

ERZURUM SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ
VE İKLİM EYLEM PLANI

2023



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE
SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI

ERZURUM SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ
VE İKLİM EYLEM PLANI

2023





ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE PROJE EKİBİ

Murat ALTUNDAĞ / Genel Sekreter Yardımcısı, Harita Yüksek Mühendisi

Fatih ÇARIKCIOĞLU / İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı, İnşaat Mühendisi

Ömer Lütfü AYDIN / İklim Değişikliği, Sıfır Atık ve Arazi Yönetimi Şube Müdürü, Jeofizik Yüksek Mühendisi

Mahmut YILDIRIM / Şehir Plancısı

Mücahid HAKSEVER / Coğrafya Uzmanı

Şeyma SARIGÜL / Hidrojeoloji Mühendisi

Bahar GÜRBÜZ / Kamu Yönetimi Uzmanı

PROJE EKİBİ

Prof.Dr. Ali SINAĞ / Proje Danışmanı

Cevdet ÖZMEN / Proje Danışmanı

Dr. Kaan Kutay ÖZMEN / Proje Danışmanı

Şeyma YILMAZ KÖSE / Proje Yöneticisi

Celal AŞKAROĞLU / Sistem Yöneticisi

Sevginur DOĞAN / Çevre Mühendisi

Emir Alpaslan ÖZMEN / Veri Analisti

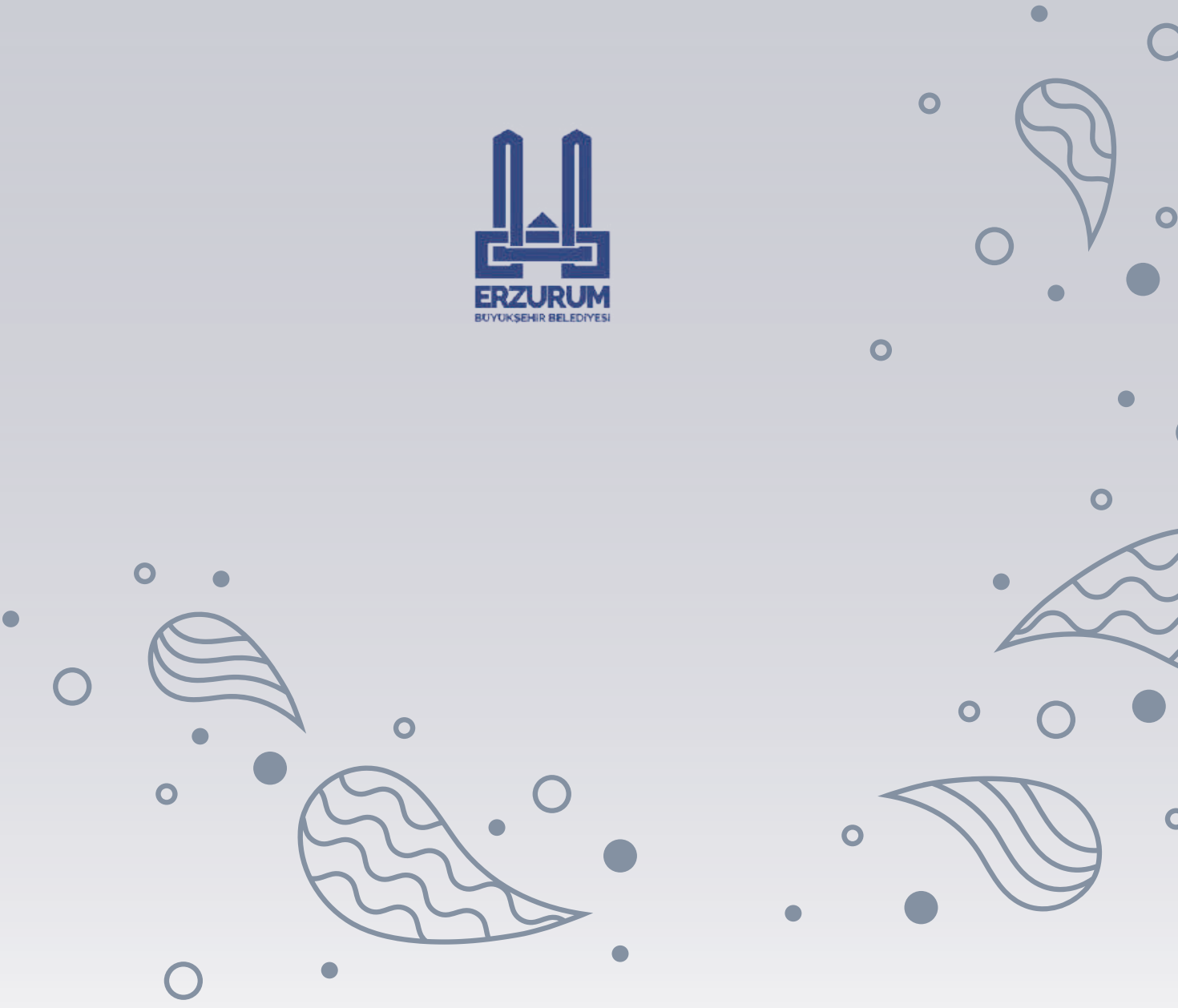
ENDERUN KURUMSAL DANIŞMANLIK EĞİTİM ve ARAŞTIRMA TİC. A.Ş.

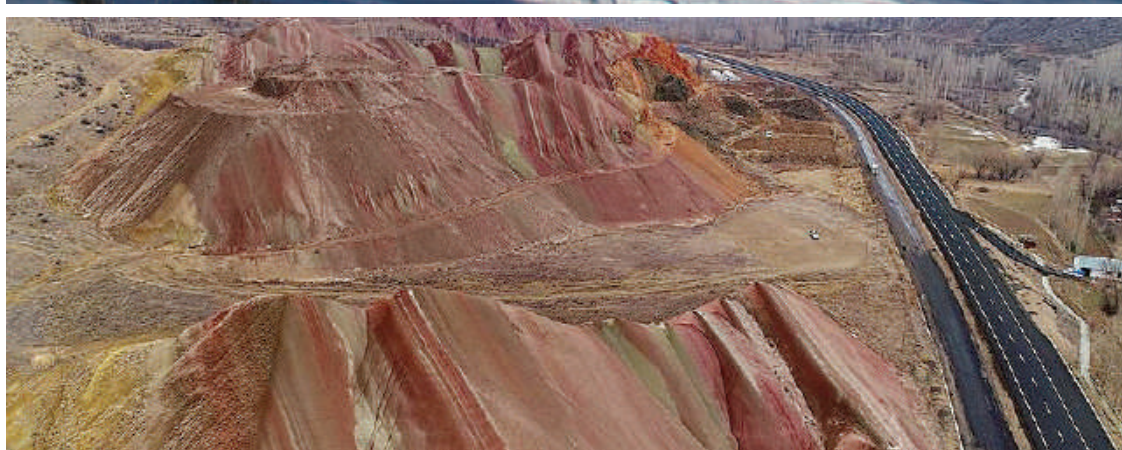
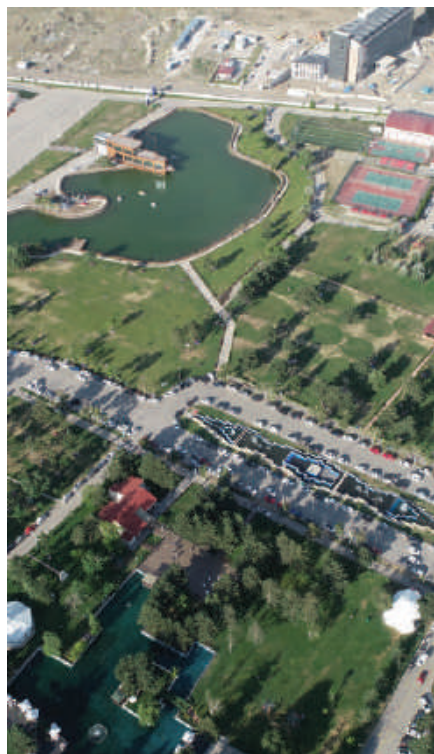
GÖRSEL TASARIM

Emine KOCAMAN / Grafiker

AYNASANAT REKLAM TASARIM











Kıymetli Dostlar,

Günümüzden yaklaşık 4,6 milyar yıl önce oluşmuş genç bir gezegen olan Dünya bugün pek çok çevre ve afet sorunuyla mücadele etmektedir ve üzerinde varlığını sürdüren insanlık, Samanyolunun merkezinde dolanan milyarlarca yıldızdan bir tanesi olan Güneş ve üzerinde yaşamın bulunduğu Dünya Güneş'ten ısı ve ışık alarak yaşamını sürdürebilmektedir.

Dünya tarihine bakıldığında iklimde değişiklikler hep yaşanmıştır. İnsan etkisinin görülmediği dönemlerde kalıcı etkilerin yaşanması söz konusu olsa da iklimsel olarak bir denge durumuna dönüş olmuştur. Ama Sanayi Devrimi sonrası durumda görülen şey ise artık bu değişikliklerin kendi kendine dengeye gelemeyeceğinin net bir şekilde görülmesidir. İklimdeki değişiklikler, buzul ve buzul arası çağlar arasında, dünyanın çeşitli bölgelerinde ortalama sıcaklıklarda oluşan büyük değişiklikler şeklinde ortaya çıktığı gibi, yağış değişimlerini de içermektedir. Bugün ki bilgilerimize göre, Yer Küre'nin 4.6 milyar yıllık jeolojik tarihi boyunca doğal etmenler ve süreçlerle birçok değişiklik olmuştur. Jeolojik devirlerdeki iklim değişiklikleri, özellikle buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki değişimler yoluyla yalnızca dünya coğrafyasını değiştirmekle kalmamış, ekolojik sistemlerde de kalıcı değişiklikler oluşturmuştur. Ancak 19. yüzyılın ortalarından beri, iklimdeki doğal değişikliğe ek olarak, ilk kez insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girildi. Bu yeni döneme bakıldığında Dünya üzerinde yaşayan tüm canlılar için elzem olan atmosfer, insan elinin doğaya ciddi dokunuşundan sonra zarar doğurucu bir hal aldığı görülmektedir. Hal böyle olunca Dünyamızı ve üzerinde yaşayan canlıları korumak adına bazı önlemlerin alınması önem arz etmektedir. Bu önlemleri gerektiren küresel sorunun ismi ise Küresel İklim Değişikliğidir.

Küresel İklim Değişikliğinde temelde insan faaliyetleri sonucunda yüzey sıcaklıklarında 19. yüzyılın sonlarında başlayan ısınma, 1980'li yıllarla daha belirgin hale gelmiş ve her yıl bir önceki yıldan daha sıcak olmuştur. Öyle ki her gün sıcaklık rekorlarına bir yenisi eklenmektedir. Küresel ortalama yüzey sıcaklığı 20. Yüzyılın başından günümüze yaklaşık 0,7°C artmış durumdadır. 2021 yılı okyanus ve karaların küresel ortalama sıcaklıkları 14,70°C ile 1981-2010 ortalaması olan 14,30°C'nin 0,40°C üzerinde gerçekleşmiştir. 2021 yılı Türkiye ortalama sıcaklıkları ise 14,9°C ile 1981-2010 ortalaması olan 13,5°C'nin 1,4°C üzerinde gerçekleşmiştir.

İklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının giderilmesi için yerel, ulusal ve uluslararası platformlarda çalışmalar, resmî belgeler, taahhütler ortaya çıkmıştır. Bu sayede küresel olarak etkisi olan iklim değişiminde, her ülkenin amaçlarının ve hedeflerinin belirlenmesi, öznel bir şekilde ele alınarak genel bir sonuç elde edilmek istenmiştir. Sera gazı salınımlarının artışının sürmesi deniz seviyesinin artması, buzulların erimesi, kuraklık, meteorolojik- hidrolojik afetlerin artması gibi pek çok sorunun devam edeceğini ve hatta bu tip sorunların artacağını bizlere göstermektedir. Bugün sera gazı salınımı tamamen durdurulsa bile etkileri yüzyıllarca sürebilecek olan bu durum bireyden başlayarak uluslararası düzeyde ele alınması gereken bir konudur. Bu yüzden bireyden başlayarak tüm paydaşlarla bu sorunun önüne hep beraber geçebiliriz. Bu da demek oluyor ki her bireye, her kurum ve kuruluşa sorumluluklar düşmektedir.

Ülkemiz son 20 yılda birçok alanda olduğu gibi Küresel İklim Değişikliği konusunda da üzerine düşeni fazlasıyla yerine getirme gayreti içerisinde. Her şart altında yükselmeyi; eğitimden sağlığa, kültürden ulaştırmaya, dış politikadan çevre ve şehirciliğe kadar her alanda, değişimin, dönüşümün, yeniliğin merkezi olmayı başarmış ender ülkelerden biridir. İddiasını cesaretle ortaya koyduğu her alanda,

milletine vadettiği her hedefe kararlılıkla yürümüş, bütün insanlığa örnek başarılarla imza atmıştır. Türkiye; Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın BM Genel Kurulu'ndaki konuşmasıyla, yeni ufkunu belirlemiş ve yeni bir yola çıkmıştır. Bu yol, 2053 Net Sıfır Emisyon ve Yeşil Kalkınma Devrimidir.

Bu bağlamda "Yeşil Kalkınmanın Lider Ülkesi Türkiye" hedefine giden kapıları sonuna kadar açan Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'a sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Bizlerde Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak Küresel İklim Değişikliğiyle mücadelede önemli bir basamak olarak gördüğümüz "Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Eylem Planımızı" bugün sizlere sunuyoruz. İklim değişikliğiyle mücadelemize dair geliştireceğimiz yeni politikalarımıza, strateji ve eylem planlarımıza yol gösterecek bu çalışmanın Erzurum'umuza ülkemize, milletimize, doğamıza ve tüm insanlık için hayırlı olmasını diliyorum, bu eylem planının ortaya çıkma aşamasında katkısı olan şehrimizin kurumlarına, üniversitelerimizin değerli hocalarına ve Belediyemizdeki mesai arkadaşlarımıza teşekkür ediyorum.

Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak üzerimize düşen tüm görev ve sorumlulukları yerine getirmeye ve sürdürülebilir bir gelecek, dirençli bir kent olmak, geleceğimiz olan çocuklarımızı koruyabilmek, büyüklerimizden emanet olarak aldığımız mirasımızı daha yaşanabilir bir durumda bırakabilmek için dün, bugün ve yarın tüm gücümüzle çalışacağımızı ve Erzurum'umuzu daha yaşanabilir ve doğa dostu bir şehir haline getirebileceğimize olan inancımınla hepimizi saygıyla selamlıyorum.



YÖNETİCİ ÖZETİ**13**

Özet Eylem Planları	20
Azaltım – Uyum Eylemleri	20
Uyum Eylemleri	23
Sözlük	24
İndeks	28
Kısaltmalar	29

**BÖLÜM 1
ANADOLU’NUN ZİRVESİ ERZURUM****35**

Genel Bakış	37
Coğrafi Durum	38
Nüfus	39
Sosyo Ekonomik Durum	39
İklim	42
Deprem	43

**BÖLÜM 2
KÜRESEL BAKIŞ-BÖLGESEL YAKLAŞIM****53**

Dünyada Durum	54
Türkiye’de Durum	56
Türkiye’de Kuraklık	56
Türkiye’de Yağışlar	57
Türkiye’de Sıcaklık	58
Erzurum’da Durum	59
Erzurum Büyükşehir Belediyesi Çalışmaları	60
SECAP HAKKINDA	87



BÖLÜM 3 İKLİM DEĞİŞİYOR

91

Paris Anlaşmasına Giden Süreç	92
Taraflar Konferansı	95
İklim Senaryoları	97
İklim Tehlikelerine Bakış	98
Jeofizik	104
Meteoroloji	104
Hidrolojik	105
Klimatoloji	105
Biyolojik	105
Uzay Kaynaklı/Dünya Dışı	106



BÖLÜM 4 ERZURUM SERA GAZI ENVANTERİ ve SÜREGELEN DURUM (BAU) SENARYOSU

109

Karbon Ayak İzi ve Raporlama	110
Envanter Oluşturulması	111
Sera Gazı Envanter Sonuçları	113
Süregelen Durum Senaryosu (BAU)	115
I-Sabit Enerji	116
II-Ulaşım	118
III-Atık	119
IV-Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı	119
V-Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanım	119
Azaltım Hedefi	121



BÖLÜM 5 RİSK ve KIRILGANLIK ANALİZİ

123

Paydaşların Katılımı	124
GZFT Analizi	126
Küresel Tehlike Değerlendirmesi	127
İklim Tehlikeleri Bölgesel Yaklaşım	131
İklim Projeksiyonları	131
Aşırı Sıcak/Aşırı Soğuk Havalarda	134
Aşırı Yağış	137
Kuraklık-Su Kıtlığı	138
Sel-Su Seviyesinin Yükselmesi	143
Fırtına	144
Kütle Hareketleri/Toprak Kayması	146
Yangın	150
Biyolojik Tehlike	151
Risk Değerlendirme	156
Kırılganlık Analizi	162



BÖLÜM 6 SECAP STRATEJİMİZ

169

Misyon	170
Vizyon	170
Strateji ve Hedefimiz	171
Azaltım ve Uyum Taahhütleri	171
Organizasyonel Yapı	171



BÖLÜM 7 AZALTIM-UYUM EYLEMLERİ

175

Enerji	177
Sabit Enerji Eylem Planı	179
Ulaşım	198
Ulaşım Eylem Planı	199
Tarım ve Hayvancılık	206
Tarım Hayvancılık Eylem Planı	207
Atık Yönetimi	210
Atık Yönetimi Eylem Planı	211
Endüstriyel Prosesler	216
Endüstriyel Prosesler Eylem Planı	217

BÖLÜM 8 UYUM EYLEMLERİ

223

Binalar Uyum Eylemleri	224
Ulaşım Uyum Eylemleri	229
Enerji Uyum Eylemleri	230
Su Uyum Eylemleri	231
Atık Uyum Eylemleri	232
Tarım ve Ormancılık Uyum Eylemleri	232
Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik Uyum Eylemleri	236
Sağlık Uyum Eylemleri	238
Sivil Savunma ve Acil Durum Uyum Eylemleri	240
Turizm Uyum Eylemleri	242
Sanayi Uyum Eylemleri	244



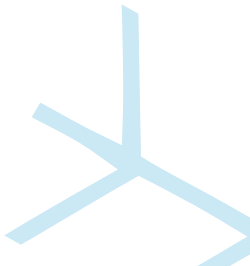
BÖLÜM 9 İZLEME TABLOSU

247

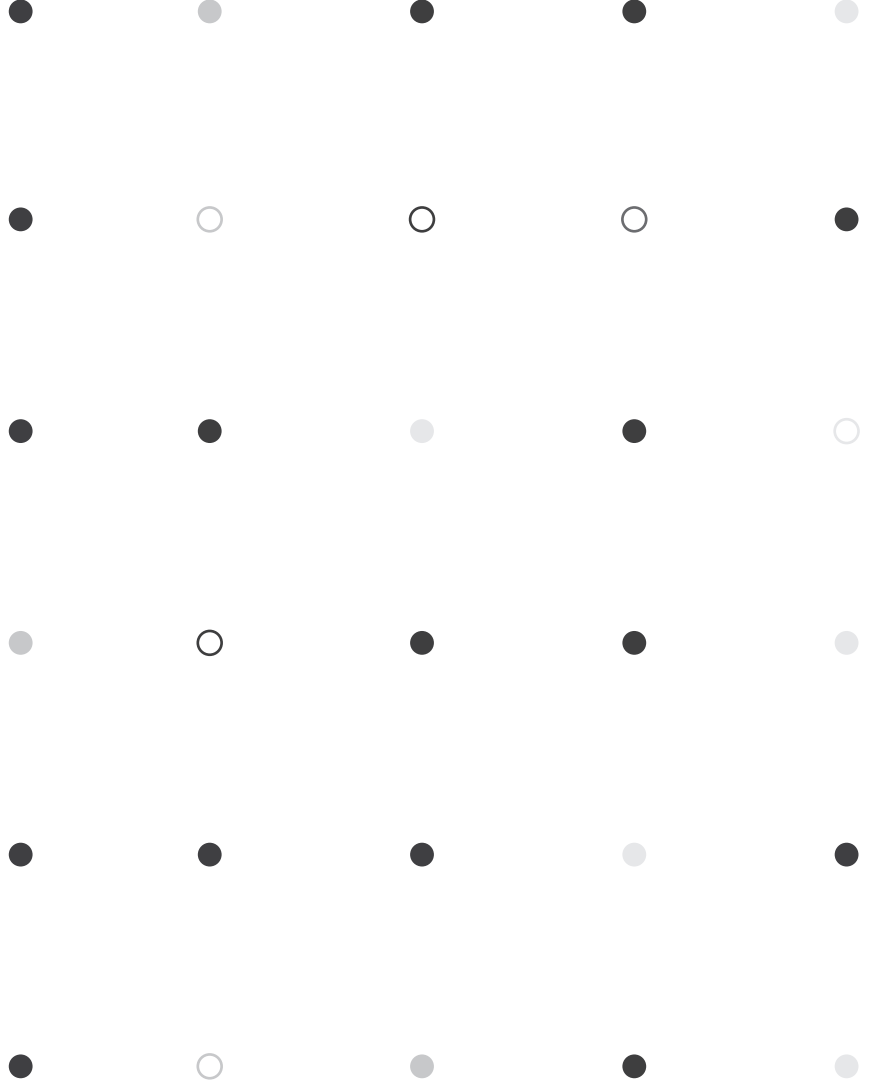
BÖLÜM 10 SONUÇ

253

Kaynakça	258
Ekler	
EK-1 Tablo Listesi	264
EK-2 Şekil Listesi	266
EK-3 Ana Sektör ve Alt Sektörler BAU Emisyon Tablosu	268
EK -4 Katılımcı Listesi	269
EK-5 Çalıştay Fotoğrafları	277







Yönetici Özeti

Yönetici Özeti

Küresel İklim Değişikliğiyle Ülke olarak gerek politik gerek sosyal hayatta her türlü mücadeleyi büyük bir özveriyle gösterme gayreti içindeyiz. Ülkemiz son 20 yılda, her şart altında yükselmeyi; eğitimden sağlığa, kültürden ulaştırmaya, dış politikadan çevre ve şehirciliğe kadar her alanda, değişimin, dönüşümün, yeniliğin merkezi olmayı başarmış ender ülkelerden biridir. Bu başarı iklim değişikliğiyle mücadele konusunda Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın BM Genel Kurulu'ndaki konuşmasıyla, yeni ufkunu belirlemiş ve yeni bir yola çıkmıştır. Bu yol, 2053 Net Sıfır Emisyon ve Yeşil Kalkınma Devrimidir.

Küresel ısınmanın temel sebebi olan sera gazlarının atmosferdeki konsantrasyonlarındaki ciddi artış, Sanayi Devrimi'nden itibaren göze çarpan ve antropojenik olarak adlandırılan "insan temelli faaliyetler"den kaynaklanmakta; bu hususta ise emisyon kaynağı olarak şehirler ön plana çıkmaktadır.

Wie T. ve diğerlerinin hazırladığı "Dünya Çapında 167 Şehirde Sera Gazı Emisyonu Azaltım İlerlemesini ve Hedeflerinin Takibi" çalışmasında, dünya üzerinde başta karbondioksit olmak üzere küresel ısınmaya neden olan sera gazı emisyonlarının yarıdan fazlasının sadece 25 büyük şehirde gerçekleşen faaliyetler sonucunda oluştuğu ortaya konulmuştur. Araştırmaya göre karbon salımının yüzde 52'sinden sorumlu 25 şehrin 23'ü Çin'de bulunurken, ilk 25'te yer almasa da İstanbul, Moskova ile birlikte Avrupa'da en çok karbon salımı yapılan şehirlerden biri olarak belirlenmiştir. Şehirlerin iklim değişikliğiyle mücadelede harekete geçme kapasitesi, ülkemizin de taraf olduğu Paris Anlaşması hedefinin gerçekleştirilmesi için oldukça önemlidir.*

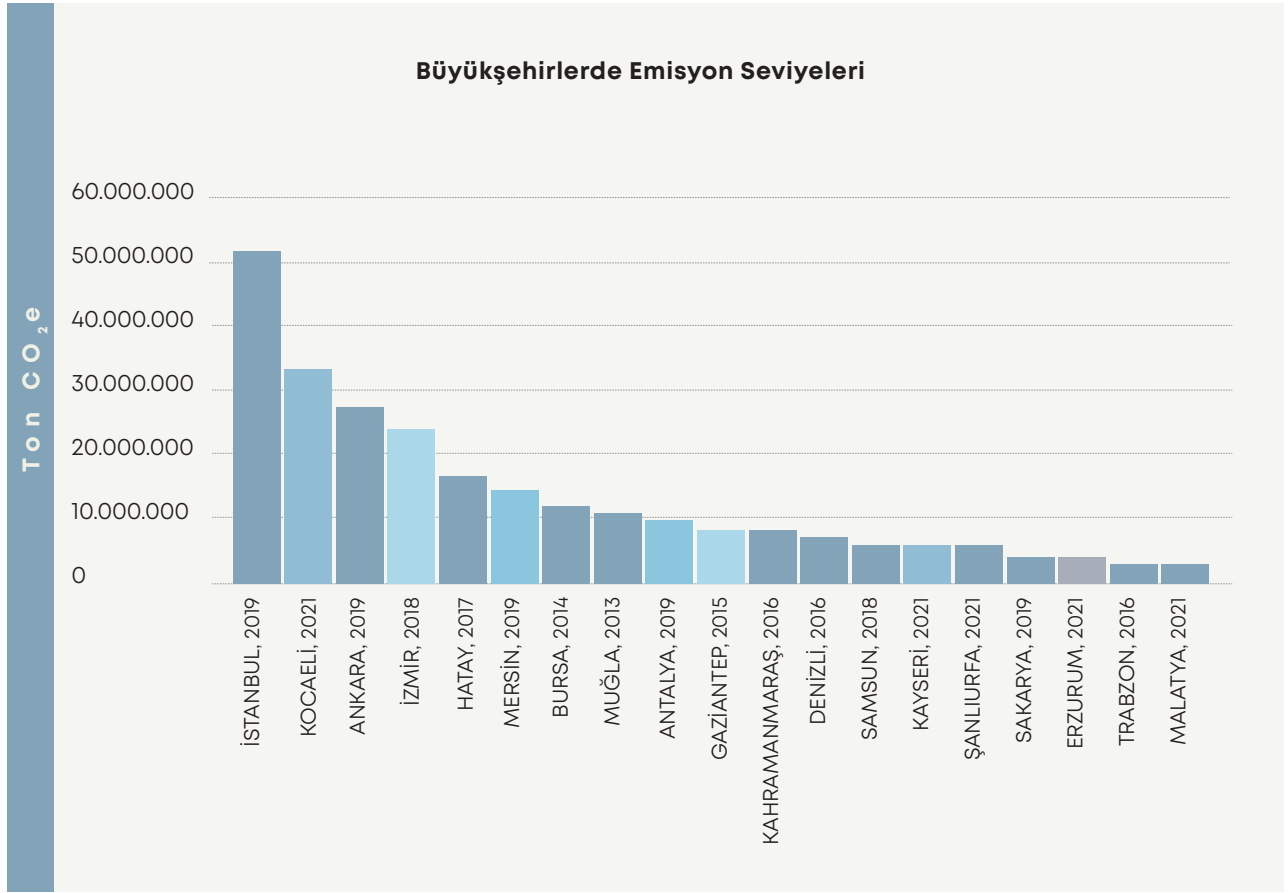
Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olası tehlikeleri, kent hayatını ciddi risk altında tutmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin bölgesel ve kentsel göstergeleri deniz seviyesinin yükselmesi, artan sıcaklıklar, şid-

Ülkemizin 2021 yılı toplam sera gazı emisyonunun bir önceki yıla göre %7,7 artarak 564,4 milyon ton (Mt) CO₂ eşdeğeri olarak hesaplandığı görülmektedir. Kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarının ise 1990 yılında 4 ton CO₂ eşdeğeri iken 2020 yılında 6,3 ton CO₂ eşdeğeri ve 2021 yılında ise 6,7 ton CO₂ eşdeğeri olduğu belirtilmektedir.

detli hava olayları, su güvenliği, gıda güvenliği olarak ortaya çıkmaktadır. Bu göstergelerin bölgesel ve kentsel alanlarda oluşan etkileri arasında alt yapısının olumsuz etkilenmesi, temel kentsel hizmetlere erişimde yaşanacak olumsuzluklar ve yaşam kalitesinde düşüş gibi sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu iklimsel değişimden en çok etkilenecek kesimler ise yine kentlerde yaşayan yoksul gruplar, gelişmekte olan ülkelerdeki gecekondu sakinleri, kıyasal alanlarda, toprak kayması gibi jeolojik sakıncalı bölgelerde ve yamaç alanlarına yakın yerlerde yaşayanlar ile depremlere karşı hassasiyeti yüksek alanlarda bulunan nüfus ve yapılar gibi oldukça yaygın bir nüfus olarak öne çıkmaktadır.

TÜİK tarafından 29 Mart 2023 tarihinde yayımlanan haber bülteninde, ülkemizin 2021 yılı toplam sera gazı emisyonunun bir önceki yıla göre %7,7 artarak 564,4 milyon ton (Mt) CO₂ eşdeğeri olarak hesaplandığı görülmektedir. Kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarının ise 1990 yılında 4 ton CO₂ eşdeğeri iken 2020 yılında 6,3 ton CO₂ eşdeğeri ve 2021 yılında ise 6,7 ton CO₂ eşdeğeri olduğu belirtilmektedir.

*Wei, T., Wu, J., & Chen, S. (2021). Keeping track of greenhouse gas emission reduction progress and targets in 167 cities worldwide. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3, 696381.



İklim tehlikeleriyle mücadele edebilmek için ilk adım olarak eksiksiz ve şeffaf bir sera gazı (SGE) envanteri oluşturulmalıdır. Oluşturulacak bu envanterleri aktif olarak izleyerek ve güncelleyerek emisyonları etkili bir şekilde yönetebilir ve azaltabilir, sürdürülebilirlik performansı takip edilebilir ve küresel iklim değişikliği ile mücadele çabasına katkıda bulunulabilir.

Bu amaçla Dünya Sağlık Örgütü tarafından en yaşanabilir yerlerden ilan edilen Çoruh havzasında yer alan Erzurum ili için, IPCC ve GPC kılavuzluğunda BASIC+ seviye Erzurum SGE Envanteri hazırlanmış ve Erzurum SECAP Raporu'na temel oluşturmuştur.

Yukarıda gösterilen histogramda 18 Büyükşehir Belediyemizin yayımlanmış sera gazı emisyon salımlarının Erzurum Büyükşehir Belediyemizin

sera gazı emisyon salımı ile karşılaştırılması görülmektedir. Literatür çalışmalarının sonuçlarına benzer şekilde ülkemizde de İstanbul başta olmak üzere sanayileşmenin yoğun olduğu Kocaeli ile Ankara ve İzmir'in emisyon salımları diğer büyükşehirlerimizin oldukça üzerindedir. TÜİK raporlarına göre ülkemiz genelinde en çok CO₂ emisyonu %71,3 ile Enerji Sektöründen kaynaklanmaktadır. Enerji talebinin nüfus artışıyla doğrudan ilişkili olduğu bilinmekte, emisyon miktarlarının illerimizin nüfus dağılımı ile doğru orantılı bir değişim gösterdiği görülmektedir. Ulaşım Sektöründe ise, trafiğe her yıl katılan fosil yakıtla çalışan araç sayısının artış gösterdiği üç büyük şehrimizde (İstanbul, Ankara, İzmir) CO₂ emisyonlarının arttığı anlaşılmaktadır.

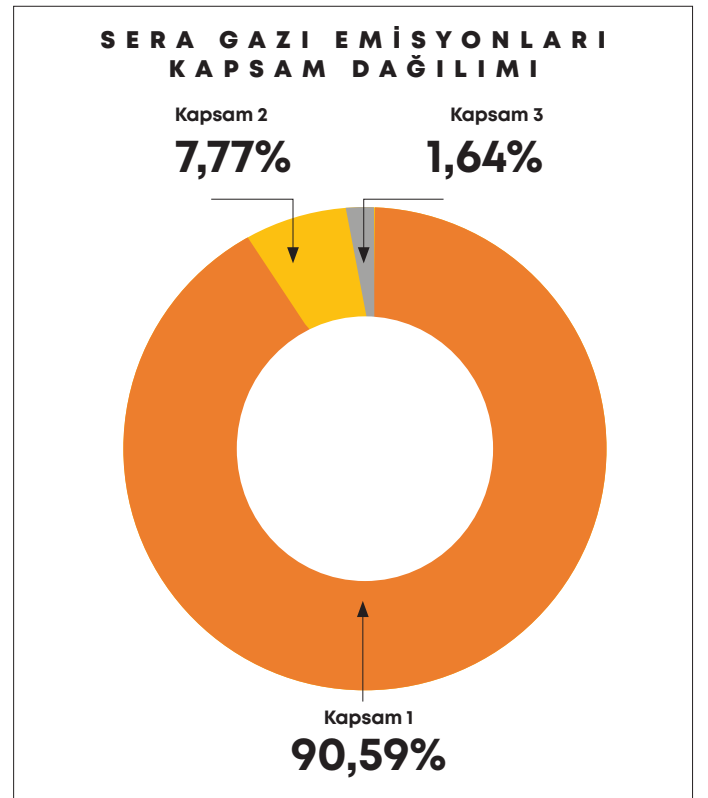
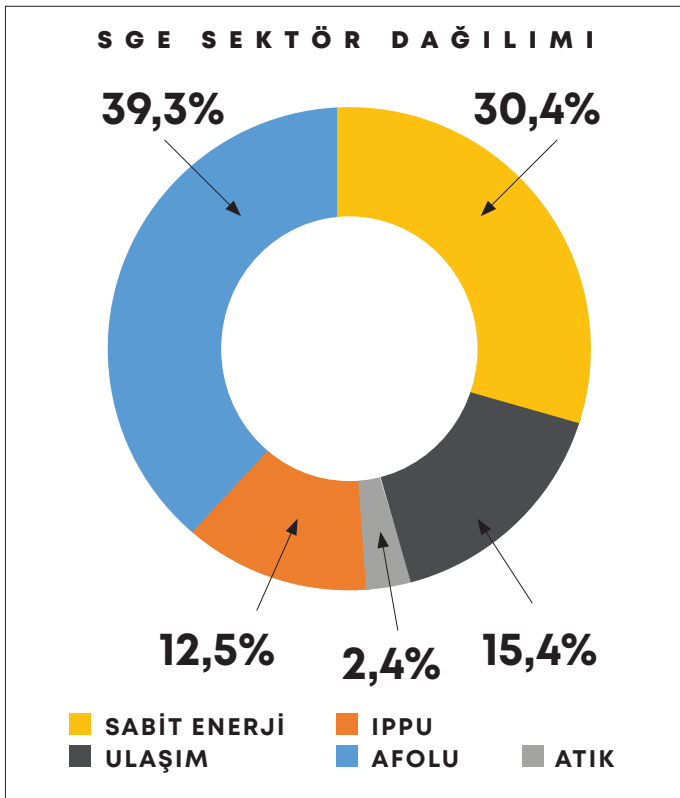
Erzurum ilimizde, ise diğer 18 ilimize göre daha düşük oranda emisyon salımı görülmektedir.

Çalışmada temel yıl olarak kabul edilen 2021 yılına ait faaliyet verileri neticesinde, Erzurum ili coğrafi sınırları içerisinde oluşan sera gazı emisyonları miktarı karbondioksit eşdeğeri cinsinden 4.356.051,2 ton olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan emisyonların ana sektörler göre ayrımı aşağıda yer alan özet tabloda gösterilmektedir.

Her bir ana sektörün kendi alt sektörleri altında hesaplanmış emisyonlar, envanter sınırları gözetilerek kapsamlarına bölünmüştür. Emisyonların ana sektöre ve kapsamlara dağılımı aşağıda yer alan grafiklerde sunulmuştur. Buna göre emisyon üretiminde Tarım ve Ormanlık Faaliyetleri sektörünün (AFOLU) 1.710.936,3 ton CO₂e ile birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Toplam

emisyonların %39,3'ünü oluşturan AFOLU, Türkiye AFOLU yüzdesel dağılımının oldukça üzerindedir. Bunun en önemli sebebi Erzurum'un büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı ile sektörde öne çıkmasıdır. AFOLU sektörünün hemen ardından Sabit Enerji sektörünün, ardından ulaşım sektörünün, takiben endüstriyel üretim süreçlerinin geldiği görülmektedir. Atık sektörünün ise emisyon üretiminde 104.908,5 ton CO₂e ve %2,4'lük yüzdesi ile en son sırada geldiği söylenebilir. Atık yüzdesi yine Türkiye'nin Ulusal SGE'sinde yayınlanmış emisyon dağılımında atık için verilmiş oranın oldukça altındadır (%3,1). Bu noktada Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin katı ve sıvı atık yönetimine yönelik etkin faaliyetlerinin rol oynadığı değerlendirilmektedir.

Sektör	Kapsama Göre Toplam (tCO ₂ e)			Raporlama Seviyesi
	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3	BASIC+
Sabit Enerji	915.815,8	338.467,6	71.334,6	1.325.618,0
Ulaşım	670.649,2	NE	NE	670.649,2
Atık	Şehir içi oluşum	104.908,5	NO	104.908,5
	Şehir dışı oluşum	NO		
IPPU	543.939,2			543.939,2
AFOLU	1.710.936,3			1.710.936,3
Toplam	3.946.249,0	338.467,6	71.334,6	4.356.051,2



Emisyon üretiminde Tarım ve Ormancılık Faaliyetleri sektörünün (AFOLU) 1.710.936,3 ton CO₂e ile birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Toplam emisyonların %39,3'ünü oluşturan AFOLU, Türkiye AFOLU yüzdesel dağılımının oldukça üzerindedir. Bunun en önemli sebebi Erzurum'un büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı ile sektörde öne çıkmasıdır.

AFOLU sektörünün hemen ardından Sabit Enerji sektörünün, ardından ulaşım sektörünün, takiben endüstriyel üretim süreçlerinin geldiği görülmektedir. Atık sektörünün ise emisyon üretiminde 104.908,5 ton CO₂e ve %2,4'lük yüzdesi ile en son sırada geldiği söylenebilir.

Atık yüzdesi yine Türkiye'nin Ulusal SGE'sinde yayınlanmış emisyon dağılımında atık için verilmiş oranın oldukça altındadır (%3,1). Bu noktada Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin katı ve sıvı atık yönetimine yönelik etkin faaliyetlerinin rol oynadığı değerlendirilmektedir.

Envanter çerçevesi doğrultusunda, il sınırları içerisinde oluşan emisyonları temsil eden Kapsam 1 emisyonlarının, genel toplamın 90,59'unu oluşturduğu görülmektedir. Emisyonların kalan bölümünü, %7,77 ile şebekeden sağlanan enerji kullanımı kaynaklı Kapsam 2 emisyonları, %1,64'ünü ise kaçak emisyonlar oluşturmaktadır.

Erzurum Büyükşehir Belediyesi enerji tablosuna baktığımızda ise sanayi faaliyetlerinde ve konutlarda kullanılan enerji ile ulaşımda "Diğer araçlar" altında verilen, belediye filosu ve toplu ulaşım emisyonları hariç, karayolu ve demiryolunda kullanılan enerji miktarı dikkat çekmektedir. Yine belediye binaları ve konutlar dışında yer alan bina, saha ve tesislerde kullanılan enerji miktarı önemli bir yüzdeyle öne çıkmaktadır.

Ana sektörlerin neden olduğu emisyonların giderilmesi için ortaya konulan eylem planlarının hayata geçirilememesi durumunda süregelen durum (BAU) senaryosuna göre öngörülen emisyon artışları ton CO₂e cinsinden aşağıda verilmiştir. Erzurum il sınırları içinde hazırlanan sera gazı envanter ve iklim eylem planı çalışmasında temel yıl olarak verilerinin ili en iyi temsil ettiği düşünülen **2021** yılı temel yıl olarak kabul edilmiştir. **2021** yılı sera gazı emisyon miktarı **4.356.051,2** ton CO₂e olarak hesaplanmıştır.

Buna göre Erzurum'da önümüzdeki yıllarda emisyon azaltımına yönelik hiçbir önleyici faaliyet gerçekleştirilmez ise Süregelen Durum Senaryosu'na (BAU) göre **2030** yılı emisyon miktarının **5.667.727,77** ton CO₂e, **2050** yılı içinse **11.158.617,80** ton CO₂e olması öngörülmektedir. Dolayısıyla artış eğiliminde olacağı bilinen emisyonların azal-

Sektör	Eşdeğer MWh	%	Ton CO ₂ e	%
Toplam	7.293.985,45	100,00	4.356.051,23	100
Binalar, Ekipman/Saha	4.709.152,21	64,56	1.308.952,52	30,05
Belediye Binaları/Sahaları	24.179,77	0,33	5.901,53	0,14
Belediye dışındaki Konut Dışı Binalar/Sahalar	974.587,55	13,36	278.251,21	6,39
Konutlar	1.770.315,48	24,27	451.932,38	10,37
Sokak Aydınlatması	67.232,00	0,92	24.741,38	0,57
Sanayi	1.761.312,88	24,15	509.272,84	11,69
Diğer	111.524,52	1,53	38.853,18	0,89
Ulaşım	2.577.932,25	35,34	670.649,24	15,40
Belediye Araç Filosu	58.009,76	0,80	14.985,63	0,34
Toplu Ulaşım (Belediye Otobüsleri)	102.087,10	1,40	25.700,95	0,59
Diğer Araçlar	2.326.063,55	31,89	606.155,59	13,92
Havacılık	91.771,83	1,26	23.807,06	0,55
Diğer Salımlar	6.901,00	0,10	2.376.449,47	54,56
Katı Atık Bertarafı	-	-	57.747,04	1,33
Atıksu Arıtma Tesisi				
- Atıksu Arıtma Prosesi CH ₄	-	-	32.286,78	0,74
- Atıksu Arıtma Prosesi N ₂ O	-	-	14.874,64	0,34
Kaçak Emisyonlar	-	-	13.567,98	0,31
Endüstriyel Proses Emisyonları	-	-	543.939,23	12,49
Tarım, Hayvancılık ve Gübre Yönetimi	-	-	1.710.936,29	39,28
Sulama	6.901,00	0,10	3.097,51	0,07

tilması için, **AB Belediye Başkanları Sözleşmesi gerekliliğince** 2030 yılında temel yıldan %55 azaltım hedefi belirlenmiştir.

Hazırlanan bu raporun, Erzurum'un önümüzdeki dönemde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı dirençli hale getirilmesine, iklim çözümü önlemlerinin geliştirilmesine, uygulanmasına ve izlenmesine önemli katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Mevcut durum altında elde edilen emisyon miktarları ve enerji tüketimleri ve bunların işaret ettiği kilit sektörler ışığında belirlenen stratejilerle birlikte Azaltım-Uyum ve Uyum Eylemleri oluşturulmuştur. Azaltım-Uyum Eylemleri altında 23 Hedef ve 56 Eylem; Uyum Eylemleri altında 21 adet eylem ve 110 adet faaliyet belirlenmiştir.

AZALTIM EYLEMLERİ

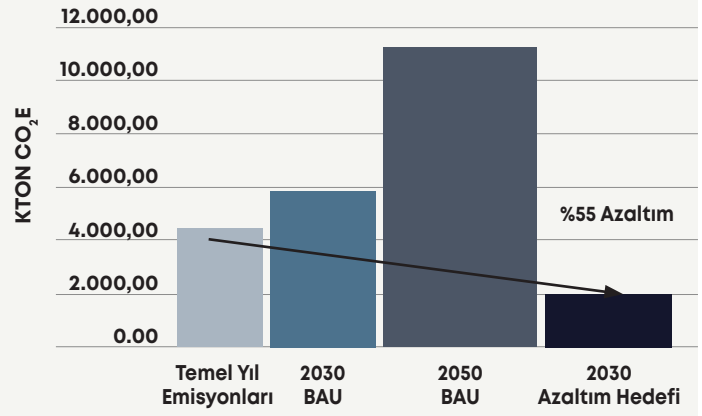
23 HEDEF

56 EYLEM

UYUM EYLEMLERİ

21 EYLEM

HEDEF YIL AZALTIM GRAFİĞİ



Temel Yıl	Nüfus	Emisyon	Karbon Ayak İzi	Azaltım Hedefi
2021	756.893	4.356.051,23 ton CO ₂ e	5,75 ton CO ₂ e	-
2030	750.000	5.667.727,77 ton CO ₂ e	7,56 ton CO ₂ e	Temel Yıldan %55

ÖZET EYLEM PLANLARI

AZALTIM – UYUM EYLEMLERİ

SABİT ENERJİ	Amaç 1	SÜRDÜRÜLEBİLİR HİZMET ANLAYIŞI İLE BELEDİYE BİNALARINDA ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
	Hedef 1.1	Hizmet kalitesini ve sürekliliğini sağlayarak kullanılan enerji miktarını azaltıp enerji verimliliği uygulamalarının gerçekleştirilmesi
	Eylem 1.1.1	Bina içi ve dışında ısı yalıtımlarının yapılması
	Eylem 1.1.2	Belediye bina ve tesislerinde aydınlatma için ihtiyaç duyulan enerji miktarının, tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilerek azaltılması
	Eylem 1.1.3	Enerjinin kullanımı ve verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların gerçekleştirilmesi
	Eylem 1.1.4	Yeni yapılacak bina ve tesislerinde verimli enerji tasarım ve uygulamaları
	Eylem 1.1.5	Belediye bina ve tesislerinde güneş enerjisi uygulamalarının gerçekleştirilmesi
	Eylem 1.1.6	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi ve Enerji Etüt çalışmalarının yapılması
	Eylem 1.1.7	Belediye cihaz ve ekipmanlarında enerji verimliliği çalışmalarının yapılması
	Eylem 1.1.8	Enerji verimli sokak-park aydınlatma çalışmalarının yaygınlaştırılması
	Amaç 2	MESKEN AMAÇLI KULLANILAN BİNALARDA VE ÖZELLİKLE YAŞAM ALANLARINDA HARCANAN ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
	Hedef 2.1	Barınma amaçlı kullanılan mevcut yapı stokunda ihtiyaç duyulan enerji miktarının azaltılarak, enerjinin verimli kullanılması
	Eylem 2.1.1	Mevcut konutlarda ısı yalıtımlarının yapılması
	Eylem 2.1.2	Bina ve konutlarda enerji tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi
	Eylem 2.1.3	İnsan hayatını kolaylaştırarak zamandan ve enerjiden tasarrufu sağlayacak teknolojik ürünler ile elektronik cihazların tercih edilmesi için teşvik çalışmalarının yapılması
	Eylem 2.1.4	Enerji verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların planlanması
	Hedef 2.2	Yeni konut tasarım ve inşaatlarında enerji verimliliği uygulamalarının önceliklendirilmesi
	Eylem 2.2.1	Yeni konutlarda "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" ne uygunluğun sağlanması ve yeşil bina kriterlerinin uygulanmasının teşvik edilmesi
	Eylem 2.2.2	Yapı muayene sisteminin kurulması ve denetimlerinin yapılmasına yönelik politikaların belirlenmesi
	Amaç 3	SÜRDÜRÜLEBİLİR HİZMET ANLAYIŞI İLE KAMU VE TİCARİ BİNALARDA ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
Hedef 3.1	Kamu binalarında enerjinin verimli kullanılması	
Eylem 3.1.1	Kamu hizmet bina ve tesislerinde enerji verimliliği çalışmalarının uygulanması	
Eylem 3.1.2	Kamu binalarının çatılarına ve arazilerine güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması	
Eylem 3.1.3	Kamu çalışanları için enerji verimliliği bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi	
Eylem 3.1.4	Kamu kurumlarında Enerji Yönetim Sisteminin (EYS) kurulması, geliştirilmesi ve enerji etüt çalışmalarının yapılması	
Hedef 3.2	Ticari binalarda enerji verimliliğinin artırılması	
Eylem 3.2.1	Ticari binalarda/Karma Binalarda cephe ve çatı izolasyonlarının yapılması	
Eylem 3.2.2	Ticari binalarda tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi	

Eylem 3.2.3	AVM ve ticari tesislerde enerji yönetim sistem çalışmalarının gerçekleştirilmesi
Eylem 3.2.4	Ticari binalarda enerji verimliliği farkındalık seminerlerinin düzenlenmesi, eğitim çalışmalarının yapılması
Amaç 4	İMALAT ENDÜSTRİLERİ VE İNŞAAT SEKTÖRÜNDE ENERJİ TÜKETİMİNİ AZALTMAK, SERA GAZI SALIMLARININ DÜŞÜRÜLMESİ
Hedef 4.1	Sanayi tesislerinde enerjinin verimli kullanılması
Eylem 4.1.1	Sanayi tesislerinde enerji tasarrufu ve enerji verimliliği çalışmaları yapılması
Eylem 4.1.2	OSB'ler ve işletmelerden uygun olanlar (özellikle çatı tasarımı uygun olanlar) için GES kurulumunun teşvik edilmesi
Amaç 5	TARIM VE HAYVANCILIK SEKTÖRÜ TESİSLERİNDEN KAYNAKLI SALIMLARIN AZALTILMASI
Hedef 5.1	Tarımsal sulamada enerji verimliliği ve temiz enerji kullanımının teşvik edilmesi
Eylem 5.1.1	Tarımsal sulamada enerji verimliliğinin artırılması
Eylem 5.1.2	Tarımsal tesislerde ısı yalıtımı ve enerji verimliliği çalışmaları yapılması
Eylem 5.1.3	Tarım ve hayvancılık tesislerinde temiz enerji kullanılması

ULAŞIM	Amaç 6	TOPLU TAŞIMANIN GÜÇLENDİRİLEREK YAYGINLAŞTIRILMASI
	Hedef 6.1	Konforlu, rahat ve erişilebilir entegre toplu taşıma sistemleri ile ulaşımda bireysel araç kullanımının azaltılması ve toplu taşıma araçlarına yönelimin sağlanması
	Eylem 6.1.1	Entegre toplu taşıma sisteminin geliştirilmesi
	Amaç 7	VATANDAŞLARIN, SAĞLIKLI VE DAHA GÜÇLÜ BİR YAŞAM SÜREBİLMELERİ, AYNI ZAMANDA BİREYSEL ARAÇ KULLANIMI İLE OLUŞAN SERA GAZI SALIMLARINI DÜŞÜRMEK İÇİN KENT İÇİNDE BİSİKLET VE YAYA ULAŞIMINA ÖZENDİRİLMESİ
	Hedef 7.1	Bisiklet yollarının artırılması ve halkın bisiklet kullanımına özendirilmesi
	Eylem 7.1.1	Bisiklet ve yaya yollarının geliştirilmesi
	Amaç 8	ELEKTRİKLİ/HİBRİT/CNG ARAÇ KULLANIMININ YAYGINLAŞTIRILMASI
	Hedef 8.1	Enerji verimli araçların kullanımı ile yakıt kaynaklı enerji tasarrufu sağlanması
	Eylem 8.1.1	Toplu taşıma araçlarında LPG/CNG dönüşümünün sağlanması
	Eylem 8.1.2	Belediye araçlarında elektrikli/hibrit araç kullanımının yaygınlaştırılması
	Eylem 8.1.3	Elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması
	Amaç 9	TRAFİK SIKIŞIKLIĞINI AZALTARAK YAKIT TASARRUFU SAĞLANMASI, AKILLI YOL PLANLAMALARI İLE ENERJİ TÜKETİMİ VE SERA GAZI EMİSYONLARININ AZALTILMASI
	Hedef 9.1	Akıllı trafik sistemlerini ve trafikte bekleme süresini azaltacak uygulamaların hayata geçirilmesi
	Eylem 9.1.1	Akıllı kavşak kontrol ve sinyalizasyon sisteminin geliştirilmesi
	Eylem 9.1.2	Kent içi trafik yoğunluğu oluşan bölgelerde alt geçitlerin yapılması
	Eylem 9.1.3	Otopark ve akıllı park yönlendirme sistemlerinin yaygınlaştırılması
	Amaç 10	SÜRÜCÜLERDE FARKINDALIK OLUŞTURULMASI VE GÜVENLİ SÜRÜŞ-AKILLI SÜRÜŞ EĞİTİMLERİ İLE SERA GAZI SALIMLARININ AZALTILMASI
	Hedef 10.1	Sürücülere emisyonları azaltacak sürüş tekniklerinin kazandırılması
	Eylem 10.1.1	Sürücü ve araç sahipleri için düzenli sürüş teknikleri eğitimi düzenlenmesi
	Hedef 10.2	Emisyon azaltımında araç bakım ve kullanımının önemini anlaşılması
Eylem 10.1.2	Araç bakım ve kullanımı konusunda araç sahiplerinin/sürücülerin bilgilendirilmesi	

TARIM VE HAYVANCILIK	Amaç 11	TARIM, ORMANCILIK, HAYVANCILIK ve DİĞER ARAZİ KULLANIMI KAYNAKLI SERAGAZI SALIMLARININ AZALTILMASI
	Hedef 11.1	Hayvanların yanlış beslenmesinden kaynaklı salımları azaltıcı beslenme yöntemleri uygulamalarının yaygınlaştırılması
	Eylem 11.1.1	Geliştirilmiş hayvan besleme uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bu konuda yetiştiricilerin bilgilendirilmesi
	Eylem 11.1.2	Meraların etkin yönetimi ve otlak hayvancılığın desteklenmesi
	Hedef 11.2	Toprağın karbon tutma kapasitesinin korunması, organik gübreleme uygulamalarının yaygınlaştırılması
	Eylem 11.2.1	İyi ve koruyucu tarım uygulamaları konusunda çiftçilerin bilinçlendirilmesi
	Eylem 11.2.2	Tarımda kullanılan araçların enerji verimliliği yüksek araçlara dönüştürülmesi

ATIK	Amaç 12	SÜRDÜRÜLEBİLİR ETKİN ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARININ YAYGINLAŞTIRILMASI
	Hedef 12.1	Atık kaynaklı emisyonların azaltılması
	Eylem 12.1.1	Atıkları kaynağında ayrı toplama ve atık toplama kültürünün yaygınlaştırılması
	Eylem 12.1.2	Fosil yakıtla çalışan atık toplama araçlarının elektrikli araçlara dönüştürülmesi
	Amaç 13	KATI ATIKLARIN BERTARAFI VE GERİ KAZANIMININ SAĞLANMASI
	Hedef 13.1	Katı atık bertarafından kaynaklı salınımların azaltılması
	Eylem 13.1.1	Vahşi depolama alanlarının sosyal alan olarak düzenlenmesi
	Eylem 13.1.2	Toplanan bitkisel atık yağlardan biyodizel eldesinin projelendirilmesi
	Amaç 14	SÜRDÜRÜLEBİLİR SU/ATIK SU YÖNETİMİNİN UYGULANMASI
	Hedef 14.1	Su/Atık su yönetiminin yaşamın her noktasında etkin olarak kullanılması
	Eylem 14.1.1	Gri su kullanımının yaygınlaştırılması
	Eylem 14.1.2	Ticari tesislerden çıkan atık suyun kaçak deşarjlarına yönelik denetimlerin artırılması
	Eylem 14.1.3	Atık su arıtma tesislerinden elde edilen çamurun kompostlaştırılarak gübre haline getirilerek park ve yeşil alanlarda kullanımının yaygınlaştırılması

ENDÜSTRİYEL PROSESLER	Amaç 15	ENDÜSTRİ KAYNAKLI EMİSYONLARIN AZALTILMASI
	Hedef 15.1	Endüstride "Azalt, Yeniden Kullan, Geri Dönüştür" döngüsel ekonomi (geri dönüştürülmüş, geri kazanılmış hammadde) modellerinin hayata geçirilmesi
	Eylem 15.1.1	Yönetici ve çalışanlarda endüstriyel simbiyoz konusunda farkındalık oluşturma çalışmalarının yapılması
	Eylem 15.1.2	Endüstride yeşil dönüşüme uygun üretim planlanması
	Hedef 15.2	Organize sanayi bölgelerinde verimli enerji kullanımını arttırmak
	Eylem 15.2.1	Organize sanayi bölgelerinde enerji verimliliği amaçlı güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması
	Eylem 15.2.2	OSB'lerin ISO 50001 Enerji Yönetimi standardının uygulanması
	Hedef 15.3	Endüstride atık yönetiminin etkin uygulanması
	Eylem 15.3.1	Endüstride üretilen atık suların tekrar kullanılması
	Eylem 15.3.2	Organize sanayi bölgelerinde sıfır atık politikasının uygulanması
	Hedef 15.4	Teknolojik gelişmelerin takibi ile birlikte proses verimliliğini artırılması
	Eylem 15.4.1	Yüksek verimli üretim teknik ve sistemlerinin kullanılması
	Hedef 15.5	Araç ve ekipman periyodik bakımlarının yapılarak enerji verimliliği sağlanması, sera gazı emisyonlarının azaltılması
	Eylem 15.5.1	Araç ve cihazların periyodik bakımları ve verimli kullanımı

UYUM EYLEMLERİ

BİNALAR	B1	Kentsel Planlamada İklim Direncini Önceliklendirerek İklim Dostu Planlama ve İmar Kararlarının Hayata Geçirilmesi
	B2	Sürdürülebilir Mimari ve Yeşil Bina Yapılaşmanın Sağlanması
	B3	Yeşil Altyapının Geliştirilmesi ve Su Dostu Şehir Mekanlarının Oluşturulması
	B4	Kentin Su Baskını, Heyelan, Fırtına Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
ULAŞIM	U1	İklim Değişikliği ve Kentsel Dirençlilik Bağlamında Yeşil Ulaşım Yaklaşımı ile Ulaşım Sektörünün İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
ENERJİ	E1	Enerji Arz Güvenliğinin Sağlanması
SU	SU1	Su Kaynaklarının Korunması ve Geliştirilmesi
	SU2	Su Kullanım İhtiyacının Azaltılması
TARIM VE ORMANCILIK	TO1	Tarımın İklim Değişikliğine Direncinin Artırılması
	TO2	Hayvancılığın Korunması ve Geliştirilmesi
	TO3	Ormanların Korunması ve Geliştirilmesi
ÇEVRE VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK	BC1	Biy çeşitliliğin Korunması
	BC2	Doğal Sit Alanlarının Korunması
SAĞLIK	SGL1	Bilgilendirme-Bilinçlendirme Çalışmaları
	SGL2	İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkilerini Azaltacak Ortamların Oluşturulması
	SGL3	Hassas Grupların İklim Değişikliğinden Olumsuz Etkilenmemesi İçin Gerekli Çalışmaların Yapılması
SİVİL SAVUNMA VE ACİL DURUM	SSA1	Acil Durum Eylem Planlarının Güncelliğinin Sağlanması
	SSA2	Müdahale ve Kurtarma Ekiplerinin Güçlendirilmesi ve Bilinçlendirme Çalışmalarının Etkin Olarak Yürütülmesi
TURİZM	TRZ1	Turizm Sektöründe İklim Değişikliğine Uyumun Sağlanması
	TRZ2	Palandöken Kış Turizm Bölgesinin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
SANAYİ	SAN1	Çevre Odaklı Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme Modeli ile Sanayide İklim Değişikliğine Uyumun Sağlanması

SÖZLÜK

Adaptasyon: Bir sistemin iklim değişikliğinin veya diğer çevresel problemlerin potansiyel etkilerine uyum sağlama veya bunları en aza indirme yeteneği.

Altyapı: Bir kentsel alanın verimli ve güvenli bir şekilde çalışması için gerekli olan temel fiziksel yapılar. Terim tipik olarak bir topluluktaki yollar, içme suyu sistemleri, kanalizasyonlar, enerji sistemleri ve telekomünikasyon sistemleri gibi öğeleri ifade eder.

Atmosfer: Dünyayı çevreleyen ve yaşamı destekleyen hava tabakası. Atmosfer güneşten gelen enerjiyi emer ve ısıyı tutar. Ayrıca suyu ve diğer kimyasalları geri dönüştürür ve Dünya'yı yüksek enerjili radyasyondan ve uzayın soğuk vakumundan korur. Dünya atmosferi yaklaşık olarak %79 nitrojen (hacimce), %20 oksijen, %0,036 karbondioksit ve eser miktarda diğer gazlardan oluşur.

Ayrışma: Organik maddelerin (bitkiler, hayvanlar ve bunlardan elde edilen kâğıt ve ağaç ürünleri gibi maddeler) parçalanarak daha basit madde biçimlerine dönüşme süreci. Halk arasında çürüme olarak da bilinir.

Azaltma: Atmosfere salınan sera gazlarının miktarını azaltmak veya önceden salınan gazları atmosfere uzaklaştırmak için insan müdahalesi.

Ekosistem: Birbirine bağlı bitki ve hayvan türleri ile bunların fiziksel çevrelerinden oluşan ekolojik bir topluluk.

Elektrikli araç: Harici bir elektrik kaynağına bağlanarak şarj edilen, elektrik motoruyla çalışan araç.

Enerji Tasarrufu: Enerji tüketimini azaltmak. Enerji tasarrufu, enerji verimliliği veya kullanılmadığı zaman cihazları kapatmak gibi daha az enerji kullanımı yoluyla sağlanabilir.



Enerji Verimliliği: Aynı düzeyde hizmet sağlamak veya aynı görevi tamamlamak için daha az enerji kullanmak. Örneğin, daha verimli bir ışık, aynı miktarda aydınlatma sağlamak için daha az elektrik kullanır.

Eylemler: İklim Eylem Planının birincil bileşeni. Tedbirler, kentin sera gazı emisyonlarını azaltmak için uygulayabileceği belirli kısa ve uzun vadeli politikalar, programlar ve tedbirlerdir.

Fosil Yakıt: Kömür, petrol, doğal gaz, şist ve katranlı kumları içeren yanıcı jeolojik karbon birikintileri için genel bir terim. Bu yakıtlar yandıklarında atmosfere karbondioksit salarlar, böylece sera etkisinin artmasına önemli ölçüde katkıda bulunurlar.

Geri Dönüşüm: Çöp sahasına gönderilerek bertaraf edilecek ürünleri geri kazanarak ve yeniden işleyerek atık oluşumunu minimize eden süreç.

Hava Durumu: Belirli bir yer ve zamanda atmosferin belirli durumu. Rüzgâr, sıcaklık, nem, atmosferik basınç, bulutluluk ve yağış gibi faktörler açısından ölçülür. Çoğu yerde hava, saatten saate, günden güne ve mevsimden mevsime değişir. İklim, hava olaylarının zaman ve mekân içindeki ortalamasıdır. Aradaki farkı hatırlamanın basit bir yolu: iklimin beklediğiniz şey (ör. soğuk kışlar), havanın olup bitenler (ör. kar fırtınası) olduğudur.

İklim: Belirli bir bölge ve zaman dilimi için ortalama hava durumu (genellikle 30 yıllık bir zaman diliminde alınır). İklim ile hava aynı değildir. Belirli bir bölge için ortalama hava durumu modelidir. İklim unsurları, ortalama yıllık sıcaklık, nem, güneş ışığı, rüzgâr hızı, yağış ve diğer atmosferik koşulların ölçümlerini içerir.

İklim Değişikliği: İklim koşullarında (sıcaklık, yağış veya rüzgâr gibi) uzun bir süre (on yıllar veya daha uzun) süren önemli değişiklik. İklim değişikliği, bu koşullarda meydana gelen kısa süreli dalgalanmalar olan hava durumu ile karıştırılmamalıdır. İklimdeki bir değişiklik, etkili şekilde beklenen yeni bir atmosferik koşullar dizisi olduğu anlamına gelir.

Karbondioksit (CO₂): İnsan faaliyetleri sonucu konsantrasyonu en fazla etkilenen sera gazı. Diğer tüm sera gazlarını karşılaştırmak için referans görevi görür. CO₂ emisyonlarının ana kaynağı fosil yakıtların yanmasıdır. Ayrıca biyokütle yakma ve çimento üretimi gibi enerji dışı üretim süreçlerinin bir ürünüdür. Atmosferdeki CO₂ konsantrasyonları her yıl yaklaşık %0,5 oranında artmaktadır ve şu anda sanayi öncesi seviyelerin yaklaşık %30 üzerindedir.

Karbon Ayak İzi: Bir kişi, kuruluş, olay veya ürün tarafından doğrudan ve dolaylı olarak neden olunan sera gazı emisyonlarının toplam seti.





Karbondiyoksit Eşdeğeri (CO₂e): Küresel ısınma potansiyeline (GWP) dayalı olarak çeşitli sera gazlarından kaynaklanan emisyonları karşılaştırmak için kullanılan metrik ölçü. Bir gazın karbondiyoksit eşdeğeri, ilgili GWP ile gazın tonlarının çarpılmasıyla elde edilir.

Karma Kullanım: Ofis, ticari, kurumsal ve konut gibi çeşitli kullanımların tek bir binada veya tek bir sitede, karşılıklı önemli fonksiyonel ilişkiler ve tutarlı bir fiziksel tasarım ile entegre geliştirme projesinde birleştirildiği mülkler. Tek bir site bitişik mülkler içerebilir.

Küresel Isınma: Dünyanın yüzeye yakın sıcaklığındaki artış. Küresel ısınma, uzak geçmişte doğal etkilerin bir sonucu olarak meydana geldi, ancak bu terim çoğunlukla insan faaliyetlerinden kaynaklanan ve giderek artan sera gazı emisyonlarının bir sonucu olarak meydana gelen ısınmayı ifade etmek için kullanılıyor.

Küresel Isınma Potansiyeli (GWP): Küresel ısınma potansiyeli, değişik sera gazlarının, karbondiyoksit referans değer kabul edilerek 100 yıllık bir süre zarfındaki etkisini ifade etmek için kullanılan katsayı. Sera gazları, karbondiyoksit eşdeğeri cinsinden ifade edilir.

Metan (CH₄): Normal sıcaklık ve basınçlarda gaz halinde bulunan, kokusuz sera gazı. Doğalgazın bir bileşenidir ve önemli bir yakıttır. Bunun yanında, organik atıkların oksijensiz ayrışması, hayvanların sindirimi, hayvan atıklarının ayrışması, petrol ve kömür üretimi ve dağıtımı yoluyla oluşur.

Nitröz Oksit (N₂O): Oda sıcaklığında renksiz, yanıcı olmayan bir gaz olmakla beraber yüksek sıcaklıklara çıkarıldığında moleküler oksijene benzer bir şekilde güçlü bir yakıcı madde olarak davranan ve suda çözünebilir sera gazı. Başlıca nitröz oksit kaynakları tarımda kullanılan gübrelerdir.

Ozon (O₃): Küresel ısınmadan sorumlu, duman oluşumuna katkıda bulunan, insan sağlığına ve çevreye zararlı etkileri olan önemli bir sera gazıdır.

Sera Etkisi: Karbondiyoksit ve diğer atmosferik gazlar, ısıyı Dünya yüzeyine yakın tutarak gezegenin yüzeyini ısıtır. Doğal bir durumda, sera etkisi gezegeni ısıtarak onu insanlar tarafından yaşanabilir hale getirir. Bununla birlikte, insan faaliyetleri atmosferdeki karbondiyoksit ve diğer sera gazlarının miktarını önemli ölçüde artırmıştır. Daha yüksek sera gazları seviyeleri daha fazla ısıyı hapsederek sıcaklıkların yükselmesine neden olur.





Sera Gazı veya Sera Gazları (GHG): Isıyı atmosferde hapsederek yeryüzünü ısıtan gazlar. Sera gazları dünyayı sıcak tutmak için gereklidir, ancak bu gazların artan konsantrasyonları küresel iklim değişikliğine katkı yapmaktadır.

Soğuk Çatı: Yüksek güneş yansıtma özelliğine sahip bir çatı soğuk çatı olarak kabul edilir. Serin çatılar, iç mekanlara ısı transferini azaltır ve iç mekân enerji talebini azaltabilir.

Su Verimliliği: Aynı sonuçları daha az suyla elde etmek için eski teknolojileri ve uygulamaları değiştirmek; örneğin, tuvaletleri az su kullanan yeni modellerle değiştirmek ve sulanan alanlara "akıllı kontrolörler" kurmak.

Sürdürülebilirlik: Daimî olma yeteneği. Bu kavram, bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan herhangi bir sistemin işlerini kesintisiz, bozulmadan ya da sistemin hayati bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenmeden devam ettirebilme yeteneği olarak da tanımlanmaktadır.

Trijenerasyon: Tek bir enerji kaynağından yararlanılarak elektrik, ısıtma ve soğutma enerjilerinin eş zamanlı üretimidir.

Yenilenebilir Enerji: Güneş, rüzgâr, biyokütle ve küçük ölçekli hidroelektrik enerji gibi yenilenebilir ve çevreye daha az zarar veren kaynaklardan elde edilen enerji.

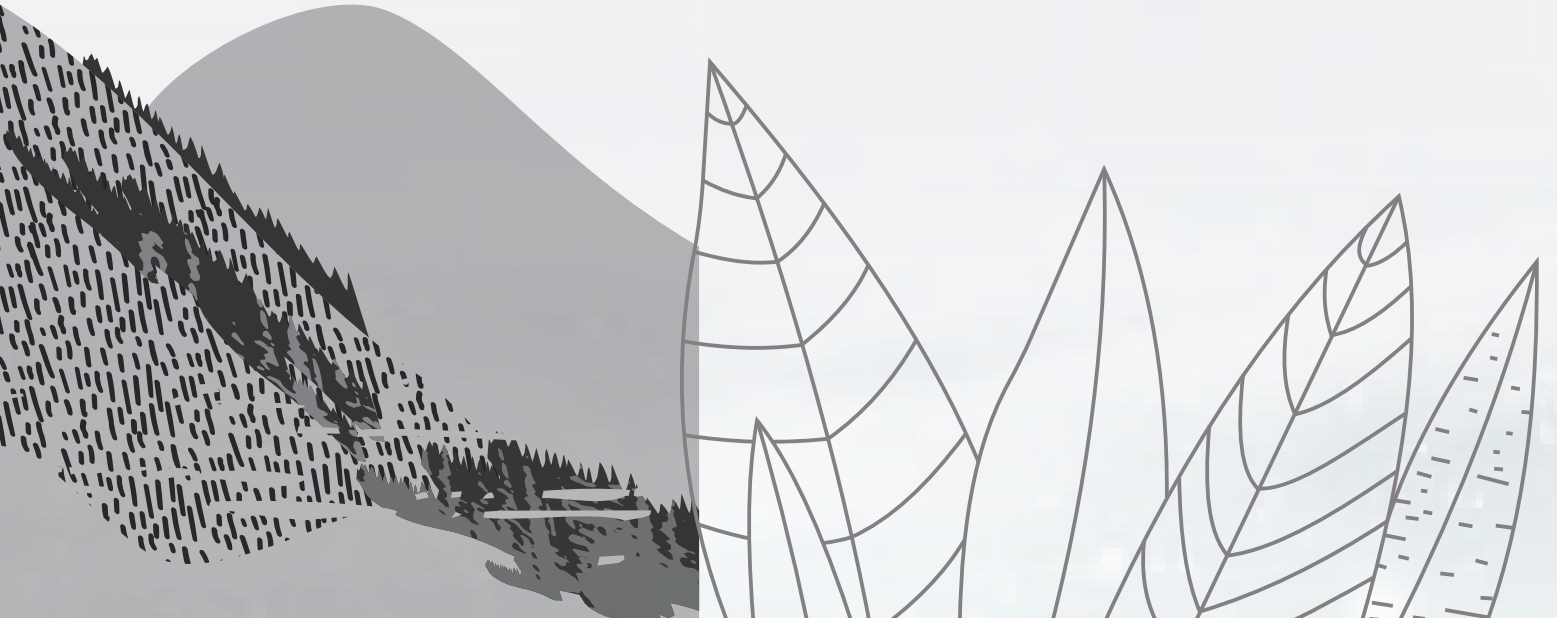
Yeşil Atık: Çim, bahçe veya park bitkisi kırıntıları ve malzemeleri anlamına gelir ve kompostlamada kullanılabilir.

Yeşil Bina: Tüm ömrü boyunca (yerleştirme, tasarım, inşaat, işletme ve yıkım) çevre üzerindeki etkisini azaltan malzeme ve inşaat uygulamaları kullanılarak inşa edilen bir yapı.

Yönetmelik: Cumhurbaşkanı, bakanlıklar ve kamu tüzelkişileri, kendi görev alanlarını ilgilendiren kanunların ve Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin uygulanmasını sağlamak üzere ve bunlara aykırı olmamak şartıyla çıkarılan, bahsi geçen CK ve kanunların ayrıntıda ne yapılması gerektiğini gösteren hukuk kurallarıdır.

Yeşil Altyapı: Hidrolojik ağlar üzerine temellendirilen, sayıları gittikçe azalan ancak ekolojik işlevleri yerine getirmesi bakımından önemli olan yeşil alanlar ile, yapıli altyapı arasında bağ kurmak fikrine dayanan, gelişmekte olan bir planlama ve tasarım konsepti.

Yaşam Döngüsü Analizi: Bir ürün veya hizmetin üretimden kullanımdan imhaya kadar olan etkilerinin (çevresel, finansal vb.) değerlendirilmesi. Bir ürünün sera gazı yaşam döngüsü analizi; hammaddenin çıkarılması ve işlenmesi, imalatı, nakliyesi, kullanımı ve sonunda bertarafıdır. Beşikten mezara analiz olarak da bilinir.



İNDEKS

Adaptasyon 24, 60, 152, 170

Altyapı 23, 24, 27, 29, 124, 126, 127, 129, 137, 144, 156, 162, 163, 164, 165, 166, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 238, 240, 243, 249, 251, 255

Atmosfer 7, 14, 24, 25, 26, 27, 37, 54, 59, 92, 93, 98, 103, 132, 134, 138, 151, 179, 181, 184, 190, 207, 208, 231, 234

Ayrışma 24, 26, 73, 74, 75, 226

Azaltma 21, 24, 25, 93, 102, 178, 181, 182, 194, 195, 196, 203, 205, 207, 208, 218, 228, 232, 233, 240, 243, 250, 251, 259

BAU 9, 11, 18, 29, 33, 87, 109, 110, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 254, 264, 265, 267, 268

Ekosistem 9, 25, 27, 127, 132, 151, 157, 159, 217, 219, 233, 234, 236, 254, 255, 260

Elektrikli Araç 21, 22, 25, 116, 198, 201, 202, 210, 212, 248, 249

Enerji Tasarrufu 21, 24, 64, 178, 179, 182, 183, 184, 186, 187, 191, 194, 198, 200, 208, 211, 248

Enerji Verimliliği 20, 21, 22, 24, 25, 110, 126, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 185, 186, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 206, 208, 209, 216, 218, 220, 226, 230, 243, 244, 248, 249, 254, 255, 256

Eylemler 9, 11, 18, 20, 23, 25, 33, 35, 87, 88, 93, 124, 125, 126, 131, 132, 171, 172, 176, 223, 224, 229, 230, 231, 232, 236, 238, 240, 242, 244, 254, 255, 256, 257, 265

Fosil Yakıt 16, 20, 25, 26, 37, 54, 98, 126, 181, 190, 210, 212, 217, 239, 249

Geri Dönüşüm 25, 62, 65, 211, 212, 219, 245

GPC 15, 60, 111, 267

Hava Durumu 25, 98, 196, 262

İklım Değişikliği 3, 6, 7, 14, 15, 18, 23, 24, 25, 26, 29, 36, 37, 54, 56, 59, 60, 61, 62, 67, 68, 82, 83, 87, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 102, 110, 111, 116, 124, 126, 127, 128, 132, 139, 140, 143, 146, 148, 151, 154, 158, 159, 162, 170, 171, 172, 173, 176, 195, 213, 217, 220, 224, 225, 226, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 244, 245, 249, 250, 251, 254, 255, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 269, 270, 271, 273, 275, 282

IPCC 162

Karbondioksit (CO₂) 14, 18, 24, 25, 26, 29, 54, 59, 98, 118, 121, 131, 179, 184, 186, 227

Karbon Ayak İzi 9, 18, 26, 109, 110, 144

Karbondioksit Eşdeğeri (CO₂e) 16, 26, 29, 118, 121

Karma Kullanım 26

Küresel Isınma 14, 26, 37, 54, 56, 59, 87, 92, 93, 94, 97, 99, 100, 101, 102, 115, 144, 146, 151, 152, 154, 158, 162, 208, 217, 220, 224, 225, 227, 233, 255, 256, 257, 258, 264

Küresel Isınma Potansiyeli 26, 54

Metan 26, 29, 54, 98, 151, 207

Nitröz Oksit 26, 98

Ozon 26, 92, 151

Sera Etkisi 24, 26, 98, 201

Sera Gazı 7, 9, 14, 15, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 36, 37, 54, 56, 59, 60, 61, 64, 87, 93, 94, 97, 98, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 121, 136, 151, 170, 171, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 227, 229, 233, 235, 243, 244, 245, 250, 251, 254, 255, 256, 257, 264, 267

Soğuk Çatı 27, 179

Su Verimliliği 27, 226, 231

Süürülebilirlik 15, 27, 110, 186, 219, 251

Envanter 9, 15, 16, 18, 27, 32, 36, 60, 87, 88, 94, 95, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 121, 143, 147, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 190, 192, 193, 196, 201, 202, 207, 227, 236, 244, 250, 251, 264, 265, 267

Trijenerasyon 27, 193, 195

Yenilenebilir Enerji 27, 92, 102, 126, 181, 186, 187, 197, 217, 226, 239, 243, 254, 255, 257

Yeşil Atık 27, 213

Yeşil Bina 20, 23, 27, 177, 181, 186, 187, 225, 226, 249

Yönetmelik 27, 179, 218, 225, 248, 251

Yeşil Altyapı 23, 27, 226, 227, 249

KISALTMALAR

AFAD : Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

AFOLU : Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı

BAU : Süregelen Durum Senaryosu

BB : Büyükşehir Belediyesi

BMİDÇS : Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

°C : Santigrat Derece

CFC : Kloroflorokarbon

CH₄ : Metan

CO₂ : Karbondioksit

CO₂e : Karbondioksit eşdeğeri

CoM : Covenant of Mayors

COP : Taraflar Konferansı (Conference of the Parties)

ÇŞİDB : Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

DSİ : Devlet Su İşleri

EBB : Erzurum Büyükşehir Belediyesi

ETKB : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

ESKİ : Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi

ETSO : Erzurum Ticaret ve Sanayi Odası

EYS : Enerji Yönetim Sistemi

GES : Güneş Enerji Santrali

GZFT : Güçlü, Zayıf Yönleri, Fırsat ve Tehditler

IPCC : Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli

IPPU : Endüstriye Prosesler ve Ürün Kullanımı

IUCN : Dünya Koruma Örgütü

KTB : Kültür ve Turizm Bakanlığı

MGM : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

MWh : Megawatt Saat

N₂O : Diazotoksit

NSEB : Neredeyse Sıfır Enerjili Bina

OSB : Organize Sanayi Bölgesi

RES : Rüzgâr Enerji Santrali

SEGE : Sosyo-ekonomik gelişmişlik

SYGM : Su Yönetimi Genel Müdürlüğü

STB : Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

STK : Sivil Toplum Kuruluşları

TEİAŞ : Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

TOB : Tarım ve Orman Bakanlığı

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

TJ : Terajoule

UAB : Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı

UNEP : Birleşmiş Milletler Çevre Programı

UNFCC : Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi





Palandöken Dağlar'ından Erzurum'a Genel Bakış



01

Anadolu'nun
Zirvesi Erzurum

03

İklim
Değişiyor

05

Risk ve
Kırılganlık
Analizi



02

Küresel Bakış
Bölgesel Yaklaşım

04

Erzurum SGE Envanteri
ve BAU Senaryosu

06

SECAP
Stratejimiz

08

Uyum
Eylemleri

10

Sonuç

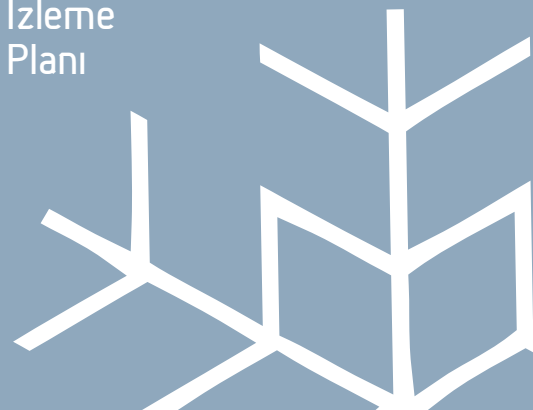


07

Azaltım - Uyum
Eylemleri

09

İzleme
Planı



BÖLÜM



ANADOLU'NUN
ZİRVESİ
ERZURUM

Genel Bakış

Coğrafi Durum

Nüfus

Sosyo Ekonomik Durum

İklim

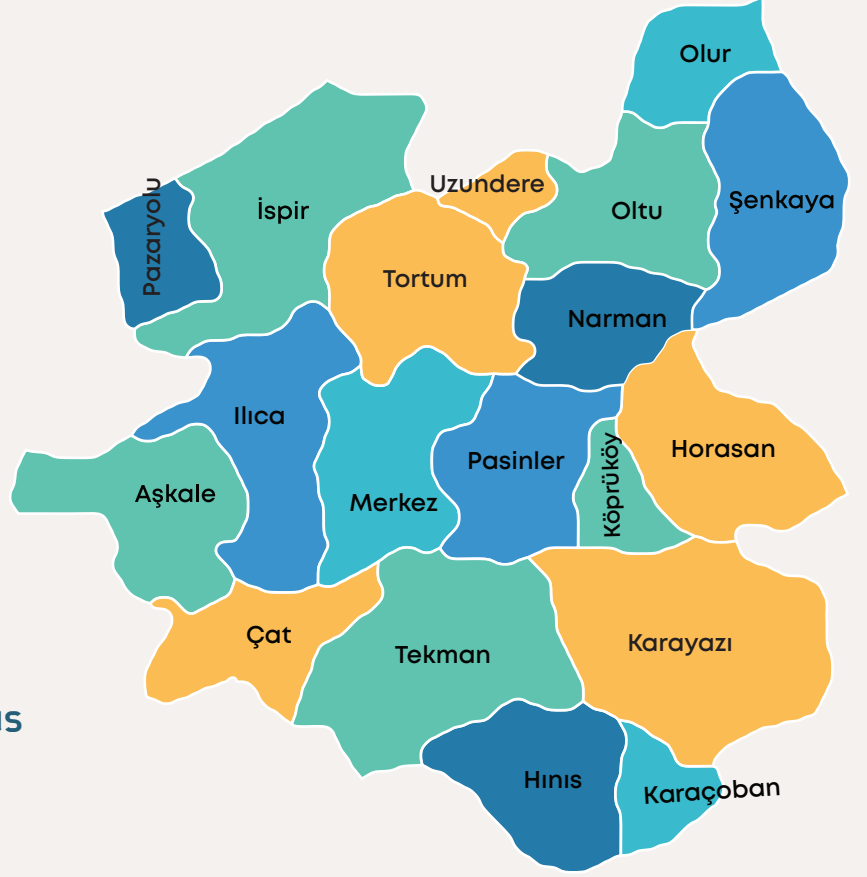
Deprem



ERZURUM Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı

25.355 km²
Yüzölçümü

749.754 Nüfus
(2023)



AFOLU

Sabit
Enerji

IPPU

Atık

Ulaşım

01

Kent Sera Gazı
Envanterinin
Hazırlanması

02

Kent İklim
Projeksiyonlarının
Belirlenmesi

03

Etki, Etkilenebilirlik,
Kırılganlık ve
Sektör Analizi

04

İklim Tehlikeleri
ve Risk Analizi

05

Sera Gazı Azaltım
Strateji ve Hedeflerinin
Belirlenmesi

06

İklim Değişikliği ile
Mücadele Politika ve
Hedeflerin Belirlenmesi

BÖLÜM 1 ANADOLU'NUN ZİRVESİ ERZURUM

Genel Bakış

Küresel ısınma ve iklim değişikliği tüm coğrafyayı, ülkeleri ve kıtaları etkilemektedir. İklim tehlikeleri ile karşı karşıya kalan ülkelerin, ekonomileri bozulmakta, toplulukların yaşam koşulları zorlaşmaktadır. Bugün bireylere, topluluklara ve ülkelere verdiği zararın çok daha fazlasını yarın da vermeye devam edecektir. İnsanlar, değişen hava olaylarını, yükselmekte olan deniz seviyesini ve felaket boyutuna dönen doğal afetleri içeren iklim tehlikelerinden, yaşadıkları bölgenin coğrafi konumu ve sosyo-ekonomik gelişmişliklerine göre farklı boyutlarda etkilenmektedirler. Bir gerçek asla unutulmamalıdır ki; bu felaketlerden en çok etkilenecek olanlar, en az günahı olan yoksul ve gelişmemiş ülkeler ve bu ülkelerin vatandaşlarıdır.

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, küresel ısınmayı ve iklim değişikliğini tetiklemekte ve değişimin hızla artmasına sebebiyet vermektedir. Bugün, atmosferde bulunan CO₂ konsantrasyonu tarihin en yüksek seviyesindedir. Harekete geçilmezse, dünyanın ortalama yüzey sıcaklığının 21. yüzyılda artacağı, muhtemelen 3 santigrat dereceyi aşacağı ve dünyanın bazı bölgelerinin çok daha fazla ısınacağı tahmin edilmektedir.

İlk olarak 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization, WMO) öncülüğünde düzenlenen Dünya İklim Konferansı'nda, fosil yakıtların kullanılması ve bundan kaynaklı atmosferdeki CO₂ oranının artması ile oluşacak "Küresel Isınma" kavramından bahsedilerek, bu kavramın uluslararası kayıtlarda yerini alması sağlanmıştır. 1992 yılında ise Birleşmiş Milletler tarafından, iklim değişikliği kaynaklı oluşacak iklim tehlikelerine

karşı küresel tepkinin temelini oluşturmak üzere İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kabul edilmiştir. Sözleşme 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 194 tarafı bulunan sözleşme evrensel bir katılıma ulaşmıştır.

Küresel boyutta atılan en önemli adımlardan birisi, 12 Aralık 2015 tarihinde Paris'te düzenlenen COP21 (Conferance of Parties-21) toplantısında katılımcı ülkelerin Paris Anlaşması'nı kabul etmesidir. Bu anlaşmaya taraf olan tüm ülkeler, küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında tutmak için çabalamayı kabul etmektedirler.

İklim değişikliği, bölgesel ve ulusal sınırlara saygı duymayan küresel bir sorundur. Kaynağının nerede olduğundan bağımsız, oluşan sera gazı emisyonları ve sebep oldukları, tüm insanlığı etkilemektedir. Bu konu, uluslararası düzeyde ele alınması zorunlu olması gereken ve çözümler gerektiren bir sorundur. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerin düşük karbonlu bir ekonomiye doğru ilerlemesine yardımcı olmak için uluslararası boyutta ortak bir çalışma gerekmektedir.

İklim değişikliği kaynaklı oluşacak iklim tehlikelerine karşı ülkemizin ve şehrimizin daha uyumlu ve dirençli bir hale gelebilmesi için öncelikle sera gazı emisyonlarımızı azaltarak, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele etmek zorundayız. Bütün bunlar için öncelikle mevcut durumumuzun belirlenmesi ve incelenmesi önem arz etmektedir.

Küresel boyutta atılan en önemli adımlardan biri, 12 Aralık 2015 tarihinde Paris'te düzenlenen COP21 (Conferance of Parties-21) toplantısında katılımcı ülkelerin Paris Anlaşması'nı kabul etmesidir.

Coğrafi Durum

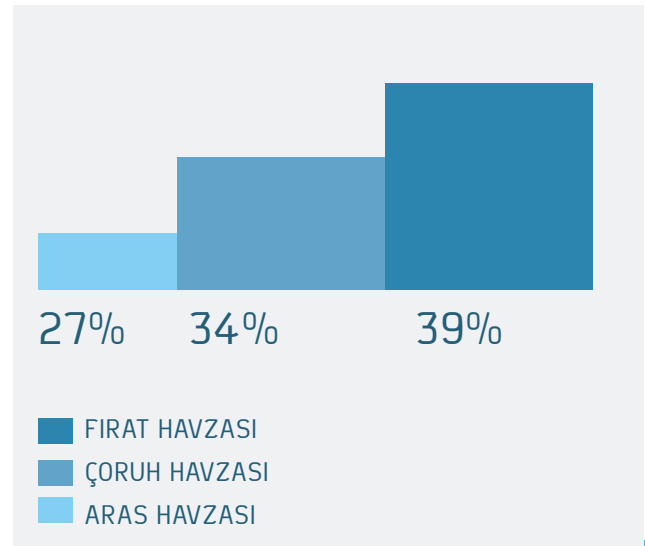
Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Erzurum ili, 40N paraleli ile 41E meridyeni üzerinde bulunmaktadır. Doğudan Ardahan, Kars ve Ağrı, batıdan Erzincan ve Bayburt, kuzeyden Rize ve Artvin, güneyden Muş ve Bingöl illeriyle komşudur.

Anadolu'da deniz seviyesinden 1959 metre yükseklikteki tek büyük yerleşim yeri olan Erzurum, yüksek bir yaylanın güney batı bölümünde yer alır. Yerleşme alanı yer yer 2000 metreye kadar yükselen bir ova üzerinde bulunur. Bölge kuzeyde Dumlu, güneyde Palandöken dağları ile çevrilmiştir. Buradan geçen İpek Yolu ve verimli ovaları, bölgenin tarih boyunca yerleşim alanı olarak seçilmesinde önemli rol oynamıştır. Bu arada yer yer şiddetli depremlere maruz kalan şehir ve çevresi önemli ölçüde zarar görmüştür. Yüzölçümü bakımından Türkiye'nin sırasıyla Konya, Sivas ve Ankara illerinden sonra 4. büyük ili konumundadır. Erzurum il topraklarının çoğunluğu Doğu Anadolu Bölgesi'nde, %30'luk kısmı ise Doğu Karadeniz Bölgesi sınırları içinde kalır.

Erzurum dağlık bir bölgededir. İl, her yanını saracak şekilde dağlarla çevrilidir. Yüzölçümünün %64'ü dağlık, %20'si plato ve %12'si yaylalardan ibarettir. Kalan %4'lük dilim ise ovalardan oluşur. Erzurum il sınırları içinde üç önemli havza yer almaktadır (Şekil 1). İl topraklarında Rize Dağları, Karasu-Aras Dağları, Mescit Dağları, Kargapazarı Dağları gibi sıra dağlar yer alır. Dağların çoğu 3000 metreyi aşmaktadır. Başlıca yüksek dağları şunlardır: Bingöl Dağları (Dağkale Tepe, 3193 m), Karagöl Dağları (Şakşak Tepe, 3057 m), Palandöken Dağları (Büyük Ejder Tepesi, 3176 m), Şahvelet Dağları (Kandil Tepe, 2922 m), Mescit Dağları (Mescit Tepe, 3239 m), Naldöken Tepe (3153 m), Veli Baba Tepesi (3186 m), Akbaba Dağı (3058 m), Bozan Dağı (2924 m), Dumlu Dağı (3169 m), Çakmak Dağı (3063 m), Kargapazarı Dağları (Baldırkanlı Tepe, 3045 m).

Bölge kuzeyde Dumlu, güneyde Palandöken dağları ile çevrilmiştir. Buradan geçen İpek Yolu ve verimli ovaları, bölgenin tarih boyunca yerleşim alanı olarak seçilmesinde önemli rol oynamıştır.

Palandöken Dağları ile Bingöl Dağları arasında kalan Tekman Yaylası, Doğu Anadolu'nun en yüksek yaylasıdır. Ortalama yükseklik 2500 m olup, en alçak yeri 1800 metredir. Yaylanın 30 km²'ye yakın bir ovalık kısmı vardır. Bir heyelan set gölü olan Tortum Gölü, Tortum Çayı'nın güzergâhının, Kemerli Dağ'dan bir toprak kayması ile tıkanması ile meydana gelmiştir. Tortum Çayı'nın suları 50 metre yükseklikteki Tortum Şelâlesinden inerek yoluna devam eder. Tortum Çağlayanı, Türkiye'nin en yüksek çağlayanıdır. Yüksek irtifada olan Erzurum, senenin 150 günü karla kaplıdır. Yaz hariç diğer üç mevsimde de yağış miktarı fazladır. Kar ve yağmur suları birçok akarsuları meydana getirir. Bunlar başlıca şunlardır: Karasu, Çoruh Nehri, Aras Nehri, Oltu Çayı, Tortum Çayı, Hınıs Çayı. (1)



Şekil 1 Erzurum Havzalar

Nüfus

Erzurum il nüfusu, 2022 yıl sonu itibari ile 749.754'dür (Tablo 1). Yüzölçümü 25.355 km² olan Erzurum ilinde, kilometrekareye 30 insan düşmektedir ve nüfus yoğunluğu 30 kişi/km²'dir. (2)

Nüfus yüzde oranı en yüksek ve en düşük ilçeler sırasıyla Yakutiye (%25, 39) ve Pazar-yolu'dur (-%0,51). TÜİK verilerine göre yirmi ilçe ve belediye, bu belediyelerde toplam 1184 mahalle bulunmaktadır.

Sosyo Ekonomik Durum

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Erzurum ilinin ekonomisi genel olarak tarım ve hizmet sektörüne dayanmaktadır. Kış turizmi, son yıllarda Erzurum için önemli bir sektör konumuna gelmiştir. Palandöken Dağı kış turizminde uluslararası bir önem taşımaktadır.

İlçe SEGE-2022 çalışması demografi, istihdam ve sosyal güvenlik, eğitim, sağlık, finans, rekabetçilik, yenilikçilik ve yaşam kalitesi boyutlarında toplam 56 değişken kullanılarak gerçekleştirilmiş ve ilçelerin gelişmişlik skorları, sıraları ve kademeleri belirlenmiştir.

Yıl	Erzurum Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2022	749.754	373.375	376.379
2021	756.893	377.261	379.632
2020	758.279	378.661	379.618
2019	762.062	379.893	382.169
2018	767.848	383.435	384.413
2017	760.476	379.227	381.249
2016	762.021	381.138	380.883
2015	762.321	382.163	380.158
2014	763.320	384.356	378.964
2013	766.729	384.015	382.714
2012	778.195	391.290	386.905
2011	780.847	393.081	387.766
2010	769.085	384.630	384.455

Tablo 1 Yıllara Göre Nüfus

Kış turizmi, son yıllarda Erzurum için önemli bir sektör konumuna gelmiştir. Palandöken Dağı kış turizminde uluslararası bir önem taşımaktadır.

Birinci kademe gelişmiş ilçeler, ilçe SEGE-2022 çalışmasında ilk 67 sırada yer alan ilçelerdir. Bu ilçelerin büyük çoğunluğu Türkiye'nin en gelişmiş illerinde yer almaktadır. İkinci kademe gelişmiş ilçeler, çoğunlukla büyük şehirlerin birinci kademe yer almayan ilçeleri, diğer illerin merkez ilçeleri ve turizm merkezi ilçelerden oluşmaktadır. Bu duruma gelişmiş ilçelere yakın olmanın sağladığı yayılma etkisi, merkez ilçelerde il genelindeki kamu hizmetlerinin temerküz etmesi ve turizmin sağladığı sosyo-ekonomik avantajların önemli ölçüde etkisi olduğu değerlendirilmektedir.

Üçüncü kademe gelişmiş ilçeler ise sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyeleri birbirlerine benzeyen ve geniş bir coğrafyaya yayılan ilçeler olup, eğitim, sağlık, yaşam kalitesi ve finans değişkenlerindeki ortalama değerleri, bazı ilçeler uç değerlere sahip olmasına rağmen birbirine yakın seviyededir. Bu kademedeki yer alan ilçelerin imalat sanayi ve hizmet sektörü iş yerleri Türkiye payları (%8 ve %9) birinci ve ikinci gelişmişlik kademesine göre (%49,7-%49,6 ve %37-%35) oldukça düşüktür. Dördüncü kademe ilçeleri yaşam kalitesi boyutu değerlendirildiğinde, dördüncü gelişmişlik kademesinde yer alan ilçelerin bu boyuttaki değişkenlerin genelinde ülke ortalamasının altında değerlere sahip olduğu ifade edilebilir. Beşinci kademe içinde yer alan ilçelerin ortalama günlük kazanç düzeyi bütün kademeler içerisinde en düşük değere sahiptir.

Sosyo-ekonomik gelişmişlikle negatif ilişkili olan ve bölgenin yoksulluk oranıyla ilgili bilgi veren değişkenlerden kişi başına sosyal yardım tutarı ortalaması, bu kademedeki ülke ortalamasından yaklaşık yüzde 40 daha fazladır. SEGE çalışmalarında kullanılan 56 değişkenin büyük bölümünde en düşük değerlere sahip ilçelerin yer aldığı altıncı kademedeki, ilçelerin özellikle ekonomik değişkenlerdeki düşük değerleri öne çıkmaktadır. Erzurum ilinin, ilçelerinin SEGE değerlendirmeleri, Tablo 2-3'te yer almaktadır. Erzurum ilinin ekonomik gelişimi, tarım ve hayvancılıkla birlikte hizmet sektöründe görülecek ilerlemelere bağlıdır. Bunun yanı sıra son zamanlarda hızla gelişen kış turizmi Erzurum'un ekonomisine oldukça önemli katkılar sunmaktadır. Yapılan yeni yatırımlarla birlikte Palandöken Dağı Kayak Merkezi (EJDER 3200), kış turizminin göz bebeği olarak hem iç turizmin hem de dış turizmin önemli uğrak noktalarından birisi olmuştur.

Erzurum ilinin, mevcut termal kaynakları turizm sektörünün yanı sıra enerji sektöründe de yatırımlara açık alan olarak yer almaktadır. Sahip olduğu doğal kaynakların yatırıma dönmesi ilin

Erzurum ilinin, mevcut termal kaynakları turizm sektörünün yanı sıra enerji sektöründe de yatırımlara açık alan olarak yer almaktadır. Sahip olduğu doğal kaynakların yatırıma dönmesi ilin gelişmişlik endeksini artıracaktır. Ancak uzun süren kış mevsiminin bölgenin gelişmişliğine olumsuz etkileri olmaktadır. Özellikle inşaat sürelerinin kısa olması yeniden yapılaşma çalışmalarının yavaşlatmaktadır.

gelişmişlik endeksini artıracaktır. Ancak uzun süren kış mevsiminin bölgenin gelişmişliğine olumsuz etkileri olmaktadır. Özellikle inşaat sürelerinin kısa olması yeniden yapılaşma çalışmalarının yavaşlatmaktadır. Ulaşım sektörü de soğuk hava olaylarından etkilenmekte bölge dışından gelecek her türlü malzemeye erişimi zorlaştırmaktadır. Soğuk hava şartlarının uzun sürmesi, nitelikli insan gücünün de bölge dışına kaçmasına neden olmaktadır.

Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi (SEGE) verileri incelendiğinde, ilçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması'nda, birinci kademe gelişmiş ilçelerin başında Erzurum'un Yakutiye ilçesi geliyor. Daha sonra ise gelişmişlik açısından (üçüncü kademe) Yakutiye'yi Palandöken, Aziziye ve Oltu takip ediyor. Dördüncü kademe İspir ilçesi yer alırken, beşinci kademe, Uzundere, Aşkale, Tortum, Pazaryolu, Olur, Pasinler, Horasan ve Norman ilçeleri yer almaktadır. Gelişmişlik sıralaması en düşük (altıncı kademe) ilçeler ise Hınıs, Şenkaya, Çat ve Karaçoban ilçeleridir.

1.Kademe		2.Kademe		3.Kademe		4.Kademe		5.Kademe		6.Kademe		Toplam İlçe Sayısı
İlçe Sayısı	Oran	İlçe Sayısı	Oran	İlçe Sayısı	Oran	İlçe Sayısı	Oran	İlçe Sayısı	Oran	İlçe Sayısı	Oran	
1	%5			3	%15	1	%5	8	%40	7	%35	20

Tablo 2 Kademe Dağılımları ve Oranları

İLÇE	GENEL SIRALAMA	İL İÇİNDEKİ SIRALAMA	SKOR	KADEME
Yakutiye	62	1	1,688	1.
Palandöken	242	2	0,378	3.
Aziziye	319	3	0,062	3.
Oltu	332	4	0,025	3.
İspir	539	5	-0,381	4.
Uzundere	681	6	-0,561	5.
Aşkale	696	7	-0,578	5.
Tortum	706	8	-0,592	5.
Pazaryolu	726	9	-0,612	5.
Olur	749	10	-0,637	5.
Pasinler	820	11	-0,765	5.
Horasan	825	12	-0,778	5.
Narman	833	13	-0,796	5.
Hınıs	882	14	-0,909	6.
Şenkaya	940	15	-1,119	6.
Çat	944	16	-1,131	6.
Karaçoban	952	17	-1,172	6.
Köprüköy	954	18	-1,189	6.
Karayazı	966	19	-1,274	6.
Tekman	969	20	-1,277	6.

Tablo 3 Erzurum İlçeleri Kademe Dağılımları ve Oranları



Palandöken Dağları

İklim

Erzurum ilinde iklim yazlar ılık, kurak ve açık ve kışlar dondurucu, karlı ve parçalı bulutludur. Yıl içerisinde sıcaklık normalde -16°C ila 27°C arasında değişiklik göstermekle birlikte, nadiren -25°C altında ve 30°C üzerinde olmaktadır (Şekil 2).

İlîk mevsim yaklaşık 3 ay uzunluğundadır. 13 Haziran tarihinde başlayarak 21 Eylül tarihine kadar sürmekte ve günlük ortalama yüksek sıcaklık 20°C üzerinde olmaktadır. Erzurum bölgesindeki en sıcak ay ağustos ayıdır; bu ayda ortalama yüksek sıcaklık 26°C iken düşük sıcaklık 9°C düzeyindedir.

Soğuk mevsim 3 aydan daha uzun olmakta, 1 Aralık tarihinde başlayıp 14 Mart tarihine kadar sürmekte ve günlük ortalama yüksek sıcaklık 1°C 'nin altında olmaktadır. Erzurum bölgesindeki

en soğuk ay ocak ayıdır; bu ayda ortalama düşük sıcaklık -15°C iken yüksek sıcaklık -4°C düzeyindedir.

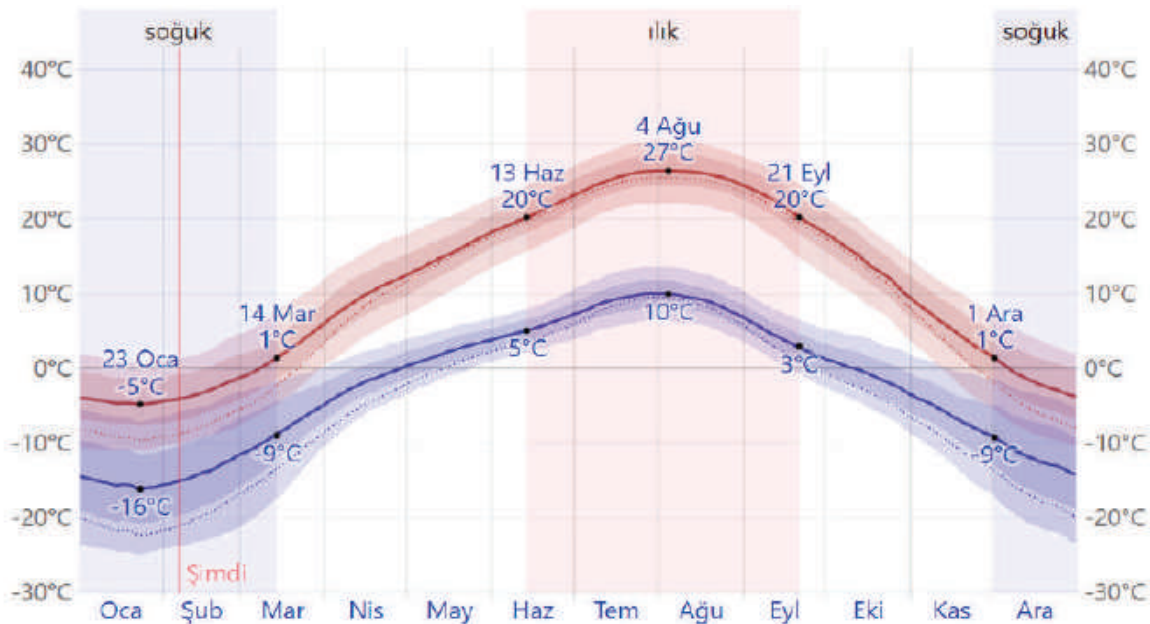
Yağmurlu mevsim 8 ay boyunca, 11 Ekim tarihinden 13 Haziran tarihine kadar sürmektedir. Erzurum bölgesinde en çok yağmurlu günün olduğu ay, yaklaşık 9 gün ortalamasıyla en az 1 milimetre miktar yağışın olduğu mayıs ayıdır.

