinde en yüksek oran Turizm ve Otelcilik Elemanı (15.942), Beden İşçisi (Genel; 5.119), Garson (Servis Elemanı; 1.443), Resepsiyon Görevlisi (Ön Büro Elemanı; 1.149), Rezervasyon Şefi (1.000), Temizlik Görevlisi (997), Kasiyer (821), Satış Danışmanı / Uzmanı (671), Güvenlik Görevlisi (655), Beden İşçisi (Temizlik; 584) şeklindedir. Turizm ve Otelcilik Elemanı toplam açık iş sayısının yüzde 44,5'ini oluşturmaktadır.

Muğla ilinde 9.195 kişilik işe yerleştirmeye Turizm ve Otelcilik Elemanı mesleği ilk sırada yer almaktadır. Bu sayı toplam işe yerleştirme içinde yüzde 56,9 paya sahiptir. Bu mesleği Temizlik Görevlisi ve İnsan Kaynakları Yönetimi Meslek Elemanı meslekleri takip etmektedir. 2020 yılında ilde kadın ve erkeklerin en çok Turizm ve Otelcilik Elemanı ve Temizlik Görevlisi mesleklerinde işe yerleştirildiği görülmektedir. 2020 ilde 1.131 işbaşı eğitim programı düzenlenmiş olup toplam 4.081 kişi programlara katılmıştır. Toplam katılımcıların içinde kadınların payı yüzde 48,7 iken erkeklerin payı ise yüzde 51,3 seviyesinde gerçekleşmiştir. İşbaşı eğitim programlarından yararlanıcı sayısına göre ilk 10 meslek Tablo 11-7'de verilmiştir.

Tablo 11-7: 2020 Yılı İşbaşı Eğitim Programları (Yararlanıcı Sayısına Göre İlk 10 Meslek)

Meslek	İEP Yararlanıcı Sayısı
Turizm Ve Otelcilik Elemanı	1.387
Perakende Satış Elemanı (Tezgahtar)	466





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Meslek	İEP Yararlanıcı Sayısı
Perakende Satış Elemanı (Gıda)	252
Garson (Servis Elemanı)	248
Kat Hizmetleri Elemanı/Kat Görevlisi	147
Satış Danışmanı / Uzmanı	145
Büro Memuru (Genel)	91
Mutfak Görevlisi	77
Hava Limanı Yolcu Hizmetleri Görevlisi	44
Reyon Görevlisi	39

2020 yılında açılan ve Muğla ilinde yararlanıcı sayısı en fazla olan işbaşı eğitim programları Turizm Ve Otelcilik Elemanı, Perakende Satış Elemanı (Tezgahtar) ve Perakende Satış Elemanı (Gıda) mesleklerinde düzenlenmiştir.

Muğla il genelinde İŞKUR tarafından gerçekleştirilen işgücü piyasası araştırması kapsamında 1.260 işletme ele alınmıştır bu işletmelerde 91.251 çalışan tespit edilmiştir. 20 ve daha fazla çalışanı olan işletmelerin sektörel dağılımı incelendiğinde (417 işletmenin) %33'ünün doğrudan turizm sektörüyle ilgili olduğu görülmektedir (Tablo 11-8).

Tablo 11-8: İŞKUR İPA Veri Derlenen Şirketlerin Sektörel Dağılımı

Sektörler	İşletme Sayısı	%
Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri	417	33,10
Toptan ve perakende ticaret	235	18,65
İmalat	139	11,03
İnşaat	119	9,44
İdari ve destek hizmet faaliyetleri	74	5,87
Eğitim	55	4,37
Ulaştırma ve depolama	53	4,21
Madencilik ve taş ocakçılığı	39	3,10
İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri	38	3,02
Kültür, sanat eğlence, dinlence ve spor	23	1,83
Mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler	23	1,83
Diğer hizmet faaliyetleri	20	1,59
Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı	7	0,56
Su temini; kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri	7	0,56
Gayrimenkul faaliyetleri	6	0,48
Bilgi ve iletişim	3	0,24
Finans ve sigorta faaliyetleri	1	0,08
Genel Toplam	1.260	

Yukarıda verilen açık iş, işe yerleştirme ve iş başı eğitimlerinin oranlarına bakıldığında turizmle doğrudan ilgili sektörlerin oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Yıllık bazda elde edilen verilerden hareket edildiğinde her yıl yüksek sayı ve oranlarda turizm elemanı aranması yeni istihdamdan çok mevsimlik çalışanların oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun yanında, iş başı eğitimlerinin turizm sektöründe yüksek oranda olması olumlu bir durum olarak görülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yerel Halk

Muğla il geneli 2017 yılında hesaplanan sosyoekonomik gelişmişlik endeksi (SEGE - 2017) sıralamasında 81 il içinde 8. Sırada ve 1. Kademedeki yer almaktadır (Sanayi Bakanlığı 2021). İlçelere ait sıralama, skor ve kademe ise Tablo 11-9’da sunulmuştur. Turizmin yoğun olduğu ilçelerin sıra ve skorlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bununla beraber, turizm sektörüne dayalı olarak SEGE alt göstergelerinde yüksek skor alan bu ilçelerin turizme bağımlı olmaları ve alternatif sektörlerin (ikincil, üçüncül) olmaması da iklim riskinin büyüklüğü açısından (uyum kapasitesinin düşük olması nedeniyle) olumsuz bir durumdur.

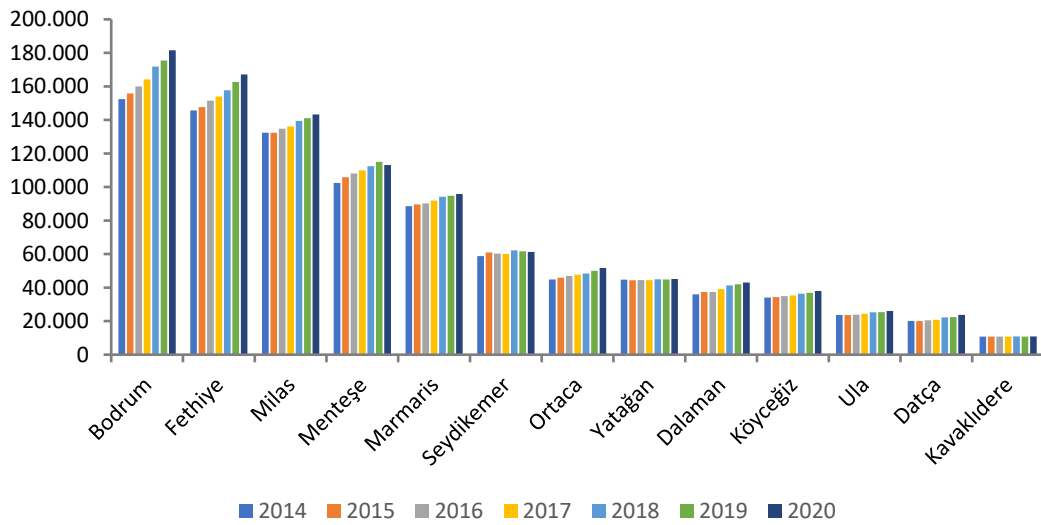
Tablo 11-9: Muğla İlçe SEGE Sıralamaları

İlçe	Sıra	Skor	Kademe	İlçe	Sıra	Skor	Kademe
Bodrum	27	2,178	1	Dalaman	253	0,410	3
Marmaris	55	1,756	1	Köyceğiz	312	0,193	3
Fethiye	88	1,348	2	Ula	315	0,177	3
Menteşe	103	1,227	2	Yatağan	326	0,143	3
Datça	158	0,912	2	Kavaklıdere	433	-0,110	3
Ortaca	195	0,674	2	Seydikemer	605	-0,394	4
Milas	205	0,628	2				

İlçelere göre nüfusun seyrine bakıldığında hemen hemen tüm ilçelerin nüfuslarında artış görülmektedir. En belirgin artışlar ise turizm nedeniyle hızlı gelişim gösteren ilçelerde görülmektedir. Hızlı nüfus artışı beraberinde doğal kaynak tahribatını ve yapılaşmayı da getirdiği için turizme kaynak olan başta deniz yaşamı olmak üzere ormanlar ve diğer turizm varlıkları üzerine olumsuz etkide bulunacaktır. Bu nedenle nüfusun son dönem (5 – 10 yıllık) artış hızı ve il nüfusu içerisindeki payının seyri önem östermektedir (

Şekil 11-4, Şekil 11-5).

İlçe Nüfusları Seyri



Şekil 11-4: Muğla İlçe Nüfuslarının Seyri

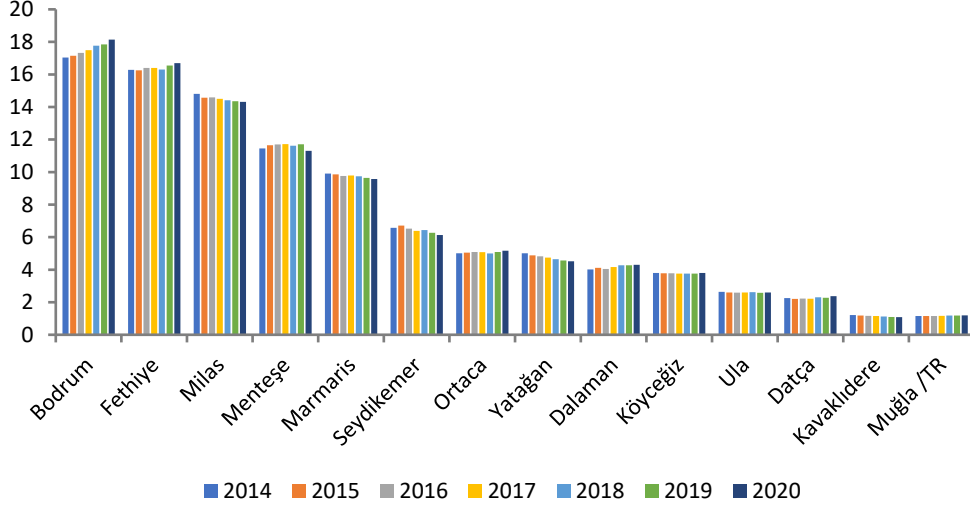




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İlçe Nüfuslarının İl Nüfusu İçindeki Paylarının Seyri



Şekil 11-5: Muğla İlçe Nüfuslarının İl Nüfusu İçerisindeki Payı

İlçelere ait nüfus artış hızlarının 2020 yılında salgın nedeniyle arttığı net biçimde anlaşılmaktadır (Tablo 11-10).

Tablo 11-10: İlçe Nüfus Artış Hızı, 2020

İlçeler	Nüfus	Artış (%)
Muğla	1 000 773	17,8
Bodrum	181 541	34,2
Dalaman	43 036	23,8
Datça	23 711	56,7
Fethiye	167 114	26,9
Kavaklıdere	10 871	7,3
Köyceğiz	37 981	28,2
Marmaris	95 851	11,6
Mentеше	113 141	-16,8
Milas	143 254	15,1
Ortaca	51 737	33,6
Seydikemer	61 306	-5,6
Ula	26 058	25,5
Yatağan	45 172	6,5

İl genelinde nüfusun eğitim düzeyine göre dağılımına bakıldığında Tablo 11-11’de verilen ilk dört kategorinin nüfus içerisindeki payı kadınlarda daha yüksek olmak üzere %30’ların üzerindedir. En yüksek eğitim düzeyi oranı lise ve dengi mezunu iken üniversite mezunları oranı üçüncü sırada yer almaktadır. Turizm sektörü açısından değerlendirildiğinde istihdam edilen sektör çalışanlarının kadın ağırlıklı, eğitim seviyesinin en az lise mezunu ve ağırlama, karşılama vb. alanlarda turizm sektörü odaklı bir eğitim almış olması gereklidir. Yerel halkın ise eğitim düzeyi yükseldikçe turizm sektörü ile ilgili bakış açısı ve çevre duyarlılığı olumlu olacağı için lise eğitimi ve üstü kategorinin oranı bir gösterge olarak





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

iklim değişikliğine uyum açısından kullanılabilir. Bununla beraber, bu göstergenin ilçe düzeyinde yayınlanmaması da önemli bir eksiklik.

Tablo 11-11: Muğla Nüfusun Eğitim Düzeyine göre Dağılımı

	Muğla	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam (%)	Erkek (%)	Kadın (%)
	Toplam	803231	408680	394551	100,00	100,00	100,00
1	Okuma yazma bilmeyen	11580	1738	9842	1,44	0,43	2,49
2	Okuma yazma bilen fakat bir okul bitirmeyen	18728	4833	13895	2,33	1,18	3,52
3	İlkokul mezunu	187381	82067	105314	23,33	20,08	26,69
4	İlköğretim mezunu	62025	36893	25132	7,72	9,03	6,37
5	Ortaokul veya dengi mezunu	132658	75048	57610	16,52	18,36	14,60
6	Lise veya dengi mezunu	205707	112894	92813	25,61	27,62	23,52
7	Yüksekokul veya fakülte mezunu	159805	82202	77603	19,90	20,11	19,67
8	Yüksek lisans mezunu	13851	7302	6549	1,72	1,79	1,66
9	Doktora mezunu	2824	1631	1193	0,35	0,40	0,30
10	Bilinmeyen	8672	4072	4600	1,08	1,00	1,17

Nüfusun yaş dağılımı (yaşlı ve genç bağımlılık oranı) konusunda turizm sektörünün doğrudan etkilenmesi söz konusu olmasa da turizm sektörü emek yoğun bir sektör olduğundan çalışma çağındaki nüfusun yüksek oranı turizm açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle ilçeler özelinde 15 – 64 yaş arası nüfusun oranı uyum kapasitesine ve duyarlılığa dair bir gösterge olarak kullanılabilir.

Tablo 11-12: Muğla İlçelerinde Nüfusun Yaş Dağılımı

İlçelere göre nüfusun yaş dağılımı,2020	0-14	15-64	65+
İl Geneli	18,11	69,49	12,40
Bodrum	18,38	69,76	11,86
Dalaman	18,81	70,98	10,22
Datça	14,07	65,51	20,42
Fethiye	19,91	69,78	10,31
Kavaklıdere	19,27	65,00	15,72
Köyceğiz	19,20	67,80	13,00
Marmaris	18,71	71,27	10,02
Menteşe	15,41	72,79	11,79
Milas	18,63	67,94	13,44
Ortaca	18,61	69,90	11,49
Seydikemer	17,06	67,26	15,67
Ula	14,57	67,39	18,05
Yatağan	17,52	66,90	15,58





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

11.3.2. Turizm Değerleri (Çekicilikleri)

Yaratıcı Endüstriler

Bu kategoride yer alan el sanatları üreticileri, hediyelik eşya üretimi ve satışı, yerel sanatçılar ve pazarlar ve bu alt sektörlerde yer alan aktörler turizmin yerelde benimsenmesinde, turizm değerlerine sahip çıkılmasında ve turist memnuniyetinin artmasında son derece önemli bir rol oynamaktadır. Buna ilave olarak, turizm gelirlerinin tabana yayılması ve böylece yerel halkın da hem turizm ürünlerinin üreticisi hem de kullanıcı hale gelmesine büyük katkı sağlar. Ek 2’de verilen Zorunlu Sigortalıların Faaliyet Grubuna Göre Dağılımı (SGK 2021) tablosunda NACE kodu 90 olan Yaratıcı Sanatlar, Eğlence Faaliyetlerinde sigortalı işçi çalıştıran işletme sayısı Muğla’da 31 olup 108 kişi istihdam edilmektedir. Toplam işletmelerin %0,08 ve istihdam edilenlerin ise %0,05’ini oluşturmaktadır. Bu göstergenin ilçeler özelinde veri sunmaması nedeniyle mekânsal dağılımı bulunmasa da iller özelinde önemli bir gösterge olarak kullanılması gerekmektedir.

Turizm Varlıkları

Muğla Güney Ege (TR32 Düzey 2) Bölgesi’nde ve Türkiye’nin güneybatıdaki en uç noktasında yer almaktadır. Türkiye genelinde turizm çekicilikleri açısından en çok turist çeken üç il arasında yer almaktadır. 2019 yılında hava ve deniz hudut kapılarından giriş yapan yabancı turist sayısı 3 milyon 222 bin kişidir. Yabancı turistler en yoğun şekilde Mayıs – Ekim ayları arasında ili ziyaret etmektedir.

Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla il geneli (TÜİK, 2018, 2019) 10294, 9.943 USD olarak gerçekleşmiş ve ülke ortalaması olan 9.213 USD’den daha yüksektedir ve il sıralamasında 10. Sırada yer almaktadır.

Bodrum, Marmaris ve Fethiye’de hizmet kalitesi yüksek kamu ve özel hastaneler faaliyet göstermektedir. Hizmet kalitesi yüksek konaklama tesisleri, il geneline yayılan termal kaynakları, temiz doğası, UNESCO Dünya Miras listesine dahil edilen Letoon ve Xanthos gibi 4.336 adet tescilli taşınmaz kültür varlığına sahiptir. Bodrum Kalesi, Kaunos, Knidos, Stratonikeia, Letoon, Sedir Adası, Euromos, Beçin Kalesi, Kayaköy, Herakleia-Latmos gibi 195 antik kent ve 21 ören yeri ile antik dünyanın en görkemli izlerini taşıyan açık hava müzesidir. Dalyan Deltası, Köyceğiz Gölü, Kelebekler Vadisi, Uyku Vadisi, Saklıkent Kanyonu, Gökçeler Mağarası, Karabağlar Yaylası gibi birçok doğal güzelliklere sahiptir. Köyceğiz, Dalaman, Seydikemer, Marmaris, Yatağan, Milas ve Bodrum ilçelerinde mineral değerleri yüksek jeotermal kaynaklara sahiptir. Karia Yolu, Likya Yolu, Ecotrail Yolu, Babadağ Yamaç Paraşüt Pisti, Dalaman Rafting Alanı, Gökova Kitesüf Alanı gibi birçok sportif aktiviteye uygun turizm destinasyonlarına sahiptir. Muğla Yörük Türkmen Şenliği, The Bodrum Cup Yelken Yarışı, Menteşe Beşpınar Yağlı Güreş Festivali, Dünya Ralli Şampiyonası gibi birçok etkinliğe ev sahipliği yapmaktadır. Yılın en az 300 günü güneşli geçen ılıman iklimi, bol oksijeni ve düşük nem oranıyla sağlıklı bir yaşam merkezidir. Verimli ve temiz topraklarında yetişen doğal ürünler kullanılarak hazırlanan sağlıklı ve lezzetli yöresel lezzetlere sahiptir. Milas-Bodrum ve Dalaman uluslararası havalimanları ile doğrudan yurtdışı uçuşlar gerçekleştirilmektedir (Kartal 2020).

Doğal ve kültürel değer varlıkları (çekicilikleri) üzerine kurulu olan turizm sektöründe, özgünlük ve ayırt edicilik vurgusuyla destinasyon özelinde var olan değerleri sunarak rekabet gücü açısından avantaj sağlanır (Bahar ve Kozak, 2005). Bu açıdan bakıldığında, Muğla il geneli sahip olduğu kültür ve tabiat varlıkları ile Türkiye ve dünya genelinde önemli avantajlara sahiptir. Çok sayıda medeniyetten kalan tarih ve kültür mirası, 1484km kıyı şeridinde yer alan irili ufaklı yüzlerce koyu, zengin orman varlığı Nisan - Ekim ayı arası uygun hava koşulları, denizin temizliği ile Muğla önemli merkezlerinden birisidir. Kültür, deniz – kum - güneş, yat, su altı dalış, termal, yayla, mağara, akarsu, dağ ve doğa yürüyüşü, yamaç paraşütü, jeep safari, binicilik, kış ve kongre gibi 12 aya yayılabilecek turizm tiplerini barındıran il genelinde turizmin sürdürülebilir biçimde planlı gelişmesi için “Turizm Merkezleri ile Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri” ilan edilmiştir (Tablo 11-13).



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



321



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 11-13: Muğla İlindeki Kültür -Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri ile Turizm Merkezleri

Sıra No	Tm No	Tm/Ktkgb Adı	Alan (Ha)	Tm/Ktkgb	İlçe	Tema	Resmi Gazete Tarih	Resmi Gazete Sayı
165	239	Muğla Bodrum Adalıyalı TM	591,35	TM	Bodrum	Kıyı	6.01.2005	25692
166	43	Muğla Bodrum Karaada TM	943,94	TM	Bodrum	Kıyı	7.12.1985	18951
167	363	Muğla Bodrum Kızılağaç İçmeler KTKGB	16,58	KTKGB	Bodrum	Kıyı	22.10.2019	30926
168	42	Muğla Bodrum Marina TM	11,18	TM	Bodrum	Kıyı	7.12.1985	18951
169	362	Muğla Bodrum Torba ve Çevresi KTKGB	509,68	KTKGB	Bodrum	Kıyı	22.10.2019	30926
170	78	Muğla Bodrum Türkbükü Doğusu TM	1649,78	TM	Bodrum	Kıyı	25.09.1987	19585
171	79	Muğla Bodrum Yalıçiftliği TM	7905,13	TM	Bodrum	Kıyı	25.09.1987	19585
172	315	Muğla Bodrum Yalıkavak Gündoğan Göltürkbükü TM	8164,53	TM	Bodrum	Kıyı	28.05.2009	27241
173	80	Muğla Bodrum Yalıkavak Limanı TM	392,00	TM	Bodrum	Kıyı	25.09.1987	19585
174	117	Muğla Marmaris ve Çevresi TA	4082,71	TM	Marmaris	Kıyı	13.09.1989	20281
175	116	Muğla Milas Akbük Kazıklı Koyu Kıyı Bandı TM	3334,58	TM	Milas, Didim	Kıyı	13.09.1989	20281
176	40	Muğla Milas Akbük TM	96,81	TM	Didim	Kıyı	7.12.1985	18951
177	298	Muğla Milas Bodrum Fesleğen KTKGB	13497,21	KTKGB	Milas, Bodrum	Golf	27.02.2007	26447
178	90	Muğla Milas Çam Limanı TM	270,99	TM	Milas	Kıyı	25.09.1987	19585
179	210	Muğla Milas Çökertme TM	764,92	TM	Milas, Bodrum	Kıyı	7.10.1997	23133
180	91	Muğla Milas Güvercinlik Koyu TM Tevsii	237,38	TM	Milas	Kıyı	25.09.1987	19585





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sıra No	Tm No	Tm/Ktkgb Adı	Alan (Ha)	Tm/Ktkgb	İlçe	Tema	Resmi Gazete Tarih	Resmi Gazete Sayı
181	92	Muğla Milas Kazıklı Koyu TM	164,49	TM	Milas	Kıyı	25.09.1987	19585
182	26	Muğla Ölüdeniz Belceğiz Kıdırak TM	46,20	TM	Fethiye	Kıyı	21.11.1984	18582
183	4	Muğla Sarıgerme TA Tevsii	718,39	TA	Dalaman, Ortaca	Kıyı	6.09.1982	17804
184	254	Muğla-Milas-Bodrum-Tuzla Gölü TM	2442,15	TM	Milas, Bodrum	Kıyı	12.10.2005	25964

Kaynak: (KTKGB ve Turizm Merkezleri, 2021)

Muğla'da sahil ve plajların yanı sıra, Mentefe Dağları, İlbir, Yaran, Gölgele, Balaban ve Boncuk dağları; Dalaman, Eşen, Yatağan, Ören, Bitez, Akçaalan, Karaova, Kızılyaka, Gökova ve Kargın ovaları, Sarıçay, Dalaman, Eşen ve Dipsiz Çayı vadileri, Köyceğiz, Hacat, Denizcik ve Akarcadere gölleri, Bodrum'da Karaada ılıcası, Bodrum içmesi, Marmaris'te Gölenye içmesi, Milas'ta Sepetçiler, Asın içmesi, Bahçeburun Maden Suyu içmesi, Köyceğiz'de ise Çavuş ılıcası, Sultaniye ve Veli Bey kaplıcası uygun iklim özellikleriyle beraber turizme hizmet eden doğal varlıklardır. Tarihi ve arkeolojik değerler olarak ise çok sayıda cami, şato, kale antik tiyatro, ören yeri, antik liman ve kent bulunmaktadır.

Etkinlikler

Günöbirlik etkinlikler, festivaller ve turlar bir destinasyonda turist kalış sürelerinin uzamasına ve harcamalarının artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, yerel rehberler, organizatörler ve animatörler gibi meslek gruplarının varlığı ve sayısı önemli bir gösterge olmaktadır. Bununla beraber, ilçeler özelinde objektif ve doğrulanabilir bir veri kaynağı olmadığı için bu verinin de gösterge olarak kullanılması mümkün görünmemektedir. Yerel turist rehberlerinin Muğla'da kayıtlı olduğu Muğla Turist Rehberleri Odası (MUTRO) 435 üyeli bir meslek odasıdır. Yerelde rehberlerin mesleki gelişimlerine ve yetişmelerine yardımcı olmaktadır. Fethiye'de Babadağ'da yamaç paraşütü, Köyceğiz, Dalyan, Bodrum, Marmaris ve diğer bölgelerde (ATV ve Jeep) safari turları, uçurtma sörfü, rafting, motokros, atlı safari, trekking, kano ve dalış gibi etkinlikler yapılmaktadır (TÜRSAB 2020). Muğla (Marmaris, Datça, Fethiye özelinde), kamp ve karavan turizmi bakımından da önemli olanaklara sahiptir.

11.3.3. Hizmet Kalitesi

Turist memnuniyetinin sağlanmasında en önemli unsurlardan biri olan hizmet kalitesi turist sayısı, sadakati ve turizm gelirlerinin artmasında ana rolü oynamaktadır. Verilen vaatlerden hareket ederek hizmet kalitesinin beklendiği şekilde sunulması bir turizm destinasyonunun imajına büyük katkılar sağlarken vaatlerin gerçekleşmemesi ise tam tersi etki yapacaktır. Hizmet kalitesini sağlama açısından görev alan aktörler iklim değişikliği tehlikelerinden etkilenme açısından hem duyarlılık gösterecek hem de uyum kapasitesi geliştirebilecek durumdadır. Hizmet kalitesiyle ilgili olarak bir destinasyonda sosyal sermaye bileşenleri, hizmetlere ve fiziksel altyapıya erişim ve tesisleşme başlıkları kapsayıcı biçimde ele alınarak iklim tehlikelerine karşı durumları ve mümkün olan göstergeleri ele alınmıştır.

Sosyal Sermaye

Bir destinasyonda sosyal sermayenin güçlü olması o destinasyonda turizm sektörünü yerel halkın benimsemesini kolaylaştırır. Aynı alt sektörde çalışan aktörlerin iş birliklerini ve kaliteli hizmet



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

vermelerini sağlar. Ortak tanıtım ve pazarlama faaliyetlerini gerçekleştirilir. Bu nedenle bu başlık altında tematik olarak bir sınıflama yapılarak; Tanıtım Pazarlama ve Kalite Güvencesi konularında faaliyet göstermesi beklenen aktörlerden bahsedilmiştir.

Tanıtım ve Pazarlama

Bir destinasyonun tanıtım ve pazarlamasıyla ilgili en fazla çaba harcayan aktörler başta seyahat acenteleri, yerel basın – medya, turizm birlikleri, sorumlu kamu kurumları ve turizm amaçlı kurulan STK’lardır. Seyahat acenteleri doğrudan turistlerle temas ederek bire bir tanıtım ve ikna yolunu seçerken yerel basın ulusal ve uluslararası ölçekte ilgi çekerek bir hedef kitle oluşturmaya çalışmaktadır. Diğer kurum ve sivil toplum ise imkanları ölçüsünde tanıtıma katkı sağlamaktadır. Seyahat acenteleri, Muğla’nın bir destinasyon olarak dünya genelinde tanıtımı ve pazarlanması noktasında önemli roller üstlenmektedir. Acenteler gerek yurt dışından gelen misafirlere gerekse de iç pazarda hizmet verdikleri vatandaşlarımıza sundukları kaliteli hizmetlerle misafir memnuniyetini artırmakta ve turizmin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Muğla’da Türkiye Seyahat Acentaları Birliği’ne (TÜRSAB) bağlı olarak faaliyet yürüten 854 kayıtlı seyahat acentesi mevcuttur.

Gazete, dergi, internet haber siteleri gibi yerel basın kuruluşları, turizm değerlerinin korunması, yerelde turizme, çevreye ve iklim değişikliğine yönelik bilinç seviyesinin yükseltilmesine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, özellikle etki zincirinde uyum kapasitesinin yerelde bir göstergesi olarak yerel gazete sayısı bir gösterge olarak kullanılabilir.

Tablo 11-14: Muğla'da Faaliyet Gösteren Yerel Gazeteler

Gazete isimleri		
Beşkaza Gazetesi	Fethiye Haber	Marmaris YeniSayfa
Bodrum Ekspres Gazetesi	Fethiye Haberi	Menteşe Gazetesi
Bodrum Gündem	Güney Ege Gazetesi	Milas Önder
Bodrum Habercisi	Gazete Fethiye	Muğla Devrim
Bodrumca	Gündem Gazetesi	Muğla Haber com
Çağdaş Marmaris	Haber 48	Muğla Haber
Çökertme Gazetesi	Hamle Gazetesi	Muğla Türk
Dalaman Gazetesi	Marmaris Bülten	Muğla YeniGün
Datça Haber	Köyceğiz Gazetesi	Muğla Yerel Haber
Dost Gazetesi	Marmaris Manşet	Demeç Gazetesi
		Yarımada Gazetesi

<https://gazeteapp.com/yerel-gazeteler/mugla-gazeteleri-haber-siteleri/>

Turizm sektörüyle yakın ve uzaktan ilgili olanlar dahil tüm sivil örgütler ve kooperatifler destinasyonlarda hizmet standart ve kalitesinin sağlanmasında çok önemli roller oynar. Özellikle ticari faaliyet yürütmek amacıyla kooperatifleşme sektörde rekabeti ve risklere karşı direnç ve uyumu da artırır. Bu nedenle ilçelere göre kooperatif sayısı ve turizme destek olan kooperatiflerin bunlar içindeki oranı sosyal sermaye açısından önemli bir gösterge olabilir. Muğla il genelinde kooperatiflerin ilçelere göre dağılımı Tablo 11-15’te verilmiştir. Buna göre ilçeler özelinde en fazla sayıda kooperatif motorlu taşıyıcılar, işletme ve turizmi geliştirme konularındadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 11-15: Muğla'da Kooperatif Türlerinin İlçelere Göre Dağılımı

Kooperatif Türleri	Turizm Geliştirme Kooperatifi	Toplam
Bodrum	10	134
Dalaman	2	7
Datça	4	21
Fethiye	12	103
Kavaklıdere		3
Köyceğiz	1	18
Marmaris	10	69
Menteşe	2	9
Milas	3	72
Muğla	4	45
Ortaca		31
Seydikemer	1	3
Ula	6	21
Yatağan	1	24

Kaynak: (Kooperatif Bilgi Sistemi, 2022)

Kalite Güvencesi

Kooperatiflerle beraber turizm sektörüyle yakın veya uzaktan ilgili kar amacı güden ya da gütmeyen sivil örgütler kalitenin geliştirilmesi ve sürdürülmesi açısından önemli roller üstlenebilir. Sosyal sermaye göstergesi olarak turizm sektörüyle ilgili faaliyet gösteren dernek sayıları önemli bir gösterge olabilir. Turizm, çevre, spor, kültür gibi temalarda faaliyet gösteren derneklerin turizm sektörünün gelişmesi, yerel halkın turizm ve turizm değerlerinin bilinçlenmesi konusunda önemli katkılar sağlayarak uyum kapasitesini arttıracak beklenmektedir. Muğla ilçelerde bulunan kültür, sanat ve turizm ve spor ile ilgili dernekler dağılımı Tablo 11-16'da verilmiştir.

Tablo 11-16: Muğla İlçelere ve Faaliyetlere göre Dernekler

Dernek tipleri	Kültür, Sanat Ve Turizm		Spor Ve Spor İle İlgili		Toplam
Bodrum	48	14%	114	32%	355
Dalaman	4	1%	12	3%	53
Datça	7	2%	16	5%	55
Fethiye	22	6%	81	23%	234
Kavaklıdere		0%	3	1%	10
Köyceğiz	2	1%	15	4%	38
Marmaris	28	8%	54	15%	169
Menteşe	24	7%	75	21%	241
Milas	17	5%	43	12%	116
Ortaca	4	1%	14	4%	51
Seydikemer	5	1%	4	1%	46
Ula	11	3%	13	4%	48
Yatağan	5	1%	7	2%	24

Kaynak: (İllere ve Faaliyet Alanlarına Göre Dernekler, 2022)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Erişilebilirlik

Erişilebilirlik kavramı metodolojik olarak enerji, su, atık gibi altyapı hizmetlerine ve sağlık, bankacılık alışveriş gibi genel destek hizmetlerine erişim olarak ele alınırken ilave olarak bir destinasyona ulaşımı da ifade ettiği için bu başlık altında ulaşım modlarıyla ilgili bilgiler derlenerek uygun göstergelerle ifade edilmeye çalışılmıştır.

Hizmet (Altyapı)

Hizmete erişim konusunda su, enerji, iletişim, sağlık, bankacılık, alışveriş ve atıklara dair sunulan hizmetlere erişim dikkate alınmıştır. Su ve atıklarla ilgili belediye hizmetleri beraber ele alınmıştır. Uygun göstergeler elde edilmeye çalışılmıştır.

Su ve Atıklar

Muğla’da belediye şebekesinden deşarj edilen atık suların tamamına arıtma uygulanmaktadır. 2018 yılı itibariyle Muğla’da belediye atık sularının %60’ına gelişmiş arıtma, %40’ına ise biyolojik arıtma uygulanmaktadır. 2018 yılı itibariyle, Muğla’da atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %77 olup Türkiye ortalaması olan %79’a yakındır. 2018 yılı itibariyle, Muğla’da kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %77 olup Türkiye ortalaması olan %91’in altındadır. Muğla’da 2018 yılı itibariyle toplam belediye atıklarının %42’si düzenli depolama yöntemiyle bertaraf edilmekte, %51’i düzensiz depolanmaktadır. %7’si ise geri kazanılmaktadır. Muğla’da 2017 yılında tehlikeli atıkların (maden atıkları hariç) geri kazanım oranı %82 olup Türkiye geneli oran olan %84’e yakındır. Bu değerler il genelinde iklim tehlikelerine altyapı olarak tam hazır ve uyumlu olunmadığını göstermektedir.

İl genelinde Bodrum, Dalaman, Datça, Fethiye, Kavaklıdere, Köyceğiz, Marmaris, Menteşe, Milas, Ortaca, Seydikemer, Ula ve Yatağan belediyelerinin topladığı katı atıklar Büyükşehir Belediyesi tarafından Datça, Fethiye, Milas, Marmaris, Menteşe ve Ortaca’da toplam 6 adet Katı Atık Düzenli Depolama Sahasında depolanmaktadır. Bu bertaraf tesislerinde işlenen çöp miktarları ilçelere göre Tablo 11-17 ve Tablo 11-18’de verilmiştir.

Tablo 11-17: Muğla İlinde 2019 Yılında Katı Atık Düzenli Depolama Tesislerindeki Katı Atık Bertaraf Miktarları

Belediyeler	Toplam Atık Miktarı % (ton/ay)
Bodrum	19.885 ton/ay
Datça	200 ton/ay
Fethiye	101 ton/ay
Menteşe	250 ton/ay
Milas	370 ton/ay
Yatağan	1.272 ton/ay
Dalaman	200 ton/ay
Marmaris	124.7 ton/ay
Kavaklıdere	12.6 ton/ay
Ula	1.035 ton/ay
Köyceğiz	700 ton/ay
Ortaca	66.5 ton/ay
Seydikemer	-





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 11-18: 2019 Yılı İçin İl/İlçe Belediyelerince Toplanan ve Yerel Yönetimlerce (Büyükşehir Belediyesi/Belediye/Birliklerce) Yönetilen Belediye Atığı Miktarı

İlçe Belediyesi	Nüfus	Toplanan Katı Atık Miktarı (ton/gün)		Kişi Başına Üretilen Ortalama Katı Atık Miktarı (kg/gün)		
		Yaz	Kış	Yaz	Kış	Ort.
Bodrum	175.435	122.930,92	80.073,95	700	456	578
Fethiye, Seydikemer	224.339	64.230,58	48.313,10	286	215	250,5
Milas	141.107	23.664,32	23.072,04	167	163	165
Menteşe, Ula, Yatağan Kavaklıdere	196.132	33.527,44	34.148,43	270	174	222
Köyceğiz, Ortaca, Dalaman	128.977	27.949,51	22.476,21	216	174	195
Datça	22.403	7.332,62	3.753,56	327	167	247
Marmaris	94.749	56.597,52	35.784,42	597	377	487

Enerji

Turizm sektöründe özellikle elektrik enerjisi ısıtma ve soğutma amaçlı kullanılmaktadır. Enerji kullanımının yıllara göre artması ve iklim tehlikelerinin de günümüzde ve gelecekte buna katkı sağlaması üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. İlçeler özelinde bir elektrik kullanım verisi elde edilmediği için il geneli veriler ışığında analiz yapılmaktadır. İlçeler özelinde elektrik kullanım verileri raporun enerji bölümünde yer almaktadır. Turizm sektörünün ağırlıklı olduğu ilçelerin enerji tüketimi daha yüksektir.

İletişim

İletişim altyapısının iyi durumda olması turist memnuniyeti açısından son derece önemlidir. Hem ülke genelinde hem de Muğla'da teknolojik gelişmeleri takiben iletişim araçlarının çeşidinin ve internet kullanım türlerinin arttığı görülmektedir (Bakınız Ulaşım/İletişim sektörü).

Sağlık

Sağlık hizmetlerine turistin erişimi hem sağlık turizmi hem de turistin sağlığı açısından çok önemlidir. Sağlık hizmetlerinin yurt dışı hastalara verilmesi ilave gelir getirirken acil durumlarda turistin tedavisinin yapılması da destinasyon imajı açısından önemlidir. Sağlık Bakanlığı verilerine göre Muğla ülke ortalamalarını bazı göstergelerde yakalamış olsa da bazılarında geriden gelmektedir (Tablo 11-19).

Tablo 11-19: Bazı Sağlık Göstergeleri

2019 Sağlık göstergeleri (SB 2019)	TR	Muğla
Yüzbin kişi başına toplam hastane yatak sayısı	286	210
Bin kişi başına düşen toplam hekim sayısı	2	2
Hastane sayısı	1.538	22
Hastane yatak sayısı	237.504	2065

Özel sağlık hizmetlerinin varlığı ve kalitesi turizm açısından önemli bir avantajdır. Bu sektörün gelişmiş olması yerel istihdamı artırırken ayrıca turizm gelirlerinin de artmasını sağlayacaktır. Muğla'da bulunan özel hastanelerin ilçelere dağılımı Tablo 11-20'de verilmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 11-20: Muğla Geneli Özel Hastanelerin Dağılımı

Bodrum	Özel Acıbadem Bodrum Hastanesi	Özel Genel Hastane
Marmaris	Özel Ahu Hastanesi	Özel Genel Hastane
Bodrum	Özel Bodrum Amerikan Hastanesi	Özel Genel Hastane
Menteşe	Özel Güney Göz Hastanesi	Özel Göz Hastanesi
Milas	Özel İzan Sağlık Hastanesi	Özel Genel Hastane
Fethiye	Özel Letoon Hospital	Özel Genel Hastane
Fethiye	Özel Lokman Hekim Esnaf Hastanesi	Özel Genel Hastane
Marmaris	Özel Marmaris Yücelen Hastanesi	Özel Genel Hastane
Ortaca	Özel Ortaca Yücelen Hastanesi	Özel Genel Hastane
Menteşe	Özel Yücelen Hastanesi	Özel Genel Hastane

Özel sağlık tesislerinin sağlık turizmine yönelik yurtdışı hasta birimine sahip olmaları da turizmin çeşitlenmesi ve gelirlerin artması açısından son derece önemlidir. Sadece büyük hastanelerin değil özel kliniklerin de olması sağlık turizmi ve turistlerin sağlığı açısından uyum kapasitesi göstergesi olabilir. Tablo 11-21’de verilen klinik, hastane ve sağlık turizmi acenteleri Muğla genelinde turizme hizmet eden taraflar olarak görülmektedir.

Tablo 11-21: Muğla Sağlık Tesisleri Adı

Sağlık tesisi adı
Muğla Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
Marmaris Devlet Hastanesi (Sağlık Turizmi Birimi)
Bodrum Özel Amerikan Hastanesi (Uluslararası Hasta Programları)
Fethiye Özel Esnaf Hastanesi (Turizm Ofisi Sağlık Turizmi Birimi)
Milas Özel İzan Sağlık Hastanesi (Sağlık Turizmi Birimi)
Özel Acıbadem Bodrum Hastanesinden
Marmaris Özel Ahu Hastanesi
Muğla Özel Yücelen Hastanesi
Bodrum Devlet Hastanesi
Muğla SKÜ EAH Sağlık Turizmi Birimi
Fethiye Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
Fethiye Devlet Hastanesi Uluslararası Hasta Birimi
Bodrum Özel Estetik Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği
Fethiye Özel DOC Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği Sağlık Turizmi Birimi
Marmaris Özel Çelebi Dental Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği Sağlık Turizmi Birimi
Bodrum Özel Myndosdent Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği Sağlık Turizmi Birimi
Marmaris Özel Marmarismile Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği Sağlık Turizmi Birimi
Özel Marmaris Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği Sağlık Turizmi Birimi
Fethiye Özel Plastik, Estetik ve Rekonstrüktif Cerrahi Muayenehanesi Sağlık Turizmi Birimi
Fethiye Özel DCT Klinik II Dental Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
Bodrum Özel Acıbadem Tıp Merkezi
Fethiye Özel Holident Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
Diş Hekimi Deniz Pehlivan,
Dentartport Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sağlık tesisi adı

Diş Doktoru Halil Tellioğlu,
Medigance Sağlık Turizmi Seyahat Acentası

Bankacılık

Bankacılık faaliyetlerinin bir destinasyonda sürdürülmesi ve olumlu göstergelere sahip olması turizm ve iklim tehlikeleri açısından uyum kapasitesinin olumlu olduğunu göstermektedir. Hem sermaye birikiminin olduğu hem de turistlere hizmet sunma noktasında fayda sağladığı düşünülmelidir. Muğla il geneli, illere Göre Şube Başına Ortalama Nüfus, ATM Başına Ortalama nüfus, 31.12.2020 İtibarıyla illere Göre ATM, POS ve Üye İşyeri Sayısı, İllerde Faaliyet Gösteren Banka Sayısı, illere Göre Şube Sayıları konusunda Türkiye Bankalar Birliğinin istatistiklerine göre genelde olumlu özellikler göstererek ilk on il arasında yer almaktadır. İlçelere göre bankacılık verileri elde edilememiş olsa da ilçelere göre banka şubesi sayıları Tablo 11-22’de verilmiştir.

Tablo 11-22: İlçelere göre Banka Şubeleri Sayısı

Banka sayıları			
Bodrum	69	Marmaris	27
Dalaman	8	Merkez	17
Datça	6	Milas Banka	20
Fethiye	36	Ortaca Banka	13
Kavaklıdere	2	Ula Banka	2
Köyceğiz	5	Yatağan	7

Alışveriş

Alışveriş ihtiyacını özellikle yerel üreticiden ve ürünlerden karşılama konusunda olumlu özellikler gösteren destinasyonlar turizmin sürdürülebilirliği ve uyum kapasitesi açısından daha avantajlıdır. Bu nedenle, turist in alışveriş yapabileceği semt pazarlarının sayısı bir gösterge olarak kullanılabilir.

Ulaşım (Taşımacılık)

Ulaşım bir destinasyona erişimde kolaylık anlamına gelmektedir. Burada önemli olan alternatif ulaşım tiplerinin kullanılabilmesidir. Bu nedenle çoklu ulaşım modlarına sahip destinasyonlar daha avantajlıdır ve iklim tehlikeleri açısından daha yüksek uyum kapasitesine sahiptir.

Muğla’da havayolu, kara ve deniz yolu ulaşımı mümkündür. İl genelinde toplam 2 havalimanı bulunmaktadır. Dalaman ve Milas – Bodrum Havalimanlarının uçak seferi sayısı Tablo 11-23’te verilmiştir. Yüksek bir yoğunluğa sahip olan her iki havalimanı da yıllara göre uçuş ve yolcu sayısını arttırmaktadır.

Tablo 11-23: Havalimanlarına göre Uçak Seferi Sayıları

Havalimanlar	2018 YIL SONU			2019 YIL SONU”			2019/2018 değişim %		
	İç Hat	Dış Hat	Toplam	İç Hat	Dış Hat	Toplam	İç Hat	Dış Hat	Toplam
Muğla Dalaman	17.251	18.220	35.471	22.477	20.236	42.713	30%	11%	20%
Muğla Milas-Bodrum	21.272	11.873	33.145	21.137	13.847	34.984	-1%	17%	6%
Diğer	853.882	621.671	1.475.553	796.280	682.440	1.478.720	-7%	10%	0%





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Türkiye Geneli	892.40	651.76	1.544.16	839.89	716.52	1.556.41	-6%	10%	1%
	5	4	9	4	3	7			

Kaynak: <https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/Istatistikler.aspx>

Muğla'ya hava ve deniz limanlarından giren yerli ve yabancı turist sayıları Tablo 11-24'te verilmiştir.

Tablo 11-24: Hava Yolu & Deniz Yolu ile Giriş Yapan Turistlerin Ükelere göre Dağılımı - Aralık 2019 - 12 Aylık

	Hava limanları				Limanlar		Toplam
	Dalaman	Milas/Bod.	Toplam	%	Toplam	%	
2019 Yabancı Turist Toplamı.	1.678.366	942.798	2.621.164	85,41	447.632	14,59	3.068.796
2018 Yabancı Turist Toplamı	1.503.216	752.811	2.256.027	85,89	370.532	14,11	2.626.559
2019/2018 Oranı (%)	11,65	25,24	16,18		20,81		16,84
2019 Yerli Toplam	20.232	29.679	49.911	25,23	147.943	74,77	197.854
2019 Toplam Turist	1.698.598	972.477	2.671.075	81,77	595.575	18,23	3.266.650
2018 Toplam Turist	1.523.110	781.277	2.304.387	82,15	500.728	17,85	2.805.115
2019/2018 Oranı (%)	11,52	24,47	15,91		18,94		16,45

Muğla'ya hava ve deniz limanlarından gelen ayrıntılı yolcu sayıları Tablo 11-25'te verilmiştir.

Tablo 11-25: Hava ve Deniz Limanı Ayrıntılı Yolcu Sayıları

Hudut Kapısı	Yabancı Turist	Türk Turist	Genel Toplamı
Dalaman Havalim.	1.678.366	20.232	1.698.598
Milas Bodrum Havalim.	942.798	29.679	972.477
Marmaris Limanı	151.547	27.219	178.766
Bozburun Limanı	5.064	6.338	11.402
Bodrum Limanı	140.295	39.509	179.804
Mantar Burnu Limanı	92.887	27.384	120.271
Fethiye Limanı	23.230	11.853	35.083
Göcek Limanı	2.133	1.369	3.502
Datça Limanı	3.779	2.619	6.398
Güllük Limanı	197	2.778	2.975
Turgut Reis Limanı	24.577	24.653	49.230
Yalıkavak Limanı	3.923	4.221	8.144
Toplam	3.068.796	197.854	3.266.650

Muğla il sınırları içerisinde bulunan karayolu uzunlukları kilometre olarak yine ulaşım/iletişim sektörü ile ilgili bölümde verilmektedir.

Tesisleşme

Konaklama ve yeme – içme gibi tesis altyapısı turizm arzını sağlayan ve turist memnuniyetini merkeze alan en önemli destinasyon bileşenlerindedir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Konaklama, Yeme İçme ve Diğer Tesisler

Konaklama tesislerinin ve turizm sektörüyle ilişkili alt sektörlerin ilçeler özelindeki büyüklüğünü bilmek için son 6 yıllık yatırım teşvik belgelerinin toplamına dair bilgiler Tablo 11-26’da verilmiştir. Bu verilere göre konaklama sektöründe en yüksek belge sayısı Bodrum’dan hazırlanmıştır.

Tablo 11-26: 2015-2021 (Haziran) Yatırım Teşvik Belgelerinin Muğla İlçelere göre Dağılımı

	Oteller, Moteller, Pansiyonlar, Kamplar ve Diğer Konaklama Yerleri	Diğer	Toplam
Bodrum	46	52	98
Dalaman		13	13
Datça	7	5	12
Fethiye	22	46	68
Kavaklıdere		21	21
Köyceğiz		5	5
Marmaris	30	8	38
Menteşe	5	67	72
Milas	7	104	111
Ortaca	9	7	16
Seydikemer		44	44
Ula	2	5	7
Yatağan		63	63

Muğla dünya çapında önemli destinasyonları barındırması nedeniyle, turist, geceleme, yatak ve turistik tesis sayıları bakımından ülke çapında da ilk sıralarda yer almaktadır (

Tablo 11-27).

Tablo 11-27: Tesise geliş, geceleme sayıları ve doluluk oranlarına göre iller sıralaması

		Türkiye Toplamı	Muğla
Tesise Giriş Sayısı	Yabancı	38.853.764	2.797.528
	Yerli	42.012.998	1.722.516
	Toplam	80.866.762	4.520.044
	%*		5,59
Geceleme	Yabancı	132.808.208	10.161.366
	Yerli	78.478.855	4.335.856
	Toplam	211.287.063	14.497.222
	%*		6,86
Doluluk Oranı (%)**	Yabancı	41,52	45,81
	Yerli	17,38	15,05
	Toplam	58,9	60,86

* Ülke Toplamına Oranı;
** İşletme Belgeli Konaklama Tesisi Doluluk Oranı

Kaynak: KTB 2019 verileri, 2021

İl geneli yatak, tesis sayı ve kapasitesi bakımından ülke genelinde Antalya’dan sonra ikinci sıradadır. Yine tüm konaklama tiplerine gelen turist sayısı bakımından da İstanbul’dan sonra üçüncü



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

destinasyondur. Tablo 11-28’de verildiği üzere Muğla’nın ilçeleri arasında tesis sayısı ve yatak kapasitesi açısından en yoğun ilçeler Bodrum, Marmaris ve Fethiye’dir. İl genelinde Turizm İşletme Belgesi bulunan 405; Turizm Yatırım Belgesi bulunan 97 tesis bulunmaktadır. Bu tesislerde toplam 136.978 yatak kapasitesi bulunmaktadır. Belediye Belgeli işletme sayıları incelendiğinde ise yine Bodrum ve Marmaris başta olmak üzere Fethiye ve Ortaca ilçelerindeki yoğunluk göze çarpmaktadır.

Tablo 11-28: Muğla Turizm ve Yatırım Belgeli Konaklama İşletmelerinin Tesis ve Yatak Sayısı, 2021 (MİKTM)

Bodrum	İşletme Belgeli			Yatırım Belgeli		
	Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı	Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı
Tatil Köyü	22	6.637	14.555	17	4.582	11.432
Otel 5 Yıldızlı	62	18.043	38.964	9	2.324	5.273
Otel 4 Yıldızlı	84	15.536	32.601	16	1.708	3.554
Otel 3 Yıldızlı	103	6.840	13.910	28	1.410	2.797
Otel 2 Yıldızlı	33	1.362	2.773	1	100	200
Otel 1 Yıldızlı	4	102	207	5	135	270
Pansiyon	8	116	240			
Apart	42	2.203	5.252			
Butik Otel	26	897	1.861	18	476	1.000
Özel Tesis	21	826	1.839	3	89	250
Toplam	405	52.562	112.202	97	10.824	24.776

Turizm tesislerinin iklim tehlikelerine uyum kapasitesi sahip oldukları çevreye duyarlılık sertifikalarıyla gösterilmektedir. Buna göre bakanlık ve belediye belgeli tesislerin sayıları ile sertifikalı tesislerin sayıları önemli bir uyum kapasitesi göstergesi olabilir. İlçe özelinde bilgiler bakanlık tarafından detaylı biçimde verilmektedir. Tablo 11-29’da Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansının web sayfasından alınan belge almaya hak kazanan tesislerin listesi ilçelere göre verilmektedir.

Tablo 11-29: Belgeli Tesislerin İlçelere göre Dağılımı

	Konaklama		Restoran	
	Bakanlık	Belediye	Bakanlık	Belediye
Bodrum	101	119	1	2
Datça	4	11		
Dalaman	2	0		
Fethiye	46	50		
Köyceğiz	2	2		
Marmaris	69	79		4
Menteşe	6	4		1
Milas	8	1		
Ula	2	7		
Ortaca	10	7		





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

	Konaklama		Restoran	
Seydikemer	0	1		
Kavaklıdere	0	0		
Yatağan	0	1		

Kaynak: (Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı, 2022)

Çevreye duyarlılık sertifikalı konaklama tesislerine ait sayılar illere göre Tablo 11-30'da verilmiştir. Buna göre Muğla il bütünü ülke genelinde önemli bir sayıda tesise sahip olup ikinci sıradadır.

Tablo 11-30: Çevre Duyarlı Turizm Tesisi, Güvenlik Sertifikası

08.10.2021 Tarihi İtibarıyla Çevreye Duyarlı Konaklama Tesisi İstatistikleri

Şehir	İşletme Belgeli Tesis Sayısı	İşletme Belgeli Oda Sayısı	İşletme Belgeli Yatak Sayısı
Muğla	46	11.087	23.873
TR Toplam	451	136 585	292.333
TR %'si	%10,2	%8,1	%8,2

Kaynak: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201136/turizm-yatirim-ve-isletme-bakanlik-belgeli-tesis-istati-.htm>

2018 yılı Mavi Bayrak Ödüllü Plaj ve Marinaların Muğla ili ilçelerine göre dağılımı

Tablo 11-31'de verilmiştir. Bu tür derecelendirmeler de yine iklim tehlikelerine karşı uyum konusunda hazırlıklı olma konusunda destinasyonlara avantaj sağlamaktadır.

Tablo 11-31: Mavi Bayraklı Deniz Tesisleri Sayıları

Mavi Bayraklı	Plaj	Marina	Yat
Bodrum	41	3	
Fethiye	4	2	
Marmaris	19	2	
Datça	6		
Ortaca-Sarıgerme	2		
Ula-Akyaka	1		
Muğla geneli	106	7	4

Kaynak: <http://www.mavibayrak.org.tr/tr/Default.aspx>

Turistlerin geldiği ülke ya da destinasyon özelinde bağımlı olunan pazar iklim değişikliğinin etkisiyle oldukça fazla önem kazanmıştır. Bazı bölgelerde aşırı ısınma nedeniyle turistin geldiği kaynak ülkede de yaz turizm aktiviteleri yapılmaya başlanması beklendiğinden bu tür ülkelerden yoğun turist alan destinasyonların bu konuyu ele almaları gerekmektedir. Tablo 11-32'de Muğla genelinde turistlerin geldiği ülkeler gösterilmektedir.

Tablo 11-32: 2019 Yılı Muğla'ya Gelen Turistlerin Milliyetleri Bazında Konaklama Dağılımları

Milliyeti	Toplam
İngiltere	1.137.108
Rusya Federasyonu	513.056
Ukrayna	200.855
Almanya	190.069
Polonya	180.511



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Milliyeti	Toplam
Diğer	1.045.051
Toplam	3.266.650

<https://mugla.ktb.gov.tr/Eklenti/68303,aralikpdf.pdf?0>



**T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI**



*Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı*



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

11.5. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

11.5.1. Sıcak Hava Dalgası Riski

Turizm sektörünün risk analizi için etki zinciri oluşturulurken sektörün değer zinciri yaklaşımı benimsenmiş, etki ve değer zincirinin kesişim noktası olarak turist memnuniyeti belirlenmiştir. Bu çalışmada iklim değişikliğinin turist memnuniyetine ve dolayısıyla ziyaretçi sayısı ile turizm gelirini etkileyeceği öngörülmüştür. Bu açıdan etki zincirinin her bir halkasında turist memnuniyetini sağlayan değer zinciri halkalarından ekonomik ve sosyal sektörlere ait göstergeler eklenmiştir. Bu gösterge setleri ile turist sayısı, turizm geliri ve istihdam oranı gibi alanlarda yaşanan kayıplar risk olarak ele alınmıştır. Muğla ili için öncelikle sıcak hava dalgası riski analiz etmek için oluşturulan etki zinciri Şekil 11-6 ile verilmiştir. Elde edilebilen göstergeler ile analizler yapılmıştır. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Nüfus yoğunluğu	15-34 yaş arası nüfus oranı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Turist memnuniyetinin azalması
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Sit alanları sayısı	Lise ve altı eğitim almış nüfus oranı	Lise ve üzeri eğitim almış nüfus oranı	Turizm varlıklarının zarar görmesi (kültürel, doğal)
		Konaklama tesisi sayısı	Turist sayıları	Kooperatif sayısı	Hizmet kalitesi ve güvencesinde azalma
		Kültürel varlıkların sayısı	Bakanlık ve belediye belgeli tesiste ortalama kalış süresi toplamı	Faal dernek sayısı	Hizmetlere erişimde zorluk
		Turizm değer zincirindeki sigortalı sayısı*	Bakanlık belgeli tesiste yabancı geceleme sayısı	Gazete sayısı	Erişilebilirlikte azalama
		Yeme – içme tesisi sayısı*	Belediye belgeli tesise yabancı geliş sayısı	Banka şubeleri	Destinasyon imajının bozulması
		Kara, hava deniz ve demiryolu yolcu sayısı*	Belediye belgeli tesiste geceleleyen yerli ve yabancı turist toplamı	Yatırım teşvik belgesi	Ziyaretçi sayısında azalma
			Tesislerin doluluk oranı*	Ulaşım erişilebilirlik*	Turizm gelirinde azalma
			Kişi başı turizm gelirleri*	Kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri*	Sektörden ayrılmalar
			Elektrik tüketim miktarı *	Belgeli tesis sayısı*	İstihdamın azalması
			İptal veya rötarlı deniz seferi sayıları*	Yerel ürün pazarı sayısı*	Sosyal ve ekonomik sorunlar
				İstihdamın sektörel dağılımı*	

Şekil 11-6. Etki Zinciri. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.



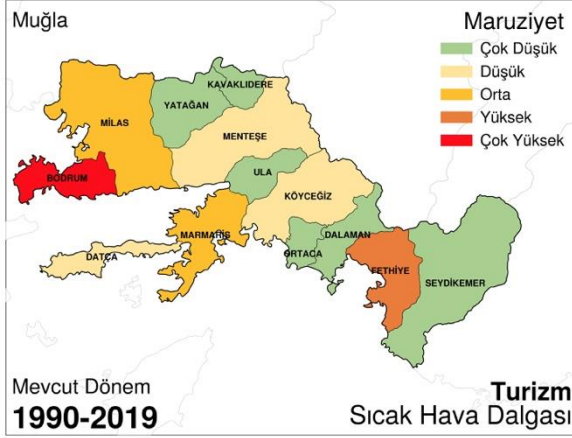


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

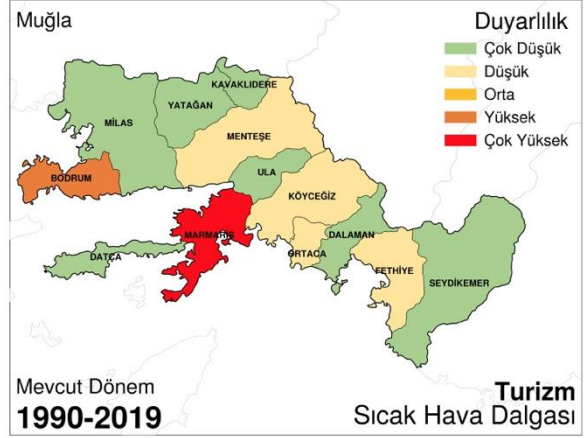
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla ilinde turizm sektörünün maruziyet dağılımı Şekil 11-7’de verilmiştir. Maruziyeti yüksek olan ilçelerde bir taraftan turizm varlıkları diğer yandan ise bu varlıklardan yararlanan tesis ve insan varlığı iklim tehlikelerine maruz kalabilecektir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Bodrum ilçesi nüfusu, tesis sayısı, turizm değerleri, turizmde mevcut olan işletme sayısı gibi göstergelerin yüksek olması nedeniyle maruziyeti en yüksek ilçe olarak tespit edilmiştir. Bodrum’u yine yüksek nüfus oranı, sit alanları ve tesis sayıları nedeniyle Fethiye, Marmaris ve Milas takip etmektedir.

Muğla il genelinde turizm sektörüne duyarlılık dağılımı Şekil 11-8’de verilmiştir. Duyarlılık haritasına göre ilçeler arasında turizm sektörünün gösterdiği performans ve hizmet kalitesini sağlayacak beşerî sermaye ve ilave olarak altyapının durumu gibi değer zinciri bileşenlerinden yola çıkılarak elde edilen değerlere göre farklılıklar oluşmaktadır. Duyarlılık, başta tesis, ziyaretçi sayısı ve kalış süreleri, turizm değerlerinin dağılımı gibi etkenler nedeniyle ilçeler arasında farklılık göstermektedir. Bu açıdan sıcak hava dalgalarının etkisine en yüksek derecede duyarlılık gösteren ilçeler Marmaris ve Bodrum iken; Fethiye, Köyceğiz, Ortaca ve Menteşe de duyarlılık konusunda diğer ilçelerden daha önde görünmektedir.



Şekil 11-7. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Maruziyet Haritası



Şekil 11-8. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Duyarlılık Haritası

Uyum kapasitesi bileşeninin Muğla il genelindeki dağılımı Şekil 11-9’da verilmiştir. İlçelerdeki uyum kapasitesine bakıldığında, il genelinde turizm sektörüne destek olabilecek sosyal ve tematik sektörlerin var olması, sivil toplumun gelişmişliğini de içine alan sosyal sermaye ve özel sektörün performansını dikkate alan göstergelerden yola çıkılarak elde edilen değerlere göre ilçeler arasında uyum kapasitesi açısından farklılıklar oluşmaktadır. Bu bilgilerden hareketle uyum kapasitesinin en yüksek olduğu ilçeler başta Bodrum olmak üzere Menteşe, Milas ve Fethiye iken onları Marmaris ilçesi takip etmektedir. Uyum kapasitesi açısından bu ilçelerin yüksek değer göstermesi ilçelerde sivil toplum örgütlenmesi ve özel sektörün kurumsallığının yüksek olmasından kaynaklı görünmektedir. Bu ilçelerde gerek banka şubelerinin sayısı, bakanlık belgeli tesis sayısı ve yatırım teşvik belgeleri gibi sermayenin ve kurumsallığın göstergelerinin yüksek olması, gerekse dernek, kooperatif ya da bir iklim tehlikesi sırasında ve erken tespitinde bilgilendirmeyi artırıcı gazete sayılarının fazla olması kapasiteyi geliştirmiştir.

Duyarlılık ve uyum kapasitesinin birleşimi ile ifade edilen etkilenebilirlik durumuna bakıldığında doğal ve kültürel turizm varlıkları ve ziyaretçiyle beraber altyapı ve sektörel istihdam mevcut olan ancak sosyal ve beşerî sermaye yönünden turizm sektöründe gelişmeye ihtiyaç duyan ilçelerde etkilenebilirlik durumunun daha yüksek olması beklenmektedir. Buna göre Şekil 11-10’da görülebileceği gibi, turizm sektöründe etkilenebilirliği en yüksek olan ilçe Marmaris olarak ortaya çıkarken, Köyceğiz ve Ortaca

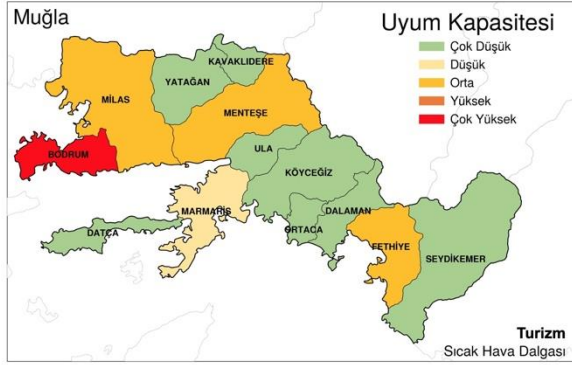




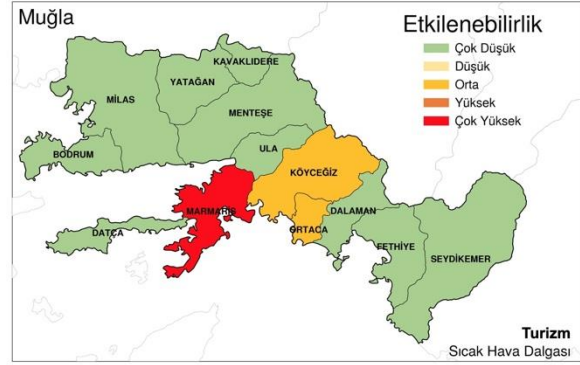
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ilçeleri yüksek seviye ile takip etmektedir. Diğer ilçelerde etkilenebilirliğin düşük çıkmasının nedeni uyum kapasitelerinin yüksek olması ya da duyarlılıklarının düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Turizm sektöründe mesafe almış Bodrum ve Fethiye gibi ilçelerde turist sayısı, turizm tesisi, istihdam oranı gibi turizme ait sektörel göstergeler yüksek iken buna karşılık doğal ve kültürel değerleri etkileyen ve olumsuzluklara neden olan faktörler de yüksek çıkmaktadır. Buna karşılık bu ilçelerde oluşmuş sosyal ve beşerî sermaye yani insanların turizm değerlerini korumaya yönelik oluşturdukları bilinç, korumacı dernekler, yerel kamuoyu, turizm değerlerine karşı korumacı bakış açısı gibi faktörlerde bu olumsuzluklara karşı yönde olumlu faktör olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, turist sayısı, geliri, tesis sayısı ve doğal kaynakların turizm amaçlı kullanılmasıyla oluşan kayıpları yüksek olan ilçeler (Bodrum gibi) yüksek duyarlılık geliştirmesine rağmen uyum kapasitesi yüksek olduğu için etkilenebilirliği düşük çıkmıştır. Etkilenebilirlikleri yüksek olan ilçelerin (Marmaris gibi) ortak özellikleri ise turizme hizmet eden değer ve varlıklarının olması ancak bunların etkilenmesini azaltacak kurumsal kapasitenin ve sivil toplum bilincinin geliştirilmeye açık olmasıdır.



