

# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON-NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU



M İ M A R L I  
K A R A Ş T I  
R M A T A S A  
R İ M P L A N  
L A M A V E U  
Y G U L A M A  
M E R K E Z İ



## ÖNSÖZ

GAP Bölgesi'nde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş Eylem Planı'nın genel amacı, düşük karbon ayak izini esas alan bir kalkınma modelinin ekonomik sistemi oluşturan tüm alt sektörlerde yapılacak uygulamalar ile hayata geçirilmesine ve Bölge'nin rekabet edebilirliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktır.

Eylem Planı'nın birbirinden ayrılamaz iki temel hedefi bulunmaktadır. Bir taraftan GAP Bölgesi'nin sanayi, tarım, ulaştırma, bina ve enerji başta olmak üzere, tüm üretim ve hizmet alanlarında kaynakların en etkin biçimde kullanılmasını sağlayarak karbon ayak izinin azaltılması, diğer taraftan yerel ve bölgesel ekonominin rekabetçi olmasını sağlayacak iş ve üretim modelleri ile sürdürülebilir yeşil büyümenin sağlanması ve yaşam kalitesinin artırılması hedeflenmektedir.

GAP Bölgesi, yenilenebilir enerji alanındaki mevcut yüksek potansiyeli ve enerji verimliliği alanındaki yüksek iyileştirme potansiyeli ile yukarıda belirtilen hedeflere ulaşmak açısından hâlihazırda çok cazip bir model konumundadır. Bölge'nin potansiyelinden faydalanma oranını tüm paydaşların katkısıyla arttırmayı hedefleyen bu Eylem Planı, Bölge'nin hâlihazırda sürdürülen Yeşil Büyüme Stratejisini pekiştirmek ve geliştirmek açısından oldukça önemlidir. Eylem Planı ayrıca, Bölge'nin iklim değişikliği ile mücadele kapsamındaki çalışmalarının sistematik ve sürdürülebilir bir biçimde yürütülmesine de katkı sağlayacaktır.

Eylem Planı basit, sade ve uygulanabilir bir yaklaşımla oluşturulmuştur. Planın üç yatay eksen *teknoloji*, *ekonomi* ve *yönetişim* olarak belirlenmiştir. Düşeyde ise karbon salımında en fazla payı olan sektörleri içeren altı eksen bulunmaktadır. Bu eksenler; *binalar*, *sanayi*, *ulaşım*, *tarım*, *atık* ve *veri temini* başlıkları altında temsil edilmektedir. Oluşturulan bu eylem matrisi kapsamında toplam 55 eylem ve 2020 yılından itibaren 5 yıl süreyle uygulanacak şekilde bir eylem-zaman planı oluşturulmuştur. 2025 yılı başlangıcından itibaren söz konusu bu eylemlerin önemli bir kısmının Bölge genelinde yaygınlaşmış ve rutin uygulamalar haline gelmiş olması beklenmektedir. 2025 yılında Eylem Planı'nın yeni bir 5 yıl için güncelleştirilmesi faydalı olacaktır. Önerilen eylemlerin yaygınlaşmasını kolaylaştırmak ve hızlandırmak amacıyla, Eylem Planı'nın bir parçası olarak 7 adet pilot projenin fizibilite ve uygulama planı rapora da eklenmiştir.

Bu Eylem Planı vasıtasıyla GAP Bölgesi'nde gelecek beş yıl boyunca sağlanacak toplam karbon azalım miktarı yaklaşık 6 Milyon-Ton olarak hesaplanmıştır. Bu azalım miktarının karbon salımında en büyük payı olan üç sektör olan Sanayi, Ulaşım ve Binalar sektörlerine göre dağılımı ise sırasıyla 2.1 Milyon-Ton, 1.1 Milyon-Ton ve 0.7 Milyon-Ton şeklindedir.

Katılımcılığı ve ekonomik toplumsal fayda üretmeyi temel eksenler üzerine kurmuş bu Eylem Planı'nın GAP Bölgesi ve ülkemize hayırlı olmasını bütün proje çalışanı arkadaşlarımızla birlikte canıgönülden dilemekteyiz.

Prof. Dr. Melih PINARCIOĞLU

ODTÜ YTM-MATPUM

# İÇİNDEKİLER

## I. BÖLÜM EYLEM PLANINA GİRİŞ VE YÖNTEM

<b>1</b>	<b>ÇALIŞMA AMAÇ VE GEREKÇELERİ.....</b>	<b>12</b>
1.1	ÇALIŞMANIN AMACI.....	12
1.2	ÇALIŞMANIN GEREKÇESİ.....	12
1.3	ÇALIŞMANIN ULUSAL POLİTİKALAR AÇISINDAN UYGUNLUĞU VE POTANSİYEL KATKILARI.....	13
1.4	ÇALIŞMANIN GAP BÖLGESİ AÇISINDAN UYGUNLUĞU VE POTANSİYEL KATKILARI.....	14
<b>2</b>	<b>YAKLAŞIM VE METODOLOJİ.....</b>	<b>16</b>
2.1	KARBON SALIM HESAPLAMALARI VE GELENEKSEL KARBON-NÖTR YOL HARİTASI.....	16
2.2	BU ÇALIŞMADA UYGULANACAK METODOLOJİ VE ÖZGÜN YANLARI.....	18

## II. BÖLÜM MEVCUT DURUM VE EYLEM PLANI

<b>3</b>	<b>DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KARBON NÖTR EKONOMİYE YÖNELİK DURUM DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>24</b>
3.1	DÜNYADA VE TÜRKİYEDE KARBON SALIMI AÇISINDAN GENEL GÖRÜNÜM.....	24
3.2	DÜNYADA KARBON NÖTR TEKNOLOJİ/EKONOMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	34
3.3	TÜRKİYE'DE KARBON NÖTR TEKNOLOJİ/EKONOMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	43
<b>4</b>	<b>GAP BÖLGESİ'NDE YAPI SEKTÖRÜ.....</b>	<b>50</b>
4.1	YAPI SEKTÖRÜNDE GENEL GÖRÜNÜM.....	50
	Yüksek Oranda Konut Sayısı.....	50
	Yatay Mimari Ölçülerinde Çok Katlılığa Sahiplik.....	51
	Yüksek Katı Yakıt Kullanma Eğilimi.....	51
	Kısıtlı Yenilenebilir Enerji Kullanımı.....	52
	Uluslararası Sertifikasyon Sahipliğinde Pozitif Gelişmeler.....	53
	Arazi Kullanım Kaynaklı Emisyonlar.....	53
	Hızlı Kentleşme, Sorunlar, Potansiyeller.....	55
	Farklılaşan Nüfus Artış Hızları, Genç Nüfus ve Gelecekte Artacak Konut Talebi.....	57
	Hane Halkı Büyüklüğü.....	57
4.2	YAPI SEKTÖRÜ EYLEM PLANI.....	56
	Amaç 1: Düşük Karbon Salımlı Enerji Kaynaklarının Kullanılması.....	56
	Amaç 2: Binalarda Enerji Verimliliği.....	57
	Amaç 3: İnovatif Tekniklerle Karbon Salımının Azaltılması.....	60
	Amaç 4: GAP Bölgesi'nde ki Yapı Sektörü Paydaşlarının Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Süreci Açısından Farkındalık Yaratılması ve Paydaşların Geçiş Sürecine Katılımının Artırılması.....	62
<b>5</b>	<b>GAP BÖLGESİ'NDE SANAYİ SEKTÖRÜ.....</b>	<b>64</b>
5.1	SANAYİ SEKTÖRÜ GENEL GÖRÜNÜMÜ.....	66
	GAP Bölgesi'nde Alt-Orta ve Orta Seviyede Emisyona Sahip Sanayi Yapısı.....	66
	Yüksek Karbon Salımı Yaratmayan Sanayi Mekânsal Dağılımı.....	69
	GAP Bölgesi'nde Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'nde Umut Verici Potansiyel.....	74
	GAP Bölgesi'nde Yüksek Teknoloji Ürünlerinin Üretim ve Ticaret Kapasitesi.....	75
	GAP Bölgesi İnovasyon Faaliyetleri.....	79
	GAP Bölgesi'nde Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Üretimi ve Kullanımı.....	77
	Sanayide İşgücünün Nitelikleri ve Karbon Nötr Ekonomi.....	81
5.2	SANAYİ SEKTÖRÜ EYLEM PLANI.....	82
	Amaç 1: Sanayide Kaynak Verimliliği Tedbirlerinin Bölge'deki Tüm OSB'lerde Etkin Uygulanmasının Sağlanması.....	79
	Amaç 2: Sanayide Temiz Enerji Kaynaklarının Kullanımının Arttırılması.....	80
	Amaç 3: GAP Bölgesi'nde Düşük Karbon Salım Teknolojilerine Yönelik Sanayi Sektörünün Geliştirilmesi.....	85

Amaç 4: GAP Bölgesi'nde ki Sanayi Sektörü Paydaşlarının Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Süreci Açısından Farkındalık Yaratılması ve Paydaşların Geçiş Sürecine Katılımının Artırılması..... 86

<b>6</b>	<b>GAP BÖLGESİ'NDE ULAŞIM SEKTÖRÜ</b>	<b>92</b>
6.1	ULAŞIM SEKTÖRÜ MEVCUT DURUMU	92
	Ulaştırma Sektöründe Karayolu Taşımacılığının Yüksek Payının Karbon Salımına Etkisi	92
	Ulaşım Sektöründe Fosil Yakıt Kullanımının Karbon Emisyonuna Olan Yüksek Etkisi	93
	Yük ve Yolcu Taşımacılığında Kararollarının GAP'ta Tartışılmaz Önemi ve Karbon Salımındaki Sorunlar	97
	Lojistik Merkez Oluşumları ve Potansiyelleri	101
	GAP Bölgesi Ulaşım Altyapısındaki Gelişmeler	102
	GAP'ta Kent-Bölge Sisteminin Önemi	103
	Havalimanlarının Karbon Etkisi	104
	Ulaşım Entegrasyonundaki Eksiklikler	107
	Karbon Salımı Azaltıcı Ulaşım Teknolojileri Açısından GAP Bölgesi'nin Durumu	111
6.2	ULAŞIM SEKTÖRÜ EYLEM PLANI	114
	Amaç 1: Bölgesel Ulaşımın İyileştirilmesi	114
	Amaç 2: Kent İçi Ulaşımın İyileştirilmesi	115
	Amaç 3: Toplu Taşımanın İyileştirilmesi	117
	Amaç 4: Hava Ulaşımın İyileştirilmesi	118
	Amaç 5: Ulaşım Sektöründe Karbon Salımına Yönelik Farkındalığın Artırılması	119
<b>7</b>	<b>GAP BÖLGESİ'NDE TARIM SEKTÖRÜ</b>	<b>124</b>
7.1	TARIM SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU	124
	Tarım Sektörünün Dünyada ve Türkiye'de Karbon Salımı Açısından Önemi	124
	GAP Bölgesi'nde Tarımsal Üretim	125
	GAP Bölgesi'nde Bitkisel Üretim	125
	Tarım Topraklarında Karbon Tutma Açısından Türkiye ve GAP Bölgesi	126
	GAP Bölgesi'nde Hayvansal Üretim	130
	Tarımda Enerji Kullanımı Gerektiren Faaliyetler	131
	Stratejik Ürünlerin Kaynak Verimliliği Mevcut Durumu	132
7.2	TARIM SEKTÖRÜ EYLEM PLANI	136
	Amaç 1: Tarım Sektöründe Karbon Salımının Azaltılması	136
	Amaç 2: Tarım Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmeci Çiftçilerin Tarım Faaliyetleri Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması Konusunda Farkındalığın artırılması	138
<b>8</b>	<b>GAP BÖLGESİNDE ATIK SEKTÖRÜ</b>	<b>142</b>
8.1	ATIK BERTARAF ALTYAPISI	142
	Türkiye'de ve GAP Bölgesi'nde Belediye Atıklarının Genel Durumu	142
	Türkiye ve GAP Bölgesi'nde Kişi Başına Düşen Atık Miktarı	143
	Türkiye ve GAP'ta Atık Bertaraf Yöntemlerinin Dağılımı	144
	Belediye Atık Su İstatistikleri	146
8.2	ATIK SEKTÖRÜ EYLEM PLANI	152
	Amaç 1: Katı Atık Yönetiminin İyileştirilmesi	152
	Amaç 2: Atık Sektörü Kaynaklı Karbon Emisyonunu Azaltılmasına Yönelik Farkındalığın Artırılması	153
<b>9</b>	<b>KARBON SALIM VERİSİ TEMİNİ ve VERİ KALİTESİ</b>	<b>156</b>
9.1	VERİ TEMİNİ VE KALİTESİNDE MEVCUT DURUM	156
	Karbon Emisyon Verilerinin Yönetimine Yönelik Uluslararası ve Ulusal Çalışmalar	156
	GAP Bölgesi'nde Karbon Emisyonlarına Yönelik Veri Üretim ve Yayınlama Faaliyetlerinin Durumu	157
9.2	VERİ TEMİNİ VE KALİTESİNE YÖNELİK EYLEM SETİ	158
	Amaç-1: "Akıllı" Sistemlerin Gelişimine Hazır, Çağdaş Veri Toplama ve Veri Yönetimi Araçlarına Sahip ve Bilişim Kapasitesi Yüksek Bir Bölge Olmak	158

### III. BÖLÜM

#### EYLEM PLANI ÖNCELİKLENDİRMESİ VE UYGULAMA PLANI

<b>10</b>	<b>EYLEM PLANI ÖNCELİKLENDİRMESİ VE UYGULAMA PLANI.....</b>	<b>162</b>
10.1	EYLEMLERİN ÖNCELİKLENDİRME METODOLOJİSİ .....	162
10.2	EYLEM PLANI ÖNCELİK ETKİSİ HESAPLAMA TABLOSU.....	164
10.3	EYLEMLERİN UYGULAMA PLANI .....	169

### EKLER

#### EYLEM PLANINI DESTEKLEYİCİ PİLOT PROJELER İÇİN ÖN FİZİBİLİTE FORMLARI

**EK-1:**GAP Karbon Salım Uzman Sistemi ve Proje Yönetimi Aracı Pilot Projesi

**EK-2:**GAP Bölgesi Tarım-Gıda Endüstrisinin Rekabetçiliğinin Arttırılması PilotProjesi

**EK-3:**GAP Bölgesi'nde Elektrikli Toplu Taşımaya Geçiş Pilot Projesi

**EK-4:**GAP Bölgesi'nde Katı Atık Yönetimi ve PlanlamasıPilot Projesi

**EK-5:**GAP Bölgesi'nde Yeşil Lojistik Yaklaşımıyla Süt Tedarik Lojistiği Modellemesi ve Planlanması Pilot Projesi(10 sy)

**EK-6:**GAP Bölgesi'nde Akıllı Şebeke Yönetimine Geçiş Pilot Projesi

**EK-7:**Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Planlamasında Dikkate Alınacak Toplumsal Duyarlılık Göstergelerinin Belirlenmesi ve Planlama Araçlarının Geliştirilmesi

## ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 2-1 GELENEKSEL KARBON-NÖTR YOL HARİTASI.....	17
ŞEKİL 2-2 KAUSS YAZILIM ALGORİTMASI MANTIKSAL ÇERÇEVESİ .....	19
ŞEKİL 2-3 GAP BÖLGESİ'NDEKİ MEVCUT/TAMAMLANMIŞ PROJE ÇALIŞMALARINI İLE İLİŞKİLİLENDİRME VE ARA KESİTLERDEN FAYDALANMA ŞEMASI .....	20
ŞEKİL 2-4 A) ENERJİ STRATEJİ ÜÇGENİNİN YENİDEN YORUMLANMASI B) ENERJİ-TRİLEMMA ÜÇGENİ YENİDEN YORUMLANMASI .....	21
ŞEKİL 2-5 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEM (GIS) TABANLI KARBON SALIM ATLASININ VERİ SETİNİN BİLEŞENLERİ .....	22
ŞEKİL 3-1 TÜRKİYE'NİN 2016 YILINDA SERA GAZI EMİSYONUNUN SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI (KAYNAK: UNFCCC) .....	24
ŞEKİL 3-2 TÜRKİYE'NİN 2016 YILINDA SERA GAZI EMİSYONUNUN SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI (KAYNAK: UNFCCC) .....	25
ŞEKİL 3-3 TÜRKİYE'NİN 2016 YILINDA SERA GAZI EMİSYONUNUN SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI (KAYNAK: UNFCCC) .....	25
ŞEKİL 3-4 TÜRKİYE'NİN 1990 İLE 2016 YILLARI ARASINDA SEKTÖRLERE GÖRE SERA GAZI EMİSYONLARININ DEĞİŞİMİ (KAYNAK: UNFCCC) .....	26
ŞEKİL 3-5 DÜNYADA ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMININ SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI, 2016, İEA.....	26
ŞEKİL 3-6 TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMININ (ENERJİ ÜRETİMİ AMAÇLI) SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI (2016, İEA) .....	27
ŞEKİL 3-7 DÜNYA BİRİNCİL ENERJİ ARZININ KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI .....	27
ŞEKİL 3-8 TÜRKİYE'NİN BİRİNCİL ENERJİ ARZININ KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI, 2016 (İEA) .....	28
ŞEKİL 3-9 TÜRKİYE'DE PETROL ÜRETİLEN KUYULARIN YOĞUNLAŞTIĞI NOKTALAR <sup>4</sup> .....	29
ŞEKİL 3-10 GAP BÖLGESİ'NDE YER ALAN LİSANSLI ELEKTRİK SANTRALLERİNDE İŞLETMEDE OLAN GÜÇ KAPASİTESİNİN KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI .....	30
ŞEKİL 3-11 TÜRKİYE'DE ELEKTRİK TÜKETİMİNİN SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI (KAYNAK: İEA).....	31
ŞEKİL 3-12 GAP BÖLGESİ'NDE ELEKTRİK TÜKETİMİNİN SEKTÖRLERE DAĞILIMI .....	31
ŞEKİL 3-13 TÜRKİYE DOĞALGAZ TÜKETİMİNİN SEKTÖRLERE DAĞILIMI.....	32
ŞEKİL 3-14 GAP BÖLGESİ'NDE DOĞALGAZ TÜKETİMİNİN SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI.....	32
ŞEKİL 3-15 GAP BÖLGESİ'NDE AKARYAKIT TÜKETİMİNİN TÜRLERE GÖRE DAĞILIMI .....	33
ŞEKİL 3-16 GAP BÖLGESİ'NDE 2016 YILINDA TÜKETİLEN ENERJİNİN KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI .....	34
ŞEKİL 4-1 GAP BÖLGESİ 2017 YILINDA BİNALARIN İLLERE DAĞILIMI (KAYNAK: TÜİK) .....	50
ŞEKİL 4-2 GAP BÖLGESİ 2002-2016 YILLARI ARASI APARTMANLAŞMA EĞİLİMİ .....	50
ŞEKİL 4-3 GAP BÖLGESİ BİNALARIN BİNA KAT SAYISINA GÖRE DAĞILIMI, 2011 .....	51
ŞEKİL 4-4 GAP BÖLGESİ 2002-2017 YILLARI ARASINDA YAPI KULLANIM İZİNİ ALAN YAPILARIN ISINMA İÇİN KULLANILAN ENERJİ KAYNAK DAĞILIMI.....	52
ŞEKİL 4-5 YAPI İZİNİ YERİLEN KONUTLARIN ISINMADA KULLANDIĞI KAYNAKLAR (2002-2017) .....	52
ŞEKİL 4-6 GAP BÖLGESİ'NDE YAPILARDA ISINMA AMAÇLI KULLANILAN ENERJİ KAYNAKLARININ YENİLENEBİLİRLİK DURUMU.....	50
ŞEKİL 4-7 GAP İLLERİNDE YAPILAŞMIŞ ALANLARDAN KAYNAKLANAN CO <sub>2</sub> EŞDEĞER SERAGAZI EMİSYON MİKTARI (TON).....	55
ŞEKİL 4-8 GAP BÖLGESİNDE 2007 İLE 2017 YILLARI ARASINDA NÜFUSUN KENTSEL VE KIRSAL ALANLARA GÖRE DAĞILIMI .....	56
ŞEKİL 4-9 YILLARA GÖRE GAP İLLERİNİN ORTALAMA HANEHALKI BÜYÜKLÜĞÜNDEKİ DEĞİŞİM .....	58
ŞEKİL 5-1 GAP BÖLGESİ YERLEŞİM VE ULAŞIM BAĞLANTILARI .....	73
ŞEKİL 5-2 ADIYAMAN İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	70
ŞEKİL 5-3 BATMAN İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	70
ŞEKİL 5-4 DIYARBAKIR İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	71
ŞEKİL 5-5 GAZİANTEP İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	71
ŞEKİL 5-6 KİLİS İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	72
ŞEKİL 5-7 MARDİN İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	72
ŞEKİL 5-8 ŞANLIURFA İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	73
ŞEKİL 5-9 SİİRT İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI .....	77
ŞEKİL 5-10 ŞIRNAK İLİ YERLEŞİM ALANLARI, SANAYİ ALANLARI VE ULAŞIM İLİŞKİSİ VE OSB FIRMA SAYISI.....	77
ŞEKİL 5-11 GAP BÖLGESİ'NDE İMALAT SANAYİİ ÜRÜNLERİ İHRACATININ TEKNOLOJİ DÜZEYİNE GÖRE DAĞILIMI (KAYNAK: 2017 TÜİK DIŞ TİCARET İSTATİSTİKLERİ) .....	79
ŞEKİL 5-12 1995-2017 YILLARI ARASINDA PATENT BAŞVURU VE TESCİL SAYILARININ GAP İLLERİNE GÖRE DAĞILIMI (KAYNAK: TPE) ..	79
ŞEKİL 5-13 TÜRKİYE'DE SANAYİ SEKTÖRÜ İSTİHDAMININ NİTELİKLERE GÖRE DAĞILIMI, (TOBB SANAYİ BİLGİ SİSTEMİ, 2017) .....	81
ŞEKİL 5-14 GAP BÖLGESİ'NDE SANAYİ SEKTÖRÜ İSTİHDAMININ NİTELİKLERE GÖRE DAĞILIMI, (TOBB SANAYİ BİLGİ SİSTEMİ, 2017) ..	82
ŞEKİL 6-1 TÜRKİYE'DE ULAŞTIRMA SEKTÖRÜNDEN KAYNAKLI CO <sub>2</sub> EMİSYONLARINDA FARKLI ULAŞTIRMA TÜRLERİNİN PAYLARI (KAYNAK: ULAŞTIRMA BAKANLIĞI) .....	92
ŞEKİL 6-2 2015 GAP BÖLGESİ TRAFİK HACİM HARİTASI .....	95
ŞEKİL 6-3 GAZİANTEP İLİ YOL DİLİMLERİNE GÖRE TRAFİK HACİM HARİTASI.....	95
ŞEKİL 6-4 GAP BÖLGESİ İLLERİ KARBON SALIM MİKTARI HARİTASI .....	97
ŞEKİL 6-5 TR ULAŞIM TÜRLERİNE GÖRE YÜK TAŞIMA ORANLARI 2017 (KAYNAK: TÜİK) .....	97

ŞEKİL 6-6 GAP ULAŞIM TÜRLERİNE GÖRE YÜK TAŞIMA ORANLARI – 2017 (KAYNAK: TÜİK) .....	98
ŞEKİL 6-7 TR ULAŞIM TÜRLERİNE GÖRE YOLCU TAŞIMA ORANLARI – 2017 (KAYNAK: TÜİK) .....	98
ŞEKİL 6-8 GAP ULAŞIM TÜRLERİNE GÖRE YOLCU TAŞIMA ORANLARI – 2017 (KAYNAK: TÜİK).....	98
ŞEKİL 6-9 2017 VERİLERİNE GÖRE BÖLGE'DEKİ TOPLAM YOLCU TAŞIMACILIĞININ İLLERE GÖRE DAĞILIMI (%).....	99
ŞEKİL 6-10 2017 VERİLERİNE GÖRE BÖLGE'DEKİ İLLERDEKİ YOLCU TAŞIMACILIĞININ ULAŞIM TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI (%) .....	99
ŞEKİL 6-11 2017 VERİLERİNE GÖRE BÖLGE'DEKİ TOPLAM YÜK TAŞIMACILIĞININ İLLERE GÖRE DAĞILIMI (%).....	100
ŞEKİL 6-12 2017 VERİLERİNE GÖRE BÖLGE'DEKİ İLLERDEKİ YÜK TAŞIMACILIĞININ ULAŞIM TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI (%) .....	100
ŞEKİL 6-13 TÜRKİYE LOJİSTİK HARİTASI .....	101
ŞEKİL 6-14 GAP BÖLGESİ LOJİSTİK HARİTA .....	102
ŞEKİL 6-15 2017 TÜRKİYE TRAFİK HACİM HARİTASI (KGM, TRAFİK VE ULAŞIM BİLGİLERİ, 2017) .....	102
ŞEKİL 6-16 GAP BÖLGESİ TRAFİK HACİM HARİTASI (KGM, TRAFİK VE ULAŞIM BİLGİLERİ, 2017) .....	104
ŞEKİL 6-17 GAP BÖLGESİ'NDE HAVALİMANI BULUNAN İLLERDE HAVALİMANINDAN KAYNAKLI TOPLAM İÇ HAT KARBON EMİSYONLARI TÜRKİYE ORTALAMASI İLE DURUMU .....	105
ŞEKİL 6-18 GAP BÖLGESİ'NDE HAVALİMANI BULUNAN İLLERDE HAVALİMANINDAN KAYNAKLI TOPLAM DIŞ HAT KARBON EMİSYONLARI TÜRKİYE ORTALAMASI İLE DURUMU .....	100
ŞEKİL 6-19 DHMİ VERİLERİNE GÖRE HAVALİMANLARI ENERJİ VERİMLİLİĞİ BÖLGE HARİTASI .....	107
ŞEKİL 6-20 GAZİANTEP İLİ ULAŞIM ALTYAPISI .....	108
ŞEKİL 6-21 ŞANLIURFA İLİ ULAŞIM ALTYAPISI.....	108
ŞEKİL 6-22 İSTANBUL İLİ ULAŞIM ALTYAPISI .....	109
ŞEKİL 6-23 TÜRKİYE'DE BULUNAN MOTORLU TAŞITLARIN TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI, 2017(TÜİK).....	111
ŞEKİL 6-24 GAP BÖLGESİ'NDE BULUNAN MOTORLU TAŞITLARIN TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI, 2017(TÜİK).....	111
ŞEKİL 7-1 TÜRKİYE'DE TARIMSAL AKTİVİTE KAYNAKLI EMİSYONLARIN KAYNAKLARINA GÖRE DAĞILIMI (UNFCC, 2016).....	124
ŞEKİL 7-2 TÜRKİYE TOPRAK ORGANİK KARBONU HARİTASI .....	127
ŞEKİL 7-3 GAP BÖLGESİ'NDE ELDE EDİLEBİLECEK BİYOKÖMÜRÜN İLLERE GÖRE DAĞILIMI .....	129
ŞEKİL 7-4 GAP BÖLGESİ BİYOGAZ POTANSİYELİ .....	131
ŞEKİL 8-1 TOPLANAN BELEDİYE ATIK MİKTARI (KAYNAK: TÜİK) .....	142
ŞEKİL 8-2 TÜRKİYE'DE TOPLANAN ATIK MİKTARININ GAP İLLERİNE GÖRE DAĞILIMI (KAYNAK: TÜİK).....	143
ŞEKİL 8-3 TR VE GAP KİŞİ BAŞI ORTALAMA BELEDİYE ATIK MİKTARI (KAYNAK: TÜİK).....	143
ŞEKİL 8-4 GAP İLLERİNDE KİŞİ BAŞINA DÜŞEN ATIK MİKTARLARI.....	144
ŞEKİL 8-5 ENTEGRE KATI ATIK YÖNETİMİ SEÇENEKLERİ ÖNCELİK SIRASI (GÜVEN, 2012).....	144
ŞEKİL 8-6 TR VE GAP BÖLGESİ ATIK BERTARAF YÖNTEMİNE GÖRE ATIK MİKTARI .....	145
ŞEKİL 8-7 2002 YILI TR VE GAP ATIK BERTARAF YÖNTEMİNE GÖRE ATIK MİKTARI (TON/YIL) (KAYNAK: TÜİK) .....	145
ŞEKİL 8-8 2016 YILI TR VE GAP ATIK BERTARAF YÖNTEMİNE GÖRE ATIK MİKTARI (TON/YIL) (KAYNAK: TÜİK) .....	146
ŞEKİL 8-9 2002-2016 YILLARI ARASI TR VE GAP BÖLGESİ ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE ARITILAN ATIKSU MİKTARI HARİTASI (KAYNAK: TÜİK) .....	147
ŞEKİL 8-10 2002-2016 YILLARI ARASI TR VE GAP BÖLGESİ ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE ARITILAN ATIKSU MİKTARI (TON/YIL) (KAYNAK: TÜİK) .....	147
ŞEKİL 8-11 2002-2008 YILLARI ARASI GAP BÖLGESİ ALICI ORTAMLARA GÖRE ŞEBEKEDEN DEŞARJ EDİLEN ATIKSU MİKTARI (KAYNAK: TÜİK) .....	148
ŞEKİL 8-12 2010-2016 YILLARI ARASI GAP BÖLGESİ ALICI ORTAMLARA GÖRE ŞEBEKEDEN DEŞARJ EDİLEN ATIKSU MİKTARI (KAYNAK: TÜİK) .....	148
ŞEKİL 8-13 2002 YILI GAP BÖLGESİ ALICI ORTAMLARA GÖRE ŞEBEKEDEN DEŞARJ EDİLEN ATIKSU MİKTARI (KAYNAK: TÜİK) .....	149
ŞEKİL 8-14 2008 YILI GAP BÖLGESİ ALICI ORTAMLARA GÖRE ŞEBEKEDEN DEŞARJ EDİLEN ATIKSU MİKTARI (KAYNAK: TÜİK) .....	149
ŞEKİL 8-15 2016 YILI GAP BÖLGESİ ALICI ORTAMLARA GÖRE ŞEBEKEDEN DEŞARJ EDİLEN ATIKSU MİKTARI (KAYNAK: TÜİK) .....	150
ŞEKİL 8-16 2002-2016 YILLARI ARASI TR VE GAP BÖLGESİ BELEDİYELERDE DEŞARJ EDİLEN KİŞİ BAŞI GÜNLÜK ATIKSU MİKTARI HARİTASI (KAYNAK: TÜİK) .....	150
ŞEKİL 8-17 2002-2016 YILLARI ARASI TR VE GAP BÖLGESİ BELEDİYELERDE DEŞARJ EDİLEN KİŞİ BAŞI GÜNLÜK ATIKSU MİKTARI (LİTRE/KİŞİ-GÜN) (KAYNAK: TÜİK) .....	151



## TABLULAR LİSTESİ

TABLO 2-1 KARBON-NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ ÇALIŞMASINDA BENİMSENEN PARAMETRELER.....	18
TABLO 2-2 GELİŞTİRİLEN METRİK SİSTEM PARAMETRELERİ .....	22
TABLO 3-1 GAP İLLERİNDE LİSANSLI VE LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ .....	29
TABLO 3-2 GAP BÖLGESİ'NDE 2016 YILINDA TÜKETİLEN ENERJİ KAYNAKLARININ TEP KARŞILIĞI.....	33
TABLO 3-3 TÜRKİYE FARKLI SEKTÖRLERİN YILLIK CO2 EMİSYON ÖNGÖRÜLERİ .....	44
TABLO 4-1 GAP BÖLGESİ'NDE ULUSLARARASI SERTFİKASYON SAHİPLİĞİNDE POZİTİF GELİŞMELER .....	53
TABLO 4-2 GAP BÖLGESİ İLLERİ ALAN YAPI YOĞUNLUĞU VERİLERİ.....	54
TABLO 4-3 BÖLGESİ İLLERİ VE TÜRKİYE GENEL BİRİM ALANA DÜŞEN EMİSYON MİKTARI .....	54
TABLO 4-4 GAP BÖLGESİ İLLERİNİN 2023 YILINA AİT NÜFUS PROJEKSİYONLARI VE NÜFUS ARTIŞ HIZLARI (KAYNAK: TÜİK).....	57
TABLO 5-1 2016 YILINDA TÜRKİYE'DE SEKTÖRLERİN ORTALAMA KARBON SALIM MİKTARLARI .....	70
TABLO 5-2 GAP BÖLGESİ İLLERİNİN ÖNE ÇIKAN SANAYİ SEKTÖRLERİNİN DAĞILIMI .....	71
TABLO 5-3 SEKTÖRLERE GÖRE KARBON SALIM ENDEKSLERİ .....	71
TABLO 5-4 GAP BÖLGESİ'NDE İLLERE GÖRE KARBON SALIM PUANLARI.....	72
TABLO 5-5 GAP BÖLGESİ'NDE SEKTÖRLERE GÖRE KARBON SALIM MİKTARLARI.....	72
TABLO 5-6 GAP BÖLGESİ'NDE AKTİF OLARAK FAALİYET GÖSTEREN TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ .....	78
TABLO 5-7 1995-2017 YILLARI ARASINDA GAP İLLERİNDE PATENT BAŞVURU SAYILARI (KAYNAK: TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ).....	80
TABLO 5-8 1995-2017 YILLARI ARASINDA GAP İLLERİNİN PATENT TESCİL SAYILARI (KAYNAK: TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ) .....	80
TABLO 5-9 2016 YILI TÜRKİYE VE GAP BÖLGESİ'NDE AR-GE HARCAMALARI VE AR-GE İNSAN KAYNAĞI (KAYNAK: TÜİK).....	80
TABLO 5-10 GAP BÖLGESİ'NDE YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİNE YÖNELİK ÜRETİM YAPAN GİRİŞİMLER (KAYNAK: TOBB SANAYİ Bilgi Sistemi).....	81
TABLO 6-1 TÜRKİYE ARAÇ SAYISI VE MESAFELERE GÖRE SALIM MİKTARI .....	93
TABLO 6-2 OTOMOBİL KARBON ÇEVİRİM KATSAYISI .....	94
TABLO 6-3 AĞIR TAŞITLAR KARBON ÇEVİRİM KATSAYISI .....	94
TABLO 6-4 GAZİANTEP İLİ YOL DİLİMLERİNE GÖRE ARAÇ SAYILARI .....	90
TABLO 6-5 GAZİANTEP İLİ ULAŞIM SEKTÖRÜ SALIM HESABI .....	90
TABLO 6-6 GAP BÖLGESİ HAVALİMANLARINA ERİŞİMDE MODAL SPLIT ÇALIŞMASI (KAYNAK: YTM-MATPUM VERİ TABANI).....	110
TABLO 6-7 GAP BÖLGESİ'NDE KENT MERKEZLERİNİN HAVALİMANI, GAR VE OTOGAR MESAFELERİ (KAYNAK: YTM-MATPUM VERİ TABANI) .....	110
TABLO 6-8 KARBON SALIMI AZALTICI ULAŞIM TEKNOLOJİLERİNİN GAP İLLERİNDEKİ VARLIĞI .....	112
TABLO 7-1 GAP BÖLGESİ'NDE TARIMSAL ÜRETİM.....	125
TABLO 7-2 GAP BÖLGESİ İÇERİSİNDE BUĞDAYIN KAYNAK KULLANIMI.....	126
TABLO 7-3 GAP BÖLGESİ'NİN BİYOKÖMÜR POTANSİYELİ .....	128
TABLO 7-4 GAP İLLERİNDE BİYOKÖMÜR UYGULANABİLECEK ALAN POTANSİYELİ .....	129
TABLO 7-5 ENTERİK FERMANTASYONUN KAYNAĞI OLAN HAYVANCILIK FAALİYETLERİNİN TÜRKİYE VE GAP BÖLGESİ'NDEKİ DURUMU ..	130
TABLO 7-6 GAP BÖLGESİ HAYVAN SAYISI, 2017 .....	130
TABLO 7-7 GAP BÖLGESİ BİYOGAZ POTANSİYELİ .....	131



# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## 1. AMAÇ VE GEREKÇELER

# 1 ÇALIŞMA AMAÇ VE GEREKÇELERİ

## 1.1 ÇALIŞMANIN AMACI

GAP Bölgesi'nde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş Projesi'nin genel amacı, düşük karbon ayak izini esas alan bir kalkınma modelinin ekonomik sistemi oluşturan tüm alt sektörlerde yapılacak uygulamalar ile hayata geçirilmesine ve Bölge'nin rekabet edebilirliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktır. Proje ile GAP Bölgesi'nin sanayi ve inşaat sektörleri başta olmak üzere, tüm üretim ve hizmet alanlarında kaynakların en etkin biçimde kullanımının modellenmesi, yaygınlaştırılması, verimliliğin artırılması, karbon ayak izinin azaltılması, sürdürülebilir ve yeşil büyümenin sağlanması hedeflenmektedir.

## 1.2 ÇALIŞMANIN GEREKÇESİ

Hükümetler arası İklim Değişikliği (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu'nda<sup>1</sup> sanayi devriminden bu yana atmosfere salınan toplam insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının %40'ının, son 40 yıl içerisinde gerçekleştiği belirtilmektedir. Bu artışın ana sürükleyicisi, fosil yakıt kullanımı ve endüstriyel süreçlerdir. 2010 yılında toplam salımların %65'i fosil yakıt kullanımı ve endüstriyel süreçler sonucu açığa çıkan CO<sub>2</sub>'den kaynaklanmıştır. IPCC, 1970-2010 arasındaki sera gazı salım artışının %78'inin fosil yakıt kullanımı ve endüstriyel süreçler sonucu oluşan CO<sub>2</sub> salımlarından kaynaklandığını ortaya koymaktadır.

1990-2014 döneminde Türkiye'nin toplam sera gazı salımlarında CO<sub>2</sub>'nin payı %71'den %82'ye yükselmiştir. CO<sub>2</sub> kaynakları arasında en büyük artış ise, elektrik üretimi için fosil yakıt kullanımında gerçekleşmiştir. Elektrik üretimi kaynaklı CO<sub>2</sub> salımları 1990 - 2014 döneminde %343 oranında artmış, sektörün toplam CO<sub>2</sub> salımlarındaki payı %19'dan %32'ye yükselmiştir.

Elektrik sektöründen sonra, CO<sub>2</sub> salımları açısından önde gelen diğer sektörler ulaştırma, sanayi sektöründe elektrik kullanımı ve endüstriyel işlemlerdir. 1990-2014 döneminde ulaştırma kaynaklı CO<sub>2</sub> salımları %175 oranında artmış, ulaştırmanın CO<sub>2</sub> salımlarındaki payı %18'den yaklaşık %19'a yükselmiştir. Söz konusu dönemde yurt içi havacılık kaynaklı salımlar %343, karayolu taşımacılığı kaynaklı salımlar ise %172 artış göstermiştir. Demiryolu taşımacılığına ilişkin salımlarda ise %23 oranında düşüş görülmüştür. Aynı dönemde sanayi sektöründe enerji kullanımı kaynaklı CO<sub>2</sub> salımları %100 oranında artış göstermiş, bununla beraber sanayi sektöründe enerji kullanımının toplam CO<sub>2</sub> salımlarındaki payı %23,8'den %18,3'e düşmüştür. Demir ve çelik sektörleri, %662 oranında artış ile sanayi sektöründe enerji kullanımı kaynaklı CO<sub>2</sub> salımlarında başı çekmektedir. Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından kaynaklanan salımlar ise 1990-2014 döneminde %158 oranında artmıştır. Bu dönemde mineral ürünleri üretimi kaynaklı CO<sub>2</sub> salımları %183, metal ürünleri üretimi kaynaklı CO<sub>2</sub> salımları ise %119 oranında yükselmiştir. 1990-2014 yılları arasında endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı kaynaklı CO<sub>2</sub> salımlarındaki artışın %68,7'si çimento sektöründe gerçekleşmiştir.

Diğer taraftan kentler dünya yüzölçümünde yaklaşık %2 oranında bir alana sahip olmalarına rağmen üretilen toplam enerjinin %70'ini harcamaktadır. Bu tüketim miktarı küresel sera gazı salımının %80'inden kentlerin sorumlu olduğunu göstermektedir. Bu sürecin neden olduğu küresel ısınma ve iklim değişikliği etkilerinin kabul edilebilir sınırlar içinde kalması için ise; kentlerin kendi mevcut salım oranlarını belirlemeleri ve azaltım için gerekli sürdürülebilir enerji tüketimini sağlamaya yönelik önlemleri almaları zorunludur. Bu kapsamda Türkiye Cumhuriyeti sera gazı salım hedefleri doğrultusunda ulusal katkı beyanında yürütülmesi öngörülen "Binalar ve Kentsel Dönüşüme Yönelik Plan Politikaları" çerçevesinde;

- Yeni yapılan konut ve hizmet binalarının "Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği"ne uygun enerji etkin olarak inşa edilmesi,
- Yeni ve mevcut binaların Enerji Kimlik Belgesi oluşturularak sera gazı salımlarının kontrol altında tutulması ve enerji tüketimlerinin yıllara bağlı olarak azaltılması,

<sup>1</sup><http://mitigation2014.org/report/summary-for-policy-makers>

- Yeni ve mevcut binalarda uygulanacak olan birincil enerji kaynaklarının tüketimini azaltan tasarım, teknolojik cihazlar, yapı malzemeleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik kanallarının geliştirilmesi (kredi, vergi azaltımı, vb),
- Yeşil Bina, pasif enerji, sıfır enerjili ev tasarımlarının yaygınlaştırılarak enerji ihtiyacının minimuma indirilmesi,
- Enerjinin tüketildiği yerde üretilmesinin sağlanması

yer almaktadır.

Düşük karbonlu ekonomiye geçiş, iklim değişikliğine karşı verilecek en somut yanıttır ve 21. yüzyılın kalkınma modeli olarak değerlendirilmelidir. Düşük karbon ekonomisinin temel amacı, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat ve enerji gibi sektörlerde mümkün olan en düşük seviyede karbon salımı ile üretim yapılması ve enerji elde edilmesini sağlamak, doğal kaynakların verimli ve etkin kullanımını gerçekleştirmektir. Düşük karbonlu ekonomi, çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı en aza indiren ve tüketim modelleri ile ürünlerde ekolojik verimliliği yükselten bir yeşil büyüme modelidir. GAP Bölgesi'nde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş Projesi, düşük karbon ayak izini esas alan bir kalkınma modelinin hayata geçirilmesine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

### 1.3 ÇALIŞMANIN ULUSAL POLİTİKALAR AÇISINDAN UYGUNLUĞU VE POTANSİYEL KATKILARI

Projenin genel amacı, 10. Kalkınma Planı'nın 62. maddesinde belirtilen

*“Hızla artan nüfus, şehirleşme, ekonomik faaliyetler, çeşitlenen tüketim alışkanlıkları; çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Çevre kirliliği, iklim değişikliği, çölleşme, ormansızlaşma, su kıtlığı ve küresel ısınmayla ilgili sorunlar dünya gündemindeki yerini korumaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için küresel ölçekte başlayan yeni büyüme modeli arayışlarıyla birlikte “yeşil büyüme” kavramı önem kazanmıştır.*

*Bu kavram çerçevesinde, üretim sektörlerinde temiz üretim ve eko-verimlilik ile hem çevrenin korunması hem de rekabetçiliğin artırılması mümkün görülmekte, tarım ve turizm gibi çevreye duyarlı sektörlerde ekolojik potansiyel değerlendirilmekte, yeni düzenleme ve yatırımlarla şehirlerin daha çevre dostu ve ekonomik olarak etkin olabileceği vurgulanmaktadır.”*

hükmü ile doğrudan bağlantılıdır.

Proje, daha yeşil ve rekabetçi sanayi yapısına ulaşılmasını hedefleyen Türkiye Sanayi Strateji Belgesi (2015-2018) ve kırsal kalkınmada ve tarımda verimliliğin artırılmasına özel atıfta bulunan Türkiye Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2014-2020) ile paralellik arz etmektedir. Programın temel amacı ve hedefleri, 10. Kalkınma Planı'nda öngörülen (i) Üretimde Verimliliğin Artırılması Programı, (ii) Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı, (iii) Tarımda Su Kullanımının Etkinleştirilmesi Programı ve (iv) Yerelde Kurumsal Kapasitelerin Geliştirilmesi Programı'nda öngörülen hedeflere bölge ve ülke düzeyinde ulaşılmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Aralık 2015'de Paris'te gerçekleşen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 21. Taraflar Konferansı'nda 195 ülke yönetiminin mutabık kaldığı ve karbon bütçesini 1,5 °C hedefiyle sınırlayan Paris İklim Anlaşması; fosil yakıt kullanımının hızla azaltılarak, karbon salımına yol açmayan yenilenebilir enerjilere geçişin zorunlu olduğunu belirtmiştir. 21. yüzyılın ikinci yarısında net salımların sıfırlanması anlamına gelen ve küresel iklim değişikliği mücadelesi için tarihi nitelikte olan anlaşma, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji uygulamalarını esas kılmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti de, 1/CP.19 ve 1/CP.20 sayılı kararlar uyarınca, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin (BMİDÇS) 2.Maddesinde yer alan temel hedefi sağlamaya yönelik olarak niyet edilen ulusal katkısı (INDC) ve yürütülmesi öngörülen plan politikalar çerçevesinde, Referans Senaryo'ya göre sera gazı salımlarında 2030 yılında % 21 oranına kadar azaltım hedefi beyan etmiştir. Bu hedef doğrultusunda beyanda yürütülmesi öngörülen plan ve

politikalar ekonomi genelinde enerji, endüstriyel işlemler, tarım, arazi kullanımı, kullanım değişikliği ve ormancılık, atık sektörleri olmak üzere tariflenmiştir.

Bu çalışma, 2014-2018 dönemini kapsayan GAP Eylem Planı'nın Ekonomik Kalkınmanın Hızlandırılması Eksenini kapsamındaki hedef ve önceliklerini de tamamlayıcı nitelikte olup, hâlihazırda GAP BKİ tarafından yürütülen Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi kapsamındaki pilot uygulamalar, etüt çalışmaları ve çıktıların bölge ölçeğinde yaygınlaştırılmasını sağlayacaktır.

#### **1.4 ÇALIŞMANIN GAP BÖLGESİ AÇISINDAN UYGUNLUĞU VE POTANSİYEL KATKILARI**

Enerji üretimi ve tüketiminden kaynaklanan sera gazı salımları, insan kaynaklı iklim değişikliğinin temel nedeni olarak kabul edilmektedir. İklim değişikliğinin yaşam kalitesi, çevre, su, tarım ve gıda kaynakları ve ulusal ekonomiler üzerindeki olumsuz etkileri çerçevesinde, enerji sektöründe küresel ölçekte yeni arayışlar gündeme gelmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede enerji sektörünün etkin rol oynaması öngörülmekte, bu durum enerji arzı ve talebinde yeni yönelimleri de beraberinde getirmektedir. Dünyada Temiz Enerji ve Düşük Karbonlu Üretim uygulamaları incelendiğinde; potansiyelin en fazla kullanılabilir olduğu bölgelerin nispeten metropol yaşamdan uzak bölgeler olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, teknolojik altyapısının ve teknik kapasitenin nispeten yetersiz olduğu yaşam alanlarının da sözü edilen bölgelerde yoğunlaştığı bilinmektedir. Bu ikilemi aşamayan ülkelerde; kırsal bölgelerdeki ekonomi sürekli devlet teşvikleri ile yürütülmeye çalışılmakta, fakat sonuçları sürdürülebilir olamamaktadır. Bu tür bölgelerde Düşük Karbonlu Üretim teknolojilerinin yolunu açan ve sürükleyebilen ülkeler (örneğin Hindistan, İspanya ve hatta Almanya gibi) önemli kazanımlar elde ederek, sürdürülebilir sosyo-ekonomik gelişmeyi sağlamak adına devletin yükünü önemli ölçüde azaltan bir istihdam ve ticaret hacmi oluşturmuşlardır. Bu açıdan ele alındığında; mevcut projenin bileşenleri vasıtasıyla aşağıda belirtilen zincirleme katkılar ile yaygın etkilerin oluşması beklenmektedir:

- Düşük karbonlu üretime yönelik teknolojilerin Bölge'de üretimi ile önemli seviyede ekonomik gelişme kaydedilecektir.
- Düşük karbonlu uygulamalar sayesinde yüksek katma değerli ürünlere yönelim artacak, örneğin tekstil sektöründe, organik pamuk esaslı, sürdürülebilir ve organik tekstil ve hazır giyim ürünlerinin arz zincirinde payı artacaktır.
- Enerjide sağlanacak maliyet düşüşleri; genel olarak hizmetlerde ve sınaî üretimde de maliyetleri azaltacaktır.
- 'Yeşil Enerji' şirketleri Bölge'de yeni iş ve eğitim imkânları ortaya çıkaracaktır.
- Hidrolik esaslı yeni yatırımların oluşturacağı yeni sulama imkân ve kapasiteleriyle, büyük ölçekte bakir kurak alanlar YE destekli sistemlerle de sulanabilecek ve böylece organik ve sürdürülebilir bir tarım sektörü gelişecektir.
- Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nin "Uygarlığın Beşiğinden", "Sürdürülebilir Uygarlığın Beşiğine" geçişiyle, Bölge'de faklı ve özgün şehirleşme yaklaşımları ve bu duruma dayalı ekonomik bir dinamizm gelişecektir.
- Dünyanın net enerji tüketimi bazında ilk "Sıfır Karbon Yükü" bölgesi olarak, bütün sektörler açısından üstünlük sağlayan bir marka tanınırlığı ve gelişimi mümkün olabilecektir.

# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## 2. YAKLAŞIM VE METODOLOJİ

### 2.1 KARBON SALIM HESAPLAMALARI VE GELENEKSEL KARBON-NÖTR YOL HARİTASI

Karbon salım hesaplamaları bir kurumun faaliyetleri ile ilgili sera gazı salımlarını göstermek için önemli bir iletişim aracıdır. Bu tip envanter hesaplamaları genellikle sera gazı azaltım stratejileri uygulamak veya iklim dostu yapıya ulaşmak için esastır. Karbon ayakizi hesaplama yaklaşımı, sera gazı salımlarını ölçmek, anlamak ve yönetmek amacıyla hükümetler ve iş dünyası liderleri tarafından yaygın olarak kullanılan uluslararası muhasebe ve raporlama standardı WBCSD / WRI GHG Protokolüne (Sera Gazı Protokolüne)<sup>2</sup> dayanmaktadır.

#### KUTU-1: GHG Protokolü kurumsal salım kategorileri

**Kapsam 1** – doğrudan seragazı salımları: Kurumların sahip olduğu ya da doğrudan kontrol ettiği tüm sabit ve hareketli yakma sistemleri esaslı salımları kapsamaktadır. Tüm sahip olunan, kiralanmış, 'lease' edilmiş mevcutlar, bu kaynaklara dahildir. Kapsam sınırı 'kontrol' edilebilen tüm salım kaynaklarıdır.

**Kapsam 2** – dolaylı enerji seragazı salımları: Satın alınan enerjiden kaynaklanan salımlar bu sınıfa girmektedir. Bu kaynak kullanılan şebeke elektriği, ısıtma/soğutma ve proses amaçlı satın alınan buhar ve /veya sıcak suyu kapsamaktadır.

**Kapsam 3** – diğer dolaylı seragazı salımları: Kurumun faaliyetleri sonucu oluşan ve doğrudan enerji kullanımından kaynaklanan sera gazı salımları dışında olmakla birlikte yine de kendi kontrolü altındaki salımları içermektedir. Bu salımlar firmanın tedarik zinciri ya da satış ve tüketici etkinliklerinden, çalışan seyahatleri ya da alt-yüklenici faaliyetlerinden kaynaklanabilir.

Hesaplamalarla ilgili dikkate alınması gerekli diğer hususlar şunlardır:

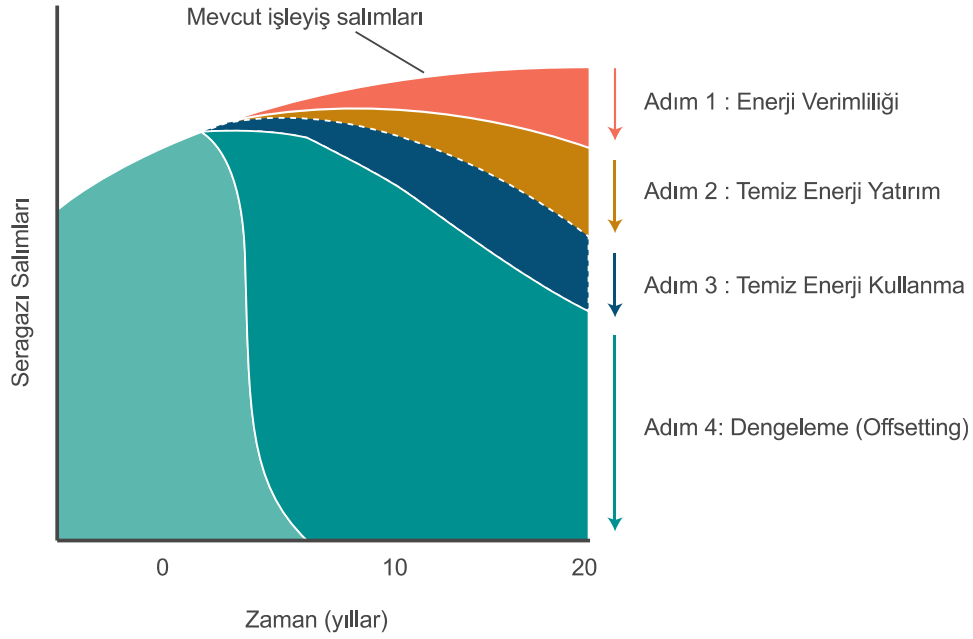
- GHG Protokolü 1 ve 2. Kapsamların hesaplanmasını zorunlu kılmaktadır. Buna karşılık Kapsam 3 çerçevesindeki salımların hesaplanması isteğe bağlıdır.
- GHG protokolü, Kyoto Protokolünün kapsadığı aşağıda belirtilen altı (6) seragazını içerir: Karbondioksit (CO<sub>2</sub>), Metan (CH<sub>4</sub>), Azot oksit (N<sub>2</sub>O), Hidroflorokarbonlar (HFCs), Perflorokarbonlar (PFCs) ve Kükürt Heksaflorid (SF<sub>6</sub>). Tüm sera gazlarının etkisi CO<sub>2</sub> eşdeğeri cinsinden ölçülmektedir. CO<sub>2</sub> eşdeğeri; CO<sub>2</sub> haricinde diğer sera gazlarının aynı miktar CO<sub>2</sub>'ye kıyasla kaç kat daha fazla ısı tutabilme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

Bir kuruluşün karbon-nötr olması için atılması gereken adımları içeren uluslararası alanda kabul görmüş yol haritası Şekil 2-1'de gösterilmiştir.

Karbon-nötr olmak isteyen bir kuruluş öncelikle enerjiyi etkin şekilde kullanmalıdır. Kuruluş, binanın enerji verimliliğini artırmanın yanı sıra, ulaşım kaynaklı enerji tüketimini azaltmak için yerel tedarikçilerle çalışarak ve/veya ürün tedarik sıklıklarını inceleyerek lojistik ihtiyacını azaltacak önlemler bulmak gibi iş yapış şekillerini değiştirebilecek adımlar atma konusunda da istekli olmalıdır. Sonraki adım yenilenebilir enerji kullanımı ile fosil yakıt tüketimini azaltma yönünde çaba harcanmasıdır. Enerji tedarikçilerinden temiz enerji satın alarak yine fosil yakıt tüketimi azaltılmalıdır. Son adım ise temiz enerji kaynaklarının kullanılmayacağı enerji tüketimleri için dünyanın herhangi bir yerindeki yenilenebilir enerji/enerji verimliliği/ormanlaştırma projelerine destek olarak çevreye olan etkilerini azaltılmasıdır.

<sup>2</sup> GHG Protocol: Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (WBCSD) ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) tarafından geliştirilen bina ve kurumların karbon ayakizi hesaplamalarında kullanılan muhasebe ve raporlama standardı. Detaylar için [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)





Şekil 2-1 Geleneksel Karbon-Nötr Yol Haritası

#### KUTU-2: Geleneksel sürdürülebilir enerji yönetimi yaklaşımı

Geleneksel Sürdürülebilir enerji yönetimi yaklaşımında da adımlar benzerdir. Öncelikli adım enerji ihtiyacının azaltılması yolunda atılmalıdır. Örneğin yeni binalarda tasarım aşamasında binanın konumu ve yönü, bina zarfı, yalıtım, gün ışığı, gölgeleme sistemleri vb. dikkate alınmalıdır. Mevcut binalarda ise ısı yalıtımı, çift camlı, low-e pencere sistemleri gibi pasif önlemler uygulanabilir. Daha sonra geriye kalan enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması için güneş, rüzgâr, jeotermal ve biyokütle kaynaklı enerji sistemlerinin kullanılması gerekir. Mevcut teknolojiler ve maliyetler göz önünde bulundurulduğunda enerji ihtiyacının tamamı bu alternatif enerji sistemleri ile karşılanamamakta ve fosil yakıtlı geleneksel sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Böyle bir durumda son adım olarak enerji verimli geleneksel sistemlerin kullanılması önerilmektedir. Yoğuşmalı kazanlar, düşük salımlı ısı ve güç sistemleri (CHP), trijenerasyon sistemleri ile enerji ihtiyacının geriye kalan kısmının karşılanması örnek gösterilebilir.



## 2.2 BU ÇALIŞMADA UYGULANACAK METODOLOJİ VE ÖZGÜN YANLARI

- **Teknoloji-Ekonomi Bütünsel Yaklaşımı**

Karbon nötr'ün tam anlamı bir kişi veya kurumun gerçekleştirdiği herhangi bir faaliyet sonucu atmosfere salınan sera gazlarını dengelemek (offsetting) ve net olarak "0" emisyonu sahip olmak için salınan sera gazları miktarına eşdeğer sera gazı salımına engel olan/azaltan projeler tarafından geliştirilmiş karbon kredilerinin satın alınmasıdır. Bu durum bir önceki kısımda geleneksel yöntem olarak açıklanmıştır. Birey ya da tekil bileşenler (bina, araç, proses vb.) bazında etkili olan bu yaklaşım, bölgesel kalkınma hedefli bu çalışma için sürdürülebilir bir yaklaşım olmayacaktır. Bu nedenle mevcut çalışmada karbon azaltım teknolojilerinin uygulanması tek hedef olmayıp, bölgesel ekonominin gelişmesi de öncelikli hedef olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda karbon nötr ekonomiye geçiş açısından bu çalışmada benimsenen yaklaşıma ait parametreler Tablo 2-1'de açıklanmıştır.

**Tablo 2-1Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş Çalışmasında Benimsenen Parametreler**

Teknoloji	Ekonomi
1. Yenilenebilir/Temiz Enerji (YE) Teknolojileri: Güneş, Biyokütle, Jeotermal, Hidrolik, Rüzgar	1. İstihdam Artışı: Yeni işler, Yeni firmalar, İş Büyütme
2. Enerji/Kaynak Verimliliği (EV) Teknolojileri: Binalar, Sanayi, Ulaşım	2. Net Gelir Artışı: Gelirde artış, Giderde azalma
3. Diğer Temiz Enerji Teknolojileri: Hibrit sistemler, Isı/Elektrik Depolama, Katı Atık Yönetimi	3. Yatırım Çekme: Uluslararası fonlar/firmalar, Ulusal yatırımlar

- **Karbon Salım Uzman Sistemi ve Simülasyon (KAUSS) Algoritmasının Geliştirilmesi**

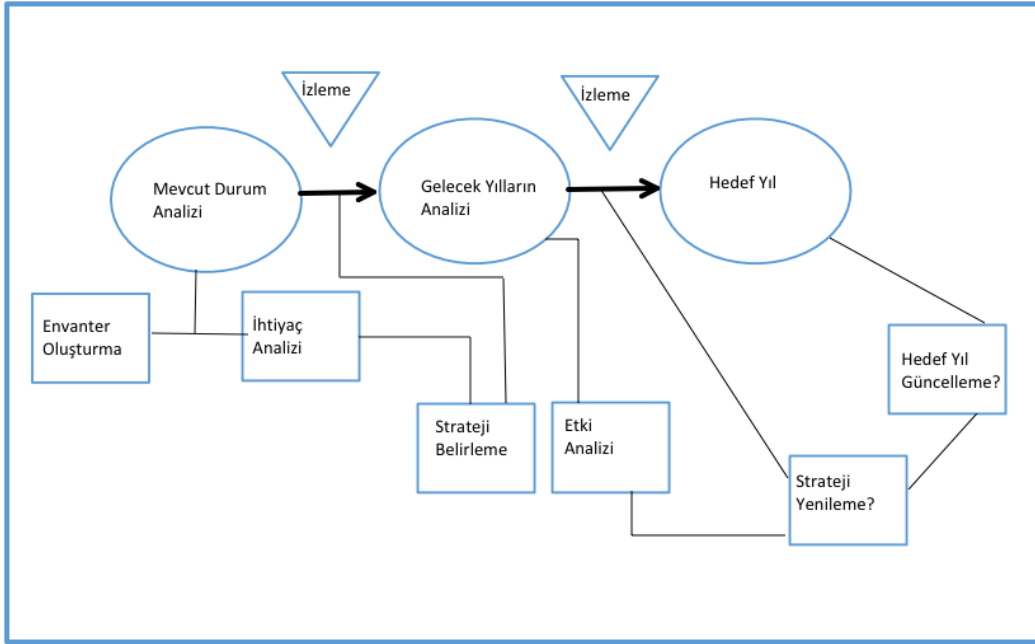
Bu proje çalışmasında öncelikle Belediye yönetimine sahip tüm yerleşim birimleri için yapılı çevrenin tüm bileşenlerini dikkate alan karbon salım hesaplama algoritması geliştirilecektir. Seragazi salım hesaplamalarında, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kapsamında geliştirilen, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Klavuzları (IPCC) kullanılmakla birlikte, literatürde farklı yaklaşım ve varsayımlara dayalı yöntemlere rastlamak mümkündür. Yöntemlerde ortak olan husus, hesaplamalar için geçerli dört temel aşamanın bulunmasıdır:

1. Hesaplaması yapılacak sera gazı bileşenlerinin seçimi
2. Sınır şartlarının belirlenmesi
3. Hesaplamaya girdi sağlayacak veri türü ve toplanma yöntemi
4. Verilerin uygun modeller/araçlar vasıtasıyla karbon salım değerine dönüştürülmesi

Son yıllara kadar bu tür hesaplamalar genellikle makro verilerle ve ülkeler seviyesinde incelenirken, artık bu tür hesaplamaların yerleşim birimleri ve hatta bina/tesis düzeyinde yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaca karşın hesaplamalarda basit amprik denklemlerle karbon ayak izine dönüştürme alışkanlığı devam etmekte ve bu durum karbon ayak izinin azaltılmasında etkin teknoloji, strateji ve politikaların geliştirilmesini engellemektedir. Gerçekte amprik denklemlerde verilen katsayılar, ülkeye/bölgeye/uygulamaya özgü bir yaklaşımla belirlenmediği için mikro ölçekte coğrafik sınırlar/uygulamalar için, daha zahmetli daha karmaşık fakat daha doğru bilimsel modellerin kullanımı gerekmektedir. Hassas karbon salımı hesabı, uluslararası standartların temel çerçevesinden sapmayan fakat uygulamanın/coğrafik sınırların kendine özgü niteliklerini de dikkate alan bir yapıya sahip olmak durumundadır. Daha da önemlisi, doğru karbon azaltım stratejilerinin/teknolojilerinin mutlaka uygulama

alanının potansiyeli, kültürü ve sosyo-ekonomik hedefleri ile örtüşmesi gerekmektedir. Literatürde bu tarzda hesaplamaların -Sürdürülebilir Şehirler- konsepti kullanarak yapılmaya başlandığı görülmektedir. Ancak gerek araştırma yöntemi ve sınır şartları, gerekse uygulanacak karbon azaltım stratejileri ve teknolojileri yönüyle, uygulamaya/bölgeye özel verileri de dikkate alacak bütünsel bir yaklaşıma literatürde rastlanmamıştır.

Mevcut projede tasarlanan KAUSS algoritması literatürde ve uygulamada söz konusu bu boşluğu gidermeye katkı sağlayabilecektir. Bu sayede iklim değişikliği ile mücadelenin temel unsuru olan sera gazı salım miktarlarının şehir ölçeğinde bilimsel modeller kullanılarak daha hassas olarak belirlenebilmesi ve emisyon azaltımı için kullanılacak yöntem ve teknolojilerin uygulama alanı açısından en doğru şekilde seçimi mümkün olabilecektir. KAUSS algoritmasının mantıksal çerçevesini açıklayan şema Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil2-2 KAUSS Yazılım Algoritması Mantıksal Çerçevesi

KAUSS algoritmasının oluşturulmasını takiben, projenin 2. Fazında bulut tabanlı bir KAUSS yazılım platformu geliştirilecektir. Pilot Proje Önerisi olarak **Ekler** bölümünde verilen bu yazılım platformunun bazı özellikleri aşağıda açıklanmıştır:

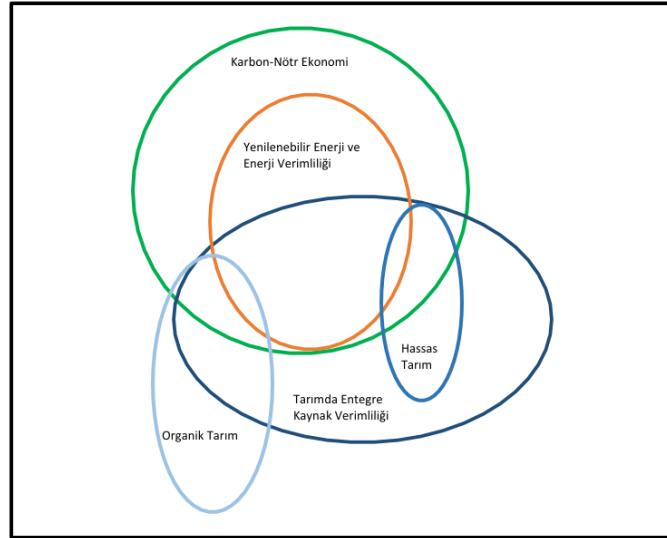
- Şehir/kent sınırları içerisinde dikkate alınan her bir üretim sektörü ve hizmet alanı için gerçek zamanlı anlık saha verilerinin toplanmasına ve hızlı analizine olanak sağlayabilecektir. Örneğin, binalarla ilgili önerilecek enerji verimliliği projesinde binanın ilgili hacimlerinden toplanacak sıcaklık, nem, hava hızı ve CO2 miktarı gibi parametrelerin ölçümüne yönelik bir sensör kiti geliştirilmesi ve bu sensör verilerinin internet üzerinden bulut servere aktarılmasını sağlayacak bir algoritma ile anlık analizler yapılarak öngörülen karbon azaltım hedefinin kısa periyotlarla izlenmesi ve yönetilmesi mümkün olabilecektir.
- Kentlerin mevcut karbon emisyon salımlarını azaltmaya yönelik faaliyet ve teknolojilerin şehir/bölge istatistiksel/iklimsel verilerini de dikkate alarak optimizasyonuna olanak sağlayabilecektir. Çünkü bu kendi başına bir karbon azaltım teknolojilerinin uygulanması projesi değil, karbon azaltım ekonomisinin geliştirilmesi projesidir. Uygulanacak teknolojiye ait yerel potansiyel ve katma değer zincirindeki tüm unsurlar dikkate alınmalı, üretim, işletme ve bakım açısından olabildiğince yerel dinamiklerden yararlanılmalı, çok uzak

mesafelerden gelecek çözüme olabildiğince bağımlı kalınmamalıdır. KAUSS bu yönüyle farklı bir yazılım platformu algoritmasıdır. Bu noktada yazılım platformuna ilave edilmesi ya da entegre edilmesi gereken önemli parametreler arasında sektörle ilgili bölgesel/yerel üreticiler, tedarikçiler, bakım servisleri bulunmaktadır.

- Literatürde karbon emisyon/salım hesabını yapan yazılımlar mevcuttur. Ancak bu projede geliştirilecek nitelikte bulut tabanlı bir yazılım platformu bulunmamaktadır. Bulut tabanlı olması nedeniyle, yazılım platformu, gerekli yerel verilerin de entegrasyonu ile, dünyada herhangi bir yerleşim birimi için de kullanılabilir. Yazılım platformu; gelecekte yaygınlaşacak akıllı şehir ve Endüstri 4.0 uygulamaları kapsamındaki cihazlardan (örneğin akıllı elektrik sayaçları, endüstriyel proses sensör kiti) ve mobil cihazlardan (IoT) gerçek zamanlı veri toplayıp, analiz edebilecektir. Örneğin ulaşımla ilgili bir yakıt dönüşümü/güzergâh değişimi projesinde, ulaşım aracından ve kullanıcının mobil cihazlarından alınacak veriler internet üzerinden bulut sunuculara aktarılabilir. Benzer şekilde; mikro-şebeke çevrimli yeni yerleşim alanı kurulduktan sonra alan sınırları içerisinde tüm fiziksel unsurların üretim-tüketim-atıklar gibi parametrelerinin ölçümüne yönelik bir sensör kiti geliştirilmesi ve bu sensör verilerinin internet üzerinden bulut sunuculara aktarılması mümkün olacaktır.
- Sektöre, bölgeye ya da yeni gelişen teknolojilere özel geliştirilecek uygulamalarla, yazılım platformunun interaktif çalışması sağlanacaktır. Bu sayede bir taraftan platformun sürekli iyileştirme/zenginleşme şansı oluşurken diğer taraftan yazılım/aplikasyon geliştirme yan sanayisine de yeni pazar fırsatları sunmuş olacaktır.

- **GAP Bölgesi'nde Gerçekleştirilen Çalışmaların Entegrasyonu**

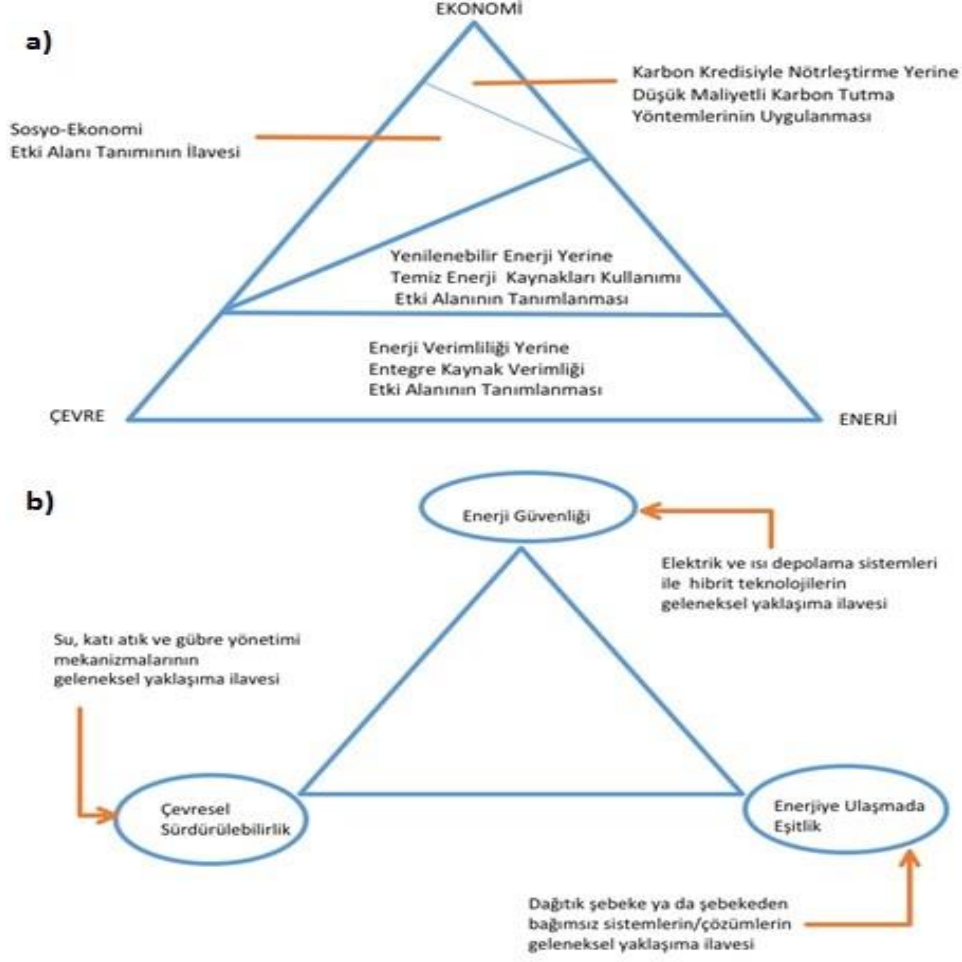
Bu çalışmada, GAP Bölgesi'nde mevcut altyapıların etkin kullanımı yanında, Karbon-Nötr Ekonomi projesinin kapsamına giren alanlarda yürütülen proje/işbirliği çalışmalarından olabildiğince faydalanabilecek bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu doğrultuda projeler arasındaki ilişkiyi açıklayan şematik yaklaşım Şekil 2-3'te gösterilmiştir.