Kurak sezon 13 Haziran tarihinde başlayıp 11 Ekim tarihine kadar 4 ay sürmektedir. Erzurum bölgesinde en az yağmurlu günün olduğu ay, yaklaşık 2 gün ortalamasıyla en az 1 milimetre miktar yağışın olduğu ağustos ayıdır.

Yalnızca yağmur 17 Mart tarihinde başlayıp 28 Kasım tarihine kadar ortalama 8 ay boyunca sürmektedir. Yalnızca kar 28 Kasım tarihinde başlayıp 17 Mart tarihine kadar yaklaşık 4 ay sürmektedir. Erzurum bölgesinde yalnızca karın en fazla sayıda gün olduğu ay şubat ayıdır. Aşağıda Tablo 4'te sıcaklık verileri görülmektedir.

Ortalama	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara
Yüksek	-4°C	-3°C	2°C	10°C	16°C	21°C	25°C	26°C	21°C	14°C	5°C	-2°C
Sıcaklık	-10°C	-8°C	-3°C	4°C	9°C	14°C	18°C	18°C	13°C	7°C	-1°C	-7°C
Düşük	-15°C	-14°C	-8°C	-2°C	2°C	6°C	9°C	9°C	4°C	-1°C	-6°C	-12°C

Tablo 4 Sıcaklık Verileri (± 1) (3)



Şekil 2 Ortalama Yüksek ve Düşük Sıcaklıklar

Deprem

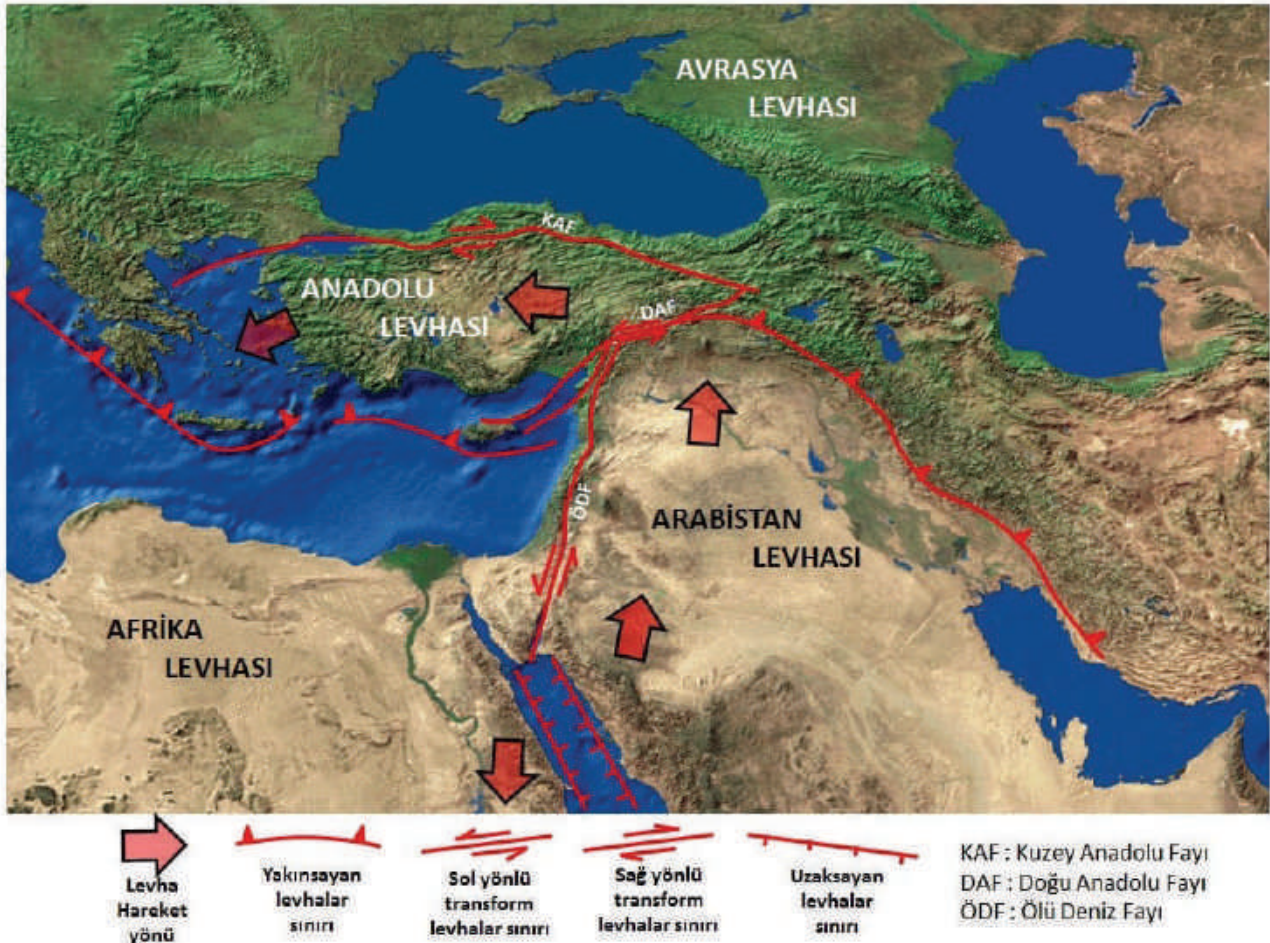
Doğu Anadolu Bölgesi alan olarak yurdumuzun en büyük coğrafi bölgesi olup, bölge yükseltisinin fazla olması coğrafi açıdan ön plana çıkmaktadır. Yüksekliği 3000 metreyi aşan, birbirine paralel dağ sıraları ve bu dağlar arasında yer alan ovaları ile yüksek platolar önemli yer şekillerini oluşturmaktadır.

Yurdumuz, önemli deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya Deprem Kuşağı üzerinde bulunmaktadır. Bu kuşağın tektonik rejimi Anadolu'da sıkışmaya neden olmuş ve bu sıkışma nedeniyle en önemli aktif faylardan Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayı oluşmuştur. Her iki fay zonuna ait kırıklar Bingöl-Karlıova civarında kesişmektedirler (Şekil 3).

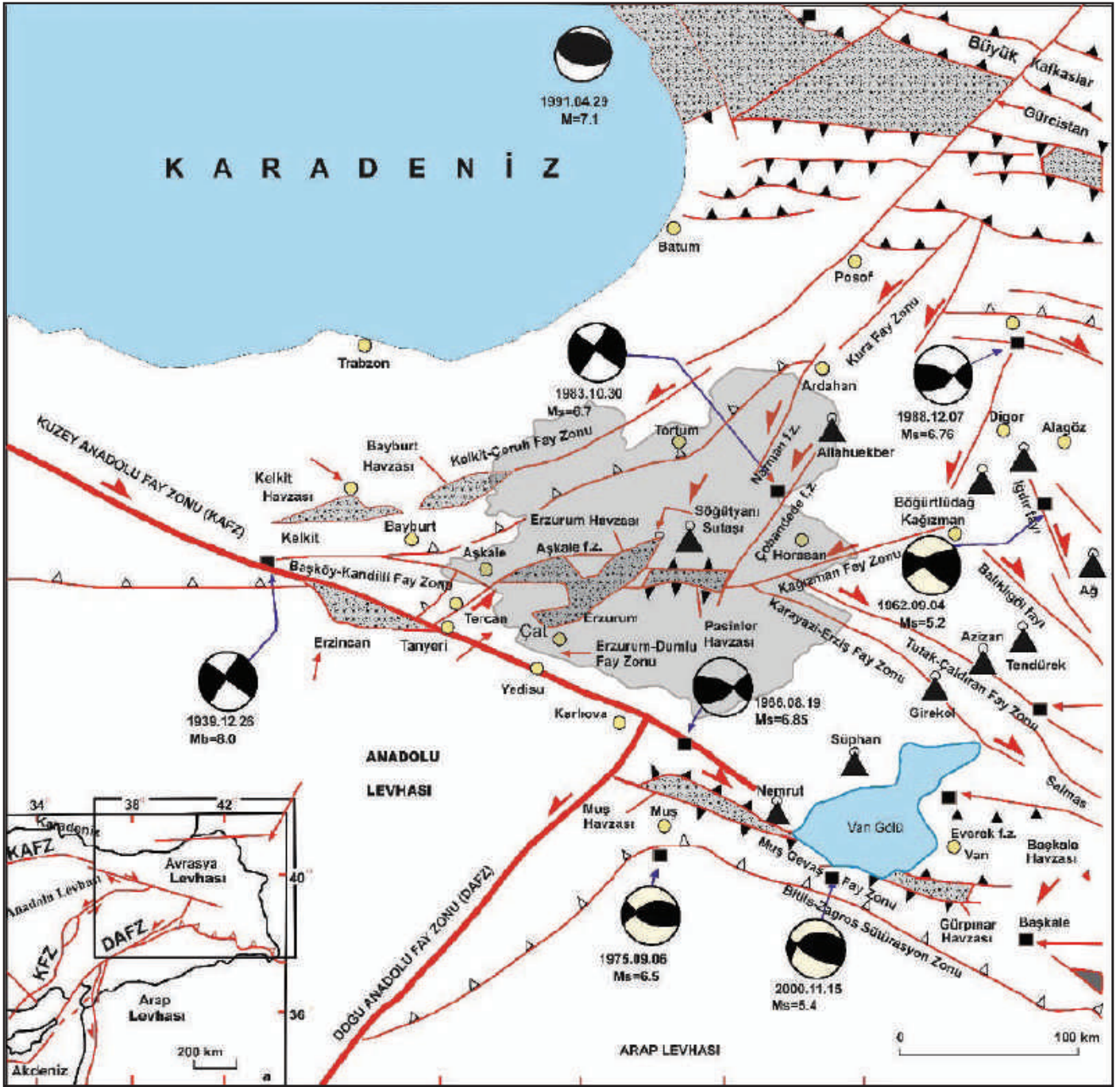
Erzurum il sınırları içerisinde çoğunlukla sol yönlü doğrultu atımlı faylar görülmektedir. Erzurum ilinin depremselliğini tayin eden fay zonları içinde kısmen Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Sistemi içinde kalan faylar yer almaktadır. Bu fayların en önemlileri;

Erzurum-Dumlu fay zonu,
Pasinler Fayı (Zonu),
Palandöken Fayı,
Aşkale,
Tercan Fayı,
Çat Fayı,
Başköy-Kandilli Fay Zonu
Horasan Fayı,
Karayazı Fayı,

Bunların dışında Kelkit-Çoruh Fay Zonu, Karayazı-Erciş Fay Zonu, Çobandede Fay Zonu, Kağızman Fay Zonu gibi zonlar mevcuttur.



Şekil 3 Levha Hareketleri



Şekil 4 Doğu Anadolu ve Yakın Çevresinin Sadeleştirilmiş Tektonik Görünümü ve Erzurum İl Sınırlarını Kat Eden Belli Başlı Fay Hatları

Gerek Erzurum gerekse komşusu olan iller tarihsel (1900 öncesi) ve aletsel (1900 sonrası) dönemlerde yıkıcı depremler ile sarsılmış ve önemli hasara uğramışlardır. Jeolojide temel bir kural vardır; bir yer geçmişte depremlerden etkilenmiş ise gelecekte de etkilenecektir. Erzurum kent merkezinin büyük bir bölümü alüvyon zemin birimleri üzerinde yer alan bir bölgede bulunduğu için, depremlerde zeminden kaynaklanan olumsuzluklar yaşamış ve gelecekte de yaşayacak olan bir ilimizdir.

Erzurum'da Yaşanan Tarihsel ve Aletsel Dönem Depremleri

Tarihsel Dönem Depremler

Erzurum tarihinde tarihsel dönem depremleri olarak isimlendirilen (aletsel dönem öncesi) çok sayıda yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Bu depremler Erzurum'un tektonik konumuyla ilgilidir. İl sınırları içerisinde çok sayıda fayın bulunması önemli bir etkidir. İlimizde yaşanmış tarihsel depremler aşağıda sıralanmıştır (Tablo 5).

Tarih	Açıklamalar
1135	Şehrin bazı yerleri tahrip görmüştür.
1268	Erzurum şehri içinde ve Pasinler köylerinde geniş hasar ve birkaç yüz kişi ölmüştür. Erzincan ve Erzurum İlinde toplam 15.000 can kaybı olmuştur.
1418	Erzurum şehri içinde ve Pasinler köylerinde geniş hasar ve birkaç yüz kişi ölmüştür.
1482	Erzurum şehri içinde ve Pasinler köylerinde geniş hasar ve birkaç yüz kişi ölmüştür.
1583	Her iki ilde de sarsıntı hissedilmiştir.
1584	Erzurum şehri içinde ve Pasinler köylerinde geniş hasara yol açmakla beraber Erzincan ve Erzurum İlinde toplam 15.000 kişi hayatını kaybetmiştir.
1604	Erzurum'un hasar gördüğü, Kars'ın tamamen yıkıldığından bahsedilir.
1659	Erzurum kalesinin Erzincan kapı tarafındaki bir kulesiyle 80 ziralık (Bir arşın 0,75 m) bir duvar yıkılmıştır.
1664	Deprem 7 gün 7 gece sürdüğü, Azerbeycan'da 50 binden fazla insanın vefat ettiği ve Ağrı Dağı'nın yarısından fazlasının yere geçtiği ve birçok kalelerin çöktüğü belirtilmiştir.
1666	Erzincan'da etkilemiştir ve bununla birlikte iki kilise, hamamlar, evler, hükümet binasında birçok tahribata yol açmıştır
1685	Bu belki de Doğu Anadolu bölgesinin en büyük depremlerinden birisidi Murat vadisinin yukarısında olan bu deprem gece olmuştur ve aralıklı sarsıntılarla on beş dakika sürmüştür. Erzurum çok büyük zarar görmüştür şehrin 44 km uzaklığındaki köyler yıkılmıştır.
1712-1719	Erzurum'da oldukça büyük hasar bırakmasına rağmen bu depremler hakkında bilgi yoktur
09 Ekim 1766	Erzurum ve çevresinde vuku bulmuştur. Tahribatın çoğunluğu şehrin kuzeyinde olmuş ve toprak kayması meydana gelmiş bununla birlikte birçok hayvan zarar görmüştür
1781	Erzurum ve çevresinde birçok konut yıkılmıştır.
Ekim 1769	Erzurum İlinin civarındaki köyleri yerle bir edip Pasinler (Hasankale) surlarını çökertmiştir
1781-1783	Erzurum şehri içinde ve Pasinler köylerinde geniş hasar ve birkaç yüz kişi ölmüştür.
Temmuz 1784	7-8 dakika süren bu büyük deprem daha çok Erzincan, Muş, Kuzucan, Tercan ve Erzurum'da hissedilmiştir
1794	Erzurum ve çevresinde birçok konut yıkılmıştır.
27 Ekim 1843	Erzurum ve çevresi o gün büyük bir gürültüyle sallanmış ve halk çok korkmuştur. Erzurum'un önemli bir simgesi kabul edilen Çifte Minareli Medrese'nin iki güzel minarelerinden biri görünmez oldu.
1844	Erzurum ve çevresinde birçok konut yıkılmıştır.
1850	Erzurum şehri içinde ve Pasinler köylerinde geniş hasar ve birkaç yüz kişi ölmüştür.
14 Temmuz 1852	Bu deprem 32 dakika sürmüştür. Aynı gün içerisinde 3 büyük sarsıntı yaşanmıştır. Mahanda köyünde 6 ev yıkılmış ve biri kadın biri çocuk yıkılan duvar altında kalarak ölmüştür. Teke deresi köyünde 4 ev yıkılmıştır ve 3 kadın vefat etmiştir. Depremden etkilenen köyler tamamen Palandöken dağ silsilesi altında yer almaktadır.

Tablo 5 Erzurum İlinde Yaşanmış Tarihsel Depremler

10 Nisan 1857	Erzurum'da hissedilmekle birlikte Muş'un Bulanık ilçesinde 35 kişinin ölmesine 26 kişinin yaralanmasına neden olmuştur.
21 Ocak 1859	Deprem Erzurum-Pasinler yakınındaki köylerde ağır hasar yapmış ve birçok kişinin ölmesine neden olmuştur. Depremde 132 köy hasar görmüştür
01-02 Haziran	Deprem, Erzurum da geniş hasar meydana getirmiştir. Bu iki 1859 depremi, Erzurum halkının unutmadığı iki 1859 büyük depremi temsil etmektedir. 1852 yılı depreminden sonra belki de ikinci büyük deprem olarak nitelendirilebilir. 2 Haziran depremi 1 Haziran'daki depremin devamı olarak 27 saat sonra meydana gelerek büyük bir depreme dönüştü ve bundan 15 dakika sonra meydana gelen ikinci büyük deprem her şeyi yerle bir etti. Bu deprem ile 1462 ev yıkılmıştır. 02.06.1859 tarihli Erzurum depreminde yaklaşık 15.000 kişinin yaşamını kaybettiği bildirilmiştir.
1861, 1866, 1868, 1877,1886,1901	Erzurum'un Palandöken tarafındaki konutlarının önemli bir kısmı yıkılmıştır.



Aletsel Dönem Depremler

Depremsellik açısından Erzurum ve çevresi yurdumuzun en aktif bölgelerinden birinde yer almaktadır. Bölgede yaşanan depremler, büyük depremlerin yaşanma riskinin yüksek olduğunu göstermektedir.

İlimizde aletsel dönemde yaşadığımız bazı depremler aşağıda sıralanmıştır: (Tablo 6)



Tarih	Açıklamalar
8.11.1901	Erzurum çevresinde, Ms: 6.1 büyüklüğünde orta büyüklükte bir deprem olmuştur. Deprem, Erzurum civarında can kaybı olmamakla birlikte 10.000 insanın evsiz kalmasına ve 2000 ağır hasarlı binaya, sebep olmuştur. Hasar, Hasankale ile Hınıs ve Erzurum arasında yer alan bölgede yoğunlaşmıştır. Erzurum'da askeri hastane, hapishane, mahkeme binası, Ermenistan kilisesi ve iki Yunan okulu dahil birçok bina tamamen yıkılmıştır. Bölgede, artçı depremler sekiz ay sürmüştür.
1906	Tercan kasabasına bağlı köylerde ağır hasar görülmüştür. Erzincan ve köyleri tamamen yıkılmıştır, 10 binden fazla insan yaşamını yitirmiş, 3-4 bin kişi yaralanmıştır.
3.08.1912	Tercan kasabasına bağlı köylerde ağır hasar görülmüştür. Erzincan ve köyleri tamamen yıkılmıştır, 10 binden fazla insan yaşamını yitirmiş, 3-4 bin kişi yaralanmıştır.
13.09.1924	Kuzeydoğu Anadolu'da Narman civarında Ms: 6.8 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Erzurum'un doğusunda, Hasankale, Sarıkamış, Karayazı ile Görür arasında bulunan bölgede 60 köy kullanılamaz hale gelmiştir. 25.000 kişi evsiz barksız kalmış ve. 221 can kaybı ve 477 hasarlı binaya neden olmuştur. Sarsıntı, Hasankale ile Sarıkamış arasında yer alan ray hattı boyunca vagonların raydan çıkmasını sağlayacak kadar şiddetli olmuştur. Depremin, Gürcistan ve 133 Ermenistan'a kadar geniş bir alanda varlığı hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=IX olarak belirlenmiştir Tercan kasabasına bağlı köylerde ağır hasar görülmüştür. Erzincan ve köyleri tamamen yıkılmıştır, 10 binden fazla insan ölmüş, 3-4 bin kişi yaralanmıştır. 13.09.1924 tarihinde Erzurum'a gelen Mustafa Kemal Paşa'nın "Felaket başa gelmeden evvel önleyici ve koruyucu tedbirleri düşünmek lazımdır, geldikten sonra dövünmenin yararı yoktur" sözleri depremin engellenemeyeceği fakat onun zararlarından korunabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Depremin meydana getirdiği ağır hasarın ardından depremedelere yardım etmek için Erzurum'da "Deprem Felaketzedelerine Yardım Komisyonu" kurulmuş, yapılan yardım talepleri neticesinde Anadolu halkı depremedelere yardım ederken yurtdışından da birkaç ülkeden yardımlar yapılmıştır.
21.11.1939	Tercan kasabasına bağlı köylerde ağır hasar görülmüştür. Erzincan ve köyleri tamamen yıkılmıştır, 10 binden fazla insan yaşamını yitirmiş, 3-4 bin kişi yaralanmıştır.
02.03.1941 29.06.1943	Eşekilyas (Aşağıaktaş-Horasan) köyü yıkılmıştır.
20.08.1946	Erzurum'da meydana gelen depremde 330 kişi yaşamını yitirmiştir.
14.12.1947	Pasinler çukurluğundan Karaköse ve Kağızman çukurluklarına doğru uzanan faylarla ilgili olan bir merkezden gelmiş bu deprem sırasında Eşekilyas (Aşağıaktaş-Horasan) köyü tamamen ve civarındaki köyler ise tahrip görmüştür.

19.05.1948	Tekman'da hafif hasar olmakla beraber Eşekilyas (Aşağıaktaş-Horasan) köyü yıkılmıştır.
17.08.1949	Erzurum, Bingöl ve ilçesi Karlıova'da meydana gelmiştir. 450 can kaybı olup 1.500 aşkın ev yıkılmıştır.
4.02.1950	Karayazı hafif hasar görmüş 1948 ve 1950 tarihlerinde olan depremler Tekman- Karayazı kırıkları ile ilgilidir. Karayazı kırıkları ile ilgilidir.
18.03.1951	Pasinler çukurluğunun doğu kısmı Çobandede-Kayalar'da 500 ev hasara maruz kalmıştır. Merkez Pasinler çukurluğunun güney kenar fayı ile ilgilidir bu deprem
3.01.1952	Erzurum'un kuzeyinde, Hınıs civarında 5,8 şiddetinde yıkıcı bir depremdir. Deprem, Hınıs civarındaki birçok köyde zarar vermiştir. Bu depremde 133 can kaybı ve 701 bina hasar görmüştür. Pasinler'de 100 kişi hayatını kaybetmiş, 262 kişi yaralanmıştır, 2500 ev yıkılmıştır. Deprem dış-merkezinde, 6 km yarıçaplı çok dar bir alanda en büyük şiddet MS K=VIII olarak belirlenmiştir.
3.06.1952	94 can kaybına neden olmuştur.
13.02.1958	Aziziye (Ilıca)'de etkisini göstermiştir.
25.10.1959	18 can kaybına neden olmakla birlikte 300 bina da zarar görmüştür.
19.08.1966	Erzurum ve Muş'ta meydana gelen depremde 15 kişi öldü, 25 kişi yaralandı, 2.380 ev yıkıldı. Bununla birlikte Hınıs - Tekman - Çat ve Karayazı ilçelerine bağlı 148 köyde 8.111 konutun ağır derecede hasar gördüğü tespit edilmiş.
7.03.1966	Erzurum ve Muş'ta daha çok hissedilen depremde 15 kişi öldü, 25 kişi yaralandı, 2.380 ev yıkıldı.
30.10.1983	Merkez üssü Parmakdere-Sarıkamış (Kars) olarak gerçekleşen 5,3 ve Trabzon, Rize, Artvin, Kars, Ağrı, Muş, Bingöl, Malatya ve Erzincan illerini de içini alan çok geniş bir alanda hissedilen Erzurum Kars Depremi olarak da bilimsel kayıtlara geçen deprem 5,3 şiddetindedir. Horasan-Narman arasında daha çok hasar bırakmıştır. Deprem, kırsal kesimde, binlerce moloz taşı-çamur harçlı kerpiç evin çökmesine tamamen yıkılmasına ve 1150 kişinin yaşamını yitirmesine ve 1142 kişinin yaralanmasına 3241 hasarlı binanın hasar görmesine, sebep olmuştur. Deprem sırasında harekete geçmiş birçok heyelan kütlesi bölgede ilave hasara neden olmuştur. Depremde, Horasan'ın KD'sunda, KKD gidişli birkaç km uzunlukta bir dizi kademeli kırıklar oluşmuştur. Kırıklar, sol yönlü doğrultu-atımlı karakterde gelişmiştir. Deprem merkezine 11 km ve 65 km uzaklıklarda bulunan Horasan ve Erzurum'a yerleştirilmiş iki SMA-1 ivme-ölçerlerde, 0.18 g ve 0.04g ivmeler kaydedilmiştir. Deprem dış merkezinde en büyük şiddet, VIII (MSK) olarak belirlenmiştir.
18.09.1984	Erzurum ili Şenkaya ve Olur ilçelerinin civardaki köyleri etkileyen mb=6.4 büyüklüğünde bir depremdir. Depremde 3 can kaybı 35 köyde ağır etki, 1417 binanın hasar görmesine neden olmuştur. Depremde en fazla zarar Şenkaya ilçesine bağlı Susuz, Balkaya, Kömürlü ve Uğurlu köylerinde olmuştur. Deprem hasarının artmasında heyelan ve kaya düşmeleri önemli görev üstlenmiştir. Bu deprem, 30 Ekim 1983 Horasan-Narman depreminin yaklaşık 40 km kuzeyinde olmuştur.
18.10.1986	3 can kaybına yol açmıştır.
24.04.1991	1 can kaybına sebep olmuştur.
3.12.1999	3 Aralık 1999 günü Erzurum ili Şenkaya ilçesinin bazı köylerini etkileyen Ml=5.1 büyüklükte hasar bırakıcı bir deprem olmuştur. 31 köyü etkilemiş olan deprem, 255 konutun ağır, 318 konutun orta ve 597 konutun hafif hasar görmesine 1 can kaybına neden olmuştur. Depremde en çok hasar, Şenkaya ilçesine bağlı Göreşken, Gaziler, Çatalelma, Esenyurt, Gözebaşı ve İçmesuyu köylerinde meydana gelmiştir. Bu köyleri içine alan dış-merkez bölgesi için en büyük şiddet VI (MSK) olarak belirlenmiştir. Bu deprem, 18 Eylül 1984 Balkaya depreminin güneybatısında olmuştur

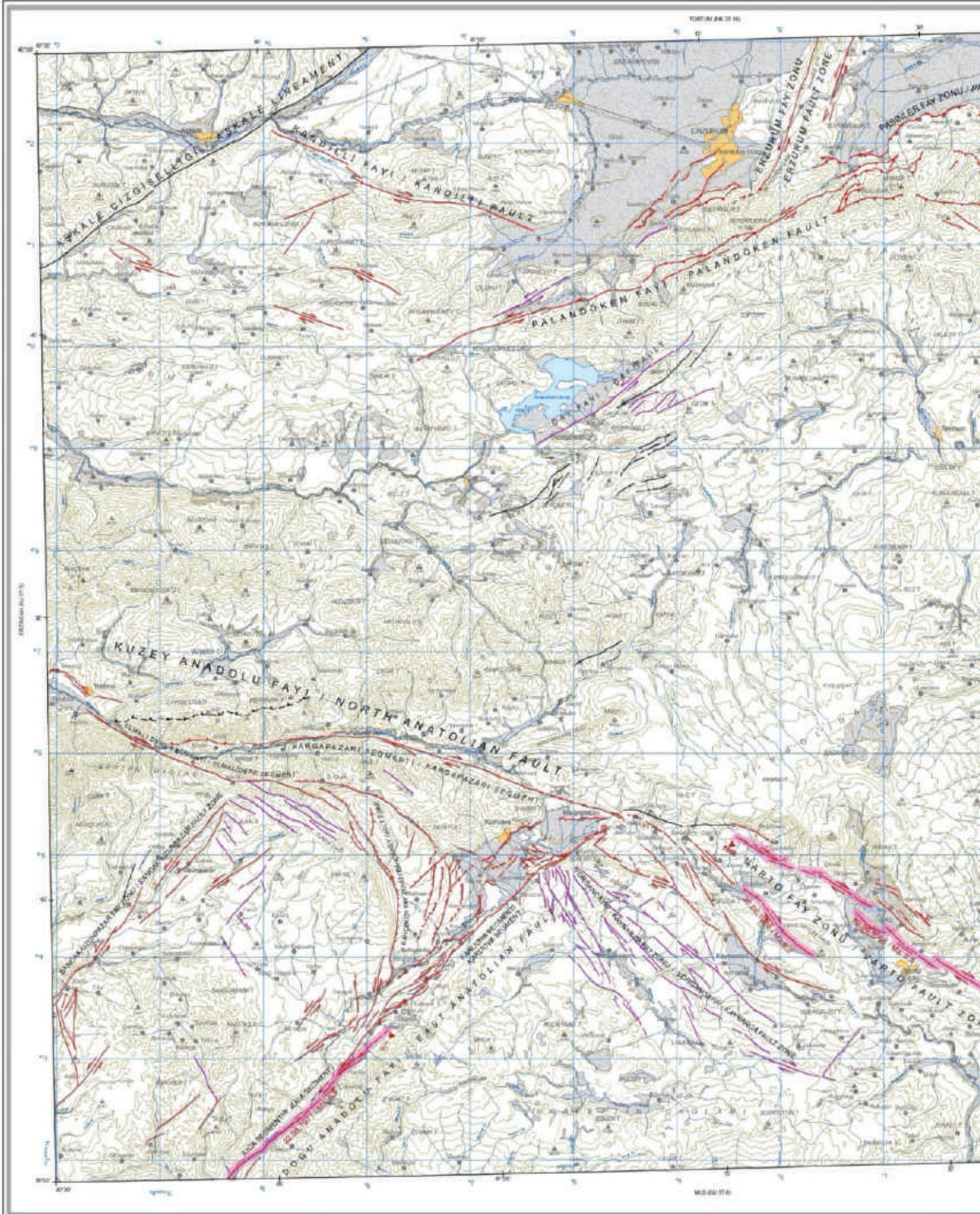
25.03.2004	17 can kaybı 56 kişi ise yaralanmıştır ve 4291 hasarlı bina 1635 konut yıkılmış ve ağır hasar nedeniyle kullanılamaz hale gelmiştir. Erzurum ili Aşkale ilçesi yakınlarında 25 Mart 2004 tarihinde ve 28 Mart 2004 tarihinde aletsel kısa süre aralıklarla iki deprem meydana gelmiştir. Orta büyüklükte olmalarına karşın üç gün arayla süren depremler Erzurum merkez, Aşkale, Aziziye (Ilıca), Kandilli ve çevre köylerinde etkili olmuştur ve büyük hasar meydana gelmiştir. Bu bölgelerde toplam 1635 konut yıkılmış veya ağır hasar nedeniyle kullanılamaz hale gelmiştir.
8.03.2004	En küçük 4,5, en yüksek 6,9 şiddeti arasında, toplamda on altı adet depremin meydana gelmiştir. 7 can kaybı ile birlikte ağır kayıplara neden olmuştur.
18.07.2010	Temmuz ayı içerisinde Erzurum ilinde toplamda 54 deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerden en büyüğü Pasinler ilçesinde 18 Temmuz 2010 saat 23:56 da meydana gelmiştir. 4.1 büyüklüktedir. Bu depremin sonrasında ilçede (Pasinler ve Köprüköy) toplam 26 adet deprem meydana gelmiştir.
11.05.2017	Aletsel büyüklüğü Ml: 5.0 (xM: 4.9) olan orta şiddetli bir depremdir. Depremin odak derinliği yaklaşık 3 km civarında olup sığ odaklı depremdir. Deprem Erzurum ve başta Halilkaya ve Aziziye olmak üzere ilçelerinde hissedilmiştir. Bölgede yaşamakta olan halkın depreme dayanıklı binalarda oturmaları veya satın alacakları konutların depreme dayanıklı olup olmadığını araştırmaları güvenli bir tedbir olacaktır.

Tablo 6 Aletsel Dönemde Yaşanan Bazı Depremler



Erzurum Kalesi

Aşağıda MTA tarafından yenilenmiş diri fay haritası verilmektedir (Şekil 5). (4)



Şekil 5 Türkiye Diri Fay Haritası



1:250.000 ÖLÇEKLİ
TÜRKİYE DİRİ FAY
HARİTASI SERİSİ
ERZURUM (Nİ 37-4)
PAFTASI SERİ NO. 48

MADEN TETKİK VE ARAMA
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

1:250.000 SCALE
ACTIVE FAULT MAP
SERIES OF TURKEY

GENERAL DIRECTORATE
OF MINERAL RESEARCH
AND EXPLORATION

ERZURUM (Nİ 37-4)
QUADRANGLE, SERIAL NO.48

Genel Müdür / General Director
Mehmet Üzer

HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY
Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı

ACIKLAMALAR / EXPLANATIONS

FAY SINIFLAMASI / FAULT CLASSIFICATION

- Deprem Yüzeysel kırığı:** 1900-Günümüz arasında yüzey faylanmaları olarak tanımlanır. **Earthquake Surface Rupture / Fault rupture** since 1900
- Holosen Fay:** Holosen'de (11.000 yıl) oluşan faylanma yüzeyi. **Holocene Fault:** Fault produced surface ruptures in Holocene (11,000 years)
- Kuvaterner Fay:** Pleistosen'de (2.600.000 yıl) yüzey faylanması olup, Holosen öncesi kırığıdır. **Quaternary Fault:** Fault produced surface ruptures in Pleistocene (2,600,000 years), susceptible for Holocene activity
- Olası Kuvaterner Fay veya Çizgisellik:** Kuvaterner veya öncesi dönemde oluşmuş, Kuvaterner etrafında kırıkta bir veya birkaç morfolojik belirginleşim. **Possible-Quaternary Fault or Lineament:** Fault formed in Quaternary or Pre-Quaternary period or disturbance in morphological lineament

İŞARETLER / SYMBOLS

- Doğru yönlü fay, oklar doğrultu boyunca hareket yönünü gösterir.**
Strike-slip fault, arrows indicate sense of lateral motion
- Normal fay, diğer tarafta blok yavaşlar.**
Normal fault, block on side downthrown side
- Ters fay veya thrust, diğer tarafta blok yavaşlar.**
Reverse fault or thrust, block on upper plate
- Belirli olmayan fay**
Unclassified fault
- Çizgisellik**
Lineament
- Deprem yüzey kırığı/bedenliği/boşluk**
Formation faults of surface rupture
- Yüzey Faylanması gelişen depremin tarihi ve büyüklüğü**
Date and magnitude of the earthquake that formed surface ruptures
- Açıklaşmış Kuvaterner çizgiselliği**
Unclassified Quaternary lineament
- İki veya daha fazla yerleşim yeri / Two or more towns within road**
- Demiryolu Hatları**
- İl/ilçe / Province/county**
- Köy / Village**
- Deniz / Ocean**
- Deniz Gölü / Sea/Lake**
- Eğri/Doğru Çizgi / Contour**
- Tipe / Hill**

Proje Yürütücüsü / Project Leader: Dr. Ömer Emre
Proje Çalışanları / Participant: Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı
Sayılaştırma / Digitization: Feriye Karataş Gülmaz ve Bülent Çökmez

MTA Genel Müdürlüğü tarafından 1:250.000 ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi kapsamında yapılan bu harita 1992 yılında gerçekleştirilen alan 1:1.000.000 ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası'nın genişletilmesi ile oluşturulmuş bir Fay haritasıdır. 1:250.000 ölçekinde gerçekleştirilen ve CBS ortamında 1:250.000 ölçekinde dijital ortamda hazırlanmış olan 1:250.000 ölçekli seri fay haritası MTA Genel Müdürlüğü Genel Müdürü Daire Başkanlığı Harita Biriminde hazırlanmıştır.

This map, which is published in the series of 1:250,000 scale Turkey Active Fault Maps produced by the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), was produced during the 1:1,000,000 scale map of the Active Fault Map of Turkey published in 1992. Fault mapping was carried out in 1:250,000 scale base maps and revised at the scale of 1:250,000 in a GIS environment. The 1:250,000 scale maps are prepared in the Geological Research Department of the General Directorate of Mineral Research and Exploration Agency.

Topoğrafik ve coğrafik bilgiler Harita Genel Müdürlüğü'nün (Ankara) 1:250.000 ölçekli topografik haritalarından alınmıştır. Ölçekler: 100 metre, sea levelden itibaren 25 metrede bir (çizgisellik) 100 metrede bir (akarsular) 10.000 ölçekli (genel) 10.000 ölçekli (akarsular) ölçekli haritalardan alınmıştır. Topoğrafik bilgiler Harita Genel Müdürlüğü'nün (Ankara) Genel Müdürü Daire Başkanlığı Harita Biriminde hazırlanmıştır.

The topographic and geographic data of the map were taken from General Directorate of Mapping, Ministry of National Defense Contour interval 100 meters with supplementary contours at 25 and 25 meters. Like numbered areas indicate the 10,000 meter universal contour or riverbed grid zone 10 m interval grid system. Approximation and use of these data elsewhere (not of this publication are subject to further permission of the commander.

MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ANKARA MERKEZİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ / GENERAL DIRECTORATE OF MINERAL RESEARCH AND EXPLORATION

BAŞKAN / CHIEF: Mehmet Üzer
YÜRÜTÜCÜ BAŞKAN / EXECUTIVE / CHIEF: Ömer Emre
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ HARİTA BİRİMİ
GENERAL DIRECTORATE OF MINERAL RESEARCH AND EXPLORATION HARITA BİRİMİ

MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ HARİTA BİRİMİ
GENERAL DIRECTORATE OF MINERAL RESEARCH AND EXPLORATION HARITA BİRİMİ

YÜRÜTÜCÜ BAŞKAN / EXECUTIVE / CHIEF: Ömer Emre
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ HARİTA BİRİMİ

HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı
HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı

HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı
HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı

HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı
HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı

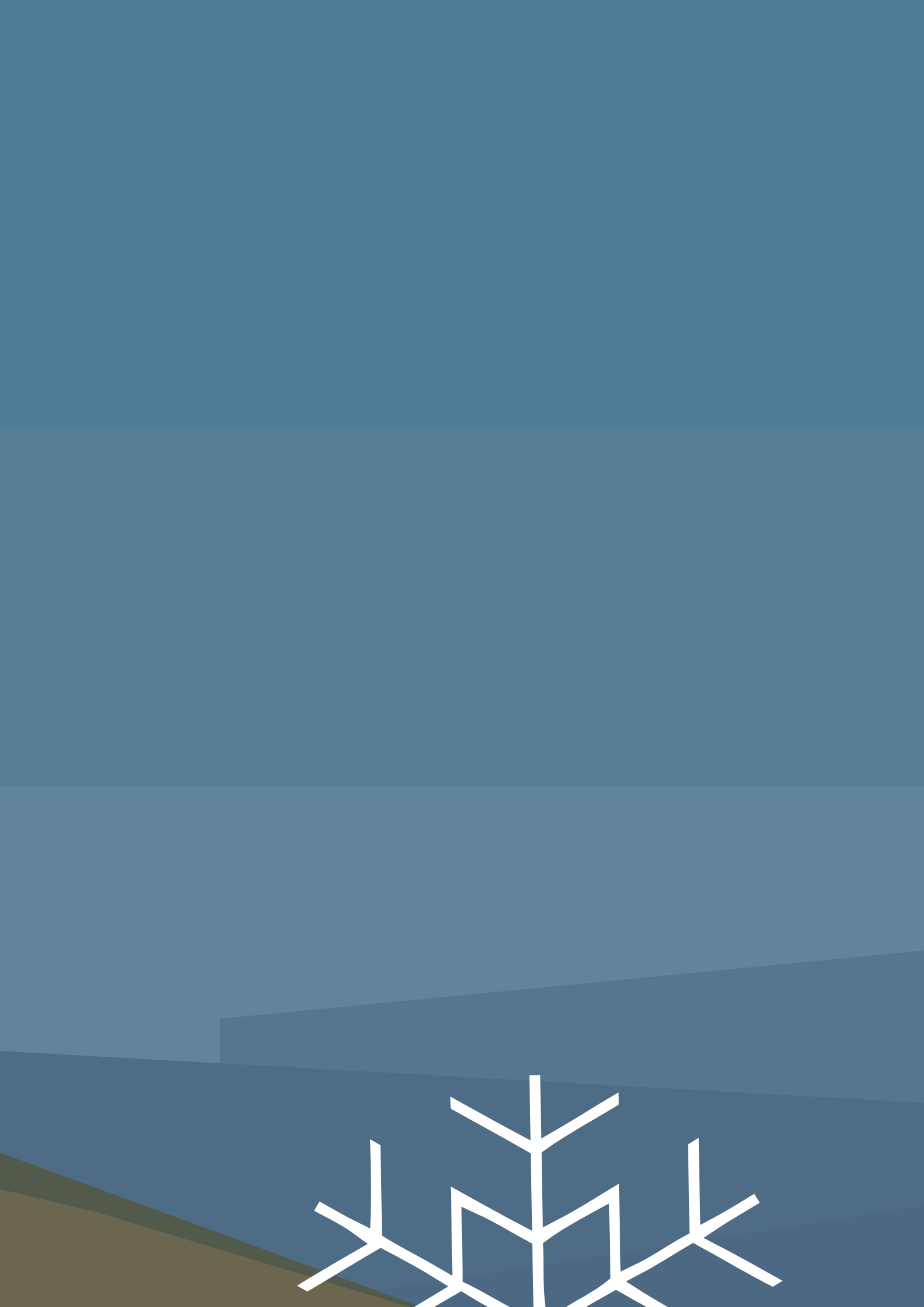
HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı
HAZIRLAYANLAR / PREPARED BY: Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı



ÖNEMLİ NOT: Bu harita Türkiye'nin faylanma alanları için hazırlanmış haritalardan biridir. Harita, faylanma alanları için hazırlanmış haritalardan biridir. Harita, faylanma alanları için hazırlanmış haritalardan biridir. Harita, faylanma alanları için hazırlanmış haritalardan biridir.

BİBLİYOGRAFİK REFERANS / BIBLIOGRAPHIC REFERENCE
Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı, 2012, 1:250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, Erzurum (Nİ 37-4) Paftası, Sayfa 48, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara - Türkiye
Ömer Emre, Tamer Y.Duman, Şeyda Olgun, Selim Özalp ve Hasan Elmacı, 2012, 1:250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, Erzurum (Nİ 37-4) Paftası, Sayfa 48, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara - Türkiye

ÖLÇEK / SCALE 1:250.000



BÖLÜM



KÜRESEL BAKIŞ BÖLGESEL YAKLAŞIM

Dünyada Durum

Türkiye’de Durum

Türkiye’de Kuraklık

Türkiye’de Yağışlar

Türkiye’de Sıcaklık

Erzurum’da Durum

Erzurum Büyükşehir Belediyesi

Çalışmaları

SECAP Hakkında

BÖLÜM 2: KÜRESEL BAKIŞ BÖLGESEL YAKLAŞIM

Dünyada Durum

Dünya gündemini sürekli olarak meşgul eden iklim değişikliği tartışmaları, insan yaşamını etkileyen ciddi bir tehdit unsuru olmaya devam etmektedir. Örneğin iklim değişikliğinin çok yakın bir zamanda su kaynaklarını etkilemesi ve insanların kuraklık sorunuyla yüzleşmesi gibi olumsuz bir sonucu, artık dünyada çözüm aranan bir konudur. Özetle gelecekte kuraklık ve içme suyu ihtiyacı iklim değişikliği sorununun da ilerisinde hayati bir önem kazanacaktır.

Sanayileşmenin ve nüfus artışının getirdiği yoğun enerji talebi ve tarım arazileri kullanımındaki farklı uygulamalar nedeniyle de sera gazı emisyonları artış göstermektedir. Sera gazlarının başında gelen karbondioksit, metan ve diazotoksit; başlıca kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yakılması sonucu açığa çıkarak atmosfere salınmaktadır.

Küresel ısınma potansiyeli, sera gazı emisyonlarının gelecekte iklimler üzerinde meydana getireceği etkileri kıyaslamaya imkân tanıyan önemli bir ölçüttür. Küresel ısınma potansiyeli, belirli bir süre içinde bir birim karbondioksitten ortaya çıkan sera gazının atmosferde tuttuğu ısıyı ifade etmektedir. Sera gazlarının 25 yıllık ve 100 yıllık küresel ısınma potansiyeli Tablo 7'de verilmektedir.

Küresel ısınma potansiyelini ölçüt olarak kullanmak, sera gazı emisyonlarının karbondioksit gazı ya da karbonun eşdeğeri tek bir metrikte toplanmasını sağlamaktadır. Bu ise sera gazlarının atmosfere olumsuz etkisinin daha pratik bir biçimde anlaşılmasına ve sera gazlarının yer yüzeyindeki sıcaklık artışına olan etkilerinin birbiriyle kıyaslanabilmesine katkı sağlamaktadır.

Sera Gazları	25 Yıllık Küresel Isınma Potansiyeli (metrik ton)	100 Yıllık Küresel Isınma Potansiyeli (metrik ton)
Metan Gazı	28	84
Hidroflorokarbon Gazı	1300	3700
Trikloroflorometan Gazı	4660	6900
Diazot Oksit Gazı	265	264
Tetraflorometan Gazı	6630	4880

Tablo 7 Sera Gazlarının 25 ve 100 yıllık Küresel Isınma Potansiyelleri





Türkiye’de Durum

İklim değişikliği, sosyo-ekonomik ve sosyo-ekolojik açılardan ciddi sonuçlara yol açan, sektörler arasındaki etkileşimleri nedeniyle bugün ve gelecek nesillerin yaşam kalitesini tehdit eden karmaşık bir sorundur. Bu sorunla mücadele etme noktasında yol haritasının belirlenmesi tüm dünya ülkelerinin olduğu gibi ülkemizin de önceliklerindedir.

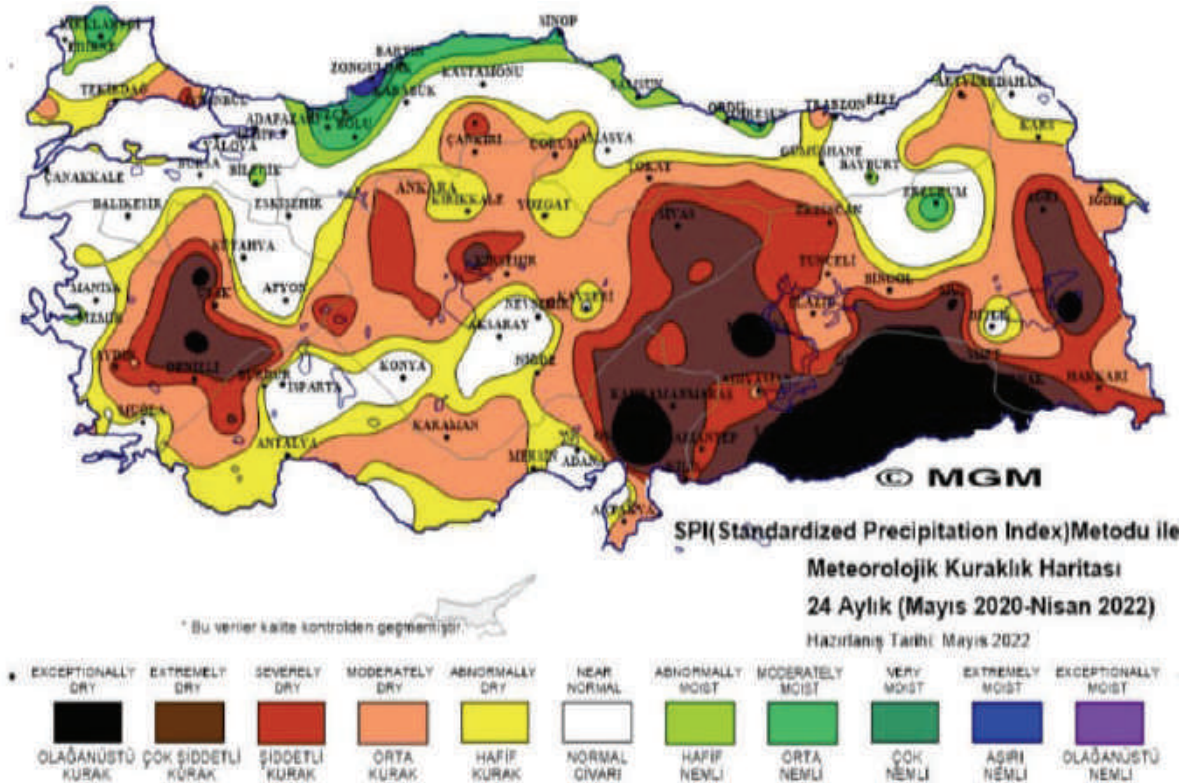
Bu noktadan hareketle iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması, meydana gelen iklim değişikliği kaynaklı durumlara uyum çerçevesinde Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik küresel çabalara kendi özel şartları ve imkânları çerçevesinde katkıda bulunmak amacıyla Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi’ni hazırlamıştır.

Strateji, bir yıl gibi kısa vadede hayata geçirilmeye başlanacak amaçların yanında, 1-3 yıllık dönem içerisinde gerçekleşmesi ya da başlaması öngörülen orta vadeli amaçları ve süresi 10 yıla yayılan uzun vadeli amaçları kapsamaktadır. 2010-2020 döneminde iklim değişikliği ile mücadeleye rehberlik eden bu strateji, ulusal ya da uluslararası gelişmeler ışığında ihtiyaç duyulması halinde güncellenecektir.

Türkiye’de Kuraklık

İklim değişikliğinin sonucu olan kuraklık, yağışlar ve benzeri aşırı hava olaylarını Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) detaylıca incelemektedir. Bu incelemelere göre küresel ısınmaya bağlı olarak gelişen iklim değişikliği sonucunda yağışlarda mevsimsel sapmalar yaşanırken, yağış miktarında da azalmalar sonucu kuraklık, ülkemiz için ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de kuraklık, iklim değişikliğinin en hissedilir sonuçlarından birisidir.

Şekil 6’ya göre özellikle Güney Doğu Anadolu Bölgesi’nde kuraklık olağanüstü artarken ülke genelinde de kuraklığın yakından hissedilecek bir kriz olduğu gözükmemektedir. Kuraklık özellikle 1970’li yılların başından beri ülkemizde etkili olmaya başlamış ve gelecekte muhtemel kuraklaşma artış hızının yavaşlatabilmesi için resmî kurumların raporlarında çok hızlı adım atılması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca iklim kuraklık etkisiyle değişirken suya olan talep artışı 2050 yılında Türkiye’nin su fakiri ülkelerden birisi olacağına işaret etmektedir. (5)

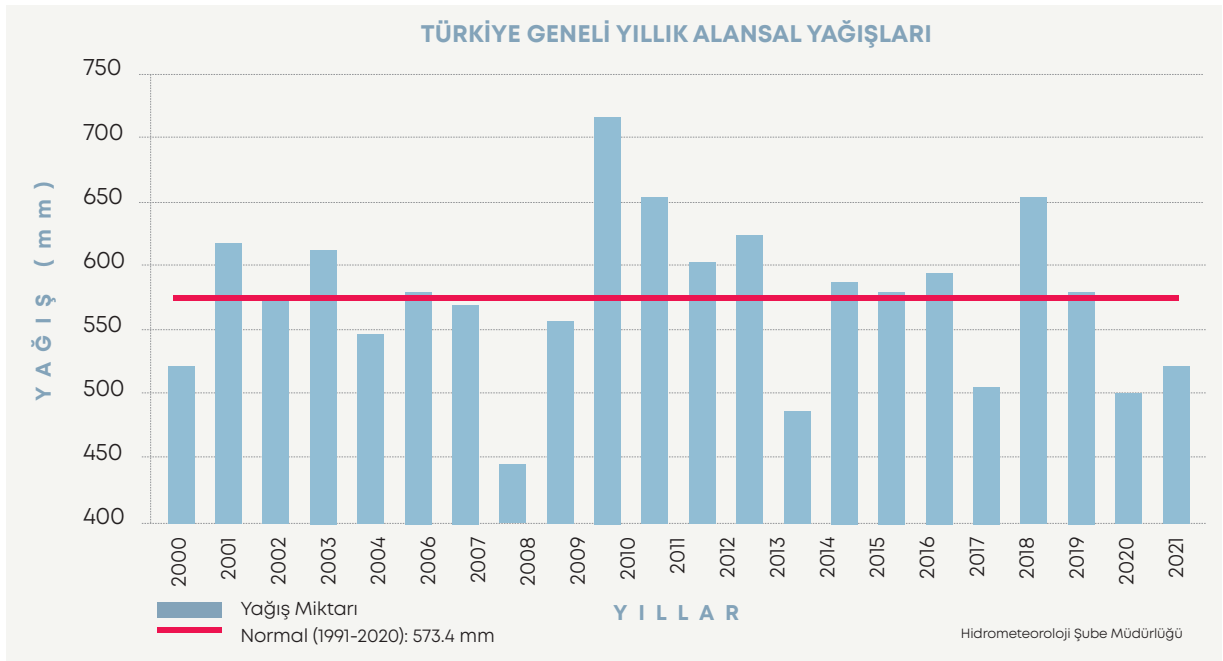


Şekil 6 24 Aylık Meteoroloji Kuraklık Haritası (Mayıs 2020-Nisan 2022) (12)

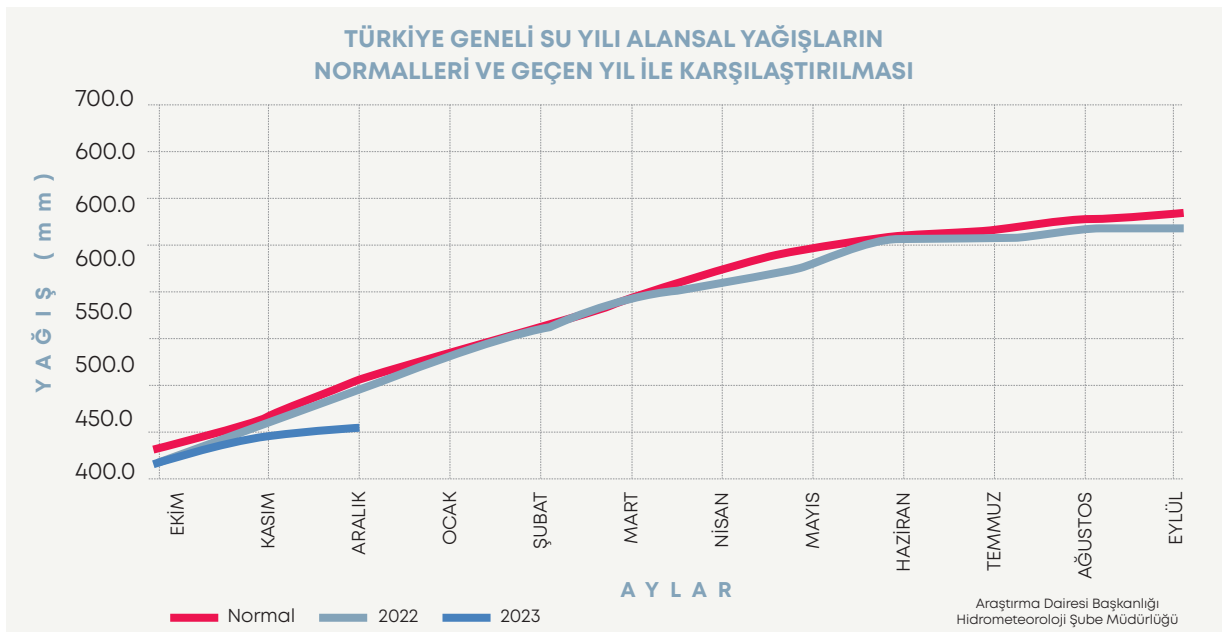
Türkiye’de Yağışlar

Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün verilerine göre Türkiye’nin 2021 yılı alansal yağış ortalaması 524,8 mm (yağış yüksekliği) olarak gerçekleşmiştir. 2021 yılında yağışlarda %85 oranında azalma; ancak 2020 yılına göre de %49 artış meydana geldiği belirtilmiştir. Grafikte 2020 ve 2021 yıllarında yağış miktarındaki azalma dikkati çekmektedir (Şekil 7).

1 Ekim 2022-31 Aralık 2022 dönemini kapsayan yağışlar normalin ve önceki yıl yağışlarının altında gerçekleşmiştir. Türkiye genelinde 1991-2020 döneminde normal yağış ortalaması 183,5 mm iken 2021’de ortalama yağış miktarı 160,4 mm olarak gerçekleşmiştir. Yağışlarda normaline göre %38, geçen yıl aynı dönem yağışlarına göre %29 azalma görülmektedir. Üç aylık toplam yağış miktarında tüm bölgelerimiz normallerinin altında yağış almış, en fazla azalma %53 ile Marmara Bölgesi’nde gerçekleşmiştir. Marmara Bölgesi’nin 3 aylık kümülatif yağışları son 62 yılın en düşük seviyesine inmiştir. (6)

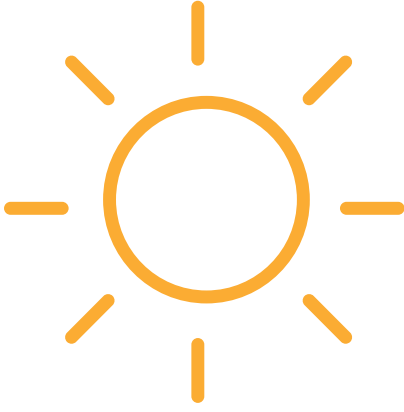


Şekil 7 Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışlar



Şekil 8 2022 ve 2023 Yılları Türkiye Geneli Alansal Yağışlar

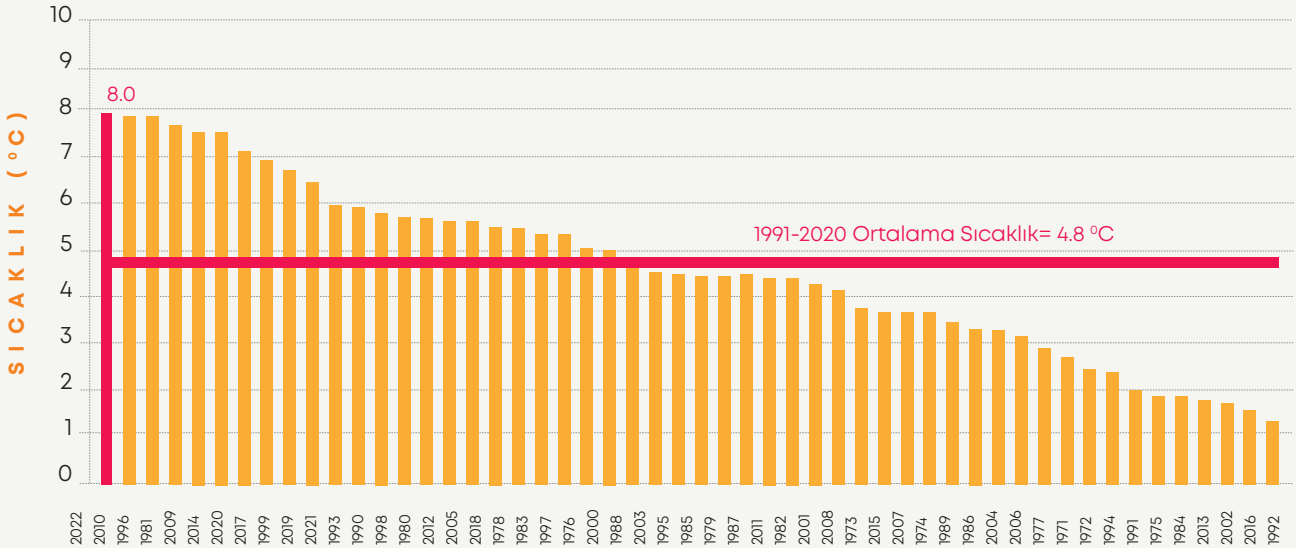
1 Ekim 2022-31 Mayıs 2023 dönemini (Şekil 8) kapsayan 2023 su yılı yağışları normalinin altında, geçen yıl yağışları civarında gerçekleşmiştir. Türkiye geneli su yılı yağışı 440,9 mm, normali (1991-2020) 484,5 mm ve geçen yıl aynı dönem su yılı yağışı 453,3 mm'dir. Yağışlar da normaline göre %9 azalma meydana gelmiştir. Su yılı yağışları Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgeleri hariç tüm bölgelerde normallerinin altında gerçekleşmiş, en fazla azalma %24 ile Marmara Bölgesi'nde meydana gelmiştir. 2023 su yılı içinde yer alan ilkbahar mevsimi son 63 yılın en yağışlı ilkbahar mevsimi olmuştur. (7)



Türkiye'de Sıcaklık

2022 yılı aralık ayında ortalama sıcaklıklar, Balıkesir, Hatay, Nevşehir, Zara, Pınarbaşı/Kayseri, Karapınar, Ulukışla, Oltu, Tortum, Doğubayazıt, Batman çevrelerinde mevsim normalleri civarında gerçekleşirken; yurdumuzun diğer bölgelerinde mevsim normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir. Uzun yıllar aralık ayı ortalama sıcaklığı 4,8°C olup 2022 Aralık ayı sıcaklığı da 8,0°C olarak gerçekleşmiştir. Aralık ayında en düşük sıcaklık -18,5°C ile Ardahan'da, en yüksek sıcaklık ise 24,8°C ile Ordu'da gözlenmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde 2022 yılı aralık ayı ortalama sıcaklığı, uzun yıllar ortalamasının 3,9°C üzerinde olup sıcaklıklarda en fazla artışın olduğu bölge olarak dikkat çekmiştir. 2022 yılı aralık ayı sıcaklıkları ülke genelinde mevsim normallerinin üzerinde geçen bir ay olmuştur. 2022 yılı aralık ayı ortalama sıcaklığı, uzun yıllar ortalamasının 3,2°C üzerinde gerçekleşmiş olup, 2022 yılı aralık ayı son 52 yılın en sıcak aralık ayı olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 9). (8)

TÜRKİYE ARALIK AYI ORTALAMA SICAKLIK (1971 - 2022)



Şekil 9 Türkiye Yıllara Göre Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık Değerleri

Erzurum'da Durum

Küresel iklim değişikliği, insanların sanayileşme, ormansızlaştırma, yer örtüsünün kullanımı gibi faaliyetleri ile atmosfere sera gazlarının (su buharı, CO₂, CH₄, O₃ ve N₂O gibi) salımıyla yerkürede sıcaklık farkı artışı oluşturmaktadır. Sera gazları Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS-UNFCCC) 1. maddesinde "hem doğal hem de insan kaynaklı olup atmosferdeki, kızıl ötesi radyasyonu emen ve tekrar yayan gaz oluşumları" olarak tanımlanmıştır (9).

Ülkemizin de içerisinde yer aldığı Akdeniz Havzası, küresel iklim değişikliğine karşı yerkürenin en hassas bölgelerinden birisi olmuştur.

Akdeniz Havzası'nda gerçekleşecek 2°C'lik bir sıcaklık artışı, beklenmeyen hava olayları, sıcak hava dalgaları, orman yangınlarının sayısında ve etkisinde artış, kuraklık ve bunlar dolayısıyla biyolojik çeşitlilik kaybı, turizm gelirlerinde azalma, tarımsal verim kaybı olarak etkilerini hissettirmiştir. Erzurum bulunduğu bölge, taşıdığı tarihi misyon ve sosyo-ekonomik özellikleri yönünden Türkiye'nin en önemli şehirlerinden biridir. Küresel ölçekte görülen genel iklim değişikliğinin etkileri Erzurum'da da oldukça net biçimde görülmektedir. Doğal ve beşerî coğrafi faktörlerden kaynaklanan kirlilikler bunların bir sonucudur.

Sıcaklıklardaki bölgesel artışlar nedeniyle Erzurum'da daha önce yağışların kar şeklinde düştüğü yüksek bölgelerde, yağışlar daha çok yağmur şeklinde düşmeye başlamıştır. Bu nedenle otlak alanlar artış göstermekte, bu da hayvancılık sektörüne olumlu yansımaktadır. Bu durum, hayvancılığın Erzurum halkının geçim kaynağı olmasındaki rolünü artırmaktadır. (10)

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin temel sebebi sera gazı emisyonlarında görülen artışla mücadelenin yanı sıra Erzurum için uyum stratejileri de büyük önem arz etmektedir.

Kış turizminin temel kaynağı olan doğal kar miktarı, kar kalınlığı ve su kaynaklarında azalmalar, sıcaklıklarının artması ve kış yağışlarının azalması kış turizmi faaliyetlerini de olumsuz etkilemektedir.

Yer altı sularındaki azalma ile birlikte artacak olan kuraklıkta aynı zamanda biyoçeşitliliğe olumsuz yansımaları olacaktır. Bu anlamda kuraklığa toleranslı bitki çeşitlerinin geliştirilmesi iklim değişikliğinin etkilerine uyum kapsamında yapılması gereken en önemli faaliyetlerden birisi olacaktır. İklim değişikliği sebebiyle bitki çeşitliliği, sadece kuraklıktan değil aşırı soğuklardan da etkilenmektedir. Bu sebeple soğuk etkisinden korunmak amacıyla geliştirilecek çeşitler için Erzurum ilinde Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde Soğuğa Dayanıklılık Test Merkezi oluşturulmuş olup bu merkezde 1.400 civarında bitki test edilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda soğuğa dayanıklı bir çeşit geliştirilmiş, 1 buğday, 1 adet arpa, 2 tritikale çeşidin de tescil işlemleri yapılmaktadır. Meyvecilik açısından ise çalışmalar sürdürülmektedir. (11)

Sıcaklıklardaki bölgesel artışlar nedeniyle Erzurum'da daha önce yağışların kar şeklinde düştüğü yüksek bölgelerde, yağışlar daha çok yağmur şeklinde düşmeye başlamıştır. Bu nedenle otlak alanlar artış göstermekte, bu da hayvancılık sektörüne olumlu yansımaktadır. Bu durum, hayvancılığın Erzurum halkının geçim kaynağı olmasındaki rolünü artırmaktadır.

Erzurum Büyükşehir Belediyesi Çalışmaları

Küresel İklim Değişikliğiyle ülke olarak gerek politik gerek sosyal hayatta her türlü mücadeleyi büyük bir özveriyle gösterme gayreti içindeyiz. Ülkemiz son 20 yılda, her şart altında yükselmeyi; eğitimden sağlığa, kültürden ulaştırmaya, dış politikadan çevre ve şehirciliğe kadar her alanda, değişimin, dönüşümün, yeniliğin merkezi olmayı başarmış ender ülkelerden biridir. Bu başarı iklim değişikliğiyle mücadele konusunda Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın BM Genel Kurulu'ndaki konuşmasıyla, yeni ufkunu belirlemiş ve yeni bir yola çıkmıştır. Bu yol, 2053 Net Sıfır Emisyon ve Yeşil Kalkınma Devrimidir.

Cumhurbaşkanımızın ortaya koyduğu bu hedef ülkemiz açısından büyük bir adım olması hasebiyle önem arz etmektedir. Ülkemiz yöneticilerinin ve kurumlarının vermiş olduğu bu mücadeleye Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak kayıtsız kalmamız mümkün değildir. Bu anlamda ilk olarak İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı, Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin 17.05.2022 tarih ve 299 sayılı Meclis kararına istinaden kurulmasıyla birlikte; il genelinde İklim Değişikliği, Sıfır Atık ve Deprem ve Zemin Etüde yönelik çalışma faaliyetleri yürütmekteyiz.

Kent ölçeğinde çalıştaylar düzenleyerek, iklim değişikliği bültenleri hazırlayıp, iklim okuryazarlık eğitimleri düzenleyerek şehrimizin farkındalık düzeyini artırmaktayız.

İklim ve Sıfır Atık

Erzurum Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı olarak vizyonumuz aşağıdaki konularda uluslararası alanda verimlilik sağlayacak ve bilimsel veriler doğrultusunda kentimizi ve kentlimizi dikkate alan projeler üretmek ve uygulamaktır:

- İklim değişikliği ve sıfır atık konusunda bilinçli ve farkındalık düzeyi yüksek bir kent oluşturmak;
- Sürdürülebilir çevre ve yaşam alanları ile sürdürülebilir dirençli kent ve toplum meydana getirmek;
- İklim elemanları olan adaptasyon ve su, hava kalitesi, enerji ve yapılaşma, gıda güvenliği, ulaşım, kentsel planlama, atık yönetimi, turizm, tarım orman ve tarım arazi kullanımı, sanayi yönetimi konularında "sürdürülebilir çevre ve yaşam kalitesi yüksek Erzurum" için, ekonomiye ve kalkınmaya katkı sağlamaktır.

Ortaya koyduğumuz bu vizyon kapsamında aşağıda belirttiğimiz adımları hızlı şekilde atarak ülkemizin vermiş olduğu mücadelede Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak yerimizi aldık. Her konuda olduğu gibi iklim değişikliğiyle mücadele konusunda da başlamanız gereken yer eğitim ve bilinç kazandırmak olduğunu düşünerek Resmi kurum ve Millî Eğitim Bakanlığı okullarıyla yaptığımız protokolle İklim Değişikliği Eğitim Bültenlerimizi hazırlayıp uzman ekiplerimizle sunularımızı gerçekleştirip şehrimizde bilincin uyanmasına ciddi bir katkı sağladık.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (COP27), Su Kaynaklarında İklim Değişikliğine Uyum Projesi IV. Yönlendirme Toplantısı gibi toplantılara katılarak hem ulusal gündemi takip edip hem de uluslararası mücadelede yerimizi almış olduk. Bu doğrultuda şehrimizde ki kurumlarla detaylı bir veri ağı oluşturup hem kurumsal hem de kentsel Sera Gazı Envanterinin hazırlanması için bir gayret sarf edip GPC Standartlarında ve BASIC + seviyesinde Sera Gazı Envanterini envanter çalışması gerçekleştirdik. Aynı zamanda kent ölçeğinde çalıştaylar düzenleyerek, iklim değişikliği bültenleri hazırlayıp, iklim okuryazarlık eğitimleri düzenleyerek şehrimizin farkındalık düzeyini artırmaktayız.

Şehrimiz özelinde yaptığımız çalışmalarımızla ülkenin 2053'te ki net sıfır emisyon hedefine katkı sağlayacak olup, etkileri gün geçtikçe daha fazla hissedilen iklim değişikliği ile mücadele etmek, olumsuz etkilerini en aza indirmek böylelikle hemşehrilerimizi iklim değişikliğine karşı korurken gelecek nesillerimizin üzerimizdeki emaneti "doğal kaynaklara ve temiz çevreye sahip yaşanabilir bir dünya bırakabilmek şehrimizin coğrafi sınırları içerisinde iklim değişikliğine olumsuz katkı veren sera gazı emisyonlarıyla ilgili çalışmalarımızla ülkemiz ve dünyaya örnek olmak Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak önümüzde ki yıllarda temel hedefimiz olacaktır.

Türkiye'nin kuzey doğusunda (39° 55'N ve 41° 16' E) (Tablo 8), Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde (TR1 Düzey 2 Bölgesi), 1758 – 2100 m arasında değişen yükseklikte kurulmuş Erzurum kent merkezi, deniz etkisinden uzak, mevsimsellik etkisini çok güçlü hissedilen, sert karasal – dağ iklimi özellikleri gösteren bir yerleşmedir. Kent nispeten nemli – yarı nemli, karasal – dağ, aşırı şiddetli kışları olan, kurak mevsimi olmayan, serin – ılıman yazlar geçiren ve mevsime bağlı etkilerin hissedildiği bir kış kentidir.



RAKIM: 1869 METRE		RASAT SÜRESİ: 1929-2019		BOYLAM: 41°17" ENLEM: 39°54"	
NİTELİKLER	Aydeniz İklim Sınıflandırması	Erinç İklim Sınıflandırması	DeMartonne İklim Sınıflandırması	Trewartha İklim Sınıflandırması	Thorntwaite İklim Sınıflandırması
İklim Tipi	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak-Nemli Arası	-	C1,C'2,S,b'2
Kuraklık Katsayısı	0,72	-	-	-	-
Yağış Etkinlik İndisi	-	33,58	-	-	-
İklim Sınıfı	-	-	-	-	-
Kış Mevsimi İklim Tipi	-	-	-	Kışları Çok Soğuk (-10,14)	-
Yaz Mevsimi İklim Tipi	-	-	-	Yazları Ilık (19,01)	-

Tablo 8 Erzurum İlinin İklim ve Coğrafi Özellikleri

Kent merkezinde 1929 yılından itibaren çalışan ancak 1988 yılında havaalanına taşınan meteoroloji istasyonundan elde edilen uzun yıllar ortalamalarına göre yıllık ortalama sıcaklık 5,7°C'dir. Kent merkezinde yazın 36,5°C kışın ise -37,2°C'ye varan uç sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Yıllık toplam yağışın 403.3 mm olduğu kentte ilkbahar ve yaz başı ile geç sonbahar döneminde yağışlar artmakta iken ağustos ayı en kurak ay olarak görülmektedir. Kasım ortasından nisan ortalarına kadar yerde kar görülebilen kent merkezinde genel ortalama kar yükseklikleri 20 cm'nin altına düşmemektedir. Kent özellikle kış başlangıcında durağan hava kütlelerinin etkisi altındayken yoğun bir enverziyon oluşumuna sahne olmakta ve uzun dönemli kurak, ayaz ve düşük kaliteli bir hava hâkim olmaktadır. Kent merkezine ait bazı ortalama ve uç değerler aşağıdaki Tablo 9'da verilmektedir. (12)

"Sıfır Atık"; döngüsellığe dayalı bir kaynak ve atık yönetimi yaklaşımıdır. Sürdürülebilir üretim ve tüketim alışkanlıklarını teşvik eder ve kaynakların verimli kullanılmasını destekler. Sıfır atık, israftan kaçınmayı ve atığın önlenmesini, azaltılmasını, yeniden kullanılmasını ve geri dönüştürülmesini savunur. Böylece sosyal dayanışmanın geliştirilmesi de dâhil olmak üzere olumlu sosyo-ekonomik sonuçlara ulaşılmasına yardımcı olabilir." (12)

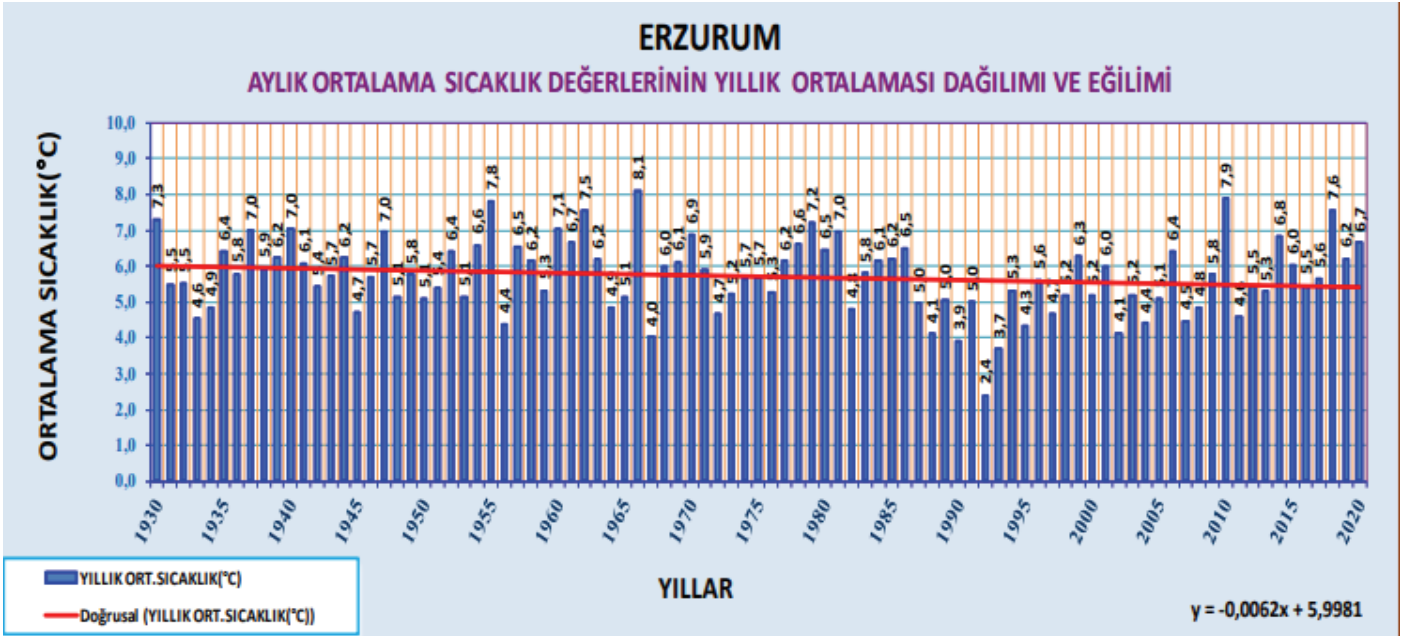
Erzurum Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı olarak "sıfır atık" konusunu benimsemiş; birçok adım atmış, birçoğuna başlamış ve yine pek çoğu için ise planlamalarımızı yapmış bulunmaktayız. Öncelikle yapmış olduklarımızı sıralamak gerekirse;

• **20.000 Adet Polipropilen Geri Dönüşüm Atık Ünitesi Alımı, 1.894 Takım 4'lü Polipropilen Geri Dönüşüm Atık Ünitesi Dağıtımı, 101 Adet Tekli Polipropilen Geri Dönüşüm Atık Ünitesi Dağıtımı yapılmıştır. 5 Adet Mobil Atık Getirme Merkezi Temini-kurulumu hayata geçirilmiştir. İlimiz genelinde sıfır atık uygulamalarının yaygınlaştırılması amacı ile Kurumumuz tarafından 2019 yılında başlatılan ve hâlihazırda sürdürülen proje kapsamında 4'lü polipropilen atık ünitesi, bez çanta ve bilinçlendirme kitapçığı dağıtımı halen devam etmektedir.**

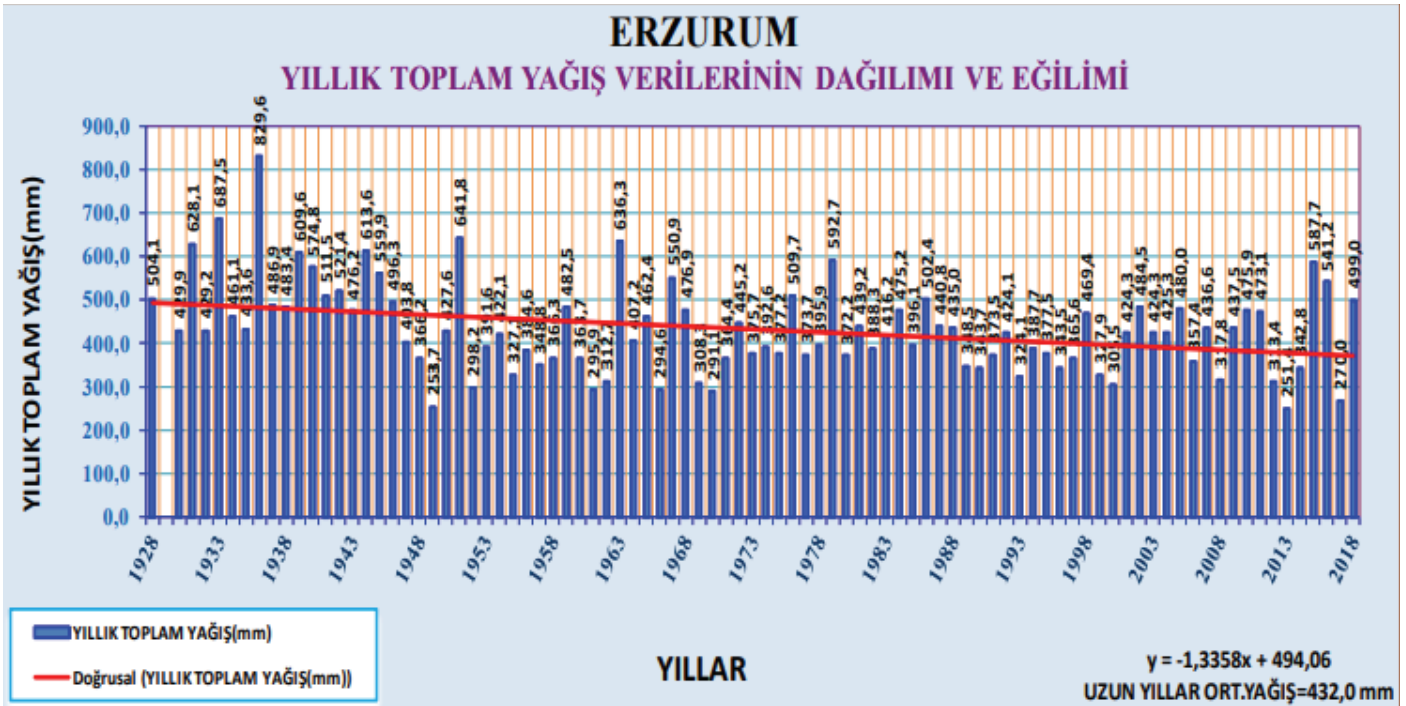
• **Şehir merkezimizde oluşan katı atıklar düzenli deponi alanımıza transfer edilmekte ve burada ön ayrıştırmadan geçerek, geri dönüşüme uygun olanlar ayrıştırılmaktadır. Bu bağlamda Katı atık düzenli depolama sahasında 2015 yılında faaliyete aldığımız ambalaj atığı ayırma tesisi ile sahaya gelen kentsel katı atığın içerisindeki 21.021,42 ton geri dönüştürülebilir atığı Nisan 2022 itibari ile ekonomiye kazandırdık. Bu kapsamda;**

Parametre	Uç Değer
En yüksek sıcaklık	36,5 (11.08.2006)
En düşük sıcaklık	-37,2 (28.12.2002)
Bir günde düşen en yüksek yağış	59,6 mm (23.02.2004)
En yüksek kar	130 cm (23.02.2004)
En hızlı rüzgar	110,2 km/saat (16.04.1974)
Ortalama karla kaplı gün sayısı	110,4 gün
Uzun yıllar ortalama sıcaklığı	5,7 °C
Ortalama nispi nemi	%64,6
Ortalama güneşlenme süresi	6,9 saat
Ortalama rüzgar hızı	8,64 km/saat
Ortalama yıllık toplam yağışı	432,0 mm

Tablo 9 Parametreler ve Uç Değerler



Şekil 10 Erzurum Aylık Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Yıllık Ortalaması Dağılımı ve Eğilimi



Şekil 11 Erzurum Yıllık Toplam Yağış Verilerinin Dağılımı ve Eğilimi



- 1.705 ton sera gazı salınımını engelledik.
- 420.591 hanenin 1 aylık ihtiyacı olan enerji tasarrufu sağladık.
- 51.000 m³ deponi alanı tasarrufu sağladık, lot yapım maliyetinden günümüz ekonomik şartlarında 1.055.173,00 TL tasarruf sağladık.
- 89.062 adet ağacın kesilmesinin önüne geçtik.
- 217.530 varil petrol tasarrufu sağladık.
- 3.168 kg hammadde (metal) tasarrufu sağladık.

•Yaklaşık olarak 12.000 Bez Çanta ve Yaklaşık olarak 12.000 Bilinçlendirme Kitapçığı Dağıtımı yapılmıştır. Ambalaj Atığı Toplama ve Ayırma Tesisi Makine ve Ekipman Alımı ve Kurulumu tamamlanmıştır. Tesisin duvarı, asfaltlaması, kantarı, güvenlik kulübesi yapımları takip edilmiştir.



Tesisimize Gelip İşlem Görecek Olan Ambalaj Atıklarının İş Akış Şeması İse Aşağıda Verilmiştir (Şekil 12).



Şekil 12 Erzurum Büyükşehir Belediyesi Ambalaj Atıklarının İş Akış Diyagramı

- Döngüsel Ekonomi Modeli, kaynak israfını engelleme gibi pek çok konunun temelinde farkındalık ve bilinç yer almaktadır, işte bu yüzden MEB okullarına Geri Dönüşüm ve Sıfır Atık Eğitimi kapsamında 19 okula (ilkokul, ortaokul, lise) ve toplamda 2119 öğrenci ile 81 öğretmene eğitim verildi. Yeni Eğitim ve Öğretim dönemlerinde eğitimlerimize devam edilecektir.



• Kent genelinde 24 Mayıs 2023'te farkındalığın artması ve duyarlılık sağlanması adına Sıfır Atık Yarışması düzenlenmiştir. 5 ayrı kategori (afiş, resim, proje, yazılım, fikir) olmak üzere 15 ayrı projeye ödül verilmiştir.





• Sıfır Atık Yarışması sonrası katılımcıların tüm şehrimize ürün ve projelerini tanıtılması için **Erzurum MNG Alışveriş Merkezi fuaye alanında 2 gün süreyle sergi düzenlenmiştir**. Bu sergiye yoğun katılım sağlanmış hem yarışma hem sergi sonrası hem de eğitimler nedeniyle çağrı merkezimize ulaşan yüzlerce duyarlı vatandaşımıza atık kutusu teslim edilmiştir.



• Ana hizmet binamızda **2019 yılı itibari ile başlatılan sıfır atık uygulaması kapsamında günümüze kadar 12.544 kg ambalaj atığı geri kazanılmıştır**.



• Kurumumuza bağlı birçok dış birim, ek bina, şantiye vb. yapı ile yerleşkelere "Sıfır Atık Belgesi" kazandırılmış olup belgelendirme çalışmaları hâlâ devam etmektedir.

• Sıfır atık projesi kapsamında merkez ilçe belediyeleri ile koordinasyon toplantıları düzenli periyotlarla gerçekleştirilmektedir. İlçe belediyelerinin çalışmaları takip edilerek gerekli noktalarda destek verilmektedir.

• TÜÇA Hibe Programı kapsamında "İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Parkı Projesi" için çalışması ve başvurusu yapılarak **3 Milyon TL hibe desteği** alınmıştır. TÜÇA Hibe Programı kapsamında "Güneş Enerjili Sıfır Atık Kutusu Projesi" çalışması ve başvurusu yapıp **2 Milyon TL hibe desteği** alınmıştır.





Yapılmakta olan ve planlanan faaliyetlerimiz ise aşağıdaki gibidir:

- TÜÇA Hibe Programı kapsamında “İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Parkı Projesi” için atık hale gelmiş bir otobüsü “Sıfır Atık Duracağı” yapmak için planlar hazırlanmıştır. Ayrıca **Vagon Kafe**, **Vagon Sıfır Atık Sanat Galerisi** gibi projelerin çalışmaları devam etmektedir.





Zemin Çalışmaları

- Erzurum 1/25.000 ölçekli nazım imar planına esas jeolojik etüt çalışmaları
- Nazım imar planına esas jeolojik çalışmalar
- İlçelerde nazım imar planına esas jeolojik çalışmalar

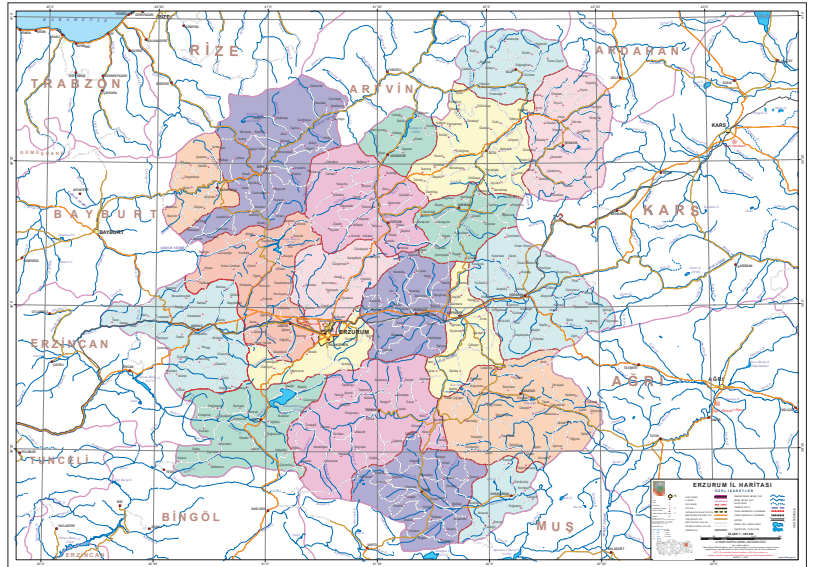


Alan (ha)	Sondaj (adet)	Sondaj (metre)	Sismik Kırılma (adet)	MASW (adet)	Düşey Elektrik Sondaj	Mikro Tremor (adet)	Paleosismoloji Çalışması	Zemin Mekaniği Deneyi
78.301	1.248	24.960	511	659	182	1.124	16	25.356

Tablo 10 Zemin Çalışmalarında Değerler

Erzurum 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planına Esas Jeolojik Etüt

Erzurum İdari sınırları bütününde 20 ilçede 1/25.000 ölçekli 219 Adet haritayı kapsayan 2.350.000 Hektar alanda "Arazi Kullanımına Esas Jeolojik Etüt" hazırlanmıştır. Bu raporda alıntılanarak bölgenin zemin yapısını ve tektonik özelliklerini yansıtan bölümler aşağıda verilmektedir.



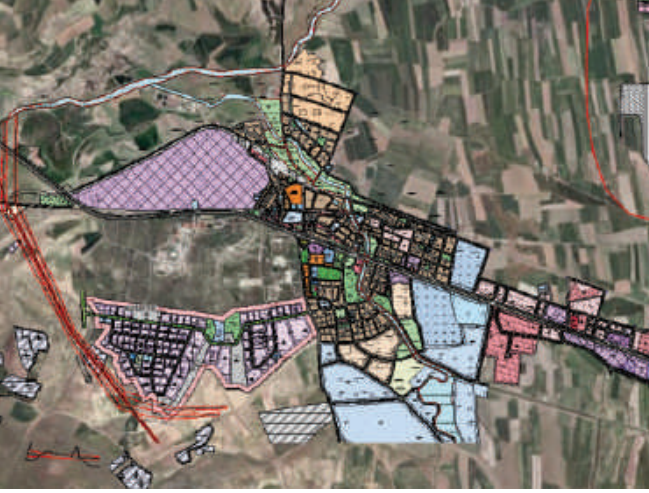
1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planına Esas Jeolojik Çalışmalar



ERZURUM İL MERKEZİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR		
Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
3.260	62	150
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
12	72	3.683

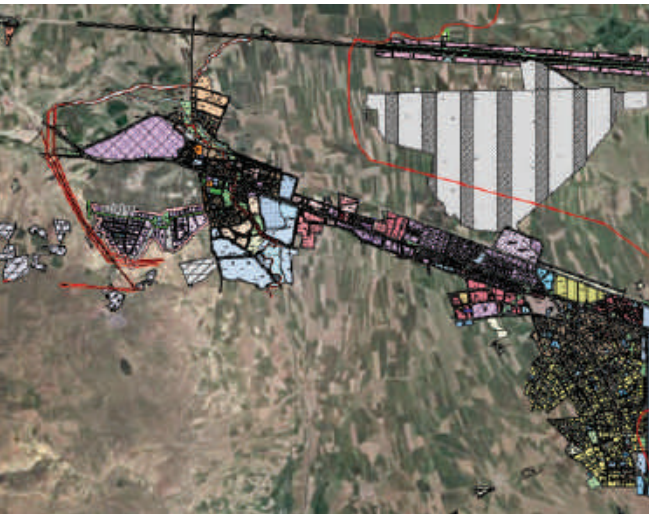
Çalışma Alanı (50.000 Hektar)

İlçelerde İmar Planına Esas Jeolojik Çalışmalar



Aziziye 957 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
760	15	18
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
33	5	791



- Aziziye ilçemizin zemin yapısı, alüvyon birimlere ait killi, siltli kumlu, çakıllı birimlerden oluşmaktadır.
- İlçemizi etkileyen en önemli fay zonu Kuzey-Kuzeybatıda Aşkale sol yönlü doğrultu atımlı faydır.

Palandöken 2600 Hektar

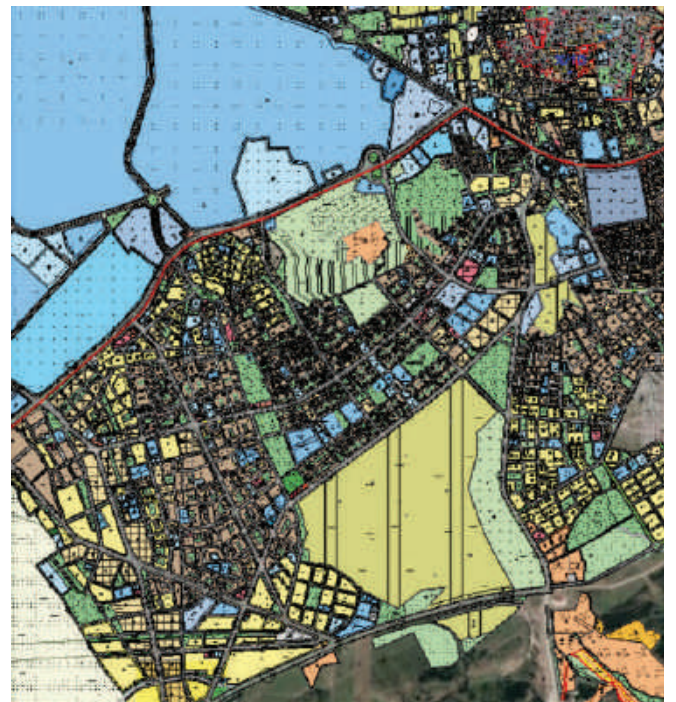
Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
1380	125	101
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
101	4	718

Paleosismoloji Çalışması 11 Hendek



Palandöken ilçemizin zemin yapısı, eski alüvyonlar; yer yer bloklu, çakıllı, siltli kumlar ve kumlu siltli çakıl ve bloklardan oluşmaktadır.

-İlçemizi etkileyen en önemli fay zonu Palandöken fayıdır.





Çat 663 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
480	25	12
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
15	7	498



Çat ilçesinin zemini genellikle sarımsı bej renkli, yer yer jipsli, silt, kil ve kum karışımı malzeme ve mavi renkli, kumlu, killi elastik siltlerden meydana gelmiştir.



Aşkale 195 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
500	8	15
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
12	2	518



Aşkale ilçesinin zemini Çakıltaşı, kıltaşı, kumtaşı ve kireçtaşı serisinden meydana gelmektedir. Kıltaşı seviyelerinde jips mercekleri ile sığ deniz oluşumu sayılan kireçtaşı resifleri Aşkale yöresinde en geniş yayılım olayına sahip birimlerdir.

İspir 870 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
700	0	20
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
20	22	718

İspir ilçesinin zemini genel olarak killi, ince kum ve elastik siltler ve yer yer bloklu, çakıl, silt ve kum karışımı malzemeden oluşmaktadır.

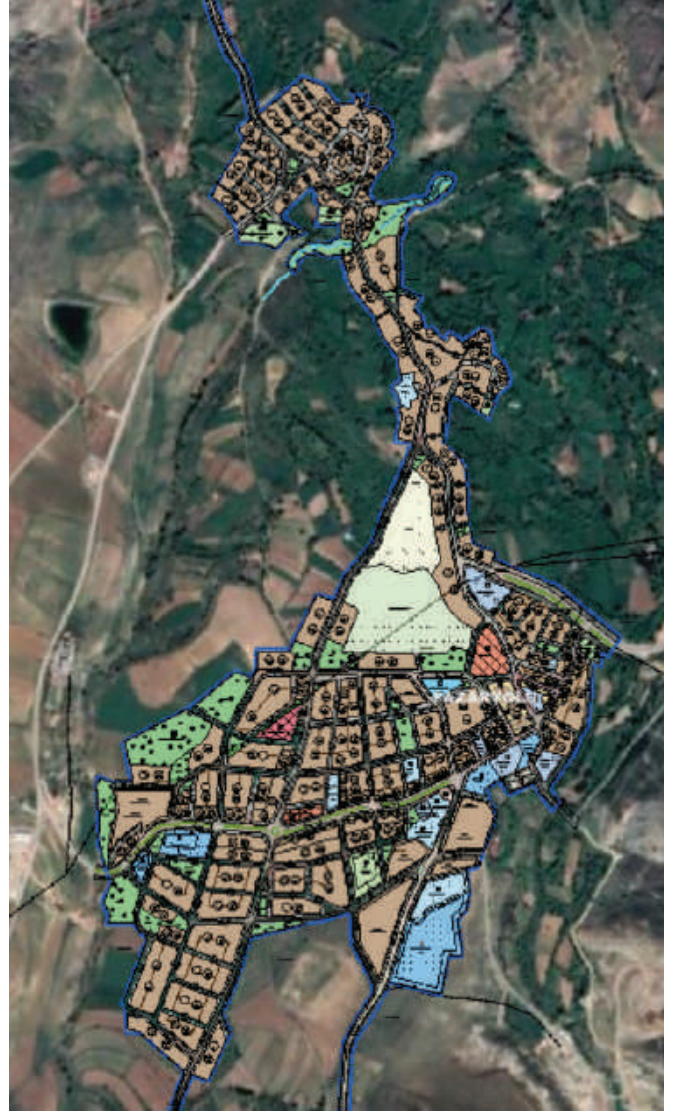
**Karaçoban 1353 Hektar**

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
2260	71	119
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
8	22	2278

Karaçoban ilçesinin zemini genel olarak bej, kirli beyaz renkli, bol çatlaklı tüflü kalker, kalış ve travertenler ile çakıltısı, kumtası, silttası, çamurtası, marn, tüflü marn, kıltaşı, tüfit ve gösel kireçtaşları bulunmaktadır.

Pazaryolu 1124 Hektar

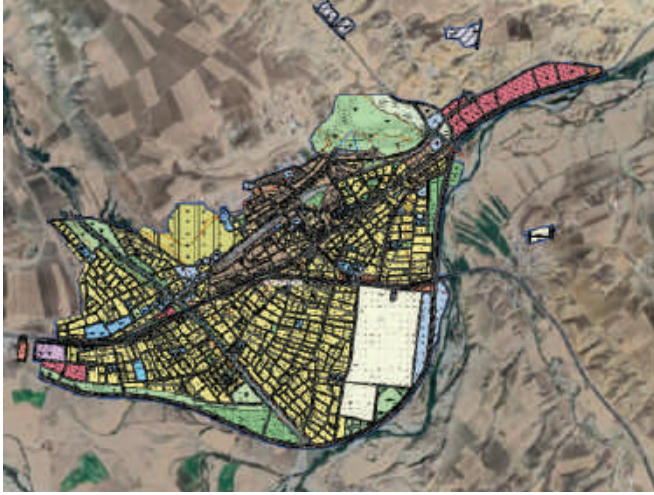
Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
920	70	76
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
0	2	938



Pazaryolu ilçesinin zemini genel olarak çevrede yüzeyleyen volkanik ve sedimanter kayaların ayrışma ürünü olan killi, ince kum ve siltler ile yer yer bloklu, çakıl, silt ve kum karışımı malzemeden oluşmaktadır.

Horasan 1350 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
440	0	12
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
10	2	458

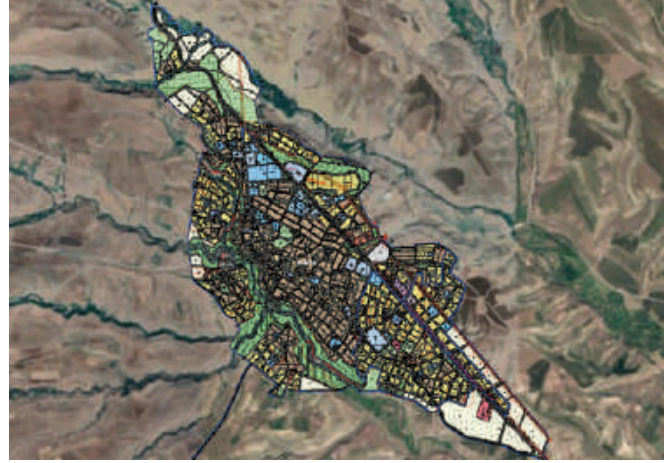


Horasan ilçesinin zeminini genel olarak Horasan formasyonuna ait birimlerden meydana gelmiştir. Kahverenkli, gri, kalın ve gevşek dokulu kireçtaşı, kumtaşı, çok az karbonat çimentolu kumtaşı ile kabonatlı killler, konglomera, kumtaşı, kumlu kiltası bantları içermektedir.

Hınis 870 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
920	19	12
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
13	2	938

Hınis ilçesinin zemininde Hınis ignimbritlerine ait kayaçların ayrışma ve alterasyonu sonucu oluşmuş kum, silt ve çakıl karışımı ile, kumlu, siltli, yüksek plastisiteli inorganik killer gözlenmektedir.



Karayazı 655 Hektar

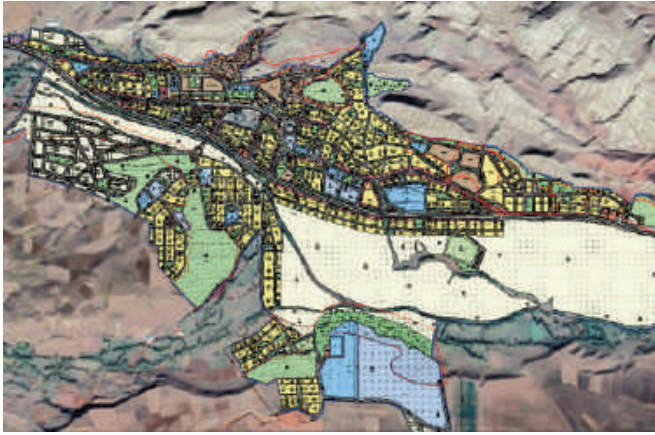
Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
300	0	152
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
15	4	318



Karayazı ilçesinin zemininde Karayazı volkanitlerine ait kayaçların ayrışma ve alterasyonu sonucu oluşmuş birimler bulunmaktadır. Yer yer çakıl ve bloklu, killi, elastik siltler gözlenmektedir. Bu ayrışma ve altere malzemenin altında ise Karayazı volkanitleri yer almaktadır.

Narman 662 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
840	12	55
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
0	6	858



Narman ilçesinin zemininde Deliktaş formasyonuna ait bazalt, silttaşı, tüfit ardışımından meydana gelen volkanosedimanter birimler, Susuz formasyonuna ait silttaşı, kiltası, jips, tuz, çakıltası, kumtaşı ardışımlı birimler, eski akarsu çökelleri yamaç molozu, yelpaze türü eski alüvyonlar ile Narman Çayı ve yan dereleri tarafından taşınan güncel alüvyonlar gözlenmektedir.

Köprüköy 917 Hektar

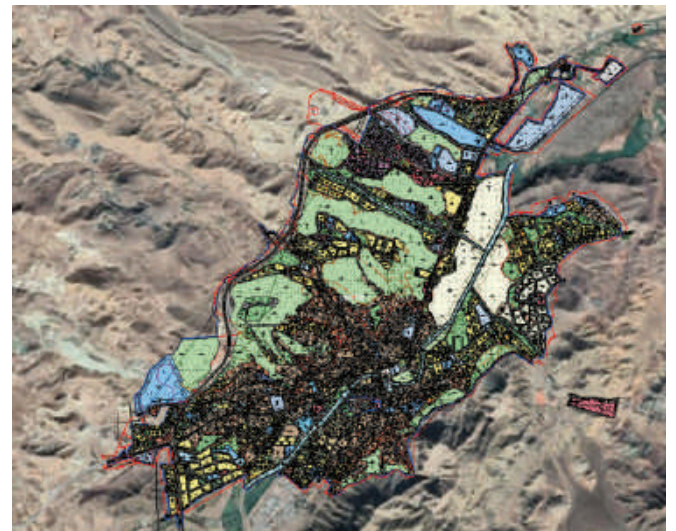
Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
1100	71	65
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
0	8	1118

Köprüköy ilçesinin zemininde Gelinkaya formasyonuna ait kayaçlar yüzlek verir. Yer yer bloklu, çakıl, silt ve kum karışımı malzeme ve az çakıllı, killi, ince kum ve elastik siltlerden oluşmaktadır.



Oltu 525 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
700	12	20
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
0	0	718



Oltu ilçesinin zemininde. Susuz formasyonuna ait kayaçların ayrışma ve alterasyonu ile oluşmuş çakıllı killi kumlar, çakıllı, siltli kumlar, kumlu, siltli, çakıl ve bloklar gözlenmektedir.