Şekil 11-9. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 11-10. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

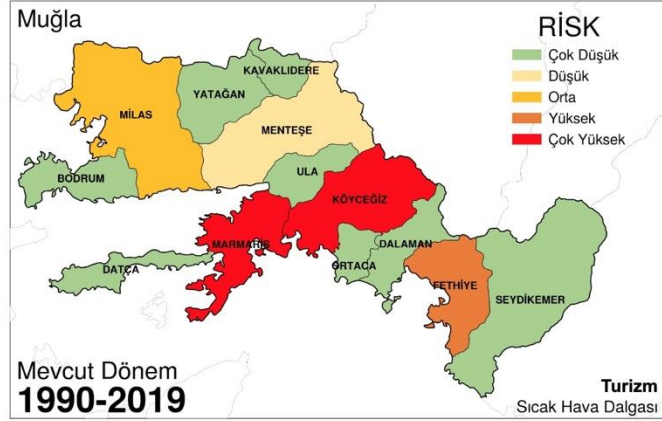
Mevcut dönem sıcak hava dalgası riskinin Muğla il genelindeki dağılımı Şekil 11-11’de görülmektedir. Buna göre turizme hizmet eden turizm varlıklarının yoğunluğu, turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmeler ve istihdam edilen kişilerin sayısı, turist ve tesis sayısı gibi göstergelerin yüksek olduğu ilçelerde uyum kapasitesi göstergelerinin geliştirilmeye muhtaç olması durumunda risklerin görece daha yüksek oranda çıkması kaçınılmazdır. Tüm bileşenler birlikte değerlendirilerek yapılan risk analizlerine göre, Muğla ilinde sıcak hava dalgası riski Marmaris ve Köyceğiz’de çok yüksek, Fethiye’de yüksek, Milas’ta ise orta seviyede belirlenmiştir. Riskin yüksek olduğu ilçelerde riski arttıran faktörler tüm bileşenlerde olduğu gibi turizm sektörünün yoğunluğu (yani iklim tehlikesine maruz kalabilecek turizme kaynak olan doğal ve kültürel varlıklar, turist ve tesis sayıları gibi) ve bu yoğunluğun iklim tehlikesinin etkilerini azaltabilecek uyum kapasitesinin düşük olmasıdır. İklim değişikliği kaynaklı riskleri azaltmaya katkı verecek ve korumacı bir yaklaşımla yönlendirme yapabilecek kurumsal kapasitenin, beşerî ve sosyal sermayenin yetersiz olması riskleri arttıran bir durumdur. Bu açıdan Bodrum başta olmak üzere turizm açısından dünyada sıralamaya giren ilçelerin risk yönünden olumlu özellik göstermesi bu ilçelerin iklim tehlikelerinden zarar görmeyeceği anlamına gelmemektedir. Riskin turizm açısından önde gelen bazı ilçelerde düşük çıkmasının nedeni turizm sektörünün neden olduğu ve iklim tehlikesi ile artacak olan doğal kaynaklar üzerindeki tahribatın varlığını takip edebilen, bununla ilgili tedbir alınmasını talep edebilecek ve karşılığını alabilecek bir kurumsal kapasiteye sahip olmalarıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 11-11. Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası

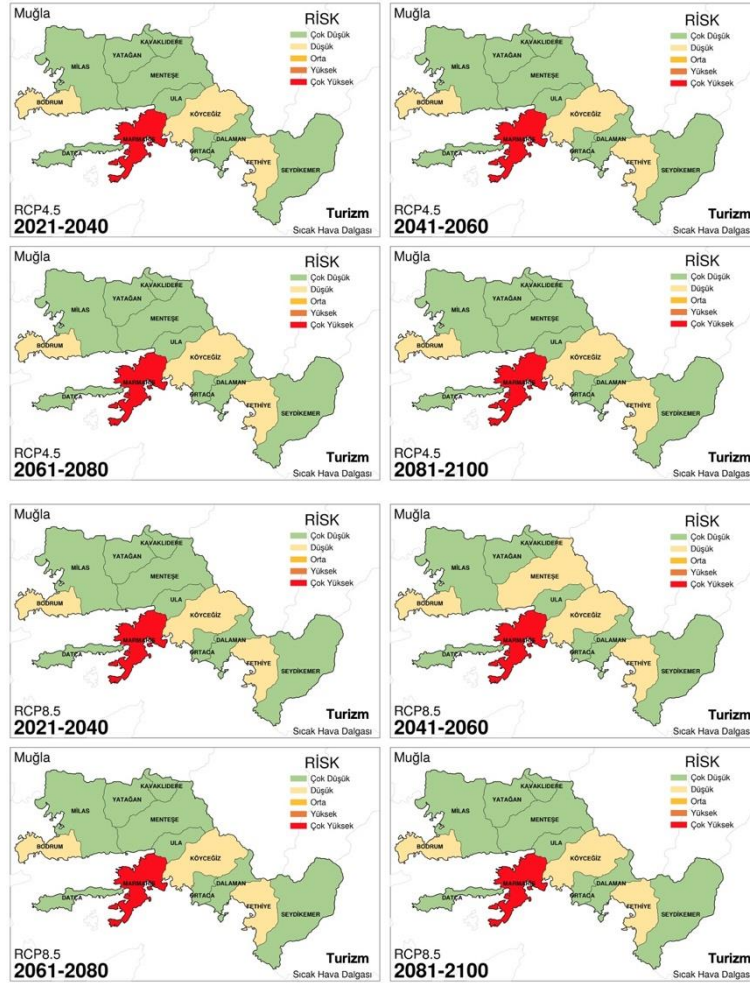
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre gelecek dönem sıcak hava dalgası öngörülleri dikkate alındığında turizm sektörü için elde edilen risk haritaları gelecek 4 dönem için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre hazırlanmıştır. Buna göre Muğla ili özelinde gelecek dönemde de mevcut dönemle benzer bir durum söz konusudur. Turizm sektörüne hizmet eden ve etkilenmesi muhtemel olan doğal ve kültürel değerlere sahip olan ve turist sayısı, tesisleşme, geceleme gibi göstergelerin yüksek olduğu ilçeler sıcak hava dalgalarından gelecekte daha fazla etkileneceği öngörülmektedir. Turizm sektörü iklim değişikliğinden etkileneceği tahmin edilen ilçeler mevcut durumda da riski yüksek olan Marmaris ve ardından Fethiye, Köyceğiz ve Bodrum ilçeleridir (Şekil 11-12). Gelecek dönem risk analizinde açıkça görülmektedir ki; mevcut durumda turizm sektörünün ve değer zincirinde yer alan bağılı sektörlerin ilçeler özelinde neden olduğu başta doğal kaynak tahribatı ve kentsel alanlarda neden olunan olumsuz yönlü değişimler gelecek dönemde iklim tehlikelerinden (sıcak hava dalgası) kaynaklanan etkilerle birleştiğinde uyum kapasitesini de aşarak risklerin yükselmesine neden olmaktadır. Buna örnek olarak Bodrum ilçesi gösterilebilir. Bodrum ilçesi mevcut durumda yüksek uyum kapasitesi nedeniyle iklim tehlikesi riski düşük çıkmasına rağmen gelecek senaryolarda riskin yükseleceği bir kategoriye gireceği tahmin edilmektedir. Yine aynı şekilde Marmaris ve Fethiye’de mevcut durumda var olan risklerin gelecek senaryolarında artacağı öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 11-12. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Turizm ve Kültürel Miras Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları

11.6. Muğla İlinde Turizm Sektörü için Uyum Eylem Planının Kapsamı, Uyum Hedefleri ve Eylemler

Muğla'da başta ilçelerde olmak üzere; turizm sektörünün gelişimine bağlı olarak arazi talepleri ve arazi rantı oluşumunun önüne geçilmesi için ilgili mevzuatın uygulanması ve denetimlerin yapılması gereklidir.

Turizm tesislerinin kurulmasına karar verilirken turist tercihleri ve motivasyonuna bağlı olarak ve kaldırma kapasiteleri dikkate alınarak bölgeleme yapılmalı ve tesisleşmeye bölgelere özel ÇED benzeri raporlar hazırlatılarak izin verilmelidir.

Mevcut turizm alanlarında kapasitenin artırılmasına izin vermeyecek şekilde tesisleşmeye gidilmeli ve kontrol mekanizması oluşturulmalıdır.

Muğla il genelinde turizm amaçlı tesisler için coğrafi yapıya ve geleneksel mimari anlayışına uygun bina tipleri tercih edilmelidir.

Tesisleşme konusunda bölgesel bazda kapasite sınırlamaları getirilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Turizm sektörünü içine alan mekansal plan kararları verme yetkisine sahip çok taraflı bir yaklaşım mevcuttur. Bu durum karar alma ve uygulamada karmaşayı beraberinde getirmektedir. Bu nedenle; Merkezi yönetimle yerel yönetimlerin ve yerel yönetimlerin kendi aralarındaki ilişkilerinin kurgulandığı mevcut sisteme alternatif önerilmelidir.

Mevzuata bağlı olarak kurumlar arası görev ve yetki paylaşımıyla ilgili karmaşa sorununa doğal kaynaklar üzerindeki tahribatın ortadan kaldırılması için yerel ve ulusal koordinasyonla çözüm bulunmalıdır.

Yerel yönetimlere planlama yetkisinin verilmesi ve planların tek elden hazırlanıp uygulanması sağlanmalıdır.

Merkezi kurumların başta araziyle ilgili yatırım talepleri yerelle eş güdüm ve koordinasyon içinde yürütülmelidir.

Yanlış ve aşırı yapılaşmanın önüne geçilmesi için kurumlarca hazırlanan planların uygulama aşamasında sıkı denetime tabi tutulması gerekmektedir.

İlde turizmden ne kadar gelir elde edileceği, destinasyonların kullanma ve kaldırma kapasiteleri gibi teknik ve bilimsel konular araştırılmalı ve sonuçlara göre planlama yapılmalıdır.

Hangi bölgede hangi turizm tipinin ne kadar geliştirileceğine karar verilmelidir.

İl genelinde farklı fonksiyonlar üstlenecek turizm destinasyonları ve durakları belirlenmelidir.

Tarımsal üretim alanlarının kimliği korunarak turizm bölgeleri içerisinde farklı fonksiyonlar yüklenmemelidir.

Turizmin sektörel ve alansal gelişimini sınırlamak amacıyla hedef turist kitlelerini belirlemek için turist tercihleri ve motivasyonu ile ilgili araştırmalar yapılmalıdır.

Turizm gelirlerini yılın her döneminde yüksek tutmak amacıyla tarih – kültürel miras ve sağlık turizmi gibi doğal kaynak tahribatına neden olmayacak ve mevcut tesisleri kullanabilecek turizm tipleri gündemde tutulmalıdır.

Kaldırma kapasitelerinin üstünde kullanıma maruz kalarak kısa sürede yüksek gelir elde edilen ancak ağır doğal ve kültürel tahribat görülen bölgeler tespit edilmeli bu tahribatın durdurulması ve kayıpların yerine konmasıyla ilgili sürdürülebilir turizm ilkeleri esas alınarak çalışmalar başlatılmalıdır.

Turizm bölgelerine turistin dışında yerleşme amaçlı gelen ve doğal dengeye baskı yapan göçün önüne geçilmelidir.

Turizm yatırımlarından kaynaklanan rant oluşumuna bağlı mülk satışları konusunda tedbirler alınmalıdır.

İkincil konuta sahip olma ve yabancılara mülk satışı konusunda doğal alanların yapılaşmasının önüne geçecek doğal sit gibi koruma statüsü olan alanların statülerinde esneme yapılmamalıdır.

İkincil konutların konumlarıyla beraber sayısının ve tiplerinin belirlenmesi ve takip edilmesine yönelik bir takip sistemi kurulması gereklidir.

Turizm bölgelerinde kullanım kapasitelerini arttıran özel amaca hizmet eden marina ve helikopter pistleri gibi tesislerin yapılmasına sınırlama getirilmelidir.

Yerel kültürel değerlerin turizm ürünü haline getirilerek ticarileştirilmesi konusunda yerel sivil toplum örgütleri kurularak kontrol mekanizması geliştirilmeli ve bu kontrollerde bahsi geçen etkinliklerin ve ürünlerin aslına uygun yapılması ve doğa tahribatına neden olmaması konularında denetimler yapılmalıdır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



340



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Turizm ürünleri kurgulanırken eldeki kaynakların arz kapasitesi ve turist motivasyonu dikkate alınmalıdır.

Tüm turizm paydaşlarına sürdürülebilir turizm, doğa koruma, iklim değişikliği gibi konularda eğitim verilmeli ve bilinçli paydaş grupları oluşturulmalıdır.

İkincil konuta sahip olma ve yabancılara mülk satışı konusunda doğal alanların yapılaşmasının önüne geçecek doğal sit gibi koruma statüsü olan alanların statülerinde esneme yapılmamalıdır.

İkincil konutların konumlarıyla beraber sayısının ve tiplerinin belirlenmesi ve takip edilmesine yönelik bir takip sistemi kurulması gereklidir.

Doğal kaynaklar üzerinde turizmden kaynaklanan yoğun tahribatın ve kirliliğın iklim değişikliğinin getireceği tehlikelerle beraber devam etmesi mümkün görülmediğinden mevcut turizm anlayışı ve uygulamalarının değiştirilmesi gerekmektedir.

İl genelinde hem ekonomik dirençliliğın artırılması hem de doğa kaynak tahribatının önüne geçilmesi için alternatif sektörlere ve doğa tahribatına ve kirliliğe neden olmayacak alternatif turizm tiplerine ihtiyaç bulunmaktadır. Mevcut durumda Muğla il genelinde yerel ekonomik yapı büyük oranda turizm gelirlerine (yani dışa) bağımlı hale gelmiştir. Bu durum il ekonomisinin sürdürülebilirliğine zarar verirken risklere karşı dirençsiz hale getirmektedir. Bu nedenle alternatif gelir kaynaklarıyla dışa bağımlılığı ve doğa kaynak tahribatını azaltacak tedbirler alınmalıdır.

İl genelinde doğa tahribatına neden olan turizm sektörünü başat sektör olmaktan çıkaracak ve doğa kaynaklara zarar vermeyecek alternatif sektörler geliştirilmelidir.

Turizm sektörü istikrarlı, sürdürülebilir ve alternatif (çeşitli) gelir kaynakları sunamadığı için doğa kaynaklar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu nedenle, il genelinde doğa tahribatına neden olmayacak şekilde turizme alternatif sektörlerin araştırılması, belirlenmesi ve teşvikler ve hibe programlarıyla geliştirilmesi gerekmektedir.

Mevcut turizm anlayışının değiştirilmesiyle doğa kaynaklar üzerine baskısı olmayan uygun turizm tiplerinin alternatif olarak yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

Turizm alanlarının taşıma kapasitelerinin üzerine çıkılmadan turist çekilmeli ve tesisleşme yerine mevcut tesislerde fiyat politikalarının değiştirilmesi yani kaliteli hizmetin daha yüksek fiyatlarla verilerek daha az doğa kaynak kullanımı ile daha yüksek gelir sağlanmalıdır.

Turizm mevzuatı ulusal ya da bölgesel olarak iklim değişikliğine uyum konularını ele almalı ve bu yönde gözden geçirilmelidir.

Doğal kaynak tahribatına neden olan (aşırı su tüketen, orman tahrip eden, karbon salan gibi) işletmelerin faaliyetleri mevcut mevzuat hükümlerine göre denetlenmeli ve sürdürülebilir kaynak kullanımı konusunda teşvikler verilmelidir.

Çevre duyarlılık sertifikası olan işletmelerin sayısı artırılmalıdır. Mevcut turizm işletmelerinin daha etkin kullanılması ve tesisleşmenin sınırlandırılması gerekmektedir.

Turizm bölgelerinde büyüyen ve yoğun yapılaşmaya maruz kalan kentsel alanlarda insan termal konforunu olumsuz etkileyen kentsel ısı adalarının etkisinin azaltılması ve bu tür yeni alanların oluşmasının önüne geçilmesi gerekmektedir.

Hem doğa kaynak kayıplarına ve rezervasyon iptalleri nedeniyle ekonomik kayıplara hem de destinasyon imajının zedelenmesine sebep olan orman yangınlarıyla ilgili yangınların çıkış sebeplerine, müdahale ve risk yönetimine dair yeni yaklaşımlar geliştirilmeli ve yerel sahiplenme artırılmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yerelde ekonomik hareketliliği ve istihdamı arttıracak doğa tahribatını önleyecek alternatif ve özgün yaklaşımlar benimsenmelidir.

Aşırı tüketime dayalı mevcut turizm anlayışından sürdürülebilir ve sorumlu turizm anlayışına geçilmeli ve yerel halkın turizm faaliyetlerine katılımı sağlanmalıdır.

Alternatif yaklaşımların tamamında yerel halkın turizm değerlerine sahip çıkacak şekilde sektörün içine alınması gereklidir.

Yerelde turizmle ilgili tüm paydaş gruplarının koordinasyon içinde olması ve başta doğa tahribatını önlemek olmak üzere sürdürülebilir ve sorumlu turizm anlayışının yaygınlaştırılması konusunda ortak hareket etmesi gereklidir.

Yerel halkın turizm değer zincirinde girişimci olarak yer alması amacıyla faaliyetler yürütülmeli teşvikler verilmelidir.

Turizmde yerel halkın istihdamının sağlanması, mevsimlik – dönemlik işsizliğin bertaraf edilmesi, bölge dışından gelen geçici hizmet personelinin azaltılması ilde turizmin iklim risklerine karşı direncini arttırmak için gereklidir.

Turizm sektöründe hem yerel ekonomiye katkı sağlamak hem de karbon salımını sınırlandırmak amacıyla mal ve ürün tedarik zincirinde öncelikle yerel ürünler tercih edilmelidir.

Turizm sektöründe yerel ürün kullanımıyla ilgili hem işletmeleri hem de üreticileri içine alan bir teşvik ve koordinasyon mekanizması oluşturulmalıdır.

Küçük ve orta ölçekli işletmelerin turizm sektöründe sayısının artırılmasına öncelik verilmelidir.

Mevcut turizm KOBİ’lerinin kurumsallaşmalarına destek verilmelidir.

İşletmelerin yenilenebilir enerji üretmeleri ve kullanmaları ve ayrıca geri dönüşümlü malzemeler kullanmaları desteklenmelidir.

Daha küçük ölçekli ve işletme bazlı projelerle alternatif enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Turizm işletmeleri arasında çevrenin ve doğanın korunması, müşteri memnuniyeti, profesyonel işletmecilik gibi konularda iletişim ve iş birliği sağlanmalıdır.

Turizm sektörü değer zincirinde yer alan tüm alt sektörlerde işletmelere doğal kaynakların kullanımı, iklim krizi vb. konularda eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

İşletmelerin hizmet kalitesinin artırılması amacıyla turizm mevzuatında nitelikli personel istihdamı ile ilgili açık hükümlerin yer alması sağlanmalıdır. Personelin niteliği ve hangi eğitimleri alması gerektiği açık şekilde yazılmalıdır.

Turizm işletmelerinin yoğun olarak bulunduğu ilçelerde üniversite ile sektör temsilcileri arasında ortaklıklar kurulmalı ve ortak projeler geliştirilmelidir.

Sektörel iş birliklerine dayalı olarak turizmle ilgili bölümlerde uygulamalı eğitimler verilmeli ve turizm eğitiminin niteliği artırılarak mezunların istihdamı arttırılmalıdır.

İlde koruma statüsüne sahip korunması gereken alanlar üzerinde başta turizm ve madencilik sektörlerinden gelen talep baskısından kaynaklı insan faktörünün olumsuz etkilerini ortadan kaldıracak sürdürülebilir kalkınma ve sorumlu turizm anlayışı yaygınlaştırılmalıdır.

İlde en önemli potansiyel değer olan doğal ve kültürel miras alanları (doğal sit alanları, arkeolojik sit alanları, özel çevre koruma bölgeleri, orman ve zeytinlik alanlar vb.) iklim değişikliğine uyum kapsamında yutak alan fonksiyonu gördüğü için bu arazilerin amacı dışı kullanımına izin verilerek





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yürütölen madencilik (maden arama, maden işleme) ve turizm faaliyetleri büyük tahribatlara neden olmaktadır. Bu tahribatın iklim değişikliğinin etkileriyle geri döndürölemez kayıplara neden olacağı beklenmektedir. Muğla il genelinde koruma statüsüne sahip alanlar (özel çevre koruma bölgeleri, doğal sit alanları, kesin korunacak hassas alanlar, nitelikli doğal koruma alanı vb.) yüz ölçümü olarak çok yüksek bir orana karşılık gelmektedir. Bu alanların koruma statülerinin ilgili kurumlar tarafından devam ettirilmesi ve ikincil mevzuatla esnetilmemesi gerekmektedir.

Geçerli mevzuatta (Maden Yönetmeliği ve Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik gibi) esnekliğe neden olabilecek değişikliklerle bu tür korunan alanların tahribatına yol açacak faaliyetlere izin verilmemelidir.

Turizm sektörüne bağlı doğal kaynak kullanımına olan talebin sınırlanması ve turizmin daha sürdürölebilir hale gelmesi için yeni turizm alanlarına ve faaliyetlerine sınırlama getirilmesi ve denetim uygulamalarının artması gerekmektedir.

Yapılan tanıtımlarda ve oluşturulan destinasyon imajında yerli ve yabancı turistlere tüketime ve dolayısıyla aşırı kaynak kullanımına dayalı turizm ürünleri vaat edilmektedir. Bu nedenle turist tercihleri ve motivasyonu dikkate alınmadan ilde deniz – kum – güneş ve eğlence kapsamlı tek tip turizm anlayışı ortaya çıkmaktadır. Bunun yerine, doğa temelli, çevre duyarlılığı yüksek turizm ürünlerinin oluşturulması ve tanıtım ve pazarlamasının yapılması konusunda çalışmalar başlatılmalıdır.

Yeni doğal kaynak tahribatına engel olmak amacıyla deniz turizmini de içine alan başka turizm ürünleri ve vaatler geliştirilmelidir.

Tanıtım yapılırken ilave turizm gelişimine neden olacak ve turizme alan açtıracak tipten tanıtımlar yapılmamalıdır.

Mevcut turizm etkinlikleri gerçekleştirilirken çevre duyarlılığı yüksek ulaşım araçlarının kullanılması yaygınlaştırılmalıdır.

Bisikletli etkinliklerin sayısı artırılmalıdır.

Yenilenebilir enerji kaynakları kullanan taşıtların turlarda kullanımı sağlanmalıdır.

Turizm işletmelerinin atıklarının geri dönüşüm ve kazanımla yeni ürünlere dönüştürölmesi gerekmektedir.

Bölgesel yığılmaya ve kaldırma kapasitesi üstüne çıkmaya neden olmayacak ekolojik bir yaklaşım ve tasarımla turizm etkinliklerinin ve gezilerin yapılmasına imkân verilmelidir.

Turizm tesislerinde aşırı doğal kaynak (su, enerji) tüketiminin önüne geçecek uygulamalar benimsenmelidir (havuz tiplerinin değiştirilmesi, çim yerine alternatif bitkilerin kullanımı vb.)

Bodrum başta olmak üzere tüm turizm bölgelerinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalı, tesislerin dönüşümü için finansal destek ve teşvikler sağlanmalıdır.

Turizm amaçlı yerel etkinlikler (jeep safari gibi) sırasında doğal kaynaklara (sazlıklar gibi) verilen zarar önlenmelidir.

İlçeler özelinde turizm bölgelerinde tarımsal üretim gibi diğer su tüketen sektörleri de kapsayan su kullanım planlamaları ve programları yapılmalıdır.

Su kaynaklarının sürdürölebilir ve bilinçli kullanımıyla ilgili başta havuz ve peyzaj alanlarında su tasarrufu ve yağmur suyu hasadı gibi konularda işletmelere eğitim verilmelidir.

İşletmelerde turistleri bilinçli su tüketimine teşvik edecek uygulamalar geliştirilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Suyun tasarruflu kullanımı için peyzaj uygulamalarında çok su ve bakım isteyen bitkiler yerine daha dirençli ancak aynı estetik fonksiyonu yerine getiren bitkiler kullanılmalı ve geniş çim alanlara sınırlama getirilmelidir. Kurakçıl peyzaj uygulamalarına geçilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 11

- Bahar, O., & Kozak , M. (2005). Küreselleşme Sürecinde Uluslararası Turizm ve Rekabet Edebilirlik. Ankara: Detay Yayıncılık, Birinci Baskı.
- Casas, J. (2019). Tourism and sustainable mobility in cities Lesson learnt and new challenges. GO SUMP High Level Training,. <http://www.medcities.org>; www.cinesi.es; <http://www.civitas.eu>. adresinden alındı
- DHMi. (2021). Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü: <https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/Istatistikler.aspx> adresinden alındı
- EUROCONTROL. (2021). Annex 4. Climate Change Risks for European Aviation study 2021, Impact of Climate Change on Tourism Demand Technical report. <https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-study-climate-change-risks-european-aviation> adresinden alındı
- Gössling, S., Scott, D., Hall, C., Ceron, J., & Dubois, G. (2012). Consumer behaviour and demand response of tourists to climate change. Annals of Tourism Research, 39(1):36-58. <http://www.mavibayrak.org.tr/tr/Default.aspx>. (tarih yok).
- <https://gazeteapp.com/yerel-gazeteler/mugla-gazeteleri-haber-siteleri/>. (tarih yok). <https://gazeteapp.com/yerel-gazeteler/mugla-gazeteleri-haber-siteleri/> adresinden alındı
- <https://mugla.ktb.gov.tr/Eklenti/68303,aralikpdf.pdf?0>. (tarih yok).
- <https://tga.gov.tr/search-hotel/>. (tarih yok).
- <https://yerel.gazeteler.tv/index.php?c=43>. (tarih yok).
- IPCC. (2012). Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/> adresinden alındı
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switz. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/> adresinden alındı
- İllere ve Faaliyet Alanlarına Göre Dernekler. (2022). Sivil Toplumla İlişkiler Genel Müdürlüğü: <https://www.siviltoplum.gov.tr/illere-ve-faaliyet-alanlarına-gore-dernekler> adresinden alındı
- İŞKUR, İ. (2019). <https://media.iskur.gov.tr/45190/mugla.pdf> adresinden alındı
- Kartal , M. Y. (2020). Muğla Alternatif Turizm Sektörü Yatırım Olanakları . T.C. Güney Ege Kalkınma Ajansı: https://geka.gov.tr/uploads/pages_v/mugla-alternatif-turizm-sektoru-yatirim-olanaklari.pdf adresinden alındı
- Kooperatif Bilgi Sistemi. (2022). T.C. Ticaret Bakanlığı: <https://koopbis.gtb.gov.tr/Portal/Kooperatifler> adresinden alındı
- KTB. (2019). YATIRIM VE İŞLETMELER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ. Konaklama İstatistikleri: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201120/konaklama-istatistikleri.html> adresinden alındı
- KTKGB ve Turizm Merkezleri. (2021). T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9669/ktkgb-ve-turizm-merkezleri.html> adresinden alındı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Lew, A. A. (1987). A Framework of Tourist Attraction Research . Annals of Tourism Research,, 14 (4); 553-575.
- MİKTM. (2019). Turizm İstatistikleri. <https://mugla.ktb.gov.tr/TR-271192/turizm-istatistikleri.html> adresinden alındı
- Porter, M. E. (1980). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York: Free Press. (Republished with a new introduction, 1998.).
- Rosselló-Nadal, J. (2014). How to evaluate the effects of climate change on tourism. . Tourism Management, , 42(C):334-340.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). <https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege>. adresinden alındı
- SB. (2019). Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı . <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/40564,saglik-istatistikleri-yilligi-2019pdf.pdf?0> adresinden alındı
- Scott, D., Hall, C., & Gössling, S. (2019). Global tourism vulnerability to climate change. Annals of Tourism Research, 77: 49-61.
- SGK. (2021). <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> adresinden alındı
- TÜİK. (2018). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Il-Bazinda-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2020-37188> adresinden alındı
- TÜİK. (2019). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Il-Bazinda-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2020-37188> adresinden alındı
- TÜİK. (2020). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Il-Bazinda-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2020-37188> adresinden alındı
- Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı. (2022). TGA: <https://tga.gov.tr/search-hotel-category/> adresinden alındı
- TÜRSAB. (2020). Muğla Raporu. <https://www.tursab.org.tr/il-raporlari?page=2> adresinden alındı
- UNWTO. (2020). International Tourism Highlights 2020 Edition . <https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.18111/9789284422456>. adresinden alındı





SANAYİ

iklime uyum



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

12. SANAYİ

12.1. Muğla'da Sanayi Sektörüne Bakış

Yüzölçümünün yaklaşık %60'ı üzerinde orman varlığı olan Muğla; Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2017 yılı Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi (SEGE)'ne göre, İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Antalya, Bursa ve Eskişehir'in ardından sekizinci en gelişmiş ildir. Gelişmişlik sıralamasındaki yeri, coğrafi konumdan kaynaklı öne çıkan turizm sektörünün ekonomik girdilerine dayanmaktadır.

Muğla'daki başlıca yeraltı zenginliği, Yatağan ilçesinde linyit kömürü, Fethiye ilçesinde ise krom yatakları ve ildeki mermer yatakları olarak sıralanabilir.

İldeki başlıca sanayi faaliyetleri; su ürünleri, taş ve maden, gemi- yüzen taşıtlar ve gıda sektörlerinde yoğunlaşmıştır. Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy'de bulunan termik santraller, ekonomik ve işgücü bakımından ilin önemli sanayi bileşenleri arasında yer almaktadır.

Coğrafi konumunun avantajlarından kaynaklı olarak ülkenin en önemli yaz turizmi merkezlerinden biridir. Mayıs-Kasım ayları boyunca deniz turizmine ev sahipliği yapmaktadır. Aynı zamanda yeraltı madenleri de ilin en önemli ekonomik kaynaklarından biridir. İl sınırlarında linyit kömür, krom ve mermer yatakları bulunmaktadır. Bununla beraber ilde 3 adet termik santral bulunmaktadır ve bu termik santraller il sanayisinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. İlin bir diğer ekonomik gelir kaynağı da tarımdır. Akdeniz bölgesinin tarım ürünlerinin birçoğu Muğla ilinde yetişmektedir. Muğla sanayi işletmelerinin sektörel dağılımına bakıldığında %34,78 ile gıda sektörü ilk sırayı almaktadır. Muğla'ya tarım ve hayvancılık bakımından bakıldığında ülke ekonomisine katkısı bakımından 10. sırada yer almaktadır (Muğla Yatırım ve İş Ortamı). Dünya'nın çam balı üretiminin %85'ini Türkiye karşılamaktadır. Bu üretimin yaklaşık %80'ini Muğla karşılamaktadır. Su ürünlerinin ülke ekonomisine katkısına bakıldığında 2015 yılında bir önceki yıla göre %17 artış göstermiştir (Muğla Yatırım ve İş Ortamı). Tarım ve hayvancılığın payının büyüklüğüne bakıldığında bölgede iklim değişikliği etkileri incelirken tarım ve hayvancılığın etkilenebilirlikleri göz ardı edilmemelidir.

İl genelinde imalat faaliyetlerine bakıldığında su ürünleri, taş ve maden, gemi- yüzen taşıtlar ve gıdaya dayalı imalat faaliyetleri gelişmiştir (ISDR). Muğla Organize Sanayi Bölgesi henüz kurulum aşamasındadır. Ancak asil listede toplam 54 adet ve 489,5 dönüm; yedek listede toplam 34 adet ve 393 dönüm olmak üzere toplam 88 adet ve 882,5 dönüm sanayi parseli talep edilmiştir. Bu Muğla sanayisinin gelişmeye açık olduğunun bir göstergesidir. İlde endüstri bölgesi bulunmamaktadır ve bölgede sanayi küçük sanayi siteleri, yapı kooperatifleri şeklinde ilerlemektedir. Küçük sanayi sitelerinde küçük esnaf ve sanatkârlar faaliyet göstermektedir.

Muğla ili 2019 yılı toplam kişi başı GSYİH değerine bakıldığında 56.337 TL olduğu görülmektedir. GSYH 52.286 TL olan Türkiye'nin üstündedir iken 2020 yılı toplam kişi başı GSYİH değerine bakıldığında 57.923,8 TL olduğu görülmektedir. GSYH 60.525,3 TL olan Türkiye'nin altına düşmüştür (TÜİK İstatistikleri, 2021).

Sanayi sitelerinde bilgisi edinilen toplam çalışan sayısı 4.317'dir.

Tablo 12-1: İktisadi Faaliyet Kollarına göre GSYH Miktarları (TÜİK)

Muğla	Tarım, Ormanlık ve Balıkçılık	Sanayi	İmalat sanayi	İnşaat	Hizmetler
2004	1.327.910,5	621.642,4	291.328,6	397.621,6	1.943.218,2
2005	1.601.477,0	777.892,3	349.904,3	456.079,5	2.241.726,9
2006	1.733.179,2	907.575,6	425.258,5	636.649,0	2.642.054,0
2007	1.544.777,5	1.079.073,0	486.603,3	783.602,1	2.983.165,6



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



iklime uyum



UNDP



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla	Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık	Sanayi	İmalat sanayi	İnşaat	Hizmetler
2008	1.712.393,1	1.253.333,2	516.838,9	861.363,5	3.409.262,8
2009	2.034.501,4	1.455.621,9	566.591,5	708.874,5	3.271.209,3
2010	2.552.377,3	1.503.449,6	595.769,4	851.761,6	3.800.344,5
2011	2.823.734,1	1.784.544,4	793.685,9	1.157.639,7	4.611.293,0
2012	3.197.019,6	1.916.970,7	903.686,6	1.293.382,3	5.150.461,1
2013	3.173.739,0	2.160.689,8	1.107.401,2	1.470.838,4	5.995.065,5
2014	3.585.940,6	2.416.362,4	1.358.040,8	1.628.835,9	7.291.721,5
2015	4.198.563,0	2.559.681,8	1.453.748,5	1.813.259,1	8.080.561,6
2016	4.396.150,9	2.909.698,5	1.660.231,8	2.394.852,1	7.552.540,6
2017	5.189.870,6	3.450.110,1	2.099.008,9	3.101.139,7	9.613.689,5
2018	5.576.559,2	4.593.540,3	2.819.091,4	3.803.933,8	14.290.331,1
2019	7.228.851,2	5.630.044,9	3.273.166,4	3.646.149,6	17.425.988,0

Muğla ilinin ekonomik yapısı incelendiğinde imalat sanayi yatırımları su ürünleri ve mermer üzerine yoğunlaşmıştır. Milas Organize Sanayi’nin faaliyete geçmesinin ardından bu yatırımların artması beklenmektedir (Muğla İli Yatırım Destek Ve Tanıtım Stratejisi).

12.1.1. Muğla’da Sanayi Sektörünün Büyüklüğü

Ölçek Dağılımı

Muğla ilinin çalışan sayısına göre en büyük ilk beş tesisi şu şekilde sırlanabilir:

- Yatağan Termik Enerji Üretim Anonim Şirketi Santral Şubesi
- Yeniköy Kemerköy Elektrik Üretim ve Ticaret Anonim Şirketi Kemerköy Şubesi
- Yeniköy Kemerköy Elektrik Üretim ve Ticaret Anonim Şirketi Milas Şubesi
- Kılıç Deniz Ürünleri Üretimi İhracat ve Ticaret A.Ş. Kemikler Paketleme Şubesi
- Yatağan Termik Enerji Üretim Anonim Şirketi Maden Şubesi

Kuruluşların ölçek dağılımına bakıldığında yukarıda bahsi geçen beş büyük tesis dışında, mikro ve küçük işletmelerden oluşan bir sanayi profili karşımıza çıkmaktadır.

Sanayi sektöründe profilde %70,06 pay ile mikro ölçekli sanayi baskındır. Bunların da büyük bölümünü tarıma dayalı gıda sanayi tesisleri oluşturmaktadır.

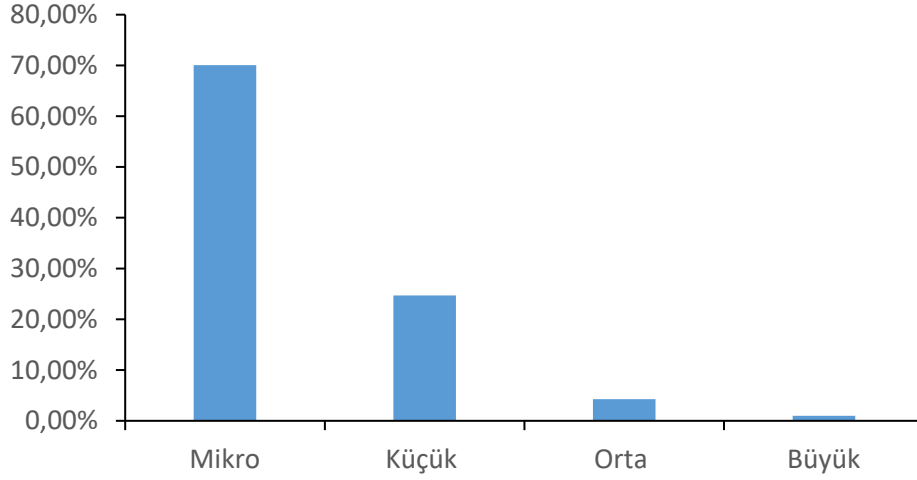




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla Sanayi Ölçek Dağılımı

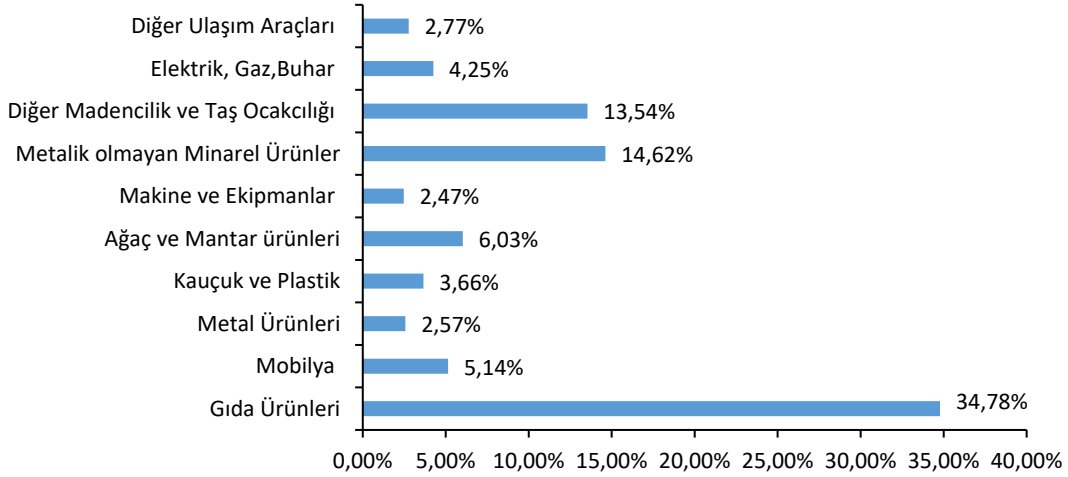


Kaynak: Muğla İl Sanayi Durum Raporu 2019

Sektör Dağılımı

Muğla'da bulunan sanayi işletmelerinin dağılımına bakıldığında %34,78 ile en yüksek pay gıda sektörüne düşmektedir. Metalik olmayan minarel ürünler ise 2. sırayı almaktadır.

Muğla İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı



Kaynak: Muğla İl Sanayi Durum Raporu

Dış Ticaret

İhracat

Muğla ilinde ihracat yoğun olarak Avrupa Birliği ülkelerine yapılmaktadır. Bu ülkeler arasında en başta Yunanistan gelmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 12-2: Muğla İli İhracat Yapılan Ülkeler

İhracat	
Ülkeler	Paylar
Yunanistan	12,44%
ABD	10,21%
Rusya Federasyonu	8,23%
Almanya	7,78%
Hollanda	7,40%
İsrail	6,47%
İtalya	6,19%
İspanya	5,07%
Birleşik Krallık	4,44%
Ukrayna	2,26%

Tablo 12-3: İthalata En Çok Konu Olan Alt Sektörleri

Sektör	İhracat (Dolar), 2019
03 Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği	216.110.802
10 Gıda ürünlerinin imalatı	145.391.927
23 Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	80.083.852
08 Diğer madencilik ve taş ocakçılığı	38.690.934
01 Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri	32.077.436
30 Diğer ulaşım araçlarının imalatı	20.001.654
32 Diğer imalatlar	10.613.835
28 Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	7.337.491
31 Mobilya imalatı	4.233.161
13 Tekstil ürünlerinin imalatı	3.859.235
29 Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	3.192.509
25 Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	2.487.923
22 Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	570.779
27 Elektrikli teçhizat imalatı	536.610





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 12-4: Sektörlere göre ihracat Tutarı (Bin \$) ve Payı (%)

Sektör	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	İhracat (Bin Dolar)	Payı	İhracat (Bin Dolar)	Payı	İhracat (Bin Dolar)	Payı	İhracat (Bin Dolar)	Payı	İhracat (Bin Dolar)	Payı	İhracat (Bin Dolar)	Payı
Tarım, Ormanlık ve Balıkçılık	164.347	47,93%	180.662	47,27%	215.083	51,78%	236.497	52,75%	243.206	47,89%	248.188	43,71%
Madencilik ve Taş Ocakçılığı	37.918	11,06%	37.716	9,86%	36.508	8,79%	38.909	8,68%	34.583	6,81%	39.069	6,8%
İmalat	140.556	41,00%	164.312	42,94%	163.789	39,43%	172.947	38,57%	230.068	45,30%	280.580	49,41%
Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi	5	0,00%	0	0,00%	14	0,00%	5	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Bilgi ve İletişim	2	0,00%	0	0,00%	3	0,00%	4	0,00%	2	0,00%	2	0,00%
Kültür, Sanat Eğlence, Dinlenme ve Spor	30	0,00%	5	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Genel	342.585	100%	382.696	100%	415.397	100%	448.361	100%	507.858	100%	567.838	100%





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Muğla ilinin ihracata en çok konu olan alt sektörleri tabloda verilmiştir. Ürün bazında bakıldığında ise balıklar, kabuklu hayvanlar, yumuşakçalar ve suda yaşayan diğer omurgasız hayvanlar ilk sırayı almaktadır. Maden ve taş ocakçılığı da üçüncü sırada ihracat yapan önemli sektörler arasındadır (Muğla İl Sanayi Durum Raporu 2019).

İthalat

Son altı yılda il ithalatının %98-99'u imalat sanayi ürünlerinden oluşmuştur (ISDR). En fazla ithalat yapılan ülkelerin başında Fas gelmektedir. Bunun yanında ithalat AB ile Afrika ülkelerinden de yapılmaktadır (ISDR). Muğla ilinin ithalata en çok konu olan alt sektörleri tabloda verilmiştir (Tablo 12-6). Bununla beraber gıda sanayinin kalıntı ve döküntüleri, hayvanlar için hazırlanmış kaba yemler en çok ithal edilen ürünlerdir.

Tablo 12-5:Muğla İlinin İthalat Yaptığı Ülkeler

İthalat	
Ülkeler	Paylar
Fas	21,52
Moritanya	11,65
Polonya	11,13
Norveç	10,55
Almanya	10,46
Fransa	5,22
İtalya	4,94
Güney Afrika Cumhuriyeti	2,61
Çin	2,15
Umman	2,12

Tablo 12-6: İthalata En Çok Konu Olan Alt Sektörler

Sektör	İthalat (Dolar)
10 Gıda ürünlerinin imalatı	177.480.384
28 Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	39.865.589
25 Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	35.016.166
30 Diğer ulaşım araçlarının imalatı	25.695.064
27 Elektrikli teçhizat imalatı	12.928.077
01 Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri	4.484.705
32 Diğer imalatlar	4.239.790
20 Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	3.871.646
13 Tekstil ürünlerinin imalatı	3.470.443
26 Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	3.336.303
22 Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	2.504.022
16 Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)	2.089.833
23 Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	1.054.497
14 Giyim eşyalarının imalatı	628.834





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 12-7: Muğla İlinin İthalat Yaptığı Sektörler

Sektör	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)
Tarım, Ormancılık ve Balıkçılığı	831	0,65	1.141	0,80	2.298	1,19	3.212	1,08	4.885	1,91	4.562	1,39
Madencilik ve Taş Ocakçılığı	9	0,01	1	0,00	1	0,00	1	0,00	6	0,00	72	0,02
İmalat	127.573	99,21	140.849	99,12	190.219	98,68	292.569	98,80	250.567	98,03	322.494	98,57
Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	48	0,02	44	0,02	9	0,00
Bilgi ve İletişim	153	0,12	83	0,06	47	0,02	91	0,03	46	0,02	42	0,01
Kültür, Sanat Eğlence, Dinlenme ve Spor	27	0,02	30	0,02	204	0,11	171	0,06	60	0,02	0	0,00
Genel	128.594	100	142.105	100	192.768	100	296.125	100	255.607	100	327.179	100





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 12-8: Muğla İlinin İthalat Yaptığı Sektörler

Sektör	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)
Tarım, Ormancılık ve Balıkçılığı	831	0,65	1.141	0,80	2.298	1,19	3.212	1,08	4.885	1,91	4.562	1,39
Madencilik ve Taş Ocakçılığı	9	0,01	1	0,00	1	0,00	1	0,00	6	0,00	72	0,02
İmalat	127.573	99,21	140.849	99,12	190.219	98,68	292.569	98,80	250.567	98,03	322.494	98,57
Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	48	0,02	44	0,02	9	0,00
Bilgi ve İletişim	153	0,12	83	0,06	47	0,02	91	0,03	46	0,02	42	0,01
Kültür, Sanat Eğlence, Dinlenme ve Spor	27	0,02	30	0,02	204	0,11	171	0,06	60	0,02	0	0,00
Genel	128.594	100	142.105	100	192.768	100	296.125	100	255.607	100	327.179	100





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 12-9: Muğla İlinin İthalat Yaptığı Sektörler

Sektör	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)	İthalat (Bin Dolar)	Payı (%)
Tarım, Ormancılık ve Balıkçılığı	831	0,65	1.141	0,80	2.298	1,19	3.212	1,08	4.885	1,91	4.562	1,39
Madencilik ve Taş Ocakçılığı	9	0,01	1	0,00	1	0,00	1	0,00	6	0,00	72	0,02
İmalat	127.573	99,21	140.849	99,12	190.219	98,68	292.569	98,80	250.567	98,03	322.494	98,57
Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	48	0,02	44	0,02	9	0,00
Bilgi ve İletişim	153	0,12	83	0,06	47	0,02	91	0,03	46	0,02	42	0,01
Kültür, Sanat Eğlence, Dinlenme ve Spor	27	0,02	30	0,02	204	0,11	171	0,06	60	0,02	0	0,00
Genel	128.594	100	142.105	100	192.768	100	296.125	100	255.607	100	327.179	100





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

12.2. Muğla'da Sanayi Sektörünün Çevresel Etkileri

12.2.1. Hava Kirliliği

Muğla ilinde tüketilen yakıt miktarına bakıldığında katı yakıtların sanayi, doğalgazın ise konutlarda ısınma amaçlı kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 12-10: Sanayi Katı Yakıt Tüketimi

Kullanım Yeri	Cinsi	Tüketim Miktarı (ton)
Yatağan Termik Santrali	Linyit	5.118.760
Yeniköy Termik Santrali	Linyit	3.618.023
Kemerköy Termik Santrali	Linyit	5.567.684,39

Tablo 12-11: Doğalgaz Tüketimi

Doğalgaz Kullanım Yeri	Tüketim Miktarı (sm3)
Konut	18.247.748,45

Muğla sanayi sektörünün elektrik tüketimi 2020 yılı Enerji Piyasası Gelişim Raporu'na bakıldığında 485.914 Mwh olarak hesaplanmıştır. Aynı raporda ilin toplam elektrik tüketimi 9.199.645 Mwh olarak verilmiştir.

Muğla ilinde altı adet hava kalitesi izleme istasyonu fiziksel olarak kurulmuş, cihazlar yerleştirilmiş olup, yazılım çalışmaları devam etmektedir.

Muğla ili için hazırlanan Temiz Hava Eylem Planı 2013-2019 yıllarını kapsamaktadır. Eylem Planı'na göre hava kalitesini artırmak amacıyla Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi (HKDY) Yönetmeliği çerçevesinde hava kalitesi ön değerlendirme çalışmalarını tamamlamak, HKDY Yönetmeliği'nin uygulanması için kurumsal kapasiteyi güçlendirmek, sürekli ve kaliteli verinin sağlanarak hava kalitesinin durumunu belirlemek, sanayi tesislerinden kaynaklanan emisyonları kontrol altına almak, ısınma maksatlı uygun yakma tesislerinin kullanılmasını sağlamak, kaliteli yakıt kullanılmasını sağlamak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak, halkın bilinçlendirilmesini sağlamak ve bu amaçla eğitim faaliyetleri düzenlemek gibi hedefler belirlenmiştir (Muğla İli Çevre Durum Raporu).

12.2.2. Su Kullanımı ve Kirliliği

Muğla ili ülkenin orta büyüklükteki havzaları olan Büyük Menderes ve Batı Akdeniz Havzaları'nda bulunmaktadır. İlin toplam su potansiyeli 3.600 hm³/yıl, yer altı suyu potansiyeli kalan rezervi 130,188 hm³/yıl olarak verilmiştir. Ayrıca toplam su yüzeyi 10.403 ha olarak hesaplanmıştır (ÇDR). İlde bulunan Geyik Barajı EÜAŞ'ın Milas Yeniköy Termik Santrali'ne soğutma suyu sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Diğer su kaynakları sulama ve içme suyu amaçlı kullanılmaktadır.

İldeki su kirliliği açısından tarla balıkçılığı önemli bir sektördür. Üretim yapılan havuzların son aşamasında çöktürme havuzları bulunmaktadır. Fiziksel arıtmadan geçen atıksular akarsulara deşarj edilmektedir. Dalaman ilçesinde bulunan kâğıt fabrikasının atıksuları ise işletmede bulunan atıksu arıtma tesisinde arıtdıktan sonra yaklaşık 2 kilometrelik bir hatla derin deniz deşarjı yapılmaktadır.

İl Çevre Durum Raporu'nda çeşme suyu, sulama suyu ve endüstriyel su kullanımına ilişkin sayısal veri bulunmamaktadır.

TÜİK istatistiklerinden kaynağına göre sanayi amaçlı toplam çekilen su miktarı ve amaçlarına göre tüketim miktarı bilgilerine ulusal bazda erişilebilmektedir, ancak illere göre kırılımı bulunmamaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

12.2.3. Toprak Kirliliği

“Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirilenmiş Sahalara Dair Yönetmelik” ve “Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirilenmiş Sahalara Dair Yönetmelik Yeterlilik Belgesi Tebliği” kapsamında, Çevre Durum Raporu’na göre Muğla’da herhangi bir şüpheli saha ya da takip gerektiren saha bulunmamaktadır. Toprak kirliliği konusunda Muğla genelinde yapılmış araştırma ve çalışmaların yetersiz olduğu kanısına varılmıştır.

13.4.2. Atık

İle ait Çevre Durum Raporu’nda, türlerine ve kodlarına göre atık kategorileri ile ilgili bilgiler yer almaktadır ancak sanayi sektörü kaynaklı atıklar için ayrıştırma yapılmamıştır. Ayrıca ilde bulunan termik santrallerin cüruf ve kül atıklarının yıllık 4.692.192 tonu düzenli depolanmaktadır, kalan 15.201.328 tonluk bölümü ise tesislerde beklemektedir.

12.2.4. Büyük Endüstriyel Kazalar

“Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması hakkında Yönetmelik” kapsamında tehlikeli maddeleri bulduran ya da buldurması muhtemel kuruluşlar Yönetmeliğin bildirim maddesi uyarınca Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Entegre Çevre Bilgi Sistemi altında çalışan BEKRA Bildirim Sistemi’ne bildirimlerini yapmakla yükümlüdür. Ancak Muğla ilinde “Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü hakkında Yönetmelik” kapsamında yapılan çalışma bulunmamaktadır. Bununla beraber, ildeki termik santrallerin NOx uzaklaştırma üniteleri nedeni ile alt seviye tesisler olabileceği değerlendirilmektedir. Bu kapsamda herhangi bir kaynaktan veriye ulaşılamamıştır.

12.2.5. Çevre İzni/Çevre İzni ve Lisans Belgesi ve Çevre Denetimleri

Muğla ilinde 2020 yılında Bakanlık Merkez teşkilatı ve taşra tarafından verilen Geçici Faaliyet Belgesi ve Çevre İzni/Çevre İzni ve Lisansı Belgesi sayıları aşağıdaki gibidir (Tablo 12-12).

Tablo 12-12: Muğla İli 2020 Yılı Geçici Faaliyet Belgesi ve Çevre İzni/Çevre İzni ve Lisansı Belgesi Sayıları

	EK-1	EK-2	TOPLAM
Geçici Faaliyet Belgesi	3	100	103
Çevre İzin/Çevre İzin ve Lisans Belgesi	3	13	16
Çevre İzni Muafiyet Sayısı		17	17
TOPLAM	23	130	136

Kaynak: Muğla Çevre Durum Raporu, 2020

Çevre İzin Lisans Mevzuatı’na tabi tesislerde, 21 Kasım 2008 tarih ve 27061 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevre Denetimi Yönetmeliği gereğince; tesis veya faaliyetlerin, çalışmalarının 2872 Sayılı Çevre Kanunu ve bu Kanuna dayanılarak yürürlüğe giren hava, atık ve suya ilişkin yönetmeliklere uygunluğunun ele alındığı, işletmelerin çevresel riskleri göz önüne alınarak, risk değerlendirme yöntemi ile planlandığı Planlı Denetim ve Birleşik Denetim Programı kapsamında denetimler gerçekleştirilmektedir. 2020 yılına ait bilgiler aşağıda yer almaktadır (Tablo 12-13).

Tablo 12-13: 2020 yılında gerçekleştirilen denetimler

Denetimler	Toplam
Planlı denetimler	18
Plansız (ani şikâyet) denetimler	590
Genel Toplam	608

Kaynak: Muğla Çevre Durum Raporu, 2019



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

12.3. İklim Değişikliği Bağlamında Muğla'da Sanayi Sektörünün Değerlendirilmesi

Muğla'da toplam gayri safi katma değer içindeki sektörlerin paylarına bakıldığında, sanayinin %18,9 ile tarım sektörünün (%14,4) üzerinde bir paya sahip olduğu ve ancak Türkiye ortalamasında sanayi payının (%33) çok altında olduğu görülmektedir. Turizmin ağırlıklı sektör olduğu Muğla'da sanayi sektörünün, üretim konularına göre firma sayılarına bakıldığında; sırası ile gıda, maden, inşaat ve mermercilik faaliyetleri üzerine odaklandığı görülmektedir.

Sektörlere göre ihracat verileri çerçevesinde, %70'lik payı ile su ürünleri ve hayvansal mamüller, gemiyat ve madencilik ürünleri belli başlı 3 sektör olarak görülmektedir¹⁶. İhracatın yaklaşık %65'nin Avrupa Birliği üyesi ülkelere yapılıyor olması nedeniyle, aynı zamanda iklim değişikliği ile alakalı politik ve mevzuat risklerinin de bu işletmeler bünyesinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu kapsamda; sanayi ana başlığı altında faaliyet gösteren sektörlerin, ekosistem hizmetlerinden faydalanma ve yarattıkları katma değer oranları çerçevesinde yapılacak değerlendirmeler, ilin sanayi sektör profiliyle ilgili planlamalar ve bunların iklim değişikliğinden etkilenebilirliği ve risklerine dair değerli katkılar sağlayabilir.

Bu sektörlerin; fiziksel varlıklar, üretim süreçlerinin verimliliği, işletme ve bakım faaliyetlerinin maliyeti, sağlık ve güvenlik, işgücü ve işgücü verimliliğini içerecek şekilde temel operasyonlar, ham madde ve hizmet tedarik etme yeteneği, belirli ürün ve hizmetler için müşteri talebi gibi unsurları kapsayan değer zinciri ve ihracat veya ithalat yapabilmek için gerekli altyapı, elektrik, su hizmetleri vb. kamu hizmetlerini ele alan daha geniş ağda etki zinciri analizi ile değerlendirmeleri yapılmıştır. Değerlendirmede, proje kapsamında yapılan anketler yolu ile paydaşlar tarafından önceliklendirilen ilk üç sıradaki iklim tehlikeleri dikkate alınmıştır.

İklim değişikliğinden en çok etkilenebilecek sektörler sıralamasında dokuzuncu olarak değerlendirilen sanayi sektörünü, firma sayısı bakımından birinci sırada yer alan gıda sektörü açısından en yüksek etkilenebilirliğe sahip tarım sektöründen bağımsız değerlendirmemek doğru olacaktır. Su temini ve tüketimi başlığı altında bu iki sektöre dair yorumlara yer verilmiştir.

Orman yangınları, kuraklık ve aşırı yağışlar Muğla ili için paydaş görüşlerine göre öne çıkan ilk üç iklim tehlikesidir.

12.3.1. Endüstriyel Kaza Riskinin Değerlendirilmesi - Natech Riskleri

Doğal tehlike kaynaklı teknolojik olaylar olarak açıklanabilecek Natech olayları, doğal ve teknolojik tehlikeleri birleştiren ve iki tehlike türü arasındaki etkilerin artması nedeniyle çok karmaşık sonuçları olan ortak afetlerdir.

Potansiyel domino etkisi yaratacak bir husus olarak doğal afetler tarafından tetiklenen Natech kazaları sanayi sektörü için ele alınması gereken konulardan birisidir. Doğal tehlike olayları; kimyasal prosesler, boru hatları, açık deniz platformları ve tehlikeli maddeleri işleyen, depolayan veya taşıyan diğer altyapılar üzerindeki etkileri yangınlara, patlamalara ve toksik veya radyoaktif salımlara neden olabilir.

Bu risklerin oluşması mutlaka büyük bir doğal tehlike olayı gerektirmez, her tür ve boyuttaki doğal afet olayı tarafından tetiklenebilir. Sonuç olarak, Natech riskleri, tehlikeli sanayi bölgelerinin doğal tehlike bölgelerinde bulunduğu hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde mevcuttur. Endüstriyel büyüme, iklim değişikliği ve giderek daha fazla birbirine bağlı hale gelen bir toplumun artan kırılganlığı, gelecekte bu tür olayların olasılığını ve etkisini artıracaktır (UNISDR 2017). Bu nedenle, bunları önlemek ve sonuçlarını hafifletmek için yeterli önleme, hazırlık ve müdahaleye özellikle ihtiyaç vardır. Afet riskini azaltma önlemleri her zaman teknolojik tehlikeleri dikkate almaz ve kimyasal kaza önleme ve hazırlık

¹⁶ Muğla İş ve Yatırım Ortamı- Muğla Yatırım Destek Ofisi Güney Ege Kalkınma Ajansı Eylül, 2017





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

programları genellikle Natech riskinin belirli yönlerini gözden geçirir. Bu da, sanayi tesisleri açısından risk değerlendirmesi ve yönetimi için özel metodolojilerin ve rehberliğin eksikliğine neden olur.

Natech kazaları birçok doğal afette olagelen bir özellik olsa da, kademeli olarak büyük sosyal, çevresel ve ekonomik etkileri olabileceği gerçeğine rağmen gözden kaçabilmektedir. Bu kazalar, tehlikeli maddelerin geniş alanlara birden çok ve eşzamanlı olarak salınmasına, güvenlik bariyerlerine veya sistemlere zarar vermesine veya sistemlerin yok olmasına ve kazaların önlenmesi ve azaltılması için sıklıkla ihtiyaç duyulan yaşam hatlarının hasar görmesine neden olabilirler. Buna ek olarak, acil durum müdahale ekipleri genellikle aynı anda birkaç vakayı idare etmeleri ve paralel olarak doğal tehlikelerin sonuçlarına yanıt vermeleri gerektiğinden yeterli donanıma ve eğitimle sahip olmayabilmektedir.

Birçok doğal tehlikenin aksine, teknolojik tehlikeler genellikle yereldir ve bunların ulusal risk değerlendirmesinde dikkate alınması gerekmektedir. Natech'in tehlikeli bir kuruluma yönelik riskini değerlendirmek için tesisler, sahalarının doğal bir tehlike bölgesinde olup olmadığını ve eğer öyleyse, sahadaki doğal tehlikelerin beklenen ciddiyetinin ne olacağını belirlemelidir.

Doğal tehlikeli alanlara toplum müdahalesi, iklim değişikliği, hızlı demografik değişiklikler ve şehirleşme, dünyanın birçok yerinde nüfusun Natech'e ve diğer tür afet risklerine maruz kalmasını ve savunmasızlığını artırmaktadır.

Son yirmi yılda yaşanan bir dizi dönüm noktası olarak nitelendirilebilecek olay nedeniyle, küresel olarak Natech riskine ve azaltılmasına duyulan ihtiyaç konusunda daha büyük bir farkındalık oluşmuştur. 2000 yılında Romanya'daki Baia Mare Aurul altın madeninden tehlikeli atık madde içeren barajın olağandışı meteorolojik koşullar nedeniyle yıkılarak siyanürle yoğun şekilde kirlenmiş 100.000 metreküp atık suyu, Macaristan'ın Tisza nehrinin Lapus ve Somes kollarına bırakması ile yaşanan kaza sonrası gelişen süreçte Avrupa Birliği bünyesinde daha ciddi önlemler alınmaya başlanmıştır. Sonrasında, 2011'deki Fukushima nükleer felaketi, Natech tehlikelerini küresel gündeme getirerek bir önemli bir uyarı işlevi görmüştür. Genel olarak, insan faaliyetlerinin yayılımı (sanayileşme, kentleşme) ve iklim değişikliğinin bir sonucu olarak gelecekte Natech tehlikelerinin artması beklenmektedir.

Avrupa Birliği Sivil Koruma ve İnsani Yardım tarafından finanse edilen İklim Uyumunu ve Kalkınmasını Desteklemek için Topluluk Güvenliği Eylemi - CASCADE Projesi'nin temel amacı çerçevesinde, iklim değişikliğine uyum hususlarının dahil edilmesiyle risk yönetimi önlemlerine yönelik ortak bir anlayış, entegre bir yaklaşım elde etmek için yerel düzeyde kılavuzlar geliştirmiştir. İklim değişikliği ile ilintili temel etmenler ve bunların kademeli etkileri aşağıda yer alan Şekil 12-1'de ile özetlenmiştir. 2020 yılında tamamlanan bu çalışmada belirlenen ve diğer olumsuz etkiler yanında küresel ticareti etkilemesi öngörülen risklerden birisi de iklim değişikliğinden kaynaklanan hastalıkların yayılmasında artıştır. Küresel hareketlilik nedeniyle, hastalıklar, ekonomik olanlar da dahil olmak üzere toplumsal etkileri dağıtan uluslararası salgınlar ve pandemiler haline gelebilir öngörüsü yer almaktadır.

Ülke risk kontrol önlemleri uygulamaktadır. Önemli Kaza Tehlikelerinin Kontrolüne İlişkin Seveso Direktifi ve Değişikliklerinin gereklilikleri, Avrupa Birliği'ndeki büyük kimyasal kaza risklerini yönetmeyi amaçlamaktadır. Direktif, önemli olayların meydana gelmesini önlemek ve eğer önlenemiyorsa, insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini yeterince azaltmak için benimsenecek katı güvenlik tedbirlerini zorunlu kılmaktadır.