Şekil 2-3 GAP Bölgesi'ndeki Mevcut/Tamamlanmış Proje Çalışmaları İle İlişkilendirme Ve Ara Kesitlerden Faydalanma Şeması

- **Uluslararası Geleneksel Yaklaşımların Yeniden Yorumlanması**

Bu çalışmada, uluslararası çalışmalarda yaygın kullanılan sürdürülebilir enerji strateji üçgeni ile enerji-trilemma üçgeni yeniden yorumlanmış ve bölgesel karbon-nötr ekonomiye geçiş stratejilerine uyumlu hale getirilmiştir. Söz konusu iyileştirmeler yönelik şemalar Şekil 2-4'de gösterilmiştir.

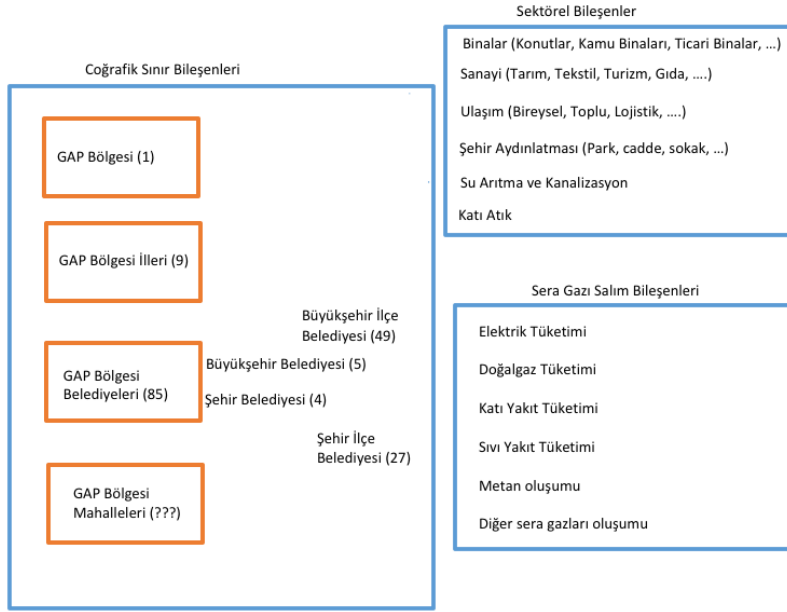


Şekil2-4 a)Enerji strateji üçgeninin yeniden yorumlanması b) Enerji-trilemma üçgeni yeniden yorumlanması

- **Coğrafi Bilgi Sistem (GIS) Tabanlı Karbon Salım Atlasının Geliştirilmesi**

Bu çalışmada, bölge ölçeğinden başlayarak mahalle ölçeğine kadar hassaslaştırılacak düzeyde geometrik sınırlar belirlenecektir. Herbir geometrik sınır içerisinde karbon-salımında rolü olan bileşenlere ait veriler toplanacaktır. Veri setinin bileşenlerine ait şema Şekil 2-5'de gösterilmiştir.

Verilerin elde edilmesine yönelik bir yöntem geliştirildikten sonra, sistematik olarak toplanan veriler ve CBS teknikleri vasıtasıyla, Bölge'ye ait karbon salım atlası (ilk aşamada 85 yerleşim alanına bölünmüş şekilde) oluşturulacaktır. Tanımlanan ölçek ve hassasiyette veri setlerinin oluşturulması karbon-nötr ekonomi hedeflerine ulaşmak açısından elzem olmakla birlikte, nispeten uzun bir süreç (2-3 yıllık) ve iyi tanımlanmış bir iş planı gerektirmektedir. Bu kapsamdaki çalışmalara yönelik olmak üzere bir Pilot Proje Önerisi geliştirilmiş ve detayları **Ekler** bölümünde sunulmuştur.



Şekil2-5Coğrafi Bilgi Sistem (GIS) Tabanlı Karbon Salım Atlasının Veri Setinin Bileşenleri

- Pilot Projelerin ve Uygulanacak Yerleşim Birimlerinin Belirlenmesine Yönelik bir Metrik Sistem Geliştirilmesi

Bu çalışmada potansiyel pilot projelerin ve uygulama alanının belirlenmesinde teknik parametreler dışında sosyo-ekonomik parametreleri de dikkate alan yeni bir metrik sistemi geliştirilmesi gerekmektedir. Örneğin yeni yerleşim alanı planlamasında; enerji verimli binalar, mikro-şebeke, güneşten elektrik üretimi, biyokütle ve güneş destekli bölgesel ısıtma-soğutma gibi düşük karbon salımlı teknolojiler önerilirken, yerel güneş enerjisi ve biyokütle potansiyeli, yerel yapı malzemesi, yerel üretim altyapısı, yerel işgücü gibi parametrelerin dikkate alınması gerekmektedir. Geliştirilen metrik sistem parametreleri Tablo 2-2’de verilmiştir.

Tablo 2-2 Geliştirilen metrik sistem parametreleri

Teknoloji/Ar-GE altyapısı	2. Tekrarlanabilirlik	3. Riskler
İlgili Sanayi ve Üretim Tesisleri İlgili devlet kuruluşları İlgili STK'lar İlgili Üniversiteler İlgili Özel Sektör	Yineleme potansiyeli Yineleme kolaylığı	Politik Risk Operasyonel Risk Finansal Risk Teknolojik Risk
<b>4. Karşılaştırma Ölçütlerinin Mevcudiyeti</b> Başarılı uluslararası karşılaştırma ölçütleri Başarılı ulusal karşılaştırma ölçütleri	<b>5. Potansiyel Etki/Faydalar</b> Kısa vadede somut fayda olasılığı Orta vadede somut fayda olasılığı Uzun vadede somut fayda olasılığı	<b>6. Ekonomik Unsurlar</b> İstihdam yaratma potansiyeli Yatırım çekme potansiyeli Bankadan yararlanabilirlik Teşvikler

# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

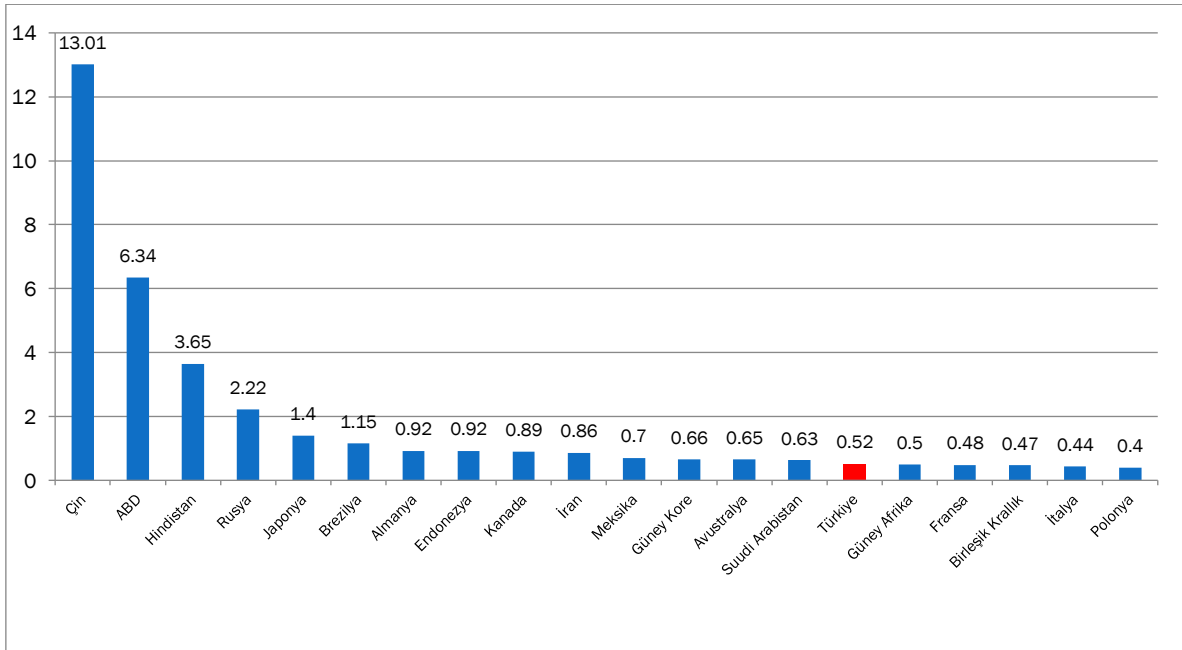
3. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KARBON NÖTR EKONOMİYE  
YÖNELİK DURUM DEĞERLENDİRMESİ

### 3 DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KARBON NÖTR EKONOMİYE YÖNELİK DURUM DEĞERLENDİRMESİ

#### 3.1 DÜNYADA VE TÜRKİYEDE KARBON SALIMI AÇISINDAN GENEL GÖRÜNÜM

İklim değişikliğinin en önemli kaynağı olan insan aktivitesi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla uluslararası ve ulusal ölçekte gerçekleştirilen çalışmaları anlamak açısından öncelikle global ölçekte emisyon profilini anlamak faydalı olacaktır. Global sera gazı emisyon profilini incelemek açısından sektörler ve ülkeler bazında toplam global emisyonu değerlendirmek gerekir.

2016 yılı itibarıyla global sera gazı emisyonu 49.3 milyar CO<sub>2</sub> eşdeğer ton'a ulaşmış olup yıllar geçtikçe artış trendine devam etmektedir. Çin, 2016 yılında 13,01 milyar CO<sub>2</sub> eşdeğer ton düzeyinde sera gazı salımı yaparak 2016 yılı global sera gazı emisyonunun %26,45'ini meydana getirmiştir. Çin'i 6,34 milyar CO<sub>2</sub> eşdeğer ton ile ABD izlemiştir. 2016 yılı sera gazı salımı açısından ilk 10 sırada yer alan diğer ülkeler ise sırası ile Hindistan (3,65 Gt CO<sub>2</sub> eq) Rusya(2,22 Gt CO<sub>2</sub> eq), Japonya(1,4 Gt CO<sub>2</sub> eq), Brezilya(1,15 Gt CO<sub>2</sub> eq), Almanya(0,92 Gt CO<sub>2</sub> eq), Endonezya(0,92 Gt CO<sub>2</sub> eq), Kanada(0,89 Gt CO<sub>2</sub> eq) ve İran(0,86 Gt CO<sub>2</sub> eq)'dir. Türkiye, 2016 yılında 0,52 milyar CO<sub>2</sub> eşdeğer ton sera gazı salımı gerçekleştirerek dünya genelinde 15. Sırada yer almıştır. Bu miktar, 2016 yılı global sera gazı salımının %1,06'sını oluşturmaktadır<sup>3</sup>.

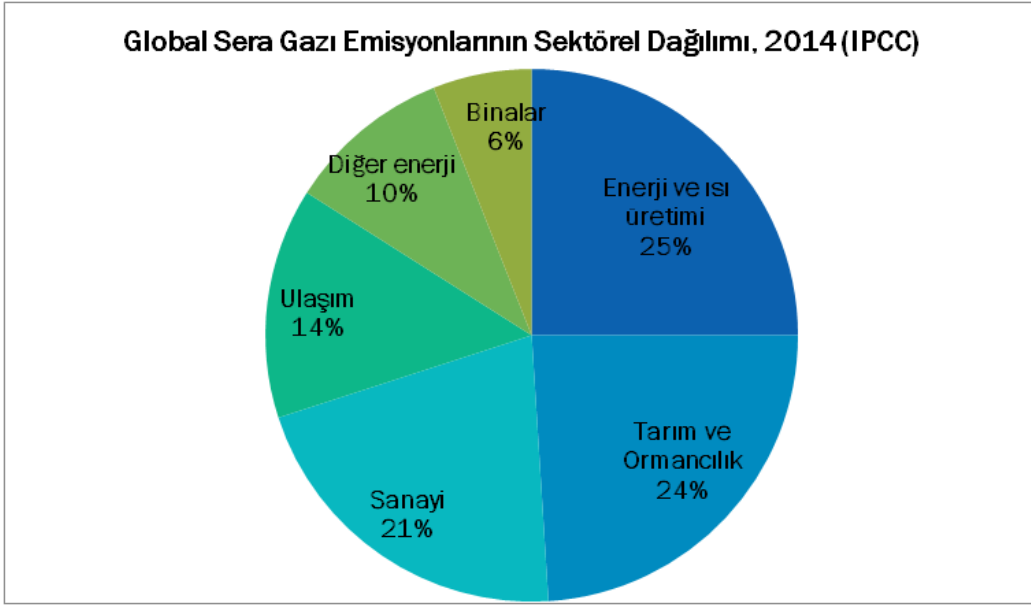


Şekil3-1 Türkiye'nin 2016 yılında sera gazı emisyonunun sektörlere göre dağılımı (kaynak: UNFCCC)

Global sera gazı emisyon profili emisyonların sektörel dağılımı açısından incelendiğinde, sera gazı emisyonlarından sorumlu sektörlerin başında %25 pay ile elektrik ve ısı üretim sektörünün geldiği görülmektedir. Bu sektörü %24'lük pay ile tarım ve ormancılık sektörü izlemektedir. Diğer sektörler ise emisyona katkı payları açısından sıralandığında sıralama %21 pay ile sanayi sektörü, %14 pay ile ulaşım sektörü, %10 pay ile diğer enerji sektörleri ve %6 ile yapı sektörü şeklinde olmaktadır.

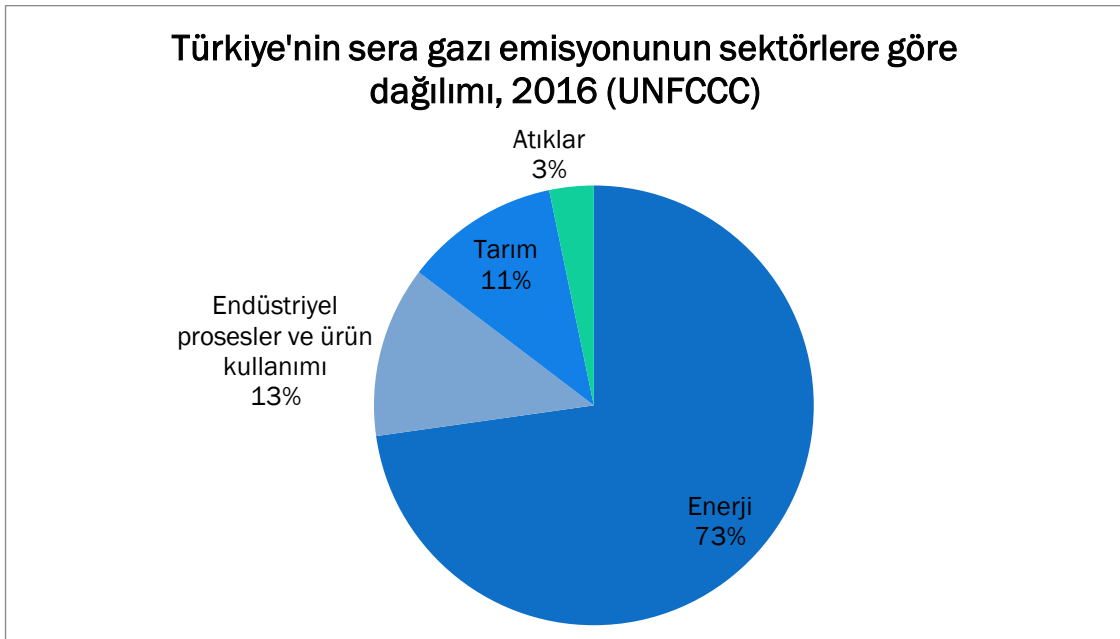
<sup>3</sup>J.G.J. Olivier, K.M. Schure, J.A.H.W. Peters, 2017. *Trends in global CO<sub>2</sub> and total greenhouse gas emissions: 2017 Report*





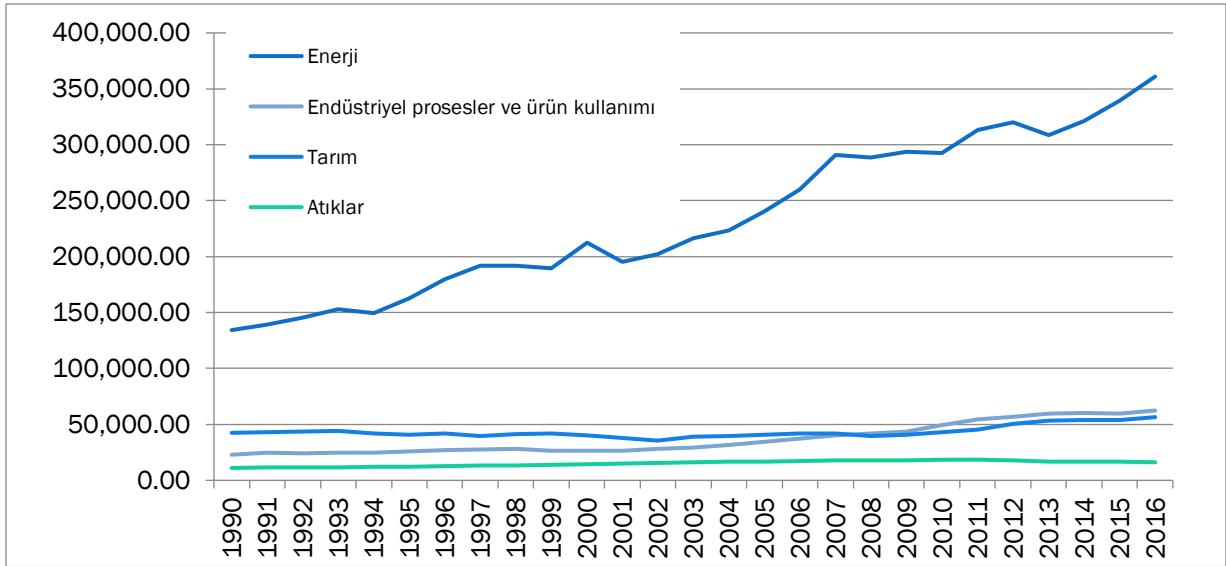
Şekil3-2 Türkiye'nin 2016 yılında sera gazı emisyonunun sektörlere göre dağılımı (kaynak: UNFCCC)

Türkiye'nin 2016 yılı kayıtlarına göre sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı incelendiğinde ise enerji sektöründen kaynaklanan emisyonların toplam emisyonun %73'ünü oluşturduğu görülmektedir. Enerji sektörünü %13 ile endüstriyel prosesler ve %11 ile tarım sektörü izlemektedir.



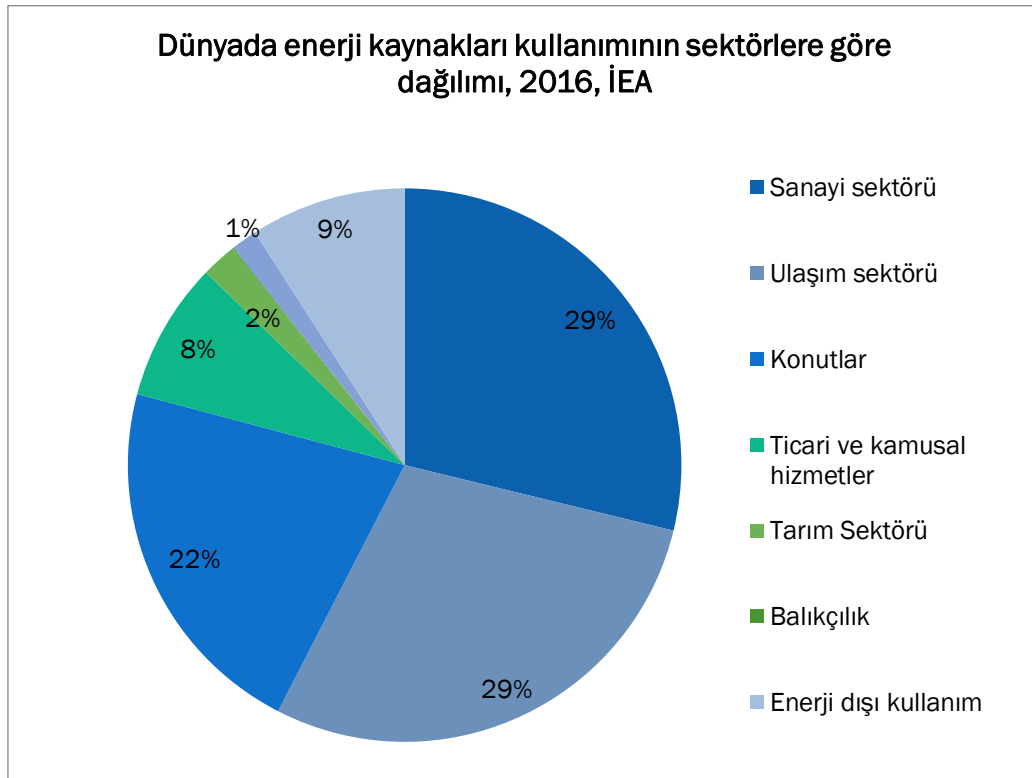
Şekil3-3 Türkiye'nin 2016 yılında sera gazı emisyonunun sektörlere göre dağılımı (kaynak: UNFCCC)

Türkiye'nin 1990 yılından itibaren sera gazı emisyonunun sektörel paylarındaki değişimi incelendiğinde, 2016 yılına kadar enerji sektöründe ciddi oranda artış kaydedilirken diğer sektörlerin toplam emisyon içindeki paylarının yıllar geçtikçe azaldığı görülmektedir.



Şekil3-4Türkiye'nin 1990 ile 2016 yılları arasında sektörlere göre sera gazı emisyonlarının değişimi (Kaynak: UNFCCC)

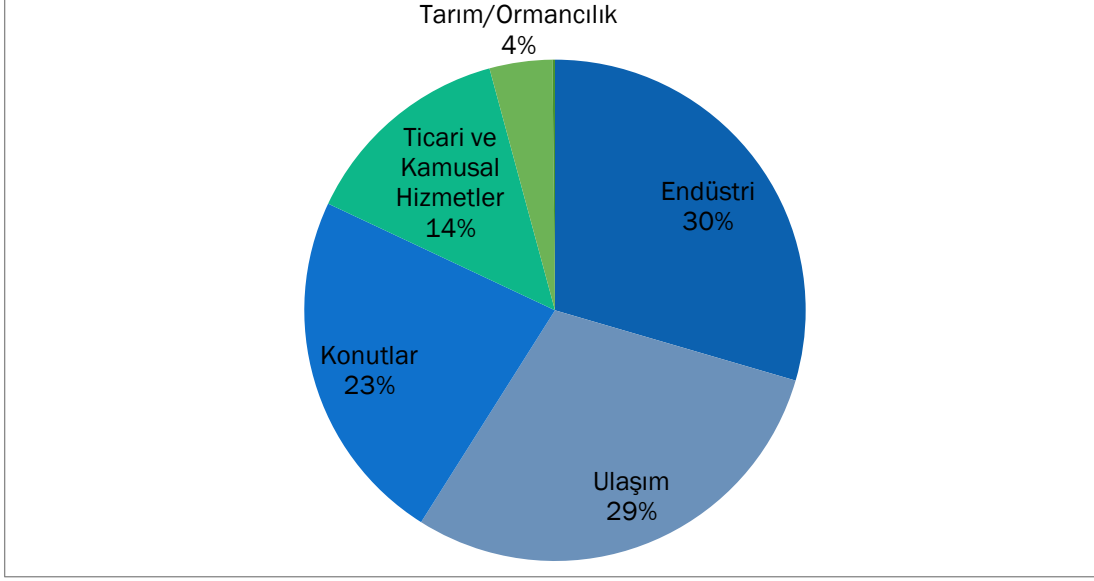
Yukarıdaki verilere göre hem dünya genelinde hem de Türkiye'de sera gazı emisyonlarının önemli bir bölümünden sorumlu olduğu görülmekte ve bu durumun Türkiye'de yıllar geçtikçe önemini arttırdığı görülmektedir. Enerji sektörünün sağladığı enerjinin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde global ölçekte, en çok enerji tüketen sektörlerin başında sanayi ve ulaşım sektörleri gelmekte ve bu sektörleri de konut kullanımı takip etmektedir.



Şekil3-5Dünyada enerji kaynakları kullanımının sektörlere göre dağılımı, 2016, İEA

Türkiye'nin enerji kaynakları kullanımının sektörlere göre dağılımı incelendiğinde ise dünyadaki kullanım dağılımına benzer olarak, endüstri ve ulaşım sektörleri başta gelirken konut sektörünün de bu sektörleri takip ettiği görülmektedir.

### Türkiye'de Enerji Kaynakları Kullanımının (Enerji üretimi amaçlı) Sektörlere Göre Dağılımı (2016, IEA)

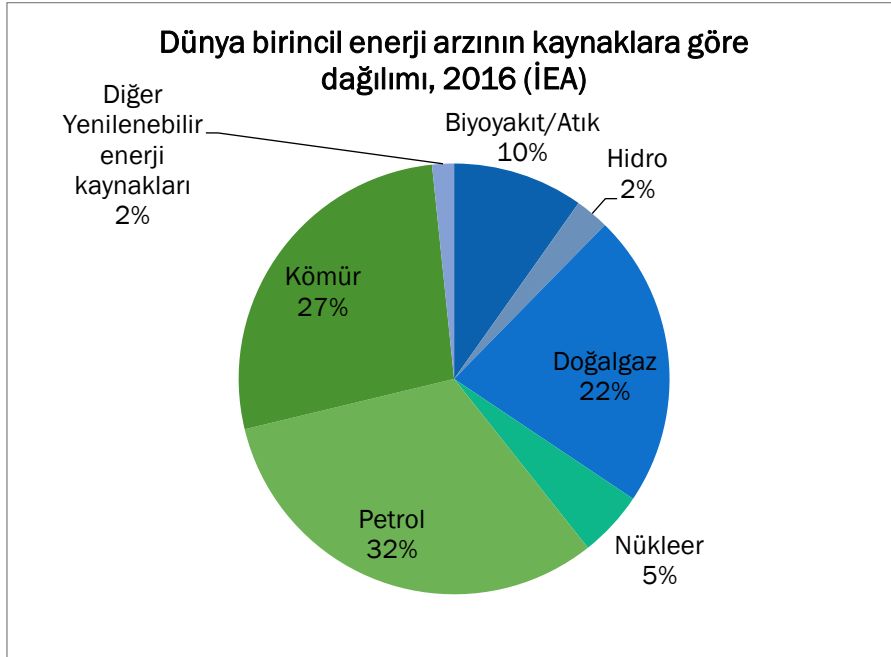


Şekil3-6Türkiye'de Enerji Kaynakları Kullanımının (Enerji üretimi amaçlı) Sektörlere Göre Dağılımı (2016, IEA)

Bu veriler değerlendirildiğinde, Türkiye'de sanayi ulaşım ve konut sektörlerinin emisyonlar üzerine etkisinin dikkate değer ölçüde olduğu ve bu sektörlerin emisyon azaltma çalışmaları açısından öncelikle ele alınmaları gerektiği sonucuna ulaşılabılır.

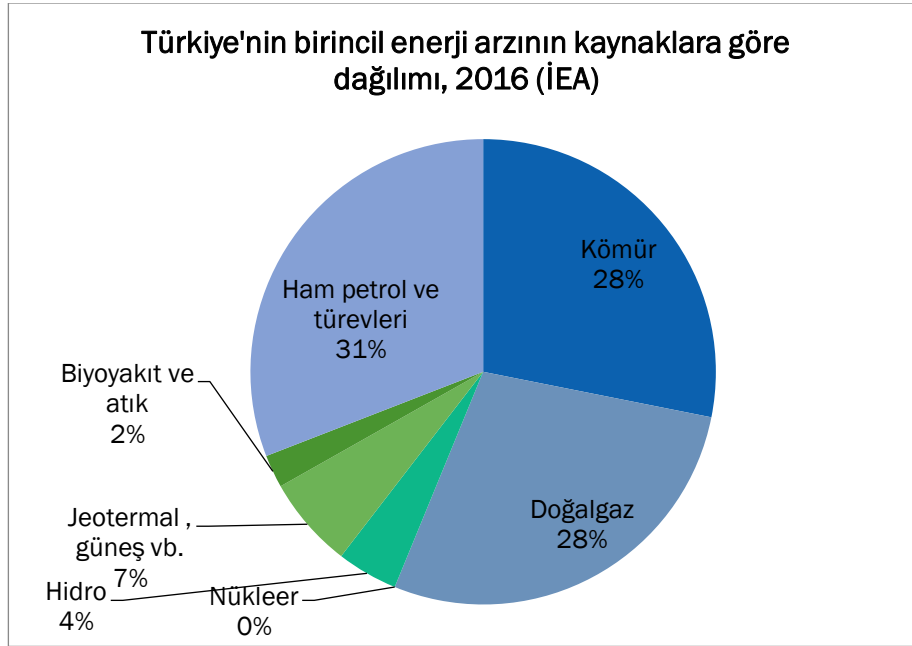
#### Enerji Üretim ve Arzı

Dünyada sera gazı emisyonlarının önemli bir bölümünü oluşturan enerji sektörünün yarattığı emisyonun kaynağı, enerji amaçlı kullanılan fosil yakıtlardır. Dünyadaki birincil enerji arzının kaynaklara göre dağılımı incelendiğinde Kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların toplama oranının %81 olduğu görülmektedir. Fosil yakıtlar arasında en büyük paya sahip olan kaynak ise petrol ve türevleridir.



Şekil 3-7 Dünya birincil enerji arzının kaynaklara göre dağılımı

Türkiye'nin sera gazı emisyonlarında çok büyük bir paya sahip olan ve emisyon açısından giderek artış gösteren enerji sektörünün birincil enerji arzının kaynaklara göre dağılımı incelendiğinde ise, fosil yakıtların toplam içindeki payının %77 düzeyinde olduğu görülmektedir. Türkiye'de enerji arzının dünyaya göre daha yüksek oranda temiz kaynaklardan sağlandığı görülmektedir.



**Şekil 3-8 Türkiye'nin birincil enerji arzının kaynaklara göre dağılımı, 2016 (İEA)**

#### **GAP Bölgesi'nin Enerji Arzı Açısından Önemi:**

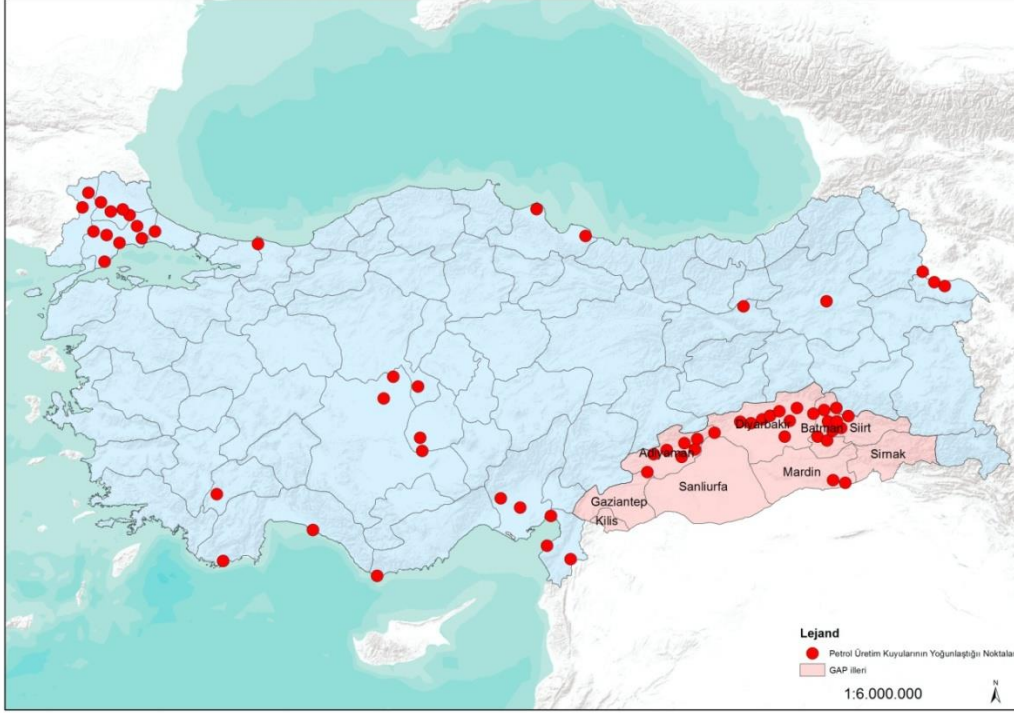
GAP Bölgesi gerek Bölge'deki hidroelektrik santralleri ile gerekse Bölge'de yer alan petrol üretim ve işleme alanları ile ulusal ölçekte enerji arzı açısından oldukça öneme sahip bir bölgedir.

Bölge'ye adını vermiş olan Güneydoğu Anadolu Projesi temelde bir kalkınma projesi olmakla beraber bünyesinde gerçekleşmekte olan hidroelektrik santral yatırımları yoluyla kalkınmayı destekleyen bir projedir. Proje kapsamında GAP Bölge Kalkınma İdaresi'nin resmi internet sitesinde<sup>4</sup> yer alan bilgiye göre GAP Bölgesi'nde yer alan hidroelektrik santralleri yıllık 20,6 milyar kilovat-saat (20,6 milyon MWh) üretim kapasitesinde olup bu kapasite ile sadece Bölge çapında değil ulusal çapta üretim düzeyine sahip olmaktadır.

Petrol üretimi GAP Bölgesi'nin en önemli diğer enerji arz konusudur. Bölge'de yer alan kuyular ulusal ölçekte üretim yapılan petrol kuyularının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Aşağıdaki haritada Türkiye'de ve GAP Bölgesi'nde üretim yapılan petrol kuyularının yoğunlaştığı noktalar<sup>5</sup> görülmektedir.

<sup>4</sup><http://www.gap.gov.tr/gap-ta-son-durum-sayfa-32.html>

<sup>5</sup> Bu harita Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı "Kuyu Yoğunluk Haritası"ndan yararlanarak üretilmiştir.



Şekil 3-9 Türkiye’de petrol üretilen kuyuların yoğunlaştığı noktalar<sup>4</sup>

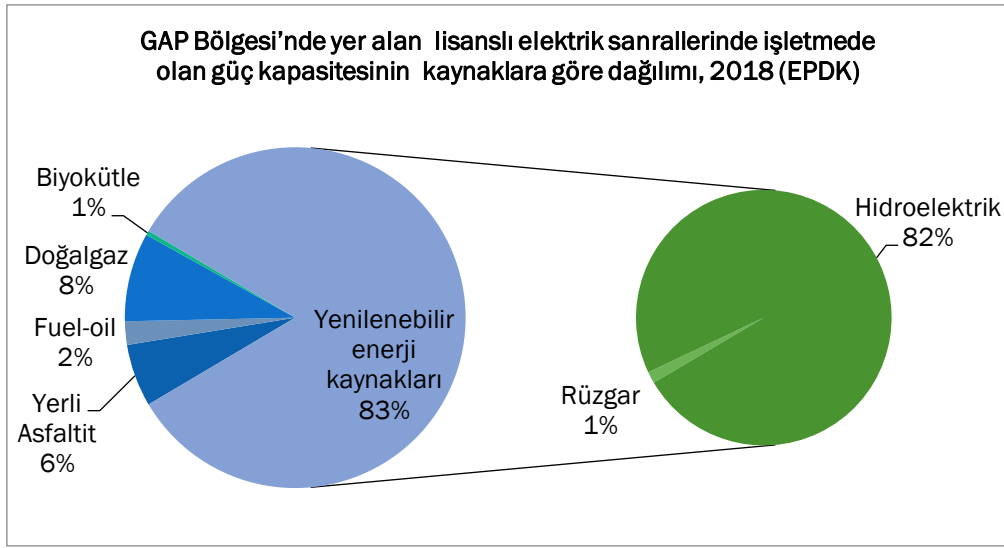
GAP Bölgesi’nde enerji arzı açısından en önemli konulardan bir diğeri ise Bölge’deki elektrik enerjisi santralleridir. GAP Bölgesi’nde lisanslı olarak üretilen elektrik enerjisinin kaynaklara göre dağılımını incelemek yerinde olacaktır. Her ne kadar Türkiye’de lisanslı olarak üretilen elektrik enerjisinin arzı ulusal şebeke üzerinden merkezi olarak yapılıyor olsa da Bölge’nin ürettiği elektrik enerjisinin kendi ihtiyacı olan miktarda elektrik enerjisini karşılamada kullanıldığı varsayılabilir. Bu açıdan düşünüldüğünde öncelikle Bölge’de üretilen elektriğin, Bölge’de tüketilen elektriğin ne kadarını karşıladığına bakılabilir. Bu amaçla Bölge’de yer alan santrallerin miktarı araştırılmış ve aşağıdaki tabloda yer alan veriler elde edilmiştir.

Tablo 3-1 GAP illerinde lisanslı ve lisanssız elektrik üretimi

İL ADI	2016 LİSANSLI ÜRETİM		2016 LİSANSSIZ ÜRETİM		Toplam Üretim (MWh)	Oran (%)
	Üretim (MWh)	Oran (%)	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MWh)	Oran (%)		
MARDİN	55.791,36	0,02	382	0,03	56173,36	0%
BATMAN	193.018,44	0,07	34,83	0	193053,27	0%
ADİYAMAN	342.374,39	0,13	12.170,32	1,07	354544,71	0%
GAZİANTEP	660.908,47	0,24	20.650,85	1,81	681559,32	0%
SİİRT	1.161.081,56	0,43	240,55	0,02	1161322,11	0%
ŞIRNAK	2.963.307,73	1,09	0	0	2963307,73	1%
DİYARBAKIR	6.448.460,17	2,37	795,01	0,07	6449255,18	2%
ŞANLIURFA	9.172.684,90	3,37	14.432,87	1,27	9187117,77	3%
KİLİS	0,00	0	14.418,62	1,27	14418,62	0%
<b>GAP Toplam</b>	<b>20.997.627,02</b>	<b>7,72</b>	<b>48.706,43</b>	<b>4,27</b>	<b>21046333,45</b>	<b>8%</b>
<b>TÜRKİYE</b>	<b>272.563.964,75</b>	<b>100</b>	<b>1.137.871,75</b>	<b>100</b>	<b>273.701.836,50</b>	<b>100%</b>

Tablodan elde edilen veriye göre Bölge'de 2016 yılı itibariyle üretilen elektrik miktarı 21.046.333,45 MWh olarak gerçekleşmiş ve bu miktar Türkiye elektrik üretiminin %8'ine karşılık gelmiştir. Bu üretim miktarı GAP Bölgesi'nin 2016 yılında gerçekleşmiş olan 15.902.331,86MWh'lik elektrik tüketimi ile kıyaslandığında bölge üretiminin bölge tüketiminin tamamından fazlasını karşıladığı görülmektedir. Diğer bir deyişle, bölge yıllık olarak 5.144.001,59 MWh'lik kullanım fazlası elektrik üretmektedir.

GAP Bölgesi'nin enerji sektörüne dayalı emisyon profilini anlamak açısından tüm bu bilgilere ek olarak elektrik üretim santrallerinin kullandıkları kaynaklara göre dağılımı da incelenmelidir. Bu kapsamda EPDK istatistiklerinden elde edilen bilgiye göre, Bölge'de yer alan lisanslı elektrik üretim santrallerinin işletmede olan kapasiteleri açısından %82 ile Hidroelektrik santralleri ilk sırada gelmektedir. Hidroelektrik santrallerini %8'lik pay ile doğalgazdan elektrik üreten termik santraller takip etmektedir(Şekil 3-10).



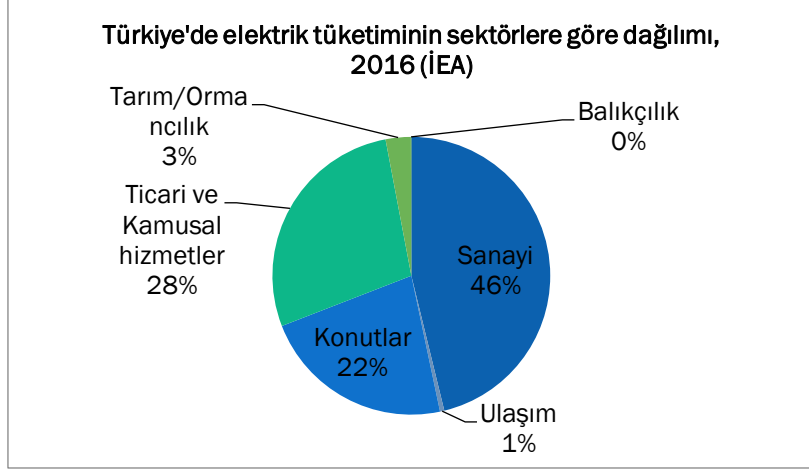
**Şekil 3-10 GAP Bölgesi'nde yer alan lisanslı elektrik santrallerinde işletmede olan güç kapasitesinin kaynaklara göre dağılımı**

Grafik incelendiğinde, Bölge'de üretilen elektriğin büyük ölçüde yenilenebilir enerji kaynaklarından üretildiği görülmektedir. Bu performansı ile GAP Türkiye ve dünyadan farklılaşmakta ve karbon emisyonlarının azaltılması açısından olumlu bir performans sergilemektedir.

### Enerji Tüketimi

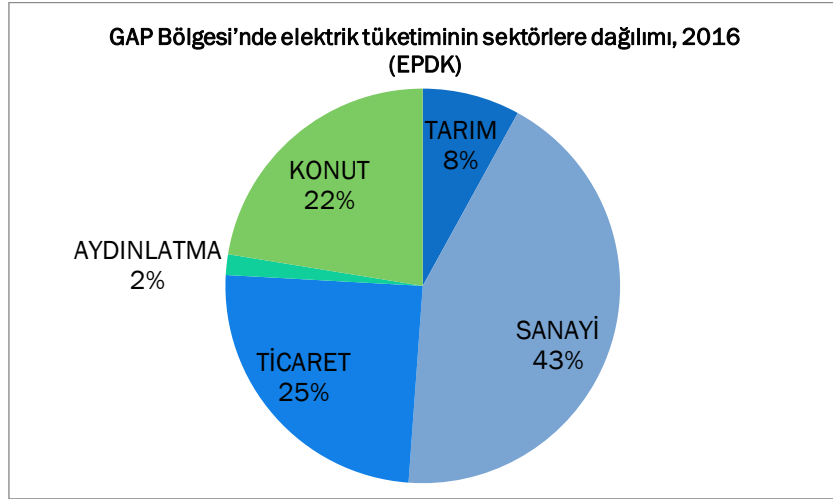
Enerji sektörü kaynaklı emisyonların azaltılmasına yönelik eylemlerin şekillendirilebilmesi için enerji tüketiminin sektörel dağılımını bilmek kritik bir öneme sahiptir. Bu sayede öncelikli olarak eyleme geçilecek sektörler belirlenmiş olacaktır. Bu noktadan yola çıkıldığında, Bölge'de tüketilen enerji kaynaklarının sektörlere göre dağılımı incelenmelidir.

Türkiye ve özellikle GAP Bölgesi'nde en çok tüketilen enerji türlerinden olan elektrik enerjisi tüketiminin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde Türkiye'de 2016 yılında tüketilen elektriğin %46'sı sanayi sektörü tarafından gerçekleştirilmiş ve bu rakam ile sanayi sektörü ilk sırada yer almıştır. Sanayi sektörünün ardından %28'lik oran ile ticari ve kamusal hizmetler sektörü gelmektedir. Üçüncü sırada ise %22'lik pay ile konut sektörü yer almaktadır. Toplam tüketimin %96'sına denk gelen bu üç sektörün dışında, tarım sektörünün toplam elektrik tüketimi içindeki payı %3 olmuştur.



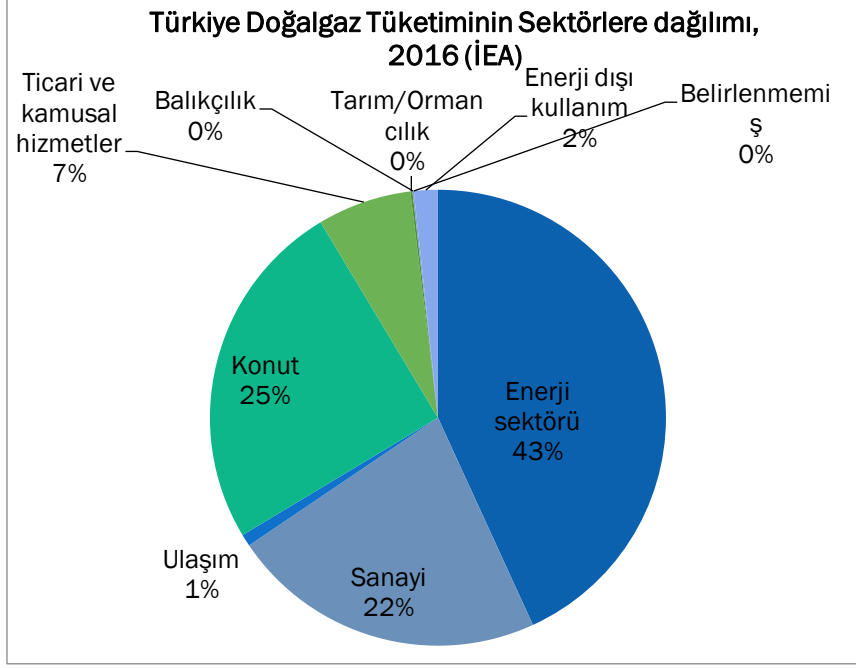
**Şekil 3-11 Türkiye'de elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı (Kaynak: İEA)**

GAP Bölgesi'ndeki elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde ise sanayi sektörünün %43 pay ile ilk sırada yer aldığı görülürken ticaret sektörünün ise %25 pay ile sanayi sektörünü takip ettiği görülmektedir. Konut sektörünün ise %22 pay ile üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. GAP Bölgesi'nde tarımsal amaçlı elektrik tüketiminin toplam elektrik tüketimi içindeki payının ise %8 olduğu görülmektedir.



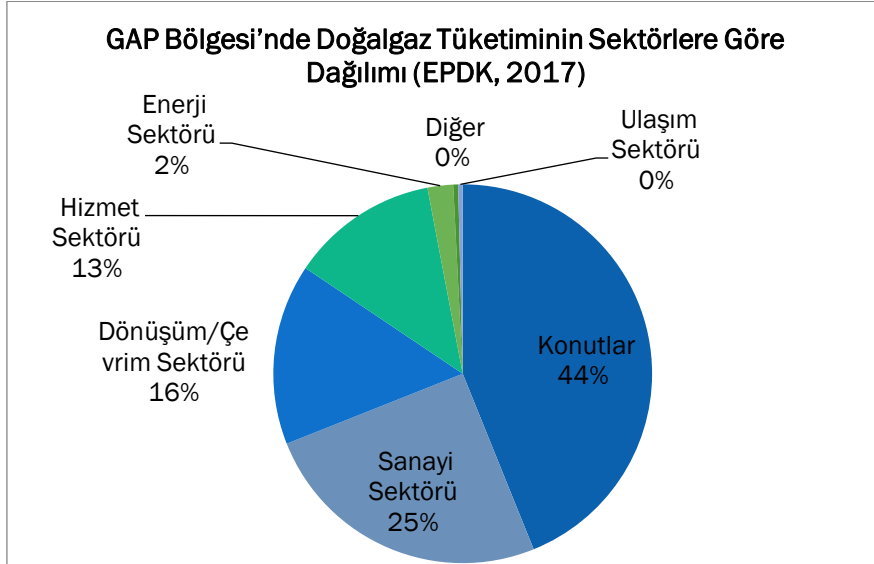
**Şekil 3-12 GAP Bölgesi'nde elektrik tüketiminin sektörlere dağılımı**

Doğalgaz, elektrikten sonra Türkiye ve GAP Bölgesi'nde en çok tüketilen bir diğer enerji kaynağıdır. Türkiye'de doğalgaz tüketiminin sektörlere göre dağılımında %43 ile enerji sektörünün ilk sırada yer aldığı görülmektedir. %25 pay ile konut sektörü ise 2. Sırada yer almaktadır. Konut sektörünü ise %22 pay sanayi sektörü takip etmektedir. Ulaşım ve tarım sektörlerinin doğalgaz tüketiminden çok küçük paylar aldığı görülmektedir. Ticari ve kamusal hizmetler ise doğalgaz tüketiminden %7 pay almaktadır. Ulaşım ise %1 Tüketim payına sahiptir.



**Şekil 3-13 Türkiye Doğalgaz Tüketiminin Sektörlere Dağılımı**

GAP Bölgesi'nin doğalgaz tüketiminin sektörlere dağılımı incelendiğinde ise konutlarda kullanılan doğalgaz oranının Türkiye'deki orandan farklı olarak %44 seviyesinde olduğu ve ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Diğer yandan Türkiye'ye benzer olarak GAP Bölgesi'nde sanayi doğalgaz tüketim oranının bölgenin toplam tüketimi içinde %25'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. GAP Bölgesi'nde enerji üretim amaçlı tüketilen doğalgazın toplam tüketim içindeki oranı %16 ile 3. Sırada yer almaktadır. %13 tüketim payı ile ticari ve kamusal hizmetler sektörü enerji sektörünü takip etmektedir.

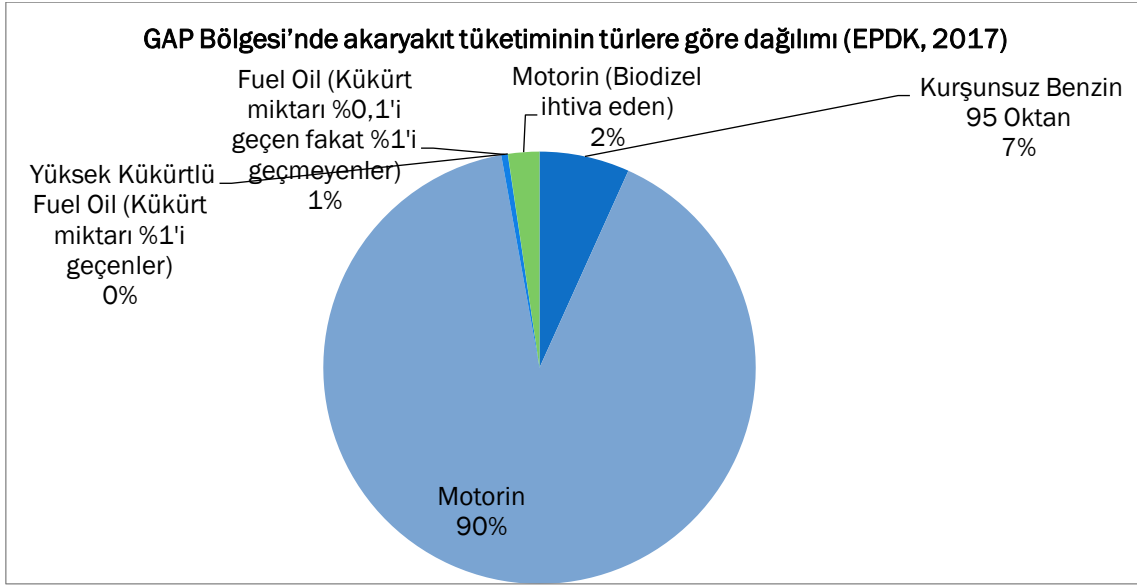


**Şekil 3-14 GAP Bölgesi'nde Doğalgaz Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı**

Akaryakıt tüketimi; akaryakıtların konutlar, ulaşım, tarım ve sanayi sektörlerini kapsayan geniş kullanım alanı nedeniyle önem arz etmektedir. GAP Bölgesi'nde 2017 yılında akaryakıt satışı yapan bayilerden elde edilen EPDK verilerine göre, Bölge'de en çok tüketilen akaryakıt türü %90'lık pay ile motorin olmuştur. Motorini %7'lik pay ile kurşunsuz 95 oktan benzin izlemektedir. Bölge'de %1 ve %2'lik paya sahip olan düşük kükürt oranlı fueloil ile biyodizel katkılı motorin yakıtlarının oldukça az tüketildiği görülmektedir. Bölge'de tüketilen motorin içinde tarımsal üretim amaçlı tüketilen



motorinin de dâhil olduğu düşünülse de ulaşım amaçlı yakıt kullanımında kurşunsuz benzinin motorinin gerisinde kaldığı tahmin edilmektedir.



**Şekil 3-15 GAP Bölgesi'nde akaryakıt tüketiminin türlere göre dağılımı**

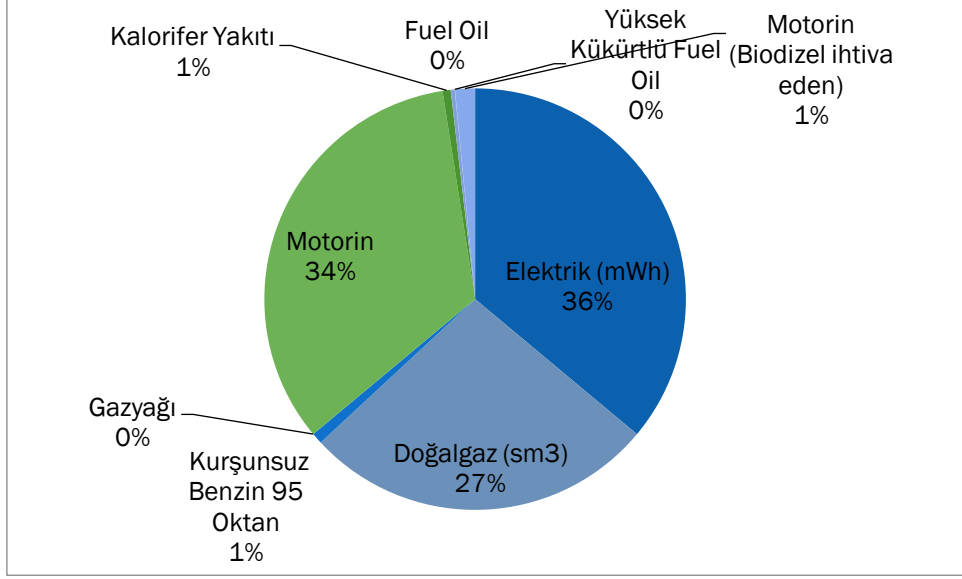
GAP Bölgesi'nde enerji tüketimi kaynaklı sera gazı emisyonlarına ait veri olmamakla birlikte bu sektörün olası etkilerinin anlaşılabilmesi açısından kullanılan enerjinin kaynaklara göre dağılımı incelenmelidir. Bu inceleme sırasında, farklı enerji kaynaklarının birimlerini kıyaslayabilmek açısından tüm kaynaklar ton eşdeğer petrol (TEP) karşılığı üzerinden karşılaştırılmalıdır. Bu kapsamda veriler değerlendirildiğinde GAP Bölgesi'nin 2016 yılındaki enerji tüketimi ve bu tüketim miktarlarının ton eşdeğer petrol (TEP) karşılıkları aşağıdaki gibi olmuştur.

**Tablo 3-2 GAP Bölgesi'nde 2016 Yılında Tüketilen Enerji Kaynaklarının TEP Karşılığı**

	2016 yılı tüketimi	Tüketimin TEP karşılığı
Elektrik (mWh)	15902331,86	1367601
Doğalgaz (sm3)	1241875417	1024547
Kurşunsuz Benzin 95 Oktan (ton)	106706,5225	32011,95675
Gazyağı (ton)	241,8135	200,4633915
Motorin (ton)	1248335,364	1273302,071
Kalorifer Yakıtı (ton)	24429,55	23452,368
Fuel Oil (ton)	11799,94853	11829,4484
Yüksek Kükürtlü Fuel Oil (ton)	670,38	660,99468
Motorin (Biodizel ihtiva eden)(ton)	56771,82662	57907,26315

(Kaynak: EPDK verilerinden derlenerek oluşturulmuştur)

GAP Bölgesi'nin 2016 yılı enerji kullanımının kaynaklara göre dağılımı TEP açısından incelendiğinde en yüksek TEP değerine %36 ile elektrik tüketiminin sahip olduğu görülmektedir. Elektriği %34 pay ile motorinin, %27 ile doğalgaz enerjisinin takip ettiği görülmektedir.



Şekil 3-16 GAP Bölgesi'nde 2016 Yılında Tüketilen Enerjinin Kaynaklara Göre Dağılımı

Bölge'de üretilen elektriğin kaynaklara göre dağılımının daha önceki bölümlerde bahsedildiği üzere %83 oranında yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılandığı dikkate alındığında Bölge'de tüketilen enerjinin yaklaşık % 30'unun yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılandığı geri kalan enerji ihtiyacının ise fosil yakıtlardan karşılandığı çıkarımına ulaşılmaktadır.

### 3.2 DÜNYADA KARBON NÖTR TEKNOLOJİ/EKONOMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

#### Dünya Ölçeğinde Karbon Emisyonunu Azaltmaya yönelik Farkındalık Çalışmaları ve Katılımcı Yaklaşımlar:

Sektörlerdeki yeniliklerin yanı sıra farkındalığın artırılması, insanların bilinçlendirilmesi karbon-nötr olma yolunda önemli bir role sahiptir. Genel olarak karbon-nötr şehir adayları toplumun ve vatandaşlarının katılımı ile motivasyon ve teşvik yaratmak ilk adımlardandır. Mahalle bazında veya toplum genelinde iklim dostu faaliyetler ve süreçler için destekleyici koşulların oluşturulması planlanmaktadır. Ayrıca okullar, üniversiteler ve okul dışı sektörleri kapsayan karbon-nötr olma eğitimleri seminerleri düzenlenmektedir. Adelaide kentinde Karbon Nötr Adelaide Ortaklığı girişiminin kurulması ve topluma aktif desteklerin sağlanması, ortaklığın sürdürülebilirliği için katılımın teşvik edilmesi ve şehirde karbon-nötr okul pilot projelerinin oluşturulması karbon-nötr olma amacıyla ön sıralarda gelmektedir. Boston kentinde ise genç nüfusun katılımı önemsenmiştir. Genç yaşta katılım, liderlik ve yeşil davranışları geliştirmek ve bunun sürdürülebilirliğini müfredatın bir parçası olarak bu kitleye yönelik çalışmalar planlanmıştır. Ayrıca nitelikli çalışan nüfus için bire bir eğitimler, çalışma grupları ve teknik bilgi alışverişleri ile emisyonların azaltılması planlanmaktadır. Bütün bu düşük karbon prensiplerinin Boston ekonomisine katılması sağlanacaktır. İlk olarak geniş kapsamlı kamu, özel sektör ve toplum işbirliği ve eylemleri oluşturulmuştur. Bu katılımcı farkındalığın artması ile farklı sektörlerde karbon-nötr olma hedefi daha da ulaşılabilir hale gelmiştir.

Yukarıdaki bu örnekler gelişmiş ülkelerin kendi başlarına yapabildiği ve uygulayabildiği projeler ve stratejilerdir. Bu örneklere ek olarak UNDP (United Nations Development Programme)'nin genel hedefi, gelişmekte olan ülkeleri, düşük emisyonlu, iklime dayanıklı, sürdürülebilir kalkınmaya geçiş

sürecinde desteklemektir. Bu desteklerin örnekleri ve projeleri ise bazı ülkelerde aşağıdaki stratejilere göre geliştirilmektedir. <sup>6</sup> Bunlar;

- *Düşük karbon emisyonu için doğal kaynakların etkin ve sürdürülebilir kullanımı üzerinde durmak,*
- *Çevresel riskleri, emisyonları ve kirliliği azaltmak (veya korumak),*
- *Gelir fırsatlarını artırmak ve / veya istihdam yaratmak,*
- *Daha büyük toplumsal eşitlik ve birlikteliğe yol açmaktır.*

Bu genel stratejilere bağlı kalınarak gelişmekte olan ülkelerde ülkelerin ihtiyaçlarına ve coğrafi potansiyellerine göre projeler geliştirilmiştir. Bunlar genel olarak karbon salımını azaltmayı planlamanın yanında ülkede yeni iş olanakları, sağlık, iklim değişikliği ve enerji verimliliği gibi çeşitli kalkınma konularına da değinmektedir. Örneğin UNEP'in (United Nations Environment Programme) gelişmekte olan ülkelerde uyguladığı, desteklediği ve başarı ile sonuçlandırdığı projeler vardır. Bunlar, Çin'de Yenilenebilir Enerji, Kenya'da Besleme Tarifeleri, Uganda'da Organik Tarım, Brezilya'da Sürdürülebilir Kentsel Planlama, Hindistan'da Kırsal Ekolojik Altyapı, Nepal'de Orman Yönetimi, Ekvador'da Ekosistem Hizmetleri, Tunus'ta Güneş Enerjisi konularında ülkelerin kendi potansiyellerine, doğal kaynaklarına ve coğrafi konumlarına göre geliştirilmiş düşük karbonlu kalkınmaya yatırımları olan projelerdir.<sup>7</sup>

Ayrıca UNEP'in Gelişmekte Olan Ülkelerde Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği raporunda farklı şehir ve bölgeler grubunda uygulanan yenilikçi girişimlerin altı çizilmektedir. Örneğin, Yeni Delhi Belediye Hükümeti Altyapı Kiralama ve Finansal Hizmetler Ekosistemi (IL & FS) ile 25 yıllık ömrü boyunca yaklaşık 8,2 milyon ton sera gazı emisyonu ortadan kaldıracak bir atık-enerji tesisi kurmuş ve bu depolama sahası ile hava ve su kirliliğinin azaltılması planlanmıştır. Proje, eski görevlilerini yeni fabrikada doğrudan işe almış, yeni istihdam olanakları ile yeni işlere yönlendirmeye yardımcı olmuş ve yaklaşık 200 yerel kadına destek ve meslek eğitimi veren bir toplum merkezi oluşturmuştur. Bir diğer örnek ise, Nanjing kenti, (Çin), elektrikli taşıt endüstrisi ile 2014 ve 2015 yılları arasında sokaklara 4.300 elektrikli araç katmıştır. Bu geçiş, şehrin 2014 yılında 246.000 ton karbondioksit eşdeğeri emisyon azaltmasına yardımcı olurken düşük enerji faturaları ile 71 milyon ABD doları tasarruf sağlamasına yardımcı olmuştur. Ayrıca, Uganda'nın başkenti olan Kampala'da, bir dizi temiz yemek pişirme teknolojisi girişimlerini ölçeklendirmek, 15 kamu okulunda 64 iyileştirilmiş eko-sobalar kurmak, 10 devlet okulunda biyodizel motor kurmak ve kadınları ve gençleri yetiştirmeyi finanse eden şirketlere fon sağlamak ve organik atıklardan geri dönüşüm için ortaklıklar kurulmuştur. Meksiko Şehrindeki Sürdürülebilir Binalar Sertifikasyon Programı ile 65 bina boyunca 8.220 metrekare taban alanına sahip yerel inşaat ve yapı endüstrisi ortaklaşa geliştirilmiş ve uygulanmış olan proje 116.789 ton CO<sub>2</sub> emisyonunun yok edilmesini sağlamış, 133 milyon KW saat elektrik ve 1.735.356 m<sup>3</sup> içme suyu tasarrufu sağlamış ve 2009 ile 2017 yılları arasında 68 yeni iş alanı yaratmıştır.<sup>8</sup> Bu çalışmalar, özel sektör grupları ile işbirliği içinde şehirlerde gerçekleştirilen çeşitli yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği faaliyetleri yoluyla düşük karbonlu bir geleceğin fizibilite ve faydalarını göstermektedir.

Sonuç olarak bütün sektörlerdeki yapılan planlar alınan önlemlerle birlikte net sıfır hedefine tamamen ulaşamayabilir. Ancak, karbonun fiyatı arttıkça, yeni yenilikler ve teknolojiler daha uygun hale geldikçe ve tüketici davranışları değiştikçe karbon azaltma zorluklarıyla başa çıkmada çözümler büyük rol oynayabilir. Bu çözümler uygun fiyatlı karbon tutma ve depolama teknolojilerinden, yeni temiz enerji formlarından, plastik ve çimento gibi karbon emici malzemelere,

<sup>6</sup>[http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Examples-of-Inclusive-Green-Economy-Approaches-in-UNDP's-Support-to-Countries-June2012\\_Updated-Sept2012.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Examples-of-Inclusive-Green-Economy-Approaches-in-UNDP's-Support-to-Countries-June2012_Updated-Sept2012.pdf)

<sup>7</sup>[http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/GE\\_developing\\_countries\\_success\\_stories\\_UNEP.pdf](http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/GE_developing_countries_success_stories_UNEP.pdf)

<sup>8</sup>[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22149/1\\_Gigaton\\_Third%20Report\\_EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22149/1_Gigaton_Third%20Report_EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

etten daha düşük protein alımına dayanan diyetlere kadar uzanmaktadır.<sup>9</sup> Dünyada geri kalan birçok ülkenin bu trendlere ayak uydurarak karbon-nötr hedeflerini gerçekleştirmesi ve birbirleri ile işbirliği içinde olması gerekmektedir.

### **Temiz Gelişim Mekanizması (Cdm) Metodolojileri ve Projeleri**

Karbon nötr ekonomiye geçişte devletlere, bölgelere gelir getirecek en önemli kaynaklardan biri karbon kredileridir. Temiz Gelişim Mekanizması'nın ortaya çıkış amacı gelişmekte olan ülkelere geliştirdikleri emisyon azaltma projeleri karşılığında onaylanmış emisyon azaltma kredisi (certified emission reduction credits – CER) kazandırmaktır. Kredilerin her biri bir ton CO<sub>2</sub>'e eşdeğerdir. Ülkelerin kazandıkları bu krediler satılabilir, takas edilebilir ve endüstrileşmiş ülkelerin Kyoto Protokolü altında hedefledikleri emisyon azaltma hedeflerine ulaşmaları amacıyla kullanılabilir. Mekanizma bu şekilde sürdürülebilir gelişme ve emisyon azaltmaya katkı sağlarken aynı zamanda endüstrileşmiş ülkelere de emisyon azaltma hedefleri konusunda esneklik sağlamaktadır.

CDM'in gelir kaynağı temel olarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Adaptasyon Fonu'dur. Fon Kyoto Protokolü'ne taraf olan ve iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı görece daha savunmasız olan gelişmekte olan ülkelerin adaptasyon proje ve programlarını finanse etmek amacıyla kurulmuştur.

Temiz gelişim mekanizması altında emisyonları azaltmak adına çeşitli metodolojiler geliştirilmekte ve projeler üretilmektedir.

### **Karbon Nötr Koalisyonu ve Karbon Nötr Şehirler Birliği (CNCA)**

Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) paylaştığı bilgilere göre 26 ülke, 15 şehir, 17 bölge ve eyalet, 192 şirketten oluşan Karbon Nötr Koalisyonu iklim değişikliğiyle mücadeleye destek verecek düzenlemelerin uygulamaya geçmesinde başı çekmektedir. Karbon Nötr Şehirler Birliği (CNCA) çatısı altında birleşen 20 şehir<sup>10</sup> ise emisyon azaltımı konusunda iddialı eylemler içeren planlar yapmaktadır. Dünyadaki 1,3 milyardan fazla insanı temsil eden 220 hükümeti birleştiren Under2Coalition 2050 için karbonsuzlaşma planları yapılmaktadır. 412 şirket bilim ve teknoloji temelli hedefler belirleme yaklaşımını benimsenmektedir.<sup>11</sup> Bu gelişmeler takip edildiğinde dünyada enerji, bina, sanayi, ulaşım ve atık sektörlerinde başta olmak üzere yeni düzenlemeler ve uygulamalar planlanmaktadır.

Şehirlerin, karbon-nötr hedefine ulaşmak için ilk önceliği, kuruluşlar ve bireyler de dahil olmak üzere toplumla işbirliği ortamı oluşturmaktır. Bir şehri karbon-nötr hale getirme yolları ise dünya çapında aşağıdaki ana politikalara göre şekillenmektedir;

- Büyük ölçekli yenilenebilir enerji üretimine ve depolanmasına yatırım yapılmasının yanı sıra şehirlerde küçük ölçekli yenilenebilir enerji arzını ve depolanmasını teşvik etmek.
- Binaların ve diğer altyapıların enerji verimliliğini artıran yatırımlara yön vermek.
- Ulaşım sistemini sıfır emisyonlu hale dönüştürmek.
- Atık yönetimini ve geri dönüşüm alanını geliştirmek.
- Yapıldığı her şekilde emisyonları hızla azaltmak ve kalan emisyonları dengelemek.

<sup>9</sup><https://www.weforum.org/agenda/2018/06/the-world-will-be-carbon-neutral-by-2050-but-at-what-cost/>

<sup>10</sup><https://carbonneutralcities.org/cities/> (Adelaide, Berlin, Boston, Boulder, Kopenhag, Londra, Melbourne, Minneapolis, New York City, Oslo, Portland, Rio de Janeiro, San Francisco, Seattle, Stockholm, Sydney, Toronto, Vancouver, Washington DC, Yokohama)

<sup>11</sup><https://www.weforum.org/agenda/2018/06/the-world-will-be-carbon-neutral-by-2050-but-at-what-cost/>

Şehirler, kendi yöntemiyle karbon-nötr olma stratejilerinin yanı sıra farklı ülkelerden farklı şehirlerle bir araya gelerek antlaşmalar oluşturup genel stratejiler ve işbirlikleri ile karbon-nötr olmayı hedeflemektedirler. Bunun örneği ise Karbon Nötr Şehirler Birliği'dir (CNCA).

Karbon Nötr Şehirler Birliği (CNCA), 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %80 veya daha fazla azaltmaya çalışan ve bu ittifak içinde önde gelen şehirlerin karbon emisyonu azaltmalarını gerçekleştirmek için neler yapacaklarını, hedeflerini daha etkin ve etkili bir şekilde karşılamak için nasıl birlikte çalışabileceklerini ele almayı amaçlayan bir organizasyon olarak tanımlanmaktadır.<sup>12</sup>

Ayrıca organizasyon kapsamında şehirlerin, karbon emisyonu azaltmalarının planlanması ve uygulanması esnasında oluşan tecrübeleri paylaşmak üzere bir araya geldiği belirtilmektedir. İttifak'ın ilk yılında işbirliği ile en iyi uygulamaların hızlandırılması için aşağıdaki maddelerin değerlendirildiği bildirilmiştir:

- Karbon-Nötr Planlama Standartlarının Geliştirilmesi – Karbon-nötr yaklaşımını desteklemek için analizler ve araçlar geliştirilmesi; bu süreçte ilerlemeyi izlemek için ölçme ve doğrulama metodolojilerinin oluşturulması.
- Anahtar Kentsel Sektörlerde "Dönüşümsel Değişim" İyileştirme - Kentsel ulaşım, enerji kullanımı ve atık sistemlerinde "dönüştürücü" karbon azaltma stratejilerine ulaşmak için en iyi uygulamaların paylaşılması ve uygulanması.
- Politika Değişikliklerinin Desteklenmesi - Doğrudan şehirler tarafından kontrol edilmeyen emisyon kaynaklarının azaltılması için eyalet, bölgesel ve federal düzeydeki politikaları belirlemek ve kentler için önemli olan diğer dış paydaşlarla etkileşim kurmak.
- Ortak Dili Bulmak - Karbon-nötr olma amacı için ortak bir dil ile iletişim kurmak.
- CNCA "Yenilik Fonu" Yaratmak – Yüksek potansiyele sahip karbon-nötr stratejilerini ve uygulamalarını geliştiren, test eden, uygulayan ve büyüten şehir merkezli projelere yatırım yapmak.
- İttifak'ın Etkilerini Artırma –Karbon-nötr şehirlerin ittifakın "bir sonraki dalgasını" daha geniş bir kitleyle paylaşma amacıyla olması.

Dünyadaki bu genel uygulamaların plan halini şehirler/ülkeler yayımlamaktadır ve bazı örnekler aşağıdaki gibi farklı sektörlerde uygulanan stratejiler ve projeler içermektedir.

### Enerji:

Bütün sektörlerde öncelikli olarak enerji verimliliği karbon-nötr olmanın ilk amacıdır. Örneğin ittifaktaki Seattle şehri gelişmiş teknolojik bina ve araç tasarımları ile enerji verimliliğinde % 50 tasarruf sağlamayı hedeflemektedir. Berlin örneğine baktığımızda ise farklı teknolojiler ve altyapılardan oluşan akıllı bir enerji ağının ve yenilikçi üretim bileşenlerinin kurulmasını hedefleyen politikalar ve projeler ile ittifakta öne çıktığı görülmektedir. 'Solar Capital Berlin' adlı master planı ve elektriğin akıllıca kullanılıp depolandığı Berlin su arıtma tesisi projesi dünyada enerji verimliliği ve temini konusunda örnek alınması gereken çalışmalardan olmalıdır.<sup>13</sup> Bir diğer örnek olarak Boston şehrinin buhar boruları, kojenerasyon ile şehir merkezine ve Longwood alanındaki binalara verimli buhar ısıyı sağlayan altyapısı ve yerel enerjinin yaygınlaştırılması şehre karbon-nötr olma

<sup>12</sup><https://www.usdn.org/uploads/cms/documents/cnca-framework-12-2-15.pdf?source=http%3a%2f%2fusdn.org%2fuploads%2fcms%2fdocuments%2fcnca-framework-12-2-15.pdf>

<sup>13</sup>Climate-Neutral Berlin 2050 [https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie\\_klimaneutrales\\_berlin/download/Machbarkeitsstudie\\_Berlin2050\\_EN.pdf](https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie_klimaneutrales_berlin/download/Machbarkeitsstudie_Berlin2050_EN.pdf)

konusunda katkı sağlamaktadır. <sup>14</sup>Adelaide şehri örneğinde ise kolay erişilebilir yenilenebilir enerji planlarının oluşturulması, düşük gelirli ve kiralık evlere yönelik güneş fotovoltaik (PV) sistemler geliştirilmesi ve şehir merkezinde binalara yenilenebilir enerji ve enerji depolama sistemlerinin kurulmasının teşvik edilmesi enerji sektöründe şehrin kurguladığı eylemlerdir.<sup>15</sup>

### **Binalar:**

İklim değişikliğine uyum açısından ve karbon-nötr olma amacı ile uyumlu olarak, çeşitli arazi kullanımlarında var olan binaların adaptasyonun sağlanması ve yeni yapılacak binaların da enerji arzı ve yeni teknolojiler ile ilgili olarak örnek standartlara ve gelişmelere uygun olarak yapılması planlanmalıdır.