Tekman 305 Hektar

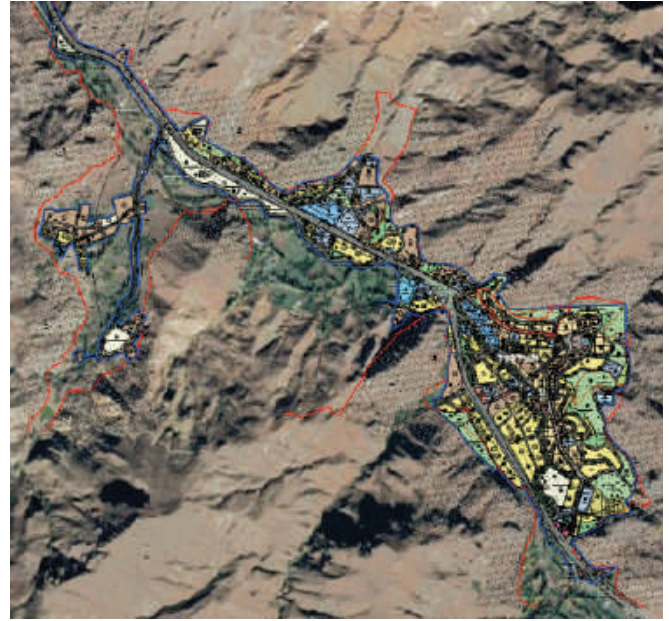
Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
420	12	12
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
8	2	438

Tekman ilçesinin zemininde İncesu formasyonuna ait kayaçların ayrışma ve alterasyonu sonucu oluşmuş birim bulunmaktadır.

Çakıl, silt ve kum karışımı malzeme ile killi, ince kum ve siltlerden oluşan birimin altında ise İncesu formasyonuna ait gölsel çökeller yer almaktadır.



Tortum ilçesinin zemi kum, silt, çakıl ve blok karışımı malzemedir oluşmaktadır. Dağ dibi formasyonuna ait çakıltaşı, kumtaşı ve silttaşlarının ayrışma ve alterasyonu oluşan malzemenin sel lenmeler ve yamaç aşağı doğru taşınarak birikmesi ile oluşmaktadır.

**Tortum 4900 Hektar**

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
2140	92	115
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
0	5	2.158

Şenkaya 405 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
1500	18	62
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
30	4	1518



Şenkaya ilçesinin zemininde kumlu, killi, çakıl ve bloklar ile Erdavut bazaltları bulunmaktadır.



Şekil 13 Fay Hattı Tespit Çalışmaları



İnceleme alanında hendek yeri seçiminden önce gerçekleştirilen yer radarı çalışmasından görüntüler.

Uzundere 2060 Hektar

Sondaj (metre)	MASW	Mikrotremor
2040	51	51
Sismik Kırılma	Düşey Elektrik Sondaj	Zemin Mekaniği Deneyi
12	19	2058

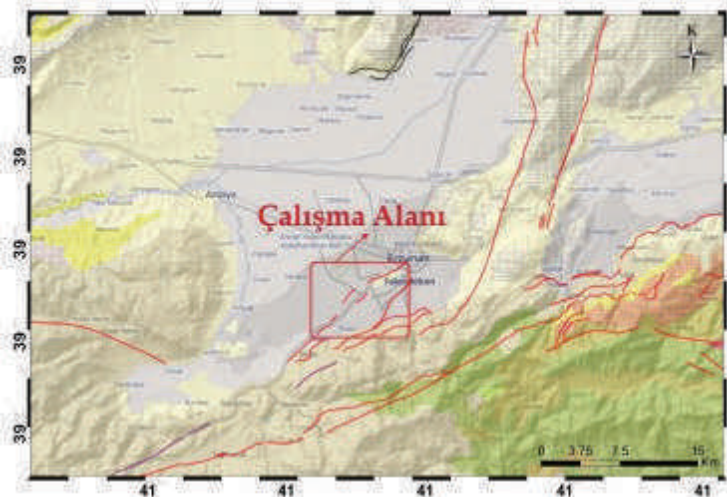
Uzundere ilçesinin zeminini Tortum çayı tarafından taşınan malzemenin düşük ve yüksek enerjili ortamda birikmesi ile oluşmuş alüvyal malzemeden meydana gelmiştir.

Bu çalışmalar sonucunda Erzurum'un zemin yönünden durumu;

- Taşıma Gücü,
- Zemin Büyütme,
- Yerleşime Uygunluk,
- Jeoloji Haritası,
- Yeraltı Su Seviyesi belirlenmiş bütün teknik çalışmalarda bu bilgilerden istifade edilmektedir.

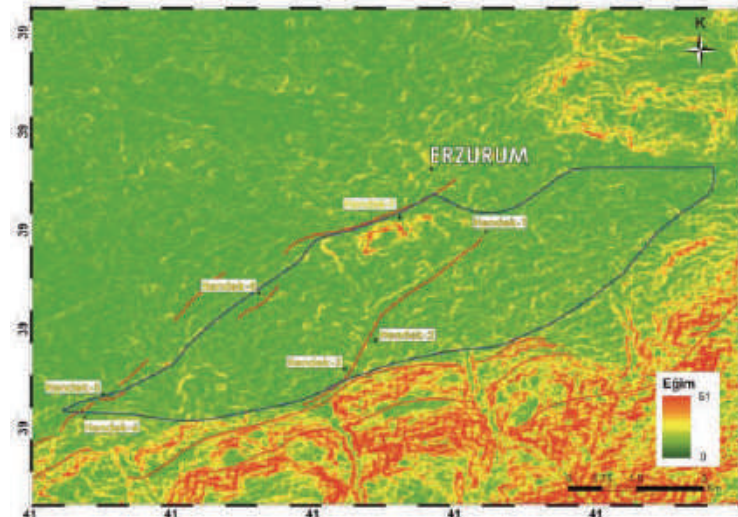
Paleosismoloji Çalışmaları;

İlimizde bulunan fay hatlarının aktif deprem üretip üretmeyeceğini bilgisi için yapılan çalışmalarıdır (Şekil 13). Toplam 16 adettir.



Şekil 14 Erzurum ve Civarının Jeoloji Haritası²

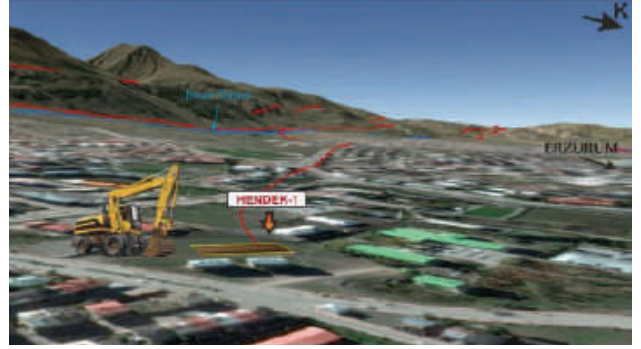
İnceleme alanında hendek yeri seçiminden önce gerçekleştirilen yer radarı çalışmasından görüntüler. Harita içindeki dikdörtgen alan çalışma alanının yaklaşık sınırını göstermektedir (Şekil 14).



Şekil 15 İnceleme Alanının İmar Sınırları (Kırmızı Renkli Alan) İçinde Kalan Bölümünün Eğim Haritası



Şekil 16 İmar Sınırları İçinde Açılan Hendeklerin Konumları



Şekil 17 Palandöken 1 Hendeğinin Yerini Gösterir Google Earth Eğik Uydu Görüntüsü.



Şekil 18 Palandöken 1 Hendeğinin İçinden Alınmış Fotoğraflar

² Akbaş ve diğ. <http://yerbilimleri.mta.gov.tr>'den düzenlenmiştir



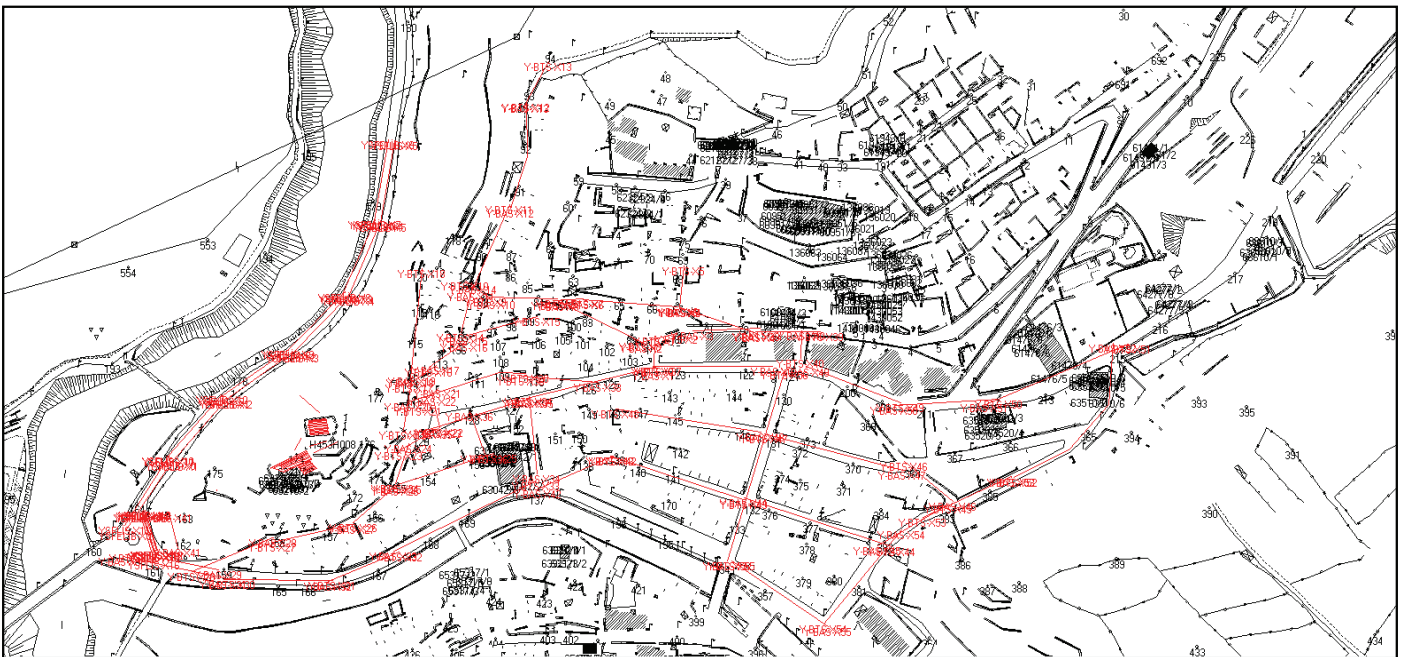
Şekil 19 Palandöken 1 Hendeğinin 0-30 Metre Arası Güneybatı Duvarına Ait

Arkeojeofizik Çalışmaları;

Tarihi eserlerin yoğunlukta bulunduğu alanlarda yapılmış jeolojik çalışmalardır (Şekil 20). Toplam 3 adettir.



Şekil 20 Jeolojik Çalışmalar



Şekil 21 İspir İlçesi Çalışma Yapılan Alanlara Ait Netcad Görüntüsü

T. C.
ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
İspir Kalesi ve Kentsel Sit Sınırı GPR Ölçümleri

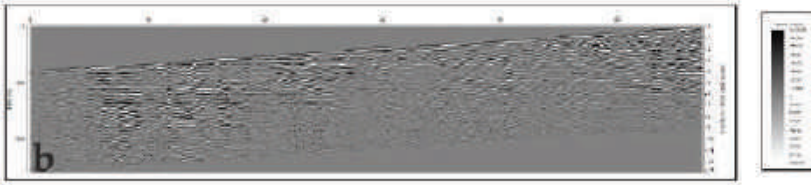
415219.875
4483815.800

GPR ALAN: YOL AĞI

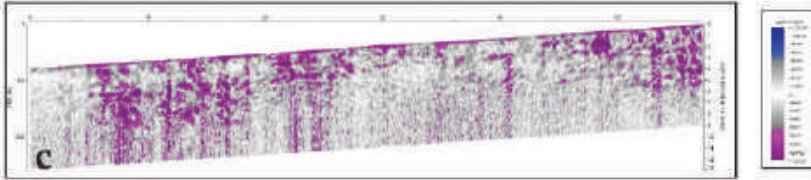
415165.128
4483834.421



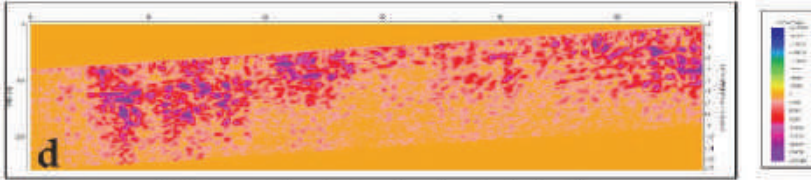
a) Veri İşlem Uygulanmamış Ham Radar Kesiti



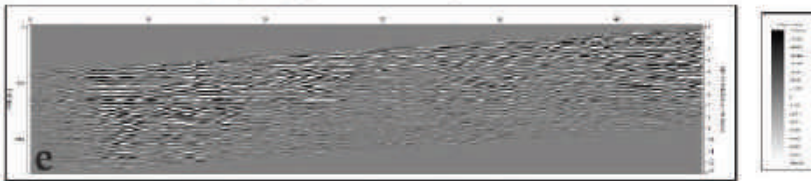
b) Migrasyon Uygulanmamış Radar Kesiti



c) Migrasyon Uygulanmamış Envelope Radar Kesiti



d) Migrasyon Uygulanmış Envelope Radar Kesiti



e) Migrasyon Uygulanmış Radar Kesiti

Profil Adı: İspir GPR *16/06* yol x-4
Profil Uzunluğu: 57.228 m Traces: 1146

Doç. Dr. Özcan BEKTAŞ

Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ

Öğr. Gör. Sinan KOŞAROĞLU

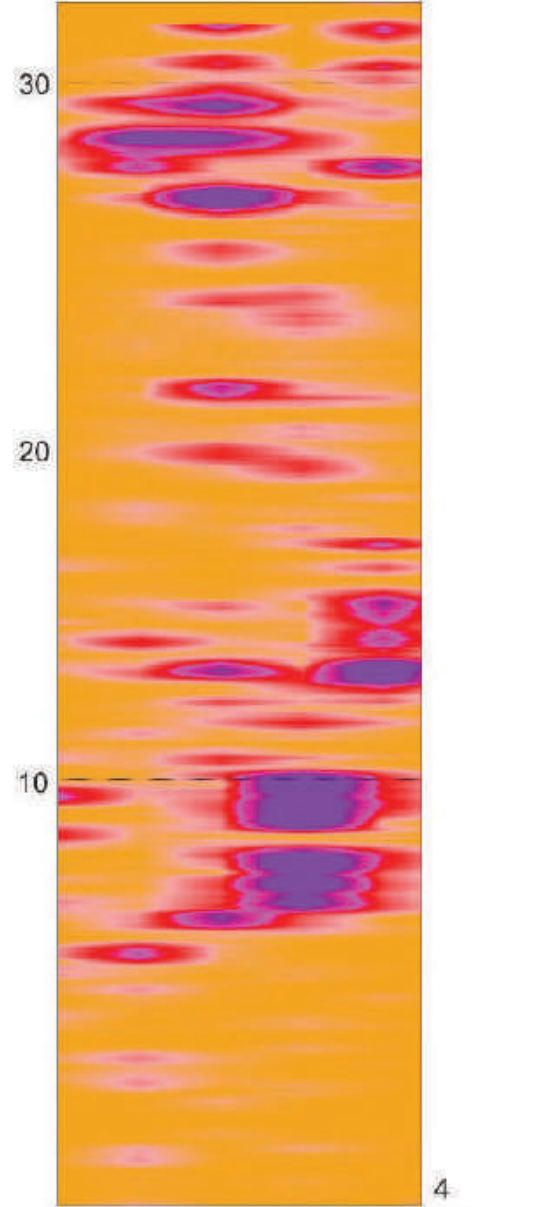
İspir Kalesi GPR Ölçümleri

GPR Alan: Alan - 4

Derinlik Seviyesi: 3.00 m

414777.494
4483655.185
Kale 4-3

414773.572
4483652.198
Kale 4-4



Kale 4-1
414768.297
4483684.735

2

Kale 4-2
414764.364
4483682.426

4

Şekil 22 Yol x-4 GPR ölçümü

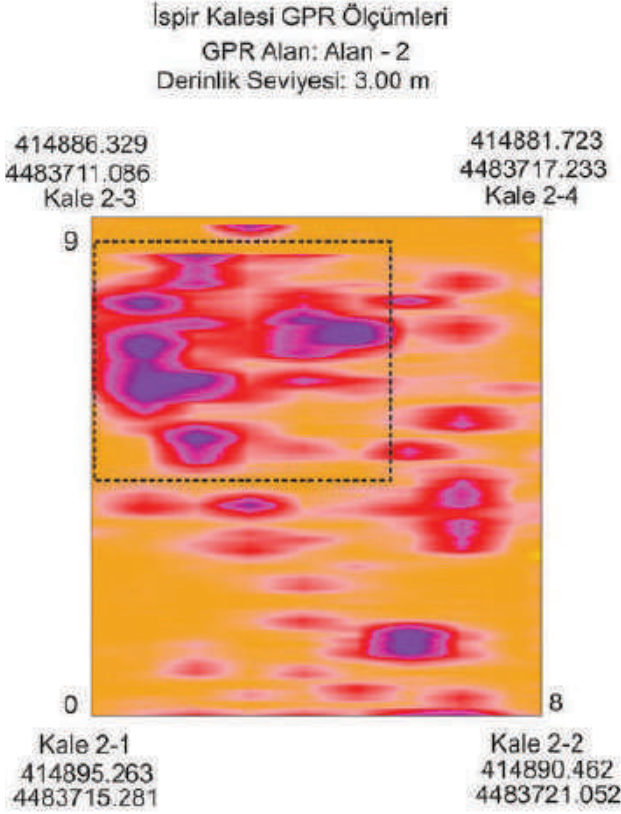
Şekil 23 İspir Kalesi Alan 4 GPR Ölçümü (Derinlik 3,0 m)

Yol x4 Profili

İspir ilçesi yerleşimi içerisinde yapılan x4 nolu profili başlangıç ve bitiş koordinatları arası toplam 57.228 m uzunluğundadır. X4 profiline ait 2 boyutlu GPR kesiti verilmiştir.



Tortum Şelalesi



Şekil 24 İspir Kalesi Alan 2 GPR Ölçümü

Parsele Esas Zemin Çalışmaları;

İlimiz sınırları içerisinde yapılmış olan parsele esas Zemin Ve Temel Etüt raporlarının Jeolojik,- Jeofizik ve Jeoteknik açıdan inceleme, gerektiğinde önerilerde bulunma ve Onaylama işlemleri Belediyemiz teknik personelleri tarafından yürütülmektedir.

Bu kapsamda 2015 yılından itibaren inceleme ve onay işlemleri gerçekleştirilen Çalışmalar Zemin Bilgi Sistemine aktarılmıştır.

• 2015-2021 yılları arasında **2917** adet sondajdan oluşan toplam **1052** adet zemin etüt raporunun inceleme ve onay işlemi gerçekleştirilmiştir.

Parsel bazında yapılan zemin etüt çalışmalarının verilerini bir platformda toplamak ve analizlerini yapmak amacıyla "Zemin Bilgi Sistemi" kurulmuş ve çalışır hale getirilmiştir.

İklim Değişikliği Ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı İklim Değişikliği, Sıfır Atık Ve Arazi Yönetimi Şube Müdürlüğü 2022-2023 Yılı Kontrol Edilen Zemin Etüt Rapor Sayıları

İlçeler	2022	2023
Yakutiye	5	12
Aziziye	-	-
Palandöken	5	12
Toplam	10	24

Tablo 11 2022-2023 Yılı Kontrol Edilen Zemin Etüt Rapor Sayıları

Sistemde Yer Alan Veriler:

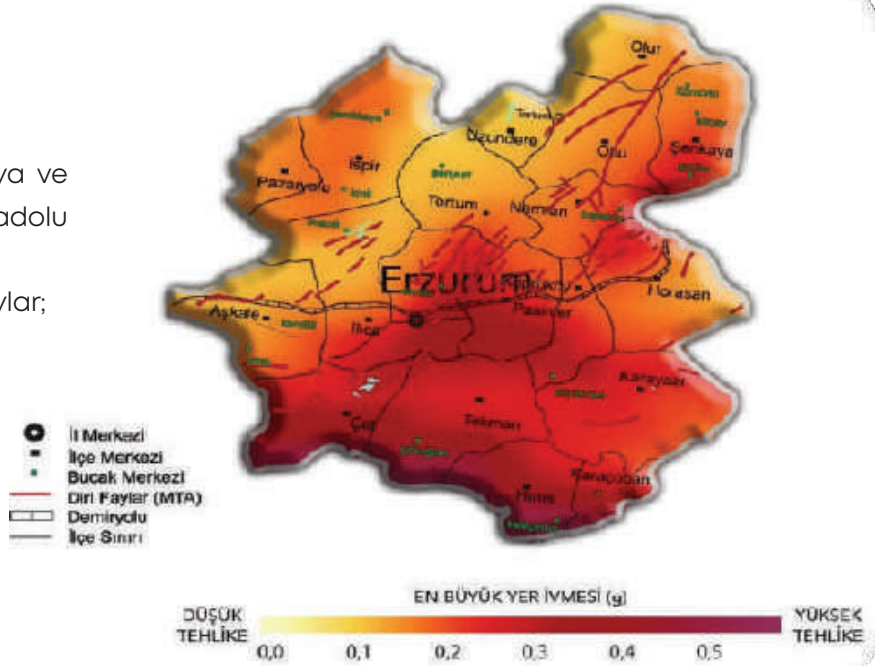
- Zemin Etüt Sondaj Verileri
- Atterberg Limitleri
- Erzurumda Yaşanan Deprem Bilgisi
- Vs30
- Yerlatı Su Seviyesi Haritası
- Toplanma Alanları
- Deprem Tehlike Haritası
- Erzurum Ortofoto Haritası
- Zemin Büyütme
- Su İçeriği
- Zemin Hâkim Titreşim Periyodu
- Üç Eksenli Basınç Değeri gibi önemli değerler eklenerek çalışma devam edecektir.

Erzurum'daki Aktif Fay Sistemi

• Erzurum İli Jeoteknik Bakımdan Avrasya ve Arap levhalarının yakınsadığı Doğu Anadolu Sıkışma Bölgesi'nde yer almaktadır

• Erzurum ili sınırları içerisinde bulunan faylar;

1. Erzurum Fay Zonu
2. Pasinler Fayı
3. Palandöken Fayı
4. Dumlu Fayı
5. Aşkale Fayı
6. Tercan Fayı
7. Çat Fayı
8. Kandilli Fayı
9. Karayazı Fayı
10. Horasan Fayı



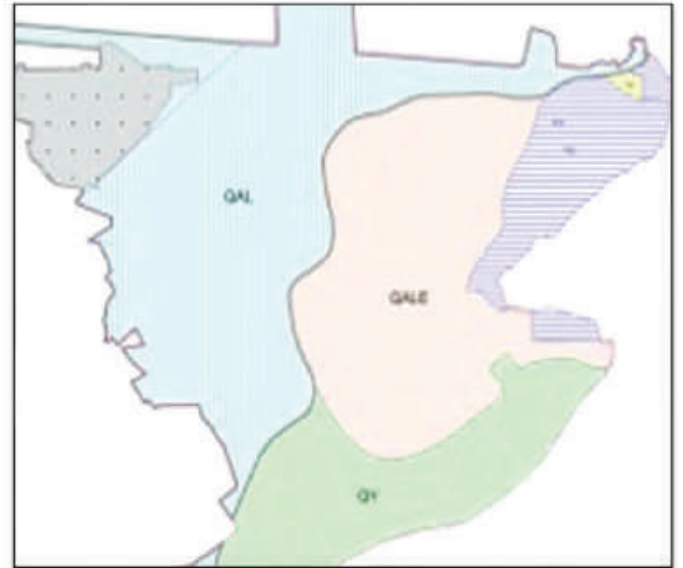
Şekil 25 Erzurum Fay Hatları ve Tehlike Seviyeleri

Erzurum Planlanan Merkez Detaylı Zemin Analizi

Aziziye, Yakutiye ve Paladöken ilçesi onaylı imar planı sınırlarından oluşan toplam 10.887 Ha alanda derin havza yapısını ortaya koyacak detaylı bir çalışmayı hayata geçireceğiz.

Araştırma Alanı Genel Jeolojisi;

Araştırma alanı içerisinde belirtilen formasyonlarda daha önce imar planına esas olarak yürütülen mikrobölgeleme etüt çalışmaları için 300 x 300 metre kare için yapılan Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı onaylı etüt sayı ve miktarı aşağıdaki gibidir.



Şekil 26 Çalışma Sahası-Formasyon Yapısı

No	İlçe	Sismik Kırılma	MASW	Mikrotremor	DES
1	Yakutiye I Etap	31	-	-	-
2	Yakutiye II Etap	140	-	140	-
3	Palandöken	101	-	101	-
4	Aziziye	30	-	-	-
5	Nazım İmar Planı	12	62	150	75
6	Toplam	314	62	391	75

Tablo 12 Erzurum İlçelerine Ait Jeolojik Veriler

Araştırma Alanı İçerisinde Mikrobölgeleme Etüdü Bulunmayan Alanlar;

Aziziye İlçesi Jeolojik Jeoteknik Etüdü ve daha önce 1/1.000 ölçekli Mikrobölgeleme Etüdü bulunmayan 1.796 Hektar için yeniden sondaj planlanmış ve 141 adet olarak 350 m x 350 m karelajda belirlenmiştir. Diğer jeofizik etütler halihazırda talep ettiğimiz revize etüt kapsamında tüm alanda yapılacaktır.

Hazırlanacak Detaylı Zemin Analiz Çalışmaları (Tablo 13)

SIRA	ÇALIŞMA İSMİ	MİKTAR(ADET)
1	MASW+REMİ+SİSMİK KIRILMA	900
2	TEK İSTASYON MİKROTREMOR	900
3	ERT	20
4	SPAC	15
5	MİKROGRAVİTE	900
6	DOWNHOLE SİSMİK ÖLÇÜMLERİ	900
7	DERİN SONDAJ (300X300 m)	3500 metre

Tablo 13 Hazırlanacak Detaylı Zemin Analiz Çalışmaları

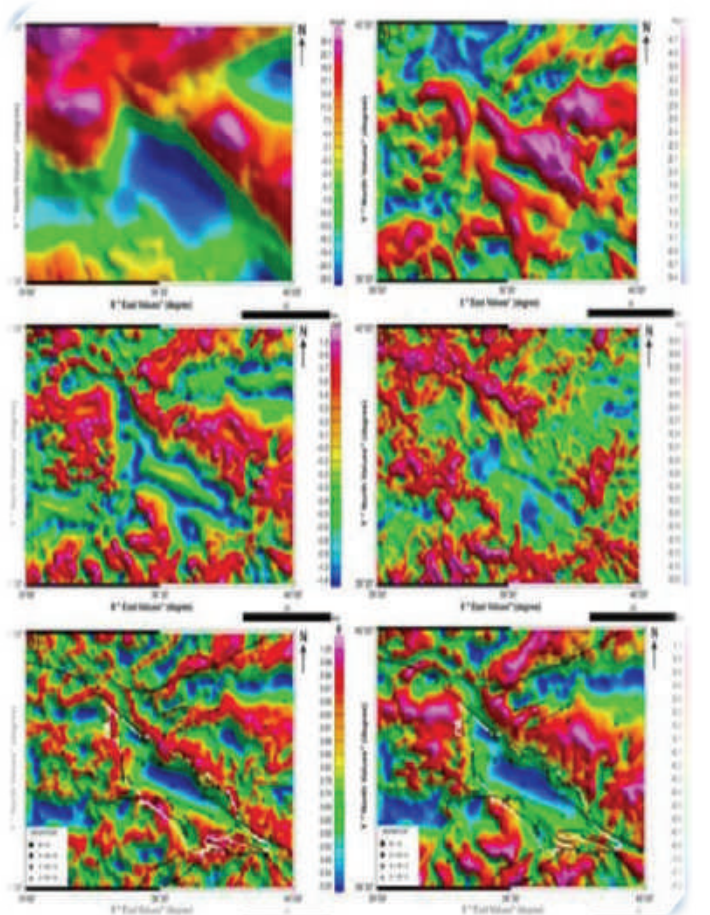
Mikrogravite Etüdü

Mikrogravite ölçüleri belirlenen 895 adet noktada (alüvyon birimlerde 350 m x 350 m, Alt-Orta Miyosen yaşlı Proklastiklerde 350 m x 350 m) gerekli görüldüğü takdirde de nokta aralarına yeni ölçüler eklenerek yapılacaktır.

Mikrogravite ham ölçü değerlerine tüm düzeltmeler uygulandıktan sonra, Bouguer anomalisi haritası hazırlanacaktır.



Şekil 27 Aziziye İlçesi Çalışma Sahası



Şekil 28 Mikrogravite Çalışma Sahası

Spac (Dizilim Mikrotremor) Etüdü

SPAC ölçüleri idare tarafından belirlenen 13 noktada yapılacaktır. Ölçü düzeneğinin olanaklı olmadığı durumlarda (örneğin; yapılaşma, sert topoğrafya, bataklık, nehir, göl) yeni lokasyon belirlenecektir. Dizilim mikrotremor (SPAC) ölçüm sistemi, çalışma ile belirlenen yarıçaplar dikkate alınarak 1-Boyutlu Vs-derinlik kesitlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılacaktır. Sistem 3 bileşenli (K-G, D-B, Z), 24 Bit veri toplama kapasitesinde, en az 8 GB dahili hafızalı, en az 5 adet 0.033-100 Hz frekans aralığında ölçüm alma kapasitesine sahip olacaktır. Ayrıca sismometrelerin zaman doğrulaması dahili GPS sistemi ile yapılacak ve her bir yarıçap için ölçüler GPS senkronizasyonu sağlanarak gerçekleştirilecektir.

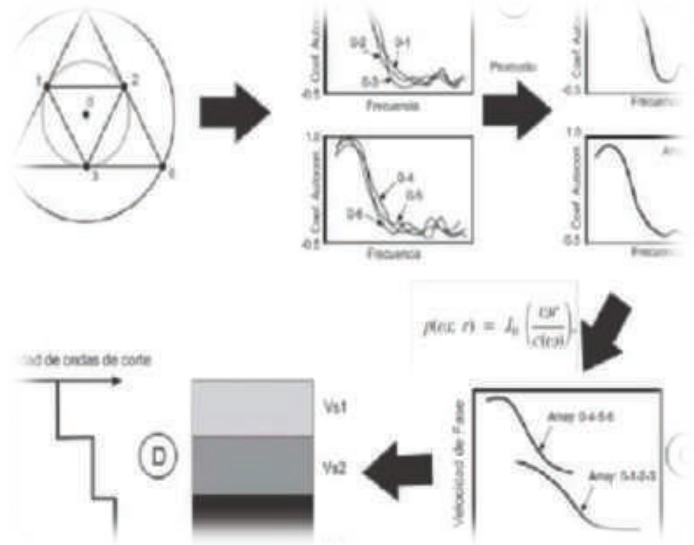
Özdirenç Tomografi (Ert) Etüdü

Özdirenç tomografi çalışması; belirlenen 20 noktada yapılacaktır. Ölçü düzeneğinin olanaklı olmadığı durumlarda (örneğin; yapılaşma, sert topoğrafya, bataklık, nehir, göl) yeni ölçü lokasyonu belirlenecektir. Özdirenç tomografi ölçümlerinde hedeflenen etkin derinlik minimum 50 m olacaktır. Özdirenç tomografi için elektrot açıklığı etkin derinliğe bağlı olarak belirlenecektir (minimum 60 elektrot kullanılacaktır).

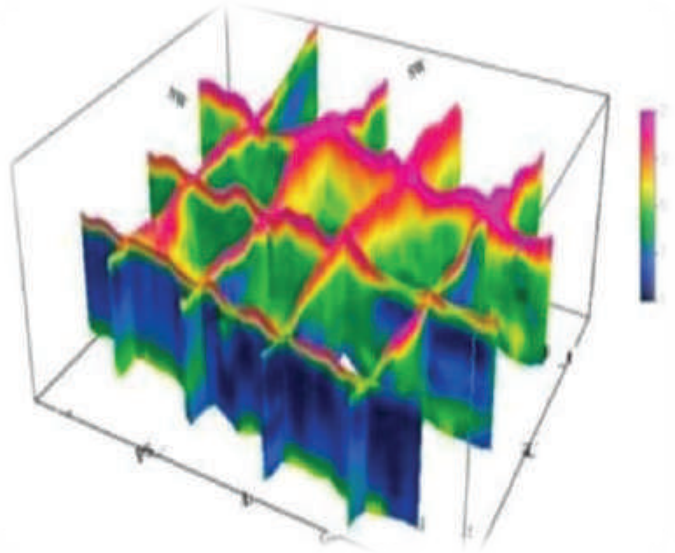
PS Loglama Etüdü

Kuyu içi PS loglama, sismik hızların belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Yöntem; kuyu içine askıda indirilen sistemin kaynağınca oluşturulan dalgaların iki ayrı seviyedeki üç bileşenli algılayıcılarca kaydedilerek sismik P ve S dalga hızlarının bulunması esasına dayanmaktadır.

Ölçü sistemi kendi içinde bir sonda (prob) mekanizmasından oluşacaktır. Prob, kabloya bağlı kaynak, sürücü, 1 m aralıklı iki jeofon ve gerekli



Şekil 29 Spac Model Çalışması



Şekil 30 Özdirenç Tomografi Model Çalışması

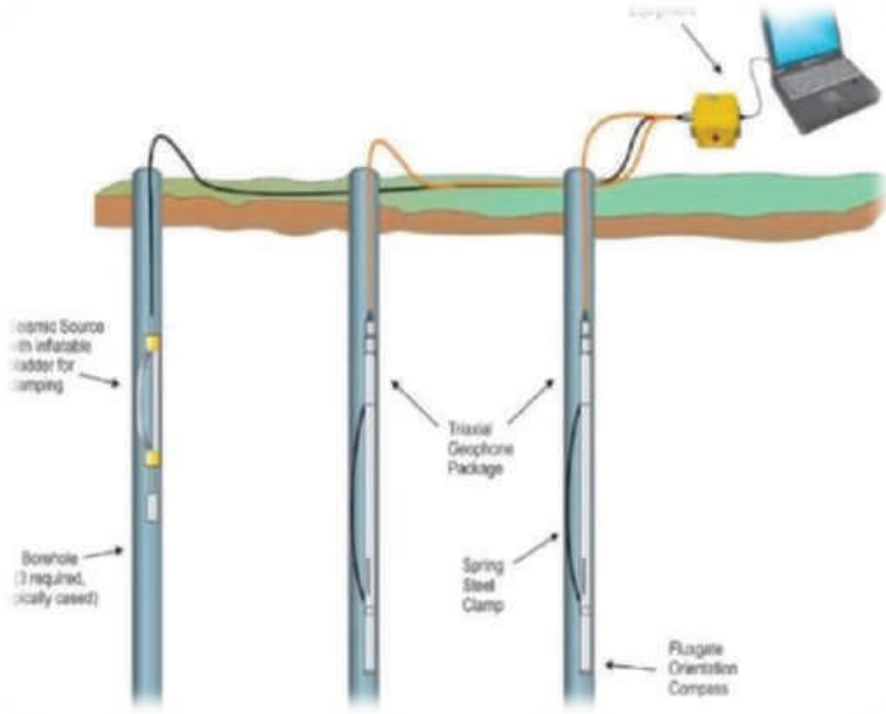
ek bileşenlerinden oluşur. PS Log sondasında özel tasarım kuvvetli bir çekiç ve iki ayrı kayıtçı mekanizması bulunacaktır. Veri toplarken sonda istenen derinliğe indirilir ve yukarıdan kumanda ile kaynak harekete geçirilir.

Bu seviyede kuyu Sıvısı içinde kaynaktan P ve S dalga dalgaları oluşturulur.

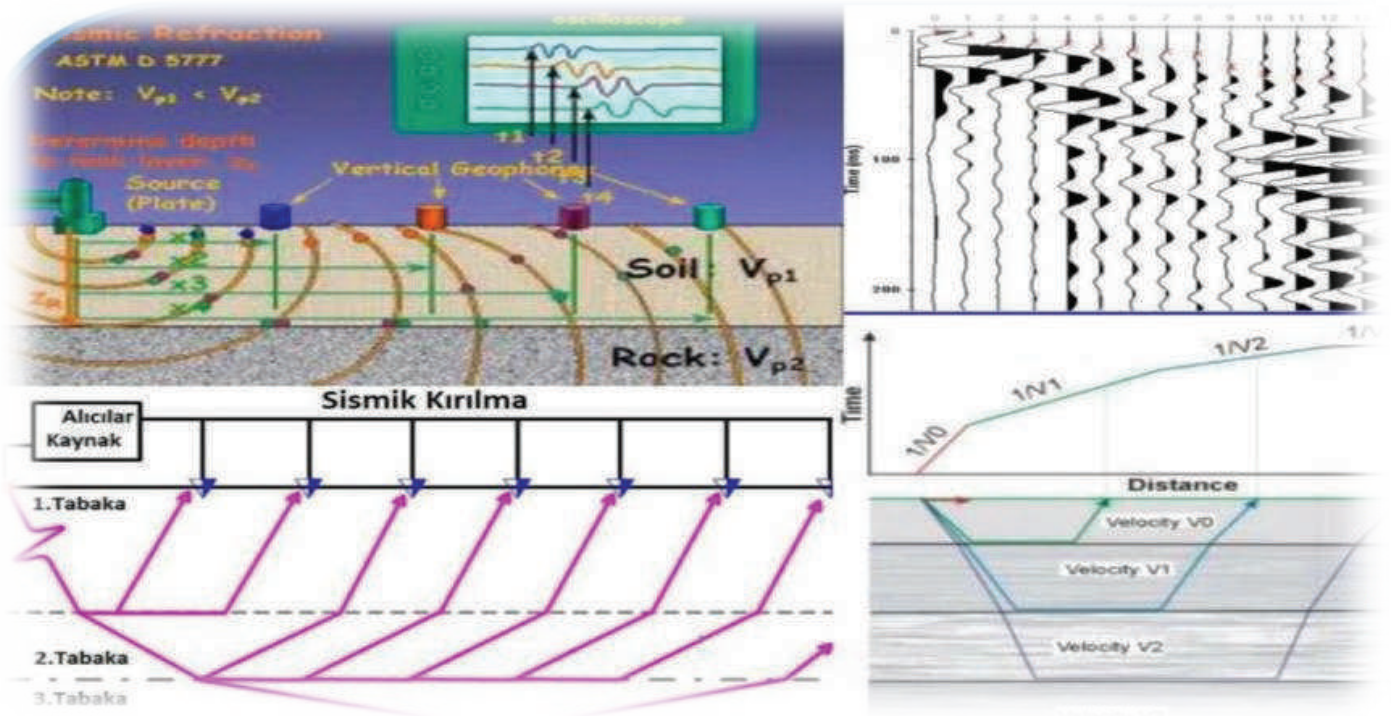
Bu yayılan dalgalar hidrofon konumlarında kaydedilir. Bu veriler kuyu başındaki sayısal kayıtçı tarafından saklanır. Bu şekilde istenilen derinlikler arasında P ve S dalga ölçüleri kaydedilmiş olacaktır.

Sismik Çalışmalar (Sismik Kırılma, Masw, Remi)

Sismik Kırılma yönteminde etkin derinlik minimum 30 m için (uygun serim uzunluğu ve kaynak seçilerek) sismik V_p hızları ve tabaka kalınlıkları belirlenecektir. MASW yönteminde etkin derinlik minimum 30 m ve ReMi yönteminde etkin derinlik 50 ile 100 m arasında olmak üzere (uygun serim uzunluğu ve kaynak seçilerek) V_s hızları ve tabaka kalınlıkları belirlenecektir.



Şekil 31 PS Loglama Model Çalışması



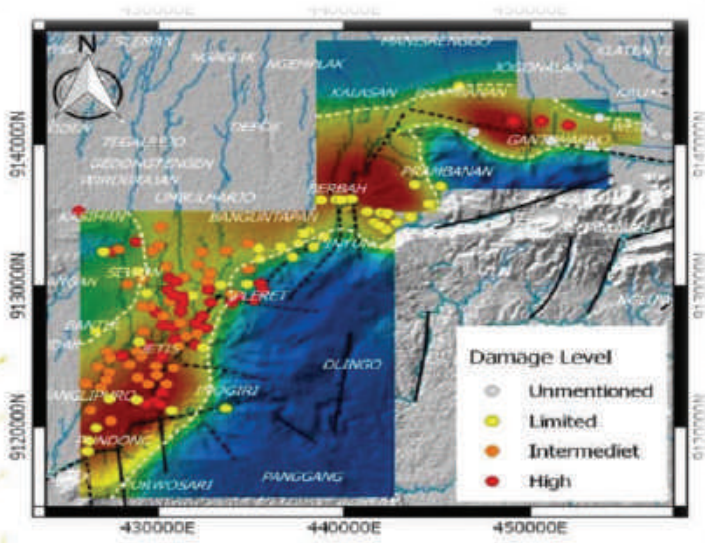
Şekil 32 Sismic Model Çalışması

Mikrotremor Etüdü

Mikrotremor yönteminde amaç; bölgenin zemin hakim titreşim periyodunun ve spektral oran katsayılarının bulunmasıdır. Verilerin toplanmasında ve değerlendirilmesinde aşağıdaki adımlarla ölçümler yapılacaktır. 895 noktada (alüvyon birimlerde 350 m x 350 m, Alt-Orta Miyosen yaşlı Piroklasitiklerde 350 m x 350 m) ölçüm alınacak olup, ölçü

düzeneğinin olanaklı olmadığı durumlarda (örneğin; yapılaşma, sert topoğrafya, bataklık, nehir, göl) idarenin onayı alınarak yeni ölçü lokasyonu belirlenecektir.

Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak yapılan ve yapılacak olan çalışmalarımız ile Şehrimiz'in Derin Zemin Yapısının belirlenmesi ve şehrimize ilişkin havza modeli ortaya konulacaktır.



Şekil 33 Mikrotremor Etüd Çalışması

SECAP Hakkında

Erzurum Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı, bilimsel verilerin ışığı altında somut ve ulaşılabilir eylem adımlarına ulaşabilmek için sistematik yöntemle hazırlanmıştır. Plan 9 bölümden oluşmaktadır. Özetle;

Bölüm 1 “Anadolu’nun Zirvesi Erzurum”da Erzurum ilinin çalışmaya konu olacak yapısı irdelenmiştir. “Coğrafi Durum, Nüfus, Sosyo-Ekonomik Durum, İklim” başlıkları altında konular işlenmiştir. Bilimsel değerlendirmelerde net olarak, küresel ısınma ile bir ilişki ağı kurulmamakla birlikte ülkemiz ve bölgemiz için sürekli gündemde tutulması gereken bir konu olması sebebiyle “Deprem” başlığı altında Erzurum iline ait veriler paylaşılmıştır.

Bölüm 2 “Küresel Bakış-Bölgesel Yaklaşım ve SECAP Sürecine Giden Yol” da dünyadaki, ülkemizdeki ve odak noktamız Erzurum ve Erzurum Büyükşehir Belediyesi açısından konu ele alınarak SECAP hazırlama sürecinde izlenen metodoloji açıklanmıştır.

Bölüm 3 “İklim Değişiyor”da “Paris Anlaşmasına Giden Süreç, Taraflar Konferansı, İklim Değişikliği Senaryoları, İklim Tehlikelerine Bakış” başlıklarında açıklamalar bulunmaktadır.

Bölüm 4 “Erzurum SGE ve Süregelen Durum Senaryosu BAU” kurumsal ve kent ölçeğindeki sera gazı envanterlerinin oluşturulması, temel yılın belirlenmesi, verilerin değerlendirilmesi ile Süregelen Durum Senaryosu’na (BAU) göre 2030-2050 yılları için ulaşılması öngörülen emisyon değerleri ve azaltım hedefi konularında bilgilendirme yapılmaktadır.

Bölüm 5 “Risk ve Kırılganlık Analizi”nde paydaş çalıştaylarından ve bölge özelinde yapılan araştırmalar neticesinde oluşturulan GZFT analizi ile il genelinde iklim değişikliği kaynaklı tehlikelerden etkilenen sektörler ve topluluklar üzerinde yapılan değerlendirmeler yer almaktadır.

Bölüm 6 “SECAP Stratejimiz” bölümünde, Erzurum Büyükşehir Belediyesi SECAP vizyonu, azaltım ve uyum taahhütleri ve organizasyonel yapı bilgileri verilmiştir.

Bölüm 7 ve 8 “Azaltım-Uyum ve Uyum Eylemleri”. Bu bölümde, Erzurum ili özelinde önümüzdeki dönemde yaşanması öngörülen iklim projeksiyonları ile azaltım-uyum ve uyum eylem planları yer almaktadır.

Bölüm 9 “Sonuç ve Değerlendirme” de ise yapılan inceleme ve araştırmalar ile elde edilen verilere dayanılarak oluşturulan iklim azaltım ve uyum eylemlerinin genel değerlendirmesi yapılmaktadır.

Metodoloji ve Süreç Adımları

Avrupa Belediye Başkanları Sözleşmesi Ortak Araştırma Merkezi (JCR) tarafından SECAP hazırlama sürecinin oluşturulması için 2018 yılında yayımlanan “Part 1-The SECAP Process, Step-By-Step Towards Low Carbon And Climate Resilient Cities By 2030” rehber dokümanda izlenmesi gereken yol adımları detaylıca ifade edilmiştir (Şekil 34).

İlgili düzenlemelerin gözden geçirilmesi Analizlerinin yapılması

Temel Yıl Değerlendirme Çalışmaları

- Emisyon Envanterinin Hazırlanması
- Risk ve Kırılganlık Değerlendirmeleri

GZFT Analizi

Uzun Dönem Vizyon Hedefleri

- Amaç ve hedeflerin belirlenmesi

Eylem Planı

- İyi uygulama örneklerinin belirlenmesi
- Temel Eylemlerin belirlenerek önceliklendirilmesi
- Eylemlerin risk değerlendirmesinin yapılması
- Eylem kartlarının oluşturularak, eylemler için zaman, sorumlular, maliyet vb. hususların belirlenmesi

Şekil 34 SECAP Hazırlama Sürecinin Oluşturulması





BÖLÜM



İKLİM DEĞİŞİYOR

Paris Anlaşmasına Giden Süreç

Taraflar Konferansı

İklim Senaryoları

İklim Tehlikelerine Bakış

Jeofizik

Meteoroloji

Hidrolojik

Klimatoloji

Biyolojik

Uzay Kaynaklı/Dünya Dışı

BÖLÜM 3 : İKLİM DEĞİŞİYOR

Paris Anlaşmasına Giden Süreç

Dünyanın tek evrensel örgütü olan Birleşmiş Milletler (BM) 24 Ekim 1945 tarihinde kuruldu. Kuruluşun ilk aşamalarında iklimsel kaynaklı çevre sorunları gündeme neredeyse hiç alınmamıştı. Bu dönemde iklimle ilgili çalışmalar Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından ele alınmakta idi.

Her ne kadar 1949 yılında yapılan BM Bilim Konferansı "Kaynakların Korunması ve Kullanımı" konularını ele alınmış olsa bile konu, sadece sosyo-ekonomik açıdan değerlendirilmişti. 1968 yılına kadar çevresel faktörler BM çalışmalarında odak rol oynamamıştı.

5-6 Haziran 1972 tarihleri arasında İsveç'in Stockholm kentinde gerçekleştirilen ve ilk Dünya Zirvesi olarak bilinen BM Bilimsel Konferansı yaşam alanlarının korunması ve geliştirilmesi konularını da içeren eylem planı bildirdesini kabul etmiştir. Bu bildirge, iklim değişikliğine sebebiyet veren faaliyetler ve iklim değişikliği kaynaklı tehlikelere işaret etmesi açısından da önem arz etmektedir.

BM Bilim Konferansında, iklim değişiklikleri de dâhil olmak üzere atmosferik bileşenler ve uzun vadeli eğilimlerinin izlenmesi amacıyla meteorolojik değerlerin takibi için ölçüm istasyonlarının kurulması önerildi. İster doğal isterse insani faaliyetler sonucu olsun iklim değişikliklerinin nedenlerini daha iyi anlaşılmasına yardımcı olması açısından Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından koordine edilmesi öngörüldü. Konferansta ayrıca çevre konusunda ikinci bir toplantı yapılması çağrısı yapılarak, Sekreteryası Nairobi, Kenya'da bulunan Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) Yönetim Konseyi, Çevre Fonu ve Çevre Koordinasyon Kurulu'nu kurdu. Tüm bu gelişmelere rağmen, iklim değişikliği, bu kuruluşların odak konusu haline gelmedi. Su kaynakları, deniz memelileri, yenilenebilir enerji kaynakları, çölleşme, orman-

lar, çevresel yasal çerçeve ve çevre ve kalkınma konuları daha ön plana çıktı.

Takip eden 20 yıl boyunca, 1972 kararlarının uygulama çabalarının bir parçası olarak, atmosfer ve iklim değişikliğine yönelik endişeler yavaş yavaş uluslararası ilgi ve eylem kazanmaya başladı. 1979'da Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından hava kirleticilerin uzun mesafeli taşınabilmesinin izlenmesini ve değerlendirilmesinin önemi vurgulanarak ilk uluslararası iklim belgesi "Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi" kabul edildi.

UNEP tarafından 1980'de ozon tabakasına verilen zararlar ilgili endişelerin dile getirilmesi ve kloroflorokarbonlar (F-11 ve F-12) üretimini ve kullanımını sınırlamak için birtakım önlemlerin önerilmesiyle konuyu daha ileri bir boyuta taşıdı. Bu çabalar 1985 yılında "Ozon Tabakasının Korunmasına İlişkin Viyana Sözleşmesi'nin" müzakere edilmesine ve kabul edilmesini sağladı. Bu dönemlerde ise Avrupa ve Kuzey Amerika'daki asit yağmurları sebebiyle hava kirliliğine bağlı iklim değişikliğinin somut kanıtları ortaya çıkmaya başladı.

Takip eden birkaç yıl içinde somut birtakım kanıtların ortaya çıkması ile küresel ısınma ve ozon tabakasındaki incelme, uluslararası kamuoyu ve siyasi gündemde hızla öne çıkmaya başladı. 1988 yılında UNEP, iklim değişikliğinden etkilenebilecek çevresel sektörleri belirlemek için ocak ayında bir seminer düzenledi.

BM Bilim Konferansında, iklim değişiklikleri de dâhil olmak üzere atmosferik bileşenler ve uzun vadeli eğilimlerinin izlenmesi amacıyla meteorolojik değerlerin takibi için ölçüm istasyonlarının kurulması önerildi.

Sera gazı kaynaklı ısınma ve küresel iklim değişikliğinin incelenmesi için bir forum olan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kuruldu. IPCC ilk toplantısını Kasım ayında gerçekleştirerek iklim değişikliğini acil olarak ele alınması gereken konu olarak tanımladı.

1989 yılı çok önemli adımların atıldığı bir yıl oldu. BM 44/207 sayılı kararı ile UNEP'in, iklim değişikliğine ilişkin bir çerçeve sözleşme müzakereleri için WMO ile hazırlıklara başlama talebini onaylandı.

İklim değişikliklerinin etkileri konusunda farkındalık oluşturma çabaları, 29 Ekim-7 Kasım 1990 tarihleri arasında ikincisi düzenlenen Dünya İklim Konferansı'nda daha ileri boyutlara taşındı. Zaman kaybetmeden bir çerçeve sözleşme üzerinde müzakerelerin başlaması çağrısında bulunuldu. İklim değişikliği de dâhil olmak üzere çevre konusunda daha güçlü bir uluslararası adımların atılması hız kazandığında, Genel Kurul 1992'de Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nı toplamaya karar verdi. Dünya Zirvesi olarak da bilinen bu zirvede küresel ısınmanın küresel bir sorun olduğu ve çözümünde küresel olması gerekliliğinin altı çizildi. 1992 yılı sonuna doğru 158 üye devlet tarafından Birleşmiş Milletler

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) benimsendi. İklim değişikliği konusunda bugüne kadarki en önemli uluslararası adım olan bu Sözleşme ile hedeflenen, atmosferdeki insani faaliyetler kaynaklı sera gazı oranının sabitlenmesiydi. Çerçeve Sözleşme 1994 yılında yürürlüğe girdi. Mart 1995'te, sözleşmenin ilk Taraflar Konferansı (Conferance of Parties) gerçekleştirilerek "Berlin Mandası" kabul edildi.

İklim değişikliği eylemlerinin mihenk taşı olarak kabul edilen adım Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin ilk uygulama anlaşması niteliğinde olan Kyoto Protokolü, 1997 yılında kabul edilmiş olup, 16 Şubat 2005'te yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü'nün iki dönemi bulunmaktadır. 2008-2012 yıllarını kapsayan I. Taahhüt Dönemi'nde, sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan ülkelerin toplam salımlarını 1990 yılı seviyesine nazaran en az yüzde 5 oranında azaltma yükümlülüğü bulunmaktadır. Kyoto Protokolü'nün II. Taahhüt Dönemi ise 2013-2020'yi kapsamaktadır. Ek-B listesinde bulunan tarafların emisyonlarını ilk taahhüt döneminden farklı olarak 2020 yılında 1990 yılına göre en az %18 azaltması kararlaştırılmıştır. I. Taahhüt Dönemi'nde yükümlülük üstlenmiş olan Avustralya, Kanada, Japonya ve Rusya, II. Taahhüt Dönemi'nde herhangi bir yükümlülük altına girmemiştir. Yürürlüğe girebilmesi için, 144 taraf ülke tarafından kabul edilmesi gereken Kyoto Protokolü'nün II. Taahhüt Dönemi (Doha Değişikliği), 31 Aralık 2020 tarihinde yürürlüğe girebilmiştir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliğine karşı küresel çapta verilen mücadelede tarihsel bir dönüm noktası, 12 Aralık 2015'de UNFCCC 21. Taraflar Konferansı'nda (Conferance of Parties) 195 ülkenin onayıyla kabul edilen ve 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe giren Paris Anlaşması'dır. Paris Anlaşması aynı zamanda 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainable Development Goals-SDGs) çerçevesinde, yaşanabilir, istikrarlı ve sağlıklı bir dünya, adil toplumlar ve gelişmiş ekonomilerin olduğu bir çevre bırakmak adına atılmış en önemli adım kabul edilmektedir.

İster doğal isterse insani faaliyetler sonucu olsun iklim değişikliklerinin nedenlerini daha iyi anlaşılmasına yardımcı olması açısından Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından koordine edilmesi öngörüldü.

Bu anlaşmanın temel amacı, küresel ısınmayı Sanayi Devrimi öncesi seviyelere kıyasla 2 santigrat derecenin altında, tercihen 1,5 santigrat derece ile sınırlamaktır. Paris Anlaşması, kabulünün üzerinden 1 yıl geçmeden yürürlüğe giren ilk küresel anlaşmadır.

Türkiye, iklim değişikliğinin çok ciddi çevresel ve sosyo-ekonomik sonuçlara yol açabilecek, hatta ülkelerin güvenliğinin tehdit edebilecek boyutta, çok yönlü ve karmaşık bir sorun olduğu ve bunların sebep olacağı etkilerin gelecek nesillerin yaşamını tehdit eden en önemli sınamalardan biri haline geldiği bilinciyle, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında uluslararası iş birliğinin önemini farkındadır.

Bu çerçevede Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik küresel çabalara kendi özel şartları ve imkânları çerçevesinde katkıda bulunmak maksadıyla “Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi”ni hazırlamıştır. Bu Strateji ile Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin temel ilkelerinden biri olan “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” çerçevesinde küresel iklim değişikliği ile mücadele çabalarına imkânları ölçüsünde katkıda bulunmayı bir hedef olarak belirlemiştir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin 2001 yılında Marakeş’te gerçekleşen 7. Taraflar Konferansı’nda alınan 26/CP.7 sayılı kararı ile Türkiye’nin adı Ek-II’den silinmiş ve taraf ülkeler, Türkiye’yi diğer Ek-I ülkelerinden farklı bir konuma koyan Türkiye’nin özel koşullarını tanımaya davet edilmiştir. Bu kararın ardından, Türkiye Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne 24 Mayıs 2004 tarihinde taraf olmuştur.³

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne yönelik Kyoto Protokolü’ne katılmamızın uygun bulunduğu dair 5836 Sayılı Kanun 17 Şubat

Bu Strateji ile Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin temel ilkelerinden biri olan “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” çerçevesinde küresel iklim değişikliği ile mücadele çabalarına imkânları ölçüsünde katkıda bulunmayı bir hedef olarak belirlemiştir.

2009 tarih ve 27144 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanmıştır. Türkiye 26 Ağustos 2009 tarihinde Protokol’e resmen taraf olmuştur.

Taraf olmakla birlikte Türkiye, 1990-2004 yıllarını kapsayan ilk Sera Gazı Emisyon Envanteri’ni 2006 yılında Sözleşme Sekretaryası’na sunmuştur. 2006 yılından bu yana yıllık Sera Gazı Emisyon Envanteri raporlaması TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) koordinasyonunda yapılmakta ve sekretaryaya sunulmaktadır.

Ülkemiz, Paris Anlaşması’ni, 22 Nisan 2016 tarihinde, New York’ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni’nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamış ve ulusal beyanımızda anlaşmayı geliştirmekte olan bir ülke olarak imzaladığımız vurgulanmıştır. Paris Anlaşması 7 Ekim 2021 tarihinde Cumhurbaşkanı Kararı ile onaylanmış olup, iç hukuk onay süreci tamamlanmıştır. Anlaşma onay belgesi, ulusal beyanımızla birlikte, 11 Ekim 2021 tarihinde BM Sekretaryası’na tevdi edilmiştir.

Ülkemizde uluslararası gelişmelere paralel olarak atılan adımlar Tablo 14’te belirtilmiştir.

TARİH	GELİŞMELER
2004	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) taraf olunması
2007	Türkiye İklim Değişikliği 1.Ulusal Bildirimi'nin sekretaryaya sunumu
2009	Ülkemizin Kyoto Protokolü'ne taraf olması
2010	Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2020)
2011	İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011-2023)
2011	Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)
2015	Türkiye Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı'nın sekretaryaya sunumu
2016	Paris İklim Anlaşması'nın imzalanması
2018	Türkiye Sözleşme'nin EK1 listesinden çıkma talebinin sekretaryaya sunumu.
2018	Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi'nin sekretaryaya sunumu
2021	Paris Anlaşması'nın onaylanarak yürürlüğe girmesi
2021	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olarak bakanlık isminin güncellenmesi
2022	Yerel yönetimler için norm kadro düzenlemesi
2022	Mısır'da düzenlenen 27.COP toplantısında Türkiye Ulusal Niyet Beyanı'nda %21 olarak belirtilen 2030 yılı emisyon azaltım oranının %41 olarak güncellenmesi

Tablo 14 Uluslararası Gelişmelerde Atılan Adımlar

Taraflar Konferansı

İklim değişikliği sorunu hakkında karar vermede bilimsel çalışmalar yol gösterici olsa da bu tür kararlarda ne kadar risk alınabileceğini belirleyen politik kararın etkisi belirgindir. Bireylerin ve kültürlerin “tehlike” tanımı ve anlayışında farklılıklar olabileceği argümanı ülkeler için de geçerlidir. Örneğin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden daha fazla mustarip ülke ile bundan daha az etkilenen ülke için bu soruna yaklaşım aynı olmayabilir. Bununla birlikte az ya da çok tüm ülkeleri etkileyen ve küresel bir güvenlik sorunu haline gelen bu sorunla baş etme ihtiyacı, uluslararası toplumu ortak karara varabileceği yer arayışına itmiştir. (14)

Taraflar Konferansı (COP), Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşme'nin en yüksek karar alma organıdır. Sözleşmeye taraf olan tüm ülkeler, Sözleşme'nin ve COP'un benimsediği diğer yasal araçların uygulanmasını

gözden geçirdikleri ve kurumsal ve idari düzenlemeler de dâhil olmak üzere Sözleşme'nin etkili bir şekilde uygulanmasını teşvik etmek için gerekli kararları aldıkları COP'ta temsil edilirler.

COP'un en kilit görevi, taraflarca sunulan ulusal bildirimleri ve emisyon envanterlerini gözden geçirmektir. COP, bu bilgilere dayanarak, taraflarca alınan önlemlerin etkilerini ve Sözleşme'nin nihai amacına ulaşmada kaydedilen ilerlemeyi değerlendirir.

COP, aksi kararlaştırılmadıkça her yıl toplanır. İlk COP toplantısı Mart 1995'te Almanya'nın Berlin kentinde yapıldı. COP, herhangi bir Partinin oturuma ev sahipliği yapmayı teklif etmemesi halinde sekreterliğin merkezi olan Bonn'da toplanır. COP Başkanlığı BM tarafından belirlenmiş beş bölge (Afrika, Asya, Latin Amerika ve Karayipler, Orta ve Doğu Avrupa ve Batı Avrupa ve Diğerleri) arasında dönüşümlü olarak değiştiği gibi, COP'un yeri de bölgeler arasında değişme eğilimi göstermektedir. (15)



Her yıl düzenli aralıklarla gerçekleştirilmesi öngörülen COP toplantılarına, tüm dünyanın yaşadığı COVID-19 pandemi sürecinin etkileri dolayısıyla bir yıl ara verilmiştir. 2020 yılında gerçekleştirilmesi öngörülen COP 26 toplantısının 2021 yılına ertelenmiştir.

COP 28 toplantısının ise 2023 yılı sonunda Birleşik Arap Emirlikleri'nin ev sahipliğinde yapılmasına, Şarm-El Şeyh (Mısır) kentinde yapılan COP 27 toplantısında karar verilmiştir (Tablo 15).

Taraflar Konferansı	Tarihi	Toplantı Yeri
COP 1	28 Mart-7 Nisan 1995	Berlin Zirvesi (Almanya)
COP 2	Temmuz 1996	Cenevre (İsviçre)
COP 3	1-10 Aralık 1997	Kyoto (Japonya)
COP 4	2-13 Kasım 1998	Buenos Aires (Arjantin)
COP 5	25 Ekim-5 Aralık 1999	Bonn (Almanya)
COP 6	13-25 Kasım 2000 16-27 Temmuz 2001	Lahey (Hollanda) Bonn (Almanya)
COP 7	29 Ekim-10 Kasım 2001	Marakeş (Fas)
COP 8	23 Ekim-1 Kasım 2002	Yeni Delhi (Hindistan)
COP 9	1-12 Aralık 2003	Milan (İtalya)
COP 10	6-17 Aralık 2004	Buenos Aires (Arjantin)
COP 11	28 Kasım-9 Aralık 2005	Montreal (Kanada)
COP 12	6-17 Kasım 2006	Nairobi (Kenya)
COP 13	3-14 Aralık 2007	Bali (Endonezya)
COP 14	1-12 Aralık 2008	Poznan (Polonya)
COP 15	7-18 Aralık 2009	Kopenhag (Danimarka)
COP 16	29 Kasım-10 Aralık 2010	Cancun (Meksika)
COP 17	28 Kasım-9 Aralık 2011	Durban (G. Afrika)
COP 18	26 Kasım-7 Aralık 2012	Doha (Katar)
COP 19	11-22 Kasım 2013	Varşova (Polonya)
COP 20	1-12 Aralık 2014	Lima (Peru)
COP 21	30 Kasım-11 Aralık 2015	Paris (Fransa)
COP 22	7-18 Kasım 2016	Marakeş (Fas)
COP 23	6-17 Kasım 2017	Bonn (Almanya)
COP 24	2-15 Kasım 2018	Katowice (Polonya)
COP 25	2-13 Aralık 2019	Madrid (İspanya)
COP 26	1-12 Kasım 2021	Glasgow (İngiltere)
COP 27	6-18 Kasım 2022	Şarm-El Şeyh (Mısır)
COP 28	30 Kasım-12 Aralık 2023	Birleşik Arap Emirlikleri

Tablo 15 Taraflar Konferansı (COP) Tarih ve Yerleri

İklim Senaryoları

İklim değişikliğinin sonuçlarına hazırlıklı olunması ve olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için iklimde gözlenen değişikliklerin ve eğilimlerin gelecekte nasıl olacağı tahmin edilmesi ve bu değişikliklerin doğal ve insan sistemlerine etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Gözlenen ve geçmiş iklimi anlamak ve gelecekteki iklimi öngörmek için, iklim sisteminin bileşenlerinin, bunlar arasındaki etkileşimlerin ve geri beslemelerin matematiksel gösterimi olan modellerden yararlanılmaktadır. Modeller vasıtasıyla elde edilen geleceğe yönelik iklim öngörülerinde değişik senaryolar kullanılmaktadır. 1988 yılında kurulan IPCC günümüze kadar 5 değerlendirme raporu hazırlamıştır. Geçmişten günümüze IPCC kapsamında geliştirilen senaryolar şu şekilde sıralanabilir:

sılıkla aşılabacaktır. Çok düşük (SSP1-1.9) ve düşük (SSP1-2.6) sera gazı emisyonu senaryolarında, 2°C'lik küresel ısınmanın aşılması pek olası değildir. Orta vadeli dönemde (2041–2060), 2°C'lik küresel ısınma seviyesinin aşılması, çok yüksek sera gazı emisyonları senaryosu (SSP5-8.5) altında çok muhtemel, yüksek sera gazı emisyonları senaryosu (SSP3-7.0) altında ise muhtemeldir. Orta seviye sera gazı emisyonları senaryosunda (SSP2-4.5) ise aşılma seviyesinin gerçekleşme olasılığı gerçekleşmeme olasılığından daha muhtemeldir. Bu raporda ele alınan orta (SSP2-4.5), yüksek (SSP3-7.0) ve çok yüksek (SSP5-8.5) senaryolar altında 1850-1900'a göre 1,5°C'lik küresel ısınma 21. yüzyılda aşılabacaktır. Bu beş senaryo altında yakın vadede (2021-2040), 1,5°C küresel ısınma seviyesinin, çok yüksek sera gazı emisyonları senaryosu (SSP5-8.5) altında aşılması çok

Senaryo Adı	Yayınlanma Yılı	Kullanıldığı IPCC Değerlendirme Raporu
SA90	1990	1. ve 2. Değerlendirme Raporu (FAR, SAR)
IS92a-f	1992	3. Değerlendirme Raporu (TAR)
SRES A-B	2000	3. ve 4. Değerlendirme Raporu (TAR, AR4)
RCPs	2007	5. Değerlendirme Raporu (AR5)
SSPs	2021	6. Değerlendirme Raporu (AR6)

Tablo 16 IPCC Kapsamında Geliştirilen Senaryolar

Geliştirilen yeni konsantrasyon senaryoları Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP: Representative Concentration Pathways) olarak adlandırılmıştır. Aynı toplantıda belirlenen özellikler bakımından literatür taranmış ve ışımsal zorlama seviyeleri ve rotaları için 4 adet RCP tipi tanımlanmıştır. Bunlar ışımsal zorlama değerleri en küçükten en büyüğe sırası ile RCP3-PD(RCP2.6), RCP4.5, RCP6.0 ve RCP8.5'dir. Bu raporda ele alınan yüksek (SSP3-7.0) ve çok yüksek (SSP5-8.5) sera gazı emisyonu senaryoları altında, 1850–1900'e göre 2°C'lik küresel ısınmanın, 21. yüzyılda aşılabacağı öngörülmektedir. Orta seviye sera gazı emisyonları senaryosunda (SSP2-4.5) 2°C'lik küresel ısınma büyük ola-

muhtemeldir; orta ve yüksek sera gazı emisyonu senaryoları (SSP2-4.5 ve SSP3-7.0) altında muhtemeldir; düşük sera gazı emisyonları senaryosu (SSP1-2.6) altında aşılmaması muhtemeldir; çok düşük sera gazı emisyonları senaryosunda (SSP1-1.9) altında ise o seviyeye ulaşılmaması daha muhtemeldir. Ayrıca, Çok düşük sera gazı emisyonları senaryosu (SSP1-1.9) için, küresel yüzey sıcaklığının 21. yüzyılın sonuna doğru 1,5°C'nin altına düşmesi, olmamasından daha olasıdır. Bazı zamanlarda 1,5°C'nin üzerinde bir küresel ısınmanın 0,1°C'den fazla olmayacak şekilde geçici olarak aşıldığı görülebilir.

İklim Tehlikelerine Bakış

İklim değişikliği ve hava durumu kavramlarını birbirinden ayırmak zorundayız. Hava durumu kısaca "hava olaylarının günlük değişimleri" olarak tanımlanmakla birlikte, iklim değişikliği "belirli bir zaman dilimi (onlarca yıl ya da daha uzun süreler) içinde ortalama olarak hava olaylarının değişkenliğinin sürdürülmesi" olarak tanımlanabilmektedir.

Yaşadığımız gezegen dünyamızın ortalama 4,6 milyar yaşında olduğu artık bilinmektedir. Bu uzun süreç içinde jeolojik dönemler olarak da adlandıracağımız zaman dilimlerinde iklim değişiklikleri, özellikle buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki değişimler yoluyla jeomorfolojik yapıyı değiştirmekle kalmamış, ekolojik sistemler üzerinde de değişiklikler meydana getirmiştir.

İçinde bulunduğumuz zaman diliminde konuşulan iklim değişikliği kavramı ise, Sanayi Devrimi sonrası insani faaliyetlerden kaynaklanarak fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılması, arazi kullanım şartlarında değişiklikler, orman alanlarının hızla yok edilmesi gibi nedenlerle atmosfere salınan sera gazlarında hızlı artışının atmosferi bir battaniye gibi kaplayarak sera etkisi oluşturması olarak ele alınmaktadır. Bu sera etkisinden dolayı yaşadığımız dünyanın ortalama sıcaklığı sürekli yükselme eğilimindedir.

Bilinen gerçek; iklim değişikliği yaşanıyor ve bu değişiklikler kaynaklı aşırı hava olaylarına, sellere ve fırtınalara, orman yangınlarına ve kuraklığa hazır olmamız gerekmektedir. İklim tehlikeleri, bölgeleri, ekonomi sektörleri ve gelişmişliği aynı zamanda yaşayan tüm canlı türlerini farklı şekillerde etkilemektedir.

Bu konuda önemli çalışmalara imza atan Avrupa Çevre Ajansı, iklim tehlikelerine karşı anahtar mesajlar yayınlamıştır.

- İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği artık inkâr edilemez bir şekilde Avrupa'daki aşırı hava olaylarının artmasından sorumludur.

- Koşullardaki belirgin bölgesel farklılıklar, her-kese uyan tek yanıtların, bu iklim tehlikelerinin mülk ve canlara yönelik oluşturduğu artan tehditle eşleşemeyeceği anlamına gelir.

- Her bölgedeki yaşayan kesimin aşırı sıcaklıkların olduğu daha fazla güne ve daha aşırı yağış olaylarına hazırlıklı olması gerekiyor. Özellikle Akdeniz bölgesi daha sıcak yazlara ve daha sık görülen kuraklıklara hazır olmalıdır.

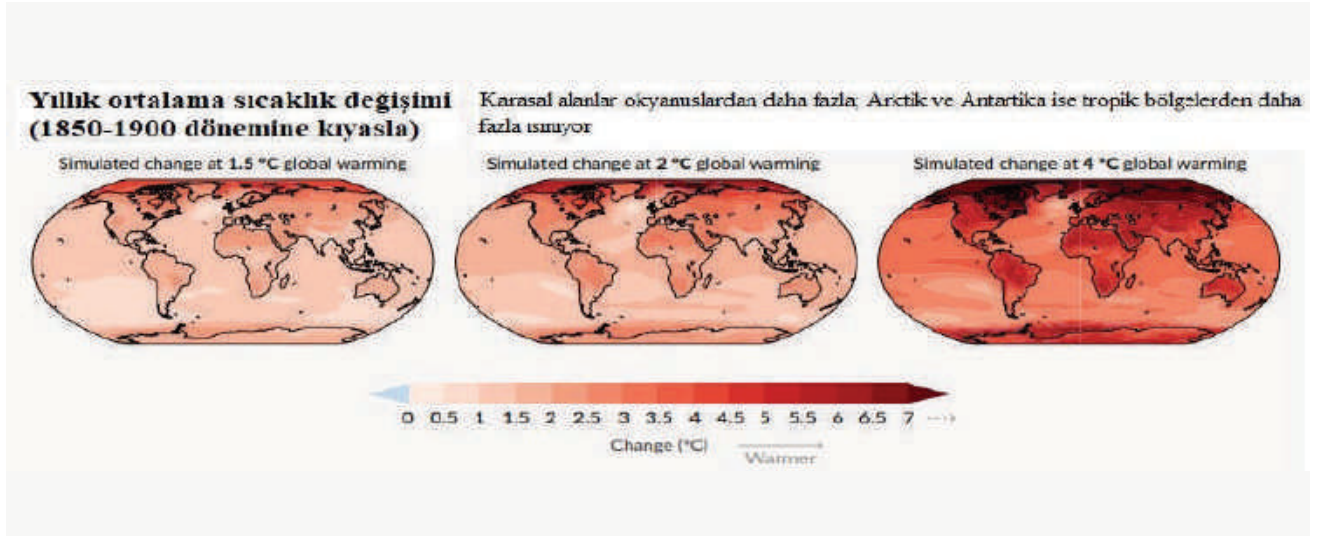
- Kimlerin ve nasıl etkilenebileceğini değerlendirmek için yüksek kaliteli, zenginleştirilmiş veriler çok önemlidir, ancak tüm Avrupa Çevre Ajansı üye ülkeleri bu tür ayrıntılı verilere erişememiştir. (16)

İnsan etkisinin atmosferi, okyanusu ve toprağı ısıttığı bir gerçektir. Atmosferde, okyanusta, kriyosferde ve biyosferde yaygın ve hızlı değişimler meydana gelmiştir.

Yaklaşık 1750'den beri sera gazı konsantrasyonlarında gözlemlenen artışlar, kesinlikle insan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. 2011'den bu yana atmosferdeki konsantrasyonlar artmaya devam etmiştir ve 2019'da karbondioksit (CO₂) için yıllık ortalama 410 ppm, metan (CH₄) için 1866 ppb ve nitröz oksit (N₂O) için 332 ppb'ye ulaşmıştır.

Son kırk yılın her biri, 1850'den bu yana kendisinden önceki on yıldan daha sıcak olmuştur. 1850-1900'dan 2010-2019'a kadar (Şekil 35) insan kaynaklı toplam muhtemel küresel yüzey sıcaklığı artışı 1,07 [0,8-1,3] °C'dir.

Bilinen gerçek; iklim değişikliği yaşanıyor ve bu değişiklikler kaynaklı aşırı hava olaylarına, sellere ve fırtınalara, orman yangınlarına ve kuraklığa hazır olmamız gerekmektedir.



Şekil 35 Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimi (1850-1900)

Karalar üzerinde küresel olarak ortalama yağış, 1950'den bu yana artmıştır bu artış oranı 1980'lerden bu yana daha fazladır. İnsan etkisi, 20. yüzyılın ortalarından bu yana gözlemlenen yağış değişikliklerinde ve yüzeye yakın okyanus tuzluluğunda gözlenen değişikliklerde önemli bir faktördür.

1990'lardan bu yana buzulların küresel olarak azalmasının ve 1979-1988 ile 2010-2019 yılları arasında Arktik deniz buzu alanındaki azalmanın ana sebebi insan etkisidir. İnsan etkisi son yirmi yılda Grönland Buz Tabakasının gözlemlen-

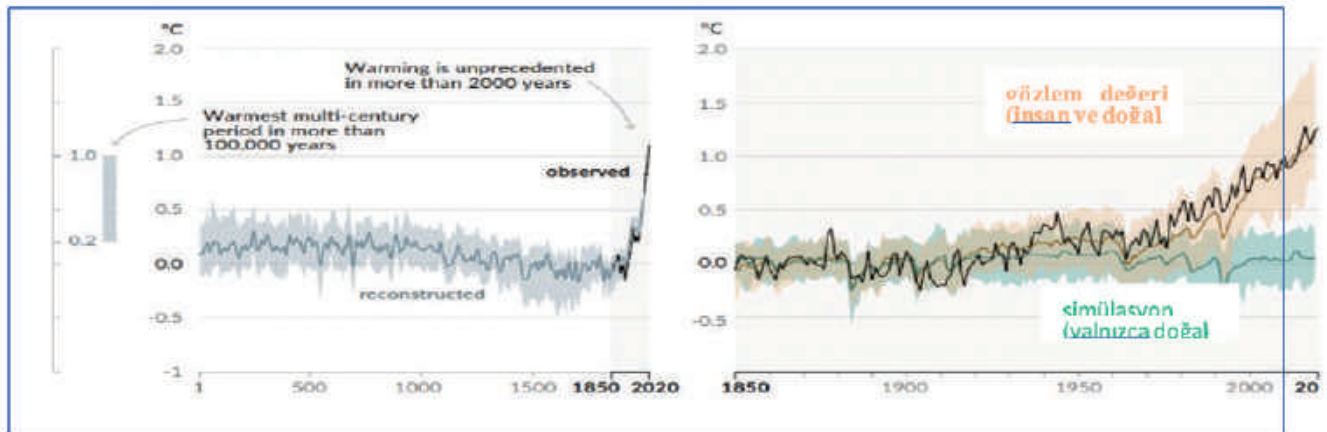
nen yüzey erimesine katkıda bulunmuştur.

Küresel ortalama deniz seviyesi, 1901 ile 2018 arasında 0,20 [0,15 ila 0,25] m artmıştır. 1970'den bu yana kara biyosferindeki değişiklikler küresel ısınma ile tutarlıdır. İklim kuşakları her iki yarımkürede de kutuplara doğru kaymıştır ve Kuzey Yarımküre ekstrapoliklerinde 1950'lerden bu yana bitkilerin büyüme mevsimi her on yılda ortalama iki güne kadar uzamıştır.

1850-1900 dönemine göre küresel yüzey sıcaklığı değişimindeki hızlı artış Şekil 36'da görülmektedir.

Küresel Yüzey Sıcaklığı Değişimi
1850-2020 Yılları arası

Küresel Yüzey Sıcaklığı Değişimi
1850-2020 Yılları arası



Şekil 36 1850-1900 Dönemine Göre Küresel Yüzey Sıcaklığı Değişimi

Aşırı sıcaklar, 1950'lerden bu yana çoğu kara bölgesinde daha sık ve daha yoğun hale gelirken, aşırı soğuklar daha az sıklıkta ve daha az şiddetli hale gelmiştir ve bunun ana sebebinin insan kaynaklı iklim değişikliği olduğu gözlemlenmiştir. Son on yılda gözlemlenen bazı aşırı sıcakların, iklim sistemi üzerinde insan etkisi olmadan meydana gelmesi son derece düşük bir ihtimaldir. Denizdeki ısı dalgalarının sıklığı 1980'lerden bu yana yaklaşık iki katına çıkmıştır ve büyük olasılıkla 2006'dan beri insan faaliyetlerinin buna büyük ölçüde etkisi olmuştur.

Yoğun yağış olaylarının sıklığı ve yoğunluğu, 1950'lerden bu yana, gözlemsel verilerin eğilim analizi için yeterli olduğu ve insan kaynaklı iklim değişikliğinin ana etken olduğu çoğu karasal alanda artmıştır.

İnsan kaynaklı iklim değişikliği, artan toprak buharlaşması nedeniyle bazı bölgelerde tarımsal ve ekolojik kuraklıkların artmasına neden olmuştur.

İnsan etkisi, 1950'lerden bu yana birleşik aşırı hava olaylarının olasılığını artırmıştır. Küresel ölçekte eşzamanlı ısı dalgaları ve kuraklıkların sıklığındaki artışlar, yangın havasındaki artışlar ve birleşik taşkınlardaki artışlar buna dâhildir.

İklim sisteminin ısınması, karadaki buz kaybı ve okyanus ısınmasından kaynaklanan termal genişleme yoluyla küresel ortalama deniz seviyesinin yükselmesine neden oldu. 1971– 2018 döneminde, deniz seviyesindeki artışın %50'si termal genişmeden, %22'si buzullardan kaynaklanan buz kaybindan, %20'si buz tabakalarından ve %8'i kara suyu depolamasındaki değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Küresel ısınmadaki her ilave artışla, ekstremlerdeki değişiklikler daha da büyümektedir. Örneğin, her ek 0,5°C'lik küresel ısınma, sıcak hava dalgaları, yoğun yağış (yüksek güvenilirlik) ve bazı bölgelerde tarımsal ve ekolojik kuraklıklar (yüksek güvenilirlik) dahil olmak üzere aşırı sıcakların yoğunluğunda ve sıklığında açıkça fark edilebilir artışlara neden olur. Bazı bölgelerde

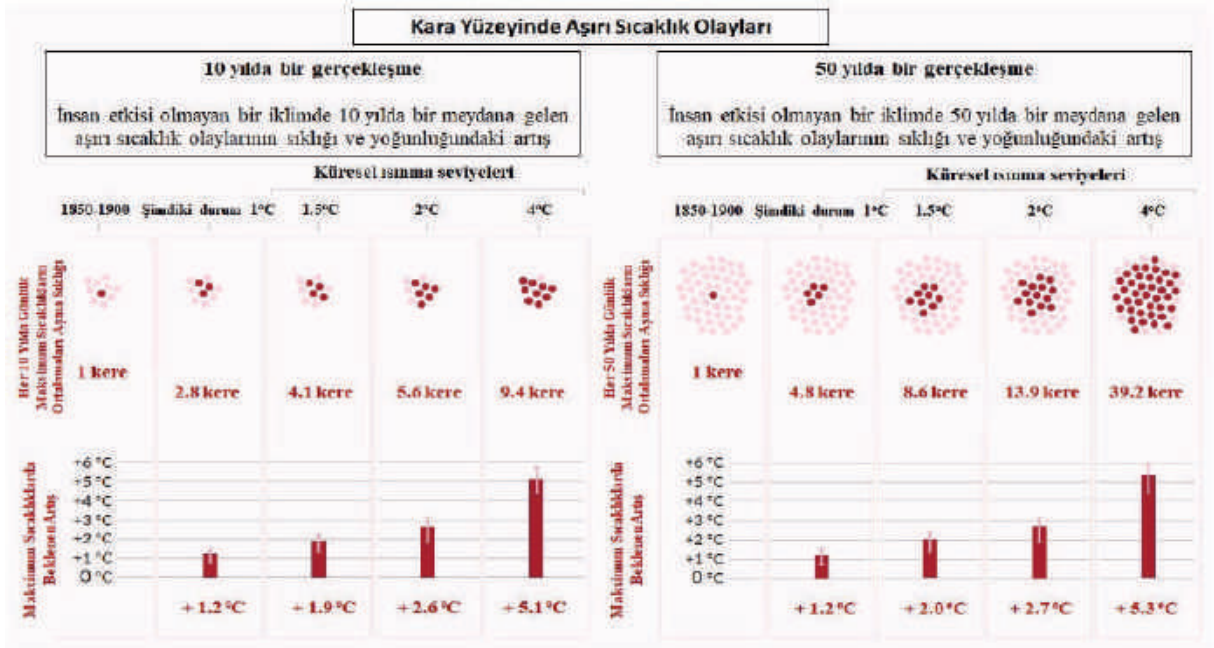
**İnsan etkisi,
1950'lerden bu yana
birleşik aşırı hava
olaylarının olasılığını
artırmıştır. Küresel
ölçekte eşzamanlı ısı
dalgaları ve kuraklıkların
sıklığındaki artışlar,
yangın havasındaki
artışlar ve birleşik
taşkınlardaki artışlar
buna dâhildir.**

her 0,5°C'lik ek küresel ısınmanın sonucu olarak meteorolojik kuraklıkların yoğunluğunda ve sıklığında fark edilebilir değişiklikler (çoğunlukla artışlar) görülmektedir (orta güvenilirlik). Bazı bölgelerde artan küresel ısınma ile birlikte hidrolojik kuraklıkların sıklığı ve yoğunluğundaki artışlar daha da artmaktadır (orta güvenilirlik).

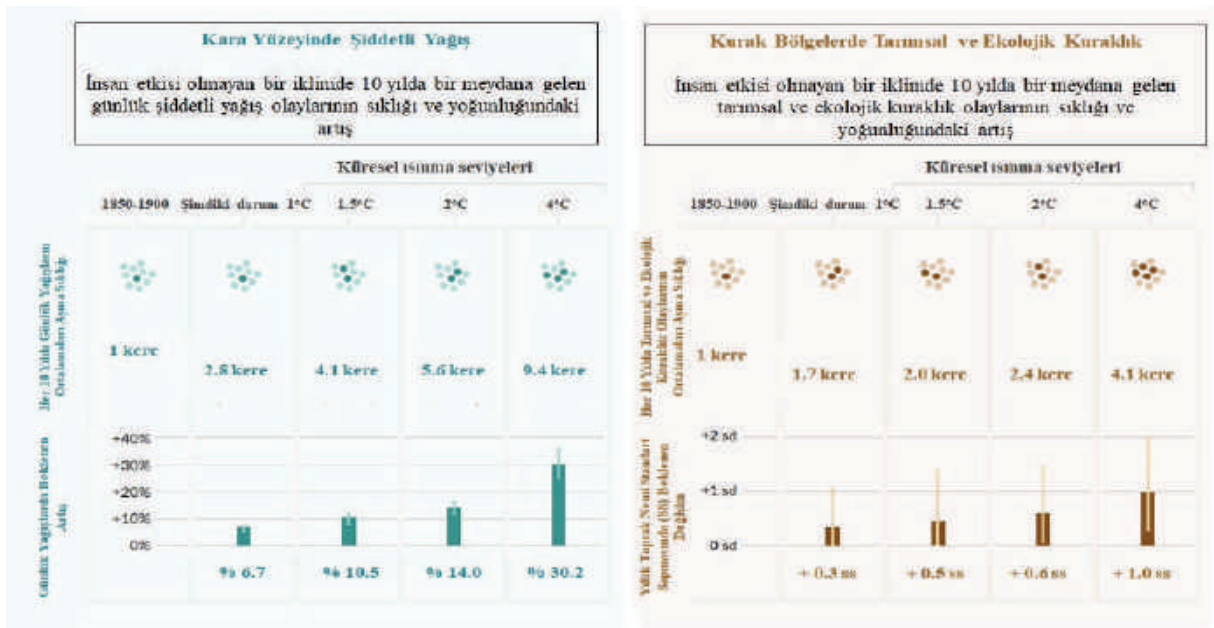
1,5°C'lik küresel ısınmada bile, ek küresel ısınmayla birlikte, gözlem kayıtlarında benzeri görülmemiş bazı ekstrem olayların meydana gelmesinde artış olacaktır. Bu sıklıkta öngörülen yüzde değişiklikleri, daha nadir olaylar için daha yüksektir.

Küresel ısınmanın olduğu çoğu bölgede yoğun yağış olaylarının yoğunlaşması ve daha sık hale gelmesi çok muhtemeldir. Küresel ölçekte, günlük aşırı yağış olaylarının her 1°C küresel ısınma için yaklaşık %7 oranında yoğunlaşacağı tahmin edilmektedir. Yoğun tropik siklonların ve bunların en yüksek rüzgâr hızlarının, artan küresel ısınma ile birlikte küresel ölçekte artması öngörülmektedir.

Küresel ısınma miktarı arttıkça, ekstrem hava olaylarının şiddeti ve sıklığı da artacaktır (Şekil 37-38).



Şekil 37 Kara Yüzeyindeki Aşırı Sıcaklık Olayları



Şekil 38 Kara Yüzeyindeki Aşırı Yağış Olayları

Küresel ısınmanın artmasıyla birlikte, her bölgenin iklimsel etki faktörlerinde giderek artan bir şekilde eşzamanlı ve çoklu değişiklikler yaşanacağı öngörülmektedir. İklimsel etki faktörlerindeki değişiklikler, 2°C'de, 1.5°C küresel ısınmaya kıyasla daha yaygın ve hatta daha yüksek ısınma seviyeleri için daha fazla yaygın ve belirgin olacaktır.

Tüm bölgelerde, sıcak öncül iklim olaylarının

daha fazla; soğuk öncül iklim olaylarının ise daha az yaşanması beklenmektedir. 1.5°C'lik küresel ısınmada, yoğun yağışların ve buna bağlı sel baskınlarının Afrika ve Asya'daki çoğu bölgede, Kuzey Amerika'da ve Avrupa'da yoğunlaşacağı ve daha sık olacağı tahmin edilmektedir.

Ayrıca, Asya hariç tüm kıtalarda birkaç bölgede 1850-1900'a kıyasla daha sık ve/veya şiddetli tarımsal ve ekolojik kuraklık tahmin edilmektedir.

2°C'lik küresel ısınma ve bunun üzerindeki sıcaklıklarda, kuraklıktaki ve şiddetli ve ortalama yağışlardaki değişimin güven düzeyi ve büyüklüğü 1,5°C'dekilere göre artmaktadır. Yoğun yağış ve buna bağlı taşkın olaylarının Pasifik Adalarında ve Kuzey Amerika ve Avrupa'nın birçok bölgesinde daha yoğun ve sık olacağı tahmin edilmektedir. Ortalama yağışın tüm kutup, kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika bölgelerinde, çoğu Asya bölgesinde ve Güney Amerika'nın iki bölgesinde artacağı tahmin edilmektedir.

1,5°C'lik küresel ısınmaya kıyasla, 2°C'lik ve üzerindeki küresel ısınmada, daha fazla bölgeye karşılık gelen daha fazla iklimsel etki faktörlerinin değişeceği tahmin edilmektedir.

Şehirler, yerel olarak insan kaynaklı ısınmayı şiddetlendirir ve kentleşmedeki artış, daha sık görülen aşırı sıcaklıklarla birlikte sıcak hava dalgalarının şiddetini artıracaktır. Kentleşme aynı zamanda şehirlerin üzerinde ve/veya rüzgâr yönündeki ortalama ve yoğun yağışları ve bunun sonucunda oluşan akış yoğunluğunu artırır. Kıyı kentlerinde, daha sık görülen aşırı deniz olaylarıyla (deniz seviyesinin yükselmesi ve fırtına dalgalanması nedeniyle) aşırı yağış/nehir akışı olaylarının kombinasyonu nedeniyle, taşkınları daha olası hale getirecektir.

Küresel ısınma artarsa, geçmişte ve mevcut iklimde olma olasılığı düşük olan bazı bileşik ekstrem olaylar daha sık hale gelecek ve gözlem kayıtlarında benzeri görülmemiş yoğunlukları, süreleri ve/veya mekansal boyutları artan olayların meydana gelme olasılığı daha yüksek olacaktır. (17)

İnsan faaliyetleri sonucu oluşan iklim değişikliğinden kaynaklı görülen doğa olaylarının afetlere yol açması dünyada ve yurdumuzda can kayıpları ile birlikte ekonomik anlamda da vereceği zararları göz ardı edemeyiz. Bu olaylar, aşırı sıcak ve aşırı soğuk hava olayları, aşırı yağışlar, seller ve kuraklıklar ile yangınlar gibi bilinen fakat sıklığı ve şiddetini artıran tehlikeler olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsan faaliyetleri sonucu oluşan iklim değişikliğinden kaynaklı görülen doğa olaylarının afetlere yol açması dünyada ve yurdumuzda can kayıpları ile birlikte ekonomik anlamda da vereceği zararları göz ardı edemeyiz. Bu olaylar, aşırı sıcak ve aşırı soğuk hava olayları, aşırı yağışlar, seller ve kuraklıklar ile yangınlar gibi bilinen fakat sıklığı ve şiddetini artıran tehlikeler olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsan nüfusunun hızla artması, düzensiz kentleşme ve bunun sonucunda oluşan ısı adası etkisi, nüfusun yoğunluğunda kentlere yaşamaya geçmesi, kırsal yaşamın azalması, arazi kullanım şartlarında değişiklik, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişte yaşanan sıkıntılar küresel ısınmayı artırıcı sebepler olarak karşımıza çıkmakta ve iklim risklerinin şiddetini artırmaktadır. Toplumlar iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı uyum sağlayamadıkları zaman can ve mal kayıpları ile ekonomik zorluklar yaşayacaklardır. Kısaca hava olaylarının şiddetini değiştiremesek bile etkilenecek sektörleri ve grupları azaltmak için uyum eylem adımlarının atılması zorunludur.

EM-DAT Uluslararası Afet Veri tabanında yer alan belli başlı tehlike grupları aşağıda yer almıştır. (18)

Genel Grublama

Grup	Alt Grup	Açıklama	Tür
Doğal	Jeofizik	Yerkabuğu kaynaklı afetlerdir. Bu terim, jeolojik afet terimi ile birbirinin yerine kullanılır.	Deprem Kütle Hareketleri Volkanik Aktiviteler
	Meteorolojik	Kısa süreli, mikro ölçekten orta ölçeğe kadar olan aşırı hava olaylarıdır.	Aşırı Sıcaklık Sis Fırtına
	Hidrolojik	Yer altı ve yer üstü tatlı ve tuzlu suyun dağılımından kaynaklanan olaylardır.	Sel Heyelan Dalga hareketi
	Klimatolojik	Mevsimsellikten daha uzun süreli değişen, orta ölçekten makro ölçeğe kadar oluşan her türlü atmosfer kaynaklı olaylardır.	Kuraklık Buzul Gölü Patlaması Tahrip Edici Yangınlar
	Biyolojik	Canlı organizmalar ve bunların toksik maddeleri ile (örneğin zehir, küf) vektör kaynaklı hastalıklar sonucu olan olaylardır.	Salgın Böcek İstilasası Hayvan Kazası
	Uzay Kaynaklı	Asteroitler, meteoritler ve kuyruklu yıldızlar Dünya'nın yakınından geçerken, Dünya atmosferine girerken ve / veya Dünya'ya çarparken, Dünya'nın manyetik uyumluluğunu etkileyen olaylardır.	Çarpışma (impact) Uzay Havası
Teknolojik	Endüstriyel Kaza		Kimyasal Sızıntı Çökme Patlama Yangın Gaz Kaçakları Zehirlenme Radyasyon Petrol Sızıntısı Diğer
	Ulaşım Kazası		Hava yolu Kara yolu Demir yolu Deniz yolu
	Muhtelif Kaza		Çökme Patlama Ateş Başka

Tablo 17 Doğal ve Teknolojik Grupların Alt Grupları ve Tehlike Türleri



Jeofizik

Grup	Alt Grup	Tür	Alt Tür	Alt Tür Tipleri
Doğal Afetler	Jeofizik	Deprem	Yerkabuğu Hareketleri	
			Tsunami	
		Kütle Hareketleri	Kaya Devrilmeleri	
			Heyelan	
		Volkanik Aktiviteler	Kül Fıçkırmaları	
			Volkanik Çamur	
			Piroklastik (Sıcak Gaz) Akım	
			Lav	

Tablo 18 Jeofizik Doğal Afetler

Meteoroloji

Grup	Alt Grup	Tür	Alt Tür	Alt Tür Tipleri
Doğal Afetler	Meteorolojik	Fırtına	Ekstrem Tropikal Fırtına	
			Tropikal Fırtına	
		Konvektif (Aşırı Meteorolojik Olaylar) Fırtına	Dereko	
			Dolu	
			Şimşek/Fırtına	
			Yağmur	
			Hortum	
			Kum/Toz Fırtınası	
			Kış Fırtınası/Kar Fırtınası	
			Fırtına/Dalgalı Bulutlar	
			Rüzgâr	
			Şiddetli Fırtına	
		Aşırı sıcaklık	Soğuk Dalga	
			Isı Dalgası	
			Ağır Kış Şartları	
		Sis	Kar/Buzlanma	
Don/Donma				

Tablo 19 Meteoroloji Doğal afetler

Hidrolojik

Grup	Alt Grup	Tür	Alt Tür	Alt Tür Tipleri
Doğal Afetler	Hidrolojik	Sel	Kıyı Seli	
			Nehir Seli	
		Heyelan	Ani Oluşan Seller	
			Buzul Gölü Patlaması	
		Dalga Hareketi	Çığ	
			Dev Dalga	
			Düzensiz Dalga Hareketleri	

Tablo 20 Hidrolojik Doğal Afetler

Klimatoloji

Grup	Alt Grup	Tür	Alt Tür	Alt Tür Tipleri
Doğal Afetler	Klimatolojik	Kuraklık		
		Buzul Gölü Patlaması		
		Tahrip Edici Yangınlar	Orman Yangını	
			Mera, Otluk vb. Yangınlar	

Tablo 21 Klimatoloji Doğal Afetler

Biyolojik

Grup	Alt Grup	Tür	Alt Tür	Alt Tür Tipleri
Doğal Afetler	Biyolojik	Salgın	Viral Hastalıklar	
			Bakteri Kaynaklı Hastalıklar	
		Böcek İstilasası	Parazit Kaynaklı Hastalıklar	
			Mantar Hastalığı	
		Hayvan Kazası	Deli Dana Hastalığı	
			Ağustos Böceği	
			Çekirge	

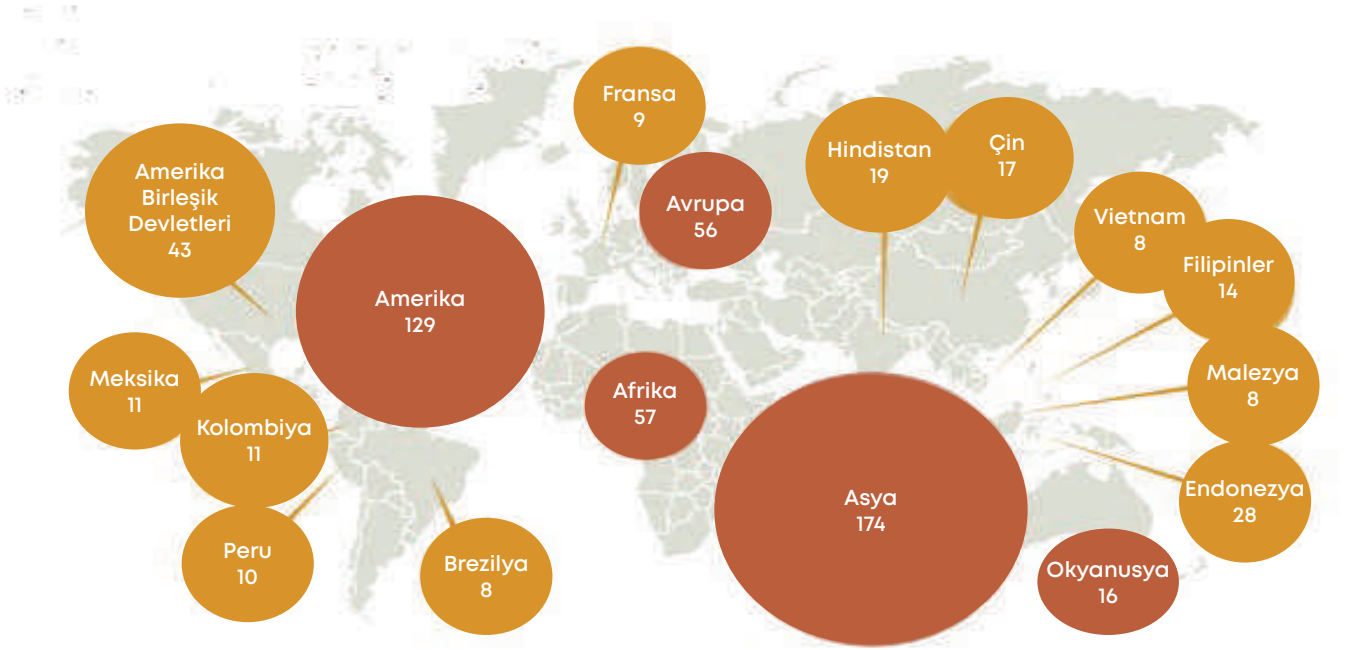
Tablo 22 Biyolojik Doğal Afetler

Uzay Kaynaklı/Dünya Dışı

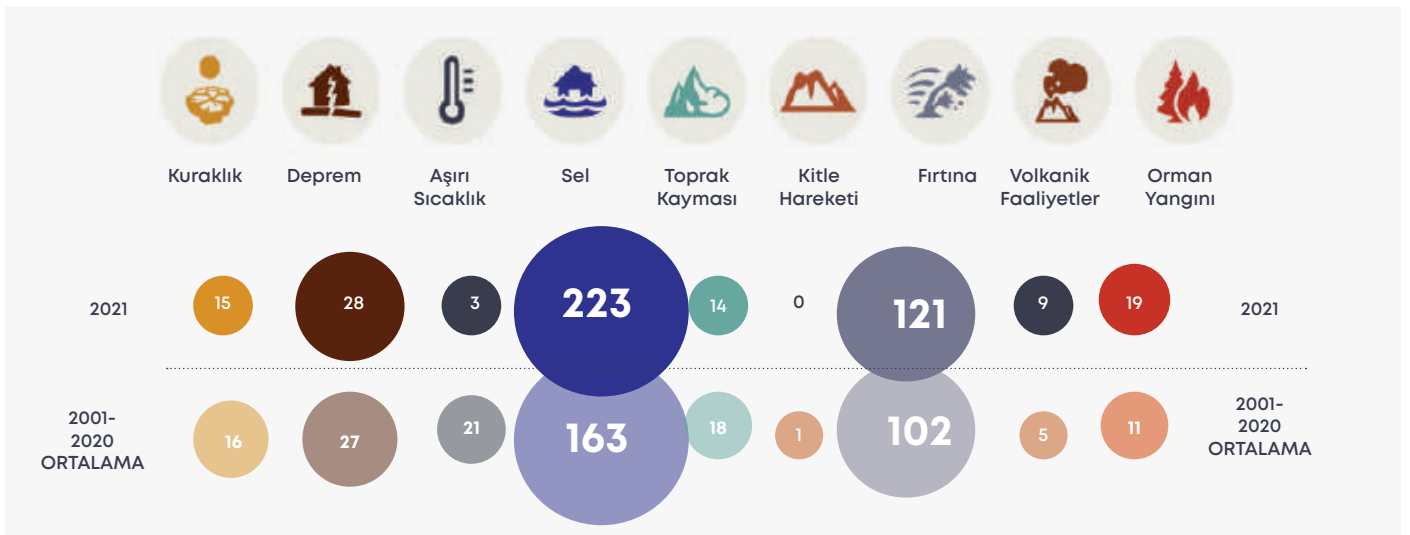
Grup	Alt Grup	Tür	Alt Tür	Alt Tür Tipleri
Doğal Afetler	Dünya Dışı	Çarpışma	Havada Patlama	
			Enerji Parçacıkları	
		Uzay Havası	Jeomanyetik Fırtına	
			Şok Dalgası	

Tablo 23 Uzay Kaynaklı/Dünya Dışı Doğal Afetler

Uluslararası Afet Veri Tabanından elde edilen verilere göre Dünya'da meydana gelen afetlerin coğrafi dağılımları ile afet türlerine göre dağılımlarını gösteren Şekil 39-40'da aşağıda yer almaktadır.