Natech'e göre Seveso Direktifi AB düzeyindeki en önemli yasama eylemidir. Direktif artık, sel ve deprem gibi çevresel tehlikelerin, girişinden 30 yıl sonra, bir endüstriyel kuruluşun güvenlik belgesinde rutin olarak tanınmasını ve analiz edilmesini açıkça zorunlu kılmaktadır. Avrupa Kritik Altyapı Direktifi, Offshore Güvenlik Direktifi, Su Çerçeve Direktifi ve Sel Direktifi gibi diğer AB mevzuatı Natech risklerini dolaylı olarak ele almaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Proaktif bir yaklaşımla, iş kesintilerini ve beraberindeki ekonomik kayıpları en aza indirmek için iklim değişikliği kaynaklı tehlikelerin şiddeti üzerindeki olası etkisini hesaba katarak mevzuat yükümlülüklerinin ötesinde iş dünyası kendi inisiyatifleri ile tesislerin yapısına özgü bir dizi önlem geliştirebilir.

Natech kaza riskinin kontrolü için yasal bir çerçeveye ilişkin göstergeler; arazi kullanımı planlaması, güvenlik vakaları, acil durum planlaması vb. bileşenlerin yanı sıra çerçevenin nasıl uygulanacağını açıklayan kuralları, yönergeleri ve standartları da içerebilir. Özellikle iklim değişikliği ışığında güvenlik standartlarının sık sık değerlendirilmesi gerekliliği de değerli bir katkı sağlayacaktır. Natech tehlikelerinin yalnızca teknolojik risk düzenlemelerinden ziyade doğal risk yönetimi çerçevelerine dahil edilmesi, potansiyel olarak bir gösterge bileşeni olabilir.

Paydaşların, tehlikeli tesislerin doğal afetlere karşı duyarlılığını fark etmelerine yardımcı olmak için ek eğitim ve bilinçlendirme girişimleri gereklidir. Diğer taraftan, tehlikeli bir tesisin planlama aşamasında, doğal tehlikelerden kaynaklanabilecek yükler ve kısıtlamaları gözetecek şekilde tasarlanması kritik önemde olacaktır. Bu, gelecekteki Natech riski üzerinde etkisi olacak olan iklim değişikliği etkilerini en aza indirmede ve uyum kapasitesini artırmada belirleyici rol oynayacaktır.

12.3.2. Gönüllü Uygulamalar ve Raporlamalar:

Aralık 2016'da, G20 endüstri liderliğindeki TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures), firmaların kredi verenlere, sigortacılara, yatırımcılara ve diğer paydaşlara yorum yapmaları için iklimle ilgili finansal riskler hakkında gönüllü, tutarlı, karşılaştırılabilir, güvenilir ve şeffaf açıklamalar için taslak teklifler yayınlamıştır. Bu taslak teklifler, Şekil 12-1'de gösterilen dört kategoriden birine uygundur.

- Yönetim: Kuruluş içinde iklimle ilgili risklerin ve fırsatların yönetimi.
- Planlama: İklimle ilgili risklerin ve fırsatların kuruluşun operasyonları, stratejisi ve finansal planlaması üzerindeki fiili ve olası etkileri. Daha da önemlisi, bu, çeşitli senaryolar altında bir kuruluşun stratejisinin bir tartışmasını içerebilir.
- Risk yönetimi: Kuruluşun iklimle ilgili riskleri belirleme, değerlendirme ve yönetme yöntemleri.
- Metrikler ve hedefler: İklimle ilgili riskleri ve fırsatları değerlendirmek ve yönetmek için ölçümler ve hedefler.

Öneriler, sera gazı emisyonları ve enerji ve su verimliliği gibi finansal sektör ölçümlerinin yanı sıra finansal sektör önlemlerini de kapsamaktadır. TCFD açıklamaları, finans sektörü analistlerine iklimle ilgili riskleri ve fırsatları fiyatlandırmada büyük ölçüde yardımcı olabilecektir.

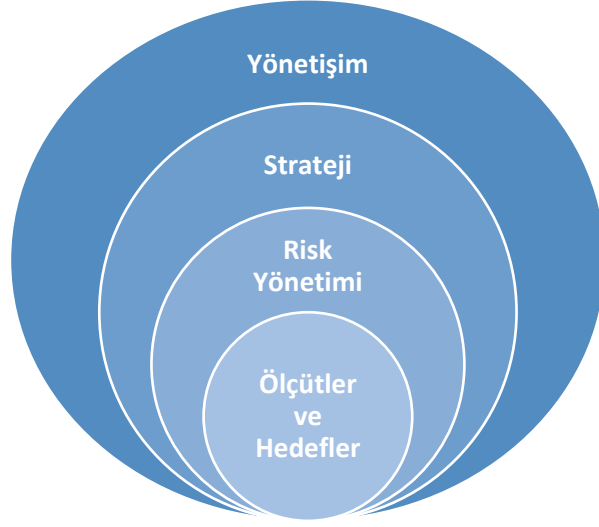
İklimle ilgili finansal açıklamalara ilişkin dört tematik öneri alanı şu şekildedir:





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 12-1: Tematik Öneri Alanları

Kaynak: TCFD (2016)

TCFD, şirketlerin ileriye dönük iklimle ilgili çeşitli durumlarda planlarının nasıl işleme beklediğini özetlemelerini önermektedir. Firmalar, stratejilerinin ne kadar güçlü olduğu veya fırsatlardan yararlanmak veya tehlikelere tepki vermek için kendilerini nasıl konumlandırabilecekleri hakkında açıklamalar yapabilirler. Bu bilgi, yatırımcıların daha sağlam uzun vadeli yatırım kararları vermelerine yardımcı olabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

12.4. Sanayi Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

12.4.1. Sıcak Hava Dalgası Riski

Çalışmada, proje kapsamında yapılan anketler yolu ile paydaşlar tarafından önceliklendirilen ilk 3 tehlike sıcak hava dalgası, orman yangınları ve kuraklıktır. Muğla ilinde sanayi sektörü için öncelikli olarak sıcak hava dalgası riski analiz edilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Mevcut durumda sanayi sektörü için sadece elde edilebilen göstergeler ile analizler yapılabilmiş olup, sıcak hava dalgası tehlikesine göre hazırlanan etki zinciri Şekil 12-2 ile sunulmuştur. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Nüfus yoğunluğu	KSS işyeri sayısı	Planlarda büyüme	İnsan sağlığı üzerinde akut ve kronik etkiler
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık kurak gün sayısında artış	Yatırım teşvik belgeli yabancı sermayeli sanayi ve enerji yatırımları	KSS çalışan sayısı	Katı atık bertaraf tesisi olan ilçeler	Gıda sanayisine girdi olacak tarımsal üretimde kayıp
		Tarıma dayalı imalat firmaları sayısı	Nüfus artış hızı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Su temin edilememesi nedeniyle üretimin sektöre uğraması
		Hammadde temininde zorluklar (özellikle gıda sanayisi için rekolte ve ürün kalitesi düşüşü)*	Büyük endüstriyel kaza riski olan tesisler alt seviye	Üretim süreçlerinde suyun verimli kullanımı ve yeniden kullanımı*	Tesislerde ve çevresinde can ve mal kaybı
		BEKRA tesislerine yangının ulaşması*	Büyük endüstriyel kaza riski olan üst seviye	Afet ve risk yönetim sisteminin durumu ve etkinliği*	Kalıcı çevresel hasar
		İş yeri kaza sıklık oranı ve kayıp gün sayısında artışlar *	Sektörel öneriler	Değişen iklim koşullarına göre revizyon/bakım onarım sıklığı ve yönteminin revizyonu*	Nitelikli, deneyimli iş gücü kaybı
			Üretim için yeterli hammadde temin edilememesi*	Değişen iklim koşullarına uyumlu çalışma ortamı yaratılması, çalışanlara uyuma yönelik eğitim verilmesi*	Sağlık hizmetleri ve sosyal güvenlik maliyetinin artması
			Parlayıcı, patlayıcı, yanıcı madde depolayan tesisler*		İşgücü gün kaybı, işgücü maliyetinin artması

Şekil 12-2. Etki Zinciri: Sanayi Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

Mevcut durumda sanayi sektörüne ilişkin veriye ulaşılamamıştır. Bu göstergeler kapsamında, ulusal, bölgesel ve yerel ölçekte izleme çalışmalarının yürütülmesi ve uyum konusunda izleme-raporlama uygulamalarının geliştirilmesi bölgesel ve sektörel ölçekteki uyum eylemlerine yön verecektir.

Sıcak hava dalgası riskinin analiz edildiği Muğla ilinde öncelikle sanayi sektörünün maruziyeti değerlendirilmiştir (Şekil 12-3). Bu kapsamda Milas’ın maruziyeti çok yüksek seviyede tespit edilmiştir. Sanayi sektöründe seçilen maruziyet göstergelerinden tarıma dayalı imalat yapan firma sayısı ve 2010-



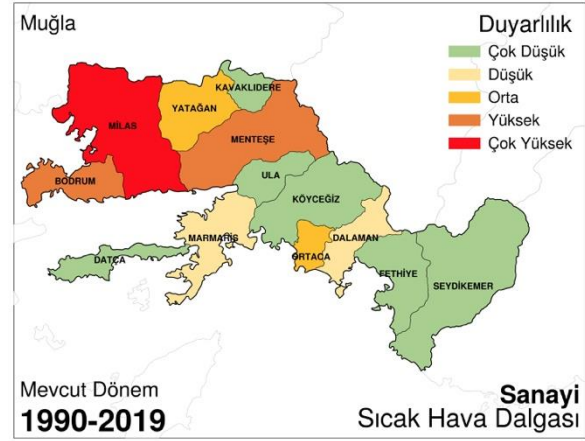
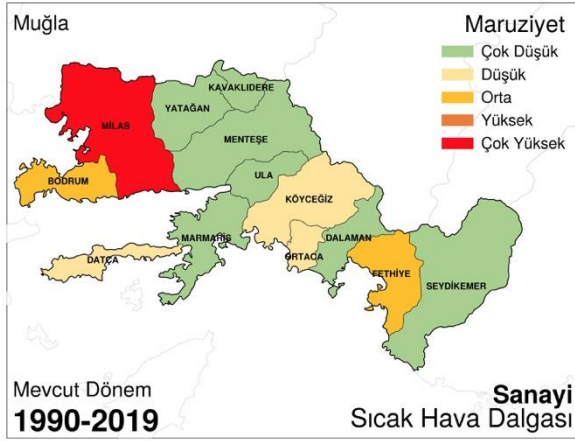


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2018 yılları için yatırım teşvik belgeli yabancı sermayeli sanayi ve enerji yatırımları açısından Milas ilçesi en yüksek ağırlıkla öne çıkmaktadır. Bodrum ise nüfus yoğunluğu en yüksek ilçe olarak, sanayi sektörü açısından öne çıkmasa da, orta seviyede maruziyete sahiptir. Fethiye, ikinci sırada en yüksek nüfus yoğunluğuna sahip olup, yatırım teşvik belgeli yabancı sermayeli sanayi ve enerji yatırımları yönüyle orta düzeyde bir maruziyet göstermektedir.

Sanayi sektörünün duyarlılığına bakıldığında, küçük sanayi sitelerinin sayısı ile çalışan sayısı, sanayi-tarım-turizm sektörlerinin tümünün yoğunlaşması ve bölgede büyük endüstriyel kaza riski taşıyan tesislerin bulunması anlamında en fazla yükü taşıyan Milas ilçesi en duyarlı ilçe olarak tespit edilmiştir (Şekil 12-4). Milas’ı yüksek duyarlılık seviyesi ile Bodrum ve Menteşe ilçeleri takip etmektedir. Bodrum ve Menteşe’de büyük endüstriyel kaza riski taşıyan tesis bulunmama ile beraber, küçük sanayi sitelerinin sayısı ve çalışan yoğunluğunun yüksek olması nedeniyle duyarlılık yüksek çıkmıştır. Yine küçük sanayi sitelerinin sayısı ve çalışan yoğunluğu ve nüfus artışı yüksek olan Ortaca ile büyük endüstriyel kaza riski taşıyan tesislerin en fazla olduğu Yatağan orta seviyede duyarlılığa sahiptir.



Şekil 12-3. Sanayi Sektörü Maruziyet Haritası

Şekil 12-4. Sanayi Sektörü Duyarlılık Haritası

İlçelerin planlarda büyüme oranı, katı atık bertaraf tesisi barındırmaları ve sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması (SEGE-2017) değerlendirilerek elde edilen uyum kapasitesi sonuçlarına bakıldığında, 12 ilçeden dördü (Menteşe, Datça, Marmaris, Fethiye) çok yüksek kategorisinde yer alarak görece ilin tamamı açısından önemli bir uyum kapasitesi barındırdığı sonucu elde edilmiştir (Şekil 12-5). Bu dört ilçe, hem SEGE skorları hem de katı atık bertaraf tesisi barındırmaları nedeni ile öne çıkmaktadır. Kavaklıdere ve Seydikemer ilçeleri ise aynı parametrelerde Muğla’nın ilçeleri arasında en düşük skorlara sahip olup, çok düşük seviyede uyum kapasitesine sahip oldukları görülmüştür.

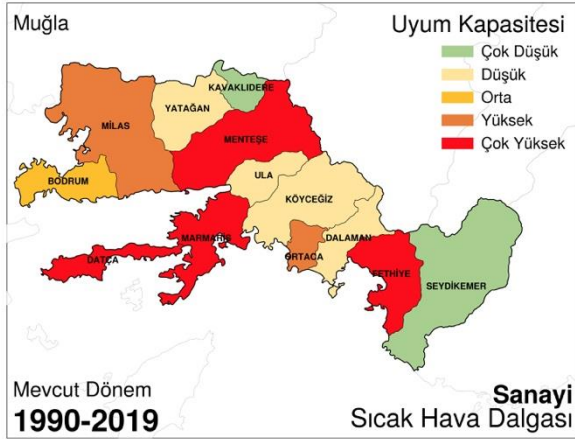
Duyarlılık ve uyum kapasitesi kullanılarak analiz edilen etkilenebilirlik değerlendirmesine göre çok yüksek kategorisinde Bodrum, Milas ve Yatağan ilçeleri öne çıkmaktadır (Şekil 12-6). Yatağan ilçesinin duyarlılığını önemli ölçüde büyük endüstriyel kaza riski olan tesisler belirlerken, SEGE skorunun düşük olması nedeni ile uyum kapasitesi de düşük seviyede kaldığı için etkilenebilirliği en yüksek üç ilçeden biri olarak görülmektedir. Marmaris ve Fethiye sanayi sektörü açısından sanayi siteleri, büyük endüstriyel kaza riski olan tesisler gibi duyarlılık parametrelerinde düşük değerlerde olması, bununla birlikte SEGE skoru yüksek ilçelerden olmaları nedeniyle uyum kapasiteleri yüksek olduğu için etkilenebilirlik kapsamında çok düşük olarak derecelendirilmiştir.



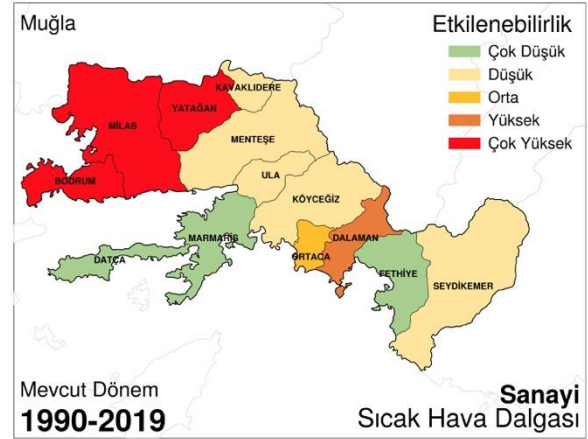


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 12-5. Sanayi Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 12-6. Sanayi Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

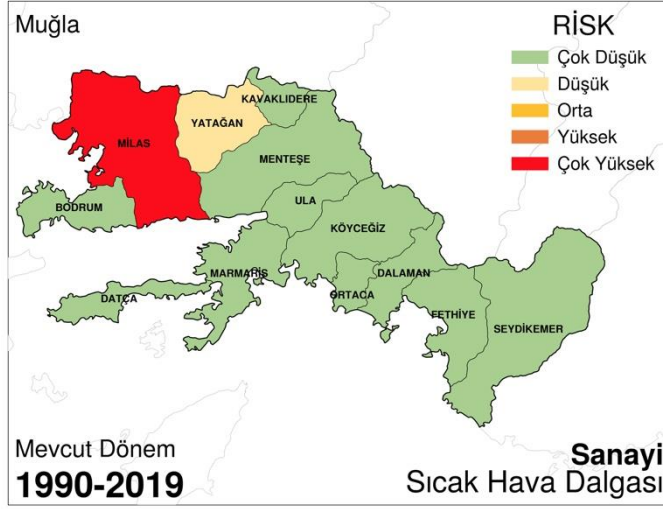
Sanayi sektöründe mevcut dönem sıcak hava dalgası risk analizi sonucuna bakıldığında (**Şekil 12-7**), Milas çok yüksek ve Yatağan ise düşük düzeyde riskli ilçeler olarak dikkat çekmektedir. Milas ilçesinin sahip olduğu çok yüksek risk seviyesi çok yüksek maruziyet ve etkilenebilirliği nedeniyledir. Yatırım teşvik belgeli yabancı sermayeli sanayi ve enerji yatırımlarının ilçede yoğunlaşması ve tarıma dayalı imalat firmaları sayısının (GEKA 2019) en yüksek olduğu ilçe olması nedenleri ile maruziyetin yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca ilçenin turizm, tarım ve sanayi ile sektörel duyarlılık açısından öne çıkması, büyük endüstriyel kaza riski olan üst seviye kuruluş bulunması, küçük sanayi sitelerinin sayısı açısından Bodrum'dan sonra ikinci sırada yer alması nedenleri ile duyarlılığı da sanayi sektörü bağlamında oldukça yüksektir. Ek olarak Muğla'nın ilk Organize Sanayi Bölgesi konumunda olacak Milas Organize Sanayi Bölgesi'nin alt yapı çalışmaları devam etmekte olup ilçe gıda sanayi ve madencilik açısından da öne çıkmaktadır. Uyum kapasitesinin bir göstergesi olarak değerlendirilmiş olan SEGE skoru (0.628) ise görece düşüktür. Tüm bu parametreler bağlamında sanayi sektörü açısından sıcak hava tehlikesi karşısında Milas en riskli ilçe konumundadır. Bodrum nüfus yoğunluğu ile maruziyet ve nüfus artış beklentisi ile duyarlılık açısından en yüksek ilçedir. Ayrıca küçük sanayi sitelerinin sayısı ve çalışan sayısı açısından da ilk sıralardadır. Ancak SEGE skorunun yüksek olması (2.178) ve planlanan sanayi yatırımları açısından öne çıkmaması nedenleri ile orta riskli olarak değerlendirilmektedir.





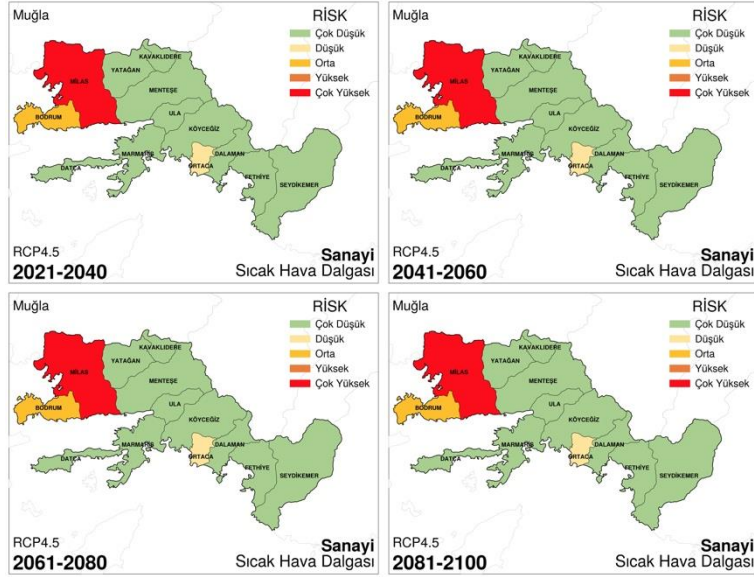
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 12-7. Sanayi Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası

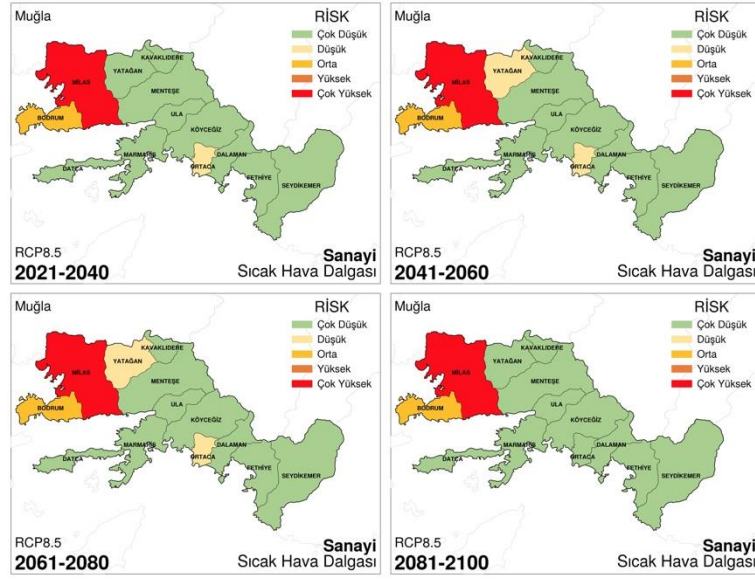
Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre gelecek dönem sıcak hava dalgası projeksiyonu dikkate alınarak elde edilen risk haritaları dört dönem için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre Şekil 12-8 ile sunulmaktadır. Her iki senaryoya göre, Muğla ilinin riski değerlendirildiğinde, ilk 20 yıllık dönemden başlayarak çok yüksek ve orta riskli ilçeler sırası ile Milas ve Bodrum olarak göze çarpmaktadır. Milas her dört dönem için de yüksek riskli kategoridedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 12-8. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Sanayi Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları

12.5. Sanayi Sektöründe İklim Değişikliği Eylem Önerileri

12.5.1. Arazi Seçimi ve Kullanımı

Arazi kullanımı ve endüstriyel tehlikeli faaliyetlerin yeri ile ilgili kararlarda güvenlik ve çevresel hususlar ilk sırada yer almalıdır. Endüstriyel tesislerde uygun güvenlik önlemlerinin alınması ve bunların doğal afetlere ve diğer risklere açık alanlarda inşa edilmemelerini sağlamak son derece önemlidir. Tehlikeli endüstriyel tesislerin oluşturduğu potansiyel çevre ve sağlık risklerinin değerlendirilmesi, bu risklere ilişkin farkındalığın artırılması ve sektörler arası diyalog içinde en güvenli ve en sürdürülebilir alternatiflerin belirlenmesi bu açıdan çok önemlidir. Bu nedenle, kaza önleme ve risk azaltma konusunda koordineli kararlar alabilmek için endüstriyel güvenlik, arazi kullanım planlaması ve çevresel değerlendirme prosedürlerinin daha fazla entegrasyonuna yönelik sürekli bir ihtiyaç vardır.

Muğla özelinde, üst seviyede bir iklim tehlikesi olan kuraklığa karşı su kaynaklarının sektörlerle etkin olarak temin edilmesi, doğal koruma alanlarının sınırlarını koruyacak şekilde yapılacak arazi seçimi bölgedeki sektörlerin sürdürülebilirliği açısından mutlaka bir kriter olarak değerlendirmeye alınmalıdır.

12.5.2. Sosyal Boyut

İklim değişikliği etkilerinin sosyal boyutu, küresel eşitsizlik kalıplarıyla ilintili olarak iklim krizine en az katkıda bulunan ancak en savunmasız insan gruplarının iklim değişikliği etkilerinin yükünü daha fazla çektiği bir tablo olarak ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri arttıkça, milyonlarca savunmasız insan aşırı olaylar, sağlık etkileri, gıda güvenliği, geçim güvenliği, su güvenliği ve kültürel kimlik açısından daha büyük zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır (WB Raporu 2010).

İklim değişikliğinin kötüleşen etkileri, tesislerde yangınlar, patlamalar, sızıntılar ve kaçak emisyonlar ve doğal felaketlerden kaynaklanan risk ve zararı artırmaktadır. İşçilerin ve bölge halkının sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkiler ciddi olabileceği gibi zararların tazmini ve yıkıcı etkilerin giderilmesi konusunda sosyal adaletsizlik yaratabilme riski taşımaktadır.

Muğla ili özelinde, sanayi profilinin önemli bölümünü mikro işletmelerin oluşturduğu göz önüne alındığında, sektör özelinde görece daha savunmasız olan mikro işletmelerin, iklim değişikliğinin tesislere, üretim sürecine ve tedarik ağına etkileri yanında sosyal boyut kapsamında ayrıca ele alınması



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yerinde olacaktır. Mikro işletmeler; yatırım gerektiren iyileştirmeler, uyum kapasitesini artırıcı faaliyetler ve zararların giderilmesi için gerekli finansal kapasite, bilgiye erişim ve insan kapasitesi anlamında sanayi sektörü içinde etkilebilirliği yüksek bir grubu temsil etmektedir. İklim değişikliğinin olası etkileri ve uyum konusunda bilinçlendirme, insan kapasitesinin geliştirilmesi, bilgiye ve finansmana erişim konusunda öncelikli grup olarak konumlandırılmaları önerilebilir.

Yerelde sanayi sektöründe iklim eyleminin desteklenmesi, uyum kapasitesinin artırılması ve risklerin yönetilmesi konularında paydaş odaklı bir planlama yapılması ve sürecin bu ekseninde yönetilmesi sürdürülebilir başarı için rol oynayacaktır. Bu sayede sektör içerisindeki paydaşlar arasında deneyim ve uzmanlık gelişimine de katkı sağlanacaktır.

Yerel iklim bilincinin sektörlerde oluşturulması ve sonrasında konunun bizzat paydaşlarca desteklenerek takipçisi olmalarının sağlanması bağlamında, sürecin yönetimi ve karar alma süreçlerinde paydaşlar arası eşitlikçi bir paydaş katılım süreci oluşturulması belirleyici olacaktır.

Yatırımların planlanması ve uygulanması aşamalarında, her ölçekten paydaşın rolünü vurgulayan ve sorumluluk biçen bir anlayışla katılımcılığın sağlanması toplum odaklı sürdürülebilir kalkınmaya da önemli katkı sağlayacaktır.

Ayrıca iklime uyumun finansmanını destekleyecek mekanizmaların, yerel iklim uyum eylemlerinin geliştirilmesi aşamasında sosyal boyutu özellikle savunmasız paydaşların desteklenmesi ve önceliklendirilmesi, katılımcılık ve kapsayıcılık ilkelerini içermesi bakımlarından kriterleri içerisine entegre etmesi beklenmelidir.

12.5.3. İşletmeler ve Yatırımcılar için Rehberler ve Yardımcı Belgeler

Bu kılavuz ilkelerin uygulanması, iklim değişikliği ile ilgili kamu, özel ve birleşik kamu/özel yatırımlarındaki kayıpların en aza indirilmesine yardımcı olarak daha sağlam yatırım projelerine ve nihayetinde daha dirençli ekonomilere yol açmalıdır. Yatırımcıların yatırım projelerinin başarısını artırmalarına ve uzun vadeli sürdürülebilirliklerini sağlamalarına yardımcı olmalıdırlar.

İklim değişikliğinin mevcut ve gelecekteki etkilerine karşı sanayi sektörünün fiziksel varlıklarının ve değer zincirlerindeki belli başlı unsurların dayanıklılığı ve uyum kapasitesini artırmak adına iş süreçlerine uyum konusunu dahil etmelerine yardımcı olmak ve kolaylaştırmak amacıyla rehberler ve yardımcı belgeler geliştirilmesi faydalı olacaktır. Bu belgeler ulusal ölçekte ana sektörler (sanayi, tarım vb.) temelinde hazırlanacağı gibi havza bazında, bölgelere özel çalışmalar da yapılabilir. Bölgesel olarak yapılacak çalışmalarda, kapsamdaki alan için belli başlı iklim tehlikelerini önceliklendiren bir yaklaşım izlenebileceğinden uyum kapasitesinin artırılması noktasında daha odaklı bir yaklaşım sunabilir. Sözkonusu belgeler, yenilenen projeksiyonlar, uygulamalardan öğrenilen dersler ve güncel bilgilere dayalı olarak belli aralıklarla veya ihtiyaç duyuldukça güncellenebilecek aktif, dinamik bir araç olarak görülmelidir.

Benzer bir çalışma örneği olarak, Avrupa Komisyonu İklim Eylemi Genel Müdürlüğü’nün (European Commission Directorate-General Climate Action) yayımladığı “Proje Yöneticileri için Resmi Olmayan Yönergeler: Yatırımları İklim Dayanıklı Hale Getirmek” belgesi örnek verilebilir. Bu kılavuzun amacı, iklim değişikliği ile ilgili kamu, özel ve kamu/özel ortak yatırımlardaki iklim değişikliğinin etkileri kaynaklı kayıpların en aza indirilmesine yardımcı olarak daha sağlam yatırım projelerine ve nihayetinde daha dirençli ekonomilerin oluşması olarak belirtilmiştir. Ayrıca yatırımcıların yatırım projelerinin başarısını artırmalarına ve uzun vadeli sürdürülebilirliklerini sağlamalarına yardımcı olmak da hedeflenmektedir. Diğer bir deyişle; poje geliştiricileri, bu kılavuzu kullanarak, proje fon sağlayıcılarına/finansörlerine iklim uyum konusunun dikkate alındığını güçlü yön olarak göstermek için kullanabilirler.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

12.5.4. Diğer Sektörler ve Paydaşlarla Karşılıklı Bağımlılıklar

Bölgenin su bütçesi ve yeraltı ve yerüstü su tahsisinde önemli paya sahip tarım sektöründe iklim uyum bağlamında yapılacak planlamalar girdisi, tarımsal ve hayvansal ürünler olan bölgede faaliyet gösteren gıda sanayini doğrudan ilgilendirecektir. Mevcut ve projeksiyonlara göre beklenen iklim etkilerine göre tarımsal ürün profilinde yapılacak değişikliklerin bundan beslenen sanayi sektörü ile birlikte planlanması ve geçiş sürecine hazırlıklı olması gerekmektedir.

Kamu kurumları ve yerel yönetimlerin sanayi sektörü özelinde ekosistem hizmetlerine yönelik planlamalarına sektör temsilcilerini dahil etmeleri ve yalnızca bilgi verme amaçlı paydaş katılım süreçleri yerine karar alma aşamasında etkin olmaları sektörün bölgedeki sürdürülebilirliği için elzemdir. Aynı zamanda sektör birlikleri ve sivil toplum kuruluşlarının, sanayi sektörü özelinde, iklim uyum bağlamının tüm yönleri ile ele alınmasını ve uygulamalara yön vermesini sağlamak amacıyla teknik olarak uzmanlaşma yolunda ilerleyerek etkin birer oyuncu olmaları süreci önemli ölçüde destekleyecektir.

Paydaş katılımına dair küresel çapta iyi uygulamalar bulunmaktadır ancak ortak bir metodoloji ve/veya süreç yönetim sistematiği bulunmamaktadır. Konunun, toplumun ve bölgenin kendine özgü özelliklerine göre yapıları değişmekle birlikte başarılı paydaş katılım mekanizmalarının kamu otoriteleri tarafından motive ediliyor olması ortak ve belirleyici bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

12.5.5. Natech Risklerinin Değerlendirilmesi

Avrupa Birliği SEVESO II Direktifi ile uyumlu olarak hazırlanan Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması hakkında Yönetmelik kapsamında Muğla'da alt seviyeli altı adet endüstriyel kaza riski yüksek tesis bulunmaktadır. Bu tesisler öncelikli olmak üzere, iklim değişikliği tehlikeleri kaynaklı teknolojik kaza risklerinin değerlendirilmesi ve gerekli çalışmaların yapılması kayıpların önlenmesi için gerekli görülmektedir. Natech risklerinin değerlendirilmesi, daha güvenli ekipman ve sistemler gibi önleme ve azaltma önlemlerinin uygulanması, gelişmiş bildirim ve natech acil durum müdahale planlaması yapılması, natech hazırlık ve müdahale uygulamalarına işçilerin ve çevre halkın katılımının sağlanması ilk etapta önerilecek faaliyetler arasındadır.

12.5.6. İstişare Toplantılarının Sonuçları Işığında Eylem Önerileri

Proje kapsamında yapılan anket sonuçlarına göre öncelikli iklim tehlikeleri arasında ilk üç sırayı "orman yangınları", "kuraklık" ve "aşırı yağışlar" almaktadır.

Muğla'da sivil toplum örgütü ve kamu temsilcilerinden küçük bir grupta olabildiğince verimli bir tartışma ortamı yakalanmıştır. Ancak hiç sanayi tesisi temsilcisi olmaması tartışmaların benzer eksenlerde ve bakış açılarında ilerlemesine neden olan bir olumsuzluk olarak öne çıkmıştır. Kalkınma Ajansı da oturuma katılmamıştır.

İlin sanayi sektörü profili göz önüne alınarak; etkilenebilirliği yüksek ancak uyum kapasitesi görece düşük olarak yorumlanan madencilik sektörüne yönelik, rehabilitasyon ve doğaya yeniden kazandırma yükümlülüklerinin kontrolüne ilişkin göstergelerin eklenebileceği yönünde öneri gelmiştir.

Sektörel su tahsislerine yönelik olarak yapılacak izlemenin duyarlılık ve etkilenebilirliğe dair önemli doneler sağlayacağı belirtilmiştir.

Sanayi alt sektörlerinin ile ve ülkeye ekonomik katma değeri ile doğal kaynak kullanımının oranlarının izlenmesi ile iklim uyum boyutunu da içerecek şekilde ekonomik sektörel profil planlamasının daha sağlıklı yapılacağına altı çizilmiştir.

Uyum eylem planının kapsamı, hedefler ve eylemlere ilişkin tartışma bölümünde, öncelikli olarak iklim değişikliğinin sanayi sektörü üzerindeki etkileri ve uyum yaklaşımının özellikle tarıma dayalı sanayi alanında faaliyet gösteren küçük ve mikro ölçekli işletmelerde daha iyi anlaşılmasına, sektör birlikleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ve üreticiler bazında iş planları ve uygulamalarına dahil edilmesine yönelik bilgilendirme faaliyetlerinin gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Ayrıca bölgelere yönelik su rejimlerinin şekillendiği havza yönetim kurullarında, ildeki sanayi tesislerinin %40’ını oluşturan mikro işletmelerin de temsil edilmesi gerekliliği iklim değişikliği etkilenebilirlik ve risk analizlerinin politika boyutu açısından önemi ile vurgulanmıştır.

Aşağıda yer alan spesifik öneriler ve yorumlar da ilde yapılan toplantıda öne çıkmıştır:

- MUTSO web sitesinde yer alan COVID-19 pandemisine yönelik “kriz yönetimi” rehberlerinin iklim uyum ve afet yönetimi konularını içerecek şekilde genişletilmesi;
- AFAD’ın hazırladığı “İş Yerleri için Afet Farkındalık Eğitimi”nin MUTSO tarafından sanayi tesislerinin personeline iletilmesi, MUTSO web sitesinde bu konuda farkındalık yaratacak güncellemelerin yapılması;
- Proje kapsamında belirlenen göstergeler (yaşanan yangınların nedenleri ile öncelikli olarak gösterge no: 5, 6, 11, 12, 14, 158 kapsamında vaka analizi yaklaşımı ile de yürütülebilir) çerçevesinde bölgedeki sanayi kuruluşlarından veri toplanması ve verilerin analizi ile etkilenebilirlik durumunun belirlenmesi (veri toplanması aşamasını MUTSO koordine edebilir, analiz kısmı proje kapsamında yapılabilir);
- Üretim tesislerinin sahası içinde veya farklı lokasyonlarda yer alan kimyasal/hammadde/ürün depolarının yukarıda belirtilen değerlendirme kapsamına alınması;
- Sanayi tesislerinin mevcut lokasyonlarının gözden geçirilerek taşıma ihtiyacının belirlenmesi ve bundan sonraki planlamaların iklim tehlikeleri gözetilerek yapılması;
- İhracat yapan alt sektörlerin ayrıca ele alınması, etkilenebilirlik durumlarının (fiziksel, finansal, insan kapasitesi) ortaya konulması;
- Değerlendirmenin tedarik zinciri boyunca yapılabilmesi için diğer sektörlerde benzer çalışmaların yürütülmesi ve karşılıklı bağımlılık/etkilenebilirlik durumlarının ortaya konulması (örn: doğrudan tesis etkilenebilirlik bile karayolunun kapanması vb. nedenlerle ulaşım ile bağlantılı yaşanan sorunlar);
- Sanayi tesislerinin mevcut sigorta kapsamlarının değerlendirilmesi ve orta vadede prim artışı ve/veya sigortaya erişebilirlikte değişiklik olma durumlarının izlenmesi (Avustralya’da yaşanan yangın sonrası sigortacılar primlerini artırıp bazı bölgelerden çekilmişler);
- Mikro ve küçük ölçekli işletmeler özelinde bir değerlendirme yapılarak gerekli teknik ve finansal destek ihtiyacının ortaya konulması;
- Tesis bazlı alınacak önlemler ve uygulanacak eylemler ile ulusal bazda yürütülecek çalışma ve planlamaların uyumlu olmasının sağlanması için koordinasyonun sağlanması (tesis bazlı uyum eylemleri, ulusal eylemlerin çatısı altında olmazsa veya sadece tesis bazlı eylemler yürütülürse uyumsuzluğa/maladaptasyona neden olma riski vardır, örneğin yangına karşı alınan bireysel bir önlem, komşuların daha fazla etkilenebilirliğine neden olabilir);
- İşyeri Afet ve Acil Durum Planlarının gözden geçirilmesinin sağlanması, daha önce hazırlanmamış işletmelerin tespit edilmesi ve hazırlık için desteklenmesi, bu planların Muğla İl Afet Müdahale Planı ve Türkiye Afet Müdahale Planı ile uyumlu olmasının sağlanması.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

EK 1

Tablo 12-14: İklim ile ilgili Etmenler ve Tehlikelerin Kademeli Etkilerine Örnekler

İklim Tehlikeleri	Sonuç ve Kademeli Etki Örnekleri	İlgili Sistemler
Şiddetli rüzgarlar ve fırtınalar	<p>Uçan/düşen nesnelere, çöken yapılar ve trafik kazaları nedeniyle sağlık riskleri ve yaralanma veya ölüm,</p> <p>Su baskını,</p> <p>Hava, kara ve su dahil olmak üzere engellenen veya kapatılan trafik yolları,</p> <p>Yüksek dalgalardan kaynaklanan deniz taşıtı kazaları riski,</p> <p>Altyapı hasarı nedeniyle elektrik kesintisi riski; örneğin yer üstü elektrik tesisatı,</p> <p>Aşırı yüklenmeler/yüksek kullanım nedeniyle BT ve telekomünikasyon hizmetlerinde kesintiler,</p> <p>Aşırı hava koşulları, bunun sonucunda ortaya çıkan elektrik kesintisi, trafik ve ulaşım ile ilgili engeller nedeniyle sınırlı acil durum müdahale kapasitesi,</p> <p>Çöp ve molozla tıkanmış su yolları,</p> <p>Nesnelerin (iç veya dış) endüstriyel tesislere, boru hatlarına veya açık deniz platformlarına girmesine veya çarpmasına neden olan rüzgarların neden olduğu yangınlar, patlamalar ve tehlikeli maddelerin serbest bırakılması dahil endüstriyel kazalar,</p> <p>Rüzgâr ve hidroelektrik santrallerinde hasar,</p> <p>Tatlı suyun tuzlu su ile sızması, daha sık görülen aşırı hava koşulları, deniz seviyelerindeki artış ve rüzgâr düzenindeki değişikliklerin, içme suyu temini veya tarım için sulama suyu olarak kullanılmaz hale gelmesinin bir araya gelmesi nedeniyle su işlerini veya yeraltı suyunu etkilemesi,</p> <p>Ormanlık ve/veya rekreasyon/turizmde hasar,</p> <p>Şiddetli rüzgarlar nedeniyle liman kapanışları; deniz kurtarma için zorluk.</p>	<p>Sanayi ile ilgili olanlar</p> <p>Ulaştırma sektörü (kara, hava ve su)</p> <p>Güç sektörü</p> <p>Acil müdahale</p> <p>Ormanlık</p>
Aşırı yağış olayları ve seller	<p>Hava koşulları, arızalı sinyaller, derin sularda yürüyen veya yüksek nesnelere tırmanan insanlar, kanalizasyon yoluyla yüzey sularının kirlenmesi nedeniyle trafik kazalarından kaynaklanan sağlık riskleri,</p> <p>Altyapı ekipmanlarının hasar görmesi veya tahrip olması nedeniyle altyapı ile ilgili hizmetlerin aksaması,</p> <p>Drenaj ve atık su sistemleri üzerindeki yüksek basınçtan kanalizasyon sistemlerinin taşması ve yüzey taşması; atık su borularının tıkanması, bodrum katının taşmasına ve atık su arıtma ihtiyacının artmasına ve buna bağlı sağlık risklerine yol açması,</p>	<p>Halk sağlığı</p> <p>Ulaştırma sektörü (arazi)</p> <p>Enerji ve ısıtma</p> <p>Telekomünikasyon</p> <p>Atık yönetimi sektörü</p> <p>Acil müdahale</p> <p>İtfaiye</p> <p>Bina inşaatı</p> <p>Su yönetimi</p>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim Tehlikeleri	Sonuç ve Kademeli Etki Örnekleri	İlgili Sistemler
	<p>Kıyı kentlerinde deniz seviyesinin yükselmesi ile birlikte yoğun yağışlar nedeniyle kanalizasyon ve atıksu arıtma planlarına tuzlu su girişı, yoğun yağışların ayrıca kanalizasyon sistemlerine ve atıksu arıtma tesislerine girişine neden olması; bu nedenle su kalitesinin etkilenebilmesi,</p> <p>Altyapı hasarından kaynaklanan elektrik kesintileri; örneğın su girişinin şebekeye veya elektrikli ekipmana zarar vermesi,</p> <p>Elektrik kesintileri, özellikle ihtiyaç duyulan bir zamanda kurtarma hizmetlerini sınırlayan telekomünikasyon arızalarına yol açabilmesi; trafik ve ulaşım sorunları nedeniyle insanların çalışamaması veya okula gidememesi; hastanelerin (yalnızca kritik işlevleri sağlamak için çalışan jeneratörler) ve gerekirse tahliye merkezlerinin durumu ve sınırlı yeteneği de dahil olmak üzere, kriz zamanlarında temel toplumun nasıl organize edileceğine ilişkin iletişimdeki zorluklar,</p> <p>Su basan buhar kuyuları ve ısıtma boruları nedeniyle ısıtma veya sıcak su kesintisi,</p> <p>BT ekipmanlarının su ve nem hasarına bağlı olarak BT sistemlerinde ve cep telefonu şebekelerinde bozulma ve/veya elektrik yangınları,</p> <p>Su borularında sel nedeniyle hasar,</p> <p>Aşırı hava koşulları, bunun sonucunda ortaya çıkan elektrik kesintisi, trafik/ulaşım ile ilgili engeller nedeniyle sınırlı acil müdahale kapasiteleri,</p> <p>Deniz çöpü de dahil olmak üzere çöp ve enkaz ile tıkanmış su yolları</p> <p>Yol kenarları üzerindeki etkiler de dahil olmak üzere toprak erozyonu ve yüzey akışı,</p> <p>Artan yol aşınması ve bakım ihtiyacı,</p> <p>Alçak alanlardaki yerel sel baskınları, ağaç köklerinin su altında kalmasından kaynaklanan çamur kaymaları, sokakların su yollarına dönüşerek maddi hasara neden olması, heyelanlar,</p> <p>Plajların ve kıyı alanlarının kaybolması veya geri çekilmesinin turizm, yerel ekonomi ve yerel eğlence olanakları üzerinde ciddi sonuçları,</p> <p>Yaya ve karayolu trafiğinde tıkanıklık ve trafik kazaları,</p> <p>Doğal afetlerin tetiklediği teknolojik afetler (Natech), elektrik veya elektrikli ekipmana bağlı endüstriyel tesislerin kontrol odalarında su girmesi sonucu zarar görebilecek hasarlar, tek başına güç kaybının Natech'leri tetiklemesi,</p> <p>Tarım alanlarında durgun su,</p> <p>Böcek vektörleri, hayvanlar ve insanlar da dahil olmak üzere durgun su yoluyla yayılan hastalıklar, özellikle iklim</p>	<p>Arazi yönetimi</p> <p>Turizm ve rekreasyon</p> <p>Altyapı</p> <p>Tarım</p> <p>Tedarik zinciri</p> <p>Endüstriyel tesisler ve altyapı</p>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim Tehlikeleri	Sonuç ve Kademeli Etki Örnekleri	İlgili Sistemler
	<p>değişikliğinin birden çok etkeni (yağış, sıcaklık ve ekosistemlerin tahribi) altında; potansiyel salgınlar,</p> <p>Yerel altyapıya (kamu ve özel) verilen hasar ve bu hasarın tedarik zincirlerinde aksamalara neden olması (potansiyel küresel sonuçlar),</p> <p>Hasarın boyutuna bağlı olarak hareketlilik ve potansiyel olarak turizmdeki aksaklıklar,</p> <p>İnsan sağlığı risklerine yol açan sel nedeniyle eski kimyasal toksik depolama alanlarının bozulması; örneğin, nüfusun yeterli bir bölümünde çok ciddi hastalıklara neden olan zehirli su alımı,</p> <p>Hasarlı santral, insan hayatını ve sağlığını tehdit eden sağlık sisteminin uzun süreli kesintiye uğramasına ve arızalanmasına neden olması,</p> <p>Sel nedeniyle bozulan yiyecekler ve bunun sonucunda doğrudan ve dolaylı büyük ekonomik kayıplar.</p>	
Yağış miktarında artış	<p>Artan yağmur nedeniyle artan yeraltı suyu seviyeleri kaynaklı yollarda hızlanan sırt büyümesi ve yolların yük kapasitesinin azalması,</p> <p>Artan su seviyesi nedeniyle artan liman taşkınları ve dolayısıyla liman kapanışları,</p> <p>Topraktaki suyun artması elektrik için topraklama kablolarına zarar vermesi.</p>	<p>Ulaştırma sektörü (kara)</p> <p>Güç ve ısıtma</p> <p>Telekomünikasyon</p> <p>Ormancılık</p>
Kış mevsiminde aşırı yağış, kar fırtınası	<p>Güçlü bir fırtına durumunda, çok sayıda elektrik şebekesi şirketini geniş bir alanda elektriksiz bırakabilecek, devrilmiş ağaçlardan veya dolu kardan kaynaklanan elektrik kesintileri, ısıtma için elektriğin gerekli olduğu kış aylarında günlerce veya haftalarca elektrik kayıplarına neden olması,</p> <p>Elektrik güç sistemlerine ve elektrik kaynaklarına yönelik tehditler,</p> <p>Kar yağışının binalarda oluşturduğu tehlikeler,</p> <p>Kar çığları dahil ikincil tehlikeler,</p> <p>İlkbaharda eriyen kardan kaynaklı sel,</p> <p>Çok miktarda ıslak kar nedeniyle ormanlarda hasar.</p>	<p>Ulaştırma sektörü (arazi)</p> <p>Güç ve ısıtma</p> <p>Telekomünikasyon</p> <p>Ormancılık</p>
Fırtınalar	<p>Hizmetlerin kesintiye uğramasına yol açan ulaşım ve enerji altyapısında hasar,</p> <p>Ormanlar da dahil olmak üzere bitki örtüsüne zarar,</p> <p>Çöken yapılar veya uçan cisimler dahil olmak üzere mülke verilen hasar,</p> <p>Uçan veya düşen nesnelere ve çöken yapılardan kaynaklanan sağlık etkileri ve ölümler,</p> <p>Kıyı erozyonu ve kıyı taşkınlarını içeren hızlandırılmış kıyı süreçleri,</p>	<p>Ulaştırma sektörü</p> <p>Enerji sektörü</p> <p>Toplum</p> <p>Ormancılık</p>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim Tehlikeleri	Sonuç ve Kademeli Etki Örnekleri	İlgili Sistemler
	Yukarıdakilerin hepsinden kaynaklanan ekonomik kayıplar.	
Aşırı sıcaklar	Isı bozulmasından etkilenen demiryolu hatları gibi ulaşım altyapısında hasar, Sunucular ve veri işleme merkezleri gibi kritik altyapının işlevselliğinin bozulması, soğutmayla ilgili sorunlar, Güneş enerjisi üretim verimliliği azalması, Hayvanlar arasında artan ölüm oranı, hayvanlar arasında artan enfeksiyonlar.	Ulaştırma sektörü Tarım Enerji sektörü Kritik altyapı
Aşırı soğuklar	Soğuk havalarda can kaybı ve binalarda meydana gelen hasar, Elektrik tedarikinde, yakıt tedarikinde kesintiler, gaz tedarikinde kısıtlamalar, telekomünikasyon sistemlerinin bozulması.	Binalar Enerji temini İç nakliye zorlukları Ulaşım
Daha sık sifıra yakın sıcaklık geçişi	Erime donma döngülerinin yüksek sıklığı nedeniyle yollarda hasar (yollarda artan delikler) ve aşınmış kaplamalar, Yol üst yapılarında artan hasar, kaplamaların aşınması, kış bakımının zorlukları nedeniyle yol bakımında daha fazla kaynak gerekliliği.	Ekosistem Halk Sağlığı Ulaşım sistemleri Enerji Sistemleri
Ortalama sıcaklık artışı (su ve hava)	Zemin donunun azalması nedeniyle yolların hasar görmesi (taşıma kapasitesini bozan), Zemin donunun azalması nedeniyle ağaçların hasara maruziyeti artması, hasarlı ağaçların düşmesi ve ulaşım yollarının yanı sıra elektrik beslemesinin de bozulması, Özellikle sudaki Azot ve Fosforlu besinlerin kombinasyonunda, daha yüksek yaz hava sıcaklıkları ve artan su sıcaklığı nedeniyle su kullanımıyla ilgili sağlık riskleri ve eğlence amaçlı su kullanımında sınırlamalar oluşturması, dolayısıyla yerel turizme dayalı ekonominin yanı sıra rekreasyonun da olumsuz etkilenmesi, Soğutma santralleri için ihtiyaç duyulan suların sıcaklıklarının artması nedeniyle elektrik kesintisi, Kış aylarında azalan buz örtüsü dönemleri artan kış suyu deşarjları ile birleştiğinde nehir yataklarının erozyon potansiyelini artırması ve kış mevsiminde daha büyük tortu yükleri ile sonuçlanması.	Ekosistem Yerel ekonomi Yerel rekreasyon, turizm Halk sağlığı Ormancılık Ulaştırma sistemleri
Kuraklık	Ekinlerin yok olmasına ve yerel gıda krizine neden olabilecek tarım üzerindeki olumsuz etkiler (ürün kayıpları), Ormancılık üzerindeki olumsuz etkiler, Hava kirliliğini ve nehirlerdeki ağır metal konsantrasyonunu artıran orman yangınları ve turbalık yangınları riskini artırmak,	• Tarım •Ormancılık • Elektrik üretimi • Toplum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim Tehlikeleri	Sonuç ve Kademeli Etki Örnekleri	İlgili Sistemler
	<p>Evsel ve endüstriyel kullanım için su temini üzerindeki etkilerin, hidroelektrik enerji üretimini ve ayrıca daha uzun süreli kuraklık durumunda ulusal şebekede güç kontrolü olanaklarını olumsuz etkilemesi,</p> <p>Isı dalgalarının büyüklüğünü artıracak düşük toprak nemi durumları yaratması.</p>	
Sınırötesi Kademeli Etki Örnekleri		
Aşırı hava olayları	<p>Ulaşım altyapısının zarar görmesi, büyük mahsul kayıpları, haşerelerin varlığı, tarımda verimliliğin azalması nedeniyle küresel gıda arzının azalması,</p> <p>Altyapının zarar görmesi nedeniyle petrol, gaz ve diğer endüstriyel girdiler gibi kritik ürünlerin çıkarılması, üretilmesi ve yurtdışına taşınmasında zorluklar,</p> <p>Küresel finansal piyasaları ve dolayısıyla küresel finansal akışların bozulması (yatırımlar, bir ülkeden diğerine havaleler veya sigorta); örneğin, aşırı hava olaylarına sıklıkla maruz kalan bir ülkenin, yüksek riskli olarak algılanması dolayısıyla ekonomisini yeniden inşa etmek için uluslararası özel yatırım veya sigorta sağlamada zorluk çekmesi,</p> <p>Bazı varlıklar sigortalanamaz hale gelebileceğinden, artan sigorta primleri ve azalan teminat/uygunluk durumu,</p> <p>Sigorta şirketlerinin sigorta kapsamını genişletmesi veya yeni ürünler yaratması,</p> <p>Ekonomik şoklar, artan yoksulluk, bölgesel istikrarsızlıklar ve kitlesel göç,</p> <p>Küresel olarak artan gerilim, iklim değişikliğine bağlı küresel toplumsal huzursuzluğun yarattığı silahlı çatışma riskinin artması.</p>	<p>Toplu taşıma</p> <p>Gıda sistemleri</p> <p>Toplum – yerel olarak</p> <p>Toplum - küresel</p> <p>Finansal piyasalar/akışlar</p> <p>Sigorta</p> <p>Altyapı</p>
Sıcaklık, yağış değişimi ve arazi kullanımı değişikliklerinin kombinasyonu	<p>İklim değişikliğinden kaynaklanan hastalıkların yayılmasında artış, küresel hareketlilik nedeniyle hastalıkların, ekonomik olanlar da dahil olmak üzere toplumsal etkilerini de dağıtan uluslararası salgınlar ve pandemiler haline gelebilmesi dolayısıyla insanların hareketliliğine dayanan turizm endüstrisini de etkilenmesi,</p> <p>İnsan veya hayvanlardan yayılan hastalıkların neden olduğu salgınlar ve pandemiler nedeniyle mali sonuçlar ve etkilenen toplumsal işleyiş,</p> <p>İklim değişikliğinin neden olduğu arz boşluklarından etkilenen tedarik zincirleri gibi küresel ağlar aracılığıyla önemli ekonomik etkiler,</p> <p>Hayvan ve bitki hastalıkları veya kuraklık gibi tarım üzerindeki diğer olumsuz iklim etkileri nedeniyle mahsullerin ortadan kaldırılması ve yerel gıda krizi,</p>	<p>Sağlık sistemi</p> <p>Küresel ticaret</p> <p>Turizm/seyahat</p> <p>Tarım</p> <p>Kritik altyapı ve diğer hizmetler</p>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

İklim Tehlikeleri	Sonuç ve Kademeli Etki Örnekleri	İlgili Sistemler
	<p>İklim değişikliğinin uluslararası tedarik zincirlerine zarar vermesi veya kitlesel göç nedeniyle kamu sektörü ekonomisi üzerindeki artan yük,</p> <p>İklim değişikliğine bağlı su kıtlığı ve üretim yöntemleri ile ticaret modellerindeki değişiklikler nedeniyle gıda kaynaklı hastalık riskinin artması.</p>	





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 12

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019) 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2020) Muğla İli 2019 Çevre Durum Raporu

Elisabeth Krausmann, Serkan Girgin, Amos Necci, (2019) Natural hazard impacts on industry and critical infrastructure: Natech risk drivers and risk management performance indicators, European Commission Joint Research Centre (JRC), Ispra, Italy

European Commission (2012) Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances

European Commission (2012) Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient - Non-paper, European Commission Directorate-General Climate Action

European Union Civil Protection and Humanitarian Aid (2020) Overview of climate risk drivers, hazards and consequences- CASCADE project: Community Safety Action for Supporting Climate Adaptation and Development

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety, Germany (2015) Precautions and Measures against the Hazard Sources Wind, Snow Loads and Ice loads

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety, Germany (2011) Technical Rule on Installation Safety: Precautions and Measures against the Hazard Sources Precipitation and Floods, Short Version

G.Sönmez, Z.Yiğit Avdan (October 2020) Major Industrial Accidents and Their Environmental Impacts, Conference Paper

Güney Ege Kalkınma Ajansı (2012) Güney Ege Bölgesinde Madencilik Sektörüne Sağlanan Destekler Bilgi Notu

Güney Ege Kalkınma Ajansı Muğla Yatırım Destek Ofisi (2017) Muğla Organik Tarım Yatırım Raporu

Güney Ege Kalkınma Ajansı Muğla Yatırım Destek Ofisi (2018) Muğla İli Yatırım Destek Ve Tanıtım Stratejisi 2017-2023

Güney Ege Kalkınma Ajansı Muğla Yatırım Destek Ofisi (2019) Muğla Tarım ve Hayvancılık Sektörü Yatırım Olanakları

Güney Ege Kalkınma Ajansı Muğla Yatırım Destek Ofisi (2019) Muğla Yaş Meyve Sebze Sektörü Hedef Pazar Araştırması Raporu

Güney Ege Kalkınma Ajansı Muğla Yatırım Destek Ofisi (2019) Muğla Yatırım ve İş Ortamı

Krausmann, E. (2016) Natech accidents - an overlooked type of risk? Loss Prevention Bulletin, vol. 250. Institution of Chemical Engineers, United Kingdom

Muğla Büyükşehir Belediye Başkanlığı (2021) Afet Ve Acil Durum Planı

Muğla Ticaret ve Sanayi Odası (2020) Faaliyet Raporu

Muğla Ticaret ve Sanayi Odası (2016) Muğla İli İmalat Sanayi Envanteri

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Muğla Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü (2020) Muğla İl 2019 Sanayi Durum Raporu



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

S. Rufat, E. Tate, C.G. Burton, A. Sayeed Maroof (2015), Social vulnerability to floods: review of case studies and implications for measurement, International Journal of Disaster Risk Reduction 14

TCFD (2016) Phase I Report of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures

TÜİK İstatistikleri

UNISDR (2017) Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment, Hazard Specific Risk Assessment

World Bank (2010) Social Dimensions of Climate Change Equity And Vulnerability In a Warming World

WWF The Baia Mare Task Force (2000) Report of the International Task Force for Assessing the Baia Mare Accident, International Task Force for Assessing the Baia Mare Accident

UNISDR (2017) Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment Hazard Specific Risk Assessment: Natech Hazard and Risk Assessment





ULAŞIM İLETİŞİM

iklime uyum



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13. ULAŞIM VE İLETİŞİM

13.1. Muğla İlinde Bölgesel Ulaşım, Kentiçi Ulaşım, İletişim

13.1.1. Bölgesel Ulaşım

Muğla ili karayolu ağı açısından zengin bir altyapıya ev sahipliği yapmakta olup, konumu nedeniyle deniz ulaşımı olanaklarını da barındırır; ayrıca il sınırları içinde iki adet havaalanı bulunan bir ildir. Karayolları ağı açısından ilin büyük kısmı, İzmir ilini merkez alan Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü sınırları içinde olmakla beraber (Şekil 13-1), Dalaman ve Fethiye gibi ilin güneydoğusunda yer alan kısımları Antalya'yı merkez alan 13. Bölge Müdürlüğü sınırları içindedir (Şekil 13-2).

İl sınırları içindeki karayolu ağı ise 964 km uzunluğundadır (Şekil 13-3). Bu yol ağının 448 km'si (%46) bölünmüş yoldur. Yol ağının üstyapısının 404 km'si (%41,9) Bitümlü Sıcak Karışım Kaplamalı, 545 km'si (%56,5) Sathi Kaplamalı yol olup, 16 km'si ise stabilize yollardır (Ulaştırma ve Haberleşme Bakanlığı, 2019).



Şekil 13-1. Muğla İlinin Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü Sınırları İçinde Kalan Kısımındaki Karayolları Ağı



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



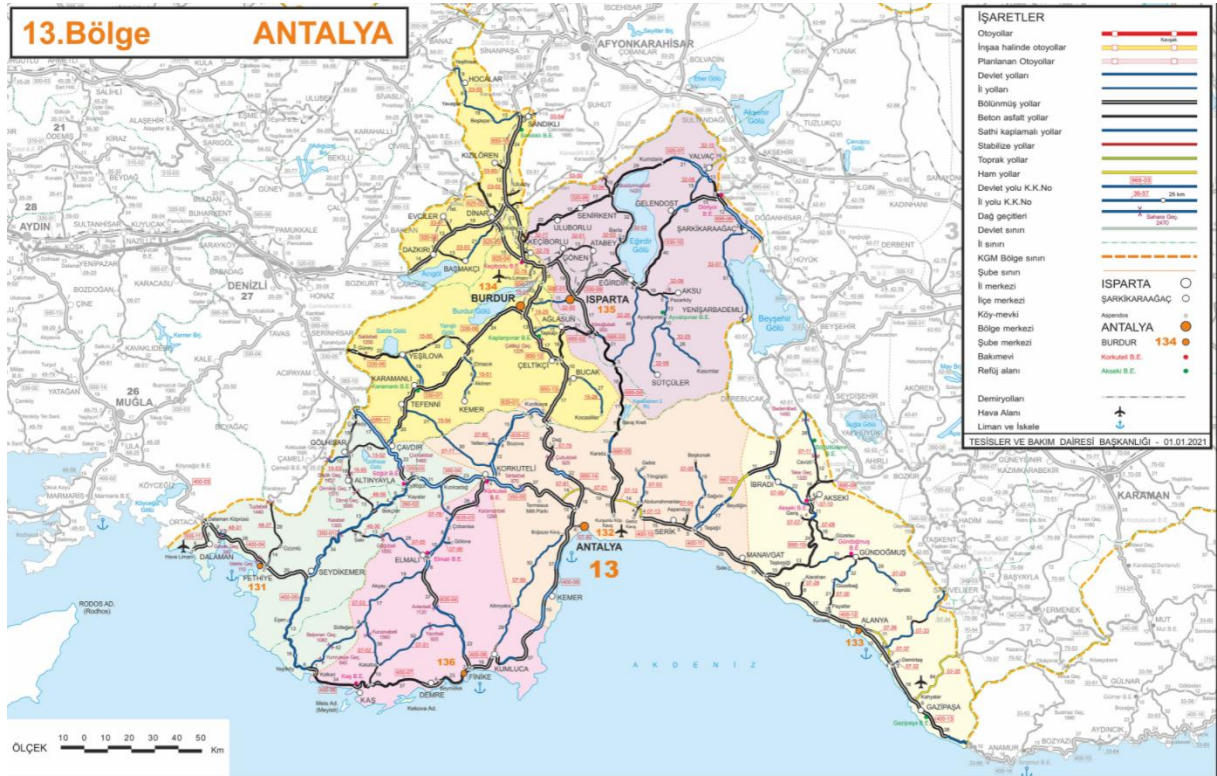
İklim Uyum



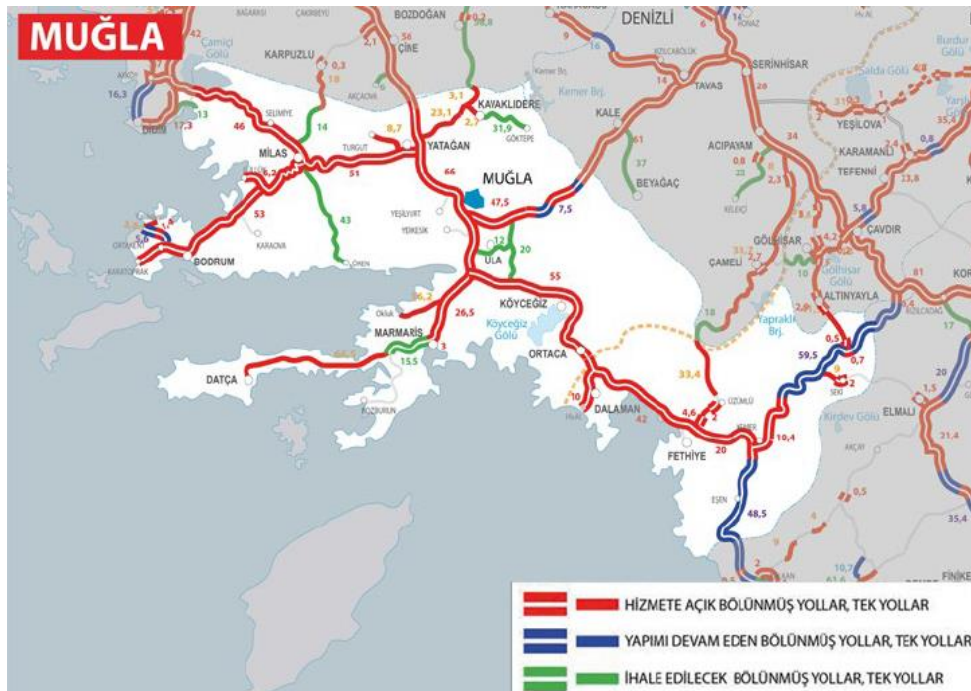


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-2. Muğla İlinin Karayolları 13. Bölge Müdürlüğü Sınırları İçinde Kalan Kısımındaki Karayolları Ağı



Şekil 13-3. Muğla İli Karayolları Ağı

Karayolu erişimi açısından görece yüksek hizmet kalitesi sunan bölünmüş yollar ilin Merkez ilçesi Muğla'ya erişim sağladığı gibi, Milas, Bodrum, Yatağan, Marmaris, Köyceğiz, Ortaca, Dalaman, Fethiye



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ilçelerine de erişim sağlamaktadır. İlçeler açısından bu son derece önemli bir erişilebilirliktir. Muğla ilinin turizme dayalı ekonomik ve mekânsal gelişimine koşul olarak anılan ilçelerin büyük çoğunluğu Muğla merkez ilçeyi bile geçen bir nüfus ve mekânsal büyüme sürecinden geçmiştir. Pek çok ilimizdeki tablodan farklı olarak, Muğla ilinde nüfusu ve mekânsal büyüklüğü görece fazla olan bir merkez ilçe, bunun çevresinde ise kırsal ve yarı kırsal diğer ilçelerden oluşan bir yerleşim dokusu söz konusu değildir. Bundan çok daha farklı biçimde, her biri nüfus ve mekânsal büyüklük olarak birbirine benzer durumda olan çok sayıda ilçenin oluşturduğu çok-merkezli (*polycentric*) bir yerleşim dokusu bulunmaktadır.