Sydney şehrinde kamu binaları ve sokak aydınlatmaları yenilenebilir enerji ile güçlendirilmiştir. Bu durumda, yönetimin karbon-nötr amacında önemli bir adım atmış olmasının şehirde sera gazı emisyonlarında % 85'lik bir kesintiye neden olacağı hedeflenmiştir. Berlin örneğinde ise 2050 yılına kadar beklenen nüfus artışının etkin bir şekilde yönetilmesi için konut alanları esnek ve uyarlanmış kullanımlar sunmak ve kişi başına gereken alan gereksinimini azaltmak amaçları ile yeniden planlanmıştır. Boston şehri ise binalarda karbon-nötr olma amacını sıkı bir politika yöntemi ile kurgulamaktadır. Örneğin yapılan tüm yeni inşaatların LEED sertifikalı olmasını şart koşulmaktadır. Bunlara ek olarak Güney Avustralya'nın Adelaide şehrinde 'Building Upgrade Finance' sistemi ile bina sahiplerinin binalarının enerji, su ve çevresel verimliliğini artırmak için kredilere erişmelerine yardımcı olunarak binalarda enerji tasarrufu hedeflenmektedir. Ayrıca cadde ve sokak ışıklarının aydınlatılmada yüksek verimli LED ışıklarınageçmesi planlanmıştır.<sup>16</sup>

### **Sanayi:**

Karbon salımlarının önemli kaynaklarından olan sanayi ve ticari alanlar şehirlerin aldığı önlemler bu ittifak için önemli bir paydır. Örneğin Berlin şehri, var olan küçük, orta ve büyük işletmeler için ortak olarak 2050 karbon-nötr hedeflerine adapte edilmesini, fizibilite çalışmaları ile entegre enerji ve iklim koruma kavramlarının oluşturulmasını ve geliştirilmesini önermektedir. Ayrıca sıfır emisyonlu bir sanayi parkının geliştirilmesi, Berlin'in karbon-nötr ekonomisi için önemli bir proje olması öngörülmektedir.

Malezya'da sanayide karbon emisyonlarını enerji verimliliği ile azaltmak için 1999 yılından itibaren geliştirme projeleri ve kalkınma programları hazırlamaktadır. Bu program ve projeler için paydaşlar hükümet, özel sektör ve vatandaşlar olmuştur. Ülke sanayide alt sektörler olarak özellikle gıda, seramik, cam, kâğıt hamuru ve kâğıt, demir-çelik ve çimento, plastik, tekstil ve kimyasal endüstrisine öncelik vermiştir. Enerji verimliliği ile karbon emisyonu azaltma yöntemleri ise aşağıdaki gibidir;

- Yukarıda belirtilen alt sektörlerin karbon salımlarının izlenmesi, ölçülmesi,
- İşletmelerde enerji verimliliği sertifika sisteminin veya derecelendirmenin oluşturulması,
- Her bir sanayi alt sektörü için enerji verimliliği denetimlerinin ve mevzuatların oluşturulması,
- Her bir sektör için ya da OSB'lerde öne çıkan sektörler için uygulanabilir enerji verimliliği ile ilgili dokümanların hazırlanması (kitapçık, kılavuz, teknolojilerin güncel kullanımı),

<sup>14</sup>[https://www.cityofboston.gov/eeos/pdfs/Greenovate%20Boston%202014%20CAP%20Update\\_Full.pdf](https://www.cityofboston.gov/eeos/pdfs/Greenovate%20Boston%202014%20CAP%20Update_Full.pdf)

<sup>15</sup><https://s3-ap-southeast-2.amazonaws.com/cna-public-assets/general-downloads/Carbon-Neutral-Adelaide-Action-Plan-2016-2021.pdf>

<sup>16</sup><https://s3-ap-southeast-2.amazonaws.com/cna-public-assets/general-downloads/Carbon-Neutral-Adelaide-Action-Plan-2016-2021.pdf>

- OSB’lerde enerji verimliliği alanında akademik uzmanlar tarafından oluşturulan birimin atölyeler ve seminerler düzenlenmesidir<sup>17</sup>.

Bir başka örnek olan San Fransisco sanayilerde enerji verimliliğini sağlamak için finans modelleri geliştirmiştir. Finans modellerinin önceliği enerji verimliliğini sağlamak ve bunu yaparken de istihdam yaratmak olmuştur. Üç farklı program geliştirmiştir, bunlar;

- GoSolarSF: Konut ve iş yerlerine güneş enerjisi kurma konusunda 10 yıllık teşvikler sağlanmış ve yeni istihdam oluşturulmuş.
- The Power Savers Program: Enerji tasarrufu programı ile 4.000 küçük işletmede enerji tasarruflu aydınlatma kurarak, yıllık elektrik faturalarında 3,5 milyon dolar tasarruf sağlanmış.
- The San Francisco Energy Watch Program: Enerji tasarrufu, enerji tasarruflu ekipman ve montajı ve düşük maliyetle teknik servis konularında ücretsiz yerinde değerlendirme sunan bu program ile yeni istihdamlar oluşturulmuş<sup>18</sup>.

UNIDO’nun yayımladığı Doğu Avrupa, Kafkaslar ve Orta Asya’da Sürdürülebilir Enerji Çözümleri ve Temiz Teknolojiler<sup>19</sup> raporunda ise yapılan bazı projelere yer verilmiştir. Örneğin, Moldova’da yerel güneş enerjisi sistemlerin üretim kapasitesinin artırılması projesi ile ülkenin sanayi sektörünün verimliliğini artırırken ısı üretimi için fosil yakıtlardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmaktadır. Bu projede yerel üreticiler küçük ölçekli ve uygun fiyatlı merkezi olmayan yenilenebilir enerji sistemleri ile donatılmıştır. Sanayi sektörünün karbon-nötr olma konusunda ekonomik ve çevresel sonuçları ve etkileri bir arada çözümlenmiştir.

Bir başka örnek olarak Ukrayna’da tarımsal gıda ve diğer küçük ve orta ölçekli işletmelerde enerji verimliliğini artırmak ve yenilenebilir enerjiyi teşvik etmek için modern biyokütle teknolojilerinin kullanılmasıdır. Mevcut doğal gaz yakıtlı kazan ve kurutucunun modern, verimli bir biyokütle kazan sistemi ile değiştirilerek hem verimlilik sağlanmış oldu hem de ülkede yenilenebilir enerji üretiminde biyokütle payını artırmış oldu. Şu anda Ukrayna’da faaliyet gösteren biyoyakıt tesisleri süt atık suları, şeker değirmeni atık suları, kümes hayvanları atıkları, inek gübresi ve diğer organik atıklardan enerji üretmektedir.

Raporda Belarus’ta isegıda sanayi, inşaat malzemeleri üretimi ve kimya endüstrilerine odaklanmış Kaynak Verimliliği ve Temiz Üretim tanıtım programı oluşturulmuştur. Çalışanları ve bireysel uzmanları, kaynakların, malzemelerin ve enerjinin daha verimli kullanılması konusunda eğitmek ve KOBİ değerlendirmeleri sonucunda tespit edilen kaynak verimliliği ve temiz üretim önlemlerini göstermek için kılavuz yayımlanmıştır. Bu kılavuz tematik altı modülden oluşmaktadır: işletme profili, enerji, malzeme ve atık, su ve atık su, kimyasallar, tehlikeli atık ve emisyonlar hakkında uygulanabilir ekonomik ve çevresel çözümlerin tanımlarının içermektedir. İşletmelerin bu kılavuza uygun olarak üretim yapması sonucunda büyük ölçüde maliyet, enerji, malzeme, atık ve su tasarrufları ve CO<sub>2</sub> emisyonlarında azalma sağlanmıştır.

#### **Ulaşım:**

Seattle şehri 2050’de %90 sera gazı azalımı hedefi için ulaşımda insan davranışları konusunda toplumsal bilincin oluşturulmasına öncelik vermiştir. Bunun için özel araç kullanımının azaltılması, çok modlu ulaşımın entegre edilmesi, transit yolculukların tercih edilmesi ve yürüyüş ile bisiklet kullanımının artırılmasını planlamıştır. Berlin şehri ise kentteki pilot projelerinde desteklediği yaygın şarj istasyonları ile elektrikli araçların şebekeden enerji çekmesini ve gerektiğinde enerji depolama kapasiteleri olarak kullanılabilmesi ile ulaşımda sera gazı emisyonlarını azaltmaya

<sup>17</sup> UNEP/Best Practices and Case Studies for Industrial Energy Efficiency Improvement

<sup>18</sup> [https://sfenvironment.org/sites/default/files/engagement\\_files/sfe\\_cc\\_ClimateActionStrategyUpdate2013.pdf](https://sfenvironment.org/sites/default/files/engagement_files/sfe_cc_ClimateActionStrategyUpdate2013.pdf)

<sup>19</sup> [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-12/SustainableEnergySolutionsCIS\\_ENG.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-12/SustainableEnergySolutionsCIS_ENG.pdf)

yönelik çalışmalar ile karbon-nötr olmaya yaklaşmaktadır. Boston kentinde geniş bisiklet ağı, araba paylaşımı, toplu taşıma ve yaya yolu bulma gibi ulaşılabilir, akıllı ve kullanışlı birden fazla ulaşım seçeneği sunulmaktadır. Ayrıca düşük emisyonlu araç kullanımları yakıt tasarrufunu yükseltmek, sera gazı emisyonları üzerinde en büyük etkiye sahip olmaktadır. Bunlara ek olarak toplu taşıma projelerinde ise 'Otobüs Öncelikli Yollar' ile belirlenmiş otobüs yolları ile gelişmiş sinyalizasyon sistemleri toplu taşımayı daha verimli ve güvenilir hale getirirken trafiği organize etmenin ve tıkanıklığın hafifletilmesi için düşük maliyet ile karbon-nötr olma yolunda güçlü bir rol oynamaktadır. Adelaide şehri örneğinde ise ulaşım sistemini sıfır emisyonlu hale dönüştürmek en önemli hedeflerdendir. Bunun içinse şehirde bulunan kent içi demiryolu ağlarının uzatılması ve birbiri ile olan entegresinin sağlanması, bisiklet kullanımının teşvik edilmesi ve paylaşım planlarının oluşturulması ve bunlara ek olarak elektrikli araç ve bisiklet şarj noktalarının artırılması eylemleri uygulanmıştır.

#### **Atık:**

Berlin kenti atık konusunda ilk olarak ticari atıkların ısı enerjisi olarak geri kullanımını artırmak ve bu atıkların yenilenebilir enerji süreçlerindeki kullanım projelerini geliştirmek için karbon-nötr olma çözümlerini destekleyecek projeleri hedeflemektedir. Boston, anaerobik ayrıştırıcılar gibi yenilikçi geri dönüşüm ve organik ayırma teknolojileri sayesinde atıkların geri kullanımını artırmayı planlamaktadır. Örneğin, atık bertarafından açığa çıkan tüm kanalizasyon ve gıda atıkları, 'Deer Island Anaerobik Ayrıştırıcıları'nda sürdürülebilir şekilde işlenmektedir. Ayrıca şehir, daha güçlü geri dönüşüm politikaları ile konut atıkları için kompostlaştırma programları ve çöp toplama tesisatını barındıran sıfır atık planını geliştirmektedir. Adelaide şehrinde ise atık kaynaklı karbon emisyonlarını dengelemek için işletmeler, etkinlikler ve organizasyonlar tarafından tanınan Ulusal Karbon Ofset Standardı programlarının kullanımının artırılması hedeflenmiştir.

#### **Tarım:**

Temiz gelişim mekanizması altında emisyonları azaltmak adına tarım sektörü alanında uluslararası ölçekte aşağıdaki metodoloji ve projeler üretilmiştir.

##### **o Proje :“Eco Energy Beer Tuvia” – Hayvansal Atık Anaerobik İşleme Tesisi**

Azaltma miktarı: Yıllık 136,187 metrik ton CO <sub>2</sub> eşdeğeri
Kayıt Tarihi: 6.11.2012
Kredilendirme Dönemi: 1.01.2013 – 31.12.2019

Proje kapsamında Beer Tuvia Bölgesi'nde yer alan mandıra çiftliklerinden toplanan gübre, anaerobik biyogaz işleme tesisinde işlenmektedir. Projenin amacı hayvansal gübrenin ileri düzey teknoloji ile beraber yönetilmesi yoluyla sera gazı emisyonlarını azaltmaktır. Proje gübre işlemeyi tek bir tesiste merkezileştirmeyi, işlenmemiş gübrenin yer altı sularını kirletmesinin önüne geçmeyi ve biyogazdan elektrik elde etmeyi hedeflemektedir.

İsrail'de sera gazı emisyonlarını azaltmak üzerine herhangi bir yasal gereklilik bulunmaması nedeniyle başta metan olmak üzere büyük ölçüde sera gazı atmosfere salınmaktadır.

#### **Projenin amacı**

Eco Energy Ltd tarafından uygulanan projenin amaçları;

- Takip etmesi mümkün olmayan ve sera gazı emisyonuna yol açan geleneksel gübre yönetimi anlayışını değiştirmek,
- İsrail'de gübre yönetimi kaynaklı sera gazlarını yakalamak (capture) amacıyla teknoloji uygulamak,



- Gübrede bulunan kloru hidrolojik açıdan hassas olan bölgelerden hassas olmayan bölgelere taşımak,
- Hayvancılığın yapıldığı köylerde mevcut olan koku ve sinek gibi sorunları azaltarak bu bölgelerdeki yaşam kalitesini yükseltmek,
- İsrail'in yenilenebilir enerji üretimine katkıda bulunmaktır.

### Projenin sürdürülebilir gelişmeye sağlayacağı katkı

Anaerobik biyogaz fabrikası çevresinde bulunan alanlarda hayvansal gübreyi işleyecek ve Bölge'deki tarımsal atık yönetimi yöntemini değiştirecektir. Ayrıca daha önce değinildiği gibi proje ile beraber yenilenebilir enerji üretilecektir.

Proje ile beraber sürdürülebilir gelişmeye yapılacak katkı üç başlık altında incelenmiştir.

#### Ekonomik ve Teknolojik Katkı

- Gübrenin yenilenebilir enerjiye dönüşümüyle yeşil elektrik üretimi
- Yeni ve modern teknoloji ile tanışma
- Hayvansal gübre kaynaklı sera gazını azaltmak amacıyla kullanılacak teknolojinin tanıtımı
- Kırsal kesimde büyüyen turizm sektörüne destek
- Hayvansal gübre yönetimini fonlamak adına oluşturulan finansal bir model

#### Sosyal açıdan katkı

- Yeni iş alanları yaratma
- Tesisi işletme adına yerel personelleri eğitime
- Köylerden yüksek oranda gübrenin tahliye edilmesi
- Köylerde hava kalitesinin artırılması
- Köylerde yaşam standartlarının yükselmesi
- Köyler ve çevrelerinde kötü koku ve sinek gibi problemlerin azaltılması

#### Çevresel katkı

- Klorun yeraltı sularına karışımını önlemek (İsrail'in sınırlı su kaynağı düşünüldüğünde bunun sürdürülebilir gelişmeye sağladığı en büyük katkılardan olduğu görülmektedir.)
- Atmosfere salınacak sera gazı emisyonlarında azalma
- Temiz su kaynaklarına atıkların bırakılmasından kaçınma
  - **Proje: AWMS Metan yakalama ve elektrik üretme projesi, PROAN Çiftlikleri, Jalisco**

Azaltma miktarı: Yıllık 205,782 metrik ton CO <sub>2</sub> eşdeğeri
Kayıt Tarihi: 13.12.2012
Kredilendirme Dönemi: 1.01.2013 – 31.12.2022

AWMS projesi, 24 domuz, 3 mandıra çiftliğine yeni bir hayvansal atık yönetim sistemi tanıtmak amacıyla geliştirilmiştir. Projenin amacı hayvancılık sektöründeki metan emisyonlarını azaltmaktır. Projede mevcut durumda bulunan açık anaerobik gölcükleri, yeni inşa edilecek kapalı anaerobik sindiricilerle değiştirmek hedeflenmektedir. Diğer gübre yönetim metodolojilerine benzer olarak biyogaz yoluyla elektrik üretimi sağlanmakta ve sera gazı emisyonları azaltılmaktadır. Proje kapsamında 18 anaerobik sindirici inşa edilecektir. Sindiricide geçirilen işlemler sonucunda elde edilen tortunun katı kısmı gübre olarak kullanılacak, sıvı kısmı ise tarımda sulama amacıyla kullanılacaktır. İşlem sırasında yakalanan biyogaz jeneratörlerinde elektriğe dönüştürülecek ve anlaşma gereği projeye taraf olan tesislere verilecektir. Elektriğe dönüştürülmeyen biyogaz ise yakılacak ve bu yolla sera gazı salımı azaltılacaktır.

o **Proje : Liaoning Haocheng Biyogaz Enerji Üretimi Projesi**

Azaltma miktarı: Yıllık <u>89,554</u> metrik ton CO <sub>2</sub> eşdeğeri
Kayıt Tarihi: 26.12.2012
Kredilendirme Dönemi: 1.01.2013 – 31.12.2022

Proje, Çin Halk Cumhuriyeti'nin Liaoning ilinin Bajinazi köyünde yer almaktadır. Projenin amacı yıllık ortalama 44.800 hayvana sahip olan toplam 16 mandıra çiftliğinden toplanan gübreleri, merkezileşmiş bir gübre yönetim sisteminde işleyerek sera gazı emisyonlarını azaltmaktır. Projede hayvansal gübre atığı ferment maddesi olarak biyogaz üretiminde kullanılacak ve elde edilen biyogazdan enerji üretilenektir. Üretilen enerji Kuzeydoğu Çin Enerji hattına aktarılırken, işlem sonrasında kalan atıklar gübre olarak toprağa karıştırılacaktır.

Proje öncesi durumda hayvansal gübre kazıma yönetimiyle toplanmakta ve anaerobik bir şekilde çürümeye bırakılmaktadır. Bu durum ise atmosfere metan salımına neden olmaktadır.

**Projenin sürdürülebilir gelişmeye olan katkısı**

Sürdürülebilir gelişme çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan ele alınmıştır.

Çevresel: Proje ile beraber suların ve toprağın kirlenme riski azaltılacaktır. Ayrıca biyogazdan elde edilen elektrik doğal kaynakların tüketimini azaltacaktır.

Ekonomik: Proje ile beraber gübreden biyogaz ve elektrik elde edilecek, kalan atıklar ise gübre olarak kullanılarak atıklar değerlendirilecektir. Fosil yakıt kullanımı nedeniyle gerçekleşen elektrik tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu azaltılacaktır. Proje ayrıca çiftçilerin gelirinde de artışa sebep olacaktır.

Sosyal: Projenin gerçekleşmesi sonucunda kısa ve uzun vadede iş imkanları yaratılacaktır. Projenin işlenmesi durumunda 65 kişilik istihdam yaratılmaktadır.

o **Proje : Ramanagara Biyogaz Projesi**

Azaltma miktarı: Yıllık 54,831 metrik ton CO <sub>2</sub> eşdeğeri
Kayıt Tarihi: 21.12.2012
Kredilendirme Dönemi: 1.01.2013 – 31.12.2022

Proje Hindistan'ın Ramanagara, Channapatna, Magadi ve Kanakapura taluklarında<sup>20</sup> bulunan hanelerine biyogaz tedarik etmek amacıyla geliştirilmiştir. Proje aracılığıyla yakıt olarak kullanılan odun ve gazyağı kullanımı azalacak, geleneksel bu yöntemlerin yerini daha temiz olan biyogaz ocakları alacaktır. Proje ayrıca hayvansal gübre kaynaklı metan emisyonunu azaltacak ve kırsal bölgelerin sürdürülebilir gelişimine katkı sağlayacaktır.

Projenin uygulayıcısı, Hindistan'da halihazırda 70.000 biyogaz ünitesi kurmuş olan SKG Sangha'dır. Kurulan bu biyogaz ünitelerinin birçoğu hükümet yardımıyla kurulmuş, fakat yardımlar son yıllarda önemli ölçüde azalmıştır. Bu nedene SKG Sangha kırsal kesime biyogaz sistemi kurmak amacıyla Temiz Gelişim Mekanizması'ndan faydalanmaktadır.

<sup>20</sup> Taluk: Hindistan'da yerli kesimcinin vergi topladığı bölge

Proje Kanakapura, Ramanagara, Channapatna ve Magadi taluklarında toplam 7.620 haneyi kapsamaktadır.

Hanelerin her birine proje kapsamında aile boy biyogaz ünitesi kurulacaktır. Ünitelerin boyutları sahip olunan büyükbaş hayvan ve hanede yaşayan insan sayısına göre 2m<sup>3</sup> ve 3m<sup>3</sup> arasında değişiklik göstermektedir. 2m<sup>3</sup>lük ünite için en az 2, 3m<sup>3</sup>lük ünite için en az 3 büyükbaş hayvan sahibi olmak gerekmektedir. Ortalama olarak proje kapsamında 3.810 adet 3m<sup>3</sup>, 8.810 adet 2m<sup>3</sup> ünite inşa edilmesi planlanmaktadır.

Proje aşağıda verilen yollarla sera gazı emisyonlarını azaltacaktır:

- Biyogaz günümüzde su ısıtma ve yemek yapma amaçlı kullanılan gazyağı ve odunun yerini alacaktır. Hayvansal gübreden elde edilecek olan biyogaz aynı zamanda yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.
- Kendi haline bırakılan gübrenin anaerobik bir şekilde çürümesi sonucu ortaya çıkan metan emisyonu, biyogaz dönüşümü sayesinde atmosfere salınmayacaktır.

### 3.3 TÜRKİYE'DE KARBON NÖTR TEKNOLOJİ/EKONOMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dünya ve benzer olarak Türkiye'deki artan enerji talebinin büyüme stratejisine bağlı olarak değişeceği ve yıllar itibariyle giderek artacağı öngörülmekte ve buna göre tıpkı dünyanın diğer yerlerinde olduğu gibi Türkiye'nin de enerji arzını artırmak amacıyla yeni enerji kaynaklarının keşfine yöneleceği vurgulanmaktadır. Enerjinin en önemli üretim faktörü olduğundan yola çıkılarak enerji tüketiminin ülke gelişmişliği hakkında bilgi verdiği belirtilmektedir.<sup>21</sup> Gelişmişlik seviyesi arttıkça enerji tükemininden kaynaklı çevreye olan zarar ve karbon salımları da doğru orantılı olarak artmaktadır. Küresel Emisyonların %0,94'ünden sorumlu olan Türkiye, 1990'dan bu yana emisyonlarını %110,4 oranında artırdı.<sup>22</sup> Emisyon değerlerinin artmasıyla birlikte zaman içerisinde iklim değişikliğine bağlı olan etkilerinde arttığını görmekteyiz. Türkiye'de bugüne kadar iklim değişikliğine bağlı gözlemlenen başlıca etkiler şunlardır:

- Son 42 yıllık dönemde sıcaklıklar Türkiye'nin her yerinde artış gösterdi. Yaz sıcaklıklarındaki artış, diğer mevsimlere göre daha fazla gerçekleşti. Sıcak dönemler zamansal olarak da genişledi.<sup>23</sup>
- Son 50-60 yıllık dönemde dağ buzullarında yılda yaklaşık 10 metrelik geri çekilme gözlemlendi.<sup>24</sup>
- Son 40 yıllık dönemde karla beslenen nehirlerde tepe akımları bir hafta erkene kaydı.<sup>25</sup>
- Türkiye'yi çevreleyen denizlerde deniz seviyesi yükseldi.<sup>26</sup>

İklim değişikliği sonucunda sıcaklıkların tüm ülke çapında ve her mevsimde yükselmesi, yaz sıcaklıklarındaki artış miktarının kış sıcaklıklarındaki artıştan yüksek olması beklenmektedir. Bununla beraber, Türkiye'nin yetersiz olan su kaynaklarının daha da azalacağı öngörülmektedir. İklim değişikliğinin Türkiye üzerindeki diğer olası etkileri şöyle:

- Yağışların Türkiye'nin güney kısımlarında azalması beklenmektedir. Kuzey ve özellikle kuzeydoğu kısımlarında ise bir miktar artış görülebilir.

<sup>21</sup> Yılmaz, Zinnur. (2017). *Türkiye'nin Mevcut Enerji Durumu*.

<sup>22</sup> İPM , WWF Türkiye. (2015). *Türkiye İçin Düşük Karbonlu Kalkınma Yolları ve Öncelikleri*

<sup>23</sup> Şen, Ömür Lütfi., Bozkurt, Deniz., Göktürk, Ozan Mert., Dündar, Berna. ve Altürk, Bahadır. 2012. "Türkiye'de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri" [http://ipc.sabanciuniv.edu/en/wp-content/uploads/2012/10/Bildiri\\_Omer\\_L\\_Sen\\_vd\\_2013.pdf](http://ipc.sabanciuniv.edu/en/wp-content/uploads/2012/10/Bildiri_Omer_L_Sen_vd_2013.pdf)

<sup>24</sup> 1 Sarıkaya, Mehmet Akif. 2011. "Türkiye'nin güncel buzulları." *Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistemik ve Bölgesel (içinde)*, İstanbul: Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, 6: 527-544.

<sup>25</sup> İsmail, Yücel., Güventürk, Abdülkadir., ve Şen, Ömer Lütfi. 2013. "Climate change impacts on snowmelt runoff for mountainous regions of eastern Turkey", *Journal of Hydrology*, in review

<sup>26</sup> Demir, Coşkun., Yıldız, Hasan., Cingöz, Ayhan., ve Simav, Mehmet. 2005. *Türkiye Kıyılarında Uzun Dönemli Deniz Seviyesi Değişimleri*, 13 sayfa, V. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 5-7 Mayıs, Bodrum

- Deniz seviyesinin yükselmesi, nehir deltalarının (Çarşamba, Bafra, Çukurova gibi) ve kıyı kentlerinde düşük kotlu alanların sular altında kalmasına yol açabilir. Küresel deniz seviyesindeki 1 metrelik yükselme Türkiye’de 3 milyon kişiyi doğrudan etkileyebilir. <sup>27</sup>
- Türkiye’de su stresi çeken alanlar artabilir, yüzyıl sonuna kadar nüfusun yüzde 45’i su kıtlığıyla karşılaşabilir.<sup>28</sup>
- Doğu Karadeniz Bölgesi’nde yağış artışı, heyelan riskini artırabilir.
- Kar örtüsünde beklenen azalma, çığ tehlikesini düşürebilir.
- Sıcaklık artışı ve yağışlardaki düşüş sonucunda kuraklık ve sıcak hava dalgalarının şiddeti ve sürelerinde artış meydana gelebilir.<sup>29</sup>

Türkiye’nin üzerindeki bu etkileri düşünüldükten sonra azaltıcı politika ve stratejilerin alınması gerektiği görülmektedir. Bu etkiler Türkiye ile sınırlı kalmayıp dünyanın her yerinde de görülmektedir. Bunun için Türkiye’nin de içinde bulunduğu ve tüm Dünya’dan ülkelerin bir araya gelerek yapmış olduğu Kyoto protokolü ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi sonrasında İklim Değişikliğiyle Mücadelede politikalarının ve uygulamaların da hayata geçirilmesi gerektiği görülmektedir ve tarafların düşük sera gazı emisyonu geliştirme stratejilerini formüle etmek bunları hedefe koyarak azaltmaya gidilmesine karar verilmiştir. Türkiye, Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı’yı (INDC) 2015 yılında BMİDÇS’e sunmuştur. Türkiye için INDC hedefi, referans senaryo (BAU) seviyesinde, 2030’a kadar sera gazı emisyonunu %21’e kadar azaltmaktır.<sup>30</sup> Bunun için endüstri, ulaştırma, atık yönetimi, enerji verimliliği gibi alanlarda sektörel bazda aşağıdan yukarıya yaklaşımla analiz ve çalışmaların yapılması gerekmektedir. Analiz çalışmaları için CO2 salımlarının yıllar içerisinde ki değişimi bunlara olan yaklaşımları ve çalışmalarını direkt olarak etkilemektedir. Sektörlere yönelik politikaların yerinde ve doğru tespiti için yıllara göre emisyonlara bakıldığında tablo x’deki değerlerin çıktığı görülmektedir.

Tablo 3-3Türkiye Farklı Sektörlerin Yıllık CO2 Emisyon Öngörülleri

CO2 emisyonlarında sektörel paylar (%-Yüzde)	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Elektrik sektöründe yakıt yanması (%)	21,99	25,12	28,43	28,49	31,37	31,97	32,66	31,25
Sanayide yakıt yanması (%)	21,91	20,82	27,77	28,43	18,58	16,68	17,64	17,07
Ulaştırmada yakıt yanması (%)	16,99	17,89	14,72	14,20	13,64	13,74	16,68	18,61
Binalarda yakıt yanması (%)	19,37	18,23	14,60	13,90	19,83	20,49	16,47	15,23
Mineral ürünleri üretimi (%)	9,62	10,24	8,19	8,80	10,36	10,76	10,50	11,37
Metal üretimi (%)	8,78	6,55	5,42	5,26	5,48	5,40	5,15	5,63
Diğer* (%)	1,36	1,14	0,87	0,93	0,74	0,96	0,91	0,84

\* Diğer başlığı altında atık, tarım, enerji dışı yakıt ve solvent kullanımı, kimya sanayi ve enerji kullanımında oluşan kaçak emisyonlardan kaynaklanan CO2 emisyonları yer almaktadır.

Kaynak: TÜİK, Seragazı Emisyon Envanteri, 2013

Öncelikle olarak tabloda verilen değerlerin arka yüzüne bakıldığında, 1990-2013 döneminde Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonlarında karbondioksitin (CO2) payı yüzde 70’den yüzde 80 seviyesine yükseldi. Bu yükselişin yıllar içerisinde dağılımı da sektörlere göre tabloda incelendiğinde, karbondioksit kaynakları arasında en büyük artış elektrik üretimi için fosil yakıt kullanımında gerçekleşti. Elektrik üretimi kaynaklı CO2 emisyonları 1990’dan bu yana yüzde 236 oranında arttı

<sup>27</sup> Leo Meyer, IPCC Fifth Assessment Report Synthesis Report, Bogazici University, 10 September 2015, IPCC Outreach event Istanbul, Turkey <http://ipcc.ch/apps/outreach/documents/301/1441858899.pdf>

<sup>28</sup> Met Office, Climate observations, projections and impacts: Turkey, Devon, 2011

<sup>29</sup> Ömer Lütfi Şen, A Holistic View of Climate Change and Its Impacts in Turkey, Istanbul Policy Center, December, 2013

<sup>30</sup> LCDTR-Act-1-1-1-3-Temel-Rapor.pdf

ve sektörün toplam CO2 emisyonlarındaki payı yüzde 22'den yüzde 31'e çıktı. Elektrik sektöründen sonra, CO2 emisyonları açısından önde gelen sektörler olarak şunlar göze çarpmaktadır:

- Ulaştırma sektörü: 1990-2013 döneminde ulaştırma kaynaklı CO2 emisyonları yüzde 159 oranında arttı, ulaştırmanın CO2 emisyonlarındaki payı yüzde 17'den yüzde 18,6'ya yükseldi.

- Sanayi sektöründe enerji kullanımı: 1990-2013 döneminde sanayi sektöründe enerji kullanımı kaynaklı CO2 emisyonları yüzde 84 oranında arttı.

- Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan emisyonlar: Mineral ürünleri üretimi kaynaklı proses emisyonları yüzde 179, metal ürünleri üretimi kaynaklı proses emisyonları ise yüzde 51 oranında yükseldi.

Bu kapsamda öne çıkan sektörlerle daha detaylı baktığımız da karşımıza çıkan temel mevcut durum ve politikaları şöyle özetleyebiliriz;

### **Binalar:**

Türkiye'de toplam CO2 emisyonlarının yüzde 18'i binalarda enerji kullanımından kaynaklanmaktadır. İklim Değişikliği Eylem Planı'nda belirtildiği üzere, binalarda yüzde 35 oranında enerji tasarrufu potansiyeli bulunmaktadır. Bu potansiyelin gerçekleşmesi, emisyonlarda da düşüş anlamına gelebilir. Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD/European Bank for Reconstruction and Development) tarafından 2010 yılında gerçekleştirilen bir analiz, iklim değişikliğiyle mücadele için herhangi bir politika değişikliğine gidilmediği senaryoda bile, yatırım değeri pozitif binalarda enerji verimliliği uygulamaları ile (yeni binalar için enerji verimliliği standartları, mevcut binaların yalıtımı, güneş enerjisinden su ısıtma sistemlerinin daha da yaygınlaşması) emisyonlarda referans patikalara oranla düşüş sağlanabileceğini öngörülmektedir. Analiz, diğer politika araçlarıyla desteklendiği takdirde bu etkinin daha da artabileceğini ortaya koymaktadır. Buna göre, 2010-2030 döneminde binalar sektöründe kâr getiren tedbirler ile 24-43 MtCO2e oranında emisyon azaltımı sağlamak mümkün olacaktır.<sup>31</sup>

### **Sanayi:**

2012 verilerine göre çimento sektörü kaynaklı CO2 emisyonları 30 milyon ton düzeyinde gerçekleşti. Bu, endüstriyel işlemler kaynaklı CO2 emisyonlarının yüzde 54'üne denk gelmektedir.<sup>32</sup> Ecofys'in analizine göre, çimentodaki klinker oranındaki değişimle, 2030 yılında çimento sektörü kaynaklı emisyonlarda referans senaryoya göre 5 MtCO2e düşüş sağlanması mümkün<sup>33</sup>. EBRD'nin analizine göre ise, 2010-2030 döneminde çimento sektöründe kâr getiren tedbirler ile emisyonlarda 7-17 MtCO2e oranında emisyon azaltımı sağlanabilir.<sup>34</sup> Analiz kapsamında mevcut ve yeni tesislerde enerji verimliliğinde artış, kömür yerine doğal gaz kullanımı başlıca araçlar olarak öne çıkarken, klinkerin yüzde 35 oranında başka malzemelerle ikamesi ile emisyonlarda yüzde 23 oranında düşüş gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir.

### **Ulaşım:**

2013 yılı verilerine göre Türkiye'de ulaştırma sektörü kaynaklı CO2 emisyonları, Türkiye'nin toplam CO2 emisyonlarının yüzde 18,6'sını oluşturmaktadır. Ulaştırma, elektrik üretiminden sonra en fazla CO2 emisyonuna sahip olan sektör.<sup>35</sup> Türkiye'de ulaştırma sektörü kaynaklı emisyonların yüzde 90'ı

<sup>31</sup> Sera Gazı Emisyonlarını Azaltma Potansiyeli: Türkiye'deki Yatırımcılar için Marjinal Azaltma Maliyet Eğrisi EBRD, 2011. [http://www.ebrd.com/downloads/research/economics/publications/specials/Turkey\\_MACC\\_report\\_TURK.pdf](http://www.ebrd.com/downloads/research/economics/publications/specials/Turkey_MACC_report_TURK.pdf)

<sup>32</sup> 45 Türkiye Sera Gazı Ulusal Envanteri, 2012

[http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/8108.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8108.php)

<sup>33</sup> PBL, Netherlands Environmental Assessment Agency, 2015. Enhanced Policy Scenarios for Major Emitting Countries [http://www.ecofys.com/files/files/pbl-2015-enhanced-policy-scenarios-for-major-emitting-countries\\_1631.pdf](http://www.ecofys.com/files/files/pbl-2015-enhanced-policy-scenarios-for-major-emitting-countries_1631.pdf)

<sup>34</sup> Sera Gazı Emisyonlarını Azaltma Potansiyeli: Türkiye'deki Yatırımcılar için Marjinal Azaltma Maliyet Eğrisi EBRD, 2011.

[http://www.ebrd.com/downloads/research/economics/publications/specials/Turkey\\_MACC\\_report\\_TURK.pdf](http://www.ebrd.com/downloads/research/economics/publications/specials/Turkey_MACC_report_TURK.pdf)

<sup>35</sup> TÜİK, Sera Gazı Emisyon Envanteri, 2013. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18744>

kara taşıtlarından kaynaklanmaktadır.<sup>36</sup> Türkiye'nin emisyon azaltım potansiyeli üzerine yapılan güncel bir çalışmaya göre, taşımada yakıt verimliliğinin artırılması (şu anda AB'de uygulanması tartışılan ve yeni trafiğe çıkan arabalar için belirlenen 2025'te 35,9 km/l, 2030'da 47,5 km/l hedeflerinin benimsenmesi) durumunda sera gazı emisyonlarında 2020 yılında 15 ile 19 MtCO<sub>2e</sub>, 2030 yılında ise 50 ile 88 MtCO<sub>2e</sub> (milyon ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri) aralığında bir düşüş sağlamak mümkün olabilir.<sup>37</sup> Ulaştırma altyapısındaki değişiklikler, karayolu yerine demiryolu ve denizyolu taşımacılığının desteklenmesiyle ek emisyon azaltımı sağlanabilir.

#### **Atık:**

Atık sektörü, metan (CH<sub>4</sub>) ve nitroz oksit (N<sub>2</sub>O) üreten ana sektörlerden birisi olarak, iklim değişikliği ve küresel ısınmada önemli bir role sahiptir. Katı atıkların bertaraf edilmesi ile atık arıtma ve deşarj sistemleri (belediyeye ait veya endüstriyel), atık su sektörüne dayalı sera gazı emisyonlarına katkı yapan başlıca kaynaklardır. Türkiye'de var olan atık mevzuat, politika ve strateji belgelerinde, sera gazı emisyon azaltımına yönelik herhangi bir doğrudan hedef ya da yükümlülük bulunmamaktadır. Ancak, hem katı atık hem de atık su miktarlarının azaltılması, depolamaya gönderilen atık miktarının azaltılması, düzenli depolamanın yerini alması amacıyla atıkların biyolojik geri kazanımının artırılması, düzenli depolama sahaları ve atık sudan kaynaklı metan gazlarının geri kazanımı veya yakılması, eski çöplüksahalarının rehabilitasyonu, kaynakta ayrıştırma ve belediye atık toplama sisteminin iyileştirilmesi ve atık su arıtımında azot giderme teknolojileri kullanımının artırılması atık sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

Ulaşım, enerji, binalar ve sanayi sektörlerindeki emisyonları düşürmeyi amaçlayan politikaların enerjide arz güvenliği ve hava kalitesi açısından da faydalı olacağı gerek İklim Değişikliğiyle Mücadele mevzuatında gerekse de Türkiye'nin yaşanabilirliği açısından da değerlendirildiğinde önemli sonuçların temelini atmaktadır.

Sonuç olarak bakıldığında gerek Türkiye'de gerek Dünya' da enerji talebi artmaktadır, artan enerji talebi gelişmişlik seviyesi ile pozitif bir korelasyon içindedir ve 21. yüzyıl ekonomilerinin karşılaştığı en büyük zorluklardan olan kalkınma ve büyüme ile bağlantılıdır. Farklı ulusların vatandaşları olarak, büyüme ve kalkınmanın bağımsız olmadığı ve birçok etken tarafından sınırlandırıldığının farkına varabilmekteyiz. Bu sınırlamalar, bizden önceki nesiller tarafından salınan sera gazının sonucu olarak iklim değişikliğine yol açan atmosferdeki değişiklikler de dâhil olmak üzere, kaynakların kısıtlı olmasından büyümenin tahrip edici etkilerine kadar değişiklik göstermektedir. Günümüz ekonomisinin, doğada da sınırlı bulunan fosil yakıtların ithal edilmesine dayandığını göz önüne alırsak, sadece bu neslin değil ileriki nesillerin de güvenliğini ve refahını sağlamak için düşük karbonlu ekonomiye geçiş en iyi ve temel bir yöntem teşkil etmektedir. Mevcut ulusal politika, yasa ve kurumsal çerçevesinin genel değerlendirmesi, Türkiye için düşük karbonlu bir gelecek inşa etmek için sağlam bir temel olduğunu ortaya koymaktadır.

<sup>36</sup> Taşıtlarda Enerji Verimliliği, SKD Türkiye, 2015. <http://www.skdturkiye.org/tasitlardaenerjiverimliliği.pdf>

<sup>37</sup> PBL, Netherlands Environmental Assessment Agency, 2015. Enhanced Policy Scenarios for Major Emitting Countries [http://www.ecofys.com/files/files/pbl-2015-enhanced-policy-scenarios-for-major-emitting-countries\\_1631.pdf](http://www.ecofys.com/files/files/pbl-2015-enhanced-policy-scenarios-for-major-emitting-countries_1631.pdf)

# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## 4. YAPI/BİNALAR SEKTÖRÜ MEVCUT DURUM VE EYLEM PLANI





## GİRİŞ

Yapı sektörü Türkiye’de ve birçok ülkede GSMH’nin büyük bir kısmını oluşturmakta; birçok ekonomik aktiviteyi etkileyerek kalkınmanın dinamosu olmaktadır. İktisadi olarak önemi tartışılmaz olan bu sektörde yapım ve kullanım aşamalarındaki karbon salımı da benzer öneme sahiptir. Konutlar ve diğer bina türleri küresel enerji tüketiminin, elektrik kullanımının, CO<sub>2</sub> emisyonunun ve içilebilir su tüketiminin önemli bir kısmını gerçekleştirmektedir.

Bu nedenle binaların planlanması, tasarımı ve inşası esnasında yapılacak küçük iyileştirmelerin enerji verimliliği açısından büyük getirileri olacağı öngörülmektedir. Günümüzde yapı sektöründe, kamu kurumlarında ve son kullanıcılarda bu açıdan farkındalık yaratmak ve doğru yönde rehberlik yapmak artan bir öneme sahip olmaktadır. Bu hedefe uygun yapılan çalışmalar, enerji verimliliği odaklı ve yenilenebilir teknoloji çözümleri, tasarım rehberleri ve sertifika sistemleri geliştirerek, yapıların hayat döngüsü boyunca daha az enerji tüketmelerini, daha az gömülü karbon içermelerini ve daha yaşanabilir mekânlar sunmalarını hedeflemektedir.

GAP Bölgesi’nde karbon-nötr ekonomiye geçiş hedeflerine ulaşmak için bina tasarım, üretim ve işletme süreçlerinde yukarıda belirtilen sebepler ve ilişkilerin ışığında gelişmeler yapılması kaçınılmazdır. Bu bağlamda, yapı sektörü karbon salımının iki ayrı kapsamda değerlendirilmesi gerekmektedir. İlk kapsam hâlihazırda var olan bina stokunun yukarıda çerçevelenen kavramlar açısından irdelenmesi ve iyileştirilmesi için yapılması gerekenlerin belirlenmesini amaçlamaktadır. İkinci kapsam ise yeni planlanacak, tasarlanacak, inşa edilecek ve işletilecek binaların sıfır karbon hedefli bir gelecek için hazır olmasını amaçlamaktadır.

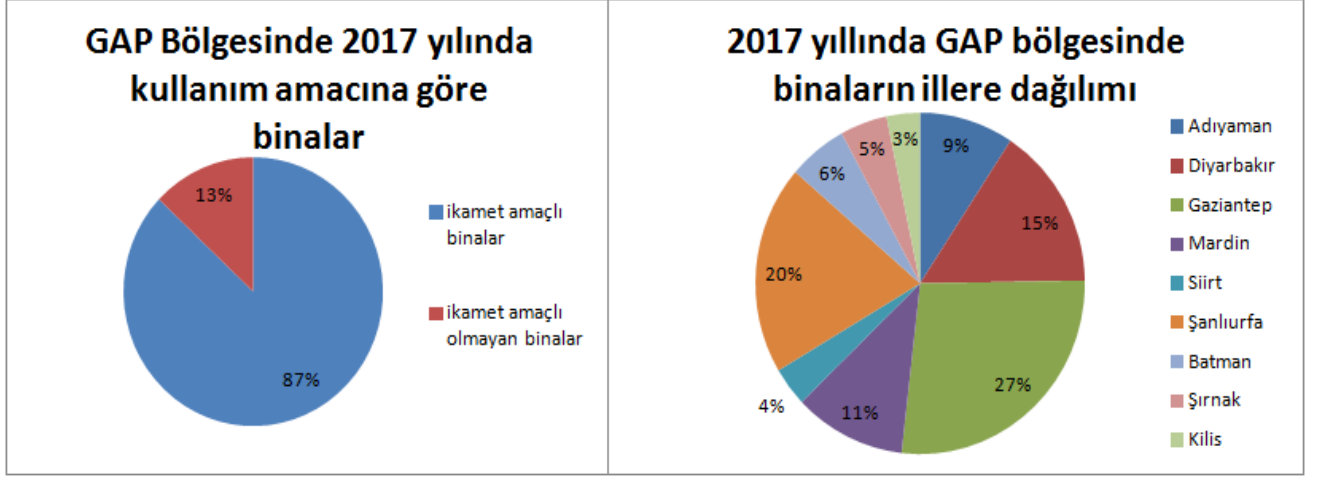
Bu açıdan her iki kapsamı da içerecek şekilde eylem planının bu bölümünde üç temel amaç belirlenmiştir. İlk amaç düşük karbon emisyonlu ve/veya yenilenebilir enerji kaynaklarının hem mevcut hem de yapılacak binalar için uygulama koşulları ve olanaklarıyla ilgilidir. İkinci amaç, binalarda enerji verimliliğini artırıcı önlemlerin yine mevcut ve yeni binalar için uygulama koşulları ve olanaklarıyla ilgilidir. Üçüncü amaç ise binalarda kullanılan malzemelerin üretim süreçlerini ve inşa sürecindeki uygulama yöntemlerini karbon salımını azaltmak amacıyla irdelemeyi ve bu malzemelerin gömülü karbon değerlerini düşürmeyi hedeflemektedir.

## 4 GAP BÖLGESİNDE YAPI SEKTÖRÜ

### 4.1 YAPI SEKTÖRÜNDE GENEL GÖRÜNÜM

#### Yüksek Oranda Konut Sayısı

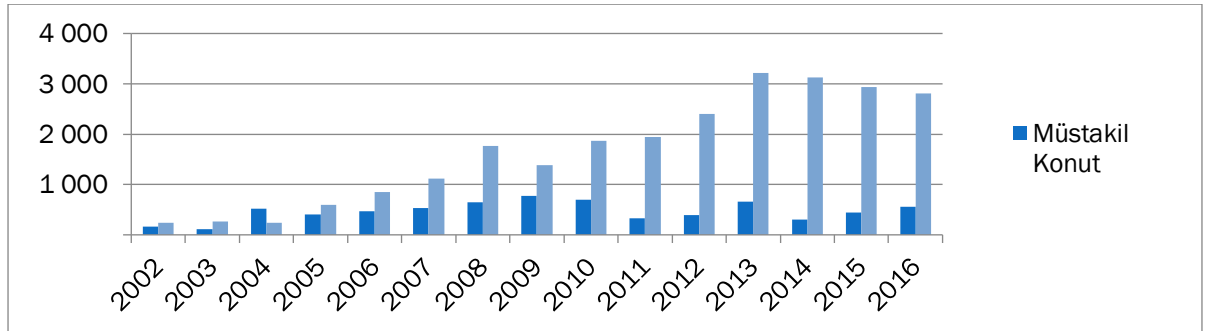
Karbon-nötr ekonomi açısından yapı sektörünün oynadığı rol kentsel yaşam kalitesinin artışı ve kalkınma için çok önemlidir. GAP Bölgesi'nde önemli bir kısmı konutlardan oluşan yüksek sayıda yapı bulunmaktadır. TÜİK verilerine göre Bölge'de yaklaşık<sup>38</sup> 615.600 adet yapı bulunmakta ve bu yapıların % 87'si konutlardan oluşmaktadır. Bölge'deki konutların yaklaşık %62'si üç ilde yoğunlaşmıştır (%27 Gaziantep, % 20 Şanlıurfa ve %15 Diyarbakır).



Şekil4-1 GAP Bölgesi 2017 Yılında Binaların İllere Dağılımı (Kaynak: TÜİK)

#### Yüksek Apartmanlaşma Eğilimi

Yapıların karbon emisyonuna etkisi araştırılırken yapıların niteliklerine göre karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin değişimi dikkate alınmaktadır. Yapılan çalışmalarda<sup>39</sup>, yapı tipolojileri açısından değerlendirildiğinde, konutlarda apartman tipi konutların, müstakil konutlara göre enerji açısından daha verimli olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgi ışığında GAP Bölgesi'nde, 2002 ile 2017 yılları arasında yapılarak kullanıma giren konutlarda, daha verimli olarak tespit edilen apartman tipi konutların giderek artış göstererek 2017 yılında tüm konut yapıları içinde % 71'lik paya sahip olduğu ve bu durumun enerji verimliliği açısından ve dolayısıyla karbon-nötr ekonomi açısından olumlu olduğu görülmektedir.



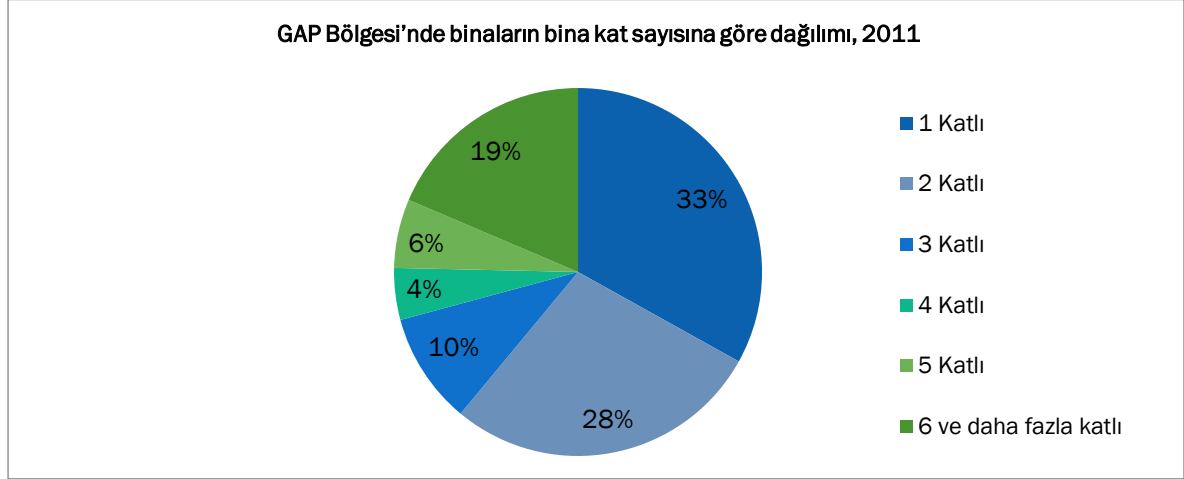
Şekil4-2 GAP Bölgesi 2002-2016 Yılları Arası Apartmanlaşma Eğilimi

<sup>38</sup> 2017 yılına ait rakamlar TÜİK 2000 Bina Sayımı ve 2002-2017 yılları arası Yapı İzin İstatistikleri bir araya getirilerek hesaplanmış olup yaklaşık bir rakam ifade etmektedir.

<sup>39</sup>Rodríguez Serrano, Antonio Á.; Porras Álvarez, Santiago. 2016. "Life Cycle Assessment in Building: A Case Study on the Energy and Emissions Impact Related to the Choice of Housing Typologies and Construction Process in Spain." Sustainability 8, no. 3: 287

## Yatay Mimari Ölçülerinde Çok Katlılığa Sahiplik

Kat yükseklikleri ve enerji verimliliği arasındaki ilişkiye bakıldığında, ısınma verimliliği açısından da bir ilişki bulunmaktadır. Konut alanlarında kat sayısı arttıkça ısınma verimliliği de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmaktadır<sup>40</sup>. GAP Bölgesi'nde yer alan konutların 2/3'ünden fazlası birden fazla katlı, yarıya yakını da 2-5 kat arasındadır. Dolayısıyla GAP Bölgesi yatay mimari ölçülerinde çok katlılığa sahip olması nedeniyle, doğal ısınmada önemli bir verim sağlamaktadır.



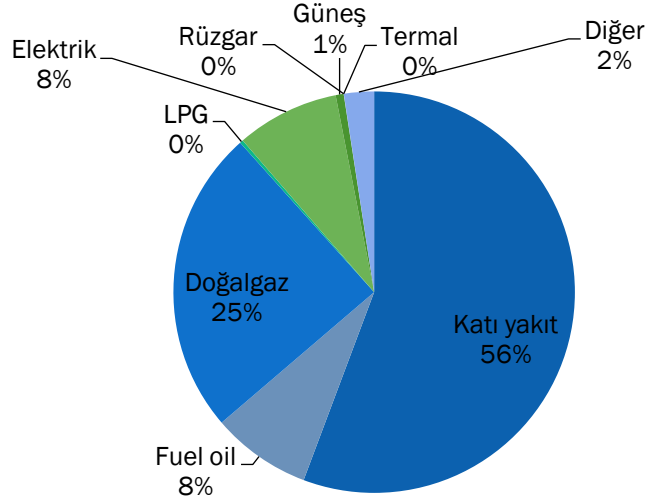
Şekil4-3 GAP Bölgesi Binaların Bina Kat Sayısına Göre Dağılımı, 2011

## Yüksek Katı Yakıt Kullanma Eğilimi

Konutlarda enerji tüketimi genel olarak ısınma, soğutma ve aydınlatma faaliyetlerinde yoğunlaşmaktadır. Isınma amaçlı kullanılan enerji kaynaklarının dağılımı incelendiğinde 2002 ile 2017 yılları arasında GAP Bölgesi'nde yapı kullanım izni alan konutların önemli ölçüde katı yakıt kullandığı, katı yakıtları ise doğalgazın takip ettiği görülmektedir. Katı yakıt tüketimin en çok olduğu iller Şırnak, Mardin ve Kilis'tir.

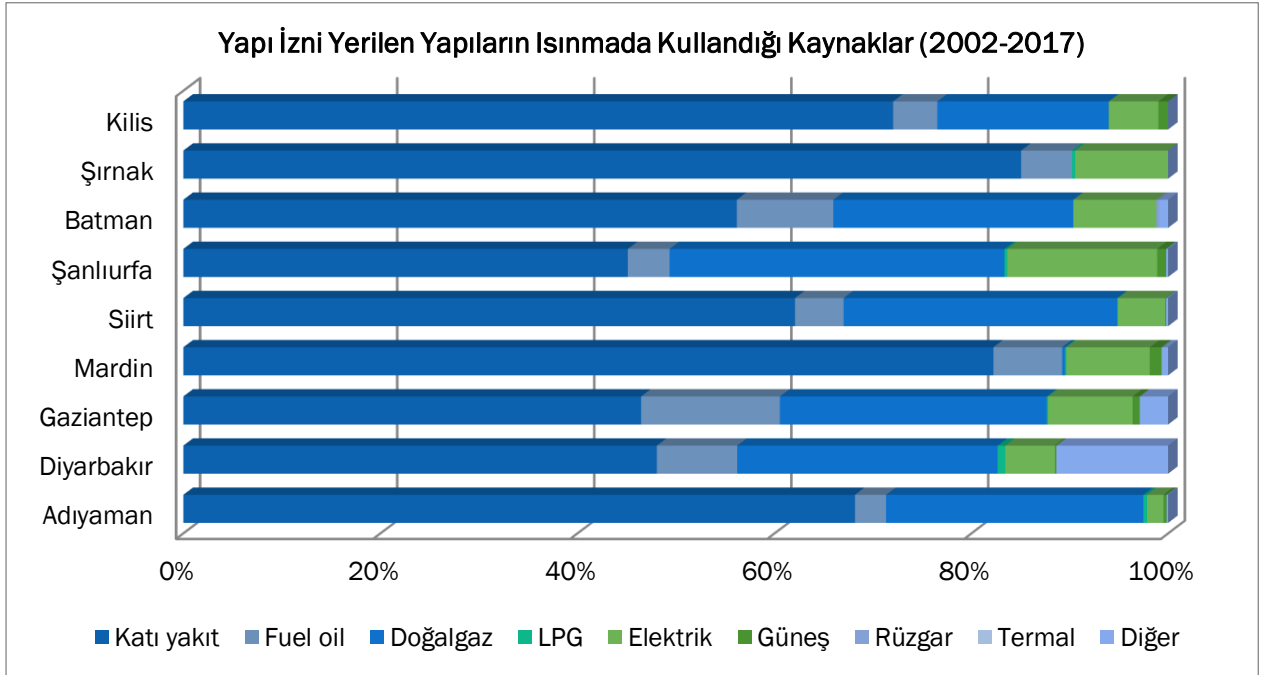
<sup>40</sup><https://www.ucl.ac.uk/bartlett/energy/news/2017/jun/ucl-energy-high-rise-buildings-energy-and-density-research-project-results>

**GAP Bölgesi'nde 2002-2017 yılları arasında yapı kullanım izni alan yapıların ısınma amaçlı kullandığı enerji kaynaklarına göre dağılımı**



**Şekil4-4 GAP Bölgesi 2002-2017 Yılları Arasında Yapı Kullanım İzni Alan Yapıların Isınma İçin Kullanılan Enerji Kaynak Dağılımı**

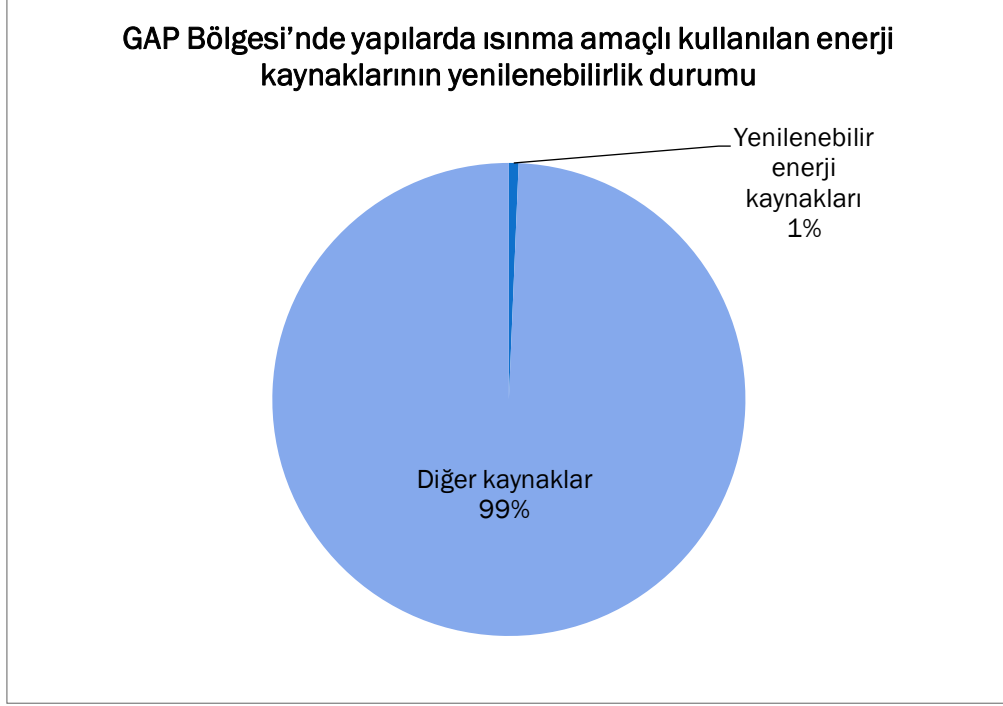
**Yapı İzni Yerilen Yapıların Isınmada Kullandığı Kaynaklar (2002-2017)**



**Şekil4-5 Yapı İzni Yerilen konutların Isınmada Kullandığı Kaynaklar (2002-2017)**

**Kısıtlı Yenilenebilir Enerji Kullanımı**

GAP illerinde 2002-2017 yılları arasında yapı kullanımı izni alan binalarda ısınma amaçlı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaklaşık %1 düzeyindedir. Bu kısıtlı kullanımda Kilis, Mardin, Şanlıurfa ve Gaziantep nispeten daha önde gözükmektedir.



Şekil4-6 GAP Bölgesi'nde Yapılarda Isınma Amaçlı Kullanılan Enerji Kaynaklarının Yenilenebilirlik Durumu

#### Uluslararası Sertifikasyon Sahipliğinde Pozitif Gelişmeler

Bölge'de, uluslararası enerji verimliliği ile ilgili sertifikasyon sistemlerinde (farklı yeşil bina kategorilerinde) sertifika alan bina sayısı üç tanedir. Gaziantep'te sosyal donatı, ofis, Şanlıurfa'da eğitim amaçlı yapı ve ofis, Mardin'de ofis binaları yeşil bina sertifikalarına sahiptir. Konut olarak hiçbir bina sertifika almamıştır (Kaynak: LEED Certificate Statistics).

Tablo 4-1GAP Bölgesi'nde Uluslararası Sertifikasyon Sahipliğinde Pozitif Gelişmeler

	Yapı sayısı	Yapı Türü	Derecesi
Gaziantep	1	Sosyal donatı, Ofis	Platinum
Şanlıurfa	1	Eğitim Amaçlı Yapı ve ofis	Gold
Mardin	1	Ofis	Gold

#### Arazi Kullanım Kaynaklı Emisyonlar

FAOSTAT veri tabanından elde edilen verilere göre Türkiye'nin 2010 yılında yapılaşmış alan, arazi kullanımından kaynaklanan CO<sub>2</sub> eşdeğer sera gazı emisyonu yaklaşık 69 ton/ha'dır<sup>41</sup>. Bu veriden yola çıkılarak GAP Bölgesi'nde yer alan yapılaşmış alanların sürüm miktarını tespit eden bir hesaplama yapılmıştır. Ancak hesaplama yapılırken, yapılaşmış alanların yapı yoğunluğu da dikkate alınarak bölgesel farkların hesaplama yansıtılması amaçlanmıştır. Bu açıdan düşünüldüğünde öncelikle Türkiye genelinde yapılaşmış alanların yapı yoğunluğu hesaplanmıştır.

<sup>41</sup> Bu verinin hesaplama yöntemi rapor eklerinde " Arazi kullanım kaynaklı CO<sub>2</sub> eşdeğer Emisyon Miktarları" Bölümünde açıklanmıştır.

- Türkiye’de bulunan yapılaşmış alan miktarı: 906177,1782 ha (2012 Yılı)<sup>42</sup>
- Türkiye’de bulunan bina sayısı: yaklaşık 11.569.879 adet (2012 yılı)<sup>43</sup>
- Türkiye’de, 2012 yılında 1 hektara düşen yapı sayısı: 13 adet yapı/ha

Bu verilerden yola çıkıldığında, Türkiye genelinde hektara düşen CO<sub>2</sub> eşdeğer sera gazı emisyon miktarı %100’ü ifade etmektedir. Yani Türkiye’de 13 yapı/ha yoğunluğuna sahip bir yapılaşmış alanda ki hektar başına düşen CO<sub>2</sub> eşdeğer sera gazı emisyon miktarı 69 ton/ha olup bu değer yapı yoğunluğuna göre artıp azalacağı kabul edilmiştir. Yukarıdaki veriler ile aynı yöntem kullanılarak elde edilen GAP illerine ait yapılaşmış alan yapı yoğunluğu verileri aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 4-2GAP Bölgesi İlleri Alan Yapı Yoğunluğu Verileri

İL	YAPI ADEDİ	YAPILAŞMIŞ ALAN (ha)	YAPI YOĞUNLUĞU (adet yapı/ha)
ADİYAMAN	56896	13892	4
BATMAN	35517	10543	3
DİYARBAKIR	95196	40453	2
GAZİANTEP	166544	29436	6
KİLİS	14711	2578	6
MARDİN	67428	23169	3
SİİRT	23503	5108	5
ŞANLIURFA	121364	61310	2
ŞIRNAK	28417	9506	3

Bu verilerden yola çıkılarak, Türkiye geneli için hesaplanan birim alana düşen emisyon miktarı, yapı yoğunluğu düzeltmesi yardımıyla GAP illeri için hesaplanmıştır. Bu hesaplamaların sonucu aşağıdaki tabloda görülmektedir.

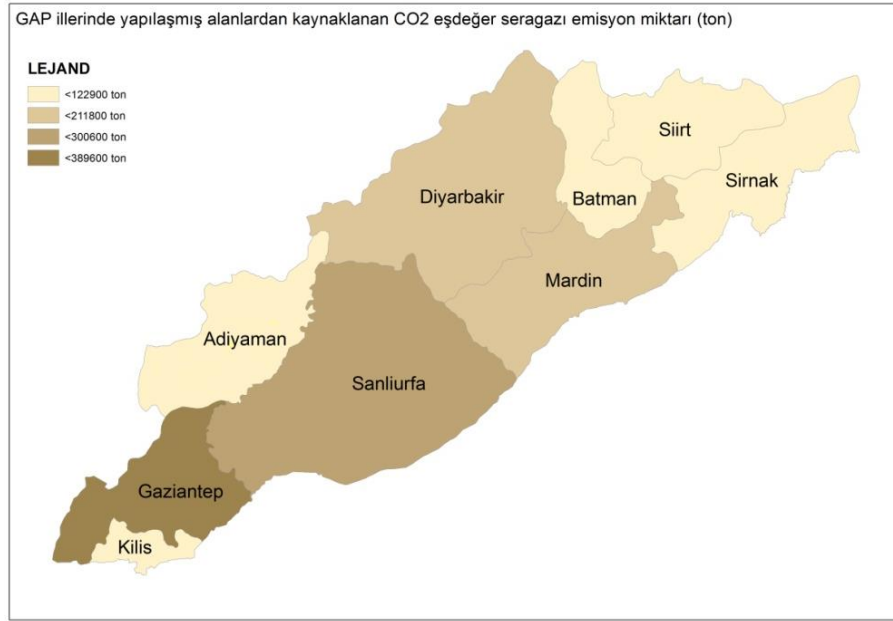
Tablo 4-3Bölgesi İlleri Ve Türkiye Genel Birim Alana Düşen Emisyon Miktarı

İL	Emisyon (CO <sub>2</sub> eq ton/ha)
ADİYAMAN	21
BATMAN	16
DİYARBAKIR	11
GAZİANTEP	32
KİLİS	32
MARDİN	16
SİİRT	27
ŞANLIURFA	11
ŞIRNAK	16
TÜRKİYE	69

Yapılan bu hesaplamalar ışığında, GAP illerindeki yapılaşmış alan verilerine göre yapılardan kaynaklanan emisyon miktarı haritası oluşturulmuştur. Bu harita aşağıdaki gibidir;

<sup>42</sup> Bu veri, COPERNICUS adlı Avrupa Birliği organizasyonu tarafından 2012 tarihli uydu görüntüleri temel alınarak CORİNE arazi örtü tespiti yöntemine göre hazırlanan arazi örtüsü haritasından elde edilmiştir.

<sup>43</sup> Bu rakam yaklaşık bir değer olup, “2000 yılı TÜİK Bina Sayımı” ile “TÜİK Yapı İzin İstatistikleri” veritabanından elde edilen 2002-2012 yılları arasında yapı kullanım izni almış yapı sayısı toplanarak hesaplanmıştır.



Şekil4-7 GAP İllerinde Yapılaşmış Alanlardan Kaynaklanan CO2 Eşdeğer Seragazı Emisyon Miktarı (Ton)

### Hızlı Kentleşme, Sorunlar, Potansiyeller

Yapılan çalışmalar kentleşme ve karbon emisyonları arasında çok yüksek bir korelasyonun bulunduğunu göstermektedir<sup>44</sup>. Bir başka ifadeyle, bir ülkede kentleşme oranı ne kadar yüksek ise karbon emisyonu da benzer bir oranda yüksek olmaktadır. Bu nedenle karbon-nötr ekonomiye geçiş için kentsel alanlarda yapılacak çalışmalar önem kazanmaktadır. Kentler, karbon salımı açısından yüksek maliyetler üretse de bazı avantajları bulunmaktadır. Etkin ulaşım sistemleri, yüksek nüfus yoğunluğunun getirdiği arazi kullanımındaki kısıtlılık ve görece kısa ulaşım mesafeleri, kentleri kır karşısında daha avantajlı pozisyona sokmaktadır<sup>45</sup>. Diğer yandan, kentlerde oluşan “ısı adası etkisi”nin kentsel alanda ısıtma ihtiyacının giderilmesi için gereken enerji ihtiyacını düşürmesi de kentsel alanların karbonsalımı açısından daha avantajlı olmasına yol açmaktadır. Buna karşın kentin kır karşısında bu türden avantajları çok hızlı kentleşme koşullarında tam olarak gerçekleşmemektedir. Bu nedenlerle GAP Bölgesi’nde kent ve kıyı incelemek önemli olmaktadır.

GAP Bölgesi’nin %70’lerden fazla kentli nüfusa sahip, hızla kentleşen bir bölge olduğu söylenebilmektedir. 2012 yılında yürürlüğe giren Büyükşehir Yasası kapsamında kırsal alanların önemli bir bölümünün kentsel alan sınırlarına dâhil edilmesi ile birlikte %90’lara yaklaşan kentsel nüfus rakamları yanıltıcı olabilir. Yine de on yıllardır artan kentsel nüfusun bölge nüfusunun 3/4’ü dolaylarına geldiği ve beraberinde önemli kentleşme sorunlarını getirdiği söylenebilir. GAP Eylem Planı’nda belirtildiği üzere “uzun yıllardır kırdan kente yaşanan göç, plansız ve sağlıksız kentleşmeye neden olmuş ve belediyeler altyapı sorunlarını gidermekte yetersiz kalmışlardır”. Yine GAP Eylem Planı’nda “GAP Bölgesi’nde yer alan kentsel yerleşimlerin düzenli ve sağlıklı gelişmesi ve kentlileşme olgusunun yaygınlaştırılması için sosyal, ekonomik ve mekânsal alanlarda bir iyileştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır” vurgusu yapılmaktadır.

Hızlı kentleşme sürecinde Suriye’de yaşanan iç savaş nedeniyle giderek artan sayıda Suriyeli göçmenlerin varlığı da başta gıda, beslenme ve barınma gibi temel insani gereksinimler olmak üzere, eğitim, sağlık, konut, altyapı gibi ihtiyaçların artmasına sebep olmaktadır. Bu durumda GAP Eylem Planı’nda “Bölge’de mevcut coğrafi koşullara, kent-kır ayrımına, tarihi, kültürel ve çevresel

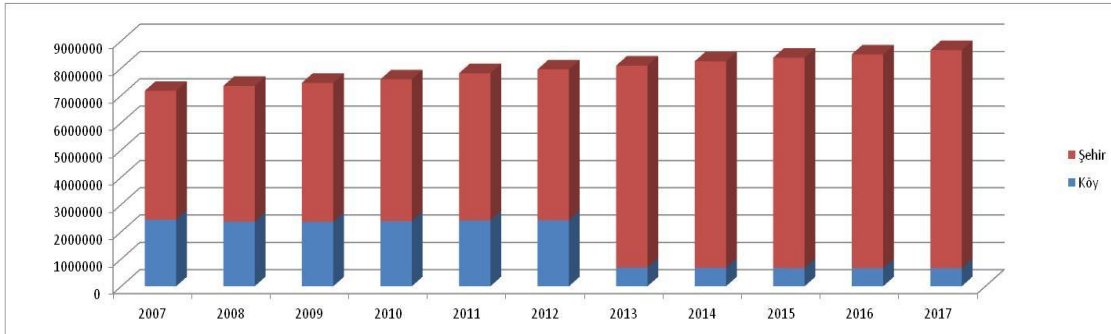
44 O’Neill et al. (2010) “Global demographic trends and future carbon emissions”, <https://doi.org/10.1073/pnas.1004581107>

45 Druckman A., Jackson T. (2016) Understanding Households as Drivers of Carbon Emissions. In: Clift R., Druckman A. (eds) Taking Stock of Industrial Ecology. Springer, Cham

değerlere uygun, insan ve toplum ihtiyaçlarına cevap veren, daha geniş ortak kullanım alanlarına sahip, sürdürülebilir, erişilebilir, yaşanabilir mekânların oluşturulması temel amaçtır.” denilmektedir. Suriyeli göçmenler üzerine yapılmış araştırmalar, bu kesimin büyük bölümünün Suriye’ye geri dönmeyi düşünmediğini ortaya koymaktadır.<sup>46</sup> Dolayısıyla kestirilebilir bir gelecekte koşullarda çok büyük bir değişme olmadığı takdirde 3 milyonun üstünde Suriyeli’nin Türkiye’de kalıcı olduğunu söylemek abartı olmayacaktır. Yapılan az sayıda araştırma, büyük çoğunluğu gençlerden oluşan Suriyeli göçmenlerin önemli bir bölümünün az eğitilmiş olduğunu, yaşadıkları kentte tutunmalarını sağlayacak bilgi ve beceriden yoksun olduğunu ve ciddi uyum sorunları yaşamakta olduğunu ortaya koymaktadır. Gençler arasında eğitime devam edenlerin oranı çok düşük olduğu gibi, iş gücü piyasasında ancak çok düşük ücretle kayıt dışı işlerde çalışma imkânları bulabildiklerini de eklemek gerekmektedir. Dolayısıyla Türkiye azımsanmayacak sayıda eğitimsiz, kentsel becerilerden yoksun ve farklı kültürel kodlara göre yaşamakta olan bir kitleyi sorunsuz bir şekilde kentlere katmanın yollarını aramak durumundadır. Bu ise ancak özellikle konut ve iş gücü piyasaları ile eğitim alanında yenilikçi ve hızlı çözümler üretilebilmesi ile mümkün olabilmektedir.

