



T.C.  
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI  
ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

# Yeşil Kalkınma Yolunda Karbon Nötr Şehirler (NET ZERO CITIES)

İklim Dostu Karbon Nötr Şehirler Kapsamında Yerleşim Yerlerindeki Mevcut Karbon Tutulum Envanterlerinin  
Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi ve Raporlanması





T.C.  
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI  
ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

# Yeşil Kalkınma Yolunda Karbon Nötr Şehirler (NET ZERO CITIES)

İklim Dostu Karbon Nötr Şehirler Kapsamında Yerleşim Yerlerindeki Mevcut Karbon Tutulum Envanterlerinin  
Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi ve Raporlanması

Nurettin TAŞ *Genel Müdür*  
Kenan İNCE *Daire Başkanı*  
Seval ÇELİK *Orman Yüksek Mühendisi*  
Sezgin AKSU *Çevre ve Şehircilik Uzmanı*



# Yeşil Kalkınma Yolunda Karbon Nötr Şehirler (NET ZERO CITIES)



Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen “İklim Dostu Karbon Nötr Şehirler Kapsamında Yerleşim Yerlerindeki Mevcut Karbon Tutulum Envanterlerinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi ve Raporlanması” çalışmasına dair sonuçların hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkür ederiz.

Yayımlayan:

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı  
Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

Tasarım:

Nini Ajans

Baskı:

Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı

ISBN: 978-625-7076-39-5

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele

Genel Müdürlüğü Yayınları

© Her hakkı saklıdır, 2022 - ANKARA

[www.cem.csb.gov.tr](http://www.cem.csb.gov.tr)

Referans Gösterimi:

İnce, K., Çelik, S., Aksu, S., 2022. İklim Dostu Karbon Nötr Şehirler Kapsamında Yerleşim Yerlerindeki Mevcut Karbon Tutulum Envanterlerinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi ve Raporlanması, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara

Bu kitap T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Bu kitabın herhangi bir bölümü yayıncının yazılı izni olmadan basılamaz, çoğaltılamaz, elektronik, mekanik ve diğer ortamlarda kullanılamaz. Yayıncı kuruluş ve yazarlara atıfta bulunularak ticari ve parasal amacı olmayan çalışmalarda kullanılabilir.

©Her hakkı saklıdır.

# ÖNSÖZ

İklim değışikliği, ormansızlaşma, çölleşme, gıdaya ve temiz suya erişim, biyolojik çeşitliliğın azalması gibi çevre sorunları tüm insanlığı ve dünyanın geleceğini tehdit eder hale gelmiştir. Dünyadaki emisyonun %75'ini üreten şehirler ise çevre sorunlarının ve iklim değışikliğının hem kaynağı hem de bu sorunlardan en çok etkilenen yerlerdir. Ani hava olayları, ısı adaları, hortum, sel ve yangın gibi iklim krizine bağılı afetler şehirleri ve şehir yaşamını doğrudan tehdit etmektedir. Bu nedenle iklim değışikliğıyle mücadelenin yürütölmesi noktasında şehirler kilit rol oynamakla birlikte çözümün de ilk adresidir.

Bu noktada ölke olarak çevre, şehircilik ve iklim değışikliğı alanında yaptığımız çalışmalarla tarihe çok önemli notlar düşüyoruz. Şehirlerimizi kadim tarihimizden aldığımız ilhamla çevresi ve doğasıyla bir bütün olarak değerlendiriyor; ortak evimiz dünyanın geleceğı için çocuklarımız için gençlerimiz için doğasıyla bütünleşen iklim dostu ve çevreye saygılı şehirler inşa ediyoruz. Kentsel dönüşümden millet bahçelerine, çölleşme ve erozyonla mücadeleden ekolojik koridorlara, sıfır atıktan iklim değışikliğıyle mücadeleye, altyapı yatırımlarından sosyal konuta kadar yaptığımız tüm çalışmalarla Türkiye'nin ve şehirlerimizin iklim dostu yeşil dönüşümünü kararlılıkla sürdürüyoruz. Sayın Cumhurbaşkanımız Recep Tayyip Erdoğan tarafından tüm dünya kamuoyuna ilan edilen 2053 Net Sıfır Emisyon ve Yeşil Kalkınma Devrimi gibi hedeflerimize ulaşmak için azimle çalışıyoruz. Bu kararlılığımızın somut nişanesi olarak çok önemli bir projeye daha imza atıyor; Karbon Nötr Şehirler Vizyonu adıyla yürüttüğümüz projemizle iklim değışikliğı ile mücadelede doğa temelli çözümleri ön plana çıkarıyor; ölkemizin her bir köşesinde yeşil altyapıyı güçlendiriyoruz. Ormanlar, sulak alanlar, sazlıklar, kıyı alanları gibi yeşil altyapıların yanı sıra; şehirlerdeki park alanları, şehir ormanları, diğeri açık ve yeşil alanları, sokak ağaçlandırması, yeşil duvar ve yeşil çatı uygulamaları, cep parkları ve spor alanları gibi kentsel unsurları da yutak alan envanterine dâhil ediyoruz. Sürdürülebilir bir kalkınma ve şehircilik için daha önce envantere dâhil edilmeyen yerleşim alanlarındaki mevcut ağaçlık alanların CO<sub>2</sub> tutulum envanterini ortaya koyuyor ve şehir alanlarında var olan karbon yutak alanlarımızın mekânsal ve alansal dağılımının yanı sıra ekonomik değerini de bu proje ile belirliyoruz.

Temelde insan ve şehir sağlığını esas alan ve Türkiye Yüzyılıının doğasıyla bütünleşen o muhteşem şehirleri kurmak için adımlarımızı kararlılıkla atıyoruz. Bu kararlılığımızın bir göstergesi olarak hazırlanan bu eserde emeğı geçen tüm mesai arkadaşlarımı tebrik ediyor ve hizmetlerinin devamını diliyorum.

Murat KURUM

*Çevre, Şehircilik ve İklim Değışikliğı Bakanı*



# YÖNETİCİ ÖZETİ

İklim değışikliğı günümüzde kriz mertebesine gelmiş küresel bir sorundur ve ülke ya da bölge sınırı tanımayan etkilere sahiptir. Bu etkiler özellikle nüfusun ve ekonomik aktivitelerin yoğunlaştığı şehirlerde önemli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

2050 yılında şehirlerde dünya nüfusunun %68'inin, yani yaklaşık yedi milyar kişinin yaşaması beklenmektedir. Şehirlerde artan nüfus, iklim değışikliğine neden olan etmenlerin de artışı anlamına gelmektedir. Şehirlerde ulaştırma, sanayi ve enerji üretimi gibi faaliyetlerin de iklim değışikliğine neden olan sera gazı emisyonlarını çoğalttığı görölmektedir.

İklim değışikliğı ile mücadele kapsamında ekosistem bütünlüğünün korunmasında uygulanacak "doğa kaynaklı çözümler" bugün bütün dünyanın sürdürülebilir bir yaşam için takip ettiği çözümlerin başında gelmektedir. Uygulanacak olan doğal kaynaklı çözümlerin etkin kullanılabilmesi için mevcut durumun tespit edilmesi ve izlenmesi öncelikli adımlar arasındadır.

Ülkemizde özellikle şehirler içerisinde yer alan ağaçlık alanların toplum üzerine olan olumlu ekonomik, ekolojik ve sosyolojik etkilerinin yanı sıra bu alanların CO<sub>2</sub> depolama yetenekleri de iklim değışikliğı ile mücadelede fayda sağlamaktadır. Şehir merkezlerinin seragazı toplamının yaklaşık %70 inden sorumlu olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu gazların kaynağına yakın alanda nötrale edilmesi giderek önemli hale gelmektedir.

Bu çalışma ile;

- 81 il ve tüm ilçe yerleşim yerlerindeki ağaçlık alanlar belirlenmiş,
- Kişi başına düşen ağaçlık alanlar m<sup>2</sup> olarak hesaplanmış,
- Ağaçlık alanlara ait karbondioksit tutma kapasiteleri ve bu alanların ekonomik değerleri ortaya çıkarılmıştır.

Ülkemizde yutak alanların artırılması ve buna yönelik politikalar üretmek için var gücüyle çalışmayı bir prensip haline getirmiş olan Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü sahip olduğu misyonu ve gelecek vizyonu ile ülkemize ve milletimize hizmetlerini bu noktada sürdürmeye devam edecektir.

Bu çalışmanın hazırlanmasında, başta mesai arkadaşlarım olmak üzere Bakanlığımızın tüm değerli kurum ve çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Nurettin TAŞ

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürü





# İÇİNDEKİLER

PROJE ÖZETİ .....	11
ABSTRACT .....	12
1. GİRİŞ .....	13
1.1 İnsan ve Şehir Ağaçları/Ormanları .....	13
1.2. Karbon ve Şehirlerde Karbon Yutak Alanları.....	16
1.3. Karbon Tutulumu Hesaplama Yöntemleri .....	19
2. MATERYAL ve METOD .....	31
2.1. Çalışma Alanı.....	31
2.2. Uydu Görüntüleri Hazırlığı.....	32
2.2.1. Sentinel-2 Uydu Verisi ve Özellikleri.....	32
2.2.2. Sentinel-2 Görüntülerinin Temini.....	35
2.2.3. Uzaktan Algılama Ön İşlemleri.....	37
2.2.4. Uzaktan Algılama Ön İşlemleri.....	38
2.3. Ağaçlık Alanlar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemler.....	46
3. SONUÇLAR.....	57
4. KAYNAKLAR.....	59
EKLER .....	65

# ŞEKİLLER

Şekil 1: Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Kampüs Giriş Yolu .....	14
Şekil 2: Tunus Caddesi .....	15
Şekil 3: Karbon Döngüsünün Şematik Gösterimi .....	17
Şekil 4: Net Birincil Üretim Basamakları .....	18
Şekil 5: I-Tree Sayfasına Ait Arayüz Görüntüsü.....	21
Şekil 6: I-Tree Sayfasında Çalışma Alanlarının Belirlenmesi .....	22
Şekil 7: I-Tree Sayfasında Çalışma Alanlarına Ait Sınıfların Seçilmesi.....	22
Şekil 8: I-Tree Sayfasında Ülkelere Ait Verilerin Metrik Sisteminde Seçilmesi.....	23
Şekil 9: I-Tree Sayfasında Birim Alanda Hava Kirliliği, Hidrolojik Özellikler Ve Karbon Tutma Potansiyeli Hakkında Birim Fiyatlar Listesinin Seçilmesi. ....	23
Şekil 10: I-Tree Sayfasında Rastgele Seçilen Noktaların Tanımlanması .....	24
Şekil 11: I-Tree Sayfasında Rastgele Seçilen Noktaların Tanımlanması .....	24
Şekil 12: I-Tree Yöntemi Kullanılarak Konya Ahırlı İlçesine Ait Örnek Çalışma.....	25
Şekil 13: I-Tree Yöntemi Kullanılarak Konya Ahırlı İlçesine Ait Örnek Çalışma.....	26
Şekil 14: I-Tree Yöntemi Kullanılarak Konya Ahırlı İlçesine Ait Örnek Çalışma.....	26
Şekil 15: I-Tree Yöntemi Kullanılarak Konya Ahırlı İlçesine Ait Örnek Çalışma.....	26
Şekil 16: I-Tree Yöntemi Kullanılarak Konya Ahırlı İlçesine Ait Örnek Çalışma.....	27
Şekil 17: Konya İlinde Yerleşim Yerleri Sınırları İçerisinde Bulunan Arazi Kullanım Sınıfları Ve Kapladıkları Alan .....	27
Şekil 18: Çem Genel Müdürlüğü Tarafından Corine Arazi Kullanım Haritası Kullanılarak 111 İle 143 Nolu Kodlar Arasında Bulunan Yerleşim Alanların İl Bazında Kesiştirilmiş Görüntüsü. ....	32
Şekil 19: Sentinel – 2 Uydu Verisinin 10 M Yersel Çözünürlük Bantları: B2 (490 nm), B3 (560 nm), B4 (665 nm) ve B8 (842 nm) (The European Space Agency 2022b). ....	34
Şekil 20: Sentinel – 2 Uydu Verisinin 20 M Yersel Çözünürlük Bantları: B5 (705 nm), B6 (740 nm), B7 (783 nm), B8a (865 nm), B11 (1610 nm) ve B12 (2190 nm) (The European Space Agency 2022b). ....	35
Şekil 21: Sentinel – 2 Uydu Verisinin 60 M Yersel Çözünürlük Bantları: B1 (443 nm), B9 (940 nm) ve B10 (1375 nm) (The European Space Agency 2022b). ....	35
Şekil 22: Bu çalışma kapsamında Sentinel – 2 Global Mosaic (S2GM) Mosaic Hub Programı Kullanılarak İndirilen Temmuz 2021 Tarihli 18 Adet Ham Sentinel-2 Uydu Verilerinin QGIS Yazılımı Üzerinde Mozayik Halde Görüntüsü. ....	36
Şekil 23: Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (Ndvi) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Görüntü. ....	38
Şekil 24: Basit Band Oranlaması (Simple Ratio SR) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Görüntünün Google Uydu Verisi Katmanı Üzerinde .....	39

<b>Şekil 25:</b> Yeşil Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (GNDVI) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Görüntü.....	39
<b>Şekil 26:</b> Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi (SRre1) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Örnek Görüntü .....	40
<b>Şekil 27:</b> Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi (SRre1) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Örnek Görüntü .....	41
<b>Şekil 28:</b> Klorofil İndeksi Kırmızı Kenar (Clre) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Örnek Görüntü.....	41
<b>Şekil 29:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi-1 (NDre1) Algoritması Uygulanmış Sentinel -2 Uydu Verisine Ait Örnek Görüntü .....	42
<b>Şekil 30:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 2 (NDre2) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Örnek Görüntü .....	43
<b>Şekil 31:</b> (a) Manisa ili Soma İlçesine Ait Google Uydu katmanı; (b) Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Verisi; (c) Basit Band Oranlaması (SR) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Verisi; (d) Yeşil Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (GNDVI) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Verisi; (e) Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 1 (SRre1) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Verisi; (f) Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 1 (NDre1) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Verisi .....	44
<b>Şekil 32:</b> (g) Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi (SRre2) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Verisi; (h) Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 2 (NDre2) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (i) Klorofil İndeksi Kırmızı Kenar (Clre) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Verisi; (j) İndeks Değerleri Kullanılarak Elde Edilen Ağaçlık Alanlara Ait Sonuç Veri.....	44
<b>Şekil 33:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (NDWI) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Örnek Görüntü. ....	45
<b>Şekil 34:</b> Sentinel-2 Su İndeksi (SWI) Algoritması Uygulanmış Sentinel – 2 Uydu Verisine Ait Örnek Görüntü. ...	46
<b>Şekil 35:</b> Sentinel 2 Uydu Görüntüsünün Uzaktan Algılama Analizleri Sonucunda Elde Edilen Yerleşim Alanlarında Bulunan Ağaçlık Alanlara Ait Raster Verinin Google Uydu Görüntüsü Üzerinde Görünümü.....	47
<b>Şekil 36:</b> Yerleşim Alanları Temel Alınarak Uzaktan Algılama Çalışmaları Sonucunda Elde Edilen Ağaçlık Alanlara Ait Kesilmiş Raster Verinin Google Uydu Görüntüsü Üzerinde Görünümü .....	48
<b>Şekil 37:</b> Uzaktan Algılama Çalışmaları Sonucunda Elde Edilen Ağaçlık Alanlara Ait Raster Veri Kullanılarak Hücresel Boyutta Ağaçlık Alanların Poligonlaştırılması Sonucunda Elde Edilen Vektör Veri.....	48
<b>Şekil 38:</b> Uzaktan Algılama Çalışmaları Sonucunda Elde Edilen Ağaçlık Alanlara Ait Raster Veri Kullanılarak Hücresel Boyutta Ağaçlık Alanların Poligonlaştırılması Sonucunda Elde Edilen Vektör Veriye Ait Öznetelik Tablosu.....	49
<b>Şekil 39:</b> (a) Ağaçlık Alanların Kontrolü İçin Altlık Olarak Kullanılan Google Uydu Verisi Görüntüsü. (b) Uzaktan Algılama Çalışmaları Sonucunda Elde Edilen Ağaçlık Alanlara Ait Piksellerin 1 – 102Dijital Sayı Aralığında Sınıflandırılmış Raster Veri. (c) Raster Verinin Pikselboyutunda Poigonlaştırılması Sonucu Elde Edilen Vektör Veri.....	50
<b>Şekil 40:</b> İl Ve İlçe Bazında Hazırlanan Yerleşim Yeri Sınıfları, Sınıf Alanları, Ağaç Bulunan Piksellerin Dijital Numarası Ve Ağaç Bulunan Piksellerin Metrekare Cinsinden Alanlarını Gösteren Öznetelik Tablosu.....	51
<b>Şekil 41:</b> Illere Ait İlçe Bazında Hazırlanan “İl Adı”; “İlçe Adı”; Sınıflandırılmış Yerleşim Alanlarına Ait CORİNE Arazi Kullanım Haritası “Kod Numarası”; CORİNE Arazi Kullanım Haritasında Yer Alan 5 Sınıfa Ait Adlandırma “Sınıf Adı”; Yerleşim Yerlerinin Yüzölçümünün Metrekare Cinsinden Hesaplanan Değeri “Alan_m²”, Ağaç Bulunan Her Bir Pikselin Dijital Sayı Değeri “DN” ve Ağaç Bulunan Alanların Metrekare Değeri Ağaç_m2 Olarak Hazırlanan Öznetelik Tablosu .....	52
<b>Şekil 42:</b> Uzaktan Algılama Çalışmaları Sonucunda Elde Edilen Ağaçlık Alanlara Ait Pikseller .....	53
<b>Şekil 43:</b> QGIS CBS ortamında “Kategoriye Göre İstatistikler” Aracı Kullanılarak Oluşturulan Sınıflara Göre Hazırlanan Toplam Ağaçlık Alanların Metrekare Cinsinden Yüzölçümlerine Ait Bir Örnek.....	53
<b>Şekil 44:</b> İl Ve İlçe Bazında Sınıflara Göre Birleştirilmiş MS Excel Tablosu. Bu Tabloda, Her Bir Sınıfın Alansal Olarak Metrekare Cinsinden Yüzölçümü Değeri, Her Bir Sınıf İçerisinde Yer Alan Ağaçlık Alanların Metrekare Cinsinden Toplam Yüzölçümü Ve Ağaçlık Alan Değeri.....	54
<b>Şekil 45:</b> Karbon Hesaplaması İçin Kullanılan Katsayılar Ve Bunlara Ait Kısaltmalar. ....	55

# TABLÖLAR

<b>Tablo 1:</b> Sentinel-2 'Ye Ait 13 Adet Spektral Bandın Özellikleri (Dereli 2019'Dan Alınmıştır).....	34
<b>Tablo 2:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (Ndvi) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları ve Band Oranlama Formülü. ....	38
<b>Tablo 3:</b> Basit Band Oranlaması (Simple Ratio Sr) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü.....	39
<b>Tablo 4:</b> Yeşil Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (Gndvi) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü. ....	39
<b>Tablo 5:</b> Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 1 (Srre1) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü.....	40
<b>Tablo 6:</b> Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 2 (Srre2) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü.....	40
<b>Tablo 7:</b> Klorofil İndeksi Kırmızı Kenar (Clre) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü. ....	41
<b>Tablo 8:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 1 (Ndre1) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü. ....	42
<b>Tablo 9:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 2 (Ndre2) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü. ....	42
<b>Tablo 10:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (Ndwı) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü.....	45
<b>Tablo 11:</b> Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (Swı) Algoritması İçin Kullanılan Sentinel – 2 Bandları Ve Band Oranlama Formülü.....	46

## PROJE ÖZETİ

Şehirler; eğitim, sağlık, düzenli gelir getiren iş bulma olanakları, sosyal yaşamda sunduğu alternatifler bakımından özellikle genç kuşağın ilgisini çeken yaşam alanlarıdır. 2030 yılına kadar dünya nüfusunun yüzde 70'inden fazlasının şehirlerde yaşamayı tercih edeceği tahmin edilmektedir (BM, 2019). Ülkemizde ise nüfusun % 93 hâlihazırda şehirlerde yaşamaktadır (TÜİK 2020). Şehirler, ekonomik büyümenin itici güçleridir ve gayri safi milli hasılanın %80'ni şehirler tarafından üretilmektedir.

Karbon salınımının yaklaşık %70 'i yerleşim yerleri sınırları içerisinde gerçekleşir. Bu nedenle, Dünya Bankası'nın en son İklim Değişikliği Eylem Planı (2021–2025), şehir sistemlerini en fazla sera gazı emisyonu üreten ve önemli uyum zorluklarıyla karşı karşıya olan beş ana sistemden biri olarak kabul etmektedir (World Bank Group 2021).

Ekosistem içerisindeki bütünlüğün tekrar sağlanması için, yerleşim alanlarında bulunan yeşil alanlar önemli dengeleyici faktörler arasında yer almaktadır. Yeşil alanlar, hava ve su kaynaklarının daha temiz olmasını sağlarken, karbondioksit (CO<sub>2</sub>) tutulumunu gerçekleştirerek iklim değişikliği ile mücadelede rol almaktadır.

İ-tree model yaklaşımı katsayı ve metodolojisi baz alınarak, güncel Sentinel-2 uydu verileri kullanılarak, yerleşim yerleri, il ve ilçe sınırları içinde bulunan CORINE arazi kullanımı içerisinde tanımlanmış kesikli şehir, kesikli kırsal, sürekli şehir yapısı, yeşil şehir alanları ile diğer alanlar dahilindeki ağaçlık alanların yüzde cinsinden kapladığı alanlar, bu alanlarda yıllık tutulan ton/hektar cinsinden karbon miktarları ve karbondioksit olarak eşleniği ağaçların ortalama ömürleri boyunca tutmuş oldukları ton/hektar cinsinden karbon ve karbondioksit miktarları, tutulan karbon ve karbondioksit miktarlarının Amerikan Doları cinsinden maddi değerleri hesaplanarak, tüm sonuçlar il ve ilçe bazında ayrı ayrı hesaplanmış ve tablolar halinde sıralı olarak listelenmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Şehir Ormanları, Karbon Tutulumu, İ-Tree Canopy

# ABSTRACT

Cities are living spaces that attract the attention of the young generation in terms of education, health, employment opportunities that generate regular income, and alternatives in social life. Projections showed that more than 70 percent of the world's population would prefer to live in cities by 2030 (UN, 2019). 93% of the population currently lives in cities in Türkiye (TUIK 2020). Cities drive economic growth, producing 80% of the gross national product.

The World Bank's most recent Climate Change Action Plan (2021–2025) examines that city systems are one of the five major systems producing the most greenhouse gas emissions and facing significant adaptation challenges (World Bank Group 2021). 70% of carbon emissions occur within the boundaries of urban areas (World Bank Group 2021).

Green zones in urban areas are among the critical balancing factors to restore the integrity of the ecosystem. While green zones help keep air and water resources cleaner, they combat climate change by sequestering carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). Due to the fact that they grab attention more and more every day by the global researches.

Above them, this project aims to monitor the woody species zones in urban and suburban areas. They were used to determine the woody vegetation areas determined by The i-tree model in the urban and sub-urban areas and their carbon sequestration capacity and economic value.

## Key Words

Urban Forestry, Carbon Sequestration, i-Tree Canopy

# 1. GİRİŞ

## 1.1 İnsan ve Şehir Ağaçları/Ormanları

Şehirler; eğitim, sağlık, düzenli gelir getiren iş bulma olanakları, sosyal yaşamda sunduğu alternatifler bakımından özellikle genç kuşağın ilgisini çeken yaşam alanlarıdır. 2030 yılına kadar dünya nüfusunun yüzde 70'inden fazlasının şehirlerde yaşamayı tercih edeceği tahmin edilmektedir (BM, 2019). Ülkemizde ise nüfusun % 93 hâlihazırda şehirlerde yaşamaktadır (TÜİK 2020). Şehirler, ekonomik büyümenin itici güçleridir ve gayri safi milli hasılanın % 80 şehirler tarafından üretilmektedir (GEF Sustainable City Programme 2022). Bunun yanı sıra küresel karbon salınımının % 70 inden sorumludur (The World Bank Urban Development 2020).