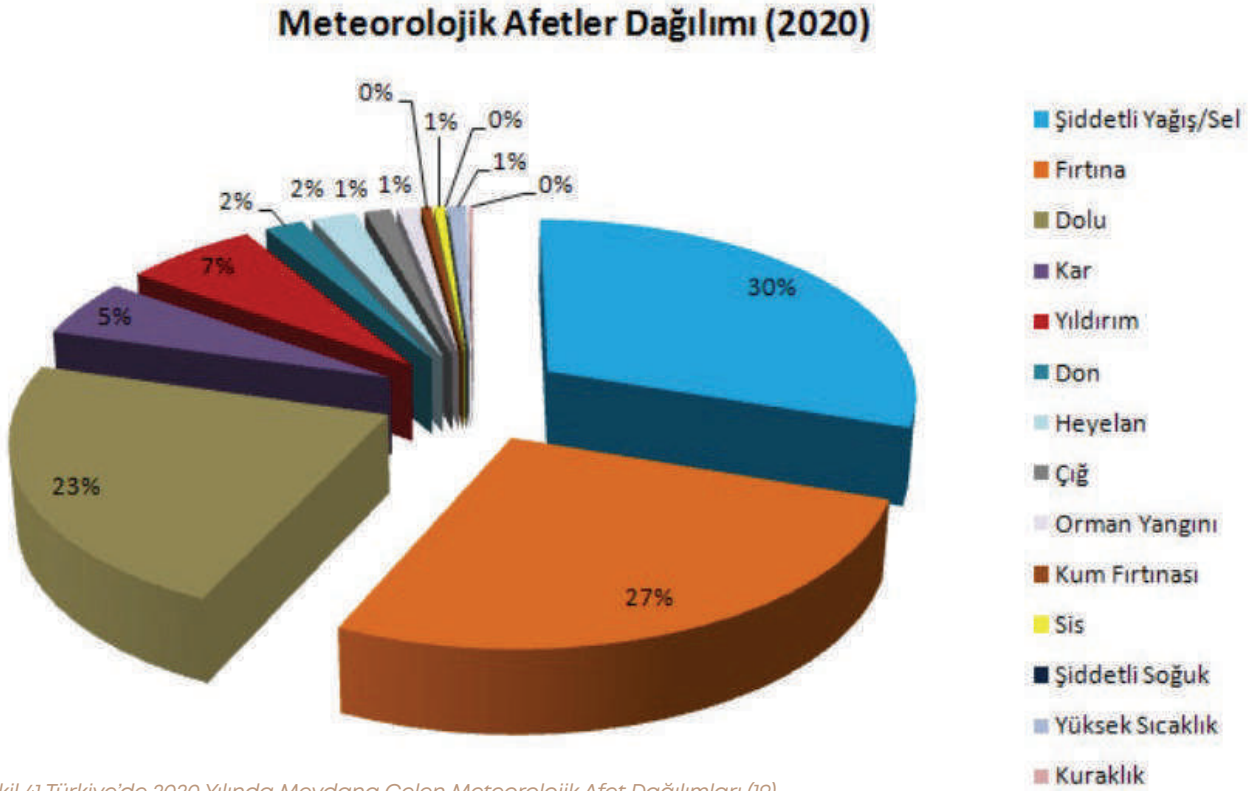


Şekil 39 Dünya'da Meydana Gelen Afetlerin Coğrafi Dağılımı



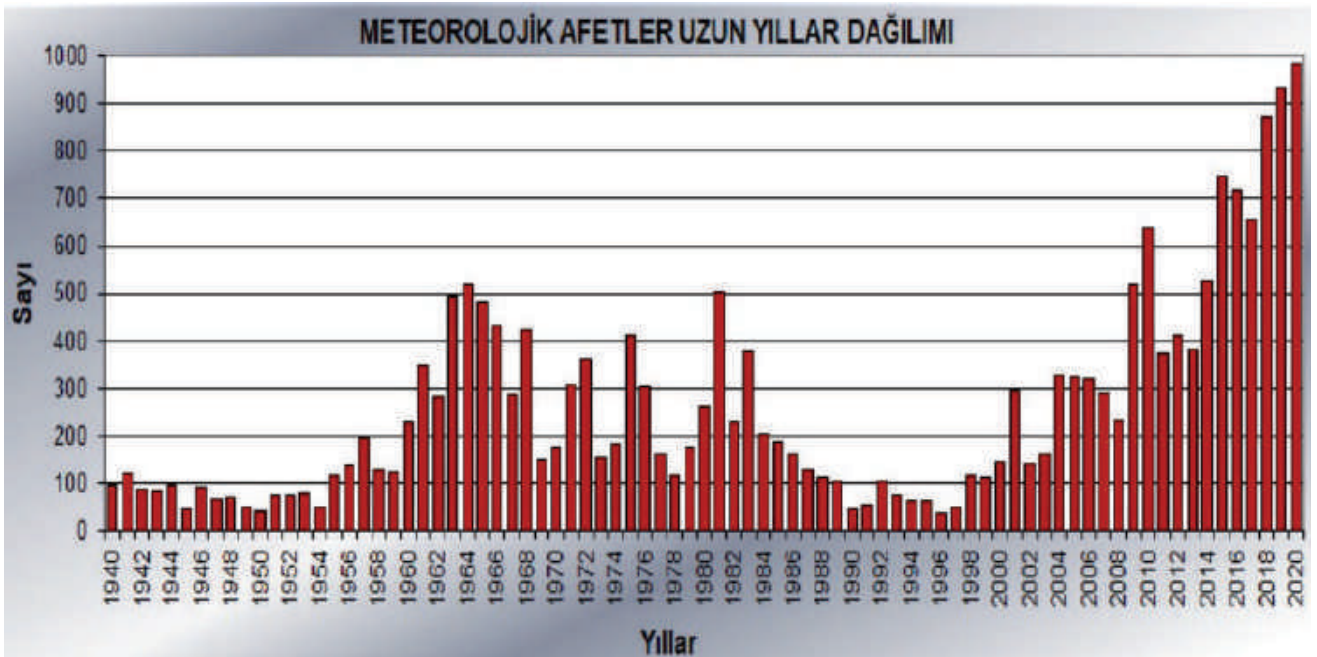
Şekil 40 Dünya'da Meydana Gelen Afetlerin Türleri

Türkiye'deki durumu bakacak olursak, özellikle 2000'li yıllardan sonra meteorolojik afetlerin oluşum sayılarında belirgin bir artış görülmektedir. 2020 yılında ülkemizin farklı kesimlerini farklı ölçülerde etkileyen meteorolojik afetler yaşanmıştır (Şekil 41). Ülkemizde, 2020 yılı içerisinde toplam 984 meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet rapor edilmiştir.



Şekil 41 Türkiye'de 2020 Yılında Meydana Gelen Meteorolojik Afet Dağılımları (19)

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2020 yılı içerisinde meydana gelen meteorolojik afet sayısı 1940-2020 periyodu içerisindeki en yüksek değer olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 42).



Şekil 42 Türkiye'de 1940-2020 Yılları Arası Meteorolojik Afetler Dağılımı (19)



BÖLÜM



ERZURUM SERA GAZI ENVANTERİ VE SÜREGELLEN DURUM (BAU) SENARYOSU

Karbon Ayak İzi ve Raporlama

Envanter Oluşturulması

Sera Gazı Envanter Sonuçları

Süregelen Durum Senaryosu (BAU)

I-Sabit Enerji

II-Ulaşım

III-Atık

IV-Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı

V-Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanım

Azaltım Hedefi

BÖLÜM 4: ERZURUM SERA GAZI ENVANTERİ ve SÜREGELEN DURUM (BAU) SENARYOSU

Karbon Ayak İzi ve Raporlama

Günümüzde birçok ayak izi bulunmaktadır: Karbon ayak izi, ekolojik ayak izi, arazi ayak izi, su ayak izi ve son dönemde, sürdürülebilirlik amacını güden şirketler, yeşil girişimciler ve yeşil girişimlerin fonlamasını yapan yatırımcılar hem tedarikçilerinden hem de taşeron firmalardan gerçekleştirilen işletme ve üretim faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan karbon emisyonları ile ilgili bilgilendirici raporlar talep etmeye başlamışlardır. Örneğin bazı kargo ve taşımacılık şirketleri, taşıma süreci bittikten sonra toplam karbon emisyonlarının hesaplamalarını yaptırmakta ve bu sonuçlara göre zararı en aza indirme stratejileri geliştirmeye çalışmaktadır.

Bazı devletler karbon emisyonlarında üreticilerin çevreye salınan karbon emisyonunu senelik olarak devlete rapor etmek durumundayken bazı devletler ise karbona yönelik enerji vergi sistemleri geliştirmiştir. Örneğin, İngiltere Enerji Verimliliği Programı kapsamında karbona yönelik vergi sistemi geliştirmiş, bu sisteme riayet etmeyenleri ise mali ceza sistemleri ile kurallara uymaya zorlamıştır. Dünya genelinde 2005'te yürürlüğe giren ve pek çok ülke tarafından imzalanan Kyoto Protokolü hükümetleri toplumun çevresel koşullara zarar vermeyecek şekilde davranabilmesi için yaptırım uygulamada özgür bırakmakta ve desteklemektedir. Kyoto Protokolünden 10 yıl sonra benzer kapsamda bir Protokol Paris'te yürürlüğe girmiştir.

Devletlerin uluslararası düzeyde geliştirdikleri ve yürürlüğe koydukları karbon emisyonlarına yönelik ticaret sistemleri, belirli sektörlerde şirketlerin sera gazı salınımlarına yönelik raporlama yapmalarını zorunlu kılmıştır. Fransa başta olmak üzere Avrupa merkezli şirketlerde süreçlerini iklim politikalarına uyumlu hale getirmek için karbon emisyonlarını hesaplama çalışmalarını başlatmış-

Dünya Ekonomik Forumu tarafından her yıl düzenli yayınlanan Küresel Risk Değerlendirme Raporunda (2022) iklim değişikliği ile mücadelede başarısızlık ve bunun sebep olduğu sel, hortum, fırtına ve orman yangınları gibi beklenmedik olağanüstü doğa olaylarının git gide daha sık meydana gelmesi konularına yer verilmektedir.

lar ve yasal izin alabilmek için devlet kurumlarına başvurmuşlardır. Amerikan hükümeti 2015 sonrasında karbon emisyonlarına yönelik düzenlemeleri yürürlüğe koyarak, bu alanda mecburi birtakım standartlar getirmiş ve şirketlerin bunlara uyması için birtakım yaptırımlar uygulayacağını açıklamıştır. Kanada, Çin, Japonya ve Güney Kore gibi gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede de durum farksızdır.

Dünya Ekonomik Forumu tarafından her yıl düzenli yayınlanan Küresel Risk Değerlendirme Raporunda (2022) iklim değişikliği ile mücadelede başarısızlık ve bunun sebep olduğu sel, hortum, fırtına ve orman yangınları gibi beklenmedik olağanüstü doğa olaylarının git gide daha sık meydana gelmesi konularına yer verilmektedir. Raporunda değinilen küresel riskler arasında ise bu iki konu önem derecesi bakımından ilk beş konu arasında yerini almaktadır.

Komisyonun iklim değişikliği hakkında gerçekleştirdiği araştırmalar; iklim değişikliğinin açlık, yoksulluk, afetler, kuraklık vb. neden olduğu sorunların ülkeleri ekonomik sorunlardan sonra en ciddi etkileyen sorunlar olduğunu ortaya koymaktadır.

Envanter Oluşturulması

Erzurum Büyükşehir Belediyesi, kurumsal ölçekte ve kent ölçeğinde hazırlanan sera gazı envanteri, GPC-Yerel Sera Gazı Envanteri Küresel Protokolü ve IPCC-Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli rehber dokümanları ışığında, büyükşehir belediyesi tarafından oluşturulmuş çalışma ekibi ile birlikte hazırlanmıştır.

GPC rehber dokümanlarında belirtilen ve Şekil 43'te yer alan ilkeler çerçevesinde envanter oluşturulmuş ve Şekil 44'te yer alan Kapsam tanımlarına göre raporlanmıştır. Belirlenen yıl içerisinde emisyon kaynağı olarak tespit edilen bütün faaliyetlere ait verilerin eksiksiz ve doğru şekilde toplanmasına özen gösterilmiştir. Yapılan tüm değerlendirmelerin ışığında 2021 yılının temel yıl olarak alınmasına karar verilmiştir.

KAPSAM 1

Envanter sınırları içerisinde yer alan kaynaklardan meydana gelen doğrudan sera gazı salımlarıdır.

İlgililik: Sera gazı emisyonları şehirde meydana gelen faaliyetler sonucu ortaya çıkan emisyonları ve şehrin tüketim desenini yansıtacak şekilde raporlanmalıdır.

Bütünlük: Envanter sınırları dahilindeki tüm emisyon kaynakları hesaba katılmalıdır. Bununla beraber bir hariç tutma olucaksa tüm gerekçeleri ile ifade edilerek hariç tutma gerçekleştirilebilir.

Tutarlılık: Emisyon hesaplamaları yaklaşım, sınırlar ve metodoloji bakımından anlamlı ve karşılaştırılabilir olmalıdır.

Şeffaflık: Faaliyet verisi, emisyon kaynakları, emisyon faktörleri ve hesaplama metodolojisi dokümante edilmelidir. Hedef kullanıcıların güvenli bir şekilde karar vermesini sağlamak amacıyla, sera gazına ilişkin yeterli ve uygun bilgiler açıklanmalıdır.

Doğruluk: Sera gazı emisyonları hesaplamalarında sistematik sapmalar ve belirsizlikler mümkün olduğu kadar azaltılmalıdır.

Şekil 43 GPC İlkeleri

KAPSAM 2

Envanter sınırları içerisinde şebekeden sağlanan elektriğin kullanımı kaynaklı oluşan dolaylı sera gazı salımlarıdır.

KAPSAM 3

Envanter sınırları içerisinde yer alan faaliyetler sonucu, envanter sınırları dışında meydana gelen diğer tüm sera gazı salımları ve şebekeden çekilen elektrik enerjisi dolayısıyla iletim ve dağıtım hatlarında oluşan kaçakları ifade eden diğer dolaylı emisyonlardır.

Şekil 44 GPC Veri Kapsamları

Envanterin oluşturulmasında en temel işlemlerden biri, faaliyet verilerinin toplanmasıdır. Temin edilen veriler bütünlük, şeffaflık ve doğruluk ilkelerine sadık bir şekilde güvenilir kaynaklardan sağlanmalıdır.

Şekil 45'te veri toplama prensiplerine yer verilmiştir. Veri toplama en temel haliyle, sürecin oluşturulması, kaynakların önceliklendirilmesi, bilgi akışının tesisi ve gözden geçirme prensiplerine dayanmaktadır.

Temin edilen faaliyet verileri, kullanılan emisyon faktörleri ve hesaplama aşamaları veri kalitesi adı altında değerlendirilmiştir. Veri kalitesinde değerlendirme kriterleri Tablo 24'te olduğu gibi tanımlanmıştır.



Şekil 45 Veri Toplama Prensipleri

Veri Kalitesi	Faaliyet Verisi	Emisyon Faktörü	Aşama
Yüksek (Y)	Detaylı/Gerçek Faaliyet Verisi	Yerel veya Sahaya Özel Spesifik Emisyon Faktörü	Tier 3
Orta (O)	Gerçekçi Varsayımlar Kullanılarak Modellenen Somut Faaliyet Verisi	Ulusal Emisyon Faktörü	Tier 2
Düşük (D)	Çok Fazla Modelleme Kullanılmış ya da Belirsiz Faaliyet Verisi	Uluslararası Varsayılan Emisyon Faktörü	Tier 1

Tablo 24 Veri Toplama Prensipleri



Sera Gazı Envanter Sonuçları

Erzurum Kentsel Sera Gazı Envanter Raporu özet verileri bu bölümde yer almaktadır. Detaylı rapor “Erzurum Sera Gazı Envanter Raporu” olarak hazırlanmıştır. Kentin detaylı sera gazı envanteri 5 ana sektörden (Sabit Enerji, Ulaşım, Atık, Endüst-

riyel Prosesler ve Ürün Kullanımı, Tarım, Orman ve Diğer Arazi Kullanımları) elde edilen veriler üzerinden hesaplanmıştır.

2021 yılı için elde edilen faaliyet verileri ışığında hesaplanan sera gazı emisyonları özeti Tablo 25’te gösterilmiştir.

Sektör	Kapsama Göre Toplam (tCO ₂ e)			Rapor Seviyesi
	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3	BASIC+
Sabit Enerji	915815,8	338467,6	71334,6	1325618,0
Ulaşım	670649,2	IE	IE	670649,2
Atık	Şehir içi oluşum	104908,5	NO	104908,5
	Şehir dışı oluşum	NO		
IPPU	543939,2			543939,2
AFOLU	1710936,3			1710936,3
Toplam	3946249,0	338467,6	71334,6	4356051,2

Tablo 25 Erzurum Kentsel SGE Özet Envanter Tablosu



Farklı sektörlere göre salınan sera gazlarının CO₂ eşdeğeri ve enerji eşdeğerleri Tablo 26'da verilmiştir.

Sektör	Eşdeğer MWh	%	Ton CO ₂ e	%
Toplam	7.293.985,45	100,00	4.356.051,23	100
Binalar, Ekipman/Saha	4.709.152,21	64,56	1.308.952,52	30,05
Belediye Binaları/Sahaları	24.179,77	0,33	5.901,53	0,14
Belediye dışındaki Konut Dışı Binalar/Sahalar	974.587,55	13,36	278.251,21	6,39
Konutlar	1.770.315,48	24,27	451.932,38	10,37
Sokak Aydınlatması	67.232,00	0,92	24.741,38	0,57
Sanayi	1.761.312,88	24,15	509.272,84	11,69
Diğer	111.524,52	1,53	38.853,18	0,89
Ulaşım	2.577.932,25	35,34	670.649,24	15,40
Belediye Araç Filosu	58.009,76	0,80	14.985,63	0,34
Toplu Ulaşım (Belediye Otobüsleri)	102.087,10	1,40	25.700,95	0,59
Diğer Araçlar	2.326.063,55	31,89	606.155,59	13,92
Havacılık	91.771,83	1,26	23.807,06	0,55
Diğer Salımlar	6.901,00	0,10	2.376.449,47	54,56
Katı Atık Bertarafı	-	-	57.747,04	1,33
Atıksu Arıtma Tesisi				
- Atıksu Arıtma Prosesi CH ₄	-	-	32.286,78	0,74
- Atıksu Arıtma Prosesi N ₂ O	-	-	14.874,64	0,34
Kaçak Emisyonlar	-	-	13.567,98	0,31
Endüstriyel Proses Emisyonları	-	-	543.939,23	12,49
Tarım, Hayvancılık ve Gübre Yönetimi	-	-	1.710.936,29	39,28
Sulama	6.901,00	0,10	3.097,51	0,07

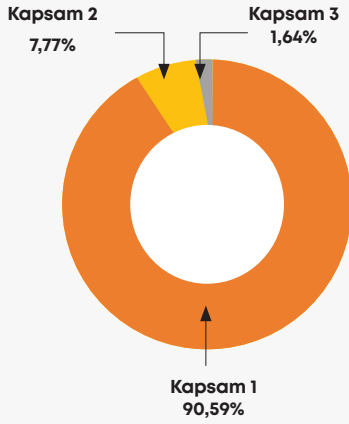
Tablo 26 Erzurum Kentsel Sera Gazı Salımları/Enerji Eş Değer Tablosu

Şekil 46'da Envanter çerçevesi doğrultusunda, il sınırları içerisinde oluşan emisyonları temsil eden Kapsam 1 emisyonlarının, genel toplamın %90,59'unu oluşturduğu görülmektedir. Emisyonların kalan bölümünü, %7,77 ile şebekeden sağlanan enerji kullanımı kaynaklı Kapsam 2 emisyonları, %1,64'ünü ise kaçak emisyonlar oluşturmaktadır.

Buna göre emisyon üretiminde Tarım ve Ormanlık Faaliyetleri sektörünün (AFOLU) 1.710.936,3 ton CO₂e ile birinci sırada yer aldığı görülmektedir.

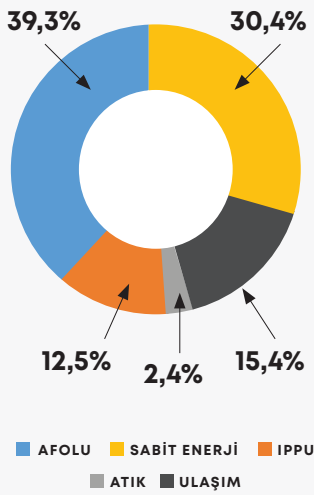
Toplam emisyonların %39,3'ünü oluşturan AFOLU, Türkiye AFOLU yüzdesel dağılımının oldukça üzerindedir. Bunun en önemli sebebi Erzurum'un büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı ile sektörde öne çıkmasıdır. AFOLU sektörünün hemen ardından Sabit Enerji sektörünün, ardından ulaşım sektörünün, takiben endüstriyel üretim süreçlerinin geldiği görülmektedir. Atık sektörünün ise emisyon üretiminde 104.908,5 ton CO₂e ve %2,4'lük yüzdesi ile en son sırada geldiği görülmektedir (Şekil 47).

SERA GAZI EMİSYONLARI KAPSAM DAĞILIMI



Şekil 46 Sera Gazı Emisyonları Kapsam Dağılımları

2021 SGE SEKTÖR DAĞILIMI



Şekil 47 2021 Yılı SGE Sektör Dağılımı

Yıllar	Nüfus Sayısı (kişi)
2025	749.000
2030	750.000
2050	780.000

Tablo 28 Yıllara Göre Nüfus Sayıları

Süregelen Durum Senaryosu (BAU)

Erzurum coğrafi sınırları içerisinde oluşan sera gazı emisyonlarının hiçbir azaltıcı ve/veya önleyici önlem alınmadığı durumda 2030 ve 2050 yıllarında ulaşacağı emisyon değerleri, şehrin sektörel bazda emisyon artışına neden olabilecek temel hususları ve bunların yıllara göre eğilimleri incelenerek uluslararası kabul edilen BAU Senaryosu doğrultusunda hesaplanmıştır.

Emisyon miktarlarındaki değişime ait öngörü hesaplamalarında şehir nüfusu başat rol oynamaktadır. Buradan hareketle öncelikli olarak Erzurum nüfus sayısı irdelenmiştir.

Erzurum ilinin 2022 yılı nüfusu 749.754, 2021 nüfusu 756.893 ve 2020 nüfusu 758.279 kişidir. Göç veren il özelliği taşımaktadır. Son on yıllık veriler ele alındığında, il nüfusunda, 2018 yılı hariç sürekli bir düşüş gözlenmektedir. 2018 yılında nüfus yılında bir önceki yıla oranla %0,97 artış, diğer yıllarda ise %0,13-0,94 arası azalma yaşanmıştır (Tablo 27).

Yaşam koşullarının ağırlığı ve iklim şartları göz önüne alındığında, azalış eğiliminin, önümüzdeki birkaç yılda devam edeceği tahmin edilmektedir. Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin kentsel dönüşüm projeleri, sosyo-ekonomik çalışmaları ve özellikle küresel ısınmanın somut etkilerinin görülmesi ile birlikte önümüzdeki birkaç yıl için devam edeceği düşünülen azalış eğilimi sonrası sabit bir seyir izleyip uzun dönemde ise nüfusun %0,3 aralığında artacağı öngörülmektedir. Tablo 28'de yıllara göre öngörülen nüfus sayıları verilmektedir.

YIL	NÜFUS	NÜFUS OTOMOBİL SAYISI	MOTORLU ARAÇLAR SAYISI	GSYH (\$)	GSYH (TL)	YAPI RUHSATI OLAN DAİRE SAYISI	İSTİHDAM ORANI (%)	HAVALİMANI YOLCU TAŞIMA SAYILARI
2021	756893	61731	123232	5171	46444	8963	43,1	711020
2020	758279	60292	121371	5119	36036	5660	42,5	563048
2019	762062	58602	119108	5296	30074	3381	42,5	990687
2018	767848	59019	119515	5655	26664	5826	44,6	133479

Tablo 27 BAU'ya Göre Yapılan Emisyon Hesaplamalarında Kullanılan Değişkenler ve Yıllara Göre Miktarları

I- Sabit Enerji

Konut Binaları:

Konut bina sayısı ile nüfus arasında doğrudan ilişki bulunmaktadır. Artan nüfusa karşılık konut sayısı da artacaktır. Ancak nüfus artışının yanı sıra hane halkı büyüklüğü de konut sayısını doğrudan etkilemektedir.

Çünkü nüfus sabit kalsa bile hane halkı ortalama sayısı azaldıkça yani bir konutta ikamet eden aile üye sayısı azaldıkça yeni konutlara ihtiyaç olacaktır.

Bunula birlikte kentsel dönüşüm, sosyo-ekonomik gelişmeler, bölgesel faktörler ve iklim değişikliğinin somut etkilerinin görülmeye başlaması ile birlikte orta dönem (2030-2050 yılları arası) için artan konut sayısı ve enerji tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak sera gazı emisyon değerlerinin artacağı düşünülmektedir.

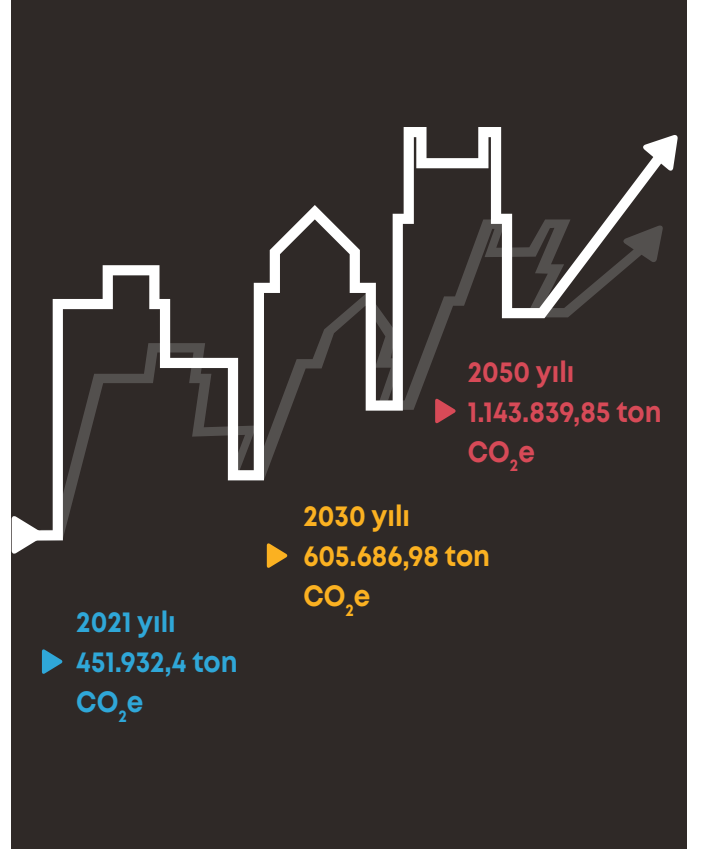
Türkiye'de 2016-2020 arası GSYH %6,5 artarken bu artışla paralel olarak karbon salımı %3,5 artmıştır. Yani GSYH artışının %54'ü oranında da karbon salımı artışı göstermektedir.

Bu verilere göre Erzurum ilinde bu başlık altında karbon salımı hem nüfus hareketleri ve hem de enerji tüketimindeki artışlardan (daha fazla elektrikli araç kullanımı, daha fazla aydınlatma, vb.) etkilenecektir.

Ticari/Kurumsal Binalar:

Nüfusun 2030 yılına kadar çok az oynama göstereceği öngörüldüğünden ticari işletme sayısının da aynı şekilde çok az değişiklik göstereceği öngörülmektedir. Ancak enerji tüketim alışkanlıkları kaynaklı karbon salınının artmakta olduğu da bilinmektedir.

Türkiye'de 2016-2020 arası karbon salınımı yıllık %1,53 artmıştır. Ticari/kurumsal bina sayısının nüfusla doğru orantılı hareket edeceği beklenmelidir. Bina sayısının artması ile emisyon miktarı da doğru orantılı olacaktır (Tablo 29).



Şekil 48 Yıllara Göre Konut Binaları Emisyon Miktarı

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	308.894,1
2030	347.196,38
2050	498.990,64

Tablo 29 Ticari/Kurumsal Binalar Yıllara Göre Emisyon Miktarı

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	509.272,8
2030	824.569,55
2050	2.405.929,05

Tablo 30 İmalat Endüstrileri ve İnşaat Yıllara Göre Emisyon Miktarı

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	3.097,5
2030	3.885,82
2050	6.367,30

Tablo 31 Tarım Orman Balıkçılık Faaliyetleri Yıllara Göre Emisyon Miktarı

İmalat Endüstrileri ve İnşaat

Bu sektörün ülkemizin ekonomik büyümesi oranında büyüyeceği öngörülmektedir. Ekonomik büyümeye paralel olarak yeni imalat işletmeleri yapımı söz konusu olacaktır. Orta Vadeli Programda ülkemizin önümüzdeki dönemlerde yıllık ekonomik büyüme beklentisi %5,5'tir. Büyüme ile birlikte emisyon miktarları Tablo 30'daki gibidir.

Tarım, Orman ve Balıkçılık Faaliyetleri

Tarım orman ve balıkçılık faaliyetlerinin nüfus artışına paralel artacağı öngörülebilir. Ancak özellikle pandemi sonrası gıda konusunda artan hassasiyet ve Erzurum ilinin çok önemli tarım ve hayvancılık ekonomisine sahip olması sebebi ile bu artışın şehrin nüfus artışından daha fazla ama ekonomik büyümeden daha düşük olması beklenmelidir. Çünkü tarım ekonomisi sanayi ve hizmet sektörü kadar büyümektedir.

Erzurum ilinin nüfusu son yıllarda (2018 hariç) azalmakta ise de yakın dönemde bu azalmanın sona ermesi, bir süre yatar seyir izlemesi ve ardından da az da olsa artması beklenmektedir. Buna göre 2025 yılına kadar yıllık %0,5 azalması, 2026-2030 yılları arası sabit kalması ve 2050 yılına kadar da yıllık ortalama %0,3 artması öngörülmüştür.

Ülkemizin Orta Vadeli Programında ortalama büyüme yıllık %5,5 olarak öngörülmektedir.

Bu veriler değerlendirildiğinde Erzurum ilinde tarım, orman ve balıkçılık faaliyetleri emisyonların %1,4 ile %5,5 arasında büyüyeceği öngörülmelidir.

Oranın ülke genelindeki tarım emisyon artışına daha yakın olması bekleneceğinden, önümüzdeki dönemde Tarım-orman-balıkçılık faaliyetleri emisyonlarının yıllık %2,5 artacağı değerlendirilmiştir (Tablo 31).

⁴ TÜİK Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2020

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	38.853,2
2030	38.068,34
2050	40.417,16

Tablo 32 Belirtilmemiş Kaynaklar Yıllara Göre Emisyon Miktarı

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	13.568,0
2030	13.293,91
2050	13.293,91

Tablo 33 Kaçak Emisyonlar Yıllara Göre Emisyon Miktarı

Belirtilmemiş Kaynaklar:

Şehir sınırları içinde yakıt yanmasından kaynaklanan ve ilk dört başlık ile petrol ve doğalgaz sistemlerinden kaynaklanan kaçak emisyonlar içinde yer almayan diğer emisyonlarda nüfus hareketlerindeki kısmi değişikliklere paralel bir seyir izleyeceği öngörülmektedir.

Hesaplamalarda temel yıl 2021 alınmıştır.

Kaçak Emisyonlar:

Şehir sınırları içinde petrol ve doğalgaz sistemlerinden kaynaklanan kaçak emisyonlarda nüfus hareketlerindeki kısmi değişikliklere paralel bir seyir izleyeceği öngörülmektedir.

SABİT ENERJİ TOPLAM BAU

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	1.325.618
2030	1.832.700,98
2050	4.108.837,91

Tablo 34 Sabit Enerji Toplam Bau

II -Ulaşım

Karayolu Ulaşımı

Karayolu ulaşımının, nüfus oranında orta dönem (2030'a kadar) için çok ciddi değişiklikler göstermeyeceği tahmini ile birlikte ekonomik gelişmelere paralel araç sayısında artış eğilimi olacağı varsayılmaktadır. Erzurum ilinin nüfusu son yıllarda (2018 hariç) azalmakta ise de yakın dönemde bu azalmanın sona ermesi, bir süre yatay seyir izlemesi ve ardından da az da olsa artması beklenmektedir.

TÜİK Motorlu Kara Taşıtları verilerine göre Aralık 2016 yılında 112.010 olan araç sayısı 2021 yılı aynı döneminde 123.232 olmuştur. Yıllık ortalama değişim %1,9'dur. Elde edilen verilere göre 2050 ve 2030 yılında oluşacak emisyon miktarları hesaplanarak Şekil 49'da gösterilmiştir.

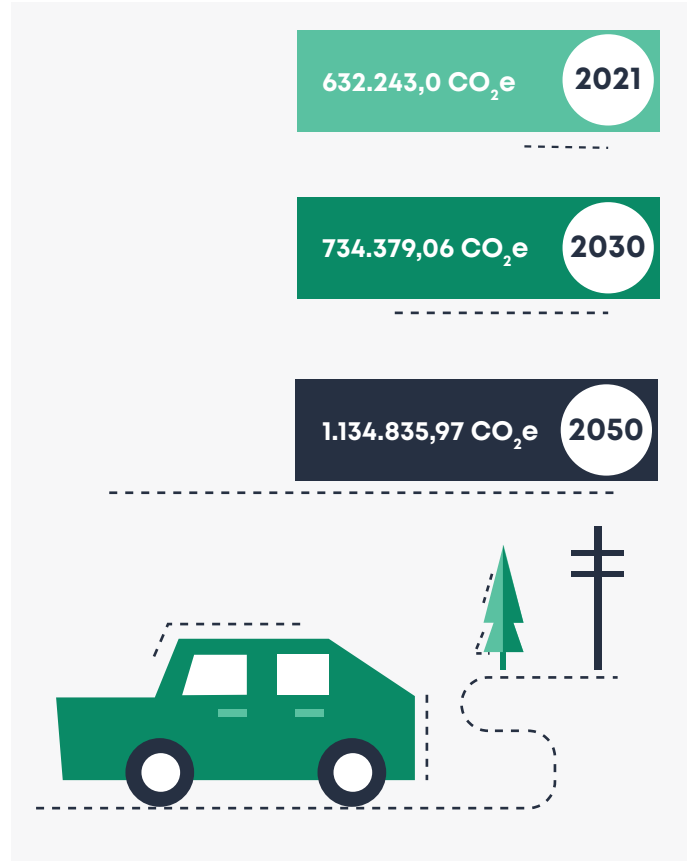
Demiryolları Ulaşımı

Demiryolları ulaşımının nüfus hareketleri ile aynı doğrultuda hareket edeceği öngörülmektedir. Ancak 2025'e kadar küçük düşüşler, 2026-30 arası sabit ve 2030 sonrası artış beklendiğinden bu artışın demiryolu sefer sayısını etkilemeyeceği öngörülmektedir. Bu sebeple 2021 temel yıl sonuçları diğer yıllarda da sabit kalacaktır. (Şekil 50)

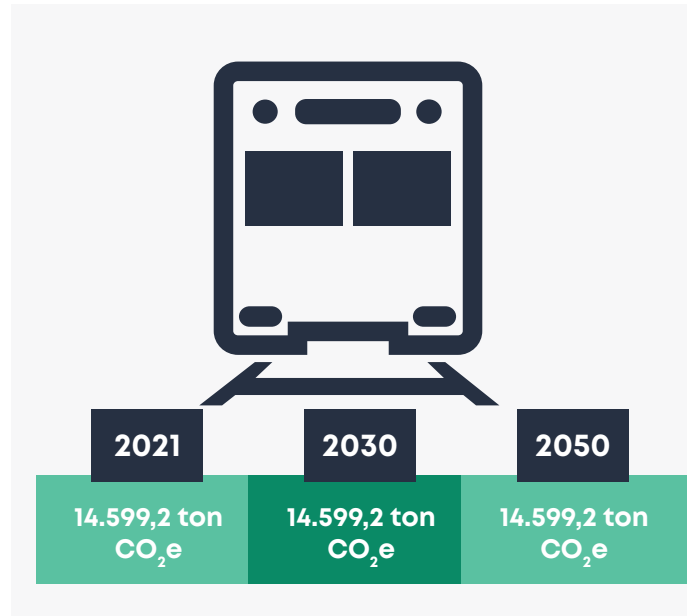
Havayolu Ulaşımı

Erzurum havalimanı Doğu Anadolu Bölgesinde önemli havalimanlarından birisidir. Hem kent için hem de komşu illere yapılacak ziyaretlerde aktif rol oynamaktadır. Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğü, 2019 yılı verilerine göre Erzurum Havalimanına iniş ve kalkış yapan uçak trafiği iç hatlarda 6 bin 898, dış hatlarda 149, toplamda ise 7 bin 47 olarak kaydedildi. Bu rakamlar 2022 yılında ise 6 bin 720 iç, 167 dış hat üzerinden olarak toplam 6 bin 887 sefer olarak gerçekleştirildi.

Bu veriler ışığında Erzurum ili hava yolu sefer sayısında 2025 ve 2030 yılına kadar bir artış beklenmemektedir (Tablo 35). Ancak öngörülen nüfus artışına paralel olarak artış beklenebilir.



Şekil 49 Karayolu Ulaşımında Yıllara Göre Emisyon Miktarı



Şekil 50 Demiryolları Ulaşımı Yıllara Göre Emisyon Miktarları

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	23.807,1
2030	23.807,06
2050	25.275,96

Tablo 35 Havayolu Ulaşımı Yıllara Göre Emisyon Miktarı

ULAŞIM TOPLAM BAU

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	670.649,2
2030	772.785,33
2050	1.174.711,13

Tablo 36 Ulaşım Toplam Bau

III-Atık

Atık kaynaklı emisyonlarda nüfus hareketlilikleri ve ekonomik büyümeye paralel eğilim öngörülebilir fakat ülkemizde son yıllarda devreye alınan önlemler ve yasal düzenlemelerden sonra nüfus artışına ve ekonomik büyümeye rağmen atık kaynaklı emisyonlarda ciddi artış görülmüştüğü gibi bazı yıllarda düşüş yaşanmaktadır.

TÜİK verilerine göre 2000 yılında 14,3 Mt CO₂ eşdeğer olarak hesaplanan atık kaynaklı emisyon 2010 yılında %21,7 artışla 17,4 Mt CO₂ eşdeğer olarak hesaplanmıştır. 2020 yılında ise atık kaynaklı emisyon miktarı 16,4 olarak hesaplanmıştır. Yani son 10 yılda toplam %5,7 düşüş kaydedilmiştir. Bu sebeple atık kaynaklı emisyonların sabit kalacağı öngörülmektedir.

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	57.747,04
2030	57.747,04
2050	57.747,04

Tablo 37 Katı Atık Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	47.161,42
2030	47.161,42
2050	47.161,42

Tablo 38 Atıksu Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı

ATIK TOPLAM BAU

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	104.908,46
2030	104.908,46
2050	104.908,46

Tablo 39 Atık Sektörü Toplam BAU

IV-Endüstriyel Süreçler ve Ürün Kullanımları (IPPU)

TÜİK verilerine göre ülkemizde Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı emisyonları 2010 yılında 49,0 Mt CO₂ eşdeğer iken 2020 yılında %36,2 artışla 66,8 Mt CO₂ eşdeğer olarak hesaplanmıştır. Yıllık ortalama artış %5,1 olarak gerçekleşmiştir. Yine TÜİK verilerine göre Türkiye’de 2010-2020 döneminde ortalama büyüme oranı %5 düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu da Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı emisyonları artış oranı ile ekonomik büyüme oranlarının birbirine çok yakın olduğunu göstermektedir. Bu sebeple Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı emisyonları artışı beklenen ekonomik büyüme oranı esas alınarak hesaplanmıştır. Ülkemizin Orta Vadeli Programında ortalama büyüme yıllık %5,5 olarak öngörülmektedir.

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	543.939,2
2030	880.698,32
2050	2.569.701,55

Tablo 40 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımları Yıllara Göre Emisyon Miktarı

V-Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı

Türkiye genelinde artış olmazken 6 yılda Erzurum’da hayvan varlığı (sığır-koyun-keçi) %13,55 (yıllık ortalama %2,2) artmıştır. Bu artışın önümüzdeki dönemde de devam etmesi öngörülmektedir.

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	1.688.510,8
2030	2.053.641,86
2050	3.173.492,77

Tablo 41 Hayvancılık Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	22.425,5
2030	22.992,82
2050	26.965,98

Tablo 42 Tarımsal Faaliyetler Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı

AFOLU TOPLAM BAU

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	1.710.936,29
2030	2.076.634,68
2050	3.200.458,75

Tablo 43 AFOLU Toplam BAU

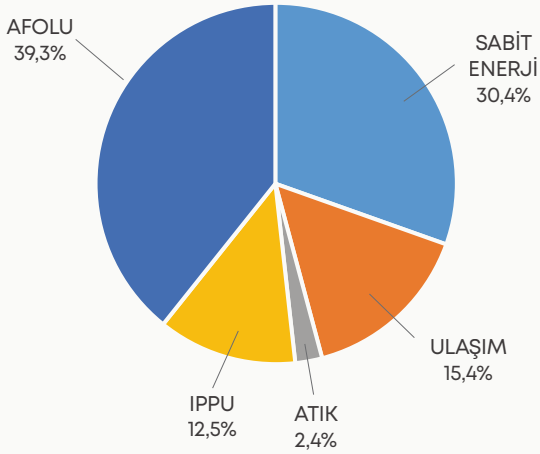
GENEL TOPLAM

Yıl	Emisyon Miktarı (ton CO ₂ e)
2021	4.356.051,23
2030	5.667.727,77
2050	11.158.617,80

Tablo 44 Yıllara Göre BAU Emisyonları

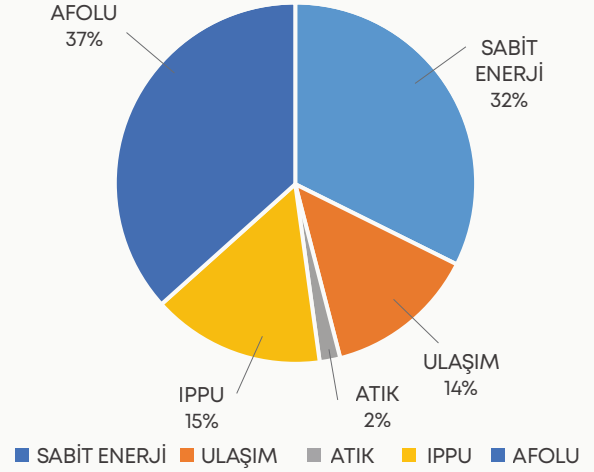


Temel Yıl Emisyon Dağılımı



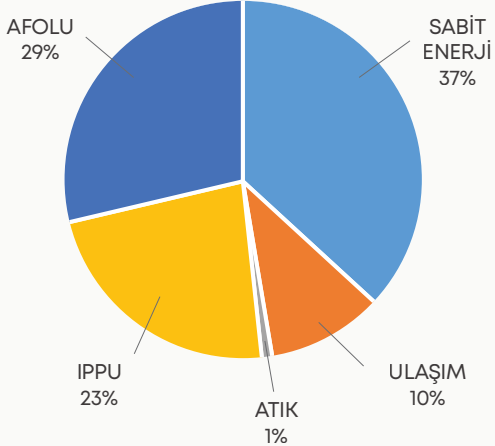
Şekil 51 Temel Yıl Emisyon Dağılımı

2030 BAU Emisyon Dağılımı



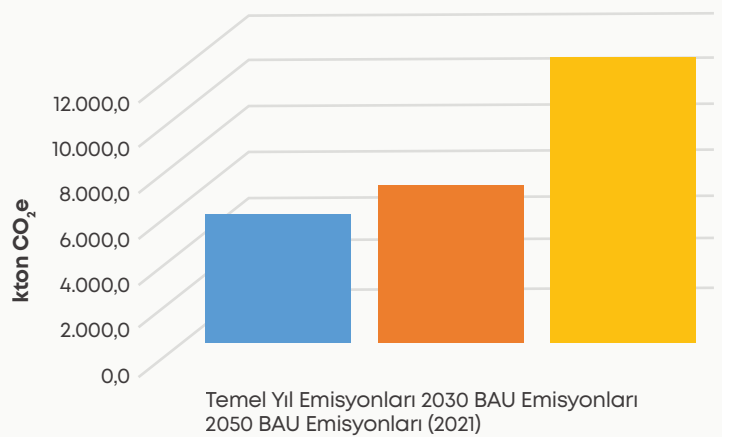
Şekil 52 2030 BAU Emisyon Dağılımı

2050 BAU Emisyon Dağılımı



Şekil 53 2050 BAU Emisyon Dağılımı

Hedef Yıl Azaltım Grafiği



Şekil 54 BAU Emisyon Seviyeleri

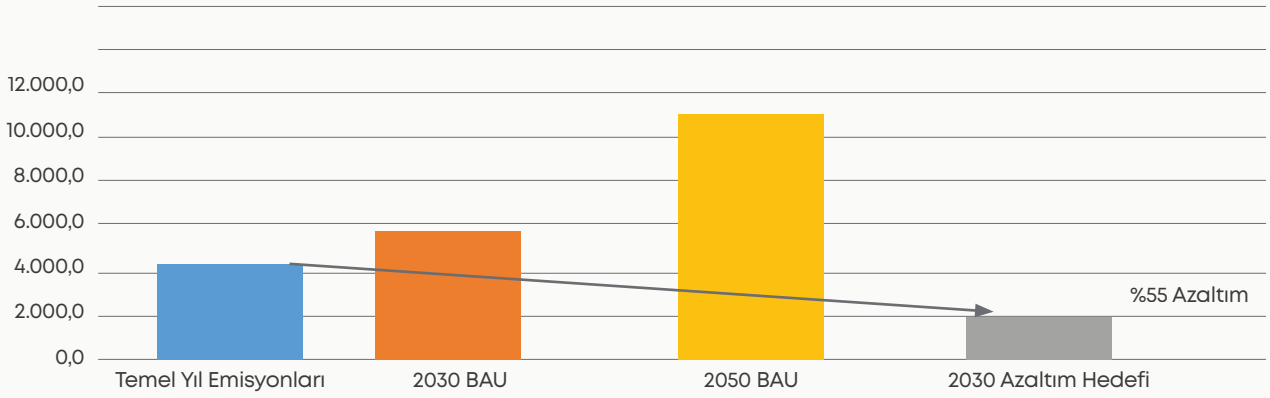
Azaltım Hedefi

Erzurum il sınırları içinde hazırlanan sera gazı envanter ve iklim eylem planı çalışmamızda temel yıl olarak, verilerin ili en iyi temsil edeceği kararlaştırılan 2021 yılı temel yıl olarak kabul edilmiştir.

2021 yılı sera gazı emisyon miktarı **4.289.072,59** ton CO₂e olarak hesaplanmıştır. Süregelen Durum Senaryosuna göre 2030 yılı emisyon miktarının **5.667.727,77** ton CO₂e, 2050 yılı içinse **11.158.617,80** ton CO₂e olması öngörülmektedir (Şekil 55).



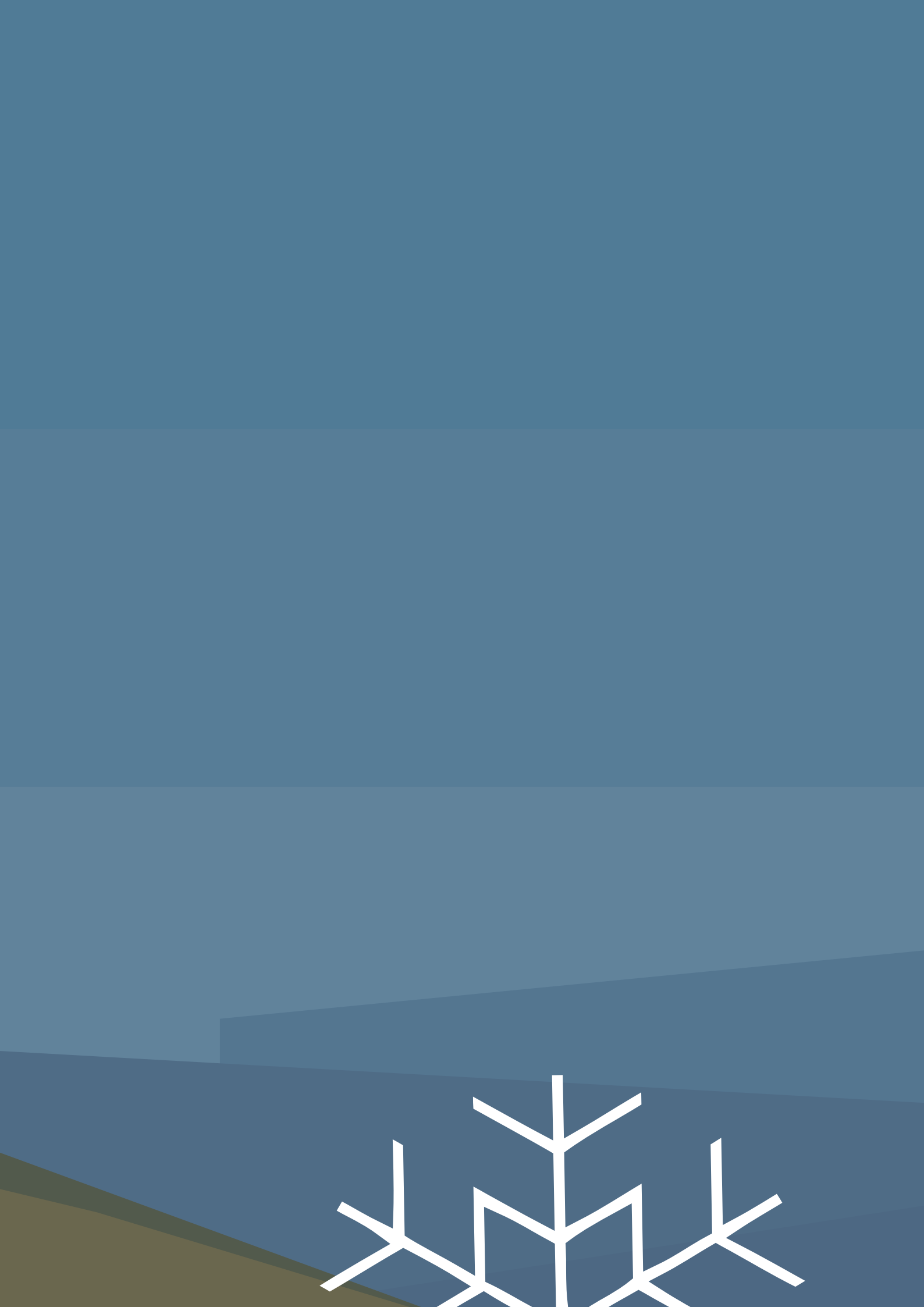
Hedef Yıl Azaltım Grafiği



Şekil 55 Hedef Yıl Azaltım Grafiği



Erzurum Kalesi



BÖLÜM



RİSK VE KIRILGANLIK ANALİZİ

Paydaşların Katılımı

GZFT Analizi

Küresel Tehlike Değerlendirmesi

İklim Tehlikeleri Bölgesel Yaklaşım

İklim Projeksiyonları

Aşırı Sıcak/Aşırı Soğuk Havalarda

Aşırı Yağış

Kuraklık-Su Kıtılığı

Sel-Su Seviyesinin Yükselmesi

Fırtına

Kütle Hareketleri/Toprak Kayması

Yangın

Biyolojik Tehlike

Risk Değerlendirme

Kırılabilirlik Analizi

BÖLÜM 5: RİSK ve KIRILGANLIK ANALİZİ Paydaşların Katılımı

“Değişen iklimle mücadele ederken, şehrin geleceğine ilişkin alınan tüm kararlarda yerel yöneticilerinin yanı sıra, özel sektörün, üniversitelerin, sivil toplum kuruluşlarının ve şehrin gerçek sahipleri olan şehir sakinlerinin yer alması, hem iyi yönetim ilkelerinin ve uygulamalarının gerçekleştirilmesini, hem de kararın alınmasına yardımcı olunması yönünden önemlidir. Artık iklim değişikliğini önleme yerine, “yaşanılan şehirleri” bu durum karşısında nasıl bir uyum sürecine sokabiliriz ve olumsuz etkilerinden kendimizi nasıl koruyabiliriz tartışması yürütülmektedir. Bilim insanları tarafından da bu ön kabulün doğrulandığı görülmektedir. Nitekim şimdiye dek yürütülen çaba ve başarıların, büyük ölçüde yerel düzeyde sağlandığı görülmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin her bir bölgede farklı şekilde görülmesi ve bölgelerin ekonomik, sosyal ve çevresel özelliklerinin farklılık göstermesi nedeniyle her bir bölge müstakil ele alınmalıdır. Bu kapsamda bu farklılıkların yerel yönetimlere yansımaları da farklı olacaktır. Bu çerçevede, yerel yönetim komisyonu toplantılarında farklı kurum ve kuruluşlardan paydaşlar kentsel altyapı ve doğa temelli çözümler, afet yönetimi, risk yönetimi, kayıp ve zararlar gibi konular üzerinde fikir alışverişinde bulunmaları, politika ve önerilerin neler olabileceğine ilişkin görüşlerini beyan etmeleri hedeflenmektedir.” (20)

Katılımcılığın bu öneminden hareketle bunun farkında olarak ve bu bilinçle İklim Eylem Planımızda karar alma sürecimizde tüm aktörlerin katılımını önemseyerek, vatandaş-devlet iletişimini güçlendirerek, güçlü ve etkin bir diyalog ile farklı görüşteki aktörlerin ortak fikirleriyle toplanması neticesinde toplum, kent ve çevre adına en isabetli

kararların alınmasını mümkün kılacak olan bir çalışma yürütmüş bulunmaktayız. Bununla birlikte uluslararası bir sorunu ülkemizin de hedeflediği ve dikkate aldığı gibi önemsiyor; bu kapsamda iklim değişikliğinin tek aktörle önleyemeyeceğimiz aşikâr olduğundan biz de bu bilinçle neler yapılacağına yollarını arıyor, müdahale planları ortaya koyuyor, başta kendimiz olmak üzere tüm paydaş ve vatandaşlarımıza görevler veriyoruz. Bu sorun hepimizin sorunudur; dolayısıyla çözümlü de hepimizin katkısıyla mümkün olacaktır.

Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) hazırlanmasında en önemli faktörlerden birisi de paydaş katılımıdır. Erzurum ilinin dinamik yapısı hakkında en tutarlı veriye ulaşmanın etkin bir yöntemidir. Paydaşlar ile yapılan çalıştaylarda iklim tehlikelerine karşı hem sektörel bazda hem de topluluklar bazında veriye ulaşılmıştır.

Erzurum Büyükşehir Belediyesi organizasyonunda gerçekleştirilen çalıştaylara, paydaşların maksimum seviyede katılımcı ile katılmalarına özen gösterilmiştir. Bu bağlamda, belediye yöneticilerinin dışında kamu kurum ve kuruluşlarının temsilcileri, Erzurum Ticaret ve Sanayi Odası ve diğer meslek odalarının temsilcileri, kalkınma ajansının yanı sıra iş dünyasından da temsilciler aktif olarak çalıştayda yer almışlardır.⁶

SECAP çalışmaları çok yönlü ele alınması gereken bir konudur. Bu kapsamda düzenlenen eğitimler ve çalıştaylarda GZFT analizinin yanı sıra yazılım programlarından da yararlanılarak kırılabilirlik analizi, risk değerlendirme için veriler toplanmış somut, uygulanabilir ve erişilebilir eylemlerin oluşmasına özen gösterilmiştir.

⁶ Katılımcı listesi için EK 5'e bakınız.

Çalıştay süresince, paydaşlar tarafından azaltım eylemleri hususunda beyin fırtınası tekniği ile değerlendirmeler yapılmıştır. Taslak olarak belirlenen eylemlerin öncelik düzeyleri aynı zamanda ele alınmıştır.

Çalıştayın en önemli kısmı bilimsel bir yöntem olan "Action Research" ile paydaşların tamamının belirlenen taslak eylem adımları konusunda değerlendirme yapmalarına olanak sağlamasıdır. Bu yöntem ile eylemlerin uygulanabilmesi için gerekli olan kurumsal kapasite, yetki, finansal kaynaklar vb. konular da dikkate alınmıştır.

Yapılan çalıştaylar ile azaltım-uyum ve uyum eylemleri üzerinde tüm paydaşların katılımın ne kadar önemli olduğu vurgulanmış olup bu eylemlerin hayata geçirilmesinde tüm paydaşların sorumluluğu olduğu ve başarının ancak elbirliği ile elde edileceğinin altı çizilmiştir.

Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) hazırlanmasında en önemli faktörlerden birisi de paydaş katılımıdır. Erzurum ilinin dinamik yapısı hakkında en tutarlı veriye ulaşmanın etkin bir yöntemidir.

GZFT Analizi

Stratejik düşünce yaklaşımı, ekonomik avantajların, Güçlü Yönlerin (G) ve Fırsatların (F) değerlendirilmesini ve dezavantajların, Zayıf Yönlerin (Z) ve Tehditlerin (T) nasıl azaltılacağına dikkate alınmasını gerektirir.

GZFT (SWOT) analizi (Tablo 45), ile Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin misyonunu gerçekleştirmeye yönelik eylemleri etkileyecek hususlara işaret edecektir. Analiz, iklim değişikliği ve bu değişimin sonuçları olan iklim tehlikeleri karşısında gerçekçi eylemlerin ortaya çıkarılarak daha güçlü kentlerin oluşmasına, risk ve kırılganlıkların azalmasına katkı sağlayacaktır.

GÜÇLÜ

- Kurumsal kapasitenin güçlü olması, üst yönetimin vizyoner bakış açısı
- Atıksu, katı atık gibi konularda büyük ve örnek tesislere sahip olunması
- Kentsel dönüşümün başladığı bir şehir olması
- İyi planlanmış bir şehir ve güçlü bir imar planı olması
- Atatürk Üniversitesi ve Erzurum Teknik Üniversitemizin bulunması
- Güçlü ve çağdaş teknolojik altyapıya sahip nitelikli müdahale araçlarının olması
- Diğer kurumlarla iletişimin güçlü olması
- Altyapı işlerinin büyük oranda tamamlanmış olması
- Ulaşım ana planının olması
- Kurumsal afet ve acil durum planının yapılmış olması
- Sosyal belediyecilik anlayışının yerleşmiş olması
- Gelir kaynaklarının çeşitliliği, tecrübeli, birikimli ve yetenekli bir personel yapısının olması, araç ve imkanların olması

TEHDİT

- Kış mevsiminin uzun olmasının hayatın tüm alanlarına etkisi
- Nüfus yoğunluğunun merkezde toplanması
- Yangın, deprem, sel gibi doğal afetler
- Çevreci yakıtların maliyetlerin fazlalığı
- Trafığe çıkan araç sayısının sürekli artması
- Kent merkezinin topoğrafik yapısının (çanak şeklinde) hava ve gürültü kirliliğine olumsuz etkisinin olması

ZAYIF

- Çevre kirliliği (toprak, su, hava) konularında güncel veri eksikliği
- Artan araç sayısı sebebi ile alternatif güzergahlara duyulan ihtiyaç
- Kent genelinde ısınma amaçlı fosil yakıtların yoğun kullanılması
- Uzun ve soğuk kış şartlarının proje ve faaliyetleri olumsuz yönde etkilemesi
- Trafığı akışkan hale getirecek alt ve üst geçitlerin azlığı
- Kirletici kaynaklar ile ilgili önlemeye yönelik yeterli çalışmaların yapılmaması
- Uygulama planlarında yeşil alanın yeterli düzeyde olmaması

FIRSATLAR

- Kentsel Dönüşüme ve toplu konuta müsait alanların olması
- Çevre yönetimi konusunda mevzuat ve yaptırımlardaki olumlu gelişmeler
- Çevreyi koruma bilincinin artıyor olması
- Sınırların büyümesi nedeniyle yeni proje alanlarının artması
- Yeni ilçelerdeki büyük ölçekli park ve rekreasyon alanların mevcudiyeti
- Yeşil bir şehir olma potansiyelinin olması
- Çevreye duyarlı ulaşım hizmet ve projeleri ile enerji kullanımından tasarruf sağlanması
- Yenilenebilir enerji (güneş, jeotermal vb.) potansiyelinin yüksek olması ve enerji verimliliği kavramının öneminin her geçen gün artması

Küresel Tehlike Değerlendirmesi

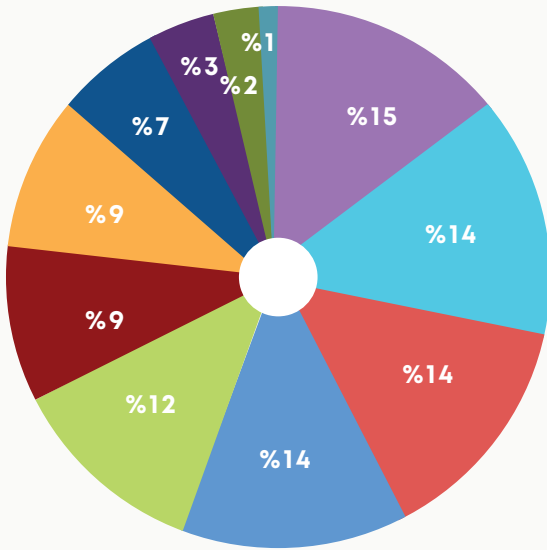
İklim tehlikeleri, “ölüm, yaralanma ve/veya diğer olumsuz sağlık etkilerinin yanı sıra mal, mülk, altyapı, geçim kaynakları, hizmet sunumu, ekosistemler ve çevresel kaynaklara yönelik hasara sebebiyet veren doğal veya insan kaynaklı potansiyel olaylar” olarak tanımlanmaktadır (IPCC).

Risk ve Kırılganlık analizi için iklim tehlikelerinin belirlenmesi zorunlu bir adım olduğundan, tüm SECAP raporlamaları iklim tehlikelerini içermelidir.

İklim değişikliğinin aşırı sıcak-aşırı soğuk, aşırı yağış-kuraklık, fırtına, su seviyesinin yükselmesi, taşkınlar, kitle hareketleri (heyelan, kaya düşmesi vb.), yangınlar ve biyolojik tehlikeler gibi şehir, doğa ve canlı hayatını olumsuz etkileyen iklimsel tehlikelerin gerçekleşme riskini ve etkisini artıracakları değerlendirilmektedir. CoM imza atan yerel yönetimler tarafından rapor edilen iklim tehlikeleri Şekil 56'da yer almaktadır. (21)

Yine CoM imzacı yerel yönetimlerin alt tehlike grupları olarak belirtilen tehlikeler Şekil 57'de yer almaktadır.

İklim Tehlikeleri



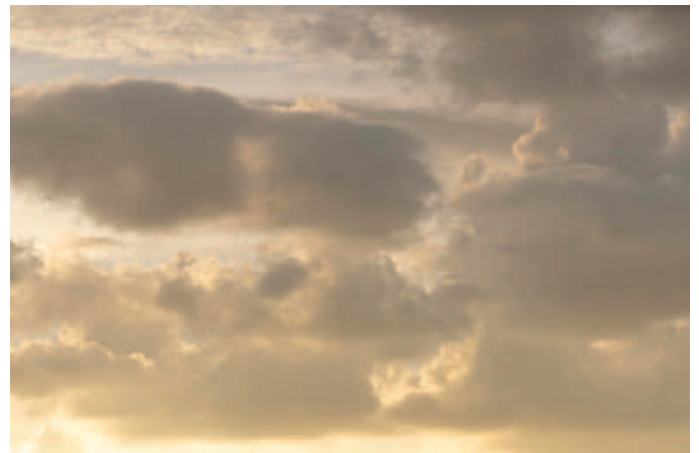
- Aşırı Sıcak
- Kuraklık ve Su Kıtılığı
- Aşırı Yağış
- Sel ve Deniz Seviyesinin Yükselmesi
- Yangınlar
- Aşırı Soğuk
- Fırtınalar
- Kütle Hareketi
- Diğer
- Biyolojik Tehlike
- Kimyasal Değişim

Şekil 56 İklim Tehlikeleri ve Yüzdeleri

Alt Tehlike Grupları



Şekil 57 Alt Tehlike Grupları Genel Dağılımı



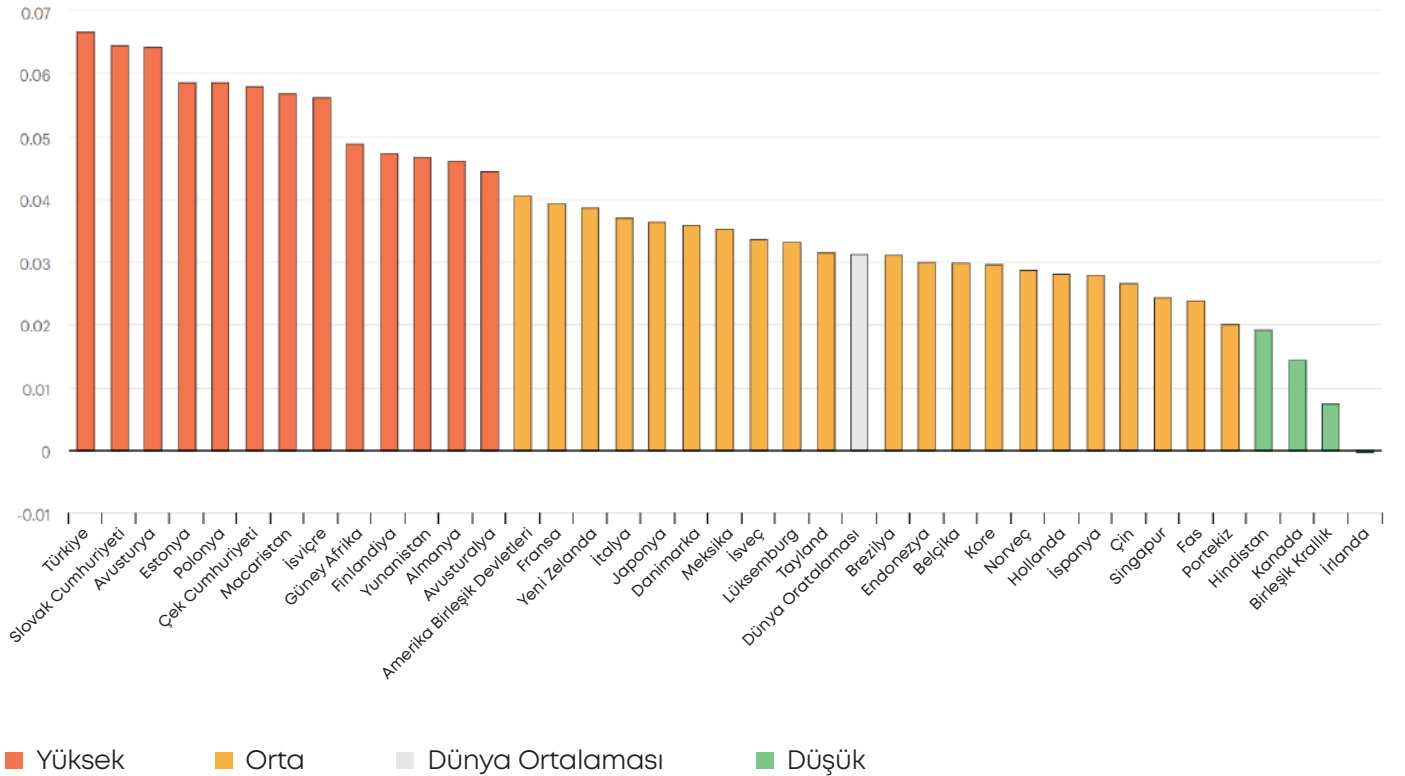
Afetlerden Zarar Görebilirlik

Afetlerin gün geçtikçe sıklığında, şiddetinde, sayısında artış gözlemlenmektedir. Yaşanan afetler bölgeleri, ülkeleri farklı düzeylerde etkilemektedir. Afet boyutunda etkilenebilirliği/zarar görebilirliği belirleyen ve arttıran çok fazla faktör bulunmaktadır ve bunların başında insana dayalı etmenler göze çarpmaktadır. Etkilenebilirlik incelendiğinde, ortaya çıkan olumsuz olaylarda (ör: afet), olaya etkili ve zamanında müdahale edebilme, bu olayla baş edebilme, olay sonucunda iyileştirme gibi yeteneklerinin düzeyini göstermektedir. İşte bu etkilenebilirliği etkileyen faktörler içerisinde demografik yapı, bilinç düzeyi, ekonomik gelişmişlik, coğrafik yapı, kültür, kurumsal yapı gibi unsurlar sayılabilir. Çünkü örneğin, gelişmişlik düzeyi ve bilinç arttıkça etkilenebilirlik/zarar görebilirlik o yönde azalmaktadır. Haliyle ekonomik olarak dezavantajlı olan popülasyonlar afetlerden, iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarından orantısız bir biçimde etkilenmektedirler.

Sıcaklık

Raporlamaların ve kayıtların tutulmaya başladığı 1800'lü yılların sonundan sonra kaydedilen en sıcak dönem 2011 ve 2020 yılları arasındadır. Küresel ortalama sıcaklık, kaydedilen en sıcak yıl olan 2020 yılında Sanayi Devrimi öncesi (1850-1900) seviyesinin $1,2\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ üzerindedir.

Yükselen sıcaklık değerleri, IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) üyesi ülkelerin çoğu için önemli bir sorun olarak gündemini korumaktadır. Son yirmi yılda, IEA üye ülkelerin %34'ünde, dünya ortalaması $0,031^{\circ}\text{C}$ iken, yılda $0,042^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde sıcaklıklar artışı kaydedilmiştir. Türkiye, Orta Avrupa (Slovakya Cumhuriyeti, Avusturya, Çek Cumhuriyeti ve Macaristan dâhil), Polonya ve Baltık ülkeleri en fazla sıcaklığın yaşandığı ülkeler olmuştur. Yalnızca dört IEA ülkesi, Kanada, Hindistan, İrlanda ve Birleşik Krallık, yılda $0,020^{\circ}\text{C}$ ile sıcaklığın en az artış kaydedildiği ülkeler olmuştur. (22) 2000-2020 yılları arasında IEA ve bağlı ülkeler arası sıcaklık grafiği Şekil 58'de verilmektedir.



Şekil 58 IEA ve Bağlı Ülkeler Sıcaklık Grafiği (2000-2020)

Yağış

Küresel boyutta gerçekleşen sıcaklık artışları, iklim tehlikelerinin enerji sistemi üzerindeki etkilerine ilişkin endişeleri artırmaktadır. Kar ve buzul erimesini hızlandırarak ve rezervuar alanlarındaki buharlaşma kaynaklı kayıpları artırarak hidroelektrik üretimini etkileyecektir. İlave olarak üretim kapasitesini düşürerek ve soğutma konularında zorlukların yaşanmasına yol açacak ve termik santraller ile ve güneş enerjisinden istenilen oranda enerji elde edilmesini engelleyecektir.

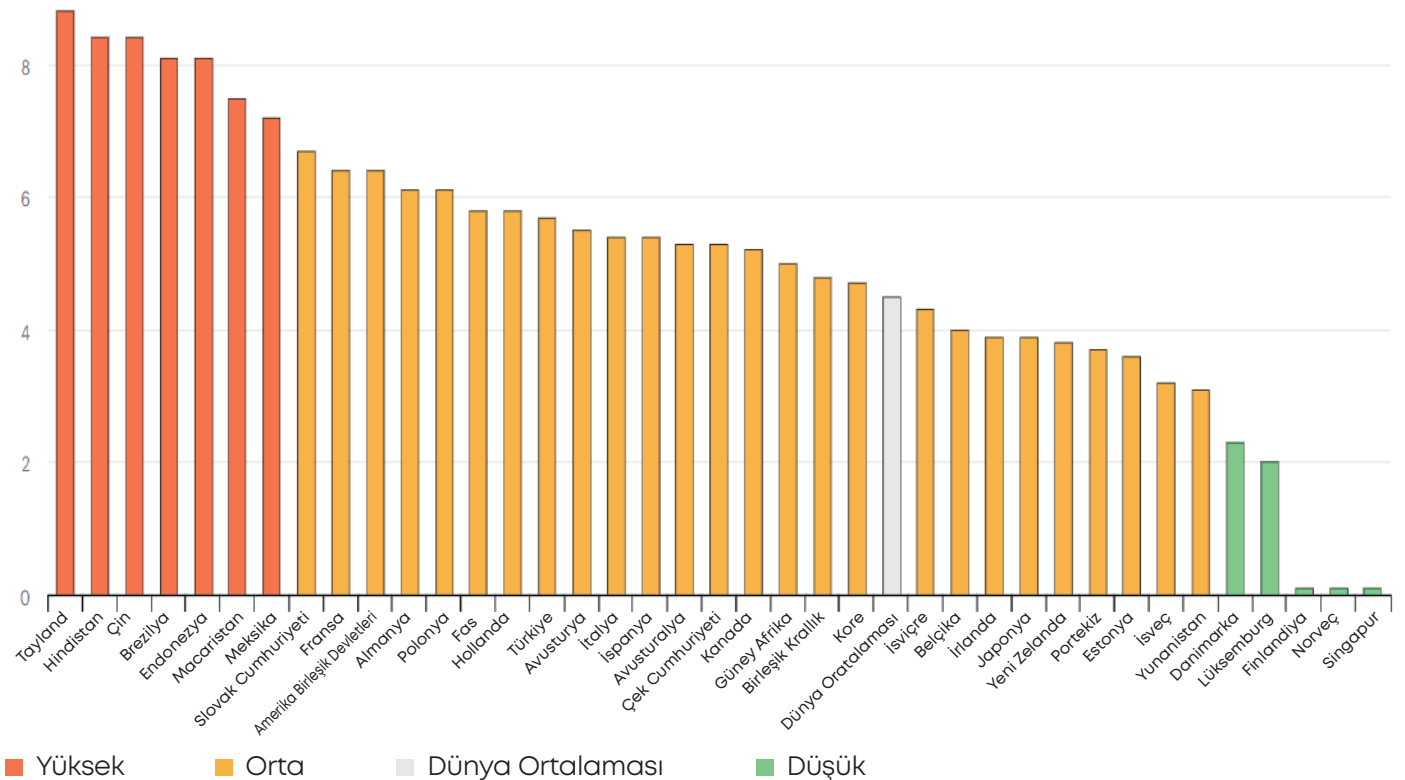
Artan aşırı sıcak gün sayısının yanı sıra artan sıcaklıklar, iletim ve dağıtım altyapısında da olumsuzluklara sebebiyet verecektir. Ağustos 2015'te Polonya'daki sıcak hava dalgalarının iletim ve dağıtım verimliliğini düşürdüğü ve elektrik sıkıntısına sebebiyet verdiği bilinmektedir. Bu aynı zamanda şebeke işletimi ve bakım planlarında da değişiklikler gerektirecek ve aşırı maliyetlere sebep olacaktır.

Yine Ocak 2019'da Avustralya'da yaşanan aşırı sıcak hava dalgası, soğutma (iklimlendirme) amaçlı enerji talebini artırmıştır.

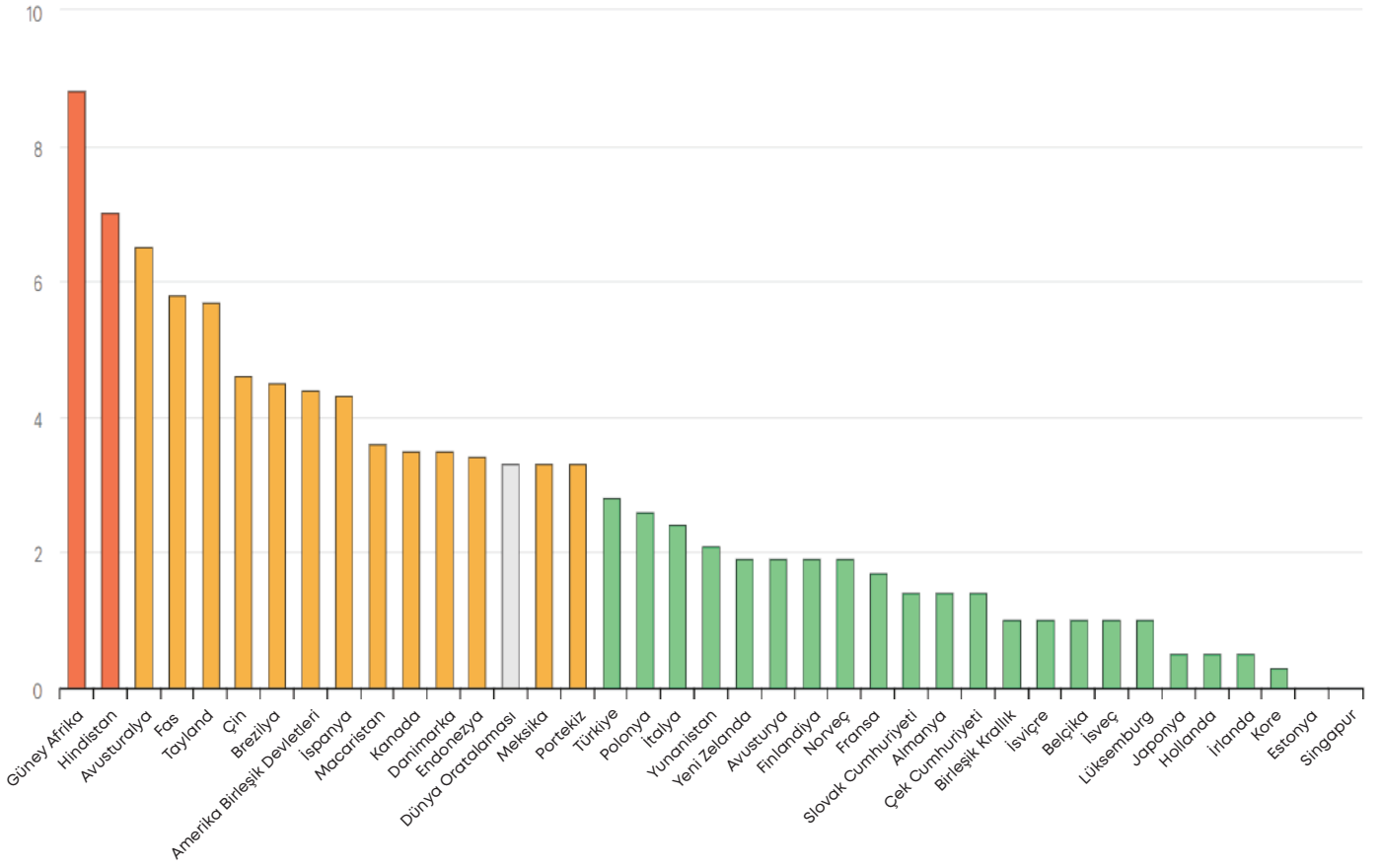
Yağış modellerindeki değişim ve bazı ülkelerde sel ve kuraklık sıklığında öngörülen artış, enerji arzını ve

talebini doğrudan etkilemektedir. Örneğin, yağışta artan mevsimsel ve yıllık değişkenlik, daha sık şiddetli yağışlar veya şiddetli kuraklıklar, hidroelektrik sistemlerinin işletilmesi ve planlanması için önemli zorluklar oluşturacaktır. Soğutma amaçlı olarak tatlı su kullanan termik santraller ise, yağış modellerindeki değişim ve kuraklıklardan ciddi şekilde etkilenmektedir. 2016 yılında Hindistan'da kuraklık nedeniyle yaşanan şiddetli su kıtlığı, soğutma suyu mevcudiyetini sınırlayarak 18 elektrik santralinin kapanmasına neden olmuştur. Artan aşırı yağış sıklığı ve buna bağlı sel, toprak erozyonu, toprak kayması ve kaya düşmeleri gibi olaylar da iletim ve dağıtım sistemlerine zarar verecektir. Kuraklıklar ayrıca su temini için enerji talebini artırabilecektir.

Taşkınların ana nedenlerinden biri olan aşırı yağış olaylarının artan olasılığı, çoğu IEA üyesi ve bağlı ülkeler için ilave zorluklara neden olacaktır. IEA üyesi ve ortak ülkelerin %87'si hali hazırda orta veya yüksek düzeyde sellere maruz kalmaktadır. Özellikle Tayland, Çin, Hindistan, Brezilya, Endonezya, Macaristan ve Meksika sellere diğer ülkelere göre daha fazla maruz kalmaktadır. İskandinavya ülkeleri (Norveç, Danimarka ve Finlandiya) veya küçük bir alana sahip (Lüksemburg ve Singapur) gibi bazı ülkeler sel riskine en az maruz kalan ülkelerdir (Şekil 59-60).

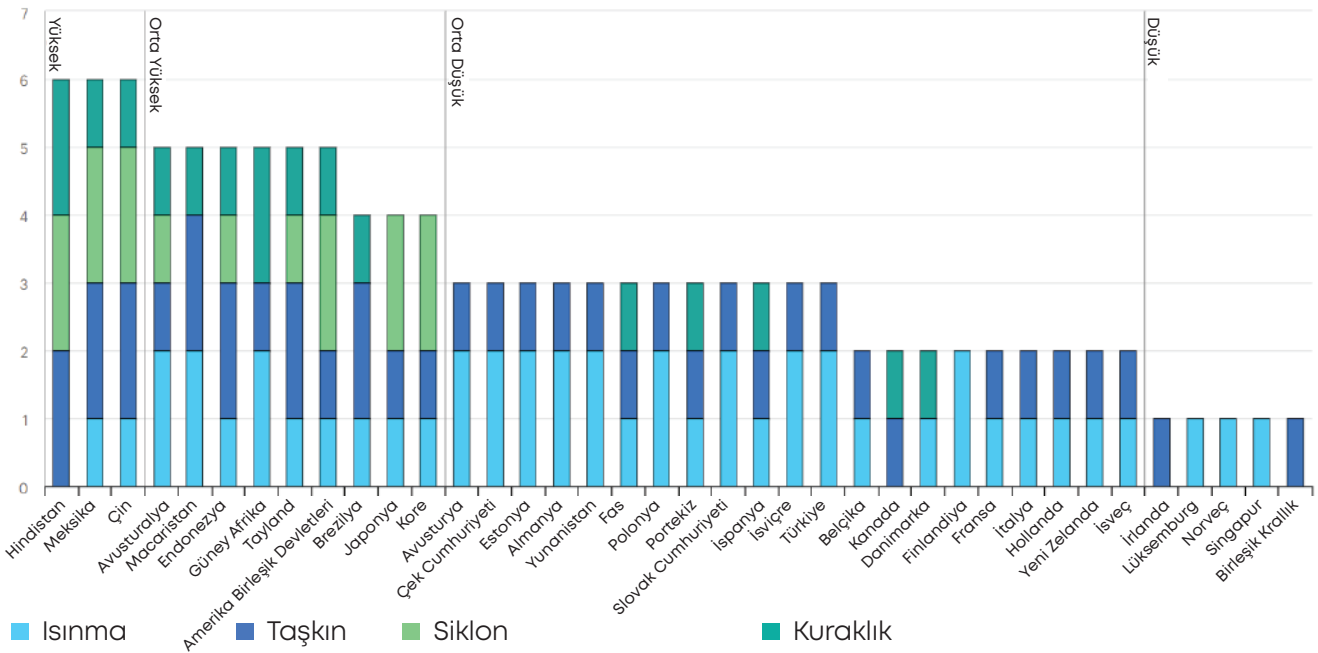


Şekil 59 IEA Üye ve Bağlı Ülkeler Taşkın Grafliği



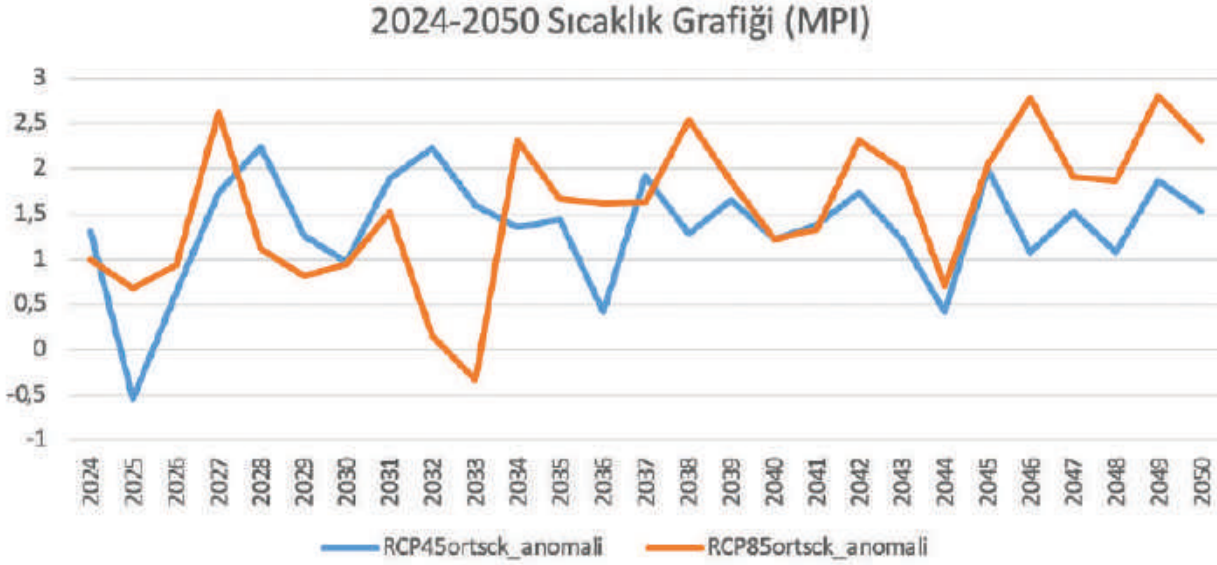
Şekil 60 IEA Üye ve Bağlı Ülkelerin Kuraklık Grafiği

IEA üye ve bağlı ülkelerin kendi aralarında yapılan karşılaştırma grafiği Şekil 61'de yer almaktadır. Türkiye, tropikal siklonlardan etkilenmeyen ülkeler daha düşük tehlike sınıfında yer almaktadır.



Şekil 61 IEA Üye ve Bağlı Ülkelerin İklim Tehlikeleri Karşılaştırma Grafiği

İklim Tehlikeleri Bölgesel Yaklaşım İklim Projeksiyonları

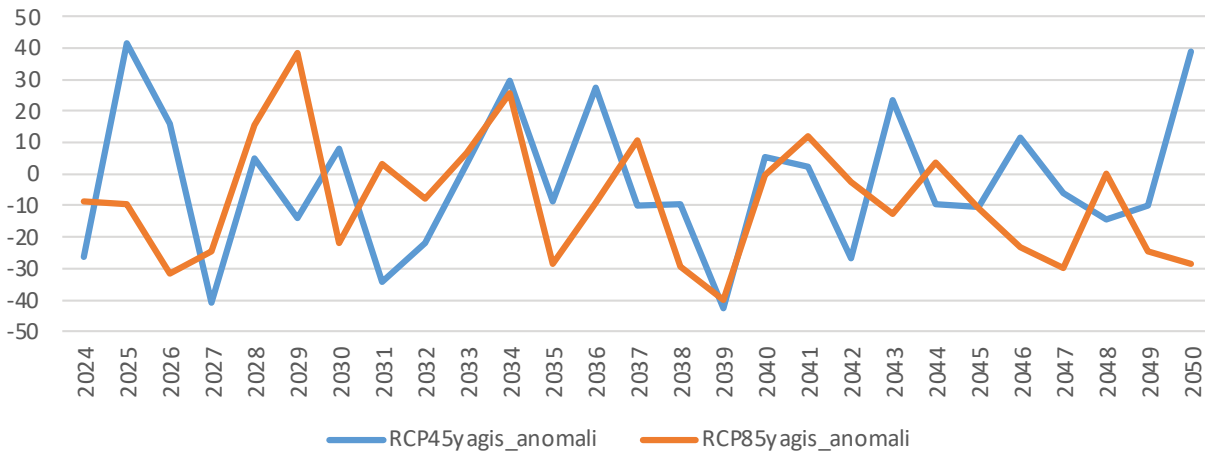


Şekil 62 Erzurum 2024-2050 Yılları Arası RCP 4.5- RCP 8.5 Sıcaklık Grafiği

Şekil 62'de görülebileceği gibi hem iyi hem kötü senaryoda ortalama sıcaklıklarda 2024-2050 yılları arasında genelde yaklaşık 1,5°C-2°C'lik artış yönünde değişimler dikkati çekmektedir. 2032-2033 yıllarında iyi senaryo bir artış kötü senaryo ise dramatik bir azalma dikkati çekmektedir. Bu modelde ortaya konulan ortalama sıcaklık artışları Erzurum için ortaya konular eylem planlarının hayata geçirilmesinin ne kadar kritik olduğunu göstermektedir. Eylemlerin uygulama sonuçlarının izlenmesi ve gerekli

önlemlerin alınması da modelden de görülebileceği gibi bölge için son derece önem arz etmektedir. Mevcut politikalar ve uygulamalar da bu artış oranının devam edeceğini öngörmektedir. Dünya Bankası karbondioksit emisyonlarının şu andaki artış hızıyla 2060 yılında ortalama sıcaklıklardaki artışın 4°C'yi bulacağı uyarısını yaparken, bu artışın etkilerinin özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde yoğun bir biçimde hissedileceği beklenmektedir.

2024-2050 Yağış Grafiği(MPI)



Şekil 63 Erzurum 2024-2050 Yılları Arası RCP 4.5- RCP 8.5 Yağış Grafiği

Erzurum ilinin 2024-2050 düzeltilmiş verilerle ortaya konulan ortalama yağış senaryosuna bakıldığında gerek iyi senaryoda (RCP 4.5) gerekse kötü senaryoda (RCP 8.5) ortalama yağışlarda dalgalanmalar göze çarpmaktadır (Şekil 63). Önümüzdeki 10-30 yılda kötü senaryoya göre ortalama yağışlarda %40'lara varan oranlarda artışlar ve azalmalar, iyi senaryoya göre ise %30-40'lara varan artış ve azalmalar dikkati çekmektedir. Bu aşırı yağış artma ve azalmalarına kırılganlık (risk) analizinde de dikkat çekilmiş, bu değişimlerden etkilenmesi muhtemel gruplar ve sektörler etkilenme derecesine göre ortaya konmuştur. Grafiğin kötü senaryo ağırlıklı görünümü 2035 yılından itibaren bölgede ciddi bir kuraklıkta yaşanacağına işaret etmektedir.

Erzurum iklim değişikliği raporunda oluşturulan eylemler sadece paydaş toplantılarında sunulan görüşler değil aynı zamanda yukarıda verilen modelin sonuçları da dikkate alınarak ortaya konmuştur. Eylemlere bakıldığında kar ve yağmur hasadı, kuraklığın turizme etkisi gibi doğrudan sıcaklık değişiminin neden olduğu kritik süreçler söz konusudur. Model sonuçları da bu eylemlerle uyum içersindedir.



Şekil 64 Tehlike Değerlendirmesi ve Kırılganlık Analiz Adımları

Erzurum İklim Değişikliği Tehlike, Risk ve Kırılganlık Analizi Covenant of Mayors (CoM) 2020 Raporlama Rehberine göre değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, kentlerin risk ve kırılganlık analizi 4 önemli adım içermektedir (Şekil 64):

Kentin geçmiş iklimsel olaylarından hareketle iklim değişikliği kaynaklı normalin dışında gelişebilecek iklimsel tehlikeler bölgeden bölgeye değişiklik göstermekle birlikte genel olarak bilinen ana iklim tehlikeleri aşağıdaki Tablo 46'da yer aldığı gibidir.

• **Aşırı Sıcak:** Gözlenen değer > %90

• **Aşırı Soğuk:** Gözlenen değer < %10

• **Kuraklık:** Yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesi hidrolojik dengenin bozulması

• **Orman Yangınları:** Doğal ya da insani sebeplerden ortaya çıkan yangınların ormanları kısmen veya tamamen yakması

• **Aşırı yağış:** Yağış olaylarının tüm günlük olayların ilk %1'inde yer alması

• **Fırtına:** Şiddetli rüzgâr ve bunun çöllerde veya denizlerde meydana getirdiği dalgalanmalar

• **Taşkın:** Toprağın geçici olarak bir akarsu ya da çok miktarda yağmur veya diğer nedenlerle oluşan büyük su kütlelerinin baskınına uğraması

• **Toprak Kayması:** Genellikle yağışların etkisiyle alt tabakanın gevşemesi sonucu kaya, toprak vb.nin yerinden koparak aşağıya inmesi

• **Kimyasal Değişimler:** Atmosferdeki CO₂ oranında değişimler, okyanus sularında görülen asitlenme veya tuzlu su infüzyonları gibi ekosistemin kimyasal yapısındaki değişimler

• **Biyolojik Tehlike:** Su, hava vb. kaynaklı hastalıklar ile böcek-tür istilası sonucu oluşan hastalıklar

Tablo 46 İklim Tehlikeleri

Tehlikeler mevcut durumda meydana gelme riski ile değerlendirilmesi gerektiği gibi aynı zamanda gelecekte beklenen tehlikenin durumu da değerlendirilmelidir.

Bu sebeple İklim Tehlikesinin gelecekte beklenen yoğunluk ve sıklık tanımları ve İklim tehlikesinin gelecekte beklenen meydana gelme süresi tanımlanmalıdır.

CoM'da tarif edilen bu tanımlamalar (Tablo 47);

İklim Tehlikesinin Olma Olasılığı	Derece	İklim Tehlikesinin Etkisi (Şiddeti)
Kuvvetle Muhtemel	Yüksek	Günlük yaşamın telafi edilemeyecek şekilde etkilendiği durumlar
Olma Olasılığı Orta Seviyede	Orta	Günlük yaşamın orta derecede etkilendiği durumlar
Olma Olasılığı Orta Seviyede	Düşük	Günlük yaşamın etkilenmediği durumlar
Daha önce şehirde görülmemiş	Bilinmiyor	Etkisine ait bir verinin bulunmadığı durumlar

Tablo 47 İklim Tehlikesinin Etkisi ve Olma Olasılığı



Şekil 65 İklim Tehlikesinin Gelecekte Beklenen Meydana Gelme Süresi

Tablo 48'de risk değerlendirmesi için değerler verilmiştir.

Olasılık Derecesi	Yüksek	3
	Orta	2
	Düşük	1
Şiddet (Etki) Derecesi	Yüksek	3
	Orta	2
	Düşük	1
Risk Puanı (Seviye)	Yüksek	7 ve üstü
	Orta	4-6
	Düşük	1-3
Önceliklendirme	1.Derece	Yüksek seviye
	2.Derece	Orta seviye
	3.Derece	Düşük seviye

$$\text{RİSK} = \text{OLASILIK} \times \text{ŞİDDET}$$

Tablo 48 Erzurum İli Sektörel Risk Değerlendirme Tablosu

Aşırı Sıcak Aşırı Soğuk Havalılar

Erzurum ili yarı kurak-az nemli, su fazlası kış mevsiminde, yaz buharlaşma oranı yüksek, kışları soğuk, yazları ılık, kara tesirinde bir iklim sahiptir. Yağışlar en fazla ilkbahar mevsiminde düşer ve Nisan- Mayıs ayları yağışın en fazla olduğu aylardır. Yağışlar en az yaz mevsiminde düşerken, ağustos ayı yağışın en az düştüğü aydır.

Erzurum Havalimanı Meteoroloji İstasyonu verilerine göre, 1929-2020 yılları arası uzun yıllar yıllık ortalama sıcaklık 5,7 derecedir. En soğuk ay olan ocak ayı sıcaklık ortalaması -9,1 derecedir. Kaydedilen en düşük sıcaklık 28 Aralık 2002 tarihinde -37,2 derece olarak ölçülmüştür. En sıcak ay ortalaması 19,5 derece ile Ağustos ayıdır. 11 Ağustos 2006 tarihinde ölçülen 36,5 derece ilin kaydedilen en yüksek sıcaklığıdır. Erzurum Havalimanı Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık yağış ortalaması 430,9 mm'dir. Yağış miktarı en fazla Nisan ve mayıs aylarında görülmekte olup, yıllık toplam yağışlı gün sayısı ortalaması 122,3'dür. Ekstrem ve Ortalama değerler Tablo 49'da verilmektedir.

EKSTREM ve ORTALAMA DEĞERLER	DEĞERLER	TARİH
En Yüksek Sıcaklık (°C)	36,5	11.08.2006
En Düşük Sıcaklık (°C)	-37,2	28.12.2002
En Çok Yağış (kg/m ²)	59,6	23.02.2004
En Hızlı Rüzgâr (km/saat)	110,2	16.04.1974
En Yüksek Kar Yüksekliği (cm)	110	23.02.2004
Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	5,7	
Yıllık Ortalama Nispi Nem (%)	64,9	
Yıllık Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	6,9	
Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)	2,4	
Yıllık Ortalama Toplam Yağış (mm)	430,9	

Tablo 49 Ekstrem ve Ortalama Değerler

Erzurum ili ve ilçelerinde yer alan meteorolojik gözlem istasyonları şöyledir (Tablo 50):

BÖLGE	İSTASYON ADEDİ	BÖLGE	İSTASYON SAYISI	BÖLGE	İSTASYON SAYISI
Aşkale	3	Karayazı	1	Pazaryolu	1
Aziziye	3	Köprüköy	2	Şenkaya	1
Çat	1	Norman	1	Tekman	2
Hınıs	1	Olur	2	Tortum	1
Horasan	1	Palandöken	4	Uzundere	1
İspir	4	Pasinler	1	Yakutiye	3
Karaçoban	1				

Tablo 50 Erzurum Meteorolojik Gözlem İstasyonları (23)

Çoruh Havzası, Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Karadeniz'in güneyinde ve komşu ülke Gürcistan sınırına bitişik bölgede yer almakta olup, yaklaşık 2 milyon hektar alanı kapsamaktadır. Kapladığı bu alan büyüklüğüyle havza, Türkiye'nin yaklaşık %2,59'unu oluşturmaktadır.

Çoruh Havzası'nın yıllık ortalama yağış yüksekliği 480 mm; havza su potansiyeli ise yıllık yaklaşık 6,5 milyar m³tür.

Çoruh havzasında ulusal ölçekte korunan 5 milli park, 7 tabiat parkı, 2 tabiatı koruma alanı, 3 yaban hayatı geliştirme sahası ve 2 tabiat anıtı bulunmaktadır. Ayrıca havzada, 6 tanesi Erzurum ilinde olmak üzere toplam 12 tane de Doğal Sit Alanı mevcuttur (24).

Aras Havzasına bakıldığında ise, havza sınırları içerisinde Kars ilinin tamamına yakını (%98), Ardahan ilinin tamamına yakını (%98), Iğdır ilinin yaklaşık %97'lik bölümü, Erzurum ilinin yaklaşık %27'lik bölümü, Ağrı'nın %28'i, Artvin'in %2'si, Van'ın %0,06'sı yer almaktadır. Aras Havzasına yarı kurak ve kurak iklim tipi etki etmektedir. Ülkemizin en az yağış alan ili bu havza içerisinde yer almaktadır. Yukarı havzalarda yoğun kar yağışı yaşanmakla birlikte Erzurum'da en yüksek kar örtüsü kalınlığı 110 cm'dir.¹

Fırat Alt Havzası ise oldukça uzun bir nehir olan Fırat Nehri ve çevresini kapsadığı için oldukça geniş bir alana tekabül etmektedir. Bu yüzden meteorolojik olarak da havza alanı farklı coğrafi bölgelere yayılmaktadır. İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu coğrafi bölgelerine özgü ve birbirinden çok önemli farklılıklar gösteren meteorolojik özellikleri Fırat Havzası genelinde görmek mümkündür. Havza iki adet meteorolojik bölgeyi kapsamaktadır. Havzanın Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan kesimlerinde yazları sıcak ve kurak iken kışları karasal iklimden dolayı nispeten soğuktur. Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan kesimlerinde kışları oldukça soğuk, yazları ise serin bir iklim hâkimdir. Yaz aylarında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kuraklık had safhadadır. Havzadaki yıllık ortalama yağış güneydeki Güneydoğu Anadolu'dan kuzeye Karadeniz'e doğru belirgin bir şekilde artmaktadır. Güneydoğu Anadolu bölgesindeki kesimlerindeki yağışın çok azı kar yağışından kaynaklanırken önemli bölümü yağmurdan kaynaklanmaktadır. Havzada güneyden kuzeye gidildikçe kapalı gün sayısı artmaktadır. Bulutluluğun en az olduğu aylar yaz aylarıdır.²

¹ Aras Havzası Taşkın Yönetim Planı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Tarım ve Orman Bakanlığı.

² Fırat-Dicle Havzası Taşkın Yönetim Planı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Tarım ve Orman Bakanlığı.

Erzurum ilinde önümüzdeki dönemlerde hava sıcaklıklarındaki anomalilerin görüleceği ancak bu anomalilerin RCP 4.5 iyimser senaryo yaklaşımlarında yıllık ortalama sıcaklıkların 2100 yılına kadar 1–2°C aralığında yüzyılın son çeyreğine doğru ise maksimum 3°C'ye varan artışların görülme olasılığı bulunmaktadır. RCP 8.5 karamsar senaryo yaklaşımlarında ise 2100 yılına doğru 4 °C artış olması öngörülmektedir.

Aşırı sıcaklar, insan, bitki ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Sıcaklıkların mevsimsel değerler üzerinde yükselmesi veya azalması bölgenin enerji kullanımını etkileyeceği ve enerji kaynaklı sera gazı salımlarını artıracak gibi su kaynaklarında azalmaya, tarımsal ürünlerde rekolte kayıplarına yol açacağı aynı zamanda Erzurum flora ve fauna hayatına olumsuz etkileri olacaktır.

Erzurum ve yöresi Doğu Anadolu içerisinde bir bütün olarak düşünüldüğünde su rezervi bakımından değil Türkiye'nin, Dünyanın belli-başlı yörelerinden birisidir. Doğu Anadolu Bölgesinin su rezervi beş önemli nehrin doğuşuna ve beslenmesine neden olmaktadır.

Bunlar; Fırat, Dicle, Aras, Çoruh ve Kızılırmaktır. Bunlardan Fırat, Aras ve Çoruh'u oluşturan üçünün çıkış noktalarının tamamı veya kısmi Erzurum il sınırları içerisinde bulunmaktadır. Bu nedenle Erzurum su rezervi ve su üretimi bakımından zengin olup, bu özelliği de ününün bir kısmını oluşturmaktadır.

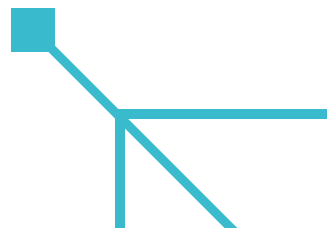
Geçmişten günümüze kadar "suyu bol, havası güzel" bir ilimiz olarak tanımlanan Erzurum için bugün değişen koşullara bağlı olarak aynı şeyleri söylemek güçtür. Erzurum'a düşen yıllık ortalama yağış buharlaşma kayıpları düşülmeden Erzurum ilinin su rezervi kabul edersek, yaklaşık olarak Erzurum iline yılda 14x10¹¹ m³/yıl su isabet etmektedir. Bunun bir kısmı bitki ve topraktan buhar halinde kayba uğramakta, geri kalan kısmı da yeraltı ve yerüstü su kaynaklarını oluş-

turmaktadır (DSİ Raporları muhtelif tarihli). Erzurum'un Yerüstü Su Durumu Erzurum ilinin DSİ VIII. Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre yıllık yerüstü su potansiyeli 5.225x10⁶ m³ /yıl'dır. Bu sular Fırat, Aras ve Çoruh nehirlerinin önemli kısmını oluşturmaktadırlar.

Erzurum ilinin yeraltı suyu bakımından da zengin olduğu DSİ VIII. Bölge Müdürlüğü'nün etütlerinden anlaşılmaktadır. Erzurum ve Pasinler ovalarından elde edilen yeraltı sularının genellikle tarımsal amaçlar için kullanılabilir nitelikte oldukları belirlenmiştir. Hınıs-Karaçoban ovasından çıkan sularda ise farklı kimyasal bileşimler, hatta bitkiye ve toprağa zarar verecek yapıda suların çıktığı görülmüştür. (25)

Aşırı sıcakların Erzurum'un kayak turizm cenneti olarak bilinen Palandöken bölgesinde oluşturacağı en önemli sorun ise kar sezonunun ömrünü kısaltarak bölge ekonomisine vereceği zarar olarak görülecektir. Erzurum için önemli bir gelir kalemi olan kış turizminin canlılığı yitirmemesi adına birtakım adımların öncelikli olarak atılması gerekmektedir.

Erzurum ve yöresi Doğu Anadolu içerisinde bir bütün olarak düşünüldüğünde su rezervi bakımından değil Türkiye'nin, Dünyanın belli-başlı yörelerinden birisidir. Doğu Anadolu Bölgesinin su rezervi beş önemli nehrin doğuşuna ve beslenmesine neden olmaktadır.



Aşırı Yağış

Erzurum il merkezinde bulunan meteoroloji istasyonunda 1929'dan bu yana gözlem yapılmaktadır. Yaklaşık 80 yılı bulan gözlem sonuçlarına göre, ilde en soğuk ay ortalaması $-8,6^{\circ}\text{C}$, en sıcak ay ortalaması $19,6^{\circ}\text{C}$, en düşük sıcaklık -35°C ve en yüksek sıcaklık ise 35°C olarak ölçülmüştür. Yıllık yağış tutarı 453 mm kadardır. En az yağış kış döneminde düşer. Bu dönemin (Tablo 51) yağışları kar biçiminde olup, kar yağışlı gün sayısı 50 ve kar örtüsünün yerde kalış süresi ise 114 gün kadardır. En yağışlı mevsimler ilkbahar ve yaz mevsimleridir. (26)

AYLAR	YAĞIŞ ORT (mm)
OCAK	43,46
ŞUBAT	46,53
MART	52,4
NİSAN	55,89
MAYIS	81,06
HAZİRAN	39,87
TEMMUZ	7,69
AĞUSTOS	9,32
EYLÜL	13,62
EKİM	31,24
KASIM	40,01
ARALIK	44,09

Tablo 51 Geçmiş Yıllara Ait Ortalama Aylık Yağış Miktarları (MGM Verileri)

Nisan- Mayıs ayları yağışın en fazla olduğu aylardır. Yağışlar en az yaz mevsiminde düşerken, ağustos ayı yağışın en az düştüğü aydır. Yıllık toplam yağışlı gün sayısı ortalaması 122,3'dür. Erzurum'da karla örtülü günler sayısının yıllık ortalaması 113,6 gün dolayındadır. Minimum sıcaklığın $-0,1^{\circ}\text{C}$ ve daha aşağı olduğu günlere "Donlu Günler" denilmektedir. İlde don olayı özellikle kış aylarında her gün görülmekte, ilkbahar ve sonbahar aylarında ise 5-28 gün arası değişmektedir. (27)

Aşırı yağışlar, sellere sebebiyet vermenin (sel konusu ayrı bir başlık altında incelenmiştir) yanı sıra evlere su basması, altyapı (kanalizasyon-yağmur suyu şebeke taşmaları, aşırı kar ve soğuk sebebiyle görülen don olayı ve yolların kapanarak ulaşımın aksaması vb.) üzerinde olumsuz sonuçları tetiklemektedir. Aşırı yağışlar aynı zamanda heyelan, kaya parçalarının düşmesi gibi sonuçlarda doğurmaktadır. Nitekim aşırı yağışlar seller sebebiyle, 2010 yılında Çat İlçesine bağlı Yavi mahallesinde meydana gelen aşırı yağış neticesinde 65 konut ağır hasar görmüştür.