Hızlı kentleşmenin artan sorunları, karbon-nötr ekonomiye geçiş süreci açısından sorun alanlarının çokluğunu gösterirken, potansiyelleri de içinde barındırmaktadır. Kentsel iktisadi dinamiklerin yoğun olduğu Bölge’de, gelecekte jeopolitik risklerin azalmasıyla doğru orantılı ticaret/iş kapasitesi artışı bölge potansiyelini geliştirici etkide bulunacaktır. Yeniden inşa edilecek/yapılanacak komşu ülke kentlerinde yaşam kalitesi artışı ve iktisadi büyümeyi çevresel sorunların çözümüyle birlikte sunan rol model kentlere ve bölgelere ihtiyaç duyulacaktır. GAP Bölgesi böyle bir kalkınma perspektifinde rol model olarak önemli işlevler üstlenebilmektedir.

GAP Bölgesi’nin bir başka avantajı da güçlü bir kır-kent karışımı sunmasıdır. Tarımsal faaliyetlerin önemli olduğu kırsal ekonomi, gittikçe güçlenen bir kentsel ekonomiyle birlikte karbon-nötr ekonomiye geçişte önemli fırsatlar sunabilmektedir. Karbon salımını azaltan kalkınma perspektiflerinin kır-kent entegrasyonunun sürdürülebilirlik ve eko kalkınma için temel teşkil ettiği birçok araştırma tarafından belirtilmektedir<sup>47</sup>. Kırın sunduğu avantajlar, kentler için birbirini tamamlayıcı işlev ve akışlara işaret etmektedir. Bu da kent ve kır entegrasyonunu sağlayan GAP Bölgesi için fırsatların olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil4-8 GAP Bölgesinde 2007 ile 2017 yılları arasında nüfusun kentsel ve kırsal alanlara göre dağılımı

<sup>46</sup> UNDP, 2016, Absorptive Capacity and Potential of Local Labor Markets: The case of Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis and Şanlıurfa

<sup>47</sup> Kammen, Daniel M., Deborah A. Sunteri, (2016), City-integrated renewable energy for urban sustainability *Science*, Vol. 352, No. 6288, pp. 922-928; Wu, Y, et al. (2016) The impact of urbanization on carbon emissions in developing countries: a Chinese study based on the U-Kaya method panel, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 135, , pp. 589-603; UN (2015a) Habitat III Issue Papers 10 –Urban-Rural Linkages, United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, NewYork, 31 May 2015.



## Farklılaşan Nüfus Artış Hızları, Genç Nüfus ve Gelecekte Artacak Konut Talebi

2023 yılı GAP Bölgesi illeri ve Türkiye nüfus projeksiyonları ortalama nüfus artış hızı ile birlikte aşağıdaki tablodaki verilmiştir. Şanlıurfa, Gaziantep, Diyarbakır ve Batman illerinin ortalama nüfus artış hızında Türkiye ortalamasının üzerinde olacağı ve Şanlıurfa ve Gaziantep'in bu konuda başı çekeceği bu tabloda net bir şekilde görülmektedir. Buna karşın, Adıyaman, Mardin ve Kilis, projeksiyonlarda Türkiye ortalamasının çok altında nüfus artış hızları göstermektedir. Nüfusun büyüme hızının karbon salımı ile bir şekilde ilişkisinin bulunduğu, artan nüfusun karbon salımını artan tüketim ve iktisadi aktivite nedeniyle arttıracacağı söylenebilir<sup>48</sup>.

GAP Bölgesi'nde medyan yaş Türkiye ortalamasının çok altındadır (Tablo 7). Bu durum Bölge'de önemli bir genç nüfus potansiyelinin olduğu göstermektedir. 2017 yılında GAP Bölgesi nüfusunun %35'ini 15 yaş altı nüfus, %60'ını 15-65 yaş arası nüfus, %5'ini ise 65 yaş üstü nüfus oluşturmaktadır. Başka bir deyişle, Bölge'deki nüfusun %60'ı ekonomik olarak aktif yaş aralığında iken %40'ı aktif olmayan yaş aralığında bulunmaktadır. Bu verilere göre, genç nüfusun varlığı gelecekte konut talebini etkileyeceğinden karbon salımı açısından dikkate alınması gerekli değişkenlerden birisi olacaktır.

Tablo 4-4GAP Bölgesi illerinin 2023 yılına ait nüfus projeksiyonları ve nüfus artış hızları (Kaynak: TÜİK)

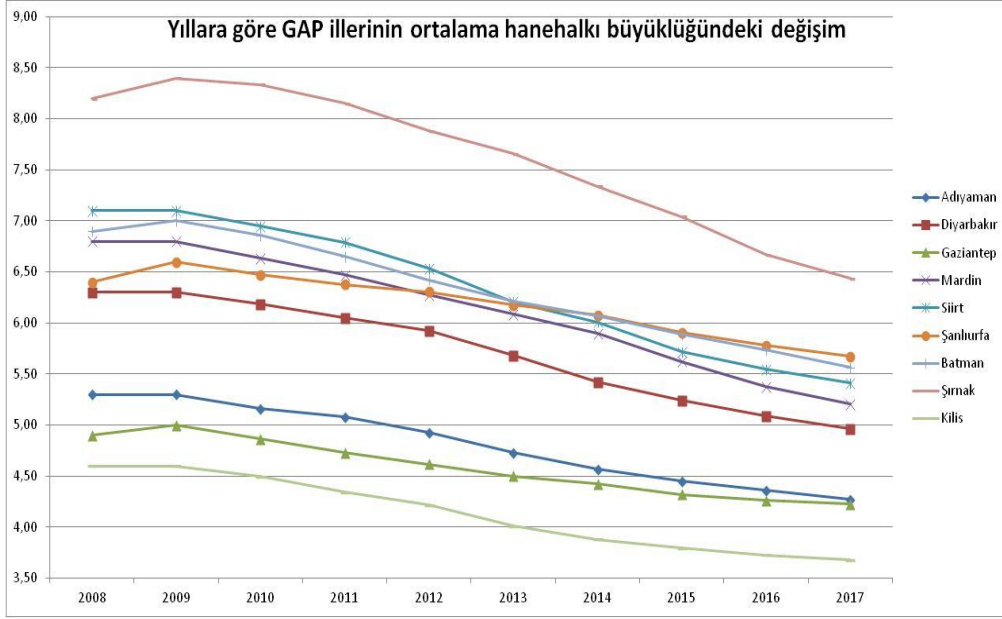
İl	Nüfus		Yıllık ortalama nüfus artış hızı (‰)
	2017	2023	
<b>Türkiye-Toplam</b>	<b>80 810 525</b>	<b>86 907 367</b>	<b>12,1</b>
Adıyaman	615 076	645 303	8,0
Diyarbakır	1 699 901	1 842 162	13,4
Gaziantep	2 005 515	2 248 943	19,1
Mardin	809 719	855 103	9,1
Siirt	324 394	343 789	9,7
Şanlıurfa	1 985 753	2 266 075	22,0
Batman	585 252	645 509	16,3
Şırnak	503 236	539 085	11,5
Kilis	136 319	142 967	7,9

### Hane Halkı Büyüklüğü

Hane halkı büyüklüğünün CO<sub>2</sub> salımı açısından önemli etkileri olduğunu belirten bir çalışmada, hanede yaşayan insan sayısı arttıkça daha çok insanın enerji ve yaşam alanı paylaştığı ve bunun sonucunda ise ısıtma ve soğutmaya ayrılan enerjinin azaldığı öne sürülmektedir. Buna göre hane halkı büyüklüğü arttıkça CO<sub>2</sub> emisyonunun azalacağı kabul edilmektedir. GAP illerinin hane halkı büyüklüğünün yıllar içindeki değişimi bu bilgi açısından değerlendirildiğinde genel olarak düşüş eğilimi göstermesine rağmen Bölge'de görülen oldukça yüksek hane halkı büyüklüğü rakamları avantaj olarak değerlendirilebilir.

Aşağıdaki grafiğe göre en yüksek hane halkı büyüklüğü Şırnak ilinde gözlenirken aynı zamanda hane halkı büyüklüğünde hızlı bir düşüş olduğu görülmektedir. Grafiğe göre tüm illerde zaman içinde hane halkı büyüklüğünün düşüş gösterdiği görülürken bu düşüş Şanlıurfa ve Gaziantep illerinde daha yavaş gerçekleşmekte ve Adıyaman, Şırnak ve Mardin'de daha hızlı bir düşüş olduğu görülmektedir.

<sup>48</sup> Knight, D. P., 2014. *Economic growth, Population growth, and Climate Change*



**Şekil4-9 Yıllara Göre GAP İllerinin Ortalama Hanehalkı Büyüklüğündeki Değişim**

## 4.2 YAPI SEKTÖRÜ EYLEM PLANI

### Amaç 1: Düşük Karbon Salımlı Enerji Kaynaklarının Kullanılması

Yapılarda kullanılan enerjinin yenilenebilir ve düşük karbon emisyonlu kaynaklardan sağlanması, bu amaçla karbon-nötr uygulamalar için yeni teknolojilerin geliştirilmesi, uygulama örneklerinin artırılması, yaygınlaştırılması amacıyla finansman ve proje desteği sağlanması amaçlanmaktadır.

#### Hedefler:

H-KSA1	Düşük karbon salımlı elektrik enerjisi kaynaklarının daha yaygın kullanılması
H-KSA2	Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yaygın kullanılması
H-KSA3	Atmosfere karbon salımının önlenmesi

#### Eylemler:

E-EKK1 _ Isı pompası, ısı depolama vs. gibi enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Üniversiteler	H-KSA1	Ocak 2020-Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Isı pompası, ısı depolama gibi karbon-nötr teknolojiler hakkında Bölge’de farkındalığın artırılması,</li><li>Bu teknolojilerin sergileneceği örnek uygulamalar yapılması,</li><li>Bu teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla finansman ve proje desteği sağlanması.</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Karbon-nötr ısı teknolojileri örnek uygulama sayıları, bu amaçla yapılmış proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları		

E-EKK2 _ Güneş ısı, biyogaz, ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yaygın kullanılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-KSA2	Ocak 2020-Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Binalarda enerji kaynağı olarak daha fazla yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek için güneş ısı, biyogaz ve biyokütle gibi kaynaklar hakkında Bölge’de farkındalığın artırılması,</li><li>Bu teknolojilerin sergileneceği örnek uygulamalar yapılması,</li><li>Bu teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla finansman ve proje desteği sağlanması,</li><li>Yöresel kaynakların bu açıdan araştırılması ve potansiyel uygulamalar için mekanizmaların oluşturulması.</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Güneş ısı, biyogaz ve biyokütle gibi enerji kaynaklarını kullanan yüksek teknoloji örnek uygulama sayıları, bu amaçla yapılmış proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları		

### E-EKK3 \_ Yeni yapılacak binalarda güneş vb yenilenebilir enerji kaynakları ile bağlantılı stratejik konumlandırılması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Bilim ve Sanayi Bakanlığı, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-KSA3	Ocak 2022-Aralık 2023

#### Detaylı eylem açıklaması

- Binalarda karbon salımı azaltıcı yöntemler kullanılması ve yeni bina tasarımları düşünülmesi ve konumlandırılması,
- Var olan yapılaşmış alanda ısı adası etkileri düşünülerek, planlama ve tasarımların hava akışı ve güneş ışınları geliş açısı da dikkate alınarak tasarlanması,
- Tüm bu hedefler için araştırma geliştirme potansiyeli yüksek olan bu uygulamaların finansmanı ve teşviki.

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Belirtilen eylemlere uygun inşaa edilen yeni bina sayısı, bu kapsamda sağlanan karbon azaltım miktarı

## Amaç 2: Binalarda Enerji Verimliliği

Küresel olarak karbon salımında en büyük pay sahibi olan binalarda enerji verimliliğini artırıcı önlemler uygulanarak bölgesel karbon salımının azaltılması amaçlanmaktadır.

### Hedefler:

H-BEV1	Hâlihazırda bulunan binalarda enerji verimli donanımların kullanılması
H-BEV2	Yeni inşa edilecek binaların enerji verimliliğinin artırılması
H-BEV3	Kentsel dönüşüm ile enerji verimliliği düşük yapıların yenilenerek enerji verimliliği yüksek binalar inşa edilmesi
H-BEV4	Akıllı şebekeler yardımıyla kayıp ve kaçakların önlenmesi ve daha verimli elektrik enerjisi kullanılması

### Eylemler:

#### E-BEV1.1 \_ Binalarda kullanılan pompa, asansör, ve diğer makinelerin durum tespiti ve bunların daha verimliliği ile değiştirilmesi

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-BEV1 H-BEV2	Ocak 2022-Aralık 2023

#### Detaylı eylem açıklaması

- Binalarda yer alan pompa, asansör, vb. gibi mekanik sistemlerde enerji verimliliği yüksek ünitelerin kullanılması amacıyla Bölge'de farkındalık yaratılması,
- Hâlihazırda kullanılan mekanik sistemlerin enerji verimliliği açısından etüt edilmesi ve durumlarının tespiti,
- Enerji verimli mekanik sistemler için iyi uygulama örnekleri gerçekleştirilmesi ve farkındalık yaratılması,
- Hâlihazırdaki bina stoku için mekanik sistemlerin yenilenmesine yönelik finansman ve proje yardımlarının yapılması,
- Yeni inşa edilecek binalar için mekanik sistem seçimine yönelik iyi uygulama rehberleri geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması.

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Örnek enerji verimli mekanik sistem iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

### E-BEV1.2 \_ Yapılarda kullanılan aydınlatma sistemlerinin verimliliğinin artırılması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-BEV1 H-BEV2	Ocak 2020- Aralık 2022

#### Detaylı eylem açıklaması

- Binalarda yer alan aydınlatma sistemlerinin daha verimli ve amacına uygun ışık kaynakları ile güncellenmesi amacıyla Bölge'de farkındalık yaratılması,
- Hâlihazırda kullanılan aydınlatma sistemlerinin enerji verimliliği açısından etüt edilmesi ve durumlarının tespiti,
- Aydınlatma sistemlerinde sensör ve akıllı modüller aracılığıyla modülasyon yapılması ve genel olarak aydınlatma kaynaklı enerji tüketiminin azaltılması amacıyla iyi uygulama projeleri geliştirilmesi,
- Hâlihazırdaki bina stoku için aydınlatma sistemlerin yenilenmesine yönelik finansman ve proje yardımlarının yapılması,
- Yeni inşa edilecek binalar için aydınlatma sistem seçimine yönelik iyi uygulama rehberleri geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması.

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Örnek enerji verimli aydınlatma sistemleri iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

### E-BEV1.3 \_ Yapılarda kullanılan havalandırma sistemlerinin verimliliğinin artırılması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-BEV1 H-BEV2	Haziran 2021-Aralık 2023

#### Detaylı eylem açıklaması

- Binalarda yer alan havalandırma sistemlerinin enerji verimliliği yüksek çözümlerle güncellenmesi amacıyla Bölge'de farkındalık yaratılması,
- Hâlihazırda kullanılan havalandırma sistemlerin enerji verimliliği açısından etüt edilmesi ve durumlarının tespiti,
- Enerji verimli havalandırma sistemleri için iyi uygulama örnekleri gerçekleştirilmesi ve farkındalık yaratılması,
- Hâlihazırdaki bina stoku için havalandırma sistemlerinin yenilenmesine yönelik finansman ve proje yardımlarının yapılması,
- Yeni inşa edilecek binalar için havalandırma sistemi seçimine yönelik iyi uygulama rehberleri geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması.
- 

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Örnek enerji verimli havalandırma sistemleri iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

#### E-BEV1.4 \_ Yapılarda kullanılan ısıtma sistemlerinin verimliliğinin artırılması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-BEV1 H-BEV2	Ocak 2020 – Aralık 2022

##### Detaylı eylem açıklaması

- Binalarda yer alan ısıtma sistemlerinin enerji verimliliği yüksek çözümlerle güncellenmesi amacıyla Bölge'de farkındalık yaratılması,
- Hâlihazırda kullanılan ısıtma sistemlerinin enerji verimliliği açısından etüt edilmesi ve durumlarının tespiti,
- Enerji verimli ısıtma sistemleri için iyi uygulama örnekleri gerçekleştirilmesi ve farkındalık yaratılması,
- Hâlihazırdaki bina stoku için ısıtma sistemlerinin yenilenmesine yönelik finansman ve proje yardımlarının yapılması,
- Yeni inşa edilecek binalar için ısıtma sistemi seçimine yönelik iyi uygulama rehberleri geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması.

##### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Örnek enerji verimli ısıtma sistemleri iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

#### E-BEV2.1 \_ Sıfır veya düşük enerjili binaların tasarlanması ve inşa edilmesi

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-BEV2	Ocak 2023-Aralık 2024

##### Detaylı eylem açıklaması

- Bölge iklim koşulları ile uyumlu, ekonomik açıdan anlamlı sıfır veya düşük enerjili binaların nasıl tasarlanacağına araştırılması,
- Enerji verimliliği açısından tasarım, proje, imalat ve kullanım esnasında neler yapılabileceğinin araştırılması,
- Sıfır veya düşük enerjili bina tasarımı ve inşası açısından iyi uygulamaların gerçekleştirilmesi ve sergilenmesi, Bölge'de bu konuda farkındalık oluşturulması,
- Sıfır veya düşük enerjili bina tasarımı ve inşası açısından iyi uygulamalar için finansman ve proje desteği verilmesi.

##### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Örnek sıfır veya düşük enerjili bina tasarımı ve inşası açısından iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

E-BEV2.2 _ Akıllı binaların tasarlanması ve inşa edilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-BEV2	Haziran 2022 - Haziran 2024
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bölge iklim koşulları ile uyumlu, ekonomik açıdan anlamlı akıllı binaların nasıl tasarlanacağını araştırılması,</li> <li>Enerji verimliliği açısından akıllı binalar bağlamında tasarım, proje, imalat ve kullanım esnasında neler yapılabileceğinin araştırılması,</li> <li>Akıllı bina tasarımı ve inşası açısından iyi uygulamaların gerçekleştirilmesi ve sergilenmesi, Bölge’de bu konuda farkındalık oluşturulması,</li> <li>Akıllı bina tasarımı ve inşası açısından iyi uygulamalar için finansman ve proje desteği verilmesi.</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Akıllı bina tasarımı ve inşası açısından iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları		

E-BEV2.3 _ Bölgesel ısıtma sistemlerinin daha yaygın kullanılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-BEV1 H-BEV2	Ocak 2022 – Aralık 2023
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Binalarda kullanılabilecek bölgesel ısıtma sistemlerinin yaygınlaştırılması amacıyla Bölge’de farkındalık yaratılması,</li> <li>Hâlihazırda kullanılan ısıtma sistemlerin enerji verimliliği açısından etüt edilmesi ve durumlarının tespiti,</li> <li>Bölgesel ısıtma sistemleri için potansiyelin araştırılması iyi uygulama örnekleri gerçekleştirilmesi ve farkındalık yaratılması,</li> <li>Hâlihazırdaki bina stoku için ısıtma sistemlerinin bölgesel ısıtma sistemlerine çevrimine yönelik finansman ve proje yardımlarının yapılması,</li> <li>Yeni inşa edilecek binalar için bölgesel ısıtma sistemi seçimine yönelik iyi uygulama rehberleri geliştirilmesi ve farkındalık yaratılması.</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Bölgesel ısıtma sistemleri açısından iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları		

### Amaç 3: İnovatif Tekniklerle Karbon Salımının Azaltılması

Binalarda kullanılan malzemelerin ve bunların nakliye ve inşa süreçlerinin yapıların barındırdığı gömülü karbon miktarına direkt bir etkisi bulunmaktadır. Üniversiteler ve AR-GE merkezlerinin birlikte çalıştırılması teşvik edilerek ve gömülü karbon miktarının azaltılması amacıyla yapıların hâlihazırdaki durumları incelenmesi ve bu miktarın azaltılması için önerilerde bulunulması amaçlanmaktadır.

#### Hedefler:

H-İTKS1	Atmosfere karbon salımının önlenmesi
H-İTKS2	Binalarda bulunan gömülü karbon miktarının azaltılması
H-İTKS3	Üniversite ve AR-GE işbirliği yapılarak teşviklerin sağlanması

## Eylemler:

E-İTKS1 _ Düşük gömülü karbon içeren yeni ve yenilikçi malzemelerin üretilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-İTKS1 H-İTKS2 H-İTKS3	Ocak 2024 – Ocak 2025
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Binalarda kullanılan malzemelerin ve bina inşa süreçlerinin karbon ayak izinin düşürülmesi amacıyla izlenebilecek metotların araştırılması ve geliştirilmesi,</li><li>Hâlihazırda kullanılan yapı malzemelerinin ve inşa süreçlerinin gömülü karbon açısından etüt edilmesi ve durumlarının tespiti,</li><li>Gömülü karbonun azaltılması açısından yapı malzemeleri tasarım, proje, imalat ve kullanımı esnasında neler yapılabileceğinin araştırılması,</li><li>Gömülü karbonun azaltılması açısından iyi uygulamaların gerçekleştirilmesi, bunların sergilenmesi, Bölge’de bu konuda farkındalık oluşturulması ve iyi uygulamalar için finansman ve proje desteği verilmesi.</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> <p>Gömülü karbonu azaltılmış bina malzemeleri açısından iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına azaltılan gömülü karbon miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları</p>		

E-İTKS2 _ Karbon yakalama ve depolama tekniklerinin hayata geçirilmesi ve binalara entegre edilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Bilim ve Sanayi Bakanlığı, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-İTKS2	Ocak 2025
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Göreceli olarak yeni bir teknoloji olan karbon yakalama ve depolama tekniklerinin Bölge’deki petrol rezervleri ile ilişkili uygulama potansiyellerinin araştırılması,</li><li>Endüstri ile bağlantılı olarak bu bağlamda binaların karbon salımı karşılığı depolama teknolojilerinin araştırılması,</li><li>Tüm bu hedefler için araştırma geliştirme potansiyeli yüksek olan bu uygulamaların finansmanı ve teşviki.</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> <p>Örnek karbon yakalama uygulamalarının sayısı, depolanan CO<sub>2</sub> miktarı, bunun binalarda salınan CO<sub>2</sub> ile karşılaştırılması</p>		



### E-İTKS3 \_ Yapım saha personelinin (işçiler, ustalar, vb.) enerji verimli ve hava sızdırmaz bina inşaat süreçleri hakkında eğitilmesi ve ilgili programların tasarlanması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-İTKS2 H-İTKS3	Ocak 2021-Aralık 2022

#### Detaylı eylem açıklaması

- Yapı sektörünün önemli aktörlerinden olan saha personelinde enerji verimli ve hava sızdırmaz bina inşaat süreçleri açısından farkındalık yaratmak ,
- Hâlihazırda kullanılan inşaat tekniklerinin enerji verimliliği ve hava sızdırmazlığı açısından etüt edilmesi ve durumlarının tespiti,
- Yöresel inşaat uygulamalarına uyumlu enerji verimlilik ve hava sızdırmazlık odaklı inşa çözümlerin geliştirilmesi,
- Geliştirilen çözümlerin bölge aktörleri tarafından kullanılmasının sağlanması amacıyla eğitim ve yaygınlaştırma faaliyetlerinin yapılması,
- Hâlihazırda bulunan bina stokunun bu çözümler aracılığı ile yenilenmesi ve bu süreçlerin kaydedilmesi,
- Enerji verimli ve hava sızdırmaz bina inşa süreçleri açısından iyi uygulamaların gerçekleştirilmesi ve sergilenmesi, Bölge’de bu konuda farkındalık oluşturulması,
- Enerji verimli ve hava sızdırmaz bina inşa süreçleri açısından iyi uygulamalar için finansman ve proje desteği verilmesi.

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Enerji verimli ve hava sızdırmaz bina inşa süreçleri açısından iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

### E-İTKS4 \_ Kentsel dönüşüm için finansman modelleri geliştirilmesi

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Yerel yönetimler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Meslek Odaları, Sanayi ve Ticaret Odaları, Üniversiteler, TOKİ	H-İTKS2 H-İTKS3	Ocak 2023-Aralık 2024

#### Detaylı eylem açıklaması

- Kentsel dönüşüm projelerinin enerji verimliliği odaklı geliştirilmesi, bu açıdan hayat döngüsü maliyetlerinin incelenmesi ve bu açıdan tasarım, proje, imalat ve kullanım esnasında neler yapılabileceğinin araştırılması,
- Enerji verimli kentsel dönüşüm projeleri iyi uygulamaların gerçekleştirilmesi,
- Bölge’de bu konuda farkındalık oluşturulması ve iyi uygulamalar için finansman ve proje desteği verilmesi

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Enerji verimli kentsel dönüşüm projeleri iyi uygulamalarının sayısı, bu uygulamalar ile bina başına elde edilen enerji tasarrufu miktarı, desteklenen proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

## Amaç 4: GAP Bölgesi’ndeki Yapı Sektörü Paydaşlarında Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Süreci Açısından Farkındalık Yaratma ve Paydaşların Geçiş Sürecine Katılımının Artırılması

### Hedefler:

H-YF1:	GAP Bölgesi’nde inşaat faaliyeti gösteren firmalar arasında öncü nitelikteki firmaların karbon nötr ekonomiye geçiş sürecine yatırımlarının artırılması
H-YF2:	GAP Bölgesi’nde yaşayan halkın yapı kullanım sürecinden kaynaklanan karbon salımının azaltma çalışmalarına katılımının sağlanması

## Eylemler:

E-YF1 _ GAP Bölgesi'nde karbon nötr inşaat sektörüne yatırımlarının önemine ve faydasına yönelik toplantılar		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
İnşaat Sektör Temsilcilerinden oluşan STK'lar, Ticaret odaları, OSB'ler, üretim tesisleri, İnşaat Fakülte ve Meslek Yüksek Okulları	H-YF1	Ocak 2021-Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>GAP Bölgesi'nde inşaat sektörünün karbon emisyonuna etkisinin anlatılması</li><li>GAP Bölgesi'nde karbon nötr inşaat sektörüne yönelik olası yatırım alanları ve gelişim stratejilerinin tanımlanması</li><li>GAP Bölgesi'nde karbon nötr inşaat sektörüne tanımlanan yatırım alanları ve gelişim stratejilerinin sektör yatırımcılarına aktarılması</li><li>GAP Bölgesi'nde karbon nötr inşaat sektöründe yatırımcılar arası işbirlikleri ve ortaklıklar için bir platform oluşturulması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Sektör temsilcilerinin tanıtım faaliyetlerine katılım düzeyi Düşük karbonlu inşaat üretimine yönelik sektör yatırımcıları tarafından STK'lar kurulması GAP Bölgesi'nde yeşil binalar üreten yerli inşaat firmalarının sayısının artması		

E-YF2 _ GAP Bölgesi'nde yapı kullanım kaynaklı karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik toplumsal farkındalık çalışmaları		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
İnşaat Sektör Temsilcilerinden oluşan STK'lar, Milli Eğitim Müdürlükleri ve eğitim kurumları, Halk Eğitim Merkezleri, Belediyeler, Muhtarlıklar	H-YF2	Ocak 2020-Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>GAP Bölgesi'nde yapı kullanım süreçlerinden kaynaklanan karbon salım düzeylerinin azaltılma potansiyelinin ve buna yönelik olası kullanım alışkanlıklarının tespit edilmesi</li><li>Bölge halkında karbon salımının düşürülmesinin önemi açısından farkındalık yaratılması</li><li>Bölge halkının karbon salımının azaltılması açısından yapıların kullanım sürecinde alması gereken önlemlerin halka anlatılması</li><li>Halka yönelik tanıtım broşürleri ve uygulamalı eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Halkın tanıtım faaliyetlerine katılım düzeyi (toplantılara katılan eğitim alan kişi sayısı) Konut birimi başına düşen elektrik ve doğalgaz kullanım düzeyi Yalıtım ve yenilenebilir enerji hizmeti alan yapı sayısı		

# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## 5. SANAYİ SEKTÖRÜ MEVCUT DURUMU VE EYLEM PLANI



## GİRİŞ

Paris Anlaşması'nı izleyen dönemde, Türkiye'nin de ekonomik olarak karbon yoğunluğunu azaltma yönündeki küresel eğilime katılması gerekecektir. Karbon salımının önemli kaynakları olan bütün sektörlerin önümüzdeki dönemde dönüşüme uğraması, birincil enerji karışımında yenilenebilir kaynakların daha fazla ön plana geçmesi, enerji verimliliğinin hızla artırılması, yüksek emisyonlu sanayi alanlarının yeni döneme uyum sağlaması gerekecektir.

Özellikle, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının ve enerji verimliliğinin artırılması, dünya genelinde olduğu gibi, salımların azaltılmasında en ağırlıklı rolü oynayacağı ve bu alanlardaki önemli potansiyelden yararlanılması gerektiği değerlendirilmektedir. Ayrıca Türkiye'nin ölçme, izleme ve raporlama konusundaki kapasitesinin yanı sıra hem salımlar hem de ilgili politikalar konusunda şeffaflığının ve hesap verilebilirliğinin güçlendirilmesi, salım azaltım politikalarına yönelik uygulama araçlarının doğru çalışması için ön koşuldur. Düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş sürecinde enerjide ithal kaynaklara bağımlılığın azaltılması, enerji güvenliğinin artırılması, hava kirliliğinin önlenmesi ve yeni istihdam imkânlarının sağlanması başta olmak üzere, salt sera gazı salımlarının azaltılması dışındaki faydaları da değerlendirilmelidir.

Özetle; sanayi sektörlerinde karbon-nötr üretime geçişin büyük ölçüde endüstriyel enerji verimliliği uygulamalarına ve yenilenebilir enerji kullanımına bağlı olduğunu belirtmek mümkündür. Diğer taraftan endüstride düşük enerji tüketimli (örneğin ısı pompası, kojenerasyon vb.) çözümlerin uygulanması ile ihtiyaç duyulan enerji kaynağına yönelik doğru yenilenebilir enerji teknolojilerinin seçimi de karbon-nötr üretim açısından önem taşımaktadır. Mevcut eylem planında bu hususlar dikkate alınmıştır.

## 5 GAP BÖLGESİNDE SANAYİ SEKTÖRÜ

### 5.1 SANAYİ SEKTÖRÜ GENEL GÖRÜNÜMÜ

#### GAP Bölgesi'nde Alt-Orta ve Orta Seviyede Emisyona Sahip Sanayi Yapısı

Sanayi sektörü, sera gazı salımı açısından en önemli sektörlerden birisidir. Sanayi sektörünün alt sektörleri de bu sektörün toplam emisyonuna farklı düzeyde katkıda bulunmaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Sera Gazı Veri tabanından elde edilen verilere göre Türkiye'nin imalat sanayi sektörlerinin ortalama karbon salım miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu verilere göre Demir ve Çelik İmalatı, Kimyasal İmalat ve Taş ve Toprağa Dayalı İmalat karbon salımının önemli kaynaklarıdır.

Tablo 5-1 2016 Yılında Türkiye'de Sektörlerin Ortalama Karbon Salım Miktarları

Sektörler	Ortalama (tonCO <sub>2</sub> eq)	%
Demir ve Çelik İmalatı	715890,3	22,97
Kimyasal İmalatı	645277,6	20,70
Taş ve Toprağa Dayalı İmalat	544688,4	17,47
Kâğıt İmalatı	126996,5	4,07
Gıda ve İçecek İmalatı	110054,2	3,53
Demir Dışı Diğer Metallerin Üretimi	51478,27	1,65
Off-Road Araçları ve Diğer Makinelerin İmalatı	34116,57	1,09
Madencilik ve Taş Ocakları	24611,14	0,79
Elektronik İmalatı	11600,79	0,37
Tekstil ve Deri İmalatı	5512,871	0,18
Makine İmalatı	5072,638	0,16
Ahşap ve Ahşap Ürünleri İmalatı	1831,951	0,06
Ulaşım Ekipmanlarının İmalatı	1339,583	0,04
Diğer	838688,3	26,91
<b>Toplam</b>	<b>3117159,113</b>	<b>100</b>

GAP Bölgesi'nde tarım alanlarının yoğunluğundan ve potansiyelinden dolayı bölge tarıma dayalı sanayi dallarında gelişmektedir. Buna bağlı olarak gıda ve tekstil sanayi bölgenin kalkınmasında büyük rol oynamaktadır. Buna ek olarak Bölge'de öne çıkan diğer sanayi sektörü inşaatı dayalı sanayi faaliyetleridir.

TOBB 2017 Sanayi Kapasite İstatistiklerine göre GAP Bölgesi'nde öne çıkan sanayi sektörlerinin dağılımı iller için tablo haline getirilmiştir. Tablo ortalama CO<sub>2</sub>salım düzeylerine göre renklendirilmiştir. Her ilde gıda sanayi önemli paya sahiptir. Şırnak ve Siirt illeri hariç geriye kalan yedi ilde tekstil sanayi ve Kilis ve Gaziantep illeri hariç geriye kalan yedi ilde taş ve toprağa dayalı imalat ve taş ocakları önemli paya sahiptir.

Tablo 5-2GAP Bölgesi İllerinin Öne Çıkan Sanayi Sektörlerinin Dağılımı

İllerde Sanayi Faaliyetlerinin Sıralaması	1	2	3
Adıyaman	Tekstil	Gıda	Madencilik Ve Taş Ocakları
Batman	Tekstil	Taş ve Toprağa Dayalı	Gıda
Diyarbakır	Gıda	Tekstil	Madencilik Ve Taş Ocakları
Gaziantep	Tekstil	Gıda	-
Kilis	Gıda	Tekstil	-
Mardin	Gıda	Taş ve Toprağa Dayalı	Tekstil
Siirt	Taş ve Toprağa Dayalı	Madencilik Ve Taş Ocakları	Gıda
Şanlıurfa	Gıda	Tekstil	Taş ve Toprağa Dayalı
Şırnak	Madencilik Ve Taş Ocakları	Taş ve Toprağa Dayalı	Gıda

CO <sub>2</sub> Salım Düzeyi	
1	Taş ve Toprağa Dayalı
2	Gıda
3	Madencilik ve Taş Ocakları
4	Tekstil

Daha detaylı bir hesaplama için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) Sera Gazı Verilerine<sup>49</sup> göre imalat sektörlerine kodlar atanmış olup ortalama karbon salım miktarlarının yüzdelik paylarını kullanarak yüzlük tabanda endeksleme işlemine gidilmiştir. Böylelikle en büyük yüzdeye sahip olanın 100 puan aldığı yani karbon emisyonuna katkısının en yüksek olduğu varsayılarak diğer sektörlerinde bu endekse göre yüzlük sistemde puanlarını sıralanmıştır. Puanlar ile her bölümün kapasite rapor sayısı çarpılmıştır ve Türkiye genelinde 64.821 firmanın toplam karbon salım puanı 2.017.443,30 olmuştur.

Tablo 5-3Sektörlere göre karbon salım endeksleri

Sektör Kodu	Sektörler	Endeks/Puanlama
1	Demir ve Çelik İmalatı	85,4
2	Kimyasal İmalatı	76,9
3	Taş ve Toprağa Dayalı İmalat	64,9
4	Kâğıt İmalatı	15,1
5	Gıda ve İçecek İmalatı	13,1
6	Demir Dışı Diğer Metallerin İmalatı	6,1
7	Off-Road Araçları ve Diğer Makinelerin İmalatı	4,1
8	Madencilik ve Taş Ocakları	2,9
9	Elektronik Eşya İmalatı	1,4
10	Tekstil ve Deri İmalatı	0,7
11	Makine İmalatı	0,6
12	Ahşap ve Ahşap Ürünleri İmalatı	0,2
13	Ulaşım Ekipmanlarının İmalatı	0,2
0	Diğer	100

<sup>49</sup><http://di.unfccc.int>

GAP Bölgesi'nde öne çıkan sektörler ise Metalik Olmayan Mineral Ürünlerin İmalatı, Gıda Ürünlerinin İmalatı, Yiyecek ve İçecek Hizmeti Faaliyetleri, Madencilik ve Taş Ocakçılığı, Atığın Toplanması, İslahı Ve Bertarafı Faaliyetleri; Maddelerin Geri Kazanımı, Tekstil Ürünlerinin İmalatı, Giyim Eşyalarının İmalatı ve Deri ve İlgili Ürünlerin İmalatıdır. Bu alt sektörlerin illere göre dağılımı yapılmıştır. Türkiye Odalar Ve Borsalar Birliği'nin 2017 yılı Sanayi Kapasite Raporu İstatistikleri'nde yer alan 'İllere Göre En Çok Kodlanan Ürünler' başlığı altındaki ilk beş ürün ana faaliyetlerine göre ayrılmış olup toplam kapasite raporları ile endeks puanları çarpılmış ve bunun sonucunda her bir sektörün karbon emisyonuna katkısı hesaplanmıştır. Ayrıca illerin Türkiye ve GAP Bölgesi'nde karbon emisyonuna katkısı yüzdeler pay olarak hesaplanmıştır. Gaziantep ve Şanlıurfa illeri Bölge'de karbon emisyonuna en çok katkı sağlayan iller olmuştur.

**Tablo 5-4GAP Bölgesi'nde illere göre karbon salım puanları**

İller	Karbon Salım Puanı	Yüzde
Gaziantep	9815,1	29,7
Şanlıurfa	9315,3	28,2
Mardin	4207,9	12,7
Batman	4034,4	12,2
Diyarbakır	1949	5,9
Şırnak	1500,7	4,5
Adıyaman	991,1	3,0
Siirt	683,6	2,1
Kilis	589	1,8
GAP	33086,1	100,0

Karbon salım hesaplarının yanı sıra illerde öne çıkan ekonomik faaliyetlere göre (NACE)faktör maliyetiyle ortalama (2013-2017) katma değerleri hesaplanmıştır. Karbon emisyonu ve katma değer birimleri karşılaştırılması yapıldığında doğru orantılı bir sonuç çıkmıştır. Bölge'de 10 NACE kodlu Gıda Ürünlerinin İmalatı alt sektörü toplam firma sayısına göre hem karbon emisyonuna katkısı en yüksek hem de bölgenin ekonomik kalkınmasına olan katkısı ile en çok paya sahip olan sektör olmuştur.

**Tablo 5-5GAP Bölgesi'nde sektörlere göre karbon salım miktarları**

Endüstriler	Nace Kod	Firma Başına Düşen Ortalama Katma Değer	Karbon Emisyonuna Katkı Puanı	GAP/Toplam Firma Sayısı	Katma Değer	Karbon Emisyonu
Gıda	56	10.896.170,8	13,1	148	1.612.633.277,5	1.938,8
Tekstil	13	3.673.654,0	0,7	1007	3.699.369.620,3	704,9
Tekstil	14	3.558.044,7	0,7	165	587.077.373,2	115,5
Taş ve Toprağa Dayalı	23	3.412.590,7	64,9	185	631.329.285,2	12.006,5
<b>Gıda</b>	<b>10</b>	<b>3.051.724,2</b>	<b>13,1</b>	<b>1331</b>	<b>4.061.844.969,9</b>	<b>17.436,1</b>
Tekstil	15	1.785.910,6	0,7	240	428.618.549,5	168,0
Taş ve Toprağa Dayalı	38	1.409.470,9	2,9	146	205.782.756,6	423,4
Maden	8	1.203.700,5	2,9	101	121.573.752,8	292,9

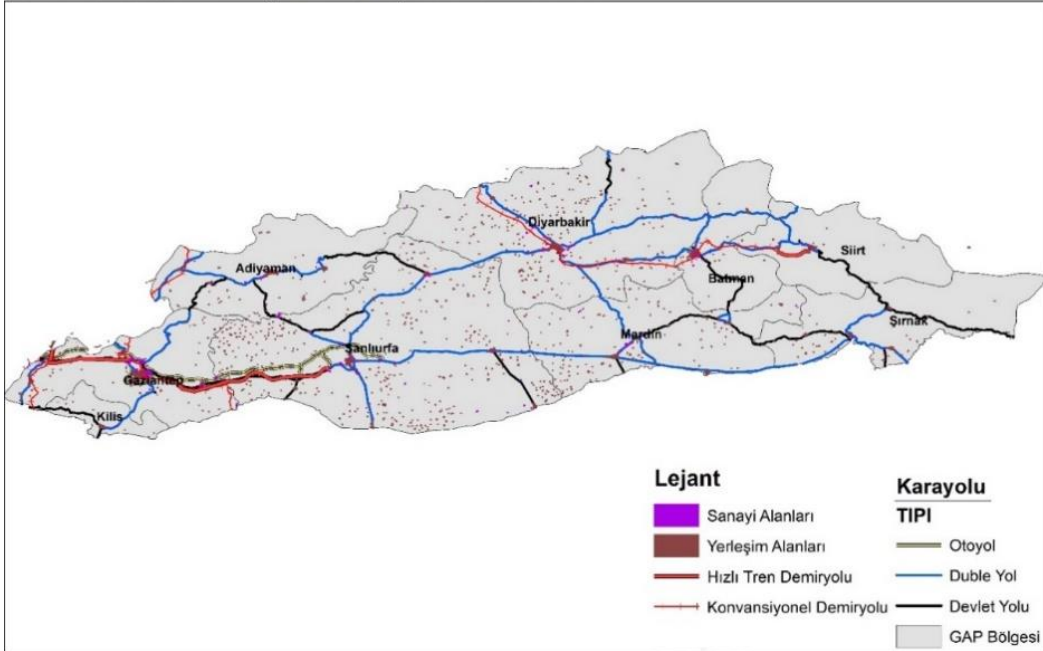


## Yüksek Karbon Salımı Yaratmayan Sanayi Mekânsal Dağılımı

Sanayi alanlarının mekânsal dağılımının karbon salımına etkisine bakabilmek için yerleşim alanları ile ilişkisi ve ulaşım ağındaki konumu önemlidir. Ulaşım ağı denildiğinde ise farklı ulaşım türlerinin birbirine entegre olduğu bir sistem ifade edilmektedir. Farklı ulaşım türlerinin emisyon üzerine etkileri oldukça farklı olabilmektedir. Ulaştırma Bakanlığında alınan ulaşım sektörü verilerine göre, ulaşım sektöründen kaynaklı toplam karbon emisyonlarının %80,60 oranında karayolu ulaştırmasından kaynaklandığı görülmektedir. Havayolundan kaynaklı karbon emisyonu (uluslararası havacılık da dahil edildiğinde) %13,2; denizyolundan kaynaklı emisyon ise uluslararası denizyolu taşımacılığıyla beraber %5,29 oranındadır. Demiryolundan kaynaklı karbon emisyonu ise en düşük seviyede olup, %1 düzeyindedir. Bu veriler ışığında sanayi alanlarının mekansal dağılımının emisyon açısından değerlendirmesi için farklı türdeki ulaşım altyapısı ile olan ilişkisi değerlendirilmiştir.

Sanayi alanlarının mekansal dağılımının karbon salımına etkisine bakabilmek için yerleşim alanları ile ilişkisi ve ulaşım ağına konumu önemlidir.

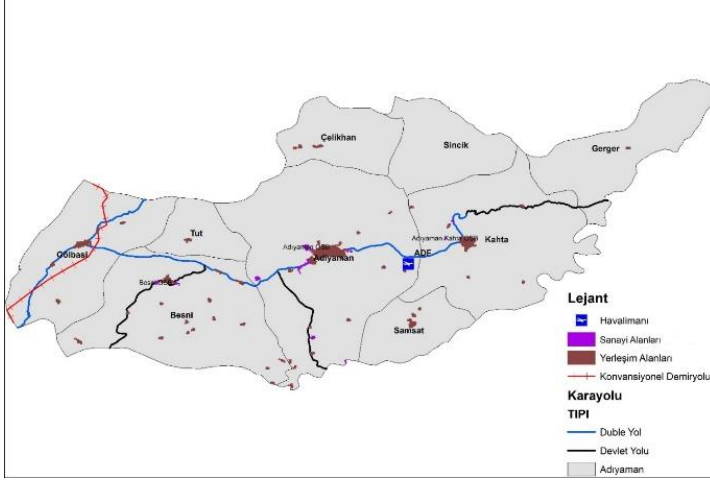
GAP BÖLGESİ YERLEŞİM ve ULAŞIM BAĞLANTILARI



Şekil 5-1GAP Bölgesi Yerleşim ve Ulaşım Bağlantıları

Bu yaklaşım ile yola çıkıldığında Adıyaman ili yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım ilişkilerine bakıldığında, belirlenmiş olan OSB'lerin yerleşim alanlarına yakın oldukları görülmektedir. İlin Gölbaşı ilçesinden demiryolu hattı geçmesine rağmen kent merkezine ve OSB'lere uzak konumdadır. Bu yüzden, üretilen ürünlerin taşınması sırasında karbon salımlarının yüksek olacağı düşünülmektedir.

ADİYAMAN

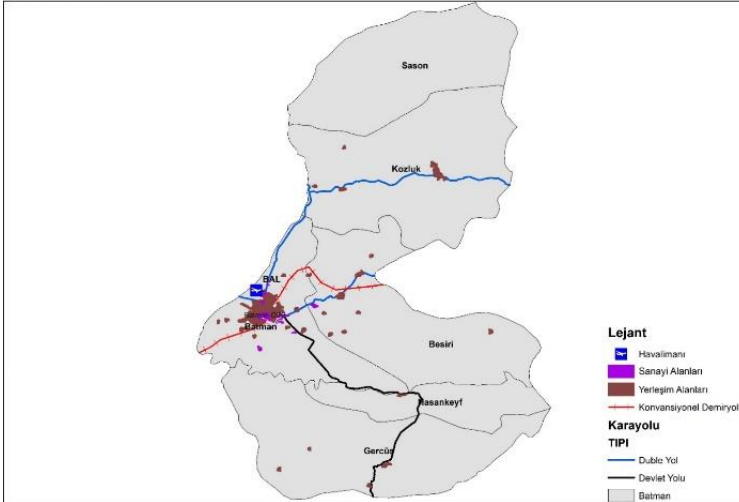


OSB ADI	FİRMA SAYISI
Adiyaman Kahta OSB	15
Adiyaman Mermer İhtisas OSB	-
Adiyaman OSB	146
Besni OSB	18

Şekil 5-2 Adiyaman İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı

Batman ili yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım ilişkilerine bakıldığında ise, Batman Organize Sanayi Bölgesi'nin kent merkezinde konumlanmış olduğu görülmektedir. Havalimanının ve konvansiyonel demir yolunun yine il merkezinde bulunmasından dolayı, üretilen ürünlerin taşınmasında yüksek karbon salımlarına neden olmayacağı düşünülmektedir.

BATMAN

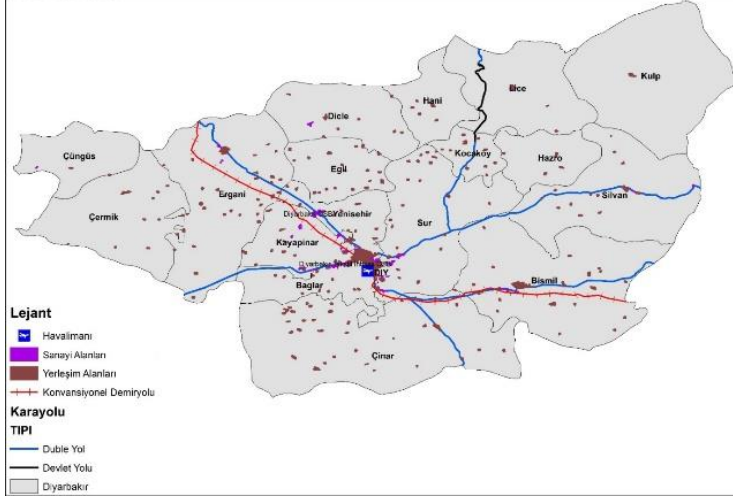


OSB ADI	FİRMA SAYISI
Batman OSB	88

Şekil 5-3 Batman İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi Ve OSB Firma Sayısı

Diyarbakır ili yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım ilişkilerine bakıldığında, Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesi'nin kent merkezine 17 km uzaklıkta konumlanmış olduğu görülmektedir. Havalimanının ve konvansiyonel demir yolunun kent merkezinde bulunmasından dolayı, üretilen ürünlerin taşınmasında yüksek karbon salımlarına neden olmayacağı düşünülmektedir.

#### DIYARBAKIR

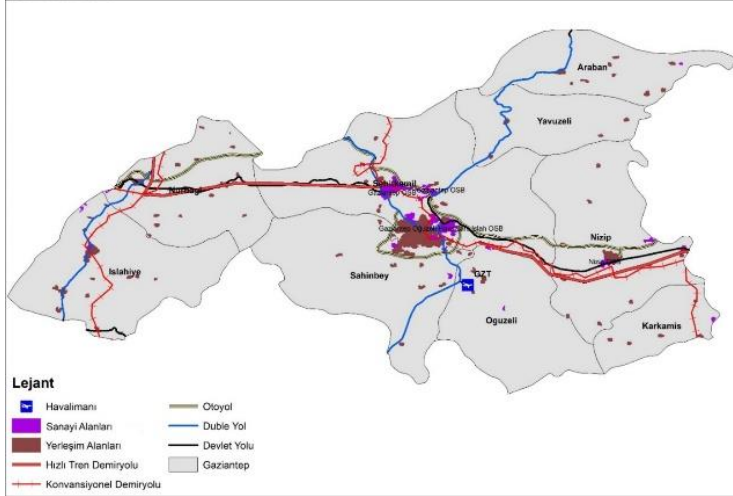


OSB ADI	FİRMA SAYISI
Diyarbakir OSB	58
Diyarbakir Ihtisas OSB	-

Şekil 5-4 Diyarbakir İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı

Gaziantep ili yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım ilişkilerine bakıldığında ise, içerisinde 872 firma bulunan Gaziantep Organize Sanayi Bölgesi'nin kent merkezine yakın konumlandığı görülmektedir. Ayrıca, organize sanayi bölgesi içerisinden konvansiyonel demir yolu geçmekte olduğu için, üretilen ürünlerin taşınmasında yüksek karbon salımlarına neden olmayacağı düşünülmektedir.

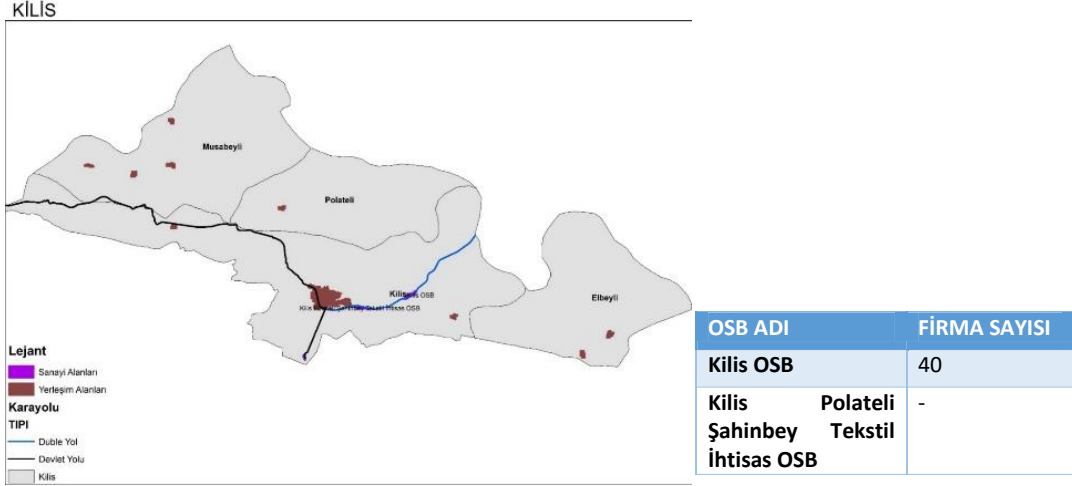
#### GAZİANTEP



OSB ADI	FİRMA SAYISI
Gaziantep OSB	872
Nizip OSB	-

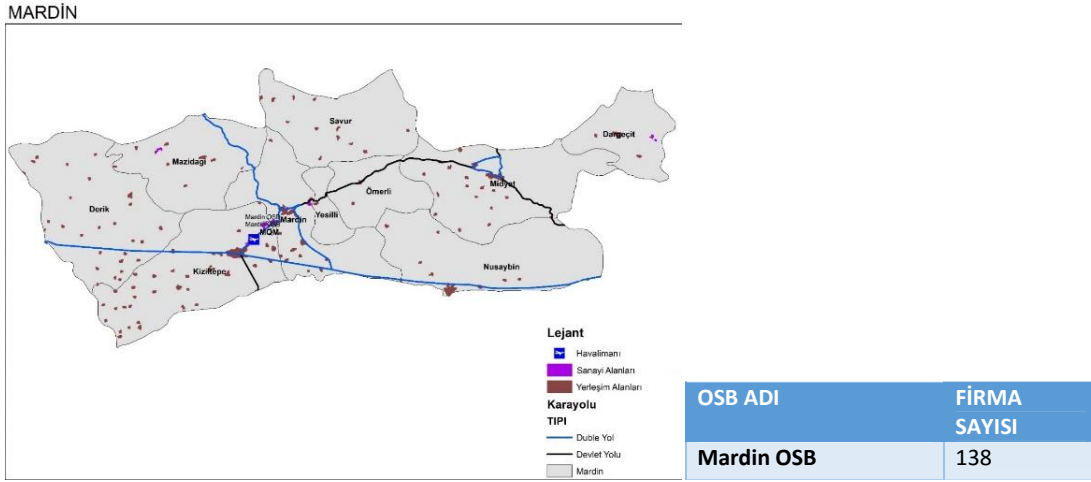
Şekil 5-5 Gaziantep İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı

Kilis ili yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım ilişkilerine bakıldığında ise, Kilis Organize Sanayi Bölgesi'nin kent merkezine 10 km uzaklıkta konumlandığı görülmektedir. Kilis ili sınırları içerisinde herhangi bir demiryolu ağı bulunmamaktadır. Bu yüzden, organize sanayi Bölgesi'nde üretilen ürünlerin taşınmasında yüksek karbon salımlarına neden olacağı düşünülmektedir.



**Şekil 5-6 Kilis İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı**

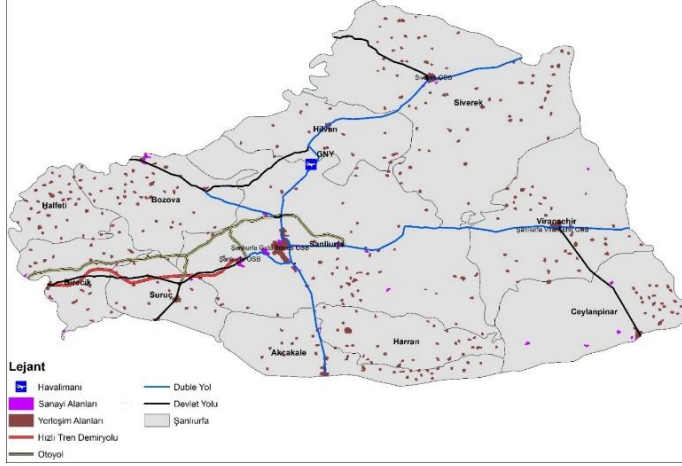
Mardin ili yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım ilişkilerine bakıldığında ise, içerisinde 138 firma bulunan Mardin Organize Sanayi Bölgesi'nin kent merkezine 6 km uzaklıkta konumlandığı görülmektedir. Mardin ili sınırları içerisinde herhangi bir demiryolu ağı bulunmamaktadır. Bu yüzden, organize sanayi Bölgesi'nde üretilen ürünlerin taşınmasında yüksek karbon salımlarına neden olacağı düşünülmektedir.



**Şekil 5-7 Mardin İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı**

Şanlıurfa ili yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım ilişkilerine bakıldığında, içerisinde 283 firma bulunan Şanlıurfa Organize Sanayi Bölgesi'nin kent merkezine 18 km uzaklıkta konumlanmaktadır ve bu OSB içerisinden hızlı tren demiryolu geçmektedir. Bu yüzden, organize sanayi Bölgesi'nde üretilen ürünlerin taşınmasında yüksek karbon salımına neden olmayacağı düşünülmektedir.

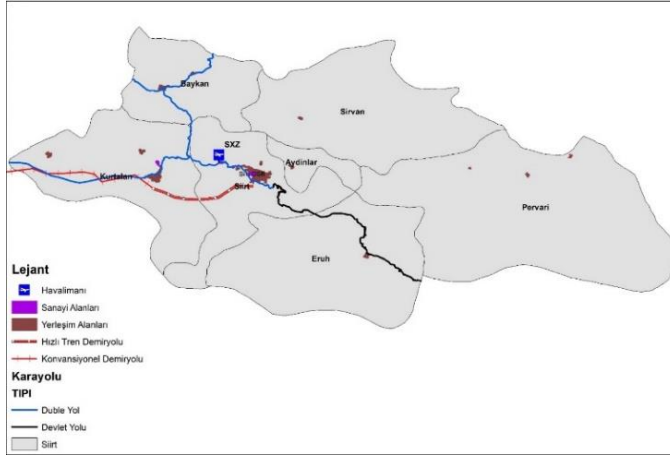
## ŞANLIURFA



OSB ADI	FİRMA SAYISI
Siverek OSB	-
Şanlıurfa Birecik OSB	1
Şanlıurfa Gıda İhtisas OSB	-
Şanlıurfa OSB	283
Şanlıurfa Viranşehir OSB	42

Şekil 5-8 Şanlıurfa İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı

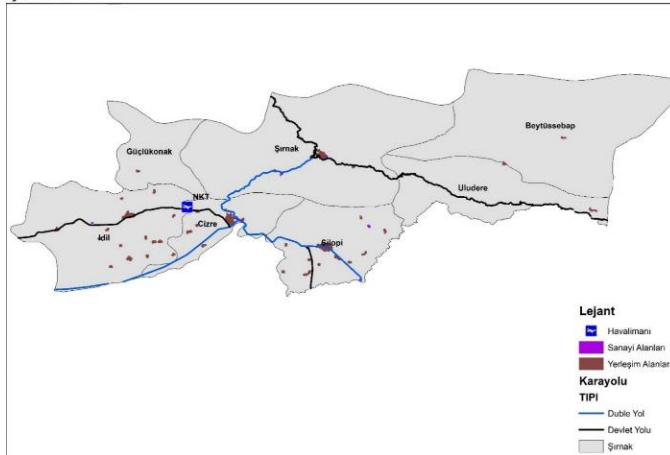
## SİİRT



OSB ADI	FİRMA SAYISI
Siirt OSB	-

Şekil 5-9 Siirt İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı

## ŞIRNAK



OSB ADI	FİRMA SAYISI
Şırnak OSB	-

Şekil 5-10 Şırnak İli Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları ve Ulaşım İlişkisi ve OSB Firma Sayısı

## GAP Bölgesi'nde Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'nde Umut Verici Potansiyel

Teknoloji geliştirme bölgeleri, yeni ve ileri teknolojinin üretimi esnasında akademik ve araştırmacı niteliğindeki girişimcilerin üniversite ortamı ile etkileşim halinde bulunmasına olanak veren ve bu anlamda üniversitenin olanaklarından yararlanmalarını sağlamak üzere kurulmuş olan, akademik sosyal ve kültürel fonksiyona sahip birimlerdir<sup>50</sup>. 2018 yılı itibarıyla Türkiye'de 56'sı faal olmak üzere 77 adet teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır. GAP Bölgesi'nde ise 3'ü faal olmak üzere toplam 5 adet teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda, GAP Bölgesi'nde yer alan teknoloji geliştirme bölgelerine ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 5-6GAP Bölgesi'nde aktif olarak faaliyet gösteren teknoloji geliştirme bölgeleri

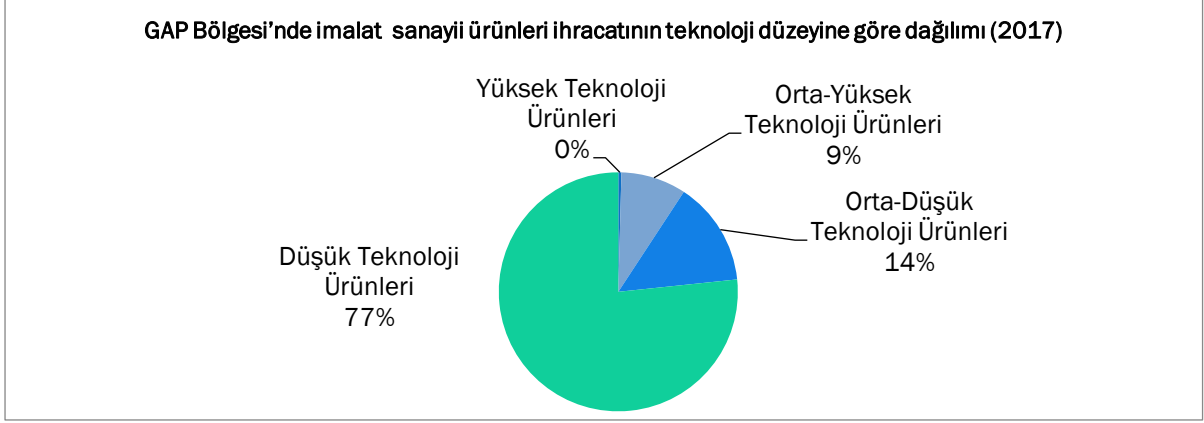
ADI	ŞEHİR	FİRMA SAYISI	SEKTÖREL DAĞILIM
Dicle TEKNOKENT	DİYARBAKIR	9	3 Elektrik-Elektronik Firması 1 Maden Firması 2 Petrol ve Jeotermal Firması 3 Yazılım Firması
Gaziantep TEKNOPARK	GAZİANTEP	66	Bilişim, İmalat Sanayi, Elektrik-Elektronik, Mekatronik, Tekstil, Telekomünikasyon, Medikal teknolojiler, Çevre teknolojileri, Petrokimya, Gıda, Biyoteknoloji, Nanoteknoloji, Elektromekanik, Savunma Sanayi, Uzay ve Havacılık Teknolojileri, Medikal, Biyomedikal, Farmakoloji, İleri Malzeme Teknolojileri, Çevre Teknolojileri, Gıda Teknolojileri, Kimya Teknolojileri.
Şanlıurfa TEKNOKENT	ŞANLIURFA	28	Yazılım Biyoteknoloji Tarım Teknolojileri Yenilenebilir Enerji Medikal eczacılık Su Yönetim Danışmanlık

Teknoloji geliştirme bölgeleri, karbon-nötr ekonomiye geçiş sürecinde bölgenin ihtiyaç duyacağı karbon-nötr teknolojilerin geliştirildiği inovasyon faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi açısından önemli bir potansiyel olarak değerlendirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, Gaziantep başta olmak üzere Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri, karbon-nötr ekonomiye geçiş sürecinde teknolojik açıdan bölge için öncü rolü üstlenme potansiyeline sahiptirler.

<sup>50</sup><https://teknopark.sanayi.gov.tr/Content/Detail>

## GAP Bölgesi'nde Yüksek Teknoloji Ürünlerinin Üretim ve Ticaret Kapasitesi

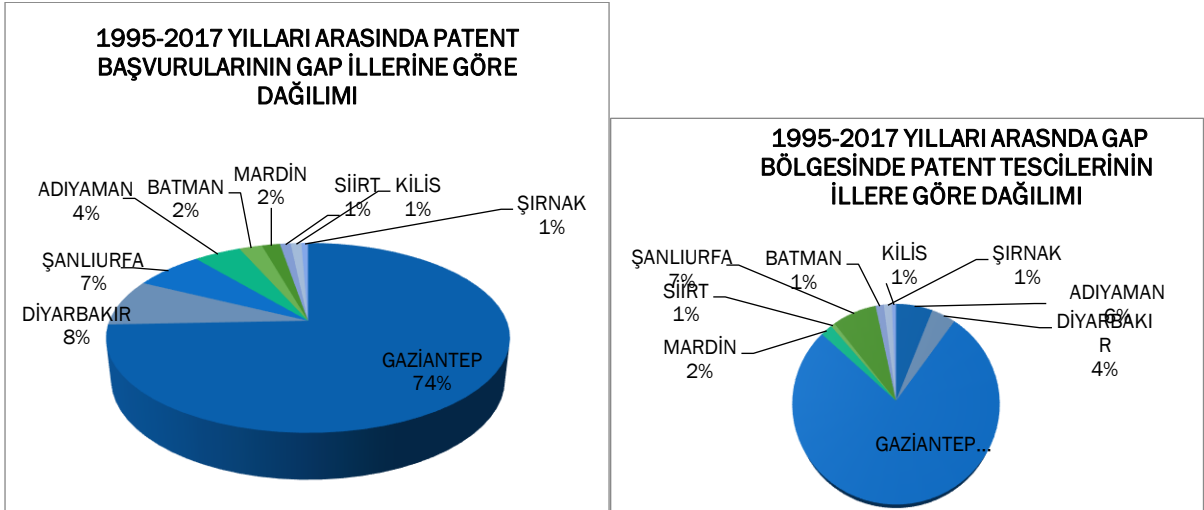
Bir bölgenin teknolojik seviyesinin göstergelerinden birisi de üretilen ve ticareti yapılan ürünlerin teknolojik seviyelere göre dağılımıdır. GAP Bölgesi'nin imalat sanayi ürünleri alanında 2017 yılında elde etmiş olduğu rakamlar incelendiğinde, bölgenin imalat sanayi ihracatının büyük ölçüde düşük teknoloji ürünlerin ihracatına dayandığı görülmektedir.



Şekil 5-11 GAP Bölgesi'nde imalat sanayi ürünleri ihracatının teknoloji düzeyine göre dağılımı (Kaynak: 2017 TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri)

## GAP Bölgesi İnovasyon Faaliyetleri

Bir bölgenin teknoloji düzeyi özelinde inovasyon kapasitesi o Bölge'de düşük karbon teknolojilerinin gelişimi açısından potansiyelin anlaşılması için önemli bir veri olarak değerlendirilebilir. İnovasyon kapasitesinin en önemli göstergelerinden birisi Bölge'de yapılan yenilikçi faaliyetler olan patent faaliyetleridir. Bu açıdan bakıldığında, GAP illeri arasında en yüksek inovasyon düzeyine erişen ilin Gaziantep olduğu görülmektedir. Gaziantep ilinde 1995 ile 2017 yılları arasında toplam 945 adet patent başvurusu gerçekleştirilmiş olup bunlardan 118 adedi tescillenmiştir. Gaziantep ilini 101 adet patent başvurusu ile Diyarbakır ili izlemektedir. Diyarbakır ilinde 1995 ile 2017 arasında toplam 6 adet patent tescillenmiştir.



Şekil 5-12 1995-2017 yılları arasında Patent başvuru ve tescil sayılarının GAP illerine göre dağılımı (Kaynak: TPE)

GAP Bölgesi'nde 1995 ile 2017 yılları arasında gerçekleşen patent başvuru ve tescil aktiviteleri incelendiğinde bölgenin Türkiye'deki patent başvurularının %2,35'ini gerçekleştirdiği görülmektedir. Gaziantep'in ise Türkiye'de gerçekleşen patent başvuru aktivitelerinin %1,75'ini gerçekleştirdiği görülmektedir (bkz: Tablo 11).

Tablo 5-7 1995-2017 yılları arasında GAP illerinde Patent başvuru sayıları (Kaynak: Türk Patent Enstitüsü)

İller	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOPLAM	%	
																								GAP	TÜRKİYE	
GAZİANTEP	1	0	2	0	10	0	4	7	6	7	17	12	16	27	19	26	33	51	73	94	184	184	172	945	74,35%	1,75%
DIYARBAKIR	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	4	5	25	4	4	1	4	6	12	6	8	15	101	7,95%	0,19%
ŞANLIURFA	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	5	3	1	11	11	7	3	5	10	23	84	6,61%	0,16%
ADİYAMAN	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	2	2	2	4	10	11	5	6	9	57	4,48%	0,11%
BATMAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	2	1	4	3	7	2	4	28	2,20%	0,05%
MARDİN	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	3	5	0	1	2	2	3	22	1,73%	0,04%
ŞİRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	1	2	5	13	1,02%	0,02%
KİLİS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	1	1	1	3	1	13	1,02%	0,02%
ŞIRNAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1	2	8	0,63%	0,01%
GAP TOPLAM	2	2	3	0	11	1	6	9	6	7	22	18	24	62	36	34	53	80	101	130	212	218	234	1271	100,00%	2,35%
TÜRKİYE TOPLAM	170	189	205	218	290	320	380	465	569	738	960	1099	1844	2268	2588	3250	4087	4543	4528	4861	5512	6445	8625	54154		

1995-2017 yılları arasında GAP Bölgesi'ndeki patent tescil sayıları incelendiğinde ise bu dönemde Türkiye'deki patent tescillerinin %1,24'ünün GAP Bölgesi'nde gerçekleştiği görülmektedir (bkz: Tablo 12).

Tablo 5-8 1995-2017 yılları arasında GAP illerinin Patent tescil sayıları (Kaynak: Türk Patent Enstitüsü)

İller	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOPLAM	%	
																								GAP	TÜRKİYE	
GAZİANTEP	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	1	4	7	5	9	6	7	10	6	13	20	23	118	77,12%	0,96%
ŞANLIURFA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	3	1	0	11	7,19%	0,09%
ADİYAMAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	6	9	5,88%	0,07%
DIYARBAKIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	6	3,92%	0,05%	
MARDİN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3	1,96%	0,02%	
BATMAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1,31%	0,02%
ŞIRNAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1,31%	0,02%
ŞİRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,65%	0,01%
KİLİS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,65%	0,01%
GAP TOPLAM	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3	1	4	7	5	11	6	11	12	11	18	26	33	153	100,00%	1,24%
TÜRKİYE TOPLAM	58	47	7	31	28	23	57	73	92	68	94	122	317	337	456	642	847	1025	1244	1251	1730	1794	1964	12307		

Yenilik ve teknoloji faaliyetlerinin düzeyinin değerlendirilmesi açısından önemli göstergelerden bir diğeri ise araştırma-geliştirme harcamaları ve buna yönelik insan kaynağının varlığıdır. 2016 yılında TÜİK tarafından ilan edilen bilgilere göre GAP Bölgesi AR-GE faaliyetlerine yaklaşık 425 Milyon TL harcamarak 13 bölge arasında 9. sırada yer almıştır. GAP Bölgesi'nin 2016 yılındaki AR-GE harcamaları Türkiye'de toplamda gerçekleşen AR-GE harcamalarının %2 sini oluşturmaktadır. Bölge'de AR-GE faaliyetlerinde yer alabilecek 7613 kişi bulunmaktadır.