Muğla ilinde demiryolu altyapısı bulunmamaktadır. Bununla beraber Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan 2019 tarihli Muğla Raporunda Türkiye’de üretilen “feldspat” maddesinin %95’inin Aydın ili Çine ilçesi ve Muğla ili Milas ilçesi arasındaki dağlık bölgeden çıkarıldığı belirtilerek Çine ilçesinde yoğun olarak üretilen maddenin ekonomik şekilde taşınarak maliyetin düşürülmesi ve ihracat üstünlüğü elde edilebilmesi bakımından Muğla-Güllük’ün Aydın-Çine üzerinden mevcut demiryolu ağına bağlanması yönünde bir etüd projeden bahsedilmektedir (Şekil 13-4). 159 km çift hat ve elektrikli-sinyalizasyonlu olarak uygulama projelerinin hazırlandığı belirtilen proje yük taşımacılığı için düşünülmekte olsa da böyle bir altyapının oluşturulması yolcu taşımacılığında da bir potansiyel sunabilecektir.



Şekil 13-4. Aydın-İzmir Konvansiyonel Hattına Bağlanması Yönünde Etüd Projesi Olan Güllük-Çine Hattı

Böyle bir projenin Milas ilçesine bağlı olan Güllük Limanını da ön plana çıkartacağını belirtmek gerekir. Bölge’deki deniz sınır kapıları olarak Bodrum, Marmaris, Datça, Fethiye, Güllük ve Kuşadası Limanlarına demiryolu erişim olanağı ve dolayısıyla demiryolu-liman entegrasyonu bulunmamakta olup, bölge içinden limanlara erişim karayoluyla sağlanmaktadır. Muğla, Aydın, Denizli illerini kapsayan Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA) tarafından 2023 hedef yılı için hazırlanan Bölge Planında ise ulaşım türleri arasındaki birim taşıma maliyetleri düşünüldüğünde karayoluyla taşımının özellikle ağır tonajlı yükler için verimlilik açısından uygun olmadığı belirtilmekte; bölgede elleçlenen yük miktarlarında ilk sırayı Güllük Limanının aldığı vurgulanmakta; mermer, çimento ve feldspat ihracatının yapıldığı limanın demiryolu bağlantısı bulunmamakla beraber Aydın-Çine-Yatağan-Güllük liman bağlantısı demiryolu projesinin hayata geçirilmesi stratejisi desteklenmektedir (GEKA, 2014). Bu farklı kurumların Güllük Limanı ve demiryolu bağlantısına ilişkin plan stratejileri bu ulaşım altyapı alanını Muğla ili içinde önemli bir konuma getirmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yukarıda sözü edilen plan belgesinde de vurgulandığı üzere Muğla ili denizyolu taşımacılığı, limanlar ve kıyı taşımacılığı açısından stratejik önemi ve potansiyeli yüksek olan bir konumdur. Buna rağmen bölge içinde Bodrum-Datça Feribotu dışında denizyolu ulaşımı bulunmamaktadır (GEKA, 2014). Bölgeden yakın mesafedeki Yunan adalarına feribot seferleri turizm sezonu boyunca yapılırsa da bölge içinde kendi kıyı yerleşimlerimiz arasında böyle hizmetler geliştirilmemiştir. Kıyı yerleşimlerle Çeşme, Kaş, Kalkan gibi ilçeler arasında denizyolu ulaşımının artırılması hedefleri anılan Bölge Planında vurgulansa da bu yönde bir gelişme olmamıştır.

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’nın Turizm Kıyı Yapıları Master Planı Çalışması sonuç raporuna göre, 2009-2030 yılları arasında Türkiye’de turizmin geliştirileceği noktalar arasında, Bodrum, Marmaris ve Fethiye Limanları yer almakta olup, Muğla ili Türkiye’de bu statüdeki sekiz uğrak limandan üçüne ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca yine GEKA Bölge Planına göre, Güney Ege Bölgesinde işletilen yat limanı, yanaşma ve çekek yerleri ülkedeki toplam kapasitenin %53’üne, karadaki kapasitenin de %59’una sahiptir.

Deniz Ticaret Odası internet sitesinde verilen bilgilere göre gerçekten de sadece Muğla ilinde 20 adet marina ve yat-çekek yeri bulunmakta olup, bunlara Belediye liman işletmeleri de eklendiğinde rakam 30’ları bulmaktadır. Bu bilgilere göre hazırlanmış olan ve Şekil 13-5’te verilen harita Muğla ilinin marina altyapısı açısından tüm ülke içindeki önemine ve konumuna işaret etmektedir. Bu mevcut marinalara ilaveten Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından Dalaman, Datça ve Milas-Ören’de planlanan marinalar da bulunmaktadır.



Şekil 13-5. Türkiye’de Yat Limanları (Marinalar)

Kaynak: (Milliyet, n.d.) ve (htt) (Türkiye’deki Marinalar, 2021)

Bölgedeki bu yat limanı yoğunluğuna rağmen anılan Bölge Planı belgesinde, yurtdışı örnekleriyle kıyaslandığında deniz yapılarında altyapı eksiklikleri bulunduğu da belirtilmektedir. Söz konusu plan belgesine göre yat limanları kapasitesi yurtdışıyla karşılaştırıldığında hala yeterli düzeyde değildir. Ancak bölgedeki ekolojik dengeler bozulmadan ve doğal değerler korunarak yeni kapasite yaratılması da son derece önemlidir.

GEKA Bölge Planında ayrıca, Bodrum-Kaş ve Çeşme-Bodrum bölgelerinin yat trafiği açısından oldukça yüksek değerlere sahip olduğu vurgulanarak, yat turizmi yanı sıra bölgedeki kıyı yerleşimlerle Çeşme,



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kaş, Kalkan gibi yerleşimler arasında deniz ulaşım imkânlarının artırılması ve kıyı taşımacılığının geliştirilmesine yönelik çalışmaların teşvik edilmesi öngörülmüştür. Bunların yanı sıra Datça’ya ulaşımın karayolu ve havayolu ile etkin şekilde sağlanamamasından dolayı denizyolu ulaşımı konusunda çeşitli düzenlemelere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır.

Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan Muğla Ulaşım Ana Planında da bu konuya ilişkin olarak kıyı ilçelerin deniz yolu ulaşımı altyapısı açısından gelişmiş olmalarına karşılık bu altyapının kullanımının ulaşım ağırlıklı olmadığı ifadesine yer verilmiştir. Farklı kapasite ve özelliklere sahip deniz tesislerinin yerli ve yurt dışından gelen yatlara, günübirlik tur teknelerine, yolcu motorlarına, balıkçı teknelerine, yük teknelerine, yolcu ve yük gemilerine ve kurvaziyerlere kadar değişen farklı büyüklük ve amaçlara hizmet ettiği; denizyolu ulaşım altyapısının Muğla genelinde ulaşım amaçlı kullanım oranlarının mevcut kapasite ve hareketlerin sadece küçük bir bölümünü oluşturduğu vurgulanmıştır. Yerleşimler arasındaki ulaşım ihtiyacının karşılanmasında etkin olarak kullanılmayan denizyolu altyapısının, ağırlıklı olarak yatların mevsimlik ve kışlık bağlama hizmetleri için kullanılmakta olduğu, ulaşımdan daha çok üst gelir grubunun deniz ilgisinin gerektirdiği bir park alanı olarak hizmet verdiği eleştirisi getirilmiştir.

Dolayısıyla hem GEKA tarafından hazırlanan Bölge Planında hem de Büyükşehir Belediyesinin Ulaşım Ana Planında deniz ulaşımının geliştirilmesi önemli bir stratejidir. GEKA tarafından geliştirilen bölgesel mekânsal gelişme şeması Şekil 13-6’da verilmektedir. Feribot hatlarıyla deniz ulaşımıyla kıyı yerleşmeler arasında erişim olanaklarının artırılması konusu bu şemada vurgulu biçimde görülmektedir. Ayrıca Aydın-Çine-Yatağan-Güllük demiryolu bağlantısı ve Güllük liman entegrasyonu önerisi Güllük’te lojistik merkez önerisiyle desteklenmiştir. Muğla ilinin bulunduğu güney kesim turizm sektörünün ağırlıklı olduğu bir alt-bölge olarak gelişimine devam ederken, tarım odaklı gelişme Muğla ili doğusunda iç bölgelerde önerilmiş; il sınırları içinde Güllük ile beraber Milas ve Yatağan sanayi koridoru önerilen eksen içinde yer almıştır.

Karayolu bağlantısı olarak Muğla ilinin en ağırlıklı ulaşım ekseninin Denizli üzerinden geçen koridor olarak devam edeceği görülmektedir. Bu bölge için otoyol önerisi Bölge Planına işlenmiştir ancak güzergâh itibarıyla Muğla iline etkisi sınırlıdır.

Muğla ilinde iki adet havaalanı bulunması daha önce belirtildiği gibi bu il için önemli bir ulaşım öğesidir. Milas-Bodrum Havaalanı 1997 yılında; Dalaman Havaalanı ise 1981 yılında hizmete girmiştir. Milas-Bodrum Havaalanı Muğla şehir merkezine 75 km mesafede; Dalaman Havaalanı ise 94 km mesafededir (Şekil 13-7). Her iki havaalanında da dış hat seferleri yapılmakta olup, hava hudut kapısı özellikleri bulunmaktadır.

Milas-Bodrum Havaalanı 3000x45 m ve 2940x45 m ebatlarında 2 adet pist, 83 uçak park yeri olan apron ile 5.000.000 yolcu/yıl kapasiteli 95.927 m² dış hatlar terminal binası, 2.600.000 yolcu/yıl kapasiteli 14.686 m² iç hatlar terminal binası ve 1256 araçlık otopark bulunmaktadır.

Dalaman Havaalanında 3000x45 m boyutlarında pist ve paralel taksi yolu, 57 uçak park yeri olan 2 adet apron ile 5.000.000 yolcu/yıl kapasiteli 118.866 m² iç hatlar terminal binası, 5.000.000 yolcu/yıl kapasiteli 125.540 m² dış hatlar terminal binası ve 411 araçlık otopark bulunmaktadır.

2019 yılı sonu verilerine göre, 2019 yılında uçak trafiği Dalaman Havaalanında 42.521, Milas-Bodrum Havaalanında 34.974 olarak gerçekleşmiş; toplam yolcu sayısı Dalaman Havaalanında 4.858.379; Milas-Bodrum Havaalanında 4.344.767 olmuştur. 2019 yılında, iç hat ve dış hat toplamı tüm yolcu taşımalarda Dalaman Havaalanı ülkede sivil hava ulaşımına açık 55 havalimanı arasında 7. sırada; Milas-Bodrum Havaalanı 8. sıradadır. Sadece iç hat yolcular incelendiğinde Milas-Bodrum Havaalanı 8. sıradayken Dalaman Havaalanı 12. sıradadır. Bu durum Milas-Bodrum Havaalanının yerli turist trafiği açısından ağırlıklı konumunu, Dalaman Havaalanının ise uluslararası turizm açısından yerini göstermektedir.



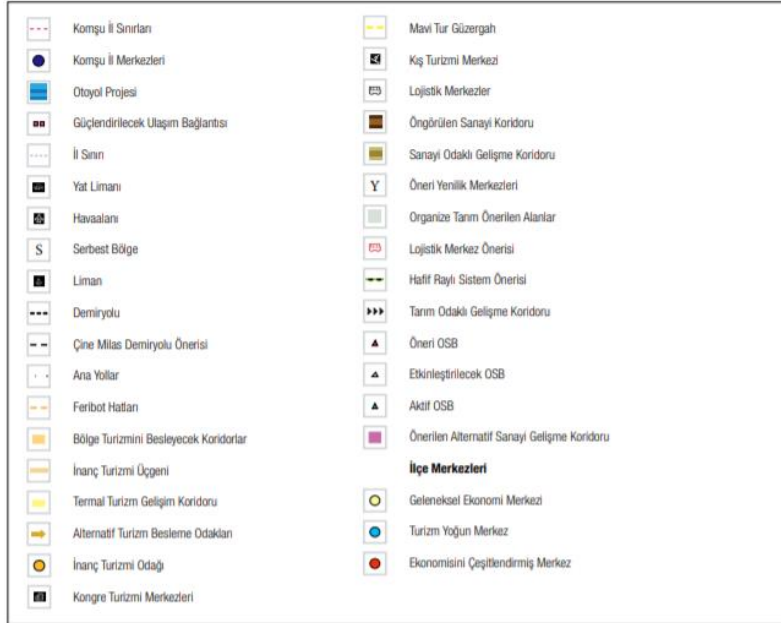
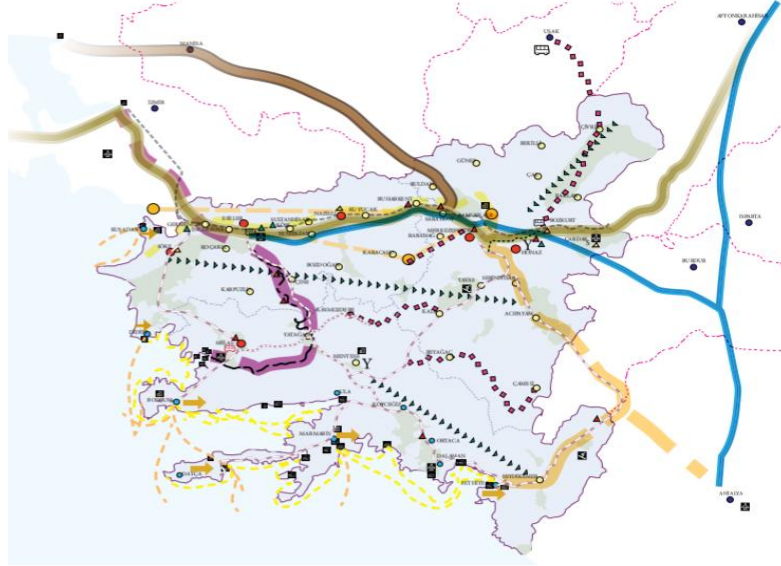


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Dalaman konumu itibarıyla Marmaris, Fethiye, Kaş, Kalkan gibi turizm bölgelerine de erişim olanağı sağladığından uluslararası turizmde önemi bir kapıdır.

Yük taşımada ise 2019 yılında, iç hat ve dış hat toplamı tüm yük taşımalarda Dalaman Havaalanı ülkede sivil hava ulaşımına açık 55 havalimanı arasında 6. sırada; Milas-Bodrum Havaalanı yine 8. sıradadır. Sadece iç hatlardaki yük taşıma incelendiğinde Milas-Bodrum Havaalanı 8. sıradayken Dalaman Havaalanı 11. sıradadır.



Şekil 13-6. Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA) tarafından Hazırlanan mekânsal Gelişim Şeması



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-7. Bodrum-Milas ve Dalaman Havalimanlarının Konumu (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

GEKA Bölge Planında bölgesel ulaşım konularının yanı sıra kent içi ulaşımına ilişkin olarak da “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 sağlanacaktır” ifadesi de yer almaktadır. Kentsel ulaşımına ilişkin konular aşağıda bölümde ele alınmaktadır.

13.1.2. Kent İçi Ulaşım

Daha önce belirtildiği üzere Muğla ilinin yerleşme deseni pek çok ilimizde görünenden farklıdır. Muğla ilinde hem merkezde hem çevre ilçelerde kentleşme süreçleri yoğun olup, nüfus gelişimi ve mekânsal büyüklükler de merkezden dışarıya doğru azalan bir eğilim izlenmektedir. Muğla merkez ilçe olarak Menteşe bir idari merkezdir: merkezi ve yerel yönetime ilişkin idari yapılarla beraber üniversite ana kampüsüne ve devlet hastanesine ev sahipliği etmektedir. Ancak gerek üniversite fakülteleri gerekse devlet hastaneleri artık nüfusu yüksek olan çevre ilçelerde de yer almaktadır. Bu durum merkez ve çevresindeki ilçelerin birbirine benzer büyüklükte (hatta merkezden daha büyük) nüfus ve mekânsal gelişme sergilediği, çok-merkezli (*polycentric*) bir yerleşim sistemi yaratmıştır.

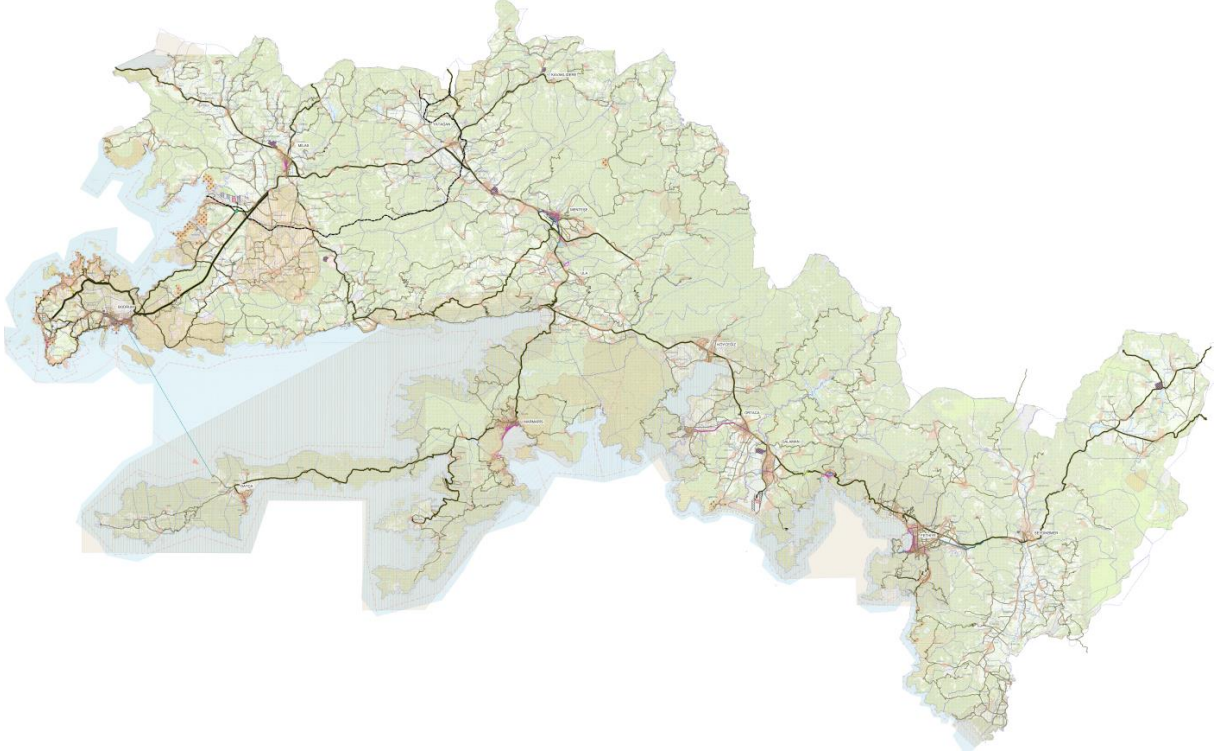
Şekil 13-8’de verilen ve Muğla Ulaşım Ana Planından alınmış olan şema, ildeki çok-merkezli yerleşme desenini göstermektedir. Büyükşehir Belediyesinin bulunduğu Menteşe’nin 2017 yılı nüfusu 109.979, nüfusu en yüksek ilçe belediyeleri olarak Bodrum nüfusu 164.158, Fethiye nüfusu 153.963, Milas nüfusu 136.162, Marmaris nüfusu 91.871’dir. Görece nüfusu düşük olan ilçelerde bile 40.000 ile 60.000 arası nüfuslar söz konusudur. Nüfusu en düşük ilçeler olan Kavaklıdere’de 10.780, Datça’da 20.799 kişi yaşamaktadır.



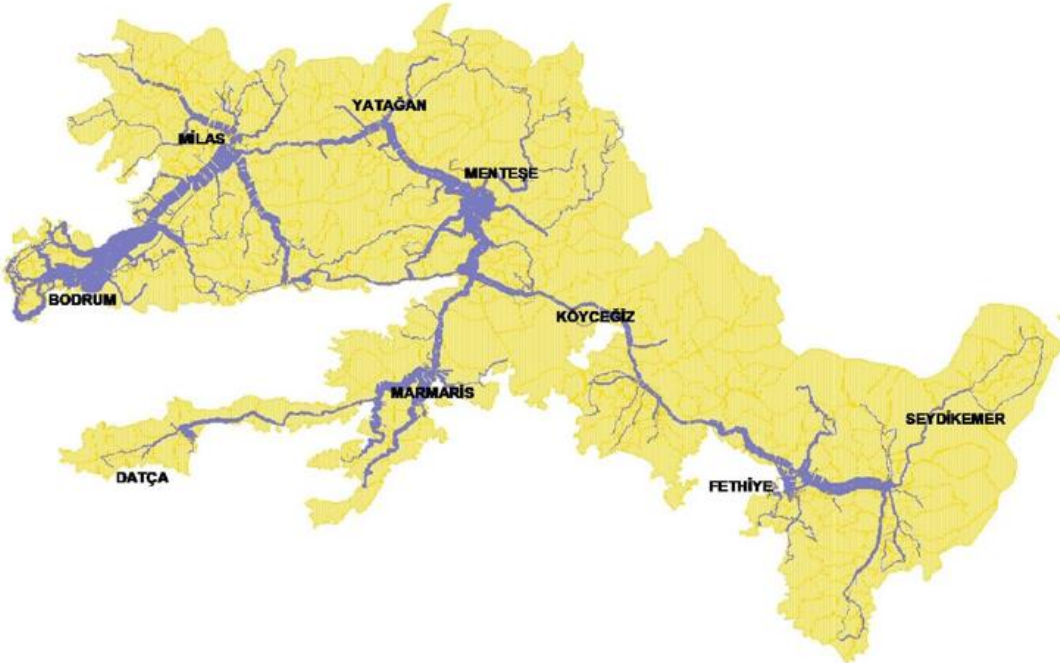


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-9. Ulaşım Ana Plan Paftası (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)



Şekil 13-10. Muğla İli Toplu Taşıma Hatları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

İl düzeyindeki bu genel şemanın yanı sıra, daha önce belirtildiği üzere her bir ilçenin kendi içinde de ulaşım sisteminin planlanması, bu kapsamda toplu taşıma sisteminin planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Her bir ilçenin iç dinamikleri, özellikleri, mekânsal büyüklükleri ve dolayısıyla yolculuk



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

mesafeleri farklı olduğu için toplu taşıma sistem özellikleri de farklıdır. Aşağıda bu farklılığın anlaşılması için Bodrum toplu taşıma hat güzergahları (Şekil 13-11), Fethiye toplu taşıma hat güzergahları (Şekil 13-12), Menteşe toplu taşıma hat güzergahları (Şekil 13-13 ve Şekil 13-14) ile Köyceğiz toplu taşıma hat güzergahları (Şekil 13-15) verilmektedir.

Bu şekillerden görülebileceği üzere her bir ilçe yerleşiminin de kendine özgü koşulları ulaşımı şekillendirmektedir. Bodrum ilçesi, Muğla ili genelindeki yerleşim desenine benzer biçimde çok-merkezli (*polycentric*) bir yapıya doğru evrilmiş; Bodrum merkezin yanı sıra, Ortakent, Turgutreis, Yalıkavak gibi alt-merkezler önemli yolculuk yaratan alt-bölgeler olmuştur. Toplu taşıma sistemi de buna hizmet etmeyi sağlayacak bir ağ sistemi olarak oluşmuştur. Bu alt-bölgelerin sadece merkez ile değil, birbirleri arasında da yolculuk talebi bulunmakta ve artmaktadır.

Fethiye ilçesi ise merkezin daha baskın olduğu, ışınsal (*radial*) bazı koridorlar üzerinde yolculuk talebinin gerçekleştiği tek-merkezli yerleşim desenine daha benzer bir mekânsal yapı sunmaktadır. Bu yapı toplu taşıma planlamasına yansımıştır.

Menteşe ilçesinde de benzer bir durum görülmektedir. Işınsal koridorlar üzerinde toplu taşıma hatları planlanmış; ancak merkezi bölgede de yoğunlaşan bir ağ oluşmuştur.

Köyceğiz görece mekânsal büyüklüğü sınırlı olan bir ilçe yerleşimi olup, yerleşim içinde pek çok odağın yürüme mesafesinde olduğu anlaşılmaktadır. Toplu taşıma sistemi bu nedenle kentin merkezi bölgesinde doğrusal (*linear*) tek bir hat olarak çalışmakta, ardından kırsal yerleşimlere erişim verecek biçimde işletilmektedir. Dolayısıyla toplu taşıma hattı da buranın mekânsal büyüklüğüne uygun biçimde yerleşim içinde dağılan hatlar değil, çevredeki kırsal odaklara erişim sağlayan bir hat biçimindedir.



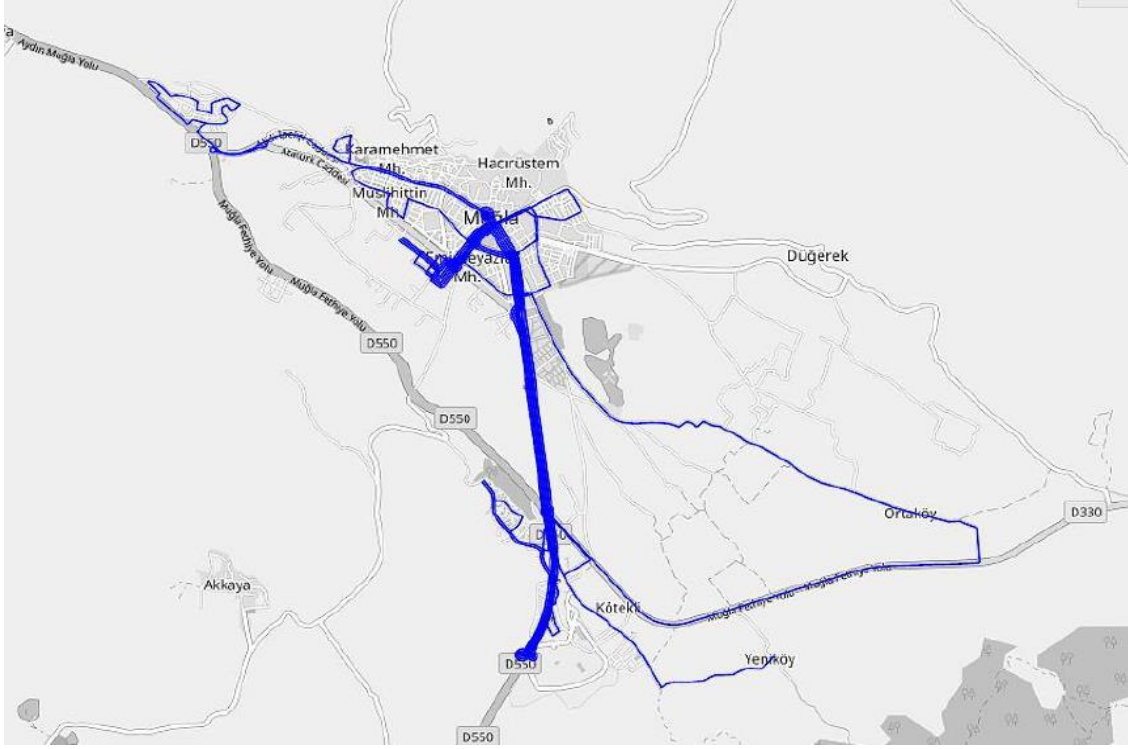
Şekil 13-11. Bodrum İlçe Merkezli Belediye Otobüs Hat Güzergahları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-14. Menteşe İlçesi Denetimli Özel Halk Araçları Hatları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)



Şekil 13-15. Köyceğiz İlçesi Belediye Otobüs Hat Güzergahları ve Durakları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Verilen haritalarda görüldüğü üzere Muğla ilinde belediye otobüslerinin yanı sıra bireysel özel işletmecilik olarak ticari hatlı özel otobüsler ve minibüsler de toplu taşıma hizmeti sunmaktadır. Geçmişte her biri ayrı biçimde buldukları ilçe ve çevresinde gelişmiş olan bu sistemler ve bağlı oldukları kooperatifler, Büyükşehir Belediyesinin tüm il sınırı içindeki ulaşım hizmetlerini planlamaya ve yönetmeye başlaması ile birlikte yeniden organize edilmiştir. Buna rağmen, araç türleri, büyüklükleri, teknik ve kapasite özellikleri açısından farklılıklar bulunmaktadır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum



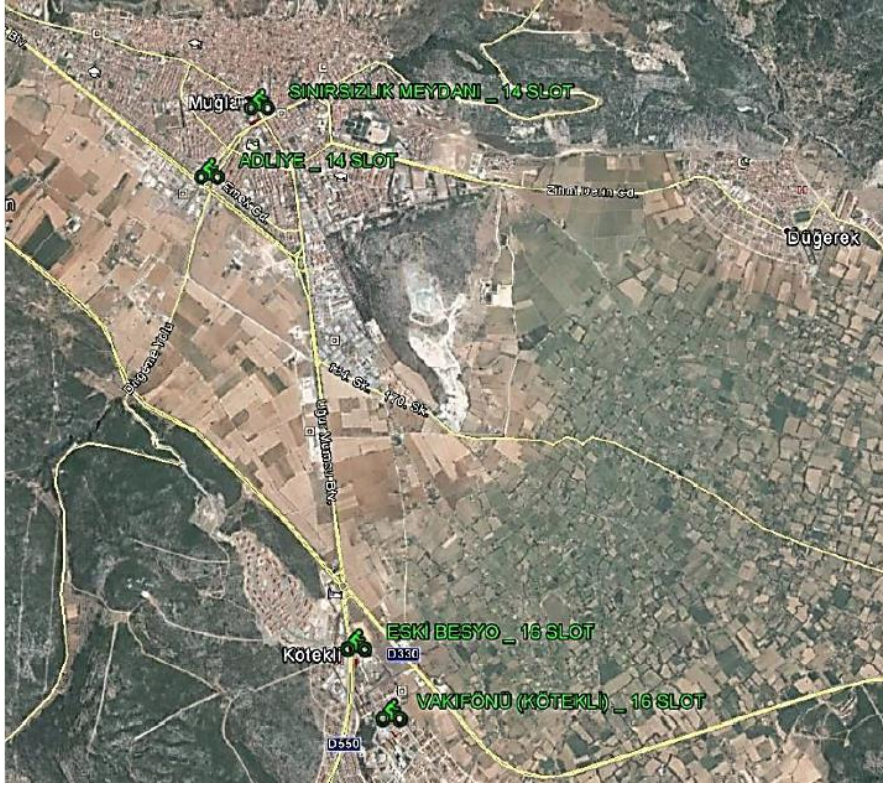


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Toplu Taşıma araçlarının yanı sıra okul ve işyeri servis araçları da tüm kentlerimizde olduğu gibi Muğla’da da hizmet vermektedir. Kullanım oranları ve türel dağılıma ilişkin bilgiler ilerleyen sayfalarda verilmektedir.

Muğla’da çeşitli yatırımlara ve benimsenen stratejilere rağmen bisiklet kullanımı sınırlıdır. Mentеше’de bisiklet yolları oluşturulmuş olup, diğer bazı ilçe yerleşimlerinde de bisiklet yolları vardır. Bunların bir kısmı deniz kıyısında rekreatif amaçlı, bir kısmı ise ulaşım aracı olarak bisikleti teşvik etmek amaçlıdır. Ayrıca Mentеше’de akıllı bisiklet yatırımıyla bisiklet paylaşım sistemi başlatılmış olup, Ulaşım Ana Planında verilen bilgiye göre henüz sınırlı sayıda akıllı bisiklet paylaşım/kiralama noktası bulunmaktadır (Şekil 13-16).



Şekil 13-16. Mentеше İlçesi Akıllı Bisiklet Paylaşım Durak Konumları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Bisiklet yolları oluşturmak amacıyla yapılan düzenlemeler motorlu ulaşım araçlarıyla motorsuz ulaşım arasındaki dengenin sağlanması açısından olumludur. Mentеше’de bu düzenlemeler sonucunda mekân kalitesinin arttığı, daha yaya dostu mekanlar tasarlandığı, sadece araçlar için değil tüm kullanıcılara erişim olanakları sunan bir altyapı oluşturulduğu görülmektedir (Şekil 13-17).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Kocamustafendi Caddesi



Kurşunlu Caddesi



Ragıpbey Caddesi



Orgeneral Mustafa Muğlalı Caddesi



Şekil 13-17. Mentеше İlçesinde Bisiklet Yolu Yapılan Caddelerin Eski ve Yeni Halleri (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yaya erişim koşullarını iyileştiren bu tür düzenlemeler son derece önemlidir; çünkü ülkemiz kentleri genelinde olduğu gibi, Muğla ilinde de yaya yolculukları toplam yolculuklar içinde önemli bir paya sahiptir. Yolculukların yaklaşık %34’ü yürüyerek yapılmaktadır (Tablo 13-1). Mevcut eğilimler yaya yolculuklarının azalması ve motorlu taşıtla yapılan yolculukların artması biçiminde olsa da her yolculuğun içinde yaya olarak yapılan bir yolculuğun bulunduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle evrensel bir yaklaşım olarak kentlerde yaya erişim koşullarının iyileştirilmesi başlıca stratejiler arasındadır.

Tablo 13-1. Yolculukların Ulaşım Türlerine Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Ulaşım Türü	Toplam	Yüzde	Araçlı	Yüzde	Araçlı	Yüzde
Yaya	416.617	33,96%	-	-	-	-
Bisiklet	20.427	1,67%	-	-	-	-
Minibüs	97.898	7,98%	97.898	12,40%	186.666	23,64%
Otobüs	88.768	7,24%	88.768	11,24%		
İşyeri/Okul Servisi	169.438	13,81%	169.438	21,46%	169.438	21,46%
Özel Oto Sürücüsü	225.294	18,37%	225.294	28,53%	324.791	41,13%
Özel Oto Yolcusu	99.497	8,11%	99.497	12,60%		
Ticari Taksi	7.204	0,59%	7.204	0,91%	7.204	0,91%
Motosiklet/Triportör	84.184	6,86%	84.184	10,66%	84.184	10,66%
Deniz Taşıtı	614	0,05%	614	0,08%	614	0,08%
Diğer	16.768	1,37%	16.768	2,12%	16.768	2,12%
TOPLAM	1.226.709	100,00%	789.665	100,00%	789.665	100,00%

Yaya yolculuklarının toplam içindeki payı %33,96 iken, bisikletli yolculuklar %1,67 oranındadır. Otomobil ile yapılan yolculuklar yaklaşık %26,5, toplu taşıma kapsamında otobüs, minibüs ve deniz taşıtlarıyla yapılan yolculuklar ise %15,3 oranındadır. Servis araçlarının payı %13,81 oranında olup, motosikletli yolculuklar ise %6,86’lık paya sahiptir. Taksi yolculukları ise toplam yolculuklarda sadece %0,59 oranındadır.

Sadece motorlu taşıt yolculuklarının türel dağılımına bakıldığında, otomobil, motosiklet ve taksii içeren özel taşıtların payı ile toplu taşımanın payının %53- %47 biçiminde dağıldığı görülmektedir. Özel otomobillerin bunun içindeki payı %41, motosikletin %11’dir. %41 oranındaki özel otomobil payı önemli bir orandır ve büyükşehirlerimizde son 20 yıl içinde karşılaşılan bir türel dağılımdır: 2000’li yıllara girerken genellikle %20-%80 biçiminde olan özel araç ile toplu taşıma dağılımı 20 yılda otomobil sahipliğinin artmasıyla beraber %40-%60 şeklinde bir dağılıma doğru evrilmiş olup bunun neredeyse yarı yarıya dağılıma ulaştığı kentler bulunmaktadır (örneğin Ankara). Muğla kentinde de benzer bir eğilim yaşandığı görülmektedir. Hatta motosiklet kullanımının da yüksek olduğunun ve özel taşıt kategorisinde otomobille birlikte değerlendirildiğinde özel taşıtla yapılan yolculukların %50’yi geçen bir oranda olduğunun altı çizilmelidir.

Bu eğilim elbette araç sahipliğinin de yüksek olmasıyla ilişkilidir. Türkiye genelinde otomobil sahipliği daha önce de belirtildiği üzere 1000 kişide 150 otomobil gibi bir değere sahipken, Muğla ilinde 2017 yılı değeri 214’tür. Bu oldukça yüksek bir değerdir ve ülkemizde Ankara’daki 1000 kişiye düşen 253 araç sayısından sonra Muğla ilini ikinci sıraya yerleştirmektedir. Motosiklet sahipliği açısından da Muğla ilinde 1000 kişiye düşen 161 motosiklet oranının Türkiye’deki en yüksek değerlerden biri olduğunu belirtmek gerekir.

Otomobil ve motosiklet sahipliğine ilişkin bu değerler elbette ilçeler arasında farklılaşmaktadır. Örneğin, Fethiye ilçesinde 1000 kişiye 290 otomobil, 240 motosiklet düşmekte olup, bunlar son derece yüksek değerlerdir. Bodrum’da ise 1000 kişiye düşen otomobil sayısı 218, motosiklet sayısı ise 181’dir.

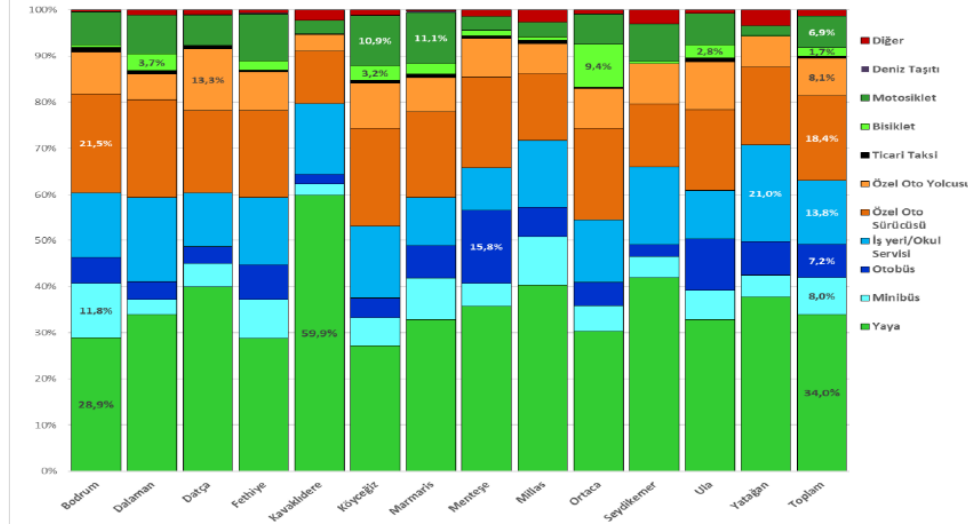




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Ulaşım da türel dağılım ilçeler bazında değerlendirildiğinde, bu konuda da ilçeden ilçeye farklılıklar görülmektedir (Şekil 13-18). Örneğin Kavaklıdere, Seydikemer, Milas ve Datça’da yaya yolculuklarının toplam içindeki payı oldukça yüksektir. Ulaşım Ana Planında sayılan ilk üç yerleşim için bu durumun bu yerleşimlerde tarım sektörünün yoğun olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Datça’da ise mekânsal büyüklüklerin yaya yolculuğuna uygunluğu ileri sürülebilir.



Şekil 13-18. İlçelerde Ulaşım Türlerini Kullanım Oranı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

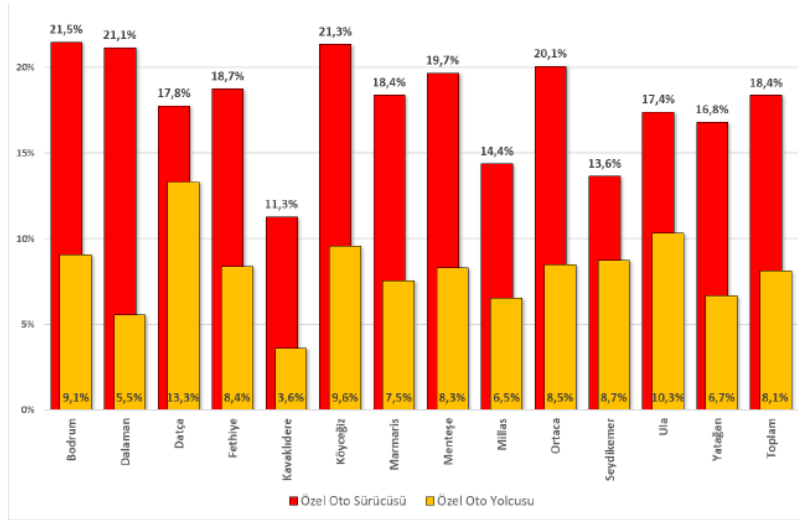
Bodrum, Fethiye ve Köyceğiz’de ise yaya yolculukları, il genelindeki resimden farklı biçimde %30’un altında bir paya sahiptir. Bu durum Bodrum ve Fethiye için mekânsal büyümenin ve artan yolculuk mesafelerinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Ancak bunun yanı sıra, özel otomobil ile yapılan yolculukların da payı bu yerleşimlerde, özellikle Bodrum, Köyceğiz ve Dalaman’da yüksek olup (Şekil 13-19), bu durum sosyo-ekonomik düzey ve yolculuk davranışlarıyla da ilgilidir. Elbette toplu taşıma alternatiflerinin yetersizliği veya trafik sıkışıklığı gibi nedenlerle yolculuk sürelerinin uzaması da otomobil kullanımında rol oynuyor olabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

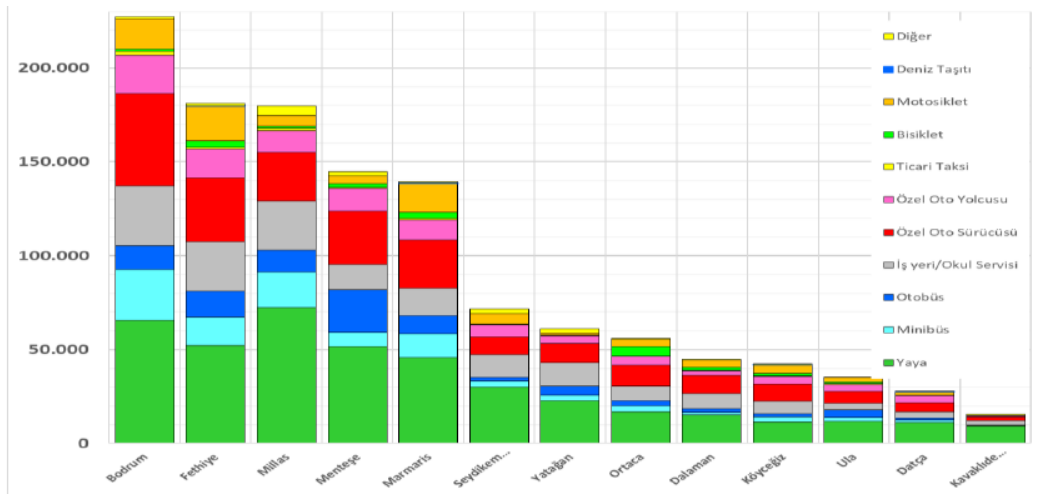
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-19. İlçelerde Otomobil Kullanım Oranları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Sadece türel dağılım değil, toplam yolculuk sayılarının da verildiği Şekil 13-20’de Bodrum kentindeki yolculuk sayılarının yüksekliği açıkça görülmektedir. Bodrum’un ardından Fethiye ve Milas’ta yolculuk sayıları fazladır. Bu ilçeleri Mentese ve Marmaris takip etmektedir.

Yolculuk sayılarının yüksekliği elbette trafik sıkışıklığı sorunları olarak bu yerleşimlerdeki yaşam kalitesine yansımaktadır. Ayrıca ilçelerde aynı kentsel alanda olduğu gibi zirve saatlerde gözlenen, yani ev-iş ve ev-okul yolculuklarının yarattığı bir yoğunluk söz konusudur. Şekil 13-21’de bu durum izlenebilmekte olup, yolculukların en fazla olduğu Bodrum, Fethiye, Milas, Mentese ve Marmaris’te sabah zirvesi çarpıcı biçimde görülmektedir. Akşam zirvesi ise bazı yerleşimler daha uzun süre yayılmakta veya Mentese ilçesinde olduğu gibi (muhtemelen idari ve kamu işyerlerinin görece fazlalığı nedeniyle) tek saate toplanmaktadır.



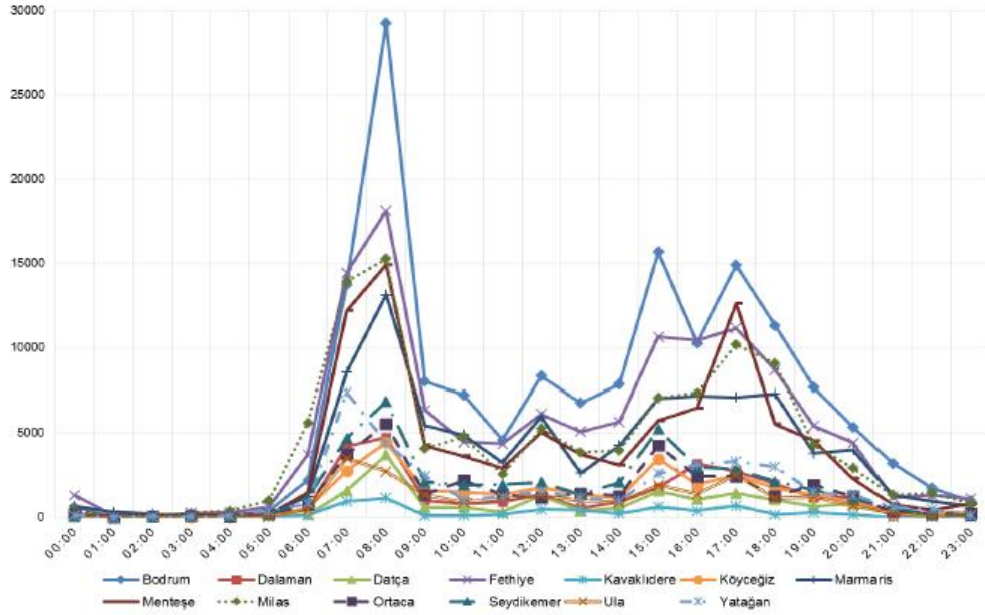
Şekil 13-20. İlçelerde Yolculukların Ulaşım Türlerine Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-21. İlçelere Göre Yolculukların Gün İçi Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Yolculuklar, yolculuk amaçlarına göre incelendiğinde (Tablo 13-2) ev-okul yolculuklarının %42 oranında yaya yolculuğu olarak yapıldığı görülmektedir. Bu oranın %50'yi geçtiği kentlerimiz vardır; ancak yine de söz konusu oran önemli bir yaya yolcu yoğunluğuna işaret etmektedir. Yaya yolculukların ardından %40 oranında okul servisi gelmektedir ki bu da önemli bir bulgudur. Öncelikle çok yüksek bir düzeye işaret etmektedir. Okul yolculuklarında toplu taşımanın çok az kullanılıp servis araçlarıyla bu gereksinimin karşılandığını da açıkça göstermektedir. Toplu taşıma kullanarak okula gidenlerin oranı sadece %10'dur. Öğrencilerin %5,29'u ise okula aileleri tarafından otomobille götürülmektedir.

İş yolculuklarında ise otomobil kullanımı en fazla tercih edilen ulaşım biçimidir. Yolculukların %26,16'sı özel otomobil kullanılarak, %6,33'ü ise başkası tarafından kullanılan özel otomobil ile gerçekleştirilmektedir. Toplamda %32,5 dolayında otomobil ile yolculuk söz konusudur. İş amaçlı yolculuklarda yaya yolculuklarının payı %24, toplu taşımanın payı yaklaşık %14, işyeri servis araçları %11,65'tir. Motosikletle yapılan iş yolculuğu ise %12,33 olup yine beklenenin üzerinde bir değerdir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 13-2. Yolculukların Tür Amaç Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Amaçlar	Yaya	Mimibüs	Otobüs	İş yeri/ Okul Servisi	Özel Oto Sürücüsü	Özel Oto Yolcusu	Ticari Taksi	Bisiklet	Motosiklet	Deniz Taşıtı	Diğer	TOPLAM
Konut Uçlu İş	103018	36315	29339	50008	112267	27144	3585	6646	52899	81	7844	429146
Konut Uçlu Okul	118600	13571	15234	112822	1052	14938	0	3934	2103	0	264	282518
Konut Uçlu Diğer	180318	44259	40353	4175	96897	53395	3518	9697	25823	388	7305	466128
Konut Uçlu Olmayan	14681	3753	3842	2433	15078	4020	101	150	3359	145	1355	48917
TOPLAM	416617	97898	88768	169438	225294	99497	7204	20427	84184	614	16768	1226709
Amaçlara Göre Yüzde Dağılım												
Konut Uçlu İş	24,73	37,09	33,05	29,51	49,83	27,28	49,76	32,54	62,84	13,19	46,78	34,98
Konut Uçlu Okul	28,47	13,86	17,16	66,59	0,47	15,01	0,00	19,26	2,50	0,00	1,57	23,03
Konut Uçlu Diğer	43,28	45,21	45,46	2,46	43,01	53,66	48,83	47,47	30,67	63,19	43,57	38,00
Konut Uçlu Olmayan	3,52	3,83	4,33	1,44	6,69	4,04	1,40	0,73	3,99	23,62	8,08	3,99
TOPLAM	100	100	100	100	100	1000	100	100	100	100	100	100
Türlere Göre Yüzde Dağılım												
Konut Uçlu İş	24,01	8,46	6,84	11,65	26,16	6,33	0,84	1,55	12,33	0,02	1,83	100
Konut Uçlu Okul	41,98	4,80	5,39	39,93	0,37	5,29	0,00	1,39	0,74	0,00	0,09	100
Konut Uçlu Diğer	38,68	9,50	8,66	0,90	20,79	11,46	0,75	2,08	5,54	0,08	1,57	100
Konut Uçlu Olmayan	30,01	7,67	7,85	4,97	30,82	8,22	0,21	0,31	6,87	0,30	2,77	100
TOPLAM	33,96	7,98	7,24	13,81	18,37	8,11	0,59	1,67	6,86	0,05	1,37	100

Muğla Ulaşım Ana Planında otomobil ve motosiklet sahipliği, otomobil kullanımındaki artış eğilimi, buna bağlı trafik sıkışıklığı sorunları, sera gazı salımları ve hava kirliliğindeki artış, otomobil egemen mekan kullanımının bisikletli ve yaya açısından getirdiği olumsuzluklar, ayrıca deniz ulaşımı altyapısının da neredeyse özel otomobil sahipliği gibi bir özel taşıt sistemi olarak kullanılıyor olması, toplu taşımının geliştirilmesi gereği, yaya ve bisikletli ulaşım koşullarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi, tüm ulaşım sistemleri arasında bütünleşme (entegrasyon) gibi konular vurgulanmakta olup, sürdürülebilir ulaşım ilkesinin planda benimsendiği açıkça görülmektedir. Sera gazı salımlarının azaltılması konusu bilindiği gibi iklim değişikliği azaltım stratejisinin başlıca konusudur. Muğla Ulaşım Ana Planında azaltım stratejilerine hizmet edebilecek çok sayıda strateji bulunmaktadır. Bunun dışında iklim değişikliğinin ulaşım sistemine etkisi ve iklim değişikliği uyum stratejisinin ise planda henüz yer bulmadığı görülmektedir. Planda yaya ve bisiklet kullanıcısının iklime karşı duyarlı olduğu; yağış, soğuk, aşırı sıcak gibi iklim koşullarından olumsuz etkilendiği belirtilmişse de, beklenen iklim değişikliği etkileri karşısında uyumu ve dirençliliği sağlayacak stratejilerin geliştirilmesi konusu henüz sınırlıdır.

Bununla beraber, Muğla ilinde 2022 Haziran ayında yapılan istişare toplantıları kapsamında Bodrum Belediyesinin Avrupa Komisyonu tarafından çağrısı yapılan İklim Değişikliğine Uyum ve Toplumsal Değişim Misyonu kapsamında 2030 yılına kadar Bodrum'un iklime dayanıklı hale getirilmesini desteklemek üzere Türkiye'den İzmir ve İzmit Büyükşehir Belediyeleri ile birlikte programa seçildikleri bilgisi aktarılmıştır. Uyum kapasitesinin artırılması açısından bu önemli bir gelişmedir.

Muğla ilinde iklim değişikliğinin yarattığı tehlikeler kapsamında ulaşım ve iletişim sisteminin etkilenebilirlik, maruziyet ve duyarlılık düzeylerine ilişkin değerlendirmeler aşağıda ilerleyen bölümlerde yapılmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13.1.3. Muğla İlinde İletişim Altyapısı ve Kullanımı

Muğla ilinde mobil telefon sahipliği %92,61 oranında olup, bu değer ülke ortalaması olan %98,22'den düşüktür. Mobil telefon aboneleri içinde mobil internet hızı yüksek bir teknoloji olan 3G ve 4.5G abone oranı ise %99,05 olup bu oran ülke ortalaması olan %97,64'ün üzerindedir. Gerek mobil telefon sahipliği gerekse yüksek hızlı mobil teknoloji kullanımı Muğla ilinde planlanan akıllı kent uygulamalarının etkin kullanımı için önemli konulardır.

Muğla ilinde iletişim altyapısının ise oldukça gelişmiş olduğu görülmektedir. Bölgenin internet penetrasyon seviyesi Türkiye ortalamasının üzerindedir. Genişbant internet abone sayılarının toplam nüfus içindeki oranını gösteren penetrasyon seviyesi 2020 yılında Türkiye geneli için %98,51 olarak gerçekleşirken; Muğla ilinde bu oran %101,38'dir.

Tablo 13-3'te Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından 2020 yılı için verilen istatistikler sunulmakta olup, Muğla ilindeki durum hem Türkiye geneliyle hem de BTK tarafından sabit, mobil, genişbant internet ve fiber kablo uzunluğu olarak en fazla abone sayısına/fiber kablo uzunluğuna sahip ilk beş il sıralamasında yer alan illerimiz olarak belirtilen beş il ile karşılaştırılmaktadır. Buna göre, Muğla ilinde penetrasyon düzeyi ülke ortalamasının üzerinde, ancak İstanbul, Ankara ve İzmir illerindeki düzeyden düşük; Antalya ilindeki düzeye oldukça yakındır. 100'ün üzerinde değerler olması kişi başına çoklu abonelik olduğu biçiminde yorumlanmakta; kullanım yoğunluğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 13-3. Türkiye'de, Muğla İlinde ve İlk Beş İlde İnternet Altyapı ve Abone Bilgileri

	İnternet Penetrasyon Düzeyi (%)	Sabit genişbant abone oranı (%)	Toplamda fiber altyapı abone oranı (%)	Sabit genişbantta fiber altyapı abone oranı (%)	Fiber-optik kablo uzunluğu (km)	Kişi başına düşen fiber-optik kablo uzunluğu (m)
Türkiye	98,51	20,32	4,86	23,94	424.915	5,08
Muğla	101,38	23,25	2,06	8,85	8.520	8,51
İstanbul	130,57	21,41	5,42	25,32	60.386	3,91
Ankara	110,16	24,15	8,35	34,60	27.330	4,83
İzmir	104,97	24,21	7,52	31,06	20.780	4,73
Antalya	101,65	23,77	6,91	29,09	13.671	5,36
Bursa	99,71	22,24	4,25	19,11	11.857	3,82

Kaynak: (BTK, 2022) Tablo 13-3'de görüldüğü üzere toplam genişbant internet abone sayısı içinde sabit genişbant internet abone sayısının oranı Türkiye genelinde %20,32 olup, Muğla ilinde bu oran %23,25'tir. Söz konusu değer Muğla ilini İstanbul ve Bursa'nın üzerinde konumlandırmakta; Ankara, İzmir, Antalya illeriyle benzer düzeyde olduğunu göstermektedir. Sabit genişbant abone oranı daha önce de belirtildiği üzere, kullanıcının bilgi teknolojilerine dayalı etkinliğinin daha fazla olabileceğine, daha fazla ve yüksek hacimli veri ile iş yapıldığına veya yapılabileceğine, dolayısıyla bilgi teknolojileri alanında gelişme potansiyeline, bu doğrultuda bilişim ve Ar-Ge kurumlarının yaygınlığına veya potansiyeline işaret etmekte; bu konularda gösterge rolü oynamaktadır.

Toplam genişbant internet abone sayısı içinde fiber altyapı abonesinin oranı ise Türkiye için %4,9 iken Muğla için %2,06'dır. Bu oldukça düşük bir orandır. Ankara ve İzmir için bu oranın %8 civarında olduğu görülmektedir.

Sabit genişbant internet abone sayısı içinde fiber altyapı abone oranı ise Türkiye için %23,9 iken Muğla ilinde yine oldukça düşüktür ve %8,85'tir. Ankara'da %34,60 bu oran, İstanbul'da %25,32, İzmir'de %31,06'dır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bir diğer gösterge olarak Muğla ilindeki fiber-optik kablo uzunluğu 8.520 km'dir. İldeki nüfusa oranlandığında kişi başına düşen fiber-optik kablo uzunluğunun 8,51 metre olduğu görülmektedir. Bu oran Türkiye geneli için 5,08 metre olup, Muğla ilindeki durumun ülke ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Daha da önemli olan bulgu bu değer in ilk 5 ilin tümünden de yüksek olduğudur. Bu durum Muğla ilinde fiber-optik kablo altyapısının nüfusa oranla ciddi düzeyde gelişmiş olduğuna işaret etmektedir.

Dolayısıyla, fiber-optik altyapı uzunluğu önemli bir potansiyel olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber, bu ildeki sürekli ikamet eden nüfus ile geçici nüfus konusu dikkate alındığında, ayrıca COVID-19 dönemi sonrasında ikameti başka ilde olsa da burada artan biçimde ikamet edenlerdeki artış hatırlandığında, kişi başına düşen altyapı uzunluğu yukarıda belirtilenin altında da gerçekleşebilecektir.

13.2. Ulaşım ve İletişim Sektörünü Etkileyen Başlıca İklim Tehlikeleri

İklim tehlikeleri göz önüne alındığında Muğla ilinde sıcak hava dalgaları, kuraklık, orman yangınları ve şiddetli yağışlar özellikle ön plana çıkmaktadır. İklim projeksiyonları doğrultusunda RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre 2100'lere kadar ortalama sıcaklıklarda artış öngörülmekte, RCP8.5 senaryosuna göre ise sıcaklık artışlarının 3,5-4°C ve üzerinde olması beklenmektedir. Ayrıca sıcaklık artışının iç kesimlerde, kıyı kesimlere göre daha fazla olacağı beklenmektedir. Sıcak hava dalgası yaşanan gün sayısının ise gelecek dönemlerde il genelinde artması beklenmektedir.

Sıcaklık artışları beraberinde bölgede zaten yaşanmakta olan yangın tehlikesinin de artması olasılığını güçlendirmektedir. Muğla ilinde en çok görülen iklim tehlikesinin orman yangınları olduğu belirtilmektedir. Her ne kadar yangınların çoğunun insanlar nedeniyle çıktığı vurgulansa da kuraklık ve aşırı sıcaklar etkiyi ve yayılımı arttırmaktadır. Nitekim 2021 Temmuz ayı sonunda meydana gelen sıcak hava dalgalarıyla beraber Türkiye ve dünya genelinde yaşanan yangınlar bu olguyu açıkça ortaya koymuştur. Muğla ili bu felaketten en fazla etkilenen illerimizden biri olmuştur. Projeksiyonlar yangın riskinin ilin güneydoğusunda Seydikemer civarında ve Menteşe-Milas yüksek olacağını göstermektedir.

Yağışların en fazla ilin merkeziyle Marmaris, Menteşe, Ula, Köyceğiz ve Ortaca'da yaşandığı görülmektedir. Bunu Bodrum, Milas ve Yatağan ilçeleri takip etmektedir. İklim projeksiyonları doğrultusunda toplam yağışlarda azalma olması beklenmektedir. Yüzyılın sonuna doğru toplam yağışların miktarında il genelinde azalacağı tahmin edilmektedir. Yağışlarda azalma beklense de şiddetli yağışların frekansında artma olacağı ve aşırı yağışlı gün sayısının artma eğiliminde olduğunun altını çizmek gerekir. Aşırı yağışlı gün sayısı ilin özellikle kuzeybatı kesiminde Milas ilçesinde artacaktır. Şiddetli yağış tehlikesiyle gelecek dönemlerde daha sık karşılaşılabileceği projeksiyonlarda ortaya çıkan bir durumdur.

Şiddetli rüzgâr durumuna ilişkin olarak ise, mevcutta kıyı şeridindeki kuzeybatı ilçelerinin özellikle kıyıya yakın bölgelerinde en yüksek eşik değerler görülmektedir. Projeksiyonlara göre Muğla il merkezi Menteşe'de de aşırı rüzgârlı gün sayısında artış olması beklenmektedir.

Özetle, iklim projeksiyonları Muğla'da sıcaklık artışı ve sıcak hava dalgalarında artış; kuraklıkta artış, bunlara koşut olarak yangınlarda artış olacağını göstermektedir. Toplam yağış ve şiddetli yağış miktarında azalma eğilimi olsa da şiddetli yağış frekansında ve aşırı yağışlı gün sayısında özellikle ilin kuzeybatısına doğru artış beklenmektedir. Bu tehlikelerin bölgesel ve kentsel ulaşım ile iletişim sektörünü nasıl etkileyeceği aşağıdaki bölümlerde ele alınmaktadır.

13.3. Bölgesel Ulaşım Sektöründe Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

Türkiye genelinde olduğu gibi Muğla ilinde de bölgesel ölçekte yük ve yolcu taşımacılığında karayollarının kullanımı ağırlıklıdır. İlde demiryolu ağı bulunmadığı zaten önceki bölümlerde belirtilmişti. Denizyollarının ise taşımacılıkta kullanımı son derece sınırlı olup, bu durum gerek GEKA Bölge Planında gerekse Muğla Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Ana Planında vurgulanan ve eleştirilen



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



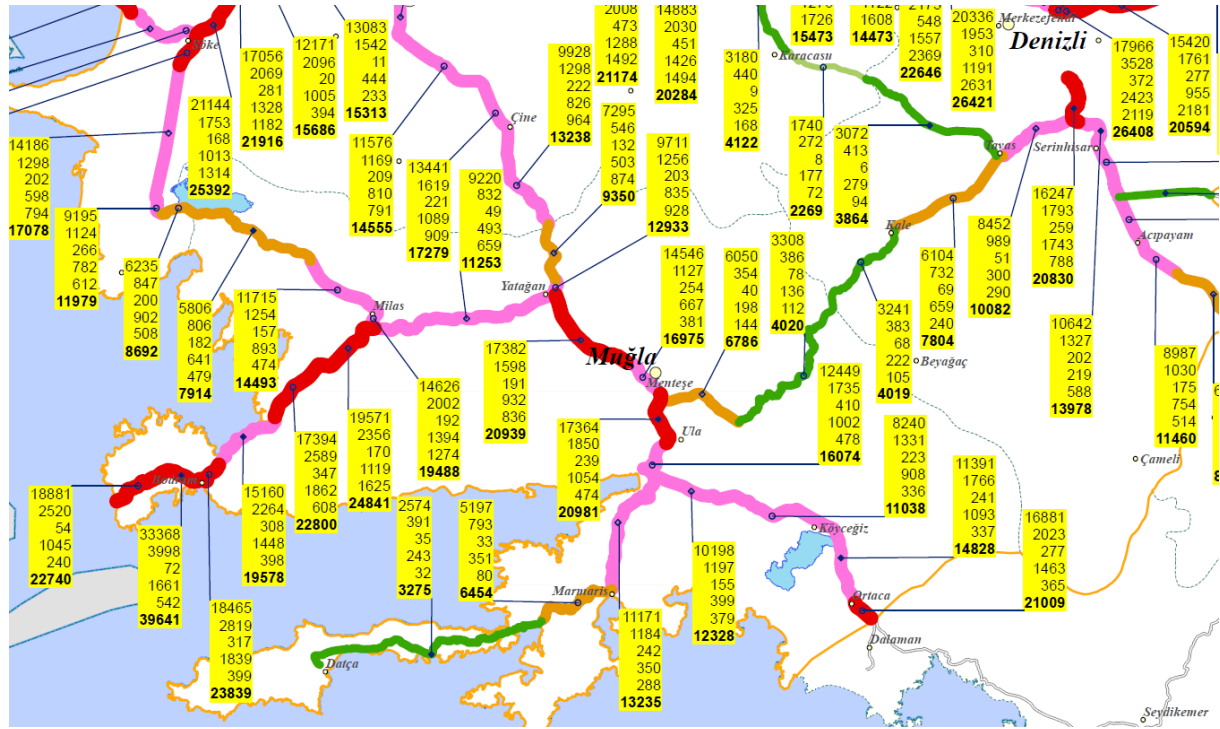


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

konular olmuştur. İldeki iki havaalanının varlığıyla havayolları taşımacılığı özellikle yolcu taşımada önemli rol oynasa da karayolları ağırlıklı bir taşıma, ulaşım ve erişim söz konusudur.