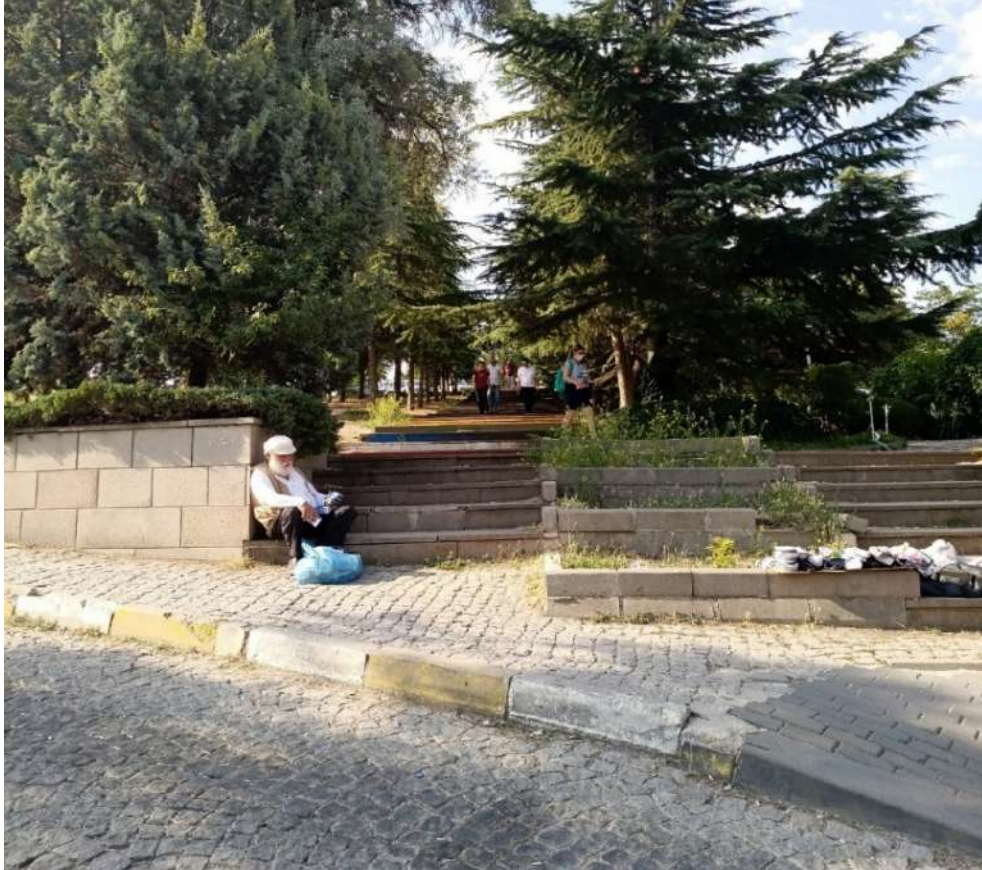
Dünya genelinde birçok şehirde yaşanan nüfus artışı arazi kullanım şekillerinde hızlı bir değişime neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak da gıda, temiz su, barınma gibi temel ihtiyaçlara olan taleplerin karşılanmasında yetersizlikler ortaya çıkmaktadır. Tüketim fazlalığı besin zincirinde kırılmalara neden olarak ekosistem hizmetlerinde bütünlüğü bozmaktadır.

Ekosistem içerisindeki bütünlüğün tekrar sağlanması için, yerleşim alanlarında bulunan yeşil alanlar önemli dengeleyici faktörler arasında yer alır. Yeşil alanlar, hava ve su kaynaklarının daha temiz olmasını sağlarken, karbondioksit (CO<sub>2</sub>) tutulumunu gerçekleştirerek iklim değişikliği ile mücadelede rol oynar. Dahası, biyolojik çeşitlilikte artış ve insan sağlığı ve refahı dâhil olmak üzere birçok faydası vardır. Ayrıca bu alanlar rekreasyon amaçlı kullanılabileceği gibi sel taşkın, erozyon, ısı adası gibi sorunların çözümü için doğal alternatif uygulamalar sağlar.

Sürdürülebilir şehir planlaması için yeni kentsel ormancılık yaklaşım ve kavramları bugün kalkınma hedefleri bünyesinde en çok üzerine çalışılan konular arasında yer almaktadır. COVID-19 salgını ekonomiyi ve insan sağlığını derinden etkilemiştir ve bu etkiler devam etmektedir. Salgın, sürdürülebilir ve adil kalkınmanın önünde bir engel olmaya devam ederken, bireylerin sağlıklı olmasının sürdürülebilirlik için ne kadar önemli olduğuna dikkatleri çekmiştir. Sonuç olarak, şehirlerdeki yeşil alanların insan sağlığına olan pozitif etkileri ile küresel yeşillenme hedeflerinin başarılması için kritik bir faktör olarak değerlendirilmesinin önü-

nü açmıştır. Bugün, İnsan refahı ve gıda güvenliği gibi birçok acil sorunun çözümünde farklı yöntemler ve yaklaşımlar içerisinde şehir ormancılığı değerlendirmektedir. Paris Anlaşması, 2020 Sonrası Küresel Biyoçeşitlilik Çerçevesi ve Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi gibi uluslararası sözleşmeler ve çerçeve direktiflerde, sürdürülebilirliğin sağlanmasında şehirlerin ve bu alanlardaki yeşil yapılanmanın önemi açıkça beyan edilmiştir (GEF Sustainable City Programme 2022).

Şehir ormanı kavramı günümüzde yerleşim yerleri içerisinde yer alan yeşil alanlar, parklar, bahçeler ve yol kenarı ağaçları ile tanımlanmaktadır. Şehir ormanı kavramı ile ilgili değişik yaklaşımlar ve tanımlamalarda da farklılıklar görülmüştür (Sağlam ve Özkan 2011). Bu çalışmada bahsi geçen şehir ormanları yerleşim sınırları içerisinde kalan odunsu vejetasyona sahip alanları içermektedir.



Şekil 1: Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Kampüs Giriş Yolu, Ankara 2022

Şehir ormanları birçok formda olabilir: terk edilmiş bir arsa büyüyen ağaçlar, ağaçlarla çevrili bir cadde, geniş bir şehir içi parkı veya yeşil bir küçük çimenlik dinlenme alanı gibi. Şehir içerisindeki ormanlar kamuya veya tüzel kişiye ait olabilir. Ayrıca planlanmış bir alan veya gelişigüzel büyümüş ağaçlık alanlarda şehir ormanları içerisinde sayılmaktadır.





Şekil 2: Tunus Caddesi Ankara 2022

Bu alanların kullanımı kültürler arasında farklılık arz etse de temelde şehir içindeki park ve bahçelerin kullanılmasının temel nedeni, insanların her zaman bulunduğu ortamdaki ayrılardan doğa ile birleşme isteğidir (Hammit 2000). Covid 19 pandemisi ile birlikte ülkemizde şehir içi ormanları kapsamına giren park ve bahçelerde bulunma isteği demografik yapısal özelliklere göre farklılıklar arz etse de Sarp ve diğ., (2021) tarafından Antalya’da gerçekleştirilmiş olan çalışmada talebin açık ve yeşil alanlarda bulunma talebinin arttığı görülmüştür (Sarp ve diğ., 2021). Benzer bir çalışma Amerika’ nın Kuzey Caroline bölgesinde yapılmış ve burada da demografik yapının ve gelir düzeyinin park kullanımı üzerine değişik etkileri görülürken pandemi sürecinde gelir düzeyi yüksek olan kişilerin daha çok park ve bahçeleri kullandığı görülmüştür. (Larson ve diğ., 2021).

Doğa içerisinde gerçekleştirilen aktivitelerin stresi azalttığı hemen herkes tarafından tecrübe edilmiş, dolayısıyla bilinen bir gerçek olarak kabul görmüştür. Doğa’da bulunma süresi ve vücutta strese bağlı olarak değişiklik gösteren hormonlar olan kortizol ve alfa-amilaz artışı üzerinde yapılan çalışmada doğada geçirilen zamanın psikolojik açıdan pozitif yönde etkisi olduğu kanıtlanmıştır (Hunter ve diğ., 2019). Ayrıca bu alanların immün sistem fonksiyonlarını artırdığı bilinmektedir (Governance 2017).

Park ve yeşil alanlarda gerçekleştirilen, yürüyüş, koşu gibi fiziksel aktiviteler birçok kronik hastalığın oluşma ihtimalini ve ölüm risk oranını azaltmaktadır (Anon 1996, Barton ve Pretty 2010, Grahn ve Stigsdotter 2010). Çocukların oyun alanı olarak da kullanılan yeşil alanlar,

onların fiziksel ve mental gelişimlerinde etkilidir. Olvera ve diğ., tarafından 2014 yılında Meksika kökenli (9-11 yaş aralığı) çocuklar üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada, park veya bahçeyi düzenli ziyaret eden çocukların, çocukluk çağı obezitesinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ve bu çocuklarda vücut kitle indekslerinin daha düşük olduğu kanıtlamıştır (Kim ve diğ., 2014). Tüm bunların ışığında toplumun her kesiminden insanların yeşil alanlara ulaşım olanağının artmasının sağlık harcamalarını azaltacağı ve sosyolojik açıdan toplumu besleyici özellikler sunacağı sonucuna varılmaktadır.

Planlanması yapılmamış alanlar şehir merkezleri ile merkeze uzak olan yaşam alanları arasındaki sosyo-ekonomik fark her geçen gün açılmaktadır (United Nations Human Settlements Programme & Global Utmaning 2021). Bu farklılıklar nitel olarak rahatlıkla izlenebilmektedir. Tüm insanların ağaçlara ve yeşil alanlara erişimi asgari müşterekte eşit olmalıdır. Analizler, ağaçların topluluklar arasında adil bir şekilde dağılmadığını, bunun da düşük gelirli mahallelerin sakinleri için ısı ve kirliliğe maruziyetinin artışı ile eşitsizliklere dönüşebileceğini göstermiştir. (City Forest Credits, Science-Based Impacts, Invest in trees for thriving communities 2022).

## 1.2. Karbon ve Şehirlerde Karbon Yutak Alanları

Son zamanlarda ülkeler, iklim değişikliğinin etkilerini minimize edebilmek adına sıcaklık artışını 1.5 CO (santigrat derece) altında tutmak için büyük bir mücadelenin içerisinde. Bu amaçla gönüllü ülkeler Paris Anlaşmasının oluşturduğu birliktelikle birlikte karbon emisyon miktarlarını azaltmak için çalışmalarını sürdürmektedir. Seragazlarının salınımını azaltmak kadar atmosferde var olan karbonun tekrar gaz formundan çıkarak sıvı veya katı olarak depolanması da iklim değişikliği ile mücadelede önemli yer tutmaktadır (Intergovernmental Panel on Climate Change, I. P. C. C. (2007). Climate Change 2007). Atmosferde bulunan gaz formundaki karbondioksitin karasal ve sucul ekosistemler içerisinde özümleme sistemlerinde kullanılarak organik formda depoladığı bilinmektedir. (Yin vd. 2022, Green vd. 2022, Huang vd. 2022, Agnihotri vd. 2022, Laitha vd. 2022, Bhattacharyya vd. 2022).

Atmosferde bulunan karbondioksitin kimyasal yollar ile tutulup kömür ve petrol damarlarına sıvılaştırılarak enjekte edilmesi için denemeler yapılıyor olsada, dünyada yaygınlaşması ve uzun dönemde ne kadar işe yarayacağı konusunda yapılacak çalışmalar zaman alacaktır.

Dünya üzerinde var olan karbon miktarı değişmemektedir, sadece karbonun atmosfer ve yeryüzü arasındaki döngüsünde katı, sıvı ve gaz halindeki formları değişmektedir ve bu dönüşüme karbon döngüsü adı verilmektedir (Oceancervicess NOAA 2022).

Karbon döngüsü literatürde ilk defa Antonie Lavoisier tarafından çalışılmış ve Lavoisier, 1774 yılında hayvanların solunumları sonucu karbondioksit çıkardıklarını öne sürmüştür. 1792'de "bitkilerin muhtemelen küresel ölçekte havanın soluna birliğini korumak için temel bir göreve sahip olduklarını" açıklamıştır. Karbonatlı kayaçlar ve jeolojik olarak var olan karbonlara da son çalışmalarında yer vermiştir (Galvez ve Gaillardet 2012).

Bugün, dünya üzerinde bulunan karbonun çoğu kayalarda ve tortularda depolanırken, geri kalanı okyanusta, atmosferde ve canlı organizmalarda bulunmaktadır. Bunların hepsi kar-

bon rezervuarları olarak adlandırılırlar (NOAA 2022). Organizmalar öldüğünde, yanardağlar patladığında, yangınlar çıktığında, fosil yakıtlar yakıldığında ve çeşitli başka mekanizmalar yoluyla karbon atmosfere geri salınır (NOAA 2022) (Şekil 3).



Şekil 3: Karbon Döngüsünün şematik gösterimi

(Resim kaynağı: [https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/sites/default/files/karbon\\_dongusu\\_nedir.jpg](https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/sites/default/files/karbon_dongusu_nedir.jpg))

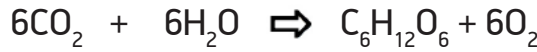
Karbon döngüsü sürecinde, atmosfere karbon salınımı yapan faaliyetlerin hemen hepsi enerji üretimi için gerçekleştirilir. Sanayi devriminden sonra kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların geniş çapta kullanılmasıyla birlikte, atmosferdeki karbondioksit yoğunluğu önemli ölçüde artmış ve küresel karbon emisyonu 2019 yılı NASA verilerine göre 34 milyar tonun üzerine çıkmıştır (Zhang vd. 2022).

Sera etkisine neden olan gazlar arasında bulunan karbon, miktar bakımından da atmosferde en çok biriken gazdır. Karbon salınımının azaltılması ve tutulumda artışın sağlanması amacıyla küresel birliktelik oluşturulmuştur ve ülkelerin durum tespiti için “Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli” (IPCC) tarafından 2006 yılında karbon salınımı ve tutulumuna ilişkin yapılacak hesaplamalarda kullanılacak yöntemler açıklanmıştır. 2019 yılında yine IPCC tarafından tekrar revize edilmiştir (IPCC 2022). Hazırlanmış olan bu yönergede karbon emisyon kaynaklarını detaylandıracak olursak, ulaşım sektörü, elektrik üretimi, endüstri, konut, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık alt başlıkları ile karşımıza çıkmaktadır (EPA 2022).

Karbon salınımının yaklaşık %70 'i yerleşim yerleri sınırları içerisinde gerçekleşir ve bunların çoğu, büyük miktarlarda fosil yakıt kullanan ve karbon miktarı yoğun malzemelerle inşa edilmiş çok geniş altyapıya dayanan endüstriyel ve motorlu ulaşım sistemlerinden gelmektedir (Cutting global carbon emissions 2022). Bu nedenle, Dünya Bankası'nın en son İklim Değişikliği Eylem Planı (2021–2025), şehir sistemlerini en fazla sera gazı emisyonu üreten

ve önemli uyum zorluklarıyla karşı karşıya olan beş ana sistemden biri olarak kabul etmektedir (World Bank Group. 2021).

Şehirler içerisinde karbon tutulumu bataklık alanlar, göller ve odunsu ve otsu vejetasyon tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu işlemde canlıların asıl hedefi kendi ihtiyaçları olan enerjiyi karşılamak ve gelişimlerini sağlamaktır. Özümleme adını verdiğimiz bu bio-kimyasal tepkime sonucunda “biomas” yani “net birincil üretim” (NPP) olarak adlandırdığımız karbonunun organik olarak depolaması gerçekleşmektedir. Karbon döngüsünde odunsu vejetasyon tarafından tutulan karbondioksit şüphesiz dünyanın en iyi karbon yakalama teknolojilerinden biridir. Bitkiler, fotosentez yaptıklarında havadaki karbondioksiti çekerler, onu şekere bağlarlar ve oksijeni serbest bırakırlar. Ağaçlar, odun, dallar ve kökler oluşturmak içine ürettikleri şekeri kullanır (Lewis vd 2019). İlk Kez 1779 yılında araştırmalar sonucu ortaya çıkarılan “fotosentez” olayında, bitkiler, topraktan aldığı organik ve inorganik besin elementlerini güneşten gelen enerji ile birlikte atmosferdeki karbondioksitin ( $CO_2$ ) tutulmasıyla organik bileşen ( $C_6H_{12}O_6$ ) ve Oksijene ( $O_2$ ) dönüştürmektedir (Ingenhousz, 1779).



Bitkiler gibi algler ve fotosentetik bakteriler de güneşten gelen enerjiyi absorbe ederek fotosentez yaparlar. Birincil üreticiler adı verilen bu grup içerisinde yer alan bu canlılar, kendi organik moleküllerini karbondioksitten yapan ototroflar veya “kendi kendini besleyen” organizmalardır. Bitkiler gibi fotoototroflar, karbondioksitten şeker oluşturmak için ışık enerjisi ve karbondioksiti kullanırlar. Enerji, bitki tarafından yakıt ve yapı malzemesi olarak kullanılan moleküllerin kimyasal bağlarında depolanır (Şekil 4).



Şekil 4: Net Birincil Üretim basamakları

Şehir içerisinde bulunan odunsu vejetasyona baktığımızda, planlaması yapılmış bir şehirde park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan ağaçlar özel bakıma sahip olacaklarından yetiştirme ortamı bakımından pozitif bir etkiyle daha fazla karbon tutma kapasitesine sahip olmasını beklemekteyiz. Lakin antropojenik baskı (hava kirliliği, ısı dalgaları) bu durumu negatif yönde etkilemektedir.

Şehirlerde tutulan CO<sub>2</sub> miktarının hesaplanmasına yönelik Amerika'nın farklı şehirlerinde (New York, NY, Atlanta, GA, Sacramento, CA, Chicago, IL, Baltimore, MD, Philadelphia, PA, Boston, MA, Syracuse, NY, Oakland, CA, Jersey City, NJ) gerçekleştirilen çalışmada karbon depolama yoğunluğunun; alandaki ağaç yoğunluğuna, bu ağaçların çap dağılımına ve iklimsel faktörlere göre farklılık gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (Nowak ve Crane 2002).

### 1.3. Karbon Tutulumu Hesaplama Yöntemleri

Şehir ormanlarında karbon tutulumunun hesaplanmasında değişik allometrik eşitlikler bulunmaktadır. Bunların doğruluğuna yakınlığı her zaman için tartışmaya açıktır. Bu nedenle, en sağlıklı yöntem iklim bölgesine göre şehirlerde bulunan ağaç türlerine ilişkin katsayıların belirlenmesidir (McHale ve diğ. 2009). Bu işlemin gerçekleştirilmesi ormanlık alanlarda karbon tutma kapasitesinin belirlenmesinden farklıdır. Ormanlık alanlarda meşcere içerisindeki örnek ağaç alınıp bunun 0.3m lik seğmenlere ayrılarak tam ortadaki seğmendin biyokimyasal analizi sonucu elde edilen karbon miktarı üzerinden hareket edilir (Mısır ve diğ. 2011). Oysa şehirlerde bu yöntemin kullanılması pek mümkün değildir. Çünkü ağaçlar büyük topluluklar olarak sadece park ve millet bahçelerinde bulunurlar. Bunun yerine ağaç boy ve çapının ölçülmesi ile New Meksiko State Üniversitesi tarafından geliştirilmiş olan yöntem kullanımı Amerika'da bulunan şehir ormancılığında da kabul görmüş bir yöntem olan hesaplamayı inceleyecek olursak;

#### A. New Mexico State Üniversitesi Tarafından Geliştirilmiş Olan Yöntem (2011)

Aşağıda yer alan hesaplama yöntemi, ağaçlar tarafından tutulan CO<sub>2</sub> miktarının ağaçların toprak altı, toprak üstü yeşil ve kuru ağırlıklarından yola çıkarak yıllık olarak karbon, karbondioksit tutma miktarlarının hesaplanmasını içermektedir. Bu yöntem, New Mexico State University (2011) tarafından geliştirilmiştir.

([https://www.unm.edu/~jbrink/365/Documents/Calculating\\_tree\\_carbon.pdf](https://www.unm.edu/~jbrink/365/Documents/Calculating_tree_carbon.pdf)).

#### Birinci Aşama: Ağacın toplam yeşil ağırlığının belirlenmesi

Yeşil ağırlık, ağacın canlı olduğu zamanki ağırlığıdır. İlk olarak, toprak üstü yeşil ağırlığının aşağıdaki gibi hesaplanması gerekir.

$$W_{\text{toprak üstü}} = 0.25 D^2 H \text{ (çapı 11 inçten küçük olanlar } D < 11)$$

$$W_{\text{toprak üstü}} = 0.15 D^2 H \text{ (inçten büyük olanlar } D > 11)$$

( $W_{\text{toprak üstü}}$  = Toprak üstü ağırlık birimi poundur. Metrik olarak dönüşüm en son aşamada hesaplanacaktır).



D = inch olarak gövde çapı

H = Feet olarak ağacın boyu

Kök sisteminin ağırlığı, toprak üstü ağırlığının yaklaşık %20'sidir. Bu nedenle, ağacın toplam yeşil ağırlığını belirlemek için toprak üstü ağırlığını 1,2 ile çarpmak gerekmektedir.

$$W_{\text{toplam yeşil ağırlık}} = 1.2 * W_{\text{toprak üstü}}$$

#### ***İkinci Aşama: Ağacın kuru ağırlığının tahmin edilmesi***

Ortalama bir ağaç %72.5 kuru madde ve %27.5 nem içermektedir. Bu nedenle, ağacın kuru ağırlığını belirlemek için ağacın toplam yeşil ağırlığını %72,5 ile çarpılması gerekir.

$$W_{\text{kuru ağırlık}} = 0.725 * W_{\text{toplam yeşil ağırlık}}$$

#### ***Üçüncü Aşama: Ağaçtaki karbon ağırlığının belirlenmesi***

Ortalama karbon içeriği genellikle ağacın kuru ağırlığının toplam hacminin %50'sidir. Bu nedenle ağaçtaki karbon ağırlığını belirlerken ağacın kuru ağırlığını %50 ile çarpılması gerekir.

$$W_{\text{karbon}} = 0.5 * W_{\text{kuru ağırlık}}$$

#### ***Dördüncü Aşama: Ağaçta tutulan karbondioksitin ağırlığının belirlenmesi***

CO<sub>2</sub>'de bir molekül Karbon ve 2 molekül Oksijen bulunur. Karbonun atom ağırlığı 12 (u) ve Oksijenin atom ağırlığı 16 (u) 'dir. Ağaçlardaki CO<sub>2</sub>'nin ağırlığı, CO<sub>2</sub>'nin C'ye oranı ile belirlenir, 44/12 = 3.67'dir. Bu nedenle, ağaçta tutulan karbon dioksitin ağırlığını belirlemek için ağaçtaki karbon ağırlığını 3,67 ile çarpılması gerekir.

$$W_{\text{karbon-dioksit}} = 3.67 * W_{\text{karbon}} \quad (\text{New Mexico State University 2011}).$$

Yerleşim yerlerinde bulunan ağaçların boy ve çap ölçümleri de elimizde olmayan veriler arasındadır. Bu işlemin tek tek gerçekleştirilmesi ve ağaçların işaretlenmesi ve harita üzerinde yerlerinin bilinmesi aslında şehir planlamasında özellikle afetlere müdahalede doğal çözümlerin geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Çap ve boy ölçümlerinin karbon hesaplamasındaki en büyük eksiklerden biri olduğunun anlaşılması üzere 2013 yılında FAO öncülüğünde küresel olarak, çap ve boy ölçümlerinin yayınlandığı " <http://www.globallo-metree.org/> " sitesi üzerinden dünyanın her yerinden ağaç boy ve çap ölçümleri sisteme girilerek sistem üzerinden talep edilmesi üzerine kişilere ücretsiz gönderilmektedir.

#### ***B. I-TREE Yöntemi ile Karbon Tutulumunun Hesaplanması***

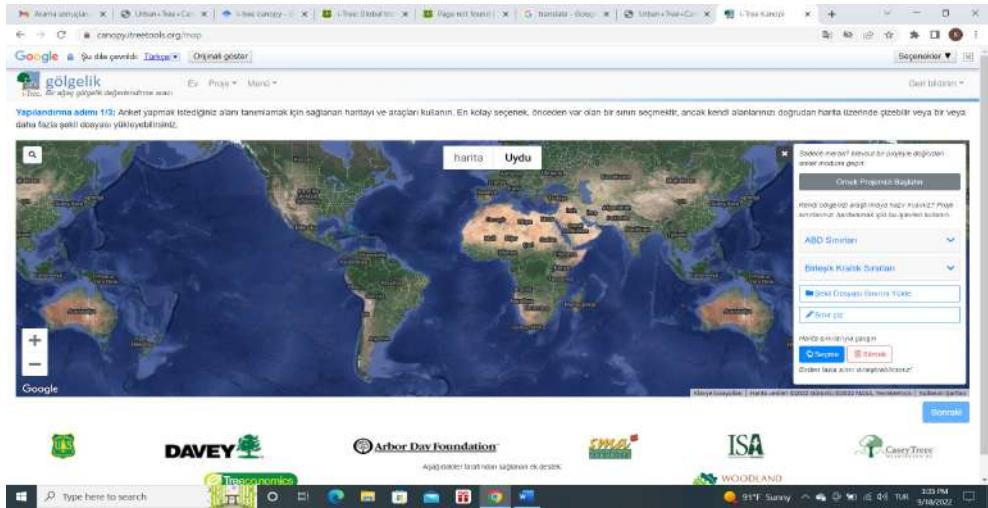
Karbon tutulumu yani toplam NPP 'nin hesaplanmasında bir diğer yöntem ise I-Tree uygulamasıdır. İ-tree canopy modeli hakkında Google Scholar web sayfasından inceleme yapıldığında(05.07.2022 tarihli arama), bu yöntemle ilişkin 4796 adet makale bulunmaktadır. 2006 yılında, Amerika'da bulunan şehir ağaç ve ormanlarının faydasının analiz edilebilmesi için geliştirilmiş ücretsiz bir yazılımdır (King ve Locke 2013). Günümüzde 130 ülkede hem profesyoneller hem de profesyonel olmayan kişiler tarafından kullanılmaktadır (Nowak, ve

diğ., 2018). Türkiye’de 75 makalede yer alan İ-tree kullanım kolaylığı ile son olarak “City Forest Credit/Şehir Ormanları Karbon Kredisi” birliğinin de içinde bulunduğu Amerikan Orman Servisi, DAVES Orman Grubu, The Nature Conservancy ekibi tarafından şehirlerdeki odunsu vejetasyonun karbon kredisinin hesaplamasında kullanılan hesaplama aracı olarak kabul görmüştür (Urban Tree Canopy Assessment Toolkit 2022). Birçok ülkede de şehir ormancılığı raporlamalarında kullanılmıştır. Uluslar Arası Şehir Ormancıları (ISA) birliği tarafından da onay almış ve raporlamalarda kabul edilmiştir.