Önümüzdeki dönemlerde Erzurum'da 2050 yılına kadar yağışlarda ciddi bir azalma öngörüsü bulunmaktadır. Yağışların azalması ile birlikte iklimsel tehlikelerin bazılarında azalma görülen bazılarının ise şiddetinde artış olacaktır. Ancak kısa aralıklarla çok aşırı yağışların gerçekleşmesi durumunda sel ve taşkın vb. riskleri tetikleyeceği bilinmektedir.



Kuraklık-Su Kıtlığı

Su, canlılar için en temel ihtiyaç olup, su ihtiyacının karşılanması oldukça önemlidir. Su kaynaklarının bol olduğu yerlerde suyun temininde ciddi zorluklarla karşılaşmamakta, fakat kaynaklarının kıt olduğu yerlerde su ihtiyacının karşılanması ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun etkileri sosyal hayatımızı çok fazla etkilemesinin dışında başlangıç ve bitişinin belirsiz oluşu, kümülatif artması, aynı anda birden fazla kaynağa etkisi, ekonomik boyutunun yüksek olması vb. durumlar kuraklığı çok daha feci bir hale getiriyor.

Türkiye’de kuraklığa etki eden belli başlı faktörler arasında atmosferik koşullar, fiziki coğrafya faktörleri ve iklim koşulları yer almaktadır. Yeryüzünde iklim özelliklerinin meydana gelişinde fiziki coğrafya faktörlerinin önemli etkileri vardır. Bunlar denize yakınlık-uzaklık (karasallık derecesi), yükselti ve orografik özelliklerdir.

Türkiye yüksek bir ülkedir ve ortalama yükseltisi 1100 m’den fazladır. Örnek olarak, ülkemizin deniz seviyesi ile 500 m arasında kalan alçak alanları ancak %17,5 kadar iken, 1000 m’den daha yüksek alanları ülke yüzölçümünün %55’ten fazlasını meydana getirir. Bu durumun Türkiye’nin iklim koşulları üzerinde çok önemli etkiler yapacağı açıktır. Hayatımızın farklı noktalarını etkileyen kuraklığın çeşitleri şunlardır;

Meteorolojik Kuraklık

Belirli bir zaman periyoduna ait normallerden (genellikle en az 30 yıllık) meydana gelen sapma olarak tanımlanır. Bu tanımlamalar genellikle bölgeseldir ve tahminen bölgesel klimatolojinin tam olarak anlaşılması temeline oturur. Normal olarak meteorolojik ölçümler kuraklığı ifade etmede başta gelen göstergelerdir. Devam eden bir meteorolojik kuraklık olayı hızlı bir şekilde kuvvetlenebilir veya aniden sona erebilir. Kuraklık periyotları genellikle, belirlenen eşik değerlerinin altında yağışlı olan günlerin sayısı olarak tanımlanmıştır.

Tarımsal Kuraklık

Bitkinin kök bölgesinde, büyüüp gelişmesi için yeterli nem bulunmaması durumu olarak ifade edilir. Büyüme periyodu boyunca, belirli bir bitkinin suya ihtiyaç duyduğu belirli bir kritik dönemde yeterli toprak nemi olmadığı zaman tarımsal kuraklık meydana gelir. Tarımsal kuraklık meteorolojik kuraklıktan sonra ve hidrolojik kuraklıktan önce ortaya çıkan tipik bir durumdur. Tarımsal kuraklık, toprağın derinlikleri doymuş halde olsa bile ürün verimlerini ciddi oranda düşürebilir. Yüksek sıcaklıklar, düşük nispi nem ve kurutucu rüzgarlar yağış azlığının etkilerinin katlanmasına sebep olur.

Hidrolojik Kuraklık

Hidrolojik kuraklık, uzun süre devam eden yağış eksikliği neticesinde ortaya çıkan yeryüzü ve yer altı sularındaki azalma ve eksiklikleri ifade eder. Nehir akım ölçümleri ve göl, rezervuar, yer altı su seviyesi ölçümleri ile takip edilebilir. Yağmur eksikliği ile akarsu, dere ve rezervuarlardaki su eksikliği arasında bir zaman aralığı olduğundan dolayı hidrolojik ölçümler kuraklığın ilk göstergelerinden değildir. Meteorolojik kuraklık sona erdikten uzun süre sonra dahi hidrolojik kuraklık varlığını sürdürebilir.

Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi. Haziran 1992 tarihinde Rio de Janeiro’da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda alınan kararlar çerçevesinde kurulan Hükümetler arası Müzakere Komitesince “Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi” hazırlanmış ve 17 Haziran 1994 tarihinde kabul edilmiştir. Türkiye 1998 yılında resmen taraf olmuştur.

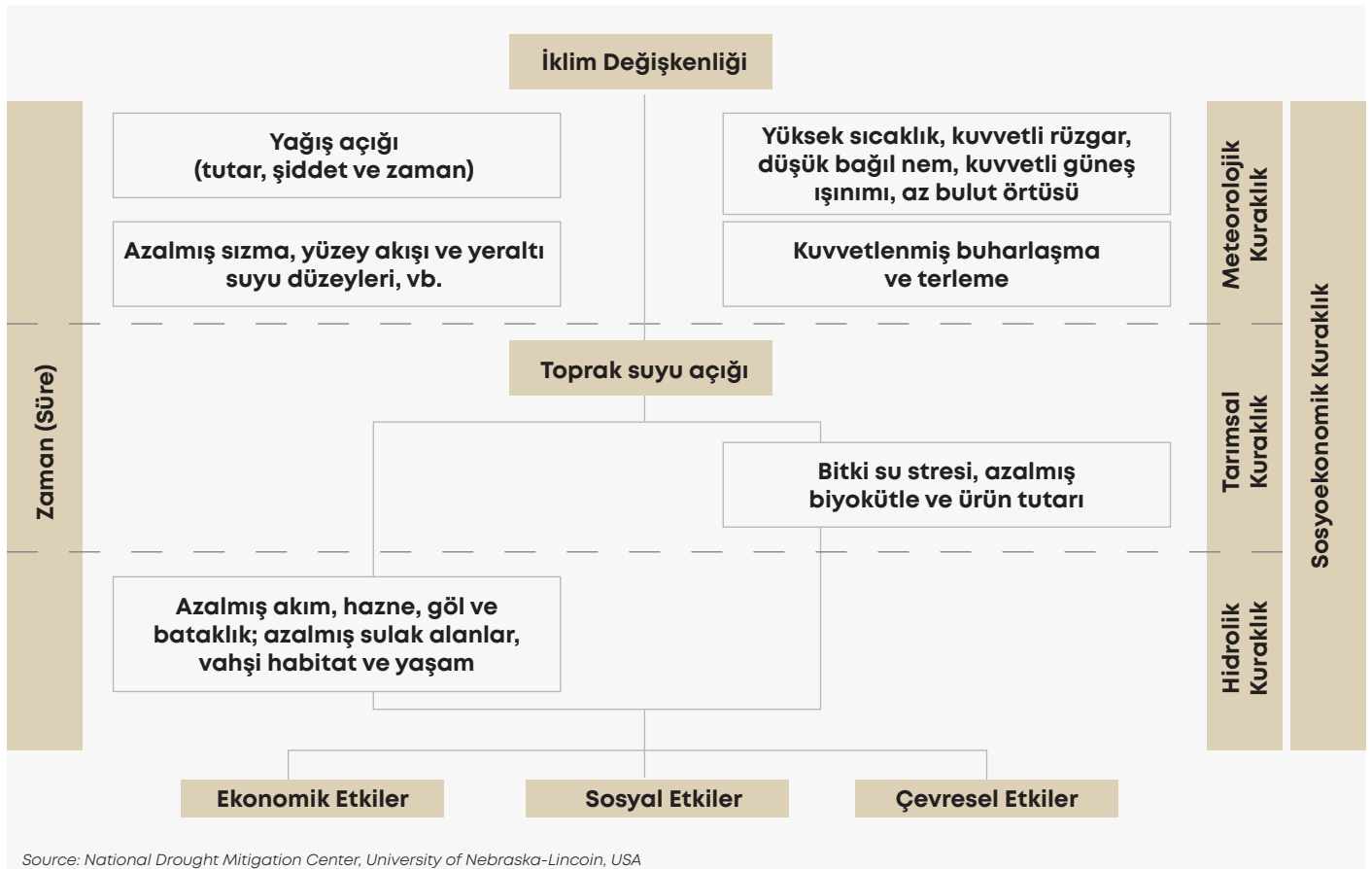
IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu’nda, Akdeniz Havzasında genel sıcaklık artışının 1°-2°C’ye ulaşacağı, kuraklığın geniş bölgelerde hissedileceği ve özellikle iç kesimlerde sıcak hava dalgalarının ve aşırı sıcak günlerin sayısının artacağı ifade edilmektedir. Türkiye’de ise yıllık ortalama sıcaklığın gelecek yıllarda 2,5°C-4°C artacağı, gerek IPCC raporu, gerekse yürütülen bir dizi ulusal ve uluslararası bilimsel

model çalışmaları, Türkiye'nin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağını ortaya koymuştur. Türkiye'nin, iklim değişikliğinin özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme, bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilerinden önemli ölçüde etkileneceği öngörülmektedir. Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde gerçekleştirilen iklim öngörülleri, diğer çalışmaları destekleyecek şekilde sıcaklıklarda belirgin artışlar ile hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşimleri ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyecek biçimde yağış düzeninin, yani su döngüsünün değişeceğini öngörmektedir. (Şekil 66).

Yerküre üzerindeki erişilebilir tatlı su miktarı, dünyanın toplam su varlığının yüzde 1'inden bile azdır. Gıda güvenliği, ekonomik büyüme, iklim değişikliği ile mücadele gibi birçok alanın temelinde su kaynaklarının sürdürülebilirliği yer alıyor. Fakat bugün

geldiğimiz noktada, su kıtlığı tüm dünyanın yaşadığı en büyük sorunlardan biri olarak ön plana çıkmaktadır. Türkiye'de, sanılanın aksine su zengini bir ülke değil, hatta tam tersine yılda kişi başına düşen bin 519 m³'lük su miktarı ile "su sıkıntısı çeken" bir ülke konumundadır. Birçok bölgemiz, kuraklık ve su kıtlığı sorunu ile karşı karşıya olup, bu sorunu çözebilmek için sahanın coğrafi şartları da dikkate alınarak çözüm yollarına gidilmiştir.

Uluslararası standartlara göre, şu andaki teknik ve ekonomik kullanılabilir yenilenebilir su miktarı kişi başına yıllık 1.500-1.700 m³ ile Türkiye "su stresi" yaşayan bir ülke olarak değerlendirilmektedir. Türkiye nüfusunun 2030 yılında 100 milyona ulaşacağı ve kişi başına düşen su miktarının yaklaşık 1100 m³'e gerileyeceği öngörülmektedir. Bu öngörüler, Türkiye'nin "su fakiri" olma yolunda ilerlediğine işaret etmekte ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerin artması ile birlikte, kuraklık da Türkiye için çok önemli bir riski temsil edecektir (28)



Şekil 66 İklim Değişkenliği

Erzurum ili bulunduğu coğrafi konum gereği su kaynakları ve yer altı suları bakımından oldukça zengindir. Ancak bu suların şehrin su ihtiyacını karşılamak oldukça masraflı olduğu için Palandöken barajının inşası yoluna gidilmiştir. Palandöken barajı inşa edilmeden önce şehirde sık sık su kesintisi yaşanmakta idi.

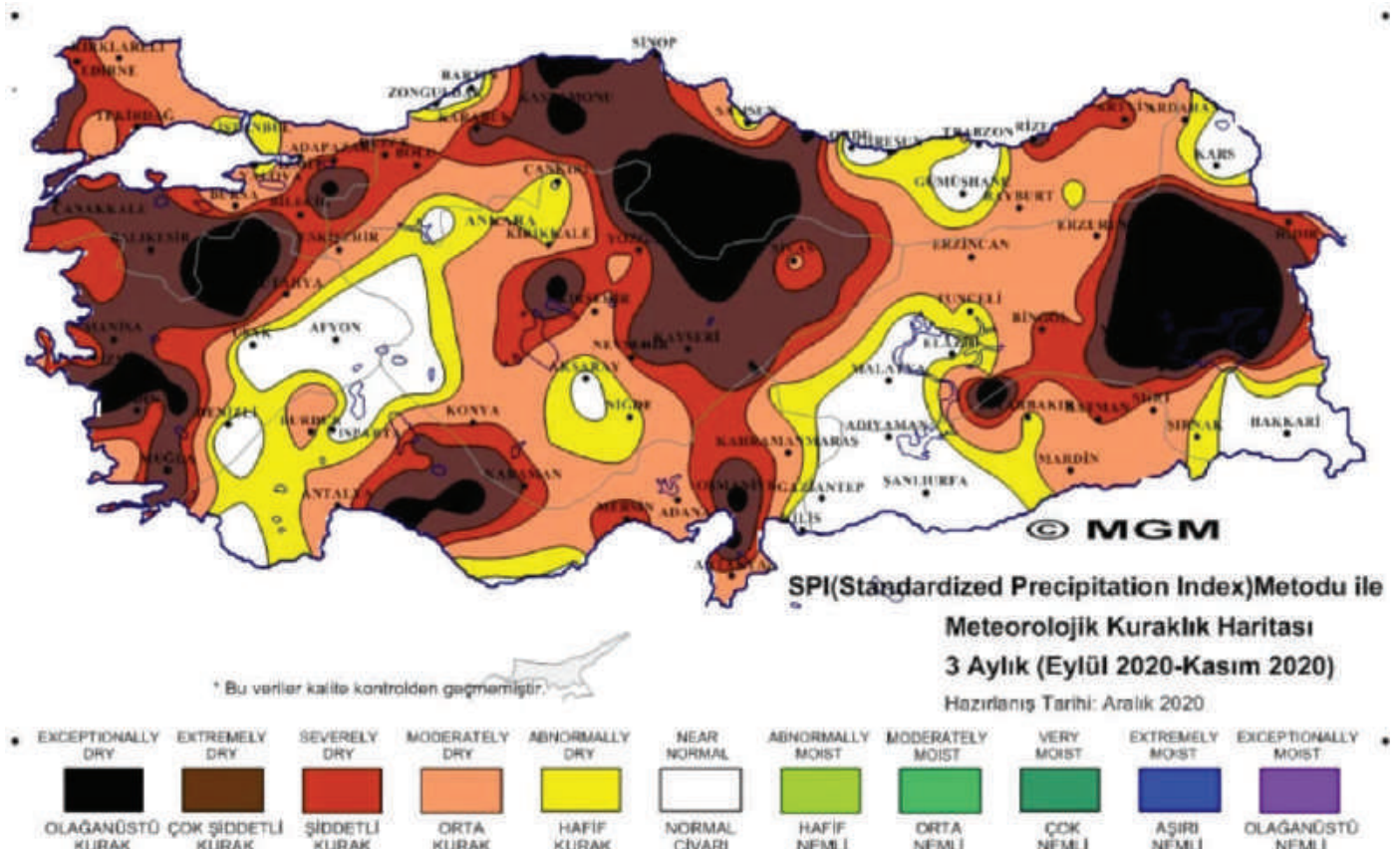
Palandöken Barajı DSİ 8. Bölge Müdürlüğü tarafından içme suyu ve sulama amaçlı inşa edilmiş olup 04.09.2005 tarihinde işletmeye açılmıştır. 22.12.2010 tarihinde ise yapılan protokol ile Palandöken Barajı'nın işletilmesi Erzurum Büyükşehir Belediye'sine devredilmiştir. Palandöken Barajının maksimum su depolama hacmi 296,50 hm³ olup mevcut doluluk oranı 01.04.2022 tarihi itibarı ile %42,52'dir. İçme suyu teminini ESKİ (Erzurum Su Kanalizasyon İdaresi) sağlamaktadır. (28)

Bu baraj sayesinde Erzurum şehri uzun yıllar su sorunu yaşanmaması umut edilmektedir. Palandöken barajı sayesinde Erzurum şehrinin sadece günümüzdeki değil, çok uzun bir süre için su ihtiyacı karşılanabilecektir. (30)

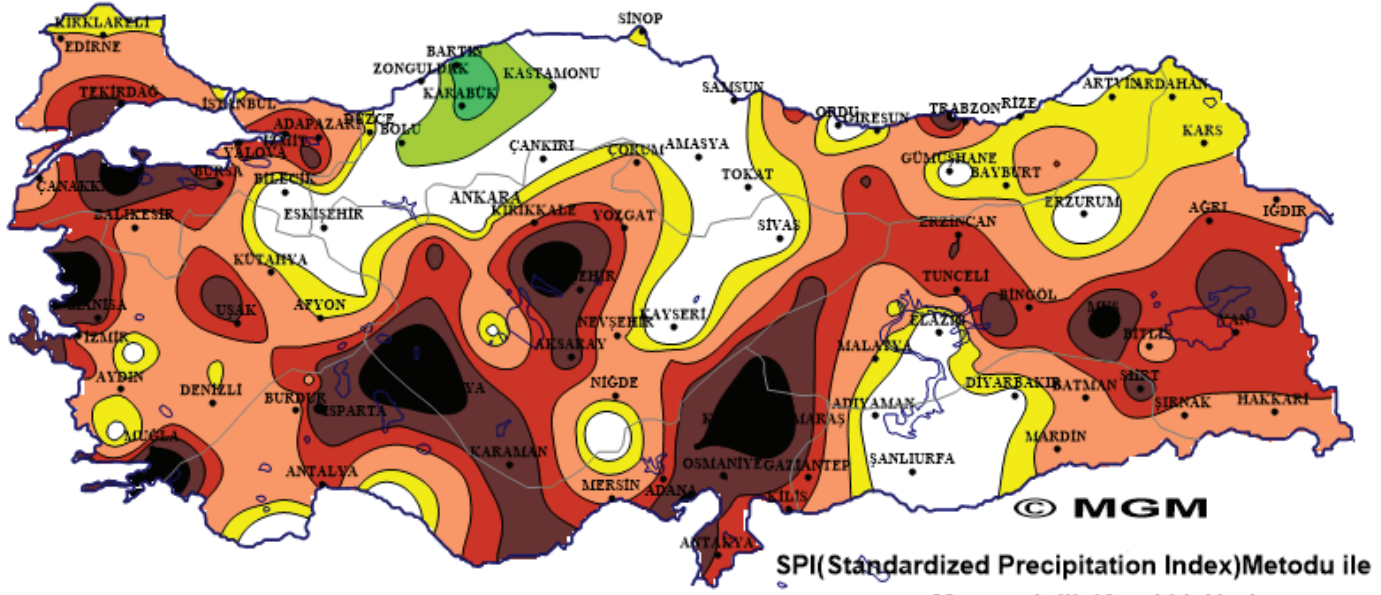
Erzurum İli sınırları içerisinde sektörel bazda yeraltı suyu kullanım miktarı; içme-kullanma ve hayvancılık faaliyetleri için 28,74 hm³ /yıl, sanayi amaçlı faaliyetler için 2,58 hm³ /yıl, bireysel zirai sulama ve yas sulama kooperatifleri faaliyetleri için ise 80,14 hm³ / yıl şeklindedir. Şehrin içme kullanma suyu ihtiyacının Palandöken Barajı'ndan karşılanması nedeniyle yeraltı suyu arıtma tesisi bulunmamaktadır. (29)

MGM yaptığı çalışmalarda ülkemizin ve Erzurum ilinin son üç aylık (Kasım 2022-Ocak 2023) (Şekil 67) ve son bir yıllık (Şubat 2022-Ocak 2023) (Şekil 68) kuraklık haritaları aşağıda yer almaktadır. Haritaların incelenmesinden de görüleceği üzere, Erzurum ili son bir sene ortalaması olarak normal seviyelerde gözükse bile son üç aylık kuraklık haritasında kuraklık seviyelerin tehlike sinyalleri verdiği görülecektir.

Erzurum su zengini bir il olarak tanımlansa bile iklim değişikliğinin hem sıcak-soğuk hava dengesine etkisi hem de yağışa olan etkisi düşünüldüğünde su yönetimi ve kuraklık konusunda koruyucu tedbirlerin alınması zaruridir.



Şekil 67 Türkiye 3 aylık Meteorolojik Kuraklık Haritası (Kasım 2022- Ocak 2023)



* Bu veriler kalite kontrolden geçmemiştir.

Hazırlanış Tarihi: Ocak 2023



Şekil 68 Türkiye 12 Aylık Meteorolojik Kuraklık Haritası (Şubat 2022- Ocak 2023)





Yakın geçmişte yaşanmış kuraklıklar incelendiğinde ise Erzurum ilinde belirli zaman dilimlerinde kuraklık tehlikesi yaşadığı görülmüştür (Tablo 52). (31)

1977	Sonbaharda Erzurum-Kars bölümünden Yukarı ve Orta Fırat Havzasına ve Akdeniz Bölgesi'ne kadar uzanan bir alan ile Konya bölümü; Kışın Doğu Marmara, Sinop-Kastamonu-Ankara hattı ve çevresi ile Doğu Karadeniz; İlkbaharda ise Ege Bölgesi'nde şiddetli veya daha kurak koşullar yaşanmıştır.
1979	Sonbaharda sadece Erzurum-Kars Bölümü; Kışın Orta Karadeniz ve Göller Yöresi; İlkbaharda Marmara Bölgesi, Yukarı Sakarya Bölümü, Orta Karadeniz Bölümü, Antalya, K. Maraş, Mardin ve Ağrı-Iğdır çevresi şiddetli veya daha kurak koşulların yaşandığı yerlerdir.
1983	Sonbaharda sadece Samsun çevresi; Kışın Çatalca-Kocaeli ve Batı Karadeniz kıyıları, Kayseri-Sivas-Erzincan-Bayburt hattı ve devamındaki Erzurum-Kars Bölümü, Van ve Hakkâri çevresi; İlkbaharda Marmara Bölgesi ve daha güneydeki İzmir'e kadar olan yerler ile Marmara Bölgesi'nin Karadeniz kıyıları ve doğuya doğru Bartın kıyılarına kadar olan yerler, Doğu Karadeniz kıyı kuşağı ile Gümüşhane-Bayburt-Erzincan-Tunceli-Van-Hakkâri hattını takip eden bir kuşak şiddetli veya daha kurak koşulların yaşandığı yerlerdir.
1988	Sonbaharda Bolu, Kırklareli ve Çorum-Tokat çevresi; Kışın Konya Bölümü, Göller Yöresi, Manisa-Uşak çevresi, Güney Marmara ve Çatalca-Kocaeli Bölümlerinde özellikle Marmara Denizi kıyıları, Çankırı-Kastamonu çevresi ve Iğdır Ovası; İlkbaharda Yozgat, Ordu, Erzurum ve Kars çevresi şiddetli veya daha kurak koşulların yaşandığı yerlerdir.
1993	Sonbaharda Hakkâri- Van çevresi ve Dicle Bölümü, Antalya Bölümü, Kıyı Ege ve Trakya'nın batısı ile Orta Karadeniz kıyıları dışındaki yerler; Kışın Sinop-İnebolu arası kıyı kuşağı, Konya Bölümü, Amanos Dağları'nı takip eden bir kuşak, Mardin-Diyarbakır-Muş çevreleri; İlkbaharda Tuz Gölü çevresi, Çankırı, Erzurum ve Iğdır çevreleri şiddetli veya daha kurak koşullar yaşamıştır.
1995	Sonbaharda sadece İstanbul çevresi; Kışın İstanbul ve Trakya üzerinden Kıyı Ege'de İzmir çevresine kadar uzanan bir kuşak, Denizli, Tuz Gölü çevresi, Çukurova, Zonguldak-Bartın arası, Erzurum, Kars, Van ve Hakkâri çevresi dışındaki çok geniş bir alan; İlkbaharda Marmara Bölgesi şiddetli veya daha kurak koşullar yaşamıştır.
1997	Sonbaharda İzmit Körfezi çevresi, Kırklareli, Orta ve Doğu Karadeniz kıyı kuşağı; Kışın Dikili-Çandarlı körfezleri, Teke Yarımadası ve Anamur kıyıları, Antakya-K.Maraş Grabeni, Erzurum-Iğdır hattı ve yakın çevresi; İlkbaharda Tuz Gölü, Eskişehir ve Balıkesir çevresi, Sivas doğusu ve Kelkit vadisi üzerinden Trabzon çevresine kadar uzanan bir kuşak şiddetli veya daha kurak koşullar yaşamıştır.
2003	Sonbaharda Batı Karadeniz'in iç kısımlarından Yukarı Sakarya Bölümü'ne ve Kütahya çevresine kadar olan bölge, Trakya ve güneyine doğru Ege kıyıları boyunca İzmir çevresine kadar olan yerler; Kışın Van Gölü havzası, Erzurum, Batman ve Karaman çevresi; İlkbaharda Van Gölü havzası, Erzincan-Erzurum hattı ve kuzeyindeki Çoruh vadisi, Elâziğ-Malatya-Kayseri hattı, Batı Karadeniz, Yukarı Sakarya ve Çatalca-Kocaeli bölümleri şiddetli veya daha kurak koşullar yaşamıştır.
2007	Sonbaharda Yukarı Sakarya Bölümü ve Bilecik-Bolu çevresi, İskenderun Körfezi, Erzurum-Kars Bölümü ve batısında Sivas'a kadar olan yerler ile Yukarı Murat-Van Bölümü; Kışın Batı Karadeniz ve batısındaki Doğu Marmara, Mersin, Alanya, Samsun ve Siirt çevreleri; İlkbaharda Trakya, Edremit Körfezi, K. Menderes vadisinin yukarı kısımları, Menteşe Yöresi, Teke Yarımadası'nın iç kısımları ve Göller Yöresi ile Tuz Gölü

Tablo 52 Yıllara göre Erzurum'da iklim koşulları

Sel-Su Seviyesinin Yükselmesi

Bir dere yatağındaki mevcut su miktarının, havzaya normalden fazla yağmur düşmesi veya havzada mevcut kar örtüsünün erimesinden dolayı hızla artması ve yatak çevresinde yaşayan canlılara, arazilere, yapılara zarar vermesi olayı taşkın olarak ifade edilir.

Dünyanın oluşumundan günümüze kadar geçen süre içerisinde her coğrafi bölge kendi iç dinamiklerine yani jeofiziksel, meteorolojik, hidrolojik ve iklimsel özelliklerine bağlı olarak birçok doğa olayına ev sahipliği yapmaktadır. Ancak her doğa olayı afet potansiyeli taşımamakla birlikte küresel bir sorun haline gelen iklim değişikliğinin yanı sıra kentleşme sorunu, plansız sanayileşme, kontrol edilemeyen nüfus artışı ve göç gibi insani faktörlere bağlı olarak sıklıkla afete dönüşebilmektedir.

Her doğa olayı afet potansiyeli taşımamakla birlikte küresel bir sorun haline gelen iklim değişikliğinin yanı sıra kentleşme sorunu, plansız sanayileşme, kontrol edilemeyen nüfus artışı ve göç gibi insani faktörlere bağlı olarak sıklıkla afete dönüşebilmektedir.

Özellikle son yıllarda doğa olaylarının afete dönüşme oranının artmasıyla yaşanan maddi kayıpların ve manevi zararların ülke ekonomileri üzerinde yarattığı olumsuz etki düşünüldüğünde her bir coğrafi bölge için afet potansiyelinin belirlenmesi gerekliliği önem kazanmaktadır. Ulusal-uluslararası veri tabanları ve ulusal basın incelenerek Erzurum ili için 1900-2019 yılları arasında meydana gelen belirli doğa olaylarını kapsayan güncel bir veri envanteri oluşturulmuştur (Tablo 53). (32)

*Ulusal basında yer alan olay ve tarihler kullanılmıştır.

13.08.1961 Oltu'da 1 çocuk hayatını kaybetmiştir.
24.07.1963 Aziziye Gelinkaya'da 3 kişi, Yoncalık'da 1 kişi hayatını kaybetmiştir.
25.07.1963 İspir'de 1 kişi, Tortum'da 4 kişi sele kapılmış ve kurtarılamamıştır.
16.08.1963 Pasinler'de 1 çocuk boğularak hayatını kaybetmiştir.
02.08.1965 Aziziye'de 2 kişi hayatını kaybetmiştir.
22.04.1968 İspir'de 1 kişi boğularak hayatını kaybetmiştir.
01.09.1974 Hınıs'da sel baskını sonucu 2 kişi hayatını kaybetmiştir.
19.04.1988 Hınıs'da 1 çocuk hayatını kaybetmiştir.
29.04.1990 Horasan'da sele kapılan 2 kişi kurtarılamamıştır.
30.04.1992 Horasan'da 2 çocuk hayatını kaybetmiştir.
09.07.1999 Aşkale'de 3 kişi hayatını kaybetmiştir.
07.03.2004 Çat'a bağlı Değirmenli köyünde, kar erimesi sonucu sel ve çığ felaketi nedeniyle 2 ev tamamen yıkılırken, 3 kişi akıntıya kapılarak hayatını kaybetmiştir.
11.08.2005 Palandöken'de 2 kişi hayatını kaybetmiştir.
21.05.2018 Yakutiye ilçesinde yaşanan selde yaralanan bir kişi daha sonra hayatını kaybetmiştir.

Tablo 53 Ulusal ve Uluslararası Veri Tabanlarında Yer Almayan Ölüm Sonuçlanan Sel Envanteri

Sel - taşkın olayları can ve mal kayıplarına neden olan önemli bir meteorolojik afettir. 4-6 Mart 2004 tarihlerinde toplam 526 km² alana sahip Pulur Çayı havzasında böyle bir sel- taşkın afeti yaşanmıştır. Taşkına, 20-23 Şubat 2004 tarihlerindeki aşırı kar yağışını izleyen günlerde, kar erimesine uygun meteorolojik koşulların meydana gelmesi sebep olmuş, diğer doğal ve beşerî hususlar taşkınını etkisini artırmıştır. Taşkın, Normal sel (normal floods) ile başlayıp, ani sel (flash floods) karakteriyle devam ettikten sonra yeniden normal sele dönen fakat zaman zaman koşulları değişen bir gelişme göstermiştir. Sel ve taşkından özellikle Pulur Çayı mecrasındaki tarım alanlarıyla, Ilıca ilçesi yerleşim alanı etkilenmiştir. (33)

2020 yılı içerisinde 2 adet fevkalade olay (1 adet sel, 1 adet dolu yağışı) meydana gelmiştir.

- Oltu ilçesinde 24 Mayıs günü gerçekleşen yağış sonrası Oltu Çayı taşmış, 40 bin dönüm ekili alan sular altında kalmıştır.
- Şenkaya ilçesinde 17 Temmuz günü gerçekleşen dolu yağışında ise yerleşim yerleri ve araçlar maddi zarar görmüştür (22)

Seller ve su taşkınları sadece insan hayatını tehdit eden bir doğal afet değil aynı zamanda yapılara, altyapıya, tesislere de önemli zararlar vermektedir.

Tarım alanlarında ürün kaybı, toprağın fakirleşmesine, su kaynaklarının kirlenmesine sebep olurken hayvanlarda da ciddi zayıflara neden olmaktadır.

Küresel ısınma ile birlikte yağış rejimlerinde görülen değişiklik ve belirli dönem aralığına sıkışan şiddetli yağmurlar taşkınlara açık alanlarda önceden tedbir alınmasını gerektirmektedir.

Fırtına

Dünyada, meydana gelen birçok doğa olayı vardır. Çok çeşitli nedenlerle meydana gelen bu doğa olaylarından günlük yaşamda en çok karşılaşılanlardan bir tanesi de rüzgârdır. Dünyada iki türlü basınç alanı bulunmaktadır. Bunlar yüksek ve alçak basınç alanlarıdır. Rüzgârın oluşumunda, bu basınç alanları oldukça etkilidir. Yüksek basınç alanlarından, alçak basınç alanlarına doğru olan ve yatay bir biçimde gerçekleşen hava hareketlerine rüzgâr adı verilmektedir. Oluşum nedenine göre rüzgarların birçok türü bulunmaktadır. Bu türler içinde en tehlikelisi ise, fırtınadır. Fırtına, çok şiddetli esen rüzgârın meydana getirdiği hava hareketleridir. Bu rüzgâr türü, bazen insanlar için oldukça tehlikeli hale gelebilmektedir. (34)

Rüzgârın saatteki hızının 40 ila 60 km arasında olması şiddetli rüzgâr, 60 km'nin üzerine çıkması ise rüzgâr fırtınası olarak nitelendirilir (Tablo 54). Fırtına ve şiddetli rüzgârlar, genellikle yağmur, kar ya da dolu hadiselerini de beraberinde getirir. Çoğu zaman fırtınaya şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü de eşlik eder. Karalarda meydana gelen fırtınalar, rüzgârın yanında, gök gürültüsü, yağmur, yıldırım ve şimşek gibi doğa olaylarıyla oluşmaktadır. Gök gürültüsü ve yağmur ile oluşan fırtınalar, oldukça tehlikelidir.

Taşkın, Normal sel (normal floods) ile başlayıp, ani sel (flash floods) karakteriyle devam ettikten sonra yeniden normal sele dönen fakat zaman zaman koşulları değişen bir gelişme göstermiştir. Sel ve taşkından özellikle Pulur Çayı mecrasındaki tarım alanlarıyla, Ilıca ilçesi yerleşim alanı etkilenmiştir.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) "Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğünde fırtına aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır; "Fırtına: Doğaya ve insanlara zarar veren, hızı 23 ve 26 m/sn '82,8-93,6 km/saat' arasında değişen rüzgâr. Rüzgâr hızı ve şiddeti arttıkça doğaya ve insanlara vermiş olduğu zararlar da artmaktadır. Tek başına kullanıldığında, rüzgâr fırtınası anlamını taşır. Şiddetli rüzgârlar beraberlerinde yağmur, kar, dolu, kum vb. unsurları da getirdiklerinden ötürü kar fırtınası,

kum fırtınası, toz fırtınası gibi isimler alırlar" (35). Fırtına tanımı gereği, şiddetli rüzgârların fırtına kapsamında değerlendirilebilmesi açısından rüzgâr hızının da tanımlanması gerekmektedir. MGM, Türkiye genelinde yoğun olarak yerleştirilmiş ve aktif olarak meteorolojik gözlem/kayıt yapabildiği istasyonları sayesinde istasyonların bulunduğu noktalardaki rüzgâr hızı değerleri elde edilebilmektedir. Ölçümler ile fırtınalar ve etkiledikleri bölgeler takip edilebilmekte ve kaydedilmektedirler. (36)

Beaufort (Bofor) No	Hız (M/s)	Hız (Km/saat)	Tanım	Açıklama
0	0-0,2	<1	Sakin	Duman dikey olarak yükselir.
1	0,3-1,5	1-5	Esinti	Duman hafif esinti ile yükselir. Rüzgâr yönü belirsizdir.
2	1,6-3,3	6-11	Hafif Rüzgâr	Yapraklar kıpırdar. Esinti insan yüzünde hissedilir. Rüzgâr yönü belirsizdir.
3	3,4-5,4	12-19	Tatlı Rüzgâr	Yapraklar ve ince dallar hareket eder.
4	5,5-7,9	20-28	Orta Rüzgâr	İnce dallar hareket eder. Kâğıt ve tozlar yükselir.
5	8,0-10,7	29-38	Sert Rüzgâr	Ağaçlar sallanmaya başlar.
6	10,8-13,8	39-49	Şiddetli Rüzgâr	Büyük ağaç dalları hareket eder. Şemsiye kontrolü zorlaşır.
7	13,9-17,1	50-61	Çok Şiddetli Rüzgâr	Büyük ağaçlar sallanır. Yürüme zorluğu başlar.
8	17,2-20,7	62-74	Fırtına	Ağaçlardaki ince dal ve çöpler kırılır.
9	20,8-24,4	75-88	Şiddetli Fırtına	Binalarda hafif hasarlar oluşur. Çatı kiremitleri kırılır.
10	24,5-28,4	89-102	Tam Fırtına	Binalar hasarlanır. Büyük ağaçlar kökünden sökülür.
11	28,5-32,6	103-117	Çok Şiddetli Fırtına	Geniş ölçekli hasarlar meydana gelir.
12	> 32,7	> 118	Tayfun Kasırga	Her şey zarar görür.

Tablo 54 Beaufort Skalası

Erzurum İlimizde 2019 yılında toplam 6 adet kuvvetli rüzgâr ve fırtına 2020 yılı içerisinde ise toplam 11 adet kuvvetli rüzgâr ve fırtına olayı meydana gelmiştir. (22) Erzurum ilinde 1970 ila 2021 yılları arasında görülen doğal afet istatistiği Tablo 55'te verilmektedir.

Deprem	Sel/Su Baskını	Dolu	Don	Çığ	Kar	Fırtına	Orman Yangınları	Heyelan	Kaya Düşmesi	Şiddetli Yağış
9	40	10	1	15	1	18	1	58	31	1

Tablo 55 1970- 2021 Erzurum İlinde Görülen Doğal Afet İstatistiği (37)

Genel olarak basın ve internet kaynaklarına bakıldığında da son zamanlarda fırtına ve şiddetli rüzgâr uyarılarının meteorolojik haberlerin başında geldiği görülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün "İklim Değerlendirmesi Yıl 1 / Sayı 2 / Temmuz 2022 240 Şiddetli Rüzgârlar, Fırtınalar İklim Değişikliğinin Neresinde?" raporunda da bu durum 2021 yılında 1024 ekstrem olay sayısı ve bu olayların %40'ının fırtına/hortum olaylarında olduğu şeklinde ifade edilmiştir. (38) (36)

Literatür çalışmalarında Erzurum özelinde fırtına tehlike değerlendirmeleri çok fazla yapılmamakla birlikte yakın geçmiş MGM verileri

Oluşum şekilleri açısından konu ele alındığında heyelanlar, birçok doğal afetlerin tetiklemeden sonra meydana geldikleri için (deprem, aşırı yağış ve sel vb.) etkileri çoğunlukla tetikleyen felaketin içerisinde değerlendirilmektedir.

değerlendirildiğinde ve olası küresel ısınma ve iklim değişikliğinin somut etkileri görülmeye başladığında hava hareketlerinde görülecek anormalliklerin rüzgârın hızına etki edeceği ve göreceli olarak fırtınanın bölgede etkin tehlike başlığı olarak ele alınacağı tahmin edilmektedir.

Kütle Hareketleri/ Toprak Kayması

Dünya genelinde birçok ülke gibi Türkiye'de heyelanlardan etkilenmektedir. 1900 yılından günümüze kadar 14 milyondan fazla insan heyelanlardan etkilenirken yaklaşık 70.000 kişi heyelan sonucu hayatını kaybetmiş ve milyarlarca dolar zarar meydana gelmiştir. Türkiye'de ise yaklaşık 15000 kişi heyelanlardan etkilenirken 578 kişi bu heyelanlar sonucu hayatını kaybetmiştir. (39)

Ülkemizin topoğrafik yapısı, jeolojik ve meteorolojik özellikleri ile insan faktörü, heyelanların meydana gelmesinde etkin rol oynamaktadır. Gökçe vd. (2008) tarafından tespit edilen 16450 kütle hareketi, 78767 afetzede ve etkilenen 7175 yerleşim birimi sayısı dikkate alındığında ülkemiz için heyelan sorunun ciddi boyutta olduğunu söylemek mümkündür. (40)

1950 – 2019 arasındaki 70 yıllık süreçteki verilere göre; Trabzon 1.673 heyelan ile ilk sırada yer almaktadır. Yılda ortalama 24 heyelan yaşanmıştır. Bunu 1.319 heyelan ile Rize, 939 heyelan ile Erzurum ve 915 heyelan ile Giresun izlemektedir. Bu dört il 1950'den günümüze meydana gelen 23.286 heyelanın yaklaşık yüzde 21'ini oluşturmaktadır. Diğer bir ifadeyle 1950'den itibaren Türkiye'de meydana gelmiş he-

yelanların beşte biri Trabzon, Rize, Erzurum ve Giresun illerinde meydana gelmiştir. (41)

Yaşanan afet olay sayılarının, afet türlerine göre dağılımı incelendiğinde heyelanlar birinci sırada yer almaktadır (heyelan %45, kaya düşmesi %10, deprem %18 ve Taşkın %14). Kaya düşmelerinin de bir heyelan türü olduğu göz önünde bulundurulduğunda heyelanların, doğal afetler içinde en çok zarar verici etkiye sahip afet türü olduğu söylemek mümkündür.

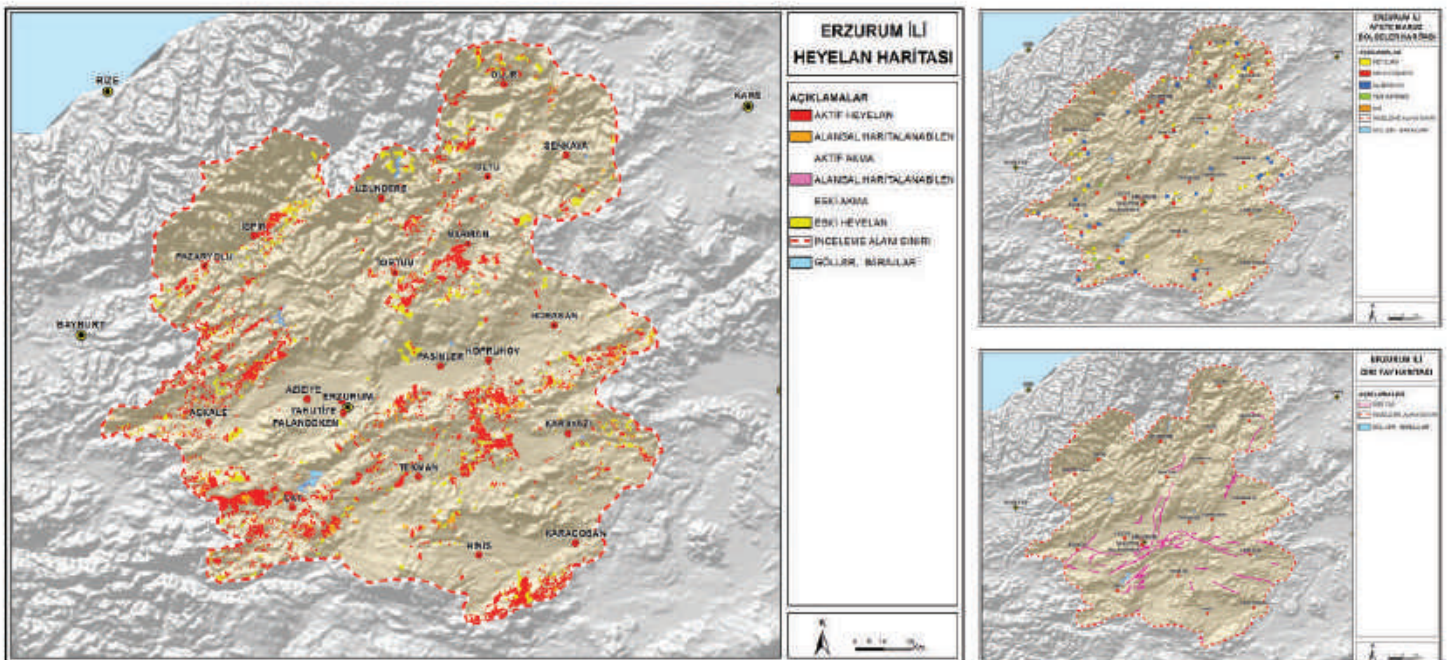
Oluşum şekilleri açısından konu ele alındığında heyelanlar, birçok doğal afetlerin tetiklenmesinden sonra meydana geldikleri için (deprem, aşırı yağış ve sel vb.) etkileri çoğunlukla tetikleyen felaketin içerisinde değerlendirilmekte olup, sebep oldukları hasar, kayıp ve zararın büyüklüğünün net olarak ortaya konulması mümkün olamamaktadır.

Heyelan olayının en fazla meydana geldiği Karadeniz Bölgesi, aynı zamanda en fazla ölümün de gerçekleştiği bölgedir. Toplam 1291 ölümün %56,5'ini temsil eden 730 ölüm, Karadeniz Bölgesi'nde yaşanmıştır. Ölü sayısı bakımından Karadeniz Bölgesi'ni takiben Doğu Anadolu Bölgesi 151 (%11,7), Akdeniz Bölgesi 134 (%10,4), Marmara Bölgesi 123 (%9,5), İç Anadolu Bölgesi 86 (%6,7), Ege

Bölgesi 44 (%3,4) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi 23 (%1,8) ölü ile sıralanmaktadır. (42)

Erzurum İli heyelan gerçekleşme sayısına göre Türkiye de üçüncü sırada bulunmaktadır. Heyelan afeti nedeniyle 1950-2020 yılları arasında alınan afete maruz bölge (AMB) kararlarının ilçelere göre dağılımı incelendiğinde Oltu, Şenkaya, İspir, Çat ve Tortum ilçelerinde bu afetin daha yoğun olarak yaşandığı görülmektedir. İl Afet ve Acil Durum birimlerince üretilen heyelan envanter haritası 2586 adet heyelan alanı (Şekil 69) bulunmaktadır.

Erzurum diğer afet türlerinde olduğu gibi gerek jeolojik-jeomorfolojik yapısı gerekse donma ve çözülme olaylarının sıklığı ve yağışlı rejiminden dolayı ülkemizde kaya düşmesi olaylarının sıklıkla görüldüğü iller arasında bulunmaktadır. Kaya düşmesi olayı literatürde kütle hareketleri içinde heyelan içinde değerlendirilmekte olup, genel manada kaya heyelanı olarak değerlendirilmektedir. 1950-2020 yılları arasında toplamda 101 yerleşim yeri için afete maruz bölge (AMB) kararı alınmıştır. Alınan AMB kararlarının ilçelere göre dağılımı incelendiğinde genelde ilin kuzeyinde bulunan Oltu, Olur, Şenkaya, Narman ve Tortum ilçelerinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır.



Şekil 69 Erzurum Heyelan Envanter Haritası

Çiğ, büyük miktarda kar kütesinin dağdan aşağı kaymasıdır. Aşırı kar yağışlarında taze karın alttaki kar tabakasıyla iyi kaynaşmaması, yüksek ses, rüzgâr, insan veya hayvanların oynak kar tabakasını harekete geçirmesi gibi sebeplerden meydana gelir. Büyüklüğüne göre can ve mal kaybına yol açabilir. Türkiye’de en çok çiğ Doğu Anadolu Bölgesi’nde görülür. (43)

Dünya üzerinde yaşanan birçok çiğ olayı, afet niteliği taşımadığı için kayıt altına alınamamaktadır. Herhangi bir çiğ olayının afet olarak görülebilmesi, hasar doğurabilecek nitelikte olmasına

bağlıdır. Bu sebeple özellikle yerleşim yerlerinin yanı sıra, kayak merkezlerinde yaşanan çiğ olayları afet niteliğinde meydana gelmektedir. (44) Erzurum iklimsel özellikleri, denizden yüksekliği (rakım) ve topoğrafyasına bakıldığında Çat, Aşkale, Aziziye, Tekman, Hınıs, Narman ve İspir ilçelerinde çiğ afetinin yaşanması muhtemel bölgeleridir.

Erzurum’un en önemli kış turizm merkezi olan Palandöken kayak merkezinde geçmiş yıllarda ölümlü çiğ vakalarında yaşanmış olması olası iklim değişikliğinin sonuçlarından en fazla etkilenecek bölge olarak düşünülmelidir. (Tablo 56).

TARİH	AÇIKLAMA
16.02.1956	Hınıs Güzeldere Köyü üzerine çiğ düşmüştür. 20 kişi hayatını kaybederken, 6 kişi kaybolmuştur.
26.04.1965	Çat’ta çiğ altında kalarak öldüğü tahmin edilen cansız bir beden bulunmuştur.
23.12.1974	Palandöken Dağı’nda 6 kişi çiğ altında kalırken, yardım ekiplerinin de ikinci bir çiğ kopması olayına maruz kalması nedeniyle yaralanmalar meydana gelmiştir
19.12.1977	Palandöken Dağı Ejder Tepesinde 8 kişi çiğ altında kalmıştır. Palandöken Dağı’nda 1976 yılında 1 kişi, 1975 yılında ise 4 kişi çiğ nedeniyle hayatını kaybetmiştir.
23.02.1983	Hınıs’da 4 kişi hayatını kaybetmiştir.
04.02.1988	Tortum’da 1 kişi hayatını kaybetmiştir.
28.02.1990	Tekman’da 1 kişi hayatını kaybetmiştir.
29.01.1993	Köprüköy’de 4 kişi üzerine çiğ düşmüş, 1 kişinin cesedi çıkartılmıştır.
08.03.1994	Şenkaya’da askeri tim üzerine çiğ düşmüş, 1 er hayatını kaybetmiştir.
02.01.2006	Palandöken Dağı’nda düşen çiğın altında kalan bir turist hayatını kaybetmiştir.

*Ulusal basında yer alan olay ve tarihler kullanılmıştır. (32)

Tablo 56 Ulusal ve Uluslararası Veri Tabanlarında Yer Almayan Ölümle Sonuçlanan Çiğ Olayları





Şekil 70 Palandöken Kayak Merkezinde Çiğ Gerçekleşen Bölgeler

Palandöken Doğu Anadolu Bölgesinde Erzurum'un güney kesiminde bulunmaktadır. Palandöken Dağları'na kurulu olan bu Kayak Merkezi, olimpiyatlara ev sahipliği yapabilecek kapasitede büyük ve çok sayıda piste sahiptir. Bunlardan 2'si Olimpiyat pistidir. Aynı zamanda burada, 12 km. uzunluğuyla Türkiye'deki en uzun kayak pisti bulunmaktadır. (45)

Mülga Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından

Palandöken kayak merkezinde yapılan incelemelerde 41 adet çiğ tehlike alanı belirlenmiştir.

Palandöken kayak merkezinde çiğ gerçekleşen bölgeler incelendiğinde; 1996 yılında 6 kayakçının ölümü gerçekleşen çiğ dışında bütün çiğların kayak pistleri dışında gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Kayak merkezinde geçmiş yıllarda gerçekleşen ölümlü ve yaralanmalı çiğ olaylarının hangi bölgelerde gerçekleştiği uydu görüntüsü üstünde Şekil 70'de verilmiştir.



Yangın

Ülkemizde orman yangınları ile ilgili düzenli kayıtlar, 1937 yılından itibaren tutulmaya başlanmıştır. Bu verilere göre, 1937-2002 devresi, yani 65 yılda 71.961 orman yangını çıkmış ve bu yangınlarda 1.524.645 hektar kadar orman örtüsü yok olmuştur.

Orman yangınlarında yıllık ortalama yangın sayısı 1107 kadarken yok olan orman örtüsü tutarının yıllık ortalaması ise, 23.456 hektarı bulmuştur. Günümüze kadar meydana gelen her yangında ortalama 21 hektar orman örtüsü yanmıştır. Ülkemizdeki orman yangınlarının, sayı olarak %38'i ve alan olarak %45'i Muğla, İzmir, Antalya Orman Bölge Müdürlükleri yönetim sahasındaki ormanlar da meydana gelmiştir. Zaten Türkiye'deki orman yangınlarının bölgesel dağılımına bakıldığında bu durum açıkça görülmektedir. Ülkemizdeki orman yangınlarının %41'i Ege bölgesinde, %24'ü Akdeniz bölgesinde, %22'si Marmara bölgesinde ve %13'ü de diğer bölgelerde meydana gelmiştir.

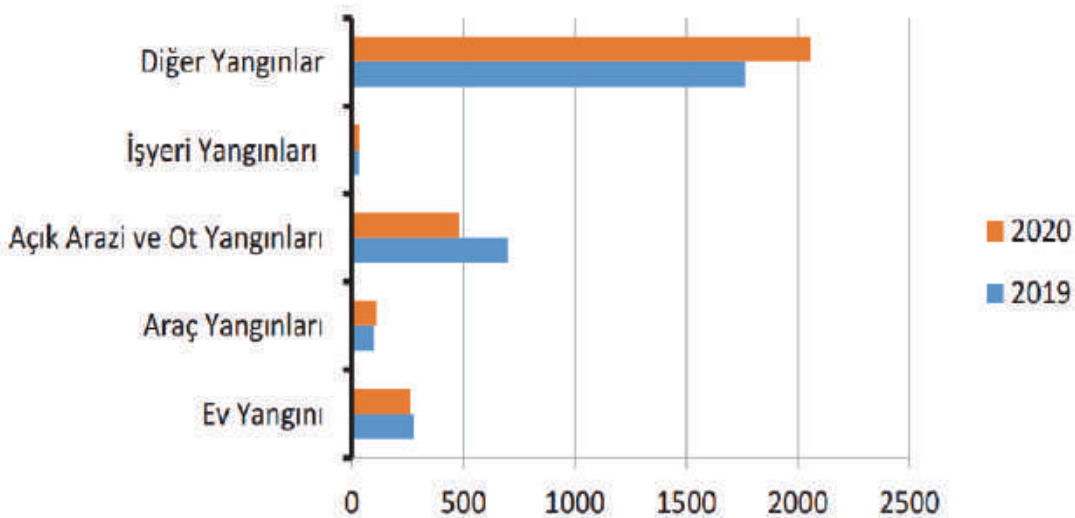
Ülkemizde orman yangınlarının %97'si, yaz kuraklıklarının yaşandığı Haziran-Ekim ayları ara-

sında görülmektedir. Bunların %32'si öğle (12.00-15.00) saatleri arasında başlamaktadır. Bu aylar ve bu saatler, subtropikal kuşakta bulunan Akdeniz havzasındaki ülkeler için orman yangınlarının en sık görüldüğü zamanlardır.⁷

Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre, Türkiye'nin yüzde 29,4'ü yani 22.933.000 hektarlık alan ormanlarla kaplı olup, Erzurum bu dağılımda yaklaşık %10'luk bir yere sahiptir. Erzurum Orman Bölge Müdürlüğünden alınan bilgiye göre ise il sınırları dahilinde 402 Orman köyü bulunmaktadır. Erzurum ili yüzölçümünün %11'i ormanlık alandır. Erzurum, 5.derece orman yangınına hassas bölgede yer almakta olup, 2011-2020 yılları arasında 95 adet orman yangını meydana gelmiştir. Bu yangınlarda 815 hektar ormanlık alan zarar görmüştür.

Bu bilgilere göre ilde ortalama yıllık 10 adet orman yangını meydana gelmektedir. Çıkan orman yangınlarında yıllık ortalama 81 hektar alan zarar görmüştür.

Erzurum il sınırları içerisinde 2019-2020 yıllarında görülen yangın türleri aşağıda görüldüğü gibidir (Şekil 71).



Şekil 71 2019-2020 Yangın İstatistiği

⁷ ŞAHİN C., -SİPAHIOĞLI, Ş., 2002, a.g.e., s384

Hayvancılığın yoğun olduğu köylerde çok fazla ot ve saman kaynaklı ve ahır yangını olmaktadır. Olası bir yangın halinde evlerin birbirine yakın olması çok fazla yanacak malzemenin olması büyük yangınlara ve hayvan kayıplarına sebep olmaktadır.

Şehir ve ilçe merkezlerinde bulunan oto sanayi sitelerinde ve merkezde bulunan 1.organize sanayi bölgesi, 2. Organize sanayi (tekstil kent) bölgesinde de yangınlar çıkmaktadır. 1. ve 2. OSB yer alan depolama ve üretim tesisleri kentsel yangın riskini artırmaktadır.

Erzurum ilinin her ne kadar rakımının yüksek olmasına rağmen, bazı ilçeleri rakım olarak düşük olduğundan Karadeniz iklimi görülebilmektedir. Tortum, Uzundere, Oltu, İspir, Pazaryolu gibi ilçelerde meyve bahçeleri ve bağların bulunması özellikle bahar aylarında bu bahçelerin genel temizlik ve budama dönemlerinde ortaya çıkan örtü ve ağaçlık yangınları risk oluşturmaktadır. Evlerin bağ ve bahçelere bitişik oluşu büyük köy yangınları ve orman yangınları tehlikesini beraberinde getirmektedir. Özellikle hasat mevsiminden sonra tarlanın yüzeyinde kalan anız diye tabir edilen ekin sonrası toprakta kalan kök ve sapların yakılması sonucu anız yangınları meydana gelmektedir.

Genel itibari ile Erzurum ili mevcut durumda yangın yönünden çok ciddi bir sorunla karşılaşmıyor olmakla birlikte önümüzdeki dönemlerde hava sıcaklıklarında görülecek artışla birlikte yangın riski taşınması muhtemel durmaktadır. Yangınlar can ve mal kaybının dışında ekolojik sisteme de olumsuz etki etmekte olup flora ve faunaya etki edecek özellikle bal üretimini ciddi oranda düşürebilecektir. (46)

Bu bilgilere göre ilde ortalama yıllık 10 adet orman yangını meydana gelmektedir. Çıkan orman yangınlarında yıllık ortalama 81 hektar alan zarar görmüştür.

Biyolojik Tehlike

Küresel ısınmanın kaynağı, insan faaliyetleri sonucu açığa çıkan karbon dioksit (CO₂), metan (CH₄), kloroflorokarbon (CFC), ozon (O₃) gibi sera gazlarının emisyonlarındaki aşırı artıştır.

Yerkürenin sıcak yüzeyinden yansıyan uzun dalgalı ışınların bir bölümünü, uzaya kaçmadan önce atmosferin üst kısımlarında bulunan çok sayıda doğal sera gazı tarafından emilir ve sonra tekrar salınır.

Sera gazları bu özelliği ile yerkürenin doğal sıcaklık dengesini ayarlayarak dünyayı yaşanabilir kılmaktadır. Ancak sera gazları emisyonlarında meydana gelen aşırı artış yerkürenin normalden daha fazla ısınmasına neden olur. Bu artışın kaynağı ise, %49 enerji kullanımı, %24 endüstri, %14 ormansızlaşma, %13 tarımsal faaliyetlerdir. Bu antropojen faaliyetler sonucu artan sera gazı emisyonları sıcaklık artışı ile birlikte yağış, nem, hava hareketleri vb. ekstrem koşulları da beraberinde getirir. Bu da ekosistem ve canlılar için potansiyel tehlike oluşturan "küresel iklim değişikliği" olarak karşımıza çıkar.

Küresel ortalama yüzey sıcaklığında gözlenen ısınma eğilimi, dünya üzerinde eşit coğrafi bir dağılışı göstermemektedir. Uzun süreli ısınma eğilimi, Türkiye'nin de içinde yer aldığı 40 °K ve 70 °K enlemleri arasındaki bölgede daha yoğundur. İklim değişikliğinin küresel etkileri; atmosfer ve iklim, buzullar, kar ve buz, deniz sistemleri, karasal ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik, su, tarım, ekonomi, insan sağlığı olmak üzere farklı kategoride verilen göstergeler ile açıklanabilir.

İnsanların yaşam destek sistemleri olan ekosistemler ve bunların bileşenleri olan biyolojik çeşitlilik iklim değişiminden en fazla etkilenen ve etkilenecek sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bitki türlerinin, toprak yapısındaki değişime bağlı olarak mikroorganizmaların yok olması, dağ buzullarının erimesi ile bitki ve hayvan türlerinin kaybolması, kuşların göç yollarının uzaması, adaptasyon süreçlerinin olumsuz etkilenmesi gibi birçok ekolojik felaketlerle toplumlar karşı karşıya kalmıştır. (47)

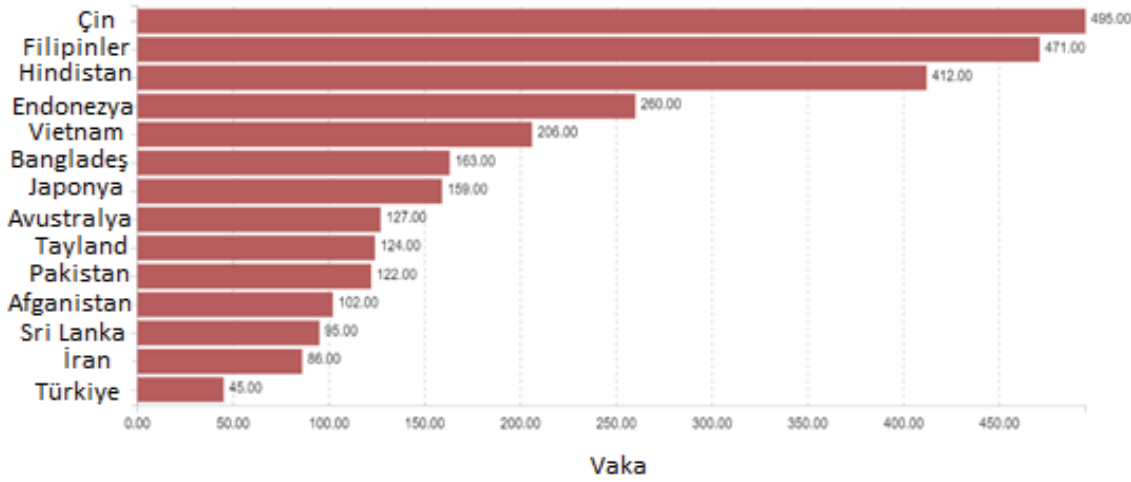
Küresel ısınma yalnızca kendi başına bir tehlike

değildir. Biyolojik ve diğer doğal tehlikeler ile yoksulluk vb. risk faktörleri arasındaki etkileşimleri şiddetlendirdiği için oldukça önemli bir endişe kaynağıdır. Küresel ısınma ve aşırı sıcaklıkların artan değişkenliği, afetlerin sıklığını ve yoğunluğunu etkileyebilmekte (Şekil 72-75) ve belirli bölgeleri ve nüfus gruplarını daha savunmasız hale getirebilmektedir. (48)

1970-2021 Çoklu Tehlike Tablosu (EM-DAT)

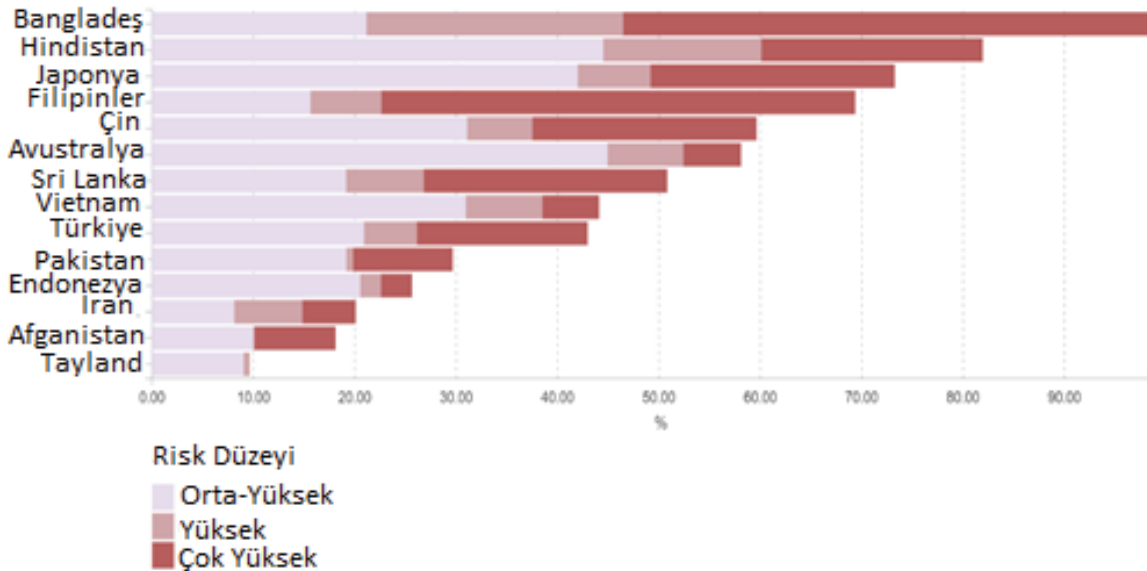
Vaka sayısı

Vaka, 1970-2021, iklim ile ilgili EMDAT



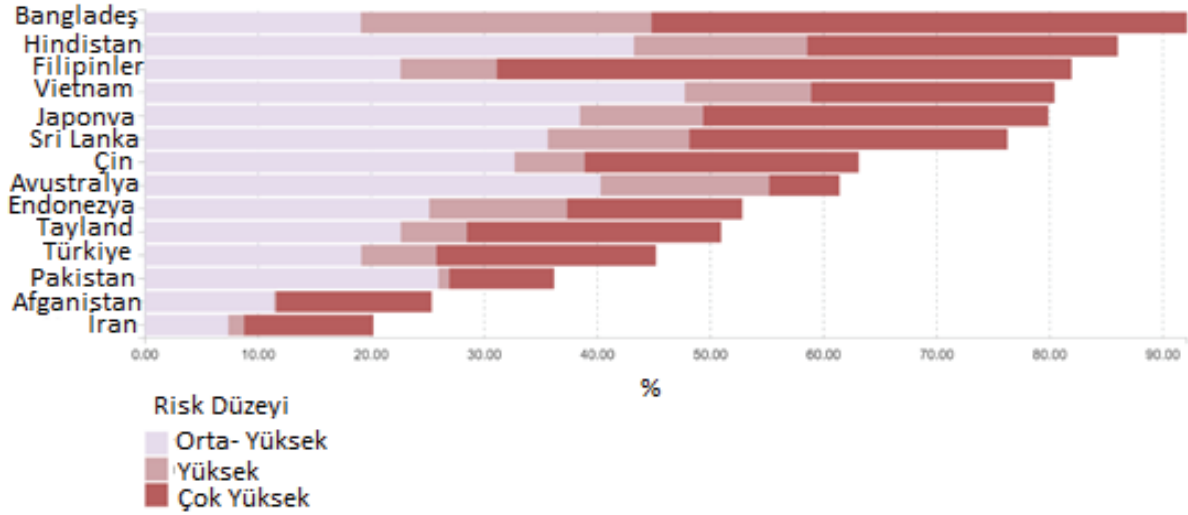
Şekil 72 EMDAT Verilerine Göre Çoklu Tehlikeye Maruz Kalma Sayıları (1970-2021)

RCP 4.5 senaryosuna göre İklim Değişikliğinin Doğal ve Biyolojik Tehlikelerine maruz kalan nüfus oran öngörülleri (2020-2039)



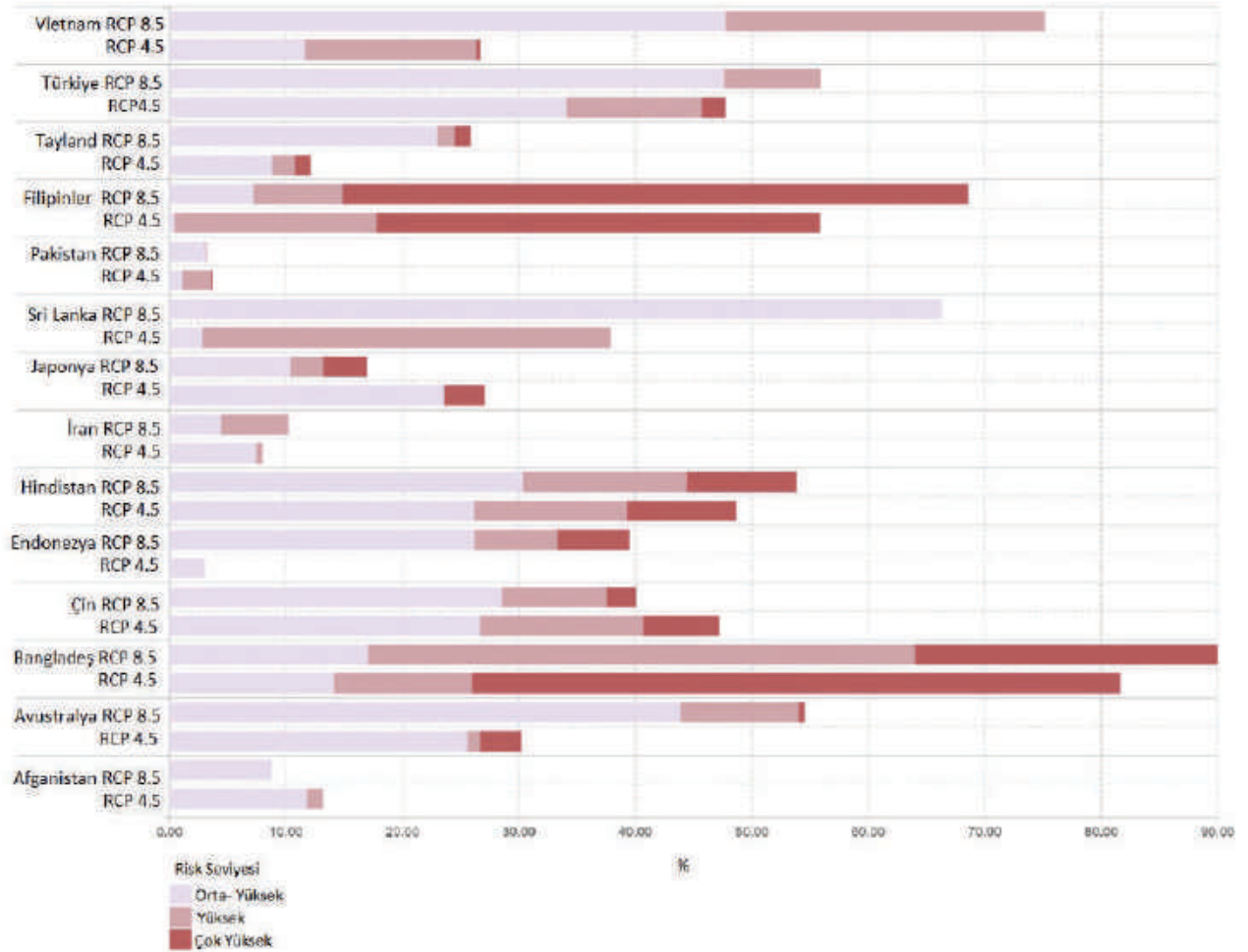
Şekil 73 4.5 Senaryolarında Biyolojik tehlike

RCP 8.5 senaryosuna göre İklim Değişikliğinin Doğal ve Biyolojik Tehlikelerine maruz kalan nüfus oran öngörülleri (2020-2039)



Şekil 74 8.5 Senaryosunda Biyolojik Tehlike

RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryosuna göre İklim Değişikliğinin Doğal Tehlikelere maruz kalan nüfus oran öngörülleri (2020-2039)



Şekil 75 4.5 ve 8.5 senaryosunda Biyolojik Tehlike

İklim değişikliğinin canlı sağlığını etkileyebileceği yönleri:

Hava Kalitesi

İklim değişikliği, kötü hava kalitesi ve hava kirliliği ile bağlantılıdır. Daha sıcak hava, şehirlerin etrafındaki dumanı hapsetmeye ve tutmaya yardımcı olur, bu nedenle yükselen sıcaklıklar aslında mevcut hava kirliliğini daha da kötüleştirebilir. Etkileri en çok akciğer ve kalp problemlerinin yanı sıra kanserler ve diğer rahatsızlıklar olarak görülebilmektedir. Bu vb. sağlık sorunları, özellikle gelir grubu düşük seviyede olan kişiler açısından artan eğilimde hareket edecektir.

Doğal Felaketler

İklim değişikliğinin sonuçlarını doğal afetlerin sıklığında ve tahribatında da artış olarak görmekteyiz. Fırtına, sel, heyelan ve yangın vb. lerinin neden olabileceği ani yaralanmalar ve ölümlerin yanı sıra, daha uzun süreli sorunlara da yol açarlar. Sanitasyon tehlikeye girebilecek, hastalıkların kolayca yayılması ve bulaşması için ortamlar oluşacak ve sağlık hizmetine ulaşım zorlaşacaktır.

Hastalıklar

Genel olarak zararlı mikroplar, bakteriler ve onları taşıyan vektörler sıcak ortamları tercih ederler. Sivrisinekler, keneler ve fareler gibi hastalık taşıyan hayvanlar, buldukları yerlerden yaşayabilecekleri alanlara yönelecektir ve bazı hastalıkların (zika, ebola, hantavirus, lyme vb.) riskini artırır. İklim değişikliğinden kaynaklanan biyolojik tehlikeler aynı zamanda polen ve toz kaynaklı alerjileri de kapsamakta olup sıcaklık sürelerinin uzaması daha önce bu sorunlarla mücadele etmeyen bölgelerde de bu sorunların yaşanacağını habercisi olacaktır.

Sıcaklık Kaynaklı Sorunlar

Yüksek sıcaklıklar en önemli sorun kaynağıdır. Sıcak çarpması ve sıcaklık stresi olarak adlandıracağımız hususlar açık havada çalışan veya iklimlendirme imkânı bulunmayan ortamlarda çalışan kişiler için gerçek risklerdir. Birçok risk faktörü gibi, aşırı sıcaklıkların hastaları, yaşlıları, gençleri ve yoksulları etkilemesi muhtemeldir.

İklim değişikliği ile mücadele uzun ve kademeli bir süreçtir. Önleme, çoğu hastalık için en iyi tedavidir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğini ne kadar çabuk ve somut bir şekilde yavaşlatabilirsek veya durdurabilirsek gelecekte yaşanması muhtemel sağlık risklerini ortadan kaldırmak mümkün olacaktır.

Nesli küresel ölçekte tehlike altında bulunan Toy ve Sürmeli Kızkuşu gibi birçok canlıya ev sahipliği yapan Erzurum Bataklıklarının hızla yok olmasına sebebiyet verecektir. Gerekli tedbirlerin alınmaması durumunda bataklıklar birçok canlıya ev sahibi olmaktan çıkacaktır. Ulusal ve uluslararası mevzuat ile koruma altına alınmış birçok kuş türü için önemli bir üreme ve göç esnasında dinlenme alanı olan Erzurum Bataklıkları özellikle sürmeli kızkuşu (*Vanellus gregarius*), karakanatlı bataklık kırlangıcı (*Glaucopis nordmanni*), ve göç esnasında çok sayıda yırtıcı kuş türü için önemlidir. Dünya Koruma Örgütü'nün (IUCN) belirlemiş olduğu Kırmızı Liste kategorilerine göre nesli küresel ölçekte kritik seviyede (CR) olan sürmeli kızkuşunun dünya popülasyonunun büyük bir kısmı için en önemli duraklama noktalarından biridir. Alanın doğal karakterini kaybetmesi sebebi ile geçmiş yıllarda göç döneminde sayıları on binleri bulan Ak kanatlı Sumru (*Chlidonias leucopterus*) sayısı günümüzde çok azalmıştır. (49)

İklim Tehlikeleri	Mevcut Tehlike Riski		Gelecekteki Tehlikeler		
	Tehlike Olasılığı	Tehlikenin Etkisi	Tehlike Yoğunluğunda Beklenen Değişiklik	Tehlike Frekansında Beklenen Değişiklik	Zaman Dilimi
Aşırı Sıcak	Orta	Orta	Artış	Artış	Kısa
Aşırı Soğuk	Orta	Orta	Artış	Artış	Orta
Kuraklık-Su Kıtlığı	Düşük	Düşük	Artış	Artış	Orta
Aşırı Yağış	Yüksek	Yüksek	Artış	Artış	Orta
Sağanak yağış	Yüksek	Yüksek	Artış	Artış	Orta
Yoğun Kar Yağışı	Yüksek	Yüksek	Azalış	Azalış	Orta
Seller-Su Seviyesinin Yükselmesi	Orta	Yüksek	Artış	Artış	Orta
Yüzey Taşkınları	Orta	Orta	Artış	Artış	Orta
Nehir Taşkını	Orta	Yüksek	Artış	Artış	Orta
Yer Altı Taşkınları	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Kalıcı Su Baskını	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Fırtınalar	Orta	Orta	Artış	Artış	Orta
Kitle Hareketi/Toprak Kayması	Yüksek	Yüksek	Artış	Artış	Kısa
Heyelan	Yüksek	Yüksek	Artış	Artış	Kısa
Çığ	Yüksek	Yüksek	Artış	Artış	Kısa
Kaya Düşmesi	Orta	Yüksek	Değişiklik yok	Değişiklik yok	Kısa
Çökme	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Yangınlar	Orta	Yüksek	Artış	Artış	Kısa
Orman Yangını	Orta	Yüksek	Artış	Artış	Kısa
Orman Dışı Alanlarda Yangın	Orta	Orta	Değişiklik yok	Değişiklik yok	Kısa
Biyolojik Tehlikeler	Düşük	Yüksek	Artış	Artış	Orta

Tablo 57 İklim Tehlikeleri

Risk Değerlendirme

KISALTMALAR:

Meydana Gelme Süresi	K: Kısa Vade	O: Orta Vade	U: Uzun Vade
Olasılık	Y: Yüksek (3 puan)	O: Orta (2 puan)	D: Düşük (1 puan)
Etki Şiddeti	Y: Yüksek (3 puan)	O: Orta (2 puan)	D: Düşük (1 puan)
Seviye-Sonuç	Y: Yüksek (9 puan)	O: Orta (4-6 puan)	D: Düşük (1-3 puan)
Öncelik Durum	1: 1.Derece	2: 2.Derece	3: 3.Derece

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
BİNALAR	Aşırı Sıcak	Enerji sarfiyat değişim	K	O	O	4	O	2	-Binalarda elektrik tüketimi -Binalarda yakıt tüketimi
	Aşırı Soğuk	Enerji sarfiyat değişim	O	O	O	4	O	2	-Binalarda elektrik tüketimi -Binalarda yakıt tüketimi
	Aşırı Yağış	Binalarda hasar	O	Y	Y	9	Y	1	Aşırı yağışlı gün sayısı
	Sel	Yapılara hasar	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Fırtına	Yapılara hasar	O	O	O	4	O	2	Hasar gören yapı sayısı
	Kitle Hareketleri	Yapılara hasar	K	Y	Y	9	Y	1	Hasar gören yapı sayısı
	Yangın	Yapılara hasar	K	O	Y	6	O	2	Yanan orman alanı (Hektar)

Tablo 58 Binalar Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
ULAŞIM	Aşırı Soğuk	Don kaynaklı ulaşımda aksama	O	O	O	4	O	2	Don olayı yaşanan gün sayısı
	Aşırı Yağış	-Altyapıya hasar -Kar sebebi ile kapanan yollar	O	Y	Y	9	Y	1	-Aşırı yağışlı gün sayısı -Kar sebebi ile kapanan yol sayısı
	Sel	Seller sebebiyle altyapının hasar görmesi (köprülerin yıkılması, yolların çökmesi vb.)	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Fırtına	Hava ulaşımında aksama	O	O	O	4	O	2	İptal edilen sefer sayısı
	Kitle Hareketleri	Ulaşım atyapısında zarar, yolların kapanması	K	Y	Y	9	Y	1	Hasar gören yapı-tesis sayısı-uzunluğu
	Yangın	Orman alanlarından geçen yolların hasar görmesi, bu ulaşım aksalarının kapanması	K	O	Y	6	O	2	Yanan orman alanı (Hektar)

Tablo 59 Ulaşım Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
ENERJİ	Aşırı Sıcak	Enerji talebinde değişim	K	O	O	4	O	2	Toplam enerji tüketiminde artış
	Aşırı Soğuk	Enerji talebinde değişim	O	O	O	4	O	2	Toplam enerji tüketiminde artış
	Kuraklık	Enerji üretim kaybı	O	O	O	4	O	2	HES enerji üretim kaybı
	Fırtına	Enerji şebekelerinde hasar	O	O	O	4	O	2	Hasar gören enerji şebekesi metraji
	Kitle Hareketleri	Enerji şebekelerinde ve tesislerinde hasar	K	Y	Y	9	Y	1	Hasar gören enerji şebekesi metraji
	Yangın	Enerji tesis ve şebekelerinde hasar	K	O	Y	6	O	2	Hasar gören enerji şebekesi metraji

Tablo 60 Enerji Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
ATIK	Aşırı Sıcak	Atıkların bozulma süresinde kısalma	K	Y	O	6	O	2	Mevsim ortalamaları üzerindeki sıcak gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Yağış	Atık toplamada zorluk	O	O	O	4	O	2	Aşırı yağış gün sayısı
	Sel	Taşkın olan bölgelerde atıkların çevreye dağılması, sel sularının sebep olduğu atıklar	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Fırtına	Atık toplamada zorluk, bölgelerde atıkların çevreye dağılması	O	O	O	4	O	2	Fırtınalı gün sayısı

Tablo 61 Atık Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
SU	Aşırı Sıcak	-Su sarfiyatında artış -Suyun buharlaşma yolu ile kaybı	K	Y	Y	9	Y	1	Su tüketiminde artış miktarı
	Aşırı Soğuk	-Su şebekelerinde don olayı -Göletlerde ve su kaynaklarında don	O	O	O	4	O	2	Mevsim ortalamaları altındaki soğuk gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Yağış	Kanalizasyon, su şebekesi ve tesislere zarar	O	Y	Y	9	Y	3	Aşırı Yağış Gün Sayısı
	Kuraklık	-Su kaynaklarının azalması -Su ihtiyacının artması	K	Y	Y	9	Y	1	-Kuraklık gün sayısında artış -Su seviyesinde azalma miktarı
	Sel	-Su şebekelerinde hasar -Su kaynaklarının kirlenmesi	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Fırtına	Su tedarik ve dağıtım sorunu	O	O	O	4	O	2	Fırtınalı gün sayısı
	Yangın	Su tesis ve şebekelerinde hasar	K	O	Y	6	O	2	Hasar gören su şebeke metraji
	Biyolojik Tehlikeler	-Su ekosisteminde kayıp	O	O	Y	6	O	2	Su ekosistemi biyoçeşitliliğinde azalma

Tablo 62 Su Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
TARIM ve ORMANCILIK	Aşırı Sıcak	Ürün kaybı	K	Y	Y	9	Y	1	Mevsim ortalamaları üzerindeki sıcak gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Soğuk	Don kaynaklı ürün kaybı	O	O	O	4	O	2	Mevsim ortalamaları altındaki soğuk gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Yağış	Ürünlere ve tesislere hasar	O	Y	Y	9	Y	1	Aşırı Yağış Gün Sayısı
	Kuraklık	Ürün kaybı	K	Y	Y	9	Y	1	-Kuraklık gün sayısında artış -Su seviyesinde azalma miktarı
	Sel	-Tarım arazilerini bozulması -Tarımsal tesislerde hasar -Ürün kaybı	O	Y	Y	9	Y	1	Yaşanan taşkın sayısı
	Fırtına	Ürünlere ve tesislere zarar	O	O	O	4	O	2	Fırtınalı gün sayısı
	Yangın	Ürünlere ve tesislere zarar	K	O	Y	6	O	2	Yanan orman ve tarım alanı
	Biyolojik Tehlikeler	-Bitki ve hayvanlarda hastalık -Ürün kaybı	O	O	O	4	O	2	Yaşanan salgın hastalık sayısı

Tablo 63 Tarım ve Ormanlık Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
ÇEVRE ve BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK	Aşırı Sıcak	Ekosistemin bozulması, habitat ve biyolojik çeşitlilik kaybı	K	O	Y	6	O	2	Mevsim ortalamaları üzerindeki sıcak gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Soğuk	Ekosistemin bozulması, habitat ve biyolojik çeşitlilik kaybı	O	O	O	4	O	2	Mevsim ortalamaları altındaki soğuk gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Yağış	Ekosistemin bozulması, habitat ve biyolojik çeşitlilik kaybı	O	O	O	4	O	2	Aşırı Yağış Gün Sayısı
	Kuraklık	Ekosistemin bozulması, habitat ve biyolojik çeşitlilik kaybı	K	Y	Y	9	Y	1	Kuraklık gün sayısında artış
	Sel	Ekosistemin bozulması, habitat ve biyolojik çeşitlilik kaybı	O	O	O	4	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Yangın	Ekosistemin bozulması, habitat ve biyolojik çeşitlilik kaybı	K	Y	Y	9	Y	1	Yanan orman ve tarım alanı
	Biyolojik Tehlikeler	Bitki ve hayvanlarda hastalık	O	O	Y	9	Y	1	Yaşanan salgın hastalık sayısı

Tablo 64 Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik Sektörel Risk Değerlendirmesi

İklim değişikliği ile mücadele uzun ve kademeli bir süreçtir. Önleme, çoğu hastalık için en iyi tedavidir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğini ne kadar çabuk ve somut bir şekilde yavaşlatabilirsek veya durdurabilirsek gelecekte yaşanması muhtemel sağlık risklerini ortadan kaldırmak mümkün olacaktır.

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
SAĞLIK	Aşırı Sıcak	Sağlık riskleri	K	O	O	4	O	2	Mevsim ortalamaları üzerindeki sıcak gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Soğuk	Sağlık riskleri	O	D	D	1	D	3	Mevsim ortalamaları altındaki soğuk gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Yağış	Can kaybı ve yaralanmalar	O	O	O	4	O	2	Aşırı Yağış Gün Sayısı
	Sel	Can kaybı ve yaralanmalar	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Kuraklık	Su kaynaklarının kalitesinin düşmesinden kaynaklı hastalık	K	O	O	4	O	2	Kuraklık gün sayısında artış
	Fırtına	Can kaybı ve yaralanmalar	O	O	O	4	O	2	Hasar gören yapı sayısı
	Kitle Hareketleri	Can kaybı ve yaralanmalar	K	Y	Y	9	Y	1	Yaşanan toprak kayma olayı
	Yangın	Can kaybı ve yaralanmalar	K	O	Y	6	O	2	Yanan orman alanı (Hektar)
	Biyolojik Tehlikeler	İnsan-hayvan ve bitki sağlığına tehdit	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan salgın hastalık sayısı

Tablo 65 Sağlık Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
SİVİL KORUMA ve ACIL DURUM	Aşırı Sıcak	Acil müdahale ihtiyacında artış	K	O	O	4	O	2	Mevsim ortalamaları üzerindeki sıcak gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Soğuk	Acil müdahale ihtiyacında artış	O	D	D	1	D	3	Mevsim ortalamaları altındaki soğuk gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Yağış	Acil müdahale ihtiyacında artış	O	O	O	4	O	2	Aşırı Yağış Gün Sayısı
	Sel	Acil müdahale ihtiyacında artış	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Fırtına	Acil müdahale ihtiyacında artış	O	O	O	4	O	2	Hasar gören yapı sayısı
	Kitle Hareketleri	Acil müdahale ihtiyacında artış	K	Y	Y	9	Y	1	Yaşanan toprak kayma olayı
	Yangın	Acil müdahale ihtiyacında artış	K	O	Y	6	O	2	Yanan orman alanı (Hektar)
	Biyolojik Tehlikeler	Acil müdahale ihtiyacında artış	O	O	O	4	O	2	Yaşanan salgın hastalık sayısı

Tablo 66 Sivil Koruma ve Acil Durum Sektörel Risk Değerlendirmesi

İklim değişikliğinin sonuçlarını doğal afetlerin sıklığında ve tahribatında da artış olarak görmekteyiz.

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
TURİZM	Aşırı Sıcak	Sezonda daralma	K	O	O	4	O	2	Mevsim ortalamaları üzerindeki sıcak gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Soğuk	Sezonda daralma	O	O	O	4	O	2	Mevsim ortalamaları altındaki soğuk gün sayısı ve derecesi
	Kuraklık	Sezonda daralma	K	D	D	1	D	3	Kuraklık gün sayısında artış
	Sel	Doğal çevrede ve turistik tesislerde hasar	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın olayı sayısı
	Fırtına	Turistik tesislerde hasar	O	O	O	4	O	2	Hasar gören yapı sayısı
	Kitle Hareketleri	Doğal çevrede ve turistik tesislerde hasar	K	Y	Y	9	Y	1	Yaşanan toprak kayma olayı
	Yangın	Doğal çevrede ve turistik tesislerde hasar	K	O	Y	6	O	2	Yanan orman alanı (Hektar)
	Biyolojik Tehlikeler	Turist hareketliliğinde düşüş	O	O	O	4	O	2	Yaşanan salgın hastalık sayısı

Tablo 67 Turizm Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
ARAZİ KULLANIM PLANLAMASI	Sel	Sel olaylarında artış su baskın riski alanlarının artması	K	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Kuraklık	Tarım alanlarında daralma	O	O	Y	6	O	2	-Tarıma elverişli alanlarda azalma -Tarımsal sulama amaçlı su kaynaklarında azalma

Tablo 68 Arazi Kullanım Planlaması Sektörel Risk Değerlendirmesi

Sektör	İklimsel Tehlikeler	Etki	Meydana Gelme Süresi	Olasılık	Etki Şiddeti	Sonuç	Seviye	Öncelik Durumu	Etkiyle İlişkili Göstergeler
SANAYİ	Aşırı Sıcak	Enerji sarfiyatında değişim	K	O	Y	6	O	2	Mevsim ortalamaları üzerindeki sıcak gün sayısı ve derecesi
	Aşırı Soğuk	Enerji sarfiyatında değişim	O	D	D	1	D	3	Mevsim ortalamaları altındaki soğuk gün sayısı ve derecesi
	Sel	Kıyı şeridindeki tesislerde hasar	O	O	Y	6	O	2	Yaşanan taşkın sayısı
	Kuraklık	Su ve enerji temin zorluğundan kaynaklı üretim kayıpları	K	O	Y	6	O	2	Kuraklık gün sayısı
	Fırtına	Su ve enerji temin zorluğundan kaynaklı üretim kayıpları	O	O	O	4	O	2	Hasar gören enerji şebekesi metraji
	Kitle Hareketleri	Sanayi tesislerine hasar, Üretim ve ürün-mal sevkiyatının aksaması	K	O	O	4	O	2	Hasar gören yapı-tesis
	Yangın	Sanayi tesislerine hasar, Üretim ve ürün-mal sevkiyatının aksaması	K	O	Y	6	O	2	Yanan orman alanı (Hektar)

Tablo 69 Sanayi Sektörel Risk Değerlendirmesi



Kırılganlık Analizi

IPCC, iklim değişikliği bağlamında kırılganlığı, bir sistemin iklimdeki kararsızlık ve aşırı hava olayları da dâhil olmak üzere, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı duyarlılığı ve baş edememe derecesi olarak tanımlamaktadır. Kırılganlık, iklim değişikliğinin niteliği, büyüklüğü ve derecesi ile maruz kalan sistemin duyarlılığı ve uyum kapasitesinin bir fonksiyonu olarak kabul edilmektedir (50).

İklim tehlikeleri karşısında kırılgan sektörlerin uyum kapasitelerini anlayabilmek için tanımlı uyum kapasitesi faktörleri bazında mevcut uyum kapasite seviyelerinin değerlendirilmesi yapılabilir (Tablo 70).

Tanımlanmış "Uyum Kapasitesi Faktörleri" aşağıdaki gibi olup bunlarla sınırlı değildir.

Hizmetlere Erişim: Temel hizmetlere (sağlık, eğitim vb.) erişimi ifade eder.

Politik ve Kurumsal: Kurumsal çevre, mevzuat, düzenleme ve politikaların varlığı liderlik ve yetkinlikler; personel kapasitesi ve mevcut organizasyon yapısı, iklim bütçesinin varlığı gibi unsurları ifade eder.

Sosyo-Ekonomik: Ekonomi, istihdam yoksulluk, göç durumları göstergeleri ile sosyal aidiyet ve farkındalık unsurları ifade eder.

Fiziksel ve Çevresel: Su, toprak, çevre hizmetleri gibi kaynakların mevcudiyeti, fiziksel altyapının mevcudiyeti ve kullanım koşulları ve bakım durumunu ifade eder.

Bilgi ve Yenilik: Veri ve bilginin mevcudiyeti, teknoloji ve teknik olanakların mevcudiyeti, bunlara erişim ve kullanımları için gerekli beceri ve kapasitenin varlığını ifade eder. Uyum Kapasite seviyeleri aşağıda tanımlandığı şekilde değerlendirilerek seçilir ve ilgili uyum kapasite faktörüne göre göstergeler (yüzde değişim, miktar vb.) ile de belirtilebilir.

Yüksek	Uyum sağlama yeteneği yüksek
Orta	Uyum sağlama yeteneği orta düzeyde
Düşük	Uyum sağlama yeteneği düşük
Bilinmiyor	Tanımlanması mümkün değil

Tablo 70 Kırılganlık Analizi Uyum Seviyeleri

Kırılgan Toplulukların Analizi

Küresel ısınma ve iklim değişikliği kaynaklı tehlikeler gerekli önlemler alınıp istenilen sonuçlara ulaşılmadığı zaman karşı karşıya kalınacağı bir gerçektir. Mücadele ve uyum çalışmalarının geciktirilmeden hayata geçirilmesi önem arz etmektedir. İklim tehlikeleri ile karşı karşıya kalan bireyler arasında da detaylı analizlerin yapılması kaçınılmazdır. Bu çerçevede kırılgan insan grupları aşağıda sınıflandırılmış olup her bir iklim tehlikesinde hangi grup ya da grupların etkileneceği değerlendirilmelidir. (Tablo 71).

Kadınlar	Çocuklar	Gençler	Evsizler
Yaşlılar (65, 65+)	Düşük Gelir Seviyesinde Olanlar	Kronik Hastalar	Engelliler

Tablo 71 İklim Tehlikesinde Etkilenecek Gruplar



ERZURUM SEKTÖREL KIRILGANLIK ANALİZİ (İKLİM TEHLİKELERİNE KARŞI UYUM KAPASİTESİ)

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Aşırı Sıcak	<ul style="list-style-type: none"> •Binalar •Enerji •Sanayi •Su •Tarım ve Ormancılık •Çevre ve Biyoçeşitlilik •Sağlık •Sivil Koruma ve Acil Durum •Turizm •Atık 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> •Su çekilme yüzdesel değişim •Tarımsal üretim (ekin-hayvan) kaybı yüzdesel değişim •Yerli tür sayısındaki yüzdesel değişim •Enerji sarfiyatında artış •Aşırı sıcak sebebi ile hastaneye başvurulur •Turizm sezonunda daralma 	<ul style="list-style-type: none"> •Sosyo Ekonomik •Hizmetlere Erişim •Politik ve Kurumsal 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> •Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak, vb.) •Tarım sigortası kapsamındaki üretici sayısı •Yalıtımlı yapılmış bina sayısı •Turist sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> •Kronik Hastalar •Yaşlılar •Özel Eğitime İhtiyaç Duyanlar •Düşük Gelir Grubu
Gereke	Tarım sektöründe tarım sigortasının yeterince yaygın olmaması, yalıtımlı bina sayısının yetersizliği, pist alan düzenlemesi zorlukları ve sağlık altyapısı ve ulaşım planlamalarının iyi olması dikkate alınarak uyum kapasitesi "Orta" olarak değerlendirilmiştir.						

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Aşırı Soğuk	<ul style="list-style-type: none"> •Binalar •Su •Çevre ve Biyolojik Çeşit •Tarım ve Ormancılık •Enerji •Sağlık •Ulaşım •Sivil Koruma ve Acil Yardım •Turizm •Sanayi 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> •Tarımsal üretim (ekin-hayvan) kaybı yüzdesel değişim •Enerji tüketiminde ortalama üstü artış •Aşırı soğukların sebep olduğu hastalıklarda artış •Don-buzlanma yaşanan gece/gün sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> •Politik ve Kurumsal •Hizmetlere Erişim 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> •Tarım sigortası kapsamındaki üretici sayısı •Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak vb.) •Yalıtımlı yapılmış bina sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> •Kronik Hastalar •Yaşlılar •Özel Eğitime İhtiyaç Duyanlar •Düşük Gelir Grubu
Gereke	Tarım sektöründe tarım sigortasının yeterince yaygın olmaması, yalıtımlı bina sayısının yetersizliği söz konusu olmakla birlikte sağlık altyapısı iyi olduğu için uyum kapasitesi "Orta" olarak değerlendirilmiştir.						

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Kuraklık ve Su Kıtlığı	<ul style="list-style-type: none"> ·Tarım ve Ormanlık ·Enerji ·Su ·Sağlık ·Çevre ve Biyoçeşitlilik ·Turizm ·Arazi Kullanım Planlaması 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Tarımsal üretim (ekin-hayvan) kaybı yüzdesel değişim ·Su çekilme yüzdesel değişim ·HES enerji üretim kaybı ·Yaşanan tür kaybı ·Su kaynaklı hastalıklarda artış 	<ul style="list-style-type: none"> ·Politik ve Kurumsal ·Fiziksel ve Çevresel 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·HES dışı enerji üretiminin toplam üretim içindeki oranı ·Tarım sigortası kapsamındaki üretici sayısı ·İçme suyu şebekesi kayıp kaçak oranı ·Atık su geri kullanım oranı ·Şehre verilen suyun arıtılma oranı ·Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak vb.) 	·Tümü
Gerekeçe	İlin su kaynakları yönünden zengin olması, sağlık alt yapısının iyi olması önemli avantaj olmakla beraber su şebekesi kayıp-kaçak oranının yüksek olması, tarım sektöründe tarım sigortasının yeterince yaygın olmaması sebebi ile uyum kapasitesi "Orta" olarak değerlendirilmiştir.						

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Yangın	<ul style="list-style-type: none"> ·Binalar ·Ulaşım ·Çevre ve Biyoçeşitlilik ·Tarım ve Ormanlık ·Sağlık ·Enerji ·Su ·Turizm ·Sanayi ·Sivil Koruma ve Acil Durum 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Yanan orman alanı (ha) ·Tarımsal üretim (Ekin-Hayvan) kaybı yüzdesel ·Yangın sebepli ölüm-yaralanma sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> ·Politik ve Kurumsal ·Fiziksel ve Çevresel 	Yüksek	<ul style="list-style-type: none"> ·Yangın Müdahale Ekipleri ·Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak vb.) ·Tarım sigortası kapsamındaki üretici sayısı 	·Tümü
Gerekeçe	İlin ve Orman Genel Müdürlüğü'nün yangına müdahale kapasiteleri güçlüdür. Bu sebeple uyum kapasitesi "Yüksek" olarak değerlendirilmiştir.						

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Aşırı Yağış	<ul style="list-style-type: none"> ·Binalar ·Ulaşım ·Sivil koruma ve acil durum ·Su ·Atık ·Sağlık ·Tarım ve Ormanlık ·Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik 	Yüksek	<ul style="list-style-type: none"> ·Aşırı yağışı sebebi ile ulaşım aksaklığı ·Aşırı yağışı sebebi ile oluşan heyelan (doğal afet sayısı) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Politik ve Kurumsal ·Fiziksel ve Çevresel ·Sosyo Ekonomik 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Acil müdahale ekip sayısı ·Şehrin yağmur suyu-drenaj kanal kapasitesi ·Doğal afet sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> ·Yaşlılar ·Özel Eğitime İhtiyaç Duyanlar ·Düşük Gelir Grubu
Gerekeçe	İlin sağlık alt yapısının ve afet müdahale altyapısının iyi olmasına rağmen tehlike şiddetinde beklenen artış sebebi ile uyum kapasitesi "Orta" olarak değerlendirilmiştir.						

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Fırtınalar	<ul style="list-style-type: none"> ·Binalar ·Su ·Atık ·Tarım ve Ormanlık ·Turizm ·Sanayi ·Ulaşım ·Enerji ·Sivil savunma ve acil durum ·Sağlık 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Fırtınadan hasar gören bina sayısı ·Fırtınanın sebep olduğu can kaybı-yaralanma sayısı ·Fırtına sebebi ile hasar gören enerji hatları (havai hat) ·Fırtına sebebi ile iptal edilen uçuş sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> ·Politik ve Kurumsal 	Yüksek	<ul style="list-style-type: none"> ·Acil müdahale ekip sayısı ·Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak vb.) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Yaşlılar ·Özel Eğitime İhtiyaç Duyanlar ·Düşük Gelir Grubu
Gerekeçe	İlin Acil Durum Müdahale kapasitesinin yüksek olması, sağlık alt yapısının iyi olması sebebi ile uyum kapasitesi "Yüksek" olarak değerlendirilmiştir.						

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Seller-Su Seviyesinin Yükselmesi	<ul style="list-style-type: none"> ·Binalar ·Sağlık ·Ulaşım ·Atık ·Sivil savunma ve acil durum ·Tarım ve Ormanlık ·Su ·Arazi Kullanım Planlaması ·Çevre ve Biyolojik çeşitlilik ·Turizm ·Sanayi 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Taşkından hasar gören bina sayısı ·Taşkınının sebep olduğu can kaybı-yaralanma sayısı ·Taşkından hasar gören tarım arazisi ·Taşkın sebebi ile yıkılan köprü sayısı ·Su kaynaklarında kirlenme 	<ul style="list-style-type: none"> ·Politik ve Kurumsal ·Fiziksel ve Çevresel ·Sosyo Ekonomik 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Sosyal destek alan kesimin oranı ·Acil müdahale ekip sayısı ·Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak vb.) ·Tarım sigortası kapsamındaki üretici sayısı ·Şehrin yağmur suyu-drenaj kanal kapasitesi 	·Tümü
Gerekeçe	Şehrin sağlık altyapısı ve acil müdahale kapasitesi güçlüdür ancak birleşik atık ve yağmur suyu kanallarının varlığı, dere yatakları ve kot altı seviyedeki yapıların varlığı sebebi ile uyum kapasitesi "Orta" olarak değerlendirilmiştir.						

İklim Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Kitle Hareketi / Toprak Kayması	<ul style="list-style-type: none"> ·Binalar ·Enerji ·Sağlık ·Ulaşım ·Sivil savunma ve acil durum ·Turizm ·Sanayi 	Yüksek	<ul style="list-style-type: none"> ·Heyelandan hasar gören bina sayısı ·Heyelanın sebep olduğu can kaybı-yaralanma sayısı ·Heyelan sebebi ile hasar gören ulaşım hattı uzunluğu ·Heyelan sebebi ile yıkılan köprü sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> ·Politik ve Kurumsal ·Fiziksel ve Çevresel ·Sosyo Ekonomik 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Acil Müdahale Ekip Sayısı ·Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak vb.) 	·Tümü
Gerekeçe	Her ne kadar ilin acil durum müdahale kapasitesi ve sağlık altyapısı iyi olsa da heyelan ve çığ düşmesi riski yüksek yerlerdeki yapıların varlığı sebebi ile uyum kapasitesi "Orta" olarak değerlendirilmiştir.						

İklım Tehlikesi	En çok Etkilenecek Sektör/Sektörler	Kırılganlık Seviyesi	Sektörel Gösterge	Uyum Kapasite			Kırılgan Grup
				Faktörü	Seviyesi	Göstergesi	
Biyolojik Tehlike	<ul style="list-style-type: none"> ·Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik ·Tarım ve Ormancılık ·Sağlık ·Sivil Koruma ve Acil Durum ·Turizm ·Su 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Biyoçeşitlilik-tür kaybı ·Salgın hastalıklar sebepli vaka sayısı ·Salgın veya su-hava- vb. kaynaklı olumsuzluklar sebebi ile hastalanan kişi sayısı ·Salgın kaynaklı hayvan kaybı ·Salgın kaynaklı tarım üretim kaybı 	<ul style="list-style-type: none"> ·Politik ve Kurumsal ·Fiziksel ve Çevresel 	Orta	<ul style="list-style-type: none"> ·Sağlık altyapısı (Kişi başı doktor, kişi başı hasta yatak vb.) ·Tarım sigortası kapsamındaki üretici sayısı 	·Tümü
Gereke	Şehrin sağlık altyapısı güçlü olduğu ve her ne kadar bazen salgın görülmüş olsa da çok şiddetli salgın beklenmediği için uyum kapasitesi "Orta" olarak değerlendirilmiştir.						

Tablo 72 Erzurum Sektörel Kırılganlık-Uyum Kapasite Tabloları





BÖLÜM



SECAP
STRATEJİMİZ

Misyon

Vizyon

Strateji ve Hedefimiz

Azaltım ve Uyum Taahhütleri

Organizasyonel Yapı



BÖLÜM 6: SECAP STRATEJİMİZ

Misyon

Küresel iklim değişikliği, isminden de anlaşıldığı üzere küresel boyutta, çok aktörlü ve çok yönlü bir problemdir. Bu özelliklere sahip olması bireyden ulusüstü yapılara kadar önlem ve adaptasyon konularında sorumluluk yüklemektedir. Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak bu sorumluluğumuzu yerine getirmek için çalışmalar yapmaktayız. Bunun bir adımı da SECAP'tır. Bizlerin misyonu sektörlerle iklim değişikliği arasındaki etkileşimi, neden-sonuç ilişkisini, uyum ve sera gazı salımlarının denetlenmesi ve devamında azaltılmasını ve bunlarla ilgili plan ve politikaların yapılmasını bütüncül, katılımcı, bilimsel verilere dayalı, ulusal ve uluslararası sözleşmelere bağlı bir biçimde yerelden başlayarak küresele katkı sağlayacak biçimde tüm boyutları dikkate alan iklim dostu politikalar izleyen, etkilenebilirliği azaltan, düşük karbonlu politikalar izleyen bu projeyi hayata geçiren bir belediye olmaktır.