Tablo 5-9 2016 yılı Türkiye ve GAP Bölgesi'nde AR-GE harcamaları ve AR-GE insan kaynağı (Kaynak: TÜİK)

İBBS-1.Düzye	Ar-Ge harcaması (TL)	Ar-Ge insan kaynağı (Kişi sayısı)	% (Türkiye)
TR5 Batı Anadolu	7 653 481 270	55 726	31%
TR1 İstanbul	6 520 668 931	61 517	26%
TR4 Doğu Marmara	4 060 304 823	31 414	16%
TR3 Ege	2 218 099 002	26 288	9%
TR6 Akdeniz	1 061 458 851	15 134	4%
TR2 Batı Marmara	569 254 729	7 249	2%
TR7 Orta Anadolu	562 997 807	9 363	2%
TR8 Batı Karadeniz	457 281 559	8 621	2%
TRC Güneydoğu Anadolu	425 511 751	7 613	2%
TRB Ortadoğu Anadolu	398 479 171	6 929	2%
TRA Kuzeydoğu Anadolu	392 754 375	6 061	2%
TR9 Doğu Karadeniz	320 959 666	6 298	1%
TR Türkiye	24 641 251 935	242 213	



## GAP Bölgesi'nde Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Üretimi ve Kullanımı

Yenilenebilir enerji teknolojileri giderek gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından tanımlanan yeni teknolojiler sırasıyla şu şekildedir:

- Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi Sistemleri
- Hidrojen Enerjisi Teknolojileri
- Batarya Teknolojileri
- Aydınlatma Teknolojileri
- Karbon Yakalama ve Depolama Teknolojileri
- Dalga Enerjisi Teknolojileri
- Isı Pompası Teknolojileri
- Akıllı Şebeke Teknolojileri
- Akıllı Şehirler
- Biyokütle Enerjisi Teknolojileri

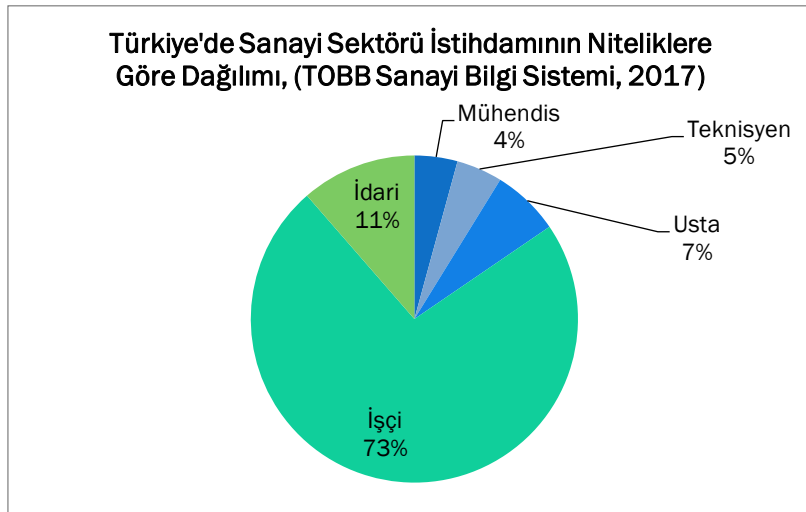
Bu teknolojilerin kullanımı esnasında gereken teknik altyapı ekipmanlarının üretimi bu teknolojilerin yaygınlaşması açısından önemlidir. GAP Bölgesi'nde söz konusu bu teknolojilerin ihtiyaç duyduğu ekipmanların ve yenilenebilir enerjinin üretimi incelendiğinde aşağıdaki tablo ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 5-10GAP Bölgesi'nde yenilenebilir enerji teknolojilerine yönelik üretim yapan girişimler (Kaynak: TOBB Sanayi Bilgi Sistemi)**

	Girişim Sayısı	İstihdam	İller
Işığa duyarlı yarı iletken aygıtlar; güneş pilleri, fotodiyodlar, fototransistörler, vb.	4	186	Adıyaman, Gaziantep
Güneş enerjisi ile çalışan ısıtıcılar (kollektör)	1	6	Gaziantep
Birincil pil ve birincil bataryalar	1	5	Gaziantep
Akışkan gücü ile çalışan ekipmanların parçaları	1	23	Gaziantep
Hidro elektrik (hidro elektrik santralleri tarafından üretilen)	11	299	Adıyaman, Batman, Siirt
Güneş enerjisi (ızgaralara bağlanmış fotogalvanik hücrelerle üretilen)	9	26	Adıyaman, Gaziantep
Diğer elektrik enerjisi (ızgaralara bağlanmış yakıt hücreleri vb.)	4	1720	Gaziantep

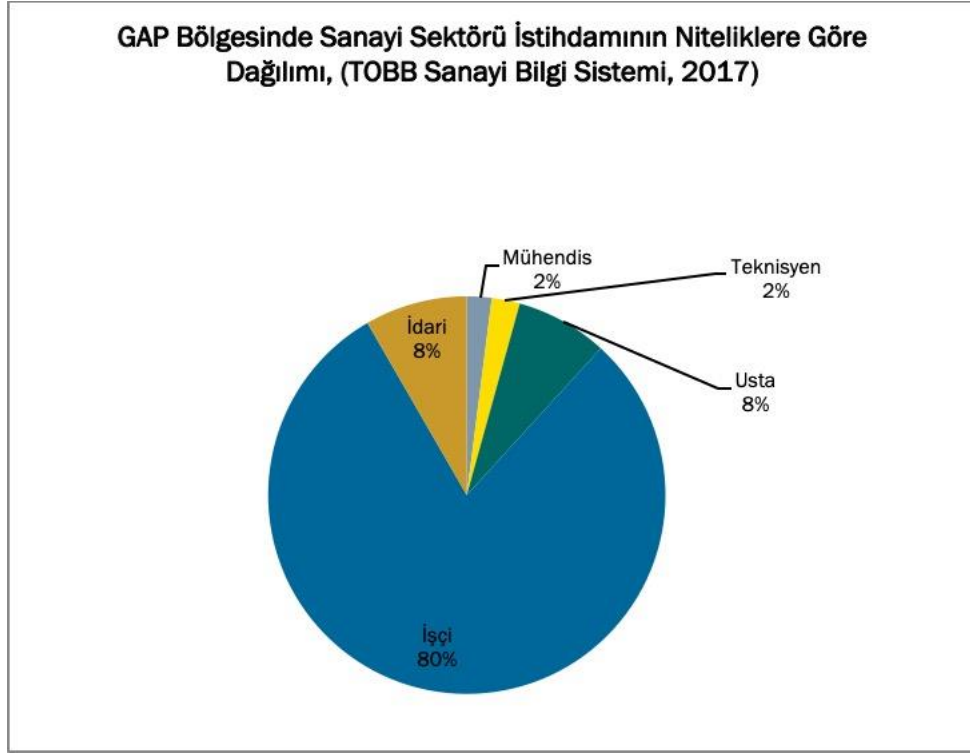
## Sanayide İşgücünün Nitelikleri ve Karbon Nötr Ekonomi

TOBB 2017 Sanayi Kapasite İstatistiklerine göre Türkiye genelinde Sanayi Sektörü İstihdamının Niteliklere Göre Dağılımı aşağıdaki grafikteki gibidir. İstihdamın %73'ünü işçiler, %11'ini idari personeller, %7'sini ustalar, %5'ini teknisyenler ve geriye kalan %4'ünü de mühendisler oluşturmaktadır.



**Şekil 5-13Türkiye'de Sanayi Sektörü İstihdamının Niteliklere Göre Dağılımı, (TOBB Sanayi Bilgi Sistemi, 2017)**

TOBB 2017 Sanayi Kapasite İstatistiklerine göre GAP Bölgesi'nde Sanayi Sektörü İstihdamının Niteliklere Göre Dağılımı aşağıdaki grafikteki gibidir. İstihdamın %80'ini işçiler, %8'ini idari personeller, %8'ini ustalar, %2'sini mühendisler ve geriye kalan %2'sini de teknisyenler oluşturmaktadır.



Şekil 5-14GAP Bölgesi'nde Sanayi Sektörü İstihdamının Niteliklere Göre Dağılımı, (TOBB Sanayi Bilgi Sistemi, 2017)

## 5.2 SANAYİ SEKTÖRÜ EYLEM PLANI

### Amaç 1: Sanayide Kaynak Verimliliği Tedbirlerinin Bölge'deki Tüm OSB'lerde Etkin Uygulanmasının Sağlanması

2015 yılında GSYİH'mizde %26'lık paya sahip olan sanayi sektörü son yıllarda büyüme eğilimini devam ettirerek birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de büyümenin lokomotif sektörü olmuştur. 2015 yılı nihai enerji tüketiminin %32,4'ünün ve net elektrik tüketiminin ise %47,6'sının sanayi sektöründe gerçekleştiği Türkiye ekonomisi, gelişmiş ülkelere kıyasla "enerji yoğun" ekonomilerden biridir. Enerji maliyetlerinin işletmelerin üzerindeki en büyük yüklerden biri olması enerji verimliliğini öncelikli bir alan hâline getirmiştir. Sanayi sektöründe enerji verimliliği alanında yapılabilecek iyileştirmeler enerji tüketiminin azaltılması yanı sıra, proses verimliliği, teknolojik gelişmişlik seviyesinin yükseltilmesi ve sera gazı salımlarının azaltılması için de önemli fırsatlar sunmaktadır.

#### Hedefler:

H-SKV1	Sanayide kaynak verimliliği potansiyelinin tespiti ve analizinin yapılması
H-SKV2	Sanayide enerji verimliliğinin artırılması
H-SKV4	Sanayide atık yönetiminin uygulanması

## Eylemler:

E-SKV1 _ OSB bünyesinde karbon salım envanterinin oluşturulması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Kalkınma Ajansları, İlgili bakanlıklar	H-SKV1, H-SKV2	Ocak 2021-Aralık 2023
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Her bir OSB bünyesinde Karbon Salım İzleme ve Yönetim Biriminin (KSİYB) Kurulması,</li><li>Her bir işletmenin elektrik, ısı, su ve atık tüketimlerinin kayıt altına alınarak envanter oluşturulması ve izlenmesi</li><li>OSB koordinasyonunda tüm işletmeler adına yetkili EVD şirketleri ile anlaşma sağlanarak, her bir işletmenin enerji ve kaynak verimlilik potansiyelinin tespiti.</li><li>Sektörel bazda kaynak verimliliği potansiyeli kıyaslama raporlarının oluşturulması ve haritasının çıkarılması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> KSİYB kurulan OSB sayısı, envanteri oluşturulan işletme sayısı, kaynak verimliliği potansiyeli ve bu sayede bertarafı mümkün karbon salımı miktarları		

E-SKV2 _ Sanayide enerji verimliliği için ulusal eylem planında belirtilen bazı faaliyetlerin öncelikli olarak gerçekleştirilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Kalkınma Ajansları, Üniversiteler, İlgili bakanlıklar	H-SKV2, H-SKV3	Ocak 2020-Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>OSB Yönetimleri tarafından kümelene, en iyi uygulama, proses verimliliği, yalın üretim teknikleri başlıklarında işletme/proses/ürün bazlı enerji yoğunluğunu düşürmeye odaklı çalışmaların yürütülmesi,</li><li>OSB bünyesindeki işletmeler dikkate alınarak; sektör, proses, makine ve ekipmanlar için asgari enerji performans standartlarının belirlenmesi ve enerji verimli makine ve ekipmanların kullanılmasına özendirilecek çalışmaların yürütülmesi</li><li>Enerji Verimli Güncel Teknolojilerin (Kojenerasyon, Trijenerasyon, Organik Rankine Çevrimi, Termal Depolama) kullanılmasına özendirilecek çalışmaların yürütülmesi,</li><li>Endüstriyel simbiyoz, geri dönüşüm ve ikincil hammadde kullanımını arttırmaya yönelik çalışmaların yürütülmesi</li><li>Alternatif yakıt kullanımı özendirmeye yönelik çalışmaların yürütülmesi</li><li>Endüstri 4.0 dönüşümünü hızlandırmaya yönelik çalışmaların yürütülmesi</li><li>ESCO Modeli ya da daha etkin bir iş/finansman modeli vasıtasıyla tespit edilen verimlilik uygulamalarının hayata geçirilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Bu eylem başlığına yönelik yapılmış proje sayıları, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları		

## Amaç 2: Sanayide Temiz Enerji Kaynaklarının Kullanımının Artırılması

1990-2014 döneminde endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından kaynaklanan salımlar %158 oranında artmıştır. Bu dönemde mineral ürünleri üretimi kaynaklı CO2 salımları %183, metal ürünleri üretimi kaynaklı CO2 salımları ise %119 oranında yükselmiştir. Salımların azaltılmasında, gerek elektrik üretimi gerekse ısı üretimi için yenilenebilir enerji kullanımının payını arttırmak elzem hale gelmiştir. Bu doğrultuda Bölge'deki güneş enerjisi potansiyelinin yüksekliği de dikkate alınarak aşağıda belirtilen eylemlerin öncelikli olarak uygulanması ve yaygınlaştırılması endüstrideki rekabetçiliği arttıracaktır.

## Hedefler:

H-STE1	Isı enerjisi ihtiyacının olduğu endüstriyel proseslerde güneş ısı teknolojilerinden faydalanılması
H-STE2	Endüstriyel tesislerde temiz enerji kaynakları kullanımının artırılması
H-STE3	Hibrit ve yenilikçi temiz enerji üretim teknolojileri kullanımının artırılması

## Eylemler:

E-STE1 _ İşletmelerde güneş ısı teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, İlgili bakanlıklar	H-STE1	Ocak 2021-Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Endüstriyel proseslerdeki sıcak su tüketimlerinin düz yüzeyli ya da vakum borulu güneş kollektörleri ile temininin yaygınlaştırılması</li><li>Endüstriyel proseslerdeki buhar ihtiyacının yoğunlaştırılmış güneş kollektörleri (Fresnel/parabolik kollektörler) ile temininin yaygınlaştırılması</li><li>Kurutma prosesleri için endüstriyel ölçekte güneş enerjili hava kollektörlerinin kullanımının yaygınlaştırılması</li><li>Orta ve yüksek sıcaklıktaki güneş ısı sistemi uygulamalarının tanıtılması için Kalkınma Ajansları, KOSGEB birimleri, OSB'ler, mühendis odaları, ticaret ve sanayi odaları aracılığıyla tanıtım toplantıları ve seminerler düzenlenmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> <p>Güneş ısı teknolojileri uygulama sayısı ve kapasiteleri, bu amaçla desteklenmiş proje sayısı, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları</p>		

E-STE2 _ İşletmelerde temiz enerji teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Üniversiteler, İlgili bakanlıklar	H-STE, STE3	Ocak 2022-Aralık 2023
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İşletmelerde öz tüketime yönelik elektrik üretimi için çatı/cephe tipi PV sistemlerin kullanımının yaygınlaştırılması</li><li>Hem elektrik ve hem de sıcak su ihtiyacı bulunan işletmeler için fotovoltaik + termal (PV/T) sistem kullanımının yaygınlaştırılması</li><li>Kesintisiz elektrik temini için seçilecek bazı işletmelerde PV + elektrikli batarya birleşik sistemi pilot uygulamalarının gerçekleştirilmesi</li><li>Kesintisiz ısı temini için seçilecek bazı işletmelerde güneş ısı kollektörü + biyokütle + termal depolama birleşik sistemi pilot uygulamalarının gerçekleştirilmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> <p>Kurulumu sağlanan çatı/cephe tipi PV sistem kapasitesi, kurulumu sağlanan PV/T sistem kapasitesi, pilot uygulama sayıları ve kapasiteleri, bu amaçla yapılmış proje sayıları, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları</p>		

### E-TEK3 \_ OSB bünyesinde büyük ölçekli elektrik ve ısı temininin temiz enerji teknolojileri ile sağlanması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Elektrik Dağıtım Şirketleri, İlgili bakanlıklar	H-STE2, H-STE3	Ocak 2023-Aralık 2024

#### Detaylı eylem açıklaması

- OSB bünyesindeki elektrik ihtiyacının merkezi kule tipi güneş santralleriyle kısmen ya da tamamen karşılanmasına yönelik (20 MW ve üstü elektrik gücü kapasitesinde) pilot uygulamanın gerçekleştirilmesi,
- OSB bünyesinde dağıtık/mikro şebeke sistemi uygulamasının teşvik edilmesi,
- OSB bünyesindeki işletmeler/tesisler için talep tarafı katılımı uygulamasının geliştirilmesi
- OSB bünyesinde temiz enerji (güneş, biyokütle ve jeotermal) kaynaklarına dayalı merkezi/bölgesel ısı/buhar santrali oluşturulmasının teşvik edilmesi,

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Kurulumu sağlanan pilot sistem kapasitesi, merkezi buhar/ısı temini uygulama sayısı ve kapasitesi, dağıtık şebeke sistemine geçen OSB sayısı, talep tarafı katılım uygulamasına taraf işletmelerin sayısı, bu amaçlarla gerçekleştirilmiş pilot uygulama sayıları ve kapasiteleri, bu amaçla yapılmış proje sayıları, bu projeler için harcanmış bütçeler, bu projeler sayesinde bertaraf edilmiş karbon salımı miktarları

### Amaç 3: GAP Bölgesi'nde Düşük Karbon Salım Teknolojilerine Yönelik Sanayi Sektörünün Geliştirilmesi

Sanayide kullanılan enerjinin temiz ve düşük karbon emisyonlu kaynaklardan sağlanması, bu amaçla karbon-nötr uygulamalar için yeni teknolojilerin geliştirilmesi, bölgesel ölçekte üretimine ve yaygınlaştırılmasına yönelik etkin iş/finansman modellerinin geliştirilmesi, sürdürülebilir üretim ve kullanımın yaygınlaştırılması amacıyla girişimci firmaların sayısının ve niteliğinin artırılması amaçlanmaktadır.

#### Hedefler:

H-SİM1:	Bölge'deki yerel üretim olanaklarının artırılması
H-SİM2:	Bölge'deki yeni girişimcilerin sayısının artırılması

#### Eylemler:

### E-SİM1 \_ GAP Bölgesi'nde sürdürülebilir sanayi için yeni iş modellerinin oluşturulması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Kalkınma Ajansları, Üniversiteler, İlgili bakanlıklar	H-SİM1	Ocak 2021-Aralık 2024

#### Detaylı eylem açıklaması

- Güneş Enerjili Tarımsal Kurutma Değer Zincirinin Oluşturulması
- Endüstriyel Proseslerde Isıl Güneş Enerjisi Sistemleri Kullanımına Yönelik Değer Zincirinin Oluşturulması
- Tarımsal Artıkların Enerji Üretiminde Kullanımına Yönelik Değer Zincirinin Oluşturulması
- Hayvan Atıklardan Biyogaz Üretimi Değer Zincirinin Oluşturulması
- Yoğunlaştırılmış Güneş Santralleri Değer Zincirinin Oluşturulması
- Enerji Verimli Endüstriyel Teknolojiler (Kojenerasyon, Trijenerasyon, Organic Rankine Çevrimi, Termal Depolama) Değer Zincirinin Oluşturulması
- Güneş Enerjili Soğutma/Klima Sistemleri Değer Zincirinin Oluşturulması
- Güneş Enerjili Fotovoltaik Sulama Sistemi Değer Zincirinin Oluşturulması

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Temiz enerji sektöründe çalışan işletme sayısındaki artış, Kaynak verimliliği sektöründe çalışan işletme sayısındaki artış, Her iki sektörde yeni istihdam edilmiş kişi sayısı

#### E-SİM2 \_ GAP Bölgesi'nde karbon-nötr ekonomiye yönelik girişimlerin artırılması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Kalkınma Ajansları, Üniversiteler, İlgili bakanlıklar	H-SİM2	Ocak 2020-Aralık 2023

##### Detaylı eylem açıklaması

- Enerji Verimli Güncel Teknolojilerin (Kojenerasyon, Trijenerasyon, Organic Rankine Çevrimi, Isıl Depolama) Bölge'de üretimine yönelik girişimlere destek verilmesi
- Temiz enerji alanındaki yenilikçi teknolojilerin (yakıt pili, hidrojen üretimi, termo-fotovoltaik, karbon tutumu ve depolanması) geliştirilmesi konusundaki girişimlere destek verilmesi
- Girişimci mühendislik firmalarının Bölge'de faaliyet gösterecek EVD şirketi kurmalarını temin etmeye ve Bölge'deki EVD firmalarının sayısının artırılmasına yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi
- Sanayi uygulamalarına yönelik ESCO uygulamalarının teşvik edilmesi

##### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Temiz enerji sektöründeki girişimci firmaların sayısındaki artış, Kaynak verimliliği sektöründeki girişimci firmaların sayısındaki artış, girişimci firmalarda istihdam edilen kişi sayısı

#### Amaç 4: GAP Bölgesi'ndeki Sanayi Sektörü Paydaşlarında Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Süreci Açısından Farkındalık Oluşturulması ve Paydaşların Geçiş Sürecine Katılımının Artırılması

Sanayide kullanılan enerjinin temiz ve düşük karbon emisyonlu kaynaklardan sağlanması, bu amaçla karbon-nötr uygulamalar için yeni teknolojilerin geliştirilmesi, bölgesel ölçekte üretimine ve yaygınlaştırılmasına yönelik bilinçlendirme ve farkındalık artırma faaliyetlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

##### Hedefler:

H-SF1:	GAP Bölgesi'nde sanayi alanında faaliyet gösteren tüm firmaların karbon emisyon salımı açısından bilinçli şekilde üretim faaliyetlerini gerçekleştirilmesi
H-SF2:	GAP Bölgesi'nde sanayi sektörü ile ilgili faaliyeti gösteren firmalar arasında öncü nitelikteki firmaların karbon nötr ekonomiye geçiş sürecine yatırımlarının artırılması

##### Eylemler:

#### E-SF1 \_ GAP Bölgesi'nde sanayi sektörünün karbon emisyonuna etkisini anlatan faaliyetler/seminerler

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Kalkınma Ajansları, Üniversiteler, İlgili bakanlıklar	H-SF1	Ocak 2020-Aralık 2020

##### Detaylı eylem açıklaması

- GAP Bölgesi'nde sanayi kaynaklı emisyonların azaltılma potansiyelinin tespit edilerek sanayi faaliyeti gösteren işletmelere bu potansiyelin anlatılması
- Dünyada ve Türkiye'de ürünlerin karbon salımının azaltılmasının önemini ve avantajlarının sanayi faaliyeti gösteren işletmelere anlatılması

##### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Karbon salım azaltma çalışması yaptıran sanayi kuruluşlarının sayısındaki artış  
Karbon salımını raporlayan sanayi kuruluş sayısındaki artış

## E-SF2 \_ GAP Bölgesi'nde karbon nötr sanayi sektörüne yatırımlarının önemine ve faydasına yönelik faaliyetler/toplantılar

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
OSB Müdürlükleri, Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri, İl Sanayi Odaları, KOSGEB, Kalkınma Ajansları, Üniversiteler, İlgili bakanlıklar	H-SF2	Haziran 2020-Aralık 2021

### Detaylı eylem açıklaması

- GAP Bölgesi'nde karbon nötr ekonomiye geçiş sürecinde sanayi sektöründe doğacak olan yatırım konularının belirlenmesi
- Bölge'deki jeotermal potansiyelin MTA ile işbirliği yapılarak tespit edilmesi, bölgesel ısıtma, sera ısıtması ve sıcak su ihtiyacının karşılanmasına yönelik yatırım imkânlarının araştırılması
- Bölge'deki sanayi faaliyeti gösteren işletme yetkililerinin bu alanda doğabilecek yatırım fırsatları konusunda bilinçlendirilmesi
- Güneş enerjisi ısı dönüşüm sistemlerinin kullanılabilmesi için sanayi tesisleri, oteller, hastaneler, vb kullanıcılara yönelik belli oranda zorunluluklar getirilmesine ve finansal desteklerin bunu destekleyecek şekilde geliştirilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi
- Güneşle çalışan sulama pompalarının konvansiyonel pompalarla rekabet edebilirliğinin ölçüldüğü ve finansal sürdürülebilirliğin değerlendirildiği yatırım amaçlı fizibiliteleringerçekleştirilmesi
- Bölge'de pompaj depolamalı sistem geliştirilmesine ve kullanımına yönelik potansiyel alan, potansiyel üretim ve potansiyel yatırım amaçlı fizibiliteleringerçekleştirilmesi

### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Karbon emisyonunun azaltılmasına yönelik yatırım yapan firma sayısındaki artış





# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## 6. ULAŞIM SEKTÖRÜ MEVCUT DURUMU VE EYLEM PLANI



## GİRİŞ

Altyapı, ekonominin diğer sektörleri arasında karbon-nötr politikaların uygulanmasına geniş ve çeşitli olanakları sunan alanların başında gelmektedir. Kullanımlar arasında akışları sağlayan altyapı sistemlerinin tasarımında verimlilik ve etkinlik ön planda tutulurken çevresel etkiler çoğu zaman göz ardı edilmekte ya da ekonomik getiriler uğruna feda edilebilmektedir. Yalnızca ekonomik getiriyi öncülleyen yaklaşımların uzun erimde geri dönüşü olmayan kayıplara neden olacağı açıktır. Bu nedenle ulaşım, enerji, katı atık, su ve kanalizasyon sistemlerinin hem kendi hizmet sunumlarında hem de diğer sektörlerle kurdukları doğrudan ve dolaylı ilişkilerde çevreye duyarlı ve sosyo-ekonomik gelişimi destekleyici olması, olası küresel tehditlerin bertaraf edilmesinde önemli rol oynayacak ve sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır.

Ulaşım altyapısı, kullanımlar arası ilişkileri, mal ve hizmet akışlarını ve ağ iletişimini sağlar. Gelişmeyi doğrudan ve dolaylı desteklediği için ekonomide hayati önem taşır. Ne var ki ulaşımın çevresel etkileri göz önünde bulundurulduğunda, karbon-nötr uygulamalara geçilmesi, uzun erimde bir tercihten çok bir gereklilik niteliği kazanacaktır. Ulaşım sektörü, küresel sera gazı salımlarında yaklaşık %14'lük (IPPC, 2014) paya sahiptir. Doğrudan etkilerinin yanında kentleşmeyi ve kentsel yoğunluk artışını destekleyici nitelikleriyle ulaşım sektörü, dolaylı olarak diğer sektörlerin yaratacağı çevreye ilişkin negatif dışsallıklarda da pay sahibidir. Bu nedenlerle, ulaşım sektörünün yol açtığı doğrudan ve dolaylı çevre sorunlarını azaltmak; aynı zamanda etkin, erişilebilir, gelişimi destekleyici ve güvenli bir hizmet sağlamak adına çok boyutlu politikalar geliştirilmesi gerekmektedir. Gündemdeki politikalar, özellikle karbon salımının azaltılmasıyla ilgili olarak fosil yakıtlara alternatif yakıtların kullanımına ilişkin teknolojilerin adaptasyonuna odaklanmaktadır. Bununla birlikte olası müdahaleler;ullanıcı davranışlarının yeniden yapılandırılması, arazi kullanımlarının ulaşım ile birlikte ve birbirini destekler nitelikte planlanması, trafik ve sinyalizasyon uygulamaları gibi çok çeşitli alanlara da genişletilebilir. Geliştirilecek ulaşım politikaları bölgesel ölçekte bireysel ölçüğe kadar çeşitli seviyelerde tasarlanabileceği gibi, ulaşım planlamasından taşıt ve telekomünikasyon teknolojileri uygulamalarına kadar farklı alanları da içerebilir.

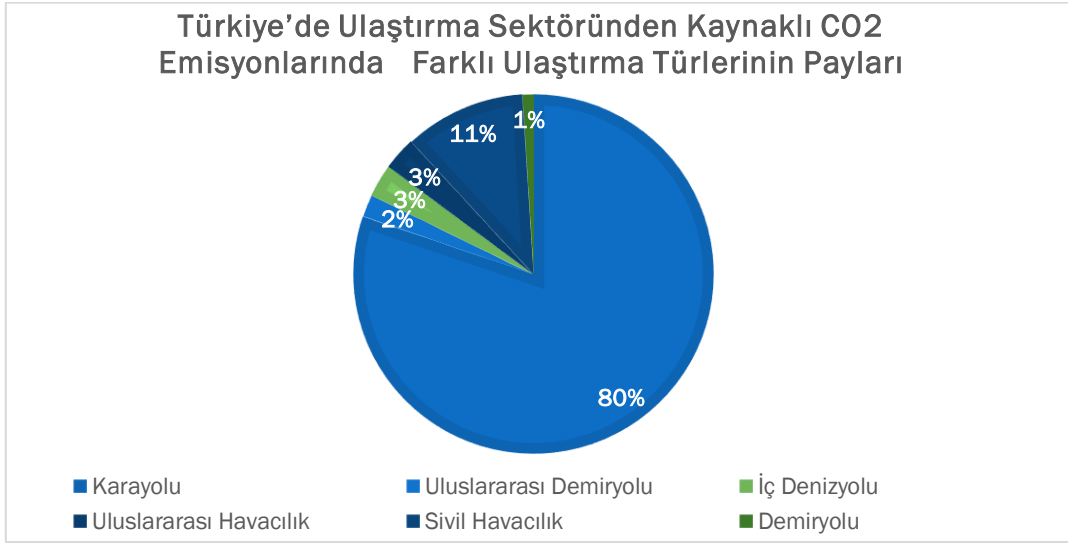
Altyapının bir diğer sektörü olan katı atık sistemlerinde de karbon salımı kontrolüne yönelik çeşitli politikalar geliştirilebilir. Atık, kentsel kullanımların özelliklerine ve ölçeklerine göre farklılık gösterir. Örneğin; evsel atıkların niteliği ile endüstriyel atıkların niteliği, mekânsal özellikleri ve içerikleri açısından farklı olabilir. Buna bağlı olarak da sunulan hizmetlerin ve üretilen politikaların değişkenlik göstermesi beklenir. Katı atıkta üretilen atıkların mümkün olan en düşük düzeye indirilmesi çevreye duyarlı uygulamaların başında gelmektedir. Sonraki aşamalarda atıkların türlerine göre yerinde sınıflandırılması, geri dönüşüm ve geri kazanım müdahaleleri gelmektedir. Katı atıkların yeniden ekonomiye kazandırılmasını öngören bu müdahaleler, karbon salımının indirgenmesine yardımcı olur ve ekonomik değer yaratılmasına katkıda bulunur. Geri dönüşüm ya da geri kazanıma giremeyen katı atıkların depolanması ise vahşi depolama ve düzenli depolama olarak iki biçimde gerçekleştirilir. Bunlardan atıkların çevreye ve sağlığa olası zararlı etkilerini en aza indirmeyi hedefleyen düzenli depolama daha tercih edilebilir bir alternatiftir. Ancak iki durumda da katı atık tesislerinin yer seçimi ve kapasiteleri dikkatle belirlenmeli, hizmet sunumunda verimlilik ve etkinlik ön planda tutulmalıdır. Yer seçimi ve kapasite belirlenmesinde toprak yapısı, eğim, yer altı suları, hâkim rüzgâr yönü, su kaynaklarına uzaklık, kent makroformu ve gelişim yönü gibi kentsel ve coğrafi özellikler dikkate alınmalıdır. Hizmet sunumunda ise katı atıkların toplanmasına yönelik sistem bileşenlerinin en verimli ve etkin şekilde kurgulanması, buna yönelik olarak hizmet ağının hizmet rotaları, zamanlaması ve sıklığı gibi parametreler düşünülerek kurgulanması yine karbon salımının kontrolünde rol oynayacaktır.

## 6 GAP BÖLGESİNDE ULAŞIM SEKTÖRÜ

### 6.1 ULAŞIM SEKTÖRÜ MEVCUT DURUMU

#### Ulaştırma Sektöründe Karayolu Taşımacılığının Yüksek Payının Karbon Salımına Etkisi

Enerji üretimi, imalat sanayi, konutlarda ısınma gibi sektörlerde emisyon oranları azaltarak enerji verimliliği sağlanabilmişken ulaşım sektöründe net bir azalma sağlanamamıştır. Günümüzde yük ve yolcu trafiği yani hareketlilik sürekli olarak artış gösterdiği için CO<sub>2</sub> emisyonları da artış göstermektedir<sup>51</sup>. Ulaşım sektörü birçok sektörle ilişki içerisinde olması sebebiyle diğer sektörlerdeki hareketlilik ve dolayısıyla ulaşım durak noktalarının kentsel kullanım alanlarına uzaklığı karbon emisyonu açısından önem arz etmektedir.



**Şekil 6-1 Türkiye’de Ulaştırma Sektöründen Kaynaklı CO<sub>2</sub> Emisyonlarında Farklı Ulaştırma Türlerinin Payları (Kaynak: Ulaştırma Bakanlığı)**

Ulaştırma Bakanlığından alınan ulaşım sektörü verilerine göre, ulaşım sektöründen kaynaklı toplam CO<sub>2</sub> emisyonlarının %80,60 oranında karayolu ulaştırmasından kaynaklandığı görülmektedir. Havayolundan kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonu (uluslararası havaçılık da dahil edildiğinde) %13,2; denizyolundan kaynaklı emisyon ise uluslararası denizyolu taşımacılığıyla beraber %5,29 oranındadır. Demiryolundan kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonu ise en düşük seviyede olup %1 düzeyindedir.

Ulaşım sektörü içerisinde modlara göre karbon emisyonuna bakıldığında, elektrikli tren ile 42 km seyahatin sonunda çevreye 1 kg karbondioksit yayılırken, aynı miktarda karbondioksit otobüsle 12 km’de, otomobil ve uçakla ise 7 km’de yayılmaktadır<sup>52</sup>. Kısacası demiryolu ile ulaşımın temel enerji kaynağı olan elektrik enerjisi CO<sub>2</sub> emisyonunda önemli bir role sahip olmaktadır. Fakat yük ve yolcu taşımacılığında birim başına yaratılan emisyonlar göz önüne alındığında bu modun diğerlerine kıyasla daha çevre dostu ve çevreyi daha az kirleten bir ulaşım türü olduğu evrensel bir kabuldür.

Ulaşım altyapısı ve arazi kullanım ilişkisinin karbon emisyonuna etkisine bakıldığında ise, kent geniş bir alana yayıldıkça konut ve iş yeri arasındaki yolculuk mesafeleri artmaktadır. Mekânsal büyüme ve gelişme, yerleşim alanlarını birbirinden uzaklaştırarak ulaşım maliyetlerinin artmasına ve taşıma hizmetinin etkinliğinin azalmasına neden olmaktadır<sup>53</sup>. Bu nedenle, mesafeler arttıkça

<sup>51</sup>[http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Ulastirma\\_Sektoru\\_Mevcut\\_Durum\\_Degerlendirmesi\\_Raporu.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Ulastirma_Sektoru_Mevcut_Durum_Degerlendirmesi_Raporu.pdf)

<sup>52</sup>[https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/b7e926154c1274e\\_ek\\_0.pdf](https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/b7e926154c1274e_ek_0.pdf)

<sup>53</sup><http://dergiipark.gov.tr/download/article-file/309392>

karayollarına, dolayısıyla otomobillere olan talepte artmaktadır. Bu artış ulaşım sektöründen kaynaklanan karbon emisyonlarını da arttırmaktadır.

### Ulaşım Sektöründe Fosil Yakıt Kullanımının Karbon Emisyonuna Olan Yüksek Etkisi

2017 yılı başı itibariyle Türkiye’de trafiğe kayıtlı otomobil sayısı 11.317.998’dir. Kayıtlı otomobillerin %39,2’si LPG, %33,6’sı motorin ve %26,8’i benzin kullanmaktadır. Doğal Gaz Kullanan Araçlar Birliği Avrupa ayağının yaptığı hayat boyu değerlendirmeye göre yakıt olarak doğal gaz kullanan araçlar benzinli araçlara göre %23, dizel araçlara göre ise %7 ile %17 arasında daha az karbon salımı gerçekleştirmektedir. Trafiğe kayıtlı araçların hepsinin 100 kilometrelik mesafede ortalama 7,5 litre yakıt tükettiği kabul edildiğinde ve farklı yakıt türleri kullanımı dikkate alındığında yaklaşık 190 bin ton karbon salımı ortaya çıkmaktadır<sup>54</sup>.

Karayolu taşımacılığının yol açtığı olumsuzlukları asgariye indirmek için, bir yandan karayolunda çalışan araçların kullandığı petrol türevi yakıtlar yerine yeni nesil yenilenebilir enerji türleri araştırılmaya başlanmış ve güvenli araç teknolojisi ile güvenli yollar için yol yapım teknikleri geliştirilirken, diğer yandan taşıma türlerinin etkinliği artırılmıştır. Bu doğrultuda taşıma maliyetleri de göz önüne alınarak daha ucuz taşıma türleri olan raylı sistemlere ve iç su yolu taşımacılığına ağırlık verilmesi, “toplu taşıma ve kombine taşımacılığın” desteklenmesi için çalışmalar yoğunlaştırılmış ve hayata geçirilmiştir.

Karayolu araçlarından çıkan yağlar ile benzin istasyonlarındaki sıvı karbüranlardan oluşan değişik maddeler çevredeki arazi ve sulara zarar vermektedir. Demiryollarının arazi ve su kirlenmesindeki payı ise azdır. Bir elektrikli tren ile 42 km seyahatin sonunda çevreye 1 kg karbondioksit yayılırken, aynı miktarda karbondioksit otobüsle 12 km’de, otomobil ve uçakla ise 7 km’de yayılmaktadır. Aynı kapasitede taşımacılık için demiryolları, karayolları ve denizyollarına göre daha az arazi gerektirmektedir. Platform genişliği 13,7 metre olan çift hatlı, elektrikli bir demir yolu hattı kapasite açısından 37,5 m genişliğinde altı şeritli bir otobana eş değerdir. Buna göre karayolları 2,7 kat daha fazla arazi kullanımı gerektirmektedir. Demiryolu yapım maliyeti de karayoluna göre daha ucuzdur. Otobanın 1 km’sinin yapım maliyeti; tek hatlı, sinyalizasyonlu ve elektrifikasyonlu bir demiryoluna göre düz arazide 8 kat, orta engebeli arazide 5 kat daha pahalıdır. Denizyolu taşımacılığında da aynı kapasitede taşıma için 55 metre deniz genişliği gerekmektedir.

Trafiğe kayıtlı araçların hepsinin 100 kilometrelik mesafede ortalama 7,5 litre yakıt tükettiği kabul edildiğinde ve farklı yakıt türleri kullanımı dikkate alındığında yaklaşık 190 bin ton karbon salımı ortaya çıkmaktadır<sup>55</sup>. Bu veriler doğrultusunda Şanlıurfa 2015 trafik hacim verilerinden alınan araç sayıları ve gidilen mesafeler kullanıldığında Türkiye’nin araç sayısı ve gidilen mesafelere dayanarak Şanlıurfa’nın ortalama ulaşım sektöründen oluşan salım miktarı bulunmuştur. Aşağıdaki tabloda (Tablo 6.1) yapılan bu hesaplama göre Türkiye’de 100 km’de ulaşım sektöründen kaynaklanan salım miktarı 190.000 ton için, Şanlıurfa’da 926 km gidilen yola tekabül eden salımın miktarı yaklaşık olarak 27.981 ton olmaktadır.

Tablo 6-1Türkiye Araç Sayısı ve Mesafelere göre salım Miktarı

ARAÇ SAYISI	MESAFE (km)	SALIM MİKTARI
11.317.998	100 km	190.000 ton
1.000	100 km	17,2727 ton
187.434	926 km	27.981 ton

<sup>54</sup> (<http://www.gazbir.org.tr/uploads/page/Karbon%20Emisyonu-Rev-Son.pdf>)

<sup>55</sup> (<http://www.gazbir.org.tr/uploads/page/Karbon%20Emisyonu-Rev-Son.pdf>)

GAP Bölgesi'nde bulunan her il için 2015 trafik hacim haritasından elde edilen yol dilimlerine göre araç sayıları elde edilmiştir (Şekil 6.2). Araçlar bu veriler doğrultusunda türlerine göre yani otomobil ve ağır taşıt (tır, otobüs, kamyon ve çekici) olarak ele alınmıştır. UK Government GHG Conversion for Company Reporting'den alınan çevrim katsayıları ile bir aracın km başına ne kadar karbon salımı yaptığı bulunmuştur.<sup>56</sup> Bu katsayılar otomobil ve ağır taşıt için ayrı değerler olarak verilmiştir. Aynı zamanda yakıt türüne göre de farklılık gösteren bu çevrim katsayıları benzinli ve dizel araçlar için de ayrı değerler almaktadır (bkz. Tablo6.2-6.3). Dizel ve petrolü araçlar için büyüklüklerine göre hesaplanan bu değerlerden ortalama olan değer hesaplamalarda kullanılmıştır.

**Tablo 6-2Otomobil Karbon Çevrim Katsayısı**

Aktivite	Tip	Dizel kg CO <sub>2</sub> E	benzin kg CO <sub>2</sub> E
<b>Araçlar (Büyüklüğe göre)</b>	Küçük araç	0,14533	0,15565
	Orta araç	0,17353	0,19386
	Büyük araç	0,2152	0,28411
	Ortalama	0,17753	0,18368

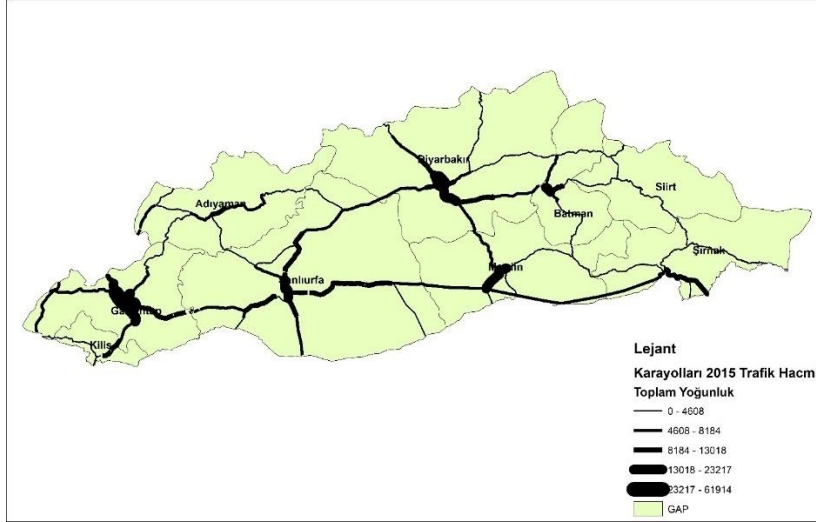
*Kaynak: UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting*

**Tablo 6-3Ağır Taşıtlar Karbon Çevrim Katsayısı**

Aktivite	Tip	Dizel kg CO <sub>2</sub> E	benzin kg CO <sub>2</sub> E
<b>Ağır vasıtalar</b>	Class I (1.305 tona kadar)	0,14918	0,2265
	Class II (1.305 ile 1.74 ton arası)	0,23471	0,25225
	Class III (1.74 ile 3.5 ton arası)	0,27491	0,3046
	Ortalama (3.5 tona kadar)	0,25493	0,24802

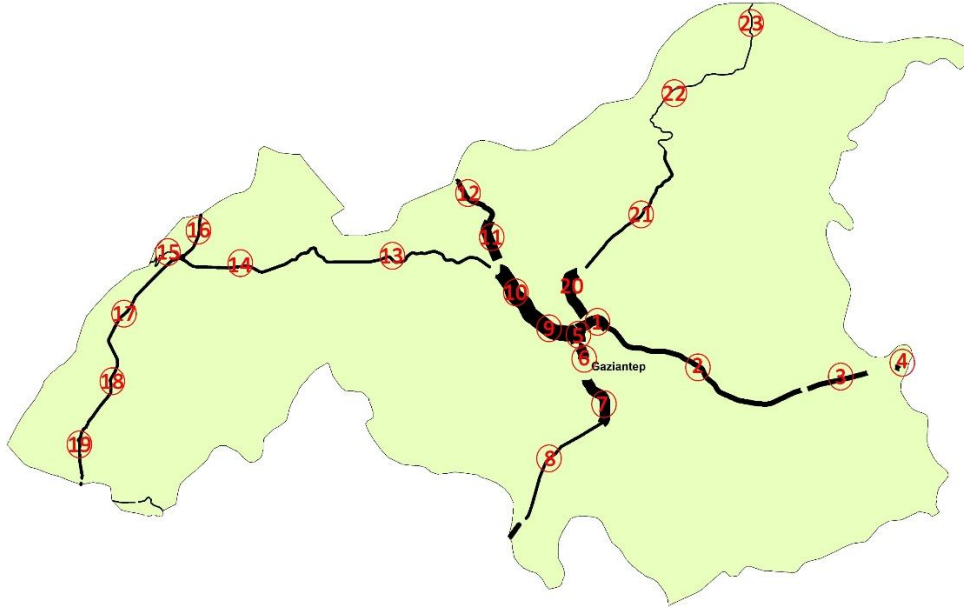
*Kaynak: UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting*

<sup>56</sup>UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting



**Şekil6-22015 GAP Bölgesi Trafik Hacim Haritası**

Araç sayısı ve gidilen mesafe göz önünde bulundurularak toplam seyahat uzunluğu km cinsinden hesaplanmıştır. Daha sonra bu seyahat mesafeleri çevrim katsayıları dahil edilerek benzinli, dizel ve LPG'li araçlar için karbon salım miktarları hesaplanmıştır. Türkiye'de bulunan araçların %39,2'si LPG, %33,6'sı dizel ve %26,8'i benzin olduğu kabul edilerek LPG'li ve benzinli araçların aynı oranda karbon salım yapmasından dolayı aynı çevrim katsayısı ile işlem görmüştür. Hesaplanan toplam karbon salımının da %33'ünün dizel araçlara kalanının ise diğer yakıt türü kullanan araçlara ait olduğu kabul edilmiştir.



**Şekil6-3Gaziantep İli Yol Dilimlerine Göre Trafik Hacim Haritası**

Gaziantep ili karayolu karbon salım miktarı yol dilimlerine göre 2015 trafik hacim haritası verilerinden yararlanılarak, ilde bulunan otoyol, duble yol ve devlet yollarını kullanan araçlardan hesaplanmıştır.

Tablo 6-4Gaziantep İli Yol Dilimlerine Göre Araç Sayıları

DILIM NO	YOL (km)	OTOMOBİL		AĞIR TAŞIT					TOPLAM (Ağır Taşıt)	TOPLAM	Otomobil*Yol	Ağır Taşıt*Yol
		Otomobil	OYTT	Otobüs	Kamyon	Çekici						
1	5	13695		966	383	2491	1450	5290	18985	68475	26450	
2	39	9683		637	169	1911	613	3330	13013	377637	129870	
3	53	7020		566	193	941	514	2214	9234	372060	117342	
4	2	8417		576	263	1625	497	2961	11378	16834	5922	
5	3	32544		2939	886	2620	837	7282	39826	97632	21846	
6	5	26208		2921	109	4401	640	8071	34279	131040	40355	
7	16	18301		837	131	1165	530	2663	20964	292816	42608	
8	40	5895		458	49	953	538	1998	7893	235800	79920	
9	79	50313		3895	84	5989	1630	11598	61911	3974727	916242	
10	73	32267		3664	132	5759	1951	11506	43773	2355491	839938	
11	18	13609		1045	53	2249	2480	5827	19436	244962	104886	
12	9	6731		555	35	1349	1410	3349	10080	60579	30141	
13	63	5349		331	5	981	594	1911	7260	336987	120393	
14	26	3842		372	8	896	341	1617	5459	99892	42042	
15	9	2574		152	7	739	919	1817	4391	23166	16353	
16	7	4621		429	119	1121	914	2583	7204	32347	18081	
17	11	4201		494	28	1017	546	2085	6286	46211	22935	
18	21	3275		341	16	661	527	1545	4820	68775	32445	
19	40	3693		338	19	580	546	1483	5176	147720	59320	
20	71	15364		2091	363	3893	1505	7852	23216	1090844	557492	
21	63	5043		445	11	649	103	1208	6251	317709	76104	
22	37	2889		209	3	692	70	974	3863	106893	36038	
23	11	1847		112	5	428	47	592	2439	20317	6512	
	701	277381								TOPLAM SEYAHAT (km)	3343235	

Tablo 6.4'te yol dilimlerinden geçen otomobil ve ağır taşıtların sayıları verilmiştir. Buna göre hesaplanan otomobiller ve ağır taşıtlar için toplam seyahatler, Tablo 6.5'te bulunan benzin ve dizel kullanan araçların katsayıları ile işlem görmüştür.

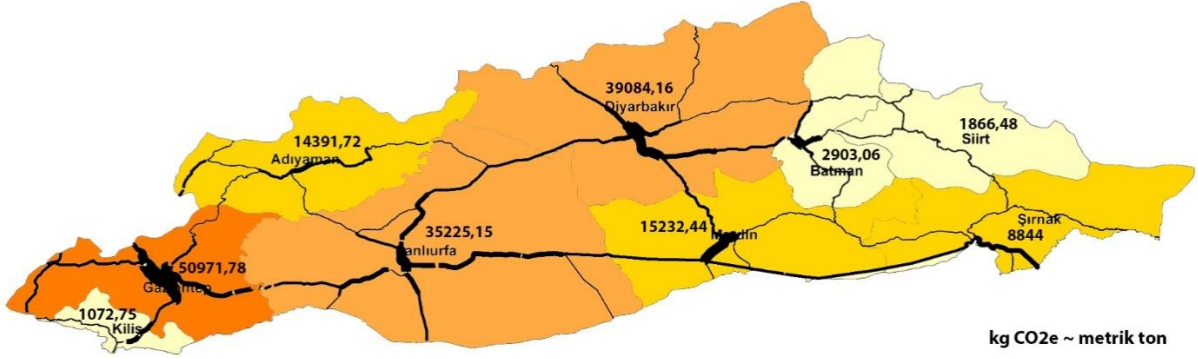
Tablo 6-5Gaziantep İli Ulaşım Sektörü Salım Hesabı

TOPLAM SEYAHAT MESAFESİ	701	TOPLAM OTOMOBİL SAYISI	277381		
TOTAL SEYAHAT		194444081			
BENZİN (0,18293)		35569655,74		(+LPG)=%67	23831669,34
DİZEL (0,17753)		34519657,7		-33%	11391487,04
					Toplam CO2 (metrik ton)
			Toplam kg CO2 e	35223156,38	35223,15638
TOPLAM SEYAHAT MESAFESİ	701	TOPLAM AĞIR TAŞIT SAYISI	89756		
TOTAL SEYAHAT		62918956			
BENZİN (0,24802)		15605159,47		(+LPG)=%67	10455456,84
DİZEL (0,25493)		16039929,45		-33%	5293176,72
					Toplam CO2 (metrik ton)
			Toplam kg CO2 e	15748633,56	15748,63356
				<b>TOTAL</b>	<b>50971,78995</b>

Bu tablo içerisinde yapılan işlemler sonrasında ise Gaziantep ili karayolu ile yapılan toplam karbon salımı miktarı kg CO<sub>2</sub>e cinsinden bulunmuştur ve bu değer metrik ton değerinde CO<sub>2</sub>'ye çevrilerek sonuçta Gaziantep ili karbon salım miktarı yaklaşık 50.971 olarak hesaplanmıştır.

Bu hesaplamalar yine trafik hacim verileri kullanılarak karayolları karbon salım miktarlarını bulmak amacı ile GAP Bölgesi'nde bulunan 9 il için tekrarlanmıştır ve bu iller arasında bir karşılaştırma yapılmıştır.



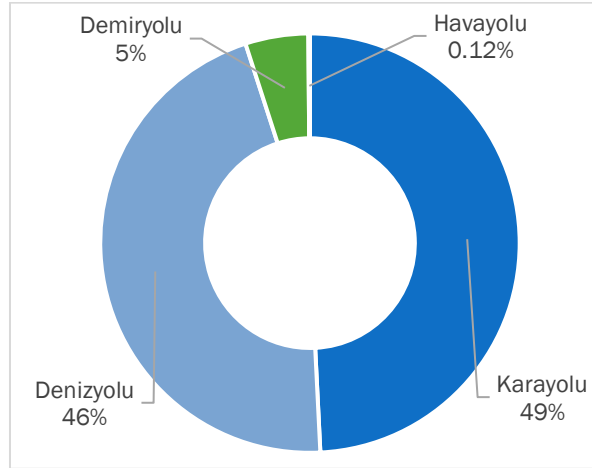


Şekil6-4GAP Bölgesi İlleri Karbon Salım Miktarı Haritası

Yapılan hesaplar doğrultusunda GAP Bölgesi'nde karayolu karbon salımı açısından en fazla miktara sahip olan il Gaziantep olarak bulunmuştur. Daha sonra Gaziantep ilini; Diyarbakır (39.084 metrik ton CO<sub>2</sub>), ve Şanlıurfa (35.225 metrik ton CO<sub>2</sub>) illeri takip etmiştir. Karbon salımı açısından en az değere sahip olan iller ise sırasıyla Kilis (1.072 metrik ton CO<sub>2</sub>), Siirt (1.876 metrik ton CO<sub>2</sub>) ve Batman ( 2.903 metrik ton CO<sub>2</sub>) olarak bulunmuştur.

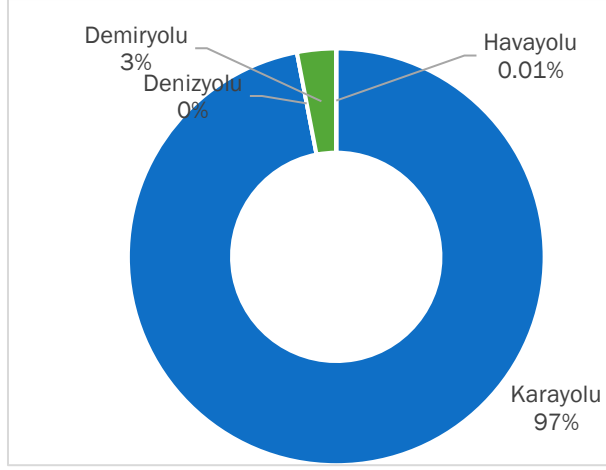
### Yük ve Yolcu Taşımacılığında Karayollarının GAP'ta Tartışılmaz Önemi ve Karbon Salımındaki Sorunlar

Ülkemizde yük ve yolcu taşımacılığının büyük bir kısmı karayollarında gerçekleşmektedir. Ekonomik kalkınmanın ve refahın gelişmesinde büyük rolü olan karayolu taşımacılığı, kendi bünyesi içinde başlı başına bir ekonomik faaliyet olduğu gibi diğer bütün sektörlerle çok yakın ilişkisi olan ve bu sektörleri olumlu veya olumsuz yönde etkileyen bir hizmet alanıdır. Ulaşım sektörleri arasındaki ilişkiyi yukarıdaki grafiklerde gösterilen 2017 yılı yük taşımalarının dağılımı açısından incelediğimizde, karayolunun yük taşımacılığındaki payı %49 ve 2017 yılı verilerine göre de yolcu taşımacılığındaki payı yaklaşık %72 olmuştur. Buna göre, karayolu ile yapılan taşımacılığın diğer ulaşım sektörlerinden daha çok talebi karşıladığı görülmektedir<sup>57</sup>.

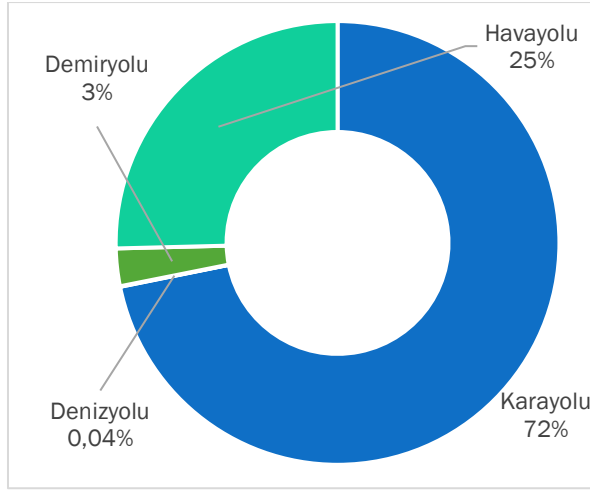


Şekil6-5 TR Ulaşım Türlerine Göre Yük Taşıma Oranları 2017 (Kaynak: TÜİK)

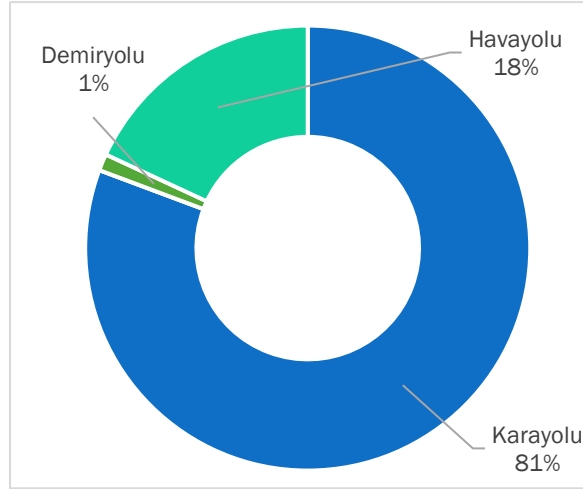
<sup>57</sup> Karayolları Genel Müdürlüğü 2017-2021 Strateji Raporu, 2017



Şekil6-6 GAP Ulaşım Türlerine Göre Yük Taşıma Oranları – 2017 (Kaynak: TÜİK)



Şekil6-7 TR Ulaşım Türlerine Göre Yolcu Taşıma Oranları – 2017 (Kaynak: TÜİK)

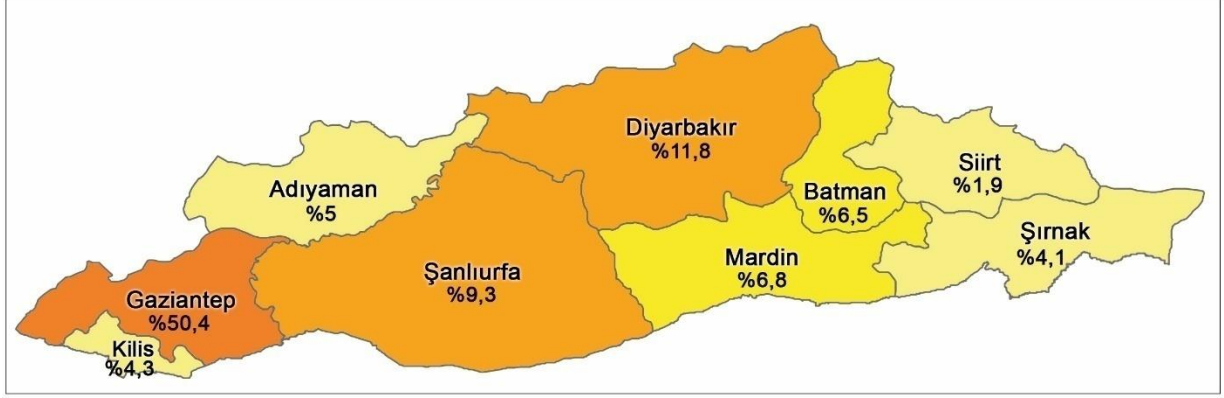


Şekil6-8 GAP Ulaşım Türlerine Göre Yolcu Taşıma Oranları – 2017 (Kaynak: TÜİK)

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenerek oluşturulmuştur.

\*Kullanılan denizyolu yolcu istatistiklerine deniz otobüsleri verileri dâhil değildir.

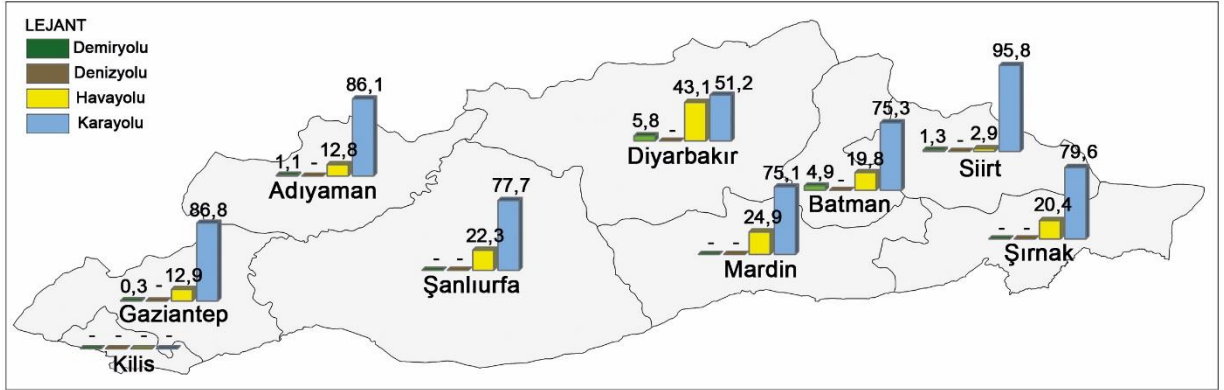
GAP Bölgesi'nde ülke genelinden daha yoğun şekilde yük ve yolcu taşımacılığının büyük bir kısmı karayollarında gerçekleşmektedir. 2017 yılı yük ve yolcu taşımalarının dağılımını gösteren yukarıdaki grafikleri incelediğimizde, GAP Bölgesi'nde karayolunun yük taşımacılığındaki payı %97 gibi büyük bir orana sahip olduğu, yolcu taşımacılığındaki payı ise %81 olduğu görülmektedir. Buna göre, Bölge'de karayolu ile yapılan taşımacılığın diğer ulaşım türlerinden daha çok talebi karşıladığı görülmektedir.



Şekil6-9 2017 verilerine göre Bölge'deki toplam yolcu taşımacılığının illere göre dağılımı (%)

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenerek oluşturulmuştur.

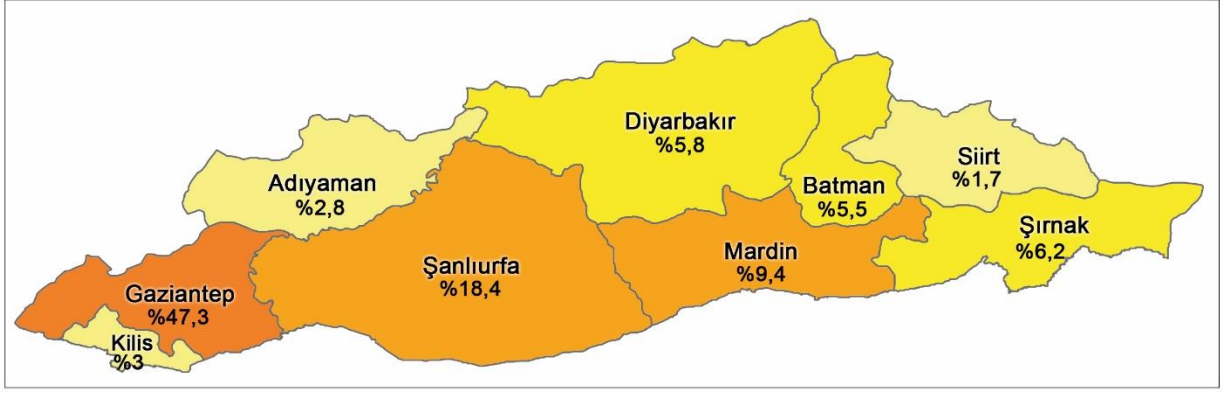
GAP Bölgesi'ndeki yolcu taşımacılığının illere göre dağılımını gösteren yukarıdaki haritaya göre Gaziantep, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinin öne çıktığı görülmektedir. Ayrıca öne çıkan bu 3 il, GAP Bölgesi'ndeki toplam yolcu sayısının %71,5'i gibi büyük bir oranına sahip olduğu da görülmektedir. Bu verilere ek olarak illere göre taşınan yolcu sayılarının ulaşım türlerine göre dağılımını da yakından incelemekte fayda bulunmaktadır.



Şekil6-10 2017 verilerine göre Bölge'deki illerdeki yolcu taşımacılığının ulaşım türlerine göre dağılımı (%)

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenerek oluşturulmuştur.

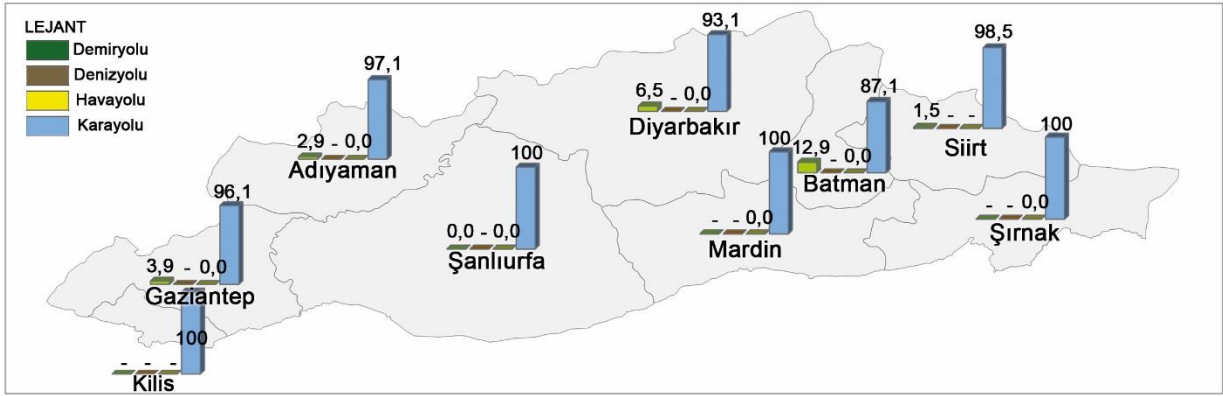
Yolcu taşımacılığının dağılımı açısından Bölge'deki iller incelendiğinde karayolu yük taşımacılığının öne çıktığı görülmektedir. Alternatif taşıma yöntemlerinden havayolu taşımacılığının da ikinci sırada olması da önemli bir unsurdur. Bölge'deki iller demiryolu taşımacılığında ise alternatiflere oranla çok düşük değerlere sahiptir. Karbon emisyonu açısından değerlendirildiğinde düşük miktarda olsa da demiryolu taşımacılığının olması olumlu olarak görülebilirken, karayolu ve havayolu taşımacılığının yaygın olarak kullanılması ise çok olumsuz olarak değerlendirilmektedir.



Şekil6-11 2017 verilerine göre Bölge'deki toplam yük taşımacılığının illere göre dağılımı (%)

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenerek oluşturulmuştur.

GAP Bölgesi'ndeki yük taşımacılığının illere göre dağılımını gösteren yukarıdaki haritaya göre Gaziantep, Şanlıurfa ve Mardin illerinin öne çıktığı görülmektedir. Ayrıca öne çıkan bu 3 il, GAP Bölgesi'ndeki toplam kargo miktarının %75,1'i gibi büyük bir oranına sahip olduğu da görülmektedir. Bu verilere ek olarak illere göre taşınan yük miktarının ulaşım türlerine göre dağılımını da yakından incelemekte fayda bulunmaktadır.



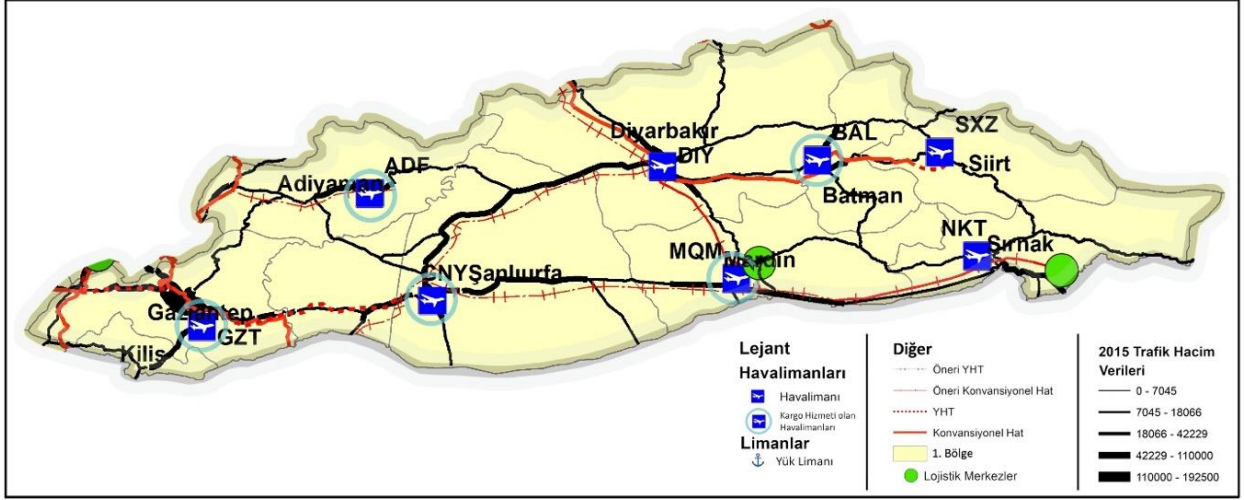
Şekil6-12 2017 verilerine göre Bölge'deki illerdeki yük taşımacılığının ulaşım türlerine göre dağılımı (%)

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenerek oluşturulmuştur.

Yük taşımacılığının dağılımı açısından Bölge'deki iller incelendiğinde karayolu yük taşımacılığının öne çıktığı görülmektedir. Alternatif taşıma yöntemlerinden demiryolu taşımacılığının da ikinci sırada olması da önemli bir unsurdur. Bölge'deki iller havayolu taşımacılığında ise alternatiflere oranla çok düşük değerlere sahiptir. Karbon emisyonu açısından değerlendirildiğinde havayolu taşımacılığının düşük olması olumlu olarak görülebilirken, karayolu taşımacılığının yaygın olarak kullanılması ise çok olumsuz olarak değerlendirilmektedir.

Suyollarının ulaşım amacıyla kullanımda karbon emisyonunun azaltılması açısından karayoluna göre çok daha avantajlı olduğu bilinirken, GAP Bölgesi'ndeki iç suyollarının ulaşım amaçlı kullanım potansiyelinin son dönemde dikkat çekerek yatırımlara konu edinildiği görülmekte ve bu durumun karbon salımının azaltılması açısından Bölge'de önemli bir avantaj yaratacağı öngörülmektedir. Mevcut durumda 2015 yılında devreye giren feribotlar ile Zeugma Antik Kenti, Rumkale, Nizip Barajı, Erenköy, Gümüşgün köyü, Kamışlı ve Halfeti arasında seferler düzenlenmektedir. Bu hattın turizmin desteklemek amacıyla geliştirildiği belirtilmektedir. Ayrıca Adıyaman'ın Kâhta ilçesi ile Şanlıurfa'nın Siverek ilçesi arasında kış saati ile günde 6 sefer, yaz saati ile günde 7 sefer düzenlenmektedir. Buna ek olarak, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın illere göre faaliyetleri incelendiğinde bakanlığın,





Şekil6-14 GAP Bölgesi Lojistik Harita

### GAP Bölgesi Ulaşım Altyapısındaki Gelişmeler

Günümüzde yük ve yolcu trafiği yani hareketlilik sürekli olarak artış gösterdiği için CO<sub>2</sub> emisyonları da artış göstermektedir<sup>58</sup>. Ulaşım sektörü birçok sektörle ilişki içerisinde olması sebebiyle diğer sektörlerdeki hareketlilik ve dolayısıyla ulaşım durak noktalarının kentsel kullanım alanlarına uzaklığı karbon emisyonu açısından önem arz etmektedir. Enerji üretimi, imalat sanayi, konutlarda ısınma gibi sektörlerde emisyon oranları azaltılarak enerji verimliliği sağlanabilmişken ulaşım sektöründe net bir azalma sağlanamamıştır.

Ulaşım sektörü içerisinde modlara göre karbon emisyonuna bakıldığında ise; elektrikli tren ile 42 km seyahatin sonunda çevreye 1 kg karbondioksit yayılırken, aynı miktarda karbondioksit otobüsle 12 km'de, otomobil ve uçakla ise 7 km'de yayılmaktadır<sup>59</sup>. Kısacası demiryolu ile ulaşımda temel enerji kaynağı olan elektrik enerjisi CO<sub>2</sub> emisyonunda önemli bir role sahip olmaktadır. Fakat yük ve yolcu taşımacılığında birim başına yaratılan emisyonlar göz önüne alındığında bu modun diğerlerine kıyasla daha çevre dostu yani çevreyi daha az kirleten bir ulaşım türü olduğu evrensel bir kabuldür.



Şekil6-15 2017 Türkiye Trafik Hacim Haritası (KGM, Trafik ve Ulaşım Bilgileri, 2017)

Türkiye trafik hacim haritası incelendiğinde GAP Bölgesi'nde özellikle Gaziantep, Şanlıurfa, Mardin, Diyarbakır illeri arasında öne çıkan doğu-batı hattında yüksek karayolu hacmi gözlemlenmektedir.

<sup>58</sup>[http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Ulastirma\\_Sektoru\\_Mevcut\\_Durum\\_Degerlendirmesi\\_Raporu.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Ulastirma_Sektoru_Mevcut_Durum_Degerlendirmesi_Raporu.pdf)

<sup>59</sup>[https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/b7e926154c1274e\\_ek\\_0.pdf](https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/b7e926154c1274e_ek_0.pdf)

Bu yoğun trafik hacmi ve iller arasındaki yoğun ekonomi ve ticaret ilişkileri Bölge'de bulunan iller arasındaki kent-bölge eğilimini destekler niteliktedir.

Bölge'de Şanlıurfa'ya kadar uzanan otoyol ağı bulunmakta olup, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın 2023 ve sonrası hedef projeleri arasında bu otoyol hattının Mardin üzerinden Habur'a kadar uzatılması planlanmaktadır. Bu projenin Bölge'de daha konforlu ve hızlı karayolu erişimi sunarak yoğun karayolu trafik hacminin yönetilmesine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Diğer ulaşım türlerine bakıldığında ise Bölge'de konvansiyonel demiryolu altyapısı bir hatta Gaziantep, Şanlıurfa, Mardin bir diğer hatta ise Diyarbakır, Batman ve Siirt illerinde bulunmaktadır. Ayrıca Gaziantep-Nizip-Şanlıurfa-Mardin-Nusaybin yeni demiryolu projesi ile bölge hızlı demiryolu hattına kavuşacaktır. Bunun yanı sıra, Gölbaşı-Adıyaman-Kâhta Demiryolu Projesi ve Siirt-Kurtalan Demiryolu Projesi ile Bölge'de yeni iller demiryolu ağına katılacaktır.