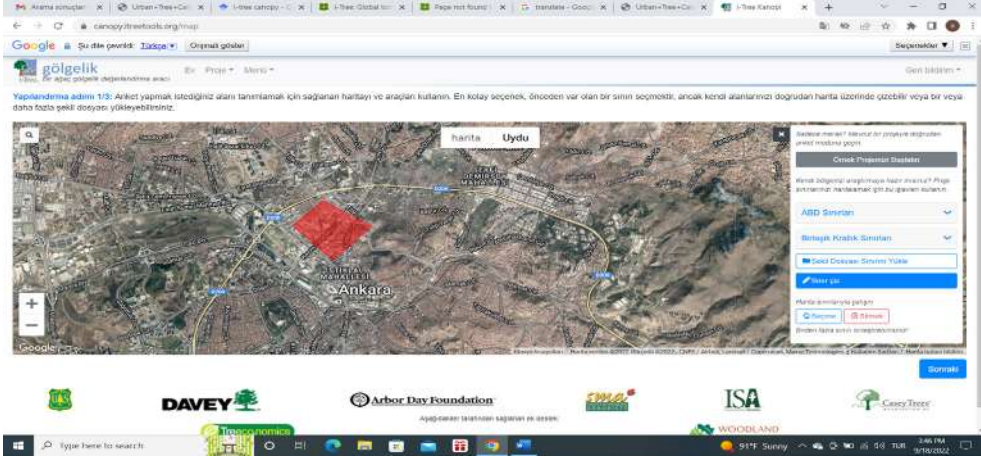
Aşağıda I-Tree Yönteminin Kullanımı ile ilgili aşamalar adım adım verilmektedir.

### *I-Tree Yönteminin Hazırlık Aşaması*

Bu aşamada ağaç kapallılık oranını tayin etmek üzere alan belirlenir. Belirlenen alan el yardımı ile manuel olarak sistem üzerinden çizilebileceği gibi, ESRI shape file veya kmz dosyası olarak da sisteme entegre edilebilir. I-Tree Türkçe olarak kullanımında var olan fakat otomatik çeviri olduğu için terimlerin karşılığı bazı noktalarda karışıklık arz edebilen farklı dil seçeneklerine sahiptir. Bu nedenle kullanıcıların terimler konusunda dikkatli olması gerekmektedir (Şekil 5 ve Şekil 6).

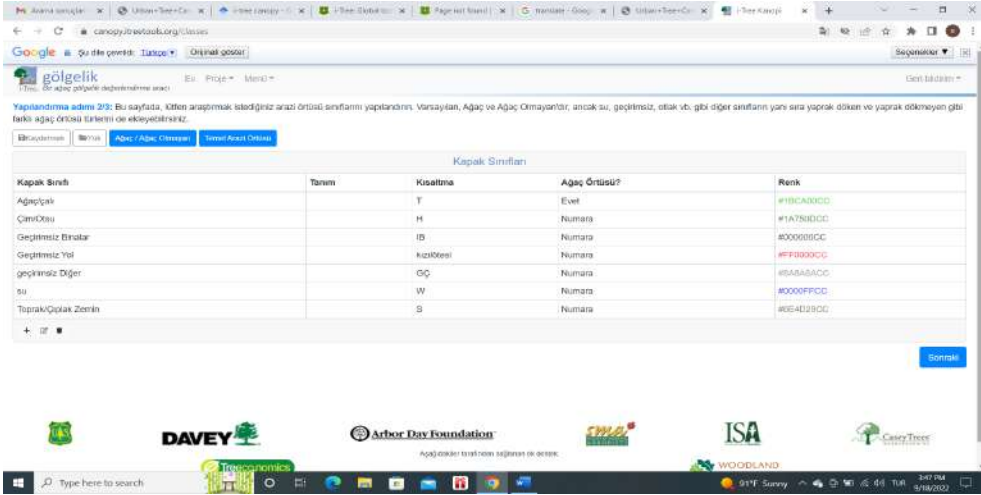


Şekil 5: I-Tree sayfasına ait arayüz görüntüsü.



Şekil 6: I-Tree sayfasında çalışma alanlarının belirlenmesi.

Çalışma alanında arazi tanımlaması için ağaç/çalı, çim/otsu, geçirimsiz binalar, geçirimsiz yol, geçirimsiz diğer, su, toprak/çıplak zemin olmak üzere 7 sınıf kullanılmaktadır (Şekil 7).

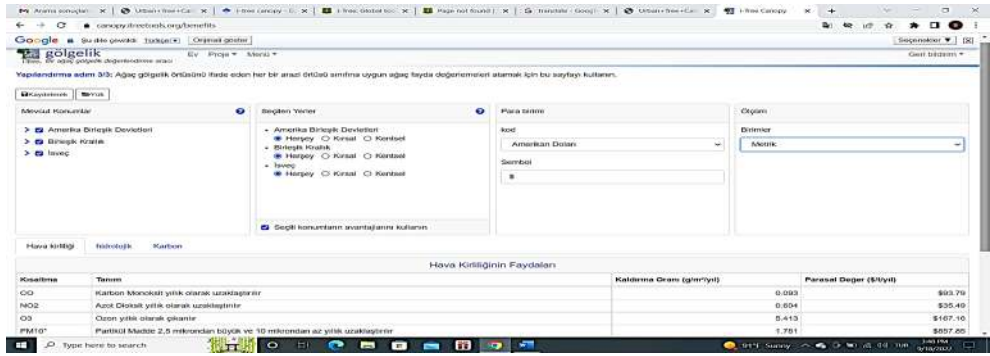


Şekil 7: I-Tree sayfasında çalışma alanlarına ait sınıfların seçilmesi.

### I-Tree Sisteminde Çalışma Alanın Bulunduğu Coğrafyaya Uygun Çalışma Birimlerinin Seçilmesi

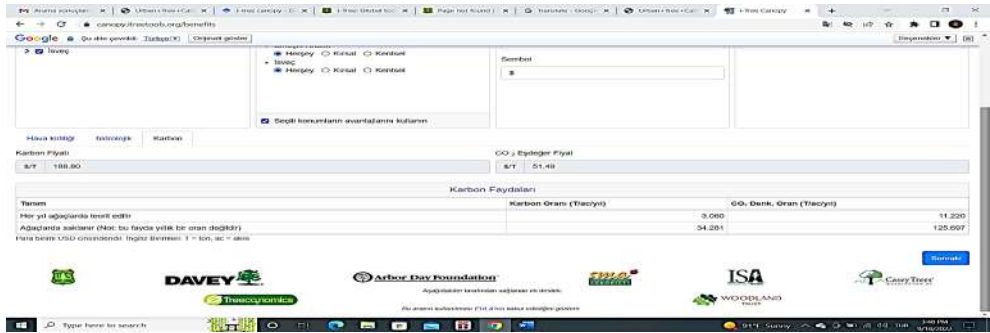
Bu Aşamada İngiltere, Amerika, İsviçre gibi ülkelerde yapılacak çalışmalarda ülkenin kendine ait verilerin seçilmesi yeterliyken, spesifik olarak kendisine ait verileri bulunmayan ülkelere (I-Tree Global) bütün ülkelere ait veriler işaretlenerek metrik sistemin seçilmesi gerekmektedir (Şekil 8).





Şekil 8: I-Tree sayfasında ülkelere ait verilerin metrik sisteminde seçilmesi.

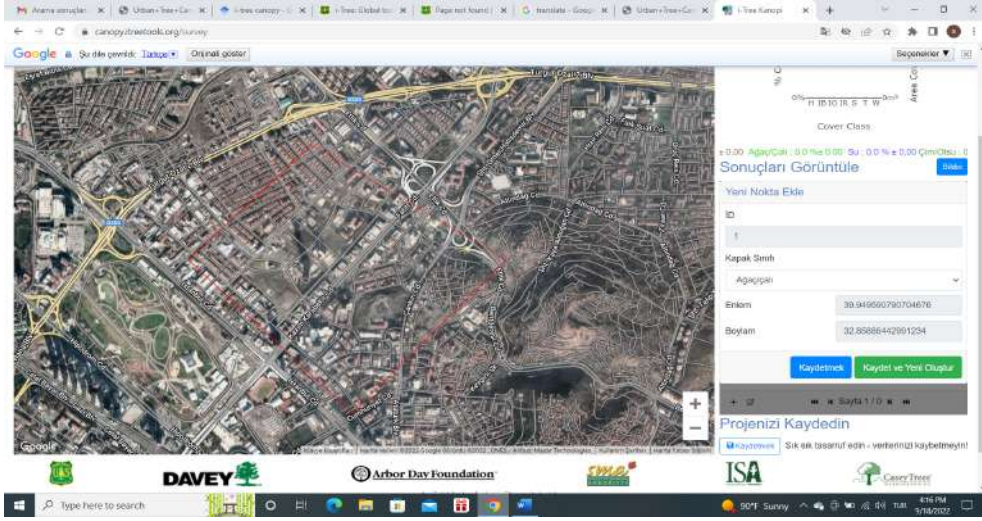
Seçim işlemi tamamlanmasının ardından birim alanda hava kirliliği, hidrolojik özellikler ve karbon tutma potansiyeli hakkında birim fiyatlar liste olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9: I-Tree sayfasında birim alanda hava kirliliği, hidrolojik özellikler ve karbon tutma potansiyeli hakkında birim fiyatlar listesinin seçilmesi.

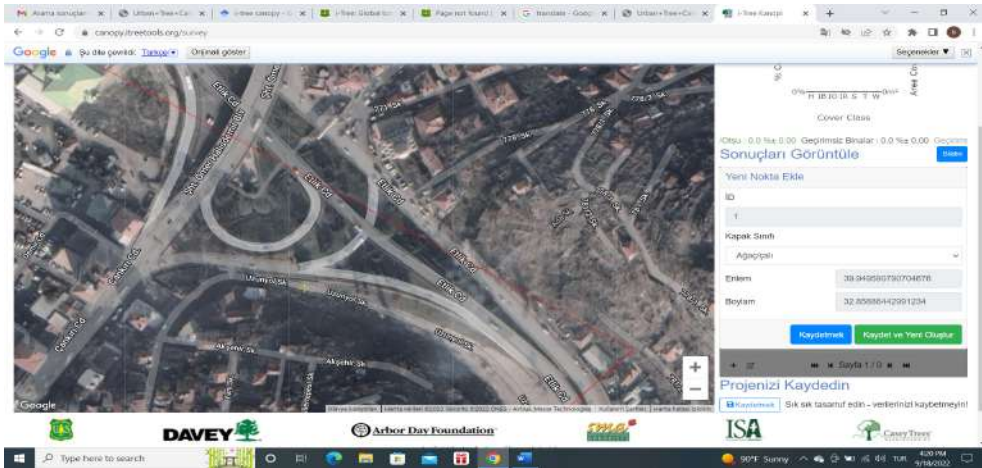
### I-Tree Sistemi Tarafından Rastgele Seçilen Noktaların Kullanıcı Tarafından Tanımlanması

I-Tree görüntü altlığı olarak Google Earth görüntülerini kullanmaktadır. Sistem belirlenen alan üzerine rastgele noktalar atar ve kullanıcıdan bu noktaların ait olduğu arazi sınıfını tanımlamasını istemektedir. Enlem ve boylamları ile tanımlanan bu noktalar, sistemin arka tarafında çalışan yapay zeka tarafından görüntü işlemede kullanılır ve belirlenmiş sınır içerisindeki arazi tanımlamaları gerçekleştirilmiş olur (Şekil 10).



Şekil 10: I-Tree sayfasında rastgele seçilen noktaların tanımlanması

Bu modelde belirlenen sınır içerisinde standart sapmayı düşük tutabilmek için en az 1500 nokta ile tanımlamak gerekmektedir. Noktalara tanımlaması mümkün olan en yakın şekilde bakılmalıdır. Örnek için hazırlanmış olan resimde de görüldüğü üzere ilk nokta geçirimsiz yol üzerine gelmiştir (Şekil 11).



Şekil 11: I-Tree sayfasında rastgele seçilen noktaların tanımlanması.

### *I-Tree Sisteminde Sonuç Raporunun Oluşturulması*

Nokta tanımlamasının tamamlanmasının ardından model kullanıcılara karbon tutma kapasitesi ve bunun Amerikan Doları olarak ekonomik karşılığını sunarken, aynı miktarda karbonun karbondioksit cinsinden ne kadar birime denk geldiğini ve bunun ekonomik değerini de hesaplamaktadır.

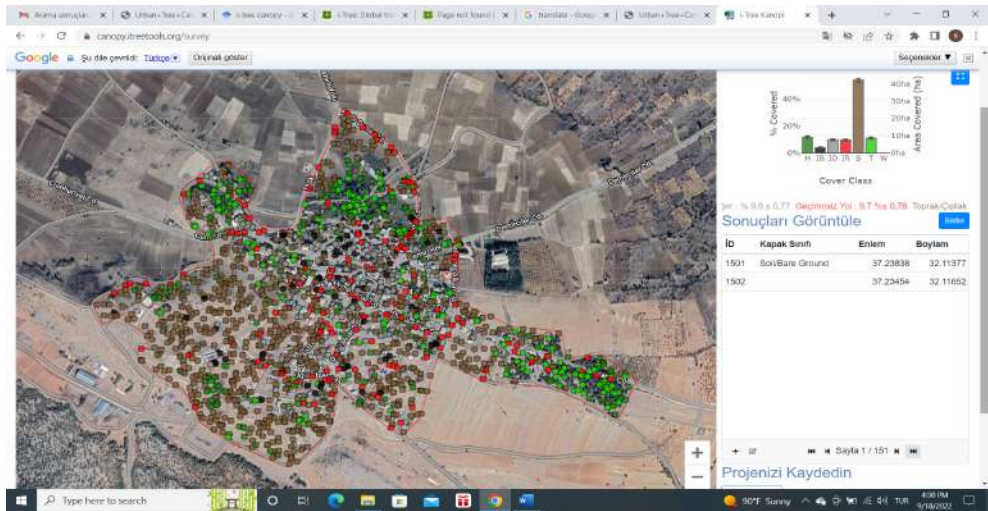
Ayrıca hava kirleticilerin ne kadarının uzaklaştırıldığını, bunların ekonomik açıdan değerlerini, hidrolojik katkılarını da yine kullanıcılara raporlamaktadır.

Yerleşim yerlerinde karbonun tutulması ve ölçümlerin düzenli bir şekilde takip edilebilmesi yakın gelecekte yaşanılması beklenen küresel karbon vergilendirme sisteminde Türkiye'nin kendi ürettiği sağlıklı verilerle küresel sahnedeki yerini bulmasını sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, Türkiye'de yaşanan doğal karbon döngünün izlenerek, gerekli noktalarda sorunların kaynağının tespitini kolaylaştırıp, çözüme kavuşmasında yardımcı bir izleme sistemi olacaktır. Yerleşim yerlerinde bulunan odunsu vejetasyon tarafından gerçekleştirilen karbon tutulumu IPCC tarafından hazırlanmış olan yönerge içerisinde bir alt başlık olarak geçen "yerleşim yerleri" kapsamındaki direktifler çerçevesinde küresel ölçekte hesaplanmaktadır.

### *I-Tree Yöntemi Kullanılarak Yapılan Örnek Bir Çalışma*

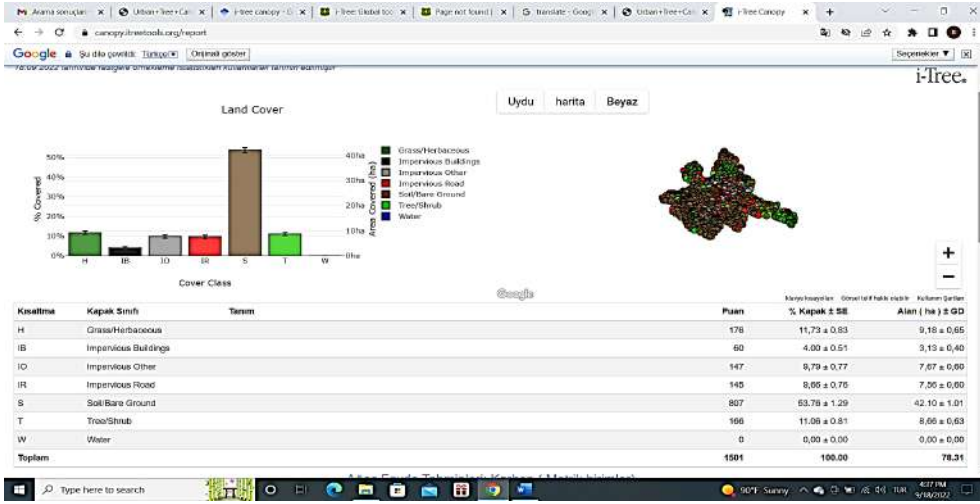
I-Tree yöntemi kullanılarak Konya il ve ilçelerini kapsayan alan için Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından 60.000 nokta ile arazi tanımlaması yapılarak bir çalışma yapılmıştır.

Konya Ahırlı ilçesine ait örnek çalışmada, yerleşim yeri sınırları içerisinde bulunan alan içerisinde model tarafından rastgele gönderilmiş olan noktalar tanımlandığında ilçenin büyük bir çoğunluğunun çıplak topraktan oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 12).



**Şekil 12:** I-Tree yöntemi kullanılarak Konya Ahırlı ilçesine ait örnek çalışma.

İlçe yerleşim yeri sınırları içerisinde odunsu vejetasyon ile kapalı olan alan ancak bütün alanın yüzde 10 civarında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13).



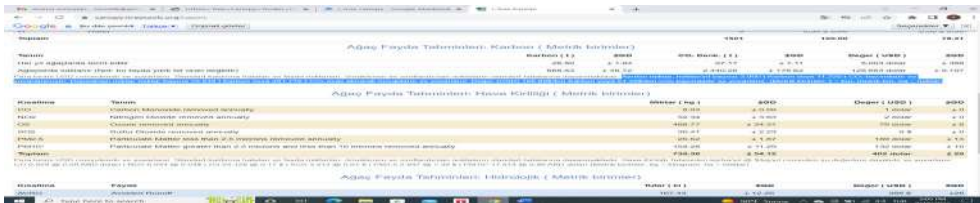
Şekil 13: I-Tree yöntemi kullanılarak Konya Ahırlı ilçesine ait örnek çalışma.

Tanımlanan noktalardan 166 tanesi odunsu vejetasyon üzerine denk gelmiş ve 8.66 hektarlık bir alanı temsil etmiştir. Toplam alan ise yaklaşık 79 hektardır (Şekil 9 ve Şekil 14).



Şekil 14: I-Tree yöntemi kullanılarak Konya Ahırlı ilçesine ait örnek çalışma.

8.66 hektarlık alandan bir yıl içerisinde elde edilen gelir ise yıllık 5000 Amerikan Dolarıdır. Burada hektar başına 1 yıl için düşen katsayılar; 3.060 t Karbon veya 11.220 t CO<sub>2</sub> olarak alınmıştır. Yaklaşık 25 yılda depolanan miktar için hektar başına katsayılar ise 76.848 t Karbon veya 281.776 t CO<sub>2</sub> esas alınarak hesaplanmıştır. Ekonomik değeri ise (USD) 188.80 \$/ton Karbon veya 51.49 \$/ton CO<sub>2</sub> bazındadır ve yuvarlanır. (Metrik birimler: t = ton, metrik ton, ha = hektar) (Şekil 15).



Şekil 15: I-Tree yöntemi kullanılarak Konya Ahırlı ilçesine ait örnek çalışma

Yukarıdaki Şekilde de görüldüğü üzere ağaçlar PM2.5 mikron ve PM10 mikron gibi havada uçan partikülleri tutmasının yanı sıra, karbon monoksit, ozon, nitrojenioksit gibi birçok



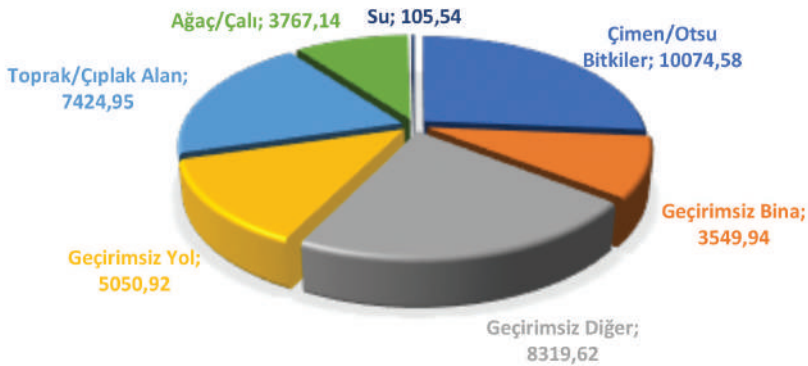
zararlı maddeyi de bünyesine hapseder. Hava temizleme ile kazanılan ekonomik değer ise yıllık 402 dolardır. Burada birim fiyatlar; Hava Kirliliği Tahminleri kg/ha/yıl @ \$/kg/yıl cinsinden şu değerlere dayalıdır ve yuvarlanır: CO 0,928 @ 0,09 ABD doları | NO2 6.044 @ 0.04\$ | O3 54.128 @ 0.17 \$ | SO2 3.512 @ 0,01 \$ | PM2,5 2,947 @ 7,39 \$ | PM10\* 17.814 @ 0,86 ABD doları (Metrik birimler: kg = kilogram, ha = hektar) (Şekil 16).



Şekil 16: I-Tree yöntemi kullanılarak Konya Ahırlı ilçesine ait örnek çalışma.

Günümüzde en sık rastladığımız sorunlardan biri halini alan sellerin etkisi azaltmada en önemli doğal çözümlerden biride ağaç kapallılığının artırılmasıdır. Ağaçlar düşen yağmur sularının birden yüzeyel akışa geçmesini hem gövdeden akış ile hem de toprakta oluşturdıkları geçirgen tabaka ile yavaşlatırlar. Ağaç kapallılığında sel kontrol amaçlı değerlendirmelerde muhakkak mikro havza bazında değerlendirilmelidir.

### Konya İli Yerleşim Yerleri Arazi Kullanım Büyüklükleri (Ha)



Şekil 17: Konya ilinde yerleşim yerleri sınırları içerisinde bulunan arazi kullanım sınıfları ve kapladıkları alan

Konya ilinde yapılan çalışmada yerleşim yerleri içerisinde bulunan odunsu vejetasyon tarafından tutulan karbon miktarının 15.287 ton olduğu görülmüştür. Karbon miktarı karbondioksit eşleniğine dönüştürüldüğünde 383.780 ton CO<sub>2</sub> olarak hesaplanmıştır. Ekonomik gelir olarak değerlendirildiğinde ise her yıl 2,7 milyon Amerikan dolarına tekamül ederken bu değer yaklaşık 25 yılda hektarda depolanan karbon için yapıldığında 69milyon dolara olarak hesaplanmıştır.

Sonuçlar göstermiştir ki, i-tree modeli ülkemizde yerleşim yerleri dâhilin de bulunan odunsu vejetasyonun varlığının izlenmesinde faydalı bir modeldir. Bu modelde negatif olan özel-

liklerden birisi Google Earth görüntülerinin ülke genelinde aynı zamanı temsil etmeyişi ve bazı alanlarda görüntünün 10 yıl öncesine kadar eski olabilmesidir. Ayrıca noktaların tanımlanmasında işgücü ihtiyacı ve bu ihtiyacın birçok kişi tarafından karşılanmasından kaynaklı olarak da nokta tanımlamalarında görelilik hakimdir. Bu nedenle Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü olarak i-tree modeli katsayılarını temel alıp, güncel Sentinel-uydu verileri kullanarak yerleşim yerleri dâhilinde bulunan alanlardaki odunsu vejetasyon oranının belirlenmesi yönünde uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri tekniklerinden yararlanılmıştır.

Sentinel-2 uydu verileri kullanılarak ağaçlık ve sulak alanların uzaktan algılama yöntemleri ile tespit edilmesine yönelik olarak literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Bununla birlikte, ağaçlık veya sulak alanların karbon tutma potansiyeline ait bazı çalışmalar bulunmakla birlikte, bu çalışmalar pilot proje şeklinde küçük alanlarda sınırlı kaldığı yapılan literatür taramasında görülmüştür.

Örneğin, Dereli (2019) tarafından yapılan çalışmada Sentinel-2A uyduları kullanılarak sadece Giresun iline ilişkin arazi örtüsü ve kullanımının zamansal değişimin belirlenmesine ait çalışma yapılmıştır. Yaklaşık 29 km<sup>2</sup> 'lik alanda gerçekleştirilen uygulamada, yapılan sınıflama ile yeşil alan, beton alanlar ve su alanları temelinde; orman, fındık ağaçları, çim, gölgeli yeşil alan, binalar, yollar ve su olmak üzere 7 sınıf belirlenmiştir.

Arazi kullanımı tanımlanmasının yanı sıra Sentinel 2 uydu verilerinin orman türleri tesbitinde de kabiliyetini araştırmak üzere Eskişehir kuzey ormanının görüntüsü üzerinde ön işlemeden sonra, dört farklı vejetasyon indeksinin hesaplandığını ve Random Forrest yöntemi ile ağaçlık alanların sınıflandırıldığı ifade edilmektedir. Yapmış oldukları sınıflandırmanın orman alanı haritası ile karşılaştırıldığında uzaktan algılama ile elde edilen sonucun doğruluk değerinin %87,5 olarak belirlendiği ifade edilmektedir (Aghlmand vd. 2019). Yine, Xiao, C., ve diğ (2020) tarafından Sentinel-2 uydu verisi kullanılarak Kırmızı Kenar Spektral İndeksleri (Sentinel-2 Red-Edge Spectral Indices) algoritmaları ile yapmış oldukları çalışmada, geniş yapraklı ve kışın yaprak dökmeyen ağaçlık alanların bu algoritma ile % 92,5 oranında başarılı bir şekilde ağaçların ayrıldığı kanıtlanmıştır.