Karayolları Genel Müdürlüğü'nün 2019 yılı karayolu trafik hacim haritalarında verilen yıllık ortalama günlük trafik değerlerine göre (Şekil 13-22 ve Şekil 13-23) Muğla merkez ile Yatağan arası, Muğla merkez ile Ula arası, Milas-Güvercinlik arası, Bodrum merkez-Turgutreis arası ve Ortaca-Dalaman arası günde 20.000 üzerinde araç yoğunluğu yaşanan koridorlardır.



Şekil 13-22. Karayolları Genel Müdürlüğü 2019 yılı 2. Bölge Karayolu Trafik Hacim Haritasında Muğla



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-23. Karayolları Genel Müdürlüğü 2019 yılı 13. Bölge Karayolu Trafik Hacim Haritasında Muğla

Bu anılan koridorlar içinde özellikle Bodrum yarımadasında yer alan koridoru ayrıca değerlendirmek gerekir. Buradaki günlük araç sayısı 39.641 üzerinde olup, anılan hiçbir koridor bu değere yaklaşmamıştır. Bundan sonraki en yoğun koridor 24.841 araç sayısı ile Milas merkezden havalimanı istikametine giden yol üzerindedir. Bu durum karayolundaki herhangi bir iklim değişikliği etkisi karşısında özellikle Bodrum yarımadasındaki karayolunda etkiye maruz kalacak kişi sayısının diğer koridorlara kıyasla önemli ölçüde yüksek olacağını göstermektedir.

Trafik Hacim haritaları yerleşmeler arasındaki etkileşimin anlaşılması için önemli veriler sunmaktadır. Hacim haritalarında en üstte yer alan sayı otomobil sayılarını göstermekte olup, bu değerlerin incelenmesi yerleşimler arası istihdam ilişkisi, iş ilişkisi ve ayrıca koridor boyunca kentsel gelişimin durumuna ilişkin bilgi vermektedir. Örneğin bu trafik hacim haritalarında, toplam trafik içinde otomobil trafiğinin en fazla olduğu koridor %87,45 oranıyla Fethiye-Seydikemer koridorudur. Seydikemer geçmişte Fethiye'nin mahallesi olup, daha sonra ayrı bir ilçe statüsüne geçtiği için Fethiye ile hala yoğun kentsel ilişki içinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu koridoru bir diğer kentsel koridor olarak Fethiye-Çalış koridoru ve Menteşe merkez takip etmekte olup, her ikisinde %86 oranında otomobil trafiği baskın trafik türüdür. %84 oranıyla Akyaka-Marmaris koridorunda, Bodrum-Ortakent koridorunda da kentsel trafik etkileşiminin bir ögesi olarak otomobil ağırlığı görülmektedir.

Otomobil trafiğinin yoğunluğu elbette sosyo-ekonomik durumla da ilgilidir. Bir başka deyişle otomobil trafiğinin toplam trafik içinde yoğunluğunun az olduğu koridorda yolcu taşımacılığında otobüsler ön planda olabilir. Konu incelenmiş ve Köyceğiz'in doğu ve özellikle de batı koridorunda otobüs yoğunluğu görece yüksek çıkmıştır. Öte yandan, bu durum toplu taşımadan ziyade uzun mesafeli otobüs yolculuklarının bu koridorda çakışmasından kaynaklı olabilir. Nitekim Muğla Ulaşım Alan Planında verilen ilçeler arası otobüs hareketleri incelendiğinde (Şekil 13-24) geçmişte Fethiye ilçesine bağlı olan Seydikemer ile Fethiye arasında, ayrıca Menteşe-Ortaca ile Menteşe-Dalaman arasında ve Milas-Bodrum arasında yoğunlaşan otobüs trafiği görülmektedir.



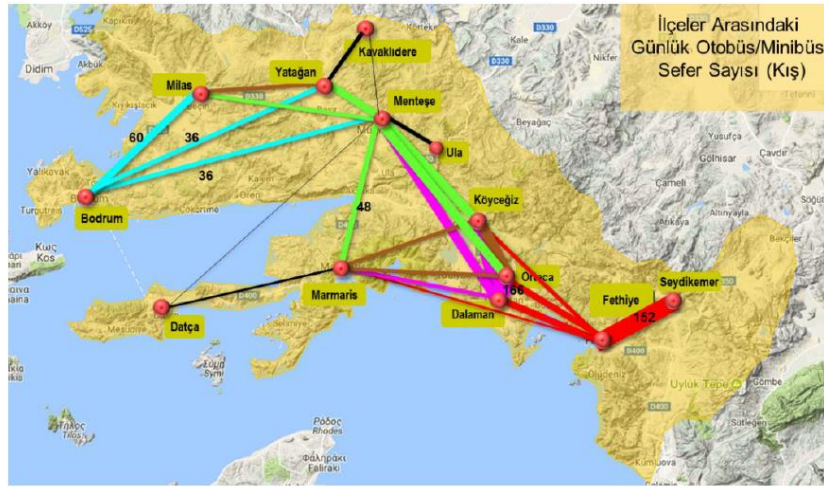
T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-24. Terminal çıkışlı İlçeler Arası Günlük Otobüs Hareketleri

Kaynak: (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Otobüs sayıları, Karayolları hacim haritalarında görüldüğü gibi trafikteki toplam araç içinde görece az bir değere sahip olsa da otobüste taşınan yolcu sayısı araç başına ciddi ölçülerde olabilir ve bu durum maruziyeti arttıracaktır. Otobüs seyahat koşulları sıcak hava dalgalarından etkilenme özelliği nedeniyle özellikle ele alınmalıdır ve bu kapsamda sıcaklık artışlarından görece daha da fazla etkilenmesi beklenen iç kesimlerdeki Seydikemer, Menteşe, Ortaca, Dalaman, Milas otobüs seferlerindeki araçlarda araç özellikleri ve iklimlendirme teçhizatı değerlendirilmelidir.

Yolcu taşımacılığının yanı sıra yük trafiği incelendiğinde bölgede özellikle ön plana çıkan bir yük taşıma koridoru bulunmadığı görülmektedir. Şekil 13-25 ve Şekil 13-26’da toplam trafik içinde ağır taşıtın payları görülmekte olup, Milas’tan Bodrum istikametine görece daha fazla ağır taşıt trafiği gözlenirse de önemli bir yoğunlaşma söz konusu değildir.

Bu değerlendirmeler Muğla ilinde yolcu taşımacılığının ağırlıklı olduğunu göstermekte olup, bu durum bölgede sanayi yoğunluğunun sınırlı olması, sanayi limanları veya serbest bölgelerin bulunmaması gibi saptamalarla tutarlıdır. Yolcu taşımacılığı ise karayollarında ve havayollarında yoğunlaşmaktadır.

Karayollarının herhangi bir iklim tehlikesinden etkilenmesi çok sayıda yolcu etkileyecektir. Bu kapsamda olası tehlikeleri değerlendirmek gerekir. Daha önce belirtildiği üzere sıcaklık artışı ve sıcak hava dalgalarının yolcular üzerinde etkisi önemlidir ve özellikle otobüs sayısı yüksek koridorlar bu nedenle yukarıda vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra sıcaklık artışları ve sıcak hava dalgalarının karayollarında asfaltta erime sorununa yol açtığı bilinen bir iklim değişikliği etkisidir. Muğla ilinde bu sorun yaz aylarında yaşanmakta ve ciddi trafik güvenliği riski oluşturmaktadır. Sıcaklık artışının ilin iç kesimlerinde, kıyı kesimlere göre daha fazla olacağı beklendiği için bu kesimlerde konu öncelikli ele alınmalıdır. Örneğin hem iç kesimde yer alan hem de en yüksek trafik hacmi taşıyan Menteşe-Yatağan yolu, Menteşe-Ula yolu, Ortaca-Dalaman Yolu daha duyarlı ve etkilenmesi durumunda daha fazla kişinin etkiye maruz kalacağı koridorlardır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-25. 2019 yılı Karayolu Ağır Taşıt Haritası



Şekil 13-26. 2019 yılı Toplam Trafik Hacim Haritası

Yangınlardan ise en fazla güneydoğu kıyılarının ve Fethiye-Köyceğiz-Seydişehir ilçelerinin etkilenmesi beklenmektedir. Fethiye ve Seydişehir zaten trafik düzeylerinin oldukça yüksek olduğu ve ayrıca otomobil akımının toplam içindeki payının en yüksek olduğu koridordur. Bu nedenle yine maruziyetin ve duyarlılığın yüksek olduğu bu koridorlar yangın riski karşısında öncelikle ele alınmalıdır. Köyceğiz de hem projeksiyonlar hem de bu ilçede 2021 yazında yaşanan yangın olayları dikkate alındığında bu değerlendirmeye dahil edilmelidir. Bu kapsamda hem yol malzemeleri hem de yol boyunca yer alan bitki örtüsünün iklim olarak uygunluğu, hızla tutuşup yangını arttırmayacak özellikte olması gibi konular önemlidir.

Köyceğiz ilçesi aynı zamanda şiddetli yağışlardan en fazla etkilenen ilçelerden biridir. Köyceğiz ile beraber Marmaris ve Ula’da da şiddetli yağışların etkileri yüksektir. Bu koridorlar en yüksek taşıt akımı olmasa da oldukça yüksek akımlara ev sahipliği etmekte olup, buradaki karayolu altyapısı bu açıdan da ele alınmalıdır. Ayrıca projeksiyonlar şiddetli yağışlı gün sayısının özellikle kuzeybatıda Milas ilçesinde artacağını göstermiştir. Oldukça yüksek trafik akımı taşıyan Milas çevresindeki karayollarının da yağışlara karşı dirençliliğinin artırılması önem kazanmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Karayolları Genel Müdürlüğü 2. Bölge temsilcileri istişare toplantıları esnasında kendi sorumluluklarında bulunan ana taşıt yolu bağlantılarında drenaj konusunun, projelendirme aşamasındaki en önemli konu olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca karayolu yapımında akarsu yataklarının mümkün olduğunca bozulmamaya çalışıldığı belirtilmiştir. Yapılan yol projelerinde taşkın ve dere yatakları geçişlerine ilişkin sanat yapıları için değerlendirmelerin 100 yıllık ve güncel meteorolojik veriler dikkate alınarak yapıldığı, sanat yapılarının bu veriler ışığında boyutlandırıldığı belirtilmiştir.

Asfaltta erime konusuna ilişkin olarak da Karayolları Genel Müdürlüğü bölgelere göre farklılaşan yol malzemesi kullanarak bu konuya duyarlı bir planlama yaklaşımları olduğunu açıklamışlardır. Bu konuda merkezi ve yerel bir kapasite oluşturulmuş anlaşılabilirlikle beraber, özellikle sıcak hava dalgalarının artması beklenen doğu ve iç kesimlerdeki karayolları altyapılarının ve malzemelerinin incelenmesi, değerlendirilmesi ve yapılan değerlendirmeler çerçevesinde dirençliliğe ilişkin müdahalelerin yapılması önemlidir.

Ayrıca, daha önce belirtildiği üzere ildeki toplam karayolu ağının sadece %42'si Bitümlü Sıcak Kaplamadır. Sathi kaplamaya göre daha uzun ömürlü, yüksek trafik akımına daha dayanıklı ve asfaltta erime/kusma olgusunun görece az yaşandığı bitümlü sıcak kaplama özellikli yolların oranının az olması bu konudaki riski arttırmaktadır.

Karayollarına ilişkin bu saptamaların yanı sıra havayolu taşımacılığı da Muğla ilinde iklim değişikliği etkileri karşısında değerlendirilmelidir. Hem Milas-Bodrum hem de Dalaman havaalanları Muğla ili ekonomisinde önemli yer tutmaktadır. Uluslararası turizm için Dalaman havaalanının önemli rolü olduğundan bahsedilmiştir. Milas-Bodrum havaalanı da ülkenin 55 havaalanı içinde önemli konumdadır ve yurtiçi uçuşlar dikkate alındığında Dalaman havaalanının da önündedir.

Muğla ilinde beklenen aşırı hava olayları, yağışlar, şiddetli rüzgarlar ve fırtınalar uçuş güvenliğini ve operasyonları engelleyebilecek unsurlardır. Havayolu mesafelerinin sınırlı alternatifi olduğundan ve 600 km'ye kadar hızlı tren teknolojisinin uygun bir alternatif olduğundan bahsedilmiştir. Muğla ilinde demiryolu altyapısı da bulunmadığı için havayolu ile bu bölgeye turizm ve genel erişim olarak alternatifi son derece sınırlı olan bir hizmet verilmektedir. Bu durum iklim değişikliğine uyumda dikkate alınması gereken bir konudur.

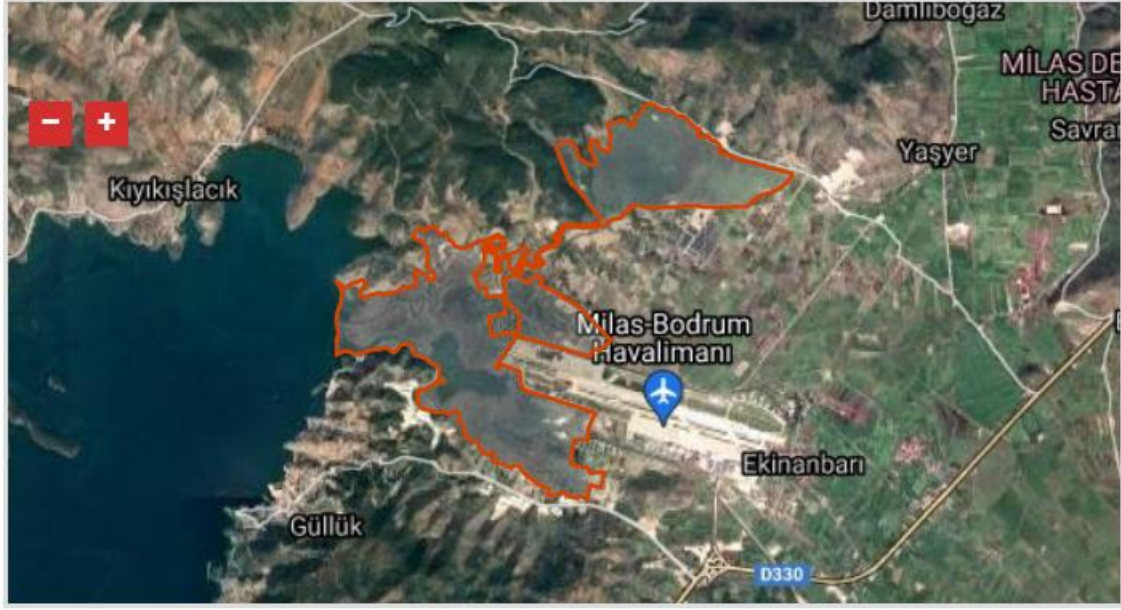
Bunun yanı sıra şiddetli yağışların yarattığı sel ve taşkınlar kapsamında Milas ilçesinin ve genel olarak kuzeybatı bölgesinin özellikle etkilenmesinin beklendiği, aşırı yağışlı gün sayısının ilin bu kısmında artacağı daha önce vurgulanmıştı. Bu kapsamda **Milas-Bodrum Havalimanının** kapsamlı bir değerlendirmeye tabi tutulması gerektiği görülmektedir. Bu havaalanı bilindiği gibi **Güllük Deltası Sulak Alanında** yer almaktadır (Şekil 13-27 ve Şekil 13-28). İstişare toplantıları esnasında da tartışıldığı üzere havaalanı bu ekosistemi etkilediği gibi, bu ekosistemde yer alması sonucu beklenen iklim olayları da havaalanını etkileme potansiyeline sahiptir. Taşkın, sel, zeminde bozulma, çökme vb. olası tehlikeler kapsamlı biçimde değerlendirilmeli ve dirençliliği artırma konusu olası yeniden yer seçimi kararlarıyla birlikte değerlendirilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-27. Güllük Deltası Sulak Alanındaki konumuyla Milas-Bodrum Havaalanı
Kaynak: (SAYBİS, n.d.)



Şekil 13-28. Güllük Deltası Sulak Alanındaki Konumuyla Milas-Bodrum Havaalanından Detay

Aşırı hava olayları, şiddetli yağışlar, rüzgâr ve fırtınalar karşısında deniz ulaşımının da kırılgan bir tür olduğu bilinmekte olup, buna ilişkin genel bilgiler raporun başında verilmişti. Muğla ilinde denizyolu taşımacılığı istenen düzeyde olmasa da çok sayıda marina ve yat limanının bu kapsamda değerlendirilmesi gerekir. Ülkenin en fazla yat limanı kapasitesini barındıran Muğla ilinde bu durum maruziyeti artıran bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. **Yat limanları, marinalar ve çekek yerlerinin** iklim tehlikelerinden zarar görmesi ciddi bir ekonomik maliyettir.

Bununla beraber sınırlı da olsa **feribot** seferlerinin aksaması veya yolcuların zarar görmesi riski de bulunmaktadır. **Bodrum-Datça feribotunun** dirençliliği konusu kadar yurt dışı limanlara yani **Yunan adalarına yapılan feribot seferlerinin** dirençliliği de turizm açısından ve trafik güvenliği ile halk sağlığı açısından önemli konulardır.

13.3.1. Şiddetli Yağış Riski

Tüm bu saptamalar ışığında Muğla ilinde **bölgesel** ölçekte **ulaşım** sektörünün etkilenebilirliğine ilişkin bu bölümde farklı etki zincirleri üretilmiştir. Bu zincirler, yukarıda yapılan değerlendirme ve saptamaların özeti niteliğindedir. Öncelikle ulaşım sektörünün şiddetli yağış riskini analiz etmek için



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

hazırlanan etki zinciri Şekil 13-29 ile verilmiştir. Sıcak hava dalgası ve şiddetli rüzgarlar için hazırlanan etki zincirleri bu bölüm sonunda sunulmuştur. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RISK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Kent makroform büyüklüğü	Kent karakteri	Doğal alanların oranı	Trafik güvenliği
	Sel ve taşkın	Nüfus yoğunluğu	Geçici konut sayısı	Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), Milli Park, Tabiat Parkı varlığı	Halk sağlığı
		Konut sayısı	Planlanan demiryolu hattı	Bisiklet yolu uzunluğu	Ekonomik kayıplar: erişim, altyapı
		Turizm merkezi sayısı	Nüfus artış hızı	Kırsal bisiklet yolu uzunluğu	Acil servis erişiminde aksama
		Demiryolu hattı, liman ve/veya havalimanı	Sektörel öneriler	Planlarda kentsel büyüme	Acil durum iletişimde aksama
		Marina sayısı	Kentin formu	Kentsel Ulaşım Ana Planı*	
		Tüm ulaşım ve iletişim altyapıları*	Türel çeşitlilik açısından sınırlı olan ulaşım altyapısı*	Projelendirmede drenaj konusuna verilen önem*	
		Karayolu taşımacılığı*	Yaya yolculukları*	Dere yatağı geçişleri sanat yapılarının meteorolojik veriye göre projelendirme*	
		Yaşanan taşkın ve sel sayısı*	Altyapının niteliği, drenaj özellikleri*	Akıllı şehir uygulamalarına verilen önem*	
			Çevredeki geçirgen yüzey ve yeşil altyapı miktarı*		
			Çevredeki kapatılmış dere yatakları*		
			Taşkın ve dere yatakları geçişlerindeki karayolu sanat yapılarının niteliği*		
			Kanalizasyon ve yağmur suyu sisteminin niteliği ile kapasitesi*		
			Trafik sıkışıklığı (tahliye zorluğu) olan yollar*		
			Ulaşım ve iletişimin acil müdahale ve afet sırasındaki erişim ve haberleşme için hayati önemi*		

Şekil 13-29. Etki Zinciri: Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

Yukarıda verilen etki zincirleri bölge ve il genelinde ulaşım koridorları temel alınarak oluşturulmuştur. Ulaşım, niteliği itibarıyla bir ağ (network) olduğu için idari sınırların etkisinden ziyade varış ve bitiş noktalarıyla koridorların ön plana çıktığı bir sistemdir. Bununla birlikte farklı ilçelerdeki farklı özelliklerin





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

de ulaşım koridorlarına, altyapılarına ve ulaşım etkinliği olarak taşımaya ve trafiğe etkileri olabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle ilçeler arasındaki farklılıklar da saptanarak incelemeye alınmış; ilçelerin farklı özellikleri nedeniyle oluşabilecek maruziyet, duyarlılık, etkilenebilirlik, risk ve uyum kapasitesine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Bunun için genel olarak ulaşım sektörünü en fazla etkileyen iklim tehlikesi olarak şiddetli yağışlar ele alınmıştır.

Bu değerlendirmeler kapsamında oluşturulan Maruziyet haritası aşağıda verilmektedir (Şekil 13-30). İncelemede ilçelerin nüfus yoğunluğu, ilçedeki kentsel makroform büyüklüğü, konut sayısı, turizm merkezi sayısı, marina sayısı, ayrıca ilçe sınırları içinde havalimanı ve liman varlığı verileri maruziyet yaratabilecek etkenler olarak kabul edilmiştir. Nüfusun yoğun olması, ayrıca konut sayısının fazla olması yapılaşmanın da yoğun olması ve şiddetli yağışlar esnasında daha ciddi boyutlarda etkilenme anlamına gelebilmekte; ayrıca sel ve taşkın anlarında müdahale ve acil eylem zorluğu açısından da maruziyeti arttırmaktadır. Kentsel makroform büyüklüğü de hem etkilenecek ve maruz kalacak alanın büyüklüğü anlamına geldiği, hem de yaygın kentsel dokuya işaret ederek taşkın ve sel suyu için geçirgen yüzeyin azlığı olarak yorumlanabileceği için ölçütlerden biri olarak değerlendirmeye dahil edilmiştir. Konut sayısının fazla olması ayrıca maruz kalacak konut sayısının ve konutta yaşayan kişi sayısının fazla olacağı anlamına gelmektedir. Turizm merkezi sayısının fazla olması da maruz kalacak turizm tesisi ve turist sayısının fazlalığına işaret etmektedir. Benzer şekilde ilçelerde marina varlığı (ve sayılarının çok olması) da şiddetli yağışlar ile sel ve taşkınlar esnasında bu olaylara maruz kalacak önemli unsurlar olarak ön plana çıkmaktadır. İlçelerde demiryolu hattı olması ya da planlanıyor olması da etkilenecek önemli bir altyapı ögesi olarak önemlidir. Ayrıca, havalimanı ve limanlar da yüksek maliyetli ve ekonomik açıdan önemli etki ve değeri bulunan altyapılar olarak dikkate alınmıştır. Bu veriler ile yapılan maruziyet analizine göre, Bodrum ilçesi maruziyet düzeyi en yüksek ilçe olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç elbette söz konusu ilçenin nüfusu en fazla, nüfus yoğunluğu en fazla, makroform büyüklüğü (Dalaman ilçesiyle beraber en fazla), konut sayısı ile turizm bölgesi sayısı en fazla, ayrıca Marmaris ve Fethiye ile beraber marina sayısı en fazla olan ilçe olmasından kaynaklanmaktadır. Tüm bu yoğunlaşmalar Bodrum ilçesinde maruziyetin yüksekliğine işaret etmektedir. Bodrum ilçesinden sonra, Fethiye ve Milas, ardından Marmaris ilçesinde maruziyet yüksektir. Fethiye ilçesinde Göcek bölgesi ile beraber marina sayısının yüksek olması bu sonuçta rol oynamakla beraber, Bodrum ilçesinden sonra nüfus yoğunluğu, makroform büyüklüğü ve konut sayısı en fazla olan ilçe Fethiye'dir. Milas ilçesinin ise konut sayısı, Bodrum ve Fethiye'den sonra en yüksek olan ilçedir. Ayrıca Bodrum ilçesinden sonra en fazla turizm bölgesi olan ilçe Milas'tır. Bunlara ilaveten Güllük limanı ve elbette Bodrum-Milas havalimanının varlığı Milas ilçesinde maruziyeti artıran unsurlardır. Marmaris ilçesinde ise özellikle marina sayıları, ardından nüfus yoğunluğunun, makroform büyüklüğünün ve konut sayılarının diğer ilçelere kıyasla görece yüksek olmasından dolayı orta derecede maruziyet saptanmıştır.

Duyarlılık analizinde, ilçelerin kırsal ya da kentsel karakterde olması; Çevre Düzeni Planı raporlarına göre geçici konut sayısının (yani yazlık işlevi gören ikinci konut sayısının) yüksekliği; ilçede nüfus artışı olup olmadığı ve bu artışın ne derece yüksek olduğu; planlarda sektörel önerilerin yoğun biçimde öne çıktığı bir ilçe olup olmadığı ve bu kapsamda kaç farklı sektörde öneriler geliştirildiği - sanayi, enerji, tarım, turizm, vb.; ilçedeki kentsel dokunun formu ve bu kapsamda özellikle kompakt ya da çeper kent mi olduğu yoksa saçaklanmış mı olduğu; ilçede planlanan büyük bir yatırım ve ulaşım altyapısı (demiryolu, havalimanı vb.) bulunup bulunmadığı; ilçedeki yerleşimin mekânsal gelişme eğiliminin ne düzeyde olduğu verileri değerlendirilmiştir. Buna göre elde edilen duyarlılık haritası Şekil 13-31'de verilmektedir. Analiz sonuçlarına göre, Bodrum ilçesinde yine en yüksek seviyede duyarlılık saptanmıştır. Bunu yüksek seviye ile Milas ilçesi takip etmektedir. Bodrum'daki yüksek duyarlılık, ilçenin kentsel karakteri, yüksek nüfus artış oranı, yüksek mekânsal gelişme eğilimi ve saçaklanan formu ve elbette geçici/yazlık konut sayısının oldukça yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Geçici/yazlık konut sayısı Bodrum ilçesinden sonra en fazla Milas ve Fethiye ilçelerindedir. Milas ilçesinde yüksek duyarlılık yönündeki tespit bu unsurun yanı sıra, bu ilçedeki Güllük limanına planlanan demiryolu



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum

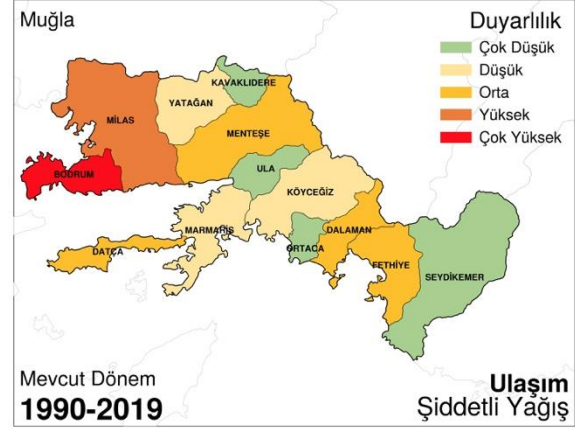
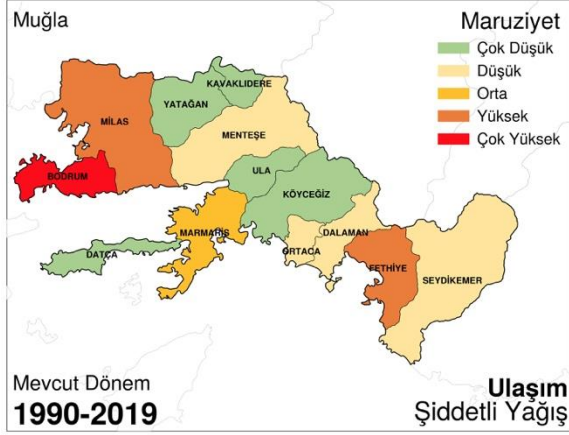




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

altyapısı, ilçenin kentsel karakteri ve ilçeye yönelik planlanan sektörel önerilerin çeşitliliği rol oynamaktadır.



Şekil 13-30. Ulaşım Sektörü Maruziyet Haritası

Şekil 13-31. Ulaşım Sektörü Duyarlılık Haritası

İlçelerdeki farklı uyum kapasitesi değerlendirmesinde, yerleşik alanlar içinde yer alan doğal alanların büyüklükleri ile ilçede Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilmiş alanların olması ya da milli park ve tabiat parkı varlığı uyum kapasitesini arttırabilecek, sel ve taşkın durumunda geçirgen yüzeyi arttırabilecek unsurlar olarak değerlendirmeye dahil edilmiştir. Ayrıca ulaşım ana planında yer alan kentsel ve kırsal bisiklet yolu önerileri ve uzunlukları yine uyum kapasitesini arttırabilecek unsurlar olarak dikkate alınmıştır. Planlarda ilçelerin kentsel mekânsal büyüklüğünün ne oranda genişletildiği ise uyum kapasitesini azaltabilecek, yaygın gelişmeyi, yapılaşmayı ve geçirgen olmayan yüzeyi arttırabilecek bir unsur olarak değerlendirme kapsamına alınmıştır. Buna göre Milas, Ortaca ve Seydikemer ilçeleri uyum kapasitesi çok yüksek olan ilçeler, Fethiye ve Ula ise yüksek uyum kapasitesi olan ilçeler olarak ortaya çıkmaktadır (Şekil 13-32). Milas ilçesinde Özel Çevre Koruma Bölgesi ile milli park ve tabiat parkı varlıkları nedeniyle, ayrıca kırsal bisiklet yolu uzunluklarına ilişkin ulaşım ana plan önerisi nedeniyle bu sonuç çıkmaktadır. Kırsal bisiklet yolu uzunluğu önerisi Ortaca ilçesi açısından da belirleyici unsurlardandır. Ayrıca Ortaca'da yerleşik alan içindeki doğal alanların oranının görece yüksek olması da bu sonuçta etken olmuştur. Benzer şekilde Seydikemer ilçesinde de yerleşik alan içindeki doğal alanların miktarı ilçeler içindeki en yüksek düzeyde olup, bu unsur ile beraber planlardaki büyüme öngörüsü diğer ilçelere göre uyum kapasitesi açısından bu ilçeyi avantajlı konuma getirmiştir.

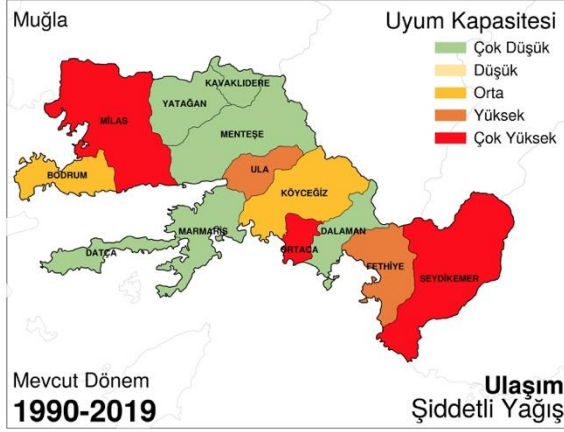
Muğla ili için ulaşım sektöründe duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri birlikte değerlendirilerek yapılan etkilenebilirlik değerlendirmesinin mekânsal dağılımı Şekil 13-33'te verilmektedir. Bodrum, Dalaman, Datça ve Menteşe ilçeleri etkilenebilirlik düzeyinin en yüksek olduğu ilçelerdir. Bu ilçeleri Marmaris ve Yatağan takip etmektedir. Bodrum uyum kapasitesi orta düzeyde belirlenmiş olsa da maruziyet ve duyarlılık açısından diğer ilçelerden çok daha yüksek düzeyde seyrettiği için bu sonuç şaşırtıcı değildir. Dalaman, Datça ve Menteşe ilçeleri ise uyum kapasitesinin çok düşük olduğu, buna karşın duyarlılık düzeyinin orta seviyede seyrettiği ilçeler olarak etkilenebilirlik konusunda yüksek değere sahip ilçeler olarak ortaya çıkmıştır. Milas ilçesinde aslında maruziyet ve duyarlılık yüksek seviyede tespit edilmiştir; ancak uyum kapasitesi de en yüksek çıktığı için etkilenebilirliğin düşük olarak değerlendirildiği görülmektedir.



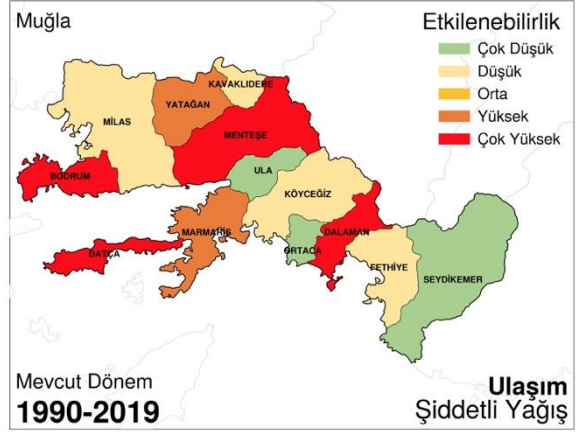


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

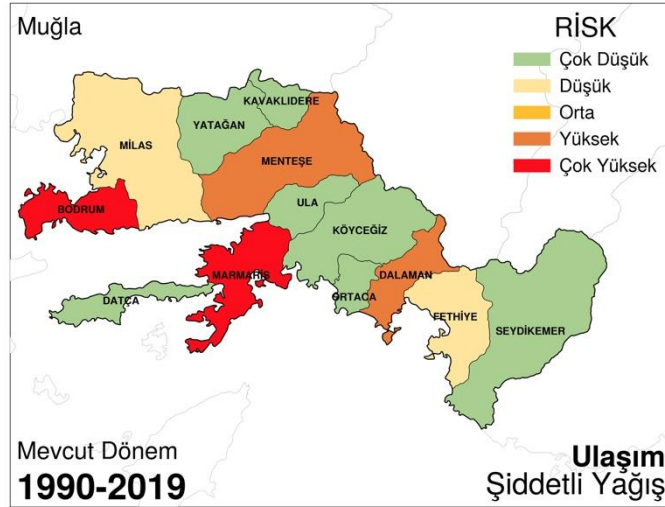


Şekil 13-32. Ulaşım Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 13-33. Ulaşım Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Tüm bu veriler bir arada değerlendirilerek mevcut dönem için elde edilen risk haritası Şekil 13-34'te verilmektedir. Bu değerlendirmede ulaşım sektörü için Bodrum ve Marmaris ilçeleri çok yüksek risk bölgesi olarak saptanmıştır. Burada yine nüfus yoğunluğu, makroform büyüklüğü, konut sayıları ile marina sayıları gibi yukarıda anlatılan unsurların etkisi görülmektedir. Bodrum ve Marmaris ilçelerini Dalaman ve Menteşe ilçeleri yüksek riskli bölgeler olarak takip etmektedir.



Şekil 13-34. Ulaşım Sektörü Mevcut Dönem Şiddetli Yağış Risk Haritası

Muğla ilinde mevcut dönem koşullarına göre sadece iklim tehlikelerinin projeksiyonları göz önüne alındığında, yüzyılın sonuna kadar Muğla'da beklenen şiddetli yağış tehlikesi değerlendirilerek tüm dönemler itibariyle elde edilen risk haritaları ise RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için aşağıdaki iki şekilde verilmektedir. Senaryolara göre ve dönemlere göre farklılaşmalar şekillerden izlenebilmektedir. Farklı senaryolara göre farklı sonuçlar ortaya çıksa da her iki senaryoda da Bodrum ilçesi en yüksek riskli bölge olarak öne çıkmaktadır. Marmaris ilçesinin de orta ve yüksek riskli bölge olduğu görülmektedir. Milas ilçesi ise bazı projeksiyon dönemlerinde orta riskli bölge olarak değerlendirilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
sayısında artış	sayısında artış	Seydikemer ile Menteşe, Ortaca, Dalaman, Milas		iklimlendirme ve araç çatı dış yüzeyi	
		Bölgede en fazla taşıt akımının olduğu Bodrum Yarımadası karayolu yolcuları	Kırılgan kullanıcı oranı: 65 yaş üstü ve çocuklular	Ağaçlıklı gölgelikli yollar	Yangın
		Sıcaklık artışının en fazla beklendiği iç bölgede yer alan ve trafik hacmi en fazla olan Menteşe-Yatağan, Menteşe-Ula, Ortaca-Dalaman koridorları	Otobüs iklimlendirme koşulları ve diğer teknik özellikleri	Karayollarında iklime göre farklılaşan yol malzemesi standartlarına ilişkin düzenleme	Halk sağlığı
		Yangınlardan en fazla etkilenmesi beklenen Fethiye, Köyceğiz, Seydikemer ilçeleri	Karayolları kaplama malzemesi	Yol kaplama malzemesi	Trafik güvenliği
			Trafik yoğunluğu	Yol kenarı peyzaj tasarım yaklaşımı	Acil servis erişiminde aksama
			Acil erişim için kullanılan ana güzergah konumundaki yollar		
			Yol kenarı bitki örtüsü özellikleri		





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13.3.3. Şiddetli Rüzgâr Riski

Tablo 13-5. Etki Zinciri: Bölgesel Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Rüzgâr İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Sıklığı ve şiddeti değişen hava olayları	Şiddetli rüzgâr ve fırtına	Havaalanları	Altyapıların niteliği	Dirençli altyapılar	Trafik güvenliği
		Aşırı rüzgâr ve fırtınalardan en fazla etkilenmesi beklenen Milas ilçesindeki havaalanı	Bölgeye erişimde havaalanlarının rolü ve önemi	Türel ve güzergah çeşitliliği	Halk sağlığı
		Kıyılarda yer alan taşıt yolları	Havaalanlarının yüksek kullanım oranı	Afet Yönetim Planları	Ekonomik kayıplar; erişim, altyapı, deniz ticareti
		Aşırı rüzgâr ve fırtınalardan en fazla etkilenmesi beklenen kuzeybatı ve Milas bölgesindeki sahil yolları		Kullanıcı bilgilendirme ve talep yönetimi	
		Denizyolu taşımacılığı kapsamında Bodrum-Datça feribot seferleri ve Yunan adası feribot seferleri			
		Yat limanı, marina ve çekek yerleri			

13.4. Kentsel Ulaşım Sektöründe Etkilenebilirlik ve Risk

Muğla ilindeki yerleşim deseninin daha önce anlatılan kendine özgü yapısı nedeniyle kentsel ulaşım ilişkin değerlendirmenin sadece merkez ilçedeki büyükşehir belediyesi bölgesine yönelik değil, kentsel karakterdeki ilçe yerleşimlerin farklı bağlamlarına yönelik çözümlenmeleri de içermesi gerekir. Diğer illerde olduğu gibi merkez ilçe veya büyükşehir belediyesinin kentsel ulaşım değerlendirmesi tek başına yeterli olmayacaktır. Bu nedenle hem kentsel ulaşım konusu hem il geneline ilişkin ortalama değerler dikkate alınarak, hem de yer yer incelenen konuda öne çıkan ilçe yerleşimlerine ilişkin değerlendirmeler yapılarak ele alınmaktadır.

Muğla’daki kentsel hareketlilik oranları incelendiğinde, toplam günlük yolculuk üretim katsayısının kişi başına 1,35, yaya yolculukları üretim katsayısının kişi başına 0,46, bisiklet yolculukları üretim katsayısının kişi başına 0,02, araçlı yolculuk üretim katsayısının ise kişi başına 0,87 olduğu görülmüştür





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

(Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018). Tablo 13-6’da görüldüğü üzere, ilçeler incelendiğinde, kişi başına yolculuk üretim katsayısı Marmaris 1,55 ile en yüksek değere sahiptir; ardından 1,50 ile Ula ve 1.46 ile Bodrum gelmektedir. Marmaris ve Ula’yı ön plana çıkaran bu değerlerde aslında yaya yolculuklarının payı olduğunu belirtmek gerekir. İlçelerde yaya yolculuk üretim katsayısı Kavaklıdere’de 0,86 ile en fazla orana ulaşmakta; Datça’da 0,56, Milas’ta 0,55, Marmaris’te 0,51, Menteşe, Seydikemer ve Ula’da 0,49 oranında gerçekleşmektedir. Kişi başına yaya yolculuklarının yüksek olduğu yerleşimler olarak bu ilçeler ön plana çıkmaktadır.

Tablo 13-6. Muğla İlçeleri Yolculuk Üretim Katsayıları

İlçe	Nüfus	Yolculuk Üretim Katsayıları									
		Yolculuk Amaçları				Yolculuk Türleri (5)					
		Konut Uçlu İş (1)	Konut Uçlu Okul (2)	Konut Uçlu Diğer (3)	Konut Uçlu Olmayan (4)	Yaya	Bisiklet	Toplu Ulaşım	Bireysel	Servis	Toplam
Bodrum	155815	1,37	1,54	0,59	0,10	0,42	0,01	0,25	0,57	0,20	1,46
Dalaman	37406	1,49	1,55	0,36	0,02	0,41	0,04	0,08	0,44	0,22	1,20
Datça	20029	1,42	1,74	0,58	0,02	0,56	0,00	0,12	0,55	0,16	1,40
Fethiye	147703	1,39	1,63	0,43	0,03	0,35	0,02	0,20	0,47	0,18	1,23
Kavaklıdere	10759	1,49	1,87	0,58	0,09	0,86	0,00	0,06	0,29	0,22	1,43
Köyceğiz	34363	1,18	1,77	0,55	0,04	0,34	0,04	0,13	0,54	0,19	1,23
Marmaris	89630	1,56	1,82	0,59	0,08	0,51	0,04	0,25	0,59	0,16	1,55
Menteşe	105860	1,52	1,37	0,48	0,05	0,49	0,02	0,28	0,45	0,13	1,37
Milas	132437	1,63	1,89	0,48	0,05	0,55	0,01	0,23	0,37	0,20	1,36
Ortaca	45875	1,40	1,53	0,46	0,03	0,37	0,11	0,13	0,44	0,16	1,22
Seydikemer	61019	1,02	1,69	0,53	0,03	0,49	0,00	0,08	0,39	0,20	1,17
Ula	23618	1,47	1,66	0,71	0,08	0,49	0,04	0,26	0,54	0,16	1,50
Yatağan	44363	1,61	1,78	0,52	0,05	0,52	0,00	0,17	0,40	0,29	1,37
TOPLAM	908877	1,45	1,63	0,51	0,05	0,46	0,02	0,21	0,48	0,19	1,35

Kaynak: Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018

Bilindiği gibi yayalar ulaşımda en kırılgan kullanıcılarıdır. Bu nedenle kişi başına yapılan yaya yolculuklarında yüksek orana sahip olan Kavaklıdere, Datça, Milas, Marmaris, Menteşe, Seydikemer ve Ula’da yürüme koşullarının iklim duyarlılığı önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Daha önce belirtildiği üzere yaya yolculuklarının Muğla il genelindeki oranı %34’tür ve bu aslında ülkemizdeki pek çok kentle karşılaştırıldığında yüksek bir değer değildir. Pek çok büyükşehirde bu oranın %50’lere yaklaştığı bilinmektedir. Ancak Muğla ilinde ev-okul yolculuklarında yaya olarak yapılan yolculukların payı %42 olup bu önemli yükseklikte bir orandır. Bu durum, genel yaya olarak yolculuk yapan kesimin içinde, toplumun da kırılgan kesimini temsil eden çocukların ve gençlerin iklim değişikliğinin etkilerine yaya olarak daha fazla maruz kalabileceğini göstermektedir.

Yaya yolculukları zaten iklim koşullarından en fazla etkilenen türdür. Bununla beraber, Muğla’da başlıca iklim tehlikelerinden olan sıcaklık artışı ve sıcak hava dalgalarındaki artış da yayalar üzerinde etkilidir. Şekil 13-36 ve Şekil 13-37’de Muğla’da öğrenci yoğunluğunun Bodrum, Menteşe, Marmaris ve Fethiye’de olduğu görülmektedir. Bu durum hem ilçelerdeki nüfus dağılımı ve büyüklükleriyle ilişkilidir, hem de Menteşe’de üniversite ana yerleşkesinin bulunmasının etkisini yansıtmaktadır. Menteşe ve Marmaris zaten yaya yolculuklarının da yoğun olduğu yerleşimler olarak yukarıda vurgulanmıştı. Bunlara ek olarak Bodrum ve Fethiye’de de okul yolculuğunun ve bu kapsamda yaya yolculukların yoğunlaşması beklenebilir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



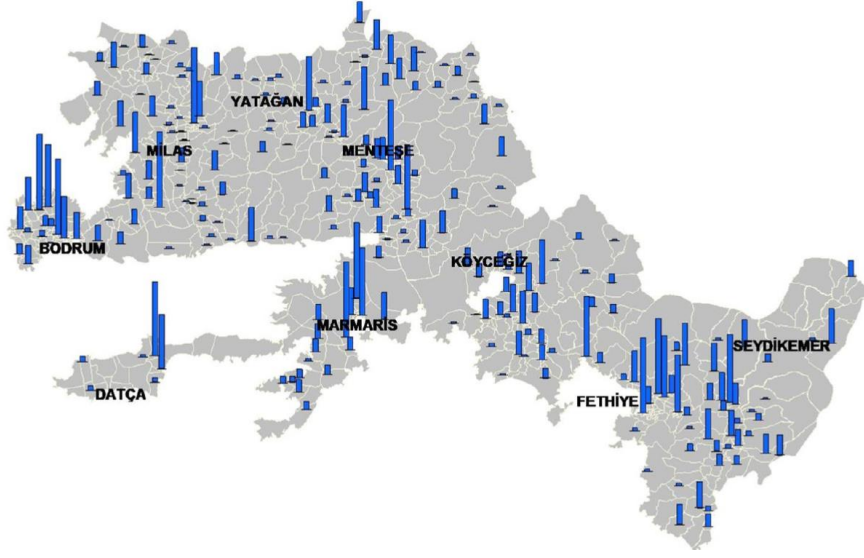
iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-36. 2016 Yılı Öğrenci Dağılımı

Kaynak: Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018



Şekil 13-37. Bölgelere göre Öğrenci Dağılımı

Kaynak: Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018

Dolayısıyla Menteşe, Marmaris, Bodrum ve Fethiye’de ev-okul yolculuk etkileşiminin gerçekleşeceği istikametlerde yaya güzergahı planlaması yapılması, sıcak hava dalgaları dikkate alınarak bu güzergahların ağaçlıklı yollar, ağaç türü peyzajın yanı sıra başka malzemeler kullanılarak yapılan gölgelikli korunaklı yol ve geçitler içermesi gereğinin altı çizilmelidir. Geçitlerin bekleme noktasında yani kavşak kesişim alanlarında yaya bekleme yerlerinde bunlar özellikle geliştirilmelidir. Ayrıca yaya yolculuklarının yüksek olması beklenen bu ev-okul etkileşimli bölgelerde “cool pavements” yani serin kaldırımlar denen teknolojilerle sıcak etkisinin azaltılması da değerlendirilebilecek bir müdahale biçimidir.



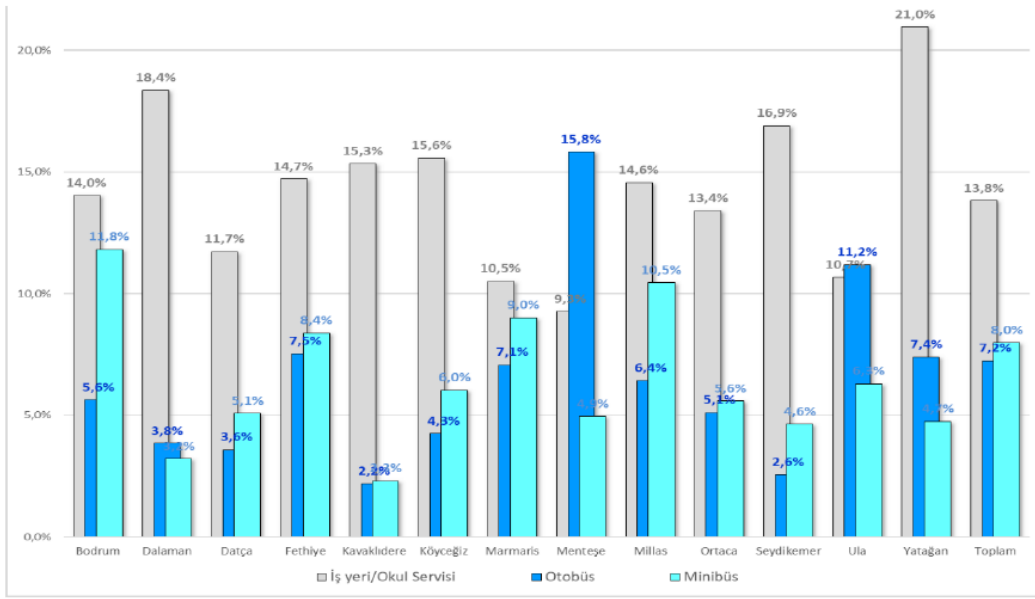


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bu tür korunaklı altyapılar aşırı yağışlar ve rüzgâr karşısında da koruyucu olacaktır. Aşırı yağışlara maruz kalan Marmaris, Menteşe, Ula ve Köyceğiz ile projeksiyonlara göre şiddetli yağış sıklığının artması beklenen Milas’ta da yaya için korunaklı yolların tasarımı önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Okul yolculukları incelenirken ortaya çıkan bir diğer konu okul servis araçlarının yoğun kullanımınıdır. Hatırlanacağı üzere ev-okul yolculukları il genelinde %40 oranında servis araçlarıyla yapılmakta olup bu son derece yüksek bir orandır. Daha önce verilen Şekil 13-38’deki değerler kişi başına üretilen servis aracı yolculuğunda Yatağan, ardından Dalaman ilçesini özellikle ön plana çıkartmıştır. Bu durum Şekil 13-39’da da görülmektedir. Toplam yolculuklar içinde servis, otobüs ve minibüs kullanımları incelendiğinde Yatağan ve Dalaman servis araçlarının kullanımının yoğun olduğu; Menteşe ve Ula otobüs yolculuklarının, Bodrum ve Milas ise minibüslle yapılan toplu taşıma yolculuklarının yoğun olduğu ilçelerdir.



Şekil 13-38. İlçelerde Servis Araçları, Minibüs ve Otobüs Yolculuk Oranları

Kaynak: (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Artan sıcaklık ve ısı adası etkileri toplu taşıma sistemlerini ve bu kapsamda servis araçları, otobüs ve minibüs yolculuklarını da son derece olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle araçlardaki iklimlendirme olanağı önemli bir konudur. Ayrıca, sıcak hava artışlarının toplu taşıma sistemlerindeki etkisi taşıt tavanının dış yüzey rengi ve malzemesiyle de alakalı olabilmekte olup, bu konu da etkilenebilirliği arttırabilmektedir. Bu durumda Yatağan ve Dalaman öncelikli olacak biçimde servis araçlarındaki iklimlendirme, bunun yanı sıra yolcu konforunu ve sağlıklı ulaşım koşullarını arttırmaya yönelik olarak koltuk sayısı/düzeni ve kapasite konularının, ayrıca araç dış yüzey malzemesi ve rengi konusunun değerlendirilmesi; gerekirse filonun yenilenmesi eylemleri ön plana çıkmaktadır. Benzer şekilde Menteşe ve Ula’da otobüs araçlarına aynı değerlendirmenin yapılması; Bodrum ve Milas’ta da minibüs araçlarının aynı değerlendirmeye tabi tutulması gerekir.

Sıcaklık koşullarından etkilenme düzeyi yolculuğun süresiyle de ilişkilidir. Şekil 13-39’da görüldüğü üzere Muğla ilinde yolculukların ortalama süresi en fazla toplu taşıma araçlarında (otobüs ve minibüs) ardından servis araçlarındadır. Aşırı sıcaklık koşullarında otobüs ve minibüslerde geçirilen ortalama 31,28 dakika, sağlık koşulları açısından ciddi risk yaratabilir. Bu nedenle tekrar vurgulamak gerekir ki, her iki taşıt türü için araçların tavan dış yüzey malzemesi, tavan ve araç dış yüzey rengi, ayrıca iklimlendirme koşulları ve araç kapasitesi konuları öncelikli değerlendirilmesi gereken konulardır. Bir



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



İklim Uyum

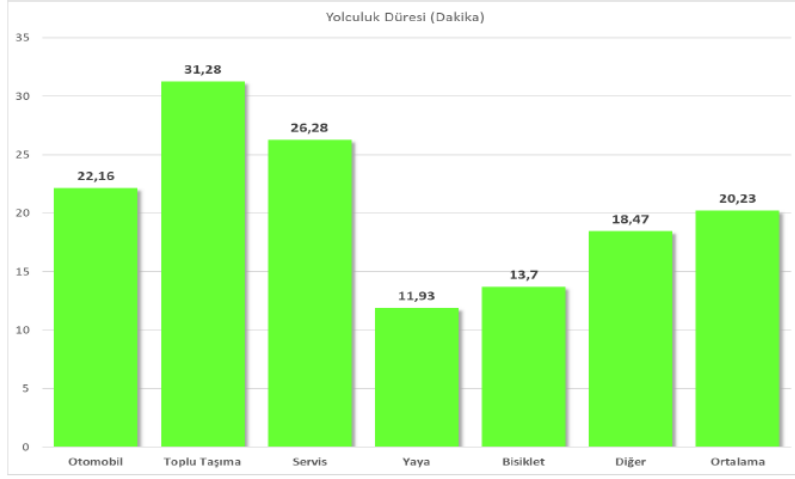




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

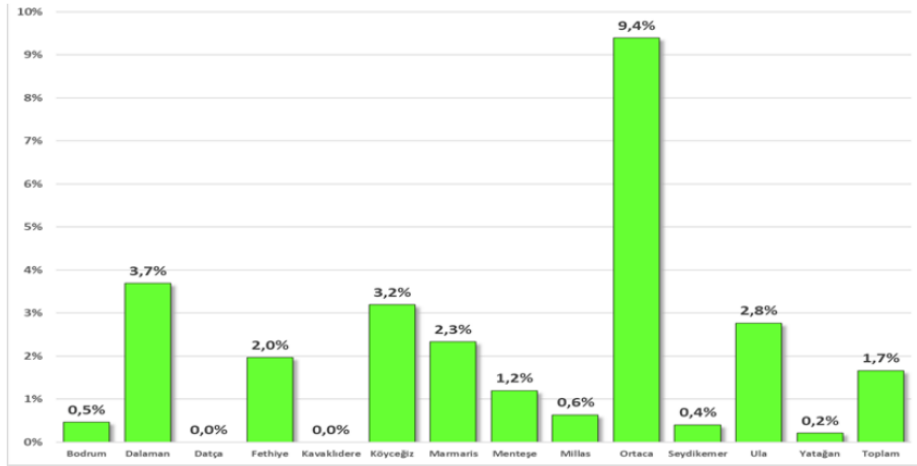
kez daha bu araçların en fazla kullanıldığı Menteşe, Ula, Bodrum ve Milas’ta önceliklendirme gereğinin de altı çizilmelidir.



Şekil 13-39. Ortalama Yolculuk Süresi

Kaynak: Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018

Toplu taşıma ve servis araçlarının yanı sıra, bisikletliler de sıcaklıklar karşısında elbette yaya kadar kırılgan ve maruziyet düzeyi yüksek kullanıcılarıdır. Muğla ili genelinde bisiklet yolculuğu sayısı azdır; ancak bazı ilçelerde bisiklet kullanımı yüksektir. Şekil 13-40’da görüldüğü üzere Ortaca’da yolculukların %9,4’ünü oluşturmaktadır ve bu son derece önemli bir orandır.



Şekil 13-40. İlçelerde Bisiklet Kullanım Oranları

Kaynak: Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018

Ayrıca bisiklet, ilin ulaşım ana planında önemli yeri olan, altyapısının ve kullanımının artırılması öngörülen bir ulaşım türüdür. Şekil 13-41’de verilen bisiklet bölgesi planlarına göre, öncelikli yerleşim olarak Ortaca’nın yanı sıra Milas, Yatağan, Mentese, Ula, Köyceğiz, Dalaman, Fethiye, Turgutreis ve Marmaris’te de sıcak hava dalgası riskleri karşısında etkilenmeyi azaltabilecek ağaçlıklı ve korunaklı bisiklet yolları yapılmalıdır. Bodrum yarımadası ve Datça’daki elektrikli bisiklet yolları da ilerleyen etaplarda bu açıdan dirençliliği sağlanması gereken altyapılar olacaktır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-41. Muğla’da Planlanan Bisiklet Bölgeleri

Kaynak: Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018

Ayrıca Mentеше ilçesinde bu yönde yatırımlar yapılmış ve bisiklet ağı oluşturulmaya başlanmıştır. Dolayısıyla bisikletli ulaşımın da sıcaklıklara karşı dirençliliği artırılmalıdır. Yaya alanları için söz edilen gölgelikli sistemlerin bisikletli yolcular için de yapılması, bisiklet yollarının ağaçlıklı ve gölgelikli olması önem taşımaktadır.

Otomobiller ise kullanıcının kendi iklimlendirme olanaklarını kullanması ve iyileştirilmesine sahip olduğu için aşırı sıcaklık koşullarında öncelikle maruz kalacak türler arasında değerlendirilmemektedir. Öte yandan trafiğin çok yoğun olduğu koridorlar için yapılabilecek ağaçlıklı yollar hem toplu taşıma ve servis araçları hem de otomobil kullanıcısı için sağlık ve konfor koşullarını arttırabilecektir. Ayrıca trafiğin yoğun olduğu koridorlar trafik sıkışıklığı nedeniyle, araç içi yolculuğun da uzun süreceği ve sıcaklık etkilerinin artacağı koridorlar olacaktır.

Trafik sıkışıklığının başlıca nedenleri iş yolculukları ile yukarıda değerlendirilmiş olan okul yolculuklarıdır. Bilindiği gibi zirve saatler trafik sıkışıklığının yaşandığı saatler olup iş ve okul yolculuklarının bu saatlerde yoğunlaşmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin dağılımı daha önce şekillerde verilmiş ve değerlendirilmişti. Buna ek olarak aşağıda Şekil 13-42’de istihdam alanlarının, Şekil 13-43’te çalışanların dağılımı verilmektedir. Bu şema iş yolculuklarını çeken noktaları göstermekte olup, haritada Bodrum-Milas, Yatağan-Mentеше, Marmaris, Ortaca ve Fethiye ön plana çıkmaktadır.

Muğla Ulaşım Ana Planı öngörülerini doğrultusunda trafik ataması yapılarak tahmin edilen yoğun trafik koridorları ise Şekil 13-44’te görülmektedir. Buna göre Milas ilçe merkezinden çıkan yollar; Bodrum yarımadası, Mentеше-Yatağan koridoru, Akyaka-Marmaris koridoru özellikle yoğun olacaktır. Sıcaklık artışlarının özellikle iç kesimlerde olması tahmin edildiğinden, Milas ile Mentеше-Yatağan öncelikli olarak düşünülerek, bu yollarda ağaçlıklı korunak sağlayan peyzaj çalışmaları ve/veya serin kaplama teknolojileri değerlendirilebilir. Öte yandan, sıcaklık artışlarının ve sıcak hava dalgalarının beraberinde gelen yangın riski unutulmamalıdır. Yapılacak peyzaj çalışmalarında muhakkak iklime uygun, kuruyarak yangın esnasında hızla tutuşma özelliği göstermeyecek bitki türleri seçilmelidir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



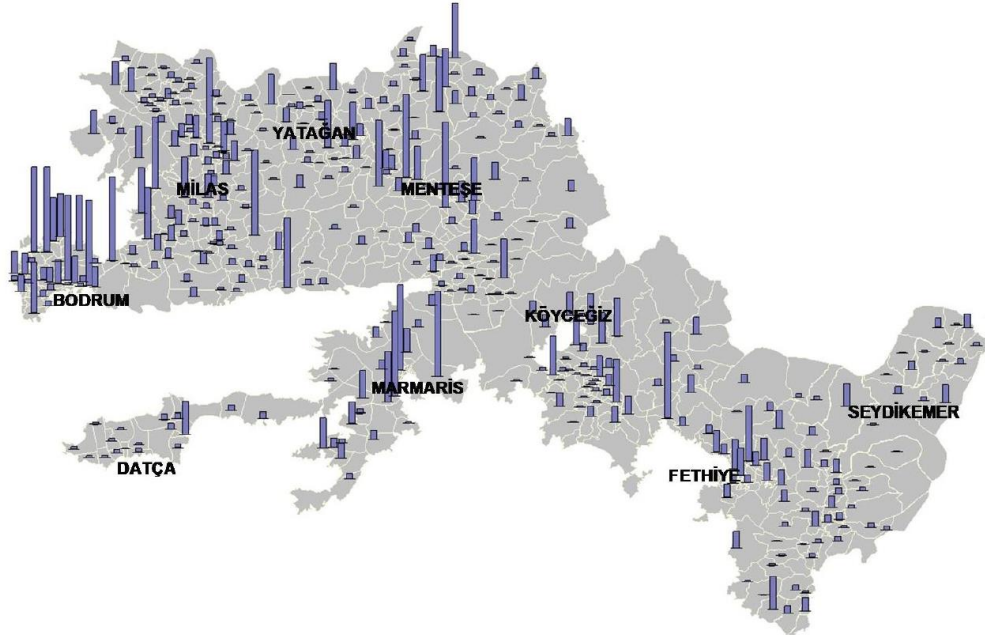
İklime uyum



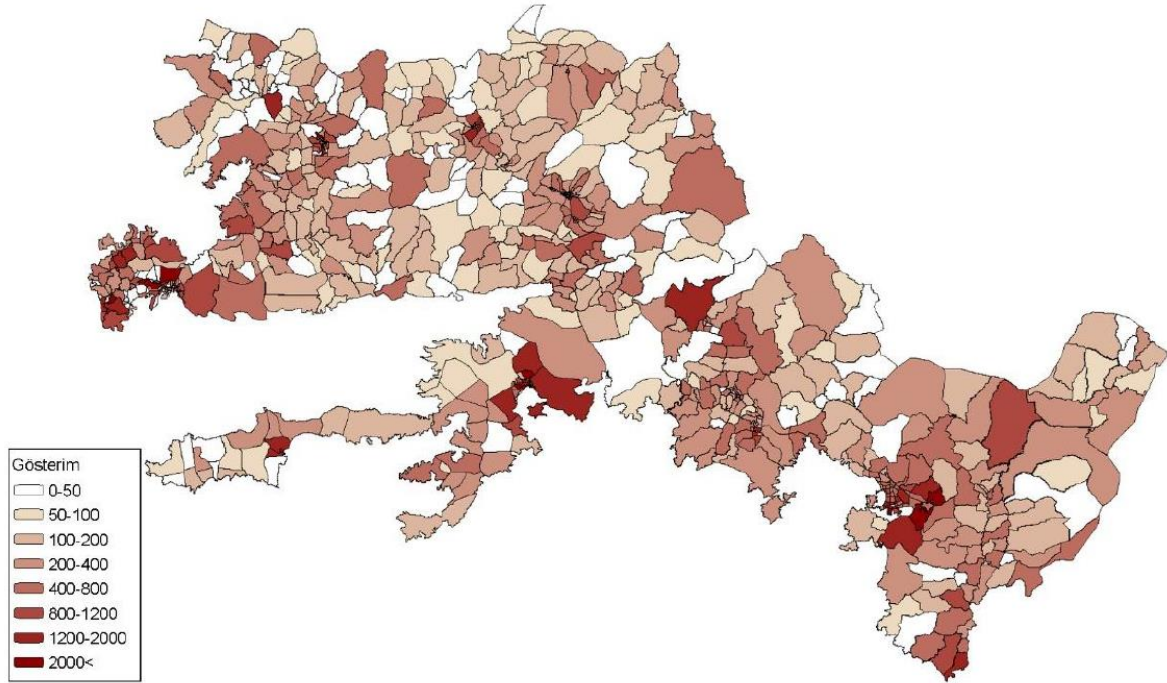


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-42. 2016 Yılı İstihdam Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)



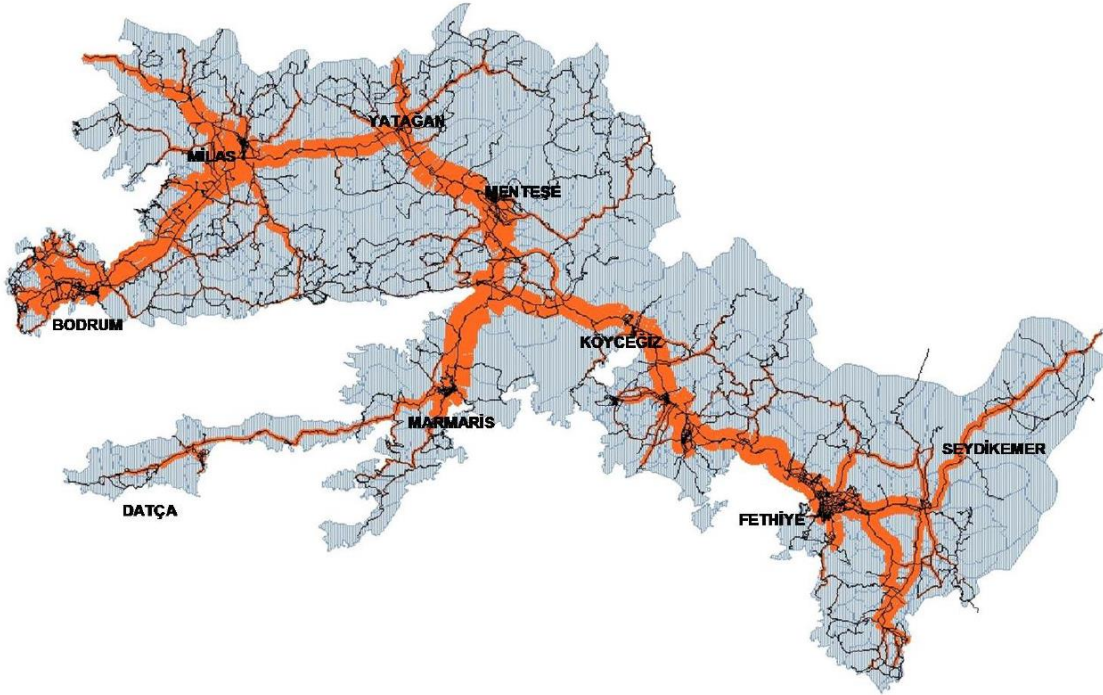
Şekil 13-43. Bölgelere göre Çalışan Kişi Dağılımı (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-44. Karayolu Atama Sonuçları (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Yangın riskinin özellikle güneydoğu kıyılarında, Fethiye-Seydikemer'de artma olasılığı tahminlerinden söz edilmişti. Bu kapsamda buradaki yolların çevresindeki doğal veya insan eliyle yapılmış peyzajın da değerlendirilmesi, kuruyarak tutuşma özelliği göstermeyen peyzaj tasarım yaklaşımlarının benimsenmesi doğru olacaktır.