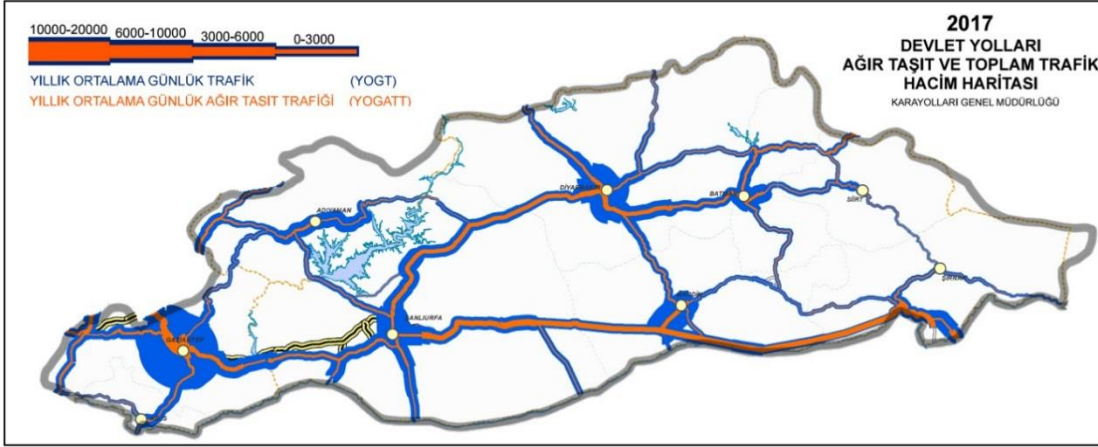
Havayolu ulaşımı altyapısı incelendiğinde Bölge'de bölgesel büyük merkez havalimanı niteliğinde Gaziantep ve Diyarbakır havalimanı bulunmakta olup; Bölge'de havalimanı bulunmayan tek il Kilis'tir. Bölge'de kent merkezlerinden havalimanlarına ulaşım karayolu ile sağlanmaktadır.

Bölge havalimanlarının 20 yıllık gelişim tahminleri incelendiğinde 2037 yılında; Diyarbakır ve Gaziantep Havalimanlarının bölgesel büyük merkez havalimanı olarak gelişimini sürdürmeye devam edecek olup, Siirt Havalimanı sınırlı operasyon havalimanı niteliğini taşımaya devam edecek, diğer havalimanları ise alt bölge havalimanı olarak gelişimini sürdürmeye devam edecektir. Ayrıca bu havalimanlarından Şırnak Havalimanı'nın 2023 yılında dış hat uçuşlarına açılması beklenirken; Siirt hariç diğer illerde ise dış hat uçuş sayılarının artacağı öngörülmektedir.

### **GAP'ta Kent-Bölge Sisteminin Önemi**

Küreselleşmenin kentler üzerinde etkisi arttıkça, kentlerin kendi içerisinde bir büyüme odağı olarak değil, ekonomik kapsama alanları ile bütünleşik ekonomik bir coğrafya olarak değerlendirilmesi zorunluluğu doğmuştur. Bu sebeple günümüzde kent ve çevresinin karşılıklı fonksiyonel bağımlılıkları ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda kentler farklı işlevleri üstlenen yerleşimler ile bir bütün haline gelip iş birliği kurarak, küreselleşmenin getirdiği rekabet koşullarına daha rahat uyum sağlayabilmektedir. Kent bölge içerisinde yer alan görece küçük ve ekonomik olarak güçsüz olan yerleşimler ana kentin yardımı ile uzmanlaştıkları alandaki pazar nişlerine daha kolay ulaşabilmekte ve küresel piyasaya daha kolay eklenilebilmektedirler. Bu nedenle daha büyük metropoliten merkezlerle bütünleşen yerleşimler bu durumdan avantaj sağlayarak rekabet ortamında daha başarılı olmaktadır. Bölge içinde yeni bağlantılar, yolcu ve yük akışının değişik ulaşım türleri ile sağlanmasıyla kurulmaktadır. Bu Bölge'deki mekânsal alt birimler arası insan ve mal akışlarının yoğunluğu ise kent-bölgenin sınırlarını belirlemektedir.

Bu doğrultuda kent ve çevre kentler arası oluşan fonksiyonel bağımlılıkları değerlendirmek adına ülkedeki ana ulaşım akışını oluşturan karayolu trafik hacim haritasının incelenmesi ülkedeki kent-bölge oluşumlarına dair fikir verecektir. Şekil 42'de verilen Türkiye trafik hacim haritası incelendiğinde Tekirdağ'dan Bursa'ya ve Adapazarı'na uzanan bölge; Manisa, İzmir, Aydın arasındaki bölge ve Mersin'den Şanlıurfa'ya kadar uzanan bölge olmak üzere ülkede 3 ana Bölge'de kent-bölge oluşumunun mümkün olabileceği görülmektedir.



Şekil6-16 GAP Bölgesi Trafik Hacim Haritası (KGM, Trafik ve Ulaşım Bilgileri, 2017)

Türkiye geneli trafik hacim haritasında da görüldüğü gibi Şekil 43'de GAP Bölgesi trafik hacim haritası detayları incelendiğinde Bölge'de doğu-batı hattında yüksek karayolu hacmi gözlemlenmektedir. Bu yoğun trafik hacmi Bölge'de bulunan iller arasındaki kent-bölge eğilimini destekler niteliktedir. Bunun yanı sıra oluşacak yeni bağlantılar da bu kent-bölge oluşumuna katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda Bölge'de yapılması planlanan yeni ulaşım projeleri incelendiğinde karayolu, demiryolu ve havayolundaki mevcut ulaşım altyapısının yanı sıra demiryolu ve karayolu için Bölge'de yeni bağlantıların oluşturulması planlanmaktadır. Gelişecek olan bu ulaşım türlerine bakıldığında bu projelerin bölge kentleri arası bağlantıyı kuvvetlendirerek yolcu ve yük akışını kolaylaştıracağı söylenebilir. Ulaşım bağlantılarındaki bu gelişmeler Bölge'de kent-bölge gelişimine olumlu yansiyacak olup, bu oluşumun Bölge'de özellikle kıyasla ekonomik açıdan daha güçsüz kentlerin metropoliten kentlerle kurduğu bağlantı sayesinde iş birliği kurma avantajına sahip olacaktır. Bu olası iş birliği ile küreselleşme ile gelişen rekabetçi ekonomik ortamda bu kentler kendilerine daha rahat yer edinebileceklerdir.

Kent-bölge gelişiminin ekonomik kalkınma, iş olanakları ve inovasyon gibi avantajlar sunmasının yanı sıra küresel ısınmaya da etkisi yüksektir. Bu bölgelerde gözlemlenen yüksek nüfus yoğunluğu, yüksek enerji tüketimiyle dolayısıyla da yüksek karbondioksit emisyonuyla doğru orantılıdır. Bu sebeple özellikle ulaşım ve inşaat sektörlerinde yaşanan yoğunluk bu bölgelerde yüksek karbon emisyonlarını tetiklemektedir<sup>60</sup>. Bu sebeple Bölge'deki kent bölge oluşumunun gelişiminde ekonomik kalkınmanın sağlayacağı katkıların yanı sıra karbon emisyonunun artma riski de göz önünde bulundurulmalıdır.

### Havalimanlarının Karbon Etkisi

Havalimanları önemli karbon emisyonu yaratma mekanları olarak, karbon-nötr ekonomi açısından dikkat edilmesi gereken mekanlardır. Aşağıdaki haritalarda 2017 yılı havalimanları için hesaplanan uçuş emisyonları görülmektedir.

Bu hesaplamada [http://www.carbonindependent.org/sources\\_aviation.html](http://www.carbonindependent.org/sources_aviation.html) sayfasında bulunan karbon hesaplarına dayanarak varsayımlar yapılmıştır. Buna göre iç hat uçuşlarında kilometre başına yolcu için maksimum 130 gr CO<sub>2</sub>, dış hat uçuşlarında maksimum 110 gr CO<sub>2</sub> değerleri dikkate alınmıştır. Bu rakamlar üzerinde havalimanlarının yolcu başına ortalama kilometre sayısına göre hazırlanan endeks temelinde düzeltmeler yapılmış; en yüksek km'ye sahip havalimanları en yüksek endeks değerini (dolayısıyla görece daha düşük emisyon) almıştır.

20 yıllık perspektifte artan yolcu sayıları ile birlikte emisyon salımında artış kaçınılmaz gözükmektedir. Şu anda 200 bin ton CO<sub>2</sub> üretimine kaynaklık eden havalimanlarında (İstanbul

<sup>60</sup><https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/44232251.pdf>

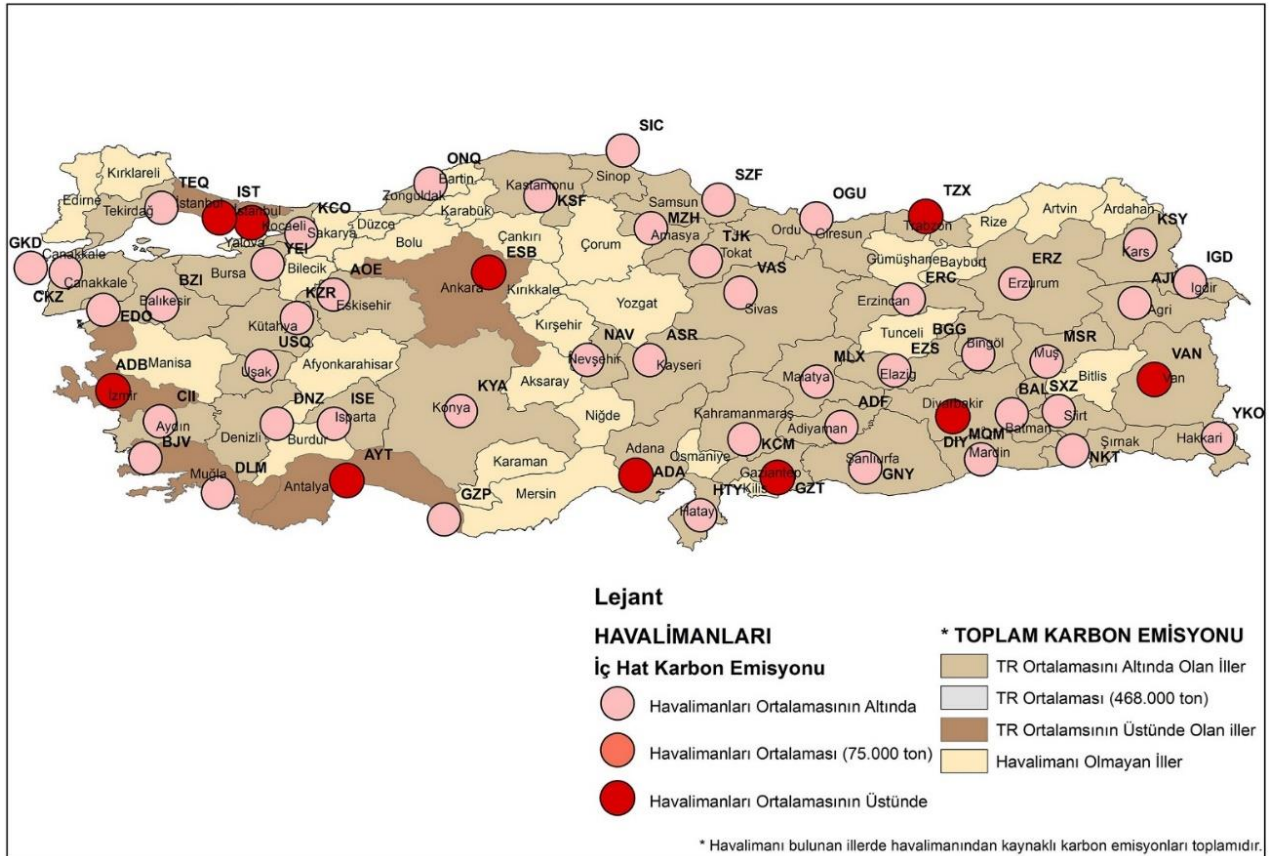


Atatürk (İstanbul 3. Havalimanı), Antalya, Sabiha Gökçen, İzmir Adnan Menderes, Ankara Esenboğa, Muğla Dalaman, Milas Bodrum, Adana (Çukurova) ve Trabzon) gelecekte salım oranları rahatsız edici noktalara ulaşabilir. Buna karşın emisyon salım oranlarında yapılacak karbon nötr uygulamaları bu oranları aşağı çekebilir.

Özellikle havalimanlarında emisyon salım azaltma çalışmaları açısından dünyadaki tek kurumsal destekli havalimanı karbon yönetim sertifikalandırma standardı olan “**Airport Carbon Accreditation**” önem kazanmaktadır. Bu akreditasyon sistemi, dünyadaki havalimanlarının çevresel etki azaltma çabalarının bir sonucu olarak, dahil olan havalimanlarının karbon emisyonlarının yönetimi ve tamamen karbon-nötr hale getirilmesi yolundaki atılımlarını güçlendirmektedir. Dünya çapında 67 ülkeden 242 havalimanı akreditasyon programına dâhil olup bu havalimanları küresel hava yolcu trafiğinin % 43,8’ini ağırlamaktadır. Türkiye’den akreditasyon programına Ankara Esenboğa, İzmir Adnan Menderes, Antalya ve İstanbul Atatürk Havalimanı dâhildir. Akreditasyon programında 4 aşamalı sistemde operasyonlarda kontrol sağlanabilecek noktaların tespitiyle başlayan nihayetinde karbon dengelenmesini sağlayan bir sistem uygulanmaktadır.

Dolayısıyla emisyon konusunda yeni yatırımlar öngörülmemektedir. Havalimanı operasyonlarında sağlanacak kontroller ve binalarda enerji verimliliği uygulamalarının geliştirilmesi sayesinde karbon salımında azalmalar gerçekleşebilecektir. Yukarıda bahsedilen akreditasyon programına diğer havalimanlarının da katılımının gerçekleşmesi bu süreçte önemli kazanımlar sağlayacaktır.

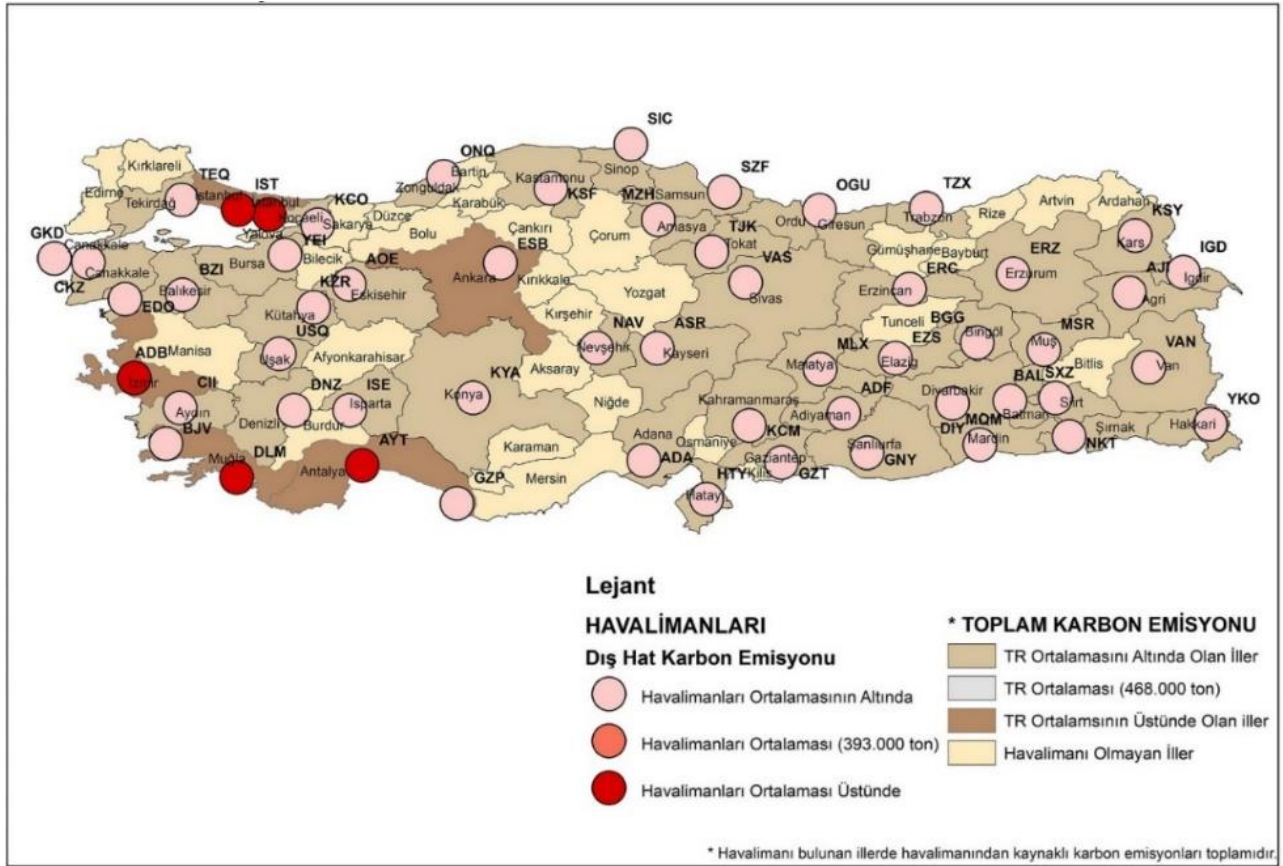
### • İÇ HAT KARBON EMİSYONU



**Şekil-17 GAP Bölgesi'nde Havalimanı Bulunan İllerde Havalimanından Kaynaklı Toplam İç Hat Karbon Emisyonları Türkiye Ortalaması İle Durumu**

GAP Bölgesi'nde havalimanı bulunan illerde havalimanından kaynaklı toplam karbon emisyonları Türkiye ortalamasının altındadır. Kilis haricindeki diğer 8 ilde havalimanı bulunmaktadır. Havalimanından kaynaklı iç hat karbon emisyonuna bakıldığında ise Gaziantep ve Diyarbakır illerindeki iç hat karbon emisyonu Türkiye Ortalamasının üzerindeyken diğer illerde iç hat karbon emisyonu Türkiye ortalamasının altındadır.

- DİŐ HAT KARBON EMİŐYONU

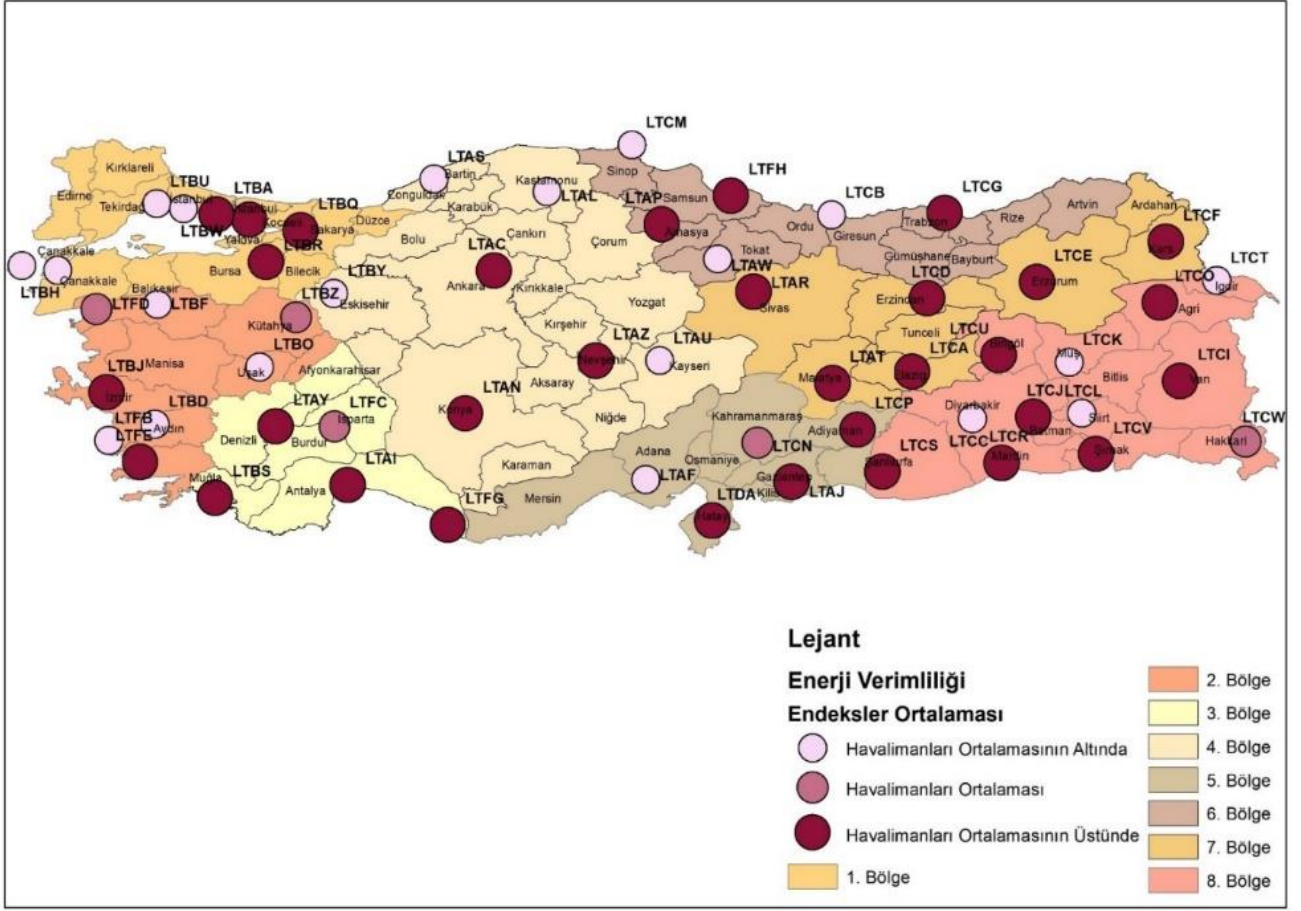


Şekil6-18 GAP Bölgesi'nde Havalimanı Bulunan İllerde Havalimanından Kaynaklı Toplam Dış Hat Karbon Emisyonları Türkiye Ortalaması İle Durumu

GAP Bölgesi'nde havalimanı bulunan illerde havalimanından kaynaklı toplam karbon emisyonları Türkiye ortalamasının altındadır. Havalimanından kaynaklı dış hat karbon emisyonuna bakıldığında ise karbon emisyonu GAP Bölgesi'nde havalimanı bulunan tüm illerde Türkiye ortalamasının altındadır.

Buna karşın gelecekte tarif hacimlerindeki artış karbon emisyonlarında önemli artışları beraberinde getirebilir. Bunu azaltabilmek için özellikle kısa mesafelerde demiryolu, uzun mesafelerde havayolu tercihi önemli olacaktır.

Türkiye'de havalimanları Devlet Hava Meydanları İşletmesi verilerine göre elektrik kullanımı, yolcu başına elektrik tüketimi terminal ve kargo bölümlerinde m<sup>2</sup> başına elektrik ve yakıt tüketimi açısından yapılan endeksler ortalaması değerlerine göre haritalandırılmıştır. GAP Bölgesi'nde enerji verimliliğine bakıldığında endeksler ortalamasına göre Diyarbakır ve Siirt Havalimanları enerji verimliliği endeks ortalamasının altında bulunurken, diğer havalimanı bulunan iller enerji verimliliği endeks ortalamasının üstündedir. Bölgenin kalkınma sürecinde uluslararası bağlantılı yoğun havalimanlarında yeşil havalimanı prensiplerine uyan çalışmaların yapılmasında fayda bulunmaktadır.

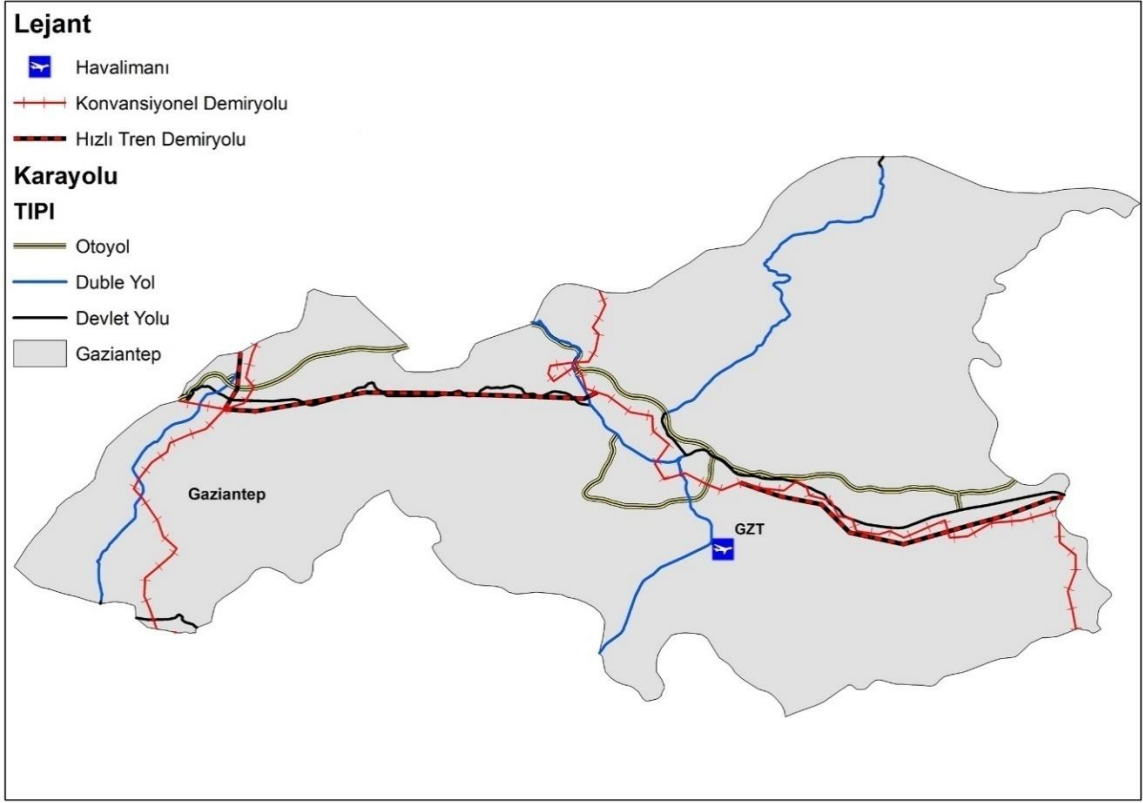


Şekil-19 DHMİ verilerine Göre Havalimanları Enerji Verimliliği Bölge Haritası

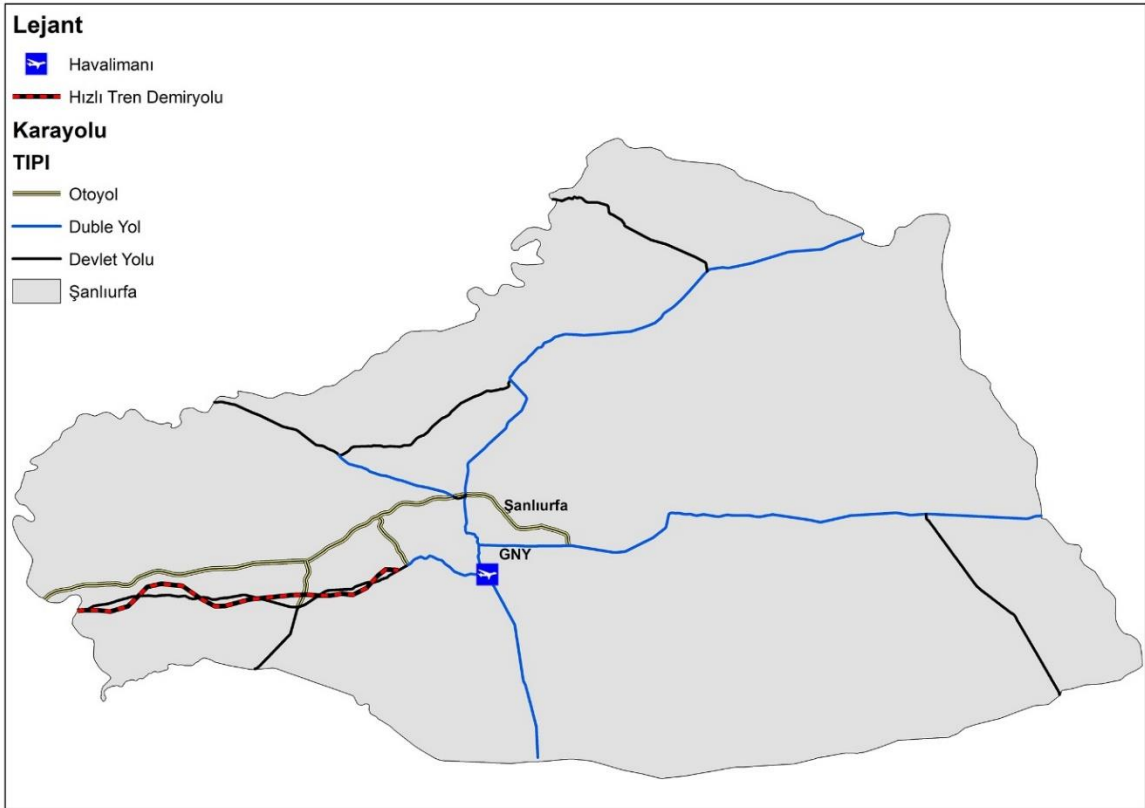
### Ulaşım Entegrasyonundaki Eksiklikler

Bölge'deki tüm ulaşım türlerindeki altyapı incelendiğinde ulaşım modları arası entegrasyonun çok az olduğu gözlemlenmiştir. Bölge'de karbon emisyonunu daha az indirmek için, Bölge'deki özel araç kullanımının azaltılması gerekmektedir. Özel araç kullanımının azaltılmasında ise, ulaşım modları arası entegrasyonun sağlanması ve toplu taşıma seçeneklerinin artırılması büyük önem arz etmektedir.

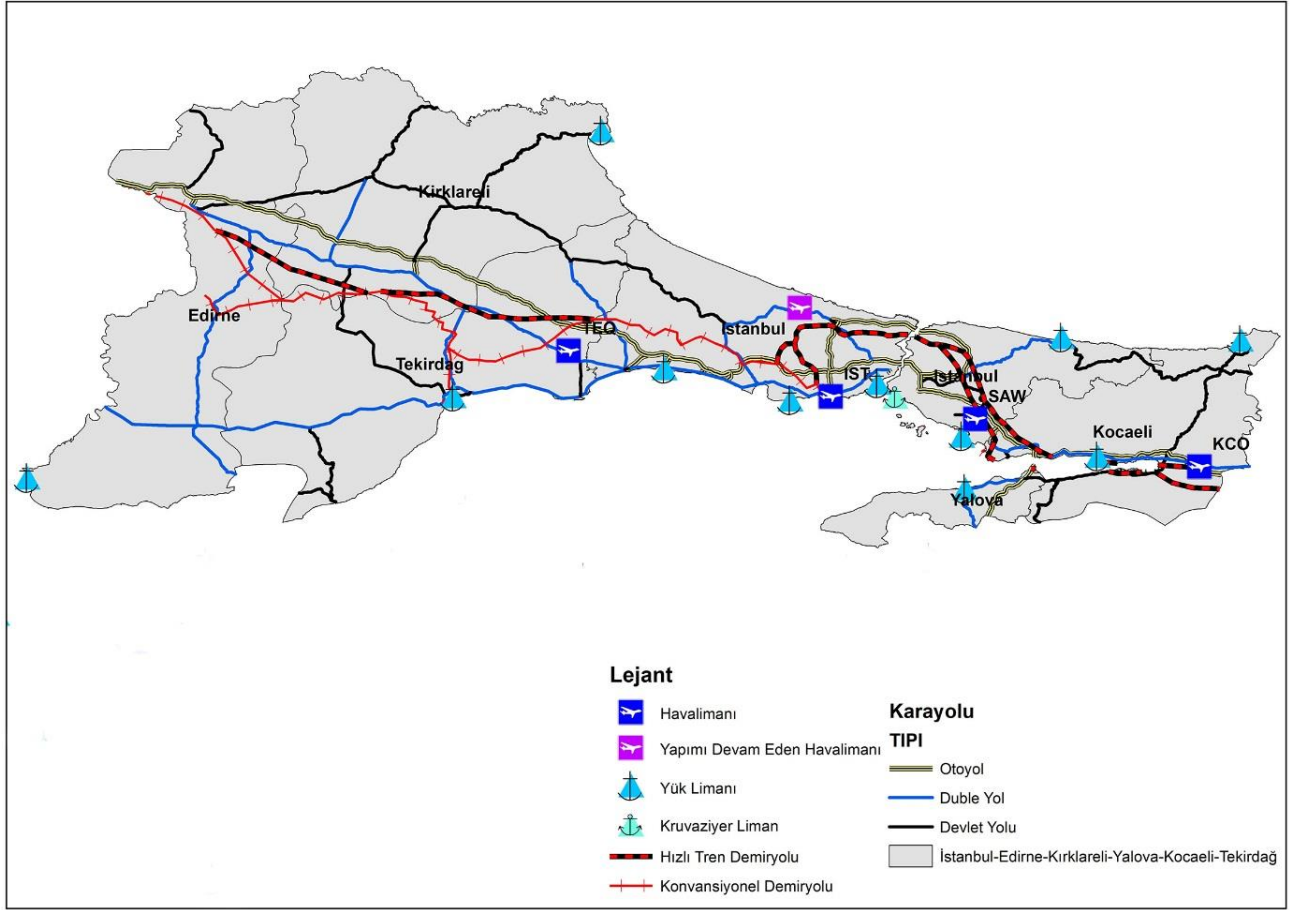
Aşağıdaki Şekil 47 ve Şekil 48 görsellerinde Bölge'de Şanlıurfa ve Gaziantep örneklerinin ulaşım altyapısı incelendiğinde, her iki ilde de demiryolu, otoyol ve havayolu altyapısı bulunduğu gözlemlenebilir. Buna rağmen havalimanı-demiryolu ve havalimanı-otuyol altyapıları entegre bir yapıya sahip değildir. Bölge'deki birçok ilde kent merkezine uzak konumlanmış olan havalimanlarının demiryolu entegrasyonunun sağlanmamış olması havalimanına erişimde özel araç kullanımını destekler niteliktedir. Bir diğer yandan Şekil 49'da entegrasyonun kuvvetli olduğu İstanbul'un ulaşım bağlantıları incelendiğinde demiryolunun, kent merkezinin yanı sıra havalimanı ile de entegre bir yapıya sahip olduğu gözlemlenmektedir. Bu ildeki birebir entegrasyona sahip olan Atatürk Havalimanı'nda havalimanına erişimde özel araç kullanımının ise %28,9'luk bir oran ile GAP Bölgesi'ndeki havalimanlarına kıyasla daha düşüktür. Buradan hareketle ulaşım modları arası entegrasyonun sağlanmasının kentlerdeki hareketlilikte demiryolu gibi daha düşük emisyonlu ulaştırma modlarına doğru bir kaymayı teşvik edeceği çıkarımı yapılarak; düşük karbon emisyonlu hareketliliğin sağlanmasını desteklediği söylenebilir.



Şekil6-20 Gaziantep İli Ulaşım Altyapısı



Şekil6-21 Şanlıurfa İli Ulaşım Altyapısı



Şekil6-22 İstanbul İli Ulaşım Altyapısı

Bölge'de ulaşım kaynaklı karbon salımını an aza indirmek için kıyasla daha temiz bir ulaşım altyapısı olan demiryolu ile ulaşım altyapısının ve toplu taşıma altyapısının desteklenmesi gerekmektedir. Hâlihazırda devam etmekte olan demiryolu projelerinin bulunması bölgeye bu konuda avantaj sağlamaktadır. Fakat bu yeni demiryolu ağının havalimanı, kent merkezi, otogar gibi ana durak noktalarına entegrasyonunun sağlanması bu amaca daha fazla katkı sağlayabilir.

Havalimanları yerleşim yerleri ve diğer ulaşım türleri arasındaki ilişki karbon salımı açısından önem arz etmektedir. Aşağıda havalimanlarında yapılan anket ve saha çalışmaları derlenerek oluşturulmuş havalimanına erişim modal split tablosu bulunmaktadır (Tablo 6.6). Bu tablodan da görülebileceği gibi GAP Bölgesi'nde havalimanına erişimde otobüs, minibüs gibi toplu taşıma araçları ve özel araç kullanımı diğer ulaşım türlerine kıyasla daha yüksektir. Toplu taşıma kullanımı, özel araç kullanımına kıyasla daha az karbon salımı elde etmek için daha tercih edilir bir ulaşım türü olup, Bölge'de diğer illere nispeten Şanlıurfa ve Adıyaman illerinin havalimanına erişimde toplu taşıma kullanım oranları daha yüksektir.

Tablo 6.7 incelendiğinde GAP Bölgesi'nde kent merkezlerinden bu ana durak noktalarına uzaklığın özellikle Şırnak gibi bazı iller için çok yüksek olduğu gözlemlenebilir. Havalimanı, tren garı, otogar gibi şehirlerarası ulaşım için kentteki ana durak noktalarını oluşturan merkezlerin kent merkezinden erişim sağlanırken özel araç bağımlılığını en aza indirmek için kent içi toplu taşıma ile erişim seçeneği sunulmalıdır.

Tablo 6-6 GAP Bölgesi Havalimanlarına Erişimde Modal Split Çalışması (Kaynak: YTM-MATPUM veri tabanı)

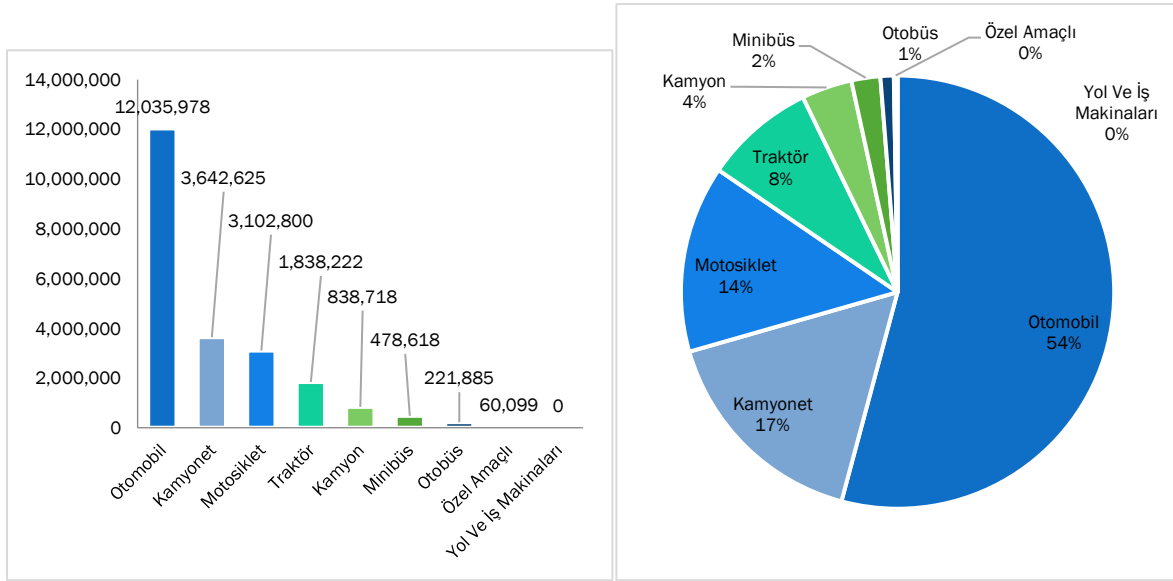
HAVALİMANI	Anket (A) ve Saha (S) Çalışması	Karayolu Toplu Taşıma (Otobüs, Minibüs) (%)	Taksi ve Özel Servis (%)	Kiralık Araç (%)	Özel Araç (%)	Demir-yolu (%)	Deniz-yolu (%)	Tur Otobüsü (%)
Gaziantep	A	35.0	15.4	0.8	48.9	0.0	0.0	0.0
Şanlıurfa GAP	AS	47.7	6.4	0.2	43.8	0.0	0.0	1.8
Diyarbakır	AS	20.2	28.5	1.4	49.9	0.0	0.0	0.0
Mardin	AS	33.5	19.0	4.3	41.8	0.0	0.0	1.5
Batman	S	12.5	28.7	2.6	56.2	0.0	0.0	0.0
Adıyaman	S	45.3	5.3	0.6	48.7	0.0	0.0	0.0
Şırnak	AS	28.7	31.2	10.8	29.4	0.0	0.0	0.0

Tablo 6-7GAP Bölgesi'nde Kent Merkezlerinin Havalimanı, Gar ve Otogar Mesafeleri (Kaynak: YTM-MATPUM veri tabanı)

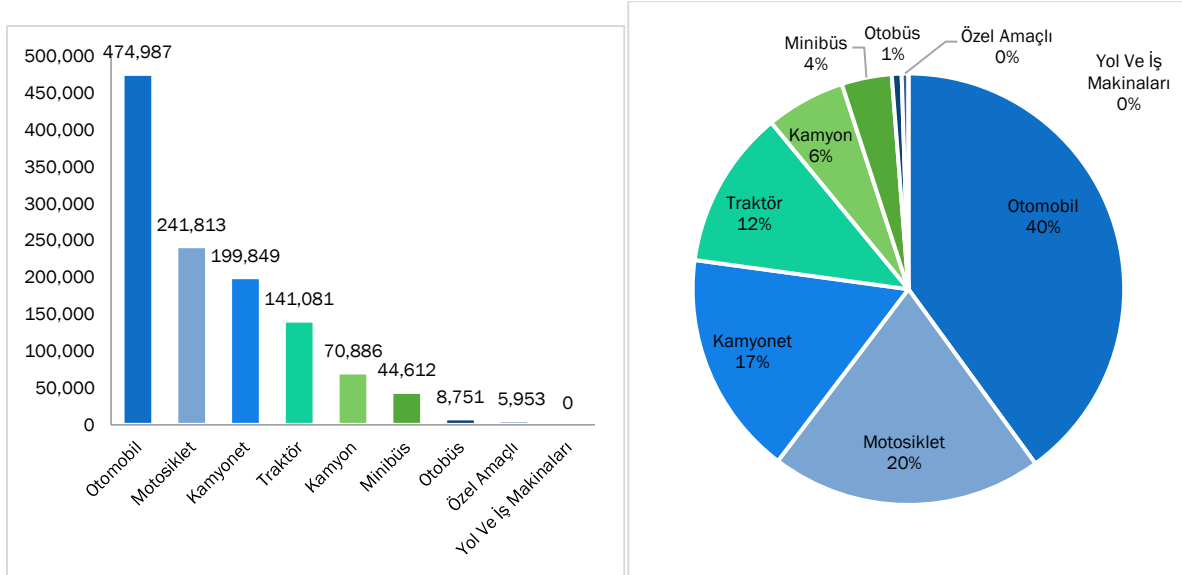
	En Yakın Havalimanı Adı	Havalimanına Uzaklığı (km)	En Yakın Tren Garı Adı	Tren Garına Uzaklığı (km)	Otogara Uzaklığı
Gaziantep	Gaziantep Havalimanı	18,3	Gaziantep Garı	1,1	5,4
Şanlıurfa	Şanlıurfa GAP Havalimanı	37,8	Akçakale Garı	55	2,7
Diyarbakır	Diyarbakır Havalimanı	8,2	Diyarbakır Garı	1,6	8,7
Mardin	Mardin Havalimanı	18,5	Mardin Garı	10,1	3,8
Batman	Batman Havalimanı	8,0	Batman Garı	1,7	3,1
Adıyaman	Adıyaman Havalimanı	20,7	Gölbaşı Garı	63,8	0,5
Siirt	Siirt Havalimanı	13,4	Kurtalan Garı	30,9	3,5
Kilis	Gaziantep Havalimanı	43,9	Gaziantep Garı	57	3,0
Şırnak	Şırnak Havalimanı	53,8	Kurtalan Garı	131	2,0

### 1.A.1. Bireysel Araç Sahipliğinin Önemi

Ülke geneli ve GAP Bölgesi özelinde sahip olunan motorlu taşıtların türlerine göre dağılımını gösteren yukarıdaki grafiklere göre ülkemizde otomobil araç sahipliği büyük oranlara sahip olmasıyla öne çıkmaktadır. Benzer şekilde hem ülke geneli hem de bölge içerisinde toplu taşıma amacıyla kullanılabilir yüksek yolcu taşıma kapasitesine sahip minibüs, otobüs gibi araçların oranı ise otomobil sayısına oranla çok düşüktür. Otomobil sahipliği oranının daha düşük, motosiklet sahipliği oranının ise daha fazla olması dışında GAP Bölgesi, Türkiye geneline benzer oranda motorlu taşıt dağılımına sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 6-23 Türkiye'de Bulunan Motorlu Taşıtların Türlerine Göre Dağılımı, 2017 (TÜİK)



Şekil 6-24 GAP Bölgesi'nde Bulunan Motorlu Taşıtların Türlerine Göre Dağılımı, 2017 (TÜİK)

### Karbon Salımı Azaltıcı Ulaşım Teknolojileri Açısından GAP Bölgesinin Durumu

GAP Bölgesi'nde karbon salımını azaltmak için ulaşım konusunda yenilikçi gelişmeler görülmektedir. Burada 4 önemli konu dikkate alınmıştır.

- **Elektrikli/Alternatif yakıtlı Araç Kullanımı:**

Elektrikli araçlar, gücünü elektrik enerjisinden alan pil ile çalışan araçlardır. Çevresel faktörlerin artması, fazla hava kirliliği ve petrol kaynaklarının tükenmeye başlaması ve karbon salımının artması elektrikli araçların önünü açmıştır. Elektrikli araçlar ile geleneksel araçlar arasındaki elektrikli araçların çevreci ve daha ekonomik olması dışındaki en büyük fark elektrik enerjisinin birçok kaynaktan sağlanabiliyor olmasıdır. Elektrik enerjisi nükleer enerjiden, solar güneş enerjisinden, gel-git enerjisinden, rüzgâr enerjisinden ve fosil yakıtlarından üretilebilmektedir. Geleneksel araçlar ise sadece petrol bazlı ürünler ile çalışabilmektedir. Elektrikli araçlar elektrik kablosu üzerinden veya kablosuz indüksiyon ile enerji transferi yaparak şarj edilebilmektedir. Üstelik elektrikli araçlar tamamen yenilenebilir enerji ile şarj edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında

elektrikli araçların kullanımının artmasıyla karbon salımının önemli düzeyde azaltılabileceği görülmektedir. Elektrikli araçların yanı sıra, doğalgaz ve biyodizel gibi daha düşük karbon salım düzeyine sahip yakıtlarla çalışan ulaşım teknolojilerinin gelişmesi karbon salımının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

Bu teknolojiler açısından GAP Bölgesi değerlendirildiğinde Bölge’de yalnızca Gaziantep ilinde toplu ulaşım amacı ile kullanılan ve yakıt olarak sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) kullanan otobüsler bulunduğu görülmüştür<sup>61</sup>. Bölge’de elektrikli araç kullanımına yönelik veri bulunmamaktadır.

**Tablo 6-8**Karbon Salımı Azaltıcı Ulaşım Teknolojilerinin GAP İllerindeki Varlığı

	ADİYAMAN	DİYARBAKIR	GAZİANTEP	MARDİN	SİİRT	ŞANLIURFA	BATMAN	ŞIRNAK	KİLİS
Elektrikli/Alternatif Yakıtlı Araç Kullanımı									
Araç Paylaşımı									
Otonom Araçlar									
Trafik Bilgi Sistemleri/Akıllı Kavşak Sistemleri									
Toplu Ulaşım Bilgi Sistemleri									
Elektronik Yolcu Ücretlendirme Sistemleri									
Elektronik Park Ücretlendirme Sistemleri									
Bisiklet Paylaşım Sistemleri									

- **Trafik Bilgi Sistemleri/akıllı kavşak sistemleri**

Yapılan araştırmalar<sup>62</sup> trafik sıkışıklığının karbon salımını artırdığını göstermektedir. Trafik bilgi sistemleri ve akıllı kavşak sistemleri trafiğin daha etkin yönetimi yoluyla trafik sıkışıklığını gidererek dolaylı yoldan ulaşım kaynaklı karbon salımının azaltılmasında önemli bir göreve sahiptirler.

GAP Bölgesi’nde trafik bilgi ve akıllı kavşak sistemlerinin varlığı incelendiğinde, bu teknolojilerin Diyarbakır, Gaziantep, Şanlıurfa, Batman ve Kilis illerinde kısmi olarak uygulandığı görülmektedir<sup>63</sup>.

- **Toplu Ulaşım Bilgi Sistemleri ve Elektronik Yolcu Ücretlendirme Sistemleri**

Bireysel araç kullanımından kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltmak açısından toplu ulaşımın teşvik edilmesi önemli bir adımdır. Bu açıdan bakıldığında, toplu ulaşım bilgi sistemleri, yolcuların toplu ulaşım yoluyla yolculuklarını daha etkin bir şekilde tasarlayarak toplu ulaşımı daha etkin ve rahat kullanmasını sağlamakta ve bu haliyle toplu ulaşımı teşvik ederek karbon salımının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Bunlara ek olarak yolcu ücretlendirmesinin etkin hale

<sup>61</sup> Gaziantep Büyükşehir Belediyesi

<sup>62</sup> Barth, M., Boriboonsomsin, K. (2008). “Real-World CO2 Impacts of Traffic Congestion” *Transportation Research Record*

<sup>63</sup> Adı geçen illerin belediyelerine ait internet sayfalarından derlenen bilgiye göre.



getirilerek toplu ulaşımın daha kullanışlı hale getirilmesi de toplu ulaşımın teşvikini sağlayarak karbon salımının azaltılmasına dolaylı yoldan etki etmektedir. Bu sistemlerin GAP Bölgesi'ndeki varlığı incelendiğinde Gaziantep, şanlıurfa ve Batman illerinde toplu ulaşım bilgi sistemlerinin bulunduğu görölürken, elektronik yolcu ücretlendirme sisteminin ise Gaziantep, Siirt, şanlıurfa ve Batman illerinde bulunduğu görölürmektedir<sup>64</sup>.

- **Bisiklet paylaşım sistemleri:**

Bisiklet paylaşım sistemi tüm Türkiye'de bazı belediyeler öncelikli olmak üzere kullanılmaya başlanmıştır. Bisiklet paylaşım duraklarına kurulan güneş enerji panellerinden elde edilen enerjinin kullanılmasıyla çalışan durak ve kart sistemi karbon salımını sıfıra indirmektedir. Araç kullanımını da azaltan bu sistemin tüm GAP illerinde geliştirilmesi ve uygulanması karbon salımını önemli ölçüde azaltabilir. Mevcut duruma bakıldığına bisiklet paylaşım sistemlerinin GAP illeri arasında yalnızca Gaziantep ilinde bulunduğu görölürmektedir.

---

<sup>64</sup> Adı geçen illerin belediyelerine ait internet sayfalarından derlenen bilgiye göre.

## 6.2 ULAŞIM SEKTÖRÜ EYLEM PLANI

### Amaç 1: Bölgesel Ulaşımın İyileştirilmesi

Yolcu ve yük taşımacılığında karbon ayak izininin azaltılması; bölgeler arası ve bölge içi taşımacılıkta düşük karbon ayak izi içeren ulaşım türlerine geçilmesi ve karayolu taşımacılığının düşük karbon salımına yönelik iyileştirilmesi.

#### Hedefler:

H-BU1	İç su yolu (baraj gölleri) yolcu ve yük taşımacılığının geliştirilmesi
H-BU2	Karayolu taşımacılığında lojistik faaliyetlerin planlanması
H-BU3	Ulaşım Modlarının Entegrasyonu

#### Eylemler:

E-BU1 _ Bölge İç Suları (Baraj Gölleri) Ana Planı hazırlanması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
DSİ Genel Müdürlüğü, DSİ 15. Bölge Müdürlüğü, kalkınma ajansları, il özel idareleri, büyükşehir belediyeleri, belediyeler	E-BU1	Ocak 2024- Ocak 2025
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bölgeler arası ve bölge içi taşımacılıkta mevcut yolcu sayısının ve yük miktarının tespit edilmesi</li><li>Karayolu ve iç su yolu (baraj gölleri) taşımacılığının mevcut altyapısının çıkartılması</li><li>Ulaşım talep tahminlerinin yapılması</li><li>Karayoluna tercih edilecek iç su yolu (baraj gölleri) güzergâhlarının belirlenmesi</li><li>İç su yolu talebinin hesaplanması ve trafiğinin planlanması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> İç su yolu taşımacılığı yolcu sayıları ve yük miktarları; ulaşım türü farkından ortaya çıkan enerji tasarrufu ve karbon salımının karayolu taşımacılığına göre azalan miktarı		

E-BU2 _ Bölgesel lojistik köylerin geliştirilmesi ve desteklenmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
İl Ulaştırma Altyapı ve Haberleşme Müdürlükleri, Karayolları Bölge Müdürlükleri, Demiryolları Bölge Müdürlükleri, Lojistik Firmaları, Taşımacılık Kooperatifleri, Sanayi ve Ticaret Odaları, Lisanslı Depoculuk İşletmeleri	E-BU2	Ocak 2022 - Aralık 2023
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bölge’de önemli role sahip ve ticaret hacmi yüksek olan üretim alanlarının tespit edilmesi</li><li>Önemli sanayi ve ticaret odaklarının lojistik hacimlerinin saptanması</li><li>Bölge’deki depolama alanlarının tespiti</li><li>Bölge’deki Önemli sanayi ve ticaret ve depolama odaklarının mevcut ulaşım ve lojistik altyapısı ile ilişkisinin tespit edilmesi</li><li>Mevcut ve planlanan ulaşım ağlarına entegre biçimde lojistik köylerin planlanması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ticari taşımacılık kaynaklı sera gazı salımı		

E-BU3 _ Bölgesel tarımsal ürünlerin lojistik planlaması ve tedarik zincirlerinin çıkarılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
İl gıda, tarım ve hayvancılık müdürlükleri, il özel idareleri, büyükşehir belediyeleri, belediyeler, tarım kooperatifleri	E-BU2	Ocak 2020 - Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bölgenin kalkınmasında önemli rolü olan tarımsal ürünlerin ve ortalama hasılatın belirlenmesi</li> <li>Ekonomik önemi yüksek olan ürünlerin seçilmesi</li> <li>Bölgeki ana lojistik faaliyetlerin çıkarılması</li> <li>Ürün bazlı üretim alanlarından depolara bağlantı noktalarının tespit edilmesi</li> <li>Satışa kadar tüm tedarik zincirinin oluşturulması</li> <li>Tedarik zincirinin planlanması</li> <li>Pazarlama, yeni ürün geliştirme, finans ve müşteri hizmetleri gibi servislerin tedarik zinciri ile bütünleştirilmesi</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b>		
Ürün bazlı ortalama sera gazı salımları		

E-BU4 _ Bölge içi ulaşımda farklı ulaşım modlarının entegrasyonunun sağlanması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
İl Ulaştırma Altyapı ve Haberleşme Müdürlükleri, Karayolları Bölge Müdürlükleri, Demiryolları Bölge Müdürlükleri, Lojistik Firmaları, Taşımacılık Kooperatifleri, Sanayi ve Ticaret Odaları, Lisanslı Depoculuk İşletmeleri	E-BU3	Ocak 2025 -
<b>Detaylı eylem açıklaması</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Demiryolu-Havayolu Entegrasyonunun sağlanması</li> <li>Demiryolu-kent merkezlerinin toplu ulaşım yoluyla entegrasyonu</li> <li>Havayolu – kent merkezinin toplu ulaşım modları ile entegrasyonu</li> <li>Kent-bölge oluşumuna uygun ulaşım altyapısının oluşturulması</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b>		
Ulaşım faaliyetleri kaynaklı karbon emisyonları		

## Amaç 2: Kent İçi Ulaşımın İyileştirilmesi

Kent içi ulaşımda karbon salımlarının azaltılması; akıllı ulaşım uygulamalarının artırılması ve trafik yönetim sisteminin geliştirilmesi.

### Hedefler:

H-KU1	Arazi kullanım ve ulaşım planlaması eşgüdümünün sağlanması
H-KU2	Büyük ölçekli ulaşım yatırımlarının mevcut sistemle bütünleştirilmesi
H-KU3	Yolculuk sürelerinin kısaltılması
H-KU4	Trafik kazalarının azaltılması

## Eylemler:

E-KU1 _ Trafik etki analizlerinin yapılması (Alışveriş Merkezi, Stadyum, Toplu Konut Alanları)		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Büyükşehir belediyeleri, belediyeler, yatırımcı kuruluşlar	H-KU1, H-KU3 H-KU4	Ocak 2020-Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bölge içinde yeni trafik yaratan yatırımların yoğun olduğu kentin seçilmesi</li><li>• Alışveriş merkezi, stadyum veya toplu konut alanlarından örnek projenin belirlenmesi</li><li>• Arazi kullanım-ulaşım talebi ilişkisinin saptanması</li><li>• Toplu taşıma altyapısının çıkarılması</li><li>• Mevcut yol ağının, kavşakların, yaya güzergâhlarının ve yol kesitlerinin çıkarılması</li><li>• Hane ve yol üzeri anketleriyle trafik sayımlarının yapılması</li><li>• Trafik düzenleme ve iyileştirme çözümünün üretilmesi (Trafik dolaşımının düzenlenmesi, kavşak ve yolağı düzenlemeleri, kavşak sinyalizasyonları, otopark düzenlemeleri gibi)</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ortalama yolculuk süreleri, kavşak bekleme süreleri, trafik kaza sayıları		

E-KU2 _ Trafik etki analizlerinin yapılması (Tünel, Çevre Yolu Projeleri, Otopark, Tramvay Hattı)		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Karayolları bölge müdürlükleri, büyükşehir belediyeleri, belediyeler	H-KU2, H-KU3 H-KU4	Ocak 2021 - Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ana ulaşım yatırımı yapılan alt bölgenin veya kentin belirlenmesi</li><li>• Tünel, çevre yolu projesi, otopark veya tramvay hattı örnek projenin belirlenmesi</li><li>• Mevcut ulaşım altyapısının incelenmesi</li><li>• Toplu taşıma altyapısının çıkarılması</li><li>• Mevcut yol ağının modellemelerinin yapılması</li><li>• Yol üzeri anketleriyle trafik sayımlarının yapılması</li><li>• Trafik düzenleme ve iyileştirme çözümünün üretilmesi (Trafik dolaşımının düzenlenmesi, kavşak ve yolağı düzenlemeleri, kavşak sinyalizasyonları, otopark düzenlemeleri gibi)</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ortalama yolculuk süreleri, kavşak bekleme süreleri, trafik kaza sayıları		

E-KU3 _ Akıllı kavşak ve sinyalizasyon uygulamalarının yaygınlaştırılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Emniyet il müdürlükleri, büyükşehir belediyeleri, belediyeler	H-KU2, H-KU3, H-KU4	Haziran 2020-Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Şehirlerarası ve yoğun kent içi trafiğe hizmet eden karayollarından veya trafik hacimleri farklı yolların keşiştiği kent merkezinden örnek kavşaklarının seçilmesi</li><li>• Mevcut yol ağının ve hizmet seviyesinin belirlenmesi</li><li>• Trafik hacimlerinin irdelenmesi</li><li>• Kavşaklar arası uzaklıkların, kavşak kapasitelerinin ve bekleme sürelerinin tespit edilmesi</li><li>• Yeşil ışık ve akıllı kavşak düzenlemesinin yapılması</li><li>• Toplu taşıma araçları önceliklendirilmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ortalama yolculuk süreleri, kavşak bekleme süreleri, trafik kaza sayıları		

E-KU4 _ Sürücü bilgilendirme sistemlerinin geliştirilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Karayolları bölge müdürlükleri, emniyet il müdürlükleri, büyükşehir belediyeleri, belediyeler	H-KU3, H-KU4	Ocak 2021 - Haziran 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mevcut yol ağının coğrafi bilgi sistemleriyle belirlenmesi</li> <li>Trafik yoğunluk haritası web sayfasının hazırlanması</li> <li>Mobil trafik yazılımlarının hazırlanması</li> <li>Çağrı merkezlerinin kurulması</li> <li>Yol çalışmaları, trafik sıkışıklığı gibi bilgi aktarımlarının sağlanması</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ortalama yolculuk süreleri, trafik kaza sayıları		

### Amaç 3: Toplu Taşımanın İyileştirilmesi

Kent içi ulaşımda karbon salımlarının azaltılması; Otomobile alternatif düşük karbon ayak izi içeren ulaşım türlerine geçilmesi, toplu taşıma servis kalitesinin yükseltilmesi; düşük karbon salımına yönelik toplu taşıma sisteminin iyileştirilmesi ve akıllı toplu taşıma uygulamalarının artırılması.

#### Hedefler:

H-TT1	Toplu taşıma kullanımının artırılması
H-TT2	Yolculuk sürelerinin kısaltılması
H-TT3	Trafik kazalarının azaltılması
H-TT4	Toplu taşıma sistemine olan güvenilirliğin artırılması

#### Eylemler:

E-TT1 _ Toplu taşıma sisteminin planlanması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Büyükşehir belediyeleri, belediyeler	H-TT1, H-TT2, H-TT4	Ocak 2020-Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Toplu taşıma yatırımları (hafif raylı, tramvay sistemi gibi) doğrultusunda alt bölgenin veya kentin seçilmesi</li> <li>Mevcut toplu taşıma sisteminin irdelenmesi</li> <li>Yol bilgilerinin tespit edilmesi</li> <li>Araç sayılarının ve mevcut kapasitenin belirlenmesi</li> <li>Mahalle nüfusları ile ortalama yolculuk sayısının hesaplanması</li> <li>Güzergâhların irdelenmesi</li> <li>Toplu taşıma sisteminin iyileştirilmesine yönelik çözümlerin üretilmesi (Toplu taşıma ağının genişletilmesi, besleme hatlarının planlanması, araç sayılarının düzenlenmesi, araç çeşitliliğinin sağlanması gibi)</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ortalama yolculuk süreleri, araç doluluk oranları, toplam yolcu sayıları		

### E-TT2 \_ Kamu ve özel toplu taşıma türlerinin entegrasyonunun sağlanması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Büyükşehir belediyeleri, belediyeler, şoförler ve minibüscüler esnaf odaları	H-TT1, H-TT2, H-TT3, H-TT4	Ocak 2021-Aralık 2022

#### Detaylı eylem açıklaması

- Toplu taşıma türlerinin ve işletmelerinin çeşitli olduğu alt bölgenin veya kentin seçilmesi
- Mevcut toplu taşıma sisteminin irdelenmesi
- Yol bilgilerinin tespit edilmesi ve güzergâhların incelenmesi
- Aktarma noktalarının düzenlenmesine yönelik çözüm önerilerinin üretilmesi
- Fiyatlandırma çözelgilerinin oluşturulması

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Ortalama yolculuk süreleri, araç doluluk oranları, toplam yolcu sayıları

### E-TT3 \_Yolcu bilgilendirme sistemlerinin geliştirilmesi

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Karayolları bölge müdürlükleri, emniyet il müdürlükleri, büyükşehir belediyeleri, belediyeler	H-TT1, H-TT2, H-TT3, H-TT4	Haziran 2020-Aralık 2021

#### Detaylı eylem açıklaması

- Toplu taşıma ağının yaygın ve türlerinin çeşitli olduğu alt bölgenin veya kentin seçilmesi
- Mevcut toplu taşıma ağının coğrafi bilgi sistemleriyle belirlenmesi
- Güzergâh, durak, zaman çizelgesi, seyahat süreleri ve ücret tarifelerinin çıkarılması
- Elektronik yolculuk sorgulama sisteminin hazırlanması
- Bakım/onarım gibi öngörülebilir değişiklikler veya geçici değişiklikler gibi bilgi aktarımlarının sağlanması

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Ortalama yolculuk süreleri, trafik kaza sayıları

## Amaç 4: Hava Ulaşımının İyileştirilmesi

Hava ulaşımına yönelik altyapıdan kaynaklanan karbon emisyon düzeyinin düşürülmesi

### Hedefler:

H-HU1 Hava ulaşımında hava limanı altyapısından kaynaklanan karbon emisyonunun azaltılması

### Eylemler:

#### E-HU1 \_Havalimanlarının karbon emisyonlarının azaltıcı çalışmalar

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
DHMI, Havalimanları	H-HU1	Ocak 2023-Aralık 2024

#### Detaylı eylem açıklaması

- Havalimanlarındaki karbon salım düzeylerinin belirlenmesi
- Havalimanlarındaki karbon emisyon azaltım potansiyelinin belirlenmesi
- Havalimanlarının karbon salımı azaltılmasına yönelik potansiyellerinin değerlendirilmesi
- Yeşil havalimanı konseptinin hayata geçirilmesine yönelik adımlar atılması
- Havalimanlarında karbon salımını düşürmeye yönelik uluslararası akreditasyon kuruluşlarının sertifikasyonlarına yönelik çalışmalar yapılması

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Havalimanlarından kaynaklanan karbon emisyonu

## Amaç 5: Ulaşım Sektöründe Karbon Salımına Yönelik Farkındalığın Artırılması

Ulaşımdan kaynaklanan karbon emisyonlarının azaltılması açısından bölge halkının ve diğer aktörlerin üzerine düşen görevler ve kazançları hakkında farkındalığın artması.

### Hedefler:

H-UF1:	GAP Bölgesi'nde toplu ulaşım kullanıcılarının karbon emisyonunu düşürme açısından görev ve avantajlarının farkında olması
H-UF2:	GAP Bölgesi'ndeki lojistik faaliyetlerini yürüten aktörlerin, lojistikten kaynaklanan emisyonları azaltma açısından görev ve avantajlarının farkında olması

### Eylemler:

E-UF1 _ GAP Bölgesi'nde toplu ulaşım kullanımının karbon emisyonu açısından öneminin ve avantajlarının anlatılmasına yönelik çalışmalar		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Belediyeler, STK'lar, Üniversiteler, Muhtarlıklar, Toplu Ulaşım Birlikleri	H-UF1	İlk 12 ay
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>GAP Bölgesi'nde toplu ulaşım kullanım alışkanlıklarının karbon emisyonu açısından değerlendirilmesi</li><li>Karbon emisyonunu artıran ulaşım alışkanlıklarının ve bu alışkanlıkları sergileyen grupların tespit edilmesi</li><li>Hedef grupların düşük karbonlu ulaşım alternatifleri açısından bilgilendirilmesi</li><li>Bölge'deki toplu ulaşım optimizasyonunu sağlayacak uygulamalar açısından halkın bilgilendirilmesi ve uygulama kullanımının yaygınlaştırılması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Toplu ulaşım kullanan yolcu sayısındaki artış Bireysel araç kullanımı kaynaklı emisyonlardaki düşüş		

E-UF1 _ GAP Bölgesi'nde lojistik faaliyetleri kaynaklı karbon emisyonu açısından sektör paydaşlarının farkındalığının artırılmasına yönelik çalışmalar		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Ticaret ve Sanayi Odaları, Lojistik Hizmet Firmaları, Taşımacılık Birlikleri, TCDD	H-UF2	İlk 12 ay
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>GAP Bölgesi'nde Lojistik faaliyet kaynaklı emisyonların azaltılma potansiyelinin ve bu azaltmadan kaynaklanacak avantajların belirlenmesi</li><li>Bölge'de lojistik faaliyet gösteren aktörlerin lojistikte karbon azaltımının önemi konusunda farkındalığının artırılacağı toplantıların düzenlenmesi</li><li>Bölge içi lojistik faaliyetlerinin optimizasyonunu sağlayan uygulamalar geliştirilmesi ve kullanıcılar arasında tanıtım yapılarak yaygınlaştırılması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Düşük karbon emisyonu odaklı lojistik operasyonlarının artması Lojistik operasyonların optimizasyonunu sağlayan geniş katımlı ağ tabanlı uygulamaların kullanımının yaygınlaşması		





# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## 7. TARIM SEKTÖRÜ MEVCUT DURUM VE EYLEM PLANI



## GİRİŞ

Karbon-nötr politikaların geliştirilmesi, gerek küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olası negatif etkilerini azaltmak, gerekse çevresel ve sosyo-ekonomik olanakları iyileştirerek kentlerin rekabetçiliğini artırmak adına etkili bir strateji olarak uluslararası toplumun gündemindedir. Çevresel ve sosyo-ekonomik tehditlere karşı küresel sorumluluklar göz önünde bulundurulduğunda, katılımcı bir yaklaşımla sektörel ilkelerin belirlenmesi, politika ve stratejilerin ortaya konması ve uygulama alternatiflerinin geliştirilmesi beklenmektedir. Bu alternatifler, sektörlerin özelliklerine de bağlı olarak mikro düzeyden makro düzeye kadar çok çeşitli seviyelerde olabilir. Net karbon ayakizini sınırlamayı amaçlayan karbon-nötr politikalar, karbon salımının kontrolünü ve gerekli koşullarda karbon kredileri alımını içermektedir. Müdahaleler; temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, karbon salımının azaltılması, enerji verimliliği ve enerji tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi eksenlerinde yapılmaktadır.

Dünya’da ve Türkiye’de, sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımları incelendiğinde her iki ölçekte de tarım sektörünün karbon salımı açısından önemli düzeyde olduğu görülmektedir. Fakat, her ne kadar tarım sektörü emisyon içinde önemli bir paya sahip olsa da diğer yandan önemli ölçüde karbon depolama ve tutma fırsatları da sağlamaktadır<sup>65</sup>.

<sup>65</sup> USDA, 2014. Agricultural Carbon Sequestration in the Eastern Coastal Plain

### 7.1 TARIM SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU

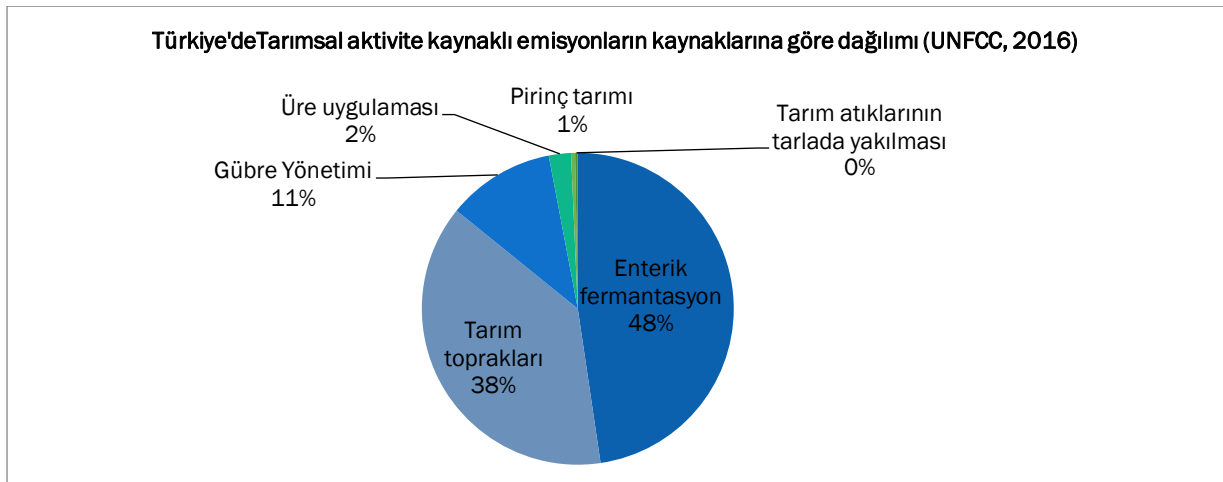
#### Tarım Sektörünün Dünyada ve Türkiye’de Karbon Salımı Açısından Önemi

Tarım sektörü sera gazlarının atmosfere salımı konusunda etkili olan sektörlerden biridir. Sektör çeşitli şekillerde sera gazı emisyonuna neden olmaktadır. Tarım topraklarının yönetimi konusunda nitroz oksit salımı ön plana çıkmaktadır. Sentetik ve organik gübre kullanımı, azot fikse eden bitkilerin gelişimi, organik toprakların drenaja uğraması ve sulama faaliyetleri nitroz oksit salımına neden olan faaliyetlerdendir. Tarım topraklarının yönetimi tarımsal emisyonların yarısından fazlasını karşılamaktadır (EPA, 2016).

Tarımda yoğun olarak emisyonu yapılan bir diğer sera gazı metandır. Metan gazı özellikle geniş getiren sığırların normal sindirim süreçlerinin bir parçası olarak üretimi yapılan bir gazdır. Enterik fermantasyon olarak adlandırılan bu süreç tarımda emisyonların üçte birine karşılık gelmektedir (EPA, 2016). Hayvancılıkta metan ve nitroz oksit salımına neden olan bir diğer faaliyet ise gübre yönetimidir. Uygulanan değişik gübre tasfiyesi ve depolanma metotlarına göre emisyon miktarı değişiklik göstermektedir (EPA, 2016).

Dünya’da ve Türkiye’de, sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımları incelendiğinde her iki ölçekte de tarım sektörünün karbon salımı açısından önemli düzeyde olduğu görülmektedir. Fakat, her ne kadar tarım sektörü emisyon içinde önemli bir paya sahip olsa da diğer yandan önemli ölçüde karbon depolama ve tutma fırsatları da sağlamaktadır<sup>66</sup>.

UNFCCC sera gazı veri tabanından elde edilen bilgilere göre, tarım kaynaklı sera gazı salımının büyük ölçüde hayvancılık faaliyetlerinde ortaya çıkan enterik fermantasyon kaynaklı olduğu görülmektedir. Tarım kaynaklı sera gazı salımında ikinci büyük pay ise tarımsal toprak yönetimi kaynaklı emisyonlara aittir. Artan refah düzeyiyle birlikte her yıl insanların daha fazla et ve süt tüketme eğiliminde olduğu görülmektedir. Tüm bu tüketime cevap vermek için yapılan üretimden kaynaklı karbon salımı gün geçtikçe artmaktadır. Enterik fermantasyon Türkiye’nin tarım kaynaklı sera gazı emisyonlarının %48’ini oluştururken, tarım toprakları kaynaklı emisyonlar toplam emisyonun %38’ini oluşturmaktadır. Gübre yönetimi kaynaklı emisyonlar ise %11’lik pay ile üçüncü sırada yer almaktadır.