Sulak alanlar, ırmak kenarlarında bulunan bataklık (yıl içerisinde en az 20 gün ard arda suya doymuş olan alanlar) kısımlar bio-kimyasal reaksiyonların en yoğun gerçekleştiği alanlar içerisinde (Çelik vd. 2021). Hem kıyı bölgelerinde karasal ve sulcul ekosistemler arasında geçiş noktalarında hem de karasal ekosistemler içerisinde yer alan bu alanlar okyanuslardan sonra karbondioksit ve diğer zararlı sera gazlarının tutulmasında ikinci önemli yutak alanlarıdır (Griffiths vd. 2021). Bu nedenle yerleşim yerleri içerisinde kalan bu alanlar toplamda belirlenecek yutak alanlar için önem arz etmektedir. Bu çalışmada yerleşim yerleri sınırları dahilinde kalan toplam sulak alan miktarıda hektar cinsinden hesaplanmıştır. Sulak alanların belirlenmesinde yine Sentinel-2 uydusuna ait görüntülerden ve literatürde var olan önceki çalışmalardaki deneyimlerden faydalanılmıştır.

Örneğin sulak alanların tesbitine yönelik en son yazılmış makalelerden biri olan, Jiang ve diğ. (2020) ve Jiang ve diğ. (2021) tarafından yapılmış çalışmalarda Sentinel-2 uydu

görüntülerinin spektral özelliklerini analiz ederek, suyun parlaklığı, bitki örtüsündeki kırmızı kenar bandı ve kısa dalga kızılötesi bandlarının su kütlesinden keskin bir şekilde farklı olduğunu belirterek iki bandın kombinasyonu ile yeni tip su indeksi SWI (Sentinel-2 Su İndeksi) belirlenmiştir. Dört temsili su türü, Taihu Gölü, Yangtze Nehri Halici, ChaKa Tuz Gölü ve Zincir Gölü'nü içeren alanlar deneysel olarak seçilmiştir. Bu yöntemle birlikte, Normalleştirilmiş Fark Su İndeksi (NDWI) kullanılmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma ile geliştirilen SWI algoritmasının genel doğruluğunun ve Kappa katsayısının, NDWI'den daha yüksek olduğu ve SWI'nin Sentinel-2 verileri için sulu alanları hızlı ve doğru bir şekilde çıkarmak için daha verimli bir indeks olması nedeniyle, SWI 'nin daha büyük ölçekli alanlarda kullanılma potansiyelinin yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Bütün bu literatür taramaları ve plot çalışmaları ışığında Türkiye'de bulunan yerleşim yerlerine ait odunsu vejetasyon ve sulak alanlar tarafından tutulan karbon envanterinin çıkarılması için yöntem ve metodoloji belirlenmiştir.

Gutierrez ve diğ. (2021) tarafından Avustralya, Brezilya, Peru, Gabon, Gana ve Malezya gibi dört tropik kıtayı kapsayan çalışmalarında, Sentinel-2 uydu verileri kullanılarak bu bölgelerde farklı ağaç türleri izlenmiştir. Buna bağlı olarak, 2434 farklı ağaç türünden veri setleri oluşturulmuş ve elde edilen ham uydu verilerine Atmosferik, radyometrik ve topografik düzeltmeler yapılarak, Sentinel SNAP yazılımı ve Sen2Cor algoritması kullanılarak bitki örtüsü çıkarılmıştır. Bu çalışmada, ağaçların klorofil ilişkileri Sentinel-2 görünür ve kırmızı kenar spektral bantları kullanılarak çıkarılmıştır. Ağaçların Kanopi yapısı, farklı bitki örtüsü tipleri ve kanopi spektral kompozisyonundaki farklılıkları ayırmada önemli bir rol oynadığı ifade edilmektedir. Elde edilen ağaçlık alan verileri piksellere bölünmüş ve farklı ağaç türlerinin alansal olarak yayılımı çıkarılmıştır.

Hua, Y. ve Zhao, X. (2021) tarafından yapılan çalışmada, Orman ve orman yapısının temel parametresinin orman kanopisi olduğu ifade edilerek, doğrudan güneş ışığının yansımından faydalanılarak ormanlık ve ağaçlık alanlar ile diğer alanlar arasındaki farklılıklar tanımlamaktadır. Kanopi değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Kanopi zemini tamamen kaplarsa ve tam bir gölge durumu oluştursa, gölge değeri 1'dir, buna karşılık, alanda orman örtüsü yoksa, gölge 0 değerindedir. Yazarların yapmış oldukları bu çalışmada, Sentinel-2 uydu verisinin geniş alanlarda tarım ve arazi örtüsünün ayrıntılı olarak tanımlamak için çok uygun bir potansiyele sahip olduğunu, bununla ilgili olarak da kırmızı kenar bantlarının (Rededge) bitki ve ağaç kategorisinin sınıflandırması için kullanıldığını kanıtlayarak, bitkilerin pigment değerlerine göre, sağlık durumları hakkında kırmızı kenar bantlarının kullanıldığını belirterek, bu amaçla birçok model oluşturulmuştur. Bu modellerde, Spot-5, Landsat-5, Landsat-8, Rapideye gibi multispektral uydu verileri kullanılarak, Sentinel - 2 uydu verisi karşılaştırılmıştır. Buna göre, Sentinel 2 uydu verisine ait kırmızı kenar bantlarının spektrum özellikleri ve kırmızı kenar bitki örtüsü indeksleri bitki örtüsü durumlarını araştırmak için ideal olduğu belirtilmektedir. Ormanlık alanların tahmininde ve tespitinde, kırmızı kenar bantlarının uygulama potansiyeline sahip olduğu ifade edilerek, ağaçlık alanların tespit edilmesine yönelik birçok band oranlama ve indeks algoritmasının kullanılabileceği dile getirilmiştir.

Yerleşim yerlerinde karbonun tutulması ve ölçümlerin düzenli bir şekilde takip edilebilmesi yakın gelecekte yaşanılması beklenen küresel karbon vergilendirme sisteminde Türkiye'nin kendi ürettiği sağlıklı verilerle küresel sahnedeki yerini bulmasını sağlayacaktır.

Bunun yanı sıra, Türkiye'de yaşanan doğal karbon döngüsünün izlenerek, gerekli noktalarda sorunların kaynağının tespitini kolaylaştırıp çözüme kavuşmasında yardımcı bir izleme sistemi olacaktır.

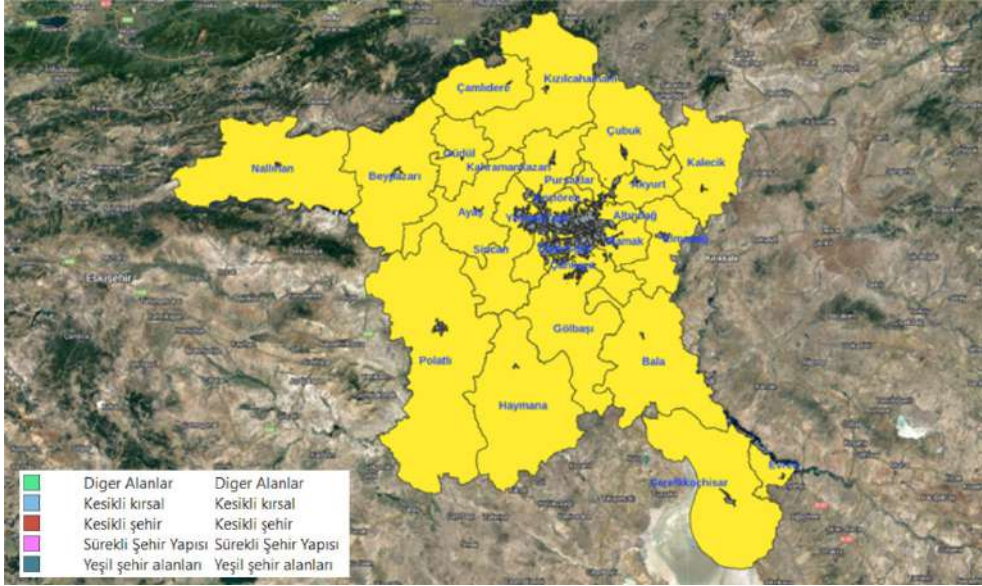


## 2. MATERYAL ve METOD

### 2.1. Çalışma Alanı

“İklim Dostu Karbon Nötr Şehirler Kapsamında Yerleşim Yerlerindeki Mevcut Karbon Tutulum Envanterinin Ortaya Konulması Projesi” ile yerleşim yerlerindeki mevcut karbon tutulum envanterinin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımı ile belirlenmesi ağaçlık ve sulak alanların yüzölçümünün bulunarak, ülkemizdeki 81 il ve tüm ilçelerde belirlenmiş yerleşim alanlarında hektarda yıllık ve ortalama bir ağaç ömrü baz alınarak yaklaşık 25 yıllık yine hektarda tutmuş olduğu karbon miktarı ve bu miktarın karbondioksit olarak eşdeğeri hesaplanmıştır.

Alanların belirlenmesinde CORİNE arazi kullanım sistemi içerisinde yer alan 111 ile 143 nolu kodlar arasında tanımlanmış olan; kesikli şehir, kesikli kırsal, sürekli şehir yapısı, yeşil şehir alanları ile diğer alanlar (endüstriyel veya ticari birimler, karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar, hava alanları, inşaat sahaları, spor ve eğlence alanları, boşaltım alanları, maden alanları, limanlar, sahiller kumsallar ve kumluklar vb.) olmak üzere farklı arazi kullanımları ilçe bazında değerlendirmeye alınmıştır.



Şekil 18: ÇEM Genel Müdürlüğü tarafından CORİNE arazi kullanım haritası kullanılarak 111 ile 143 nolu kodlar arasında bulunan yerleşim alanların il bazında keşitirilmiş görüntüsü.

## 2.2. Uydu Görüntüleri Hazırlığı

### 2.2.1. Sentinel-2 Uydusu Verisi ve Özellikleri

Sentinel-2 uydusu verisi karasal ve kıyı suları üzerinde 10m ila 60m uzamsal çözünürlükte sistematik olarak optik görüntüler elde eden bir uydudur. Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından Kopernik Programı dahilinde ücretsiz olarak internet ortamında indirilebilmektedir.

Sentinel-2 platformu, Sentinel-2A ve Sentinel-2B isimli ikiz uydu takımını kapsamaktadır. ESA tarafından geliştirilen Sentinel – 2 uydu verisi esasen, tarımsal alanların izlenmesi, ağaç/orman alanlarının belirlenmesi, su kütlelerinin tespit edilmesi, acil durum yönetimi, arazi örtüsü sınıflandırması ve su kalitesi gibi birçok amaca hizmet edecek şekilde tasarlanmıştır (The European Space Agency, 2022a).

Sentinel – 2 uydu verisi, bitki ve ağaç türlerinin büyük ölçeklerde yüksek hassasiyetle sınıflandırmasını ve izlenmesini sağlayan bir uydudur. Yüksek mekânsal çözünürlük, geniş yersel kapsama alanı ve aynı alandan 5 günde bir görüntü elde edebilme kabiliyeti ile hızlı tekrar süresine sahip, arazi sınıflarının iyi bir şekilde ayırt edilmesi için dünyada oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sentinel – 2, 0,443 ila 2,190  $\mu\text{m}$  arasında 13 banda sahip multispektral bir sensördür. Görünür R, G, B ve NIR bantları, bitki örtüsü kanopilerinde kullanım için oldukça uygun olan 10 m mekânsal çözünürlüğe sahiptir (The European Space Agency, 2022a). Buna ilave olarak 20 m çözünürlükte dört kırmızı band daha mevcuttur. Bu bandlar özellikle bitkilerin klorofil içeriklerinin yersel olarak büyük ölçekte analiz edilmesine imkân sağlamaktadır. Ayrıca, sulak alanların tespitine yönelik spektral banda sahip olması iklim çalışmaları için zamansal değişimlerin elde edilebilmesi açısından oldukça önemlidir.

Sentinel-2, geniş yersel alan kapsamı, yüksek spektral çözünürlüğü ve multispektral görüntüleme sistemi olması açısından önemlidir. Aynı yörüngede uçan ancak  $180^\circ$ 'de aşamalı olan ikiz uyduların görev özelliği, Ekvator'da 5 günlük yüksek bir tekrar ziyaret sıklığı verecek şekilde tasarlanmıştır. Sentinel-2 'nin ikiz uyduları, SPOT ve LANDSAT tipi görüntü verilerinin sürekliliğini sağlar, devam eden multispektral gözlemlere katkıda bulunur ve arazi yönetimi, tarım ve ormancılık, afet kontrolü gibi Copernicus hizmetlerine ve uygulamalarına fayda sağlamaktadır (The European Space Agency, 2022a).

Sentinel-2 uydusu, ortalama 786 km yükseklikte, güneşle eş zamanlı hareket eden bir yörüngede, birbirine  $180^\circ$  fazda eş zamanlı olarak çalışır. Her SENTINEL-2 uydusunun yörüngesindeki konumu, çift frekanslı bir Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (GNSS) alıcısı tarafından ölçülür. Yörünge doğruluğu, özel bir sistem tarafından korunur (The European Space Agency, 2022a).

Sentinel-2 uydu sistemi, Astrium GmbH (Almanya) tarafından yönetilen bir endüstriyel konsorsiyum tarafından geliştirilmiştir. Astrium SAS (Fransa), MultiSpectral Instrument'tan (MSI) sorumludur. MSI, Dünya'dan yansıyan güneş ışığını toplayarak çalışan pasif bir uydudur. Uydu yörünge yolu boyunca hareket ederken cihazda yeni veriler elde edilir. Gelen ışık demeti bir filtrede bölünür ve enstrüman içindeki iki ayrı odak düzlemi grubuna odaklanır; biri Görünür ve Yakın Kızılötesi (VNIR) bantları ve biri Kısa Dalga Kızılötesi (SWIR) bantlarını içermektedir. Her bandın bireysel dalga boylarına spektral ayrımı, dedektörlerin üzerine monte edilmiş şerit filtreler ile gerçekleştirilir. MSI teleskopunun optik tasarımı, 290 km'lik bir Görüş Alanına (FOV) izin verir (The European Space Agency, 2022a).

Elde edilen veriler, görev kapsamı ve yüksek sıklıktaki yeniden ziyaret özelliği, yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası ölçeklerde coğrafi bilgi üretimini sağlamaktadır.

Veriler, aşağıdaki gibi tematik alanlarla ilgilenen kullanıcılar tarafından değiştirilebilir ve uyarlanabilir şekilde tasarlanmıştır:

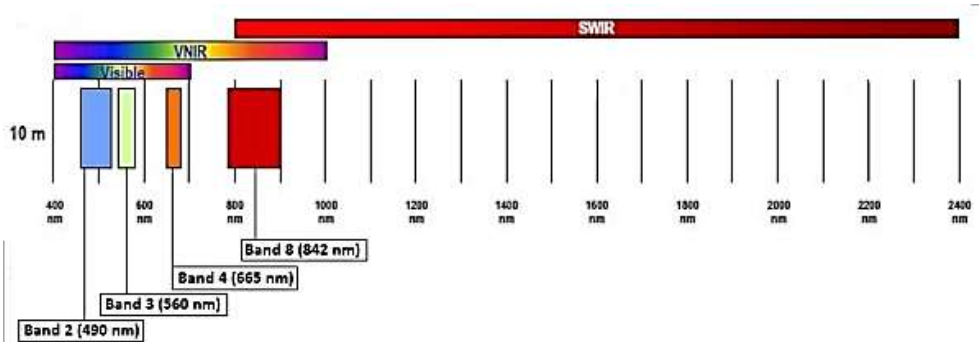
- Mekansal Planlama
- Tarımsal çevresel izleme
- Su kütlesi izleme
- Orman ve bitki örtüsü izleme
- Karasal karbon ve doğal kaynak izleme
- Küresel tarımsal mahsullerin izlenmesi

Aynı güneş eşzamanlı yörüngeye yerleştirilen uydular, birbirlerine 180 ° de aşamalı iki kutup yörüngesindeki uydulardan oluşan takım uydular şeklindedirler (The European Space Agency, 2022a).

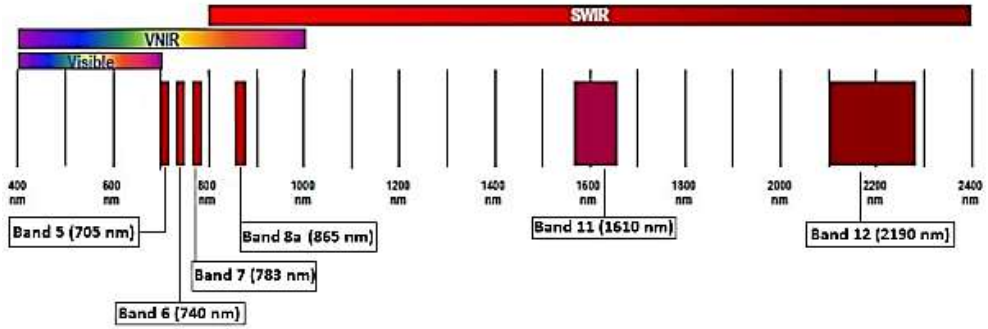
Sentinel-2 uydusu verileri 13 spektral bant içeren multispektral bir veri kümesidir, Mekansal olarak 10, 20 ve 60 metre yersel çözünürlüğe sahiptir. Radyometrik olarak 12 bit çözünürlüktedir (The European Space Agency, 2022a). Bu çalışmada 10 m ve 20 m yersel çözünürlüğe sahip B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B8A, B11, B12 bandlar kullanılmıştır. Aşağıda Sentinel - 2 nin spektral band özellikleri verilmiştir (Tablo 1) (The European Space Agency 2022b).

Bant	Merkez Dalga Boyu (nm)	Bant Genişliği (nm)	Konumsal Çözünürlük (m)
Band 1 – Kıyı Aerosolü	0.443	20	60
Band 2 – Mavi	0.490	65	10
Band 3 – Yeşil	0.560	35	10
Band 4 – Kırmızı	0.665	30	10
Band 5 - Bitki örtüsü kırmızı kenar	0.705	15	20
Band 6 - Bitki örtüsü kırmızı kenar	0.740	15	20
Band 7 - Bitki örtüsü kırmızı kenar	0.783	20	20
Band 8 – Yakın Kızılötesi (NIR)	0.842	115	10
Band 8A - Bitki örtüsü kırmızı kenar	0.865	20	20
Band 9 – Su buharı	0.945	20	60
Band 10 – Kısadalga Kızılötesi (SWIR)- Sirüs	1.375	30	60
Band 11 - Kısadalga Kızılötesi (SWIR)	1.610	90	20
Band 12 - Kısadalga Kızılötesi (SWIR)-	2.190	180	20

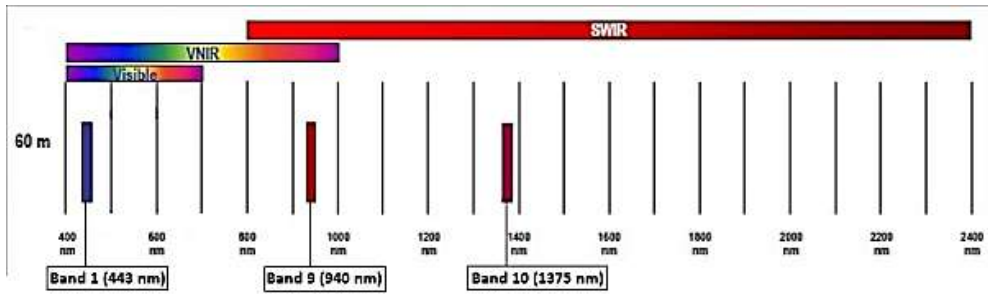
Tablo 1: Sentinel-2 'ye ait 13 adet spektral bantın özellikleri (Dereli 2019'dan alınmıştır)



Şekil 19: Sentinel – 2 uydusu verisinin 10 m yersel çözünürlük bantları: B2 (490 nm), B3 (560 nm), B4 (665 nm) ve B8 (842 nm) (The European Space Agency 2022b).



Şekil 20: Sentinel – 2 uydusu verisinin 20 m yersel çözünürlük bantları: B5 (705 nm), B6 (740 nm), B7 (783 nm), B8a (865 nm), B11 (1610 nm) ve B12 (2190 nm) (The European Space Agency 2022b).



Şekil 21: Sentinel – 2 uydusu verisinin 60 m yersel çözünürlük bantları: B1 (443 nm), B9 (940 nm) ve B10 (1375 nm) (The European Space Agency 2022b).

### 2.2.2. Sentinel-2 Görüntülerinin Temini

Bu çalışmada, uydu verisi olarak 2021 yılına ait Sentinel – 2 uydu görüntüleri iki farklı yolla temin edilmiştir. Birincisi Sentinel-2 Global Mosaic hizmeti (Mosaic Hub) internet sayfası üzerinden ücretsiz olarak mozaik halinde indirilmiştir. Sentinel-2 görüntülerinin diğer bir indirme yöntemi ise Quantum GIS (QGIS) açık kaynak kodlu CBS yazılımı üzerine eklenti şeklinde ilave edilen SCP yazılımı (Semi-Automatic Classification Plugin - Yarı Otomatik Sınıflandırma Eklentisi) üzerinden ücretsiz olarak indirme işlemidir.

Bu çalışmada kullanılan birçok ham Sentinel-2 görüntüleri Mosaic Hub web sayfası üzerinden sağlanmıştır. Burada uygulanan en önemli husus seçilen Sentinel-2 görüntülerinin bulutsuz yada bulutluluk oranı en düşük olan görüntüler arasından seçilmesidir. SCP üzerinden indirilen Sentinel-2 uydu verilerinin istenilen tarih ve bulutluluk oranlarına fazla müdahale edilemediğinden SCP indirme yöntemi fazla tercih edilmemiştir. Ancak, SCP Sentinel-2 process işlemlerini başarılı bir şekilde işleyebilmektedir. Bu nedenle, preprocessing, band processing, band oranlama işlemleri tekil uydu verisi çalışmalarında tercih edilebilmektedir.

Sentinel-2 Global Mosaic hizmeti (Mosaic Hub) birden çok Sentinel-2 uydu verisini aynı anda ve istenilen tarih aralıklarında ücretsiz olarak indirebilmesinden dolayı daha fazla tercih



edilmektedir. İşleme girdisi, Kopernik Zemin Segmenti tarafından sağlanan Seviye 2A (L2A) ürünleri olan ESA Sentinel-2 çekirdek ürünleridir. S2GM hizmeti, küresel ölçekte bölgesel ve zamansal kompozitler ve belirli ilgi alanlarında talepler üzerine üretilmektedir. Mozaikler, belirli bir piksel konumu ve birleştirme periyodu için en iyi temsili spektrumlardan oluşur ve spektrumların tutarlılığını ve dolayısıyla ürünlerin radyometrik kalitesini sağlamaktadır. Ayrıca, istenildiğinde belirli bandlar seçilerek indirme işlemi gerçekleştirilebilmektedir.

Mozaikler aşağıdaki seçeneklerle yapılandırılabilir:

- Birleştirme Dönemi: Yıl, Çeyrek, Ay, On Gün, Gün
- Görüntü Biçimi: Geo Tiff, JPEG 2000, NetCDF
- Çözünürlük: 10m, 20m, 60m
- Koordinat Sistemi: WGS 84, UTM

Sentinel-2 Global Mosaic (S2GM) hizmetinin kullanıcıları, Mosaic Hub'daki uygun bir yapılandırma ve istek sürecinden, hizmetin güçlü kullanıcı arabiriminden ve anında daha fazla tematik işleme sağlayan analize hazır ürünlerden yararlanılabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan Sentinel-2 uydu verileri jp2 formatında, Universal Transverse Mercator (UTM) Koordinat Sistemi içeren veriler olup, Haziran, Temmuz veya Ağustos 2021 aylarında bulutsuz verilerden oluşmaktadır (Şekil 19).



Şekil 22: Bu çalışma kapsamında Sentinel – 2 Global Mosaic (S2GM) Mosaic Hub programı kullanılarak indirilen Temmuz 2021 tarihli 18 adet ham Sentinel-2 uydu verilerinin QGIS yazılımı üzerinde mozaik halde görüntüsü.

Mosaic Hub ürünlerini doğrudan kullanmanın en basit yolu ESA tarafından geliştirilmiş olan açık kaynak kodlu SNAP uzaktan algılama yazılımı kullanmaktır. SNAP’de basitçe şunları seçebilirsiniz: .json dosyasını açık dosya iletişim kutusundan seçilir veya .json dosyasını “Ürün Gezgini” penceresine sürükleyip bırakarak, ürünler GeoTiff, Jpeg2000 veya NetCDF formatında indirilebilmektedir. SNAP Desktop yazılımı kullanılarak aşağıda açıklanan tüm uzaktan algılama yöntemleri uygulanabilmektedir. Mosaic Hub ve SNAP ile ilgili tüm dokümanlara [https://usermanual.readthedocs.io/\\_/downloads/en/stable/pdf/](https://usermanual.readthedocs.io/_/downloads/en/stable/pdf/) internet sayfasından pdf formatında ulaşılabilmektedir.