Muğla ilinde sıcaklık artışları ve sıcak hava dalgalarının yanı sıra şiddetli hava olayları ve kapsamda hem şiddetli rüzgarlar hem şiddetli yağışlardan bahsedilmiştir. Şiddetli rüzgâr olaylarının özellikle kuzeybatıda Milas'ta artması beklenmektedir. Bu durumda yaya yolculuk üretim katsayısı pek çok ilçeden fazla olan Milas için rüzgâr karşısında korunaklı yaya yürüme yolu konusu da önem kazanmaktadır.

Milas şiddetli yağışlar konusunda da tahminlerde en fazla öne çıkan ilçe olmuştur. Bu konuya ilişkin önlemlerde öncelikle Milas yerleşiminin ele alınması anlamlı olacaktır. Ancak şiddetli yağışlardan kaynaklı sel ve taşkın felaketleri pek çok ilçede, özellikle Marmaris, Köyceğiz, Ula, Bodrum'da yaşanmaktadır. Bu tehlike tüm ulaşım türlerini etkilemektedir. Yaya, bisiklet, tramvay, otobüs, minibüs, servis aracı, motosiklet, otomobil, yük taşıyan araçların tümü kentteki yollarda oluşabilecek taşkın ve selden zarar görebilecek; erişim koşulları olumsuz etkilenilecek; işyerine okula ve sağlık hizmetine erişme olanağı ortadan kalkabilecek; yük taşımada zaman duyarlı ürünlerin taşınması aksayabilecektir. Tüm bunların ekonomik ve toplumsal etkileri olduğu önceki bölümlerde vurgulanmıştı.

Sel ve taşkınlar konusunda etkilenebilirliği arttıran faktörlerin başında kanalizasyon ve yağmur suyu sisteminin kalitesi ve kapasitesi, ayrıca kentteki geçirgen yüzeyler ve doğal drenaj sistemleri olarak yeşil ve mavi altyapılar yani akarsular gelmektedir. Dolayısıyla Milas, Marmaris, Köyceğiz, Ula, Bodrum'da öncelikli olmak üzere kanalizasyon ve yağmur sistemleri değerlendirilmeli, ayrıca geçirgen yüzeyler olarak yeşil altyapıların varlığı/yeterliliği ile doğal drenaj ögesi olan kapatılmış akarsuların ve dere yataklarının yeniden kazanılması konusu ele alınmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Yeşil altyapılar geçirgen yüzeyleri arttırdığı için sel ve taşkınların ulaşım sistemine etkisini en aza indirmede etkili olabilmektedir. İstisare toplantılarında Muğla ili merkezi ve diğer ilçelerde yerleşim alanları içindeki yeşil alan varlığının yetersiz olduğu tartışılmıştır.

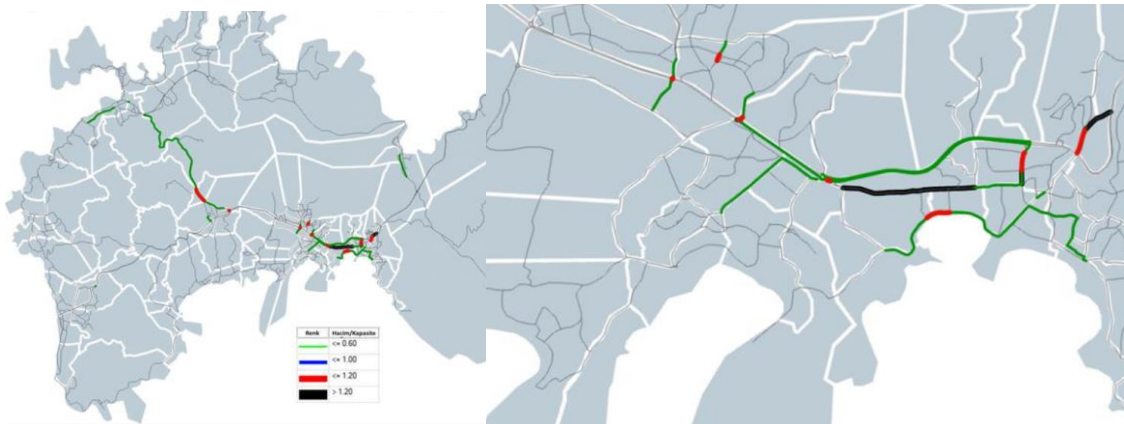
Yeşil alanların arttırılması kadar, geçirgen olmayan yüzeylerin azaltılması veya daha fazla arttırılmaması da önemli bir konudur. Bu doğrultuda taşıt, bisiklet ve yaya yollarının zemin stabilizasyonunu olumsuz etkilemeyecek biçimde yol kaplamalarının gözden geçirilmesi; özellikle kent meydanlarında ve otoparklarda kullanılan malzemelerin geçirgen malzeme kullanılarak yenilenmesi ve geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Geçirgen olmayan yüzeyi arttıran bir diğer olgu pek çok ilçede akarsu yataklarının kapatılarak asfalta dönüştürülmüş olmasıdır. Aşırı şiddetli yağışlar esnasında çeşitli bölgelerde ve dere yatağı iken kapatılmış olan taşıt yollarında taşkın yaşanması kaçınılmaz olmuştur.

Geçirgen olmayan yüzeylerin artışına yol açan bir diğer eğilim ise karayolları ve diğer taşıt yollarıyla asfalt yüzeyin arttırılmasıdır. Muğla ilinde planlanan pek çok karayolu projesinin (Bodrum yarımadası dahil olmak üzere çeşitli çevre yolu projelerinin) bu kapsamda değerlendirilmesi doğru olacaktır. Asfalt yüzeyin artması hem şiddetli yağış esnasında gerekli olan geçirgen yüzey oranını azaltmakta hem de radyasyonu yansıtarak sıcaklıkları ve sıcak hava dalgalarını arttırmaktadır.

Sel ve taşkın olaylarında etkilenebilirlik ve maruziyeti arttıran bir faktör de trafik sıklığına ilişkindir. Trafik çok yoğun olması, şiddetli yağış sırasında belli yollarda taşkın yaşanırken bu yolda kullanıcının kilitlenmesi ve kaçamaması anlamına gelecektir.

Yukarıda yeni yol kapasitesi yaratımının da sakıncalarından bahsedilmiş olup, zaten ulaşım planlamada trafik sıklığını azaltmak için yeni yol yapımı artık geçerliliğini kaybetmiş bir yaklaşımdır. Mevcut altyapıyı en iyi biçimde kullanıp yolculuk ve trafik yönetimi sağlanırken, bir yandan da trafik sıklığı sorunu yaşanan başlıca koridorlarda drenaj sistemi iyileştirme çalışmalarıyla ve tahliye pompalarıyla yol dirençliliğini arttırmak öncelikli olmalıdır. Böyle bir eylem alanının planlanması için Muğla Ulaşım Ana Planında yer alan 2017 yılına ait trafik analizleri yol gösterici olabilir. Bu plana göre incelenen tüm ilçeler içinde trafikte taşıt yolunun kapasitesinin aşıldığı ve trafik sıklığının ciddi boyutta yaşandığı üç ilçe bulunmaktadır: Bodrum, Menteşe ve Marmaris. Sırasıyla Şekil 13-45, Şekil 13-46 ve Şekil 13-47’de verilen şemalarda siyah ve ardından kırmızı koridorlar sıklığının ciddi boyutta yaşandığı ve öncelikle müdahale edilmesi gereken koridorlardır. Elbette bu veriyi 2021 için güncellemek amacıyla yeni sayımlar yapılması da doğru olacaktır.



Şekil 13-45. Bodrum İlçesinde Trafik Sıklığı Yaşanan Taşıt Yolları

Kaynak: (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





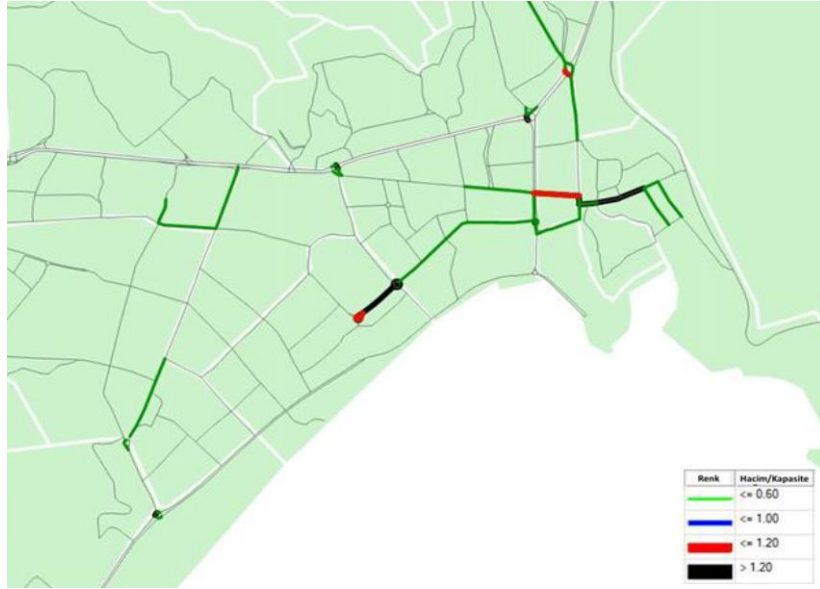
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-46. Menteşe İlçesinde Trafik Sıkışıklığı Yaşanan Taşıt Yolları

Kaynak: (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)



Şekil 13-47. Marmaris İlçesinde Trafik Sıkışıklığı Yaşanan Taşıt Yolları

Kaynak: (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018)

Bu değerlendirme ve saptamalar doğrultusunda Muğla ilinde **kentsel** ölçekte **ulaşım** sektörünün etkilenebilirliğine ilişkin aşağıdaki etki zinciri şemaları üretilmiştir. Bu şemalar, yukarıda yapılan açıklama ve değerlendirmelerin özeti niteliğindedir. Ayrıca şemalarda duyarlılığa etki edecek konular ile uyum kapasitesine ilişkin olarak da bazı bilgiler verilmekte olup, bunlar raporun sonunda yer alan eylem önerilerine girdi oluşturmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13.4.1. Sıcak Hava Dalgası

Tablo 13-7. Etki Zinciri: Kentsel Ulaşım Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Yaya ve bisikletliler	Kırılgan kullanıcı olarak okul yolculuğu yapan gençler ve çocuklar	Ağaçlıklı ve korunaklı yaya yolları	Yolculuk konforunda ve sağlık koşullarında düşme
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Yaya yolculukların en fazla yapıldığı Kavaklıdere, Datça, Milas, Marmaris, Ula, Mentеше, Seydikemer	Kırılgan kullanıcı olarak 65 yaş üstü ve hareket engelli kullanıcı	Kentsel ısı adası etkisini azaltan yeşil alanlar ve altyapılar	Yangın
		Bisiklet kullanımının en yüksek olduğu Ortaca	Servis araçları ve toplu taşımada araç doluluk oranı	Ağaçlıklı ve korunaklı bisiklet yolları	Halk sağlığı
		Yayaların en fazla olduğu okul yolculukları	Araçlarda klima	Doluluk oranına ve klimaya ilişkin düzenleme	Acil servis erişiminde aksama
		Okul yolculuklarının en fazla olduğu Mentеше, Marmaris, Bodrum, Fethiye	Yolculuk süresi	İklim duyarlı toplu taşıma filosu: Klima ve araç çatısı	
		Kullanım oranı yüksek olan okul servis araçları ve en fazla kullanıldığı Yatağan ve Dalaman	Trafik yoğunluğu	Yol kaplama malzemesi	
		Yolculuk süresi en uzun olan otobüs kullanımının yüksek olduğu Mentеше, Ula ile minibüs kullanımının yüksek olduğu Bodrum ve Milas	Acil erişim için kullanılan ana güzergah konumundaki yollar	Yol kenarı peyzaj tasarım yaklaşımı	





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
		Yangınlardan en fazla etkilenmesi beklenen Fethiye, Köyceğiz, Seydikemer ilçeleri	Yol kenarı bitki örtüsü özellikleri		





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13.4.2. Şiddetli Yağış Riski

Tablo 13-8. Etki Zinciri: Kentsel Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	Tüm kentsel ulaşım altyapıları	Altyapının niteliği, drenaj özellikleri	Projelendirmede drenaj konusuna verilen önem	Trafik güvenliği
	Sel ve taşkın	Tüm kullanıcılar: yaya, bisikletli, toplu taşıma, otomobil...	Kanalizasyon ve yağmur suyu sisteminin niteliği ile kapasitesi	Altyapı planları	Halk sağlığı
		Yağış artışlarının en fazla beklendiği Milas ilçesi	Çevredeki kapatılmış dere yatakları	Afet Yönetim Planları	Ekonomik kayıplar: erişim, altyapı
			Çevredeki geçirgen yüzey miktarı	Türel ve güzergah çeşitliliği	Acil servis erişiminde aksama
			Geçirgen yüzeyi azaltan asfalt yol projeleri	Kullanıcı bilgilendirme ve talep yönetimi	
			Katlı kavşaklar	Katlı kavşaklarda yapılan tahliye pompaları	
			Trafik sıkışıklığı (tahliye zorluğu) olan yollar: Bodrum, Menteşe, Marmaris	Geçirgen yol kaplama malzemesi kullanımı	





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13.4.3. Şiddetli Rüzgâr Riski

Tablo 13-9. Etki Zinciri: Kentsel Ulaşım Sektörü ve Şiddetli Rüzgâr İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Sıklığı ve şiddeti değişen hava olayları	Şiddetli rüzgâr ve fırtına	Tüm kullanıcılar: yaya, bisikletli, toplu taşıma, otomobil...	Rüzgâr koşullarından en fazla etkilenen en kırılgan kullanıcı olarak yaya ve bisikletliler	Ağaçlıklı ve korunaklı yaya ve bisiklet yolları	Halk sağlığı
		Şiddetli rüzgâr artışlarının en fazla beklendiği Milas ilçesi	Kırılgan kullanıcılar olarak çocuklar, 65 yaş üstü ve hareket engelli kullanıcılar		Trafik güvenliği

13.5. İletişim Sektöründe Etkilebilirlik ve Risk

Muğla ilinde artması beklenen sıcaklıklar, buna bağlı yangın riski ile aşırı şiddetteki hava olayları ve rüzgâr iletişim sektörünü de olumsuz etkileyebilecektir.

Daha önce belirtildiği gibi sıcaklık artışları ve sıcak hava dalgası özellikle sinyalleri etkileyen ve iletişimi aksatan bir konudur. Ayrıca bu tür olaylar esnasında yaşanabilen yangınlar altyapıyı da olumsuz etkilemektedir. Yangın gibi afetler sırasında etkilenen bölgeye erişim ve haberleşme ise iletişim altyapı hasarı veya aksaması nedeniyle olumsuz etkilenecektir. Bu nedenle sıcaklık artışının özellikle yüksek olması beklenen ilin doğu ve iç kesimleri ile yangın riskinin yüksek olduğu saptanmış olan güneydoğu kıyılarında (Fethiye-Seydikemer) iletişim altyapılarının yangın riskine karşı dirençliliği önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Aşırı ve şiddetli yağışlar sonucu oluşan sel ve taşkınlar da iletişim altyapılarını etkileyebilmekte olup, kuraklık yaşaması beklenen Muğla ilinde uzun kuraklık dönemleri sonunda oluşan yağışlar ise yeraltındaki kabloların açığa çıkarak zarar görmesine neden olabilecektir. Aşırı hava olayları kapsamında fırtınalar ve şiddetli rüzgâr da hem altyapıyı hem de sinyallerin alınabilmesini etkilemektedir. Ayrıca bu tür olaylar elektrik kesintisine neden olduğu için de iletişim de ciddi aksama yaratabilmektedir. Bu tür yağış ve rüzgarların en fazla ilin kuzeybatısında Milas ilçesinde olması beklenmekte olup, bu bölgedeki iletişim altyapı dirençliliğinin öncelikli ele alınması anlamlı olacaktır.

Fiber-optik altyapısının uzunluğunun Muğla ilinde önemli düzeyde olduğundan bahsedilmiş; kişi başına düşen fiber-optik kablo uzunluğunun Türkiye ortalaması ve ilk 5 ilden daha fazla olmasının önemli bir potansiyel olduğu belirtilmişti. Fiber-optik altyapısının görece yüksek maliyetli bir iletişim altyapısı olduğu hatırlandığında, bu yatırımların zarar görmesi, kullanılamaz hale gelmesi veya onarım ve bakım maliyetlerini artıracak hasarlar oluşması ülke ekonomisi açısından son derece olumsuz etkilerdir.

İletişim altyapılarının zarar görmesi elbette tüm ilde yaşayan halkı, şirketleri, firmaları, iletişim altyapılarına dayalı sektörleri ve araştırma kurumlarını etkileyecektir. Bunun yanı sıra Muğla ilindeki iki havaalanı açısından da iletişim konusu önemli olup, hasar veya aksama uçuş operasyonlarını da yolcuları da etkileyebilecektir. Aşırı rüzgâr ve yağış olgularının özellikle artması beklenen Milas ilçesinde yer alan Milas-Bodrum havaalanında iletişim altyapısına ilişkin dirençlilik konusu önemli olmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bu saptamalar ışığında Muğla ilinde **iletişim** sektörünün etkilenebilirliğine ilişkin aşağıdaki etki zinciri şemaları üretilmiştir. Bu şemalar, yukarıda yapılan değerlendirme ve saptamaları özetlemektedir. Ayrıca şemalarda duyarlılığa etki edecek konular ile uyum kapasitesine ilişkin olarak da bazı bilgiler verilmekte olup, bunlar raporun sonunda yer alan eylem önerilerine girdi oluşturmaktadır.

Tablo 13-10. Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Sıcak Hava Dalgası İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	İletişim sistemleri	İletişimin acil müdahale ve afet sırasındaki haberleşme için hayati önemi	Afet Yönetim Planları	İletişim sinyallerinde kayıp
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Tüm kullanıcılar	İletişim altyapısını yoğun kullanan havayolu ve liman bölgesi		Yangınlar
		Sıcaklık artışının en fazla olması beklenen doğu ve iç kesimler			Acil servis erişiminde aksama
		Yangınlardan en fazla etkilenmesi beklenen Fethiye, Köyceğiz, Seydikemerr ilçeleri			Halk sağlığı
		İletişim altyapısını yoğun kullanan sektörler ve firmalar			Havayolları ve denizyollarında aksama ve trafik güvenliği sorunları





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 13-11. Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Yağış miktarı ve sıklığında artış	Şiddetli yağışlı gün sayısında artış	İletişim altyapıları: Altyapının hasar görmesi veya çökmeler sonucu yüzeye çıkması	Altyapının niteliği, drenaj özellikleri	Projelendirmede drenaj konusuna verilen önem	Kuraklık dönemi sonrasında sel sonucu heyelan ve çökme
	Sel ve taşkın	Tüm kullanıcılar	Kanalizasyon ve yağmur suyu sistemleri	Altyapı planları	Ekonomik kayıplar: altyapı ve ilişkili sektörler
		İletişim altyapısını yoğun kullanan sektörler ve firmalar	Çevredeki geçirgen yüzey miktarı	Afet Yönetim Planları	Acil servis erişiminde aksama
		Yağışlarda artışın en fazla olması beklenen kuzeybatı ve Milas	Çevredeki kapatılmış dere yatakları	İnternet destek sistem ve planları	Halk sağlığı
			Yüksek maliyetlerle yapılacak olan fiber optik altyapı yatırımı		Havayolları ve denizyollarında aksama ve trafik güvenliği sorunları
			İletişimin acil müdahale ve afet sırasındaki haberleşme için hayati önemi		
			İletişim altyapısını yoğun kullanan havayolunun bu il için önemi		





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tablo 13-12. Etki Zinciri: İletişim Sektörü ve Şiddetli Yağış İlişkisi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Sıklığı ve şiddeti değişen hava olayları	Şiddetli rüzgâr ve fırtına	İletişim altyapıları: Altyapının hasar görmesi	Yüksek maliyetlerle yapılmış fiber optik altyapı yatırımı	Afet Yönetim Planları	Elektrik kesintisi
		Tüm kullanıcılar	İletişimin acil müdahale ve afet sırasındaki haberleşme için hayati önemi	Korunaklı altyapılar	Ekonomik kayıplar: altyapı
		İletişim altyapısını yoğun kullanan sektörler ve firmalar	İletişim altyapısını yoğun kullanan havayolunun bu il için önemi	Elektrik ve internet destek sistem ve planları	Acil servis erişiminde aksama
		Şiddetli rüzgâr artışlarının en fazla beklendiği Milas ilçesi			Halk sağlığı
		Şiddetli rüzgâr artışlarının en fazla beklendiği Milas ilçesindeki havaalanı			Havayollarında aksama ve trafik güvenliği sorunları

13.6. Muğla Ulaşım ve İletişim Sektörlerinde İklim Değişikliği Eylem Önerileri

Muğla iline ilişkin olarak ulaşım ve iletişim sektörünün iklim değişikliğinin yarattığı tehlikelerden etkilenebilirliği ile maruziyet ve duyarlılık düzeyleri tartışılırken iklim değişikliğine uyum kapasitesini arttıracak çeşitli eylem önerilerinden yer yer bahsedilmiş, verilen etki zinciri şemalarında da uyum kapasitesine ilişkin mevcut potansiyellere ve önerilere yer verilmiştir.

Muğla iline ilişkin olarak bu üç alandaki iklim değişikliği uyum eylemleri aşağıda üç başlık altında listelenerek sunulmaktadır. Bu listenin ardından eylem örneklerinden bazılarına yönelik açıklayıcı görseller ile dünya örnekleri verilmektedir.

13.6.1. Altyapıların Daha Dirençli Hale Getirilmesi: GRİ EYLEMLER

- Ulaşım ve taşımacılıkta en fazla kullanılan altyapı olan karayollarında yol kaplama malzemelerinin sele, taşkına, sıcak hava dalgasına, yangına dirençliliğini arttıracak çözümler hayata geçirilmelidir.
 - Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından bölgelere göre farklılaşan yol malzemesi kullanarak bu konulara duyarlı bir planlama yaklaşımı geliştirilmekte olması; ayrıca projelendirmede dere yatağı geçişleri sanat yapılarının meteorolojik veriye göre projelendirilmesi kapasite geliştirmede önemli bir potansiyeldir.
 - Bu kapsamda ana arterlerde menfezler yardımıyla yağış rejimine uygun önlemler alınmakta olup, bu yaklaşımın tüm karayolu ağında yaygınlaştırılması; özellikle şiddetli yağışların en fazla beklendiği bölge olan Muğla ilinin **kuzeybatısı** ve bu kapsamda **Milas**’ta; ayrıca halihazırda





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yağışların en fazla yaşandığı **Köyceğiz, Marmaris** ve **Ula** ilçelerinde öncelikli biçimde ele alınması gerekmektedir.

- Taşıt, bisiklet ve yaya yollarında yol stabilizasyonunu ve güvenliğini olumsuz etkilememesi koşuluyla, genel olarak kentteki sert zeminlerde (özellikle meydan ve otoparklarda) kaplama malzemesinde geçirgenliği yüksek malzeme kullanımı şiddetli yağışlardan kaynaklı tehlikelere karşı bir diğer eylem alanıdır ve şiddetli yağışlara maruz kalan **Köyceğiz, Marmaris, Ula** ile maruziyetin artması beklenen **Milas**’ta dikkate alınması gereken bir eylem alanıdır.
- Asfaltta erime bölge için önemli bir sorun olup, sıcaklıklarda ve sıcak hava dalgalarında artışın en fazla beklendiği iç bölgede yer alan ve trafik hacmi en fazla olan **Menteşe-Yatağan, Mentese-Ula, Ortaca-Dalaman** için maruziyet ve duyarlılık görece yüksek olacaktır. Bu bölgeler öncelikli olacak şekilde asfaltta erime tehlikesine karşı dirençli yol malzemesi kullanımının sağlanması gerekir.
- Kentsel ulaşımda da sert zeminlerde, özellikle meydanlar ve açık otopark alanlarında kaplama malzemesinin geçirgenliği yüksek malzemeler kullanılarak yenilenmesi sağlanmalıdır. Bu açıdan da yağışların en fazla artması beklenen **Milas** ile **Köyceğiz, Marmaris** ve **Ula** ilçelerindeki **kentsel ulaşım altyapıları** öncelikli olarak ele alınmalıdır.
- Ulaşım altyapılarının, sanat yapılarının ve yapısal elemanların fırtınaya ve taşkına karşı dirençliliğini arttıracak mühendislik önlemleri alınmalıdır.
 - Şiddetli yağışların en fazla beklendiği bölgede yer alan Milas ilçesinde ve halihazırda yağışların en fazla yaşandığı Köyceğiz, Marmaris ve Ula ilçelerinde akarsu geçişlerinde ilave yapısal elemanlarla dirençliliğin artırılması sağlanmalıdır.
- Yağışlar açısından duyarlı olduğu vurgulanan yukarıdaki ilçelerde drenaj sistemlerinin iyileştirilmesine yönelik mevcut durum değerlendirmesi yapılarak bu doğrultuda altyapı çalışmaları yapılmalıdır (karayolu, limanlar, havalimanları; yaya yolu, bisiklet yolu, otoparklar).
 - Karayolları Genel Müdürlüğu tarafından projelendirmede drenaj konusuna verilen önem değerli bir uyum kapasitesi bileşenidir; bu yaklaşımın kentsel ulaşımda da ilgili Belediyeler tarafından benimsenmesi gerekir.
 - Gerekli yerlerde tahliye pompaları ile altyapı dirençliliği artırılmalıdır.
 - Bu kapsamda trafik sıkışıklığı yaşanan ve bu nedenle aşırı yağış esnasında tahliyesinde zorluk yaşanacak bağlantılar Bodrum, Mentese ve Marmaris ilçelerinde bulunmakta olup, bu bağlantı yolları öncelikli ele alınmalıdır.
- Yağışlardan kaynaklı sel ve taşkın riski karşısında, drenaj konusundan tahliye pompaları konusuna kadar her türlü mühendislik önleminin **Güllük Deltası Sulak Alanında yer alan Milas-Bodrum Havaalanı** için değerlendirilmesi ve hayata geçirilmesi gerekmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-48. Sel ve Taşkıandan Koruyucu Bariyer Örnekleri

- Aşırı hava olayları kapsamında Muğla genelinde ancak rüzgâr ve fırtına şiddetinde artışın en fazla beklendiği **Milas** ilçesinde şiddetli rüzgar ve kum/toz fırtınası olaylarının yaya ve bisikletlileri olumsuz etkilememesi için rüzgara açık güzergahlarda korunaklı yaya ve bisiklet yolları oluşturulmalıdır.



Şekil 13-49. Köprüde Rüzgâr Kesici Bariyer

Kaynak: (Wind proof - the new Queensferry Crossing, 2017)

- Yine aşırı hava olayları karşısında kıyıdaki yolların fırtınadan ve deniz dalgalarından zarar görmemesi için koruyucu bariyer ve siper önlemleri değerlendirilmeli; bu olayların en fazla beklendiği **kuzeybatı** ve **Milas** ilçesi **kıyılarındaki taşıt yollarında** öncelikli olarak hayata geçirilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-50. Deniz Kıyısındaki Yollara Özgü Koruyucu Bariyer Örneği

Kaynak: (Coastal Protection Structures, 2018)

- İletişim altyapı malzemelerinin taşkın ve selden korunması için koruyucu bariyer, su durdurucu kaplama veya dolgu malzemeleri kullanılmalıdır.
- Özellikle fiber optik yatırımı yapılan yerlerde drenaj sisteminin iyileştirilmesi sağlanmalıdır.
- Sıcak havaya dirençliliğinin artırılmasına yönelik olarak da kaplama malzemesi ve koruyucu tabakaların kullanımı değerlendirilmelidir.

13.6.2. Altyapıların ve Kullanıcıların Etkilenebilirliğinin En Aza İndirilmesi: GRİ VE YEŞİL EYLEMLER

- İlçeler arası yolcu taşımacılığında özellikle otobüs trafiğinin yüksek olduğu **Seydikemer, Menteşe, Ortaca, Dalaman, Milas** seferlerinde kullanılan otobüs ve minibüslerin yüksek ısıyı içeri geçirmeyen tür malzeme ve renkten olması sağlanarak (örneğin araç tavanı dış yüzeyi beyaz olacak şekilde) özel ve kamu taşıt filoları yenilenmelidir.
- İlçeler arasında ve ilçelerin kendi içinde sunulan **toplu taşıma** hizmetlerinde yolcu konforunu ve sağlıklı ulaşım koşullarını arttırmaya yönelik olarak taşıtların teknik aksamının (iklimlendirme ve havalandırma) iyileştirilmesi ve gerekirse filoların yenilenmesi sağlanmalıdır.
- Bu kapsamda otobüs ve minibüslerde, özellikle **otobüslerin** en fazla kullanıldığı **Menteşe** ve **Ula** ilçeleri ile **minibüslerin** en fazla kullanıldığı **Bodrum** ve **Milas** ilçelerinde önceliklendirme yapılarak hem iklimlendirme ve havalandırma açısından hem de araç tavanı dış yüzeylerinde yüksek ısıyı içeri geçirmeyen tür malzeme ve renk kullanımıyla özel ve kamu araç filolarının iyileştirilmesi ve yenilenmesi sağlanmalıdır.
- Bu kapsama yüksek düzeyde okul yolculuğunun gerçekleştiği **okul servis araçları** da dahil edilmelidir. Okul servis araçlarının en fazla kullanıldığı **Yatağan** ve **Dalaman** ilçelerinde bu araçların iklimlendirme ve havalandırma açısından, ayrıca araç tavanı dış yüzeylerinde yüksek ısıyı içeri geçirmeyen tür malzeme ve renk kullanımıyla araç filolarının iyileştirilmesi ve yenilenmesi sağlanmalıdır.
- Karayollarında belli yüksek ısı noktalarında ve kent içi taşıt yollarının ısı adası etkisi yüksek olan bölgelerinde yüzey ısını düşüren kaplama (serin kaplama / «*cooler pavements*») malzemesi değerlendirilmelidir.
- Isı adası etkisini azaltmak için kent içi yollarda ağaçlıklı yollar yapılmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 13-51. Yaya Köprüsünde Farklı İklim Koşullarından Koruyucu Bariyer

Kaynak: (Dietmar Feichtinger Architectes , 2020)

Karayollarında ise ağaçlıklı yolların benzer serinletme etkisi olmakla beraber yol boyu ağaçlara ilişkin inceleme yapılarak yangın durumunda hızla tutuşarak riski arttıracak peyzaj öğeleri değiştirilmeli ve uygun alternatifleriyle yenilenmelidir. Bu eylem önerisi yangın riskinin artması beklenen Fethiye, Köyceğiz, Seydişehir ilçelerinde öncelikle değerlendirilmelidir.

- Bisiklet ve yaya yollarında ağaçlıklı yol yanı sıra, özellikle bekleme yapılabilecek kesişim ve geçitlerde çeşitli malzemelerle korunaklı ve gölgeli alanlar oluşturulmalıdır. Bu eylem öncelikli olarak **yaya yolculukların** en fazla yapıldığı **Kavaklıdere, Datça, Milas, Marmaris, Ula, Menteşe** ve **Seydikemer** ilçeleriyle **bisikletli yolculukların** en fazla yapıldığı **Ortaca** ilçelerinde hayata geçirilmelidir.
- Muğla merkezde ve tüm ilçelerde kanalizasyon ve yağmur suyu ayırıştırma sistemi yapılması ve kanalizasyon sisteminin yüksek taşıma kapasitesinde olması sağlanmalıdır.
- Yeşil altyapılar yapılarak şiddetli yağmur etkilerini azaltmak için geçirgen yüzey (yeşil alanlar, yeşil çatılar, ağaçlandırma, ağaçlı yollar, yeşil zeminli yollar) arttırılmalıdır. Bu eylemler yağışların en fazla artması beklenen **Milas** ilçesi ile halihazırda yağışların en fazla yaşandığı **Köyceğiz, Marmaris** ve **Ula** ilçelerinde önceliklendirilmelidir.
- Dirençliliği arttırmaya yönelik olarak tüm ilçelerde (ve önceliklendirme yapılması durumunda özellikle yukarıda adı geçen ve yağışlara maruz kalan / kalması beklenen dört ilçede) taşıt, bisiklet ve yaya yollarında yol stabilizasyonunu ve güvenliğini olumsuz etkilememesi koşuluyla, kentteki sert zeminlerde (özellikle meydan ve otoparklar) geçirgenliği yüksek kaplama malzemesi kullanılmalıdır.
- Tüm ilçelerde kapatılmış dere ve kanalların yeniden görünür kılınarak ve çevrelerinde peyzaj çalışmaları yapılarak yeşil ve mavi altyapı alanları olarak yeniden yerleşime kazandırılması sağlanmalıdır.
- Tüm bu yeşil ve mavi altyapılar doğal drenaj kanalları olmanın yanı sıra ısı adası etkisini azaltacağı ve doğal rüzgâr koridorları da oluşturacağı için sıcaklıkların artması beklenen doğu ve iç kesimlerdeki yerleşimlerde öncelikli olmak üzere hayata geçirilmelidir.
- İlave enerji sunumuyla iletişim, kamera, internet vb. sistemin çökmeden çalışması sağlanmalıdır.
- Acil durumlarda bilgilendirme için halk ve kullanıcıyla iletişim kanalları arttırılmalıdır.
- Muğla kentinde ulaşım ana planı kapsamında geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması öngörülen akıllı şehir sistemleri ve uygulamaları kapsamında acil duruma yönelik uygulamalar geliştirilmelidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

13.6.3. Dirençliliğin Arttırılması ve Etkilerin En Aza İndirilmesi için Planlama ve Yönetim Çerçevesinin Oluşturulması: YUMUŞAK EYLEMLER

- İklim tehlikeleri sırasında yaşanan acil durumlarda erişilebilirliği sağlamak ve talepleri yönetip doğru yönlendirebilmek için esnek, çok alternatifli ve alternatifler/türler arası entegrasyon düzeyi yüksek bölgesel ve kentsel ulaşım altyapısı planlanmalı ve hayata geçirilmelidir.
 - Bu kapsamda karayolu yönetimi için karayolu alternatif güzergahları Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından çalışılmalıdır.
 - Bölgeye erişimde havayollarının rolü son derece önemlidir ve ancak demiryolu türü altyapılar ile buna etkin alternatifler sunulabilir. Demiryolu altyapı yatırımlarında bu bölgenin erişilebilirliğini arttıracak planlama ve yatırımlar değerlendirilmelidir.
 - Kentsel ulaşımında aşağıdaki maddedeki konular dikkate alınarak Kentsel Ulaşım Ana Planında gerekli değerlendirme ve revizyon yapılmalıdır.
- Kentsel Ulaşım Ana Planının varlığı önemli bir kapasite sağlamakta olup, bu planlarda iklim değişikliği azaltım stratejilerine ek olarak iklim değişikliğine uyum stratejileri geliştirilmelidir. (Bu kapsamda bazı konu başlıkları doğrultusunda ana planın revize edilmesi söz konusu olacaktır.)
 - Kentsel ulaşımında hızlı ve etkin bir alternatif olarak (ve acil durumda etkili bir tür olarak) tahsisi otobüs yolları ve otobüs şeritleri türü uygulamalar değerlendirilmelidir.
 - Deniz kıyısındaki yerleşimlerde kent içi ulaşım sistemleri amacıyla deniz ulaşımı alternatifleri geliştirilmeli; kent içi ulaşımında deniz ulaşımı ile karasal toplu taşıma sistemi ve bisikletli ulaşımın bütünleşmesi sağlanmalıdır.
 - Sistemler arası entegrasyon konusu Ulaşım Ana Planında mevcuttur ancak acil durum planlamasına uygun olarak ek düzenlemeler dikkate alınabilir.
 - Otomobil ile toplu taşımanın bütünleşmesine (entegrasyonuna) yönelik olarak park et – bin alanları oluşturulmalı; bisikletlerin bütünleşmesine yönelik olarak otobüsler ve minibüslerde bisiklet taşınmasına olanak kılan düzenlemeler ve bisiklet park alanları yapılmalıdır.
 - Ulaşım Ana Planında sokak ve cadde enkesitlerine yönelik olarak hazırlanmış olan çeşitli tasarım rehberlerine ağaçlıklı gölgelikli ve korunaklı yol konusunda ilave çizimler eklenmelidir.
 - Ulaşım Ana Planında geçirgen kaplama malzemesi konusunda yönlendirme yapılmalı; özellikle meydan ve otoparklarda kullanımına ilişkin olarak yol gösterici bilgi ve öneriler eklenmelidir.
- Kentsel Ulaşım İletişim ve İklim Değişikliği acil durum eylem planı hazırlanmalı ve aşağıdaki konuları içermelidir:
 - Etkili ve hızlı müdahale
 - Etkin bir yolcu ve kullanıcı bilgilendirme sistemi
 - Etkin biçimde araç filolarıyla iletişimi sağlayacak akıllı ulaşım sistemleri
 - Alternatif güzergahların belirlenmesi ve yolculuk yönetimi
- Bölge planlarında, çevre düzeni planlarında, imar planlarında ve ulaşım ana planında, karayolu ve taşıt yolu altyapılarının arttırılmasını gerektirmeyecek planlama yaklaşımları benimsenerek geçirgen yüzeyin azalmasına neden olan ve ısı adası etkisini arttıran bu yatırımların denetlenmesi ve en aza indirilmesi sağlanmalıdır.
- Kentsel altyapı planları kapsamında taşkın önlemleri alınmalı ve taşkın yönetim planları oluşturulmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- Muğla ili iklim özellikleri dikkate alınarak ulaşım/iletişim altyapı standartlarında iklim değişikliği tehlikeleriyle ilişkili olarak revizyon yapılmalıdır.
- Planlanan yeni altyapı yatırımlarında iklim değişikliği karşısında dirençlilik konusunun değerlendirmelere (fizibilite çalışmalarına) dahil edilmesinin sağlanmasına yönelik mevzuat düzenlemesi yapılmalıdır.
- Milas-Bodrum Havalimanının konumu nedeniyle deniz seviyesi yükselmesi ve bulunduğu deltada su taşkınları riski modellenmesi yapılmalı; buna yönelik olarak altyapı yatırımları planlanmalı ve hayata geçirilmeli; modelleme sonuçlarına göre geçici veya kalıcı olarak havalimanı konumunun değiştirilmesi seçenekleri değerlendirilmelidir.
- İlçeler arasında ve ilçelerin kendi içinde sunulan toplu taşıma hizmetlerinde yolcu konforunu ve sağlıklı ulaşım koşullarını arttırmaya yönelik olarak yasal düzenlemeler ve denetim sistemi geliştirilerek iklimlendirme sisteminin varlığı ve kullanımı, koltuk sayısı/düzeni, kapasite, vb. konularda standartlar geliştirilmelidir.
- İklim değişikliği sonucu oluşan aşırı hava olaylarının ulaşım altyapılarına etkileri konusunda ulusal düzeyde ve yerel yönetimlerde eğitim verilmeli; böylece bilgi, farkındalık ve kapasite oluşturulması sağlanmalıdır.

Toplumsal farkındalık arttırma kampanyaları ile tüm Muğla halkının ve ayrıca buraya gelen turistlerin iklim değişikliğinin ulaşım, erişim ve iletişim alanındaki etkileri konusunda bilgilenmesi sağlanmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNAKÇA: BÖLÜM 13

GEKA (2014) Güney Ege Kalkınma Ajansı Bölge Planı.

BTK (2021) Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Elektronik Haberleşme Sektörüne İlişkin İl Bazında Yıllık İstatistik Bülteni 2021.

Civil Engineering Organisation (t.y.) Civil Engineering Organisation internet sitesi: <https://engineeringcivil.org/articles/marine-engineering/coastal-protection-structures-water-front-structures-wave-protection/> (Erişim tarihi: 10.09.2021)

Dietmar Feichtinger Architects (2020) “Dietmar Feichtinger Architects designs gently curving timber bridge over train tracks in Angers”. İnternet makalesi: <https://www.dezeen.com/2020/07/17/dietmar-feichtinger-architectes-railway-bridge-angers-architecture/> (Erişim tarihi: 10.09.2021)

DTO (2021) Deniz Ticaret Odası İnternet sitesi: <https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sayfalar/turkiyedeki-marinalar> (Erişim tarihi: 01.09.2021)

Eichhorst, U. (2009) Sourcebook Module 5f: Adapting Urban Transport to Climate Change, GTZ, Eschborn.

Karayolları Genel Müdürlüğü (2019) Devlet Yolları Trafik Hacim Haritaları 2019.

Klimatilpasning (t.y.) İnternet sitesi: <https://www.klimatilpasning.dk/cases-overview/metroen-i-koebenhavn-klar-til-ekstremt-vejr/> (Erişim tarihi: 10.01.2022)

Milliyet (t.y.) İnternet sitesi: <https://milliyet.com.tr> (Erişim tarihi: 01.09.2021)

Muğla Büyükşehir Belediyesi (2018) Muğla Ulaşım Ana Planı raporları.

Netweather (t.y.) Netweather TV internet sitesi: <https://www.netweather.tv/weather-forecasts/news/8398-wind-proof---the-new-queensferry-crossing> (Erişim tarihi: 10.01.2022)

TOB (t.y.) Tarım ve Orman Bakanlığı İnternet sitesi: <https://saybis.tarimorman.gov.tr/Home/Detay> (Erişim tarihi: 10.09.2021)

UAB (2019) Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ulaşım ve İletişimde 2003 – 2019: 48 Muğla.

Wintec (t.y.) Wintec internet sitesi: <https://www.wintec.dk/de/dammalken/> (Erişim tarihi: 10.01.2022)





iklime uyum

SOSYAL
KALKINMA



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

14. SOSYAL KALKINMA

14.1. İklim Değişikliğinin Sosyal Kalkınma Boyutu

İklim değişikliği toplumu ve bireyleri birçok boyutta etkilerken, bir yandan da toplumun refahının ve yaşam kalitesinin tam manasıyla sağlanması için gerekli olan bir dizi sosyal kalkınma unsurunu etkilemekte ve bu bağlamda riskler oluşturmaktadır.

Muğla'da iklim değişikliğinin sosyal etkilenebilirlik analizini yapmak için temelde ihtiyaç duyulan; sosyal belirleyicilerin durumu (eşitsizlik/hakkaniyet, refah adaletsizliği/yoksulluk, eğitim adaletsizliği, işsizlik/iş kaybı), savunmasız grupların hangi kesimler olduğu ve toplumun iklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum kapasitesini etkileyen sonuçları (can, mal kaybı, beslenme, barınma sorunları, sağlık vb.) hakkında ayrıntılı ve güvenilir bir resim çıkarmaktır. Bu etkilenme sonuçları, ilişkilendirilen sektörler göre farklı konularda ve ölçülerde olmakla beraber (örneğin tarım sektörünün etkilenebilirliğinden dolayı ortaya çıkan toplumun beslenme sorunu gibi), uluslararası literatür toplumun iklim değişikliğinden etkilenebilirlik alanlarını temelde dört ortak soruna odaklanmıştır. Bunlar: geçim istikrarı, beslenme, barınma ve sağlıktır.

14.1.1. Toplumun Etkileneceği Başlıca İklim Tehlikeleri

Muğla'da ilinde iklim değişikliğinin sosyal boyutunu değerlendirmek için öncelikle iklim değişikliğinin mevcut ve öngörülen durumu, tehlikeleri ve sonuçları kısaca özetlenmiştir:

- Muğla ilinde son 20 yılda ortalama sıcaklıklarda 0,3°C artış olduğu gözlenmektedir. Yapılan projeksiyonlar sonucunda yüzyılın sonlarına kadar sıcaklıklarda artış, yağışlarda ise dönemsel artış olmakla birlikte azalma olması beklenmektedir.
- Tarım sektörünün her ne kadar kuraklık ve yağış rejimindeki değişikliklerden etkilenme potansiyeli olsa da kentteki asıl sorun turizm ve madencilik sektörlerinin tarım alanları üzerindeki küçültücü ve kirlenici baskıları olarak görünmektedir.
- Arıcılık sektörü özelinde %80'lik üretim düşüşleri yaşanmaktadır.
- Muğla ilinde en çok görülen iklim değişikliği tehlikesinin şiddetli kuraklığın bir neticesi olarak orman yangınları olduğu belirtilmektedir. Orman yangınlarının biyoçeşitlilik ve toprak kalitesi üzerinde önemli olumsuz etkisi vardır.
- Su kaynaklarının iklim değişikliğinden en çok etkilenecek sektörlerden biri olması ve deniz seviyesi yükselişinden kıyı lagünlerinin etkilenmesi beklenmektedir.
- Deniz suyu sıcaklıklarının artışı ile plankton varlığı ve kentin ekonomisinde çok büyük katkısı olan balıkçılık (kafes balıkçılığı) sektörü tehlike altına girmektedir.

Muğla'da iklim değişikliğinden öncelikle etkilenecek olan toplum katmanlarının tespiti için yapılan güncel çalışmalarda risk analizlerine konu olabilecek bazı değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir:

- Muğla'da iklim değişikliğinin sosyal belirleyicileri olarak göç olgusunun dikkate alınması gerekmektedir.
- Muğla'da merkez ilçe ile turizmin ön plana çıktığı ilçelerin Türkiye sıralaması içinde üst sıralarda olduğu görülmektedir. Göç veren ilçeler arasında yer alan Kavaklıdere ve Seydikemer'de ise skorun eksiye düştüğü görülmektedir. Bu ilçelerde yaşayan nüfusun farklı etkilere karşı daha kırılgan olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. 2010 yılından bu yana nüfus artışının en çok görüldüğü ilçeler Bodrum, Ula ve Datça'dır.
- Toplum mobilize etmenin başında her kesimin etkilenebilirliğinin ve haklarının doğru anlaşılması gerekliliğine bağlı olarak; Muğla'da iklim tehlikelerinden etkilenen/etkilenecek vatandaşların ve



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



İklimle uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

toplum katmanlarının taleplerinin katılımcılık ve kapsayıcılık ilkeleri doğrultusunda dikkate alınmadığı belirtilmektedir¹⁷.

- Ormanların ve tarım alanlarının amaç dışı tahsisleri toplumu etkilemektedir.
- Projelerin etki değerlendirmelerinde (çevresel, ekonomik) toplumsal boyut dikkate alınmamaktadır.
- 2007 yılında ilde yaşlı bağımlı oranı (65 yaş üzeri nüfus) %13 iken 2019 yılında bu oran %18’e yaklaşmıştır. Genç bağımlılık oranında ise tersi yönde bir gelişme görülmektedir (2007’de %30 iken 2019’da %26’ya gerilemiştir). Bu durum nüfusun giderek yaşlandığını göstermektedir.

14.1.2. İklim Değişikliğinden Etkilenecek Toplum Katmanları

Muğla’da iklim değişikliğinden etkilenecek olan toplum katmanlarının tespiti için yapılan güncel çalışmalarda risk analizlerine konu olabilecek bazı hususlar aşağıda belirtilmiştir. Bunlar:

- İle ait sosyal veriler ve bilgiler “risk yönetimi” anlayışından ziyade daha çok “kriz yönetimi”ne odaklanılarak üretilmiştir.
- İle ait sosyal veriler yıllara göre istatistiki bir sınıflandırmayı yansıtmamaktadır, veri aralığı güvensizdir.
- Analiz için ihtiyaç duyulan veriler/bilgiler uygulamaya ya da akademik araştırmalara dayalı olarak çeşitli zeminlerde¹⁸ elde edilmeye çalışılmıştır. İklim değişikliğine sosyal alanda uyum için etki, etkilenebilirlik ve risk analizlerinin yapılmasına yardımcı olacak verilerin ve bilgilerin kısıtlı olduğu, bu aşamada amaca doğrudan değil, dolaylı olarak hizmet edebileceği görülmüştür. Bazı akademik araştırmalarla elde edilen sosyal verilerin güvenilirliğinin kontrolü gerekebilir.
- Veri toplama düzeyine göre birey (yaş, cinsiyet, etnik azınlık) ve toplum (nüfus artışı/yoğunluğu, altyapı kalitesi vb.) düzeyinde değişkenlerin sınıflandırılması yapılamamaktadır. Verilerin (nicelik, nitelik) ölçeklendirilmesine ihtiyaç vardır.
- Toplum kesimlerinin yaşadıkları bölgeler dikkate alınarak (ilçe, mahalle vb.) ‘risklerin mekansallaştırılması’¹⁹ için ayrıntılı verilere ihtiyaç vardır.
- İlde merkez, ilçe ve mahalle düzeyinde sosyal etkilenebilirlik göstergelerini akılcı belirlemek için hangi tip verilere ihtiyaç olduğunu sağlıklı belirlemek, dolayısıyla savunmasız grupları daha detaylı tespit etmek gerekebilecektir. İlk aşamada göstergelerin tespitinde sosyal etkilenebilirlik ve uyum kapasitesini zorlayan susuzluk sorunu, geçim sıkıntısı, beslenme sorunu, sağlık ve barınma²⁰ gibi sonuçlara odaklanılabilir.

¹⁷ Toplumun hak aramasına örnek olarak Muğla il sınırlarındaki üç termik santralin toplum sağlığına etkilerinin dikkate alınmadığı, bu santrallerin hukuken kapatma kararı olmasına karşın işletildiği, devletin kendi koyduğu kararlara uymamasının toplumsal barışı zedeleyeceği üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

¹⁸TÜİK’in demografik ve sosyal resmi istatistik verileri; merkezi ve yerel kamu yönetimi tarafından üretilen veriler; yerelde operasyonel olarak çeşitli paydaşlar tarafından üretilen veriler, iklim değişikliği hakkındaki veriler vb.

¹⁹Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Belgesi’nin (2015-2030) uygulama araçlarından olarak “Risklerin Mekansallaştırılması Kılavuzu” yol gösterici olabilir. Ayrıca AFAD tarafından Kasım 2020’de (taslak) hazırlanan ‘İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP)’ Hazırlama Kılavuzu Türkiye’de Kahramanmaraş Afet Risk Azaltma Planı pilot çalışması kapsamında uygulama aşamasındadır. Bu çalışma diğer iller için örnek teşkil edebilir.

²⁰ İklim değişikliğinden toplumun etkilenebilirliği ve risk analizlerinde halk sağlığının önemi yadsınmaz. Genelde de diğer ülkelerde ve kentlerde sosyal etkilenebilirlik analizlerine dair uluslararası araştırmalarında ve vaka çalışmalarında iklim değişikliğinin halk sağlığına etkileri en çok ele alınan alanlardan biri olmaktadır. İklim değişikliğinden sağlık sektörünün ve halk sağlığının etkilenebilirliği sağlık bölümünde yer almaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

14.2. İklim Değişikliğinin Sosyal Kalkınmaya Etkilerinin Değerlendirilmesi

İklim değişikliğinin Muğla’nın sosyal kalkınmasına etkilerinin analiz edilmesinin ilk adımları olarak Muğla’lıların iklim değişikliğinden etkilenebilirliğinin ve risklerinin tespitinin yapılması lazımdır. Bu tespiti yapabilmek için ilin sosyo-ekonomik ve sosyo-ekolojik kalkınma çizgilerini belirleyen politikalarında, iklim değişikliği ile mücadele alanı ile bağdaşabilecek yaklaşımlarla sosyal kalkınmaya konu olabilecek veriler/bilgiler derlenmiştir. Bu çerçevede:

- İle ve ilçelere ait demografik veriler (nüfus, nüfus artış hızı, nüfus yoğunluğu) incelenmiştir.
- İl ve ilçeler düzeyinde iklim değişikliğinden etkilenmesi olası toplum kesimlerinin risk profillerini çıkarmak için sosyal gelişmişliği yansıtan istatistiki veriler/bilgiler ve araştırmalar (doğrudan ya da dolaylı) derlenmiştir.
- İklim değişikliğinin Muğla’da sosyal kalkınma hedefleri üzerindeki etkisi, ilçeler düzeyinde sosyo-ekonomik yapının değerlendirildiği mevcut araştırmalar (SEGE gibi) ve çalışmalar üzerinden incelenmiştir.
- Büyükşehir belediyesinin stratejik planları, illerin çevre durum raporları, ilçelerin yıllık faaliyet raporları ilin ve ilçelerin gelişme dinamiklerini içeren politika belgeleri vb. yönetsel ve planlama araçları incelenmiştir.
- İlçeler düzeyinde sosyal yardım hizmeti alan nüfus verileri derlenmiştir.
- Orman köylülerinin sosyo-ekonomik durumuna dair il düzeyi veriler günceldir. Bu veriler bazı ilçeler (örneğin Köyceğiz) için temin edilmiştir.
- Arıcılık ile geçinen nüfus verileri ve bilgileri incelenmiştir.
- İlde işsizlik verileri Türkiye geneli üzerinden incelenmiştir.
- İl bazlı göç verileri Türkiye geneli üzerinden temin edilmiştir.
- Farklı toplum kesimlerinin ya da bireylerin aynı bölge veya mahallede dahi farklı iklim risklerine maruz kalabileceği öngörüsü ile ildeki savunmasız kesimlerin mekansal dağılımı verilerine ulaşmak üzere araştırmalar yapılmış, ancak bu verilere ulaşılamamıştır.
- Sosyal etkilenebilirliğin analizi için cinsiyete göre ayrıştırılmış veriler toplanmaya çalışılmıştır; etkilenebilirlik analizi için hemen her sektör (Örneğin tarım sektörünün alt kırılmalarında çalışan ücretsiz kadın işçiler gibi) için gerekli olan cinsiyete göre ayrıştırılmış verilerin ve bilgilerin yetersizliği genel bir tespittir.
- Engelli nüfusa dair il düzeyinde veriler -güncel olmasa da- cinsiyete dayalı olarak temin edilmiştir.
- Muğla’da iklim değişikliğine karşı savunmasız grupları daha netleştirebilmek amacıyla sosyal koruma hizmetleri incelenmiştir. İl yerel kamu yönetiminin (belediyeler ve mülki amirlikler, insani yardım kuruluşları) toplumun hangi muhtaç kesimlerine (yaşlılar, hastalar, yoksullar, engelliler vb.) sosyal yardım hizmeti verdikleri bilinmektedir, dolayısıyla sosyal yardımlarla ilgili veriler ilçe düzeyinde ve günceldir. Bu yardımların içeriği bağlamında iklim değişikliğine karşı insanların savunmasızlığını nasıl azaltabileceği üzerine ve ihtiyaç sahibi toplum kesimlerinin iklim değişikliğine dayanıklılığını ve uyum kapasitelerini nasıl artırabileceği yönünde ayrıntılı çalışmalar yapılabilecektir.
- İl ve ilçeler düzeyinde sosyal etkilenebilirlik ve risk analizleri ile ilgili alanlarda çalışan (işsizlik, göç, sosyal yardımlar, afet risk yönetimi, engelli nüfus vb.) yerel kamu yönetimi (il/ilçe düzeyi) kuruluşları belirlenmiştir.
- İklim değişikliğinin toplumsal etkileri inter-disipliner özellikte olduğundan, karmaşık veri tabanlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Böyle bakıldığında; il ölçeğinde -hepsi için olmasa da birkaç ilçede bazı veriler/bilgiler mevcuttur- toplanan bu bilgi ve verilerin Muğla’da iklim değişikliğinin sosyal etki analizlerini yapmak için henüz yeterince faydalı olamayacağı değerlendirilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

14.2.1. Mevcut Bilgiler, Çalışmalar ve Yerel Kurumsal Yapılanma

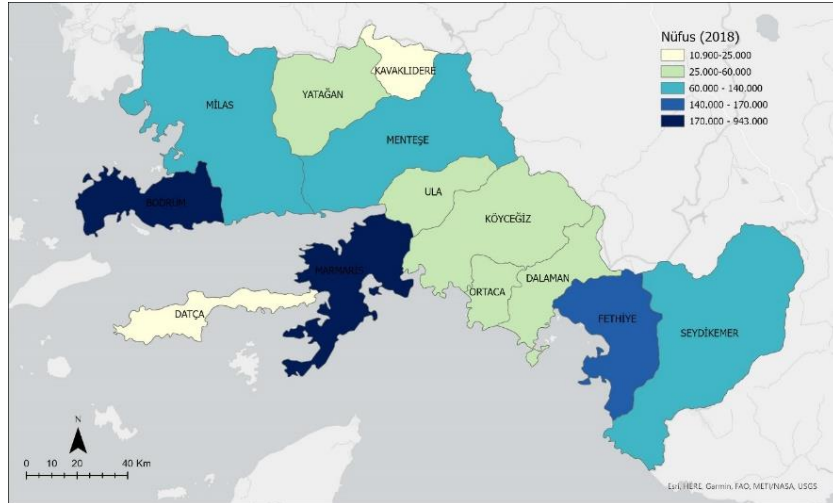
Muğla Büyükşehir Belediyesi (2020-2024) Stratejik Planı’nda iklim değişikliği ile ilgili doğrudan bir hedef olarak “İklim değişikliğini azaltacak ve buna uyum sağlayacak eylem planları yapmak” ifadesi yer almıştır.

Planda iklim değişikliğinden kaynaklı olarak artan yağış, yangın vs. gibi doğal afetlerin, mevcut alt ve üst yapı ile tarımsal alanlara verdiği zararların artması belirtilmekle birlikte bu tehlikelerin sektörden gelir kaynağı edinerek yaşamını sürdüren toplumsal kesimler için etkileri üzerine herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

Aynı şekilde iklim değişikliğinin etkileri/tehditleri, tarım ve hayvancılıkta yeterli üretimin yapılmaması ve sektörün etkilenebilirliği açısından ele alınmış olmakla beraber, meselenin sosyal etkilenebilirlik unsurları çalışılmamıştır.

Planda vatandaş ve iklim değişikliği etkileri bağlamında “*Vatandaşlarımızın iklim değişikliğine uyum sağlaması konusunda kapasitelerinin artırılmasına ihtiyaç duyulması*” şeklinde bir hedefe yer verildiği görülmektedir.

2018 yılı itibariyle Muğla’da ilçelerin nüfusu, nüfus artış hızı ve nüfus yoğunluğu TÜİK verileri ile hazırlanan haritalar aşağıda sırasıyla Şekil 14-1, Şekil 14-2 ve Şekil 14-3 ile sunulmuştur.



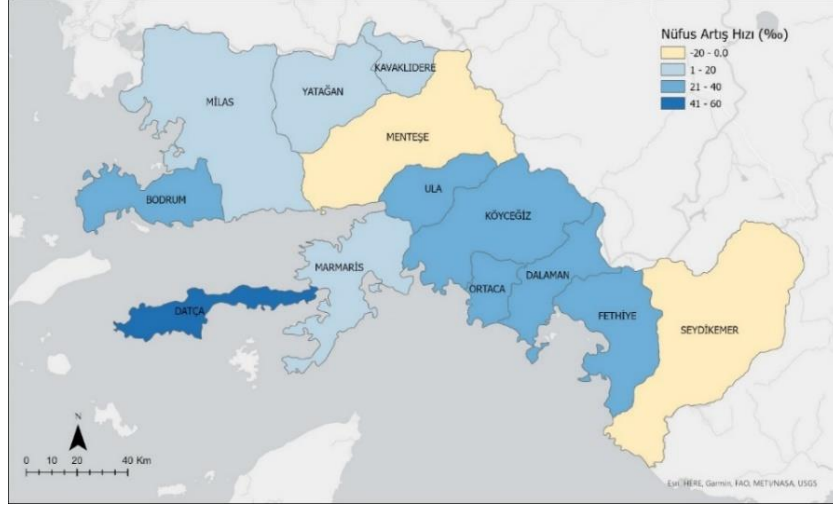
Şekil 14-1: Muğla 2018 İlçe Nüfusu



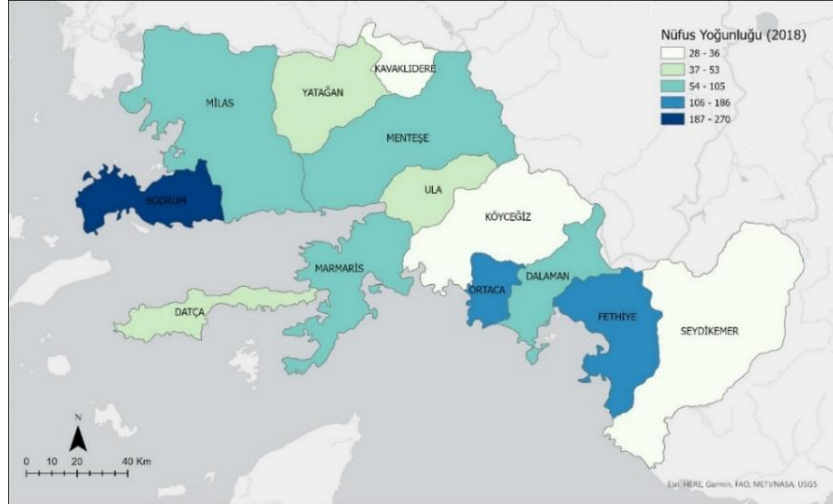


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 14-2: Muğla İlçe Nüfus Artış Hızı



Şekil 14-3: Muğla İlçe Nüfus Yoğunluğu

Muğla, kendine has coğrafi, ekonomik ve toplumsal koşullara sahip bir ildir. Türkiye’nin her yerinden göç alan Muğla, aynı zamanda her ile değişen büyüklüklerde göç vermektedir. Muğla ilinin göç almaya ve göç vermeye sebep olan nedenlerini birkaç başlıkta toplamak mümkündür. Bunlar coğrafi, ekonomik ve toplumsal nedenlerdir. Muğla ili, ikametleriyle birlikte Muğla’ya göç edenler ve başka şehre kayıtlı olup Muğla’da yaşayanlar olmak üzere iki türlü göç almaktadır. Muğla’nın bu çift yönlü göç hareketi, alınan göçlerin daha fazla olması eğiliminde sürmektedir. Bu durum Muğla’nın, göç veren bir şehirden ziyade göç almaya daha alışkın bir karakteristiğe sahip olduğunu göstermektedir (Ekinci T., 2016). Türkiye İstatistik Kurumu 2020 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre oluşan ‘Göç İstatistikleri’ne göre, 2019-2020 döneminde, Muğla ilinin aldığı göç 41.468 kişi ve Muğla ilinden diğer illere verdiği göç 28.088 kişi olarak belirtilmiştir. Bu istatistiklere göre Muğla’nın net göçü²¹ 13. 380, net göç hızı ise binde 13,46 olmuştur.