Şekil7-1Türkiye’deTarımsal aktivite kaynaklı emisyonların kaynaklarına göre dağılımı (UNFCC, 2016)

<sup>66</sup> USDA, 2014. Agricultural Carbon Sequestration in the Eastern Coastal Plain

Tarım sektörünün sera gazı emisyonlarına yaptığı katkı ile beraber sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda önemli bir potansiyeli de bulunmaktadır. Tarımda uygulanacak verimli, etkili ve faydalı yöntem ve yaklaşımlarla net sera gazı emisyonlarını azaltmak mümkündür (Rogers vd., 2014).

### GAP Bölgesi'nde Tarımsal Üretim

Daha önce yapılan bir çalışmada<sup>67</sup> GAP Bölgesi'nde gerçekleşen tarımsal faaliyetler açısından stratejik öneme sahip tarım ürünleri buğday, mısır, pamuk, biber, zeytin, koyun sütü ve antep fıstığı olarak belirlenmiştir. Bu ürünlerin Bölge'deki üretim değerleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 7-1GAP Bölgesi'nde tarımsal üretim

SIRA	ÜRÜN ADI	2016 DEĞER (TL)
1	Buğday	3.229.387.449
2	Antep fıstığı (Kabuklu)	2.431.608.884
3	Pamuk (Kütlü)	2.060.975.700
4	Mısır (Dane)	1.052.758.537
5	Koyun Sütü	347.541.136
6	Kırmızıbiber (Baharatlık)	334.257.181
7	Zeytin	144.642.988

Tabloya göre 7 adet stratejik üründen altı adedi bitkisel üretim ürünü, bir adedi ise hayvansal üretim ürünüdür.

### GAP Bölgesi'nde Bitkisel Üretim

Türkiye'de 2016 yılında gerçekleşen tarımsal kaynaklı emisyonların dağılımına bakıldığında, 2. sırada yer alan tarım toprağı kaynaklı emisyonlar bitkisel üretim kaynaklı emisyonlar içinde en büyük paya sahiptir. Tarım topraklarından kaynaklanan emisyonların kaynağını toprak işleme faaliyetleri ve nitröz oluşumu meydana getirmektedir. Bir diğer yorumla, birim bitkiyi yetiştirmek için kullanılan tarım toprağı miktarı arttıkça bitkinin karbon salımı artmaktadır. Bitkisel üretim kaynaklı sera gazı salımında ikinci sırayı gübre yönetimi kaynaklı emisyonlar almaktadır.

GAP Bölgesi bitkisel üretim açısından en önemli ürün olan buğdayın tarımı yukarıdaki bilgiler ışığında ele alındığında, GAP Bölgesi'nde bitkisel üretimde kaynak kullanımını araştıran bir çalışmanın<sup>68</sup> sonuçlarına göre Bölge'de üretilen buğday miktarının %64'ü sulu tarım koşullarında yetişirken, %36'sının ise kuru tarım koşullarında yetiştirildiği görülmektedir. GAP Bölgesi'nde yetiştirilen buğdayın kuru ve sulu koşullarda üretiminin karbon salımına etkisi aşağıdaki tabloda yer alan veriler yoluyla ele alındığında, sulu tarım koşullarında üretilen buğdayın toprak kaynakları kullanımı, pestisit ve herbisit kullanımı açısından kuru tarım koşullarından üretilen buğdaya oranla daha iyi performans sergilediği görülmektedir.

<sup>67</sup> GAP Bölgesi'nde Tarım ve Tarıma Dayalı Sanayide Entegre Kaynak Verimliliği Projesi'nde filtreleme yaklaşımı sonucu belirlenen stratejik ürün listesi dikkate alınmıştır.

<sup>68</sup> GAP Bölgesi'nde Tarım ve Tarıma Dayalı Sanayide Entegre Kaynak Verimliliği Projesi kapsamında bölge çiftçileri tarafından verilen anket cevaplarından yararlanılmıştır.

Tablo 7-2GAP Bölgesi İçerisinde Buğdayın Kaynak Kullanımı

	Üretim (kg)	Üretim payı	Alan (da)	Verim (kg/da)	Kg gübre/kg üretim	Kg pestisit/kg üretim	Kg herbisit/kg üretim	1 kg üretim başına enerji (TEP/kg)
Buğday (Sulu)	125000	64%	185	676	0,14000	0,0001	0,00010	0,00010
Buğday (Kuru)	65614	36%	164	399	0,11884	0,0005	0,00043	0,00001

Bu verilere göre, sulu koşullarda üretilen buğday en önemli karbon salım noktası olan toprak kullanımı açısından sergilediği performans sayesinde karbon salımını azaltma açısından daha avantajlı görülebilir. Buğdaya özgü olarak yapılan bu çalışmalar, yeterli veri olmadığı için diğer stratejik ürünler için tekrarlanamamakla birlikte bu çalışmanın diğer ürünler için de tekrarlanması faydalı görülmektedir.

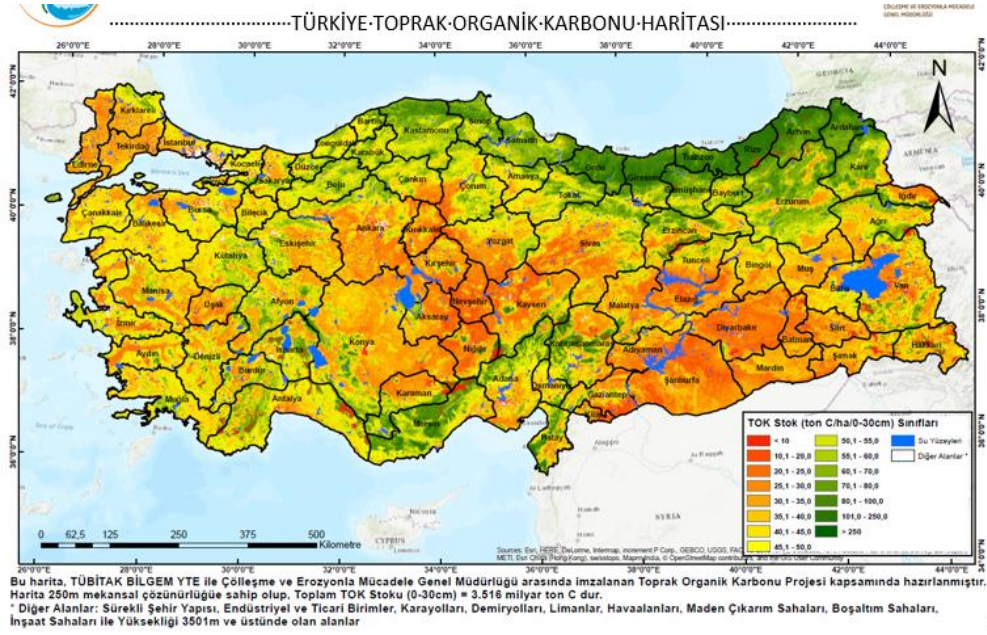
### Tarım Topraklarında Karbon Tutma Açısından Türkiye ve GAP Bölgesi

Bitki yetiştiriciliğinde karbon emisyonları konusunda ön plana çıkan kavram “toprak organik maddesi” (soil organic matter) kavramıdır. Toprak organik maddesi, bitkisel ve hayvansal atıkların toprakta ayrışıp mineralize olduğu durumlarda ortaya çıkan maddedir. Organik madde bakımından zengin olan topraklar yüksek verimli ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan görece iyileştirilmiş durumdadır (Soyergin, 2013). Toprak organik maddesi toprağın yapısını güçlendirirken aynı zamanda nemliliğini ve besin tutulumunu arttırmaktadır (Rogers vd., 2014).

Tarım toprakları, atmosferdeki karbonun yakalanarak depolanması açısından önemli bir kaynaktır. Tarım topraklarında bulunan organik karbon (TOK) düzeyinin artması, erozyon riskini azaltırken aynı zamanda atmosfere salınan karbon düzeyinin de düşürülmesini sağlamakta olup bu faydalarına ek olarak toprağın verimliliğinin artmasını sağlamaktadır. Bu avantajları değerlendirmek amacıyla dünya genelinde birçok toprak organik karbon düzeyi artırma ve toprakta karbon depolama projesi gerçekleştirilmektedir. Bu projeler arasında, örtü bitkilerinin ekimi ve azaltılmış toprak işlemeli veya toprak işlemesiz tarım tekniklerini bir araya getiren projeler dikkat çekmektedir.

Türkiye’de, ulusal ölçekte toprak envanteri oluşturmayı amaçlayan bir proje kapsamında tarım topraklarının organik karbon düzeyi tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre Güneydoğu Anadolu’da yer alan tarım topraklarının organik karbon bakımından düşük düzeye sahip olduğu belirtilmektedir. Türkiye’de tarım topraklarındaki organik karbon düzeyi en yüksek bölge Karadeniz Bölgesi olarak tespit edilmiştir<sup>69</sup>. Aşağıdaki haritada ulusal ölçekte toprakların organik karbon düzeyi görülmektedir.

<sup>69</sup> Toprak Gübre Ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, 2018. Türkiye Topraklarının Bazı Verimlilik Ve Organik Karbon (TOK) İçeriğinin Coğrafi Veritabanının Oluşturulması - Proje Sonuç Raporu



**Şekil7-2Türkiye Toprak Organik Karbonu Haritası**

Haritaya bakıldığında, GAP illerinde toprakların organik karbon düzeyinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Topraktaki organik karbon düzeyini artırmanın en önemli yolları olarak ise nadas yerine örtü bitkilerinin ekilmesi ile birlikte tarımda sürdürülebilir toprak işleme tekniklerinin kullanımı önerilmektedir. Bu sayede, tarım toprağı açısından önemli potansiyele sahip olan GAP Bölgesi'nin karbon salımının azaltılmasındaki payı artırılabilir<sup>70</sup>.

Bitkisel atıkların piroliz aracılığıyla biyokömüre dönüştürülmesi, tarımda karbon tutumunu arttırmak amacıyla geliştirilen yöntemlerden bir diğeridir. İşlemden sonra elde edilen biyokömür belirlenen tarım alanlarında toprağı karıştırılarak bu yolla toprakta su ve besin tutulumu ile beraber toprağın karbon tutulumunu da artırır.

Bu doğrultuda öncelikle GAP Bölgesi'nin biyokömür potansiyeli hesaplandığında aşağıdaki tabloda görülen rakamlar ortaya çıkmaktadır.

<sup>70</sup>Poeplau, C., Don, A., 2015. "Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops – A meta-analysis", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, ISSN: 0167-8809, Vol: 200, Page: 33-41

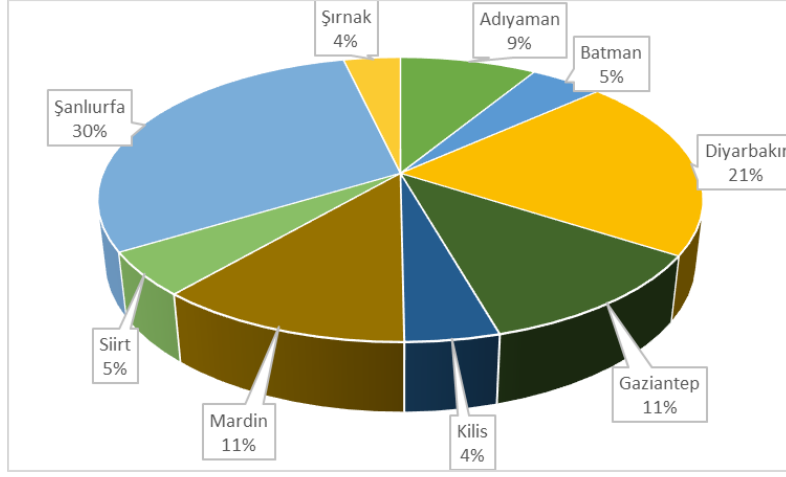
Tablo 7-3GAP Bölgesi'nin biyokömür potansiyeli

	Büyükük	Atık Oranı	Atık (ton)	Kullanılabilir Atık(ton)	Biyokömür (ton)	
Mısır	1 275 857	t/ha	5,87	748 928	374 464	131 062
Domates	158 867		0,3	4 766	2 383	834
Patates	2 750		8,45	2 324	1 162	407
Şeker Pancarı	22 960		11,36	26 082	13 041	4 564
Pamuk	4 093 290		3,02	1 236 174	618 087	216 330
Ayçiçeği	66 368		1,71	11 349	5 674	1 986
Badem	1 507 384	kg/ağaç	28,1	4 235 748	2 117 874	741 256
İncir	290 076		7,1	2 060	1 442	505
Elma	742 757		15,8	11 736	8 215	2 875
Armut	208 434		10,5	2 189	1 532	536
Kayısı	198 373		14,4	2 857	2 000	700
Kiraz	491 346		4,6	2 260	1 582	554
Vişne	40 306		5	202	141	49
Şeftali	89 706		4,9	440	308	108
Erik	259 671		7	1 818	1 272	445
Zeytin	13 568 123		11,3	153 320	107 324	37 563
Fıstık	38 644 991		5,1	197 089	137 963	48 287
Büyükbaş Hayvanlar	1 183 318		ton/yıl	3,6	4 259 944	1 490 980
Küçükbaş Hayvanlar	7 655 445	0,7		5 358 811	1 875 584	656 454
Kümes Hayvanları	5 888 647	0,022		129 550	45 343	15 870
				Toplam=	2 382 230	

Hesaplamlarda mısır, domates gibi ürünlerin atık miktarları hesaplanırken hektar başına düşen atık ton cinsinden; badem, incir gibi ürünlerin atıkları hesaplanırken ağaç başına düşen atık kilogram cinsinden hesaplanmıştır. Hayvanlardan elde edilen atıklar ise gübre yoluyla edilmiş olup ton bazında hesaplanmıştır. Bir sonraki aşamada elde edilen tüm atıkların miktarı ton cinsinden hesaplanmış, bu atıkların biyokömüre dönüşecek kısmı atıkların toplamının %50'si kadar olacağı öngörülmüştür.

Pirolizle biyokömür oluşumu çeşitli şartlar altında farklı sonuçlar elde edilebilen bir süreçtir. Burada sıcaklık gibi etkenler elde edilecek biyokömür miktarını etkilemektedir. Bu doğrultuda daha önce yapılan araştırmaların ışığında en verimli şartlarda yapılacak piroliz işlemi ile birlikte atıkların %35'inin biyokömüre dönüştürülebildiği tespit edilmiştir. Bu durumda GAP Bölgesi'nde toplam 2 382 230 tonluk biyokömür elde etme potansiyeli bulunmaktadır.





Şekil7-3GAP Bölgesi'nde elde edilebilecek biyokömürün illere göre dağılımı

Grafikte, GAP Bölgesi'nde elde edilebilecek biyokömürün illere göre dağılımı verilmiştir. Buna göre elde edilecek biyokömürün %30'u Şanlıurfa Bölgesi'nden elde edilebilir. Şanlıurfa'yı %21'lik oranla Diyarbakır, %11'lik oranla Gaziantep ve Mardin takip etmektedir. Tarımsal ürünlerin azlığı nedeniyle Kilis ve Şırnak ise GAP Bölgesi'nde elde edilecek biyokömürün %4'lük oranını oluşturmaktadır.

Yapılan çalışmaların ışığında biyokömürden verim elde etmek amacıyla hektar başına minimum 5 ton biyokömür kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Tabloda buna göre her ilde ne kadarlık alana biyokömür uygulanabileceği gösterilmiştir.

Tablo 7-4GAP illerinde biyokömür uygulanabilecek alan potansiyeli

	Biyokömür (Ton)	Tarım Alanı (nadas alanı hariç)	Biyokömür Potansiyeli (ha)	Biyokömür Uygulanacak Alan (%)
Adıyaman	207 462	233 913	41 492,4	17,7
Batman	110 429	90 720	22 085,9	24,3
Diyarbakır	494 989	566 339	98 997,7	17,5
Gaziantep	272 970	350 480	54 594,0	15,6
Kilis	101 256	98 564	20 251,2	20,5
Mardin	273 915	307 727	54 783,0	17,8
Siirt	118 114	77 871	23 622,9	30,3
Şanlıurfa	716 708	1 010 902	143 341,6	14,2
Şırnak	86 387	99 010	17 277,4	17,5
GAP	2 382 230	2 835 525	476 445,9	16,8

Tabloda görüldüğü üzere en fazla biyokömür potansiyeli Şanlıurfa'da olmasına rağmen tarım alanlarının büyüklüğü nedeniyle Şanlıurfa'da %14.2'lik alana biyokömür uygulaması yapılabilecekken Siirt'te %30.3, Batman'da 24.3'lük alanda biyokömür uygulaması yapılabilecektir. GAP geneline bakıldığı ise toplam tarım alanlarının %16.8'ine biyokömür uygulaması yapılabileceği görülmektedir.

## GAP Bölgesi'nde Hayvansal Üretim

Tarım kaynaklı karbon emisyonları içinde en büyük paya sahip olan enterik fermantasyonun kaynağı olan hayvancılık faaliyetlerinin Türkiye ve GAP Bölgesi'ndeki durumu aşağıdaki tabloda görülmektedir.

**Tablo 7-5Enterik Fermantasyonun Kaynağı Olan Hayvancılık Faaliyetlerinin Türkiye Ve GAP Bölgesi'ndeki Durumu**

	Türkiye Enterik Fermantasyon kaynaklı Emisyon Mikatırı-ton (2016)	GAP Enterik Fermantasyon kaynaklı Emisyon Mikatırı-ton(2016)	Türkiye Hayvan Varlığı (baş) (2016)	GAP Hayvan Varlığı (baş) (2016)	GAP/Türkiye (%)	Hayvan Başına düşen CO2 emisyonu (ton/baş)
Büyükbaş, (süt)	5247035,7	618448,6532	5431714	640216	12%	0,97
Büyükbaş, (et)	5574094,4	311551,6736	8562357	478574	6%	0,65
Keçi	1093697,4	246396,6682	10416166	2346635	23%	0,10
Koyun	3308333,1	531198,7848	31507934	5059036	16%	0,11

FAOSTAT veri tabanından elde edilen hayvan varlığı ve enterik fermantasyon kaynaklı emisyon miktarı verilerine göre emisyonu en çok katkıda bulunan hayvan türü süt üretimi amacıyla yetiştirilen büyükbaş hayvanlardır. Et üretimi amacıyla beslenen büyükbaş hayvanlar da enterik fermantasyona katkı açısından ikinci sırada yer almaktadır. Koyun ve keçi gibi küçükbaş hayvanların ise enterik fermantasyona katkısı büyükbaş hayvanlara göre oldukça düşük bir düzeydedir. GAP Bölgesi'ndeki hayvan varlığı bu veriler ışığında değerlendirildiğinde, Bölge'deki hayvancılığın küçükbaş ağırlıklı olmasının bölgeyi Türkiye geneline kıyasla karbon salımı açısından daha avantajlı bir konuma getirdiği görülmektedir. Ancak daha önce yapılan çalışmalar kapsamında elde edilen bilgilere göre, Bölge'de süt üretim amaçlı büyükbaş hayvancılığın giderek artmakta olduğu ve küçükbaş hayvancılığın üretiminde karşılaşılan kısıtlı mera alanı ve bakım ile ilgili zorlukların bu değişimi hızlandırdığı ifade edilmiştir. Bu eğilimin, Bölge'deki mera alanlarının giderek azalmasına bağlı olarak Bölge'deki hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların giderek artmasına yol açacağı öngörülmektedir.

Tarımda hayvansal atıklar çoğunlukla doğrudan yakılmakta ya da tarımda gübre olarak kullanılmaktadır. Bu durum sonucunda ısı üretiminden yeterli verimlilik alınamamakta ve ısı üretimden sonra atıkların gübre olarak kullanımı da mümkün olmamaktadır. Bu nedenle dünyanın birçok yerinde uygulanan anaerobik çözünme yoluyla hayvansal atıklardan biyogaz elde etme yoluyla ısı ve elektrik enerjisi ihtiyacının karşılanması hedeflenmektedir. Bu şekilde hem hayvansal atıklardan enerji elde edilecek hem de atıklar toprağa kazandırılacaktır.

Tablo 7.6'da GAP Bölgesi'nin biyogaz potansiyelini belirlemek adına kullanılacak hayvan sayıları yer almaktadır.

**Tablo 7-6GAP Bölgesi Hayvan Sayısı, 2017**

Besi Sığırı	305 029
Besi Tavuğu	766 300
Dana/Düve	354 144
Kanatlı Diğer	415 826
Küçükbaş (koyun)	6 174 348
Manda	5 773
Sağmal İnek	799 495
Yumurta Tavuğu	6 228 252
Keçi	2 669 638

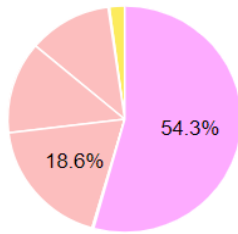
Tabloda belirtilen hayvan türleri sayılarının, her birinin ayrı bir katsayısı olmakla birlikte, katsayı ile çarpımları sonucu atık miktarına göre üretecekleri metan, biyogaz ve elektrik miktarları hesaplanmıştır (bkz. Tablo 7.7).

**Tablo 7-7GAP Bölgesi Biyogaz Potansiyeli**

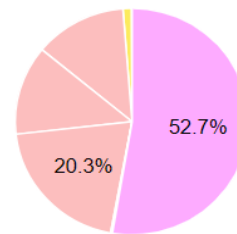
Biyogaz Üretimi	:	3.601.966,17	m <sup>3</sup> / gün
	:	1.314.717.653,65	m <sup>3</sup> / yıl
Metan Üretimi	:	787.293.246,03	m <sup>3</sup> / yıl
Elektrik Üretimi	:	2.939.012.421,73	kWh / yıl

Yapılan hesaplama göre GAP Bölgesi'nde hayvansal atıkların biyogaza dönüştürülmesi takdirinde yılda 1 314 171 653 m<sup>3</sup> biyogaz potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca atıklardan yılda 2 939 012 421,73 kWh elektrik üretileceği öngörülmektedir.

**Enerji Potansiyeli**



**Atık Miktarı**



**Şekil7-4GAP Bölgesi Biyogaz Potansiyeli**

Bölgenin atık miktarı (%52.7) ve enerji potansiyeli (%54.3) en fazla olan hayvan türü sağmal ineklerdir. Sağmal inekleri atık miktarı (%20.3) ve enerji potansiyeli (%18.6) konusunda küçükbaş (koyun) takip etmektedir.

### Tarımda Enerji Kullanımı Gerektiren Faaliyetler

Tarımsal faaliyetlerde enerji kullanımı temel olarak iki grup olarak ele alınmaktadır. Bunlar doğrudan enerji kullanımı ve dolaylı enerji kullanımıdır. Tarımsal faaliyetlerde doğrudan kullanılan elektrik, fosil yakıtlar ve biyokütle gibi enerji kaynakları doğrudan enerji kullanımını oluştururken, tarımda girdi olarak kullanılan tohum, gübre, ilaç, sulama, tarımsal aletlerin üretiminde kullanılan enerji ile insan ve hayvan gücü dolaylı enerji kullanımını oluşturmaktadır<sup>71</sup>. Bu tanımdan yola çıkıldığında, tarımsal üretimde doğrudan kullanılan enerji kaynaklarına ek olarak, diğer girdilerin kullanımı arttıkça enerji kullanımı da dolaylı olarak artmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde ise, tarımda kaynakların verimli kullanımının enerji verimliliğini de sağladığı anlaşılmaktadır.

GAP Bölgesi'nde en yaygın olarak üretimi yapılan üç ürün olan buğday, pamuk ve mısırın yetiştirilmesi esnasında en çok enerji tüketen işlemin sulama amaçlı pompa kullanımı olduğu görülmüştür<sup>72</sup>. Bu pompalar elektrik ve fosil yakıt ile çalışmaktadır. GAP Bölgesi'nde yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği alanında yapılan bir dizi proje kapsamında<sup>73</sup>, Bölge'de kullanılan pompaların verimliliğini artırmaya yönelik projelere ek olarak, yaklaşık 500 dekarlık tarım alanının

<sup>71</sup> Öztürk H.H., Yaşar B., Eren Ö., "Tarımda Enerji Kullanımı Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları", Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, ANKARA, TÜRKİYE, 11-15 Ocak 2010, ss.909-932

<sup>72</sup> Karacadağ Kalkınma Ajansı, (2011).*Tarımsal Uygulamalarda Güneş Enerjisi Kullanımı Araştırma Raporu / Ceylanpınar*

<sup>73</sup> <http://www.gap.gov.tr/gap-bolgesi-nde-yenilenebilir-enerji-kaynaklarinin-kullaniminin-ve-enerji-verimliliгинin-artirilmasi-projesi-sayfa-55.html>

sulama kanallarına entegre olarak tasarlanan güneş panellerinden elde edilen elektrik enerjisi ile sulandığı bir proje gerçekleştirilmiştir. Bölge’de bu alandaki çalışmalar devam etmektedir.

### Stratejik Ürünlerin Kaynak Verimliliği Mevcut Durumu

Daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere, tarımsal üretimdeki karbon emisyonlarının kaynağının büyük ölçüde tarımsal üretim sürecindeki kaynak kullanımından doğduğu tespit edilmiştir. Buna göre, bir ürünün üretim sürecindeki kaynakların verimli kullanımının dolaylı olarak üretim sürecindeki karbon emisyonunu azaltacağı öngörülmektedir. GAP Bölgesi’nde, bölge açısından 7 stratejik tarım ürünü olarak belirlenen buğday, mısır, pamuk, Antep fıstığı, koyun sütü, biber ve zeytin ürünlerinin değer zincirindeki kaynak verimliliğini artırmaya yönelik geliştirilen proje çalışmaları kapsamında, ürünler bazında çeşitli saha çalışmaları yoluyla kaynak verimliliği mevcut durum araştırması yapılmıştır. Bu çalışmalardan ürün bazında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- **Buğday:** Entegre Kaynak Verimliliği Projesi kapsamında GAP Bölgesi’nde gerçekleştirilen mülakatlarda, protein değerleri açısından yüksek kalitede olan buğday ürününe yönelik hizmet veren depoculuk faaliyetlerinin bulunması buğday üretimindeki kaynak verimliliği açısından olumlu bir durum olarak değerlendirilmiştir. Bunlara ek olarak, Bölge’deki buğday tarımında kullanılan sertifikalı tohumlara yapılan teşvikler de buğday değer zincirinin üretim halkasında kaynak verimliliği açısından gözlemlenen bir diğer olumlu özellik olarak belirtilmiştir. Bölge’de gerçekleştirilen buğday tarımında sertifikalı tohum kullanımı her ne kadar yaygınlaşmış olsa da Bölge’de hala sertifikasız tohum kullanan çiftçilerin önemli bir düzeyde olduğu ve bu durumun Bölge’den elde edilen buğday hammaddesinde kalite sorununa yol açtığı bilgisine ulaşılmıştır. Bölge’de, sertifikalı tohum üretimine yönelik birçok işletme bulunmasına rağmen, yeni tohum geliştirme çalışmalarının yetersiz olması sebebiyle sertifikalı tohumda dışa bağımlılığın olduğu ve bu durumun buğday üretiminde kaynak verimliliğini olumsuz etkilediği bildirilmiştir. Buğday değer zincirinin üretim halkasında yaşanan bir diğer kaynak verimliliği sorunu ise arazi parçalanması olarak değerlendirilmektedir. Arazi parçalanması sonucunda birbirine yakın konumda oluşan farklı ürün desenlerinin, ilaçlama gibi tarımsal uygulamalarda karışıklığa sebep olması, kaliteyi düşüren bir etken olarak belirtilmiştir. Bunun yanında, küçük arazilerden temin edilen buğdayların taşımak için yeterli miktarlara ulaşamaması sebebiyle bir taşıma işlemi esnasında birden çok üreticinin ürününün karışarak birlikte taşınmak zorunda kalması kaliteyi düşüren en önemli sorunlar arasında sıralanmıştır. Buğday üretiminde kalite açısından tespit edilen bu sorunların buğdayda verimi etkilemesi sonucu kaynak verimliliğini olumsuz etkilediği belirtilmiştir.
- **Mısır:** Etkin sulama sistemleri olduğu takdirde Bölge’de gübre ve ilaç ihtiyacı düşük mısır tarımı yapılabileceği bildirilmiştir. Bölge çiftçisinin mısır tarımında olası bir organize üretim girişiminin verimi arttıracığı yönünde görüşler ön plana çıkmaktadır. Mısır tarımında anıza ekimin mümkün olması, mısır bitkisinin tarımı açısından avantajlı bir durum olarak değerlendirilmektedir. Yapılan görüşmelerde ayrıca, mısır ürününde neredeyse hiç atık olmadığı ve tamamına yakınının değerlendirilebilme potansiyelinin olduğu vurgulanmıştır. Bu konuda en çok rastlanan durum mısır atıklarının hayvan yemi sanayisinde kullanılmasıdır. Mısırın Bölge’deki tarım faaliyetlerindeki en önemli verim kayıplarından birine yarıcılık sebep olmaktadır. Yarıcılık, ilgili kişiler tarafından, tarım toraklarının sahibi tarafından hasattan belirli bir yüzde karşılığında topraklarını başka çiftçilere devretmesi sistemi olarak tanımlanmıştır. İlgili kişilere göre, bu sistem toprağın ve diğer doğal kaynakların daha dikkatsiz ve verimsiz kullanılmasına yol açmaktadır. Bölge’deki mısır tarımının yapıldığı alanlarda, toprak analizinin yapılmıyor oluşu, ilgili kişiler tarafından toprak verimliliği açısından önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Toprak analizi yapılmadan kullanılan gübre ve ilaçlar hem doğayı kirletmekte hem de maddi verimsizlik oluşturmaktadır. Bunun dışında toprak analizi, Bölge’de münavebe sisteminin uygulanarak toprağın değerlerinin korunması açısından önemli bir araç olmasına rağmen,

münavebe sistemine uygun tarım yapılmaması önemli bir verim kaybı olarak değerlendirilmektedir. İlgili kişilerden alınan bir diğer veriye göre ise, mevcut durumda uygulanmakta olan sulama sistemlerinin yetersizliği verimsizlik açısından önemli bir problem olarak görülmektedir. Bölge’de mısır ve münavebeli olarak ekildiği diğer tarım ürünlerinin tarım faaliyetleri sırasında hala büyük ölçüde vahşi sulama sisteminin uygulanıyor olması topraktaki verim kaybına neden olurken aynı zamanda tarımda kullanılan ilaç ve gübreye bağımlılığı artırmakta bunlara ek olarak üründe kalite kaybına sebep olmaktadır. Bu sorunun temelinde yatan durum ise, basınçlı sulama sistemlerinin ilk kurulum ve işletme maliyetlerinin çok yüksek olması olarak değerlendirilmektedir. İlaç ve gübrede gereğinden fazla bilinçsizce kullanımın yaygın olarak devam etmesi de önemli bir sorun olarak bildirilmiştir. Tarım faaliyetleri esnasında yürütülen yanlış uygulamaların sonucunda ortaya çıkan erozyon ise en önemli kaynak verimliliği problemlerinden birisidir.

- **Pamuk:** Bölge’de son yıllarda yeni uygulanmakta olan sırta ekim gibi yeni ekim yöntemleri sayesinde Bölge’deki pamuk verimliliğinde artış gözlemlendiği belirtilmektedir. GAP Bölgesi’nin sahip olduğu genç nüfus potansiyeli de Bölge’deki pamuk değer zinciri aktörleri tarafından olumlu bir özellik olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda tarım alanında gerçekleştirilen uydu takip sistemlerinin, pamuk tarımının gelişmesi açısından önemli bir gelişme alanı olduğu belirtilmektedir. Pamuk tarımında yer alan tarımsal işletmelerin kooperatif çatısı altında traktör gibi büyük tarım aletlerini paylaşarak üretim yapması kaynakların verimli kullanılması açısından potansiyel bir gelişme alanı olarak değerlendirilmektedir. Yapılan görüşmelere göre, Bölge’deki sertifikalı tohum kullanımının giderek yaygınlaşıyor olması verimlilik açısından yaşanan olumlu gelişmelerden biridir. Yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilere göre, GAP Bölgesi’nde yer alan pamuk değer zincirinin üretim halkasında en önemli sorun alanı pamuk hasadı olarak ön plana çıkmaktadır. Bölge’de gerçekleştirilen pamuk tarım faaliyetleri esnasında, makineli tarım yapılmasına müsait olmayacak derecede küçük ölçekli tarımsal işletmelerde elle hasat yapılırken pamuk elyafının kirlenmesinin önemli bir verim kaybına sebep olduğu bildirilmektedir. Pamuğun balyalaması sırasında kullanılan plastik ve jüt çuvalların parçalarının pamuk elyafına karışarak elyaf kalitesini bozması, pamuk hasadı esnasında yaşanan verimlilik problemlerinden bir diğeri olarak belirtilmektedir. Mısır tarımında olduğu gibi pamuk tarımında da, kurulum ve işletme maliyetleri dolayısıyla verimli sulama sistemlerine geçiş yapılamaması Bölge’deki kaynak verimliliği sorunları arasında en ciddi konulardan biri olarak değerlendirilmektedir. Bölge’deki kanalların açık kanal sistemi şeklinde olması sebebiyle sulama sularında %75’e varan buharlaşma oranlarının görülmesi, bölgenin su kaynaklarının verimsiz kullanılmasına önemli bir örnek olarak gösterilmektedir. Bölge’de hala yoğun miktarda gerçekleştirilmekte olan vahşi sulama uygulamalarının bölgenin verimli toprağının kaybedilmesine yol açtığı bildirilmekte ve bu ciddi bir kaynak verimi problemi olarak değerlendirilmektedir. Bölge’de yürütülen tarım faaliyetleri esnasında sıkça karşılaşılan anız yakma yöntemi, toprağın en verimli tabakasının yok olmasına sebep olan ciddi bir kaynak verimliliği problemi olarak değerlendirilmektedir. Bölge’de yer alan pamuk tarımını destekleyici mühendislik ve araştırma geliştirme faaliyetlerinin sahaya yansımaması değer zinciri aktörlerine göre verimlilik kaybına yol açan sorunlardan bir diğeridir.
- **Antep Fıstığı:** Gübre ve aşırı sulama sebebiyle oluşan verimsizlik, Bölge’deki Antep fıstığı değer zinciri aktörleri tarafından önemli bir sorun olarak değerlendirilmiştir. Öncelikle, çiftçi tarafından dikkat edilmesi gereken ilk aşama fıstığın toplanması sırasında sap ile gövdenin gerektiği gibi ayrılması konusudur. Bilinçsiz veya özensiz toplama sonucu sapı gövdesinden yanlış bir şekilde ayrılan ürünlerde kavlama gibi daha sonraki aşamalarda sapın çıkması ile boşluk oluşan bu alandan fıstığın su aldığı ve bunun da ürünün

küflenmesine veya su ile birlikte yabancı madde ve mikropların ürünün içine girmesine sebebiyet verdiği belirtilmiştir. Bölge'deki Antep fıstığı çiftçilerinin saklama koşulları konusundaki bilinçsizlikleri de Antep fıstığı ürününde önemli verim kayıplarına neden olarak gösterilmektedir. Antep fıstığı uygun koşullar altında saklanmadığı takdirde afla toksin problemine sebep olmakta ve bu durum değer zincirinin tüm halkalarında ürün verim kayıplarına neden olmaktadır. Diğer bir aşama olan kurutmada ise, günümüzde bu işlemin alttan hava geçişine izin vermeyen naylon veya beton yüzeylerde yapılıyor olması aflatoksin oluşumunu tetikleyen ve arttıran diğer bir sebep olarak dile getirilmektedir.

- **Koyun Sütü:** Yapılan görüşmelerde, Bölge'deki koyun yetiştirme faaliyetlerinin geleneksel olarak devam ettirilmesi ve özellikle Şanlıurfa'da bu faaliyetlere özgü kültürün varlığı kaynak verimliliğinin geliştirilmesi açısından önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Bölge'de, tarla ürünlerinin üretiminde oluşan anız atıklarının koyun yetiştiricilerinin kullanımına açılması sayesinde, iki farklı değer zinciri arasında kaynak verimliliği açısından olumlu bir uygulamanın gerçekleşmesi de koyun sütü değer zincirinin verimlilik potansiyelleri arasında değerlendirilmektedir. Şanlıurfa'nın Ceylanpınar ilçesinde faaliyet gösteren TİGEM'de, hayvanlara verilen kaba yem arttırıldığı takdirde, TİGEM tarafından üretilen koyun sütündeki yağ değerlerinin yükseliyor olması da verimlilik açısından bir potansiyel olarak değerlendirilmektedir. Bölge'deki kadınların, kültürel olarak koyun yetiştiriciliği ve koyun sütü üretimi konusunda yetişmiş ve becerili olması, değer zinciri aktörleri tarafından önemli bir verim kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bölge'deki koyun sütü değer zincirinde yer alan aktörlerin verim artışı ve koyun cinsleri konusunda AR-GE faaliyetlerinin önemi konusunda bilinçli olmakla beraber bu alanda kendilerini daha çok geliştirmek için çaba gösterdiklerini belirtmektedirler. Yine aynı firmanın, koyun sütü atıklarından biri olan peynir altı suyunu lor yapımında değerlendirdiğini belirtmesi, bu ürünün değer zincirindeki kaynak verimliliği açısından olumlu bir özellik olarak değerlendirilebilir. Yapılan görüşmelerde, koyun sütü değer zincirinin üretim halkasında var olan en büyük problemlerden birinin, koyun yetiştiriciliğindeki zahmetli uygulamalar nedeniyle üreticilerin büyükbaş hayvancılığa yönelmesi olarak belirtilmiştir. Şanlıurfa yöresine özgü bir koyun çeşidi olan iveside verimin 100-150 gün de 300- 350lt olması gerekirken, ortalama 100 günde 80lt süt elde edilmesi, önemli bir verim kaybı olarak değerlendirilmiştir. Buna ek olarak, koyunlardaki beslenme eksiklikleri nedeniyle yaşanan yağ oranı düşüklüğü, koyun sütü değer zincirince yaşanan önemli bir verim kaybı olarak belirtilmiştir. Koyun sütünde yağ oranının yeterli düzeyde olmaması sebebiyle bu süttten üretilen peynirlerde kalite düşüklüğü olduğu belirtilmiştir. Değer zincirinin en önemli bileşeni olan koyun sütü toplama sisteminin Bölge'de yeterince gelişmemiş olması, koyun sütü ürününün değer zincirinde yaşanan kaynak verimliliği kayıplarından biri olarak tanımlanmıştır. Koyun yetiştiriciliğine yönelik tesis kurulumuna sağlanan devlet teşviklerinin, değer zincirine üretim konusunda deneyimsiz aktörlerin dâhil olmasına sebep olduğu ve bu durumun da verimsizlik yarattığı şeklinde değerlendirilmektedir.
- **Kırmızıbiber:** Görüşmelerden elde edilen bilgiye göre, Bölge'de fideden elde edilen verim, tohumdan yetiştirilen bibere oranla daha yüksek olmaktadır. Bölge'de geliştirilecek olan olası sözleşmeli biber tarımı yoluyla biber ürününde istenen kalite ve hijyenin sağlanmasının çok daha kolay olabileceği belirtilmektedir. Bölge'de kullanılan güneşte kurutma yönteminin bu yörede üretilen biberi farklılaştırdığı belirtilmiştir. GAP Bölgesi'nde mevcut durumda gerçekleştirilen biber tarımında verimin düşük olması sebebiyle hammadde sıkıntısı çekildiği belirtilmektedir. Biber tarımında girdi fiyatlarının çok yüksek olması, görüşmelerde belirtilen sorunlardan bir diğeridir. Biber tarımı yapılırken, çiftçi tarafından toprak ve gübreye yönelik zirai analizlerinin yeterince yapılmıyor olması, Bölge'deki biber değer zincirinin üretim halkasında ortaya çıkan önemli bir verimsizlik

konusu olarak bildirilmiştir. Çiftçilerin biber tarımında hibrit tohum kullanmaması da verimsizlik kaynaklarından biri olarak tanımlanmıştır. Biber tarımında kullanılan sulama sistemlerinin yeterince gelişmemiş olması kırmızıbiberi değer zincirinde kaynak verimliliği konusunda önemli bir problem olarak tanımlanmıştır. Biber tarımında çalışan işçilerin oldukça düşük ücretlerle çalışması önemli bir sorun olarak görülmektedir. Şanlıurfa'da biberin yöreye özgü olarak güneşte kurutulması gerekliliği sezon kısıtlaması getirmekte ve bu durumun kırmızıbiber üretiminde sera üretimini engellediği belirtilmiştir. Üretilen ürünlerin işleme halkasına ulaşana kadar geçen sürede uygunsuz koşullarda saklanması bir diğer önemli verimsizlik kaynağı olarak gösterilmektedir.

- **Zeytin:**Bölgeye yönelik verilen bilgilere göre, bağıcılıktan zeytin tarımına bir kayma olduğu bildirilmiştir. Zeytin yetiştirme ve bakımının çiftçi için kolay olması bir avantaj olarak değerlendirilmektedir. Makinalı hasata uygun olan Gemlik cinsi zeytin ekiminin yaygınlaşarak Bölge'de %40 oranına ulaşması, hasat maliyetinin düşmesi sebebiyle verimlilik açısından önemli bir gelişme olarak bildirilmiştir. Bölge'de yer alan çiftçi birliklerinde, pahalı olan tarım aletlerinin satın alınıp kiralanarak ortak kullanıma açılması konusunda girişimler tartışılmakta, bu durum kaynak verimliliğinin artırılması açısından önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Ekilen Kilis'e özgü zeytin çeşitlerinin makineli hasata uygun olmayan ince uzun yapılı ağaçlar olması Bölge'de ekilmeye başlanan ve makineli hasata uygun olan cinslerin ise fazla su istemesi Bölge'deki zeytin değer zincirinin üretim halkasında yaşanan en önemli verimsizlik sorunlarından birisi olarak görülmektedir. Zeytin tarımında kullanılan sulamasistemlerinin de gelişmemiş olması ve hala vahşi sulama yapılıyor olması, kaynak verimliliği açısından karşılaşılan bir diğer problem olarak bildirilmiştir. Girdi ve işgücü maliyetlerinin yüksekliği de bu halkada görülen önemli bir problem olarak değerlendirilmiştir. Yapılan görüşmelerde, ziraat mühendislerinin zeytin yetiştiriciliği konusunda yetersiz olduğu bildirilmiştir. Bölge'de yaşanan kalifiye eleman eksikliği de zeytin değer zincirinin üretim halkasının sorunlarından bir diğeridir. Destek sistemindeki sorunlar olarak desteklerin üreten çiftçiye değil de arazi sahiplerine verilmesi gösterilmektedir. Girdi maliyetleri ve devlet desteklerinin az olması nedenleri ile yurt dışındaki üreticilerle rekabet gücünün çok düşük olması zeytin değer zincirinde verimlilik kaybına yol açtığı bildirilmiştir.

## 7.2 TARIM SEKTÖRÜ EYLEM PLANI

### Amaç 1: Tarım Sektöründe Karbon Salımının Azaltılması

Rekabetçi bir tarım sektörünün oluşturulmasında, fiziki potansiyelin, enerjinin ve kaynakların etkin kullanılması, arazi düzenlemesi ve toplulaştırılması, tarımsal mekanizasyon düzeyinin yükseltilmesi için enerji verimliliği faaliyetlerinin yaygınlaştırılması ve tarım uygulamalarında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle tüm ürün değer zincirleri için gübre, bitki besin elementleri, bitki büyüme düzenleyicileri, biyoaktif mikroorganizmalar, yüksek kalitede ekim ve/veya dikim ile hasat malzemelerinin üretimi ve kullanımındaki doğrudan ve dolaylı enerji girdilerinin azaltılması gerekmektedir. Bu kapsamda aşağıda belirtilen eylemlerin uygulanması öncelik arz etmektedir.

#### Hedefler:

<b>H-TKA1:</b>	Tarımsal faaliyetlerde kaynakverimliliğini arttırmak
<b>H-TKA2:</b>	Tarımda akıllı sistemlere geçişi sağlamak
<b>H-TKA3:</b>	Tarımsal faaliyetlerde karbon tutulumunu arttırmak

#### Eylemler:

E-TKA1 _Tarımda verimliliğin artırılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Üniversite, Ziraat Odaları, İlgili Bakanlıklar, Tarımsal Girdi Üreticileri, Çiftçiler	H-TKA1, H-TKA2	Ocak 2020-Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tarımda entegre kaynak verimliliğini artıracak tarımsal uygulamaların geliştirilmesi</li><li>Enerji verimliliği açısından daha yüksek performans sağlayabilecek enerji kaynaklarına yönelmek</li><li>Tarımsalekipman bakımının düzenli olarak yapılması</li><li>Bitkisel atıkların biyokömüre dönüştürülerek değerlendirilmesi</li><li>Hayvansal atıkların gübre ve biyogaza dönüştürülerek değerlendirilmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Bölge'de verimliliği maksimize edilmiş kaynak etkinliği ve verimliliğidüzeyi- Tarımda kullanılan girdiler ve salınan CO <sub>2</sub> arasındaki oran		

E-TKA2 _Tarımda Teknolojinin Geliştirilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Üniversite, Ziraat Odaları, İlgili Bakanlıklar, Tarımsal Girdi Üreticileri, Çiftçiler	H-TKA1, H-TKA2	Ocak 2020-Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tarımda entegre kaynak verimliliğini artıracak teknolojik uygulamaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması</li><li>Enerji verimliliği açısından daha yüksek performans sağlayabilecek teknolojilerin geliştirilmesi ve bölge tarımına adapte edilmesi</li><li>Tarımsalekipmanteknolojisinin artırılması, hassas tarım ve buna benzer teknolojilerle desteklenmesi</li><li>Tarımda dijitalleşme olanaklarının bölgesel altyapıya uygun olarak yaygınlaştırılması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Tarımda tekonolji yatırımının artışına bağlı karbon salımında azalma ve verimlilikte artış		



E-TKA3 _ Tarımsal atıkların değerlendirilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Üniversite, Ziraat Odaları, İlgili Bakanlıklar, Tarımsal ürün borsaları Tarımsal Girdi Üreticileri, Çiftçiler	H-TKA1	Ocak 2022-Aralık 2024
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarımsal faaliyetlerde ortaya çıkan atık potansiyelinin tespit edilmesi</li> <li>• Bitkisel atıkların biyokömüre dönüştürülerek değerlendirilmesi</li> <li>• Hayvansal atıkların gübreye ve biyogaza dönüştürülerek değerlendirilmesi</li> <li>• Tarımsal atıkların değerlendirileceği tesislerin kurulması</li> <li>• Tarımsal ürün borsaları bünyesinde tarımsal atıkların ekonomiye kazandırılması</li> <li>• Biyokütle kaynaklı (pamuk ve buğday artıkları başta olmak üzere) ısı ve elektrik üretimi imkânlarının değerlendirilmesi ve yaygınlaştırılması</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Bölge'de verimliliği maksimize edilmiş kaynak etkinliği ve verimliliğidüzeyi- Tarımda kullanılan girdiler ve salınan CO <sub>2</sub> arasındaki oran		

E-TKA4_ Güneş enerjili kurutucu uygulamasının yaygınlaştırılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Üniversite	H-TKA1	Ocak 2021-Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurutmada kullanılan ekipmanların verimliliklerini optimize etmek</li> <li>• Kurutmada kullanılacak güneş enerjili kolektörlerin imalatının Bölge'de yapılmasına yönelik çalışmaları koordine etmek</li> <li>• Üreticiler, potansiyel yatırımcılar ve hizmet şirketleriyle bir araya gelinerek güneş enerjilikurutucularkonusunda pilot çalışmalar yürütmek</li> <li>• Güneş enerjilikurutucuların geliştirilmesine ve kullanımına yönelik teşvik programları oluşturmak</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Bölge'de kurutma faaliyetlerinde yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılma oranı		

E-TKA5 _ Hayvansal sera gazı salımını azaltmak amacıyla diyet takviyesi programlarının uygulanması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Ziraat Odası, Üniversiteler	H-TKA3	Ocak 2022-Ocak 2025
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hayvansal kaynaklı sera gazı emisyonlarının durum tespiti</li> <li>• Metan salımını azaltacak besin kaynaklarının tespiti ve bu doğrultuda besin takviye planlarının hazırlanması</li> <li>• Hayvancılık sektöründe bu planlarının tanıtımının yapılması</li> </ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Sağım ineklerinde metan emisyonunun azalması		

### E-TKA6 \_ Karbon yutucu özelliği fazla olan bitki türlerinin oranının artırılması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Ziraat Odası, Üniversiteler, Tarım üreticileri	H-TKA3	Ocak 2023 - Ocak 2025

#### Detaylı eylem açıklaması

- Bölge'de yetişen bitki türlerinin karbon tutma kapasitelerinin hesaplanması
- Bölge'nin ikliminde yetişebilecek, karbon tutma potansiyeli yüksek bitki türlerinin saptanması
- Saptanan bitki türlerinin yetiştirilmesi için uygun alanların tespiti
- Yerel bitki türleri ve saptanan karbon tutulumu yüksek bitki türlerinin beraber ekiminin yapılması
- Ekim yapılan bölgenin bakımının üstlenilmesi

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Bölge'de yetişen bitki türlerinin gövdelerinde ve toprakta karbon tutulumu miktarında artış  
Tarımla ilgilenen kesimlerin karbon nötr ekonomiye geçiş sürecine eklenmesi

## Amaç 2: Tarım Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmeci Çiftçilerin Tarım Faaliyetleri Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması Konusunda Farkındalığının Artırılması

### Hedefler:

H-TF1:	GAP Bölgesi'nde tarımsal faaliyetlerde yer alan çiftçilerin karbon nötr tarım uygulamaların önem ve avantajlarının farkında olması
H-TF2:	GAP Bölgesi'ndeki çiftçilerin karbon nötr tarım uygulamalarına yönelik eğitim talebinin artması

### Eylemler:

#### E-TF1 \_ GAP Bölgesi'nde karbon nötr tarımın çiftçilere getireceği avantajları anlatan çalışmalar

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Tarımsal faaliyetlere yönelik STK'lar, kooperatif ve birlikler, Tarım İl Müdürlükleri, TAEM, Üniversiteler	H-TF1, H-TF2	Ocak 2020 – Aralık 2021

#### Detaylı eylem açıklaması

- Çiftçiler, potansiyel yatırımcılar ve hizmet şirketleriyle bir araya gelinerek güneş enerjisi destekli sulama pompaları ve güneş enerjili kurutucular konusunda farkındalık çalışmaları yürütülmesi
- Çiftçilere güneş enerjisi destekli sulama pompaları ve güneş enerjili kurutucular konusunda eğitim ve hibe destekleri sağlanması
- Güneş enerjisi destekli sulama pompalarının yaygınlaştırılmasından en büyük faydayı sağlayacak olan Bölge'deki elektrik dağıtım şirketlerinin bilgilendirilmesi ve çalışmalara bu şirketlerin de dâhil edilmesi,
- Tarımda karbon emisyonunun azaltılmasının bölge çiftçisine kazandıracığı avantajların tespit edilmesi ve bu avantajların anlatıldığı yayın ve eğitim programlarının hazırlanması
- Karbon nötr tarım uygulaması yapan örnek çiftçiler yoluyla bu uygulamaların tanıtılması
- Örnek çiftliklerde eğitim programları düzenlenerek uygulama eğitimleri verilmesi
- Anız yakmaya alternatif olarak geliştirilebilecek biyokömür ve benzeri karbon nötr tarım uygulamalarının tanıtılması

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Karbon nötr tarım uygulamaları eğitimi alan ve talep eden çiftçi sayısındaki değişim  
Karbon nötr tarım uygulamalarına yer veren tarım işletme sayısındaki değişim

# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## 8. ATIK SEKTÖRÜ MEVCUT DURUM VE EYLEM PLANI



## GİRİŞ

Karbon-nötr politikaların geliştirilmesi, gerek küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olası negatif etkilerini azaltmak, gerekse çevresel ve sosyo-ekonomik olanakları iyileştirerek kentlerin rekabetçiliğini artırmak adına etkili bir strateji olarak uluslararası toplumun gündemindedir. Çevresel ve sosyo-ekonomik tehditlere karşı küresel sorumluluklar göz önünde bulundurulduğunda, katılımcı bir yaklaşımla sektörel ilkelerin belirlenmesi, politika ve stratejilerin ortaya konması ve uygulama alternatiflerinin geliştirilmesi beklenmektedir. Bu alternatifler, sektörlerin özelliklerine de bağlı olarak mikro düzeyden makro düzeye kadar çok çeşitli seviyelerde olabilir. Net karbon ayakizini sınırlamayı amaçlayan karbon-nötr politikalar, karbon salımının kontrolünü ve gerekli koşullarda karbon kredileri alımını içermektedir. Müdahaleler temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, karbon salımının azaltılması, enerji verimliliği ve enerji tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi eksenlerinde yapılmaktadır.

Altyapı, ekonominin diğer sektörleri arasında karbon-nötr politikaların uygulanmasına geniş ve çeşitli olanakları sunan alanların başında gelmektedir. Kullanımlar arasında akışları sağlayan altyapı sistemlerinin tasarımında verimlilik ve etkinlik ön planda tutulurken çevresel etkiler çoğu zaman göz ardı edilmekte ya da ekonomik getiriler uğruna feda edilebilmektedir. Yalnızca ekonomik getiriyi öncülleyen yaklaşımların uzun erimde geri dönüşü olmayan kayıplara neden olacağı açıktır. Bu nedenle ulaşım, enerji, katı atık, su ve kanalizasyon sistemlerinin hem kendi hizmet sunumlarında hem de diğer sektörlerle kurdukları doğrudan ve dolaylı ilişkilerde çevreye duyarlı ve sosyo-ekonomik gelişimi destekleyici olması, olası küresel tehditlerin bertaraf edilmesinde önemli rol oynayacak ve sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır.

Altyapı sektörlerinden biri olan katı atık sistemlerinde de karbon salımı kontrolüne yönelik çeşitli politikalar geliştirilebilir. Atık, kentsel kullanımların özelliklerine ve ölçeklerine göre farklılık gösterir. Örneğin evsel atıkların niteliği ile endüstriyel atıkların niteliği; mekânsal özellikleri ve içerikleri açısından farklı olabilir. Buna bağlı olarak da sunulan hizmetlerin ve üretilen politikaların değişkenlik göstermesi beklenir. Katı atıkta çevreye duyarlı uygulamaların başında üretilen atıkların mümkün olan en düşük düzeye indirgenmesi gelmektedir. Sonraki aşamalarda atıkların türlerine göre yerinde sınıflandırılması, geri dönüşüm ve geri kazanım müdahaleleri gelmektedir. Katı atıkların yeniden ekonomiye kazandırılmasını öngören bu müdahaleler, karbon salımının indirgenmesine yardımcı olur ve ekonomik değer yaratılmasına katkıda bulunur. Geri dönüşüm ya da geri kazanıma giremeyen katı atıkların depolanması ise vahşi depolama ve düzenli depolama olarak iki biçimde gerçekleştirilir. Bunlardan atıkların çevreye ve sağlığa olası zararlı etkilerini en aza indirmeyi hedefleyen düzenli depolama daha tercih edilebilir bir alternatiftir. Ancak iki durumda da katı atık tesislerinin yer seçimi ve kapasiteleri dikkatle belirlenmeli, hizmet sunumunda verimlilik ve etkinlik ön planda tutulmalıdır. Yer seçimi ve kapasite belirlenmesinde toprak yapısı, eğim, yer altı suları, hâkim rüzgâr yönü, su kaynaklarına uzaklık, kent makroformu ve gelişim yönü gibi kentsel ve coğrafi özellikler dikkate alınmalıdır. Hizmet sunumunda ise katı atıkların toplanmasına yönelik sistem bileşenlerinin en verimli ve etkin şekilde kurgulanması, buna yönelik olarak hizmet ağının hizmet rotaları, zamanlaması ve sıklığı gibi parametreler düşünülerek kurgulanması yine karbon salımının kontrolünde rol oynayacaktır.

## 8 GAP BÖLGESİNDE ATIK SEKTÖRÜ

### 8.1 ATIK BERTARAF ALTYAPISI

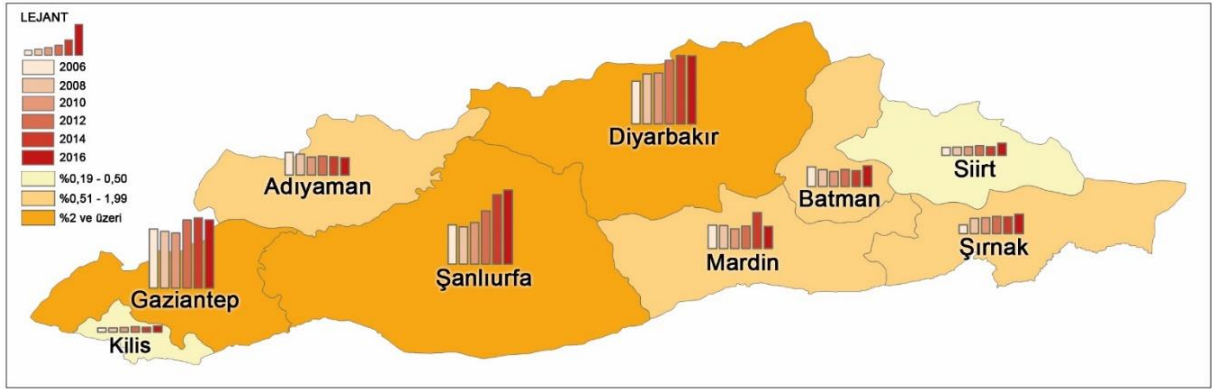
Küresel ölçekte sera gazı salımı içinde atıkların bertaraf edilmesi esnasında uygulanan işlemlerden kaynaklanan sera gazı salımı, diğer sektörler kadar olmasa da önemli bir paya sahiptir. Dünyada ve Türkiye’de, nüfus artışına bağlı olarak atık bertaraf işlemlerinden kaynaklanan sera gazı salımının artacağı öngörülmektedir. Buna paralel olarak, atık bertaraf işlemleri sırasında kullanılacak tekniklerin değişimine bağlı olarak sera gazı salımının da azalabileceği belirtilmektedir.

#### Türkiye’de ve GAP Bölgesi’nde Belediye Atıklarının Genel Durumu

2006-2016 yılları arasında Türkiye’de toplanan atık miktarının GAP illerine göre dağılımı haritada bar grafik olarak gösterilmiştir. 2006-2016 verileri karşılaştırıldığında Türkiye toplam atık miktarı içerisinde Gaziantep, Şanlıurfa, Batman, Siirt, Kilis, Şırnak ve Diyarbakır illerinin paylarının yıllar içerisinde arttığı, Mardin ve Adıyaman illerinin ise azaldığı görülmektedir. 2016 verilerine göre Türkiye’de toplanan atık miktarının %9.14 ‘ü GAP Bölgesi’nde bulunmaktadır. Bu yılda toplanan atık miktarının GAP illerine göre dağılımı ise haritada renklendirilmiştir. Buna göre, Gaziantep, Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri yüksek değerler olarak öne çıkmıştır. Bu verilerden yola çıkıldığında, Gaziantep Şanlıurfa ve Diyarbakır illerinde atık bertaraf işlemlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının dikkat çekici düzeyde olduğu ve Şanlıurfa ilinin atık miktarındaki artış trendine bağlı olarak bu alandaki sera gazı salımı açısından öncelikle önlemler alınması gereken bir il olduğu görülmektedir.



Şekil8-1 Toplanan Belediye Atık Miktarı (Kaynak: TÜİK)



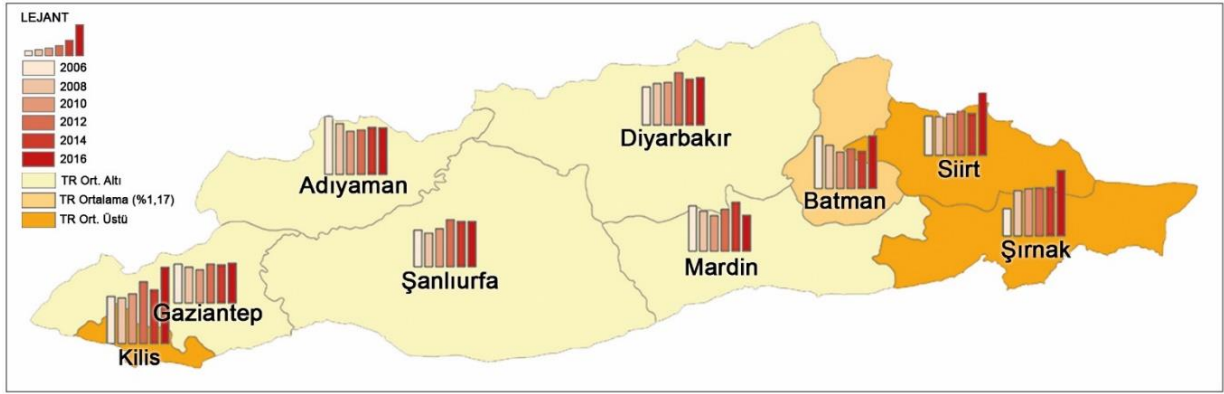
Şekil8-2 Türkiye’de Toplanan Atık Miktarının GAP İllerine Göre Dağılımı (Kaynak: TÜİK)

### Türkiye ve GAP Bölgesi’nde Kişi Başına Düşen Atık Miktarı

2006-2016 yılları arasında GAP Bölgesi illerinde kişi başına düşen ortalama belediye atık miktarının yıllara göre değerleri haritada bar grafik olarak gösterilmiştir. 2006-2016 verileri karşılaştırıldığında Kilis, Gaziantep, Şanlıurfa, Batman, Siirt, Şırnak ve Diyarbakır da kişi başı ortalama atık miktarının arttığı, Mardin ve Adıyaman illerinde ise azaldığı görülmektedir. 2016 verilerine göre kişi başına düşen ortalama belediye atık miktarının Türkiye ortalaması 1.17 kg/kişi-gündür. GAP Bölgesi’nde bulunan iller, Türkiye ortalamasının altında ve üstünde olmak üzere haritada renklendirilmiştir. Buna göre, Kilis, Siirt ve Şırnak illeri kişi başına düşen belediye atık miktarı bakımından Türkiye ortalamasının üstünde değerler alarak öne çıkmıştır.



Şekil8-3 TR ve GAP Kişi Başı Ortalama Belediye Atık Miktarı (Kaynak: TÜİK)



Şekil8-4 GAP İllerinde Kişi Başına Düşen Atık Miktarları

### Türkiye ve GAP'ta Atık Bertaraf Yöntemlerinin Dağılımı

Yapılan çalışmalardan <sup>74</sup> çıkan sonuçlara göre atık bertaraf yöntemlerine göre atık bertaraf işlemlerinden kaynaklanan karbon emisyonu değişim göstermektedir. Bu çalışmalara göre, atık bertaraf işlemlerinden kaynaklanan sera gazının azaltılmasının verimli bir atık bertaraf yönetim sisteminden geçtiği belirtilmektedir. Aşağıdaki şekilde, verimlilik düzeyine göre farklı atık bertaraf teknikleri sıralanmıştır.



Şekil8-5 Entegre katı atık yönetimi seçenekleri öncelik sırası (Güven, 2012)

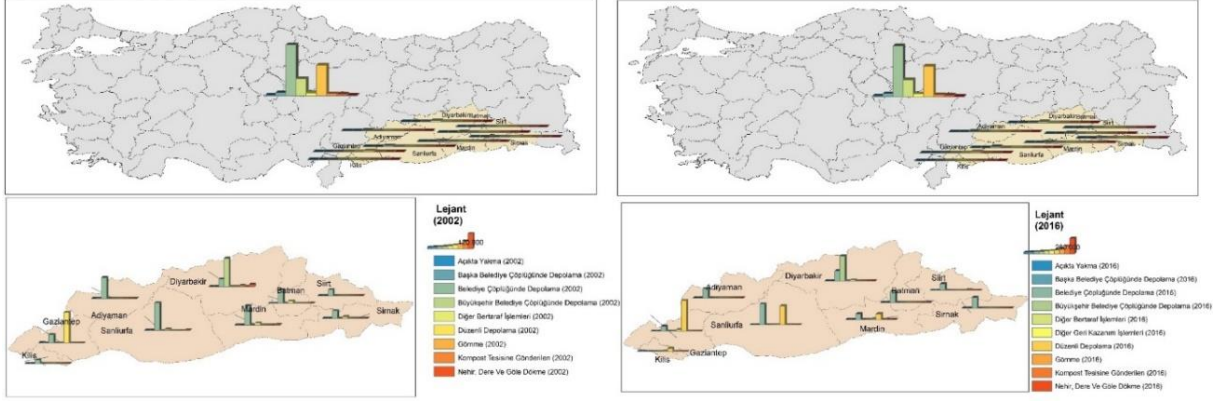
Atık bertaraf yönetiminde bir diğer önemli konu ise atıkların kaynağında ayrıştırılmasıdır. Atıkların kaynağında ayrıştırılması sayesinde atık geri dönüşümünde daha yüksek verim sağlanmakta ve bu durum dolaylı olarak karbon salımının azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

Atık bertaraf yöntemine göre yapılan aşağıdaki haritada 2002 yılında Türkiye'de en çok kullanılan yöntemler sırasıyla belediye çöplüklerinde depolama, düzenli depolama ve büyükşehir belediye çöplüklerinde depolama olmuştur. GAP Bölgesi'ne baktığımızda ise 2002 yılında düzenli depolama kullanılmaktadır ve diğer illere göre bu yöntem ön plandadır. Diğer 8 ilde ise atıklar büyük ölçüde belediye çöplüklerinde depolanmaktadır. Diyarbakır da ise ek olarak çevre bilinçsizliği ile nehir, dere ve göle dökme yöntemi kullanılmıştır.

<sup>74</sup>Güven, H., 2012. *Farklı Atık Yönetim Senaryolarının Sera Gazı Salımına Etkilerinin Araştırılması*

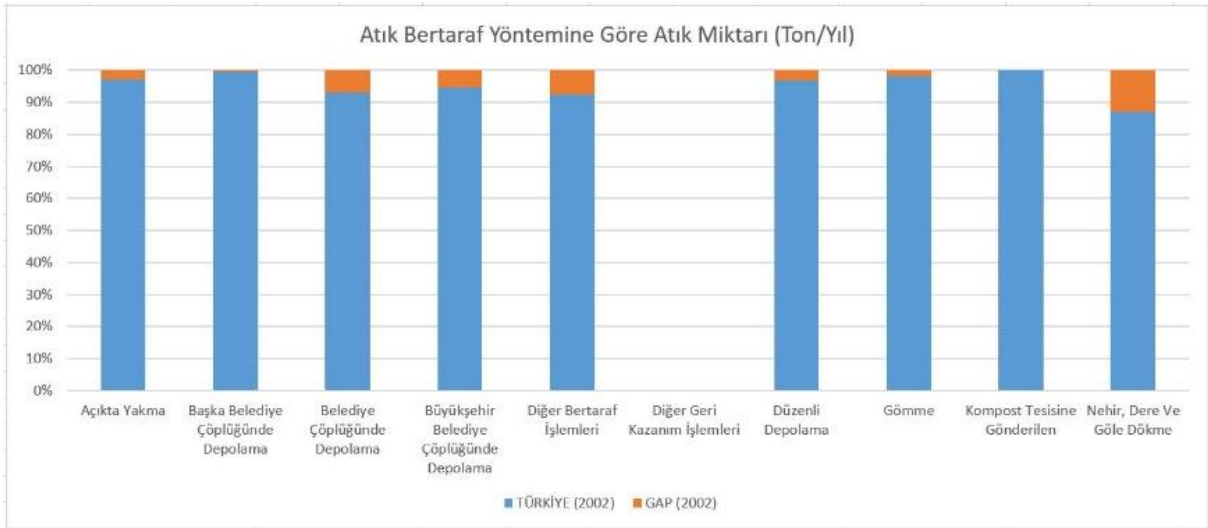


ATIK BERTARAF YÖNTEMİNE GÖRE ATIK MİKTARI

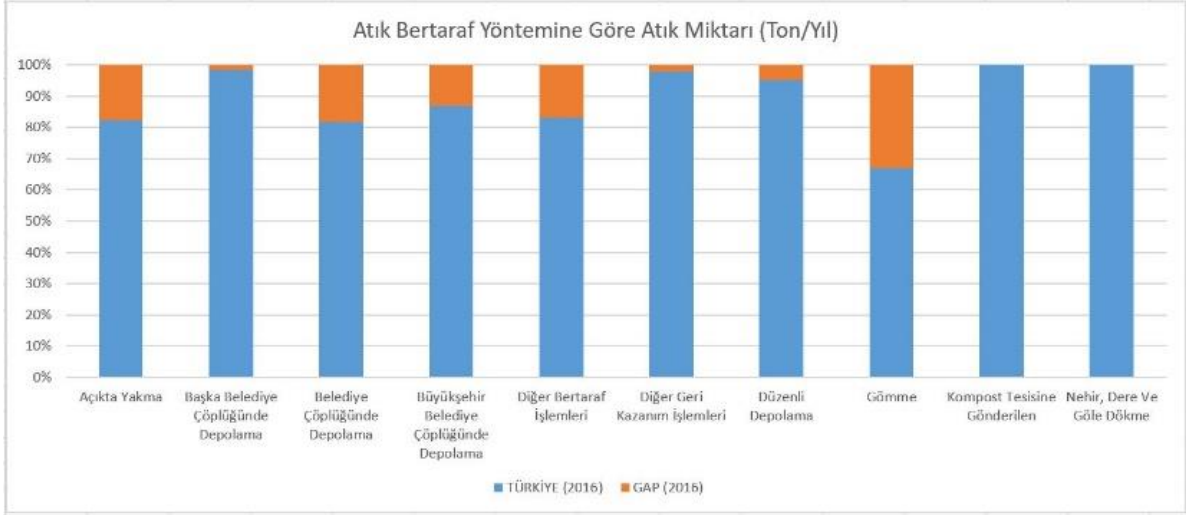


Şekil 8-6 TR ve GAP Bölgesi Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı

2016 yılı verilerine baktığımızda ise, Türkiye geneli yöntemler değişmemiştir. GAP Bölgesi'nde ise Gaziantep de atıklardan farklı geri kazanım yöntemleri Bölge'de örnek olmaya başlamıştır. Şanlıurfa ilinin de düzenli depolamaya yıllar içerisinde büyük bir gelişme göstererek geçtiği görülmektedir. Gaziantep ve Şanlıurfa'da entegre katı atık yönteminin önceliklerinden olan geri kazanım ve geri dönüşüm yöntemlerinin gelişmesi karbon salımını azaltma açısından önemli görülmektedir. Geri dönüşümün atık miktarının azaltılması ve enerji tasarrufunun sağlanması gibi faydaları göz önünde bulundurulduğunda bu tür gelişmeler karbon salımını azaltmak açısından olumlu olarak görülmektedir. Buna ek olarak Mardin ve Kilis illeri de düzenli depolama yöntemini artırmıştır. İlin kendine özgün yapısı da göz önünde bulundurmak kaydıyla maliyeti nispeten az olan yöntemlerden biri olan ve nihai bertarafın sağlandığı düzenli depolama yönteminin artıyor olması vahşi depolama alanlarının azaltılması ve en nihayetinde karbon emisyon düzeyinin düşmesi açısından olumlu karşılanmaktadır. Diyarbakır da 2016 yılında yapılan araştırmalara göre nehir, dere ve göle dökme yöntemi artık kullanılmamaktadır.



Şekil 8-7 2002 Yılı TR ve GAP Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı(ton/yıl) (Kaynak: TÜİK)



**Şekil8-8 2016 Yılı TR ve GAP Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı(ton/yıl) (Kaynak: TÜİK)**

Bu veriler değerlendirildiğinde, GAP Bölgesi'nin atık bertaraf işlemlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonunun düşürülmesi açısından oldukça geri düzeyde olduğu görülmektedir. Bunlara ek olarak, Bölge'de atıkların kaynağında ayrıştırılmasına dair veri bulunmamakta ve bu durum da Bölge'deki atık bertaraf yönetiminin verimliliğinin düşük olduğunu göstermektedir.