### 2.2.3. Uzaktan Algılama Ön İşlemleri

Görüntü işleme çalışmalarının tümü Quantum GIS (QGIS) olarak adlandırılan yazılım kullanılarak yapılmıştır. QGIS, veri görüntüleme, düzenleme ve çözümleme yetenekleri sağlayan çoklu platform destekli ücretsiz ve açık kaynaklı bir coğrafi bilgi sistemi (CBS) yazılımıdır. Diğer GIS yazılım sistemlerine göre QGIS benzer kullanıcıların farklı harita projeksiyonları kullanılarak çok katmanlı haritalar oluşturmaya olanak sağlamaktadır. Haritalar farklı biçimlerde ve farklı kullanımlar için bir araya getirilebilmektedir. QGIS haritaları raster veya vektör katmanlarının oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Vektör verileri ya nokta, çizgi, ya da poligon-özellikli saklanabilmektedir. QGIS kullanıcılara geniş işlevselliği verecek şekilde PostGIS, GRASS ve Mapserver dâhil olmak üzere diğer açık kaynak GIS paketleri ile tümleştirme olanağı da sağlamaktadır. Python veya C++ yazılı eklentileri, QGIS yeteneklerini genişletmektedir. Google Geocoding API kullanarak geocode, ArcGIS, PostgreSQL / PostGIS, SpatiaLite ve MySQL veritabanı ile arayüzünde bulunan standart araçlara benzer geoprocessing (fTools) gerçekleştirilebilmektedir. Açık kaynaklı bir CBS yazılımı olması, üretilen verilerin ve projenin İdareye teslim edildikten sonra sorunsuz olarak istenilen bir bilgisayarda rahatlıkla kullanılmasını sağlamak amacıyla bu çalışmada QGIS yazılımı tercih edilmiştir. Bu çalışmada, QGIS 3.26 Buones Aires versiyonu kullanılmıştır.

**Atmosferik Düzeltme;** Uydulardan elde edilen görüntüler, radyasyonun dünya yüzeyi tarafından emilimi, saçılması ya da atmosferik partiküller (su buharı, gazlar, ince partikül tozlar) nedeniyle etkilenmektedir. Diğer bir deyişle, atmosferik düzeltme, yüzey yansımalarının bahsi geçen etkilerden arındırılması işlemidir. Atmosferik düzeltme işlemi QGIS yazılımına eklenti olarak ilave edilen SCP yazılımı ile yapılmıştır. QGIS SCP eklentisinde preprocessing işleminde Sentinel-2 uydu verisi seçildiğinde doğrudan atmosferik düzeltme yapılabilmektedir.

**Bulut ve Kar Maskesi;** 2021 yaz aylarını kapsayan görüntülerde bulut oranı max % 1 olan uydu verileri seçilmiştir. Buna bağlı olarak yerleşim yerlerini kapsayan alanlarda bulut bulunmaması, bulunsa bile farklı tarihli görüntüler seçilerek bulutsuz görüntüler üzerinde işlem yapıldığı için bu düzeltmenin yapılmasına ihtiyaç duyulmamıştır.

**Topografik Normalleştirme;** Pasif uydular, güneş ışınlarının yansıma değerlerinin alınmasına bağlı olarak verileri elde etmektedir. Buna bağlı olarak, arazi engebesinden ve düzensiz yeryüzü şekillerinden dolayı, güneş ışınlarının yansıma değerleri farklılıklar göstermektedir. Gölge alanlar az yansıma, güneşli alanlar ise çok yansıma değerine sahip olmaktadır. Bu etki, özellikle bitki yansıma değerlerinde büyük değişikliklere sebebiyet vermektedir. Bu etkinin ortadan kaldırılması, gerçek yansıma değerlerinin bulunması için son derece önemlidir.

Ağaçlık alanların tespit edilmesine yönelik çalışmalara geçmeden önce mutlaka uzaktan algılama ön işlemlerinin (preprocessing) yapılması gerekmektedir (Bkz. 3.2.1.). Bu adımın ardından atmosferik ve topografik düzeltme yapılmış verilere/bandlara ağaçlık ve sulak alanların bulunmasına yönelik seçilmiş indeks ve algoritmalar uygulanarak ağaçlık ve sulak alanların görünür hale getirilmesi sağlanmaktadır. Uydu verisine ait her bir pikselin gerçek sayısal değeri (ortalama, medyan, minimum, maksimum, standart sapma, yüzdelik dilimler veya enterpolasyonlu değerler) istatistiksel parametre kullanılarak elde edilmektedir (Custom Scripts, 2022).

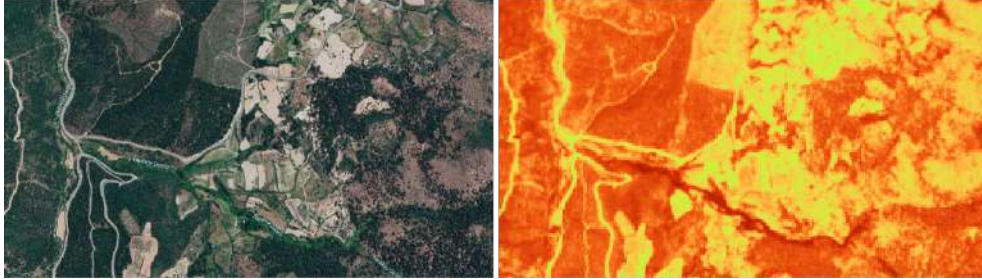
#### 2.2.4. Uzaktan Algılama Ön İşlemleri

Ağaçlık ve sulak alanların tespitine yönelik olarak aşağıda farklı indeksler ve algoritmalar verilmektedir. Bu yöntemler, literatürde de sıkça kullanılan indeksler olup, bu çalışmanın amacına göre kullanılmıştır. Aşağıda verilen algoritmaların uygulanması yönelik olarak açık kaynak kodlu QGIS CBS yazılımı üzerine eklenebilen SCP Eklentisinde yer alan uzaktan algılama analiz yöntemleri ve ESA tarafından geliştirilen açık kaynak kodlu SNAP Uzaktan Algılama Yazılımı kullanılmıştır. Her iki yazılımın avantaj ve dezavantajları olmasına rağmen, açık kaynak kodlu, ücretsiz yazılımlar olması nedeniyle tercih edilmiştir.

**Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) Algoritması;** Sentinel-2 verilerini kullanarak orman ve bitki örtüsü tespiti için uygulanmıştır. Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI), genellikle bir uzay platformundan uzaktan algılama ölçümlerini analiz etmek için kullanılabilen ve gözlemlenen hedefin canlı yeşil bitki örtüsü içerip içermediğini değerlendirilmesi için sıkça kullanılan bir analiz yöntemidir (Şekil 23). Uygulanan yöntemle ait kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü Tablo 2.’de verilmiştir (Rouse ve diğ.,1974).

Bitki İndeksi	Formül	Band (Sentinel-2) Bandları
NDVI	$(B8 - B4) / (B8 + B4)$	(NIR - Kırmızı) / (NIR + Kırmızı)

**Tablo 2:** Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) Algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.



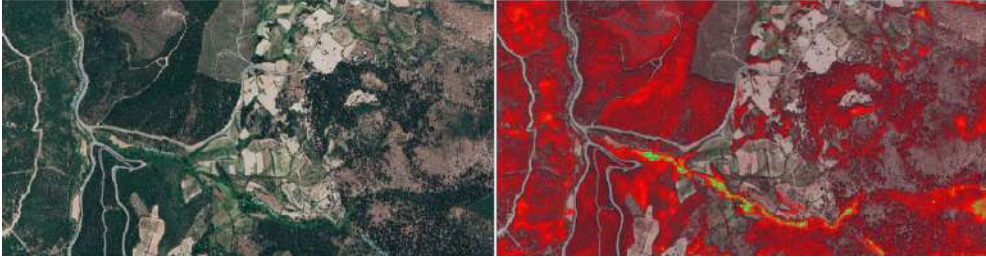
**Şekil 23:** Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) Algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydu verisine ait görüntü.

**Basit Band Oranlaması (Simple Ratio SR);** Sentinel-2 verilerini kullanarak ormanlık alanların diğer bitki türlerinden ayrılmasını sağlamak amacıyla Basit Band Oranlaması (SR) algoritması uygulanmıştır. Buna göre, karasal alanlar, yollar, binalar ve ağaçlık alanlar birbirlerinden ayırt edilmektedir. Basit Band Oranlaması (SR) olarak bilinen NIR / R oranını kullanarak kanopi klorofil içeriği tespit edilmektedir (Şekil 24). Uygulanan yöntemle ait kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü Tablo 3.’de verilmiştir (Custom Scripts, 2022) (Richardson ve diğ., 1977).



Bitki İndeksi	Formül	Bandları (Sentinel-2)
PSSRa	B8/B4	NIR / Kırmızı

**Tablo 3:** Basit Band Oranlaması (Simple Ratio SR) Algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.

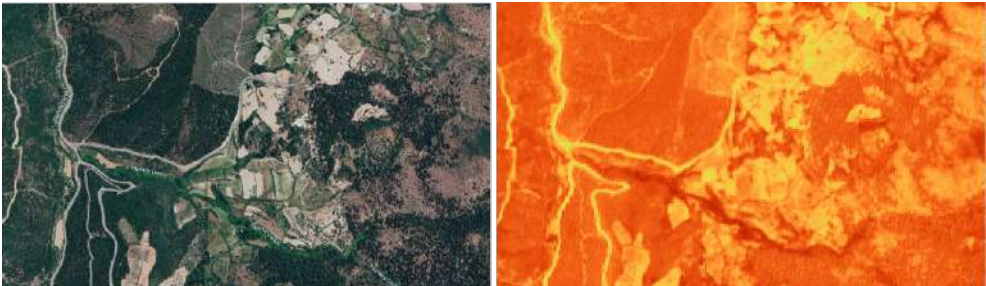


**Şekil 24:** Basit Band Oranlaması (Simple Ratio SR) Algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydu verisine ait görüntünün Google Uydu Verisi katmanı üzerinde

**Yeşil Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (GNDVI);** NDVI'dan klorofil-a konsantrasyonuna karşı en az beş kat daha hassas olduğu ve özellikle stresli ve yaşlanan bitki örtüsünde farklılaşma özelliklerinin bulunması açısından önemli bir algoritmadır (Hua ve Zhao, 2021). Bu çalışma sırasında algoritma uygulanmış ve çıkan sonuç NDVI ile karşılaştırma yapılmıştır (Şekil 25). Uygulanan yöntemle ait kullanılan Sentinel-2 bandları ve band oranlama formülü Tablo 4’de verilmiştir (Custom Scripts, 2022) (Gitelson, 1996).

Bitki İndeksi	Formül	Bandlar (Sentinel-2)
GNDVI	$(B8 - B3) / (B8 + B3)$	(NIR - Yeşil) / (NIR + Yeşil)

**Tablo 4:** Yeşil Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (GNDVI) Algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.



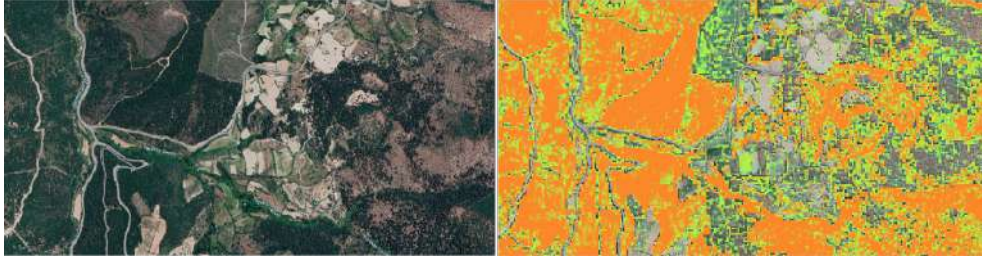
**Şekil 25:** Yeşil Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (GNDVI) Algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydu verisine ait görüntü

**Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 1 (Red-Edge Simple Ratio Index - 1 (SRre1));** Red-Edge Simple Ratio (SRre1) algoritması, sağlıklı veya sağlıklı bitki ve ağaç örtüsü alanlarını tahmin etmeye yönelik bir bitki örtüsü indeksidir. Atmosferin ve topografyanın

etkilerini azaltan NIR ve kırmızı kenar bantlarında saçılan ışığın oranıdır. Bu çalışma sırasında algoritma uygulanarak ormanlık / ağaçlık alanlar ile bitki örtüsünün bulunduğu ve bulunmadığı alanları kesin olarak birbirinden ayırt edilebilmektedir (Hua ve Zhao, 2021) (Şekil 26). Uygulanan yöntemle ait kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü Tablo 5.’de verilmiştir (Custom Scripts, 2022), (Sims ve Gamon, 2002).

Bitki İndeksi	Formül	Bandlar(Sentinel-2)
SRre1	B8 / B5	NIR / Red-Edge

**Tablo 5:** Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 1 (SRre1) algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.

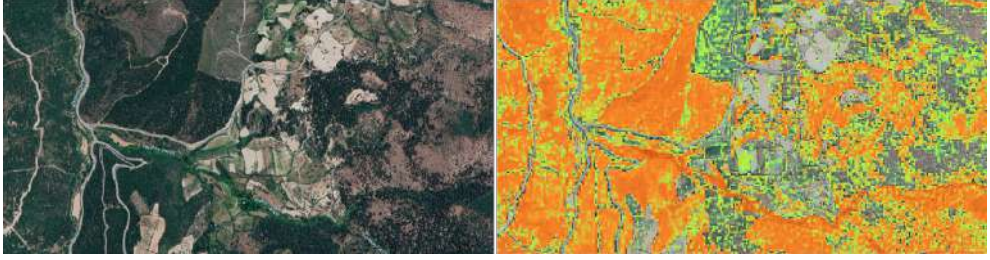


**Şekil 26:** Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi (SRre1) Algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydı verisine ait örnek görüntü.

**Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi-2 (Red-Edge Simple Ratio Index - 2 (SRre2));** Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 2 (SRre2) algoritması, SRre1 gibi sağlıklı veya sağlıklı bitki ve ağaç örtüsü alanlarını tahmin etmeye yönelik bir bitki örtüsü indeksidir. Ancak, bu algoritma ile elde edilen sonuçlar, yoğun ağaçlık alanların daha net bir şekilde ayırt edilmesini sağlamaktadır. Bu çalışma sırasında, Sentinel – 2 uydı verilerine SRre1 algoritması uygulanarak ormanlık / ağaçlık alanlar ile bitki örtüsünün bulunmadığı alanlar kesin olarak birbirinden ayırt edilebilirken, diğer yandan da ağaç örtüsünün yoğun olarak bulunduğu alanlara ilişkin veri de üretilmiştir (Hua ve Zhao, 2021). Bu veri özellikle daha sonra üretilecek olan DN değeri değişkenleri için kullanılmıştır (Şekil 27). Uygulanan yöntemle ait kullanılan Sentinel-2 bandları ve band oranlama formülü Tablo 6’de verilmiştir (Custom Scripts, 2022), (Zarco-Tejada, ve diğ., 2013).

Bitki İndeksi İndeksi	Formül	Bandlar (Sentinel-2) Bandları
SRre2	$(B5 - B4) / (B5 + B4)$	$(\text{Red-Edge} - \text{Kırmızı}) / (\text{Red-Edge} + \text{Kırmızı})$

**Tablo 6:** Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 2 (SRre2) algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.



Şekil 27: Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi (SRre1) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydusu verisine ait örnek görüntü.

**Klorofil İndeks Kırmızı Kenar (Chlorophyll Index Red-Edge (Clre));** Kırmızı kenar bandı, bitki yansıma spektrumunda kırmızıdan yakın kızılötesine geçiş arasındaki dar bir banttır. Toplam klorofil içeriği, yeşil/kırmızı kenar bantlarının karşılıklı yansıması ile NIR bandı arasındaki farkla doğrusal olarak ilişkilidir (Hua ve Zhao, 2021). Buna göre, Sentinel-2 bantlarına Clre indeks algoritması uygulanmasının ardından (Tablo 7) bitkilerin klorofil içerikleri net bir şekilde ayrılmaktadır (Şekil 28). Bu yöntemle, bitki / ağaç içeren alanlar ile bitki bulunmayan alanlar çıkarılarak yeni bir veri oluşturulmuştur (Gitelson ve diğ., 2003).

Bitki İndeksi	Formül	Bandları (Sentinel-2)
Clre	$(B8 / B5) - 1$	$(NIR / Red-Edge) - 1$

Tablo 7: Klorofil İndeksi Kırmızı Kenar (Clre) algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.



Şekil 28: Klorofil İndeksi Kırmızı Kenar (Clre) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydusu verisine ait örnek görüntü.

**Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi-1 (Normalized Difference Red-Edge-1 (NDre1));** Normalleştirilmiş fark kırmızı kenar indeksi (kısaca NDre), bitkilerdeki klorofil miktarını ölçmek için kullanılan diğer bir yöntemdir. NDre uygulamak için en iyi zaman, ağaçların yeşil yapraklarının tam büyüdüğü yaz mevsimleridir. Uzaktan algılama analizlerinde yaygın olarak NDVI yöntemi kullanılmaktadır. Ancak, NDVI tamamen bitki tarafından gelen güneş ışınlarının soğrulması ve yansıması ile ilgilidir. Bol yeşil yaprağın bulunduğu sağlıklı bitki örtüsünde, ona çarpan görünür ışığın çoğu soğurulurken, NIR ışığı büyük ölçüde bitki tarafından yansıtılır. Yeşil yaprakların çok az olduğu veya hiç olmadığı sağlıklı bitki örtüsünde, görünür ışığın çoğu yansıtılırken daha fazla NIR ışığı soğrulmaktadır (Senterra,

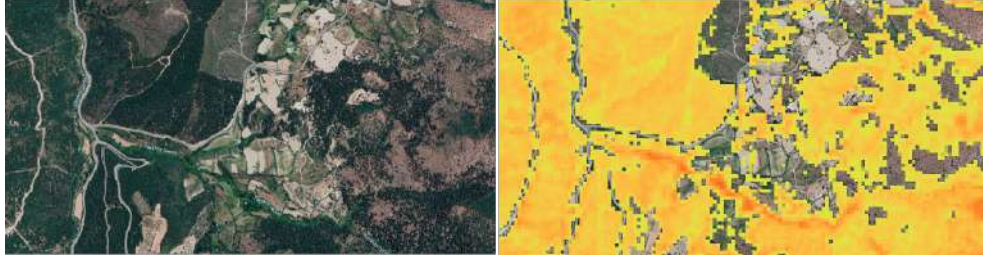
2022). NDre ise Kırmızı Kenar bandı (Red-Edge) (NDVI'nın kırmızı bandının aksine), Görünür Kırmızı ve Yakın Kızılötesi bantları arasında olan kabaca 670-760 nanometreyi kapsadığı için önemlidir (Sentera, 2022).

NDre, yalnızca yaprakların en üst katmanları tarafından NDVI kadar güçlü bir şekilde soğrulmayan bir ölçüm sağlar. Bu nedenle, NDre, kanopinin derinliklerinde ölçüm yapabildiğinden, daha iyi sonuç verebilmektedir (Sentera, 2022).

Buna göre, Sentinel-2 bandlarına NDre1 indeksi algoritması uygulanmasının ardından (Tablo 8), (Custom Scripts, 2022) bitkilerin klorofil içerikleri net bir şekilde ayrılmaktadır (Şekil 29) (Gitelson and Merzlyak, 1996).

Bitki İndeksi	Formül	Bandlar (Sentinel – 2)
NDre1	$(B6 - B5) / (B6 + B5)$	$(NIR - Red-Edge) / (NIR + Red-Edge)$

**Tablo 8:** Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 1 (NDre1) algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.



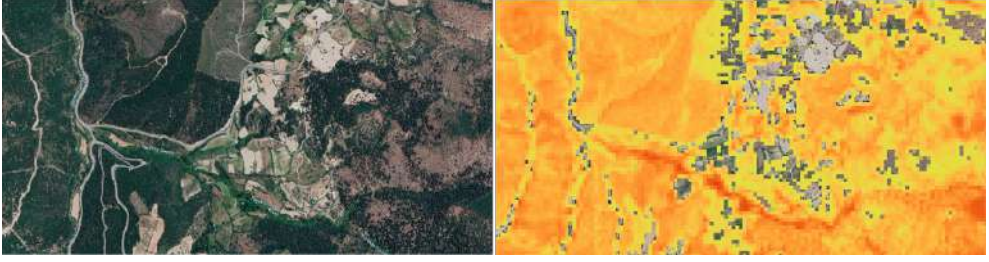
**Şekil 29:** Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi-1 (NDre1) algoritması uygulanmış Sentinel -2 uydu verisine ait örnek görüntü.

**Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi-2 (Normalized Difference Red-Edge-2 (NDre1));** Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi – 2 (NDre2), aynı NDre1 gibi bitkilerdeki klorofil miktarını ölçmek için kullanılan diğer bir yöntemdir. Buradaki tek fark NDre2 yönteminde Sentinel-2 uydu verisi kırmızı kenar 6. Band yerine, bu yöntemde kırmızı kenar 7. Bandının kullanılmasıdır. Bu algoritma ile ağaç bulunan alanlar daha keskin bir şekilde ayırt edilmekle birlikte, ağaç yoğun alanlar net bir şekilde çıkarılmaktadır. Buna göre, Sentinel-2 bandlarına NDre2 indeksi algoritması uygulanmış (Tablo 9) ve ağaçların klorofil içerikleri net bir şekilde ayrılmıştır (Şekil 30) (Gitelson and Merzlyak, 1996).

Bitki İndeksi	Formül	Bandlar (Sentinel-2)
NDre2	$(B7 - B5) / (B7 + B5)$	$(NIR - Red-Edge) / (NIR + Red-Edge)$

**Tablo 9:** Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 2 (NDre2) algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.





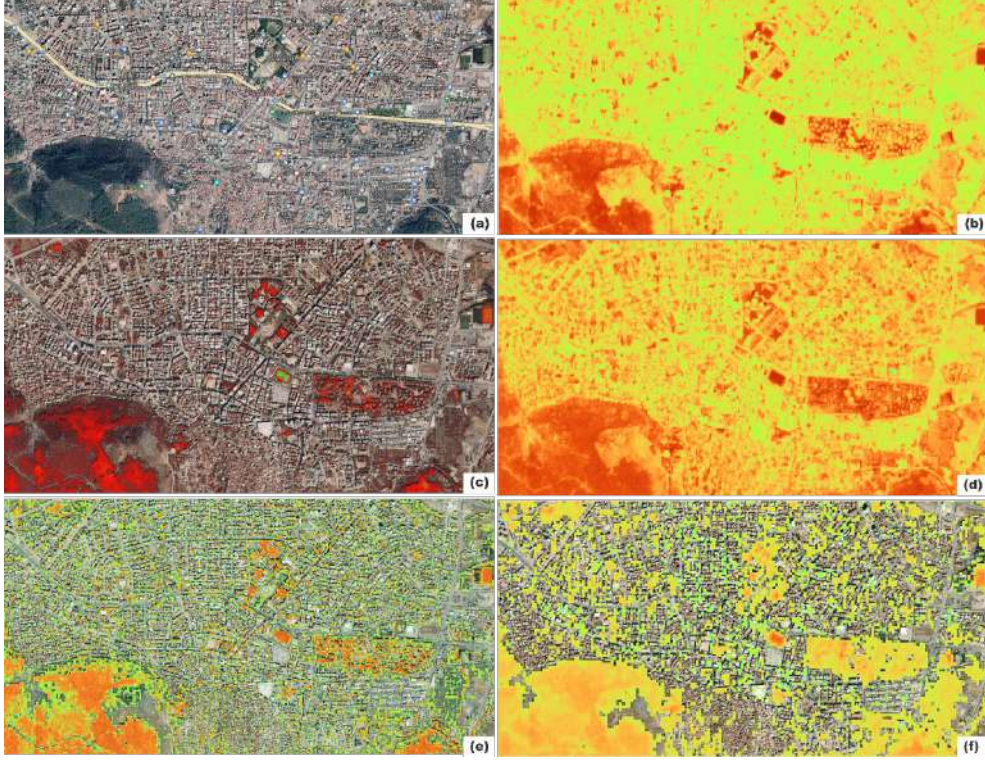
**Şekil 30:** Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 2 (NDre2) algoritması uygulanmış Sentinel - 2 uydu verisine ait örnek görüntü.

**Farklı Algoritma Sonuçlarına Göre Ağaçlık Alanların Çıkarılması;** Sentinel 2 uydu görüntüleri kullanılarak farklı bitki örtüsünün, ormanlık/ağaç örtüsünün ayırt edilmesine yönelik literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışma öncesinde literatür bilgileri yeniden derlenmiş olup güncel algoritmaların uygulanması tercih edilmiştir. Buna bağlı olarak, ağaç örtüsünün net bir şekilde tespit edilmesine yönelik önemli araştırmalar dikkate alınarak analiz yöntemleri seçilmiştir. Bununla birlikte, farklı iklim ve coğrafik bölgeler seçilerek bu algoritmalar test amaçlı uygulanmıştır. Buna bağlı olarak, kullanılan yöntemler baz alınarak, en sağlıklı sonuç veren yöntemler seçilmiş ve analizler otomatikleştirilmiş ve hızlı bir şekilde veri elde edilmesi sağlanmıştır.