Muğla bu değerle Türkiye genelinde en yüksek net göç hızına sahip 3’üncü il olmuştur (TÜİK, 2020).²²

²¹ Göç edebilecek her bin kişi için net göç sayısını ifade eden net göç hızı değeridir.

²² Türkiye’de illerin verdikleri ve aldıkları net göç hızı ülke içerisinde şehirlerin aldığı ve verdiği göçlerin gösterimidir.

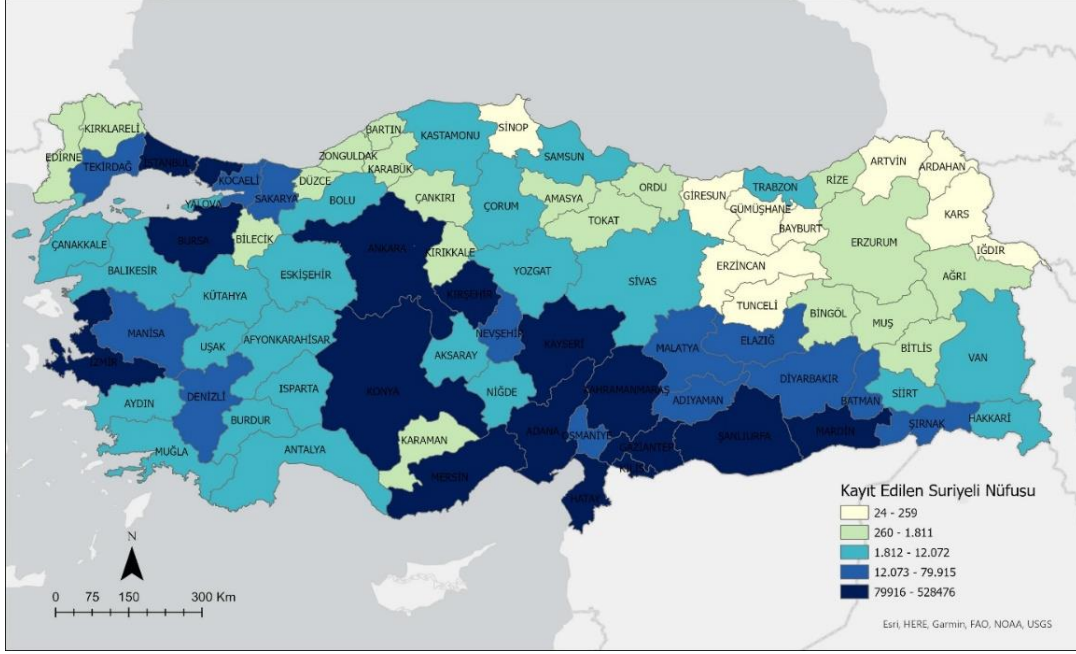




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

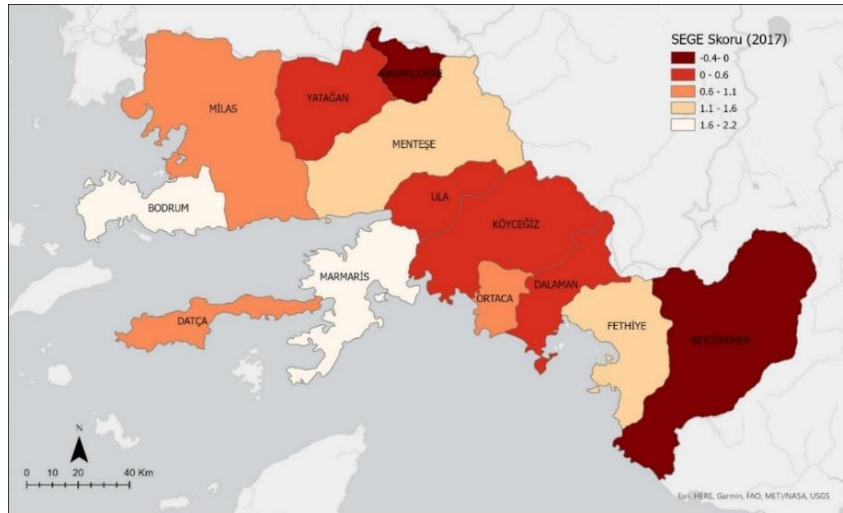
Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Aşağıda Şekil 14-4 ile Türkiye’de iller itibariyle geçici koruma kapsamında olan Suriyeli **göçmen** nüfusu göstermektedir. Buna göre Muğla ilinde Suriyeli göçmen nüfusun orta düzeyde olduğu değerlendirilebilir (T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Başkanlığı, 2021).



Şekil 14-4: Türkiye’de illere göre Kayıt Altında olan Suriyeli Göçmen Nüfus

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından 2019 yılında yayımlanan “İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması” raporunda verilen 2017 yılı verilerine göre hazırlanan aşağıdaki harita, Muğla’nın ilçelerinde SE-GE skorunu göstermektedir. Aşağıda Şekil 14-5’taki harita Muğla ilçelerinde SEGE skorunu göstermektedir.



Şekil 14-5: Muğla İlçe SEGE Skorları

Aşağıda Şekil 14-6 ile 2018 yılı itibariyle illere göre işsiz nüfus dağılımı TÜİK verileri ile hazırlanan harita gösterilmektedir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



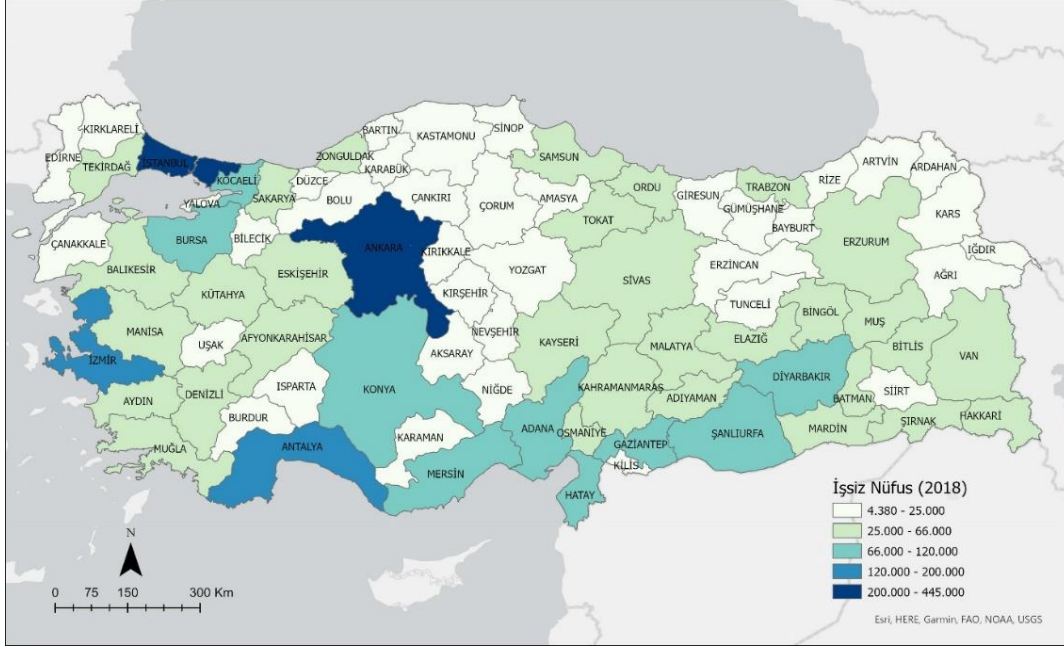
iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 14-6: Türkiye'de illere göre işsiz nüfus

Muğla'da **engelli nüfus**un iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini analiz etmek için engelli nüfusun sınıflandırılmış (ortopedik engelli, işitme engelli, konuşma engelli ve diğer) verilerinin analizinin daha kapsamlı yapılmasına ihtiyaç vardır.

Sosyal etkilenebilirlikle dolaylı ilgisi bakımından Muğla'da 'sosyal yardımlar' ve 'engelli, engelli yakını aylığı' verileri ilçeler bazında güncel olarak mevcuttur.

Aşağıdaki Tablo 14-1, ilçelerin son 5 yıl itibariyle aldığı sosyal yardım sayılarını göstermektedir.

Tablo 14-1: İlçelerin Sosyal Yardım Alma Durumu (Kaynak: Muğla Valiliği)

MUĞLA	2017	2018	2019	2020	2021
Bodrum	2162	2084	1878	11746	4921
Dalaman	968	994	980	2361	2751
Datça	426	440	446	1396	750
Fethiye	2436	2710	2591	13820	8272
Kavaklıdere	262	272	260	673	430
Köyceğiz	1377	1489	1465	4183	3011
Marmaris	1293	1248	1202	4248	3957
Menteşe	2298	2442	2264	8416	4845
Milas	3685	3476	3288	8409	4920
Ortaca	1631	1568	1498	5134	4123



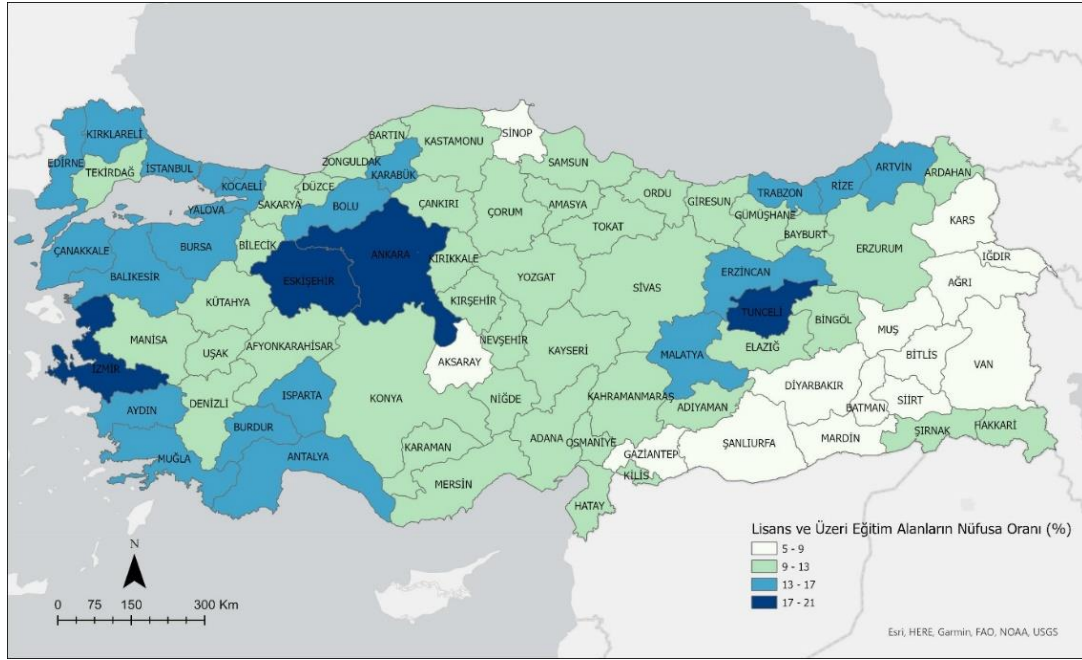


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

MUĞLA	2017	2018	2019	2020	2021
Seydikemer	2814	2748	2610	6743	4826
Ula	754	617	599	2054	1610
Yatağan	1357	1458	1345	2896	4732

Aşağıda Şekil 14-7’de 2018 yılı itibariyle Türkiye’de lisans ve üzeri eğitim alanların nüfusa oranlarının TÜİK’ten alınan veriler ile iller üzerindeki dağılımı haritalandırılarak gösterilmektedir. Buna göre Muğla’da lisans ve üstü eğitim düzeyinin yüksek olduğu değerlendirilebilir.



Şekil 14-7: Türkiye’de illere göre Lisans ve Üzeri Eğitim Alanların Nüfusa Oranları

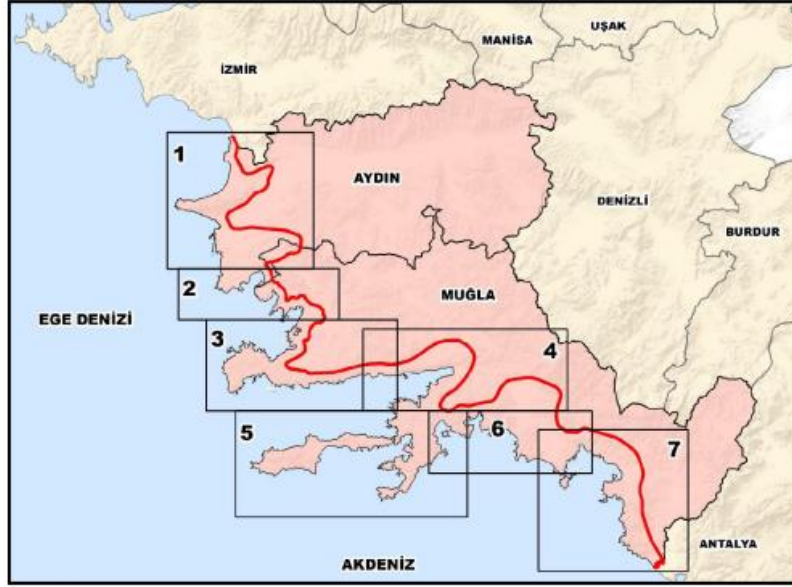
Üst bölgesel planlama pratikleri açısından bakıldığında hazırlanan “Aydın-Muğla İlleri 1/50 000 Ölçekli Bütünleşik Kıyı Alanları Planı (2017)” önemlidir (Bütünleşik Kıyı Alanları Planı, 2017). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan söz konusu Planın Açıklama Raporunda, “Kıyıların iklim değişikliğine uyum ve azaltma yaklaşımı çerçevesinde deniz seviyesi yükselmesi, taşkın ve su baskın potansiyeli, fırtına kabarması, akarsu havzaları vb. iklimsel olaylara karşı bölgeler düzeyinde politika, strateji ve eylemler geliştirilmiştir. Bu kapsamda kırılgan alanlar belirlenmiş, iklim değişikliğine karşı hassasiyet sınıflandırılması yapılmıştır. Sel, taşkın, deniz seviyesi yükselmesi gibi afet tehlikelerine maruz kalan alanların CBS ortamında orta ve uzun vadeli projeksiyonları haritalandırılmıştır” ifadesi yer almıştır. Ancak bu çalışmalara erişilememiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 14-8: Aydın-Muğla İlleri 1/50 000 Ölçekli Bütünleşik Kıyı Alanları Planı (2017)

Kıyı bölgelerine dair plan kararları, çalışmalarda edinilen bilgiler ve veriler; Muğla’da kıyı alanlarında, akarsu deltalarının oluşturduğu sulak alan ekosistemi, kumullar, lagünler, haliç bölgelerinde, dalyanlarda yaşayan ve geçimlerini sadece bu alanlardaki doğal kaynaklar ile sağlayan gelir düzeyi çok düşük olan yoksul kesimlerin iklim değişikliği nedeniyle etkilenebilirliklerinin araştırılması için temel olabilir. Ölüdeniz Lagünü, Köyceğiz Dalyanı, Güllük Deltası Sulak Alanı²³ vd. bölgelerinde bu yaklaşımla sosyal etkilenebilirlik araştırmaları yapılabilir.

İlçe belediyelerinin yıllık faaliyet raporları incelendiğinde iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarının genelde çevre sorunlarının çözümüne yönelik hizmetler kapsamında değerlendirildiği görülmekte olup, konunun toplumsal boyutunun istenilen yaklaşımlarla ele alınmadığı anlaşılmıştır. İlçelerin faaliyet raporlarında iklim değişikliği ve sosyal hizmetler bağı kurulamamaktadır, oysa bazı mevcut çalışmalar sosyal etkilenebilirlik analizlerine yardımcı olabilir.

“Bodrum Belediyesi Faaliyet Raporu 2020” Raporunda iklim eylem planı hazırlıklarından bahsedilmiş, her türlü çevre kirliliğiyle mücadele ederek çevre standartlarını yükseltmek, enerji ve doğal kaynakları etkin kullanarak iklim değişikliği ile ilgili çalışmalara katkı sağlamak amacıyla Bodrum’da çevre dostu teknolojilerin hayata geçirilerek iklim değişikliği ile mücadele faaliyetlerine katkıda bulunulacağı hedeflenmiştir. Raporda İklim değişikliği ile mücadele ihtiyaçlarının daha çok enerji ve atık sektörlerine odaklanılarak teknolojik ihtiyaçlarla özdeşleştiği belirtilmektedir. Söz konusu raporda vurgulandığı üzere Bodrum Belediye idaresinin temel politikaları ve öncelikleri arasında, engelli ve dezavantajlı vatandaşların yaşam kalitesine, bireysel ve mesleki gelişimlerine katkı sağlayacak hizmetlerin yaygınlaştırılması ve fırsat eşitliği sağlamak adına; Bodrum ilçesinde yaşayan engelli ve dezavantajlı vatandaşlara rehberlik, danışmanlık, sağlık, psiko-sosyal destek, istihdama destek olma, ulaşım gibi konularda gerekli desteğin verilmesi, toplumda farkındalık yaratılması ve bilinçlenmeyi artıracak projeler üretilmesi ile ilgili çalışmaların artarak devam edeceği hususları yer almıştır.

Bodrum Belediyesinin hizmet amaçları arasında “hak temelli yaklaşım ile yaşam kalitesi yüksek, güvenli, eşitlikçi ve hayata saygılı sürdürülebilir bir kent olgusuna liderlik yapmak” da yer almaktadır. Bu amaca yönelik olarak belirlenen bazı hedeflerin ve faaliyetlerin; i) Bodrum’a “Kadın Dostu Kent” niteliği

²³ Güllük Deltası Sulak Alanı Muğla ili Milas, Bodrum ile Aydın ili Didim sınırlarında kalan Güllük Körfezi’nin Alt Bölgesinde yer almaktadır.



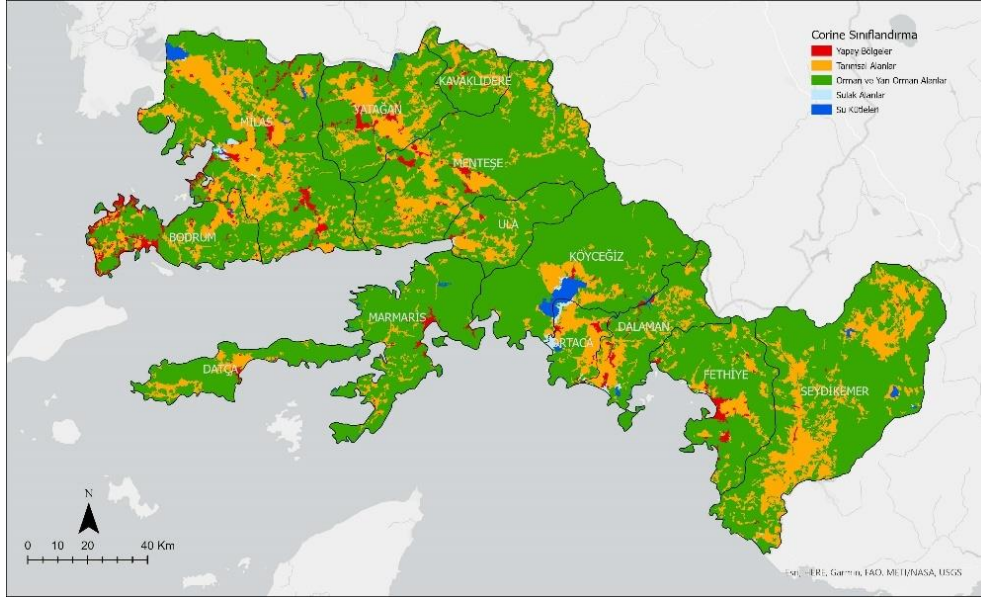


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

kazandırılması, ii) Bodrum’a “Engelli Dostu Kent” niteliği kazandırılması ve iii) toplumsal dokuyu güçlendirmek için sosyal donatı alanlarının artırılması vb.) ilçede iklim değişikliğinin sosyal etkilenebilirliği çalışmaları ile bağının kurulması mümkündür.

Etkilenebilirliği yüksek olması muhtemel savunmasız kesimlerin yaşadığı alanların **arazi kullanım verileri** ile karşılaştırılması, sosyal etkilenebilirlik analizlerini kolaylaştıracaktır. Muğla ilinin CORINE arazi örtüsü verisi ile hazırlanan haritası aşağıda Şekil 14-9 ile paylaşılmıştır (AÇA, 2018).



Şekil 14-9: Muğla İli Arazi Örtüsü

Aşağıdaki haritada görüldüğü gibi Muğla'nın toplam arazisinin büyük çoğunluğunun korunan alan statüsünde (Şekil 14-10) kalması nedeniyle, bu coğrafik konum ve iklimsel özellikler, flora ve faunanın çeşitlenmesinde ve zenginleşmesinde önemlidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Şekil 14-10: Muğla İli Doğal Sit Alanları ve ÖÇK Bölgeleri ²⁴

Muğla İl Çevre Durum Raporu’nda ilin yüzölçümünün %68 orman alanı olduğu belirtilmektedir.²⁵ Türkiye’de orman köy sayısının ve nüfusun il düzeyde dağılımını; **orman köylüsüne** verilen destekler (il bazında kooperatif kredileri vb.), illere göre orman yangınlarının dağılımı ve diğer istatistikler güncel verilerle Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından tutulmaktadır.

2018 yılında Yaşama Dair Vakıf tarafından hazırlanan “Orman Köylülerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı Algılar, İhtiyaçlar, İmkanlar ve Stratejiler” başlıklı raporda ele alınan konu başlıkları şunlardır: 1. Bölgenin Özgünlükleri a. Köylülerin profili b. Köyün ekonomisi ve geçim türleri c. Orman varlıkları d. Orman koruma / Orman ile ilişki i. Kaçak kesim ii. Yangın ile mücadele iii. Ağaçlandırma e. İklim, rakım, coğrafi yapı 2. OGM ve ORKÖY algısı 3. Toplumsal Cinsiyet a. Toplumsal cinsiyete dayalı iş bölümü b. Kaynaklara erişim c. Sosyal hayat 4. Göç 5. Gençlik a. İstihdam b. Eğitim c. Sosyal Hayat 6. İklim Değişikliği Algısı 7. Hizmetlere Erişim (Yaşama Dair Vakıf, 2018).

Orman köylülerine yönelik uygulanan kalkındırma politikalarının bu kesimin **yoksulluk** düzeyine ve orman kaynaklarının kullanımına etkileri iklim değişikliğine uyum alanında ele alınması gereken ve savunmasız kesimler açısından ardışık etkiler doğuran/doğuracak olan önemli bir konudur. Bu çalışmada belirtilen nedenlerle orman köylülerinde yoksulluğu azaltmak ve orman köylüsünün refah düzeyini artırarak ormanlar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için dolaylı olarak (çalışmada yoksulluk ve çevre etkileşimleri konularına yer verilmiştir) iklim değişikliğinden orman köylülerine olan etkileri ile bağ kurulacak değerlendirmeler ve öneriler dikkat çekmektedir. Orman yangınları esnasında orman köylülerinin ve bu yörelerde yaşayan insanların can ve mal güvenliği açısından bakıldığında bu durum uyum kapasitesi konularından biridir. Sorumlu ve ilgili kurumların plan ve bütçelerinin revize etme ihtiyacı vardır (Yaşama Dair Vakıf, 2018).

“Orman Köylülerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı Algılar, İhtiyaçlar, İmkanlar ve Stratejiler” araştırmasında iklim değişikliğinin sosyal etkilenebilirliği ile bağ kurulabilecek hedefler şöyle sıralanmaktadır.

- Bölgenin kültürel ve sosyo-demografik yapısını resmetmek, temel geçim kaynaklarını belirlemek, geçim kaynakları arasındaki geçişkenlikleri ortaya çıkarmak
- Toplumsal cinsiyet eksenindeki karar alma süreçleri ve iş bölümünü ortaya çıkarmak
- Kaynaklara ve hizmetlere erişimde toplumsal cinsiyete bağlı imkân ve sınırlılıkları keşfetmek
- Bölgenin göç pratikleri ve göçün nedenlerine ilişkin derinlemesine niteliksel bilgi sağlamak
- Ormandan yararlanma biçimlerindeki farklılaşmaları ortaya çıkarmak (odun ve odun dışı orman ürünleri)
- Hanelerin ısınma / su ısıtma için kullandıkları kaynakları ve bu kaynakları elde etme biçimlerini saptamak, ısınma amaçlı odun tüketimini belirlemek
- İklim değişikliğinin orman köylülerinin hayatlarını nasıl etkilediğini anlamak
- Orman korumaya ilişkin algı ve davranışları resmetmek, farklılaşmalar ve benzeşmeleri saptamak
- Orman köylülerinin sosyal hizmetler ve kültürel ihtiyaçlarına dair ihtiyaç ve taleplerini resmetmek.

²⁴ 2018 Yılı Muğla İli Çevre Durum Raporu, Muğla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ÇED ve İzinlerden Sorumlu Şube Müdürlüğü, Muğla-2019.

²⁵ 2019 Yılı Muğla İli Çevre Durum Raporu, Muğla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Çevre Yönetimi ve Denetimi Şube Müdürlüğü, Muğla İli Arazi Dağılımı Tablosu, Muğla Orman ve Su İşleri Şube Müdürlüğü, 2020.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Bu araştırmada Muğla’nın ilçelerinden **Köyceğiz**’e odaklanılmıştır. Köyceğiz merkezi köylerin²⁶ yoğun olduğu bir ilçedir. Köyceğiz köylerinin dörtte üçü merkezi köy kategorisinde yer almaktadır.

Geçim kaynaklarına bakıldığında Köyceğiz hanelerinin %5’inde temel geçim kaynağı arıcılıktır. Köyceğiz ile ilgili nicel veriler aşağıda Tablo 14-2’de yer almaktadır (Yaşama Dair Vakfı, 2018).

Tablo 14-2: Köyceğiz’de Niceliksel Saha Çalışmasının Yürütüldüğü Köyler

İlçe	Köy İsmi	Küme	Nüfus	Kategori ²⁷	Rakım	Görüşme Sayısı
Köyceğiz	Çayhisar	Dağ Köyleri	580	31. Madde	438	8
Köyceğiz	Yangı	Ova Köyleri	1376	32. Madde	21	18
Köyceğiz	Döğüşbelen	Ova Köyleri	1597	32. Madde	22	22
Köyceğiz	Köyceğiz	Ova Köyleri	959	32. Madde	18	12

Köyceğiz ilçesinin sosyo-ekonomik yapısını yansıtmak açısından, araştırmada elde edilen diğer veriler aşağıda belirtilmektedir:

- Köyceğiz’de hanelere düşen ortalama aylık gelir 2062 TL’dir.
- Köyceğiz’de geçim kaynakları açısından arıcılığın yanı sıra kümes hayvancılığı da öne çıkmaktadır.
- Köyceğiz’de hane başına düşen tarım arazisi büyüklüğü 14 dönümdür.
- Su ısıtma biçimi olarak Köyceğiz’de güneş enerjisi kullanımı %90 oranına yaklaşmaktadır.
- Köyceğiz’de aile bireylerinin köy dışında yaşama oranı %35’tir.
- Köyceğiz’de evlerin yaklaşık yarısının yapı malzemesi tuğladır (%47).
- Köyceğiz evlerinin çatısı %63 oranında kiremittir (%63).
- Köyceğiz köylerinde otomobil sahipliliği %65, motosiklet sahipliliği %68, traktör sahipliliği %42, diğer tarım araçları sahipliliği %42, bisiklet sahipliliği %58’dir.

Muğla’da orman köylerinin kalkınmasına yönelik bazı akademik araştırmalar da mevcuttur (Yaşama Dair Vakıf, 2018). “Muğla Orman Köylerinin Kalkınmasına Yönelik Uygulanan Politikaların Yoksulluk Düzeyi ve Orman Kaynaklarının Kullanımına Etkisi” başlıklı bu çalışmada Muğla orman köyleri örnek olarak alınmış, yapılan kalkındırma çalışmalarının orman köylerindeki yoksulluk düzeyine ve orman kaynaklarının kullanımına etkisi incelenmiştir.

Muğla Büyükşehir Belediyesi ile Türkiye Ormancılar Derneği tarafından 2019 yılında yayınlanan Muğla “Orman Yangınları Çalıştayı Raporunda (2019)” Türkiye’de 2009-2018 döneminde çıkan **orman yangını** sayısı verilmektedir. Aşağıdaki ilgili tabloda görüldüğü üzere orman yangınları sayısı olarak Muğla ili en

²⁶ Merkez köy modeli, kırsal alanlardaki dağınık yerleşim dokusundan kaynaklanan problemleri aşmak, insan ilişkilerini sınırlandıran, grup dışı ilişkilerin gelişmesinin önünü tıkayan, ülkenin toplumsal ve kültürel zenginlik kaynağı olan alt kültür gruplarının birbirleriyle iletişim kurmasını engelleyen, pazar ilişkilerinin gelişmesine ket vuran olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir.

²⁷ 6831 Sayılı Orman Kanunu’nun 31’nci maddesi gereğince mülki hudutları içinde verimli Devlet ormanı bulunan köyler ile 32’nci madde gereğince mülki hudutları içinde verimsiz Devlet ormanı bulunan köyler ve hudutları içinde verimli Devlet ormanı bulunan nüfusu 2500’den aşağı olan kasabalar; mülki hudutları dikkate alınarak amenajman planlarına göre, orman işletme şefliğince mahallen tespit edilerek bir rapora bağlanır. Raporun orman işletme müdürlüğünce onayını müteakip uygulanmasına geçilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

ön sıradadır. Bu araştırmada orman köylülerinin gözünde ormanın değerini negatif olarak en fazla etkileyen faktörler; domuz saldırıları, ağaç kesimi, **orman yangınları ve tahribatı** olarak belirtilmiştir.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, orman bölge müdürlükleri ve orman işletmelerinin çalışmaları doğrultusunda hazırlanan Türkiye’de 2009-2018 döneminde çıkan orman yangını sayısı aşağıda Tablo 14-3 ile gösterilmektedir (Kantarıcı, 2018).

Tablo 14-3: Türkiye’de İller İtibariyle Orman Yangınları Sayısı (2009-2018)

ORMAN Blg. Md.	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOPLAM
MUĞLA 3141	252	309	267	383	395	320	254	373	233	355	3141
İZMİR 2632	183	216	197	269	344	284	265	377	233	264	2632
ANTALYA 2112	144	125	152	214	321	169	189	281	273	244	2112
İSTANBUL 1598	115	42	172	228	271	108	153	254	173	82	1598
K. MARAŞ 1579	79	119	78	132	262	155	170	232	183	169	1579
ADANA 1244	83	84	88	101	173	81	176	183	151	124	1244
AMASYA 940	74	104	93	95	144	84	60	121	79	86	940
ANKARA 918	84	57	73	113	233	46	43	125	98	46	918
MERSİN 881	60	90	98	75	155	91	80	107	54	71	881
KASTAMONU 817	39	48	63	120	146	88	57	82	108	66	817
ISPARTA 735	76	78	56	105	120	70	74	54	54	48	735
BALIKESİR 724	90	57	79	73	96	72	68	73	56	60	724
BURSA 717	105	53	72	81	118	64	43	78	63	40	717
DENİZLİ 691	79	72	76	68	146	47	41	84	45	33	691
Ş. URFA 655			21	23	101	66	89	150	80	125	655
SAKARYA 541	74	54	58	56	78	33	46	61	50	31	541
KÜTAHYA 530	55	34	41	54	90	55	33	68	48	52	530
ELAZIZ 514	45	47	14	4	72	79	84	80	42	47	514
ZONGULDAK 505	30	44	57	57	85	46	47	48	66	25	505
KONYA 400	36	51	32	50	91	31	29	47	13	20	400
ESKİŞEHİR 390	51	44	32	38	79	21	12	55	33	25	390
GİRESUN 336	9	60	16	30	40	46	43	38	36	18	336
KAYSERİ 327			54	16	69	27	26	74	38	23	327
BOLU 326	18	30	32	40	57	26	24	44	30	25	326
TRABZON 236	9	25	21	6	41	29	22	27	38	18	236
ERZURUM 168	2	1	7	16	21	5	17	9	79	11	168
ÇANAKKALE 163								63	44	56	163
ARTVİN 57	0	17	5	3	7	6	5	0	11	3	57
TOPLAM	1792	1861	1954	2450	3755	2149	2150	3188	2411	2167	23877

Muğla’da yaşanan son orman yangını nedeniyle bölgedeki üreticilerden yaklaşık 5 bin arı kovani kaybının yaşandığı bilgisi bulunmaktadır.

Kısıtlı iş alanları üzerinde yapılacak güncel araştırmalarda iklim değişikliği nedeniyle sektörlere olası olumsuz etkilerin yansıyacağı sosyal etkilenebilirlikler değerlendirildiğinde, **bal ekonomisinden geçinenler** için geleceğe yönelik araştırmalara ihtiyaç olacaktır.

Orman yangınlarının çok yakın yaşandığı bölgeler, arıcılığın da yoğun olduğu ve halkın önemli beslenme ve gelir kaynağı olan yerlerdir. Buradan bakıldığında orman yangınları sadece orman ekosistemine zarar veren ve sadece ormancıları ilgilendiren bir mesele olarak kalmamakta ormandan geçinen bireyleri/toplum kesimlerini ve **arıcılar**ı da etkileyen önemli bir tehlike olmaktadır. Türkiye bal üretiminin %23’ü Muğla ilinde yapılmaktadır.

Türkiye’de çam balı üretim sahalarının %75’i Muğla ilindedir. Muğla yöresinde arıcılıkla uğraşanların büyük çoğunluğu orman köylerindedir. İlde yaklaşık 350 köyde arıcılık yapılmaktadır. Türkiye genelinde yaklaşık 21.300 orman köyünde 81.830 işletme tarafından arıcılık yapılmakta olup, Türkiye’deki arıcıların yaklaşık %5,7’si Muğla ilinde bulunmaktadır (MBB, Türkiye Ormancılar Derneği,





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

2019). Aşağıda Tablo 14-4’te Muğla’nın ilçelerindeki **arıcılık** verileri yer almaktadır (TÜİK Hayvansal Üretim İstatistikleri, 2020).

Tablo 14-4: Muğla İlçelerinde Arıcılık İstatistikleri

	Arıcılık işletme sayısı, 2020	Kovan sayısı 2020	Bal üretimi
Bodrum	117	19.769	291.164
Dalaman	214	52.000	260
Datça	122	30.015	27.355
Fethiye	429	35.838	107.514
Kavaklıdere	75	6.600	20
Köyceğiz	600	150.000	2.100
Marmaris	720	161.000	1.000
Menteşe	332	69.919	276.486
Milas	752	149.172	1.487.045
Ortaca	150	24.400	125
Seydikemer	380	43.100	129
Ula	461	93.570	146
Yatağan	389	65.200	133.801

Muğla’da **yerel kamu yönetim aktörlerinin** muhtaç toplum kesimlerine yönelik **sosyal yardım hizmetlerine** (bu hizmetlerin kimlere, hangi içerikle ve il düzeyinde nerelerde verildiği) dair veriler iklim değişikliğinin sosyal etkilerini analiz etmek açısından nispeten temel olabilecektir. Bu verilerin il ve ilçe düzeyinde hangi yerel kurumlar tarafından temin edildiği/edileceği, mevcut değilse ilin iklime uyum eylemi amaçları doğrultusunda ne gibi verilerin üretileceği bilgileri sosyal etkilenebilirliği ölçmek açısından önemlidir. Aşağıdaki Tablo 14-5’te iklim değişikliğinin sosyal etkilenebilirliğinin analizi için gerekli veri ve bilgilerin ele edilebileceği ve/veya üretilebileceği yerel yetkili kuruluşlar yer almaktadır.

Tablo 14-5: Muğla’da İklim Değişikliğinin Toplum Etkileri ile ilgili Yerel Otoriteler

Belediyeler	Yerel Kamu Kuruluşları
Büyükşehir Belediyesi	Valilik
BB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı	Valilik İl Sosyal Etüt ve Proje Müdürlüğü
BB Tarımsal İşler Dairesi Başkanlığı	Valilik Açık Kapı Şube Müdürlüğü
BB Sağlık ve Sosyal Hizmetler Dairesi Başkanlığı	İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü
Muğla BB Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü	İl Sosyal Etüt ve Proje Müdürlüğü
İl/ilçe Fen İşleri Başkanlıkları/Müdürlüleri BB Sosyal Gençlik Masası (SOGEM)	İl Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Müdürlüğü İl Milli Eğitim Müdürlüğü İl Sosyal Güvenlik Müdürlüğü





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Belediyeler	Yerel Kamu Kuruluşları
MUSKİ Genel Müdürlüğü	İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü
İlçe Belediyeleri	İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
Bodrum İlçe Belediyesi Sürdürülebilir Kalkınma Birimi ²⁸	İl Sağlık Müdürlüğü
Bodrum İlçe Belediyesi Toplumsal Cinsiyet Eşitlik Komisyonu	İl Göç İdaresi Müdürlüğü
Bodrum İlçe Belediyesi Muhtarlık İşleri Müdürlüğü	Valilik İl Göç Kurulu
Köyceğiz Muhtarlık İşleri Müdürlüğü	Kaymakamlıklar
Köyceğiz Belediyesi Kırsal Hizmetler Müdürlüğü	İl ve İlçe Nüfus Müdürlükleri
İlçe Belediyesi	İlçe Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri
Fethiye Belediyesi Yerel Hizmetler Müdürlüğü İl Müdürlüğü	İŞKUR Muğla İl Müdürlüğü
Kent Konseyleri	Türkiye İstatistik Kurumu Muğla Bölge Müdürlüğü
	Muğla Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü
	Bodrum İlçesi Tarım ve Orman Müdürlüğü
	Köyceğiz İlçesi Tarım ve Orman Müdürlüğü

Muğla’da kent konseyleri bazı ilçelerde aktif çalışmaktadır. Bunlar; Menteşe Kent Konseyi, Bodrum Kent Konseyi, Datça Kent Konseyi, Fethiye Kent Konseyi, Marmaris Kent Konseyi, Milas Kent Konseyleridir. 2019 yılı itibariyle “Muğla Kent Konseyleri” başlığı altında Muğla ilçelerindeki kent konseyleri arasında iletişim, işbirliği ve dayanışma ağı kurulmuştur.

14.2.2. Sektörler ve Sosyal Etkilenebilirlik

Muğla’da iklim değişikliği nedeniyle etkileneceği öngörülen sektörler başta tarım (balıkçılık ve diğer) olmak üzere, ekosistemler, biyolojik çeşitlilik, su kaynakları, kentleşme/altyapı, ulaşım ve sağlık olarak sıralanabilir.

Muğla’da iklim değişikliğinin sosyal boyutu kapsamında ele alınan toplum temelli değerlendirmelerde, bahse konu sektörlerin tek tek ya da çoklu/bütünleşik etkilenebilirlik değerlendirmelerinin de dikkate alınması önemlidir. Ancak iklim değişikliğinden etkilenen/etkilenecek sektörler nezdinde toplumsal etkilerin genelde dikkate alınmadığı gözlemlenmektedir.

Toplumsal etkilenebilirliğin karmaşıklığı ve analiz edilmesinin zorluğu burada da ortaya çıkmaktadır. Bir sektörün iklim değişikliğine karşı duyarlılığı, o sektörde hayatını idame ettiren toplumlara/bireylerin duyarlılığını etkileyebilir.

Muğla’da sosyal boyutun sektörel etkilenebilirlik çalışmaları kapsamında ele alınması için bu aşamada öngörülen bazı hususlar aşağıda değerlendirilmiştir:

- Sektörel açıdan bakıldığında aşırı yağışlar ve sellerin özellikle kent içi ulaşım sektörünün ciddi boyutlarda etkilenmesini getirebilecektir. Bu durum olası iklim afetleri esnasında toplumun mobilitesini zayıflatabilir.
- Tarım sektörünün Muğla’da hem kuraklık hem de deniz suyunun ısınması, yükselmesi gibi tehlikelere maruz kalacağı öngörülmüştür. Bu durum bu sektördeki insanlar açısından üretimi, gıda

²⁸ Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) sosyal kırılganlığı azaltabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

güvenliğini, gelirleri ve geçim kaynaklarını etkileyebilecektir. Su seviyelerindeki ve sıcaklıklardaki değişiklikler ve artan su kıtlığı, geçim kaynakları su ekosistemlerine bağlı olan kırsal nüfusu (örneğin, balıkçıları) etkileyebilecektir.

- Su seviyelerindeki ve sıcaklıklardaki değişiklikler ve artan su kıtlığı, kentlerde (il/ilçe) yaşıyan insanları da etkileyebilecektir.
- İklim değişikliği nedeniyle birçok sektörde ortaya çıkacak olan kaynak kıtlığı, insanların yer değiştirmelerine neden olabilecek ve göç dinamikleri değişebilecektir. Muğla göç dinamikleri araştırmaları bu bakışla çeşitlendirilmelidir.
- İldeki sektörel çalışmalar genel olarak incelendiğinde iklim değişikliğinin sektörlere etkilerinin sosyal boyutunu değerlendirmek için araştırma ve veri yetersizliği göze çarpmaktadır. Sektörler nezdinde tekil ve /veya kesişen sosyal etki analizlerine ihtiyaç vardır.
- İl genelinde mal ya da hizmet üreten tüm sektörlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirliği üzerinden, bu sektörlerde çalışan toplum kesimleri (mevsimlik tarım işçileri, kadın, çocuk vb.) hakkında ayrıntılı verilere ulaşılammış olmakla beraber, sektörler düzeyinde çalışma hayatı mevcut verileri ile iklim değişikliğinin sosyal boyutu için değerlendirmelere gidilebilir.
- Türkiye’de kentsel bölgeler/iller aşırı nüfus yoğunluğu, güvensiz altyapı, yetersiz planlama ve sektörel risk yönetim mekanizmaları gibi nedenlerle iklim değişikliğinin artan afet risklerine karşı daha savunmasızdır. Bu koşullar Muğla için de benzer olup, illerin iklim değişikliğine karşı sosyal etkilenebilirlik ve risk seviyelerini (can, mal kaybı, hastalıklar, su kıtlığı vb. gibi) ayrıca yükseltmektedir.
- Muğla’da maden, enerji, turizm ve inşaat sektörlerinin iklim krizine katkı verdiği bilinmektedir. Bu durum her ne kadar iklim değişikliği ile mücadelede doğrudan “azaltım” politikalarıyla ilgili görünse de bu sektörlerin faaliyetleri nedeniyle ortaya çıkan ve toplumu etkileyen olumsuz koşullar dikkate alınarak çalışılmalıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

14.3. Sosyal Kalkınma Sektörü Etkilenebilirlik ve Risk Analizi

Bu bölümde Muğla’da iklim değişikliğinin topluma olan etkileri ve risklerini analiz etmek amacıyla aşağıda sunulan etki zinciri ile ilk olarak il geneli için çok önemli bir risk olacağı öngörülen sıcak hava dalgası tehlike bileşeni olarak ele alınmıştır.

14.3.1. Sıcak Hava Dalgası Riski

Etkilenebilirlik ve risk analizi metodolojisine göre Muğla’da risk bileşenlerini sosyal açıdan sıcak hava dalgaları riskine açık faktörleri tanımlayan maruziyet bileşeni ve sırasıyla, bu tehlikeden etkilenebilir hassas toplumsal unsurlar (duyarlılık) ve toplumun mevcut ve muhtemel risklere karşı uyum sağlama kapasitelerini (uyum kapasitesi) yansıtan etkenlerle etki zinciri şeması hazırlanmıştır.²⁹ Muğla’da il düzeyinde sıcak hava dalgaları ve kuraklık dolayısıyla orman yangınları tehlikesinin sosyal kalkınma boyutu ile bir arada nasıl ele alınabileceği Şekil 14-11’deki etki zincirinde genel olarak değerlendirilmiştir.

İl düzeyinde olduğu gibi ilçeler düzeyinde de iklim duyarlılığını sağlamak, iklim değişikliğine karşı riski düşürmek ve uyum kapasitesini artırmak için sosyal kalkınma unsurları önemli belirleyicilerdir. Bu çerçevede Muğla ilçelerinin sosyal kalkınma unsurları ile etki zincirindeki risk bileşenleri ağırlıklandırılıp, mevcut dönem için elde edilen risk bileşenleri ilçeler düzeyinde haritalandırılmıştır. Değerlendirmede sosyal kalkınma bulgularının yeterince somut olmaması düşüncesiyle etkilenme derecelerinin tümü ele alınmamış, ilk üç seviye üzerinde (çok yüksek, yüksek, orta) daha çok durulmuştur. Risk analizlerinde kullanılan göstergeler, göstergelerin ait olduğu kurum bilgisi ve her bir göstergenin risk analizindeki ağırlıkları EK-01 bölümünde sunulmuştur.

²⁹ “Duyarlılık” ve “Uyum Kapasitesi” bileşenlerini karşılıklı etkileşim içinde “Etkilenebilirlik” başlığı altında değerlendirmek metodolojinin bir parçasıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

TEHLİKE		MARUZİYET	ETKİLENEBİLİRLİK		RİSK
İklim Sinyali	İklim Etkisi		Duyarlılık	Uyum Kapasitesi	
Ortalama sıcaklık artışı	Sıcak hava dalgası	Turizm merkezlerinin sayısı	Düşük gelir düzeyi oranı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	Orman tahsisleri nedeniyle geçim sıkıntısı
Aşırı sıcak gün sayısında artış	Ardışık sıcak gün sayısında artış	Nüfus yoğunluğu	Okuma yazma bilmeyen ve bilen ama okul bitirmemişlerin 6+ yaş nüfus oranı	Özel Çevre Koruma Bölgesi, Milli Park, Tabiat Parkı varlığı	Gıda fiyatlarında artış
		0-14 yaş çocuk ve 65 yaş üstü yaşlı nüfus oranı	Sosyal yardım alanların oranı	Faal dernek sayısı	Gelir istikrarsızlığı
		Tarım ile geçinen daimi nüfus (çiftçiler, tarım işçileri)*	Nüfus artış hızı	Engelli aylığı alan kişi sayısı	İş kaybı
		Gezici tarım işçileri (kadın, çocuk)*	Aricılık ile geçinen nüfus*	Sosyal hizmet uzmanı sayısı	Kadın emeğinin azalması
		Tarımda çalışan kadın ve genç kızlar*	Delta biyoçeşitliliğiyle geçinen nüfus*	Kadın kooperatifleri sayısı*	Orman ve turizm gelirinde düşüş
		Su kaynaklarına bağlı geçinen nüfus*	Yaşlı bağımlı nüfus*	İlçelerdeki İklim Eylem Planı durumu*	Halk sağlığının bozulması, gıda güvenliği
		Yabancı göçmenler*	Kronik hasta sayısı*	Akıllı tarım çiftliği sayısı*	
		Turizmde çalışanlar*	Yoksulluk sınırındaki nüfus*	Erken uyarı sistemlerinin ulaştığı nüfus*	
				İnsani Gelişmişlik Endeksi*	

Şekil 14-11. Etki Zinciri: Sosyal Kalkınma Sektörü ve Sıcak Hava Dalgaları İlişkisi

* sembolü ile risk analizlerinde kullanılmayan göstergeler belirtilmiştir.

Muğla’da ilçe düzeyi nüfus yoğunluğu, 65 yaş üstü ve 0-14 yaş arası nüfus ve turizm merkezlerinin sayısı göstergeleri ile analiz edilen maruziyet durumuna bakıldığında, Bodrum ilçesinin **en yüksek** maruziyet seviyesinde olduğu görülmektedir (Şekil 14-12). Bodrum’da nüfusun artmaya devam etmesi maruziyetin çok yüksek düzeyde olmasının nedenlerinden biridir. İlçe sınırları içinde turizm merkezlerinin sayısı da bu sektördeki gelişmeye işaret etmekte olup, maruziyet seviyesini çok yükseltmektedir. Milas ilçesinin maruziyeti **yüksek** seviyededir. Milas’ın ilçe sınırları içinde turizm merkezlerinin sayısının Bodrum gibi fazla olması bu sektördeki gelişmeye işaret etmekte olup, maruziyet seviyesini yükseltmektedir.

Muğla’da ilçelerin sosyal kalkınma boyutunda analiz edilen duyarlılık seviyeleri Şekil 14-13’te verilmiştir. Buna göre, Yatağan ve Seydikemer ilçelerinin **en yüksek** seviyede duyarlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Yatağan diğer ilçelere göre en yüksek oranda sosyal yardım almaktadır. Sosyo-Ekonomik Statü (S.E.S) sınıflandırması açısından bakıldığında Yatağan ilçesinde düşük gelir grubu (C, D) yüksek bir değer göstermektedir. Bu durum görece olarak düşük sosyal statülü (ilkokul-lise mezunları, esnaf, parça başı çalışan işçiler vb.) nüfusun çokluğuna işaret etmektedir. Seydikemer ilçesinde S.E.S sınıflandırmasına göre düşük sosyal statüde olan nüfus Yatağan’dan daha fazladır. Muğla ili sosyal yardım verilerine göre, Yatağan ilçesinin diğer ilçelere göre en yüksek oranda sosyal yardım aldığı değerlendirilmektedir. Eğitim durumu göstergeleri (Okuma yazma bilmeyen/bilen ama okul bitirmemiş nüfus (6 yaş ve üstü) ile analiz edilen duyarlılık durumuna bakıldığında da her iki ilçenin yüksek oranlara sahip olduğu bilinmektedir. Kavaklıdere, Köyceğiz ve Ortaca ilçeleri **yüksek** seviyede duyarlılığa

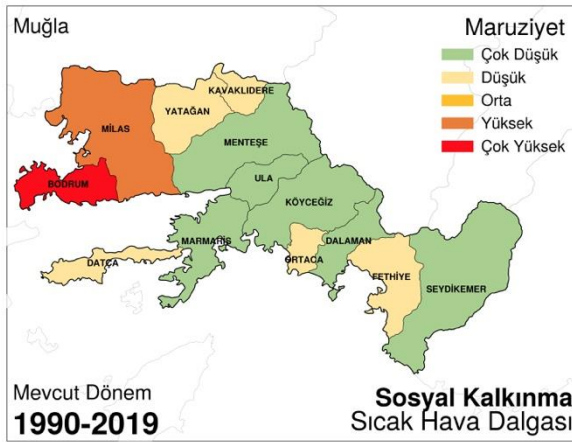




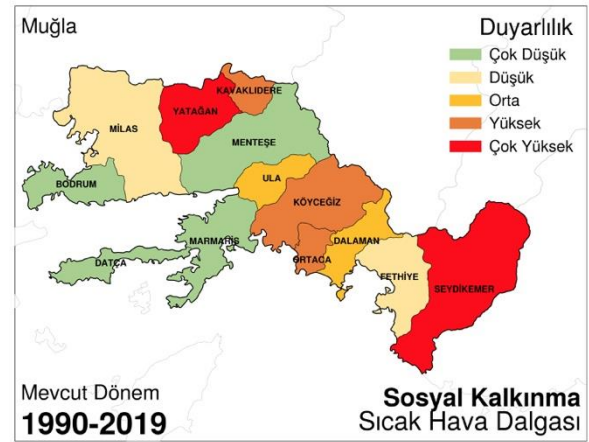
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

sahiptir. Sosyo Ekonomik Statü (S.E.S) sınıflandırması (düşük gelir grubuna sahip nüfus oranı %78), eğitim durumu göstergeleri ile analiz edilen duyarlılık durumuna bakıldığında Kavaklıdere ilçesinin yüksek duyarlılık seviyesinde olduğu görülmektedir. Özellikle eğitim durumu göstergeleri ile analiz edilen duyarlılık durumuna bakıldığında Köyceğiz’in yüksek duyarlılık düzeyinde olduğu görülmektedir. Köyceğiz ova köylerinin çok olduğu bir ilçedir, bu nedenle tarım ve gıda (arıcılık) sektöründe çalışan nüfusun duyarlılığına ayrıca dikkat çekmek gerekir. Muğla’daki diğer ilçelere göre en yüksek nüfus artış hızı göstergesi ile Ortaca, aşırı sıcaklara yüksek seviyede duyarlı olarak belirlenmiştir. Ula ve Dalaman ilçeleri toplumun etkilenebilirliği açısından **orta** derecede duyarlılığa sahip ilçelerdir. S.E.S sınıflandırması (düşük gelir grubuna sahip nüfus oranı %67), eğitim durumu göstergeleri ve sosyal yardım alan nüfus oranı ile analiz edilen duyarlılık durumuna bakıldığında Ula’nın orta duyarlılık seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 14-12. Sosyal Kalkınma Sektörü Maruziyet Haritası



Şekil 14-13. Sosyal Kalkınma Sektörü Duyarlılık Haritası

İklim değişikliğine uyum sağlama kapasitesine bakıldığında Muğla’da **çok yüksek** yanıt verme yeteneği olan ilçelerin Fethiye ve Menteşe olduğu görülmektedir (Şekil 14-14). Uyum kapasitesi ile ilgili olarak; Fethiye’de nüfus yoğunluğu ve artış hızı yüksek olmakla beraber, SEGE skoru, nüfusun eğitim durumu, sosyal yardım altyapısının (engelli aylığı alanlar kişi sayısının çok olması vb.) güçlü olması, sivil toplum kuruluşlarının fazla olması gibi sosyal kalkınmayı olumlu yönde destekleyici göstergelere bakıldığında bu sonuç şaşırtıcı görünmemektedir. Fethiye ilçe sınırlarında aynı zamanda çok sayıda resmi statülü koruma alanı bulunmaktadır. Menteşe eğitim düzeyi açısından bakıldığında en gelişmiş ilçelerden biridir. Menteşe’de de derneklerin sayısı diğer ilçelere göre yüksek olup, sıralamada 2. sırada olan Fethiye’den sonra gelmektedir. Menteşe’de sosyal hizmet uzmanı sayıları diğer ilçelere göre en yüksek seviyededir. Aşırı sıcaklara **yüksek** derecede uyum sağlama kapasitesi olan ilçeler Milas ve Bodrum’dur. Diğer ilçelere göre SEGE skoru ve dernek sayısı göstergeleri ile analiz edilen uyum kapasitesi durumuna bakıldığında Bodrum ilçesinin yüksek uyum sağlama seviyesinde olduğu görülmektedir. Halk katılımı ve etkinliği ilçede güçlüdür. Milas ilçesinde dernek sayısı göstergesine göre yapılan analiz Milas ilçesinin yüksek seviyede uyum kapasitesine sahip olduğu işaretini vermektedir. İlçede arıcılığın sürdürülebilirliğinin sağlanması ve bu alanda kooperatifçiliğin güçlendirilmesi için önemli projeler/çalışmalar yapılmaktadır. Milas’ın bir başka güçlü uyum kapasitesi göstergesi, resmi korunan alan statüsünde olan doğal alanların çokluğudur. Muğla’da uyum kapasitesi açısından **orta** derecede yetenekli olan ilçe Marmaris ilçesidir. Marmaris SEGE skoru yüksek bir ilçedir. Bu durum uyum kapasitesini olumlu etkileyen faktörlerdendir. Marmaris’te de Milas ilçesinde olduğu gibi resmi korunan alan statüsünde olan doğal alanlar çoktur. İlçede balıkçılık ve arıcılık faaliyetleri ve turizm pansiyonculuğu sosyal kalkınma açısından uyum kapasitesini güçlendiren unsurlardır.

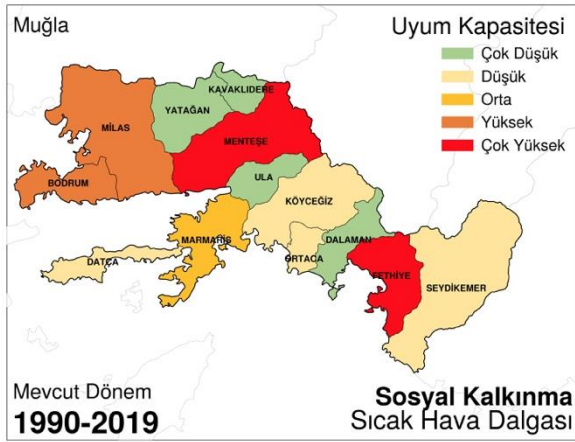




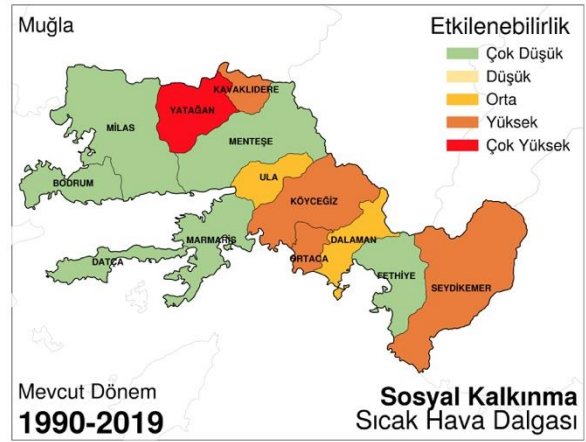
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Etkilenebilirlik analizi, duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri ile yapılmıştır. İlçelerde yaşayan birey ya da toplumların iklim değişikliğinden kaynaklanan aşırı sıcaklar nedeniyle mevcut ya da potansiyel zararlara karşı güçlü olması etkilenebilirliklerine de olumlu yansımaktır. Uyum kapasitelerinin bu anlamda gelişmiş olması toplumsal duyarlılık faktörlerine (tarım çiftçisi geliri, turizm esnafı geliri, sigortalılık, toplumsal cinsiyet eşitliği, sosyal yardım alan nüfus, engelli aylığı alan nüfus, eğitim durumu vb.) bağlıdır. Muğla’da ilçelerin duyarlılık ve uyum kapasitesi ile ilgili veriler birlikte değerlendirilerek ortaya çıkan etkilenebilirlik analizine göre Yatağan’ın **çok yüksek** derecede; Kavaklıdere, Köyceğiz, Ortaca ve Seydikemer ilçelerinin **yüksek** derecede etkilendiği görülmüştür (**Şekil 14-15**). Yatağan çok yüksek derecede duyarlılık gösteren bir ilçe olarak tespit edilmiştir, bu durumun etkilenebilirliğine de yansıdığı görülebilir. Ayrıca Yatağan ilçesinde sosyal yardımlardan faydalanan nüfus da çok yüksektir, bu durum etkilenebilir nüfusun da çokluğuna işaret edebilir. Yüksek derecede etkilenen ilçelerden Seydikemer, SEGE skoru çok düşük olan ve sosyal hizmet alma açısından diğer ilçelere göre geride kalan bir ilçedir. Savunmasız toplum kesimlerinden olan engelli nüfusun çokluğuna işaret eden engelli aylığı alan kişi sayısı göstergesi ile analiz edilen etkilenebilirlik durumuna bakıldığında Seydikemer ilçesinin yüksek etkilenebilirlik seviyesinde olduğu görülmektedir. Kavaklıdere ve Seydikemer ilçelerinde gelir grubu düşük nüfus fazladır. Ortaca’nın nüfus yoğunluğunun ve nüfus artış hızının yüksek olması sosyal etkilenebilirlik açısından sorun teşkil edebilecektir. Köyceğiz’in gerek SEGE skorunun düşük olması gerekse ilçenin sosyal yardımlardan diğer ilçelere göre daha az faydalanması açısından bakıldığında bu durum etkilenebilirliğe olumsuz yansımaları olabilir. Ula ve Dalaman ilçeleri **orta** derecede etkilenen ilçeler olarak tanımlanmamıştır. Ula sınırları dahilinde korunan alanların çokluğuna bu alanların kaybı açısından bakıldığında bu bölgelerde geçimlerini sağlayan savunmasız kesimlerin etkilenebilirliğini arttırabilir.



Şekil 14-14. Sosyal Kalkınma Sektörü Uyum Kapasitesi Haritası



Şekil 14-15. Sosyal Kalkınma Sektörü Etkilenebilirlik Haritası

Mevcut dönemde, tüm bileşenlerin bir arada değerlendirildiği **risk** analizinde, sosyal kalkınma açısından sıcak hava dalgası tehlikesi ile **çok yüksek** derecede karşı karşıya kalan tek ilçe Yatağan’dır (**Şekil 14-16**). Yatağan etkilenebilirlik analizi açısından da çok yüksek düzeyde sonuç veren bir ilçedir. Toplumsal boyut açısından değerlendirildiğinde Kavaklıdere ilçesinin **yüksek** derecede ve Seydikemer ilçesinin **orta** derecede sıcak hava dalgası riski yaşadığı görülmektedir. Kavaklıdere uyum kapasitesi az olan, sosyal yardımlardan yeterli düzeyde yararlanamayan ve SEGE skoru düşük olan bir ilçedir. Seydikemer ilçesinin de uyum kapasitesi düşüktür, ilçe sıcak hava dalgalarına karşı sosyal etkilenebilirlik açısından yüksek seviyede olup, dolayısıyla tehlike analizlerinde de çok yüksek düzeyde bir yerleşim yeri olarak tespit edilmiştir.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



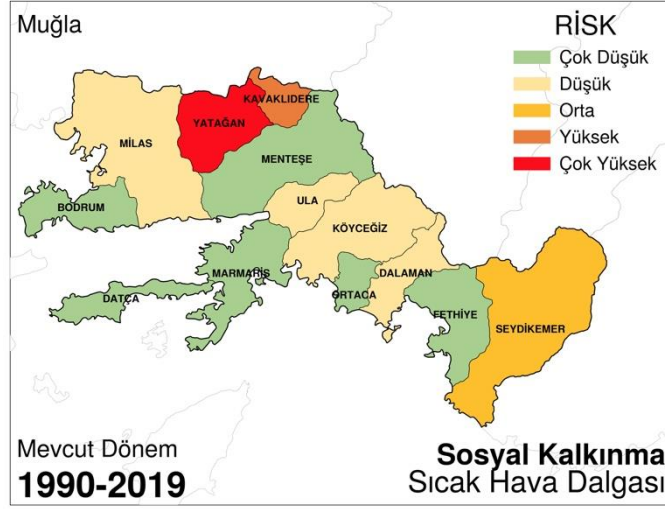
İklim Uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

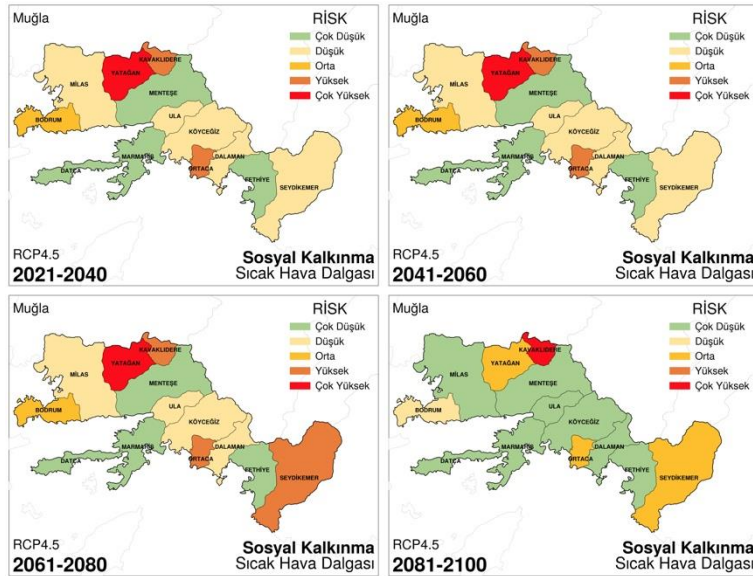
Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 14-16. Sosyal Kalkınma Sektörü Mevcut Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritası

Bu çalışmada Muğla'da farklı iklim senaryoları (RCP4.5 iyimser; RCP8.5 kötümser senaryo) doğrultusunda, 2021-2100 gelecek dönemi için öngörülen sıcak hava dalgası projeksiyonları ile ilçelerdeki mevcut dönem sosyal kalkınma verileri kullanılarak gelecek dönemlere dair risk değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, her iki iklim senaryosu için de 2100 itibariyle Yatağan ilçesinde **çok yüksek**, Kavaklıdere'de **yüksek**, Ortaca, Seydikemer ve Bodrum ilçelerinde de **orta** seviyede sıcak hava dalgası riski öngörüsü ile dikkat çekmektedir (Şekil 14-17).