### Belediye Atık Su İstatistikleri

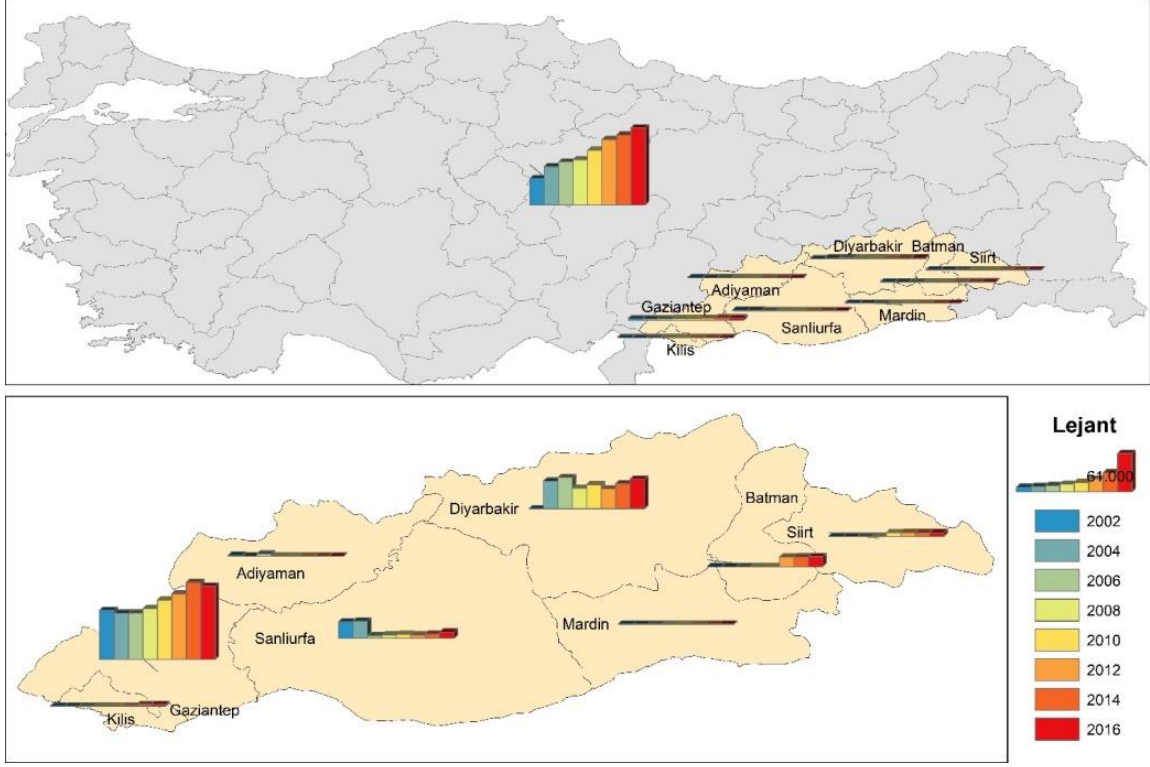
2002-2016 yılları arasında atıksu arıtma tesislerinde arıtılan atıksu miktarı yukarıda haritalandırılmıştır. Türkiye ortalamasının da gösterdiği gibi genel olarak miktar 2002'den 2016 yılına kadar bu miktarın her yıl arttığı görülmektedir. Türkiye ortalaması ve GAP Bölgesi illeri karşılaştırıldığı zaman ise GAP Bölgesi illerinde arıtılan atıksu miktarlarının Türkiye ortalamasının çok altında kaldıkları gözlenmektedir. GAP Bölgesi içerisinde bulunan iller incelendiğinde ise Gaziantep ve Diyarbakır da 2002 yılından itibaren atık su arıtma tesislerinde arıtılan atıksu miktarının belli bir düzeyde bulunmasına rağmen Batman ve Siirt illerinde son yıllarda artmaya başladığı görülmektedir.

Evsel atıksu arıtma tesisleri karbondioksit, metan ve nitroz oksit gibi sera gazlarının emisyonuna neden olmaktadır. CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O'in küresel ısınma potansiyelleri sırasıyla 28 ve 265 CO<sub>2</sub> eşdeğerine denk gelmektedir<sup>75</sup>. Buradan hareketle, Bölge'de Batman ve Siirt'te görülen bu artış ilerde işletme giderlerinin yükselteceği ve tesisin faaliyet sürelerinin uzamasına sebep olacağından bu tesislerin karbon ayak izini artırma riski bulunmaktadır.

<sup>75</sup><http://edepot.wur.nl/138115>

<https://polen.itu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11527/15764/10137970.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

### Atıksu Arıtma Tesislerinde Arıtılan Atıksu Miktarı



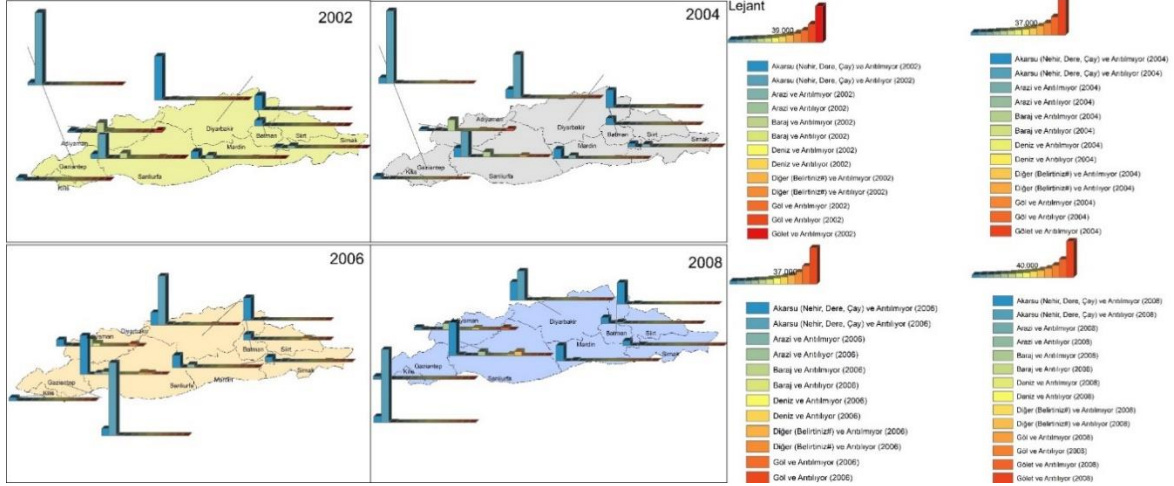
Şekil8-9 2002-2016 Yılları Arası TR ve GAP Bölgesi Atıksu Arıtma Tesislerinde Arıtılan Atıksu Miktarı Haritası (Kaynak: TÜİK)



Şekil8-10 2002-2016 Yılları Arası TR ve GAP Bölgesi Atıksu Arıtma Tesislerinde Arıtılan Atıksu Miktarı (ton/yıl) (Kaynak: TÜİK)

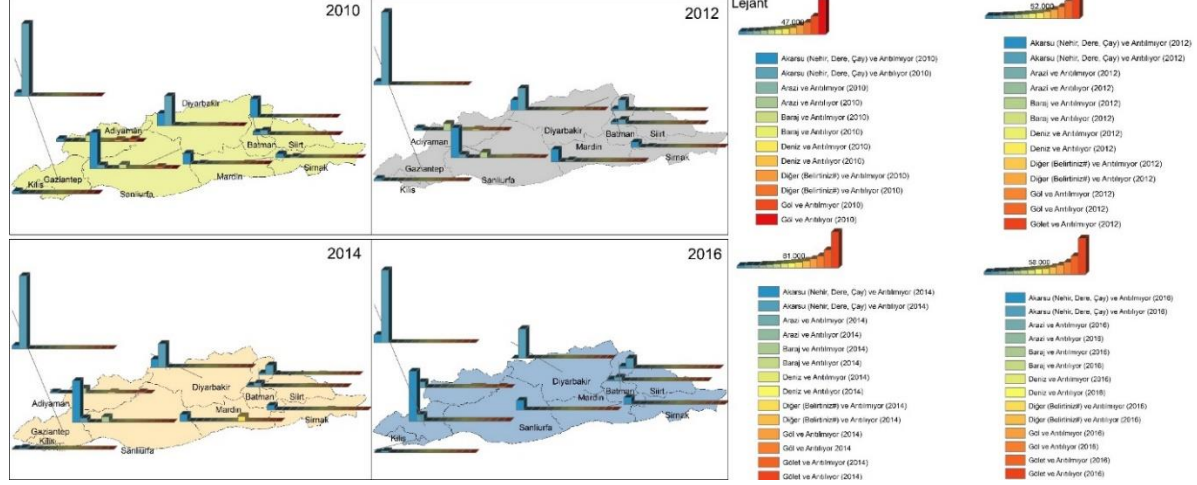
Konuyla ilgili grafik değerlendirildiğinde GAP Bölgesi'nde atıksu arıtma tesislerinde arıtılan atıksu miktarı 2002 ve 2004 yıllarında Türkiye genelinde %8 oranındadır. Bu oran 2006 yılında %6, 2008 ve 2010 yılında %5,2 ve 2012 yılında %4,8 şeklinde bir orandır. 2002 yılından sonra Türkiye ortalamasına göre düşüş gösteren atıksu arıtma tesislerinde arıtılan atıksu miktarı oranı 2014 ve 2016 yıllarında tekrar yükselerek %5,5'lere ulaşmıştır.

Alıcı Ortamlara Göre Şebekeden Deşarj Edilen Atıksu Miktarı



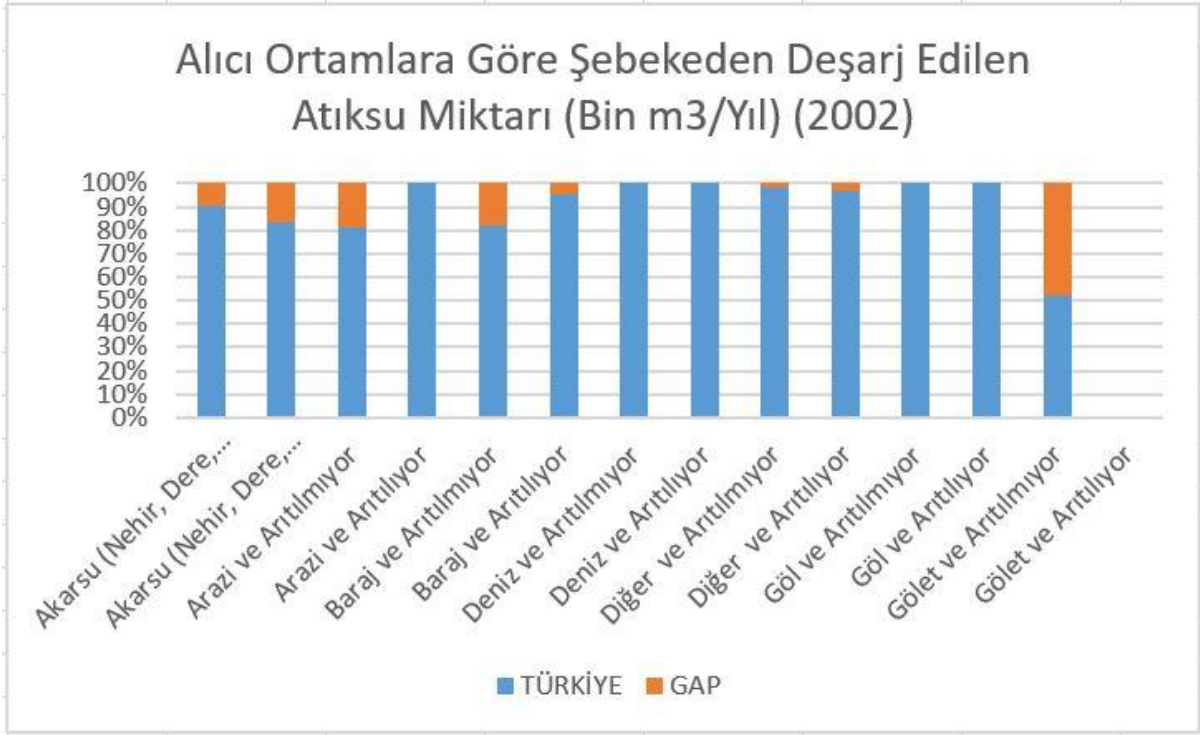
Şekil-11 2002-2008 Yılları Arası GAP Bölgesi Alıcı Ortamlara Göre Şebekeden Deşarj Edilen Atıksu Miktarı (Kaynak: TÜİK)

Alıcı Ortamlara Göre Şebekeden Deşarj Edilen Atıksu Miktarı (2010-2016)

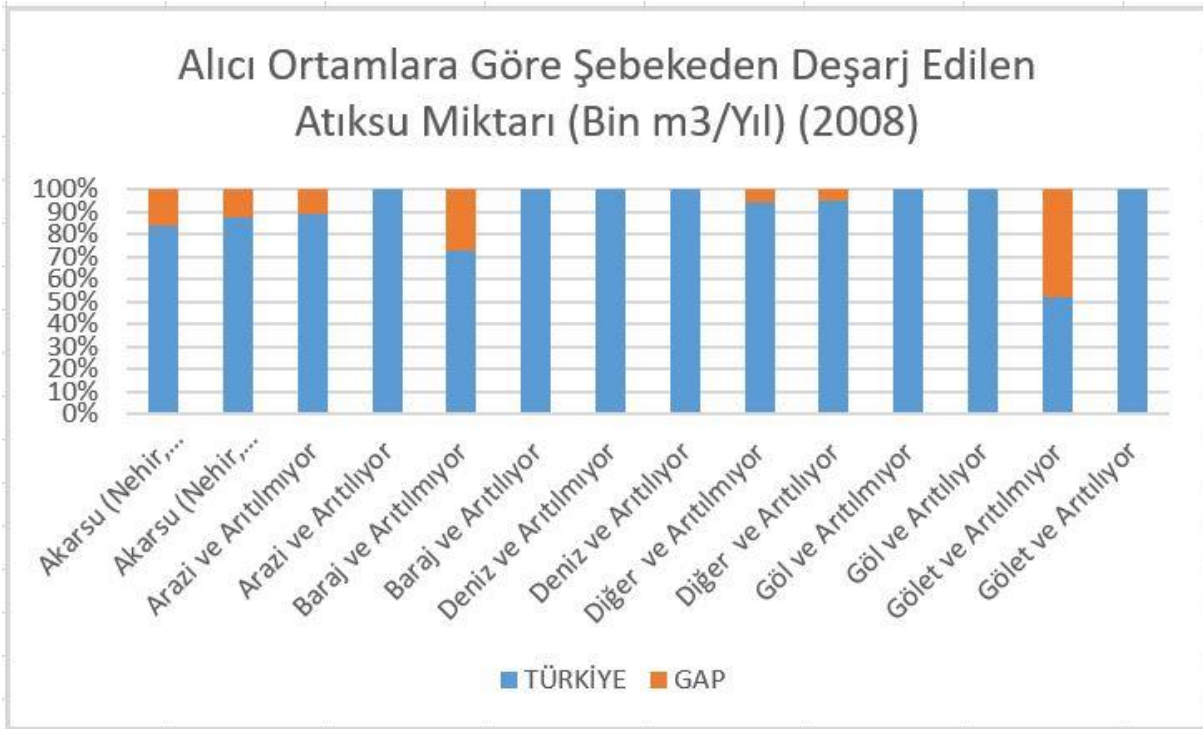


Şekil-12 2010-2016 Yılları Arası GAP Bölgesi Alıcı Ortamlara Göre Şebekeden Deşarj Edilen Atıksu Miktarı (Kaynak: TÜİK)

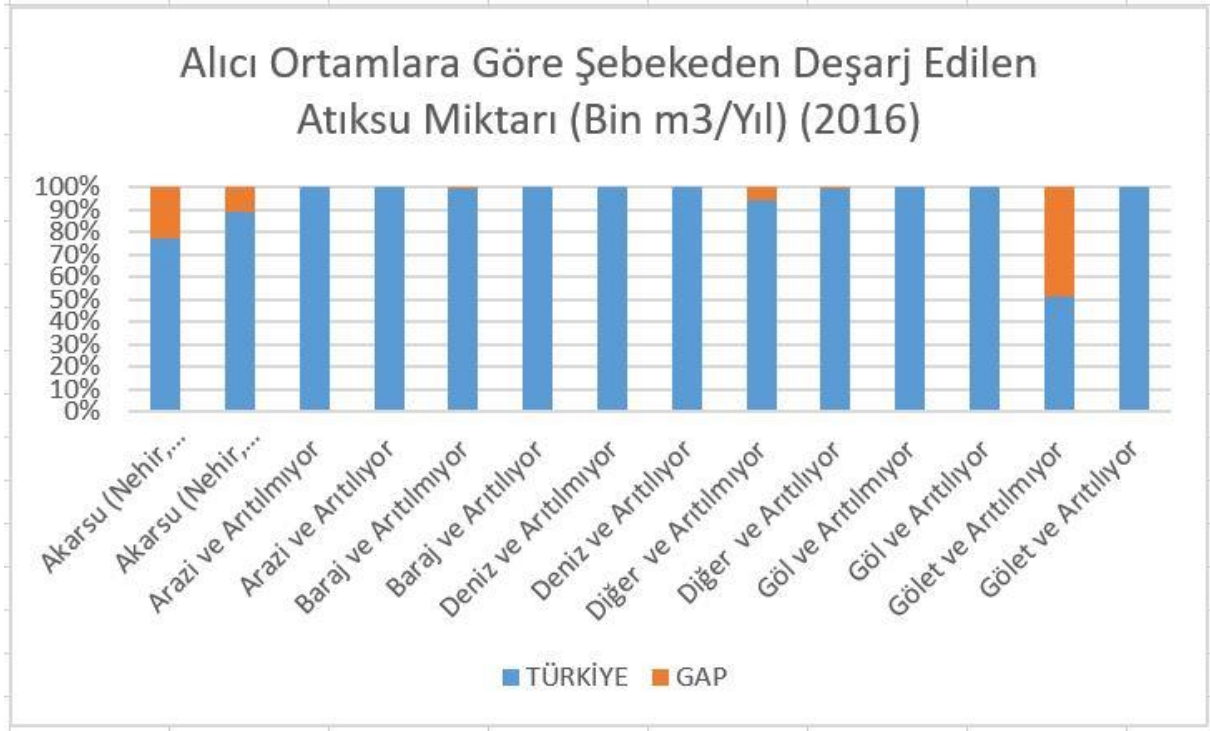
Alıcı ortamlara göre şebekeden deşarj edilen atık su miktarı 2002 yılında Gaziantep, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde akarsu ortamında arıtılan su miktarının arttığı görülmektedir. Diğer illerde ise herhangi bir ortamda deşarj edilen atık su miktarı yok denecek kadar azdır.



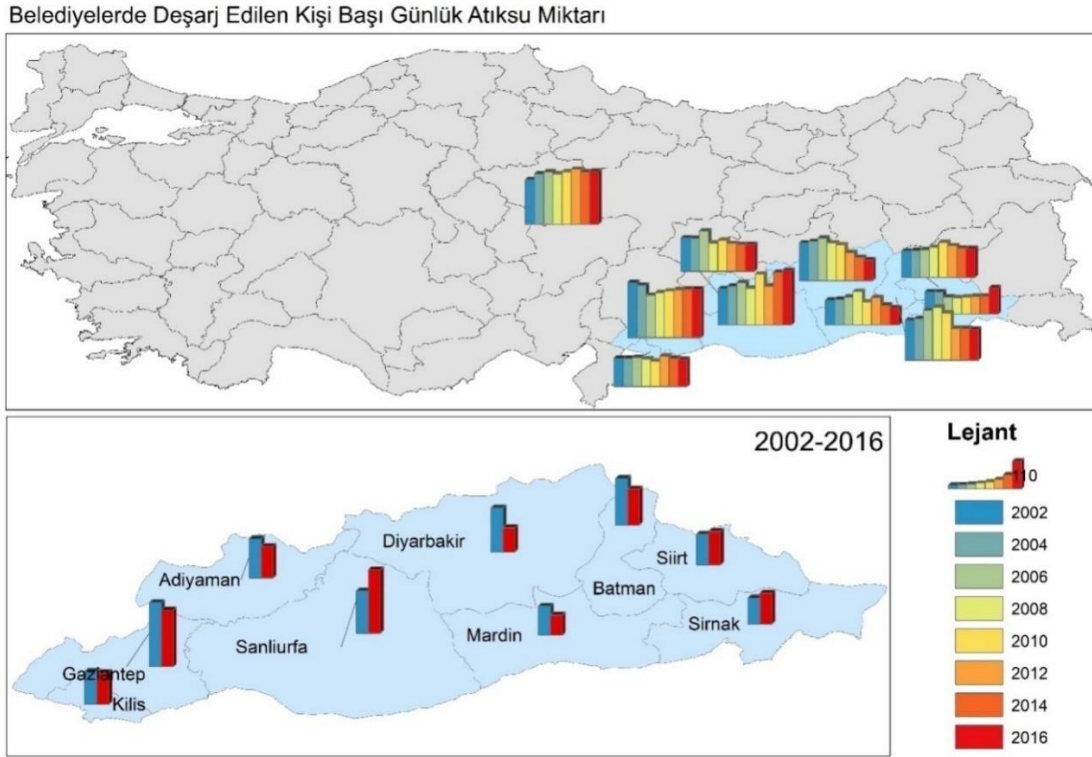
Şekil8-13 2002 Yılı GAP Bölgesi Alıcı Ortamlara Göre Şebekeden Deşarj Edilen Atıksu Miktarı (Kaynak: TÜİK)



Şekil8-14 2008 Yılı GAP Bölgesi Alıcı Ortamlara Göre Şebekeden Deşarj Edilen Atıksu Miktarı (Kaynak: TÜİK)



Şekil8-15 2016 Yılı GAP Bölgesi Alıcı Ortamlara Göre Şebekeden Deşarj Edilen Atıksu Miktarı (Kaynak: TÜİK)



Şekil8-16 2002-2016 Yılları Arası TR ve GAP Bölgesi Belediyelerde Deşarj Edilen Kişi Başı Günlük Atıksu Miktarı Haritası (Kaynak: TÜİK)

Alıcı ortamlara göre şebekeden deşarj edilen atık su miktarı 2002 yılından 2016 yılına kadar ki süreçte GAP illerinde akarsu ortamında artılan su miktarının arttığı görülmektedir. Grafikler kıyaslandığında GAPillerinde baraj ortamından deşarj edilen su miktarı 2002 yılından 2016 yılına kadar ki süreçte azalmıştır. Hatta deşarj edilen atık su miktarı yok denecek kadar azdır.

2002-2016 yılları arasında belediyelerde deşarj edilen kişi başi günlük atıksu miktarı yukarıda haritalandırılmıştır. Türkiye ortalaması ve GAP Bölgesi incelendiğinde ve 2002-2016 verileri karşılaştırıldığında Türkiye ortalamasının, şanlıurfa, Siirt ve şırnak illerinin arttığı gözlemlenirken, diğer GAP Bölgesi illerinin 2002'ye göre 2016 yılında belediyelerde deşarj edilen kişi başi günlük atıksu miktarının azaldığı görülmektedir.



**şekil8-17 2002-2016 Yılları Arası TR ve GAP Bölgesi Belediyelerde Deşarj Edilen Kişi Başi Günlük Atıksu Miktarı (Litre/Kişi-Gün) (Kaynak: TLK)**

Belediyelerde deşarj edilen kişi başi günlük atıksu miktarı değerlendirildiğinde GAP Bölgesi'ndeki deşarj oranının Türkiye ortalamasının altında kaldığı gözlemlenmiştir. 2002 yılından 2016 yılına kadar ki süreçte ise GAP Bölgesi'nde belediyelerde deşarj edilen kişi başi günlük atık su miktarının azaldığı görülmektedir.

## 8.2 ATIK SEKTÖRÜ EYLEM PLANI

### Amaç 1: Katı Atık Yönetiminin İyileştirilmesi

Kentsel hizmetlerde enerji verimliliğinin artırılması; katı atık yönetiminin geliştirilmesi ve akıllı atık toplama sistemlerinin geliştirilmesi.

#### Hedefler:

H-KA1	Katı atık toplama ve depolama maliyetlerinin azaltılması
H-KA2	Geri dönüşüm uygulamalarının yaygınlaştırılması

#### Eylemler:

E-KA1 Katı atık depolama tesis alanı yer seçiminin yapılması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Büyükşehir belediyeleri, belediyeler	H-KA1	Haziran 2020 - Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Kentin ve yakın çevresinin arazi bilgilerinin (jeolojik, hidrojeolojik, arazi kullanımı, eğim, yükseklik, kentsel ve kırsal yerleşmeler, yüzey suları, yollar, koruma alanları) elde edilmesi</li><li>Bilgilerin coğrafi bilgi sistemine işlenmesi ve bütünleştirilmesi</li><li>Yerleşim kriterlerinin belirlenmesi ve sayısallaştırılması</li><li>Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile yerleşim kriterlerinin ağırlıklandırılması</li><li>Katı atık depolama tesis alanı için uygun yerleşiminin yapılması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ortalama katı atık toplama maliyetleri, katı atık depolama maliyetleri		

E-KA2 Katı atık toplama sisteminin iyileştirilmesi		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Büyükşehir belediyeleri, belediyeler	H-KA1	Haziran 2021 - Aralık 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Katı atık toplama sisteminin iyileştirileceği alt bölgenin veya kentin seçilmesi</li><li>Mevcut araç sayısının, araç kapasitelerinin ve rota kapasitesinin çıkarılması</li><li>Atık birikim merkezleri ve depoların (araç çıkış noktası ve transfer istasyonu) belirlenmesi</li><li>Coğrafi bilgi sistemleriyle rotalama modelinin geliştirilmesi</li><li>Katı atık toplama güzergâhlarının oluşturulması</li><li>Toplam maliyetlerin azaltılmasına yönelik çizelgeleme modelinin yapılması</li><li>Sistemin iyileştirilmesine yönelik çözümlerin hazırlanması (Atık atık birikim dengesi, kamyon kapasite dengesi, zaman kısıtı, birikecek azami atık miktarı gibi)</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Ortalama katı atık toplama maliyetleri, katı atık birikme miktarları ve süreleri		



## Amaç 2: Atık Sektörü Kaynaklı Karbon Emisyonunu Azaltılmasına Yönelik Farkındalığın Arttırılması

Atık sektöründeki karbon emisyonlarının azaltmaya yönelik bölge halkında ve işletmelerde farkındalık yaratılması

### Hedefler:

H-AF1:	GAP Bölgesi'nde atık üretiminin azaltılması ve atık ayrıştırmaya yönelik farkındalığın artması
H-AF2:	GAP Bölgesi'nde üretilen atıkların yatırım potansiyelini değerlendiren girişimlerin artması

### Eylemler:

E-AF1 _ GAP Bölgesi'nde atık ayrıştırma ve azaltma bilincinin gelişmesine yönelik farkındalık çalışması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Belediyeler, Halk Eğitim Merkezleri, Milli Eğitim Müdürlükleri ve Eğitim Kurumları,	H-AF1	Haziran 2020 – Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ulusal ölçekte etkin bir şekilde yürütülen sıfır atık projesine yönelik faaliyet ve gelişmelerin Bölge'de düzenli olarak anlatılması ve söz konusu proje ile entegrasyonun etkin bir biçimde sağlanması</li><li>GAP Bölgesi'nde kişi başına düşen atık üretim miktarı ve kompozisyonunun karbon nötr ekonomiye geçiş sürecinde sahip olduğu önemin halka anlatılması</li><li>Mevcut atıkların karbon nötr ekonomi açısından sunduğu fırsatların halka anlatılması</li><li>Bölge'de üretilen atıkların karbon nötr ekonomi açısından sunduğu fırsatların değerlendirilebilmesi için gereken atık ayrıştırma bilincinin öneminin halka anlatılması</li><li>Atık ayrıştırma işlemleri konusunda halkta farkındalık oluşturulması</li><li>Su kaynaklarının arıtılması esnasında oluşan karbon emisyon etkisi açısından halkta farkındalık oluşturulması</li><li>Su kaynaklarında oluşan kirliliğe karşı halkın alması gereken önlemlerin anlatılması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Kişi başına düşen atık miktarında azalma Kaynağında ayrıştırılan çöp miktarında artış Kişi başına düşen su arıtma miktarında azalma Su kirliliğinde azalma,		

E-AF2 _ GAP Bölgesi'nde atık ayrıştırma ve değerlendirme sektöründe yatırım alanlarının tanıtımı		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Ticaret ve Sanayi Odaları, OSB'ler, Kalkınma Ajansları, Belediyeler, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri	H-AF2	Ocak 2021 – Haziran 2022
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>GAP Bölgesi'nde kişi başına düşen atık üretim miktarı ve kompozisyonunun karbon nötr ekonomiye geçiş sürecinde sahip olduğu ticari dönüşüm ve üretim potansiyelinin Bölge'deki yatırımcılara tanıtılması</li><li>Bölge'de atık ayrıştırma ve dönüştürme yatırımlarına yönelik teşvik programları ve alternatif finansman yöntemleri konusunda yatırımcıların bilgilendirilmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Bölge'de atık ayrıştırma ve dönüştürme alanına yatırım faaliyetinde artış		



# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

KARBON SALIM VERİSİ TEMİNİ VE KALİTESİ İLE İLGİLİ  
MEVCUT DURUM VE EYLEM PLANI

### 9.1 VERİ TEMİNİ VE KALİTESİNDE MEVCUT DURUM

#### Karbon Emisyon Verilerinin Yönetimine Yönelik Uluslararası ve Ulusal Çalışmalar

Ülkelerin ve bölgelerin karbon salımını azaltmaya yönelik faaliyetlerinin planlanmasında, karbon emisyonlarına yönelik verilerin kullanılması kritik bir öneme sahiptir. Bu amaçla bir çok ülke ulusal ölçekte sera gazı salımını takip eden veri yönetim sistemleri ve emisyon envanterleri hazırlayarak düzenli olarak veri raporlaması yapmaktadır. Bir ülkedeki insan aktivitelerinden kaynaklanan sera gazı salım ve azaltma verilerinin bir araya getirildiği veri tabanları Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından ulusal sera gazı emisyon envanteri olarak tanımlanmıştır. Bu envanterler ülkelerin sera gazı salım profilleri açısından önemli bilgiler içermekte olup, ülkeler tarafından sera gazı salımını önleyici faaliyetlerin planlanmasında önemli bir rehber olarak değerlendirilmektedirler<sup>76</sup>. Sektörel ve coğrafi sınır bazında üretilen veriler sayesinde, karbon salımındaki mekansal ve sektörel farklar tespit edilerek hangi noktaya müdahale edileceğine dair politika süreçleri rahatlıkla belirlenebilmektedir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan ülkeler, periyodik olarak sera gazı emisyon envanter raporları hazırlayarak paylaşmakla yükümlüdürler. Sözleşmeye taraf ülkeler "Annex I Parties" ve "non-Annex I Parties" olarak ikiye ayrılmakta olup ilk grupta 45 ülke yer alırken ikinci grupta 153 ülke yer almaktadır. "Annex I Parties" grubuna dâhil ülkeler her sene düzenli olarak sera gazı envanteri yayınlarken "non-Annex I Parties" grubuna dâhil olan ülkeler değişen periyotlarla sera gazı envanteri raporlamakta ve bu ülkeler veri kalitelerini yükseltmek adına birçok çalışma yürütmektedir. Türkiye "Annex I Parties" grubundaki ülkeler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda Türkiye 5 Şubat 2009'da "5386 Sayılı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun" başlıklı kanunu mecliste kabul ederek ulusal ölçekte sera gazı emisyon envanteri oluşturulmasının ilk adımını atmıştır<sup>77</sup>.

Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri kapsamında ilk raporlama 2013 yılında yapılmış olup bu rapor 1990 ile 2011 yılları arasında enerji, sanayi prosesleri, Tarım, Arazi kullanımı-Arazi Kullanım değişikliği ve Ormanlık ve Atık sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının değişimine dair veri içermektedir. Veriler ulusal ölçekte olup bölgelere yönelik veri bulunmamaktadır.

Türkiye'nin ulusal ölçekte sera gazı izleme çalışmalarının devamı niteliğindeki "Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik" kapsamında, sera gazı emisyonu açısından kritik olarak tanımlanan bazı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin sera gazı emisyonlarının izlendiği bir elektronik veri sistemi oluşturulmuştur. Bu sistem kapsamında, ilgili yönetmelikteki ek-1'de belirtilen faaliyetleri gerçekleştiren tesisler bu sistem üzerinden yıllık olarak sera gazı emisyon ölçümüne yönelik akredite kurumlarca doğrulanmış verilerini paylaşmak zorundadır<sup>78</sup>. Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı MRV Projesi geliştirerek Türkiye'nin, mevcut mevzuat kapsamında, sera gazı emisyonlarının takibi için güvenilir ve sağlam bir veritabanı içeren ve böylelikle gelecekteki azaltım tedbirlerine yönelik sağlam bir temel oluşturan bir İRD (MRV) sistemi kurmayı hedeflemiştir.

Projenin beş temel stratejik hedefi aşağıda yer almaktadır:

1. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından online bir veri yönetim sistemi aracılığıyla sera gazı emisyonlarının takibi ve yönetimi

<sup>76</sup> WRI, 2015. *Data Management Systems For National Greenhouse Gas Inventories: Insights From Ten Countries*, s. 2

<sup>77</sup> <https://iklim.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-4362>

<sup>78</sup> <https://iklim.csb.gov.tr/ilgili-mevzuat-i-4830>

2. Sanayi tesisleri için, sektöre özel İRD kılavuzların hazırlanması ve İRD 'ye ilişkin diğer yasal çerçevelerin uygulanması
3. İlgili paydaşların sektörel İRD süreçleri için sorumluluk üstlenmesi
4. Sera gazı emisyonları azaltım tedbirlerine ilişkin politikalara katkı sağlanması
5. İRD sistemi tecrübesinin diğer ülkeler ile paylaşılması

Proje çerçevesinde devlet kurumlarında ve sanayi tesisleri çalışanlarına yönelik, SGE izlenmesi ve raporlanması ile ilgili eğitimler düzenlenmektedir. Proje, eğitim faaliyetlerinin bir eğitim merkezinde uygulamasını hedeflemektedir. Bunun yanı sıra Bakanlığa, İRD ile ilgili her türlü hususta ve diğer ilgili konularda, örneğin emisyon ticareti ile ilgili bilgi ve öneriler proje kapsamında verilmektedir. Ayrıca özel sektöre İRD mevzuatı uyarınca izleme planı ve emisyon raporu hazırlama konularında bilgi temin edilmektedir.

### **GAP Bölgesi'nde Karbon Emisyonlarına Yönelik Veri Üretim ve Yayınlama Faaliyetlerinin Durumu**

Sera gazı emisyon verilerinin ulusal ve uluslararası ölçekte takibi mümkün olan veriler olmakla birlikte, bu veriler, olası bir bölgesel ölçekli karbon azaltma politikasının üretim sürecinde yeterli olmamaktadır. Sektörel bazda değerlendirildiği üzere, her bir sektörde gerçekleşen sera gazı emisyonlarının salım düzeyini etkileyen birçok çeşitli parametre bulunmakta olup bu durum bölgesel ölçekte farklılıklar göstermektedir. Bu durum, sera gazı emisyonların yönelik bölgesel ölçekte veri üretimini ve takibini gerekli kılmaktadır.

Karbon salım verilerinin üretimine yönelik uluslararası ölçekte çeşitli organizasyon ve platformlar oluşturulmuştur. Bunlara örnek olarak gösterilebilecek olan "Carbon Disclosure Project" adlı organizasyon, 2002 yılından itibaren faaliyetine başlayarak bünyesine katılan gönüllü şehirlerin emisyon verilerini takip etmekte ve buna yönelik stratejiler geliştirilmesine katkı sağlamaktadır<sup>79</sup>. Bir diğer global oluşum örneği ise C40 adlı ağıdır. Bu ağda yer alan global ölçekte mega şehir olarak tanımlanan şehirler gönüllü olarak sınırları dahilinde yer alan ulaşım atık gibi sektörlerde gerçekleşen aktivitelerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını raporlamakta ve bu emisyonların azaltılmasına yönelik belirledikleri hedeflere ulaşmak amacıyla stratejiler geliştirmektedirler<sup>80</sup>.

Türkiye'ye bakıldığında, bölgesel ve kent ölçeğinde sera gazı emisyon verilerinin üretimine yönelik çeşitli çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmalara örnek olarak Bursa ve Gaziantep illeri ölçeğinde ele alınan iklim değişikliği eylem planları, bu illerin sera gazı envanterlerini içermektedir. Belirtilen eylem planlarında, sera gazı emisyon envanterleri doğrultusunda eylem planı hedefleri belirlenmiştir<sup>81</sup><sup>82</sup>. Gaziantep GAP Bölgesi'nde yer alması dolayısıyla Bölge'de yapılacak olan olası sera gazı verisi üretim sürecine olumlu etki edeceği düşünülebilir.

<sup>79</sup> <https://www.cdp.net/en/cities-discloser>

<sup>80</sup> <https://www.c40.org/about>

<sup>81</sup> Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 2017. *Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı*

<sup>82</sup> Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, 2016. *Gaziantep İklim Değişikliği Eylem Planı*

## 9.2 VERİ TEMİNİ VE KALİTESİNE YÖNELİK EYLEM SETİ

### Amaç-1: "Akıllı" Sistemlerin Gelişimine Hazır, Çağdaş Veri Toplama ve Veri Yönetimi Araçlarına Sahip ve Bilişim Kapasitesi Yüksek Bir Bölge Olmak

Akıllı sistemler, planlamada karar alma işletim süreçlerini etkinleştirmekte ve karmaşık süreçlerin yürütülmesini mümkün kılmaktadır. Bu yönüyle sürdürülebilirlik kavramı ile akıllı kent gibi kavramlar sıklıkla bütünleşik olgular olarak anılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma için gerekli bilimsel yaklaşım, bu tür etkin karar alma süreçlerini ve sağlıklı veri kullanımını, büyük ölçekte kent ve bölge sistemlerine hakim olunması gerektiğinde zorunlu kılmaktadır.

Bu eylem, GAP bölge çapında veri kalite ve biçim standartlarının belirlenmesi ve teminine ve sürekli akışına dair süreçlerin tanımlanmasını hedeflemektedir. Bu yolla Bölge'deki diğer çalışmalar için sağlıklı bir bilimsel taban oluşturulacak ve ileri dönem planları için akıllı sistemlere yönelik imkan sağlanacaktır. Sağlıklı veritemi, araştırma projeleri ve uluslararası fonlar için de cazibe oluşturarak bölgeye fon ve uluslararası önem sağlanmasına katkıda bulunacaktır.

#### Hedefler:

H-V1:	Bölge genelinde karbon nötr ekonomiye geçiş ile ilişkili kararların alınmasını destekleyecek verinin toplanmasını ve sürekli akışını sağlamak
H-V2:	Veriye dayalı bilimsel planlama altyapısını geliştirmek
H-V3:	Nesnelerin interneti yapısını kurgulamak

#### Eylemler:

E-V1 _ Sektörel girdi ve çıktıların raporlanması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Ticaret odaları, OSB'ler, üretim tesisleri ve denetim kuruluşları	H-V1	Ocak 2020 - Ocak 2023
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bölge'deki ticari sektörlerin girdi ve çıktılarının ortak parametreler ile raporlanmasının sağlayacak idari düzenlemelerin yapılması</li><li>Raporlama yöntem ve içeriğine dair rehberlerin hazırlanması ve ilgili denetleyici kurumlar tarafından yürürlüğe konması</li><li>Raporlamanın belirlenen periyotlarda yapılması</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Raporlama yöntem ve içeriğine dair rehberin oluşması Sektörlere ait üretim ve ticaret akış raporlarının sağlanması		

E-V2 _ GAP Bulut veri platformunun oluşturulması		
Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Üniversiteler, GAP idaresi	H-V2, H-V3	Ocak 2020 - Aralık 2021
<b>Detaylı eylem açıklaması</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bölgeye ait güvenli veri depolama, işleme ve yönetim çalışmalarının yapılacağı bulut platformunun gerçekleştirilmesi.</li><li>Platformun erişim kısıt ve yöntemlerinin tanımlanması ve ilgili kurumların yetkilendirilmesi</li><li>Platformun Bölge'de geliştirilecek akıllı uygulamalar ile veri alışverişi protokolünün geliştirilmesi</li><li>Sistemin dokümantasyonunun yapılması, GAP İdaresi ile ilgili paydaşlara yazılı olarak sunulması ve eğitiminin verilmesi</li></ul>		
<b>Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:</b> Güvenli bulut altyapısının devreye alınması, Paydaşların kullanım ve erişim yetkilerinin verilmesi		

### E-V3 \_ Bölgesel karbon atlasının hazırlanması

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
Üniversiteler, Ticaret odaları, OSB'ler, üretim tesisleri ve denetim kuruluşları	H-V1, H-V2	Ocak 2020 - Aralık 2020

#### Detaylı eylem açıklaması

- Eylem, veri kaynağı olarak E-V1 çıktılarını kullanacaktır
- Bölgenin karbon salımı, kaynakların coğrafi konumu ile ilişkilendirilerek karbon salım atlası haline getirilecektir
- Atlas üzerine karbon kaynaklarının mekansal kırılımı ile birlikte kaynağın sektör ve yapısına dair kırılım olacak, uygun lejand atlasın yapım sürecinde kurgulanacaktır
- Atlas için kullanılan veritabanı E-V2 çıktısı ile entegre edilebilir olacak ve sorgulama yapılabilen bir coğrafi bilgi sistemine aktarılacaktır

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Bölgenin ana karbon kaynaklarının sektörler ve salımın gerçekleştiği üretim alanlarıyla ilişkilendirildiği karbon atlası ve raporunun teslim edilmesi

### E-V4 \_ Enerji verisinin tek merkezden izlenmesi

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Enerji tedarik şirketleri ve idareleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	H-V1, H-V3	Ocak 2021 - Haziran 2024

#### Detaylı eylem açıklaması

- Bölgenin enerji tüketim verilerinin dinamik olarak bulut sistemine aktarılmasının sağlanması.
- Veri temini için ilgili paydaşlarla protokol imzalanması
- Sağlanacak verinin mekansal kırılım ve detay düzeyinin belirlenmesi
- Veri biçiminin belirlenmesi ve anlık olarak E-V2 veritabanına aktarılmasının sağlanması
- Sistem dokümantasyonunun yapılması

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Enerji verisi izleme sisteminin devreye alınması ve ilgili anlaşmaların yapılması

### E-V5 \_ Karbon Salım Uzman Sistemi ve Simülasyon Aracının geliştirilmesi

Paydaşlar	İlgili hedefler	Uygulama dönemi
GAP İdaresi, Üniversiteler	H-V1, H-V2, H-V3	Ocak 2020 - Aralık 2020

#### Detaylı eylem açıklaması

- Karbon salım uzman sistemi altyapısıyla bölge karbon salım verilerinin anlık olarak E-V2 veritabanına aktarılmasının sağlanması
- Üretim ve benzeri faaliyetlerin karbon katsayılarının uluslararası yaşam döngüsü etki veritabanlarından sağlanması
- Bölgeye özgü faaliyetler için kullanılan veritabanları ile uyumlu çevresel etki katsayılarının belirlenmesi
- İlgili kurumlarla verinin sürekli akışına dair protokollerin sağlanması
- Paydaşlara sistem kullanım eğitimlerinin verilmesi
- Mevcut veriye dayalı simülasyon aracı geliştirilerek olası değişikliklerin karbon salımına etkisinin modellenmesi
- Simülasyon aracı ile ilgili eğitimlerin verilmesi
- Sistem dokümantasyonunun yapılması

#### Beklenen ölçülebilir sonuçlar ve göstergeler:

Karbon Salım Uzman Sistemi ve Simülasyon Aracının devreye alınması  
Paydaşlara yönelik eğitim düzenlenmesi  
Bölge genelinde izleme çalışmasının işler hale gelmesi





# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

EYLEMLERİN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ VE UYGULAMA PLANI

## 10 EYLEM PLANI ÖNCELİKLENDİRME VE UYGULAMA PLANI

### 10.1 EYLEMLERİN ÖNCELİKLENDİRME METODOLOJİSİ

Yapı, sanayi, ulaşım, tarım ve atık sektörleri eylem planları ve veri temini ve kalitesine yönelik eylem seti kapsamında belirlenen amaç ve eylemlerin önceden belirlenmiş olan her bir değişkene ve bu değişkenlerin toplamına göre puanlandırılarak önceliklendirilmiştir.

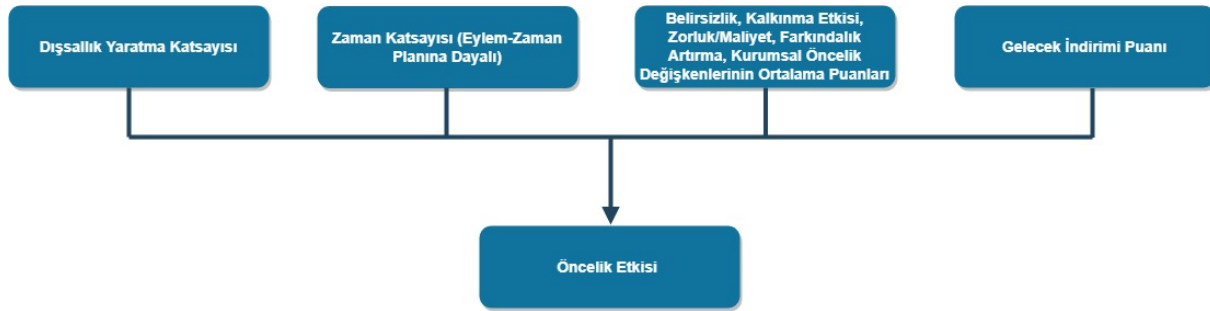
Eylemlerin önceliklendirilmesinde kullanılan değişkenler aşağıdaki gibidir:

- 1. Belirsizlik (Aktör Sayısı, Kontrol Edilemeyen Değişken Sayısı):** Amaçların gerçekleştirilmesi sürecinde rol oynayan aktörlerin sayısı ve diğer kontrol edilemeyecek değişkenler arttıkça eylem "belirsiz" olarak kabul edilecektir. Puanlandırma; Belirsiz(1), Kısmi Belirsiz (2), Belirli (3) şeklindedir.
- 2. Kalkınma Etkisi:** Kalkınmayı en çok tetikleyecek eylemler; Yüksek Öncelik (3), kalkınma etkisinin daha az olduğu düşünülen eylemler (2) ve en az olduğu düşünülen eylemler (1) olarak değerlendirilecektir.
- 3. Zorluk/Maliyet (Yapılması Ne Kadar Maliyetli, Proje Kurumsal Oluşumu Ne Kadar Güç, Projenin Ön Şartları Neler?):** Gerçekleştirilmesi için gerekli ön koşul ya da ek maliyet gerektirmeyen veya nispeten daha az gerektiren eylemler (3) olarak kabul edilecektir. Zorluk ve maliyetin arttığı düşünülen eylemler (2) ve en çok olduğu düşünülen eylemler (1) olarak değerlendirilecektir.
- 4. Kolay Sahiplenme: (Projeyi Sahiplenme):** Mevcut durumda en çok ihtiyaç duyulan ve bölgenin uyum kapasitesinin yüksek olduğu eylemler (3) olarak değerlendirilecektir. Daha zor sahiplenilecek eylemler (2) ve (1) olarak değerlendirilecektir.
- 5. Farkındalık Artırma: (Proje Farkındalığı Ne Kadar Artırır? Başarının Etkisi):** En hızlı sonuçlara ulaşılabilen ve en kolay başarı yaratacağı düşünülen dolayısıyla farkındalığı artıracak eylemler (3) olarak değerlendirilecektir. Farkındalık açısından daha az etki yaratacak eylemler (2) ve (1) olarak değerlendirilecektir.
- 6. Kurumsal Öncelik<sup>83</sup>:** Kurumsal önceliği yüksek olan eylemler (3), önceliğin daha az olduğu eylemler (2) ve en az önceliğe sahip olduğu düşünülen eylemler (1) olarak puanlandırılacaktır. Kurumsal öncelik puanı farklı sektörlerden oluşan katılımcıların yapacağı puanlandırmaya göre elde edilecektir.
- 7. Gelecek İndirimi: (Bölge Halkının Önceliklendirmesi):** Maliyetin şimdi, faydanın ise gelecekte görüleceği eylemlerde bölge halkının tercihi ön planda olacaktır. Faydanın en hızlı şekilde gerçekleşeceği düşünülen eylemler (3) olarak değerlendirilecektir. Bölge halkının faydanın uzamasından dolayı imtina edebileceği eylemler ise (2) ve (1) olarak değerlendirilecektir.
- 8. Dışsallık Yaratma:** Her bir eylemin kendisi dışında etki yarattığı sektör sayısı baz alınarak 1 (en az sayıdaki sektöre dışsallık yaratan eylemler) ve 3 (en çok sayıda sektöre dışsallık

<sup>83</sup> Kurumsal öncelik puanı yapılan çalıştay sonrasında elde edildikten sonra 1. adımdaki hesaplama dahil edilerek nihai öncelik etkisi puanının hesaplanmasında yer alacaktır.

yaratılan eylemler) arasında puanlama yapılmış ve buna göre, her bir eylemin dışsallık puanı belirlenmiştir.

9. **Zaman Katsayısı:** Eylemlerin uygulamaya başlama dönemi, uygulama sürecinin uzunluğu, uygulamanın etkisini artırma ve rutin haline gelme süreçlerinin başlangıç dönemleri ve uzunluğu göz önüne alınarak her bir eylem için (1) ve (3) arasında puanlama yapılmıştır. En erken dönemde başlayıp, etkisini artırma ve rutin haline gelme süreci daha önce başlayan eylemler (3) olarak puanlandırılırken, daha geç dönemde başlayıp uygulama süreci çok uzun sürerek etkisini artırma sürecine çok geç başlayan eylemler (1) olarak puanlandırılmıştır.



Şema 1: Eylem Planı Puanlama Şeması

**1. Adım:** Her bir sektörün altında amaç/amaçlar ve bu amaçların altında da bunları gerçekleştirmeye yönelik eylemler bulunmaktadır. Yukarıda bahsedildiği gibi 1'den 5'e kadar olan değişkenlerin puanlandırma sisteminde her bir eylem, her bir değişken için 1 ve 3 aralığında puanlandırılmış ve bu puanlar eşit ağırlıklandırılarak ilgili eylem için 'toplam eylem puanı' elde edilmiştir. Daha sonra sektörel önceliğin belirlenebilmesi için her bir sektör altındaki tüm eylemlerin toplam puanları toplanmıştır. Ancak eylem sayısı her sektör için eşit olmadığından ortalama bir değer elde etmek adına bu puan ilgili sektördeki eylem sayısına bölünerek her bir sektör için toplam puanın ortalaması elde edilmiştir.

**2. Adım:** Bu adımda 6. değişken (Gelecek İndirimi) altındaki her bir eylem 1 ve 3 aralığında puanlandırılmış ve bu puanlar eşit ağırlıklandırılarak ilgili eylem için 'toplam eylem puanı' elde edilmiştir. Daha sonra 1. adımda bahsedilen yöntemle bu değişken için sektörel bazda toplam puan ortalaması hesaplanmıştır.

**3. Adım:** Bu adımda ise 7. değişken (Dışsallık Yaratma) altındaki her bir eylem 1 ve 3 aralığında puanlandırılmış ve bu puanlar eşit ağırlıklandırılarak ilgili eylem için 'toplam eylem puanı' elde edilmiştir. Bu puanlandırma yapılırken her bir eylemin diğer sektörlerdeki eylemlerin gerçekleşmesine katkı sağlama potansiyeli dikkate alınmıştır. Daha sonra 1 ve 2. adımlardaki yöntemle bu değişken için her bir sektörün toplam puan ortalaması hesaplanmıştır.

**4. Adım:** Bu aşamada da puanlandırma aralığı 1 ve 3 arasındadır. Bilgi ve tecrübeye dayalı tahmin yöntemiyle oluşturulan Eylem-Zaman Planı Çizelgesinden faydalanılarak her bir eylemin ön hazırlık, uygulama ve etkisini artırma fazlarına başlama dönemi göz önünde bulundurularak yapılan puanlama sonucunda bu değişken için sektörel toplam puan ortalaması elde edilmiştir.

**5. Adım:** Son adımda ise yukarıda bahsedilen 4 adım sonucunda elde edilen her bir sektörel ortalama toplam puanın tekrar ortalaması alınarak her bir sektöre 'öncelik etkisi' puanı atanmıştır. Son olarak, tüm sektörler elde edilen bu nihai puana göre sıralandırılmıştır.

## 10.2 EYLEM PLANI ÖNCELİK ETKİSİ HESAPLAMA TABLOSU

	Belirsizlik Kontrol Edilemeyen Değişken Sayısı	Kalkınma Etkisi	Zorluk/maliyet (projenin yapılması ne kadar maliyetli, proje kurumsal oluşumu ne kadar güç, projenin ön şartları nelerdir?)	Paydaşlarca Benimsenme/Sahiplenme	Farkındalık (Proje Farkındalığı Ne Kadar Arttı? Başarının Etkisi)	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması	Gelecek İndirimi: (Bölge Halkının Önceliklendirmesi)	Dışsalık Yaratma Puanı	Zaman Katsayısı	Öncelik Etkisi
<b>1.1 YAPI SEKTÖRÜ EYLEM PLANI</b>											
<b>Amaç 1: Düşük Karbon Salımlı Enerji Kaynaklarının Kullanılması</b>											
E-EK1 _ Sı pompası, sı depolama vs. gibi enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi											
E-EK2 _ Gün ışığı, biyogaz, ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yaygın kullanılması											
E-EK3 _ Yeni yapılacak binalarda güneş vb yenilenebilir enerji kaynakları ile bağlantılı stratejik konuların değerlendirilmesi											
<b>Amaç 2: Binalarda Enerji Verimliliği</b>											
E-BEV1.1 _ Binalarda kullanılan pompa, asansör, ve diğer makinelerin durum tespiti ve bunların daha verimliliği ile değiştirilmesi											
E-BEV1.2 _ Yapılarda kullanılan aydınlatma sistemlerinin verimliliğinin artırılması											
E-BEV1.3 _ Yapılarda kullanılan havalandırma sistemlerinin verimliliğinin artırılması											
E-BEV1.4 _ Yapılarda kullanılan ısıtma sistemlerinin verimliliğinin artırılması											
E-BEV2.1 _ Sifir veya düşük enerjili binaların tasarlanması ve inşa edilmesi											
E-BEV2.2 _ Akıllı binaların tasarlanması ve inşa edilmesi											
E-BEV2.3 _ Bölge ısıtma sistemlerinin daha yaygın kullanılması											
<b>Amaç 3: İnovatif Tekniklerle Karbon Salımının Azaltılması</b>											
E-ITKS1 _ Düşük gömülü karbon içeren yeni ve yenilikçi malzemelerin üretilmesi											
E-ITKS2 _ Karbon yakalama ve depolama tekniklerinin hayata geçirilmesi ve binalara entegrasyonu											
E-ITKS3 _ Yapım saha personelinin (işçiler, ustalar, vb.) enerji verimliliği ve hava sızdırmaz bina inşaat süreçleri hakkında eğitilmesi ve ilgili programların tasarlanması											
E-ITKS4 _ Kentisel dönüşüm için finansman modelleri geliştirilmesi											
<b>AMAÇ 4: GAP Bölgesindeki Yapı Sektörü Paydaşlarının Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Süreci Açısından Bilinçlendirilmesi Ve Paydaşların Geçiş Sürecine Katılımının Artırılması.</b>											
E-YF1 _ GAP Bölgesinde Karbon Nötr İnşaat Sektörüne Yatırımların Önemine ve Faydasına Yönelik Toplantılar											
E-YF2 _ GAP Bölgesinde Yapı Kullanım Kaynaklı Karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik toplumsal farkındalık artırma çalışmaları											
Ortalama											
						10.0625					2.065625

	Belirsizlik (Aktör Sayısı, Kontrol Edilemeyen Değişken Sayısı)	Kalkınma Etkisi	Zorluk/maliyet (Projenin yapılması ne kadar maliyetli, proje kurumsal oluşumu ne kadar güçlü, projenin ön şartları nelerdir?)	Paydaşlarca Benimsenme/Sahiplenme	Farklılık Artırma Etkisi: (Proje Farklılığı Ne Kadar Artırır? Başarımın Etkisi)	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması	Gelecek İndirimi: (Bölge Halkının Önceliklendirmesi)	Dışsalık Yaratma Puanı	Zaman Katsayısı	Öncelik Etkisi
<b>1.2. SANAYİ SEKTÖRÜ EYLEM PLANI</b>											
<b>Amaç 1: Sanayide Kaynak Verimliliği Tedbirlerinin Bölgedeki Tüm OSB'lerde Etkin Uygulanmasının Sağlanması</b>											
	3	3	2	2	1	11	2.2	2	2	3	2.3
<b>EYLEMLER</b>											
E-SKV1: OSB bünyesinde karbon salım envanterinin oluşturulması											
E-SKV2: Sanayide Enerji Verimliliği için Ulusal eylem planında belirtilen bazı faaliyetlerin öncelikli olarak gerçekleştirilmesi	3	3	1	2	2	11	2.2	2	1	3	2.05
<b>Amaç 2: Sanayide Temiz Enerji Kaynaklarının Kullanımının Artırılması</b>											
E-STE1: İşletmelerde güneşli teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması	2	3	2	2	2	11	2.2	2	2	3	2.3
E-STE2: İşletmelerde temiz enerji teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması	2	2	2	2	3	11	2.2	2	2	2	2.05
E-TEK3: OSB bünyesinde büyük ölçekli elektrik ve ısı temininin temiz enerji teknolojileri ile sağlanması	3	1	1	2	3	10	2	2	2	2	2
<b>Amaç 3: GAP Bölgesindeki Düşük Karbon Salım Teknolojilerine Yönelik Sanayi Sektörünün Geliştirilmesi</b>											
E-SIM1: GAP Bölgesinde Sürdürülebilir Sanayi için Yeni İş Modellerinin Oluşturulması	3	3	2	1	2	11	2.2	2	3	3	2.55
E-SIM2: GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Yönelik Girişimlerin Artırılması	2	3	2	1	2	10	2	1	3	3	2.25
<b>Amaç 4: GAP bölgesindeki Sanayi sektörü paydaşlarının karbon nötr ekonomiye geçiş süreci açısından bilinçlendirilmesi ve paydaşların geçiş sürecine katılımının artırılması</b>											
E-SF1: GAP Bölgesinde Sanayi Sektörünün Karbon Emisyonuna Etkisini Anlatan Seminerler	2	3	3	2	3	13	2.6	1	3	3	2.4
E-SF2: GAP Bölgesinde Karbon Nötr Sanayi Sektörüne Yatırımlarının Önemine ve Faydasına Yönelik Toplantılar	2	3	3	2	3	13	2.6	1	3	3	2.4
Ortalama						11.22222222					2.255555556

	Belirsizlik (Aktör Sayısı, Kontrol Edilemeyen Değişken Sayısı)	Kalkınma Etkisi	Zorluk/maliyet (Projenin yapılması ne kadar maliyetli, proje kurumsal oluşumu ne kadar güç, projenin ön şartları nelerdir?)	Paydaşlarca Benimsenme /Sahiplenme	Farkındalık Artırma Etkisi: (Proje Farkındalığı Ne Kadar Artırır? Başarının Etkisi)	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması	Gelecek İndirimi: (Bölge Halkının Önceliklenen Öncelikli dirmesi)	Dışsalılık Yaratma Puanı	Zaman Katsayısı	Öncelik Etkisi
<b>1.3 ULAŞIM SEKTÖRÜ EYLEM PLANI</b>											
<b>Amaç 1: Bölgesel Ulaşımın İyileştirilmesi</b>											
<b>EYLEMLER</b>											
E-BU1 Bölge İç Suları (Baraj Gölleri) Ana Planı Hazırlanması	3	1	3	3	2	12	2.4	2	2	1	1.85
E-BU2 Bölgesel Lojistik Köylerin Geliştirilmesi ve Desteklenmesi	3	2	1	2	2	10	2	1	3	2	2
E-BU3 Bölgesel Tarımsal Ürünlerin Lojistik Planlaması Ve Tedarik Zincirlerinin Çıkarılması	3	3	2	2	2	12	2.4	1	3	3	2.35
E-BU4 Bölge İç Ulaşım Farklı Ulaşım Modlarının Entegrasyonunun Sağlanması	2	1	1	3	2	9	1.8	2	2	1	1.7
<b>Amaç 2: Kent İçi Ulaşımın İyileştirilmesi</b>											
<b>EYLEMLER</b>											
E-KU1 Trafik Etki Analizlerinin Yapılması (Alışveriş Merkezi, Stadyum, Toplu Konut Alanları)	3	3	3	3	2	14	2.8	3	1	3	2.45
E-KU2 Trafik Etki Analizlerinin Yapılması (Tünel, Çevre Yolu Projeleri, Otogar, Tramvay Hattı)	3	3	3	3	2	14	2.8	3	1	3	2.45
E-KU3 Akıllı Kavşak Ve Sinyalizasyon Uygulamalarının Yaygınlaştırılması	3	3	2	3	2	13	2.6	3	1	3	2.4
E-KU4 Sürücü Bilgilendirme Sistemlerinin Geliştirilmesi	3	3	2	2	3	13	2.6	2	1	3	2.15
<b>Amaç 3: Toplu Taşımanın İyileştirilmesi</b>											
<b>EYLEMLER</b>											
E-TT1 Toplu Taşıma Sisteminin Planlanması	3	3	3	3	2	14	2.8	2	1	3	2.2
E-TT2 Kamu Ve Özel Toplu Taşıma Türlerinin Entegrasyonunun Sağlanması	2	3	2	2	1	10	2	2	1	3	2
E-TT3 Yolcu Bilgilendirme Sistemlerinin Geliştirilmesi	3	3	2	2	2	12	2.4	2	1	3	2.1
<b>Amaç 4: Hava Ulaşımının İyileştirilmesi</b>											
<b>EYLEM</b>											
E-HU1 Havalimanlarının Karbon Emisyonlarının Azaltıcı Çalışmalar	3	1	2	3	2	11	2.2	2	1	2	1.8
<b>Amaç 5: Ulaşım Sektöründe Karbon Salımına Yönelik Farkındalığın Artırılması</b>											
<b>EYLEMLER</b>											
E-UF1 _GAP Bölgesinde Toplu Ulaşım Kullanımının Karbon Emisyonu Açısından Önemini ve Avantajlarının Anlatılmasına Yönelik Çalışmalar	2	3	3	2	3	13	2.6	1	1	3	1.9
E-UF1 _GAP Bölgesinde Lojistik Kaynaklı Karbon Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Sektörel Farkındalık Artırma Çalışmaları	2	3	3	2	3	13	2.6	1	2	3	2.15
Ortalama						<b>12.14285714</b>					<b>2.10714286</b>

	Belirsizlik (Aktör Sayısı, Kontrol Edilemeyen Değişken Sayısı)	Kalkınma Etkisi	Zorluk/maliyet (Projenin yapılması ne kadar maliyetli, proje kurumsal oluşumu ne kadar güçlü, projenin ön şartları nelerdir?)	Paydaşlarca Benimsenme /Sahiplenme	Farkındalık Artırma Etkisi: (Proje Farkındalığı Ne Kadar Artırır? Başarının Etkisi)	Toplam Puan	Toplam Puan Ortalaması	Gelecek İndirimi: (Bölge Halkının Önceliklen dirmesi)	Dışsalılık Yaratma Puanı	Zaman Katsayısı	Öncelik Etkisi
<b>1.4 TARIM SEKTÖRÜ EYLEM PLANI</b>											
<b>Amaç 1: Tarım Sektöründe Karbon Salımının Azaltılması</b>											
	2	3	2	2	3	12	2.4	1	1	3	1.85
	2	3	2	2	2	11	2.2	2	1	3	2.05
	3	3	3	2	3	14	2.8	2	2	2	2.2
	1	1	2	2	2	8	1.6	1	1	2	1.4
	2	2	1	3	3	11	2.2	2	2	2	2.05
	2	1	2	3	3	11	2.2	2	3	2	2.3
<b>AMAÇ 2: Tarım sektöründe faaliyet gösteren işletmeciler için çiftçilerin tarım faaliyetleri kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda bilinçlendirilmesi</b>											
<b>EYLEM</b>	2	3	3	2	3	13	2.6	1	1	3	1.9
E-TF1 _GAP Bölgesinde Karbon Nötr Tarımın Çiftçilere Getireceği Avantajları Anlatan Çalışmalar											
Ortalama						11.42857143					1.96428571
<b>1.5 ATIK SEKTÖRÜ EYLEM PLANI</b>											
<b>Amaç 1: Katı Atık Yönetiminin İyileştirilmesi</b>											
<b>EYLEMLER</b>	3	3	3	3	1	13	2.6	3	1	3	2.4
E-KA1 Katı Atık Depolama Tesis Alanı Yer Seçiminin Yapılması											
E-KA2 Katı Atık Toplama Sisteminin İyileştirilmesi	3	2	2	1	3	11	2.2	2	3	3	2.55
<b>Amaç 2: Atık Sektörü Kaynaklı Karbon Emisyonunun Azaltılmasına Yönelik Bilincin Artırılması</b>											
<b>EYLEMLER</b>	2	3	3	2	3	13	2.6	1	3	3	2.4
E-AF1 _GAP Bölgesinde Atık Ayrıştırma ve Azaltma Bilincinin Gelişmesine Yönelik Farkındalık Artırma Çalışması											
E-AF2 _GAP Bölgesinde Atık Ayrıştırma ve Değerlendirme Sektöründe Yatırım Alanlarının Tanıtımı	2	3	3	2	2	12	2.4	1	2	3	2.1
Ortalama						12.25					2.3625

## SEKTÖRLERİN ÖNCELİK ETKİSİ PUANLARINA GÖRE SIRALAMASI

SIRA	SEKTÖR	ÖNCELİK ETKİSİ PUANI
1	ATIK	2.3625
2	SANAYİ	2.255555556
3	ULAŞIM	2.107142857
4	YAPI	2.065625
5	TARIM	1.964285714







	Eylem Zamanlaması											
	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II	2022-I	2022-II	2023-I	2023-II	2024-I	2024-II	2025 Ocak*	
E-TKA4_ Hayvansal Sera Gazı Salımını Azaltmak Amacıyla Diyet Takviyesi Programlarının Uygulanması												
E-TKA5_ Tarımsal atıkların değerlendirilmesi												
E-TKA6_ Karbon Yutucu Özelliği Fazla Olan Bitki Türlerinin Oranının Artırılması												
<b>AMAÇ 2: Tarım sektöründe faaliyet gösteren işletmeciler için çiftçilerin tarım faaliyetleri kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda farkındalığının artırılması</b>												
<b>EYLEMLER:</b>												
E-TF1_ GAP Bölgesinde Karbon Nötr Tarımın Çiftçilere Getireceği Avantajları Anlatan Çalışmalar												
<b>1.2 ATIK SEKTÖRÜ EYLEM PLANI</b>												
<b>Amaç 1: Katı Atık Yönetiminin İyileştirilmesi</b>												
<b>Eylemler</b>												
E-KA1 Katı Atık Depolama Tesis Alanı Yer Seçiminin Yapılması												
E-KA2 Katı Atık Toplama Sisteminin İyileştirilmesi												
<b>Amaç 2: Atık Sektörü Kaynaklı Karbon Emisyonunu Azaltılmasına Yönelik Farkındalığın Artırılması</b>												
<b>EYLEMLER:</b>												
E-AF1_ GAP Bölgesinde Atık Ayrıştırma ve Azaltma Bilincinin Gelişmesine Yönelik Farkındalık Artırma Çalışması												
E-AF2_ GAP Bölgesinde Atık Ayrıştırma ve Değerlendirme Sektöründe Yatırım Alanlarının Tanıtımı												
<b>VERİ TEMİNİ ve KALİTESİNE YÖNELİK EYLEM SETİ</b>												
<b>Amaç 1: "Akıllı" sistemlerin gelişimine hazır, çağdaş veri toplama ve veri yönetimi araçlarına sahip ve bilişim kapasitesi yüksek bir bölge olmak.</b>												
<b>Eylemler:</b>												
E-V1_ Sektörel girdi ve çıktıların raporlanması												
E-V2_ GAP Bulut veri platformunun oluşturulması												
E-V3_ Bölgesel karbon atlasının hazırlanması												
E-V4_ Enerji verisinin tek merkezden izlenmesi												
E-V5_ Karbon Salım Uzman Sistemi ve Simülasyon Aracının Geliştirilmesi												
<b>Öncelikli pilot projelerin uygulanma planı</b>												
<b>Amaç: Eylem planının işleyişini hızlandırmak ve desteklemek</b>												
<b>Pilot Projeler:</b>												
PP0_GAP Karbon Salım Uzman Sistemi ve Proje Yönetimi Aracı Pilot Projesi (12+6 ay)												
PP1_GAP Bölgesi Tarım-Gıda Endüstrisinin Rekabetçiliğinin Artırılması Pilot Projesi (24 ay)												
PP2_GAP Bölgesi'nde Elektrikli Toplu Taşımaya Geçiş Pilot Projesi (18+6 ay)												
PP3_GAP Bölgesi'nde Akıllı Şebeke Yönetimine Geçiş Pilot Projesi (15+3 ay)												
PP4_Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Planlamasında Dikkate Alınacak Toplumsal Duyarlılık Göstergelerinin Belirlenmesi ve Planlama Araçlarının Geliştirilmesi (28+8 ay)												
PP5_GAP Bölgesi'nde Katı Atık Yönetimi ve Planlaması Pilot Projesi (18 ay)												
PP6_GAP Bölgesi'nde Yeşil Lojistik Yaklaşımıyla Süt Tedarik Lojistiği Modellemesi ve Planlanması Pilot Projesi (20+4 ay)												

## 10.4 EYLEMLERİN İZLENMESİ VE KOORDİNASYONUN SAĞLANMASI

Bu Eylem Planı'nda binalardan sanayiye, ulaşırmadan tarıma, mahalle ölçeğinden şehir ve hatta bölge ölçeğine uzanan birçok alan ve paydaşa yönelik eylem ve faaliyetler yer almaktadır. Bu nedenle çok sayıda kurum ve kuruluşu kapsayan rol ve sorumluluklar söz konusudur. Ancak, bu raporda sözü edilen tüm eylemlerin, tedbirlerin, faaliyetlerin uygulanması ve koordinasyonundan merkezi bir idarenin sorumlu olması gereklidir. Bu sebeple, tıpkı GAP Eylem Planı'nda ve daha önce yürütülen Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi Eylem Planı'nda olduğu gibi, bu Eylem Planı'nın uygulanmasında ve koordinasyonunda da sorumluluk kuruluşun GAP Bölge Kalkınma İdaresi olması büyük fayda bulunmaktadır. Eylem Planı'nın başarılı bir şekilde uygulanması için izleme ve koordinasyon faaliyetlerinde doğru yapılması gerektiği gerçeğinden hareketle yapılması gerekenler aşağıda kısaca belirtilmektedir.

1. GAP İdaresi Başkanlığı bünyesinde bir Eylem Planı İzleme-Değerlendirme birimi oluşturulması
2. GAP İdaresi Başkanlığı tarafından
3. Bölge'deki Kalkınma Ajansları'nın Eylem Planı kapsamındaki rol ve sorumluluklarının tanımlanması, planlama, uygulama ve izleme süreçlerinedâhil edilmesi
4. Valilikler, il özel idareleri ve belediyelerin Eylem Planı kapsamındaki sağlayabilecekleri katkıların tespit edilmesi
5. Sanayi ve ticaret odaları, meslek odaları ve diğer sivil toplum kuruluşlarının sürece dâhil edilebilmesi için GAP İdaresi Başkanlığı'nda bir koordinasyon ekibinin kurulması

Eylem planı vasıtasıyla GAP Bölgesi'nde yeşil ve düşük karbonlu ekonominin tüm unsurları birlikte harekete geçirileceğinden aşağıda belirtilen yeni oluşum ya da yaklaşımların da beraberinde planlanması eylemlerin sonraki aşamalarda sürdürülebilirlik ve kalıcılığının sağlanması adına oldukça önemli olacaktır.

1. Geniş tabanlı, ulusal ve uluslararası ölçekte iş yapan yatırımcı ve işadamlarının da içinde bulunduğu -GAP Yeşil Kalkınma Kurulunun- ya da -Platformunun- kurulması.
2. GAP Bölgesi Belediyelerinin tümünü içerecek bir koordinasyon ile -GAP Belediye Başkanları Yeşil Belediyecilik Sözleşmesi- hazırlanarak, geniş ve samimi katılımı hayata geçirilmesi.
3. GAP Bölgesi Üniversiteleri Birliği (ÜNİGAP) kapsamındaki tüm üniversiteleri içerecek şekilde -GAP Üniversite Rektörleri İklim Değişikliği Sözleşmesi-ne öncülük edilmesi.

# GAP BÖLGESİ'NDE KARBON- NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI RAPORU

## EKLER:

EYLEM PLANINI DESTEKLEYİCİ ÖNCELİKLİ PİLOT PROJELER İÇİN  
ÖN FİZİBİLİTE FORMLARI



## EKLER LİSTESİ

**EK-1:**GAP Karbon Salım Uzman Sistemi ve Proje Yönetimi Aracı Pilot Projesi

**EK-2:**GAP Bölgesi Tarım-Gıda Endüstrisinin Rekabetçiliğinin Arttırılması Pilot Projesi

**EK-3:**GAP Bölgesi'nde Elektrikli Toplu Taşımaya Geçiş Pilot Projesi

**EK-4:**GAP Bölgesi'nde Katı Atık Yönetimi ve PlanlamasıPilot Projesi

**EK-5:**GAP Bölgesi'nde Yeşil Lojistik Yaklaşımıyla Süt Tedarik Lojistiği Modellemesi ve Planlanması Pilot Projesi

**EK-6:**GAP Bölgesi'nde Akıllı Şebeke Yönetimine Geçiş Pilot Projesi

**EK-7:**Karbon Nötr Ekonomiye Geçiş Planlamasında Dikkate Alınacak Toplumsal Duyarlılık Göstergelerinin Belirlenmesi ve Planlama Araçlarının Geliştirilmesi