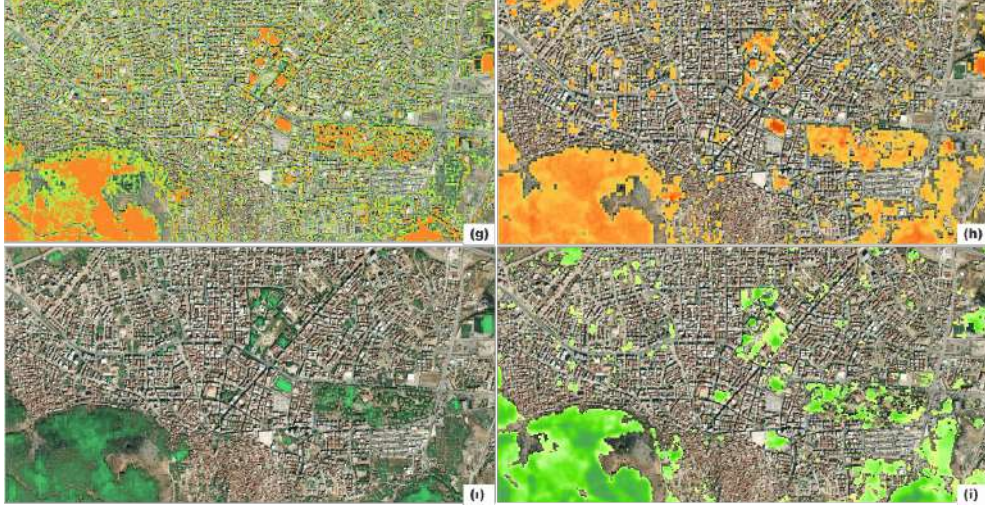
Algoritmalarla elde edilen sonuç verileri birbirleriyle karşılaştırılmış, tarım alanları, yeşil alanlar, farklı bitki örtüsünün bulunduğu alanlar ile ağaçlık/ormanlık alanlar birbirinden ayrılmış ve kesin ağaçlık olan alanlar ayırt edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın konusuna uygun olarak, yerleşim yerlerine göre ağaçlık alanların tespitine yönelik örnekler Şekil 31 ve Şekil 32’de verilmektedir.

Sentinel 2 uydu verileri kullanılarak gerçekleştirilen uzaktan algılama çalışmaları sonucunda yukarıda bahsedilen algoritmalar çıkartılarak özellikle yerleşim yerlerinde bulunan ağaçlık alanlar baz alınmış ve kesin ağaçlık alanların bulunmasına yönelik hangi algoritma ve/veya algoritmaların seçileceği belirlenmiştir. Seçilen algoritmalar, çalışılacak alanın ağaç/orman yoğunluğu göz önüne alınarak farklılık gösterdiği gibi, ülkemizde batıdan doğuya, kuzeyden güneye farklı iklim koşulları da göz önüne alınarak farklılık göstermektedir. Ancak, genel olarak bakıldığında, Basit Band Oranlaması (SR) algoritması (Şekil 31.c), Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi - 1 (SRre1) algoritması (Şekil 31.e), Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi (SRre2) algoritması (Şekil 31.g), Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi - 2 (NDre2) algoritması (Şekil 31.h) indeksleri kullanılmış ve bunlara ait sonuçlar birleştirilerek ağaçlık alanlar tespit edilmiştir (Şekil 31.i).

Sonuç olarak yerleşim alanlarına yönelik ağaç örtüsünün tespit edilmesi ardından elde edilen sonuçlara bağlı olarak yerleşim alanlarındaki ağaç kaplı alanlar CBS yöntemleri kullanılarak alansal olarak yüzölçümleri hesaplanmıştır.



**Şekil 31:** (a) Manisa ili Soma ilçesine ait Google Uydu katmanı; (b) Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (c) Basit Band Oranlaması (SR) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (d) Yeşil Normalleştirilmiş Farklılık Bitki Örtüsü İndeksi (GNDVI) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (e) Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi – 1 (SRre1) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (f) Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi – 1 (NDre1) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi.



**Şekil 32:** (g) Kırmızı Kenar Basit Oranlama İndeksi (SRre2) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (h) Normalleştirilmiş Farklılık Kırmızı Kenar İndeksi – 2 (NDre2) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (i) Klorofil İndeksi Kırmızı Kenar (Clre) algoritması uygulanmış Sentinel – 2 verisi; (j) İndeks değerleri kullanılarak elde edilen ağaçlık alanlara ait sonuç veri.



### **Uzaktan Algılama Yöntemleri Kullanılarak Sulak Alanların Tespit Edilmesi**

Sentinel – 2 uydu verileri kullanılarak nehir, göl gibi kalıcı sulak alanların tespit edilmesine yönelik olarak geliştirilmiş bazı uzaktan algılama algoritmaları geliştirilmiştir. Mevsimsel koşullar değerlendirildiğinde sulak alanların çıkarılmasına yönelik en uygun dönem yağışların olmadığı nehir ve göllerin su bakımından en yoğun olduğu Mayıs ve Haziran aylarıdır. Ancak son yıllarda ülkemizde birçok bölge Mayıs ve Haziran aylarında mevsim normallerinin üzerinde yağışlı ve bulutlu olması nedeniyle yapılacak uzaktan algılama çalışması için uygun uydu verisi tam olarak sağlanamamıştır. Bu nedenle, yağışların ardından Temmuz aylarına ait uydu verilerinin çalışılması daha uygun bulunmuştur. Sulak alanların uzaktan algılama yöntemleri ile çıkarılmasına yönelik olarak 2 farklı algoritma uygulanmıştır. Bu algoritmalar uygulanmadan önce Uzaktan Algılama Ön İşlemleri (preprocessing) (Bkz. Bölüm 3.2.1) olan atmosferik düzeltme, kar ve bulut maskesi, topografik düzeltme işlemlerinin mutlaka uygulanması gerekmektedir.

**Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (NDWI) Algoritması;** NDWI algoritması ile aynı mantıkta geliştirilmiş olan Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (NDWI) su kütlelerin tespit edilmesinde kullanılan yaygın bir indekstir. Bu algorithmada suyun yüksek soğurma özelliğinden faydalanılmaktadır. Suyun yüksek soğurma gösterdiği 1500-1700nm arasında olan kısa-dalgı kızılötesi bölge, klorofiller tarafından etkilenen yakın-kızılötesi yerine, yeşil band kullanılmaktadır. Buna göre, Sentinel – 2 bandlarına NDWI indeks algoritması uygulanmış (Tablo 10) ve sulak alanlar ayrılmıştır (Şekil 3.15) (Gao, 1996).

Su İndeksi	Formül	Bandlar( Sentinel-2)
NDWI	$(B3 - B8) / (B3 + B8)$	(Yeşil - NIR) / (Yeşil + NIR)

**Tablo 10:** Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (NDWI) Algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.



**Şekil 33:** Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (NDWI) Algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydu verisine ait örnek görüntü.

**Sentinel-2 Su İndeksi (SWI) Algoritması;** nesneleri ve arka planı ayırt etmek için sınıflar arasındaki maksimum varyansı kullanan verimli ve yaygın olarak kullanılan bir görüntü ikileştirme algoritmasıdır. Yani, hedef su kütlelerinin değeri arka planın değerinden oldukça farklı olduğunda, su kütlesi ve su olmayan alan kolaylıkla ayırt edilebilir. SWI indeksi yeni geliştirilmiş bir algoritmadır ve NDWI'e göre daha hassas ve keskin olarak su kütlelerinin



bulunmasına yardımcı olduğu kanıtlanmıştır (Jiang ve diğ. 2020 ve 2021). Bu çalışmada da su kütlelerinin tespit edilmesine yönelik algoritma olarak kullanılmış ve su kütlerinin daha ayrıntılı bir şekilde ayırt edildiği görülmüştür. Buna göre, Sentinel – 2 bandlarına SWI indeks algoritması uygulanmış (Tablo 11) ve sulak alanlar ayrılmıştır (Şekil 34) (Jiang ve diğ. 2020 ve 2021).



Şekil 34: Sentinel-2 Su İndeksi (SWI) Algoritması uygulanmış Sentinel – 2 uydu verisine ait örnek görüntü.

Su İndeksi	Formül	Bandlar( Sentinel-2)
SWI	$(B5 - B11) / (B5 + B11)$	$(\text{Red-Edge} - \text{SWIR-2}) / (\text{Red-Edge} + \text{SWIR-2})$

Tablo 11: Normalleştirilmiş Farklılık Su İndeksi (SWI) Algoritması için kullanılan Sentinel – 2 bandları ve band oranlama formülü.

### 2.3. Ağaçlık Alanlar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemler

Yerleşim alanlarının içine düşen ağaçlık alanların bulunmasına için, Sentinel-2 uydu verisi ile elde edilmiş olan ağaçlık alanlara ait raster veriler kullanılmıştır. Verideki her bir hücre (pixel) 0 - 255 aralığında Dijital Sayı (Digital Number = DN) ile temsil edilmektedir (Dijital Sayı, Uzaktan Algılama sistemlerinde, bir piksele atanan, genellikle 0-255 (yani bir bayt) aralığında bir ikili tamsayı biçimindeki değişkendir. Bir uzaktan algılama sisteminde incelenen enerji aralığı 256 piksele bölünmüştür). DN değerleri, uydu verisinin her bir elemanın (pikselin) parlaklık şiddetini gösteren pozitif tamsayı değeridir. Yani analog renk değerinin, geçerli en yakın dijital renk değerine dönüştürülmesidir.



**Şekil 35:** Sentinel 2 uydu görüntüsünün uzaktan algılama analizleri sonucunda elde edilen yerleşim alanlarında bulunan ağaçlık alanlara ait raster verinin Google Uydu görüntüsü üzerinde görünümü.

Bu çalışmada, 0 – 255 aralığındaki pikseller yeniden sınıflandırılarak, pikseller 1 – 102 aralığında dijital sayı sınıfına göre ayrılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre en yoğun ağaçlık alanlar 1, seyrek ağaçlık alanlar ise 101 dijital sayıyı içermektedir. Dijital sayısı 102 olan pikseller ise genellikle ağaçlık alan dışında kalan alanları içermesinden dolayı hesaplama dışında bırakılmıştır.

Projenin amacına uygun olarak, ilçe sınırları içinde yer alan Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından önerilen yerleşim alanlarına ait vektörel poligonlar temel alınarak (5 sınıfa ayrılmış yerleşim alanları), uzaktan algılama analizleri ile elde edilmiş ağaçlık raster verisi cbs ortamında kesilmiş ve yalnız yerleşim yerlerini içeren raster ağaçlık alanlar elde edilmiştir (Şekil 35).





**Şekil 36:** Yerleşim alanları temel alınarak uzaktan algılama çalışmaları sonucunda elde edilen ağaçlık alanlara ait kesilmiş raster verinin Google Uydu görüntüsü üzerinde görünümü.

Yerleşim yerlerini içeren ağaçlık raster veriler kullanılarak, ağaçlık alanların alansal hesaplanmasına yönelik olarak raster verilerin vektör piksellere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla, raster veri poligonlaştırılmaktadır. Poligonlaştırma il bazında verilmiş olan yerleşim alanları temel alınarak il bazındaki tüm ağaçlık alanlar vektör veriye dönüştürülmektedir (Şekil 36).



**Şekil 37:** Uzaktan algılama çalışmaları sonucunda elde edilen ağaçlık alanlara ait raster veri kullanılarak hücresel boyutta ağaçlık alanların poligonlaştırılması sonucunda elde edilen vektör veri.

Raster formatındaki verinin vektöre dönüştürülmesi sırasında, öncelikli olarak raster piksellerinde yer alan Dijital Sayı (DN) değerleri öznitelik bilgisi olarak tablolastırılmaktadır.

Her piksele ait DN değeri raster veriden gelen yansıma değerlerini temsil etmektedir. Bu piksellerin kapsadığı alanlar ağaç bulunan alanları vermektedir. Bu piksellerin kapsadığı alanların metrekare cinsinden öznitelik tablosuna yazılması gerekmektedir. Bu nedenle, her bir pikselin kapladığı alan Agac\_m2 olarak hesaplanarak DN değerleri karşısına gelecek şekilde öznitelik tablosuna ilave edilmiştir. Bu hesaplama daha sonra yerleşim yerlerine karşılık gelecek karbon tutulumu hesabında kullanılacağı için büyük önem taşımaktadır (Şekil 4.7). Bu işlem yapılırken, Öznitelik tablosunda bulunan “Alan hesaplama – Geometry - Şarea” işlemi kullanılarak yapılmakta ve DN değeri yanına yeni bir kolon eklenerek “Agac\_m2” değeri verilmektedir. Bu öznitelik tablosu hazırlandıktan sonra diğer işlemlere geçmeden önce, elde edilen piksellerin geometrik olarak düzeltilmesi gerekmektedir. Bu işlem için “Fix Geometry” kullanılmaktadır. Fix Geometry algoritması, giriş köşelerinden herhangi birini kaybetmeden belirli bir geçersiz geometrinin geçerli bir temsili oluşturulmaya çalışır. Halihazırda geçerli geometriler, daha fazla müdahale olmaksızın döndürülür. Her zaman çoklu geometri katmanı oluşturulması gerekmektedir.

	fid	DN	Agac_m2
1979768	1985710	85	77
1979769	1985711	78	77
1979770	1985712	72	77
1979771	1985713	79	154
1979772	1985714	73	77
1979773	1985715	71	77
1979774	1985716	86	77
1979775	1985717	80	77
1979776	1985718	83	77
1979777	1985719	83	154
1979778	1985720	75	77

Şekil 38: Uzaktan algılama çalışmaları sonucunda elde edilen ağaçlık alanlara ait raster veri kullanılarak hücresel boyutta ağaçlık alanların poligonlaştırılması sonucunda elde edilen vektör veriye ait öznitelik tablosu.

Raster ağaç verisinin, poligonlaştırılarak elde edilen piksellerin, cbs yazılımı üzerinden kontrollerinin sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle, altlık olarak Google Uydu verisi katmanı üzerinde geometrik ve ağaç alanların kontrolleri sağlanmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken bir husus, pikselleştirme sırasında, yerleşim alanlarına karşılık gelen tüm alanlarla birlikte poligonlaştırılmış olmasıdır. Bu nedenle, raster ağaç verisine ait 102 DN sayısının öznitelik tablosundan elimine edilmesi gerekmektedir. Böylece ağaç içeren pikseller net bir şekilde ortaya çıkarılmıştır (Şekil 38).





**Şekil 39:** (a) Ağaçlık alanların kontrolü için altlık olarak kullanılan Google uydu verisi görüntüsü. (b) Uzaktan algılama çalışmaları sonucunda elde edilen ağaçlık alanlara ait piksellerin 1 – 102Dijital sayı aralığında sınıflandırılmış raster veri. (c) Raster verinin pikselboyutunda poigonlaştırılması sonucu elde edilen vektör veri

Yapılan çalışmalar sonucunda her il ile ait “İl Adı”; “İlçe Adı”; Sınıflandırılmış Yerleşim Alanlarına ait CORİNE arazi kullanım haritası “Kod Numarası”; CORİNE arazi kullanım haritasında yer alan 5 sınıfa ait adlandırma “Sınıf Adı”; Yerleşim Yerlerinin yüzölçümünün metrekaresinden hesaplanan değeri “Alan\_m2”, ağaç bulunan her bir pikselin Dijital Sayı değerleri “DN” ve ağaç bulunan her bir pikselin kapladığı alanın metrekaresinden yüzölçümü “Ağaç\_m2” şeklinde öznitelik tablosu oluşturulmuştur (Şekil 4.9). Tüm iller için oluşturulan bu öznitelik tabloları, standart olarak hazırlanan klasör yapısı içerisinde “--\_(il adı)\_sınıf\_agac\_tum” klasörü altında adlandırılarak ESRI dosya sisteminde (.dbf, .prj, .shp ve .shx) arşivlenmiştir.

	İLADI	İLCEADI	Kod2018	SınıfAdi	Alan_m2	DN	Agac_m2	▲
1944481	Ankara	Kızılcahamam	121	Diger Alanlar	442725	79	225	
1944482	Ankara	Kızılcahamam	1121	Kesikli şehir	1469216	79	225	
1944483	Ankara	Kızılcahamam	1121	Kesikli şehir	1469216	79	225	
1944484	Ankara	Kızılcahamam	142	Diger Alanlar	141080	79	225	
1944485	Ankara	Çamlıdere	1122	Kesikli kırsal	983674	79	225	
1944486	Ankara	Kızılcahamam	121	Diger Alanlar	442725	80	225	
1944487	Ankara	Kızılcahamam	1121	Kesikli şehir	1469216	80	225	
1944488	Ankara	Kızılcahamam	1121	Kesikli şehir	1469216	81	225	
1944489	Ankara	Çamlıdere	1122	Kesikli kırsal	983674	81	225	
1944490	Ankara	Çamlıdere	1122	Kesikli kırsal	983674	81	225	
1944491	Ankara	Kızılcahamam	142	Diger Alanlar	141080	82	225	
1944492	Ankara	Kızılcahamam	142	Diger Alanlar	141080	82	225	
1944493	Ankara	Çamlıdere	1122	Kesikli kırsal	983674	82	225	
1944494	Ankara	Kızılcahamam	1121	Kesikli şehir	1469216	83	225	
1944495	Ankara	Kızılcahamam	142	Diger Alanlar	141080	83	225	
1944496	Ankara	Kızılcahamam	142	Diger Alanlar	141080	83	225	

Şekil 40: İl ve ilçe bazında hazırlanan yerleşim yeri sınıfları, sınıf alanları, ağaç bulunan piksellerin dijital numarası ve ağaç bulunan piksellerin metrekaresinden alanlarını gösteren öznitelik tablosu.

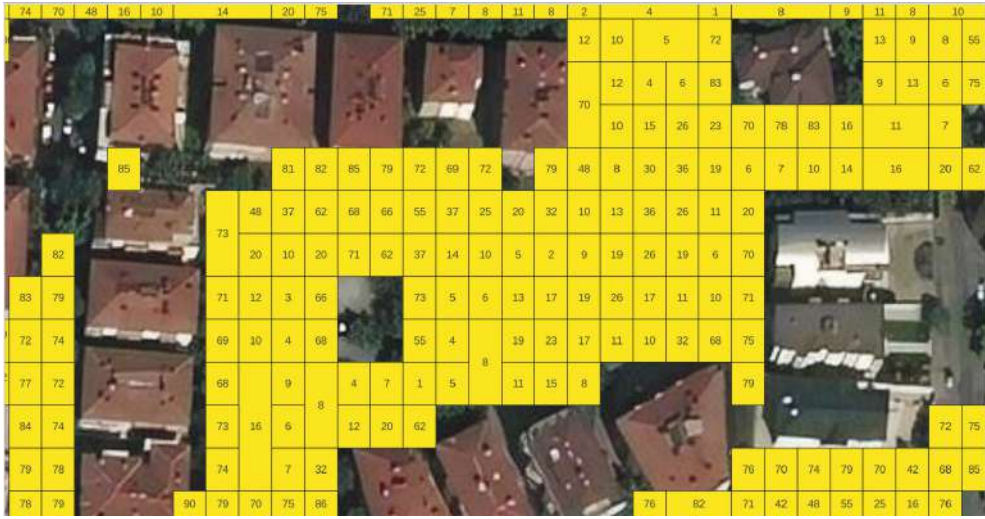
Yukarıda belirtilen öznitelik tablosu tüm il içerisinde yer alan ilçe, yerleşim sınıfı, ağaçlık alanları kapsamaktadır. Karbon tutulum hesabının ilçe ve sınıflar bazında hesaplanması gerekmektedir. Bu nedenle, öznitelik tablosunda yer alan tüm verinin ilçelere bölünmesi gerekmektedir. Bu işlem için her bir ilçe sınırları içerisinde yer alan sınıflarla birlikte ağaç bulunan pikseller ilçe isimlerine atanmıştır. Bu işlem yine CBS ortamında “vektör katmanını ayır” işlemi kullanılarak yapılmıştır. Buna göre, her bir il için “--\_(il adı)\_ sınıf\_agac\_tum” dosyası seçilerek ilçeler ve diğer sınıflamalar birbirinden ayrılmış ve ilçe bazında yeni ESRI dosyaları oluşturulmuştur (Şekil 41). Tüm ilçeler için oluşturulan bu öznitelik tabloları, standart olarak hazırlanan klasör yapısı içerisinde “--\_(il Adı)\_sınıf\_agac\_ilce” klasörü altında “İLCEADI\_(ilçe Adı)” ESRI dosya sisteminde (.dbf, .prj, .shp ve .shx) arşivlenmiştir.

	İLADI	İLCEADI	Kod2018	SınıfAdı	Alan_m2	DN	Agac_m2
3462	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	227
3463	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3464	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3465	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3466	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3467	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3468	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3469	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3470	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3471	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3472	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3473	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3474	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76
3475	Ankara	Akyurt	121	Diger Alanlar	4233298	48	76

**Şekil 41:** İllere ait ilçe bazında hazırlanan “İl Adı”; “İlçe Adı”; Sınıflandırılmış Yerleşim Alanlarına ait CORİNE arazi kullanım haritası “Kod Numarası”; CORİNE arazi kullanım haritasında yer alan 5 sınıfa ait adlandırma “Sınıf Adı”; Yerleşim Yerlerinin yüzölçümünün metrekare cinsinden hesaplanan değeri “Alan\_m2”, ağaç bulunan her bir pikselin dijital sayı değeri “DN” ve ağaç bulunan alanların metrekare değeri Ağaç\_m2 olarak hazırlanan öznitelik tablosu

İlçe bazında bölümlendirilmiş “İLCEADI\_(ilçe Adı)” dosyaları CBS ortamında (.shp dosyaları seçilerek) açılarak Google veya Bing Uydu Görüntüsü altlığı üzerinde açılmaktadır. Bu alanlar içerisinde sınıflandırılmış yerleşim yerleri ve ağaç bulunan alanlara ait pikseller yer almaktadır. “İLCEADI\_(ilçe Adı)” dosyaları teker teker Google veya Bing Uydu görüntüsü üzerinde açılarak, ağaç içeren piksellerin doğruluğu kontrol edilmiştir. Bu kontroller sırasında ağaç içermeyen alanlarda pikseller yer alıyor ise bunlara ait DN değerleri tespit edilmektedir. Özellikle yoğun ağaç bulunan ilçelerde ağaçların yansıma değerlerinin yüksek olmasına bağlı olarak piksellerin kapsadığı alanlar üzerinde bina, yol, yeşil alan gibi istenmeyen alanlar da çıkabilmektedir. Ağaçlık alanların net olarak çıkarılabilmesi için bu alanların mutlak suretle sistemden elimine edilmesi gerekmektedir. Bu işlem için elde edilen DN sayıları büyük bir önem taşımaktadır. İstenmeyen alanların sistemden elimine edilmesi için Google Uydu Verisi Katmanı üzerindeki piksellere ait DN değerleri, “İLCEADI\_(ilçe Adı)” dosyasına ait öznitelik tablosu kullanılarak birçok alandan örneklem yapılmış ve bunlara ait DN değerleri tespit edilmiş ve öznitelik tablosundan elimine edilmiştir (Şekil 42).





Şekil 42: Uzaktan algılama çalışmaları sonucunda elde edilen ağaçlık alanlara ait pikseller

“(İLADI)\_sinif\_agac\_ilce” klasörü altında bulunan “İLCEADI\_(ilçe Adı)” dosyalarına ait öz-nitelik bilgilerinden ağaçlık olmayan alanlara ait piksellerin elimine edilmesine müteakip, ilçe ve sınıf alanları içerisinde yer alan ağaçlık alanların çıkarılması için çeşitli işlemler yapılmaktadır. İlk olarak her bir ilçeye ait sınıflardaki ağaçlık alanlara ait veriler excel tablolarına dönüştürülerek, bunların içerisinde kalan ağaçlık alanlar toplanmış ve sınıf içerisinde toplam ağaçlık alanlar çıkarılmaktadır. Diğer bir yöntem ise, yine QGIS ortamında istatistik bilgilerinin kullanılarak hesaplanmasıdır. Burada, “Kategoriye Göre İstatistikler” bölümünde her bir “İLCEADI\_(ilçe Adı)” dosyası seçilerek, buna ait “Ağaç\_m2” ve “Sınıfadı” bilgisi seçilerek excel tabloları oluşturulmaktadır. Böylece, istenen ilçeye ait farklı sınıflar içerisinde yer alan ağaçlık alanlara yönelik toplam sayı elde edilmektedir (Şekil 4.13).

	A	B	C	D	
1	İLADI	İLÇEADI	SinifAdi	sum	
2	Ankara	Akyurt	Diger Alanlar	566721	
3	Ankara	Akyurt	Kesikli Kırsal	68603	
4	Ankara	Akyurt	Kesikli Şehir	138050	
5					

Şekil 43: QGIS CBS ortamında “Kategoriye Göre İstatistikler” aracı kullanılarak oluşturulan sınıflara göre hazırlanan toplam ağaçlık alanların metrekare cinsinden yüzölçümlerine ait bir örnek.

Şekil 43’de gösterildiği gibi tüm illere ait ilçe sınırları içerisinde kalan sınıflarda bulunan ağaçlık alanlar metrekare cinsinden yüzölçümleri hesaplanarak MS Excel formatında hesaplanmaktadır. Bu hesaplama göre tüm illere ait sınıf verileri tek bir MS Excel sayfasına taşınarak il genelindeki sınıf alanlarına ait alanlar ve bu alanlar içerisinde bulunan ağaçlık

alanlara ait toplam değerlerin tabloları oluşturulmuştur (Şekil 44). Bu tabloda ayrıca, sınıflarda bulunan ağaçlık alanların yüzde değerleri de hesaplanarak tabloya aktarılmıştır.