İklim çalışmalarında çeşitli nedenlerden (doğal değişkenlik, model kısıtlamaları vb.) dolayı belirsizlikler vardır. Belirsizlik kaynaklarının nedenlerinden biri de **sosyal kalkınma** faktörüdür. Muğla ili ve ilçelerinde sosyo-ekonomik, demografik durum vb. çalışmalarında (gözlemlenen ve öngörülen sosyal verilerde) iklim değişikliğinin gelecekte Muğlalılara olası etkilerinin henüz dikkate alınmıyor olması da belirsizlik faktörlerindedir. Doğrudan iklim ile ilgili olmayan bu sosyal belirleyicilerin (gelir adaletsizliği, toplumsal cinsiyet eşitliliği, hakkaniyet vb.) gelecekteki durumu ve gelişimi, iklim değişikliğinin Muğla'da yaşayan insanları başlangıçta dolaylı etkiler gibi görünse de, nasıl doğrudan etkilediğini görme ihtiyacı saklı tutulmalıdır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



iklime uyum

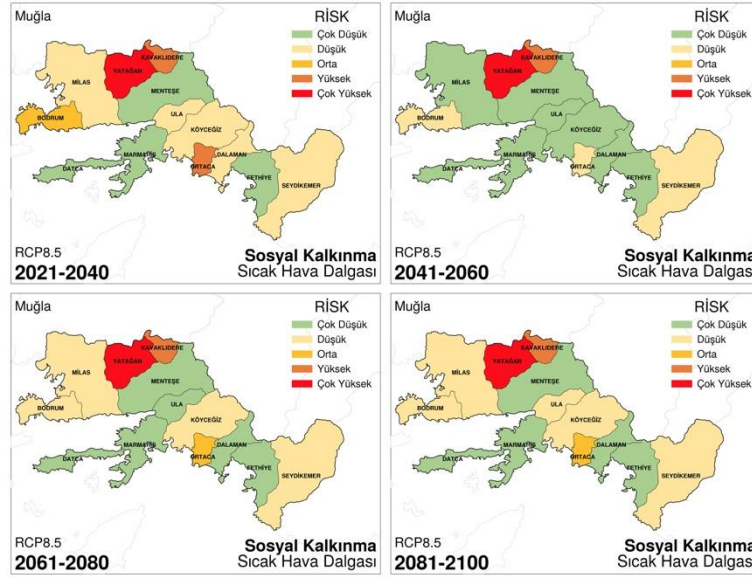


UNDP



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 14-17. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Sosyal Kalkınma Sektörü Gelecek Dönem Sıcak Hava Dalgası Risk Haritaları

14.4. Sosyal Etkilenebilirlik Eylem Alanları

Yukarıda Muğla ilinde iklim değişikliği etki zincirindeki bileşenler ve bu bileşenleri etkileyen göstergeler üzerinden ilçeler düzeyinde haritalandırılan mevcut ve geleceğe dair olarak aşırı sıcak hava dalgaları üzerinden yapılan etkilenebilirlik ve risk analizlerinin daha güvenilir yapılmasını sağlamak, sosyal boyutu kriz yönetimi yaklaşımından ziyade risk yönetimi yaklaşımı açısından ele almak, ihtiyaç duyulan veriyi üretmek, var olanların güncelliğini, güvenilirliğini ve kalitesini kritik etmek için atılacak öncelikli adımlar sırasıyla aşağıda verilmiştir:

1. İlin nüfus verilerinin öngörülen etkilenebilirliği yüksek ve baş etme/uyum sağlama kapasitesi düşük olma niteliklerine göre sınıflandırılarak derlenmesi, mevcut değilse üretilmesi
2. Niteliklerine göre sınıflandırılmış demografik verilerin yerleşim yeri bazında (il/ilçeler/mahalle sınırları düzeyinde) mekansallaştırma çalışmalarının yapılması, Bunun için savunmasız nüfus kategorilerinin Mekansal Adres Kayıt Sistemi'ne (MAKS) entegrasyon uygulamaları çerçevesinde yerleşim yerleri baz alınarak istatistiklerinin üretilmesi, ilde Coğrafi Bilgi Sistemine sahip yerel kamu kurumlar var ise, bu kurumların verileri ile entegrasyonun sağlanması
3. İlde iklim değişikliğinden etkilenebilirliği yüksek olması muhtemel toplum kesimlerinin yaşadığı alanların arazi kullanım verileri ile coğrafi olarak çakıştırılması
4. İlin farklı iklim değişikliğinin etkilerinin (ve gelecek için zamansal değişimlerin) neden olduğu iklimsel tehlikelerin (seller/su baskınları taşkınlar, kuraklık, fırtınalar, merkezlerde kent ısı adası, vb.) uzaktan algılama yöntemleri ve iklim modelleri ile uzun vadeli projekte edilmesi ve varsa ulusal/bölgesel ve yerel ölçeklerde mevcut bilimsel verilerin, savunmasız toplum kesimlerinin mekânsal verileriyle çakıştırılarak iklim değişikliği sonuçlarından toplumsal etkilenebilirliğinin mekânsal haritalarının oluşturulması.

Bu değerlendirmeler ışığında Muğla'da iklim değişikliğinden kaynaklanan sosyal etkilerinin analiz edilerek ölçülmesinin grift bir alan olduğu gerçeği dikkate alındığında; eylemlerin mevcut bulgular ışığında bazı önceliklerle ilerlenerek tespit edilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Analiz süreci ve geleceğe dair öngörüler doğrultusunda Muğla'da iklim değişikliğinin toplumu etkileyen tehlike risklerinin belirlenmesi için en başta kavramsal olarak yumuşak uyum eylemlerinin (yasal, yönetsel,





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

politika ve planlama düzenlemeleri vb.) öne çıkacağı değerlendirilmektedir. Bu çerçevede bazı eylem önerileri aşağıda verilmiştir:

- İlgili il (varsa ilçe) düzeyi güncel politika belgelerinin iklim değişikliğinin sosyal etkilenebilirlik yaklaşımı dahil edilerek revize edilmesi
- Özellikle kent merkezlerinde yaşayan (ilçeler dahil) engelli (hangi engeli olduğu) nüfusun, cinsiyet sınıflandırılması ile birlikte mekânsal verilerinin üretilmesi, Örnek olarak kent merkezlerinde yaşayan (ilçeler dahil) *fiziki engelli* nüfusun cinsiyet sınıflandırılması ile birlikte mekânsal verilerinin üretimi ve CBS uygulamaları kullanılarak iklim tehlikeleriyle çıkan örnek bir vaka çalışmasının yapılması
- İçişleri Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmekte olan “Mekansal Adres Kayıt Sistemi (MAKS) Veri Üretimi ve Yaygınlaştırma Projesi” kapsamında Muğla Valiliği’nin MAKS çalışmalarının iklim değişikliğinin sosyal boyutu için ihtiyaç duyulacak demografik veriler ile bağının kurulması çalışması³⁰
- Yerel kamu kurumlarının sosyal etkilenebilirliğin tespitine aracılık edebilecek sosyal koruma mekanizmalarının/programlarının ve hizmetlerinin iklim değişikliği ile savaşım bağlamında incelenmesi
- İldeki mevcut sosyal yardım hizmetlerin iklime uyum eylemi ile bağdaştırılması ve mevcut sosyal verilerin uygunluğu halinde kullanılabilmesini teminen “Muğla İklim Uyum Stratejisi ve Eylem Planı” hazırlık sürecinde yerel kurumların (BB ve ilçe belediyeleri sosyal hizmet birimleri, aile ve sosyal hizmetleri il müdürlükleri, AFAD il müdürlükleri, ilçe afet yönetim merkezleri, il/ilçe insan hakları kurulu, kaymakamlıklar, muhtarlıklar, işlevselliği güçlü ilçe kent konseyleri, STK’lar, sendikalar, yerel üniversitelerin ilgili fakülte/birimleri vb.) biraraya geleceği ilk aşamada geçici bir yerel komisyonun kurulması
- Sosyo-mekansal yaklaşımlarla, ilçe/mahalle düzeyinde hanelerin geçim kaynakları, refah düzeyi ve yaşam kalitesi profillerine göre coğrafi ve kültürel anlamda sınırlandırılmış/belirlenmiş alanların iklim değişikliğine karşı savunmasızlık ve dayanıklılık unsurları çerçevesinde incelenmesine zemin oluşturacak araştırmaların yapılması
- Her ne kadar bazı ilçelerin iklim değişikliğinden etkilenebilirlik ve risk düzeyleri “düşük” ya da “çok düşük” derecede hesaplanırsa da geleceğe dair planlamalarda sosyo-ekonomik yapının iklim tehlikeleriyle bağlamını iyi kurgulamak açısından bazı ilçeler için ayrıntılı sosyal etkilenebilirlik araştırmalarının yapılması (Örneğin balıkçılık ve arıcılık ile geçinen nüfusu yüksek ilçeler için)
- Büyükşehir ve ilçe belediyeleri, valilik ve ilçe mülki amirlikleri (kaymakamlıklar) başta olmak üzere diğer paydaşların sosyal kalkınma ile ilgili iç kurumsal yapılarının amaca yönelik olarak yönetsel yetki ve sorumluluklarının incelenmesi (Örneğin; “Muğla Valiliği, İl Sosyal Etüt ve Proje Müdürlüğü’nün iklim değişikliğinin sosyal boyutuna hizmet edip etmediği üzerine bir çalışma)
- Temel misyonu yerel kamu kurumları ve vatandaşlar arasında bağlantı yolları öngörmek, sivil toplum kuruluşları, meslek örgütleri, savunmasız kesimleri ve diğer paydaşları bir araya getirmek ve belediyelerin (BB + ilçe belediyeleri ölçeğinde) karar alma sürecine katkıda bulunmak olan kent konseylerinin, Muğla’da iklim değişikliğinin sosyal boyutunu doğrudan ele alan ve konseylerin iklim değişikliği ile mücadele yaklaşımı ile işlevselliğini güçlendirecek yenilikçi çalışmaların yapılması
- İklim değişikliğinin önemli bir sosyal belirleyicisi olan toplumsal cinsiyet eşitliği ile ilgili verilerin temini ve /veya üretilmesi için araştırmaların yapılması (Büyükşehir Kadın Dayanışma Merkezlerinin görevleri toplumsal cinsiyet eşitliği normlarıyla iklim mücadelesi birlikteliği açısından

³⁰ <http://www.mugla.gov.tr/vali-orhan-tavli-mekansal-adres-kayit-sistemi-maks-calismalari-hakkinda-bilgiler-aldi>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

yeniden ele alınabilir, ya da Menteşe Kent Konseyi Kadın Platformu için de bu husus dikkate alınabilir.)

- Büyükşehir, ilçe belediyeleri ve mülki amirlikler (valilik, kaymakamlıklar) olmak üzere ildeki diğer yerel paydaşların halka sundukları hizmet alanlarının (sosyal koruma hizmetleri, afet risklerini önleme) iklim tehlikeleri bağlamında bir envanterinin çıkarılması
- Kentsel altyapının yetersiz olduğu bölgelerde oturan insanların genelde yoksul kesimler olduğu değerlendirilerek büyükşehir belediyesinin ve ilçe belediyelerinin fen işleri başkanlıkları/müdürlükleri tarafından yenilenmesi gereken kentsel alt yapı bölgelerinin/mahallerinin envanterinin çıkarılması
- Kent merkezlerinde yaşayan (ilçeler dahil) yaşlı nüfusun cinsiyet sınıflandırılması ile birlikte mekânsal verilerin üretimi ve CBS uygulamaları kullanılarak aşırı sıcak hava dalgaları tehlikesiyle çakışan örnek bir vaka çalışmasının yapılması
- Yerel yönetimler tarafından iklim değişikliğinin sosyal boyutunun kapsamlı bir planlama anlayışıyla özyönetim süreçlerine dahil edilmesi için hukuki, idari vb. araçlar geliştirilmesi ve uygulama pratiklerinin raporlanması
- Mikro ölçekte etki, etkilenebilirlik ve risk analizlerinin önemine binaen, ilçeler iklim modelleri çıktılarının sosyo-mekansal düzeye indirgenmesi için bir ilçede pilot bir çalışmanın yapılması (iklim modellemelerinden üretilen aşırı yağış, sıcaklık vb. tehlike verilerinin, mekânsal yoksulluk vb. toplumsal verilerle karşılaştırılması/ilişkilendirilmesi)
- İlde arazi örtüsü verileri kullanılarak iklim değişikliğine hassas olan ekosistemlere ve doğal kaynaklara bağımlı olan nüfus kesiminin yaş, cinsiyet, göçmen sınıflandırılması yapılarak araştırılması ve bu meyanda mekânsal haritalarının oluşturulması.
- İl ve ilçeler düzeyinde mevcut sosyal kalkınma parametrelerinin (SEGE, SKA, İnsani Gelişmişlik Endeksi³¹ vb.) iklim değişikliği risklerine entegre edilmesi amacıyla sistematik bir çalışmanın yapılması
- İklim tehlikeleriyle başa çıkmak için mevcut sosyal ağların önemine binaen il ve ilçeleri düzeyinde mevcut toplumsal gönüllü oluşumların (örneğin varsa yerel göçmen ağları) varlığı/ilgi alanları konusunda bir araştırma yapılması
- Gelecekte adil geçiş ve adil uyum şartlarının oluşturulması amacıyla Muğla termik santrallerinde çalışan işçilere dair nicel verilerin (yaş, cinsiyet, sağlık, verileri vb.) üretilmesi için bir araştırmanın yapılması
- Orman yangınları nedeniyle zarar gören/olası görececek toplum kesimleri için “adil uyum fonu” oluşturulması.

14.4.1. Sektörlerde sosyal etkilenebilirlik analizi için bazı eylem alanları

- Muğla’da iklim değişikliğinin çeşitli sektörler nezdindeki etkilerinin topluma yansımaları ile ilgili araştırmaların yetersizliği dikkate alınarak, il ve ilçeler düzeyinde iklim değişikliği nedeniyle toplumun en çok hangi sektörlerde (turizm, tarım, hayvancılık, turizm, ekosistem, afet, sağlık ve diğer) etkileneceğine dair karşılaştırılmalı bir ön araştırmanın yapılması
- Sektörel politikalar ile sosyal etkilenebilirlik arasındaki bağların kurulması için ön çalışmalar (savunmasız gruplar olarak değerlendirilebilecek çiftçi nüfusunun; mevsimlik işçiler (kadın, genç kız, çocuk) ya da kadın tarım işçileri ya da orman köylülerinin tarım ile uğraşan kesimi olabilir) yetiştirdikleri tarımsal ürünler ve bu ürünlerin iklimden etkilenebilirliğini değerlendiren bir envanter çıkarılması gibi)

³¹ Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı’nın (UNDP) 2020 yılı İnsani Gelişme Raporuna göre Muğla, Ankara, İstanbul, Kocaeli, Antalya, İzmir’den sonra 6. Sırada yer almaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

- İklim değişikliğinin sektörel etkileri, dayanıklılık ve uyum sağlama konularında toplumun ilgili kesimlerine eğitimlerin verilmesi³²
- Muğla’da iklim değişikliği nedeniyle toplumun en çok hangi sektörlerde (turizm, tarım, gıda, arıcılık, balıkçılık, ekosistem hizmetleri ve diğer) etkileneceğine dair karşılaştırılmalı bir araştırmanın yapılması (sektörlerin iklim değişikliğinin sosyal boyutunu ele alma içeriği, sosyal etki değerlendirmesi üzerine çalışmalar, sektörlerle özgü mevcut rehber ve araçlarda sosyal boyut taraması vb.)
- İlde çeşitli sektörlerle dair büyük ölçekli ve uluslararası kredili yatırımlar için yapılması gereken ‘sosyal etki değerlendirmesi’ çalışmalarını iklim değişikliğinin sosyal etkilenebilirliği yaklaşımı açısından raporlanması (örneğin MUSKİ, Ören projesinin Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi/ÇSED çalışması).

Muğla’da toplumun iklim değişikliğinden etkilenebilirliği ve riskler ile ilgili eylemlerin maliyet hesaplamalarının yapılmasının henüz erken olduğu düşünölmektedir. Türkiye’nin diğer illerinde olduğu gibi Muğla il ve ilçe genelinde muhtaç ve savunmasız kesimlere yapılan sosyal yardımların maliyet bilgileri istatistiki ve günceldir, ancak söz konusu kesimlere yapılan bu yardımların iklim değişikliğinin sosyal etkilenebilirliği bağlamında destek olarak anlaşılması için risk yönetimi yaklaşımlarıyla etkinleştirilmesi gerekir.

³² Sektörler nezdinde uyum sağlama önlemleri genelde toplum kesimlerinin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalmalarını ve etkilenebilirliklerini azaltacağından, uyum sağlama tedbirlerinden olarak toplumun eğitim düzeyinin ilgili sektörel alanlarda güçlendirilmesi, onların duyarlılığını azaltılabilir. Örneğin, tarımda su tasarrufu sağlayan damla sulama sistemleri, basınçlı sulama vb. teknikleri hakkında çiftçilere eğitimler verilerek çiftçilerin duyarlılığı azaltılabilir, tarımda su kaynaklarının iklim dostu yönetimi hakkında verilecek eğitimlerle de çiftçilerin uygulama kapasitesi artırılabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

KAYNKAÇA: BÖLÜM 14

- Bodrum Belediyesi. (2020). Bodrum Belediyesi Faaliyet Raporu. https://bodrum.bel.tr/faaliyet_raporlari adresinden alındı.
- Ekinci., T. A. (2016). Muğla İlinin Sosyo-Ekonomik Göstergeler Çerçevesinde İç Göç Analizi. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5, 1. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eyad/issue/57412/813667> adresinden alındı.
- Kantarci, M. D. (2018). Muğla Büyükşehir Belediyesi. Orman Yangınları Çalıştayı: <https://www.mugla.bel.tr/uploads/sayfatr/Daire%20Ba%C5%9Fkanl%C4%B1klar%C4%B1/orman%20%C3%A7al%C4%B1%C5%9Ftay%C4%B1.pdf> adresinden alındı
- Muğla Büyükşehir Belediyesi. (2020). Muğla Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı. https://www.mugla.bel.tr/uploads/sayfatr/mali_hizmetler/2020_2024%20STRATEJ%C4%B0K%20PLAN%20eski.pdf adresinden alındı.
- Muğla Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2019). Muğla İli Çevre Durum Raporu 2018. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/mugla_cdr2018-20200220095734.pdf adresinden alındı.
- Muğla Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2020). Muğla İli Çevre Durum Raporu 2019. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/mugla_cdr2019-20210127133328.pdf adresinden alındı.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2017). Aydın- Muğla İlleri Bütünleşik Kıyı Alanları Planı. <https://mpgm.csb.gov.tr/aydin-mugla-illeri-butunlesik-kiyi-alanlari-plani-i-99832> adresinden alındı.
- T.C. İçişleri Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü. (n.d.) Mekânsal Adres Kayıt Sistemi (MAKS). <https://www.nvi.gov.tr/maks> adresinden alındı.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü. (2018). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE-2017. https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/89/sege-2017_1581687211.pdf adresinden alındı.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Muğla Orman Bölge Müdürlüğü. (2018). Orman Yangınlarıyla Mücadele 2018 Raporu. https://muglaobm.ogm.gov.tr/SiteAssets/Lists/Duyurular/NewForm/2018_Yili_Orman_Yanginlari_Degerlendirme_Raporu.pdf adresinden alındı.
- TÜİK. (2020). Hayvansal Üretim İstatistikleri, Haziran 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Animal-Production-Statistics-June-2020-33874#:~:text=T%C3%9C%C4%B0K%20Kurumsal&text=Haziran%20ay%C4%B1%20sonu%20itibariyle%20b%C3%BCy%C3%BCKba%C5%9F,189%20bin%20ba%C5%9F%20olarak%20ger%C3%A7ekle%C5%9Fti> adresinden alındı.
- TÜİK. (2021). İç Göç İstatistikleri, 2021. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Ic-Goc-Istatistikleri-2021-45869> adresinden alındı.
- Yaşama Dair Vakıf. (2018). Orman Köylülerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı Algılar, İhtiyaçlar, İmkanlar ve Stratejiler. <https://www.undp.org/tr/turkiye/publications/orman-koylulerinin-sosyo-ekonomik-yapisi-algilarihtiyaclarimkanlar-ve-stratejiler> adresinden alındı.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

15. SONUÇLAR VE GENEL DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında yapılan etkilenebilirlik ve risk analizleri, IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu'nda sunulmuş olan risk çerçevesi kullanılarak hazırlanmıştır. Bu bağlamda, proje kapsamında belirlenen 1990-2019 mevcut dönemine göre maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenlerine göre on sektör için göstergeler tanımlanmış, bu göstergelerden kısa süre zarfında ulaşılabilen veriler kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Sektörel risk analizleri için Muğla ilinin mevcut iklim koşulları gözetilerek, her sektör için örnek bir iklim tehlikesi seçilmiş olup, analizler bu doğrultuda yapılmıştır. Sektörlere göre tehlike seçimi bazen elde edilebilen verilere göre yapılmış olup, ihtiyaç duyulan verilerin temin edilmesi ya da bir sonraki yapılacak çalışmalar için temin edilebilecek verilerle yenilenmesi oldukça önem taşımaktadır.

Çalışma kapsamında iklim değişikliğinden zarar görebilecek canlı türleri, ekosistem, doğal kaynaklar ya da yapılar, vb. gibi koşullar gözetilerek seçilen maruziyet göstergeleri ile öncelikli olarak sektörlerin Muğla ili ilçelerine göre maruziyet durumları analiz edilmiştir. Daha sonra seçilen iklim tehlike için iklim değişikliğinden doğrudan etkilenebilecek faktörlere göre, daha duyarlı veya kırılgan yapı, sistem, varlıklar, vb. gibi koşullar gözetilerek ilçelerin duyarlılık bileşenleri analiz edilmiştir. Bunun üzerine sektörün, toplumun, kurum ve kuruluşların iklim değişikliğine karşı mücadele edebilmesi, uyum sağlayabilmesi ya da başa çıkabilmesini sağlayan koşullar bir araya getirilerek her bir ilçe için uyum kapasitesi bileşeni analiz edilmiştir. Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri bir arada değerlendirilerek elde edilen etkilenebilirlik sonuçları, her bir ilçenin ilgili iklim tehlikesine göre ne kadar etkilenebilir olduğunu göstermiştir. Son olarak, tüm bileşenler bir araya getirilerek her bir ilçe ve sektör için risk analizleri yapılmış, risk seviyelerine göre derecelendirilmiş ve göreceli olarak ilçeler birbirleri ile kıyaslanarak koşullara göre en yüksek ve en düşük riskli ilçeler ortaya çıkarılmıştır.

Risk analizlerinin doğası gereği veri kullanımı oldukça önemlidir. Veri, her bir ilçeye ya da sektöre göre riskin doğru tanımlanmasını sağlayan olmazsa olmaz bir değişkendir. Risk analizlerinin veriye dayalı sonuçları yorumlanırken, verinin güvenilirliği veya temsiliyeti oldukça önem kazanmaktadır. Bu nedenle, analiz sonuçları değerlendirilirken bu kriter mutlaka gözetilmelidir. Çalışma kapsamında her bir sektör için yapılan risk analizleri raporun ilgili bölümlerde sunulmuştur. Bu bölümde ise yapılan paydaş toplantıları doğrultusunda en öne çıkan sıcak hava dalgaları ve kuraklık tehlikelerine göre Muğla ili ilçelerinin sektörel riskleri karşılaştırılmıştır. Her bir ilçe için elde edilen toplam riske, sektörlerin katkısı analiz edilmiştir. Elde edilen risk sonucu, 1'den 5'e kadar skorlanmış olup, 5 en yüksek risk seviyesini ifade ederken; 1 ise en düşük risk seviyesini göstermektedir.

Mevcut dönemde sıcak hava dalgası tehlikesi için enerji, sanayi, kent, sosyal kalkınma, sağlık, ulaşım ve turizm sektörleri ile kuraklık tehlikesi için su kaynakları, tarım ve enerji sektörlerinin risk durumları analiz edilmiş ve ilçelere göre karşılaştırılmıştır. Buna göre ilk olarak, nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu ilçelerden Bodrum, Menteşe, Fethiye, Marmaris, Milas ve Seydikemer ilçeleri karşılaştırılmıştır. Mevcut dönemde, Muğla'nın merkez ilçesi olan Menteşe'de en yüksek riskli sektör ulaşım iken, turizm sektöründe ise yüksek seviyede risk tespit edilmiştir. Bodrum'da kent ve ulaşım sektörleri yüksek riske sahiptir; Milas'ta sanayi en yüksek, kent yüksek, sosyal kalkınma orta seviyede riske sahiptir. Seydikemer'de en yüksek risk sağlık sektöründe iken, kent sektöründe ise risk yüksek seviyede tespit edilmiştir. Fethiye'de risk en yüksek riskli sektör turizm iken, ulaşım orta seviyede riske sahiptir. Marmaris'te turizm orta seviyede risk sahip, diğer tüm sektörlerde risk düşük seviyelerdedir. İlçelerin gelecek dönemde sektörel risklerine bakıldığında, Bodrum ilçesi kent ve ulaşım sektörlerinde öngörülen en yüksek risk seviyesi ile ön plana çıkarken, Milas en yüksek seviyede sanayi ile orta seviyede enerji sektörleri ile öne çıkmaktadır. Mevcut dönemde turizm sektöründe en yüksek riske sahip Fethiye gelecek dönemde sahip olduğu riski orta seviyelere düşürürken, mevcut dönemde turizm sektöründe sıcak hava dalgası riski orta seviyelerde olan Marmaris ilçesinin ise gelecek dönemde en yüksek seviyeye ulaşması beklenmektedir. Aynı zamanda Marmaris ilçesinde ulaşım ve kent sektörlerinde



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

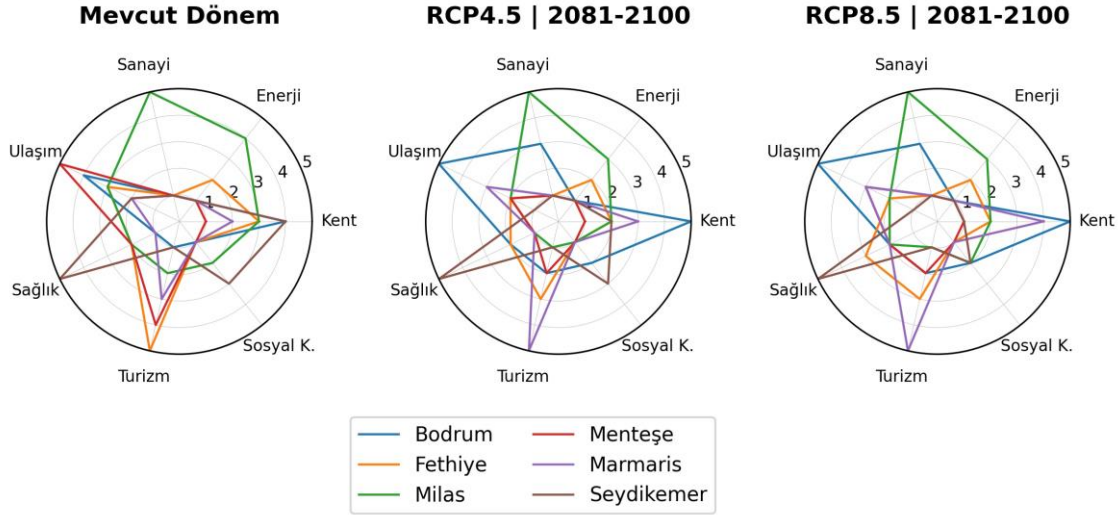




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

riskin sırasıyla orta- yüksek seviyelere ulaşacağı beklenmektedir. Seydikemer’in sağlık sektöründe sahip olduğu en yüksek risk seviyesini koruyacağı beklenmektedir.



Şekil 15-1. Sıcak Hava Dalgası Tehlikesine göre Bodrum, Menteşe, Fethiye, Marmaris, Milas ve Seydikemer İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması

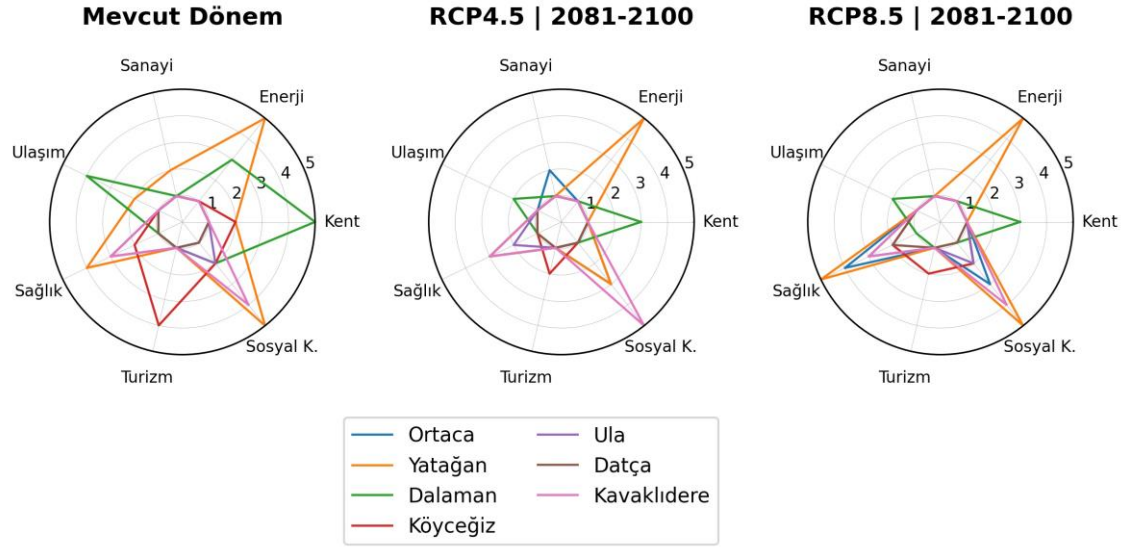
Muğla ilinde nüfusu göreceli daha düşük ilçelerdeki (Ortaca, Ula, Yatağan, Datça, Dalaman, Kavaklıdere ve Köyceğiz) sektörlerin sıcak hava dalgası risklerine bakıldığında, Yatağan ilçesi hem enerji sektöründe hem de sosyal kalkınma düzeyinde en yüksek risk seviyesi ile dikkat çekmektedir. Ayrıca Yatağan ilçesi sağlık sektöründe yüksek riske sahiptir. Kötümser senaryoya göre gelecek dönemde de Yatağan ilçesinde enerji, sağlık ve sosyal kalkınmada en yüksek risk seviyesi öngörülmektedir. Mevcut dönemde Dalaman ilçesinde kent en yüksek riskli, ulaşım ise yüksek riskli sektörler olarak görünse de gelecek dönemde Dalaman’ın tüm sektörlerdeki risk seviyesi orta ve altındadır. Düşük nüfuslu olan Kavaklıdere’de sosyal kalkınma mevcut dönemde en yüksek riske sahip iken, gelecek dönemde de risk seviyesinin yükseldiği görülmektedir. Mevcut dönemde düşük risk seviyesine sahip Ortaca ilçesi, gelecek dönemde özellikle sağlık sektöründe yüksek seviyede riske ulaşabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 15-2. Sıcak Hava Dalgası Tehlikesine göre Ortaca, Ula, Yatağan, Datça, Dalaman, Kavaklıdere ve Köyceğiz İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması

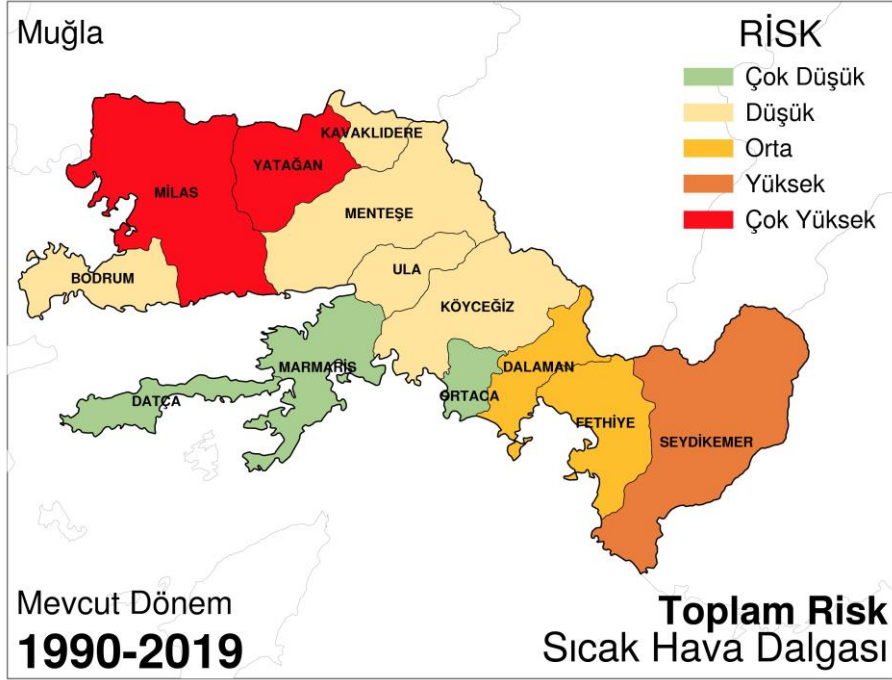
Muğla ilinde mevcut dönemde sıcak hava dalga tehlikesi ile çalışılan tüm sektörlerin toplam riske katkısı analiz edilmiştir. Buna göre toplam riske %19 ile enerji ve sanayi, %18 ile sağlık, %13 ile kent ve sosyal kalkınma, %10 ile ulaşım ve %9 ile turizm sektörü katkı sağlamaktadır. İlçelerin risk düzeylerine bakıldığında, en yüksek risk seviyesi ile Milas ve Yatağan ilçeleri öne çıkmaktadır. Seydikemer ilçesi ise yüksek risk seviyesi ile bu iki ilçeyi takip etmektedir. Eylem planı hazırlıklarında Muğla ili için öncelikli değerlendirilmesi gereken ilçeler Milas, Yatağan ve Seydikemer'dir. Dalaman ve Fethiye ilçelerinin toplam sıcak hava dalgası riski ise orta seviyededir. Diğer ilçelerde ise risk düşük seviyelerdedir. Muğla'nın toplam risk analiz sonucu değerlendirilirken gözetenilmesi gereken birkaç kriter vardır. Bu kriterlerden en önemlisi, tüm sektörlerin sıcak hava dalgası tehlikesi çalışmadığı ve diğer sektörlerin toplam riske olan katkılarının analiz edilmemesidir. Bir diğer kriter ise, risk analizlerinin sadece elde edilebilen veriler ışığında yapılabilmiş olmasıdır. Özellikle sıcak hava dalgası tehlikesi özelinde sektörlerle göre belirlenecek veriler ile analiz sonuçları değişebilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 15-3. Sıcak Hava Dalgası Tehlikesine göre Muğla İlinde Mevcut Dönemde Toplam Risk

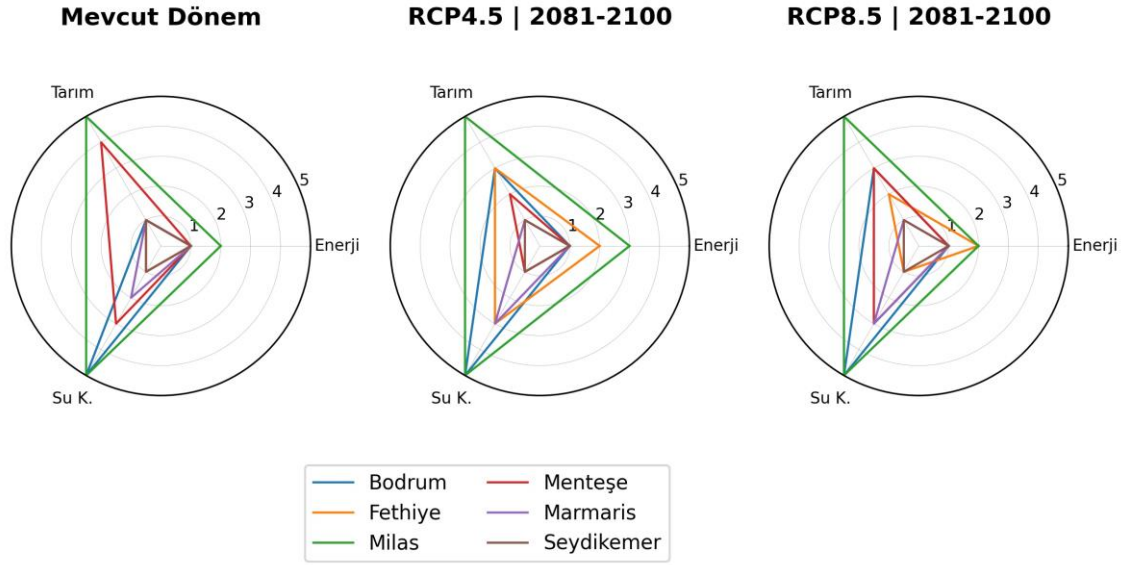
Mevcut dönemde ayrıca kuraklık tehlikesini çalışan tarım, su kaynakları ve enerji sektörünün risk sonuçları analiz edilmiştir. İlk olarak, nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu ilçelerden Bodrum, Menteşe, Fethiye, Marmaris, Milas ve Seydikemer ilçeleri karşılaştırılmıştır. Buna göre göreceli nüfusu ve farklı sektörlerde gelişmişlik seviyeleri yüksek olan ilçelerden olan Milas ilçesinde, kuraklık riski en yüksek tarım ve su kaynakları sektörlerinde tespit edilmiştir. Gelecek dönemde Milas'ın tarım ve su kaynakları riskini en yüksek seviyede koruyacağı öngörülmektedir. Mevcut dönemde tarım sektöründe yüksek, su kaynakları sektöründe ise orta seviyede kuraklık riskine sahip Menteşe ilçesinde, gelecek dönemde özellikle kötümser senaryoya göre kuraklık riskinin tarım ve su kaynakları sektöründe orta seviyede olması beklenmektedir. Mevcut dönemde su kaynakları sektöründe kuraklık riski yüksek olan Bodrum ilçesinde, gelecek dönemde su kaynakları riskinin en yüksek seviyede devam edeceği ve aynı zamanda mevcut dönemde düşük riske sahip tarım sektöründe ise riskin orta seviyeye yükseleceği tahmin edilmektedir. Mevcut dönemde düşük riske sahip Fethiye ilçesinin gelecek dönemde özellikle iyimser senaryoya göre tarım, su kaynakları ve enerji sektörlerinde en az orta seviyede riske sahip olacağı öngörülmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 15-4. Kuraklık Tehlikesine göre Bodrum, Menteşe, Fethiye, Marmaris, Milas ve Seydikemer İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması

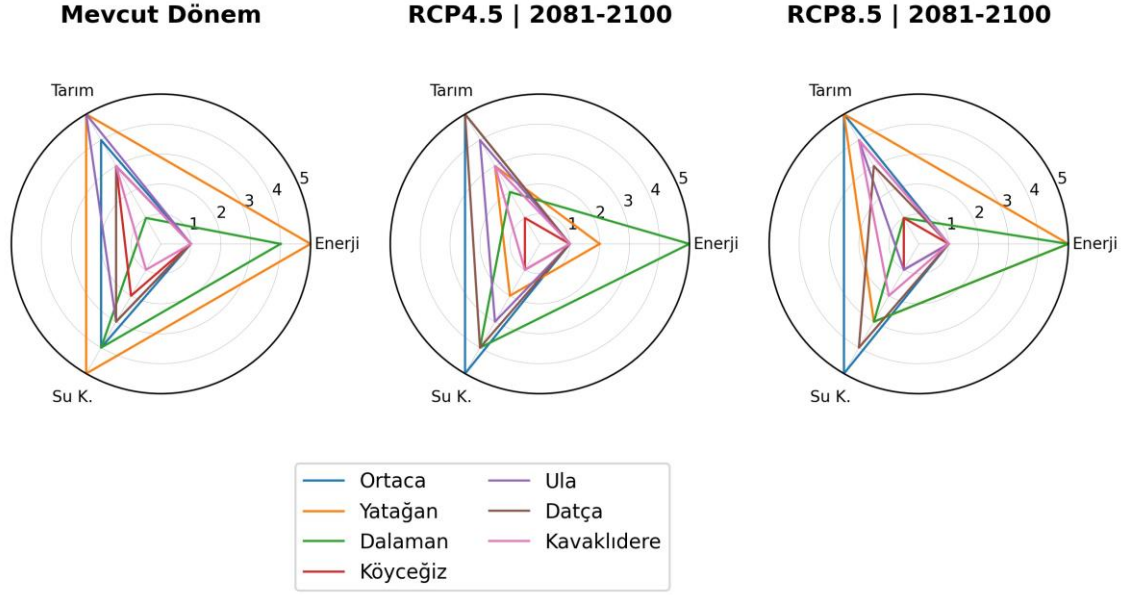
İl genelinde nüfusu göreceli daha düşük olarak sınıflandırılan diğer ilçelerdeki (Ortaca, Ula, Yatağan, Datça, Dalaman, Kavaklıdere ve Köyceğiz) sektörlerin kuraklık risklerine bakılmıştır. Buna göre, mevcut dönemde dikkati en çok Yatağan ilçesi çekmektedir. İlçede tarım, su kaynakları ve enerji sektörlerinde risk en yüksek seviyededir. Gelecek dönemde ise özellikle kötümser senaryoya göre tarım ve enerji sektörlerinde risk yine en yüksek seviyede öngörülmektedir. Bununla birlikte, su kaynakları sektöründe riskin orta seviyeye düşmesi beklenmektedir. Mevcut dönemde su kaynakları ve tarım sektörlerinde yüksek seviyede riske sahip olan Ortaca’da gelecek dönemde bu iki sektördeki risk seviyesi yine en yüksek seviyede beklenmektedir. Mevcut dönemde su kaynakları ve enerji sektörlerinde riski yüksek seviyede bulunan Dalaman ilçesinde, gelecek dönemde de risk aynı seviyede öngörülmektedir. Mevcut dönemde tarım ve su kaynakları sektörlerinde orta seviyede riske sahip Datça ilçesinde, gelecek dönemde risk yüksek ve çok yüksek olarak beklenmektedir. Kavaklıdere’de ise mevcut dönemde tarım sektöründe risk orta seviyede belirlenmiş olup, özellikle kötümser senaryoya göre riskin yüksek seviyeye ulaşacağı tahmin edilmektedir. Son olarak, mevcut dönemde özellikle tarım sektöründe orta seviyede riske sahip Köyceğiz ilçesinin gelecek dönemde riskinin düşmesi beklenmektedir.





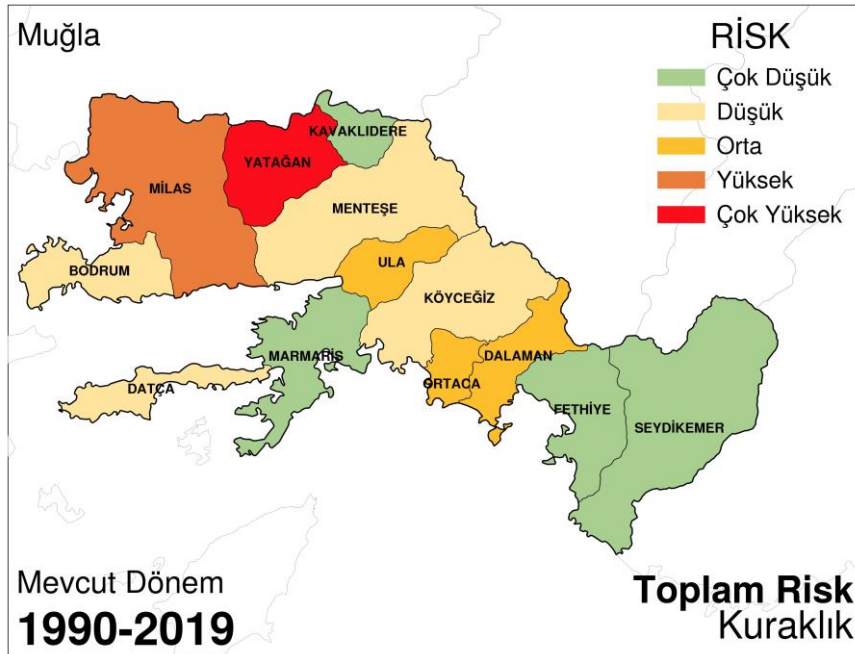
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi



Şekil 15-5. Kuraklık Tehlikesine göre Ortaca, Ula, Yatağan, Datça, Dalaman, Kavaklıdere ve Köyceğiz İlçelerinde Sektörel Risklerin Karşılaştırılması

Muğla ilinde mevcut dönemde kuraklık tehlikesi ile çalışılan tüm sektörlerin toplam riske katkısı analiz edildiğinde, toplam riske en fazla katkı %40 ile enerji, %30 ile tarım ve su kaynakları sektörü katkı sağlamaktadır. İlçelerin toplam risk düzeylerine bakıldığında, Yatağan en yüksek, Milas ise yüksek riskli ilçe olarak belirlenmiştir. Yatağan ve Milas hazırlanacak eylem planlarında mutlaka öncelikli değerlendirilmesi gereken iki ilçe olarak öne çıkmaktadır. Ula, Dalaman ve Ortaca ilçelerinde risk orta seviyededir. Kuraklık tehlikesine göre analiz edilen toplam risk haritasında diğer ilçeler ise düşük seviyelerde riske sahiptir.



Şekil 15-6. Kuraklık Tehlikesine göre Muğla İlinde Mevcut Dönemde Toplam Risk



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

EK-01 GÖSTERGE AĞIRLIKLARI

Kent-Sektörü için Sıcak Hava Dalgası Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Gösterge Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Kentsel yerleşim yakınında ekosistem varlığı	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Google Earth Uydu Görüntüsü, 2021; ÇDP, MİÖİ, 2010; ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017	+	8		
Kent makroform büyüklüğü (ha)	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Corine, 2018	+	13		
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TUİK, 2020; Kent Uzmanı Analizi, 2021	+	13		
Toplam konut sayısı	NİP, MBB, 2017	+	18		
Turizm merkezleri sayısı	KTB, 2021	+	14		
Tescilli kültür varlıkları ve sit alanları oranı	KTB, 2021	+	17		
Yapay alanların ilçe yüz ölçümüne oranı	Corine, 2018	+	16		
Yerleşik alan içi doğal alanların ilçe yüz ölçümüne oranı	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Corine, 2018	-		5	
Geçici konut sayısı	NİP, MBB, 2017	+		17	
Nüfus artış hızı (2015-2020)	TUİK, 2021	+		13	
Sektörel öneriler	NİP, MBB, 2017	+		12	
Kentsel alan içi su yüzeylerinin ilçe yüz ölçümüne oranı	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Corine, 2018	+		8	
Kentin formu	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Google Earth Uydu Görüntüsü, 2005-2021; NİP, MBB, 2017; UİP, MBB, 2021; ÇDP, ÇŞB, 2018	+		12	
Farklı yönlerde kentsel gelişme eğilimi	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Google Earth Uydu Görüntüsü, 2005-2021; NİP, MBB, 2017; UİP, MBB, 2021; ÇDP, ÇŞB, 2018; GHLS, 2021	+		18	
2025 nüfus projeksiyonuna göre büyüme oranı	NİP, MBB, 2017	+		16	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2018	+			17



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Sosyal hizmet uzmanı sayısı	ASPB, 2021	+			17
Faal dernek sayısı	İçişleri Bakanlığı, 2021	+			18
Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), Milli Park, tabiat parkı varlığı	Kent Uzmanı Analizi, 2021; ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017; KTB, 2021	+			6
Bisiklet yolu uzunluğu km	MBB, Ulaşım Ana Planı, 2018	+			18
Kırsal bisiklet yolu uzunluğu (km)	MBB, Ulaşım Ana Planı, 2018	+			11
Planlarda kentsel büyüme oranı	Kent Uzmanı Analizi, 2021; UİP, MBB, 2021; ÇDP, MİÖİ, 2010; ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017	-			12

Not:

MBB: Muğla Büyükşehir Belediyesi

NİP: Nazım İmar Planı

UİP: Uygulama İmar Planı

ÇDP: Çevre Düzeni Planı

MİÖİ: Muğla İl Özel İdaresi

KTB: Kültür ve Turizm Bakanlığı

ÇŞB: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

ASPB: Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı

TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

TUİK: Türkiye İstatistik Kurumu

STB: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

Corine: Coordination of Information on the Environment - Arazi Örtüsü/Kullanımı Verisi

GHLS: Global Human Settlement Layer, <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/visualisation.php>



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



iklime uyum



UN
DP



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Su Kaynakları-Sektörü için Şiddetli Yağış Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Gösterge Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2020	+	13		
İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen kişi sayısı	SYGM, 2021	+	18		
İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen mülk sayısı	SYGM, 2021	+	19		
İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen ekonomik öge sayısı	SYGM, 2021	+	16		
İlde Q ₅₀₀ tekerrürlü debide taşkından etkilenen yol uzunluğu (km)	SYGM, 2021	+	20		
Yaşanan toplam sel ve taşkın sayısı	MGM, 2022	+	14		
Yapay alanların ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+		29	
Nüfus artış hızı (2015-2020)	TÜİK, 2021	+		54	
Bağımlı nüfus oranı	TÜİK, 2021	+		17	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			31
Faal dernek sayısı	İçişleri Bakanlığı, 2021	+			26
Doğal alanların ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+			28
Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), Milli Park, tabiat parkı varlığı	Kent Uzmanı Analizi, 2021: ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017; KTB, 2021	+			15





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Su Kaynakları-Sektörü için Kuraklık Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Gösterge Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Turizm merkezlerinin sayısı	KTB, 2021	+	21		
Kentsel yerleşim yakınında ekosistem varlığı	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Google Earth Uydu Görüntüsü, 2021; ÇDP, MiÖİ, 2010; ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017	+	22		
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2021	+	33		
Kişi başı su potansiyeli	İklim Modelleme Uzmanı Analizi, 2021	+	24		
Gelir getirmeyen su oranı	SYGM, 2021	+		20	
Kişi başına su tüketimi	TÜİK, 2021	+		29	
Nüfus artış hızı (2015-2020)	TÜİK, 2021	+		25	
Bağımlı nüfus oranı	TÜİK, 2021	-		26	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			28
Doğal alanların ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+			28
Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), Milli Park, tabiat parkı varlığı	Kent Uzmanı Analizi, 2021: ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017; KTB, 2021	+			44





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Tarım-Sektörü için Kuraklık Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Göstergeler

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Tarımsal işletme sayısı	TÜİK, 2021	+	17		
Toplam tarımsal alan	TÜİK, 2021	+	13		
İşletme başına ödenen ihbar sayısı (2017-2021 ortalaması)	TARSİM, 2021	+	7		
Mera alanlarının ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+	11		
Toplam canlı hayvan sayısı	TÜİK, 2020	+	17		
Toplam tavuk sayısı	TÜİK, 2020	+	18		
Toplam süt üretimi	TÜİK, 2019	+	17		
Tarım yoğunlaşma endeksi	Tarım Uzmanı Analizi, 2021	+		40	
Meyve yoğunlaşma endeksi	Tarım Uzmanı Analizi, 2021	+		17	
Meyve verim değişkenliği (zeytinyağı)	Tarım Uzmanı Analizi, 2021	-		26	
Sebze, meyve, tahıl üretim oranı	TÜİK, 2020	+		17	
Lise ve üzeri eğitim alanların oranı (6+ nüfusa oranı)	TÜİK, 2020	+			23
İşletme başına poliçe sayısı	TARSİM ve TÜİK verilerinden hesaplandı	+			9
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			24
Tarımsal faal örgütler (dernekler, kooperatifler)	İçişleri Bakanlığı, Sivil Toplumla İlişkiler Müdürlüğü İst., kont Aralık 2021	+			17
İşletme başına düşen arazi miktarı	TARSİM, 2021	+			12
Sulanan alanların oranı	DSİ, 2021	+			15





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Arıcılık-Sektörü için Orman Yangını Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Gösterge Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Bal ormanları alanı toplamı	TOB, 2021	+	11		
Arıcılık işletme sayısı	TÜİK, 2020	+	26		
Toplam kovan sayısı	TÜİK, 2020	+	31		
2009-2018 arasında çıkan ortalama orman yangını sayısı (yangın sayısı/1000 ha orman)	Muğla OBM, 2019	+	7		
2009-2018 arasında çıkan ortalama yanan alan (yanan alan/1000 ha orman)	Muğla OBM, 2019	+	24		
Arıcılık işletmesi başına bal üretimi	TÜİK, 2020	+		100	
Orman işçileri sayısı oranı (işçi sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			17
Arazöz sayısı oranı (arazöz sayısı sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			19
Tanker arazöz sayısı oranı (arazöz sayısı sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			15
İlk müdahale aracı sayısı oranı (araç sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			18
Su tankı sayısı oranı (tank sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			17
Su tankeri dağıtılan köy sayısı oranı	Muğla OBM, 2019	+			10
İşletme başına poliçe sayısı	TARSİM, 2021	+			4





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Orman Ekosistemi-Sektörü için Orman Yangını Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Gösterge Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
İğne yapraklı orman alanı ile maki ve sklerofil bitki örtüsünün ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+	24		
Bitki değişim alanının ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+	42		
Milli park ve ÖÇK'lar varlığı	TOB, 2021	+	22		
Orman köyü sayısının toplam orman alanına oranı	CORINE, 2018	+	11		
Zeytinlikler ve tarım alanlarının ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+		8	
Genç ormanların toplam orman alanına oranı	Muğla OBM, 2019	+		4	
Denize yakınlık	Ekosistem Uzmanı Görüşü, 2021	+		6	
Maden çıkarma sahalarının ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	-		11	
Yerleşim alanlarına uzaklık	Ekosistem Uzmanı Görüşü, 2021	+		15	
2009-2018 arasında çıkan ortalama orman yangını sayısı (yangın sayısı/1000 ha orman)	Muğla OBM, 2019	+		19	
2009-2018 arasında çıkan ortalama yanan alan (yanan alan/1000 ha orman)	Muğla OBM, 2019	+		24	
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2020 ve CORINE, 2018	+		13	
2018 yılındaki helikopter sayısı	Muğla OBM, 2019	+			6
Yıllık programlanan yol (üretim, kule, yangın emniyet vb) bakım programı (bakımı planlanan yol/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			13
Orman işçi sayısı oranı (işçi sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			17
Arazöz sayısı oranı (arazöz sayısı sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			16





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Tanker arazöz sayısı oranı (arazöz sayısı sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			17
İlk müdahale aracı sayısı oranı (araç sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			15
Su tankı sayısı oranı (tank sayısı/1000 ha)	Muğla OBM, 2019	+			10
Su tankeri dağıtılan köy sayısı oranı	Muğla OBM, 2019	+			7





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sağlık-Sektörü için Sıcak Hava Dalgası Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Gösterge Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2020	+	100		
Bağımlılık oranı (0-14 yaş nüfus + 65+ yaş nüfus /15-64 yaş nüfus x 100)	TÜİK, 2020	+		46	
Sosyal yardım alanların oranı	TÜİK, 2020	+		20	
Kentin formu	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Google Earth Uydu Görüntüsü, 2005-2021; NİP, MBB, 2017; UİP, MBB, 2021; ÇDP, ÇŞB, 2018	+		26	
Nüfus artış hızı (2015-2020)	TÜİK, 2020	+		8	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			11
Doğal alanlarının ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	+			7
Su yüzeyleri alanlarının ilçe yüz ölçümüne oranı	CORINE, 2018	-			10
Sosyal hizmet uzmanı sayısı	ASPB, 2021	+			14
Birinci basamak sağlık hizmeti veren kurum sayısı	Muğla İl Sağlık Müdürlüğü, 2021	+			23
Birinci basamak sağlık hizmeti veren hekim sayısı	Muğla İl Sağlık Müdürlüğü, 2021	+			22
İkinci basamak sağlık hizmeti yatak sayısı	İlçe Devlet Hastaneleri, 2021	+			13





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Enerji-Sektörü için Sıcak Hava Dalgası Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Göstergeler

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Artan elektrik talebi	EPDK, 2021	+	29		
Termik santrallerin kurulu gücü	ETKB, 2021	+	21		
Petrol stokları ve linyit rezervi varlığı	MTA, 2021	+	27		
Trafo merkezlerinin toplam gücü	TEİAŞ, 2021	+	23		
Termik santrallerinde verimlilik kaybı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		17	
GES'lerde verimlilik kaybı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		19	
GES'lerin panel sayısı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		13	
RES'lerde verimlilik kaybı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		13	
HES'lerde elektrik üretim kaybı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		3	
Artan akaryakıt talebi	EPDK, 2021	+		16	
Termik santrallerinde kullanılan soğutma suyu miktarı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		18	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			13
HES'lerin türü	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+			6
Yapılan Ar-GE çalışmaları	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+			9
YEKDEM/Kapasite mekanizması	EPDK, 2021	+			14
Yenilenebilir enerji oranı	EPDK, 2021	+			17
Finansmana erişim	EPDK, 2021	+			20
Şebekeye erişim	TEİAŞ, 2021	+			4
Santralin devreye alınma süreleri	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+			17





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Enerji-Sektörü için Kuraklık Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Göstergeler

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Termik santrallerin kurulu gücü	ETKB, 2021	+	30		
HES'lerde kurulu güç	ETKB, 2021	+	15		
Biyokütle kurulu güç	EPDK, 2021	+	26		
Linyit rezerv miktarı	MTA, 2021	+	29		
Termik santrallerde verimlilik kaybı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		32	
HES'ler üretim kaybı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		17	
Elektrik iletim kaybı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+		26	
Termik santrallerinde kullanılan su kaynağı	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	-		25	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			9
HES'lerin türü	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+			18
YEKDEM/Kapasite mekanizması	EPDK, 2021	+			3
Çok amaçlı HES'ler	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+			19
Yenilenebilir enerji oranı	EPDK, 2021	+			15
Finansmana erişim	EPDK, 2021	+			17
Şebekeye erişim	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+			1
Santralin devreye alınma süreleri	Enerji Uzmanı Analizi, 2021	+			19

Turizm-Sektörü için Sıcak Hava Dalgası Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Göstergeler

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2020	+	23		



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylem Sektör Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Sit alanları sayısı	KTB, 2021	+	29		
Bakanlık ve belediye belgeli konaklama tesisleri	KTB, 2021	+	19		
Kültürel varlıkların sayısı	KTB, 2021	+	29		
15-34 arası yaş nüfus oranı	TÜİK, 2020	+		10	
Lise ve altı eğitim seviyesi	TÜİK, 2020	-		14	
Bakanlık ve Belediye belgeli tesiste ortalama kalış süresi toplamı	KTB, 2019	+		12	
Bakanlık belgeli tesiste yabancı geceleme sayısı	KTB, 2019	-		21	
Belediye belgeli tesise yabancı geliş sayısı	KTB, 2019	+		21	
Belediye belgeli tesiste geceleleyen yerli ve yabancı toplamı	KTB, 2019	+		21	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			12
Lise ve üzeri eğitim seviyesi	TÜİK, 2020	+			7
Turizm merkezleri ile kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri	KTB, 2021	+			12
Bakanlık belgeli tesis sayısı	KTB, 2021	+			8
Kooperatif sayısı	Ticaret Bakanlığı, 2021	+			14
Faal dernek sayısı	İçişleri Bakanlığı, 2021	+			13
Gazete sayısı	BİK, 2021	+			7
Banka şubeleri	TBB, 2021	+			14
Yatırım teşvik belgesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021	+			12





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sanayi-Sektörü için Sıcak Hava Dalgası Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Göstergeler Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2020	+	31		
Yatırım teşvik belgeli yabancı sermayeli sanayi ve enerji yatırımları (2010-2018)	GEKA, 2019	+	27		
Tarıma dayalı imalat firmaları sayısı	GEKA, 2019	+	42		
KSS'lerde toplam işyeri sayısı	GEKA, 2019	+		26	
KSS'lerde toplam çalışan sayısı	Sanayi İl Durum Raporu, 2020	+		24	
Nüfus artış hızı (2015-2020)	TÜİK, 2020	+		7	
Sektörel öneriler	Kent ve Sanayi Uzman Analizi, 2021	+		15	
Büyük endüstriyel kaza riski olan tesisler (alt seviye)	Çevre İl Durum Raporu, 2020	-		8	
Büyük endüstriyel kaza riski olan tesisler (üst seviye)	Çevre İl Durum Raporu, 2020	+		21	
Planlarda büyüme	Sanayi İl Durum Raporu, 2020	-			29
Katı atık bertaraf tesisi olan ilçeler	Çevre İl Durum Raporu, 2020	+			45
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	+			26





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Ulaşım-Sektörü için Şiddetli Yağış Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Göstergeler Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Kent makroform büyüklüğü (ha)	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Corine, 2018	+	12		
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2020	+	11		
Toplam konut sayısı	ÇDP, 2014	+	18		
Turizm merkezleri sayısı	Kent Uzmanı Analizi, 2021	+	16		
Demiryolu hattı, liman ve/veya havalimanı varlığı	Ulaşım Uzmanı Analizi, 2021	+	11		
Toplam marina sayısı	Ulaşım Uzmanı Analizi, 2021	+	13		
Yol uzunluğu (km)	Ulaşım Ana Planı	+	19		
Kent karakteri	Kent Uzmanı Analizi, 2021	-		17	
Geçici konut sayısı	ÇDP, 2014	+		23	
Planlanan demiryolu hattı	Ulaşım Uzmanı Analizi, 2021	+		12	
Nüfus artış hızı (2015-2020)	TÜİK, 2020	+		10	
Planlarda sektörel önerilerin yoğun olarak öne çıktığı ilçelerin varlığı; kaç farklı sektörde öneriler geliştirildiği	NİP, MBB, 2017	+		9	
İlçelerdeki kentsel dokunun formu; kompakt, çeper gelişimi, yaygın saçaklanma eğilimi	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Google Earth Uydu Görüntüsü, 2005-2021; NİP, MBB, 2017; UİP, MBB, 2021; ÇDP, ÇŞB, 2018	+		9	
İlçelerdeki yerleşimin mekânsal gelişme eğilimi durumu	Kent Uzmanı Analizi, 2021; Google Earth Uydu Görüntüsü, 2005-2021; NİP, MBB, 2017; UİP, MBB, 2021; ÇDP, ÇŞB, 2018; GHLS, 2021	+		20	
Doğal alanların toplam yerleşik alana oranı	CORINE, 2018	+			20
Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), Milli Park, tabiat parkı varlığı	Kent Uzmanı Analizi, 2021: ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017; KTB, 2021	+			15
Bisiklet yolu uzunluğu (km)	MBB, Ulaşım Ana Planı, 2018	+			12



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı



iklime uyum





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Kırsal bisiklet yolu uzunluğu (km)	MBB, Ulaşım Ana Planı, 2018	+			23
Planlarda kentsel büyüme oranı	Kent Uzmanı Analizi, 2021; UİP, MBB, 2021; ÇDP, MİÖİ, 2010; ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017	-			30





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi

Sosyal Kalkınma-Sektörü için Sıcak Hava Dalgası Tehlikesi Risk Analizinde Kullanılan Gösterge Bilgileri

Göstergeler	Kurum	Yön	Maruziyet Ağırlıklar (%)	Duyarlılık Ağırlıklar (%)	Uyum Kapasitesi Ağırlıklar (%)
Turizm merkezlerinin sayısı	KTB, 2021	+	33		
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	TÜİK, 2020	+	44		
65 yaş üstü nüfus ve 0-14 yaş arası nüfus oranı	TÜİK, 2020	+	23		
Nüfus artış hızı (2015-2020)	TÜİK, 2020	+		2	
Düşük gelir düzeyi oranı	Endeksa, 2021	+		30	
Okuma yazma bilmeyen ve bilen ama okul bitirmemişlerin 6 yaş üstü nüfusa oranı	TÜİK, 2020	+		38	
Sosyal yardım alanların oranı	ASPB, 2021	+		30	
Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi skoru	SEGE, 2017	-			23
Sosyal hizmet uzman sayısı	ASPB, 2021	+			14
Faal dernek sayısı	İçişleri Bakanlığı, 2021	+			20
Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), Milli Park, tabiat parkı varlığı	Kent Uzmanı Analizi, 2021: ÇDP, ÇŞB, 2018; NİP, MBB, 2017; KTB, 2021	+			26
Engelli aylığı alan kişi sayısı	Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2021	+			17





Bu rapor Avrupa Birliği'nin ve Türkiye Cumhuriyeti'nin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla UNDP Türkiye sorumluluğu altındadır. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtılmak zorunda değildir.