Vizyon

Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak vizyonumuz aşağıdaki konularda uluslararası alanda verimlilik sağlayacak ve bilimsel veriler doğrultusunda kentimizi ve kentlimizi dikkate alan projeler üretmek ve uygulamaktır:

- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Konusunda Bilinçli ve Farkındalık Düzeyi Yüksek Bir Kent Oluşturmak;
- Sürdürülebilir Çevre ve Yaşam Alanları ile Sürdürülebilir Dirençli Kent ve Toplum Meydana Getirmek;
- İklim Elemanları olan Adaptasyon ve Su, Hava Kalitesi, Enerji ve Yapılaşma, Gıda Güvenliği, Ulaşım, Kentsel Planlama, Atık yönetimi, Turizm, Tarım Orman ve Tarım Arazi Kullanımı, Sanayi Yönetimi Konularında "Sürdürülebilir Çevre ve Daha Yaşanabilir Erzurum" için, Ekonomiye ve Kalkınmaya Katkı Sağlamaktır.





Strateji ve Hedefimiz

Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak iklim değişikliği konusunda strateji ve hedefimiz, “kapsayıcı ve sürdürülebilir kentleşmenin olduğu; güvenli ve kapsayıcı yeşil alanlara ve kamusal alanlara erişimin sağlandığı; dirençli, bilinçli ve farkındalık düzeyi yüksek, güçlü ve zayıf yönlerini bilen ve buna göre hareket eden, insan-çevre-kent odaklı, temiz enerjiyi destekleyen, şeffaf, katılımcı, bilimsel verileri dikkate alan, bütüncül, geçmişini bilen ve gelecek odaklı, düşük karbon salımını hedefleyen, disiplinli ve uygulanabilir politikalar benimseyen, ulusal hedefimizi tamamlayıcı, yaşanabilir bir kent ve toplum” oluşturmaktır.

Azaltım ve Uyum Taahhütleri

Erzurum Büyükşehir Belediyesi olarak iklim değişikliği ile mücadele kapsamında kent faaliyetlerinden kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik hedefler aşağıda verilmiştir (Tablo 73).

Azaltım ve Hedef				
CO ₂ e Azaltım Hedefi	Temel Yıl	Hedef Yıl	Hedef Yılda Beklenen Nüfus	Hedef Yılda İzin Verilen Emisyon Miktarı ton CO ₂ e
%55	2021	2030	756.893	1.960.223
%80	2021	2050	750.000	871.210

Tablo 73 Azaltım ve Uyum Taahhütleri



Kentin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı dirençli ve uyumlu olmasını sağlayacak uyum hedefleri ilerleyen bölümlerde detaylı olarak verilmiş olup performans göstergeleri üzerinden takibi yapılacaktır.

Organizasyonel Yapı

Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin kurumsal teşkilat şeması altında İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı tarafından sekreteryası yapılarak, iklim değişikliği mücadele ve uyum eylemleri ilgili tüm paydaşlarla iş birliği sağlanarak belirlenmiş ve yine tüm paydaşların katılımı ile sürecin ilerlemesi takip edilmektedir (Şekil 76).



Kentin ilgili kamu kurum/kuruluş temsilcileri, ilçe belediyeleri, kent konseyi, üniversite ve sivil toplum kuruluşları, katkı sağlayacak tüm paydaşlar ve gönüllü katılımcılar da dâhil olmak üzere ge-

niş katılımlı çalıştaylar gerçekleşmiştir. Çalıştaylar sonunda belirlenen eylemlerin sorumluları, maliyeti, tamamlanma dönemi, performans göstergeleri eylem kartlarında tanımlanmıştır.

Organizasyon Şeması

Fatih ÇARIKCIOĞLU / İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı, İnşaat Mühendisi

Ömer Lütfü AYDIN / İklim Değişikliği, Sıfır Atık ve Arazi Yönetimi Şube Müdürü, Jeofizik Yüksek Mühendisi

Abdullah EKİNOĞLU Jeoloji Mühendisi

Muhsin TAŞDAN Jeoloji Mühendisi

Mücahit KARAKÜTÜK Jeofizik Mühendisi

Mustafa BAKAR Jeofizik Mühendisi

Şeyma SARIGÜL Hidrojeoloji Mühendisi

Mahmut YILDIRIM Şehir Plancısı

Mücahid HAKSEVER Coğrafya Uzmanı

Bahar GÜRBÜZ Kamu Yönetimi Uzmanı

Fatma Şule ORHAN DEMİRCİOĞLU Ziraat Mühendisi

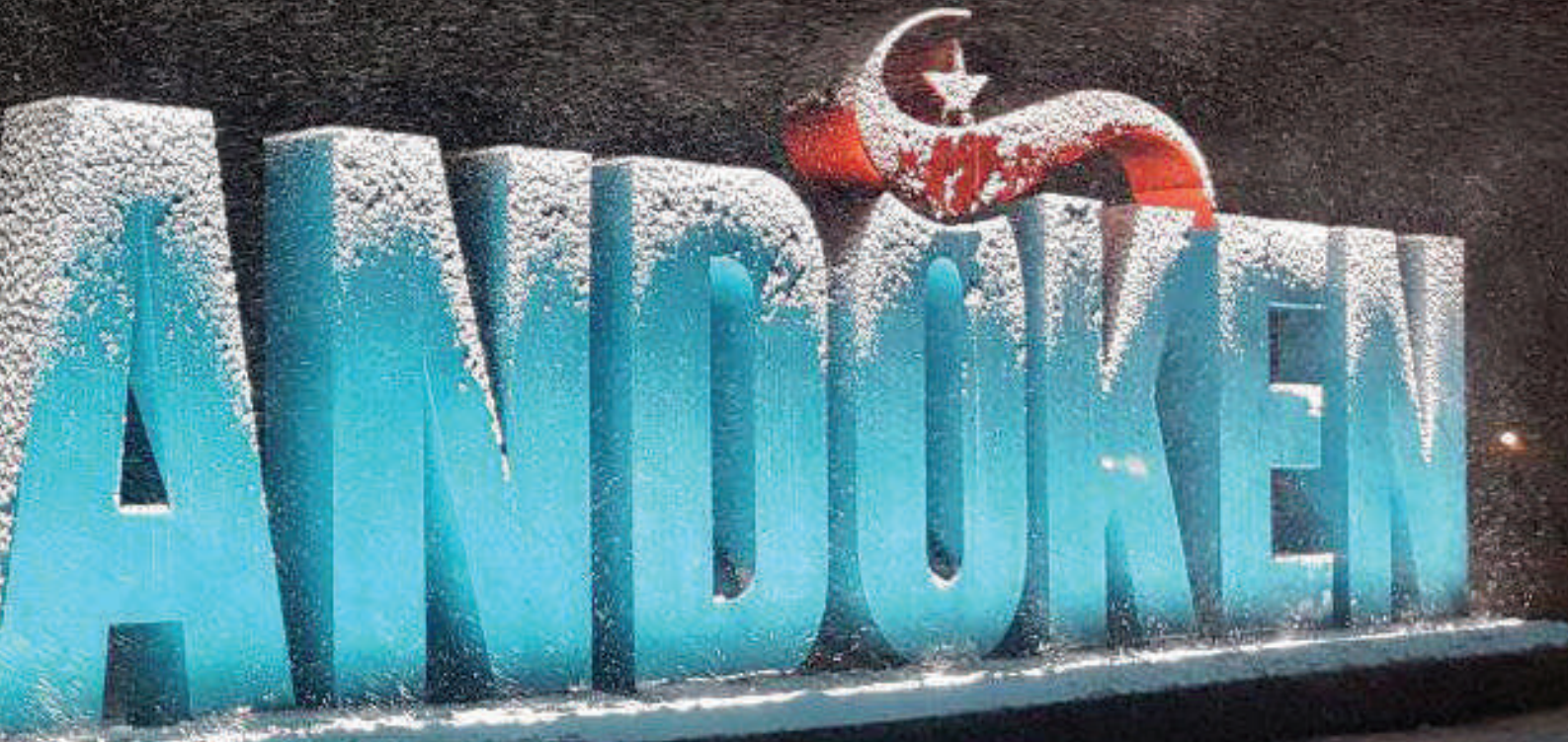
Muhammet Nuri YILDIRIM Çevre Yüksek Mühendisi

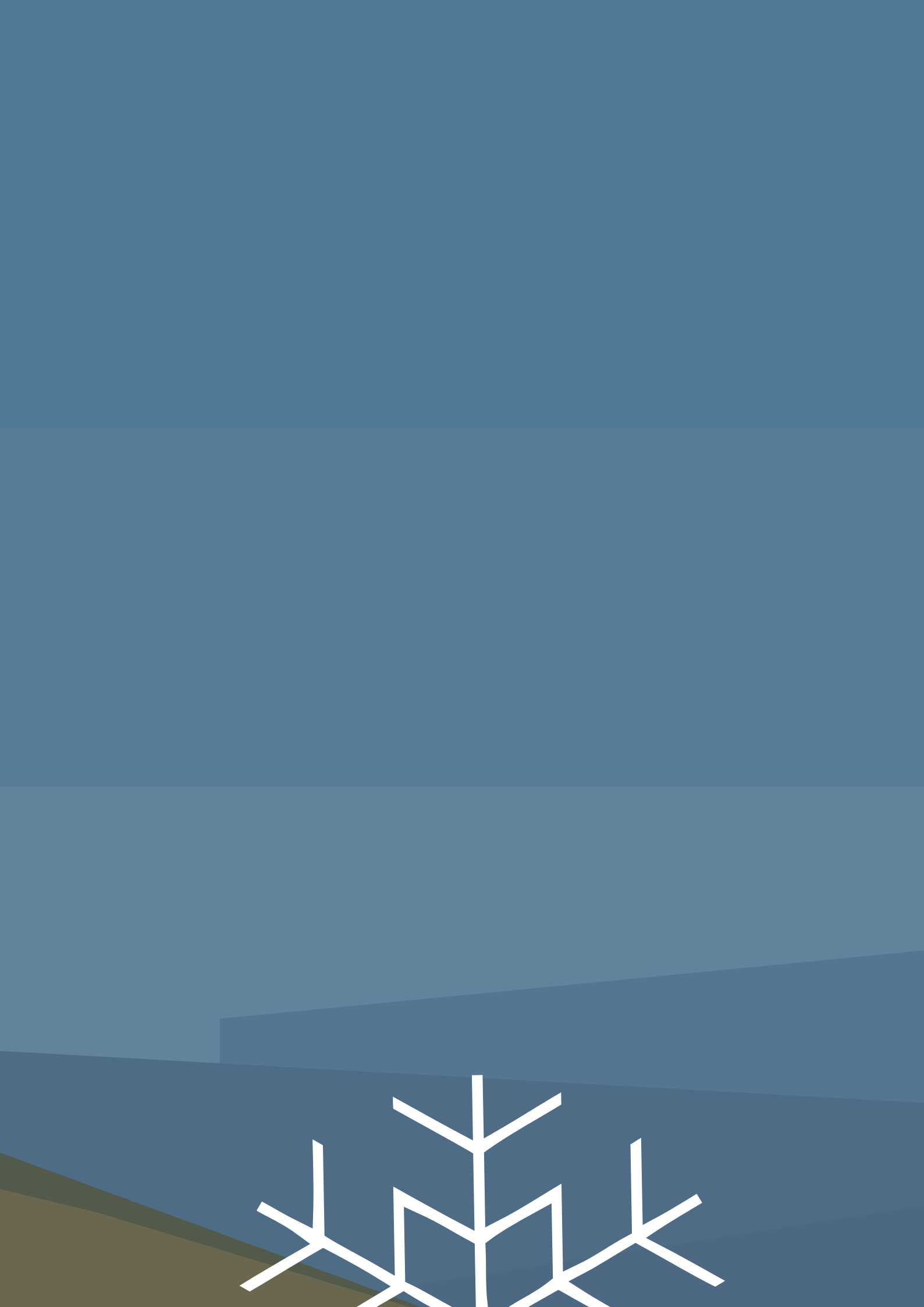
Ömer KARASU Çevre Mühendisi





Şekil 76 SECAP Organizasyonel Yapısı





BÖLÜM



AZALTIM-UYUM EYLEMLERİ

Enerji

Sabit Enerji Eylem Planı

Ulaşım

Ulaşım Eylem Planı

Tarım ve Hayvancılık

Tarım Hayvancılık Eylem Planı

Atık Yönetimi

Atık Yönetimi Eylem Planı

Endüstriyel Prosesler

Endüstriyel Prosesler Eylem Planı

Azaltım-Uyum Eylemleri

Enerji, Ulaşım, Tarım ve Hayvancılık, Atık ve Endüstriyel Prosesler Sektörleri için tanımlanan azaltım eylemlerinin bazıları iklim değişikliği uyum çalışmalarını da kapsadığı için, bu iki özelliğe sahip eylemler, “Azaltım ve Uyum” başlığı altında toplanmıştır.

İklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmalarının ekonomiye bakan kısmı ele alındığında tüm temel iktisat yaklaşımlarda olduğu gibi ekonomik işlemlerin fiyat ile ölçülebilen, bir dolaysız maliyeti bir de alternatif maliyeti olmaktadır. “Ne pahasına” sorusu ile fayda-maliyet analizini gündeme getirilmesi elbette mümkündür. Mücadele ve uyum çalışmalarının oldukça ciddi maliyetleri olduğu bilinmektedir. Ancak küresel ortalama sıcaklığın 2 derecenin üzerine çıkması durumunda hiçbir maliyetin önemi olmadığı açık ve nettir.

Ortalama piyasa değerleri ve olabilecek yansımalar dikkate alınarak eylem kartlarında maliyet kısmı aşağıdaki gibi öngörülmüş olmakla birlikte nihai maliyetlerin detaylı araştırmalardan sonra ortaya çıkacağı bilinmelidir.



Enerji

SABİT ENERJİ

Amaç 1	SÜRDÜRÜLEBİLİR HİZMET ANLAYIŞI İLE BELEDİYE BİNALARINDA ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
Hedef 1.1	Hizmet kalitesini ve sürekliliğini sağlayarak kullanılan enerji miktarını azaltıp enerji verimliliği uygulamalarının gerçekleştirilmesi
Eylem 1.1.1	Bina içi ve dışında ısı yalıtımlarının yapılması
Eylem 1.1.2	Belediye bina ve tesislerinde aydınlatma için ihtiyaç duyulan enerji miktarının, tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilerek azaltılması
Eylem 1.1.3	Enerjinin kullanımı ve verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların gerçekleştirilmesi
Eylem 1.1.4	Yeni yapılacak bina ve tesislerinde verimli enerji tasarım ve uygulamaları
Eylem 1.1.5	Belediye bina ve tesislerinde güneş enerjisi uygulamalarının gerçekleştirilmesi
Eylem 1.1.6	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi ve Enerji Etüt çalışmalarının yapılması
Eylem 1.1.7	Belediye cihaz ve ekipmanlarında enerji verimliliği çalışmalarının yapılması
Eylem 1.1.8	Enerji verimli sokak-park aydınlatma çalışmalarının yaygınlaştırılması
Amaç 2	MESKEN AMAÇLI KULLANILAN BİNALARDA VE ÖZELLİKLE YAŞAM ALANLARINDA HARCANAN ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
Hedef 2.1	Barınma amaçlı kullanılan mevcut yapı stokunda ihtiyaç duyulan enerji miktarının azaltılarak, enerjinin verimli kullanılması
Eylem 2.1.1	Mevcut konutlarda ısı yalıtımlarının yapılması
Eylem 2.1.2	Bina ve konutlarda enerji tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi
Eylem 2.1.3	İnsan hayatını kolaylaştırarak zamandan ve enerjiden tasarrufu sağlayacak teknolojik ürünler ile elektronik cihazların tercih edilmesi için teşvik çalışmalarının yapılması
Eylem 2.1.4	Enerji verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların planlanması
Hedef 2.2	Yeni konut tasarım ve inşaatlarında enerji verimliliği uygulamalarının önceliklendirilmesi
Eylem 2.2.1	Yeni konutlarda "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" ne uygunluğun sağlanması ve yeşil bina kriterlerinin uygulanmasının teşvik edilmesi
Eylem 2.2.2	Yapı muayene sisteminin kurulması ve denetimlerinin yapılmasına yönelik politikaların belirlenmesi
Amaç 3	SÜRDÜRÜLEBİLİR HİZMET ANLAYIŞI İLE KAMU VE TİCARİ BİNALARDA ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
Hedef 3.1	Kamu binalarında enerjinin verimli kullanılması
Eylem 3.1.1	Kamu hizmet bina ve tesislerinde enerji verimliliği çalışmalarının uygulanması
Eylem 3.1.2	Kamu binalarının çatılarına ve arazilerine güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması
Eylem 3.1.3	Kamu çalışanları için enerji verimliliği bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi
Eylem 3.1.4	Kamu kurumlarında Enerji Yönetim Sisteminin (EYS) kurulması, geliştirilmesi ve enerji etüt çalışmalarının yapılması
Hedef 3.2	Ticari binalarda enerji verimliliğinin artırılması
Eylem 3.2.1	Ticari binalarda/Karma Binalarda cephe ve çatı izolasyonlarının yapılması
Eylem 3.2.2	Ticari binalarda tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi
Eylem 3.2.3	AVM ve ticari tesislerde enerji yönetim sistem çalışmalarının gerçekleştirilmesi
Eylem 3.2.4	Ticari binalarda enerji verimliliği farkındalık seminerlerinin düzenlenmesi, eğitim çalışmalarının yapılması



SABİT ENERJİ	Amaç 4	İMALAT ENDÜSTRİLERİ VE İNŞAAT SEKTÖRÜNDE ENERJİ TÜKETİMİNİ AZALTMAK, SERA GAZI SALIMLARININ DÜŞÜRÜLMESİ
	Hedef 4.1	Sanayi tesislerinde enerjinin verimli kullanılması
	Eylem 4.1.1	Sanayi tesislerinde enerji tasarrufu ve enerji verimliliği çalışmaları yapılması
	Eylem 4.1.2	OSB'ler ve işletmelerden uygun olanlar (özellikle çatı tasarımı uygun olanlar) için GES kurulumunun teşvik edilmesi
	Amaç 5	TARIM VE HAYVANCILIK SEKTÖRÜ TESİSLERİNDEN KAYNAKLI SALIMLARIN AZALTILMASI
	Hedef 5.1	Tarımsal sulamada enerji verimliliği ve temiz enerji kullanımını teşvik edilmesi
	Eylem 5.1.1	Tarımsal sulamada enerji verimliliğinin artırılması
	Eylem 5.1.2	Tarımsal tesislerde ısı yalıtımı ve enerji verimliliği çalışmaları yapılması
	Eylem 5.1.3	Tarım ve hayvancılık tesislerinde temiz enerji kullanılması

Sabit Enerji Eylem Planı

Amaç 1	SÜRDÜRÜLEBİLİR HİZMET ANLAYIŞI İLE BELEDİYE BİNALARINDA ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
Hedef 1.1	Hizmet kalitesini ve sürekliliğini sağlayarak kullanılan enerji miktarını azaltıp enerji verimliliği uygulamalarının gerçekleştirilmesi
Eylem 1.1.1	Bina içi ve dışında ısı yalıtımlarının yapılması
Açıklama	<p>Binalarda kullanılan enerjinin büyük bir kısmı binamızı ısıtmak ve soğutmak için tüketilmektedir. Yapılan çalışmalara göre hizmet binalarında tüketilen enerjide elektrik enerjisinin payı %23'dür. Bu enerjinin de büyük bir kısmı ısı yalıtımsız dış cepheler üzerinden kaybolmaktadır. Fakat dış cephede yapılacak bir ısı yalıtımı uygulaması ile enerjiden tasarruf etmek mümkündür. Isı yalıtımı binadan dışarıya ısı kaybını azaltır, enerji tasarrufu sağlar. Sadece kış aylarında yakıt giderlerini değil, yazın da soğutma giderlerini azaltır. Bina içindeki dengeli ısı dağılımı sayesinde, yaşanan mekânlarda rutubetsiz, sağlıklı ve konforlu yaşam ortamı oluşmasını sağlar, Atmosfere giden karbondioksit miktarını azaltarak, hava kirliliğinin azalmasına ve çevrenin korunmasına katkıda bulunur.</p> <p>Erzurum Büyükşehir Belediyesi 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre belediye bina ve tesisleri enerji tüketimi toplamı 24.179,77 MWH eşdeğeri olup; %23,2'si 5.623,80 MWH elektrik enerjisi, %72,3'ü 17490,05 doğalgaz ve %4,5'i 1065,91'i kömür MWH eşdeğeridir.</p>
Eylem Adımları	<p>Isı yalıtımına uygun binaların tespiti Bina cepheleri, çatı (soğuk çatı) ve pencerelerde ısı yalıtımı yapılması Isıtma/soğutma tesisatlarına ısı yalıtımı yapılması İzleme ve denetim ile ilgili mevzuat düzenlemelerinin yapılması Tek camlı binalarda (Tarihi eserler hariç) çift cam sistemine geçilmesi Belediye tesis girişlerine rüzgâr perdesi gibi koruyucu sistemler kurulması Isı pompa sistemlerin kurulumunun ve termostatik vana kullanımlarının yönetmeliklerle/standartlarla zorunlu tutulması.</p>
Tasarruf	Binaların yalıtımı ile %25 den %50'ye varan yakıt tasarrufu sağlanması mümkündür. Erzurum'da ısınma amaçlı kullanılan enerji tüketiminde ortalama %30 azaltım sağlanacağı ve bu şekilde, ortalama 5.000-5.500 MWH eşdeğeri enerji tasarrufu öngörülmektedir.
Sorumlu	ÇŞİDB, Erzurum BB, İlçe Belediyeleri,
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici,
Paydaşlar	STB, ÇŞİDB, Malzeme üreticileri uygulayıcı ve proje firmaları, finans kuruluşları
Zamanlama	2024-2030



Eylem 1.1.1.	Bina içi ve dışında ısı yalıtımlarının yapılması
Riskler	Eski bina ve tesislerde dönüşümün fiziki olarak zorluğu
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Projelendirilen binaların tamamında yalıtımın yapılması

Eylem 1.1.2	Belediye bina ve tesislerinde aydınlatma için ihtiyaç duyulan enerji miktarının, tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilerek azaltılması
Açıklama	<p>Hareket sensörleri ve LED lamba kullanımı verimli aydınlatmanın en önemli unsurlarıdır. Bu tür cihaz ve ekipmanların kullanıldığı ortamlarda, canlı hareketliliğine bağlı olarak aydınlatma sistemini otomatik olarak kontrol ederler. Yapılan gözlemlerle özellikle sürekli kullanılmayan alanlarda insanların, çoğunlukla işleri bittikten sonra lambaları açık bıraktıkları bilinmektedir. Bu alışkanlıklarından dolayı enerjinin boşa harcanmasını engellemek için lambalar alarm sistemlerinde kullanılan hareket algılayıcı sensörlerle kumanda edilirse önemli oranda enerjiden tasarruf sağlanmış olacaktır. LED lamba gibi düşük enerji ile çalışan aydınlatma araçları kullanımı durumunda da ciddi oranda tasarruf sağlanacağı öngörülmektedir.</p> <p>Yapılan çalışmalara göre hizmet binalarında tüketilen enerjide elektrik enerjisinin payı %53'tür. Erzurum Büyükşehir Belediyesi 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre belediye bina ve tesisleri enerji tüketimi 24.179,77 MWH olup bunun %33'ü 5.623,80 MWH'dir.</p>
Eylem Adımları	<p>Harekete duyarlı aydınlatma sistemleri uygulanacak bina ve bölümlerin belirlenmesi</p> <p>Uygun binalara harekete duyarlı aydınlatma sistemleri uygulanması</p> <p>Normal/klasik ampullerden LED lambalara dönüşümün sağlanması</p> <p>Bahçe ve çevre aydınlatmasında yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar yerine alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar kullanılması</p>
Tasarruf	Sensörlü sistemler ve LED kullanılarak enerji kullanımında %50 tasarruf ile 2.000-2.500 MWH enerjiden tasarruf öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB, ilçe belediyeleri,
Paydaşlar	Malzeme Üreticileri Uygulayıcı ve Proje Firmaları
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Herhangi bir risk bulunmamaktadır.
Maliyet	Öngörülmemiştir.
Performans Göstergeleri	Fizibilitesi yapılarak belirlenen mevcut binaların tamamında harekete duyarlı sensörler ve LED lamba kullanımı

Eylem 1.1.3.	Enerjinin kullanımı ve verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların gerçekleştirilmesi
Açıklama	<p>Yapılan tüm değerlendirmelerde kişilerin enerjinin önemi konusunda bilinçlenmeleri ve kaynakların israf edilmeden kullanmalarının sağlayıcı katkının oldukça önemli olduğu görülmüştür. Belediye çalışanlarının enerji verimliliği eğitimleri ile enerji kullanım alışkanlıkları pozitif yönde iyileştirilerek, tasarruflu kullanımı teşvik edilmesi önemli bir farkındalık çalışmasıdır.</p> <p>Gereksiz aydınlatma, ısıtma, soğutma işlemlerinden kaçınarak, enerji verimliliği ve tasarruf tedbirlerine uyulması durumunda %20-30'lari yaklaşan oranda enerji tüketim miktarının azalması mümkündür.</p>
Eylem Adımları	Konusunda uzman kişilerin katılımı ile sunumlar, seminerler, çalıştaylar düzenlenmesi
Tasarruf	<p>Belediye çalışanlarında farkındalık oluşturulması ile enerji tüketiminde ortalama %20-%30 azalma sağlanması</p> <p>Erzurum Büyükşehir Belediyesi 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre belediye bina ve tesisleri enerji tüketimi 24.179,77 MWH olup bunun %20'si ile yaklaşık 5.000 MWH eşdeğeri tasarruf sağlanabilir.</p>

Eylem 1.1.3.	Enerjinin kullanımı ve verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların gerçekleştirilmesi
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri
Paydaşlar	Belediye Çalışanları, STK'lar, Üniversiteler, Uzman Kuruluşlar
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Personelin ilgisizliği ve yeterli hassasiyeti göstermemesi
Maliyet	Düşük
Performans Göstergeleri	Yılda 3 faaliyet (eğitim, seminer vb.) gerçekleştirilmesi
Eylem 1.1.4	Yeni yapılacak bina ve tesislerinde verimli enerji tasarım ve uygulamaları
Mevcut Durum/ Amaç	Sürdürülebilir olarak inşa edilen binalar yaşam döngüsü (life cycle) boyunca çevreye zarar vermeyen, doğal kaynakların maksimum verimlilikle kullanıldığı binalar olarak kabul edilmektedir. Bu tür binaların amaçları; değişken koşullara uyum sağlamak, enerjiyi etkin ve verimli kullanmak, atık miktarını azaltmak, su kaynaklarını korumak, malzeme seçiminde çevre dostu olanları tercih etmek, sağlığa zararlı malzemelerden kaçınmak, iç mekân hava kalitesini dengelemek, biyoçeşitliliği korumaktır.
Eylem Adımları	Kamu Binaları Standartları Rehberi m.3.7'de belirtilen Mimari Proje Aşamasında Enerji Etkin Tasarım İlkelerine uyulması Yeni yapılacak belediye hizmet bina ve tesislerinin yeşil bina konseptinde projelendirilmesi ve uygulanması Sıfır enerji bina proje çalışmalarının yapılması ve inşa edilmesi
Tasarruf/ Fayda	Yeni yapılacak binalarda enerji tüketiminde %50 azalma
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri
Paydaşlar	Proje Firmaları, Yükleniciler
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Enerji tasarruflu bina gereklerinin yüksek maliyet oluşturması
Maliyet	Öngörülmemiştir.
Performans Göstergeleri	Yeni yapılacak tüm belediye binalarının Kamu Binaları Standartları Rehberi'ndeki ilkelere uygun olması
Eylem 1.1.5.	Belediye bina ve tesislerinde güneş enerjisi uygulamalarının gerçekleştirilmesi
Açıklama	Güneş enerjisi temiz ve yeşil enerji kaynağının en önemli bileşenidir. Çevre dostu olmasının yanı sıra atmosfere sera gazı salımına sebebiyet vermez. Fosil yakıt (kömür, doğalgaz vb.) kaynaklı enerjinin aksine güneş enerjisi sınırsız bir enerji kaynağıdır. Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin bina ve tesislerinde çatı üzerinde herhangi bir GES sistemi bulunmamaktadır. Toplamda 15 MW kurulu güce sahip ayrı ayrı 3 bölgede (Ocaklı Mahallesi- Ilıca Mahallesi- Yerlisi Mahallesi) GES bulunmaktadır. Ayrıca 8 MW güce sahip GES yakın bir gelecekte faaliyete geçecektir. Projesi bitmiş 20 MW GES Uzun Ahmet bölgesinde planlanmaktadır.
Eylem Adımları	GES kurulumuna müsait bina ve tesis çatı alanları ve arazilerin belirlenmesi, Belirlenen alanlarla ilgili fizibilite çalışması yapılması GES yatırımlarının belediye bütçesinden mi karşılanacağı, yap-işlet-devret modeli mi kullanılacağına karar verilmesi 20 MW kurulu gücü olan GES projesinin gerçekleştirilmesi
Tasarruf	GES'lerin tamamının aktif kullanılması ile EBB enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynağından temin edilmesi



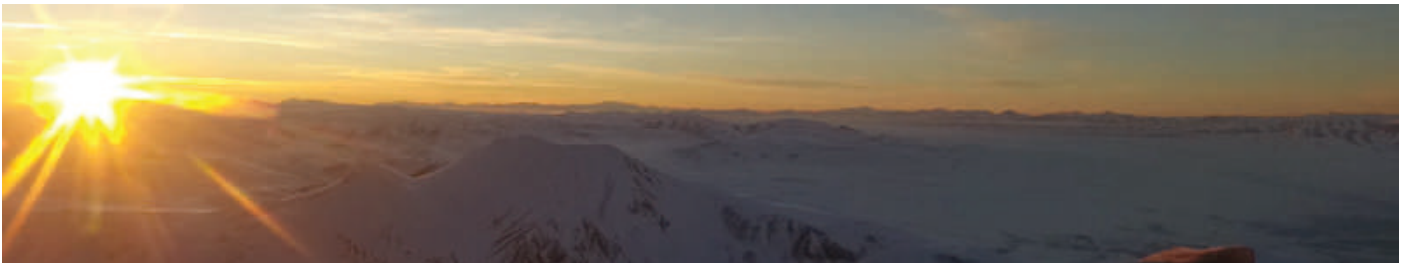
Eylem 1.1.5.	Belediye bina ve tesislerinde güneş enerjisi uygulamalarının gerçekleştirilmesi
Sorumlu	Erzurum BB, ilçe belediyeleri
Paydaşlar	Kurulum şirketleri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, destekleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Binaların statik yüklerinin GES kurulumuna uygun olmaması, kurulum maliyet yüksekliği Arazi GES uygulamalarında coğrafi ve meteorolojik şartların zorluğu
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Projelendirilen tüm GES'lerin kurulması

Eylem 1.1.6	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi ve Enerji Etüt çalışmalarının yapılması
Açıklama	15 Ağustos 2019 tarihli ve konusu "Kamu Binalarında Enerji Tasarrufu" olan Cumhurbaşkanlığı Genelgesi gereğince kamu kaynaklarının verimli kullanılması ve enerji maliyetlerinin kamu sektörü üzerindeki yükünün azaltılması amacıyla 18.04.2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'na göre enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü olan (yıllık toplam enerji tüketimi 250 TEP ve üzeri veya toplam inşaat alanı 10.000 m2 ve üzeri) kamu binalarının 2023 yılı sonuna kadar asgari %15 enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir. ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, tüm enerji çeşitlerini kapsamına alır. Bu standart, kuruluşların enerji verimliliğini sağlayabilmeleri için ihtiyaç duyulan süreçleri hazırlamalarını, uygulamaya koymalarını ayrıca sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.
Eylem Adımları	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kurulumu ve belgelendirmesi Enerji etüdü ve eylem planı hazırlanması Yıllık gelişmelerin takibi ve raporlanması Sorumlu birim görevlendirmesi, Enerji Yönetim Temsilcisinin atanması Personele yönelik eğitimler
Tasarruf	Enerji tüketiminde %15 (ortalama 3.600 MWH eşdeğeri) tasarruf sağlanması
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri
Paydaşlar	EVD firmaları, ISO 50001 konusunda uzman kuruluşlar
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Yetersiz yapılan Enerji Etüdü ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi PUKO döngüsünün oluşturulamaması
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Zorunlu etüd yapılması gereken bina ve tesislerin tamamının etüd çalışmalarının yapılması ISO 50001 EYS çalışmalarının tamamlanarak belgelendirilmesi

Eylem 1.1.7	Belediye cihaz ve ekipmanlarında enerji verimliliği çalışmalarının yapılması
Açıklama	Başta iklimlendirme cihazları olmak üzere kullanılan tüm ekipman ve cihazlarda enerji verimliliği yüksek cihazların tercih edilmesi ile enerjiye olan ihtiyacı azaltmak
Eylem Adımları	Belediye binalarındaki iklimlendirme cihazları, elektrik ve yakıtla çalışan araç ve ekipmanların periyodik bakım planlarının hazırlanması ve uygulanması Belediye bina ve tesislerinde kullanılan iklimlendirme cihazları, elektrik ve yakıtla çalışan araç ve ekipmanların araç/makine kimlik kartlarının oluşturularak, enerji verimliliğinin hesaplanması, Alternatif araç ve ekipmanlara dönüşüm için fizibilitelerinin yapılması Fizibilitesi uygun olanların dönüştürülmesi

Eylem 1.1.7	Belediye cihaz ve ekipmanlarında enerji verimliliği çalışmalarının yapılması
Tasarruf	Enerji verimli cihaz ve ekipman dönüşümü ile cihaz ve ekipman kaynaklı enerji tüketiminde %10 tasarruf öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri
Paydaşlar	Enerji verimli cihaz ve ekipman üreticileri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, destekleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet yüksekliği
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Dönüşüm tespiti yapılan ve dönüşümün fizibil olduğu anlaşılan tüm cihaz ve ekipmanların dönüşümün yapılması

Eylem 1.1.8	Enerji verimli sokak-park aydınlatma çalışmalarının yaygınlaştırılması
Açıklama	Yol, sokak, park ve benzeri alanların aydınlatması şehrin enerji tüketiminde önemli rol oynamaktadır. Bu aydınlatmalarda enerji tasarruflu aydınlatmaya geçilmesi, akıllık-sensörlü sistemlerin kurulması ile önemli oranda enerji tasarrufu sağlanabilecektir. Solar ve benzeri teknik özelliklere sahip aydınlatma araçları kullanılması ile temiz enerji kullanımını sağlanacaktır. Erzurum Büyükşehir Belediyesi 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre sokak-park aydınlatmasında 67.232,00 MWH enerji harcanmaktadır. Erzurum genelinde cadde ve sokaklarda bulunan halihazırda 25.000 adet galvanizli aydınlatma direği ve 719 projektör bulunmaktadır. Projektörlerden 15 adeti (olimpiyat parkı) güneş enerjisinden yararlanmaktadır.
Eylem Adımları	Yol, sokak, park ve benzeri alanların aydınlatmasında enerji tasarruflu LED lambaların ve sensörlü sistemlerin kullanılması Solar ve benzeri teknik özelliklere sahip aydınlatma araçları kullanılması
Tasarruf	LED'li aydınlatma kaynakları, diğer lamba teknolojilerine göre %50 ile %90 arasında enerji tasarrufu sağlar ve çok daha ekonomiktir. Solar ve benzeri teknik özelliklere sahip aydınlatma araçları kullanılması ile bu oran daha da artacaktır. %50 dönüşüm gerçekleşmesi ile %40 (26.892,8 MWH) tasarruf sağlanacağı öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri, Aras Elektrik Dağıtım
Paydaşlar	LED Üretici ve Bayileri, Solar Cihaz Üreticileri,
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet yüksekliği
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Projektörlerin %50'sinin güneş enerji dönüşümün gerçekleşmesi Galvanizli aydınlatmaların %50'sinin LED ampule dönüşümü





Amaç 2	MESKEN AMAÇLI KULLANILAN BİNALARDA VE ÖZELLİKLE YAŞAM ALANLARINDA HARCANAN ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
Hedef 2.1	Barınma amaçlı kullanılan mevcut yapı stokunda ihtiyaç duyulan enerji miktarının azaltılarak, enerjinin verimli kullanılması

Eylem 2.1.1	Mevcut konutlarda ısı yalıtımlarının yapılması
Açıklama	<p>Binalarda kullanılan enerjinin büyük bir kısmı binamızı ısıtmak ve soğutmak için tüketilmektedir. Bu enerjinin de büyük bir kısmı ısı yalıtımsız dış cephe üzerinden kaybolmaktadır. Ancak dış cephe yapılacak bir ısı yalıtım sistemi uygulaması ile bu enerjiden tasarruf etmek mümkündür. Isı yalıtımı binadan dışarıya ısı kaybını azaltır, enerji tasarrufu sağlar. Sadece kış aylarında yakıt giderlerini değil, yazın da soğutma giderlerini azaltır. Bina içindeki dengeli ısı dağılımı sayesinde, yaşanan mekanlarda rutubetsiz, sağlıklı ve konforlu yaşam ortamı oluşmasını sağlar, Atmosfere giden karbondioksit miktarını azaltarak, hava kirliliğinin azalmasına ve çevrenin korunmasına katkıda bulunur.</p> <p>Binalarda enerji kaybına yol açan unsurların etkisinin en aza indirilmesi, tasarımdan uygulamaya kadar bir dizi tedbirin hayata geçirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla 2000 yılında "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" yayınlanmıştır. En son 5.12.2008 tarihinde "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" yayınlanmıştır.</p> <p>Erzurum nüfusu 756.893 kişi ve ortalama hane halkı büyüklüğü 3.65 olduğu için 207.367 konut olduğu hesaplanmaktadır.</p> <p>Yapılan çalışmalara göre konutlarda enerji tüketiminin en az %77'si ısınma amaçlıdır. Erzurum ili 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre konutlarda enerji tüketimi 1.770.315,48 MWH olup 1.376.871,48 MWH eşdeğeri ısınma amaçlı kullanımdan kaynaklanmaktadır.</p>
Eylem Adımları	Yapı envanter raporunun tamamlanması Mevcut binalarda cephe, çatı ve cam yalıtımlarının yapılması
Tasarruf	Mevcut binalarda mantolama ve benzeri yalıtım tedbirleri, binanın durumuna göre %40'ları aşan enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. Binaların %25'inde yalıtım uygulanması ile toplamda %10 tasarruf sağlanacaktır. (1.376.871,48 X 0.10: 137.687,15 MWH)
Sorumlu	Bina sahipleri, Kat malikleri, İnşaat firmaları
Paydaşlar	ÇŞİDB, Erzurum BB, İlçe belediyeleri, MMO, Uygulayıcı firmalar, Proje firmaları
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet Yüksekliği Kiralık binalarda ev sahibinin maliyetleri yüklenmekten kaçınması
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Binaların %25'inde yalıtım uygulanması

Eylem 2.1.2	Bina ve konutlarda enerji tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi
Açıklama	<p>Hareket sensörleri verimli aydınlatmanın en önemli unsurlarıdır. Bu tür sensörlerin kullanıldığı ortak yaşam alanlarında insan hareketliliğine bağlı olarak aydınlatma sistemini otomatik olarak kontrol ederler. Özellikle sürekli kullanılmayan binaların ortak alanlarında insanlar, işleri bittikten sonra lambaları açık bıraktıkları gibi otomat sistemlerinin ihtiyaçtan daha uzun açık kaldığı da bilinmektedir. Bu olumsuzluklardan dolayı enerjinin boşa harcanmasını engellemek için lambalar, hareket algılayıcı sensörlerle kumanda edilirse önemli oranda enerjiden tasarruf sağlanmış olacaktır. LED ampuller klasik ampullere göre %90'lara varan tasarruf sağlamaktadır.</p> <p>Konutlarda enerji tüketiminin %30'u elektrik enerjisi olup yapılan çalışmalara göre bunun %28'i aydınlatmadan kaynaklanmaktadır.</p>

Eylem 2.1.2	Bina ve konutlarda enerji tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi
Açıklama	Erzurum ili 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre konutlarda enerji tüketimi 1.770.315,48 MWH'tır. Bu miktarın %22'si elektrik kullanımı kaynaklı olup 393.444,0 MWH'dir. Bunun %28'inin aydınlatmada harcanmakta olduğu kabul edilirse bu miktar 110.164 MWH'dir.
Eylem Adımları	Bina ve konutlarda öncelikli olarak en çok kullanılan aydınlatmaların ve sonrasında tamamının LED ve/veya sensörlü aydınlatmalar ile değiştirilmesi Vatandaşların LED-sensörlü-akıllı aydınlatmanın faydaları hakkında bilgilendirilmesi ve uygulanması
Tasarruf	Binaların %50'sinde verimli aydınlatmaya geçilmesi durumunda, konutlarda aydınlatmadan kaynaklanan elektrik tüketiminde %25 (110.164 X 0.25: 27.541,1 MWH) azalım öngörülmektedir.
Sorumlu	Bina sahipleri, Kat malikleri, İkamet edenler
Paydaşlar	Enerji araç-gereç üreticileri, EBB
Belediye Katkısı	Destekleyici, bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	LED dönüşüm ve sensörlü aydınlatmanın faydaları konusunda vatandaşın bilgi eksikliği ve kiralık yerlerde kat maliklerinin maliyetten kaçınması
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Binaların %50'sinde verimli aydınlatmaya geçilmesi
Eylem 2.1.3	İnsan hayatını kolaylaştırarak zamandan ve enerjiden tasarrufu sağlayacak teknolojik ürünler ile elektronik cihazların tercih edilmesi için teşvik çalışmalarının yapılması
Açıklama	Başta iklimlendirme cihazları olmak üzere kullanılan tüm cihaz ve ekipmanlarda enerji verimliliği yüksek cihaz/ekipmanların tercih edilmesi ile enerjinin aşırı tüketimi azalacaktır. Yapılan çalışmalara göre eski teknolojik ürünleri kullanmakla, enerji verimliliği yüksek olan ürünleri kullanımda aylık tüketilen elektrik enerji maliyetleri yaklaşık %35 azalmaktadır. Evlerde tüketilen enerjinin %28'i aydınlatma amaçlı iken %72'si buzdolabı, çamaşır makinası, derin dondurucu, ütü, elektrik süpürgesi, kurutma makinası, televizyon, klima gibi cihazların kullanımından kaynaklanmaktadır. Erzurum ili 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre konutlarda enerji tüketimi 1.770.315,48 MWH'tır. Bu miktarın yaklaşık %22'si elektrik kullanımı kaynaklı olup 393.444,0 MWH'dir ve bu miktarın %72'si 283.280 MWh'e tekabül etmektedir.
Eylem Adımları	Mevcut cihazların enerji verimliliği yüksek cihazlarla değiştirilmesi Yeni cihaz alımlarında enerji verimliliği yüksek cihazların tercih edilmesi Enerji verimliliği yüksek cihaz kullanımının ekonomik faydaları konusunda vatandaşların bilgilendirilmeleri
Tasarruf	Mevcut cihazlarda %20 (283.280 MWH X 0.05: 14.164 MWH) enerji verimli cihaz ve ekipman dönüşümü ile %5 tasarruf sağlanması
Sorumlu	Vatandaşlar
Paydaşlar	Üretici Firmalar, EBB
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Ekonomik durum Bilgi ve ilgi yetersizliği
Maliyet	Öngörülmemiştir.
Performans Göstergeleri	Konutlarda tüketilen aydınlatma hariç elektrik tüketiminde %5 azalması

Eylem 2.1.4	Enerji verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların planlanması
Açıklama	Erzurum ili sera gazı salımları içinde konutların payı %10,8 olup, 431.864,9 ton CO ₂ 'dir. Gerekli yalıtım tedbirlerinin uygulanması, LED aydınlatma, bilinçli cihaz kullanımı, enerji dostu cihaz kullanımı ve benzeri tedbirlerle yakıt ve elektrik tüketiminde önemli azalmalar sağlanabilecektir. Bu doğrultuda vatandaşların bilinçlendirilmesi ve enerji tüketiminin azaltımı, enerjinin daha verimli kullanımı hakkında eğitimlerin periyodik olarak düzenlenmesi önem kazanmaktadır.
Eylem Adımları	Yenilenebilir enerji, tasarruflu aydınlatma, enerji verimli cihazlar, yalıtım vb. konularında seminerler düzenlenmesi, broşürler dağıtılması Okullarda enerji verimliliğine yönelik kampanyalar, etkinlikler düzenlenmesi artmasına katkı sağlamak
Tasarruf	Bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları ile bina ve konutlarda sera gazı salımlarında azalma öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB, ilçe belediyeleri,
Paydaşlar	Üniversiteler, STK'lar, vatandaşlar
Belediye Katkısı	Destekleyici, bilgilendirici, uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Katılımcı sayısının yeterli olmaması, vatandaşların duysarsız davranmaları
Maliyet	Düşük
Performans Göstergeleri	Yılda en az iki seminer, çalıştay vb. etkinlik düzenlemek
Hedef 2.2	Yeni konut tasarım ve inşaatlarında enerji verimliliği uygulamalarının önceliklendirilmesi
Eylem 2.2.1	Yeni konutlarda "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" ne uygunluğun sağlanması ve yeşil bina kriterlerinin uygulanmasının teşvik edilmesi
Açıklama	Sürdürülebilirlik yaklaşımı ile inşa edilen ve yaşam döngüsü (life cycle) boyunca çevreye zarar vermeyen, doğal kaynakların maksimum verimlilikle kullanıldığı yeşil bina konseptine uygun binalar olarak kabul edilmektedir. Bu tür binaların amaçları; değişken koşullara uyum sağlamak, enerjiyi etkin ve verimli kullanmak, atık miktarını azaltmak, su kaynaklarını korumak, malzeme seçiminde çevre dostu olanları tercih etmek, sağlığa zararlı malzemelerden kaçınmak, iç mekân hava kalitesini dengelemek, biyoçeşitliliği korumaktır. Binalarda enerji kaybına yol açan unsurların etkisinin en aza indirilmesi, tasarımdan uygulamaya kadar bir dizi tedbirin hayata geçirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla 2000 yılında "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" yayınlanmıştır. En son 5.12.2008 tarihinde "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" yayınlanmıştır. Erzurum ilinde geçmiş dönem verilerine göre yılda ortalama 500 bağımsız bölüm dönüşümü gerçekleştirilmektedir.
Eylem Adımları	Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda (LEED) vb. sertifikasyonlara yönelik tasarımların teşvik edilmesi
Tasarruf	Yılda ortalama 500 bağımsız bölümden 7 yılda (2030'a kadar) 3.500 bağımsız bölüm dönüşümü gerçekleştirileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca bina sahiplerinin kendi yapacakları dönüşümle bu sayının 5.000'i aşması öngörülmektedir. 207.367 olan mevcut yapı stoğunun %2,5'i. Yeni binalarda %40'ı aşan enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Böylece konutlarda (%2,5x%40:) %1 enerji tasarrufu sağlanacaktır. Erzurum ili 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre konutlarda enerji tüketimi 1.770.315,48 MWH olup %1'i 17.703,2 MWH eşdeğeri tasarruf sağlanacaktır.
Sorumlu	ÇŞİDB, Erzurum BB, Bina sahipleri
Paydaşlar	İnşaat ve Proje Firmaları
Belediye Katkısı	Bilgilendirici, destekleyici, denetleyici

Eylem 2.2.1	Yeni konutlarda “Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği” ne uygunluğun sağlanması ve yeşil bina kriterlerinin uygulanmasının teşvik edilmesi
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Enerji tasarrufu sağlayan kriterlerine uygun binaların üretim maliyetinin yüksekliği
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	3.500 bağımsız bölümün dönüştürülmesi

Eylem 2.2.2	Yapı muayene sisteminin kurulması ve denetimlerinin yapılmasına yönelik politikaların belirlenmesi
Açıklama	<p>Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği MADDE 23 – (Mülga: RG-1/4/2010-27539) (Başlığı ile Birlikte Yeniden düzenleme RG-19/2/2022-31755) (1) NSEB (Neredeyse Sıfır Enerji Bina) niteliğindeki binaların Enerji Kimlik Belgesindeki enerji performans sınıfının B veya daha iyi olması ve aynı zamanda binanın birincil enerji ihtiyacının en az 10’u oranında yenilenebilir enerji kullanımına sahip olması zorunludur. (2) Toplam yapı inşaat alanı 2000 m2 ve üzeri olan binaların NSEB olarak inşa edilmesi zorunludur. Bu binaların mimari, mekanik ve aydınlatma projelerinin bu Yönetmeliğe uygunluğunu gösteren ve EK-10’da yer alan “Ön Hesap Sonuç Formu”nun, BEP-TR yazılımı ile hazırlanarak ruhsat eki projeler ile birlikte sunulması zorunludur. GEÇİCİ MADDE 6 – (Ek: RG-19/2/2022-31755) (1) Bu Yönetmeliğin 23’üncü maddesinin birinci fıkrasında yer alan “%10” oranı 1/1/2023 tarihinden 1/1/2025 tarihine kadar “%5” olarak uygulanır. (2) Bu Yönetmeliğin 23’üncü maddesinin ikinci fıkrasında “2000 m2” olarak belirtilen toplam yapı inşaat alanı 1/1/2023 tarihinden 1/1/2025 tarihine kadar “5000 m2” olarak uygulanır. Enerjinin etkin ve verimli kullanımı ile gereğinden fazla enerji tüketiminin ve çevreye verilen zararların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.</p>
Eylem Adımları	Yeni yapılacak binaların “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” şartlarına uygun projelendirilmesi ve yapımı
Tasarruf	Yeni yapılacak konutlarda, konut kaynaklı emisyonlarda %40 azaltım
Sorumlu	Bina sahipleri, İnşaat ve Proje Firmaları
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, ÇŞİDB, MMO
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici, Denetleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet yüksekliği Denetim yetersizliği
Maliyet	Öngörülmemiştir.
Performans Göstergeleri	Yeni Konutlarda enerji tüketiminde %40 azaltım







Amaç 3	SÜRDÜRÜLEBİLİR HİZMET ANLAYIŞI İLE KAMU VE TİCARİ BİNALARDA ENERJİNİN VERİMLİ KULLANILMASI
Hedef 3.1	Kamu binalarında enerjinin verimli kullanılması

Eylem 3.1.1	Kamu hizmet bina ve tesislerinde enerji verimliliği çalışmalarının uygulanması
Açıklama	Kamu kurumları, "Kamu Binaları Tasarruf Hedefi ve Uygulama Rehberi" çerçevesinde çalışmalar yapacaktır. Erzurum ili 2021 Sera Gazı Envanterine göre belediye, konut ve sanayi dışı (ticari ve hizmet binaları) enerji tüketimi 974.587,55 MWH eşdeğeridir. Kamu bina ve tesislerinin bu tüketimin %20'sini gerçekleştirdiği (194.917 MWH eşdeğeri) öngörülmektedir.
Eylem Adımları	Isı kaybı olan alanların belirlenmesi, projelendirilmesi ve yalıtımın gerçekleştirilmesi Termostatik vana kullanımına geçilmesi Sıcak su kullanımı yoğun binalarda Güneş Sıcak Su Kolektör Sistemi kurulması Isıtma/Soğutma borularına ısı yalıtımı yapılması Isı pompası sistemleri kurulumu Enerji tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi Enerji verimli elektronik cihazların kullanımının sağlanması
Tasarruf	Enerji tüketiminde %20 azaltım $194.917 \text{ MWH} \times 0.20 = 38.983 \text{ MWH}$ eşdeğeri
Sorumlu	Kamu Kurum ve Kuruluşları
Paydaşlar	Erzurum BB, ilçe belediyeleri, ÇŞİDB, malzeme-cihaz üretici ve uygulama firmaları
Belediye Katkısı	Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Binaların mevcut yapısının enerji verimliliğine uygun iyileştirmelere imkân vermemesi Maliyet yüksekliği Personelin eğitime katılım düşüklüğü
Maliyet	Öngörülmemiştir.
Performans Göstergeleri	Kamu kurumlarında tüketilen enerjiden %50 tasarruf

Eylem 3.1.2	Kamu binalarının çatılarına ve arazilerine güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması
Açıklama	Güneş enerjisi temiz ve yeşil enerji kaynağının en önemli bileşenidir. Çevre dostu olmasının yanı sıra atmosfere sera gazı salınımına sebebiyet vermez. Fosil yakıt (kömür, doğalgaz vb.) kaynaklı enerjinin aksine güneş enerjisi sınırsız bir enerji kaynağıdır.
Eylem Adımları	Kamu bina ve tesislerinde GES uygulamalarına uygun yerlerin belirlenmesi ve fizibilitelerinin hazırlanması GES yatırımlarının kurum bütçesinden mi karşılanacağı, yap-işlet-devret modeli mi kullanılacağına karar verilmesi Fizibilitesi uygun çıkan yerlerin projelendirilerek uygulanması
Tasarruf	2 MWH kurulum gücüne sahip GES Kurulumu ile ortalama 3.000 MWH elektrik üretimi
Sorumlu	Kamu kurum yöneticileri
Paydaşlar	Malzeme üreticileri uygulayıcı ve proje firmaları, finans kuruluşları, EBB
Belediye Katkısı	Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030

Eylem 3.1.2	Kamu binalarının çatılarına ve arazilerine güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması
Riskler	Kamu kurum ve kuruluşlarında karar alma süreçlerinin uzaması Yatırım maliyeti
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	1 MWH GES kurulumu
Eylem 3.1.3	Kamu çalışanları için enerji verimliliği bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi
Açıklama	Enerji tüketimini en aza indireyecek uygulama ve teknolojiler konusunda bilgilendirilmesi oldukça etkin bir tasarruf yöntemidir. Kamu çalışanlarının enerji verimliliği eğitimleri ile enerji kullanım alışkanlıkları pozitif yönde iyileştirilerek, tasarruflu kullanımı teşvik edilmesi farkındalık çalışmalarının ilk somut göstergesidir. Gereksiz aydınlatma, ısıtma, soğutma işlemlerinden kaçınılması, enerji verimliliği ve tasarruf tedbirlerine uyulması durumunda %20-30'lara yaklaşan oranda enerji tüketim miktarının azalması mümkündür.
Eylem Adımları	Kamu personeline enerji verimliliğine yönelik seminer, çalıştay, eğitim vb. düzenlenmesi
Tasarruf	Kamu hizmet bina ve tesislerinde enerjinin daha verimli kullanılması ile tüketilen enerji miktarında azalma görülecektir.
Sorumlu	Kamu Kurum ve Kuruluşları
Paydaşlar	ÇŞİDB, Üniversiteler, Sektör uzmanları, EBB
Belediye Katkısı	Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Katılımcı sayısının düşük olması İlginin yeterli olmaması
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Kamu personelinin en az yarısının düzenlenen etkinliklere katılımı
Eylem 3.1.4	Kamu kurumlarında Enerji Yönetim Sisteminin (EYS) kurulması, geliştirilmesi ve enerji etüt çalışmalarının yapılması
Açıklama	15 Ağustos 2019 tarihli ve konusu "Kamu Binalarında Enerji Tasarrufu" olan Cumhurbaşkanlığı Genelgesi gereğince kamu kaynaklarının verimli kullanılması ve enerji maliyetlerinin kamu sektörü üzerindeki yükünün azaltılması amacıyla 18.04.2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'na göre enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü olan (yıllık toplam enerji tüketimi 250 TEP ve üzeri veya toplam inşaat alanı 10.000 m ² ve üzeri) kamu binalarının 2023 yılı sonuna kadar asgari %15 enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir. ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, tüm enerji çeşitlerini kapsamına alır. Bu standart, kuruluşların enerji verimliliğini sağlayabilmeleri için ihtiyaç duyulan süreçleri hazırlamalarını, uygulamaya koymalarını ayrıca sürdürülebilirliğini sağlamaktır.
Eylem Adımları	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kurulumu ve belgelendirmesi Enerji etüdü ve eylem planı hazırlanması Yıllık gelişmelerin takibi ve raporlanması Sorumlu birim görevlendirmesi Personele yönelik eğitimler
Tasarruf	Kamu hizmet bina ve tesislerinde enerji verimliliğinin uygulanması eylemine katkı sağlayacak olup önemli enerji tüketim noktaları ve performans göstergeleri belirlenerek gereksiz enerji tüketimlerinin önüne geçilecektir.
Sorumlu	Kamu Kurum ve Kuruluşları



Eylem 3.1.4	Kamu kurumlarında Enerji Yönetim Sisteminin (EYS) kurulması, geliştirilmesi ve enerji etüt çalışmalarının yapılması
Paydaşlar	EVD firmaları, ISO 50001 konusunda uzman kuruluşlar, EBB
Belediye Katkısı	Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Yetersiz yapılan Enerji Etüdü ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi PUKO döngüsünün oluşturulamaması
Maliyet	Öngörülmemiştir.
Performans Göstergeleri	Zorunlu etüd yapılması olan bina ve tesislerin tamamının enerji etüdülerinin yapılması Erzurum'da birimleri olan tüm kamu kurumlarında ISO 50001 EYS çalışmalarının tamamlanarak belgelendirilmesi

Hedef 3.2	Ticari binalarda enerji verimliliğinin artırılması
------------------	---

Eylem 3.2.1	Ticari binalarda/Karma Binalarda cephe ve çatı izolasyonlarının yapılması
Açıklama	<p>Binaların uzun ömürlü olabilmesi, yapıların iç ve dış etkenlerden korunması için izolasyon çok önemlidir. İzolasyon yapılmış binalar kar, yağmur, sıcak, soğuk gibi hava koşullarına ayrıca toprak altından zamanla gelecek olan yeraltı sularına karşı korunur. Yaşam alanlarımızda ısı geçişlerini kontrol altında tutarak dengeli oda sıcaklıkları yaratır. İstenmeyen seslerden yalıtılarak gürültünün zararlı etkilerinden korur.</p> <p>Binaların yalıtımı ile %25 den %50'ye varan yakıt tasarrufu sağlanması mümkündür. Erzurum ili 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre belediye, konut ve sanayi dışı (ticari ve hizmet binaları) enerji tüketimi 974.587,55 MWH eşdeğeridir. Bu değerinin 405.587 MWH elektrik tüketimi, 569.000,35 MWH eşdeğeri ise doğalgaz, odun ve kömür tüketimi kaynaklıdır. Ticari binaların bu tüketimin %80'ini (779.670 MWH eşdeğeridir) gerçekleştirdiği varsayılmıştır.</p>
Eylem Adımları	<p>Bina cepheleri, çatı ve pencerelerde ısı yalıtımı yapılması Isıtma/soğutma tesisatlarına ısı yalıtımı yapılması Tek camlı binalarda çift cam sistemine geçilmesi Bina girişlerine rüzgâr perdesi gibi koruyucu sistemler kurulması Uygun yerlerde ısı Pompası Sistemleri Kurulumu, termostatik Vana kullanımına geçilmesi</p>
Tasarruf	Ticari binalarda %25 oranında dönüşüm ile enerji tüketiminde yaklaşık %15 azalma sağlanabileceği tahmin edilmektedir.
Sorumlu	Ticari İşletmelerin Yöneticileri
Paydaşlar	ÇŞİDB, malzeme üreticileri ve uygulayıcı firmalar, EBB
Belediye Katkısı	Bilgilendirici
Zamanlama	2024- 2030
Riskler	Çatısı ve cephesi izolasyona uygun ticari binaların sayısının düşük olması Maliyet yüksekliği
Maliyet	Öngörülmemiştir.
Performans Göstergeleri	Uygun özellikte olan tüm ticari binalarda yalıtımın gerçekleşmesi

Eylem 3.2.2	Ticari binalarda tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi
Açıklama	Hareket sensörleri ve LED lamba kullanımı verimli aydınlatmanın en önemli unsurlarıdır. Bu tür cihaz ve ekipmanların kullanıldığı ortamlarda, insan varlığına bağlı olarak aydınlatma sistemini otomatik olarak kontrol ederler. Özellikle sürekli kullanılmayan alanlarda insanlar, çoğunlukla işleri bittikten sonra lambaları açık bıraktıkları bilinmektedir. Bu alışkanlıklarından dolayı enerjinin boşa harcanmasını engellemek için lambalar alarm sistemlerinde kullanılan hareket algılayıcı sensörlerle kumanda edilirse önemli oranda enerjiden tasarruf sağlanmış olacaktır. LED lamba gibi düşük enerji ile çalışan aydınlatma araçları kullanımı durumunda da %90'lara varan tasarruf sağlanmaktadır. Genel bir yaklaşımla ticari binalarda tüketilen enerjide, elektrik enerjisinin payı %20-30 aralığındadır. Erzurum ili 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre belediye, konut ve sanayi dışı (ticari ve hizmet binaları) enerji tüketimi 974.587,55 MWH eşdeğeri olup bunun 405.587 MWH elektrik enerjisidir. Ticari binaların bu tüketimin %80'ini (324.470 MWH) gerçekleştirdiği varsayılmıştır.
Eylem Adımları	Normal/klasik ampullerden LED ampule dönüşüm Sensörlü aydınlatma sistem kurulumu Bahçe ve çevre aydınlatmasında yüksek basınçlı civa buharlı lambalar yerine alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar/LED kullanılması Gereksiz aydınlatma-ısıtmadan kaçınma ve bu konuda personelin bilgilendirilmesi
Tasarruf	Ticari binalarda %25 dönüşüm ile enerji tüketiminden %20 tasarruf
Sorumlu	Ticari işletmelerin yöneticileri
Paydaşlar	ETKB, ÇŞİDB, proje ve uygulama firmaları, malzeme üreticileri, EBB
Belediye Katkısı	Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Kiralık binalarda mülk sahibinin maliyetten kaçınması, Dönüşümün ekonomik faydaları konusunda bilgi yetersizliği
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Ticari binalarda elektrik tüketiminde %20 azalma

Eylem 3.2.3	AVM ve ticari tesislerde enerji yönetim sistem çalışmalarının gerçekleştirilmesi
Açıklama	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, tüm enerji çeşitlerini kapsamına alır. Bu standart, kuruluşların enerji verimliliğini sağlayabilmeleri için ihtiyaç duyulan süreçleri hazırlamalarını, uygulamaya koymalarını ayrıca sürdürülebilirliğini sağlamaktır. 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununa göre 20.000 m2 üzeri ticari yapılarda enerji yönetim birimi kurulması zorunludur. Ticari yapılarda enerji yönetim sistemi kurulması, "Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı" hazırlanması ve uygulanması durumunda enerji verimliliğinde önemli gelişme yaşanabilecektir.
Eylem Adımları	5.000 m ² ve üzeri kullanım alanına sahip AVM ve ticari tesislerden "Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı" hazırlamalarının ve Enerji kullanımında 2030 yılına kadar en az %20 tasarrufu sağlamalarının Belediye Meclis Kararı ile zorunlu tutulması ya da teşvik edici kampanya düzenlenmesi. 5.000 m ² ve üzeri kullanım alanına sahip AVM ve ticari tesislerde ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kurulması . Bölgesel ısıtma sistemlerinde elektrik, ısıtma ve soğutma süreçlerinin birlikte uygulandığı "Trijenerasyon Sistemlerinin" uygulanmasının teşvik edilmesi.
Tasarruf	Eylem 3.2.1 ve 3.2.2'ye katkı sağlayacaktır.
Sorumlu	AVM ve Ticari Tesis Sahipleri ve Yöneticileri
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, ÇŞİDB, İl Ticaret Müdürlüğü, ETKB, ISO 50001 uzmanları



Eylem 3.2.3	AVM ve ticari tesislerde enerji yönetim sistem çalışmalarının gerçekleştirilmesi
Belediye Katkısı	Bilgilendirici, Düzenleyici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Yasal zorunlulukların yetersiz olması Tasarrufun sağlayacağı getiri konusunda farkındalığın olmaması
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	5.000 m ² ve üzeri kullanım alanına sahip AVM ve ticari tesislerin ISO 50001 ile belgelenmesi

Eylem 3.2.4	Ticari binalarda enerji verimliliği farkındalık seminerlerinin düzenlenmesi, eğitim çalışmalarının yapılması
Açıklama	AVM ve ticari tesis çalışanlarının enerji verimliliği eğitimleri ile enerji kullanım alışkanlıkları pozitif yönde iyileştirilerek, tasarruflu kullanımı teşvik etmek
Eylem Adımları	Ticari binalarda çalışan personele enerji verimliliği konusunda seminer, çalıştay düzenlenmesi
Tasarruf	Eylem 3.2.1 ve 3.2.2'ye katkı sağlayacaktır.
Sorumlu	AVM ve Ticari Tesis Yönetimleri
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, ÇŞİDB, Üniversiteler, Sektör Uzmanları
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Katılımcı sayısının düşük olması
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Yılda en az iki etkinlik düzenlenmesi

Amaç 4	İMALAT ENDÜSTRİLERİ VE İNŞAAT SEKTÖRÜNDE ENERJİ TÜKETİMİNİ AZALTMAK, SERA GAZI SALIMLARININ DÜŞÜRÜLMESİ
Hedef 4.1	Sanayi tesislerinde enerjinin verimli kullanılması

Eylem 4.1.1	Sanayi tesislerinde enerji tasarrufu ve enerji verimliliği çalışmaları
Açıklama	Erzurum ili 2021 sera gazı ölçüm sonuçlarına Sanayi Sektöründe enerji kullanımı 1.761.312,88 MWH'dır. 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'na göre belirli enerji sarfiyatı ve büyüklüğü olan işletmelere, yükümlülükler getirilmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından Sanayide Enerji Verimliliği Kılavuzu yayınlanmıştır. Organize Sanayi Bölgelere için enerji verimliliğini de kapsayan yeşil dönüşüm için mevzuat hazırlıkları ilgili Bakanlıkça yürütülmektedir.
Eylem Adımları	Sanayi tesislerinde ısı yalıtımı uygulamaları Sanayi tesislerinde tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi Çalışanlara yönelik enerji tasarrufu bilinçlendirme çalışmaları OSB'lerin "Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı" hazırlamaları Yıllık toplam enerji tüketimi 1.000 TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmeler için zorunlu olan TS EN ISO

Eylem Adımları	50001 Enerji Yönetim Sistemini kurulumunu, daha az tüketimi olan işletmelerde ise kurulumu için teşvik ve yönlendirme çalışmaları yapılması Yeşil OSB çalışmalarının yapılması OSB ve Sanayi tesislerinde elektrik, ısıtma ve soğutma süreçlerinin birlikte uygulandığı "Trijenerasyon Sistemlerinin" uygulanmasının teşvik edilmesi
Tasarruf	%20 enerji (1.761.312,88 MWH x 0.20 = 352.262,57 MWH) tasarrufu olacağı öngörülmektedir.
Sorumlu	OSB ve sanayi tesis yönetimleri
Paydaşlar	ETB, STB, Erzurum BB, Üreticileri Uygulayıcı ve Proje Firmaları, Finans Kuruluşları,
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Sanayi işletmelerinin konuya duyarsız kalması Yasal zorunlulukların yetersiz olması Tasarrufun sağlayacağı getiri konusunda yetersiz bilgilendirme
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kurulu sanayi tesisinin toplam sanayi tesis sayısının en az %50'si olması

Eylem 4.1.2	OSB'ler ve işletmelerden uygun olanlar (özellikle çatı tasarımı uygun olanlar) için GES kurulumunun teşvik edilmesi
Açıklama	Sera gazı salımlarını azaltmak için temiz enerji kullanımı çok önemlidir. Önemli enerji tüketimi olan sanayinin bu tüketiminin bir bölümünü kuracağı GES'lerden karşılaması önemli bir adım olacaktır. Özellikle Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlıklarının GES kurulumları ile ilgili olarak sürekli teşvik edici çalışmaları bulunmaktadır.
Eylem Adımları	Sanayi tesislerinin çatılarında GES kurulumu
Tasarruf	Sanayinin öz tüketiminin %20'sinin GES'ten karşılanması ile Sanayi Sektörü kaynaklı salımlarda düşüş beklenmektedir. (1.761.312,88 MWH x 0.20 = 352.262,57 MWH)
Sorumlu	OSB Yönetimleri, Sanayi Tesisleri Yönetici ve Sahipleri
Paydaşlar	STB, ÇŞİDB, Erzurum BB, İlçe belediyeleri, OSB firmaları, İmalatçı Firmalar, Kurulum Firmaları

Eylem 4.1.2	OSB'ler ve işletmelerden uygun olanlar (özellikle çatı tasarımı uygun olanlar) için GES kurulumunun teşvik edilmesi
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Mevcut tesis bina ve arazilerinin uygun olmaması Maliyet yüksekliği
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Sanayi Sektöründe öz tüketiminin %20'sinin GES'ten karşılanması



Amaç 5	TARIM VE HAYVANCILIK SEKTÖRÜ TESİSLERİNDEN KAYNAKLI SALIMLARIN AZALTILMASI
Hedef 5.1	Tarımsal sulamada enerji verimliliği ve temiz enerji kullanımının teşvik edilmesi
Eylem 5.1.1	Tarımsal sulamada enerji verimliliğinin artırılması
Açıklama	Enerji verimliliği, ürün ve hizmet sunmak için gereken enerji miktarını azaltma çabalarının hedefidir. Tarla bitkileri için ana enerji girdisi, gübre ve dizel yakıt kullanımı ile ilişkilidir. Genellikle basınçlı sulama, kurutma ve/veya depolama uygulamalarında enerji tüketimi önemlidir. Erzurum ili 2021 Sera gazı Envanterine göre sulama kaynaklı enerji tüketimi 6.901,00 MWH'dır.
Eylem Adımları	Basınçlı sulama ekipmanlarının enerji verimliliği yüksek ekipmanlarla dönüştürülmesi Salma yerine basınçlı sulama, damlama, yağmurlama vb. sulama teknikleri kullanılması Yeni nesil su çekme/sondaj pompalarının kullanılması Gereksiz sulamanın azaltılması için bitki türlerine göre gerekli sulama miktar ve zamanlarının belirlenmesi ve çiftçilerin bu konuda bilgilendirilmesi İklim şartlarına, hava durumuna göre sulama zaman ve miktarını ayarlayan akıllı sistemlerin geliştirilmesi Güneş Enerjisi PV sistemleri kurularak sulama için gerekli enerjinin temiz enerjiden sağlanması
Tasarruf/Fayda	Planlı tarım, enerji verimliliği yüksek ekipmanların kullanılması ile %30 (6.901,00 MWH x0.3 = 207 MWH) oranında verimlilik
Sorumlu	TOB, Erzurum BB, Çiftçiler, Kooperatifler
Paydaşlar	İlçe Belediyeleri
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet Planlamada yaşanacak uygunsuzluklar
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Tarımsal üretim işlemlerinde enerji tüketimi sonucunda gerçekleşen sera gazı emisyonlarının toplam miktarının, üretim yapılan tarım alanına oranı

Eylem 5.1.2	Tarımsal tesislerde ısı yalıtımı ve enerji verimliliği çalışmaları yapılması
Açıklama	Tarım işletmelerinde iklimlendirme, aydınlatma amaçlı enerji sarfiyatı olmaktadır. Özellikle seracılık sektöründe ciddi oranda enerji tüketimi olabilmektedir. Soğuk zaman dilimlerinde ısıtma yöntemiyle üretim yapılan seralarda, ısıtma için kullanılan girdiler üretim için yapılan zorunlu giderler içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Seralarda ısıtma kaynaklı giderlerinin minimize edilmesi ve tüketilen enerjiden maksimum etkinin elde edilmesi amacıyla teorikte bilinen ve uygulanan ısı tasarruf önlemleri, etkin bir sızdırmazlık ve yalıtımın yapılmamasından dolayı beklenen sonucu vermemektedir.
Eylem Adımları	Tesislerde ısı yalıtım uygulamaları Tesislerde enerji verimli aydınlatmaya geçilmesi Seralarda çift cam-çift perde gibi yöntemlerin kullanılması Seralarda ısı perdesi kullanılması
Tasarruf	Isıtma-aydınlatma amaçlı enerji tüketiminden %40 tasarruf sağlanabileceği gibi jeotermal kaynakların kullanımı ve jeotermal ısı derecesine bağlı olarak enerji tüketimlerini %80-90 oranında azalması da olasıdır.
Sorumlu	Üreticiler, Kooperatifler, Çiftçiler
Paydaşlar	TOB, Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, Ziraat Odası

Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Yatırım maliyetinden kaçınma
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Tarım, Sektöründen kaynaklı salımların %40 azaltılması

Eylem 5.1.3	Tarım ve hayvancılık tesislerinde temiz enerji kullanılması
Mevcut Durum Amaç	Tarım ve hayvancılıkta temiz enerji kullanımı ile sera gazı salımları azaltılabilecektir. Özellikle seralarda jeotermal enerji kullanımı önemlidir. Temel amaç, yenilenebilir enerji kaynakları ile (GES, Jeotermal, RES vb.) faaliyet gösteren üretim tesislerin kurulması oldukça önemlidir. Bu anlamda, Erzurum ili ciddi bir potansiyele sahiptir.
Eylem Adımları	İlin jeotermal kaynaklarının araştırılması, yapılacak sondajlarla verimliliğinin belirlenmesi, Uygun sahalarda Jeotermal Sera yapımı için fizibilite hazırlanması ve Jeotermal ısıtmalı seracılık faaliyetlerinin desteklenmesi, Tarım ve Hayvancılık tesislerinde GES/HES kurulumu Biyogaz üretim tesislerinin ulaşılabilir olması ve kapasitelerinin belirlenmesi amacıyla fizibilite çalışmalarının yapılarak uygun lokasyonlarda kurulması.
Tasarruf/Fayda	Temiz enerji kullanımı ile sera gazı salımlarının %30 azaltılması
Sorumlu	Tesis Sahipleri, Çiftçiler, Kooperatifler, Valilik
Paydaşlar	TOB, Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı, Erzurum BB, İlçe belediyeleri,
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Hesaplanamamıştır.
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Jeotermal kaynak kullanan sera alanının toplam sera alanının %25'ini aşması



Erzurum Bilim Merkezi

Ulaşım

ULAŞIM

Amaç 6	TOPLU TAŞIMANIN GÜÇLENDİRİLEREK YAYGINLAŞTIRILMASI
Hedef 6.1	Konforlu, rahat ve erişilebilir entegre toplu taşıma sistemleri ile ulaşımda bireysel araç kullanımının azaltılması ve toplu taşıma araçlarına yönelimin sağlanması
Eylem 6.1.1	Entegre toplu taşıma sisteminin geliştirilmesi
Amaç 7	VATANDAŞLARIN, SAĞLIKLI VE DAHA GÜÇLÜ BİR YAŞAM SÜREBİLMELERİ, AYNI ZAMANDA BİREYSEL ARAÇ KULLANIMI İLE OLUŞAN SERA GAZI SALIMLARINI DÜŞÜRMEK İÇİN KENT İÇİNDE BİSİKLET VE YAYA ULAŞIMINA ÖZENDİRİLMESİ
Hedef 7.1	Bisiklet yollarının artırılması ve halkın bisiklet kullanımına özendirilmesi
Eylem 7.1.1	Bisiklet ve yaya yollarının geliştirilmesi
Amaç 8	ELEKTRİKLİ/HİBRİT/CNG ARAÇ KULLANIMININ YAYGINLAŞTIRILMASI
Hedef 8.1	Enerji verimli araçların kullanımı ile yakıt kaynaklı enerji tasarrufu sağlanması
Eylem 8.1.1	Toplu taşıma araçlarında LPG/CNG dönüşümünün sağlanması
Eylem 8.1.2	Belediye araçlarında elektrikli/hibrit araç kullanımının yaygınlaştırılması
Eylem 8.1.3	Elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması
AMAÇ 9	TRAFİK SIKIŞIKLIĞINI AZALTARAK YAKIT TASARRUFU SAĞLANMASI, AKILLI YOL PLANLAMALARI İLE ENERJİ TÜKETİMİ VE SERA GAZI EMİSYONLARININ AZALTILMASI
Hedef 9.1	Akıllı trafik sistemlerini ve trafikte bekleme süresini azaltacak uygulamaların hayata geçirilmesi
Eylem 9.1.1	Akıllı kavşak kontrol ve sinyalizasyon sisteminin geliştirilmesi
Eylem 9.1.2	Kent içi trafik yoğunluğu oluşan bölgelerde alt geçitlerin yapılması
Eylem 9.1.3	Otopark ve akıllı park yönlendirme sistemlerinin yaygınlaştırılması
AMAÇ 10	SÜRÜCÜLERDE FARKINDALIK OLUŞTURULMASI VE GÜVENLİ SÜRÜŞ-AKILLI SÜRÜŞ EĞİTİMLERİ İLE SERA GAZI SALIMLARININ AZALTILMASI
Hedef 10.1	Sürücülere emisyonları azaltacak sürüş tekniklerinin kazandırılması
Eylem 10.1.1	Sürücü ve araç sahipleri için düzenli sürüş teknikleri eğitimi düzenlenmesi
Hedef 10.2	Emisyon azaltımında araç bakım ve kullanımının öneminin anlaşılması
Eylem 10.2.1	Araç bakım ve kullanımı konusunda araç sahiplerinin/sürücülerin bilgilendirilmesi

Ulaşım Eylem Planı

Amaç 6	TOPLU TAŞIMANIN GÜÇLENDİRİLEREK YAYGINLAŞTIRILMASI
Hedef 6.1	Konforlu, rahat ve erişilebilir entegre toplu taşıma sistemleri ile ulaşımda bireysel araç kullanımının azaltılması ve toplu taşıma araçlarına yönelimin sağlanması
Eylem 6.1.1	Entegre toplu taşıma sisteminin geliştirilmesi
Açıklama	Erzurum İli Sera Gazı hesaplamalarına göre ulaşımda enerji kullanımı 2.577.932,25 MWH olup 670.649,24 ton CO ₂ e' eşittir. Ulaşımdan kaynaklı enerji harcamalarının düşürülmesi ve yine bu sektörden kaynaklı sera gazı salımlarının azaltımında toplu ulaşımın yaygınlaştırılması stratejik öneme sahiptir.
Eylem Adımları	Kent merkezinde etkin bir toplu taşıma için, belirli akslarda toplu taşıma koridorları planlama Farklı toplu taşıma sistemleri arasında aktarma merkezlerinin planlanması Toplu taşıma araçlarında yolcu konforunu artırıcı önlemler alınması Park Et-Devam Et anlayışı çerçevesinde toplu ulaşım istasyonları çeperinde otoparklar yapılması Kent içi Tramvay Hattı projesinin hayata geçirilmesi Elektronik ücret toplama sistemi Kardelen Kart dolun yerlerinin artırılması ve akıllı telefonlara indirilen 'Akıllı Bilet Sistemi' programının sürekli geliştirilmesi Toplu ulaşımdan yararlanacaklara bilet ücretlendirmesi konusunda teşvik edici uygulamaların yapılması Toplu ulaşım akıllı takip sistemlerinin geliştirilerek kullanıcı dostu uygulamalarla donatılması Toplu taşımayı özendirilecek uygulamaların hayata geçirilmesi
Tasarruf	Ulaşım kaynaklı enerji tüketiminde %5 tasarruf sağlanması (2.577.932,25 MWH x 0.05 = 128.896 MWH eşdeğeri)
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	UAB, Karayolları Bölge Müdürlüğü, İlçe belediyeleri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2050
Riskler	Maliyetin yüksekliği
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Toplu taşıma sisteminden yararlanan yolcu sayısında %20 artış

Amaç 7	VATANDAŞLARIN, SAĞLIKLI VE DAHA GÜÇLÜ BİR YAŞAM SÜREBİLMELERİ, AYNI ZAMANDA BİREYSEL ARAÇ KULLANIMI İLE OLUŞAN SERA GAZI SALIMLARINI DÜŞÜRMEK İÇİN KENT İÇİNDE BİSİKLET VE YAYA ULAŞIMINA ÖZENDİRİLMESİ
Hedef 7.1	Bisiklet yollarının artırılması ve halkın bisiklet kullanımına özendirilmesi
Eylem 7.1.1	Bisiklet ve yaya yollarının geliştirilmesi
Açıklama	Ulaşımdan kaynaklı yakıt tüketiminin azalması ve yine ulaşım kaynaklı emisyonların düşürülmesinde bireysel araç kullanımı yerine toplu araç kullanımının tercih edilmesi çok önemli olmakla beraber özellikle yakın mesafe ulaşımında bisiklet kullanımı ve yaya ulaşımı da çok önemli etkenlerdir. Bisiklet kullanımının artırılması hem mevcut alışkanlıkların değişimi ve hem de bisikletler için güvenli yol ağının geliştirilmesi ile mümkündür. Şehir merkezinde, alışverişin yoğun yapıldığı merkezlerde, hacim yoğunluğu olan bireysel yönlerde (örneğin, okullar, spor alanları vb.) ve önemli toplu taşımacılık bağlantılarının olduğu yerlerde yaya yolculukları mevcuttur.
Eylem Adımları	Bisiklet yol ağının geliştirilmesi, işlek yerlerde uygun sokak ve yolların trafiğe kapatılması Kent merkezi çeperlerindeki otopark kapasitesinin artırılması Şehir merkezlerinde yayalaştırılmış yol çalışmaları Bisikletler için mahalle merkezlerine, AVM gibi yoğun ulaşım olan yerlere, hastane-okul-belediye sosyal, sportif ve kültürel tesisleri ve benzeri yerlere bu araçlar için parklar yapılması Elektrikli Bisikletler için otoparklara şarj istasyonları kurulması, şarj istasyonlarını besleyecek yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması Bisiklet paylaşım-kiralama sisteminin kurulması-geliştirilmesi Kamu veya ticari alanda çalışan personelin, işyerlerine ulaşımında toplu ulaşımı tercih etmelerine yönelik teşvik edici uygulamaların yapılması
Tasarruf	Ulaşım kaynaklı yakıt tüketimi ve sera gazı salımlarında %2 azaltım. (2.577.932,25 MWH x 0.02 = 51.558,65 MWH)
Sorumlu	UAB, Erzurum BB, İlçe Belediyeleri,
Paydaşlar	Vatandaşlar, STK'lar
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici
Zamanlama	2024-2050
Riskler	Vatandaşların ulaşım alışkanlıklarının değiştirme güçlüğü, Trafiğe kapanan yollarda esnaf tepkisi
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	10 km bisiklet yolu yapımı 10 km yaya yolu yapımı
Amaç 8	ELEKTRİKLİ/HİBRİT/CNG ARAÇ KULLANIMININ YAYGINLAŞTIRILMASI
Hedef 8.1	Enerji verimli araçların kullanımı ile yakıt kaynaklı enerji tasarrufu sağlanması
Eylem 8.1.1	Toplu taşıma araçlarında LPG/CNG dönüşümünün sağlanması
Açıklama	Benzinli araçlarla ile LPG ve CNG çalışan araçların ekonomik açıdan karşılaştırıldığı takdirde,

Açıklama	LPG durumunda yaklaşık %40-50 ve CNG için %50-70 daha ekonomik avantaj sağladığı görülmektedir. Aynı karşılaştırmayı çevreye etkileri açısından ele aldığımızda ise LPG ve CNG ile çalışan araçların partikül çıkarmadığı ve benzinden daha düşük zararlı gaz emisyonu yaydıkları bilinmektedir. Sera etkisi yapıcı gazlarda doğal gaz CO ₂ 'de benzine göre %25, LPG'ye göre %12, NOx'lerde ise dizele göre %70 benzin ve LPG'ye göre %30 azalma, sağlamaktadır. LPG/CNG dönüşümüne uygun toplu taşıma araçlarının belirlenmesi ve dönüşümün gerçekleştirilmesi oldukça önem arz etmektedir.
Eylem Adımları	Belediye hizmetlerinde kullanılan araç filosunun elektrikli veya hibrit araçlarla yenilenmesi Özel servis araçlarının elektrikli veya hibrit araçlarla yenilenmesinin teşvik edilmesi Minibüs ve taksilerin de aynı şekilde yakıt tüketimi düşük etkin enerji verimli araçlarla değiştirilmesi için teşvik ve düzenlemelerin yapılması
Tasarruf	Ulaşım kaynaklı enerji tüketiminde %25 tasarruf sağlanacağı öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	İlçe Belediyeleri, Halk Otobüs ve Minibüs Sahipleri-Firmaları, Servis Firmaları, Dönüşüm Firmaları
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyetin yüksekliği, CNG'li araçların kullanım ömrünün az olması
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Dönüşüm projesi yapılan tüm araçların tamamında dönüşümün sağlanması

Eylem 8.1.2	Belediye araçlarında elektrikli/hibrit araç kullanımının yaygınlaştırılması
Açıklama	Erzurum Büyükşehir Belediyesi 2021 yılı faaliyet raporu bilgilerine göre belediyenin 733, şirketlerinin de 485 olmak üzere toplam 1218 sahip olduğu veya kiraladığı aracı bulunmaktadır. Belediye araç filosunu 2021 yılı Sera Gazı Envanterine göre 58.009,76 MWH enerji harcamaktadır ve bu da 14.985,29 ton CO ₂ e eşittir.
Eylem Adımları	Ekonomik ve kullanım ömrü dolan araç envanterinin hazırlanması Fizibilite çalışmalarının tamamlanarak yeni araçların elektrik/hibrit olacak şekilde satın alınmaları/kiralanmaları için ihale süreçlerinin başlatılması
Tasarruf	Elektrikli araçların kullanımları sırasında sıfır emisyon yaydıkları bilinmektedir. Tüm araçlar elektrikli olması durumunda sıfır emisyon gerçekleşecektir. Ancak tüm araçların hibrit araçlarla dönüşümü olması durumunda ise benzinli araçlara göre %50 CO ₂ (7.492,645 CO ₂ e) salımında azalma öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	Dönüşüm Firmaları, Araç Üreticileri

Eylem 8.1.2	Belediye araçlarında elektrikli/hibrit araç kullanımının yaygınlaştırılması
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Araç dönüşüm maliyeti Ekonomik ömrünü tüketmemiş araçların değişimindeki sorun
Maliyet	Düşük
Performans Göstergeleri	Fizibilitesi uygun olan araçların tamamında dönüşümün sağlanması

Eylem 8.1.3	Elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması
Açıklama	Erzurum ili 2021 Sera Gazı Envanterine göre belediye araçları dışındaki araçların (özel araçlar, servisler, vb.) enerji tüketimi 2.326.063,55 MWH eşdeğeri olup 605.900,86 ton CO ₂ e sera gazı salımı gerçekleştirmektedir. İl genelinde, TÜİK Motorlu Kara Taşıtları Aralık 2021 verilerine göre 123.232 araç bulunmaktadır.
Eylem Adımları	Özel servis araçlarının elektrikli veya hibrit araçlarla yenilenmesi Minibüs ve dolmuşların yakıt tüketimi düşük enerji verimli araçlarla değiştirilmesi için teşvik ve düzenlemelerin yapılması Özel araç sahipliğinde elektrikli araç alımının teşvik edilmesi Elektrikli araç şarj istasyonlarının yaygınlaştırılması
Tasarruf	Kısmi dönüşümlerle enerji tüketiminde %5 tasarruf (2.326.063,55 MWH x 0.05 = 116.303,17 MWH eşdeğeri) sağlayacağı öngörülmektedir.
Sorumlu	Araç Sahipleri
Paydaşlar	UAB, Araç Üreticileri, Erzurum BB
Belediye Katkısı	Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2050
Riskler	Araç Maliyet Yüksekliği
Maliyet	Öngörülemediği.
Performans Göstergeleri	Elektrikli araç kullanım oranının %10 artış



Erzurum Atlama Kuleleri

Amaç 9	TRAFİK SIKIŞIKLIĞINI AZALTARAK YAKIT TASARRUFU SAĞLANMASI, AKILLI YOL PLANLAMALARI İLE ENERJİ TÜKETİMİ VE SERA GAZI EMİSYONLARININ AZALTILMASI
Hedef 9.1	Akıllı trafik sistemlerini ve trafikte bekleme süresini azaltacak uygulamaların hayata geçirilmesi (50)

Eylem 9.1.1	Akıllı kavşak kontrol ve sinyalizasyon sisteminin geliştirilmesi
Açıklama	Trafik yoğunluğu, yol güzergâhlarının kullanımında artışların oluşması sonucu, ilerleme hızının düşmesi, yolculuk süresinin uzaması ve uzun araç kuyruklarının oluşması şeklinde ifade edilmektedir. Genellikle otoyol araçları için kullanılır. Trafik yoğunluğu araç hareketliliğini azaltıyor ve sürüş hızını yavaşlatıyorsa, trafik sıkışıklığı olarak kabul edilmektedir. Kent içi ulaşımda ise trafiğin yoğunluğu ulaşım hattı boyunca oluşan araç kuyrukları şeklindedir. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde ulaşım politikalarının tam olarak uygulanamaması, hızlı nüfus artışı, köyden kente göç, yolların planlananın üzerinde aşırı trafik yüküne maruz kalması gibi nedenlerle trafik yoğunluğu yaşanabilmektedir. Ulaşım yükünün büyük çoğunluğunun karayoluna yüklendiği ülkelerde pik saatlerde (mesai başlangıç-bitiş) trafik yoğunluğu kaçınılmazdır. "Akıllı kavşak", sinyalize olmuş kavşaklarda araç sayım kameraları veya araç sayım sensörleri kullanılarak her yöndeki araç yoğunluklarının tespit edilmesi sonrasında, kavşağın her yönüne ayrı ayrı verilecek olan sürelerin dinamik olarak değiştiği kavşaklardır. Yani araç yoğunluğuna göre trafik lambalarının "yeşil ışık sürelerinin" otomatik olarak belirlendiği sistemlerdir. Trafikle bekleme süresini azaltmaktadır.
Eylem Adımları	Akıllı kavşakların tasarımı-projelendirilmesi ve yapımı
Tasarruf	Trafik yoğunluğunun düşürülerek, bekleme süresinin azalması ile enerji tüketiminde ve sera gazı salımlarında %5 azalma 2.326.063,55 MWH x 0.05 = 116.303,18 MWH 606.155,59 ton CO ₂ e x 0.05 = 30.307,78 ton CO ₂ e
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	ÇŞİDB, UAB, İlçe Belediyeleri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyetin yüksek olması
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Uygun bulunan ve projelendirilen kavşakların en az yarısına akıllı kavşak sisteminin uygulanması

Eylem 9.1.2	Kent içi trafik yoğunluğu oluşan bölgelerde alt geçitlerin yapılması
Açıklama	Karayolunun, diğer bir karayolu veya demiryolunu alttan geçmesini sağlayan yapıdır. Trafik yoğunluğunu azaltabilmenin en etkili yollarından birisi de araç hareketliliğinde oluşan kısıtlamaları ortadan kaldırmaktır. Bu bağlamda alt geçit ihtiyacı bulunan bölgelerin tespit edilerek, trafik akışını hızlandırmak önemlidir.
Eylem Adımları	Uygun bölgelere alt geçit yapılması
Tasarruf	Trafik akışının sürekliliği sağlanarak enerji tüketiminin ve sera gazı salımlarının %5 azalması 2.326.063,55 MWH x 0.05 = 116.303,18 MWH 606.155,59 ton CO ₂ e x 0.05 = 30.307,78 ton CO ₂ e
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	ÇŞİDB, UAB, İlçe Belediyeleri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı



Eylem 9.1.2	Kent içi trafik yoğunluğu oluşan bölgelerde alt geçitlerin yapılması
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyetin yüksek olması
Maliyet	Öngörülemediği.
Performans Göstergeleri	Uygun olan tüm bölgelere alt geçit yapılması

Eylem 9.1.3	Otopark ve akıllı park yönlendirme sistemlerinin yaygınlaştırılması
Açıklama	Park yerini bulmak için dolanarak geçirilen her dakika daha fazla hava kirliliği anlamına gelir. İhtiyacımız olan şey ise park yeri hakkında gerçek zamanlı bilgi, en yakın noktaya varış navigasyonu, güvenli ücret ödeme sistemleri, ücret süresi dolumuna ve cezalar gibi güncel verilere dair bildirim sistemidir. Tüm bunlar, bir mobil uygulama yardımıyla veya araca yerleşik bilgisayarla yapılabilir. Akıllı Otopark yönlendirme uygulaması ile sürücüler buldukları noktaya en yakın otoparkları tespit ederek, navigasyon uygulamasıyla otoparka rahatça ulaşabilmektedir. Ayrıca otoparkların kapasite ve doluluk oranları da uygulama sayesinde rahatça öğrenebilmekte, boş alanlar görüldüğünden park içinde park yeri aramak için zaman ve yakıt harcanmamaktadır.
Eylem Adımları	Otopark sorunu yaşanan alanların belirlenmesi Uygun alanlara otopark projelendirmesi ve yapımı Navigasyon uygulamalı otopark bilgilendirme ve yönlendirme sisteminin kurulması Otoparkların içerisinde boş-dolu bilgilerini anlık olarak araç sahibi ile paylaşan, boş alanlara yönlendiren bilgilendirme sistemlerinin kurulması.
Tasarruf	Otopark yeri bulmak için harcanan zaman ve yakıttan tasarruf ile enerji tüketimi ve sera gazı salımlarının %1 azalması $2.326.063,55 \text{ MWH} \times 0.01 = 23.2606,35 \text{ MWH}$ $606.155,59 \text{ ton CO}_2\text{e} \times 0.01 = 6.061,55 \text{ ton CO}_2\text{e}$
Sorumlu	Erzurum BB, Otopark İşletmeleri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Destekleyici, Bilgilendirici
Paydaşlar	Teknoloji Firmaları
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet yüksekliği
Maliyet	Öngörülemediği
Performans Göstergeleri	İl geneli akıllı otopark yönlendirme sistemi kurulması Otopark içi akıllı yönlendirme sistemi bulunan otopark oranının %30'a çıkarılması.

Amaç 10	SÜRÜCÜLERDE FARKINDALIK OLUŞTURULMASI VE GÜVENLİ SÜRÜŞ-AKILLI SÜRÜŞ EĞİTİMLERİ İLE SERA GAZI SALIMLARININ AZALTILMASI
Hedef 10.1	Sürücülere emisyonları azaltacak sürüş tekniklerinin kazandırılması
Eylem 10.1.1	Sürücü ve araç sahipleri için düzenli sürüş teknikleri eğitimi düzenlenmesi
Açıklama	Araç sahiplerine ve sürücülere ekonomik sürüş teknikleri eğitimi verilmesini sağlamak kent içi trafikte araç kullananların yakıt tüketimini azaltmalarına imkân sağlayacaktır. Çeşitli araştırmalar, ekonomik sürüş eğitimlerinin araç yakıt tüketiminde %10'a varan düşümlere sebep olduğunu göstermektedir
Eylem Adımları	Ekonomik sürüş teknikleri eğitimi özellikle taksi, toplu taşıma, atık toplama araçlarını kullanan sürücüler için eğitimler düzenlenmesi ve bilgilendirme materyalleri dağıtımı
Tasarruf	Yakıt tüketimi ve sera gazı emisyonlarından %5 tasarruf sağlanması $2.326.063,55 \text{ MWH} \times 0.05 = 116.303,18 \text{ MWH}$ $606.155,59 \text{ ton CO}_2\text{e} \times 0.05 = 30.307,78 \text{ ton CO}_2\text{e}$
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	Sürücüler, Araç Sahipleri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Katılımcı sayısının düşüklüğü Vatandaş davranış kalıplarının değiştirileme zorluğu
Maliyet	Düşük
Performans Göstergeleri	Her yıl en az 4 adet sürüş teknikleri eğitimin düzenlenmesi
Hedef 10.2	Emisyon azaltımında araç bakım ve kullanımının önemini anlaşılması
Eylem 10.2.1.	Araç bakım ve kullanımı konusunda araç sahiplerinin/sürücülerin bilgilendirilmesi
Açıklama	Araç bakım, yaz-kış lastik değişimi ve benzeri zamanında gerekenlerin yapılması, araç yakıtında tasarruf sağlamaktadır. Örneğin, yapılan araştırmalara göre, temiz ve bakımlı bir motor %4, lastiklerin doğru bir şekilde şişirilmesi ile %5 oranında yakıt tasarrufu mümkündür.
Eylem Adımları	Araç bakım, yaz-kış lastik değişimi ve benzeri konularda sürücü-araç sahibi bilinçlendirme eğitimleri düzenlenmesi ve bilgilendirme materyalleri dağıtımı
Tasarruf	Bu eylem ile %2 yakıt tasarrufu sağlanması öngörülmektedir. $2.326.063,55 \text{ MWH} \times 0.02 = 46.521,27 \text{ MWH}$ $606.155,59 \text{ ton CO}_2\text{e} \times 0.02 = 12.123,1 \text{ ton CO}_2\text{e}$
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	Sürücüler, Araç Sahipleri, Servisler
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Vatandaş davranış kalıplarının değiştirilememesi, İlgisizlik
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Yılda 2 eğitim organizasyonu yapılması



Tarım ve Hayvancılık

TARIM VE HAYVANCILIK	Amaç 11	TARIM, ORMANCILIK, HAYVANCILIK ve DİĞER ARAZİ KULLANIMI KAYNAKLI SERA GAZI SALIMLARININ AZALTILMASI
	Hedef 11.1	Hayvanların yanlış beslenmesinden kaynaklı salımları azaltıcı beslenme yöntemleri uygulamalarının yaygınlaştırılması
	Eylem 11.1.1	Geliştirilmiş hayvan besleme uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bu konuda yetiştiricilerin bilgilendirilmesi
	Eylem 11.1.2	Meraların etkin yönetimi ve otlak hayvancılığın desteklenmesi
	Hedef 11.2	Toprağın karbon tutma kapasitesinin korunması, organik gübreleme uygulamalarının yaygınlaştırılması
	Eylem 11.2.1	İyi ve koruyucu tarım uygulamaları konusunda çiftçilerin bilinçlendirilmesi
	Eylem 11.2.2	Tarımda kullanılan araçların enerji verimliliği yüksek araçlara dönüştürülmesi

Tarım Hayvancılık Eylem Planı

Amaç 11	TARIM, ORMANCILIK, HAYVANCILIK ve DİĞER ARAZİ KULLANIMI KAYNAKLI SERAGAZI SALIMLARININ AZALTILMASI
Hedef 11.1	Hayvanların yanlış beslenmesinden kaynaklı salımları azaltıcı beslenme yöntemleri uygulamalarının yaygınlaştırılması
Eylem 11.1.1	Geliştirilmiş hayvan besleme uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bu konuda yetiştiricilerin bilgilendirilmesi
Açıklama	<p>Enterik fermantasyon hayvanların sindirimi sırasında gerçekleşen mayalanma prosesidir. Bu proses sırasında metan oluşur ve hayvanların solunumu yoluyla atmosfere atılır. Türkiye’de enterik fermantasyon tarım emisyonlarının %47’lik kısmına sebep olmaktadır.</p> <p>İyileştirilmiş beslenme uygulamaları ve özel beslenme katkıları ile emisyon azaltımı mümkündür. İyileştirilmiş beslenme uygulamaları: Bu uygulamada hayvanların yemlerinin değiştirilerek, yoğun yemle beslenmesine dayalı olarak metan emisyonlarının azaltılması sağlanır. Bazı yağlar veya yağ çekirdeklerinin besine eklenmesi, otlatma koşullarının iyileştirilmesi, dolayısıyla hayvan verimliliğinin artırılması ve metan atılması yoluyla enerji kaybının önlenmesi, protein alımının düzenlenerek azot atımının ve dolayısıyla azot oksitlerin azaltılması diğer stratejiler olarak değerlendirilebilir.</p> <p>Özel beslenme katkıları: Bazı katkı malzemeleri metanojenesisini baskılayarak metan emisyonlarını azaltabilmektedir. Probiyotikler, örneğin maya kültürleri bir miktar azaltım sağlayabilmekte, özellikle metanı azaltma yeteneğine sahip türler daha fazla emisyon azaltımı sağlayabilmektedir.</p> <p>Erzurum ili 2021 Seragazi Envanterine göre Tarım Hayvancılık ve Gübre kullanımından kaynaklı salımlar 1.710.936,29 ton CO₂e’dir.</p>
Eylem Adımları	Besicilere geliştirilmiş hayvan besleme uygulamaları konusunda eğitimler verilmesi Düşük metan emisyonu sağlayan yem üretimi yapılması
Tasarruf	Enterik fermantasyon kaynaklı salımların azaltılması ile Tarım Hayvancılık ve Gübre kullanımından kaynaklı salımlarda %20 azaltım 1.710.936,29 ton CO ₂ e x 0.2 = 342.187,26 ton CO ₂ e
Sorumlu	TOB, Erzurum BB
Paydaşlar	Yem üreticileri, Hayvan Yetiştiricileri, Üniversite, Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı,
Belediye Katkısı	Destekleyici, bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Besicilerin alışkanlıklarını değiştirme zorluğu
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Besicilerin tamamına eğitim (yerinde veya toplu) verilmesi



Eylem 11.1.2	Meraların etkin yönetimi ve otlak hayvancılığın desteklenmesi
Açıklama	Enterik fermantasyon kaynaklı salımların azaltılmasında otlama önemli bir yer tutmaktadır. Hayvanlar otlatıldığında gübre doğrudan topraklara bırakılır bu da hayvan gübresinden kaynaklanan emisyonları azaltır. Endüstriyel hayvancılığa göre mera-otlatma temelli hayvancılığın sera gazı salımı 1/6'dır.
Eylem Adımları	Mera ve otlak alanlarının geliştirilmesi Mera ve otlak alanlarda hayvan sağlığı bakımından etkili ve daha az Enterik fermantasyona yol açan bitkilerin üretilmesi Sera gazı (CH ₄) salımını azaltmak amacıyla hayvan besiciliğinde kaba yem ve mera yem bitkisi üretiminin teşvik edilmesi Rasyonlarında kaba yem oranını azaltıp, kesif yem oranını yükseltmek gibi etkin otlatma/yemleme planlarının hazırlanması
Tasarruf	Enterik fermantasyon kaynaklı salımların azaltılması ile Tarım Hayvancılık ve Gübre kullanımından kaynaklı salımlarda %10 (1.710.936,29 ton CO ₂ e x 0.1 = 171.093,6 ton CO ₂ e) azaltım
Sorumlu	TOB, Erzurum BB
Paydaşlar	Üniversiteler, İlçe belediyeleri
Belediye Katkısı	Destekleyici, bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Endüstriyel hayvancılığın yaygınlaşması Mera alanlarının yapı baskısı altında oluşu
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Mera Islah Proje ve Planlarının etkinliğinin izlenmesi ve iyileştirilmesi (%100)

Hedef 11.2	Toprağın karbon tutma kapasitesinin korunması, organik gübreleme uygulamalarının yaygınlaştırılması
-------------------	--

Eylem 11.2.1.	İyi ve koruyucu tarım uygulamaları konusunda çiftçilerin bilinçlendirilmesi
Açıklama	Koruyucu tarım insanlığın gereksinim ve faaliyetlerinin çevre ve diğer canlı türleri üzerindeki uzun vadeli etkilerini dikkate alarak, doğru üretim yapma düşüncesidir. Düşük miktarda kimyasal kullanımı, enerji tasarrufu, toprak ve su gibi doğal kaynakların korunarak kullanımı olarak değerlendirilen koruyucu tarım içerisinde koruyucu toprak işleme önemli bir yer tutmaktadır. Geleneksel tarım; ürün artıklarının yakılması, yabancı ot kontrolü için derin toprak işleme gibi uygulamaları içerdiğinden, genel olarak çevre için zararlıdır. Geleneksel toprak işleme teknikleri, CO ₂ 'in atmosfere emisyonunu artırarak küresel ısınmaya neden olur. Yapılan araştırmalar genel olarak koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin enerji verimliliğini %25-100 artırdığı, enerji ihtiyacını da %15-50 arasında azalttığını ortaya koymuştur. Tarım topraklarında kimyasal gübre kullanımı çevreye önemli ölçüde kirlenmeye yol açmaktadır. Bu kirlenirse toprakta tuzluluğun artmasına, ağır metal birikimine, sularda ötrofikasyona sebep olmaktadır. Bir hayvanın canlı kütlesinin %9 u gübre ve idrar olarak atık teşkil etmekte olup organik gübre olarak kullanılması toprağı daha verimli hale getirecektir. Kimyasal gübre yapısındaki maddeye göre, atmosfere sera gazı salımlarını arttırmakta olduğundan organik gübre kullanılmasının önemi günden güne artmaktadır. Yapılan araştırmalara göre ülkemizde tarım sektörü kaynaklı sera gazı salımlarının %11,5'i gübreden kaynaklanmaktadır. Yeşil gübre, toprakta gerekli organik maddeyi sağlamak amacıyla yetiştirilen bitkilerin gelişmelerinin belli bir devresinde henüz yeşil halde iken sürülerek, toprak altına getirilmesidir.
Eylem Adımları	Derin toprak işleme yerine toprak işlemez veya azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin kullanılması için çiftçilere toprak işlemez veya azaltılmış toprak işleme yöntemleri konularında eğitimler verilmesi Anız yakımının engellenmesi için yeni düzenlemeler yapılması, işlemez tarım, anıza ekim uygulamaları hakkında çiftçiler bilinçlendirilerek bu faaliyetlerin yaygınlaştırılması Çifti Eğitim Merkezi kurulması Tarımda yeşil gübre kullanımı için çiftçilerin bilgilendirilmesi

Eylem 11.2.1.	İyi ve koruyucu tarım uygulamaları konusunda çiftçilerin bilinçlendirilmesi
Tasarruf	Tarım Hayvancılık ve Gübre kullanımından kaynaklı salımlarda %20 (1.710.936,29 ton CO ₂ e x 0.2 = 342.187,26 ton CO ₂ e) azaltım
Sorumlu	TOB
Paydaşlar	Çiftçiler, Üniversite, Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı, Erzurum BB
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Çiftçilerin alışkanlıklarını değiştirme zorluğu
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Çiftçilerin tamamının bilgilendirilmesi

Eylem 11.2.2.	Tarımda kullanılan araçların enerji verimliliği yüksek araçlara dönüştürülmesi
Açıklama	TÜİK 2022 Aralık ayı verilerine göre ilde 20 bin 829 traktör bulunmaktadır. Ayrıca biçerdöverden diğer araçlara kadar tarımda çok farklı araç kullanılmaktadır. Bu araçların yakıt verimliliği ve verimli kullanımı çok önemlidir.
Eylem Adımları	Mevcut tarımsal traktör filosu ve tarım makinelerinin yeni ve daha verimlileriyle değiştirilmesi Tarım araçlarının etkin kullanımı konusunda çiftçilerin bilgilendirilmesi
Tasarruf	Tarım Hayvancılık ve Gübre kullanımından kaynaklı salımlarda %5 (1.710.936,29 ton CO ₂ e x 0.05 = 85.546,81 ton CO ₂ e) azaltım
Sorumlu	Erzurum BB, Çiftçiler
Paydaşlar	Tarım araçları üreticileri, Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı,
Belediye Katkısı	Destekleyici, Bilgilendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet yüksekliği
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Belirlenen pilot bölgelerdeki mevcut tarımsal traktör filosu ve tarım makinelerinin %20'sinin yenilenmesi





Atık Yönetimi

ATIK	Amaç 12	SÜRDÜRÜLEBİLİR ETKİN ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARININ YAYGINLAŞTIRILMASI
	Hedef 12.1	Atık kaynaklı emisyonların azaltılması
	Eylem 12.1.1	Atıkları kaynağında ayrı toplama ve atık toplama kültürünün yaygınlaştırılması
	Eylem 12.1.2	Fosil yakıtla atık toplama araçlarının elektrikli araçlarla dönüştürülmesi
	AMAÇ 13	KATI ATIKLARIN BERTARAFINI VE GERİ KAZANIMININ SAĞLANMASI
	Hedef 13.1	Katı atık bertarafından kaynaklı salınımların azaltılması
	Eylem 13.1.1	Vahşi depolama alanlarının sosyal alan olarak düzenlenmesi
	Eylem 13.1.2	Toplanan bitkisel atık yağlardan biyodizel eldesinin projelendirilmesi
	AMAÇ 14	SÜRDÜRÜLEBİLİR SU/ATIK SU YÖNETİMİNİN UYGULANMASI
	Hedef 14.1	Su/Atık su yönetiminin yaşamın her noktasında etkin olarak kullanılması
	Eylem 14.1.1	Gri su kullanımının yaygınlaştırılması
	Eylem 14.1.2	Ticari tesislerden çıkan atık suyun kaçak deşarjlarına yönelik denetimlerin artırılması
	Eylem 14.1.3	Atık su arıtma tesislerinden elde edilen çamurun kompostlaştırılarak gübre haline getirilerek park ve yeşil alanlarda kullanımının yaygınlaştırılması



Atık Yönetimi Eylem Planı

Amaç 12	SÜRDÜRÜLEBİLİR ETKİN ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARININ YAYGINLAŞTIRILMASI
Hedef 12.1	Atık kaynaklı emisyonların azaltılması
Eylem 12.1.1	Atıkları kaynağında ayrı toplama ve atık toplama kültürünün yaygınlaştırılması
Açıklama	<p>Tüm dünyada hızla artan şehirleşme, kent yaşamını etkilemiş olup, oluşan evsel atık kompozisyonun değişmesi ile birlikte miktarının da artmasına sebebiyet vermiştir. Doğal olarak, atık yönetimi kontrolü zor bir problem olarak karşımıza çıkmış, bir diğer yönüyle de ekonomik değere dönüşmüştür. Ülkemizde ise ekonomik büyüme, aşırı kentleşme ve nüfus artışı, oluşan atık tür ve miktarında da ciddi artışlara neden olmuştur. Atık oluşumdaki bu gelişmeler, atık türlerinin ayrı ayrı yönetilmesi yerine oluşan tüm atıkları kapsayacak bütünleşmiş bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır. Atık hiyerarşisinde oluşumu önlenemeyen ve aynı zamanda yeniden kullanılma imkânı olmayan atıkların geri dönüştürülmesi ve kazanılması oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle, öncelikle ele alınması gereken konu, atıkların kaynağında ayrıştırılmasıdır. Erzurum genelinde, 700 adet dış mekân atık ünitesi ve 20.000 adet polipropilen geri dönüşüm atık ünitesi bulunmaktadır. 1.894 Takım 4'lü Polipropilen Geri Dönüşüm Atık Ünitesi Dağıtımı yapılmıştır. 101 Adet Tekli Polipropilen Geri Dönüşüm Atık Ünitesi Dağıtımı yapılmıştır. 5 Adet Mobil Atık Getirme Merkezi Temini-kurulumu yapılmıştır. İlimiz genelinde sıfır atık uygulamalarının yaygınlaştırılması amacı ile Kurumumuz tarafından 2019 yılında başlatılan ve hâlihazırda sürdürülen proje kapsamında 4'lü polipropilen atık ünitesi, bez çanta ve bilinçlendirme kitapçığı dağıtımı halen devam etmektedir.</p> <p>Şehir merkezimizde oluşan katı atıklar düzenli deponi alanımıza transfer edilmekte ve burada ön ayrıştırılmadan geçerek, geri dönüşüme uygun olanlar ayrıştırılmaktadır. Bu bağlamda Katı atık düzenli depolama sahasında 2015 yılında faaliyete aldığımız ambalaj atığı ayırma tesisi ile sahaya gelen kentsel katı atığın içerisindeki 21.021,42 ton geri dönüştürülebilir atığı Nisan 2022 itibarı ile ekonomiye kazandırdık. Bu kapsamda;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.705 ton sera gazı salınımını engelledik. • 420.591 hanenin 1 aylık ihtiyacı olan enerji tasarrufu sağladık. • 51.000 m³ deponi alanı tasarrufu sağladık, lot yapım maliyetinden günümüz ekonomik şartlarında 1.055.173,00 TL tasarruf sağladık.