	A	B	C	D	E	F
1	İLADI	İLCEADI	CODE_NAME	Alan_m2	Ağaç_m2	%
2	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	Diger Alanlar	26849344	1376526	5,126851516
3	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	Kesikli Kirsal Yapi	14044302	720335	5,129019584
4	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	Kesikli Sehir Yapisi	2197367	180719	8,224343043
5	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	Surekli Sehir Yapisi	12516871	976899	7,804658209
6	Afyonkarahisar	Afyonkarahisar Merkez	Yesil Sehir Alanlari	299785	7931	2,645562653
7	Afyonkarahisar	Başmakçı	Kesikli Kirsal Yapi	2579593	66300	2,570172892
8	Afyonkarahisar	Bayat	Kesikli Kirsal Yapi	1535480	26312	1,713600959
9	Afyonkarahisar	Bolvadin	Surekli Sehir Yapisi	7167147	242935	3,389563518
10	Afyonkarahisar	Bolvadin	Kesikli Kirsal Yapi	638961	616	0,09640651
11	Afyonkarahisar	Çay	Diger Alanlar	739199	58227	7,877039877
12	Afyonkarahisar	Çay	Kesikli Sehir Yapisi	2133907	250102	11,72037957
13	Afyonkarahisar	Çobanlar	Kesikli Sehir Yapisi	2414758	329560	13,64774441
14	Afyonkarahisar	Çobanlar	Kesikli Kirsal Yapi	476898	7546	1,582309005
15	Afyonkarahisar	Dazkırı	Kesikli Kirsal Yapi	1439194	20124	1,39828265
16	Afyonkarahisar	Dinar	Kesikli Kirsal Yapi	4117254	249052	6,048983133
17	Afyonkarahisar	Emirdağ	Surekli Sehir Yapisi	836962	40516	4,840841042
18	Afyonkarahisar	Emirdağ	Diger Alanlar	726937	768	0,10564877
19	Afyonkarahisar	Emirdağ	Kesikli Sehir Yapisi	7381837	359960	4,876292988
20	Afyonkarahisar	Evciler	Kesikli Kirsal Yapi	2606417	61641	2,364970763
21	Afyonkarahisar	Hocalar	Kesikli Kirsal Yapi	1083976	124241	11,46160063
22	Afyonkarahisar	İhsaniye	Kesikli Kirsal Yapi	837342	102969	12,29712591
23	Afyonkarahisar	İscehisar	Diger Alanlar	5634162	109337	1,940608027
24	Afyonkarahisar	İscehisar	Kesikli Sehir Yapisi	2822249	130280	4,616176673
25	Afyonkarahisar	Kızılören	Kesikli Kirsal Yapi	1023283	217692	21,27388025
26	Afyonkarahisar	Sandıklı	Diger Alanlar	1436938	33310	2,318123677
27	Afyonkarahisar	Sandıklı	Kesikli Kirsal Yapi	7609584	1149575	15,1069362
28	Afyonkarahisar	Sınanpaşa	Kesikli Kirsal Yapi	1337351	167783	12,545921
29	Afyonkarahisar	Sultandağı	Kesikli Kirsal Yapi	2944902	564158	19,15710608
30	Afyonkarahisar	Şuhut	Diger Alanlar	343315	26107	7,604386642
31	Afyonkarahisar	Şuhut	Kesikli Kirsal Yapi	4148752	657391	15,8455121
32				<b>119924067</b>	<b>8258912</b>	<b>6,886784452</b>

Şekil 44: İl ve İlçe bazında sınıflara göre birleştirilmiş MS Excel tablosu. Bu tabloda, her bir sınıfın alansal olarak metrekaresi cinsinden yüzölçümü değeri, her bir sınıf içerisinde yer alan ağaçlık alanların metrekaresi cinsinden toplam yüzölçümü ve ağaçlık alan değeri

Alansal olarak hesaplamaların ardından son olarak bu ağaçlık alanların ortalama ton cinsinden karbon tutulumu, ağaçların yaşamları boyunca tutmuş oldukları ortalama ton cinsinden karbon miktarı ve bunlara ait maddi değerlerin hesaplanmasına yönelik olarak ayrı bir şablon oluşturulmuştur. Bu şablonda yer alan hesaplama katsayıları ÇEM Genel Müdürlüğü tarafından temin edilerek firmaya verilmiştir (Şekil 4.15 ve Şekil 4.16). Çalışmaya ait 81 il, 970 ilçe ve her bir ilçeye ait sınıflamalar bu şekilde hesaplanarak “(İLADI)\_ilçe\_sinif\_Excel” klasörü altında (İLADI)\_Karbon\_hesaplama.xlsx” MS Excel formatında standart dosya sisteminde hazırlanarak ÇEM Genel Müdürlüğüne teslim edilmiştir.

<b>Kısaltma</b>	<b>Birim</b>		
t	Ton		
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit		
K	Karbon		
ha	Hektar		
m <sup>2</sup>	metre kare		
<b>Karbon İçin Değerler</b>	Birim	karbon	karbondioksit
<b>Sequestration (Özümlenme ile yıkılan kısım) yıllık</b>	hektar/yıl	3,060 t Karbon	11,220 t CO <sub>2</sub>
<b>Ağaç bünyesinde depolanan</b>	hektar/ ortalama toplam ömür	7,848 t Karbon	281,776 t CO <sub>2</sub>
<b>Maddi Değer</b>	Değer (USD)	187,88 \$/ton Karbon	51,24 \$/ton CO <sub>2</sub>

Şekil 45: Karbon hesaplaması için kullanılan katsayılar ve bunlara ait kısaltmalar.



### 3. SONUÇLAR

Türkiye'nin 81 ilinde gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada yerleşim alanı büyüklükleri, bu yerleşim alanı içerisinde bulunan ağaçlık alanların büyüklükleri, bu alanların birbirlerine olan oranları, kişi başına düşen ağaçlık alan miktarları ve karbondioksit tutma kapasiteleri ve bu kapasitenin ekonomik değeri Ekler başlığı altında bütün il ve ilçe yerleşim yerleri sınırları dahilinde verilmiştir.

Şehir ormanlarında büyük resme bakmaktansa ilçe bazında spesifik değerlendirmeler daha gerçekçi yaklaşım geliştirilmesine öncülük edecektir. Keza kişi başına düşen ağaçlık alan miktarları da yine ilçe boyutunda incelenmelidir ki şehir ortalamalarının yanıltıcı etkisinden uzaklaşılsın.

Bu çalışmanın temel amacı Türkiye'nin yerleşim yerleri sınırları dahilinde karbondioksit tutma kapasitelerinin belirlenmesi, "net zero cities/ karbon nötr şehirler" kapsamında il boyutunda karbondioksit tutma oranlarının ortaya konulmasıdır. İller içerisindeki emisyon miktarı hesaplandığında bu illerin karbon nötr olmak için ihtiyacı olan karbondioksit tutma kapasitesi ortaya çıkacaktır. Orman, tarım, mera, sulak alanlar ve şehir içerisindeki karbondioksit tutma kapasitesi birleştirildiğinde ise o şehir için yutak alanlarda tutulan karbondioksitin emisyon miktarını karşılayıp karşılamadığı ortaya konulabilecektir.

Yapılan bu çalışma ile ülke envanterimizde eksik olan yerleşim yerleri içerisinde bulunan şehir ormanlarının karbondioksit tutma kapasitesi ortaya konulmuştur. Bundan sonraki her 2 yılda bir kurumumuz tarafından bu çalışma yenilenecektir. Ayrıca, çalışmanın tamamlanması ile ilçelerde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarına altlık sağlaması ve bu sayede yutak alan artırma çalışmalarının gerçekleştirilmesi beklenmektedir.



## 4. KAYNAKLAR

Advancing Urban Sustainability for a Green Recovery, Larning from the GEF Sustainable City Programme 2022: <[https://www.thegef.org/sites/default/files/documents/202208/GEF\\_advancing\\_urban\\_sustainability\\_green\\_recovery\\_2022\\_07.pdf](https://www.thegef.org/sites/default/files/documents/202208/GEF_advancing_urban_sustainability_green_recovery_2022_07.pdf)>

Aghlmand, M., Kalkan, K., Onur, M.İ., 2019, Sentinel 2 Uydusunun Orman Sınıflandırma Kapiliyetinin İncelenmesi: International Science and Engineering Applications Symposium on Hazards 2019.

Agnihotri, R., Sharma, M. P., Prakash, A., Ramesh, A., Bhattacharjya, S., Patra, A. K., ... & Kuzyakov, Y. (2022). Glycoproteins of arbuscular mycorrhiza for soil carbon sequestration: Review of mechanisms and controls. *Science of The Total Environment*, 806, 150571.

Aguirre-Gutierrez, J; Rifal, S; Shenkin, A; Oliveras, I; Bentley, LP; Svatek, M; Girardin, CAJ; Both, S; Riutta, T; Berenguer, E; Kissling, WD; Bauman, D; Raab, N; Moore, S; Farfan-Rios, W; Simoes Figueiredo, AE; Reis, SM; Ndong, JE; Ondo, FE; Bengone, NN; Mihindou, V; Moraes de Seixas, MM; Adu-Bredu, S; Abemethy, K; Asner, GP; Barlow, J; Burstem, DFRP; Coomes, DA; Cernusak, LA; Dargle, GC; Enquist, BJ; Ewers, RM; Ferreira, J; Jeffery, KJ; Joly, CA; Lewis, SL; Marimon-Junior, BH; Martin, RE; Morandi, PS; Phillips, OL; Quesada, CA; Salinas, N; Marimon, BS; Silman, M; Teh, YA; White, LJT and Malhi, Y; 2021, Pantropical Modelling of Canopy Functional Traits Using Sentinel-2 Remote Sensing Data: Remote Sensing of Environment, Volume 252, January 2021, 112122.

Anon, 1996. Surgeon general's report on physical activity and health. *Journal of the American Medical Association*, 276, 522.

Ayşe, S. A. R. P., Yücedağ, C., ve Kaya, L. G. ,2021. COVID-19 Pandemi Sürecinde Parklar Üzerine Kullanıcıların Görüşleri: Antalya-Konyaaltı Örneği: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1), 69-75.

Barton, J., & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science and Technology*, 44(10), 3947–3955.



Bhattacharyya, S. S., Ros, G. H., Furtak, K., Iqbal, H. M., & Parra-Saldívar, R. (2022). Soil carbon sequestration—An interplay between soil microbial community and soil organic matter dynamics. *Science of The Total Environment*, 152928.

Celik, S., Anderson, C. J., Kalin, L., & Rezaeianzadeh, M. (2021). Long-term salinity, hydrology, and forested wetlands along a tidal freshwater gradient. *Estuaries and Coasts*, 44(7), 1816–1830.

City Forest Credits, Science-Based Impacts, Invest in trees for thriving communities 2022: <https://www.cityforestcredits.org/impact-certification/impact-standards>

Custom Scripts (2022), Sentinel-2 RS indices < <https://custom-scripts.sentinel-hub.com/custom-scripts/sentinel-2/indexdb/>>

Cutting global carbon emissions: where do cities stand? Web search ; <https://blogs.worldbank.org/sustainablecities/cutting-global-carbon-emissions-where-do-cities-stand#:~:text=Cities%20account%20for%20over%2070,constructed%20with%20carbon%2Dintensive%20materials.> 04. 09. 2020

Dereli, M.A., 2019 Sentinel-2A Uydu Görüntüleri ile Giresun İl Merkezi için Kısa Dönem Arazi Örtüsü Değişiminin Belirlenmesi: AKÜ FEMÜBİD 19 (2019) 025501(361-368).

Emissions, Reducing Transport Greenhouse Gas. “Trends & Data 2010.” In International Transport Forum, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. 2010.

EPA. Sources of Greenhouse Gas Emissions. EPA website,2022 <https://www.epa.gov/ghge-missions/sources-greenhouse-gas-emissions> 22.08.2022

Frampton, J.W, Jadunandan, D., Gary, W., and Edward, J.M, 2013, Evaluating the capabilities of Sentinel-2 for quantitative estimation of biophysical variables in vegetation: International Society for Photogrammetry and Remote Sensing 82, (83-92).

Galvez, M. E. and Gaillardet, J. (2012). Historical constraints on the origins of the carbon cycle concept. *Comptes Rendus Geoscience* 344, 549–567

Gao, B. C., 1996. NDWI - A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space: *Remote Sensing of Environment*, 58(3), 257-266.

GEDI data products are designed to answer key science questions on the role of ecosystem structure now and in the future. Web search <https://gedi.umd.edu/data/products/> 12.09.2022

Gitelson, A. A., Kaufman, Y. J., & Merzlyak, M. N. (1996). Use of a green channel in remote sensing of global vegetation from EOS-MODIS. *Remote Sensing of Environment*, 58, 289–298.

Gitelson, A.A., Gritz, Y., Merzlyak, M.N., 2003. Relationships between leaf chlorophyll content and spectral reflectance and algorithms for non-destructive chlorophyll assessment in

higher plant leaves. *Journal of Plant Physiology* 160, 271–282.

Gitelson, A.A., Merzlyak, M.N., 1996. Signature analysis of leaf reflectance spectra: algorithm development for remote sensing of chlorophyll. *Journal of Plant Physiology* 148, 494–500.

Grahn, P., & Stigsdotter, U. K. (2010). The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. *Landscape and Urban Planning*, 94(3), 264–275.

Green, J. K., & Keenan, T. F. (2022). The limits of forest carbon sequestration. *Science*, 376(6594), 692–693.

Griffiths, L. N., Hernandez, E., Cuevas, E., & Mitsch, W. J. (2021). Above-and Below-Ground Carbon Storage of Hydrologically Altered Mangrove Wetlands in Puerto Rico after a Hurricane. *Plants*, 10(9), 1965.

Green House Gas Protocol for Cities web search; <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>.

Hannah Kett (The Nature Conservancy), Lorraine Nay (Independent Contractor) Front image © Erin Spaulding web search 18/09/2022 <https://static1.squarespace.com/static/5602e09be4b053956b5c8d3a/t/627bfeb0e1ff0852b278f1c9/1652293305647/Urban+Tree+Canopy+Toolkit+Final.pdf>

Hua, Y., and Zhao, X. 2021, Multi-Model Estimation of Forest Canopy Closure by Using Red Edge Bands Based on Sentinel-2 Images: *Forests* 2021, 12, 1768.

Huang, Y., He, X., Dai, Y., & Wang, Y. M. (2022). Hybrid game cross efficiency evaluation models based on interval data: a case of forest carbon sequestration. *Expert Systems with Applications*, 117521.

Hunter, M. R., Gillespie, B. W., & Chen, S. Y. P. (2019). Urban nature experiences reduce stress in the context of daily life based on salivary biomarkers. *Frontiers in psychology*, 10, 722.

Intergovernmental Panel on Climate Change, I. P. C. C. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of the Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 976). IPCC.

Jiang, W, Ni, Y, Pang, Z., He, G., Fu, J., Lu, J., Yang, K., Long, T. and Lei, T., 2020 New Index For Identifying Water Body From Sentinel-2 Satellite Remote Sensing Imagery: *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume V-3-2020, 2020 XXIV ISPRS Congress (2020 edition).

Jiang, W., Ni, Y., Pang, Z., Li, X., Ju, H., He, G., Lv, J., Yang, K., Fu, J. and Qin, X., 2021, An Effective Water Body Extraction Method with New Water Index for Sentinel-2 Imagery. *Water*, 2021, 13, 1647.

Kaplan, G. and Avdan, U., 2017, Mapping And Monitoring Wetlands Using Sentinel-2 Satellite Imagery: ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume IV-4/W4, 2017 4th International GeoAdvances Workshop, 14–15 October 2017, Safranbolu, Karabuk, Turkey

Khalili, S., Rantanen, E., Bogdanov, D., & Breyer, C. (2019). Global transportation demand development with impacts on the energy demand and greenhouse gas emissions in a climate-constrained world. *Energies*, 12 (20), 3870.

Kim, J. H., Lee, C., Olvera, N. E., & Ellis, C. D. (2014). The role of landscape spatial patterns on obesity in Hispanic children residing in inner-city neighborhoods. *Journal of physical activity and health*, 11(8), 1449-1457.

King, K. L., & Locke, D. H. (2013). A comparison of three methods for measuring local urban tree canopy cover. *Arboriculture & Urban Forestry*. 39 (2): 62-67., 39(2), 62-67.

Lajtha, K., & Silva, L. (2022). Grazing cattle, well-managed or not, is unlikely to increase soil carbon sequestration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(30), e2203408119.

Larson, L. R., Zhang, Z., Oh, J. I., Beam, W., Ogletree, S. S., Bocarro, J. N., ... & Wells, M. (2021). Urban park use during the COVID-19 pandemic: Are socially vulnerable communities disproportionately impacted?. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3.

Lewis, S. L., Wheeler, C. E., Mitchard, E. T., & Koch, A. (2019). Regenerate natural forests to store carbon. *Nature*, 568(7750), 25-28.

McHale, M. R., Burke, I. C., Lefsky, M. A., Peper, P. J., & McPherson, E. G. (2009). Urban forest biomass estimates: is it important to use allometric relationships developed specifically for urban trees?. *Urban Ecosystems*, 12(1), 95-113.

McKinley, D. C., Ryan, M. G., Birdsey, R. A., Giardina, C. P., Harmon, M. E., Heath, L. S., ... & Skog, K. E. (2011). A synthesis of current knowledge on forests and carbon storage in the United States. *Ecological applications*, 21(6), 1902-1924.

Mısır, N., Mısır, M., & Ülker, C. (2012). Karbon Depolama Kapasitesinin Belirlenmesi. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 26-28.

NOAA. What is carboncycle? National Ocean Service website, 2022 <https://oceanservice.noaa.gov/facts/carboncycle.html#:~:text=The%20carbon%20cycle%20is%20nature's%20way%20of%20reusing%20carbon%20atoms,%2C%20atmosphere%2C%20and%20living%20organisms.21/08/2022>

Nowak, D. J., & Crane, D. E. (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental pollution*, 116(3), 381-389.

Nowak, D. J., Maco, S., & Binkley, M. (2018). i-Tree: Global tools to assess tree benefits and risks to improve forest management. *Arboricultural Consultant*. 51 (4): 10-13., 51(4), 10-13.

Produced by Governance <[https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Public\\_Health\\_Benefits\\_Urban\\_Trees\\_FINAL.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Public_Health_Benefits_Urban_Trees_FINAL.pdf)>

Richardson, Arthur J.; Wiegand, C. L. 1977, Distinguishing vegetation from soil background information. Photogrammetric engineering and remote sensing, 43.12: 1541-1552.

Rouse, J., R. Hass, J. Schell, D. Deering, and J. Harlan, 1974, Monitoring the Vernal Advancement and Retrogradation of Natural Vegetation, NASA Report, Greenbelt, MD.

Sağlam, S., ve Özkan, U. Y. (2011). Kent orman kavramı ve planlama örnekleri. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 555-568.

Sentera (2022), NDVI vs. NDRE: What's the Difference <<https://sentera.com/resources/articles/ndvi-vs-ndre-whats-the-difference/>>

Sims, D.A. and Gamon, J.A. (2002) Relationships between Leaf Pigment Content & Spectral Reflectance across a Wide Range of Species, Leaf Structures & Developmental Stages. Remote Sensing of Environment, 81, 337-354.

Taptich, M. N., Horvath, A., & Chester, M. V. (2016). Worldwide greenhouse gas reduction potentials in transportation by 2050. Journal of Industrial Ecology, 20(2), 329-340.

The European Space Agency (2022a), Sentinel online, Mission Objectives <[sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2](https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2)>

The European Space Agency (2022b), Sentinel online, Spatial Resolution <[sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/user-guides/sentinel-2msi/resolutions/spatial](https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/user-guides/sentinel-2msi/resolutions/spatial)>

The World Bank (2020) Urban Development. 20 April 2020. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>

The World Bank (2022) Urban Development. 30 October 2022. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>

United Nations Human Settlements Programme & Global Urbanization (2021) HER CITY - A guide for cities to sustainable and inclusive urban planning and design together with girls. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/03/02032021\\_her\\_city\\_publication\\_low.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/03/02032021_her_city_publication_low.pdf)

United Nations. (2019). World population prospects 2019: Highlights. <<https://www.un.org/development/desa/publications/worldpopulationprospects2019highlights.html>>

What is carbon cycle? What is the carbon cycle..Retrieved August 07, 2022 from: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/carboncycle.html#:~:text=The%20carbon%20cycle%20is%20nature's%20way%20of%20reusing%20carbon%20atoms,%2C%20atmosphere%2C%20and%20living%20organisms.>

World Bank Group. 2021. World Bank Group Climate Change Action Plan 2021–2025 : Sup-

porting Green, Resilient, and Inclusive Development. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35799> License: CC BY 3.0 IGO.”

Xiaoa, C., Lia, P., Fenga, Z., Liue, Z., ve Zhanga, X., 2020, Sentinel-2 red-edge spectral indices (RESI) suitability for mapping rubber boom in Luang Namtha Province, northern Lao PDR: *Int J Appl Earth Obs Geoinformation*, 93.

Yin, S., Gong, Z., Gu, L., Deng, Y., & Niu, Y. (2022). Driving forces of the efficiency of forest carbon sequestration production: Spatial panel data from the national forest inventory in China. *Journal of Cleaner Production*, 330, 129776.

Zarco-Tejada, Pablo J., et al., 2013; A PRI-based water stress index combining structural and chlorophyll effects: Assessment using diurnal narrow-band airborne imagery and the CWSI thermal index. *Remote sensing of environment*, 2013, 138: 38-50.

Zhang, L., Yan, Y., Xu, W., Sun, J., & Zhang, Y. (2022). Carbon emission calculation and influencing factor Analysis based on industrial big data in the “double carbon” era. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022.

## EKLER

İLADI	Alan_ha	Ağaç Alan_ha	%	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan(m²)	Karbondioksit (ton/yıl)	Karbondioksit (~ton/ 25 yıl)	CO <sub>2</sub> Değer (USD) yıl	CO2 Değeri ~25 yıl için (USD)
Adana	26.034,15	3.514,05	13,50	16,69	39.427,61	990.174,08	2.020.270,54	50.736.519,82
Adıyaman	5.018,91	501,59	9,99	8,53	5.627,84	141.335,97	288.370,40	7.242.054,97
Afyonkarahisar	11.992,41	825,89	6,89	11,93	9.266,50	232.716,32	474.815,42	11.924.384,17
Ağrı	7.330,36	231,28	3,16	4,74	2.595,00	65.170,03	132.967,61	3.339.312,17
Amasya	4.724,11	371,55	7,87	11,91	4.168,82	104.694,61	213.610,35	5.364.551,58
Ankara	64.579,81	8.648,06	13,39	16,18	97.031,21	2.436.815,14	4.971.879,12	124.862.407,50
Antalya	34.053,76	5.648,86	16,59	23,18	63.380,18	1.591.712,44	3.247.600,43	81.559.345,57
Artvin	1.691,07	253,47	14,99	16,08	2.843,94	71.421,85	145.723,32	3.659.655,45
Aydın	20.218,12	2.964,75	14,66	28,11	33.264,47	835.394,75	1.704.471,40	42.805.626,88
Balıkesir	24.978,37	2.863,32	11,46	24,62	32.126,42	806.813,98	1.646.157,54	41.341.148,48
Bilecik	3.556,60	200,24	5,63	9,43	2.246,67	56.422,23	115.119,33	2.891.075,30
Bingöl	2.424,94	481,55	19,86	18,29	5.403,01	135.689,71	276.850,24	6.952.740,83
Bitlis	2.809,96	509,82	18,14	15,56	5.720,18	143.655,04	293.102,04	7.360.884,27
Bolu	9.666,62	1.239,29	12,82	41,64	13.904,82	349.201,84	712.482,99	17.893.102,33
Burdur	5.369,46	760,18	14,16	29,86	8.529,22	214.200,37	437.036,98	10.975.626,80
Bursa	44.108,74	3.083,11	6,99	10,53	34.592,48	868.746,09	1.772.518,77	44.514.549,83
Çanakkale	5.575,98	389,93	6,99	7,52	4.375,04	109.873,54	224.177,01	5.629.919,96
Çankırı	2.245,72	302,60	13,47	16,56	3.395,17	85.265,33	173.968,44	4.368.995,67
Çorum	6.974,96	943,78	13,53	19,28	10.589,19	265.933,93	542.589,94	13.626.454,75
Denizli	22.301,99	1.046,85	4,69	10,71	11.745,61	294.976,08	601.845,17	15.114.574,26
Diyarbakır	28.072,82	1.985,74	7,07	11,92	22.280,05	559.534,97	1.141.629,59	28.670.572,03
Edirne	4.639,16	223,46	4,82	5,83	2.507,22	62.965,64	128.469,96	3.226.359,23
Elazığ	6.575,53	892,49	13,57	16,32	10.013,77	251.482,99	513.105,42	12.885.988,66
Erzincan	6.199,43	502,35	8,10	22,76	5.636,38	141.550,57	288.808,25	7.253.051,11