Eylem 12.1.1	Atıkları kaynağında ayrı toplama ve atık toplama kültürünün yaygınlaştırılması
Amaç	<ul style="list-style-type: none">• 89.062 adet ağacın kesilmesinin önüne geçtik.• 217.530 varil petrol tasarrufu sağladık.• 3.168 kg hammadde (metal) tasarrufu sağladık.
Eylem Adımları	Atık konusunda eğitim ve farkındalık çalışmalarının yapılması Yoğun atık oluşan mahalle, sokak, site vb. yerleşim alanlarının tespit edilerek, atık ayrıştırma konteynerlerin yerleştirilmesi Teşvik ve ödül sistemi uygulamaları, yarışmalar düzenlenmesi "KİRLETEN ÖDER" temel prensibi çerçevesinde nihai tüketiciye de uygulanması için çalışmalar yapılması aynı zamanda teşvik edici projelerin geliştirilmesi.
Tasarruf	Atıkların kaynağında ayrıştırılması yoluyla geri dönüşüm ve kazanım miktarında artışların olması beklenmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri, STK'lar, ÇŞİDB
Paydaşlar	Vatandaşlar, Site Yöneticileri, AVM'ler, Oteller
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Vatandaşların ilgisizliği, dikkatsizliği Eğitim ve farkındalık faaliyetlerinin gerekli katma değeri vermemesi
Maliyet	Öngörülemediği.
Performans Göstergeleri	Yılda en az 4 etkinlik düzenlenmesi Tespiti yapılan tüm noktalara atık ayrıştırma konteynerlerinin konulması

Eylem 12.1.2	Fosil yakıtla çalışan atık toplama araçlarının elektrikli araçlarla dönüştürülmesi
Açıklama	Fosil yakıtla çalışan araçların çevreye en çok zarar veren araçlar olduğu bilinmektedir. Erzurum BB bünyesinde çöp toplama aracı bulunmayıp, Çat, Tortum, Horasan, Pasinler, Uzundere ve Oltu İlçe Belediyelerine ait motorin yakıtlı 25 çöp toplama aracı bulunmaktadır.
Eylem Adımları	Atık toplama araçlarından fosil yakıtla çalışanların elektrikli olanlarla değiştirilmesi
Tasarruf	Elektrikle çalışan araçlarla dönüşümün gerçekleşmesi durumunda sıfır emisyon öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	Elektrikli araç üreticileri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Bütçe yetersizliği Maliyet yüksekliği
Maliyet	Öngörülemediği.
Performans Göstergeleri	Fosil yakıtlı katı atık toplama araçlarının en az yarısının elektrikli araçlara dönüşümünün sağlanması

Amaç 13	KATI ATIKLARIN BERTARAFINI VE GERİ KAZANIMININ SAĞLANMASI
Hedef 13.1	Katı atık bertarafından kaynaklı salımların azaltılması
Eylem 13.1.1	Vahşi depolama alanlarının sosyal alan olarak düzenlenmesi
Amaç	Yaşamının temel gerekleri kabul edilen (barınma, ticaret, kurumsal ve eğlence) faaliyetlerden veya bu faaliyetlerin öncesinde veya sonrasında bağlı etkinliklerden kaynaklı, çöp (gıda artıkları, yeşil atık vb.), sokak temizliği, kül, tıbbi atıkları ile endüstriyel olmayan atık türleri katı atıklar olarak kabul edilmektedir. Bu tür atık yönetiminde atıklar, düzensiz (vahşi) depolama veya düzenli depolama yöntemleri kullanılarak depolanmaktadır. Vahşi depolama; katı atıkların bir işleme tabi tutulmaksızın, alıcı ortamlara (deniz, göl, akarsu ve toprak vb.) doğrudan bırakılması yöntemi olarak adlandırılmaktadır. Vahşi depolamanın oldukça tehlikeli (kötü kokuların yayılması, çöp kaynaklı sızıntı sularının kullanılabilir su kaynaklarına bulaşması, meteorolojik olaylarla kirliliğin yayılması ve temas sonucu çeşitli hastalıkların görülmesi ve bulaşma riski vb.) sonuçları bulunmaktadır. Erzurum il sınırları içerisinde Çat, Tortum, Horasan, Pasinler, Uzun-dere ve Oltu ilçelerine ait 6 adet vahşi depolama sahası bulunmaktadır.
Eylem Adımları	Vahşi depolama alanlarının sosyal alan olarak düzenlenmesi
Tasarruf	Sera gazı emisyonlarından %10 tasarruf sağlanması
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri
Paydaşlar	TOB
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Uygun vahşi depolama alanının bulunmaması
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Mevcut vahşi depolama alanlarının en az yarısının sosyal alan olarak düzenlenmesi
Eylem 13.1.2	Toplanan bitkisel atık yağlardan biyodizel eldesinin projelendirilmesi
Amaç	Bitkisel atık yağların yönetilmesine ilişkin düzenleme ilk olarak 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Bitkisel atık yağlar, ülkemizde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı koordinasyonunda MOTAT (Mobil Tehlikeli Atık Taşıma) sistemi üzerinden lisanslı toplayıcıya teslim edilmesi yoluyla toplanmaktadır. Ülkemizde yılda ortalama 1.500.000 ton bitkisel yağın gıda amacı ile kullanıldığı bilinmektedir. Bu yağdan yaklaşık olarak 350.000 ton atık yağ oluşmaktadır.
Eylem Adımları	Yasal denetimlerin etkin yürütülmesi Ticari faaliyet gösteren yerlerde yağ tutucuların kullanımının zorunlu tutulması Eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması Bitkisel yağ atık toplama alanlarının oluşturulması
Tasarruf	Bitkisel atıkların çevreye vereceği zararların önüne geçilerek, biyodizel üretim ve kullanımının artırılması ile sera gazı salımlarında azalma
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri
Paydaşlar	Vatandaşlar, Ticari (yemek üreticileri) hizmet veren kuruluşlar
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Vatandaşların ve kuruluşların özensizliği
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Her sene toplanan atık yağ oranında önceki yıla göre %10 artış

Amaç 14	SÜRDÜRÜLEBİLİR SU/ATIK SU YÖNETİMİNİN UYGULANMASI
Hedef 14.1	Su/Atık su yönetiminin yaşamın her noktasında etkin olarak kullanılması (51)
Eylem 14.1.1	Gri su kullanımının yaygınlaştırılması
Amaç	Ev, işyerleri, okullar ve hastaneler gibi küçük işletmelerden kaynaklanan ve insan yaşamının gerekleri için kullanılması için oluşan atık sular evsel atık su olarak adlandırılmaktadır. Atık sular, gri su ve siyah su olarak iki ayrı kapsamda değerlendirilmektedir. Duştan, banyodan, lavabodan, çamaşır ve bulaşık makinelerinden gelen sular gri su olarak tanımlanırken geriye kalan tuvalet suları ise siyah su olarak tanımlanmaktadır. Tüketilen evsel atık suyun yaklaşık %70'i gri su olarak kabul edilmektedir. Erzurum Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi, Ilıca/ Aziziye ilçesine bağlı Kuşçu Köyü mevki, Ferah mahallesinin bitişiğinde, Karasu nehri ve Pülür çayının kuzeyinde yer almaktadır. Erzurum şehir merkezinde toplanan atıksu yaklaşık 15 km'lik ve 1200 mm çapında kanalizasyon hattıyla getirilip 2400 mm çapında 300 m beton boru ile tesise ulaştırılmaktadır.
Eylem Adımları	Eğitim, farkındalık çalışmalarının yapılması Gri su doğrudan kullanım konusunda etkinliklerin, teşvik edici unsurların düzenlenmesi Gri suların tuvalet vb. yerlerde doğrudan kullanımı için teşvik edilmesi, mimari projelerin düzenlenmesi Oto yıkama vb. alanlarda gri suyun kullanımını teşvik edilmesi Fabrikalarda üretim aşamalarında gri su kullanımını teşvik edilmesi
Tasarruf	Farkındalığın artırılarak, doğal kaynakların korunması ve temiz su tüketiminde görülecek azalma
Sorumlu	Erzurum BB, ESKİ
Paydaşlar	Vatandaşlar, Ticari işletmeler
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Önemsememe
Maliyet	Öngörülemediği.
Performans Göstergeleri	Şebeke suyu kullanımında %20 azalma
Eylem 14.1.2	Ticari tesislerden çıkan atık suyun kaçak deşarjlarına yönelik denetimlerin artırılması
Amaç	Endüstriyel atık su, endüstriyel kuruluşlardan ya da herhangi bir ticari faaliyet gösteren kuruluşlardan deşarj edilen sulardır. Endüstriyel atık sular endüstriden endüstriye farklılık gösterebileceği gibi aynı endüstriyel kuruluşlarında bile üretim yerine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Kent sınırları içinde oluşan atık suların, nehir, akarsu, göl vb. alıcı ortamlara verilmeden önce mutlaka arıtılması gerekmektedir.
Eylem Adımları	Kaçak deşarj yapan işletmeleri izleme sisteminin kurulması Cezai yaptırımların uygulanması ve kontrolü Teşvik edici uygulamaların geliştirilmesi
Tasarruf	Sera gazı emisyonlarından %10 tasarruf sağlayacağı öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB
Paydaşlar	İlçe belediyeleri, Tesis yöneticileri
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Sistem kurulumunun maliyeti
Maliyet	Öngörülemediği.
Performans Göstergeleri	Kaçak deşarjın tamamen önlenmesi

Eylem 14.1.3	Atık su arıtma tesislerinden elde edilen çamurun kompostlaştırılarak gübre haline getirilerek park ve yeşil alanlarda kullanımının ve refüjlerde yaygınlaştırılması
Mevcut Durum/ Amaç	Atık sudan elde edilen çamurların biyolojik olarak stabilize edilip, kirletici riskleri kontrol altına alınıp sonucunda ziraat veya sahip oldukları besleyici maddeler ve organik değer nedeni ile gübre olarak değerlendirilmeleri önemlidir.
Eylem Adımları	Kompostlaştırma prosesinin etkin uygulanması Kalite güvence test ve analizlerinin periyodik olarak yapılması
Tasarruf	Kimyasal gübreye duyulan ihtiyacı azaltarak sera gazı emisyonlarında azalma öngörülmektedir.
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri, TOB, ÇŞİDB
Paydaşlar	Çiftçiler, Üniversiteler
Belediye Katkısı	Uygulayıcı
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Arıtma tesis kapasite yetersizliği Kompostlaştırma prosesinin etkin olmaması Merkezi otorite ile koordinasyon eksikliği
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Tesisin tam kapasite ile çalışması Kaçak deşarjın tamamen önlenmesi



Erzurum Belediyesi Ambalaj Atığı Toplama Ayırma Tesisi

Endüstriyel Prosesler

ENDÜSTRİYEL PROSESLER	Amaç 15	ENDÜSTRİ KAYNAKLI EMİSYONLARIN AZALTILMASI
	Hedef 15.1	Endüstride “Azalt, Yeniden Kullan, Geri Dönüştür” döngüsel ekonomi (geri dönüştürülmüş, geri kazanılmış hammadde) modellerinin hayata geçirilmesi
	Eylem 15.1.1	Yönetici ve çalışanlarda endüstriyel simbiyoz konusunda farkındalık oluşturma çalışmalarının yapılması
	Eylem 15.1.2	Endüstride yeşil dönüşüme uygun üretim planlanması
	Hedef 15.2	Organize sanayi bölgelerinde verimli enerji kullanımını arttırmak
	Eylem 15.2.1	Organize sanayi bölgelerinde enerji verimliliği amaçlı güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması
	Eylem 15.2.2	OSB'lerin ISO 50001 Enerji Yönetimi standardını uygulaması
	Hedef 15.3	Endüstride atık yönetiminin etkin uygulanması
	Eylem 15.3.1	Endüstride üretilen atık suların tekrar kullanılması
	Eylem 15.3.2	Organize sanayi bölgelerinde sıfır atık politikasının uygulanması
	Hedef 15.4	Teknolojik gelişmelerin takibi ile birlikte proses verimliliğini artırılması
	Eylem 15.4.1	Yüksek verimli üretim teknik ve sistemlerinin kullanılması
	Hedef 15.5	Araç ve ekipman periyodik bakımlarının yapılarak enerji verimliliği sağlanması, sera gazı emisyonlarının azaltılması
	Eylem 15.5.1	Araç ve cihazların periyodik bakımları ve verimli kullanımı

Endüstriyel Prosesler Eylem Planı

Amaç 15	ENDÜSTRİ KAYNAKLI EMİSYONLARIN AZALTIMASI
Hedef 15.1	Endüstride “Azalt, Yeniden Kullan, Geri Dönüştür” döngüsel ekonomi (geri dönüştürülmüş, geri kazanılmış hammadde) modellerinin hayata geçirilmesi
Eylem 15.1.1	Yönetici ve çalışanlarda endüstriyel simbiyoz konusunda farkındalık oluşturma çalışmalarının yapılması
Açıklama	Ekosistem içinde mevcut denge ve verimliliğin, sanayi ve endüstriyel alanda da uygulanması ve üretim tesisleri arasında kaynak verimliliği tesis edilmesi olarak tanımlanan Endüstriyel Simbiyoz, işletmelerin sahip oldukları veya ürettikleri kıymetler (atık, enerji, lojistik, insan kaynağı, yatırım, su yönetimi vb.) üzerinde iş birliğini geliştirerek ekonomik değer oluşturmayı hedeflemektedir. Bu uygulamaları, üretim yerlerine ve işletmelere, atık vb. ürünlerin geri kazanımı, kaynakların optimal kullanımı ve çevreye verdikleri zararları minimize ederek, sera gazı emisyonlarının azalması ile hammadde, yarı mamul ve enerji gibi üretim için gerekli olan unsurların daha verimli kullanılmasına hizmet eder.
Eylem Adımları	Yönetici ve çalışanlara endüstriyel simbiyoz konusunda seminer, çalıştay gibi eğitimlerin düzenlenmesi OSB’ler, Üniversiteler, STK’larla birlikte ortak projeler geliştirilmesi,
Tasarruf	Sera gazı emisyonlarından ciddi azalım öngörülmektedir.
Sorumlu	OSB yöneticileri, İşletme sahipleri, Erzurum BB
Paydaşlar	OSB yöneticileri, İşletme sahipleri, İlçe Belediyeleri
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Katılımın düşük olması
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	İşletmelerin tüm çalışanlarının eğitimlere katılması Endüstriyel Simbiyoz konusunda en az bir projenin gerçekleşmesi
Eylem 15.1.2	Endüstride yeşil dönüşüme uygun üretim planlanması
Açıklama	Yeşil dönüşüm, sürdürülebilir ekonominin temel kavramı olup, sera gazı emisyon salımlarını azaltarak, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmaları odağında ihtiyaç duyulan kaynakların maksimum verimlilikte kullanılmasını amaçlayan bir dönüşüm modelidir. Hedeflenen bu amaçla, sanayi, üretim, ulaşım ve tarım gibi alanlarda fosil yakıt kaynaklı enerjiden, yenilenebilir enerjiye bir dönüşüm gerçekleştirilebilir.
Eylem Adımları	Yeşil dönüşüm eylem planının hazırlanması
Tasarruf	Hazırlanan ve gerçekleştirilen projeler ile sera gazı emisyonlarında hissedilebilir oranda azalma öngörülmektedir.
Sorumlu	STB, ETSO, Üreticiler, Sanayiciler, OSB’ler
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, Proje firmaları, Sektör uzmanları
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Maliyet yüksekliği, Farkındalık, ilgi azlığı
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	En az bir dönüşüm projesinin hazırlanması



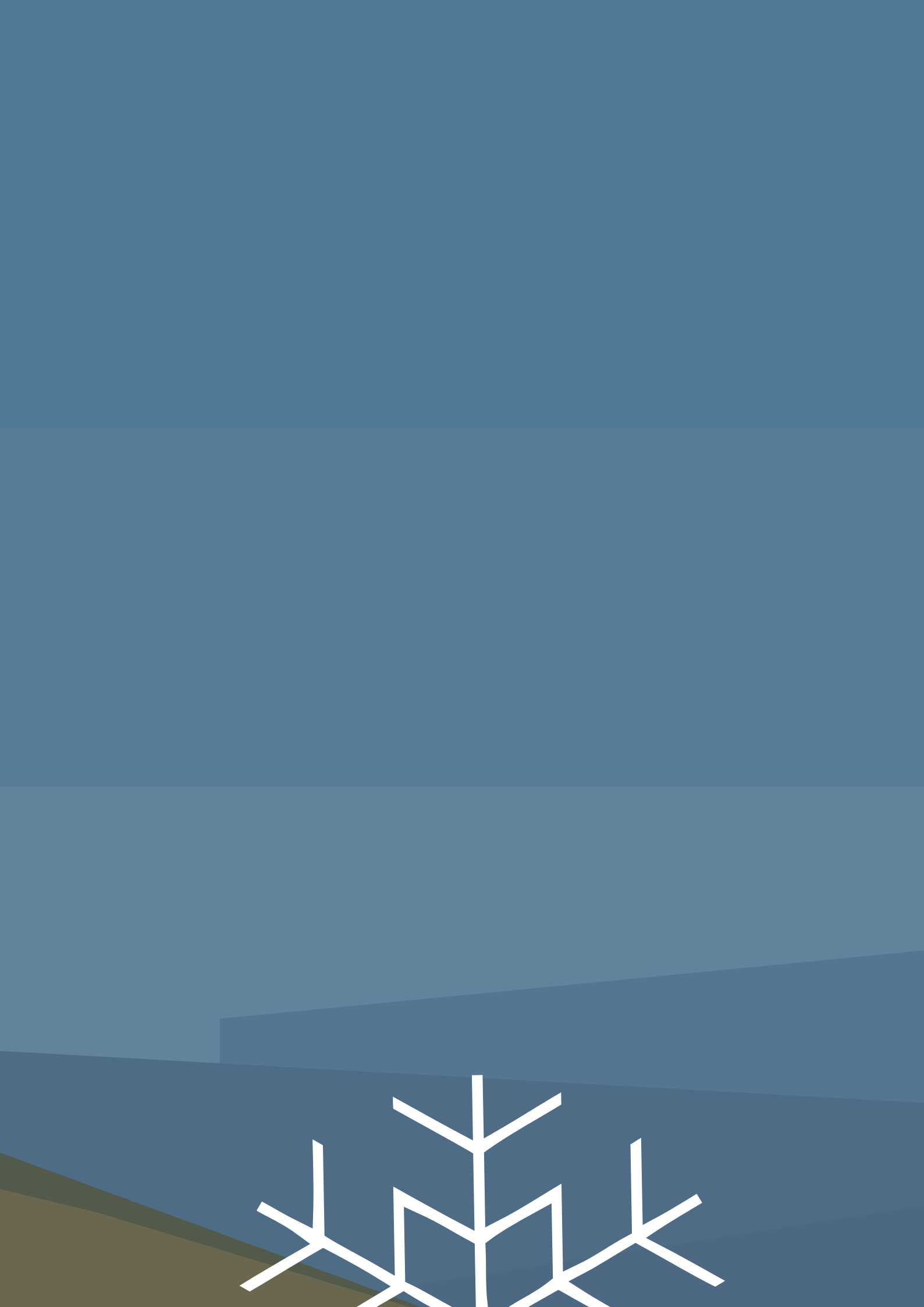
Hedef 15.2	Organize sanayi bölgelerinde verimli enerji kullanımını arttırmak
Eylem 15.2.1	Organize sanayi bölgelerinde enerji verimliliği amaçlı güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması
Açıklama	Ülkemizde OSB uygulamaları, diğer ülkelerle kıyaslandığında oldukça yeni kabul edilmektedir. OSBÜK (Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu) verilerine göre 2022 yılı itibari ile farklı bakanlıkların sorumluluğunda ve yine farklı aşamalarda Toplamda 379 OSB bulunmakta olup, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından kuruluş onayı verilen OSB 345 ve Tarım ve Orman Bakanlığının kuruluş onayı verdiği 34 tarım ihtisas OSB'lerinden oluşmaktadır. Erzurum ili sınırlarında iki adet OSB yer almakta olup, bu OSB'lerde toplam 134 işletme bulunmaktadır.
Eylem Adımları	OSB enerji tüketim miktarlar ve kaynak analizi yapılması Destek ve teşvik düzenlemelerinin hayata geçirilmesi OSB içi işletmelere eğitim ve farkındalık çalışmalarının yapılması OSB yönetim enerji yatırım fizibilite çalışmalarının yapılması
Tasarruf	Eylem 18.1.2' e katkı sağlayacaktır.
Sorumlu	STB, TOB, OSB Yönetimleri ve İşletmeleri
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, Proje firmaları, Finans Merkezleri
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Mevzuat yetersizliği Maliyet yüksekliği
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	OSB'lere kurulan GES proje sayısı
Eylem 15.2.2	OSB'lerin ISO 50001 Enerji Yönetimi standardını uygulaması
Açıklama	ISO 50001 Enerji Yönetim Standardı, enerji yönetiminin, PUKO (planla, uygula, kontrol et, önlem al) genel prensibi ile ele alınarak, işletmelerin önemli enerji tüketim noktalarının tespiti ile performans göstergelerin belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Mevcut durum analizi ile birlikte, enerjinin daha verimli kullanılması amaçlayarak, enerji tüketimini azaltmayı hedeflemektedir. Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğinde belirtilen, Enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü kamu binalarına, ticari ve hizmet binaları ile endüstriyel işletmeler ve enerji yönetim birimi kurmakla yükümlü OSB'lere ve endüstriyel işletmelere (1000 TEP üstü yerlere) en geç 2023 yılının sonuna kadar ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kurma zorunluluğu getirilmiştir. Enerjinin, dünyamızdaki doğal kaynaklardan elde edildiği de düşünülünce, enerji israfının önlenmesi ve verimli kullanımının ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.
Eylem Adımları	OSB işletmelerine farkındalık ve bilgilendirme toplantılarının yapılması İşletmelerin ISO 50001 EYS belgesi almaları için yönlendirilmeleri
Tasarruf	Eylem 18.1.2'e katkı sağlayacaktır.
Sorumlu	ETKB, Bilim, STB, TOB, OSB yönetimleri ve işletmeler
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, Sektör uzmanları, Danışman firmalar, Belgelendirme firmaları
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Farkındalık ve ilgi azlığı
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	OSB işletmelerin en az %50'sinin ISO 50001 EYS kurmaları, belgelendirilmeleri

Hedef 15.3	Endüstride atık yönetiminin etkin uygulanması
Eylem 15.3.1	Endüstride üretilen atık suların tekrar kullanılması
Açıklama	Dünya'nın her bölgesinde farklı rakamlara ulaşılsa bile, genel olarak arıtılmış atık suların dünya çapında tarımsal amaçlı %70, endüstriyel amaçlı %20 ve evsel amaçlı %10 kullanıldığı tahmin edilmektedir. Avrupa ülkelerinde ise atık suyun kullanımının oldukça yaygın olduğu bilinmektedir. Arıtılmış atık su veya geri kazanılmış su, suyun tekrar kullanımı için uygun kalitede olduğu kabul edilen, işlenmiş bir atık sudur. Temel amaç, etkin su yönetimi ile su kaynaklarının korunmasını sağlamaktır. Ancak atık suların geri kazanılması noktasında uluslararası kabul görmüş standartlara ve laboratuvar test sonuçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Endüstriyel üretim tesislerinde yeniden kullanımda atık sular, fabrika için geri dönüşümünden ve/veya kentsel su arıtma tesislerinden sağlanabilmektedir. Arıtılmış atık suların endüstriyel prosesler için uygunluğu üretilen ürünlere bağlıdır.
Eylem Adımları	Atık su kullanabilecek endüstriyel tesislerin belirlenmesi Atık su geri kullanımı için test ve analizlerin yapılması Endüstriyel simbiyoz planlarında uygulama adımlarının yer alması
Tasarruf	Eylem 18.1.2'e katkı sağlayacaktır.
Sorumlu	Endüstriyel tesis sahipleri,
Paydaşlar	Üniversiteler, STK'lar, Proje firmaları, Yükleniciler, EBB
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Proseslere uygun geri dönüşümü yapılamayan atık sular Endüstriyel simbiyoz planlarında atık suya yeterince yer verilmemesi
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Atık su geri kazanımı uygulayan firma sayısının toplam firma sayısına oranı
Eylem 15.3.2	Organize sanayi bölgelerinde sıfır atık politikasının uygulanması
Açıklama	ÇŞİDB Çevre Yönetim Genel Müdürlüğü tarafından, Mahalli İdareleri ve Organize Sanayi Bölgeleri ve Sanayi Tesislerini kapsayacak şekilde, toplamda 11 alan için sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde, doğal kaynakların ve ekosistemin korunup geliştirilmesi ile sağlıklı ve yaşanabilir bir çevre oluşturulmasının temini, atık oluşumunun önlenmesi, kaynağında en aza indirilmesi, türlerine ayrılması, toplanması, taşınması, geçici depolanması, geri kazanılması, yeniden kullanılması aşamalarını içeren 11 adet uygulama kılavuzu hazırlanmıştır. Aşamalı olarak hayata geçirilen sıfır atık uygulamaları 2023 yılı sonuna kadar ülkemizin tamamında uygulanması hedeflenmektedir.
Eylem Adımları	Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları Atık yönetim planlarının hazırlanması İlgili taraflarla ortak projeler geliştirilmesi
Tasarruf	Atıklarla ilgili her türlü adımın kaynağında gerçekleştirilmesi ile atık kaynaklı sera gazı salımlarında azalım
Sorumlu	OSB ve Endüstriyel tesis yönetimleri
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, ÇŞİDB Erzurum İl Müdürlüğü
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Denetim yetersizliği, Farkındalık eksikliği
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Tüm OSB yönetimlerinin atık yönetim planlarının hazırlanması



Hedef 15.4	Teknolojik gelişmelerin takibi ile birlikte proses verimliliğini artırılması
Eylem 15.4.1	Yüksek verimli üretim teknik ve sistemlerinin kullanılması
Açıklama	21'inci yüzyıl teknolojileri pek çok alanda olduğu gibi sera gazı emisyonlarının sıfırlanmasında da yardımcı çözümler sunmakta olup aynı zamanda sürekli ar-ge projeleri ile de küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda yenilikçi atılımlar yapmaktadır. Dünya genelinde iklim değişikliği ile mücadeleye literatür incelemeleri teknolojik gelişmelerin temiz elektrik, temiz ulaşım, enerji verimli (hatta enerji üretip depolayabilen) yapılar, temiz sanayi üretimi ve sera gazı üretmeyen bir tarım alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Belirtilen bu alanlar birçok ülkede sera gazı emisyon salımlarının da sorumlusudur.
Eylem Adımları	Üniversiteler, STK'lar, Endüstriyel tesislerle ortaklaşa projeler geliştirmek Yenilikçi ve teknolojik ulusal/uluslararası fuar vb. etkinlikleri ve gelişmeleri takip ederek, faydalanmak
Tasarruf	Proses ve üretim bazlı değerlendirmeler ve yenilikçi teknolojilerin kullanılması ile sera gazı salımlarında azalma öngörülmektedir.
Sorumlu	Proses sahibi işletmeler/tesisler
Paydaşlar	Üniversiteler, TÜBİTAK, KOSGEB, Teknoloji Firmaları, EBB
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Önemsememe Yenilikçi teknolojiye ulaşmada bütçe yetersizliği
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Yenilikçi teknolojiye geçerek, sera gazı salımlarını azaltan firma sayısı
Hedef 15.5	Araç ve ekipman periyodik bakımlarının yapılarak enerji verimliliği sağlanması, sera gazı emisyonlarının azaltılması
Eylem 15.5.1	Araç ve cihazların periyodik bakımları ve verimli kullanımı
Açıklama	Bir makine veya sistemde meydana gelebilecek arızanın önceden tahmin edilerek önlem alınması ve sistemin sürekliliğinin sağlanması için yapılan çalışmalara bakım denir. Tüm araç ve cihazların periyodik bakımlarının yapılması ile üretimde sürekliliğin sağlanarak istenmeyen kayıpların önüne geçileceği gibi enerji de verimliliği sağlayacağı açıktır. İşletmelerin bünyelerinde kuracağı, ISO 9001 kalite yönetim sistemleri ile tüm araç ve ekipmanların makine bakım kartları çıkarılacağı gibi periyodik bakım planlarının da hazırlanması mümkündür.
Eylem Adımları	Makine bakım kartlarının hazırlanması Periyodik bakım planlarının hazırlanması ve yapılması ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemlerinin kurulması
Tasarruf	Periyodik bakım ve onarımların tam ve düzenli yapılması ile üretimde süreklilik ile birlikte enerji kayıpları azalacaktır. Sera gazı salımlarında %1-5 azalım öngörülmektedir.
Sorumlu	İşletme Sahipleri, Yöneticiler
Paydaşlar	Periyodik muayene kuruluşları, Belgelendirme kuruluşları, Danışmanlık firmaları, Yetkili servisler, EBB
Belediye Katkısı	Yönlendirici
Zamanlama	2024-2030
Riskler	Bütçe yetersizliği, farkındalık ve ilgi yetersizliği
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi uygulayan firma sayısında her yıl %10 artış





BÖLÜM



UYUM EYLEMLERİ

Binalar Uyum Eylemleri

Ulaşım Uyum Eylemleri

Enerji Uyum Eylemleri

Su Uyum Eylemleri

Atık Uyum Eylemleri

Tarım ve Ormancılık Uyum Eylemleri

Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik Uyum Eylemleri

Sağlık Uyum Eylemleri

Sivil Savunma Ve Acil Durum Uyum Eylemleri

Turizm Uyum Eylemleri

Sanayi Uyum Eylemleri

Uyum Eylemleri

Uyum, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sonuçlarının doğuracağı tehlikeleri tahmin ederek neden olabileceği muhtemel zararları önleyebilmek ve/veya zararlarını minimize edebilmek için alınması gerekli olan önlemleri almak ve olası fırsatlardan yararlanmak şeklinde tanımlanabilmektedir. Aşırı yağışlar sonucu oluşacak taşkın risklerine karşı koruma sağlamak için taşkın önleyici bariyerler inşa etmek gibi büyük ölçekli altyapı değişiklikleri ve beslenme için gerekli gıdaları israf etmeden tüketimimizi yönlendiren davranış değişiklikleri de uyum önlemlerine örnek teşkil edebilir.

Uyum genel olarak iklim değişikliğinin mevcut ve gelecekteki etkilerine uyum sağlama süreci olarak düşünülebilir.

Erzurum ilindeki şehirlerin ve şehirliğin iklim değişikliğine direncini artıracak eylemler, "Uyum" başlığı altında verilmiştir.

Binalar Uyum Eylemleri

Binalar sektörüne, şehirdeki özel-resmi binalar, sosyal-kültürel-sportif tesisler, park-bahçe ve benzeri kamu hizmetine ayrılmış alanlar girmektedir. (53)

ŞARTLAR
MUTLAKA
DEĞİŞECEK.
BUGÜNDEN
HAZIRLIKLIL
OLMAZSAK
YARIN
ÇOK GEÇ
OLABİLİR.

UYUM EYLEMLERİ	TABLO KODU
BİNALAR İÇİN UYUM EYLEMLERİ	B
ULAŞIM UYUM EYLEMLERİ	U
ENERJİ UYUM EYLEMLERİ	E
SU UYUM EYLEMLERİ	SU
TARIM VE ORMANCILIK UYUM EYLEMLERİ	TO
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE ÇEVRE UYUM EYLEMLERİ	BC
SAĞLIK UYUM EYLEMLERİ	SGL
SİVİL SAVUNMA VE ACİL DURUM UYUM EYLEMLERİ	SSA
TURİZM UYUM EYLEMLERİ	TRZ
SANAYİ UYUM EYLEMLERİ	SAN

Tablo 74 Uyum Eylemleri ve Tablo Kodu

Eylem B1	Kentsel Planlamada İklim Direncini Önceliklendirerek İklim Dostu Planlama ve İmar Kararlarının Hayata Geçirilmesi
Açıklama	<p>Küresel ısınma ve iklim tehlikelerinin kaçınılmaz olması ve bölgelerin özelliklerine göre farklı boyutlarda yaşanacak olması nedeniyle kentler, iklimsel, coğrafi, mekânsal ve sosyo-ekonomik yapı özelliklerine bağlı olarak iklim değişikliği risk ve tehditleriyle karşı karşıya kalacaktır. Dirençlilik terimi, bir sistemin ani gelişen değişikliklerle baş ederek, şartlarının muhafaza etmesi ve temel fonksiyonlarını devam ettirebilmesi olarak ifade edilebilmektedir. İklim tehlikeleri ile karşı karşıya kalan kentlerin, çevresel ve ekolojik sorunlar ile afetler karşısında kırılganlığı hem sektörler hem de kent sakinleri nezdinde artmaktadır. Altyapı, güvenlik, çevre, ekonomi, planlama, mevzuatı uyum, sosyal ve demografik özellikler, kentsel direncinin sağlanması için ele alınması gerekli temel kriterlerdir.</p> <p>Özellikle arazi kullanım politikaları ve planlamaları belirlenirken (yönetmelikler, risk ve kırılganlık analizleri, tehlike analizi ve haritaları, proaktif düzenlemeler, dirençlilik hesaplamaları vb.) yerel yönetimlerin kısa, orta ve uzun vadede karşılaşacakları senaryoların hazırlanması büyük önem taşımaktadır.</p>
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	ERZURUM BB Stratejik Planı
Eylem Türü	Planlar ve Stratejiler
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Ekonomi, Çevre
İçerdiği Faaliyetler	<p>1.1 Yeni imara açılacak yerlerin seçiminde iklim tehlikelerinin (sel, heyelan vb.) artması beklenen riskli alanların belirlenerek, daha güvenli alanların seçilmesi</p> <p>1.2 Yeni yapılaşmalarda güneş ışığından ve doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmayı sağlayacak projelerin uygulanması için "Proje Rehberi" hazırlanması</p> <p>1.3 Arazi kullanım ve planlama çalışmaları yapılırken doğal kaynakların korunmasının öncelikli husus olarak ele alınması</p> <p>1.4 Mekânsal Planlamada kullanılabilen ölçekte taşkın/sel tehlikesi altındaki bölgeler belirlenerek risk haritalarının hazırlanması ve arazi kullanım planlarına dâhil edilmesi</p> <p>1.5 İklim tehlikelerine maruz kalacak alanlarda yaşayan topluluklar için detaylı kırılganlık analizi ve çözüm planlarının oluşturulması</p>
Finans Kaynakları	Bina Sahipleri
Sorumlu	Bina Sahipleri
Paydaşlar	ÇŞİDB İl Müdürlükleri, AFAD, ERZURUM BB, İlçe Belediyeleri
Fayda	İklimsel şartlara uygun yapılar, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden daha az etkilenecektir
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülemediği.
Performans Göstergeleri	<p>-Yeni yapılaşmalarda güneş ışığından ve doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmayı sağlayacak projelerin tasarlanması için rehber hazırlanması</p> <p>- Onaylanan risk harita sayısı</p> <p>- Revize edilen imar planı sayısı</p>

Eylem B2	Sürdürülebilir Mimari ve Yeşil Bina Yapılaşmanın Sağlanması
Açıklama	<p>Yeşil bina yapılaşmaları genel olarak daha az kaynak ihtiyacı olan ve atık oluşturan, yaşam kalitesini muhafaza ederek kullanım konforu sunan, çevreye duyarlı, çevre dostu yapılaşmaları ifade etmektedir. Enerji, atık, sağlık ve konfor ekseninde gerçekleşen yeşil bina inşaat ve tasarımları ile gelecek nesillere sürdürülebilir bir yaşam hakkı sunulmasını amaçlamaktadır. Yeşil binaların en büyük özelliği, inşaatı, işletmesinin yanı sıra yaşam ömrünü tamamladıktan sonra diğer yapılara kaynak oluşturarak çevreye zarar vermeden doğaya geri dönmesidir.</p> <p>Yeşil bina yapılaşmaları için uluslararası kabul görmüş belgelendirme çalışmaları bulunmaktadır. Yeşil bina belgesine sahip olacak bir yapı için çalışmalar tasarım aşamasından başlarken arazi planlaması dâhil, üretim aşamasında çevreye duyarlı malzeme kullanımı, tasarruflu su ve enerji tüketimini ekseninde iç ortam hava kalitesi, sağlıklı yaşam ve konforu, ulaşım kolaylığı ile atık yönetimi, vb. alanlarda birtakım kriterlere sahip olması gerekmektedir.</p>

Eylem B2	Sürdürülebilir Mimari ve Yeşil Bina Yapılaşmanın Sağlanması
Açıklama	Erzurum genelinde, Erzurum Sağlık Kompleksi ve ETU Mimarlık Mühendislik Fakülte binası olmak üzere 2 adet "LEED-Yeşil Bina Sertifikalı" yapı bulunmaktadır. Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika sisteminin hayata geçmesiyle, ülkemizde sürdürülebilir yeşil binaların belgelendirilebilmesi amacıyla ilk defa yerli ve milli bir uygulama olarak hazırlanan "Yeşil Sertifika" sistemi hizmet vermeye başlamıştır.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığında: Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği (R.G: 12 Haziran 2022 PAZAR- Sayı: 31864)
Eylem Türü	Planlar ve Stratejiler, Yatırım
Olumlu Etkilenen Alanlar	Çevre, Sağlık, Refah
İçerdiği Faaliyetler	2.1 Binalarda çevreye dost, enerji verimliliği esaslı iklim dostu malzeme kullanımı 2.2 Yeni yapılaşmalarda mer-i mevzuat çerçevesinde enerji verimliliği esas ve kurallarına uyulması 2.3 Yeni yapılaşmalarda yıllık enerji tüketiminin en az %20'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanacak şekilde yapılmasının teşvik edilmesi 2.4 Mevcut binalarda statik ve mukavemet analizleri yapılarak enerji tüketimlerini minimize etmek amacıyla güneş enerji sistemlerinin kurulmasının teşvik edilmesi, 2.5 Sürdürülebilir mimari uygulamaları ile yağmur hasadına uygun yapılaşmaların uygulanması ve mevcut binalarda ise proje tadilatları ile yağmur hasadı uygulamalarının teşvik edilmesi 2.6 Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği m.57/7 'de 2.000 m2 üzeri parseller için mekanik tesisat projesine; yağmursuyu toplama sistemi projesi de eklenmesi zorunluluğuna ek olarak Belediye Meclis kararı ile 1.000 m2 üzeri parseller için de uygulanması 2.7 Gri/Siyah suyun ayrışması ve tekrar kullanımı için proje uygulamaları, mevcut yapılarda bu kullanılabilir su ayrıştırma sistemlerinin kurulması için teşvik edici uygulamaların yapılması
Finans Kaynakları	Bina sahipleri, Müteahhitler
Sorumlu	Bina sahipleri, Erzurum BB, İlçe Belediyeleri,
Paydaşlar	ÇŞİDB, ESKİ, Sektör Uzmanları, Üniversiteler
Fayda	Doğal kaynakların korunması, su yönetimi bilincinin yerleştirilerek tasarrufun sağlanması, enerji verimliliği esaslı uygulamalar ile fosil kaynaklı enerjiye olan ihtiyacın azaltılması Enerji verimliliğinde %20 ila 40, su verimliliğinde yüzde %40-50 ve katı atık azaltımında yüzde 50-70 arası verimlilik öngörülmektedir.
Zamanlama	2024-203
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Yeşil bina sertifikasına sahip her yıl en az 2 yapı

Eylem B3	Yeşil Altyapının Geliştirilmesi ve Su Dostu Şehir Mekanlarının Oluşturulması
Açıklama	Yeşil altyapı sistemleri, büyük ölçekte değerlendirildiğinde, doğal habitatlar, milli parklar, ormanlar, çiftlikler, parklar, yeşil yollar, doğa koruma alanları, su kanalları, korular, sulak alanlar vb. alanları kapsamaktadır. Küçük ölçek de ise; insanlar için çeşitli insanları rahatlatıcı olanaklar sağlayabilen çok işlevli bir sistemler (oyun alanları, hobi bahçeleri, ev ve bina önü yeşil alanlar, açık alanlar) olarak değerlendirilmektedir. Sürdürülebilir ve ekolojik anlayışın gereği olan yeşil altyapı sistemleri; yer üstü sularının devamlılığının sağlanması, yağmur sularının süzülmesi, belirli noktalarda toplanması (yağmur hasadı) ve yeniden değerlendirilmesini içermektedir. Çevre Koruma Ajansı'na (EPA-2015) göre yeşil altyapı uygulamaları; yağmur bahçeleri, geçirimsiz zeminler, çatı bahçeleri ve yağmur suyu hasadı gibi uygulamaları içermektedir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	Cumhurbaşkanlığı 2023-2025 dönemi hedefleri kapsayan Orta Vadeli Program Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı (2020-2023) Erzurum BB Stratejik Plan

Eylem B3	Yeşil Altyapının Geliştirilmesi ve Su Dostu Şehir Mekanlarının Oluşturulması
Eylem Türü	Planlar, Stratejiler, Çevre, Sağlık, Ekonomi
Olumlu Etkilenen Alanlar	Ekonomi, Çevre, Refah
İçerdiği Faaliyetler	3.1 Yeşil Alanların artırılması, yeşil-mavi koridorlar oluşturulması 3.2 Yöreye özgü sera gazı karbondioksiti en çok emen ve zehirli gazları tutan ağaçların ve bitki türlerinin belirlenmesi ve yetiştirilmesi 3.3 Park, bahçe, refüj, kavşak, meydan, yaya ve bisiklet yol kenarları gibi kamusal alanlarda yer örtücü olarak çok su isteyen çim kullanmak yerine Erzurum iklimine uygun ve kısıtlı su kaynaklarını yoğun biçimde tüketmeyecek yerel yer örtücü bitki türlerinin kullanımına geçilmesi, 3.4 Arazi kaplamasında geçirgen malzemelerin kullanımı 3.5 Uygun park ve bahçelerde yağmur suyu bekletme havuzlarının oluşturulması, biriken suların bitki sulama gibi alanlarda kullanılması
Finans Kaynakları	Erzurum BB, İlçe belediyeleri, ÇŞİDB, TOB
Sorumlu	Erzurum BB, İlçe belediyeleri, ÇŞİDB, TOB
Paydaşlar	Üniversiteler, STK'lar
Fayda	Küresel ısınmanın etkilerinin görülmesi ile doğal kaynaklara olan ihtiyaçların yönetilmesi, yeşil koridorlar ile kent ısı adası sıcaklıklarının minimize edilmesi, kırılgan gruplar için sağlıklı yaşam imkanlarının sunulması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Kişi başına düşen yeşil alan miktarında her yıl %5'lik artış Yağmur suyu bekletme havuzlarının oluşturulması (yilda en az 2 havuz projesi)

Eylem B4	Kentin Su Baskını, Heyelan, Fırtına Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
Açıklama	İklim değişikliğinin en belirgin etkilerini yağış rejimindeki değişkenliklerde görmekteyiz. Bu durum kırılgan özellikler taşıyan kentlerin düzensiz yağış rejiminden en fazla etkileneceği kaçınılmaz bir gerçektir. Ani ve şiddetli yağın yağışlar, şehrin altyapısında önceden tasarlanmamışsa kapasite üstünde yüklemeye neden olacaktır. Ayrıca cadde ve sokaklarda taşkınlara, su ve kanalizasyon altyapısında ciddi hasarlara sebep olacağı gibi kot altında kalan eve ve işyerlerinde ise su baskınlarına yol açacaktır. Düzensiz yapılaşmanın sonucu olarak dere yataklarının betonla örtülmesi, su akışının akarsu, göl vb. bölgelere erişiminin engellenmesi vb. yine oldukça önemli kırılganlık faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuraklığın hâkim olduğu dönemlerde ise beklenen yağış rejimine erişilememesi, tasarrufa önem vermeden gereksiz su kaynaklarının kullanımı, su kesintilerine sebep olacaktır. Su dağıtım sistemlerinin yetersizliği ve planlama hataları yine bir kırılganlık kriteri olarak karşımıza çıkacaktır. Kent hayatını olduğu gibi kırsal hayatı da aynı ölçüde etkileyecek olan sel, taşkın, fırtına doğal felaketlere karşı kent coğrafi sınırları içinde dirençli kentlerin oluşturulması bir zorunluluk olarak önümüzde beklemektedir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	Erzurum BB Stratejik Plan
Eylem Türü	Sağlık, Ekonomi, Çevre, Yatırım
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Çevre, Refah
İçerdiği Faaliyetler	4.1 Dere Yatakları ve Çevresinin Islahı 4.2 İl ve ilçe merkezlerinde üstü kapalı derelerin envanterinden ve iklimsel/meteorolojik trend analizlerinden faydalanılarak taşkın tehlike ve risk haritalarının oluşturulması 4.3 Yağmur Suyu Şebekesinin Geliştirilmesi; İl ve ilçe merkezleri için atık su ve yağmur suyu hattı ile kanalizasyon hattının birbirinden ayrılması işleminin ivedilikle gerçekleştirilmesi 4.4 Aşırı yağış sonrası akışa geçen yağmur suyu ve dere taşkın sularının geçici olarak

Eylem B4	Kentin Su Baskını, Heyelan, Fırtına Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
İçerdiği Faaliyetler	<p>tutulması amacıyla hizmet verecek su tutma/bekletme havuzu işlevi görecek alanları oluşturmak</p> <p>4.5 Bodrum katlarının mesken olarak kullanılmamasının sağlanması</p> <p>4.6 6306 sayılı kanun kapsamında Kütle Hareketlerinden dolayı riskli alan içerisinde kalan konutların kamulaştırılması ve yıkılması sürecinin tamamlanması</p> <p>4.7 Afete Maruz Bölge (AMB) Kararı alınmış olan alanlar içerisindeki binalar ile önceden tahliye kararı alınmış ancak içerisinde halen ikamet edildiği tespit edilen hasarlı ve riskli binaların tahliye edilmesi ve bu alanlarda yeni yerleşime izin verilmemesi</p> <p>4.8 Taşkın riskini önlemek ve yıkıcı etkisini azaltmak amacıyla özellikle riskli alanlarda ağaçlandırma ve teraslama faaliyetlerinin artırılması</p> <p>4.9 Çığ riskli alanlarla ağaçlandırma çalışmaları yapılması</p> <p>4.10 İl genelinde kuvvetli rüzgâr ve fırtına nedeniyle devrilme/ düşme/yıkılma riskleri bulunan yapıların tespit edilmesi (kamu binaları, cami minareleri, çatılar, vb) ve gerekli önlemlerin alınması</p> <p>4.11 Kuvvetli rüzgâr ve fırtınanın enerji hatlarında oluşturacağı hasarların azaltılması için nakil hatlarının yer altı tesisine çevrilmesi</p> <p>4.12 Altyapı tasarımlarının yağış ve iklim projeksiyonları dikkate alınarak tasarlanması</p> <p>4.13 Yüksek gerilim hatları altındaki çalılıkların periyodik olarak temizlenmesi,</p> <p>4.14 İl geneli bütün ilçelerde aşırı yağışlar nedeniyle ortaya çıkacak olan yüksek akışta-ki suyun derelerden akışını engelleyen veya engelleyebilecek köprü vb. yapıların tespit edilmesi ve gerekli standarda göre yeniden düzenlenmesi/düzeltilmesi veya yeniden yapılması</p> <p>4.15 Şehir merkezinden geçen üzeri kapalı karayolları mazgallarının ve V tipi tüm mazgal sistemlerinin düzenli olarak bakımının yapılması ve temizletilmesi</p>
Finans Kaynakları	ESKİ, Belediye bütçeleri, DSİ, TOB
Sorumlu	DSİ, ESKİ, Erzurum BB, İlçe Belediyeleri
Paydaşlar	ÇŞİDB, TOB
Fayda	İklim tehlikelerine gerçekleşmesi durumunda kırılğan sektör ve grupların ekonomik kayıpları minimize edileceği gibi sağlık, acil yardım vb. hususlarda da pozitif katkı sağlayacaktır. Can ve mal güvenliğine karşı etkin koruma oluşturacaktır.
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	<p>Taşkın riskine karşı projelendirilen ıslah çalışmaları için tüm projelerin uygulanması</p> <p>Bina risk haritalarının çıkarılması</p> <p>Bina tadilatına karar verilen tüm binaların tadilatının yapılması</p> <p>Tüm enerji nakil hatlarının yer altına alınması</p>



Tortum Gölü

Ulaşım Uyum Eylemleri

Ulaşım sektörü altında ulaşım altyapısı, ulaşımında kullanılan araçlar, ulaşım planlama ve ulaşım yönetimi konuları ele alınmaktadır.

İklim dirençli olmayan ulaşım sistemlerinin bakımı ve onarımı da yüksek maliyetlidir. Aşırı yağışlara duyarlı altyapıların iklim değişikliğine uyum maliyetleri en yüksek olanlardır. Dünya Bankası'nın araştırmasında, kentlerdeki drenaj sistemleri gibi altyapıların kentlerde iklime uyum ilişkin maliyeti-

nin %54'ünü temsil ettikleri, bunu %18'lik oranla demiryollarının ve %16'lık maliyet payıyla çoğunluğu asfalt olan yolların takip ettikleri hesaplanmıştır. Şüphesiz iklim değişikliğine uyuma ilişkin eyleme geçmemenin maliyeti bundan daha da yüksektir (54). Toplu ulaşım ile bisiklet ve yaya yollarının geliştirilmesi, akıllı trafik yönetimi, toplu taşıma araçları ve hizmet araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi, sürücü-araç sahibi bilgilendirme vb. başlıkları içeren konular "Azaltım ve Uyum" eylemleri içinde belirtilmiş olup bunların dışında "Uyum Eylemleri" başlığı altında değerlendirilecek hususlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Eylem U1	İklim Değişikliği ve Kentsel Dirençlilik Bağlamında Yeşil Ulaşım Yaklaşımı ile Ulaşım Sektörünün İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
Açıklama	Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının kontrol edilmesine yönelik olarak Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Belgesi (2011-2023) ve Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi Belgesi'nde (2010-2020) bazı hedefler yer almaktadır. İklim Değişikliği Eylem Planı'nda da (İDEP) yer alan bu hedeflerden bazıları şunlardır: 2023 yılı itibarıyla demir yollarının yük taşımacılığında (2009 yılında %5 olan) payının %15'in ve yolcu taşımacılığında (2009 yılında %2 olan) payının ise %10'un üzerine çıkarılması; 2023 yılı itibarıyla kara yollarının yük taşımacılığında (2009 yılında ton-km olarak %80,63 olan) payının %60'a ve yolcu taşımacılığında (2009 yılında yolcu-km olarak %89,59 olan) payının ise %72'ye düşürülmesi; kent içi ulaşımında, bireysel araç kullanımından kaynaklı emisyon artış hızının sınırlandırılması; kentlerde sürdürülebilir ulaşım planlama yaklaşımlarının uygulanması için 2023 yılı sonuna kadar kentsel ulaşım ile ilgili gerekli mevzuat, kurumsal yapı ve rehber belgelerinin oluşturulması; 2023 yılına kadar alternatif yakıt ve temiz araç kullanımını arttırmaya yönelik yasal düzenlemelerin yapılması ve kapasitenin geliştirilmesi. (55)
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Belgesi (2011-2023)
Eylem Türü	Yatırım
Olumlu Etkilenen Alanlar	Ekonomi, Çevre
İçerdiği Faaliyetler	1.1 Kent içi ulaşım hatlarının sel, su baskını, fırtına, aşırı yağış vb. iklim tehlikelerinden etkilenme derecelerinin belirlenerek olası risklerin tespit edilmesi 1.2 Karayollarındaki ve demiryollarındaki taşkın riskleri, heyelan riski bulunan alanların tespit edilmesi 1.3 İl Genelinde taşkın, heyelan, çığ tehlike alanlarında bulunan bölgelerde alternatif ulaşım ağları oluşturulması 1.4 Yoğun kar yağışı ve fırtına alan güzergahlarda Kar Siperi çalışmalarının yapılması, daha önceden yapılan kar siperlerinin bakım onarımı çalışmasının yapılması 1.5 Ulaşım güzergahlarında tespit edilen risklere karşı önlemlerin belirlenmesi ve acil müdahale planlarının hazırlanması
Finans Kaynakları	UAB, Erzurum BB, İlçe belediyeleri
Sorumlu	UAB, Erzurum BB, İlçe belediyeleri
Paydaşlar	Sürücüler, Lojistik firmaları, AFAD
Fayda	İklim tehlikelerine hızlı müdahale ile oluşacak can ve mal kayıplarını önlemek ve aynı zamanda ekonomik kayıpların önüne geçmek
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Kent için ulaşım hatları risk haritasının çıkarılması Kar Siperi yapılacak alanların projelendirilmesi Ulaşım acil önlem planının çıkarılması

Enerji Uyum Eylemleri

Türkiye, son 15 yılda OECD ülkeleri arasında enerji talebinde en yüksek artışa sahiptir. Orta Vadeli Program (MTP) 2019- 2021 hedeflerine göre ekonomik büyüme, nüfus artışı, kentleşme, artan enerji talebine yol açmıştır. Türkiye'nin yerli enerji kaynakları, özellikle petrol ve doğal gaz rezervleri bakımından oldukça sınırlıdır ve ulusal talepleri karşılamak için yeterli değildir. Türkiye ithal yakıtlara bağımlıdır ve petrol arzının %91,3'ü, doğal gaz arzının %99,7'si ithalatla karşılanmaktadır. Artan enerji talebine bağlı olarak enerjide ithalat bağımlılığı artmaktadır. Aynı şekilde, Türkiye, 2002'den bu yana dünyada elektrik ve doğal gaz talep artış oranı Çin'den sonra en yüksek ikinci ülkedir.

Sanayi sektörü ve bina sektörü en yüksek enerji tüketen sektörlerdir ve bu nihai enerji tüketiminin yaklaşık %65 ila 70'ini oluşturmaktadır.

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında (2017-2023) sürdürülebilir kalkınmanın önemini yanı sıra rekabetçi ve yeşil büyüme ilgi konusu olmuştur. Böylelikle, Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin %14 (23.9 Mtep) azaltılması ve 10,9 milyar Amerikan Doları bir yatırımla 2023 yılına kadar toplam 66,6 milyon ton CO₂ emisyonu tasarrufu beklenmektedir. (56)

Enerji sektörü başlığı altında Enerji tesisleri, enerji dağıtım şebekeleri, enerji verimliliği konuları ele alınmaktadır.

Eylem E1	Enerji Arz Güvenliğinin Sağlanması
Açıklama	Enerji sektörü sera gazları açısından önemli bir sektör olmanın yanı sıra iklim değişikliği sonuçlarından da etkilenecek sektörlerden birisidir. Atmosferde ortalama sıcaklığın artması kurak ve yarı kurak alanlarda yağışların azalmasına ve kuraklığın artmasına neden olmaktadır. Doğal sonucu olan buharlaşma ve su kaynaklarında azalmak, hidrolik santrallerde su gelirlerinde düşüşe, dolayısıyla enerji üretiminde azalmalara ve zaman içinde hidrolik potansiyelde de azalmaya neden olabilecektir. Bu nedenle ülkemizde elektrik üretiminde %20-25 oranında paya sahip olan hidroelektrik kaynakların üretime katkısı, dolayısıyla nihai emisyon değerlerine ve emisyon yoğunluklarına etkisi yüksek oranda belirsizlikler içermektedir. Ayrıca yağış nedeniyle oluşacak seller de hidroelektrik santraller için risk taşımaktadır. (57) Erzurum'un elektrik santrali kurulu gücü 914 MWH'dir. Erzurum'daki 36 elektrik santrali ile yılda yaklaşık 1.891 GWh elektrik üretimi yapılmaktadır. Bu üretim miktarı, Erzurum'un elektrik tüketiminin 1,59 katıdır.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	Cumhurbaşkanlığı 11. Kalkınma Planı (2019-2023), Milli Enerji ve Maden Strateji Belgesi, Türkiye Sanayi Strateji Belgesi (2015-2018), Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023), Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023) Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023
Eylem Türü	Yatırım
Olumlu Etkilenen Alanlar	Ekonomi, Çevre, Refah
İçerdiği Faaliyetler	1.1 Enerji tedarik kaynaklarının çeşitlendirilmesiyle iklim değişikliğine direncinin artırılması (HES, GES, RES, Biyokütle kaynaklı enerji üretim yatırımları yapımı) 1.2 Enerji tesislerinde üretim verimliliğini artırıcı teknolojik gelişmelerin takibi ve uygulanması 1.3 Enerji nakil ve dağıtımında kayıpların azaltılması için enerji hatlarının yapım ve bakımı 1.4 GES ve RES üretici firmalarının kapsam aşımı kaynaklı belirli süreli üretimi durdurmalarının önlenmesi için idari tedbirlerin belirlenmesi ve uygulanması
Finans Kaynakları	Kamu, Üretim/Dağıtım Şirketleri bütçeleri
Sorumlu	ETKB, Enerji Üretim Firmaları
Paydaşlar	ÇŞİDB, Erzurum BB, İlçe belediyeleri, ESKİ
Fayda	İhtiyaç duyulan enerjinin temini, sağlıklı yaşam şartlarının muhafaza edilmesi
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Enerji arz/talep dengesi

Su Uyum Eylemleri

Ülkemizin, yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 643 mm civarında olmakta ve bu oran yılda 500 milyar m³ suya karşılık gelmektedir.

500 milyar m³'ün, %50'den fazlası bitki, toprak ve su yüzeylerinden buharlaşma nedeniyle atmosfere geri dönmektedir. Bu suyun yine %10-15 aralığında bir oranı ise yeraltı sularını beslemekte, %30'luk bir kısmı ise çeşitli büyüklükteki nehir, akarsu vb. yo-

luyla deniz ve kapalı havzalardaki göllere taşınmaktadır.

Yeraltı suyunu besleyen %30'luk bölümün 30 milyar m³'e yakın kısmı pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyunu tekrar katılmaktadır. Ayrıca, civar ülkelerden ülkemize gelen yine yılda ortalama 6-7 milyar m³ civarında ek bir su kaynağı bulunmaktadır.

Su sektörü başlığı altında su tesisleri, su şebekele-ri, su kaynakları, arıtma tesisleri, su verimliliği ko-nuları ele alınmaktadır.

Eylem SU1	Su Kaynaklarının Korunması ve Geliştirilmesi
Açıklama	Türkiye'nin yıllık tüketilebilir su potansiyeli 112 milyar m ³ civarındadır. Bu suyun yarısına yakını hali hazırda kullanılmaktadır. Sektörel kullanıma göre suyun yüzde 74'ü tarımda, yüzde 13'ü içme-kullanma amacıyla kentlerde ve diğer yüzde 13'ü de sanayide tüketilmektedir. Ülkemiz, dünya ortalamasının üzerinde ısınmaktadır. Aşırılaşan iklim olaylarıyla (seller, kuraklıklar, sıcak dalgaları vb.) su kaynaklarının beslenmesi, varlıklarını sürdürmesi ve insanların onlara erişimi daha da zorlaştırmaktadır. Bu durum kişi başına düşen yıllık su miktarı 1349 m ³ 'e düşürmekte ve su stresi çeken ve yakın bir gelecekte kuraklıkla karşı karşıya kalacak ülkeler arasında yer almaktadır. Su yönetimi iklim değişikliği ile mücadelede ve uyum çalışmalarında ele alınması gereken en önemli konulardandır. Özellikle artan küresel sıcaklık ve hızla artan nüfus sebebi ile su kıtlığı, kuraklık hayatı olumsuz etkileyen ve etkisi her geçen gün artan en önemli tehditler arasındadır.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı -Tarım ve Orman Bakanlığı Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı
Eylem Türü	Yatırım Projeleri, Plan ve Stratejiler
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Refah, Ekonomi, Çevre
İçerdiği Faaliyetler	1.1 Mevcut su kaynaklarının yapılaşma baskısına karşı korunması 1.2 Mevcut su kaynaklarının kirletici etkilere karşı korunması için denetimlerin etkin olarak sürdürülmesi 1.3 Su kıtlığına önlem olarak yeraltı su depolama rezervleri/ yeraltı barajları oluşturulması 1.4 Sürdürülebilir su temini için boşa akan doğal su kaynaklarının koruma altına alınarak kullanıma sunulması 1.5 İçme suyu kayıp/kaçak oranının düşürülmesi için şebeke yenileme ve arızalara müdahalenin daha etkin olarak gerçekleştirilmesi 1.6 Atık Su Arıtma tesis kapasitesinin artırılması 1.7 Doğal kent içi kaplamaların ağırlıkla (taş, toprak) uygulanması, yeraltı suyunun beslenmesini engelleyici taban kaplamalarından kaçınılması
Finans Kaynakları	Kurum bütçeleri, kredi imkanları
Sorumlu	TOB, ESKİ, EBB
Paydaşlar	Belediyeler, Kullanıcılar
Fayda	Su yetmezliği ve kuraklığın sebep olacağı olumsuzlukların azaltılması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Tüm su kaynaklarının korunmasına yönelik izleme sistemi oluşturulması

Eylem SU2	Su Kullanım İhtiyacının Azaltılması
Açıklama/Önemi	Kentlerde kullandığımız şebeke suyunun yüzde 43'ü ağırlıklı olarak fiziki nedenlerle kaybedilmektedir. Fiziki nedenlerle su kaybının yanı sıra, suyun verimli kullanılmaması ayrıca büyük bir problem olarak önümüzde durmaktadır. Bilinçsiz su tüketiminin yanı sıra tarımda yanlış sulama tekniklerinin kullanılması, yeşil alan ve ağaçlandırma çalışmalarında fazla su tüketen bitkilerin kullanılması gibi sebepler önemli sorun oluşturmaktadır. Su kullanımının azaltılması sürdürülebilir su arzı için önemlidir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2024 -ESKİ Stratejik Plan
Eylem Türü	Yatırım Projeleri, Planlar ve Stratejiler, Davranışsal Tedbirler, Eğitim
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Refah, Ekonomi,
İçerdiği Faaliyetler	1.1 Park, bahçe, refüj, kavşak, meydan, yaya ve bisiklet yol kenarları gibi kamusal alanlarda yer örtücü olarak çok su isteyen çim kullanmak yerine Erzurum iklimine uygun ve kısıtlı su kaynaklarını yoğun biçimde tüketmeyecek yerel yer örtücü bitki türlerinin kullanılarak yeşil sulama alanlarında suyun etkin kullanılması 1.2 Ağaçlandırma çalışmalarında, yöreye özgü, az su isteyen ağaçların tercih edilmesi 1.3 Tarla içerisindeki su kayıplarını en aza indirmek için damlama sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması 1.4 Tasarruflu su kullanımı konusunda tüketici bilgilendirmeleri yapılması 1.5 Yağmur suyu hasadı, gri su çalışmalarının geliştirilmesi
Finans Kaynakları	Kurum Bütçeleri, kredi imkanları
Sorumlu	TOB, Erzurum BB
Paydaşlar	Belediyeler, kullanıcılar, çiftçiler
Fayda	Su yetmezliği ve kuraklığın sebep olacağı olumsuzlukların azaltılması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Mevcut alanların en az yarısında Damlama sulama tekniğinin kullanılması Çim yerine Erzurum iklimine uygun ve kısıtlı su kaynaklarını yoğun biçimde tüketmeyecek yerel yer örtücü bitki türlerinin kullanıldığı yeşil alan miktarı

Atık Uyum Eylemleri

Atık sektörü uyum eylemleri "azaltım ve uyum" eylemleri başlığı içinde değerlendirilmiştir.

Tarım Ve Ormancılık Uyum Eylemleri

Tarım sektörü ve iklim iç içe bir yapıdadır. Doğal faktörlerin etkisi verimliliği doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla, toprak ve su gibi tarım için oldukça önemli olan doğal kaynakların değişmesi, tarım ürünlerinin kalite ve miktarlarını olumsuz etkilemektedir. İklim çeşitliliğine bağlı olarak tarımsal üretimde önemli değişimler gözlenmektedir. Özellikle şiddetli fırtınalar, sıcak dalgalar ve zarar verici donlar gibi tarım üretkenliğini etkileyen çok şiddetli hava

olaylarının üretkenliği azalttığı görülmektedir. (58)

Artan iklim değişikliği hızı, her yerde tarım güvenliğini tehdit etmektedir. Tarımsal üretkenlik kuraklıktan olumsuz yönde etkilenmektedir. Daha yüksek sıcaklıklar sonucunda yabancı ot ve haşere çoğalması yaşanırken bu çoğalmalar mahsulün verimini azaltmaktadır. Yağış düzenindeki değişiklikler, kısa dönem mahsulde başarısızlığı ve uzun dönemde üretimin düşüş olasılığını artırmaktadır. (59)

İklimsel farklılıklar gıdaya erişim, kullanım ve fiyat istikrarı gibi gıda güvenliğinin potansiyel olarak tüm boyutlarını olumsuz etkileyecektir. Bu tür olumsuz etkiler, nüfus artışı sonucu yükselen toplam gıda talebi ile de birleşerek, özellikle düşük enlemdeki bölgelerde hem küresel hem de bölgesel ölçekte gıda güvenliği için yüksek riskler oluşturacak ve tarıma dayalı ekonomileri zora sokacaktır. (60)

Tarım, doğal kaynakları kullanan bir faaliyet olması nedeniyle toprak ve su kaynakları üzerinde etkilidir ve doğal kaynaklardaki değişiklikler tarımsal üretimi etkilemektedir. Tüm bu özellikler ve diğer sektörlerden farklı yapısı nedeniyle tarım, iklim değişikliğinin getireceği etkilerden daha fazla etkilenmekte ve etki genişliği daha fazla olmaktadır.

İklim değişikliği ile ortaya çıkacak tarımsal üretimdeki değişiklikler, geçim kaynağı tarım olan vatandaşın ekonomik ve sosyal yapısının yanı sıra, ülke ekonomisine de olumsuz yansımaları olacaktır.

Orman ekosistemleri sahip oldukları değerlerin yanı sıra, insanoğluna yüzden fazla ürün ve hizmet sunmaktadır. Ancak hem orman ekosistemlerinin korunması hem de bu ürün ve hizmetlerin devamlılığının sağlanması için ormanların daha bütüncül yaklaşımlarla yönetilmesi gerekmektedir.

Özellikle de ormanların karbon yutağı olarak üstlendikleri görevlerin yer yer diğer işlevlerinin ve özelliklerinin ötesine geçtiği günümüzde bu bütüncül yönetim yaklaşımının benimsenmesi daha fazla önem kazanmaktadır

Ormanlık sektöründe uyum kavramı, ağaçların ve ormanların uyum kapasitesini güçlendirmek, ormanlara bağımlı toplulukların ve ormanların iklim değişikliğine karşı hassasiyetini azaltmak için uyum kapasitesini güçlendiren müdahaleleri kapsamaktadır (61)

Ormanların iklim değişikliğine uyumunu sağlamak için üç olası yaklaşım vardır: müdahale yapmamak, tepkisel uyum ve planlı uyum. (62)

Tarım ve Ormanlık sektöründe tarım, hayvancılık ve ormanla ilgili konular ele alınmıştır.

Eylem TO1	Tarımın İklim Değişikliğine Direncinin Artırılması
Açıklama	İklim uyumlu halde gerçekleştirilecek tarım ve tarımsal üretimi, verimlilikle birlikte ekonomik anlamda geliri sürdürülebilir bir şekilde artırmak, iklim tehlikelerine karşı uyum sağlayarak dirençli tarım sektörü oluşturmak ve sera gazı emisyonlarını azaltabilmek anlamına gelmektedir. İyileştirilmiş ve geliştirilmiş tarımsal teknikler ile uyum politika ve stratejileri, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin istenmeyen etkilerinin sebep olduğu kırılganlığı azaltmada etkilidir. İklim değişikliğine uyumun en önemli itici gücü elbette teknolojidir. İyileştirilmiş tarım teknikleri/uygulamaları ile uyum stratejileri, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin yarattığı kırılganlığı azaltma potansiyeline sahiptir. (63)
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020) İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) (İDEP) Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023) İklim Değişikliği İki Yıllık Raporları: 2030 Sonrası İklim Değişikliği
Eylem Türü	Planlar, Stratejiler, Yatırım
Olumlu Etkilenen Alanlar	Ekonomi, Çevre, Refah
İçerdiği Faaliyetler	1.1 Tarım arazilerinin yapılaşma baskısına karşı korunması 1.2 Tarım arazisi toplulaştırma (Küçük ve şekilsiz tarım arazilerinin birleştirilerek düzgün ve optimal parseller haline getirilmesi) çalışmalarının etkin olarak sürdürülmesi 1.3 Rüzgâr erozyonuna karşı canlı rüzgâr perdeleri yapılması 1.4 Koruyucu tarım uygulamaları ve organik tarım konusunda çiftçilerin bilinçlendirilmesi ve desteklenmesi 1.5 Çiftçilerin iklim değişikliği göz önüne alınarak yöreye özgü ürün yetiştirmeye yönlendirilmesi 1.6 Kent Bahçelerinin/kent içi tarımın geliştirilmesi, desteklenmesi
Finans Kaynakları	İl Tarım ve Orman Müdürlüğü bütçesi
Sorumlu	TOB, Çiftçiler, Kooperatifler,
Paydaşlar	ÇŞİDB, Erzurum BB, İlçe belediyeleri
Fayda	Gıda güvenliği arzının en önemli çözüm kaynağı olan tarımın devamlılığı ile oluşacak gıda riskinin minimize edilmesi
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Yılda en az 3 bilinçlendirme faaliyeti

Eylem TO2	Hayvancılığın Korunması ve Geliştirilmesi
Açıklama	Erzurum ili hayvancılık sektörü yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Bölgede hayvancılığa elverişli geniş meraların varlığı nedeniyle küçük ve büyükbaş hayvancılık ön plana çıkmaktadır. Hayvansal üretim iklim değişikliği etkileşimi; birbirinin hem nedeni hem sonucu olması itibarıyla karışık bir mekanizmadır. Hayvansal üretim, pek çok farklı yolla iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmekte ve yine pek çok farklı yolla iklim değişikliğine olumsuz katkı sağlamaktadır. İklim değişikliği hayvancılık üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilere sahiptir. Kuraklık, seller, heyelan, verimlilik kayıpları ve fizyolojik stres gibi olayların artması doğrudan etkilerin birkaçıdır. Dolaylı etkiler ise yem kalitesi ve miktarı, içme suyu bulunabilirliği, salgın hastalıkların artması, girdi fiyatlarının artması olarak sıralanabilir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2024, -KUDAKA Erzurum Hayvancılık Raporları
Eylem Türü	Planlama ve Stratejiler, Yatırım
Olumlu Etkilenen Alanlar	Çevre, Ekonomi
İçerdiği Faaliyetler	2.1 Mera, yaylak ve kışlaklarda otlatma planlarının iklim değişikliğinin etkileri göz önüne alınarak yeniden planlanması 2.2 Sürdürülebilir ve verimli hayvancılık için su temini, geçici konaklama ve sürü yayılım rotaları oluşturma 2.3 Hayvan içme suyuna kavuşturulan mera sayısının artırılması
Finans Kaynakları	Erzurum BB, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü bütçesi, KUDAKA finans imkanları
Sorumlu	Erzurum BB, TOB, İlçe Belediyeleri
Paydaşlar	Üniversite, Yetiştiriciler
Fayda	Sağlıklı Hayvan üretiminin sağlanması ile gıda güvenliğinin sağlanması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Yüksek
Performans Göstergeleri	Erzurum ili küçük ve büyükbaş Hayvan sayısında %20'lik artış

Eylem TO3	Ormanların Korunması ve Geliştirilmesi
Açıklama	Ülkemizde, orman alanlarının korunması ve orman dışı ağaçlandırma faaliyetleri sayesinde orman alanları 1973- 2019 arasında kademeli olarak artmıştır. Küresel ve ulusal talepler doğrultusunda ormanların ekonomik, ekolojik, sosyal ve kültürel işlevlerinin bir ekosistem bütünlüğü içinde ele alınması ve ormanların sürdürülebilir orman yönetimi ilkelerine göre yönetilmesi günümüz ormancılık anlayışının temel yaklaşımıdır. Türkiye'deki ormanlar 2018 yılında 84,8 Mt CO ₂ eşdeğeri, işlenmiş odun ürünleri 12 Mt CO ₂ eşdeğeri, AKAKDO sektörü toplamda 94,7 Mt CO ₂ eşdeğeri karbonu atmosferden uzaklaştırmaktadır. İklim değişikliğinin, ormanların ormansızlaşma, bozulma ve hava kirliliği nedeniyle halihazırda karşılaştığı sorunları daha da kötüleştireceği öngörülmektedir. İklim değişikliğinin, ormanlardan elde edilen bazı değerli ürün ve hizmetler üzerinde risk oluşturabileceği öngörülmektedir. 22.740.297 ha alanıyla ülkemizin yaklaşık %29'ünü kaplayan ormanların %99'u devletin yönetimindedir. (63) Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye'deki ormanların yönetiminden sorumludur ve Türkiye'deki ormanlar için eğilim grafiği 1973 yılından bu yana giderek artmaktadır. 2023 yılına kadar orman alanının ülke yüzölçümünün %30'una ulaşması hedeflenmektedir (63) Erzurum, bulunduğu bölge itibarıyla orman varlığı yüksek illerin başında geliyor. Erzurum Orman İşletme Müdürlüğü verilerine göre 289.330,4 ha orman alanı bulunmaktadır Orman ve Köy İşleri Genel Müdürlüğü (ORKÖY) verilerine göre, Erzurum'da 402 'Orman Köy' bulunurken, bu köylerde yaşayan toplam nüfus ise 76 bin 327 olarak belirtilmektedir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	Cumhurbaşkanlığı 11. Kalkınma Planı Ulusal İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planının (2011-2023) Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı
Eylem Türü	Planlar, Stratejiler, Yatırım,

Eylem TO3	Ormanların Korunması ve Geliştirilmesi
Olumlu Etkilenen Alanlar	Ekonomi, Çevre, Sağlık
İçerdiği Faaliyetler	<p>3.1 Sürdürülebilir Orman Yönetiminin etkin uygulanması</p> <p>3.2 Orman Yangınları ile etkin mücadele</p> <p>3.3 Orman alanlarının yapılaşma veya kullanım amaçlı baskılara karşı korunması</p> <p>3.4 Karışık orman meşcerelerini dikkate alarak, iklim uyumlu proaktif destekli doğal gençleştirme, ağaçlandırma ve rehabilitasyon stratejileri içeren bir eylem planı geliştirilmesi (OGM-Ormanlıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı)</p> <p>3.5 Doğal afet/orman zararlıları ile mücadele stratejisi ve bir eylem planı geliştirilmesi (OGM-Ormanlıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı)</p> <p>3.6 İklim değişikliğine, kuraklığa, orman zararlılarına dirençli yerel ağaç türleri ile tohum kalitesinin ve orijinlerinin ıslah edilmesi (OGM-Ormanlıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı)</p>
Finans Kaynakları	Kamu bütçeleri
Sorumlu	TOB, ÇŞİDB, Erzurum BB,
Paydaşlar	Orman Köyleri, İlçe Belediyeleri, Kalkınma Ajansları
Fayda	Ormanlar en büyük yutak alanlarından birisidir. Karbon salımında nötr karbona giden yolun en önemli aktörleridir. Sera gazı salımlarına karşı etkin mücadele yöntemidir.
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	<ul style="list-style-type: none"> - Orman alanlarında koruma oranı - Yanan orman alanlarının tamamının ağaçlandırılması



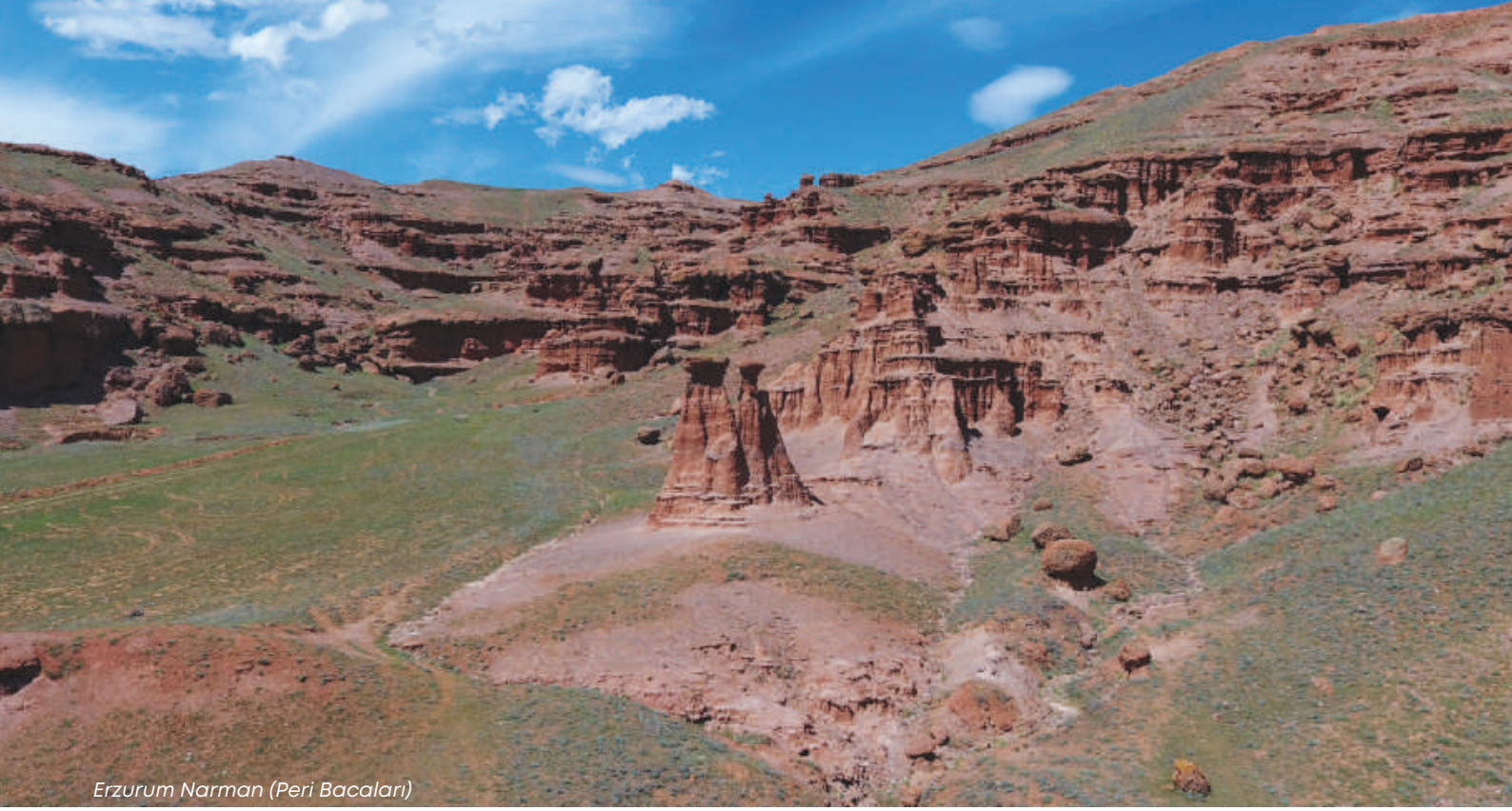
100. Yıl Parkı



Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik Uyum Eylemleri

Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik sektörü başlığı altında biyoçeşitliliğin korunması, ekosistemin korunması, doğal koruma alanlarının korunması gibi konular ele alınmıştır.

Eylem BC1	Biyoçeşitliliğin Korunması
Açıklama	<p>Küresel iklimdeki değişiklikleri, yaklaşık 9 milyon bitki ve hayvan türünü etkilemektedir. Küresel ortalama sıcaklığın 2100 yılına kadar 2°C yükselmesi durumunda, günümüzde var olan bitki türlerinin %18'ini ve memeli türlerinin %22'sini kaybedeceğimizi tahmin edilmektedir. Dünyada yaşayan yaklaşık 9 milyon türün en az dörtte birinin değişen iklim ve insan faaliyetleri nedeniyle habitatlarında artık barınamadıkları için göç etmeye başlamış olabileceği ihtimalinden bahsedilmektedir. Aynı faktörler, Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Bilim-Politika Platformu (IPBES) raporuna göre önümüzdeki dönemde bir milyon hayvan ve bitki neslinin tükenmesine neden olabilecektir.</p> <p>İklim değişikliği nedeniyle doğal yaşam içinde yer alan Biyoçeşitliliğin azalması beklenmektedir. İklim değişikliğinin; orman yangınları, fırtınalar, böcek salgınları ve istilacı türlerin oluşumu dâhil olmak üzere doğal hayat üzerindeki hasarlarının yoğunluğunu ve sıklığını daha fazla değiştireceği muhtemel görünmektedir. Bu hasarların doğal hayatın en önemli unsuru olan ormanların verimliliğini azaltabileceği ve ağaç türlerinin dağılımını değiştirebileceği tahmin edilmektedir.</p> <p>Yaz kuraklıklarının süre uzunluğunun ve şiddetinin artması doğal yaşamı olumsuz etkileyecektir. Kuraklık ağaçları güçsüzleştirmekte ve ormanı, orman yangınlarına veya böcek salgınlarına karşı daha savunmasız hale getirebilmektedir. (65)</p>
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	<p>Cumhurbaşkanlığı 11. Kalkınma Planı Ulusal İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planının (2011-2023) Ormanlıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı TOB Ulusal Biyoçeşitlilik Eylem Planı (2018-2028)</p>
Eylem Türü	Planlar, Stratejiler, Yatırım
Olumlu Etkilenen Alanlar	Çevre, Sağlık, Ekonomi
İçerdiği Faaliyetler	<p>1.1 İl genelinde etkiler karşısında hassas türlerin, tehlike altındaki yerel türlerin belirlenmesi 1.2 Nesli tehlike altındaki türlerin belirlenerek koruma ve iyileştirme çalışmalarının yapılması 1.3 Erzurum ili biyoçeşitlilik envanterinin çıkarılması ve izlenmesi 1.4 Bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerinin yapılması</p>
Finans Kaynakları	Kamu kaynakları
Sorumlu	TOB, ÇŞİDB
Paydaşlar	STB, Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, Vatandaşlar
Fayda	Biyoçeşitliliğin korunması yoluyla nesli tükenmekte olan canlıların korunacaktır. Doğal yaşamın ve ekosistemin devamlılığı sağlanarak, iklim tehlikelerinden özellikle sağlık ve gıdaya erişim konusunda yaşanacak olumsuzlukların önüne geçileceği öngörülmektedir.
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	<p>Erzurum ili biyoçeşitlilik haritasının hazırlanması Nesli tükenmekte olan canlılar için izleme sistemi kurulması Yılda en az 4 farkındalık çalışmasının yapılması</p>



Erzurum Narman (Peri Bacaları)

Eylem BC2	Doğal Sit Alanlarının Korunması
Açıklama/Önemi	Erzurum tescil edilmiş sit alanları ve taşınmaz kültür varlıkları (Ağustos 2016) Sit Alanları Arkeolojik Sit Alanı: 97 Kentsel Sit Alanı: 3 Tarihi Sit Alanı: 3 Toplam: 103 Kültür Varlıkları (Tek yapı Ölçeğinde) Toplam :706 Genel Toplam: 809
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı -ERZURUM BB Stratejik Planı
Eylem Türü	Plan ve stratejiler
Olumlu Etkilenen Alanlar	Çevre
İçerdiği Faaliyetler	2.1 Sit alanı içerisinde kalan bölgelerde Koruma Amaçlı İmar Planı yapılması 2.2 Doğal sit alanlarının korunması için vatandaşların bilgilendirilmesi ve gerekli uyarı düzenlemelerinin yapılması
Finans Kaynakları	ERZURUM BB bütçesi
Sorumlu	ERZURUM KUDEB, ÇŞİDB, EBB
Paydaşlar	KTB, TOB
Fayda	Doğal ortamların ve Biyoçeşitliliğin korunması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Koruma planlarının hazırlanması

Sağlık Uyum Eylemleri

Sağlık sektöründe iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden insanların korunması ve etki gerçekleştiğinde ise sağlık hizmetinin sunulması çalışmaları ele alınmaktadır. (65)



Eylem SGL1	Bilgilendirme-Bilinçlendirme Çalışmaları
Açıklama/Önemi	<p>İklim değişikliği kaynaklı ekstrem hava olayları ve afetlerin sayısı, sıklık, şiddet ve sürekliliğinde görülen artışlar, canlı ve özellikle insan sağlığı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmakta ve hastalık etmeni olan vektörler ve patojenlerin artması için ihtiyaç duydukları fiziksel ve/veya biyolojik koşulların oluşmasına katkı sağlamaktadır.</p> <p>İklim değişikliği nedeniyle, insanların daha önce tecrübe etmedikleri hastalıklarla karşılaşabileceklerdir. Uyum ekseninde sağlık alanında atılacak adımlar bu nedenle hayati önem taşımaktadır. Belirli hastalıkların nasıl ortaya çıktığı ve dağıldığına ilişkin sistematik olarak yapılan gözlem anlamına gelen sürveyans sisteminin geliştirilmesi, hasta veri takip sisteminin oluşturulması, erken uyarı ve izleme sisteminin kurulması ve sağlık sektörü üzerinde hazırlanacak eylem planları öncelikli strateji ve politikalar olarak önümüzde durmaktadır.</p> <p>Erzurum'a ait sağlık verileri sağlık hizmetleri, sağlık altyapısı ve personeli yeterliliği bakımından Türkiye ortalamasının üzerindedir. İlde 20'si kamu, 1'i üniversite ve 2'si de özel olmak üzere toplam 23 hastane bulunmaktadır. Böylelikle Türkiye'deki hastanelerin %1,6'sının Erzurum'da yer aldığı söylenebilir. İldeki tüm sağlık kuruluşlarının toplam yatak kapasitesi 3.188 olup Türkiye'deki toplam yatak sayısının %1,7'sini oluşturmaktadır. Hastane ve yatak sayıları değerlendirildiğinde Erzurum'daki hastanelerin Türkiye'deki hastane başına düşen ortalama yatak sayısından fazla yatağa sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'de yüz bin kişi başına düşen yatak sayısı 252 iken Erzurum için bu değer 408'dir. (67)</p>
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı -ERZURUM BB Stratejik Planı
Eylem Türü	Plan ve Stratejiler, Eğitim
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Refah, Sosyal Kapsayıcılık
İçerdiği Faaliyetler	1.1 İklim değişikliğine bağlı sağlık sorunlarının tespit edilmesi, tespit edilen hastalıkların gelişiminin takip edilmesi, konu ile ilgili farkındalık ve iletişim çalışmalarının yapılması 1.2 İklim değişikliğinin canlı sağlığı ve yaşam kalitesi üzerindeki tesirleri ve tehdidinin boyutlarının akademik ve teknik destekle somut olarak ortaya konarak halka ulaştırılması
Finans Kaynakları	Erzurum BB bütçesi, Sağlık Bakanlığı Bütçesi
Sorumlu	Erzurum BB, Sağlık Bakanlığı
Paydaşlar	İlçe Belediyeleri, İl Sağlık Müdürlüğü, Üniversiteler, Sağlık kuruluşları
Fayda/Tasarruf	Halkın önceden bilgilendirilmesi yoluyla olumsuz etkilerin azaltılması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Düşük
Performans Göstergeleri	Ayda en az bir etkinlik düzenlenmesi

Eylem SGL2	İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkilerini Azaltacak Ortamların Oluşturulması
Açıklama/Önemi	İklim değişikliği kaynaklı iklim tehlikelerin görülmesi ile birlikte, temiz hava, temiz su, gıda tedarik zinciri, güvenli ve korunaklı alanlar gibi sağlıklı yaşamın çevresel ve sosyal parametrelerini etkilemektedir. Aşırı sıcak hava olayları, taşkın, fırtına, sel, yangınlar ve kuraklık gibi iklim tehlikeleri sebebiyle hastalık, yaralanma ve ölüm sayılarında artış, iklimsel değişiklik kaynaklı bir takım hastalık taşıyan vektörlerinin yeni bölgelere doğru yönlendirilmesi, özellikle çok bilinen sıtma gibi hastalıkların yer değiştirmesi, ishal vb. gibi bağırsak enfeksiyonlarının artması, kalp ve solunum yollarında görülen rahatsızlıkların şiddetinin ve etkisinin artması ve yeni hastalıkların ortaya çıkması, çocukların düzensiz ve dengeli beslenememesi sonucu gelişmeleri üzerindeki olumsuz etkilerinin artacağı öngörülmektedir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı -ERZURUM BB Stratejik Planı
Eylem Türü	Eğitim, yaptırımlar
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, refah, çevre, sosyal kapsayıcılık
İçerdiği Faaliyetler	2.1 Hava kirliliğine yol açan en önemli etkenlerden biri olan fosil yakıt tüketiminin kısa vadede kısıtlanması, orta vadede bu konuda yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru dönüşüm sağlanması ve uzun vadede fosil yakıt kullanımının sona erdirilmesi 2.2 Haşere ve hastalık taşıyıcılarına karşı önlemlerin geliştirilmesi 2.3 İçme suyu kalitesinin sürekli kontrolü 2.4 Hava sıcaklıkları durumunda kamuoyu bilgilendirmesi yapılması 2.5 Şehir içinde gölgeli-serin alanlar oluşturulması 2.6 Erken uyarı sisteminin kurulması
Finans Kaynakları	Erzurum BB ve İlçe Belediye bütçeleri
Sorumlu	Erzurum BB ve İlçe Belediyeleri, ÇŞİDB
Paydaşlar	İl Sağlık Müdürlüğü, ÇŞİDB, TOB
Fayda/Tasarruf	Su ve hava kirliliği risklerinin azaltılması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Kömür kullanımında azalma Erken uyarı sisteminin kurulması

Eylem SGL3	Hassas Grupların İklim Değişikliğinden Olumsuz Etkilenmemesi İçin Gerekli Çalışmaların Yapılması
Açıklama/Önemi	Yaşlılar (yalnız yaşayan yaşlılar, yatağa bağımlı olanlar), bağımlılar, çocuklar, şeker hastaları, hamileler, açıkta çalışanlar, evsizler, sporcular, aşırı kilolular, sokak çocukları, kalp-damar, akciğer, böbrek hastalığı olanlar, barınma koşulları, sosyo-ekonomik koşulları yeterli olmayanlar ve yeti yitimi ve fonksiyon kaybı olanlar gibi detaylıca tanımlanacak kırılgan gruplar için önleyici tedbirlerin alınması, bu kişilerin aşırı sıcak ve benzeri olumsuzluklar karşısında zarar görmemesi için adreslerinin tespiti ve olumsuz süreç yaşanması durumunda bu kişilere gerekli sağlık hizmetlerinin ulaştırılması can kayıplarının önlenmesi açısından oldukça önemlidir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı - İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı -ERZURUM BB Stratejik Planı

Eylem SGL3	Hassas Grupların İklim Değişikliğinden Olumsuz Etkilenmemesi İçin Gerekli Çalışmaların Yapılması
Eylem Türü	Plan ve Stratejiler, Eğitim
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Refah, Sosyal Kapsayıcılık
İçerdiği Faaliyetler	3.1 Hassas gruplara dâhil kişi ve adreslerinin önceden belirlenmesi 3.2 Belirlenen kişilere yönelik olarak, olumsuz süreç başladığında kimler, kimleri, nereden alacak ve nereye getirecek adımları dâhil planlama yapılması 3.3 Aşırı yağış, sıcak ve soğuk hava dalgası gibi sebeplerle hastaneye gelmesi riskli görülen hastaların evde sağlık hizmeti alması için gerekecek personel ve araç ihtiyacının belirlenmesi
Finans Kaynakları	Belediyeler ve Sağlık Bakanlığı bütçeleri
Sorumlu	ERZURUM BB, İl Sağlık Müdürlüğü, ÇŞİDB
Paydaşlar	Belediyeler, hastaneler
Fayda	Hassas grupların olumsuz iklim değişikliği olumsuz etkilerinden zarar görmesinin engellenmesi
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Hassas gruplar için ulaşım planının hazırlanması

Sivil Savunma ve Acil Durum Uyum Eylemleri

Ülkemizde, uygulanacak afet ve acil durum çalışmalarına yönelik risk yönetimi ve zarar azaltma planlarını oluşturmak, risk değerlendirmesi sonucunda, zararın ortaya çıkma olasılığını azaltma veya ortadan kaldırma veya

şiddetini azaltmaya yönelik faaliyetlerin ulusal boyutta uygulanmasını sağlamak üzere "İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere İlişkin Yol Haritası Belgesi" hazırlanmıştır.

Sivil Savunma ve Acil Durum sektörü başlığı altında acil durum planlanması ve müdahale-kurtarma çalışmaları ele alınmıştır.

Eylem SSA1	Acil Durum Eylem Planlarının Güncelliğinin Sağlanması
Açıklama	Teknolojik afetler, insan faaliyetleri ya da doğal afetlerin tetiklemesi sonucunda oluşan endüstriyel, maden, ulaşım ve taşımacılık, nükleer ve radyolojik, büyük yangınlar, biyolojik olaylar, kritik altyapılar ve siber tehditler ile çevresel tehlikeler gibi can kaybına, hastalıklara, sosyal, ekonomik ve çevresel bozulmalara neden olan afet ya da acil durumlar olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliğinin yol açacağı aşırı sıcaklar, sel baskını ve diğer risklere karşı şehrin ve şehirlinin direncini artıracak, riskin gerçekleşmesi durumunda acil müdahale gerçekleştirilmesinde rehberlik edecek planlama çalışması çok önemlidir. Bu çerçevede ERZURUM İl Afet Risk Azaltma Planı ve AFAD planları ile uyumlu olarak kurumların acil durum planları bulunmaktadır.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı -ERZURUM İl Afet Risk Azaltma Planı -ERZURUM BB Stratejik Planı
Eylem Türü	Plan ve Stratejiler, Eğitim
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Refah, Ekonomi, Çevre, Sosyal Kapsayıcılık
İçerdiği Faaliyetler	1.1 Kurumların acil durum planlarını sürekli revize etmeleri ve özellikle planların hazırlanmasında ve revizyonunda iklim değişikliği etkilerinin mutlaka değerlendirmeye alınması
Finans Kaynakları	Kurum bütçeleri

Eylem SSA1	Acil Durum Eylem Planlarının Güncelliğinin Sağlanması
Sorumlu	Erzurum BB, ilçe belediyeleri, AFAD
Paydaşlar	İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, tüm kamu kurumları, STK'lar
Fayda	-Acil müdahale ile can-mal kayıplarının en aza indirilmesi -Riskli bölgelerde alınacak önlemlerle riskin düşürülmesi
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Orta
Performans Göstergeleri	Afet planlarının tamamının güncel olması

Eylem SSA2	Müdahale ve Kurtarma Ekiplerinin Güçlendirilmesi ve Bilinçlendirme Çalışmalarının Etkin Olarak Yürütülmesi
Açıklama	Arama-kurtarma çalışmalarının ilk adımı nitelikli bir eğitimden geçen ve arama kurtarma disiplinine uyabilecek insan kaynağını oluşturmaktır. Afetlerin gerçekleşmesi durumunda arama-kurtarma ve müdahale ekiplerinin güçlendirilmesi stratejik öneme sahiptir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-AFAD 2022 yılı kurumsal mali durum ve beklentiler raporu -ERZURUM BB Stratejik Planı
Eylem Türü	Yatırım projeleri, plan ve stratejiler, yaptırımlar
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, refah, ekonomi, sosyal kapsayıcılık
İçerdiği Faaliyetler	2.1 Arama-Kurtarma ekiplerinin personel ve teçhizat yönünden güçlendirilmesi, eğitimlerinin sürekli güncellenmesi 2.2 İtfaiye Teşkilatının ekiplerinin personel ve teçhizat yönünden güçlendirilmesi, eğitimlerinin sürekli güncellenmesi 2.3 Arama-Kurtarma-Müdahale ekipman ve araçlarının periyodik bakımlarının yapılması 2.4 Afet planlama kapsamında vatandaş katılımı tatbikatları yapılması 2.5 Toplanma ve barınma alanları ve bu alanlara ulaşım konusunda vatandaşın bilgilendirilmesi 2.6 Afetler konusunda çalışan kurumlar arasında koordinasyon ve iş birliğinin sağlanması 2.7 Riskli bölgelerin belirlenmesi ve Riskli Bölgelerde erken uyarı sistemlerinin kurulması
Finans Kaynakları	Erzurum BB ve İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü bütçeleri
Sorumlu	AFAD, Erzurum BB, ilçe Belediyeleri, İlgili Kurumlar
Paydaşlar	Vatandaşlar
Fayda	Afet durumunda hızlı ve etkin müdahalenin sağlanması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	-Arama-Kurtarma ekip üye sayısı -Yapılan tatbikat sayısı

Teknolojik afetler, insan faaliyetleri ya da doğal afetlerin tetiklemesi sonucunda oluşan endüstriyel, maden, ulaşım ve taşımacılık, nükleer ve radyolojik, büyük yangınlar, biyolojik olaylar, kritik altyapılar ve siber tehditler ile çevresel tehlikeler gibi can kaybına, hastalıklara, sosyal, ekonomik ve çevresel bozulmalara neden olan afet ya da acil durumlar olarak tanımlanmaktadır.

Turizm Uyum Eylemleri

17. yüzyılın ünlü gezgini Evliya Çelebi, Erzurum'a yaptığı seyahatle ilgili: 'Ben Erzurum'da 11 ay, 29 gün kaldım, yaz görmedim' demiştir. Sert bir iklime sahip olan Erzurum, kış sporları denilince Türkiye'de ilk akla gelen şehirlerden biridir.

Türkiye'deki en uzun kayak sezonlarından birine sahip olan Palandöken Dağı ve Kayak Merkezi yılın altı ayı kayak için uygundur. 2011 yılında Dünya Üniversiteler Kış Oyunları'na ve 2017 yılında Avrupa Gençlik Olimpiyatları Kış Festivali'ne ev sahipliği yapan Palandöken Dağı, gece kayağı olanağı da sunmaktadır. Modern kayak pistlerinin yanı sıra güzel tesisleri de vardır. Palandöken, New York Times'ın 41 kayak merkezi arasında 18. sırada yer alır.

Erzurum'da her mevsim heyecan verici yeni deneyimler yaşayabilir ve farklı güzellikler bulabilirsiniz. Dünyanın en yüksek şelalelerinden biri olan Tortum Şelalesi, bunun en iyi örneklerinden biridir. Tortum Gölü, Narman'ın Peri Bacaları ve İspir Yedigöller ziyaretçilerin en çok ilgisini çeken yerlerdir.

Erzurum'da önümüzdeki 100 yıl için; sıcaklıklarda ortalama 4°C artış, yağışlarda %15 azalma, kar yağışında %20 azalma, karla örtülü gün sayısında %20 azalma, kar yüksekliğinde %25 azalma, rüzgâr hızında %7 artış, güneşlenme şiddetinde %15 azalma, yaz günleri sayısında artış beklenmektedir. Mevsimlik sıcaklık projeksiyonlarında en fazla artışın yaz mevsiminde olacağı beklenmektedir.

Turizm sektörüne turistik tesisler, turizm yerleri ve turizm hizmetleri girmektedir.

Eylem TRZ1	Turizm Sektöründe İklim Değişikliğine Uyumun Sağlanması
Açıklama	<p>Kış turizmin dışında, Erzurum ili zengin termal su kaynakları ile termal sağlık turizmin özelliklerine sahip önemli kentlerin başında gelmektedir. Bir bölgenin turizm açısından kalkınmasının önemli gerekliliklerinden biriside sahip olduğu doğal zenginlikleri ve bu zenginliklerin beşerî unsurlarla çevrilmiş olmasıdır. Erzurum ilinin büyük bir bölümü Anadolu'nun Alpin kubbeleşme sahası içindedir. Aynı zamanda, Karadeniz Bölgesi'nin engebeli ve kıvrımlı yapısıyla Doğu Anadolu Bölgesi'nin volkanik arazilerinin ortak sınırlarındadır. Bu konumu ile doğal turistik değerlere sahip bir kent özelliği kazanmaktadır.</p> <p>Erzurum coğrafi sınırları içinde farklı yaş ve jeolojik formasyonları görmek mümkündür. Diğer bir deyişle, bilim insanları tarafından Erzurum ilinin bilimsel zenginliğine ayrıca önem verilmektedir. Jeoloji ve ilişkili diğer bilim dallarında faaliyet gösteren ve doğayla iç içe bir yaşamı seven vatandaşlarımız için önemli bir eğitim ve uygulama ortamı sunar. Erzurum ilinde sıcaklık değerleri 50-60 derece arasında değişen çok sayıda kaynak bulunmaktadır. Termal kaynakların mineral değerleri de aynı zamanda son derece iyi seviyelerdedir. Hastane tedavisinden başlayarak koruyucu ve rehabilite eden tüm unsurları kapsayan sağlık turizmi açısından Erzurum en cazip iller arasındadır. Erzurum bu açıdan sadece ülke içinde değil aynı zamanda yurtdışından da ziyaretçi çekme potansiyeline sahiptir.</p> <p>T.C. Erzurum Valiliği, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü verilerinden hareketle 2021 yılı Erzurum ilinde toplam geceleme sayısı 700 binin üzerindedir. Ziyaretçi sayısının yaklaşık %40'ı kayak sezonu kabul edilen Aralık-Mart döneminde olduğu düşünüldüğünde Erzurum'un kış turizm sezonu dışında oldukça yoğun bir ziyaretçisi bulunmaktadır. Erzurum ilinde 31/12/2020 tarihi itibarıyla 123 tesis ve 8194 yatak sayısı (belediye + bakanlık işletme belgeli) bulunmaktadır.</p>
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	<p>-Kuzeydoğu Kalkınma Ajansı Erzurum İli Turizm Sektörü Raporu (2014)</p> <p>-ERZURUM BB Stratejik Planı</p>

Eylem TRZ1	Turizm Sektöründe İklim Değişikliğine Uyumun Sağlanması
Eylem Türü	Plan ve Stratejiler, Davranışsal Tedbirler, Eğitim
Olumlu Etkilenen Alanlar	Ekonomi, Çevre, Sağlık,
İçerdiği Faaliyetler	1.1 Otellerdeki zaman ayarlı muslukların kullanımının yaygınlaştırılması, otellerin odaları, koridorlar, giriş bölümleri, lokantalar ve barların temizliğini yapan kişiler verimli su kullanımı ve iklimlendirme cihazlarının etkin kullanımı-bakımı konusunda eğitimler verilmesi 1.2 Otellerde su arıtma sistemleri geliştirilmesi, su geri kazanım ve kullanımının sağlanması 1.3 Otel ve turistik tesislerde enerji verimliliği uygulamaları, enerji verimli cihaz kullanımı
Finans Kaynakları	İşletmelerin bütçeleri
Sorumlu	İşletme sahipleri, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, Erzurum İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Üniversiteler
Fayda	Doğal kaynakların korunması ve sera gazı salımlarının düşürülmesi
Zamanlama	2024-2050
Maliyet	Öngörülemezdir.
Performans Göstergeleri	Turizm tesislerinin tamamının dirençli hale getirilmesi 4 ve 5 yıldızlı turizm tesislerinin tamamının ISO 50001 EYS sistemine sahip olmaları

Eylem TRZ2	Palandöken Kış Turizm Bölgesinin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
Açıklama	Dünya Turizm Örgütü (DTÖ) ise kar ve dağ turizmini belli bir peyzaj, topografya, iklim ve belirgin özellikleri ve öznelikleri olan tepeler veya dağlar gibi tanımlanmış ve sınırlı bir coğrafi alanda gerçekleşen bir turizm faaliyeti olarak ifade etmiştir. Kış turizmin en önemli bileşeni ise o bölgede uygun kayak sporları imkânlarıdır. İklim değişikliği etkisi ile sıcaklıklarda görülen artış sonucu, kış turizm bölgelerinin en temel ögesi olan doğal kar yağışında, kalınlığında ve su kaynaklarında olası bir azalma olmaktadır. Kar yağışının azalması ile kış turizmi son derece olumsuz etkilenmektedir. Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildiriminde belirtildiği üzere, 2100 yılına kadar sıcaklıklarında 2,5-3 °C'ye varan artışlar, artan sıcaklıklardan dolayı ise kar kalınlıklarında da 20 cm kadar azalmalar beklenmektedir. Erzurum, Kış Turizmi, İl için önemli gelir ve istihdam kaynağı olup turizmin iklim değişikliğine uyumlu olarak sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir. Bir bölgenin, iklimsel tehlikelere karşı maruziyet derecesi ve hassasiyet seviyesi fazla ise, bölgenin sahip olduğu imkânlar (maddi ve teknik) ile uyum kapasitesine bağlı olarak direncinin de düşük olması beklenmektedir. Bölgenin kırılma seviyesini belirleyen maruziyet ve hassasiyet seviyesi, dirençlilik ile ters orantılıdır. İklimsel tehlikelerin etkilerini azaltma ve önleme hususları ile kaynaklar ise dirençlilik seviyesine doğrudan etki etmektedir. Erzurum Palandöken Kış Sporları Turizm Merkezi 2200-3176 metre yükseklikte olup, karasal iklim şartlarının etkisi altındadır. Palandöken dağları, 70 km. uzunluğunda 25 km. genişliğinde bir alanı kaplamaktadır. Palandöken'de 2466 kişilik yatak kapasitesi mevcut olup, bu kapasitenin 2023 Türkiye Turizm Stratejisi hedefi kapsamında 8850 kişilik kapasiteye çıkarılması beklenmektedir. Palandöken'de toplam 19 adet mekanik tesis mevcuttur. Bu mekanik tesislerin uzunluğu toplam 22.018 metredir. İlgili mekanik tesislerde 1 saatte 24.563 kişi taşınabilmektedir.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Kuzeydoğu Kalkınma Ajansı Erzurum İli Turizm Sektörü Raporu (2014) -ERZURUM BB Stratejik Planı
Eylem Türü	Plan ve Stratejiler, Davranışsal Tedbirler, Eğitim
Olumlu Etkilenen Alanlar	Ekonomi, Çevre, Sağlık
İçerdiği Faaliyetler	2.1 Yapay Karlama, Kar tımarı, "kar tarlaları" ve benzeri tekniklerin kullanımına uygun altyapının tesis edilmesi 2.2 Kayak turizmine alternatif olarak kar bağımlılığı olmayan aktiviteler geliştirilmesi (örneğin çim kayağı, çim hokeyi gibi) 2.3 Suni Kar Gölet'inin yeterli su tutma kapasitesinin sağlanması 2.4 Enerji verimliliği yüksek cihazlar kurulması 2.5 Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı

Eylem TRZ2	Palandöken Kış Turizm Bölgesinin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi
Finans Kaynakları	İşletmelerin bütçeleri
Sorumlu	İşletme sahipleri, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü
Paydaşlar	Erzurum BB, İlçe Belediyeleri, Erzurum İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Üniversiteler
Fayda	Doğal kaynakların korunması ve sera gazı salımlarının düşürülmesi
Zamanlama	2024-2050
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	Turizm tesislerinin tamamının dirençli hale getirilmesi 4 ve 5 yıldızlı turizm tesislerinin tamamının ISO 50001 EYS sistemine sahip olmaları

Sanayi Uyum Eylemleri

Temiz üretim (Eko Verimlilik), üretimde daha az su ve kimyasal kullanılması, enerji verimliliği ve oluşan katı atık ve atık su miktarının azaltılması gibi unsurları içermesine ek olarak ekonomik faydalar da sağlayan her firma için farklı unsurlar içeren çeşitli uygulamalardır. Temiz üretim yaklaşımı, çevresel etkilerin henüz oluşmadan kaynağında önlenmesi, ortaya çıktıktan sonra ise gidermeye yönelik "kirlilik kontrolü" yaklaşımlarını aksine, çevresel, kentsel, endüstriyel ve tarımsal gibi unsurların tasarım aşamasında değerlendirilmesinin önemini belirtmektedir. Eko-verimlilik yaklaşımının temel

amaçlarından birisi de proses verimliliğinin artırarak, doğal kaynakları, enerji ve hammadde kullanımını azaltarak doğrudan üretim verimliliğini artıracak ve katma değer sağlayacaktır. Enerji ihtiyacının azalması, doğal kaynakların ve hammaddenin verimli ve daha az kullanımı ile aynı özelliklere sahip ürünlerin üretilmesi, işletmelerin ürün maliyetinin düşmesi ve karlılığın artmasına sebep olurken iklim değişikliğine uyum sürecinde de sürdürülebilir ürün üretimi gerçekleştirilecektir.

Sanayi sektörüne, sanayi tesisleri ve sanayi-deki prosesler girmektedir.

Eylem SAN1	Çevre Odaklı Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme Modeli ile Sanayide İklim Değişikliğine Uyumun Sağlanması
Açıklama	Çevre odaklı sürdürülebilir ekonomik büyüme modeli olarak da adlandırılan Yeşil Dönüşüm, iklim değişikliği ve kaynakların verimli kullanımı için geliştirilmiş bu kavram ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği kapsamaktadır. Yeşil dönüşüm kavramı sorumlu üretim ve tüketim başta olmak üzere tüm ekonomik faaliyetlerin çevresel hedeflerle tasarımını gerçekleştirirken aşağıdaki uygulamaların tamamını içine alan geniş bir çerçeve oluşturmaktadır.
Üst Politika ve Planlarla İlgisi	-Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2024 -Ticaret Bakanlığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı
Eylem Türü	Plan ve Stratejiler, Davranışsal Tedbirler, Eğitim
Olumlu Etkilenen Alanlar	Sağlık, Refah, Ekonomi, Çevre
İçerdiği Faaliyetler	1.1 OSB'lerde Yeşil Dönüşüm Master Planının hazırlanması 1.2 Sanayinin yeşil ve döngüsel ekonomiye geçişine ve emisyon azaltımına katkıda bulunacak faaliyetlerde/projelerde finansman kaynaklarına ulaşım için rehberlik yapılması 2.3 Sanayide yer altı suyu ve diğer su kaynakları yerine artırılmış atık suyun kullanımı teşvik edilmesi 2.4 Sanayi işletmelerinde ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Kurulması 2.5 Sanayi işletmelerinde Sera Gazı Emisyonları Envanteri ve Karbon Ayak İzi Hesaplamaları yapılması

Eylem SANI	Çevre Odaklı Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme Modeli ile Sanayide İklim Değişikliğine Uyumun Sağlanması
İçerdiği Faaliyetler	2.6 Sanayi işletmelerinde karbon salınımı azaltım Planlarının Hazırlanması 2.7 Sanayi tesislerinde yağmur suyu depolama sisteminin kurulmasının teşvik edilmesi 2.8 Sanayiden alıcı ortamlara yapılan her türlü atık, emisyon ve deşarjın kontrol altına alınması 2.9 Başta OSB'lerin bulunduğu alanlar olmak üzere, sanayi yoğun alanlarda düzenli depolama ve geri dönüşüm metotlarının kullanılması, özellikle atıksu arıtımına önem verilmesi
Finans Kaynakları	İşletme bütçeleri, destekler-fonlar, krediler
Sorumlu	Sanayici
Paydaşlar	STB, Erzurum BB, Erzurum Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, KUDAKA, Üniversiteler, Sanayi ve Ticaret Odası, ÇŞİDB
Fayda	Sanayiden kaynaklı salımların azaltılması, sanayinin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi ile ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması, sanayi, enerji ve su kullanımının azaltılması ile doğal kaynakların korunması
Zamanlama	2024-2030
Maliyet	Öngörülememiştir.
Performans Göstergeleri	-OSB'lerde işletmelerin tamamının ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi belgesine sahip olması

Çevre odaklı sürdürülebilir ekonomik büyüme modeli olarak da adlandırılan Yeşil Dönüşüm, iklim değişikliği ve kaynakların verimli kullanımı için geliştirilmiş bu kavram ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği kapsamaktadır. Yeşil dönüşüm kavramı sorumlu üretim ve tüketim başta olmak üzere tüm ekonomik faaliyetlerin çevresel hedeflerle tasarımını gerektirirken aşağıdaki uygulamaların tamamını içine alan geniş bir çerçeveye oluşturmaktadır.

BÖLÜM



İZLEME TABLOSU



AZALTIM - UYUM EYLEM		ERZURUM BB	
		SORUMLU	PAYDAŞ
1.1.1	Bina içi ve dışında ısı yalıtımlarının yapılması	√	
1.1.2	Belediye bina ve tesislerinde aydınlatma için ihtiyaç duyulan enerji miktarının, tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilerek azaltılması	√	
1.1.3	Enerjinin kullanımı ve verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların gerçekleştirilmesi	√	
1.1.4	Yeni yapılacak bina ve tesislerinde verimli enerji tasarım ve uygulamaları	√	
1.1.5	Belediye bina ve tesislerinde güneş enerjisi uygulamalarının gerçekleştirilmesi	√	
1.1.5	Belediye bina ve tesislerinde güneş enerjisi uygulamalarının gerçekleştirilmesi	√	
1.1.6	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi ve Enerji Etüt çalışmalarının yapılması	√	
1.1.7	Belediye cihaz ve ekipmanlarında enerji verimliliği çalışmalarının yapılması	√	
1.1.8	Enerji verimli sokak-park aydınlatma çalışmalarının yapılması	√	
2.1.1	Mevcut konutlarda ısı yalıtımlarının yapılması		√
2.1.2	Bina ve konutlarda enerji tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi		√
2.1.3	İnsan hayatını kolaylaştırarak zamandan ve enerjiden tasarrufu sağlayacak teknolojik ürünler ile elektronik cihazların tercih edilmesi için teşvik çalışmalarının yapılması		√
2.1.4	Enerji verimliliğine yönelik eğitim, seminer organizasyonların planlanması	√	
2.2.1	Yeni konutlarda "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" ne uygunluğun sağlanması ve su kriterlerinin uygulanması	√	
2.2.2	Yeni yapılacak bina ve tesislerin ilgili yönetmeliklere uygun, enerji kimlik belgesi sınıfı en düşük C sınıfında olacak şekilde tasarlanması ve inşa edilmesi		√
3.1.1	Kamu hizmet bina ve tesislerinde enerji verimliliği çalışmalarının uygulanması		√
3.1.2	Kamu binalarının çatılarına ve arazilerine güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması		√
3.1.3	Kamu çalışanları için enerji verimliliği bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi		√
3.1.4	Kamu kurumlarında Enerji Yönetim Sisteminin (EYS) kurulması, geliştirilmesi ve enerji etüt çalışmalarının yapılması		√
3.2.1	Ticari binalarda cephe ve çatı izolasyonlarının yapılması		√
3.2.2	Ticari binalarda tasarruflu aydınlatma sistemlerine geçilmesi		√
3.2.3	AVM ve ticari tesislerde enerji yönetimin sistem çalışmalarının gerçekleştirilmesi		√
3.2.4	Ticari binalarda enerji verimliliği farkındalık seminerlerinin düzenlenmesi, eğitim çalışmalarının yapılması		√
4.1.1	Sanayi tesislerinde enerji tasarrufu ve enerji verimliliği çalışmaları		√
4.1.2	OSB'ler ve işletmelerden uygun olanlar (özellikle çatı tasarımı uygun olanlar) için GES kurulumunun teşvik edilmesi		√
5.1.1	Tarımsal sulamada enerji verimliliğinin artırılması	√	
5.1.2	Tarımsal tesislerde ısı yalıtımı ve enerji verimliliği çalışmaları yapılması		√
5.1.3	Tarım ve Hayvancılık Tesislerinde Temiz Enerji Kullanılması		√
6.1.1	Toplu taşıma sisteminin geliştirilmesi	√	
7.1.1	Bisiklet ve Yaya yollarının geliştirilmesi	√	
8.1.1	Toplu taşıma araçlarında LPG/CNG dönüşümünün sağlanması	√	
8.1.2	Belediye araçlarında elektrikli/hibrit araç kullanımının yaygınlaştırılması	√	
8.1.3	Elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması		√

AZALTIM - UYUM EYLEM		ERZURUM BB	
		SORUMLU	PAYDAŞ
9.1.1	Akıllı Kavşak Kontrol ve Sinyalizasyon Sisteminin geliştirilmesi	√	
9.1.2	Kent içi trafik yoğunluğu oluşan bölgelerde alt geçitlerin yapılması	√	
9.1.3	Otopark ve Akıllı Park yönlendirme sistemlerinin geliştirilmesi	√	
10.1.1	Sürücü ve araç sahipleri için düzenli sürüş teknikleri eğitimi düzenlenmesi	√	
10.2.1	Araç bakım ve kullanımı konusunda araç sahiplerinin/sürücülerin bilgilendirilmesi	√	
11.1.1	Geliştirilmiş hayvan besleme uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bu konuda yetiştiricilerin bilgilendirilmesi	√	
11.1.2	Meraların etkin yönetimi ve otlak hayvancılığın desteklenmesi	√	
11.2.1	İyi ve koruyucu tarım uygulamaları konusunda çiftçilerin bilinçlendirilmesi		√
11.2.2	Tarımda kullanılan araçların enerji verimliliği yüksek araçlara dönüştürülmesi	√	
12.1.1	Atıkları kaynağında ayrı toplama ve atık toplama kültürünün yaygınlaştırılması	√	
12.1.2	Fosil yakıtlı atık toplama araçlarının elektrikli araçlarla dönüştürülmesi	√	
13.1.1	Vahşi depolama alanlarının sosyal alan olarak düzenlenmesi	√	
13.1.2	Toplanan bitkisel atık yağlardan biyodizel eldesinin projelendirilmesi	√	
14.1.1	Gri su kullanımının yaygınlaştırılması	√	
14.1.2	Ticari tesislerden çıkan atık suyun kaçak deşarjlarına yönelik denetimlerin artırılması	√	
14.1.3	Atık su arıtma tesislerinden elde edilen çamurun kompostlaştırılarak gübre haline getirilerek park, yeşil alan ve refüjlerde kullanılması	√	
15.1.1	Yönetici ve çalışanlarda endüstriyel simbiyoz konusunda farkındalık oluşturma çalışmalarının yapılması	√	
15.1.2	Endüstride yeşil dönüşüme uygun üretim planlanması		√
15.2.1	Organize sanayi bölgelerinde enerji verimliliği amaçlı güneş enerjisi sistemlerinin uygulanması		√
15.2.2	OSB'lerin ISO 50001 Enerji Yönetimi standardının uygulanması		√
15.3.1	Endüstride üretilen atık suların tekrar kullanılması		√
15.3.2	Organize sanayi bölgelerinde sıfır atık politikasının uygulanması		√
15.4.1	Yüksek verimli üretim teknik ve sistemlerinin kullanılması		√
15.5.1	Araç ve cihazların periyodik bakımları ve verimli kullanımı		√

Tablo 75 Erzurum BB Sorumluluğu

UYUM EYLEM		ERZURUM BB	
		SORUMLU	PAYDAŞ
B1	Kentsel Planlamada İklim Direncini Önceliklendirerek İklim Dostu Planlama ve İmar Kararlarının Hayata Geçirilmesi		√
B2	Sürdürülebilir Mimari ve Yeşil Bina Yapılaşmanın Sağlanması	√	
B3	Yeşil Altyapının Geliştirilmesi ve Su Dostu Şehir Mekanlarının Oluşturulması	√	
B4	Kentin su baskını, heyelan, fırtına uyum kapasitesinin geliştirilmesi	√	
U1	İklim Değişikliği ve Kentsel Dirençlilik Bağlamında Yeşil Ulaşım yaklaşımı ile ulaşım sektörünün iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi	√	
E1	Enerji arz güvenliğinin sağlanması		√
SU1	Su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi	√	
SU2	Su kullanım ihtiyacının azaltılması	√	
TO1	Tarımın iklim değişikliğine direncinin artırılması		√
TO2	Hayvancılığın korunması ve geliştirilmesi	√	
TO3	Ormanların Korunması ve Geliştirilmesi	√	

UYUM EYLEM		ERZURUM BB	
		SORUMLU	PAYDAŞ
BC1	Biyoçeşitliliğin Korunması	√	
BC2	Doğal sit alanlarının korunması	√	
SGL1	Bilgilendirme-bilinçlendirme çalışmaları	√	
SGL2	İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerini azaltacak ortamların oluşturulması	√	
SGL3	Hassas grupların iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmemesi için gerekli çalışmaların yapılması	√	
SSA1	Acil Durum Eylem Planlarının Güncelliğinin Sağlanması	√	
SSA2	Müdahale ve Kurtarma Ekiplerinin Güçlendirilmesi ve bilinçlendirme çalışmalarının etkin olarak yürütülmesi	√	
TRZ1	Turizm sektöründe iklim değişikliğine uyumun sağlanması		√
TRZ2	Palandöken Kış Turizm Bölgesinin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi		√
SANI	Çevre Odaklı Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme Modeli ile Sanayide iklim değişikliğine uyumun sağlanması		√

Tablo 76 Uyum Eylem Erzurum BB Sorumluluğu

		İzleme Süresi	
		Yılda Bir	
AZALMA	GHG Emisyon Sonuçları	√	
	Azaltma Eylemi Performans Göstergeleri	√	
UYUM	İklim Tehlikesi, Risk ve Güvenlik Açığı Analizi	√	
	Uyum Eylemi Performans Göstergeleri	√	

Tablo 77 İzleme Programı

Bir şehir için bir sera gazı (GHG) envanterinin izlenmesi ve güncellenmesi, ilerlemeyi izlemek, emisyon azaltma önlemlerinin etkinliğini değerlendirmek ve sürekli veri doğruluğunu sağlamak için çok önemlidir. Bir şehrin sera gazı envanterini izlerken ve güncellerken dikkate alınması gereken bazı önemli hususlar şunlardır:

Veri Toplama: Sera gazı emisyonlarına katkıda bulunan enerji tüketimi, yakıt kullanımı, atık üretimi, ulaşım modelleri, nüfus ve diğer parametrelerle ilgili verileri sürekli olarak toplayın ve güncelleyin. Bu, kapsamlı veri kapsamı sağlamak için şehirdeki farklı departmanlar, kurumlar ve paydaşlarla iş birliği yapmayı içerebilir.

Veri Kalitesi Güvencesi: Toplanan verilerin doğruluğunu, eksiksizliğini ve tutarlılığını düzenli olarak gözden geçirin ve doğrulayın. Herhangi bir veri tutarsızlığını veya hatasını belirlemek ve çözmek için kalite güvence prosedürlerini uygulayın. Bu, denetimlerin yürütülmesini, verilerin birden fazla kaynakla çapraz kontrolünü ve veri doğrulama tekniklerinin kullanılmasını içerebilir.

Emisyon Eğilimlerini İzleme: Emisyonlardaki eğilimleri ve kalıpları belirlemek için sera gazı envanteri verilerini zaman içinde analiz edin. Emisyonların farklı sektörlerde veya faaliyetlerde artıp artmadığını, azalıp azalmadığını veya sabit kalıp kalmadığını değerlendirin. Bu analiz, ek dikkat gerektiren

veya emisyon azaltma önlemlerinin başarılı olduğu alanların belirlenmesine yardımcı olabilir.

Azaltma Önlemlerinin Değerlendirilmesi: Uygulanan emisyon azaltma önlemlerinin veya politikalarının etkinliğini değerlendirin. Önlemlerin istenen sonuçlara ulaşmış ve ulaşmadığını ve emisyon azaltımlarına katkıda bulunup bulunmadığını değerlendirin. Uygulamanın önündeki tüm zorlukları veya engelleri belirleyin ve iyileştirme fırsatlarını keşfedin.

Hedef Belirleme: Şehir için gerçekçi ve iddialı emisyon azaltma hedefleri belirlemek için güncellenmiş sera gazı envanteri verilerini kullanın. Hedeflerin uluslararası anlaşmalar, ulusal hedefler ve şehrin sürdürülebilirlik hedefleri ile uyumlu olmasını sağlayın. Hedefler, belirli sektörler veya faaliyetler için belirlenebilir ve kısa vadeli ve uzun vadeli hedefleri içerebilir.

Raporlama ve İletişim: Güncellenen sera gazı envanteri sonuçlarını ve emisyon azaltma hedeflerine yönelik ilerlemeyi düzenli olarak rapor edin.

Bulguları hükümet yetkilileri, şehir departmanları, toplum kuruluşları ve halk dahil olmak üzere paydaşlara iletin. Açık ve şeffaf iletişim, farkındalığı artırmaya, destek kazanmaya ve sürdürülebilirlik girişimlerine katılımı artırmaya yardımcı olur.

Politika ve Planlama Entegrasyonu: Sera gazı envanteri bulgularını ve içgörülerini politika geliştirme ve şehir planlama süreçlerine entegre edin. Arazi kullanımı, ulaşım, enerji altyapısı, atık yönetimi ve diğer sektörlerle ilgili karar verme sürecini bilgilendirmek için verileri kullanın. Emisyon azaltma stratejilerini şehir planlarına, yönetmeliklere ve yatırım kararlarına dahil edin.

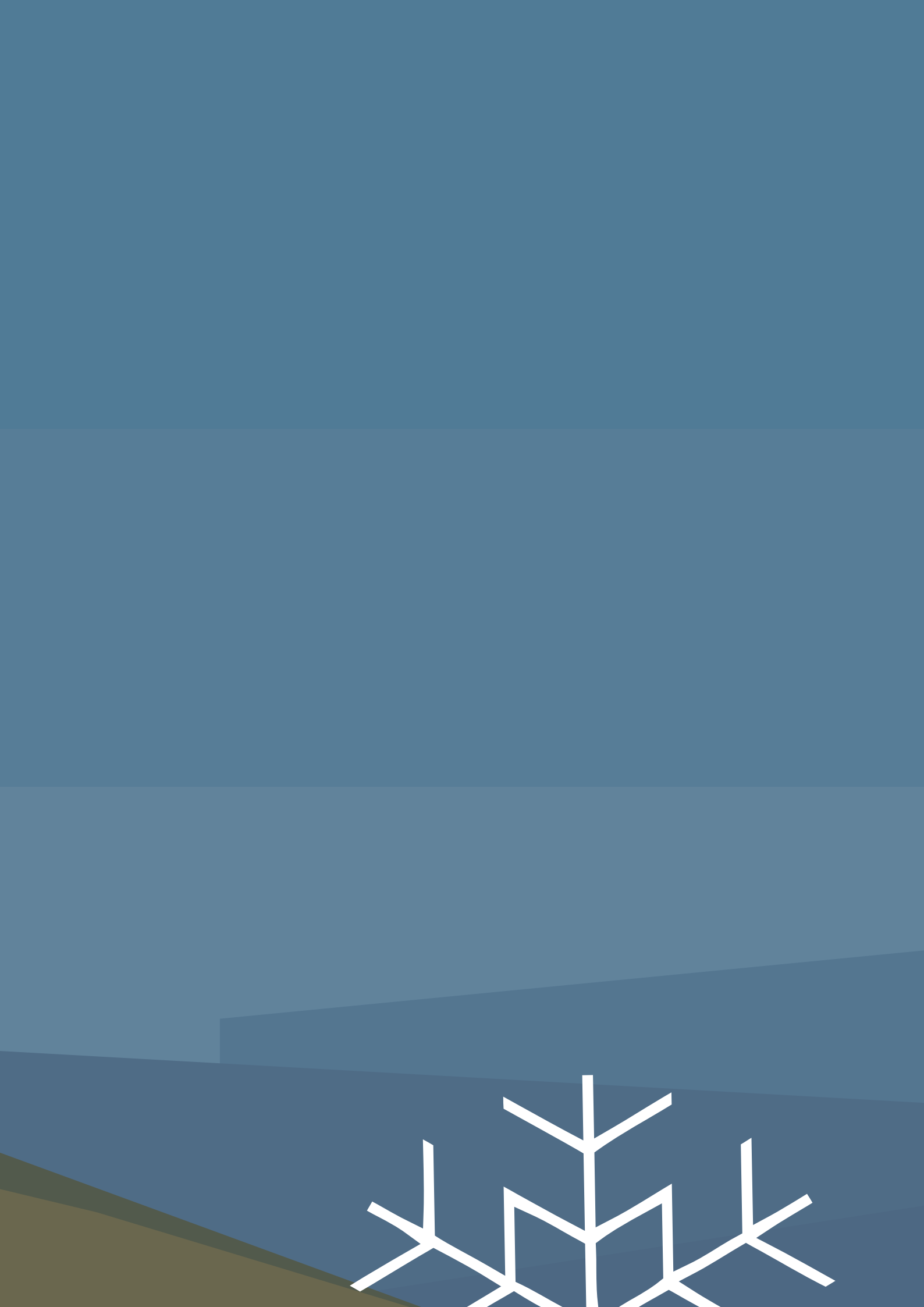
İş birliği ve Ortaklıklar: Diğer şehirler, bölgesel hükümetler, akademik kurumlar, sivil toplum kuruluşları ve işletmeler dahil olmak üzere ilgili paydaşlarla iş birliğini ve ortaklıkları teşvik edin. En iyi uygulamaları paylaşın, bilgi alışverişinde bulunun

Veri Kalitesi Güvencesi: Toplanan verilerin doğruluğunu, eksiksizliğini ve tutarlılığını düzenli olarak gözden geçirin ve doğrulayın. Herhangi bir veri tutarsızlığını veya hatasını belirlemek ve çözmek için kalite güvence prosedürlerini uygulayın. Bu, denetimlerin yürütülmesini, verilerin birden fazla kaynakla çapraz kontrolünü ve veri doğrulama tekniklerinin kullanılmasını içerebilir.

ve ortak sürdürülebilirlik zorluklarını ele almak ve emisyon azaltma çabalarını hızlandırmak için ortak çabalardan yararlanın.

Periyodik Envanter Güncellemeleri: Verilerin güncel kalmasını ve şehrin faaliyetleri ve emisyonlarındaki değişiklikleri yansıtmasını sağlamak için sera gazı envanterini yıllık veya birkaç yılda bir gibi düzenli aralıklarla güncelleyin. Bu, ilerlemenin izlenmesine, politikaların değerlendirilmesine ve gerektiğinde stratejilerin ayarlanmasına izin verir.

Şehirler sera gazı envanterini aktif olarak izleyerek ve güncelleyerek emisyonlarını etkili bir şekilde yönetebilir ve azaltabilir, sürdürülebilirlik performanslarını takip edebilir ve küresel iklim değişikliğini azaltma çabalarına katkıda bulunabilir.



BÖLÜM



SONUÇ

Kaynakça

Ekler

EK-1 Tablo Listesi

EK-2 Şekil Listesi

EK-3 Ana Sektör ve Alt Sektörler

BAU Emisyon Tablosu

EK-4 Katılımcı Listesi

EK-5 Çalıştay Fotoğrafları

BÖLÜM 10: SONUÇ

Erzurum ilinin mevcut sera gazı emisyon kaynakları ve herhangi bir tedbir alınmadığında gelecekte sera gazı emisyonlarının erişeceği miktarlar senaryolaştırıldığı Süregelen Durum (BAU) Senaryosu'nda belirtilmektedir.

Bu senaryo ve beraberinde oluşturulan modellerle göre iklim değişikliğinin ilimizde yol açması muhtemel riskler ayrıca rapor içerisinde ele alınmaktadır. Rapor; özellikle Tarım, Enerji ve Ulaşım Sektörlerinden kaynaklı emisyonların azaltımına yönelik politikalara ek olarak uyum kapsamlı tamamlayıcı politikalar ve eylemlerin de hayata geçirilmesinin gerekli olduğu açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Rapor; aynı zamanda yoğun enerji tüketiminden dolayı Büyükşehir Belediye sınırları içerisinde Kapsam 1 (binalar, araçlar, ekipmanlar vb. yakılan yakıttan) emisyonların fazlalığına dikkati çekmektedir. Bununla birlikte elektrik tüketimi kaynaklı Kapsam 2 ve Kapsam 3 (dolaylı sera gazları) dâhilinde olan emisyonlar da değerlendirilmektedir.

Erzurum ilinde RCP 4.5 iyimser senaryo yaklaşımlarında yıllık ortalama sıcaklıkların 2100 yılına kadar 1- 2°C aralığında 2100 yılının son çeyreğine doğru ise maksimum 3°C'ye varan artışların görülme olasılığı bulunmaktadır. RCP 8.5 karamsar senaryo yaklaşımlarında ise 2100 yılına doğru 4 °C'lik artış olması beklenmektedir.

Doğu Anadolu Bölgesi zengin su kaynaklarına sahiptir. Fırat, Dicle, Çoruh, Aras ve Kura nehirleri kaynaklarını buradan almaktadır. Fırat, Aras ve Çoruh'u oluşturan üç nehrin çıkış noktalarının tamamı Erzurum il sınırları içerisinde bulunmaktadır. Bu nedenle Erzurum su rezervi ve su üretimi bakımından oldukça verimli bir platoda yer almaktadır. Dolayısıyla yukarıda belirtilen her iki senaryoda da (RCP 4.5 ve RCP 8.5) belirtildiği üzere sıcaklıkların mevsimsel

değerlerin üzerinde yükselmesi, bölgenin enerji kullanımını olumsuz etkileyecek, enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarını artıracakı öngörülmektedir. Bu modellemelerin gerçekleşmesi durumunda ise zengin su kaynaklarında azalma, tarımsal ürünlerde rekolte kayıplarına yol açacak ve aynı zamanda Erzurum flora ve fauna hayatına, ekosisteme olumsuz etkileyeceği gibi sosyo-ekonomik hayatta öngörülemeyen sonuçlar doğurması kuvvetli olasılıktır.

Yapılan projeksiyon ve analizler, yağışlarda azalma ve sıcak hava dalgalarında istenmeyen artışlar ve bu artışların tetikleyeceği kuraklık olaylarının öncelikli iklim değişikliği tehlikeler

Enerjinin daha etkin ve idareli kullanımı ile enerji verimliliğini destekleyecek politikaların ortaya konulması CO₂ emisyonlarının azaltılmasında önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. Öte yandan yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilecek enerjinin payının artırılması ile emisyonların azaltımına önemli katkılar sağlayacağı da bu raporda öne çıkan hususların başında gelmektedir.

olduğunu göstermektedir. Bu tehlikeler karşısında, Erzurum ilinin tüm ilçeleri, sahip oldukları sosyo-ekonomik ve çevresel koşullara bağlı olarak farklı maruziyet, duyarlılık, uyum kapasitesi, etkilenebilirlik ve risk düzeylerinde etkilenmesi beklenmektedir.

Rapor; tehlikelerden etkilenme derecelerini ortaya koyan değişkenleri, kent, su altyapısı, tarım, ekosistem, sağlık, enerji, turizm, sanayi, ulaşım ve sosyal kalkınma gibi 10 farklı sektörde ayrı ayrı ele almaktadır. Erzurum ili ve ilçeleri bir bütün olarak iklim değişikliğinden etkilenmekte olmakla birlikte bazı sektörler, kırılganlıkları ve uyum kapasitelerinin düşük olması sebebiyle daha fazla etkileneceği öngörülmektedir. Bu sektörlerin risk durumları ele alınarak uyum faaliyetlerine öncelik verilmesi olası tehlikelere karşı hazırlıklı olmak açısından önem arz etmektedir.

İklim Eylem Planı, mevcut durum altında elde edilen sera gazı emisyon oranları ve enerji tüketimleri ve bunların işaret ettiği kilit sektörler ışığında belirlenen stratejilerle birlikte Azaltım-Uyum ve Uyum Eylem Kartlarını içermektedir. Azaltım-Uyum Eylemleri altında 23 Hedef ve 56 Eylem; Uyum Eylemleri altında 21 adet eylem ve 110 adet faaliyet adımları bulunmaktadır.

Enerjinin daha etkin ve idareli kullanımı ile enerji verimliliğini destekleyecek politikaların ortaya konulması CO₂ emisyonlarının azaltılmasında önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. Öte yandan yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilecek enerjinin payının artırılması ile emisyonların azaltımına önemli katkılar sağlayacağı da bu raporda öne çıkan hususların başında gelmektedir.

Bununla beraber Sabit Enerji alanında enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim, akıllı aydınlatma sistemlerinin kullanılması, güneş panellerinin yaygınlaştırılması, eylemlerin paydaşlar tarafından benimsenmesi için kent konseyi ve üniversiteler aracılığıyla bilgilendir-

me çalışmasının yapılması vb. şekilde belirlenen hedef ve eylemler hem emisyonların azaltımına hem de küresel ısınma ve iklim değişikliğine uyum noktasında atılması gereken öncelikli adımlar olarak göze çarpmaktadır.

Erzurum ili ekonomisinin önemli bir bölümü tarıma ve hayvancılığa dayanmaktadır. Hayvancılık ise meraların varlığı ile yakından ilişkilidir. Erzurum da iklim değişikliğinin en fazla meraları etkilemesi beklenmektedir. Mera alanlarının düzenlenmesine ve kuraklık için erken uyarı sistemlerinin kullanılması uyum sürecinde önemli konular arasında yer almaktadır.

Bölgede birbirinden farklı 3 tarım havzası (Çoruh-Karasu Aras-Van Gölü havzaları) bulunmaktadır. Erzurum il sınırları içerisinde iklim, bitki örtüsü, yağış rejimi, toprak yapısı gibi özellikleri ile birbirinden farklılık arz eden bu üç havza, ilin üretim deseninde çeşitlilik açısından büyük avantaj sağlamaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri nedeniyle bu bitki deseninin farklı bir alana kayma ihtimali göz önünde bulundurulduğunda eylem planlarının hayata geçirilmesinin elzem olduğu görülmektedir.

Bölgede Tarım, Gıda ve Hayvancılık konularında, oldukça iyi düzeyde bilgi ve deneyim sahibi olan Ziraat Fakültesi, Veteriner Fakültesi ve Su Ürünleri Fakültesi gibi pek çok fakülteyi bünyesinde barındıran köklü bir üniversite olan Atatürk Üniversitesi bulunmaktadır. Aynı zamanda, 2010 yılında kurulan Erzurum Teknik Üniversitesi ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile Bakanlığa bağlı kuruluşlardan olan Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü ve Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü gibi kuruluşların varlığı avantaj sağlamaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı belirlenen kuruluşlarla birlikte geliştirilecek projelerle hem azaltım ve hem uyum noktasında önemli adımların atılması beklenmektedir.

Bölgede kültür balıkçılığı açısından değerlendirilebilecek yer üstü su kaynakları yer almaktadır. Ayrıca il, termal kaynaklar açısından da oldukça zengin olması bu kaynakların, seracılık ve tarımsal üretim alanında kullanılabilir olması önemli avantajlar sağlamaktadır. Ancak kuraklık tehlikesine karşı ivedilikle önlem alınması risk değerlendirmesinde dikkati çeken unsurların başında gelmektedir.

Erzurum'da kimyasal gübre ve ilaç kullanımının asgari düzeyde olması hatta bazı bölgelerde hiç olmaması, toprakların ve doğanın korunmasında ve organik tarım uygulamalarında önemli bir etkidir. Bu durum N₂O kaynaklı emisyonların diğer emisyonlara göre daha düşük miktarlarda görünmesini açıklamaktadır.

Bölgede hayvansal ve bitkisel organik atık/artık maddeler, çoğunlukla doğrudan doğruya yakılmakta ya da tarım topraklarına gübre olarak verilmektedir. Hayvansal ve bitkisel atıklardan biyogaz üretiminin yapılması, organik kökenli atık/artık maddelerden enerji elde edilmesine imkân vermektedir. Maliyet açısından daha ucuz ve temiz bir enerji kaynağı olan biyogaz hali hazırda Erzurum Düzenli Depolama Sahası Biyogaz Enerji Tesisinde elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Bu çalışmaların kapasite artırılarak devam etmesi önerilmektedir.

Erzurum ili sınırlarında, gıda üretimi ile birlikte kimya, metal, tekstil ve tarım ürünleri öncü sektörler olarak görülmektedir. Ayrıca plastik ve kauçuk ürünleri (PVC doğrama, PVC boru, plastik şişe, damacana, plastik torba, çuval vb.) imalatı, metal ürünleri (demir doğrama, çelik kapı, kalorifer ve buhar kazanı, güneş kolektörü, doğalgaz bacası, teneke kutu, çivi vb.) imalatı, metalik olmayan diğer mineral ürünlerin (ısıcam, çimento, hazır beton, kiremit, briket, tuğla, karo, parke taşı, kaldırım taşı, büz, mermer vb.) imalatı, kimyasal madde ve ürünlerin (boya, sabun, deterjan vb.) imalatı, motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork (motorlu kara taşıtları için kasa, römork ve yarı römork) imalatı yapılmaktadır.

Aşırı yağış ve zamansız kar erimeleri taşkın ve sellere yol açmakta, erozyon artmaktadır. Kayak turizmin en önemli bileşenleri arasında karın yüzeyde tutunma süresi ve ulaşılabilirlik yer almaktadır. Ulaşılabilirlik açısından Palandöken bölgesinin avantajlı konumu ve Erzurum Büyükşehir Belediyesinin çalışmalarının yerinde ve etkin uygulanması ile rakiplerin çok önünde yer almaktadır. Karın tutunma süresi ise küresel ısınma ile doğrudan ilişkili olduğu için en büyük sorun olarak önümüzde durmaktadır. Yapılan tüm araştırmalarda Erzurum ili kuraklık tehlikesi altında olduğu görülmektedir.

Sanayii kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasında işletme sahiplerinin, çalışanların, mal ve hizmet tedarik zincirinde bulunan firmaların farkındalığı önem taşımaktadır. Bu nedenle eylemler arasında özellikle enerji verimliliği başlığında eğitimlerin planlanması ile ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi çalışmalarının ivedilikle başlatılması büyük önem taşımaktadır.

İlimize ekonomik açıdan canlılık katan ve uluslararası alanda tanıtımına katkı sağlayan sektörlerin başında kış turizm sektörü gelmektedir. Coğrafi ve iklimsel özellikleri bakımından yaklaşık beş ay boyunca kayak yapmaya elverişli yapısı, kar kalitesi, uzun pistleri ve tesisleriyle dün-

yanın sayılı kış turizm merkezlerinden biri kabul edilmektedir. Palandöken, Konaklı ve Kandilli kayak merkezlerinin bulunduğu Erzurum; buz salonları ve atlama kuleleri ile kış turizmine hizmet etmektedir. Kar yağışının Ekim-Kasım aylarında kendini gösterdiği Erzurum'da, kayak mevsimi Kasım ayından itibaren başlamakta ve Nisan ayının sonuna kadar sürmektedir. Palandöken, kaymaya olanak sağlayan "toz kar" özelliğini, ikliminden dolayı, bütün kayak sezonu boyunca sürdürmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sonucu olarak yağış rejiminin değişmesi ve kar yağışlarının azalması beklenmektedir. Bu da kış turizminin sekteye uğraması, kış turizmi yapılabilecek olan sürenin kısılması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla tesisler geç açılmakta, ayrıca aşırı yağış ve zamansız kar erimeleri taşkın ve sellere yol açmakta, erozyon artmaktadır. Kayak turizminin önemli bileşenleri arasında karın yüzeyde tutunma süresi ve ulaşılabilirlik yer almaktadır. Ulaşılabilirlik açısından Palandöken bölgesinin avantajlı konumu ve Erzurum Büyükşehir Belediyesinin çalışmalarının yerinde ve etkin uygulanması ile rakiplerin çok önünde yer almaktadır. Karın tutunma süresi ise küresel ısınma ile doğrudan ilişkili olduğu için en büyük sorun olarak önümüzde durmaktadır. Yapılan tüm araştırmalarda Erzurum ili kuraklık tehlikesi altında olduğu görülmektedir. Kötümser senaryo yaklaşımlarında sıcaklığın 4 dereceleri bulması kuraklıkla birlikte yağış rejimini de oldukça olumsuz etkileyeceği öngörülmektedir. Bu şartlar altında karın yüzeyde kalma süresi azalırken kayak turizmi kaynaklı ekonomik kayıpların yaşanması beklenmektedir. Yapay kar ise hem enerji hem de su gibi iki önemli kaynağa ihtiyaç duymaktadır. Enerjiye olan talep sera gazı emisyonlarını arttırabileceği için bu enerji, yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi önerilmektedir. Su temini ise azalması beklenen yağış miktarı düşünülerek, oluşturulacak yapay su göletleri veya su kapanları gibi bölgeye özel geliştirilebilecek buharlaşma ve kaçaqlardan arındırılmış havuz vb. alanlarda

muhafaza edilerek sağlanması, uyum eylemleri açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir.

Ulaşım kaynaklı emisyonların azaltılmasında, yüksek hızlı tren vb. hatların Erzurum'a kadar uzatılmasının katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Toplu taşıma, bisiklet ve yaya yolculukları teşvik edilmesi vb. birçok eylemler planda yer almaktadır.

Ulaşım konusunda paydaşlar arasında iş birliğini sağlayacak kurumsal mekanizmalar geliştirilmesi oldukça önemli olduğu değerlendirilmektedir. Kara yollarının, yaz aylarında oluşturduğu ısıyı önlemek ve kentsel ısı yoğunluğunu azaltmak için ulaşım hatlarında uygun ve farklı gaz emilimi yapan türlerin belirlenerek, bitki ekimi yapılması tavsiye edilmektedir. Kentsel mekânların planlanmasında yayalaştırılmış cadde ve sokakların sayısı artırılmasının da oldukça önemli bir çalışma olarak önümüzde durmaktadır.

Duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleri bir arada değerlendirilerek elde edilen sonuçlar, bölgenin iklim tehlikelerine karşı etki etkilenebilirlik, kırılganlık ve risk derecelerini ortaya koymaktadır.

Risk analizlerinin doğası gereği veri kullanımı oldukça önem olmaktadır. Veri, her bir bölgeye, konuya ya da sektöre göre riski doğru tanımlamamızı sağlayan olmazsa olmaz bir değişken olarak tanımlanmaktadır. Risk analizlerinin, veriye dayalı sonuçlarını yorumlarken, verinin güvenilirliği veya temsiliyeti oldukça önem kazanmaktadır. Bu nedenle, analiz sonuçları değerlendirilirken bu kıstas gözetilerek, periyodik olarak değerlendirmelerin yapılması izlenebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizin, önemli turizm merkezlerinden olan Erzurum ilinin iklim değişikliği ile mücadele ve uyum sağlama faaliyetlerinin ilk adımı olan bu raporun ülkemizin COP 27 taahhütlerine katkı sunmasında kritik eylem planlarını ortaya koyması nedeniyle tüm iç ve dış paydaşlarca sahiplenilmesini büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

1. www.cografya.gen.tr. [Çevrimiçi]
2. <https://www.erzurum.bel.tr/>. [Çevrimiçi]
3. <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/erzurum/erzurum-279/>. [Çevrimiçi]
4. MTA. [Çevrimiçi] <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/yenilenmis-diri-fay-haritalari>.
5. *Türkiye'de İklim Değişikliğiyle Mücadele Araçları: Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı*. ERDEM Asima Dilara, BİLGİLİ Alper. OCAK 2023, Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, , Cilt 32, Sayı 1, s. s. 51-78.
6. MGM. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. [Çevrimiçi] 2022-2023. <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yagis-raporu.aspx?b=k>.
7. MGM. *Alansal Yağış Raporu Kümülatif*. [Çevrimiçi] <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yagis-raporu.aspx?b=k#sfB>.
8. MGM. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. [Çevrimiçi] 2022-2023. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/sicaklik-analizi.aspx?s=a#sfB>.
9. DOĞU AKDENİZ HAVZASINDA SICAKLIK, YAĞIŞ VE AEROSOL DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ. OĞUZ Kahraman, S.A.Beril. 2019, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, s. 7(2), 244 – 253.
10. Küresel iklim değişikliğinin olumlu etkileri ve bu etkilerin iklim değişikliğine uyum kapsamında değerlendirilmesi. Murat BATAN, Zeynel Fuat TOPRAK. 2015.
11. TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ. *KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİNİN EN AZA İNDİRİLMESİ, KURAKLIKLA MÜCADELE VE SU KAYNAKLARININ VERİMLİ KULLANILMASI İÇİN ALINMASI GEREKEN TEDBİRLERİN BELİRLENMESİ AMACIYLA KURULAN MECLİS ARAŞTIRMASI KOMİSYONU RAPORU*. TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ, 2021.
12. *Erzurum İkliminin Kış Turizmi Açısından Değerlendirilmesi;Mevcut ve Gelecek Durum*. Süleyman Toy, Ömer Türkeş; Journal of Environmental and Natural Studies, 2022, Cilt 4. 2146-9229.
13. SIFIR ATIK [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 16 Ağustos 2023.] <https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/sifir-atik-nedir>.
14. Ulueren, M. (2016). Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü. <http://www.mfa.gov.tr/kuresel-isinma-bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-ve-kyto-protokolu.tr.mfa>.
15. (COP), Conference of the Parties. <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>. United Nations Climate Change. [Çevrimiçi]
16. European Environment . [Çevrimiçi] <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1-Terc%C3%BCme>.

- 17.** SU YÖNETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ GAYRİ RESMİ TERCÜME. IPCC AR 6 WG 1 FİZİK TEMELLİ ÇALIŞMA GRUBU. [Çevrimiçi] 2021. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport_small.pdf.
- 18.** EM-DAT. [Çevrimiçi] <https://www.emdat.be/classification>.
- 19.** 2020 YILI METEOROLOJİK AFETLER DEĞERLENDİRMESİ. Çevre , Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. [Çevrimiçi] <https://mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/2020MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf>.
- 20.** İKLİM ŞURASI 2022. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 8 Ağustos 2023.] <https://iklimsurasi.gov.tr/sayfa/hakkimizda/yerel-yonetimler>.
- 21.** JRC elaboration based on GCoM Data. [Çevrimiçi] <https://data.jrc.ec.europa.eu/collection/id-00172>.
- 22.** Climate Hazard Assessment. [Çevrimiçi] <https://www.iea.org/reports/climate-resilience-policy-indicator/climate-hazard-assessment>.
- 23.** İRAP İL AFET RİSK AZALTMA PLANI: 2021.
- 24.** TÜMAŞ. Çoruh ve Doğu Karadeniz Havzaları Taşkın Yönetim Planının Hazırlanması Projesi.
- 25.** ERZURUM'UN SU ve TOPRAK VARLIĞI. Sezen, Yıldırım. 1-4, 1987, Cilt 18.
- 26.** Erzurum Valiliği [Çevrimiçi] <http://www.erkurum.gov.tr/>.
- 27.** Zakir SANSAN, Yakup DERMAN, Resul ÇİNİCİOĞLU. Erzurum İli Çevre Durum Raporu. Erzurum : ., 2024.
- 28.** ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI. ULUSAL HAVZA YÖNETİM STRATEJİSİ: T.C.ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI, 2014-2023.
- 29.** ÇED VE ÇEVRE İZİNLERİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ. ERZURUM İLİ 2021 YILI ÇEVRE DURUMU: TÜRKİYE CUMHURİYETİ ERZURUM VALİLİĞİ ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRLÜĞÜ, 2021.
- 30.** Erzurum Şehrinin Su İhtiyacının Karşılınmasında Palandöken Barajının Yeri ve Önemi. Zeki KODAY, Günay KAYA. 285-301, . : Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2012, Cilt 16 (2).
- 31.** YETMEN, Hurşit. doktora tezi. TÜRKİYE'NİN KURAKLIK ANALİZ. ankara : ANKARA ÜNİVERSİTESİ COĞRAFYA ANABİLİM DALI SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ, 2013.
- 32.** Erzurum İli Doğa Olayları Profili ve Deprem Tehlikesi. KILIÇ, Nazlı Ceyda ANADOLU. 61-83 : Afet ve Risk Dergisi, 2021, Cilt 4(1).
- 33.** 4-6 MART 2004 PULUR ÇAYI (İLİCA-ERZURUM) SEL-TAŞKIN AFETİ. Yard. Doç.Dr. İbrahim KOPAR, Arş. Gör. Dr. Selahattin POLAT,Yard. Doç.Dr. Mustafa ÖZDEMİR,Arş. Gör. Halil HADİMLİ. 2004.
- 34.** HAVA FORUM. [Çevrimiçi] <https://www.havaforum.com/>.
- 35.** AFAD. Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. [Çevrimiçi] 2014. <https://www.afad.gov.tr/>.



- 36.** WHERE DO STRONG WINDS AND STORMS STAND IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE? Zerrin Toprak KARAMAN, Özlem ÇAKIR, Meriç Aziz BERGE. 2. . : Çevre, Şehir ve İklim Dergisi, TEMMUZ 2022.
- 37.** TÜRKİYE'DE YAŞANMIŞ (1970-2012) DOĞAL AFETLER ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME. Özşahin, E: 2. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 2013.
- 38.** ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ. 2021 Yılı İklim. Ankara: Ocak 2022.
- 39.** Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), . EM-DAT: The Emergency Events Database, Université. [Çevrimiçi] <https://www.emdat.be/>.
- 40.** Fidan, Seçkin. TÜRKİYE'DEKİ ÖLÜME SEBEP OLAN HEYELANLARIN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul : T. C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ COĞRAFYA ANABİLİM DALI, 2019.
- 41.** T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Afet Yönetimi Kapsamında 2019 Yılı-na Bakış ve Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri. Ankara : ., 2020.
- 42.** FİDAN, Seçkin. TÜRKİYE'DEKİ ÖLÜME SEBEP OLAN HEYELANLARIN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ. . : İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ COĞRAFYA ANABİLİM DALI, 2019.
- 43.** wikipedia. [Çevrimiçi] <https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87%C4%B1%C4%9F#:~:text=%C3%87%C4%B1%C4%9F%2C%20b%C3%BCy%C3%BCk%20miktarda%20kar%20k%C3%BCTlesinin,ge%C3%A7irme-si%20gibi%20sebeplerden%20meydana%20gelir..>
- 44.** Snow avalanche formation and dynamics. Schweizer, Jürg. 153-154: Cold Regions Science and Technology, 2008, Cilt 54.
- 45.** [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 20 Haziran 2023.] <https://ikikafabidunya.com/yurtici/karsilastirmali-yurtici-kayak-merkezleri>.
- 46.** BAL ORMANI EYLEM PLANI 2018 - 2023: T.C TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ.
- 47.** Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi-. Demir, Aynur.
- 48.** RISK AND RESILIENCE PORTAL. [Çevrimiçi] <https://rrp.unescap.org/hazard-hotspots/climate-related-and-biological-multi-hazard>.
- 49.** Doğa. [Çevrimiçi] <https://www.dogadernegi.org/>.
- 50.** CLIMATE CHANGE 2007. [Çevrimiçi] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf.
- 51.** YÜRÜK, Reyhan KAVAK. TRAFİK YOĞUNLUĞUNUN ENERJİ TÜKETİMİ VE HAVA KİRLİLİĞİNE ETKİLERİNİN ANALİZİ Yüksek Lisans Tezi : BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, 2010.

- 52.** Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. Sıfır Atık Yönetim Sistemi Uygulama Klavuzu.
- 53.** Kentsel Planlamada İklim Direnci Teması; Ankara Örneği. Gizem KARACAN, Duygu GÖKCE. 221-238: Dirençlilik Dergisi, 2020, Cilt 4(2).
- 54.** Jane Olga Ebinger, Nancy Vandycke. Moving toward climate-resilient transport: the world bank's experience from building adaptation into programs. . : Washington: World Bank, 2015.
- 55.** T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. TÜRKİYE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ 5.BİLDİRİMİ. [Çevrimiçi] 2013. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner595.pdf>.
- 56.** T.C ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI. Türkiye'nin Yedinci Ulusal Bildirimi. [Çevrimiçi] <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf>.
- 57.** KESKİN, Tülin. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ENERJİ SEKTÖRÜ. Mühendis ve Makina. Cilt 52, 67.
- 58.** Climate Change Projections of Saimbeyli Pinus. Arş.Gör. MESUT EFE BÜKEN, Prof.Dr. HALİL ÇAKAN,Doç. Dr. NİLGÜN SULTAN YÜCEER. 2017.
- 59.** Zaimoğlu, Prof. Dr. Zeynep. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE TARIMI ETKİLEŞİMİ. ANKARA : T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2019.
- 60.** IPCC. IPCC.2014. [Çevrimiçi] 2014. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>.
- 61.** Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı. [Çevrimiçi] <https://www.ogm.gov.tr/tr/haber-sitesi/Documents/ormanlarimizi-iklim-degisikligine-karsi-daha-direncli-yapacak-9-strateji-51-eylem-onerisi/Ormanlar%C4%B1n%20%C4%B0klım%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fine%20Uyum%20Stratejisi%202020.pdf>.
- 62.** Bernier, P., Schoene, D. Adapting forests and their management to climate change: an overview. 2008.
- 63.** THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE. [Çevrimiçi] 2012. <https://www.fao.org/3/i3028e/i3028e.pdf>. ISSN 0081-4539.
- 64.** OGM. Forestry Statistics - 2019. General Directorate of Forestry. ankara : yazarı bilinmiyor, 2019.
- 65.** Ormancılıkta İklim Değişikliğine Uyum Stratejik Planı.
- 66.** Prof. Dr. E. Didem Evcı KİRAZ, Uzm. Dr. Esra ÇELİK. İKLİM VE SAĞLIK MODÜLÜ EĞİTİM REHBERİ.
- 67.** Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi] <https://kudaka.ka.gov.tr/home>.
- 68.** KARACA Abdulkadir, Ş. Ayhan, D. Fatih. Erzurum Hava Kalitesi Değerlendirme. ERZURUM : KENTAIR, 2013.
- 69.** BAKANLIĞI, ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK. Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi. basım yeri bilinmiyor : T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI, 2010-2023.

- 70.** Erzurum Kenti Hava Kirliliği Sorununun Çözümünde Peyzaj Mimarlığı Açısından Alınması Gereken Önlemler. Işık ÖZ(SEZEN), YILMAZ SEVGİ. 2003, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 34 (3), s. 279-286.
- 71.** PEKER, Ayşe Esra. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE YEŞİL KALKINMA. Çanakkale : Paradigma Akademi , KASIM 2022, s. 35-59.
- 72.** <https://www.erzurum.bel.tr/>. [Çevrimiçi]
- 73.** Weatherspark. <https://tr.weatherspark.com/y/102045/Erzurum-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca>). [Çevrimiçi]
- 74.** https://tr.wikipedia.org/wiki/1859_Erzurum_depremi. Wikipedia. [Çevrimiçi]
- 75.** dergipark.org.tr. [Çevrimiçi]
- 76.** BÜ Bölgesel Deprem Tsunami İzleme Değerlendirme Merkezi.
- 77.** tr.wikipedia.org. [Çevrimiçi]
- 78.** <https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler>. [Çevrimiçi]
- 79.** <https://www.jmo.org.tr/>. [Çevrimiçi]
- 80.** MGM Meteoroloji Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi] <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=senaryolar>.
- 81.** Uzundere'nin (Erzurum) İklim Özellikleri ve İklimin Ana Çizgileriyle Çevresel Etkileri Yüksek Lisans Tezi. HASSAN, Abdulkadir Ahmed, Doç. Dr. İbrahim KOPAR. 2015.
- 82.** Climate Neutral Group. [Çevrimiçi] <https://www.climateneutralgroup.com/en/news/five-future-scenarios-ar6-ipcc/>.
- 83.** IPCC'NİN ALTINCI DEĞERLENDİRME RAPORU. [Çevrimiçi] <https://setav.org/assets/uploads/2021/08/P316.pdf>.
- 84.** IPCC Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli- İklim Değişikliği 2021 . [Çevrimiçi] https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/IPCC%206.%20De%C4%9Ferlendirme%20Raporu/IPCC%20-%20ar6_WGI_Y%C3%B6netimci%20%C3%96zeti.pdf.
- 85.** Climate Change 2021 The Physical Science Basis. [Çevrimiçi] https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf.
- 86.** Summary for Policymakers. [Çevrimiçi] https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf.
- 87.** Erzurum İlinde Coğrafi Araştırmaları. Salih Birinci, Çağlar Kıvanç Kaymaz, Yusuf Kızıllan.
- 88.** Müdürlüğü, İl Kültür ve Turizm. İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Verileri T.C. Erzurum Valiliği, 2014.

- 89.** Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü Genel Değerlendirme. [Çevrimiçi] 2020. <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-256539/2020.html>.
- 90.** T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Erzurum İli Konaklı Bölgesi 4 ve 5 Yıldızlı Otel Ön Fizibilite Raporu. 2021 Şubat.
- 91.** DEMİROĞLU, OSMAN CENK. CLIMATE CHANGE VULNERABILITY OF SKI TOURISM IN GERMANY AND TURKEY. Nisan 2016.
- 92.** Gilaberte-Búrdalo, López-Martín, Pino-Otín, Lopez Martin, J.L.c , Ma,c. Impacts of climate change on ski industry. [Çevrimiçi] <https://digital.csic.es/bitstream/10261/101991/1/Gilaberte.%20Impacts%20of%20climate%20change%20on%20ski%20industry.pdf>.
- 93.** Ergün AKTÜRK, Sena GÜLTEKİN. Erzurum Turizm Talebini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi: Panel Veri Analizi: ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ İKİSADİ VE İDARİ BİLİMLER DERGİSİ, 15.01.2021. ISSN 1300-4646.
- 94.** Zeynep F. YENİCE, Özge Yalçın Ercoşkun. Türkiye’de Kış Turizmi Merkezlerinin İklim Değişikliğine Dirençliliğinin Değerlendirilmesi, Bolu Köroğlu Dağı ve Erzurum Palandöken Örnekleri: Dirençlik Dergisi, 2019.
- 95.** SKI COMMUNITY ACTIVISM ON THE MITIGATION OF CLIMATE CHANGE. Osman Cenk Demiroğlu, Ümit Şahin: IPC-MERCATOR POLICY BRIEF, 2015. ISBN 978-605-9178-09-9.
- 96.** CLIMATE CHALLENGE ANNUAL REPORT: NSAA, 2021.
- 97.** Alper AKÇAKAYA, Osman ESKİOĞLU, Hakkı ATAY, Ömer DEMİR. YENİ SENARYOLARLA TÜRKİYE İÇİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ PROJEKSİYONLARI: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası.
- 98.** Erzurum İli Enerji Çalışmaları İçin İklim ve Meteoroloji Verileri. Kadir BAKIRCI, Ömer ÖZYURT, Mehmet YILMAZ, Sadık ERDOĞAN. 95: Tesisat Mühendisliği Dergisi, 2006, Cilt .
- 99.** Gelişen Kentler Zirvesi. Erzurum İli Yatırım Alanları Vizyon Raporu Değerlendirme ve Öngörüler: Gayrimenkul ve Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Derneği İktisadi İşletmesi, Ekim 2017.
- 100.** MADEN TEKNİK VE ARAMA MÜDÜRLÜĞÜ [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 17 Ağustos 2023.] <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/>.

EKLER

EK 1 TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Yıllara Göre Nüfus.....	39
Tablo 2 Kademe Dağılımları ve Oranları	41
Tablo 3 Erzurum İlçeleri Kademe Dağılımları ve Oranları	41
Tablo 4 Sıcaklık Verileri (± 1) (3)	42
Tablo 5 Erzurum İlinde Yaşanmış Tarihsel Depremler.....	45
Tablo 6 Aletsel Dönemde Yaşanan Bazı Depremler	49
Tablo 7 Sera Gazlarının 25 ve 100 yıllık Küresel Isınma Potansiyelleri	54
Tablo 8 Erzurum İlinin İklim ve Coğrafi Özellikleri.....	61
Tablo 9 Parametreler ve Uç Değerler	62
Tablo 10 Zemin Çalışmalarında Değerler.....	70
Tablo 11 2022-2023 Yılı Kontrol Edilen Zemin Etüt Rapor Sayıları	82
Tablo 12 Erzurum İlçelerine Ait Jeolojik Veriler.....	83
Tablo 13 Hazırlanacak Detaylı Zemin Analiz Çalışmaları	84
Tablo 14 Uluslararası Gelişmelerde Atılan Adımlar	95
Tablo 15 Taraflar Konferansı (COP) Tarih ve Yerleri.....	96
Tablo 16 IPCC Kapsamında Geliştirilen Senaryolar	97
Tablo 17 Doğal ve Teknolojik Grupların Alt Grupları ve Tehlike Türleri	103
Tablo 18 Jeofizik Doğal Afetler	104
Tablo 19 Meteoroloji Doğal afetler.....	104
Tablo 20 Hidrolojik Doğal Afetler.....	105
Tablo 21 Klimatoloji Doğal Afetler	105
Tablo 22 Biyolojik Doğal Afetler.....	105
Tablo 23 Uzay Kaynaklık/Dünya Dışı Doğal Afetler	106
Tablo 24 Veri Toplama Prensipleri	112
Tablo 25 Erzurum Kentsel SGE Özet Envanter Tablosu.....	113
Tablo 26 Erzurum Kentsel Sera Gazı Salımları/Enerji Eş Değer Tablosu	114
Tablo 27 BAU'ya Göre Yapılan Emisyon Hesaplamalarında Kullanılan Değişkenler ve Yıllara Göre Miktarları.....	115
Tablo 28 Yıllara Göre Nüfus Sayıları	115
Tablo 29 Ticari/Kurumsal Binalar Yıllara Göre Emisyon Miktarı	116
Tablo 30 İmalat Endüstrileri ve İnşaat Yıllara Göre Emisyon Miktarı	116
Tablo 31 Tarım Orman Balıkçılık Faaliyetleri Yıllara Göre Emisyon Miktarı.....	116
Tablo 32 Belirtilmemiş Kaynaklar Yıllara Göre Emisyon Miktarı	117
Tablo 33 Kaçak Emisyonlar Yıllara Göre Emisyon Miktarı	117
Tablo 34 Sabit Enerji Toplam Bau	117
Tablo 35 Havayolu Ulaşımı Yıllara Göre Emisyon Miktarı.....	118

Tablo 36 Ulaşım Toplam Bau	119
Tablo 37 Katı Atık Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı.....	119
Tablo 38 Atıksu Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı	119
Tablo 39 Atık Sektörü Toplam BAU.....	119
Tablo 40 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı Yıllara Göre Emisyon Miktarı	119
Tablo 41 Hayvancılık Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı.....	119
Tablo 42 Tarımsal Faaliyetler Sektörü Yıllara Göre Emisyon Miktarı	120
Tablo 43 AFOLU Toplam BAU	120
Tablo 44 Yıllara Göre BAU Emisyonları.....	120
Tablo 45 Swot Analizi	126
Tablo 46 İklim Tehlikeleri	132
Tablo 47 İklim Tehlikesinin Etkisi ve Olma Olasılığı	133
Tablo 48 Erzurum İli Sektörel Risk Değerlendirme Tablosu.....	134
Tablo 49 Ekstrem ve Ortalama Değerler	134
Tablo 50 Erzurum Meteorolojik Gözlem İstasyonları (23).....	135
Tablo 51 Geçmiş Yıllara Ait Ortalama Aylık Yağış Miktarları (MGM Verileri).....	137
Tablo 52 Yıllara göre Erzurum'da iklim koşulları	142
Tablo 53 Ulusal ve Uluslararası Veri Tabanlarında Yer Almayan Ölüm Sonuçlanan Sel Envanteri.....	143
Tablo 54 Beaufort Skalası.....	145
Tablo 55 1970- 2021 Erzurum İlinde Görülen Doğal Afet İstatistiği (37).....	146
Tablo 56 Ulusal ve Uluslararası Veri Tabanlarında Yer Almayan Ölümle Sonuçlanan Çığ Olayları.....	148
Tablo 57 İklim Tehlikeleri.....	155
Tablo 58 Binalar Sektörel Risk Değerlendirmesi	156
Tablo 59 Ulaşım Sektörel Risk Değerlendirmesi	156
Tablo 60 Enerji Sektörel Risk Değerlendirmesi.....	157
Tablo 61 Atık Sektörel Risk Değerlendirmesi	157
Tablo 62 Su Sektörel Risk Değerlendirmesi.....	157
Tablo 63 Tarım ve Ormancılık Sektörel Risk Değerlendirmesi	158
Tablo 64 Çevre ve Biyolojik Çeşitlilik Sektörel Risk Değerlendirmesi	158
Tablo 65 Sağlık Sektörel Risk Değerlendirmesi.....	159
Tablo 66 Sivil Koruma ve Acil Durum Sektörel Risk Değerlendirmesi	159
Tablo 67 Turizm Sektörel Risk Değerlendirmesi	160
Tablo 68 Arazi Kullanım Planlaması Sektörel Risk Değerlendirmesi	
Tablo 69 Sanayi Sektörel Risk Değerlendirmesi.....	160
Tablo 70 Kırılganlık Analizi Uyum Seviyeleri.....	162
Tablo 71 İklim Tehlikesinde Etkilenecek Gruplar	162
Tablo 72 Erzurum Sektörel Kırılganlık-Uyum Kapasite Tabloları	166
Tablo 73 Azaltım ve Uyum Taahütleri.....	171
Tablo 74 Uyum Eylemleri ve Tablo Kodu.....	224
Tablo 75 Erzurum BB Sorumluluğu	249
Tablo 76 Uyum Eylem Erzurum BB Sorumluluğu	250
Tablo 77 İzleme Programı.....	250

EKLER

EK 2 ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Erzurum Havzalar	38
Şekil 2 Ortalama Yüksek ve Düşük Sıcaklıklar	42
Şekil 3 Levha Hareketleri	43
Şekil 4 Doğu Anadolu ve Yakın Çevresinin Sadeleştirilmiş Tektonik Görünümü ve	44
Erzurum İl Sınırlarını Kat Eden Belli Başlı Fay Hatları	44
Şekil 5 Türkiye Diri Fay Haritası.....	50
Şekil 6 24 Aylık Meteoroloji Kuraklık Haritası (Mayıs 2020-Nisan 2022) (12)	56
Şekil 7 Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışlar	57
Şekil 8 2022 ve 2023 Yılları Türkiye Geneli Alansal Yağışlar	57
Şekil 9 Türkiye Yıllara Göre Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	58
Şekil 10 Erzurum Aylık Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Yıllık Ortalaması Dağılımı ve Eğilimi	63
Şekil 11 Erzurum Yıllık Toplam Yağış Verilerinin Dağılımı ve Eğilimi	63
Şekil 12 Erzurum Yıllık Toplam Yağış Verilerinin Dağılımı ve Eğilimi	65
Şekil 13 Fay Hattı Tespit Çalışmaları	77
Şekil 14 Erzurum ve Civarının Jeoloji Haritası2.....	78
Şekil 15 İnceleme Alanının İmar Sınırları (Kırmızı Renkli Alan) İçinde Kalan Bölümünün Eğim Haritası.....	78
Şekil 16 İmar Sınırları İçinde Açılan Hendeklerin Konumları	78
Şekil 17 Palandöken 1 Hendeğinin Yerini Gösterir Google Earth Eğik Uydu Görüntüsü.....	78
Şekil 18 Palandöken 1 Hendeğinin İçinden Alınmış Fotoğraflar.....	78
Şekil 19 Palandöken 1 Hendeğinin 0-30 Metre Arası Güneybatı Duvarına Ait.....	79
Şekil 20 Jeolojik Çalışmalar.....	80
Şekil 21 İspir İlçesi Çalışma Yapılan Alanlara Ait Netcad Görüntüsü.....	80
Şekil 22 Yol x-4 GPR ölçümü	80
Şekil 23 İspir Kalesi Alan 4 GPR Ölçümü (Derinlik 3,0 m)	81
Şekil 24 İspir Kalesi Alan 2 GPR Ölçümü.....	82
Şekil 25 Erzurum Fay Hatları ve Tehlike Seviyeleri	83
Şekil 26 Çalışma Sahası-Formasyon Yapısı.....	83
Şekil 27 Aziziye İlçesi Çalışma Sahası	84
Şekil 28 Mikrogravite Çalışma Sahası.....	84
Şekil 29 Spac Model Çalışması	85
Şekil 30 Öz direnç Tomografi Model Çalışması.....	85
Şekil 31 PS Loglama Model Çalışması	86
Şekil 32 Sismik Model Çalışması	86
Şekil 33 Mikrotremor Etüd Çalışması.....	87
Şekil 34 SECAP Hazırlama Sürecinin Oluşturulması	88
Şekil 35 Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimi (1850-1900).....	99

Şekil 44 GPC Veri Kapsamları

Şekil 36 1850-1900 Dönemine Göre Küresel Yüzey Sıcaklığı Değişimi.....	99
Şekil 37 Kara Yüzeyindeki Aşırı Sıcaklık Olayları.....	101
Şekil 38 Kara Yüzeyindeki Aşırı Yağış Olayları	101
Şekil 39 Dünya'da Meydana Gelen Afetlerin Coğrafi Dağılımı	106
Şekil 40 Dünya'da Meydana Gelen Afetlerin Türleri.....	106
Şekil 41 Türkiye'de 2020 Yılında Meydana Gelen Meteorolojik Afet Dağılımları (19).....	107
Şekil 42 Türkiye'de 1940- 2020 Yılları Arası Meteorolojik Afetler Dağılımı (19).....	107
Şekil 43 GPC İlkeleri.....	111
Şekil 44 GPC Veri Kapsamları.....	112
Şekil 45 Veri Toplama Prensipleri.....	112
Şekil 46 Sera Gazı Emisyonları Kapsam Dağılımları	115
Şekil 47 2021 Yılı SGE Sektör Dağılımı	115
Şekil 48 Yıllara Göre Konut Binaları Emisyon Miktarı.....	116
Şekil 49 Karayolu Ulaşımında Yıllara Göre Emisyon Miktarı	118
Şekil 50 Demiryolları Ulaşımı Yıllara Göre Emisyon Miktarları	118
Şekil 51 Temel Yıl Emisyon Dağılımı.....	120
Şekil 52 2030 BAU Emisyon Dağılımı	120
Şekil 53 2050 BAU Emisyon Dağılımı	120
Şekil 54 BAU Emisyon Seviyeleri.....	120
Şekil 55 Hedef Yıl Azaltım Grafiği	121
Şekil 56 iklim Tehlikeleri ve Yüzdeleri.....	127
Şekil 57 Alt Tehlike Grupları Genel Dağılımı.....	127
Şekil 58 IEA ve Bağlı Ülkeler Sıcaklık Grafiği (2000-2020).....	128
Şekil 59 IEA Üye ve Bağlı Ülkeler Taşkın Grafiği.....	129
Şekil 60 IEA Üye ve Bağlı Ülkelerin Kuraklık Grafiği.....	130
Şekil 61 IEA Üye ve Bağlı Ülkeler İklim Tehlikeleri Karşılaştırma Grafiği.....	130
Şekil 62 Erzurum 2024-2050 Yılları Arası RCP 4.5- RCP 8.5 Sıcaklık Grafiği.....	131
Şekil 63 Erzurum 2024-2050 Yılları Arası RCP 4.5- RCP 8.5 Yağış Grafiği	131
Şekil 64 Tehlike Değerlendirmesi ve Kırılganlık Analiz Adımları	132
Şekil 65 İklim Tehlikesinin Gelecekte Beklenen Meydana Gelme Süresi.....	133
Şekil 66 İklim Değişkenliği.....	139
Şekil 67 Türkiye 3 aylık Meteorolojik Kuralık Haritası (Kasım 2022- Ocak 2023).....	140
Şekil 68 Türkiye 12 Aylık Meteorolojik Kuraklık Haritası (Şubat 2022- Ocak 2023).....	141
Şekil 69 Erzurum Heyelan Envanter Haritası.....	147
Şekil 70 Palandöken Kayak Merkezinde Çiğ Gerçekleşen Bölgeler.....	149
Şekil 71 2019-2020 Yangın İstatistiği	150
Şekil 72 EMDAT Verilerine Göre Çoklu Tehlikeye Maruz Kalma Sayıları (1970-2021).....	152
Şekil 73 4.5 Senaryolarında Biyolojik tehlike	152
Şekil 74 8.5 Senaryosunda Biyolojik Tehlike.....	153
Şekil 75 4.5 ve 8.5 senaryosunda Biyolojik Tehlike	153
Şekil 76 SECAP Organizasyonel Yapısı.....	173

EK - 3

ANA SEKTÖR VE ALT SEKTÖRLER BAU EMİSYON TABLOSU

Ana / Alt Sektörler	2030 BAU Emisyonları (ton CO ₂ e)	2050 BAU Emisyonları (ton CO ₂ e)
SABİT ENERJİ	1.832.700,98	4.108.837,91
Konut Binaları	605.686,98	1.143.839,85
Ticari/Kurumsal Bina ve Tesisler	347.196,38	498.990,64
İmalat Endüstrileri ve İnşaat	824.569,55	2.405.929,05
Tarım, Orman ve Balıkçılık Faaliyetleri	3.885,82	6.367,30
Belirtilmemiş Kaynaklar	38.068,34	40.417,16
Kaçak Emisyonlar	13.293,91	13.293,91
ULAŞIM	772.785,33	1.174.711,13
Kara Yolu	734.379,06	1.134.835,97
Demir Yolu	14.599,20	14.599,20
Hava Yolu	23.807,06	25.275,96
ATIK	104.908,46	104.908,46
Katı Atık	57.747,04	57.747,04
Atıksu	47.161,42	47.161,42
IPPU	880.698,32	2.569.701,55
Endüstriyel Proses	880.698,32	2.569.701,55
AFOLU	2.076.634,68	3.200.458,75
Hayvancılık	2.053.641,86	3.173.492,77
Tarımsal Faaliyetler	22.992,82	26.965,98
GENEL	5.667.727,77	11.158.617,80

EK - 4

KATILIMCI LİSTESİ

TÜRKİYE'NİN ZİRVESİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİK ÇALIŞTAYI			
NO	AD SOYAD	KURUM	ÜNVAN
1	ZAFER AYNALI	EBB	GENEL SEKRETER
2	MURAT ALTUNDAĞ	EBB	GENEL SEKRETER YARDIMCISI
3	KÖKSAL YAVUZ	EBB	GENEL SEKRETER YARDIMCISI
4	AHMET KILIÇ	EBB	GENEL SEKRETER YARDIMCISI
5	ALİ SINAĞ	AYDIN ÜNİVERSİTESİ	PROF DR.
6	ŞEYMA YILMAZ KÖSE	ENDERUN KURUMSAL DANIŞMANLIK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HİZMETLERİ TİC. A.Ş	ÇEVRE YÜKSEK MÜHENDİSİ
7	SEVGİNUR DOĞAN	ENDERUN KURUMSAL DANIŞMANLIK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HİZMETLERİ TİC. A.Ş	ÇEVRE MÜHENDİSİ
8	FATİH ÇARIKÇIOĞLU	EBB	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANI
9	ÜNAL İNCİ	EBB	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANI
10	LEVENT GÜVEN	EBB	İMAR VE ŞEHİRCİLİK DAİRE BAŞKANI
11	ERDEM OKÇU	EBB	YAPI KONTROL DAİRE BAŞKANI
12	BÜLENT HAKİ	EBB	TARIMSAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANI
13	ABDULLAH SUNAR	EBB	ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRE BAŞKANI
14	MURAT CANYURT	EBB	EMLAK VE İSTİMLAK DAİRE BAŞKANI
15	ABDULGAFUR YENİAY	EBB	ULAŞIM DAİRE BAŞKANI
16	MUSTAFA AYGÜN	EBB	ETÜT VE PROJELER DAİRE BAŞKANI
17	MUHAMMET SALMAN AKSAKAL	ÇETAŞ A.Ş	GENEL MÜDÜRÜ
18	ABDUL SELİM BAĞRIYANIK	EBB	EJDER 3200 GENEL MÜDÜRÜ
19	ÖMER LÜTFÜ AYDIN	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
20	AHMET ALPER ÖZCAN	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
21	YUSUF YILDIZ	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
22	HALİL İBRAHİM YILDIRIM	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
23	NURULLAH AKSU	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
24	SERKAN ÇEKİÇ	EBB	DAİRE BAŞKANI
25	SERDAR ÇİMEN	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
26	MEHMET MUTLU	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
27	NECMETTİN TAŞKESENLIOĞLU	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ



28	FUNDA FİLİZ KOCAMANĞİL	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
29	FERDİ PİYİ	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
30	MUHAMMET DEMİR	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
31	ZEYNEP CEYLAN	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	PROF DR.
32	MURAT ŞİMŞEK		
33	ABDULKERİM ÇOMAKLI		
34	RAGİP MENDERES SOYLU	ESKER A.Ş.	SAHA VE TEKNİK SORUMLUSU
35	RAMAZAN KARAKELLE	İTFAİYE DAİRE BAŞKANLIĞI	İTFAİYE
36	SUAT CENGİZ	TARIM VE ORMAN İL MÜDÜRLÜĞÜ	ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ
37	ŞEYMA SARIGÜL	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	HİDROJEOLOJİ MÜHENDİSİ
38	UFUK ARAS	DSİ	METEOROLOJİ MÜHENDİSİ
39	ZEYNEP ARSLAN	ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRE BAŞKANLIĞI	ÇEVRE MÜHENDİSİ
40	ABDULLAH EKİNOĞLU	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	JEOLOJİ MÜHENDİSİ
41	ADEM DEMİREL	İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ	ŞUBE MÜDÜRÜ
42	AHMET GARİBOĞLU	TCDD BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ERZURUM 45 EMLAK BÖLGE KISIM ŞEFİ
43	AHMET SAĞOL	HAVALİMANI	ÇEVRE BAŞMÜHENDİS VEKİLİ
44	ASKER BOZKURT	İL EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ	POLİS MEMURU
45	ASLIHAN YURTTAŞ	EBB SİGORTA A.Ş.	
46	BAHAR GÜRBÜZ	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	KAMU YÖNETİM UZMANI
47	ELİF KARABULUT	OLTU BELEDİYESİ	TEMİZLİK İŞLERİ MÜDÜR VEKİLİ
48	ELİF ŞİMŞEK	DSİ	METEOROLOJİ MÜHENDİSİ
49	ENES KAVAZ	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	
50	ENES KEKLİK	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	
51	ERHAN KARADUMAN	TEDAŞ	PROJE VE TESİS MÜDÜRÜ
52	ESRA PARMAKSIZ	TEDAŞ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
53	ESRA YILDIRIM	ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRLÜĞÜ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
54	FATMA ŞULE ORHAN DEMİRCİOĞLU	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	ZİRAAT MÜHENDİSİ
55	FERAY SAYGILIOĞLU	ER KONUT A.Ş.	ŞEHİR PLANCISI
56	GÖKHAN YILMAZ	AZİZİYE BELEDİYESİ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
57	HAKAN ÖZDEMİR	TARIM VE ORMAN İL MÜDÜRLÜĞÜ	ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ
58	HASAN BOZKURT	ERZURUM ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ	İŞLETME MÜDÜR YARDIMCISI
59	HASAN ÇARIKCI	İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI	ŞUBE SEKRETERİ İNŞAAT MÜHENDİSİ

60	HİLAL ÇODUR	FEN İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI	İNŞAAT MÜHENDİSİ
61	İ. HAKKI OKUR	TARIM VE ORMAN İL MÜDÜRLÜĞÜ	ZİRAAT MÜHENDİSİ
62	LALE ÖZBAY	KALEBLOKBİMS	ÇEVRE MÜHENDİSİ
63	MAHMUT TURAN	KARAYOLLARI 12. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ÇEVRE İZİN VE KONTROL MÜHENDİSİ
64	MAHMUT YILDIRIM	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	ŞEHİR PLANCISI
65	MELİK İLHAN	HORASAN BELEDİYESİ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
66	MUHAMMET DERSE	ÇETAŞ A.Ş.	ÇEVRE MÜHENDİSİ
67	MUHAMMET SELÇUK ÇORAPLI	İL EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ	BAŞ POLİS MEMURU
68	MUHSİN TAŞDAN	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	JEOLJİ MÜHENDİSİ
69	MUSTAFA BAKAR	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	JEOFİZİK MÜHENDİSİ
70	MÜCAHİT HAKSEVER	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	COĞRAFYA UZMANI
71	MÜCAHİT KARAKÜTÜK	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	JEOFİZİK MÜHENDİSİ
72	NUH KAPLAN	İL EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ	KOMİSER
73	OĞUZHAN YAVAŞ	ESKER A.Ş.	SATIN ALMA SORUMLUSU
74	ONUR DURKAYA	ERZURUM ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ	İŞLETME MÜDÜR YARDIMCISI
75	ONURCAN ÖZDEMİR	OLUR BELEDİYESİ	MÜHENDİS
76	ÖMER KAPLAN	ESNAF VE SANATKARLAR ODASI	SİCİL DENETİM MEMURU
77	ÖMER KARASU	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI	ÇEVRE MÜHENDİSİ
78	ÖMER KUZGUN	ER KONUT A.Ş.	
79	M. CANSAY ERTAŞ	ETÜ	DR. EĞİTİM ÜYESİ
80	MURAT ALTAY	KÜLTÜR A.Ş.	ELEKTRİKÇİ
81	HAYRUNNİSA TANAS	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	PEYZAJ MİMARİ
82	ELÇİN BEKTAŞ	ERZURUM MERKEZ 2. ORGANİZE SANAYİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ŞEHİR PLANCISI
83	NUHİ AYDOĞDU	ETSO	ÇEVRE MÜHENDİSİ
84	EMİNE BAYRAM YAZICI	KAYNAK GELİŞTİRME İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI	ŞEHİR PLANCISI
85	FEYZANUR TAŞ	ERTUNT A.Ş.	MİMAR
86	TAHA AKARSU	PALEN DOĞALGAZ	İŞLETME MÜDÜRÜ
87	SELİM ŞÜKÜR		BAKIM UZMANI
88	KASIM GÜNEŞ		MAKİNA MÜHENDİSİ
89	HAKAN BAYRAK	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	İNŞAAT TEKNİKERİ
90	MURAT FİDAN	ERTANSA	KİMYA MÜHENDİSİ



91	ABDULLAH ÇAĞLAR	YAPI KONTROL	ŞOFÖR
92	F. BERAT ARSLAN	ERZURUM TİCARET SANAYİ ODASI	İNŞAAT TEKNİKERİ
93	AHMET ATILGAN	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ	İNŞAAT MÜHENDİSİ
		GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	
94	EMRE KASAPOĞLU	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ	İNŞAAT MÜHENDİSİ
		GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	
95	MAHMUT UÇAR	YAKUTİYE BELEDİYESİ	YAKUTİYE BELEDİYE BAŞKANI
96	ALİ İLHAN KOTAN	PARK VE BAHÇELER MÜDÜRLÜĞÜ	
97	AYHAN KARAOĞLU	KIRSAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANLIĞI	
98	MEHMET KÜÇÜK	PARK BAHÇELER	
99	HİLAL HANIM	İMAR VE ŞEHİRCİLİK DAİRE BAŞKANLIĞI	
100	EDA KABALAR VAROL	İMAR VE ŞEHİRCİLİK DAİRE BAŞKANLIĞI	
101	AYBÜKE MACİT	EBB	
102	ELİF ÖZDEMİR	EBB	
103	EMİN BAKİ AKSU	EBB	
104	ALİ KEMAL ÖZTÜRK	EBB	
105	ÖMER TÜRKEŞ	METEOROLOJİ 12. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	METEOROLOJİ MÜHENDİSİ
106	OKAN ÖZGÜN	METEOROLOJİ 12. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	METEOROLOJİ MÜHENDİSİ
107	SELİM AYDIN	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ	ÇEVRE YÜKSEK MÜHENDİSİ
		GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	
108	HALİM BUCUĞA	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ	HAVZA ŞUBE MÜDÜRÜ, ÇEVRE MÜHENDİSİ
		GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	
109	BURAK MARKOPCUOĞLU	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA MÜHENDİSİ
110	HAKAN KAYA	İMAR VE ŞEHİRCİLİK DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA TEKNİKERİ
111	AHMET SUBAN	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA TEKNİKERİ
112	OĞUZHAN GÜRGÜZ	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	CSB TEKNİKERİ
113	EBRU SIRMACI	İMAR VE ŞEHİRCİLİK DAİRE BAŞKANLIĞI	İNŞAAT MÜHENDİSİ
114	ABDUSSAMED AYDEMİR	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA MÜHENDİSİ
115	MUHAMMET LÜTFÜ KARAHAN	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA TEKNİKERİ
116	SEÇİL GENÇAY	ULAŞIM DAİRE BAŞKANLIĞI	MAKİNA MÜHENDİSİ
117	FUAT KARTAL	İSPİR BELEDİYESİ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
118	EBRU ZEYNEP	ERZURUM KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA	ŞEHİR PLANCISI
		BÖLGE KURULU MÜDÜRLÜĞÜ	
119	ADEM ÇAKIR	BİLGİ İŞLEM	TEKNİKER
120	AHMET KOŞAPINAR	ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ZABITA	ŞUBE MÜDÜRÜ
		DAİRE BAŞKANLIĞI	
121	ÖZKAN YEŞİLYURT	BİLGİ İŞLEM	TEKNİSYEN
122	A.BAKİ AKTAŞ	BİLGİ İŞLEM	TEKNİSYEN
123	FATİH DEMİR	BİLGİ İŞLEM	TEKNİSYEN
124	OZAN DİKBAŞ	BİLGİ İŞLEM	TEKNİKER (ŞUBE MÜDÜRÜ)
125	AHMET BUĞA	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA MÜHENDİSİ

126	EMRE ERDOĞAN	YAKUTİYE BELEDİYESİ	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK ŞUBE MÜDÜRÜ
127	HÜSEYİN OKTAM	EBB	İNŞAAT MÜHENDİSİ
128	MERVE OKCU	EBB	İNŞAAT MÜHENDİSİ
129	SEMİH ÖNALAN	TEKMAN BELEDİYESİ	HARİTA TEKNİKERİ
130	EMİRHAN BAYRAK	PAZARYOLU ELEKTRİK	ELEKTRİK MÜHENDİSİ
131	ŞAHİN KORKMAZ	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
132	ELİF TUNA	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
133	DOÇ. DR. ÖZDEN FAKİOĞLU	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	DOÇ. DR.
134	HÜSEYİN AKYOL	KIRSAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANLIĞI	İNŞAAT TEKNİKERİ
135	ADEM POLAT	KIRSAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANLIĞI	İNŞAAT MÜHENDİSİ
136	SAMET EMİNKARLI		ŞÖFÖR
137	DİLARA GEMCİ	ERZURUM KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA BÖLGE KURULU MÜDÜRLÜĞÜ	ŞEHİR PLANCISI
138	MUHAMMED YOLCU	BİLGİ İŞLEM	TEKNİKER
139	TOLGA DEMİR	BASIN	EDİTÖR
140	NURULLAH ALPER	BASIN	KORDİNATÖR
141	HÜSEYİN AYDIN	BASIN	KORDİNATÖR
142	A.FIRAT ÇAVUŞ		MÜHENDİS
143	İSLAM COŞAR	ERKUNT	GENEL MÜDÜR YARDIMCISI
144	YAKUP GÖRENÇ	BİOAKTİV	CEO
145	ÖMER KİŞİOĞLU	MALİ HİZMETLER DAİRE BAŞKANLIĞI	GELİR ŞUBE MÜDÜRÜ
146	GÖKHAN GÜLTEKİN	EBB	ŞUBE MÜDÜRÜ
147	ELMAS KIZILHAN AYDINOĞUZ	ÇETAŞ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
148	ÇAĞLA AKÇELİK	ÇETAŞ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
149	ABDULLAH EMEÇ	ÇETAŞ	GENEL MÜDÜR YARDIMCISI
150	BİLAL ÇOMAKLI	EBB	ŞEHİR PLANCISI
151	MEVRA EMEÇ	EBB	ÇEVRE MÜHENDİSİ
152	İSMAİL ÇOLAK	EJDER A.Ş	BPT SORUMLUSU
153	MURAT BAŞBAŞI	EJDER A.Ş	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
154	A. KADİR BAKIR	EJDER A.Ş	MAKİNE MÜHENDİSİ
155	SİNAN DURMUŞ		ŞUBE MÜDÜRÜ
156	YAVUZ KAVAZ		PERSONEL ŞUBE MÜDÜRÜ
157	HÜRREM BURAK ZIRH		İNŞAAT MÜHENDİSİ
158	ÖZKAN DURMUŞ		MAKİNE MÜHENDİSİ
159	EMRAH YAKUT	EBB	MAKİNE MÜHENDİSİ
160	M.EMİN YILMAZ	EBB	ŞEHİR PLANCISI
161	MURAT DELİGÖZ	EBB	TOPOGRAF
162	MUHAMMED FURKAN ÇAKIR	EBB	HARİTA TEKNİKERİ
163	MERVE TÜRETKEN	EBB	ŞEHİR PLANCISI
164	MURAT ERENLER	EBB	ELEKTRİK MÜHENDİSİ
165	SERDAR PARMAKSIZ	EBB	İNŞAAT TEKNİKERİ



166	SEMİH GÜNDAR	EBB	İNŞAAT TEKNİKERİ
167	RECEP YALÇIN	EBB	TARIMSAL YAPILAR ŞUBE MÜDÜRÜ
168	EMRULLAH DEMİRCİOĞLU	EBB	TARIMSAL HİZMET DAİRE BAŞKANI ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ
169	MUHAMMET YUNUS SİMİTCİOĞLU	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	
170	İBRAHİM DEMİRCİOĞLU	TARIMSAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANLIĞI	TARIMSAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANI
171	EMRE ÇOMAKLI	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	DOÇ DR.
172	TUNCAY TOĞAÇ	KÜLTÜR VE TURİZM İL MÜDÜRLÜĞÜ	ŞUBE MÜDÜRÜ
173	GÜL DURMUŞ	İLLER BANKASI	YÜKSEK ÇEVRE MÜHENDİSİ
174	EDANUR DOĞAR	ARAS ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
175	Y. SELİM DUR	ERKONUT A.Ş	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
176	MELİK CAMCI	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	İNŞAAT MÜHENDİSİ
177	ERHAN MOLAİSLAM	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	YÜKSEK İNŞAAT MÜHENDİSİ
178	İLHAN GEYİK	HINIS BELEDİYESİ	MİMAR
179	MUHAMMET DERE	ÇETAL	ÇEVRE MÜHENDİSİ
180	SEVİL HALICI YILMAZ	EBB	ÇÖZÜMLEYİCİ
181	ZUHAL ZİREK	EBB	İNŞAAT MÜHENDİSİ
182	ESENNUR ACAR	EBB	ŞEHİR PLANCISI
183	KEREM GÜVEN	EBB	ELEKTRİK MÜHENDİSİ
184	MURAT AKBABA	PALANDÖKEN A.Ş	HARİTA
185	BURAK CENGİZ	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA
186	ALİ AKSOY	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA TEKNİSYENİ
187	ÇAĞRI AYGÜN	EBB	ŞEHİR PLANCISI
188	MURAT AYDIN	EBB	İNŞAAT TEKNİKERİ
188	H. BEDRETTİN LİMAN	EBB	İNŞAAT TEKNİKERİ
190	FAZLI TOSUN	EBB	ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAYICISI
191	MUHAMMET AĞIRMAN	EBB	İNŞAAT TEKNİKERİ
192	MESUT TURGUT	TKDK	MAKİNE MÜHENDİSİ
193	İBRAHİM İŞLER	EBB	ŞEHİR PLANCISI
194	AYŞEGÜL KAYA AYNALI	EBB	MİMAR
195	YILDIRIM KARADAŞ	EBB	İNŞAAT MÜHENDİSİ
196	A. ENES YAZICI	KENTSEL DÖNÜŞÜM DAİRE BAŞKANLIĞI	HARİTA MÜHENDİSİ
197	RESUL AYYILDIZ	İMAR VE ŞEHİRCİLİK DAİRE BAŞKANLIĞI	ŞEHİR PLANCISI
198	RIDVAN ACUN	TARIMSAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANLIĞI	MÜHENDİS
199	FATİH YILMAZ	KUDAKA	UZMAN
200	M. SALİH DOYAK	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	İNŞAAT MÜHENDİSİ
201	AHMET YELLİCE	NEMFLORA	TARIM GİRİŞİMCİSİ
202	MUHAMMET YILMAZ	BİLGİ İŞLEM	TEKNİKER

203	MERVE DERVİŞOĞLU	ARAS	SİSTEM İŞLETME
204	MUHAMMED DEMİR	ÇETAL	ÇEVRE MÜHENDİSİ
205	MANOLYA BULUT	BASIN	
206	MUHAMMED MUTAP	BASIN	
207	AHMET ERÇEK	BASIN	
208	FARUK KÜÇÜK	BASIN	
209	ERTUĞRUL SAĞLAM	BASIN	
210	DOĞUKAN KELELOĞLU	BASIN	
211	SALİH TEKİN	BASIN	
212	İBRAHİM HAKKI UFUK		
213	EKİN BEKTAŞ	ERZURUM MERKEZ 2. ORGANİZE SANAYİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	ŞEHİR VE BÖLGE PLANCISI
214	SAMET AYDEMİR		HARİTA MÜHENDİSİ
215	FARİS KARAHAN	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	MİMARLIK FAKÜLTESİ, PEYZAJ MİMARLIĞI
216	ZEYNEP EREN	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	PROF.DR - ÇEVRE MÜHENDİSİ
217	MUHAMMET VEHBİ YAKUT	ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRLÜĞÜ	MAKİNA TEKNİKERİ ZİRAAT MÜHENDİSİ
218	MEHMET TOPAL	ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRLÜĞÜ	YÖNETİM VE DENETİM - ÇEVRE MÜHENDİSİ
219	MÜCAHİD HAKSEVER	EBB	UZMAN
220	NİSANUR YILMAZ	EBB	ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ
221	MEHMET KENAN	EBB	ZİRAAT MÜHENDİSİ
222	EMİNE REZZAN AYDIN	EBB	ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ
223	MUHAMMET ARDAHANLI	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSİ
224	SİNAN COŞKUN	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	JEOLOJİ MÜHENDİSİ
225	NESİBE SEDANUR ÇAKMAK	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	YÜKSEK KİMYAGER
226	ABDULKADİR PİRİMAZ	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	KİMYA MÜHENDİSİ
227	TOLGAHAN POLAT	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	KİMYA MÜHENDİSİ
228	BÜŞRA KARATAŞ	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	KİMYA YÜKSEK MÜHENDİSİ
229	VEYSEL KARANİ GÜLTEKİN	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	SU ÜRÜNLERİ YÜKSEK MÜHENDİSİ
230	TAYYİP ÇUBUKÇU	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	ARITMA DAİRE BAŞKANI
231	ZAFİYEL TEMAL	GİRİŞİMCİ	ÇİFTÇİ-HAYVANCILIK
232	MESUT IŞIK	GİRİŞİMCİ	ÇİFTÇİ-HAYVANCILIK



233	NURGÜL BAŞÇI	KARAYOLLARI 12. BÖLGE MÜDÜR	ÇEVRE MÜHENDİSİ
234	FURKAN ABAK	TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜ	ZİRAAT MÜHENDİSİ
235	AHMET TOPAL	TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜ	ZİRAAT MÜHENDİSİ
236	ŞAHSET AYKUT	TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜ	VETERİNER
237	NESLİHAN ÇİÇEK	TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜ	GIDA MÜHENDİSİ
238	YEŞİM CENGİZ	TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜ	GIDA MÜHENDİSİ
239	YAHYA TEBER	TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜ	ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ
240	NAME BAYRİ	EBB	MAKİNA MÜHENDİSİ
241	TURGAY TİRYAKİ	TUZLAKÖY SERGE HES -BERTA EÜ A.Ş	ELEKTRİK MÜHENDİSİ
242	MEHMET OZAN MUTLUAY	SANAYİ TEKNOLOJİ İL MÜDÜRLÜĞÜ	İNŞAAT MÜHENDİSİ
243	ABDURRAHMAN UMAÇ	EBB	MÜHENDİS
244	DİLEK SURAL	EBB	MAKİNA MÜHENDİS
245	MUHAMMET KAYA	EBB	ELEKTRİK TEKNİSYENİ
246	FURKAN YUVAŞEN	EBB	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
247	ERKAN TUTAY	AK ÖZLÜCE HES İSPİR	İŞLETME MÜDÜRÜ
248	GÖKHAN ERGEN	MOMENTUM ELEKTRİK A.Ş	İŞLETME MÜDÜRÜ
249	KÜBRA BOZKURT	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	KİMYA YÜKSEK MÜHENDİSİ
250	MEHMET KORAY ÇELİK	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	KİMYA MÜHENDİSİ
251	BÜŞRA YURTTAŞ	EBB	BÜRO ELEMANI
252	CANAN BUĞA	EBB	BÜRO ELEMANI
253	HİLAL İBİŞ	EBB	ŞEHİR PLANCISI
254	HAKAN BEDREDDİN LİMAN	EBB	YAPI DENETİM TEKNİKERİ
255	ERDAL YILDIRIM	EBB	MAKAM
256	MEHMET KAPLAN	EBB	MAKAM
257	MERVENUR AKKUŞ	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	BİYOLOG
258	YASİN LADİKLİ	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	ÇEVRE MÜHENDİSİ
259	OĞUZHAN KOTAN	ERZURUM SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	KİMYA MÜHENDİSİ
260	ŞEYMANUR DURGUN	EBB	ZİRAAT MÜHENDİSİ
261	FERDA KAYA BAŞARAN	EBB	ŞEHİR PLANCISI
262	SELDA AKSOY	EBB	HARİTA MÜHENDİSİ
263	FATİH KOÇER	ARAS	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
264	MUHAMMET FATİH AKIKAMIŞ	ARAS	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
265	EMİNABDUS SELİM DUR	EBB	ELEKTRİK MÜHENDİSİ
266	HÜSEYİN OKTAN	EBB	İNŞAAT MÜHENDİSİ

EK - 5 ÇALIŞTAY FOTOĞRAFLARI











ERZURUM SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ VE İKLİM EYLEM PLANI

2023

Bu rapor, Erzurum Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı bünyesinde oluşturulan çalışma ekibi ve Enderun Kurumsal Danışmanlık Eğitim ve Araştırma Proje Ekibi iş birliği ile hazırlanmıştır. Raporun tüm hakları saklıdır; hiçbir bölümü izin alınmadan kopyalanamaz, kullanılamaz.



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SIFIR ATIK DAİRE BAŞKANLIĞI