İLADI	Alan_ha	Ağaç Alan_ha	%	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan(m <sup>2</sup> )	Karbondioksit (ton/yıl)	Karbondioksit (~ton/ 25 yıl)	CO <sub>2</sub> Değer (USD) yıl	CO <sub>2</sub> Değeri ~25 yıl için (USD)
Erzurum	10.173,07	1.377,36	13,54	19,57	15.453,96	388.106,63	791.861,15	19.886.583,47
Eskişehir	15.648,93	1.569,54	10,03	18,79	17.610,27	442.259,52	902.350,30	22.661.377,81
Gaziantep	20.035,33	1.342,36	6,70	6,78	15.061,26	378.244,38	771.739,03	19.381.242,06
Giresun	2.800,16	441,62	15,77	10,55	4.954,97	124.437,80	253.892,76	6.376.193,10
Gümüşhane	796,97	57,14	7,17	4,09	641,09	16.100,26	32.849,66	824.977,22
Hakkari	2.149,41	113,34	5,27	4,38	1.271,71	31.937,25	65.162,17	1.636.464,83
Hatay	17.300,84	3.340,21	19,31	21,50	37.477,19	941.191,91	1.920.331,32	48.226.673,71
Isparta	5.741,74	880,50	15,34	21,24	9.879,19	248.103,20	506.209,57	12.712.808,20
Mersin	19.148,80	2.663,97	13,91	15,15	29.889,70	750.641,63	1.531.548,04	38.462.876,98
İstanbul	115.101,87	9.687,05	8,42	6,58	108.688,73	2.729.579,02	5.569.210,71	139.863.628,90
İzmir	84.602,52	4.681,26	5,53	11,37	52.523,71	1.319.066,15	2.691.315,14	67.588.949,74
Kars	3.472,55	145,62	4,19	5,57	1.633,86	41.032,25	83.718,86	2.102.492,45
Kastamonu	3.582,76	425,86	11,89	12,19	4.778,19	119.998,09	244.834,32	6.148.701,90
Kayseri	16.397,26	1.886,07	11,50	14,14	21.161,72	531.449,54	1.084.326,36	27.231.474,54
Kırklareli	3.977,64	206,98	5,20	6,07	2.322,26	58.320,64	118.992,69	2.988.349,80
Kırşehir	3.960,67	623,53	15,74	27,60	6.995,97	175.694,89	358.473,54	9.002.606,04
Kocaeli	25.289,33	1.366,29	5,40	7,22	15.329,78	384.987,87	785.497,90	19.726.778,56
Konya	39.266,78	7.285,29	18,55	34,40	81.740,95	2.052.819,71	4.188.406,13	105.186.481,70
Kütahya	5.901,17	493,63	8,36	9,17	5.538,53	139.093,00	283.794,03	7.127.125,44
Malatya	6.612,21	503,24	7,61	6,69	5.646,31	141.799,86	289.316,88	7.265.824,59
Manisa	9.220,34	734,44	7,97	5,42	8.240,37	206.946,27	422.236,31	10.603.926,84
Kahramanmaraş	10.856,48	954,93	8,80	8,77	10.714,35	269.077,23	549.003,26	13.787.517,22
Mardin	6.648,95	366,24	5,51	4,56	4.109,24	103.198,23	210.557,27	5.287.877,51
Muğla	10.711,46	1.182,17	11,04	12,45	13.263,90	333.105,84	679.642,02	17.068.343,13
Muş	2.686,01	247,40	9,21	6,56	2.775,87	69.712,48	142.235,67	3.572.067,54
Nevşehir	4.054,33	383,14	9,45	13,38	4.298,80	107.958,92	220.270,60	5.531.815,27
Niğde	4.172,09	376,95	9,04	11,14	4.229,38	106.215,60	216.713,67	5.442.487,55
Ordu	5.934,48	629,73	10,61	8,90	7.065,58	177.442,94	362.040,13	9.092.176,32
Rize	1.994,57	293,34	14,71	9,13	3.291,25	82.655,61	168.643,77	4.235.273,37
Sakarya	13.123,42	970,76	7,40	9,84	10.891,98	273.538,14	558.104,94	14.016.094,18
Samsun	10.839,81	857,33	7,91	6,72	9.619,27	241.575,58	492.891,14	12.378.332,80
Siirt	1.909,97	304,43	15,94	9,86	3.415,66	85.779,94	175.018,40	4.395.364,16
Sinop	1.883,17	96,29	5,11	4,74	1.080,34	27.131,48	55.356,86	1.390.216,95
Sivas	6.128,77	754,07	12,30	12,75	8.460,66	212.478,69	433.524,21	10.887.407,94

İLADI	Alan_ha	Ağaç Alan_ha	%	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan(m <sup>2</sup> )	Karbondioksit (ton/yıl)	Karbondioksit (~ton/ 25 yıl)	CO <sub>2</sub> Değer (USD) yıl	CO <sub>2</sub> Değeri ~25 yıl için (USD)
Tekirdağ	12.273,98	453,47	3,69	4,38	5.087,91	127.776,46	260.704,67	6.547.265,58
Tokat	5.384,43	714,33	13,27	12,75	8.014,81	201.281,70	410.678,78	10.313.674,21
Trabzon	5.948,27	484,48	8,14	6,38	5.435,87	136.514,89	278.533,87	6.995.023,11
Tunceli	529,76	87,75	16,56	11,28	984,51	24.724,60	50.446,07	1.266.888,72
Şanlıurfa	12.924,13	1.354,93	10,48	6,80	15.202,36	381.788,00	778.969,13	19.562.816,89
Uşak	4.715,70	291,71	6,19	8,41	3.272,99	82.196,99	167.708,04	4.211.773,75
Van	11.837,20	1.786,67	15,09	16,84	20.046,42	503.440,30	1.027.178,59	25.796.281,14
Yozgat	9.154,41	864,80	9,45	22,22	9.703,00	243.678,48	497.181,71	12.486.085,11
Zonguldak	6.617,71	1.567,89	23,69	28,59	17.591,78	441.795,07	901.402,67	22.637.579,33
Aksaray	8.423,13	597,21	7,09	14,97	6.700,68	168.278,99	343.342,75	8.622.615,66
Bayburt	698,62	58,21	8,33	7,36	653,06	16.400,77	33.462,80	840.375,56
Karaman	3.242,50	325,38	10,03	13,52	3.650,77	91.684,47	187.065,53	4.697.912,35
Kırıkkale	5.699,97	644,95	11,31	25,13	7.236,33	181.731,21	370.789,55	9.311.906,98
Batman	5.234,07	746,33	14,26	12,81	8.373,87	210.299,18	429.077,31	10.775.729,89
Şırnak	3.374,82	363,79	10,78	7,16	4.081,71	102.506,87	209.146,67	5.252.451,94
Bartın	1.400,22	176,62	12,61	9,42	1.981,73	49.768,60	101.543,80	2.550.143,14
Ardahan	1.223,89	161,16	13,17	18,25	1.808,18	45.410,15	92.651,16	2.326.815,92
İğdir	2.337,43	202,00	8,64	10,69	2.266,46	56.919,23	116.133,36	2.916.541,40
Yalova	3.178,72	499,81	15,72	18,47	5.607,87	140.834,46	287.347,17	7.216.357,86
Karabük	3.426,99	546,94	15,96	23,59	6.136,68	154.114,99	314.443,67	7.896.851,99
Kilis	1.395,82	171,15	12,26	12,62	1.920,31	48.226,10	98.396,61	2.471.105,53
Osmaniye	6.705,05	1.415,24	21,11	27,52	15.878,97	398.780,13	813.638,50	20.433.493,91
Düzce	4.921,78	344,14	6,99	9,23	3.861,24	96.970,22	197.850,15	4.968.754,26
<b>Toplam</b>	<b>963.915,42</b>	<b>99.485,23</b>	<b>10,32</b>	<b>12,63</b>	<b>1.116.224,27</b>	<b>28.032.549,91</b>	<b>57.195.331,62</b>	<b>1.436.387.858,00</b>

## ADANA



Şekil 1: Adana iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Aladağ	76,15	23,57	30,95	15,98	264	13.550	6.641	343.345
Ceyhan	1.689,16	190,98	11,31	12,84	2.143	109.795	53.813	2.782.113
Çukurova	2.556,89	414,14	16,20	11,44	4.647	238.095	116.695	6.033.137
Feke	74,13	32,28	43,55	21,60	362	18.561	9.097	470.310
İmamoğlu	578,53	55,95	9,67	21,96	628	32.165	15.764	815.024
Karaisalı	182,81	31,32	17,13	15,33	351	18.004	8.824	456.209
Karataş	345,81	55,95	16,18	25,80	628	32.165	15.764	815.024
Kozan	1.571,15	316,33	20,13	25,71	3.549	181.861	89.134	4.608.213
Pozantı	316,90	53,01	16,73	28,49	595	30.474	14.936	772.182
Saimbeyli	83,58	34,34	41,08	26,31	385	19.740	9.675	500.190
Sarıçam	6.314,24	681,61	10,79	35,20	7.648	391.867	192.062	9.929.592
Seyhan	7.305,50	900,37	12,32	12,22	10.102	517.632	253.701	13.116.365
Tufanbeyli	244,13	38,17	15,63	24,64	428	21.944	10.755	556.041
Yumurtalık	271,02	48,92	18,05	28,20	549	28.127	13.786	712.726
Yüreğir	4.424,15	618,93	13,99	16,35	6.944	355.830	174.399	9.016.443
<b>Toplam</b>	<b>26.034,15</b>	<b>3.495,85</b>	<b>13,43</b>	<b>16,61</b>	<b>39.223</b>	<b>2.009.809</b>	<b>985.047</b>	<b>50.926.914</b>

**Tablo 1:** Adana iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ADİYAMAN



Şekil 2: Adiyaman iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Adıyaman Merkez	2.835,86	263,70	9,30	9,08	2.959	151.606	74.305	3.807.389
Besni	386,53	27,80	7,19	3,87	312	15.983	7.833	401.382
Çelikhan	73,02	5,06	6,93	3,56	57	2.910	1.426	73.079
Gerger	35,43	4,02	11,33	2,63	45	2.308	1.131	57.969
Gölbaşı	438,53	53,41	12,18	11,45	599	30.709	15.051	771.208
Kahta	807,72	118,90	14,72	10,03	1.334	68.359	33.504	1.716.748
Samsat	229,37	6,47	2,82	9,51	73	3.720	1.823	93.412
Sincik	150,17	11,30	7,53	7,44	127	6.499	3.185	163.202
Tut	62,28	10,92	17,53	12,12	123	6.278	3.077	157.665
<b>Toplam</b>	<b>5.018,91</b>	<b>501,59</b>	<b>9,99</b>	<b>8,53</b>	<b>5.628</b>	<b>288.370</b>	<b>141.336</b>	<b>72.42.054</b>

**Tablo 2:** Adıyaman iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## AFYONKARAHİSAR

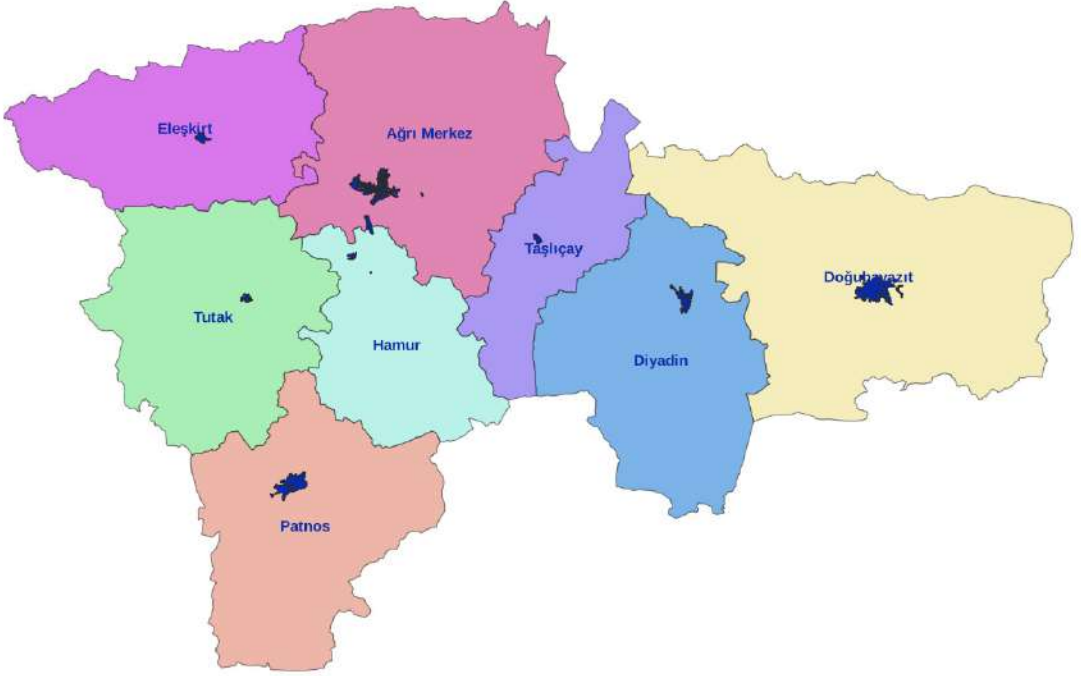


Şekil 3: Afyonkarahisar iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Afyonkarahisar Merkez	5.590,77	326,24	5,84	10,98	3.660	187.560	91.927	4.710.334
Başmakçı	257,96	6,63	2,57	7,48	74	3.812	1.868	95.725
Bayat	153,55	2,63	1,71	3,68	30	1.513	741	37.990
Bolvadin	780,61	24,36	3,12	5,70	273	14.002	6.863	351.644
Çay	287,31	30,83	7,88	10,77	346	17.726	8.688	445.172
Çobanlar	289,17	33,71	13,65	25,65	378	19.381	9.499	486.720
Dazkırı	143,92	2,01	1,40	1,90	23	1.157	567	29.055
Dinar	411,73	24,91	6,05	5,65	279	14.318	7.018	359.586
Emirdağ	894,57	40,12	4,84	10,19	450	23.068	11.306	579.324
Evciler	260,64	6,16	2,36	9,23	69	3.544	1.737	88.999
Hocalar	108,40	12,42	11,46	14,79	139	7.143	3.501	179.382
İhsaniye	83,73	10,30	12,30	4,03	116	5.920	2.901	148.669
İscehisar	845,64	23,96	1,94	10,31	269	13.776	6.752	345.964
Kızılören	904,65	118,29	2,32	23,04	1.327	68.006	33.331	1.707.873
Sandıklı	133,74	16,78	12,55	4,65	188	9.646	4.728	242.248
Sinanpaşa	294,49	56,42	19,16	42,48	633	32.434	15.897	814.543
Sultandağı	449,21	68,35	7,60	20,24	767	39.295	19.259	986.848
Şuhut	102,33	21,77	21,27	108,32	244	12.515	6.134	314.308
<b>Toplam</b>	<b>11.992,41</b>	<b>825,89</b>	<b>6,89</b>	<b>11,93</b>	<b>9.022</b>	<b>462.300</b>	<b>226.582</b>	<b>11.610.076</b>

**Tablo 3:** Afyonkarahisar iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## AĞRI



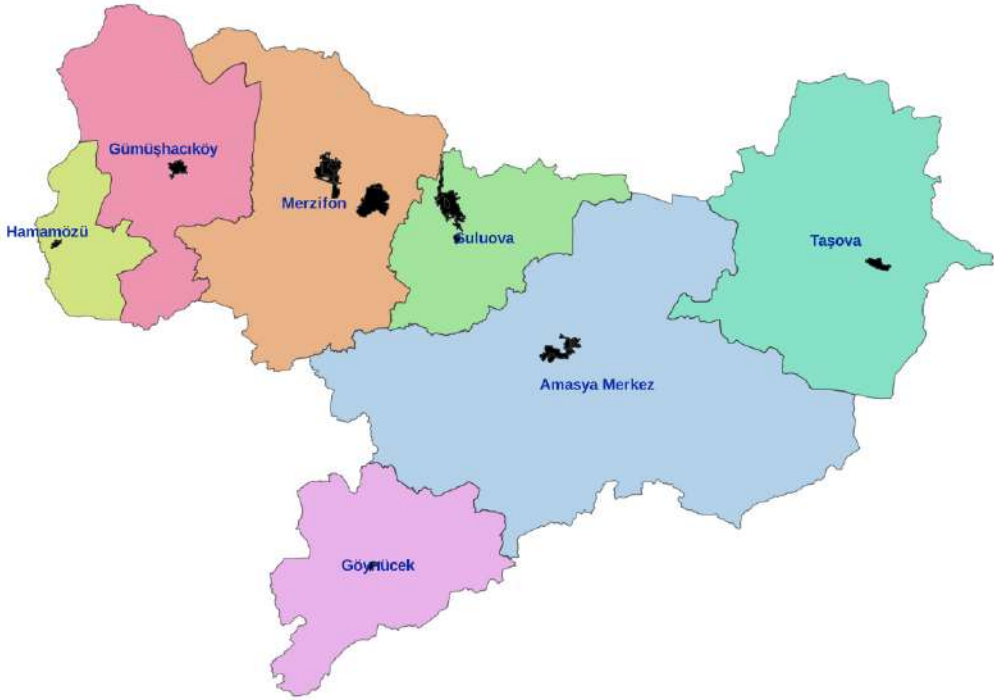
Şekil 4: Ağrı iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ağrı Merkez	2.193,89	42,00	1,91	3,00	471	24.145	11.834	606.370
Diyadin	739,11	2,97	0,40	0,79	33	1.708	837	42.905
Doğubayazıt	2.182,26	9,44	0,43	0,86	106	5.427	2.660	136.289
Eleşkirt	260,70	13,16	5,05	4,49	148	7.568	3.709	190.050
Hamur	205,89	3,34	1,62	2,10	37	1.918	940	48.172
Patnos	1.430,37	145,82	10,19	13,23	1.636	83.834	41.089	2.105.393
Taşlıçay	147,55	4,89	3,31	2,72	55	2.809	1.377	70.557
Tutak	170,59	9,67	5,67	3,59	108	5.558	2.724	139.577
<b>Toplam</b>	<b>7.330,36</b>	<b>231,28</b>	<b>3,16</b>	<b>4,74</b>	<b>2.595</b>	<b>132.968</b>	<b>65.170</b>	<b>3.339.312</b>

**Tablo 4:** Ağrı iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.



## AMASYA

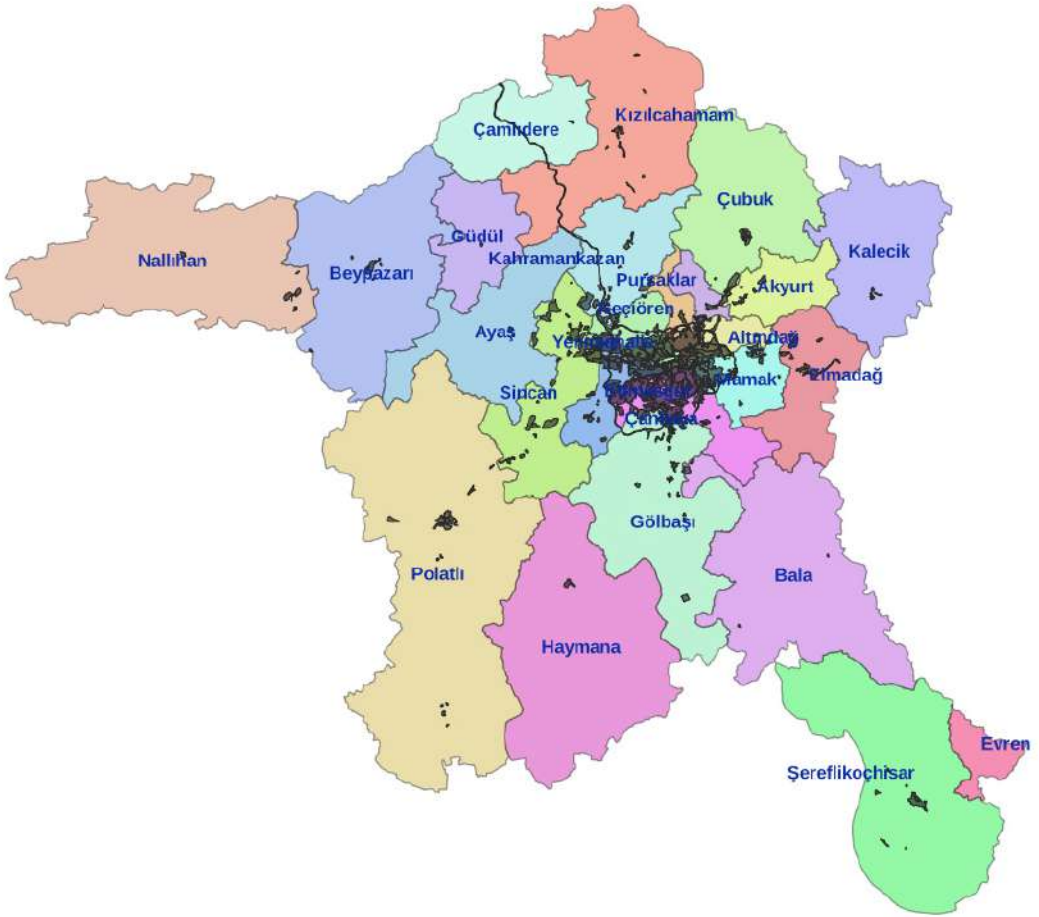


Şekil 5: Amasya iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Amasya Merkez	737,92	102,55	13,90	7,48	1.151	58.960	28.897	1.480.707
Göynücek	73,83	9,16	12,41	9,57	103	5.266	2.581	132.242
Gümüşhacıköy	296,99	15,83	5,33	7,67	178	9.100	4.460	228.541
Hamamözü	70,74	8,35	11,80	25,17	94	4.798	2.352	120.507
Merzifon	2.162,82	69,79	3,23	10,04	783	40.121	19.664	1.007.586
Suluova	1.104,71	135,68	12,28	31,00	1.522	78.005	38.232	1.959.001
Taşova	277,10	30,20	10,90	10,78	339	17.360	8.508	435.967
<b>Toplam</b>	<b>4.724,11</b>	<b>371,55</b>	<b>7,87</b>	<b>11,91</b>	<b>4.169</b>	<b>213.610</b>	<b>104.695</b>	<b>5.364.552</b>

**Tablo 5:** Amasya iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ANKARA



Şekil 6: Ankara iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akyurt	928,64	77,34	8,33	21,55	868	44.462	21.792	1.116.613
Altındağ	4.132,60	611,42	14,80	16,13	6.860	351.513	172.283	8.827.806
Ayaş	187,89	16,31	8,68	13,40	183	9.378	4.596	235.506
Bala	166,27	30,33	18,24	14,20	340	17.435	8.545	437.850
Beypazarı	554,81	17,71	3,19	3,93	199	10.181	4.990	255.692
Çamlıdere	98,37	10,52	10,70	13,55	118	6.050	2.965	151.930
Çankaya	12.777,90	2.107,56	16,49	23,87	23.647	1.211.666	593.861	30.429.448
Çubuk	1.575,45	122,84	7,80	14,46	1.378	70.620	34.612	1.773.534
Elmadag	1.141,52	188,00	16,47	45,70	2.109	108.083	52.974	2.714.375
Etimesgut	7.105,58	1.072,15	15,09	19,01	12.030	616.394	302.107	15.479.950
Evren	145,19	26,87	18,51	97,46	302	15.450	7.572	388.006
Gölbaşı	2.428,30	395,86	16,30	29,77	4.442	227.583	111.543	5.715.453
Güdül	71,11	13,59	19,11	17,92	152	7.812	3.829	196.185
Haymana	231,48	14,88	6,43	5,86	167	8.556	4.193	214.864
Kahramankazan	3.069,90	339,23	11,05	62,99	3.806	195.030	95.588	4.897.941
Kalecik	250,42	36,58	14,61	31,46	410	21.031	10.308	528.165
Keçiören	5.017,54	549,30	10,95	6,26	6.163	315.801	154.780	7.930.936
Kızılcahamam	270,96	36,83	13,59	14,69	413	21.176	10.379	531.812
Mamak	4.529,06	762,94	16,85	12,02	8.560	438.622	214.977	11.015.442
Nallıhan	239,82	16,79	7,00	6,70	188	9.655	4.732	242.467
Polatlı	1.566,65	125,07	7,98	10,55	1.403	71.903	35.241	1.805.757
Pursaklar	1.758,49	269,52	15,33	18,15	3.024	154.953	75.945	3.891.442
Sincan	5.170,27	432,47	8,36	8,28	4.852	248.634	121.861	6.244.138
Şereflikoçhisar	1.062,17	78,51	7,39	25,22	881	45.134	22.121	1.133.478
Yenimahalle	10.099,44	1.295,43	12,83	19,79	14.535	744.757	365.020	18.703.617
<b>Toplam</b>	<b>64.579,81</b>	<b>8.648,06</b>	<b>13,39</b>	<b>16,18</b>	<b>97.031</b>	<b>4.971.879</b>	<b>2.436.815</b>	<b>124.862.408</b>

Tablo 6: Ankara iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ANTALYA



Şekil 7: Antalya iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akseki	89,77	10,51	11,71	10,69	118	6.045	2.963	151.802
Aksu	1.509,17	250,61	16,61	35,63	2.812	144.081	70.617	3.618.417
Alanya	2.395,33	434,90	18,16	13,34	4.880	250.032	122.546	6.279.238
Demre	721,29	20,98	2,91	8,31	235	12.062	5.912	302.931
Döşemealtı	1.162,58	131,05	11,27	19,09	1.470	75.342	36.926	1.892.108
Elmalı	470,91	26,21	5,57	6,94	294	15.070	7.386	378.457
Finike	585,42	105,81	18,07	23,03	1.187	60.832	29.815	1.527.719
Gazipaşa	1.124,66	170,39	15,15	35,15	1.912	97.960	48.012	2.460.144
Gündoğmuş	66,48	17,51	26,33	26,25	196	10.065	4.933	252.761
İbradı	45,28	6,91	15,27	25,92	78	3.975	1.948	99.836
Kaş	1.171,67	145,84	12,45	25,50	1.636	83.848	41.095	2.105.731
Kemer	1.801,41	511,52	28,40	117,99	5.739	294.082	144.135	7.385.486
Kepez	5.657,36	731,85	12,94	13,30	8.211	420.752	206.219	10.566.662
Konyaaltı	2.948,89	188,85	6,40	10,17	2.119	108.571	53.213	2.726.611
Korkuteli	1.137,29	188,85	16,61	36,34	2.119	108.571	53.213	2.726.611
Kumluca	707,32	66,07	9,34	9,80	741	37.982	18.616	953.881
Manavgat	3.442,31	554,30	16,10	24,25	6.219	318.676	156.189	8.003.132
Muratpaşa	5.264,81	784,88	14,91	16,19	8.806	451.238	221.160	11.332.258
Serik	3.751,84	1.142,97	30,46	91,07	12.824	657.109	322.062	16.502.449
<b>Toplam</b>	<b>34.053,76</b>	<b>5.490,03</b>	<b>16,12</b>	<b>22,53</b>	<b>61.598</b>	<b>3.156.291</b>	<b>1.546.960</b>	<b>79.266.233</b>

**Tablo 7:** Antalya iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ARTVİN

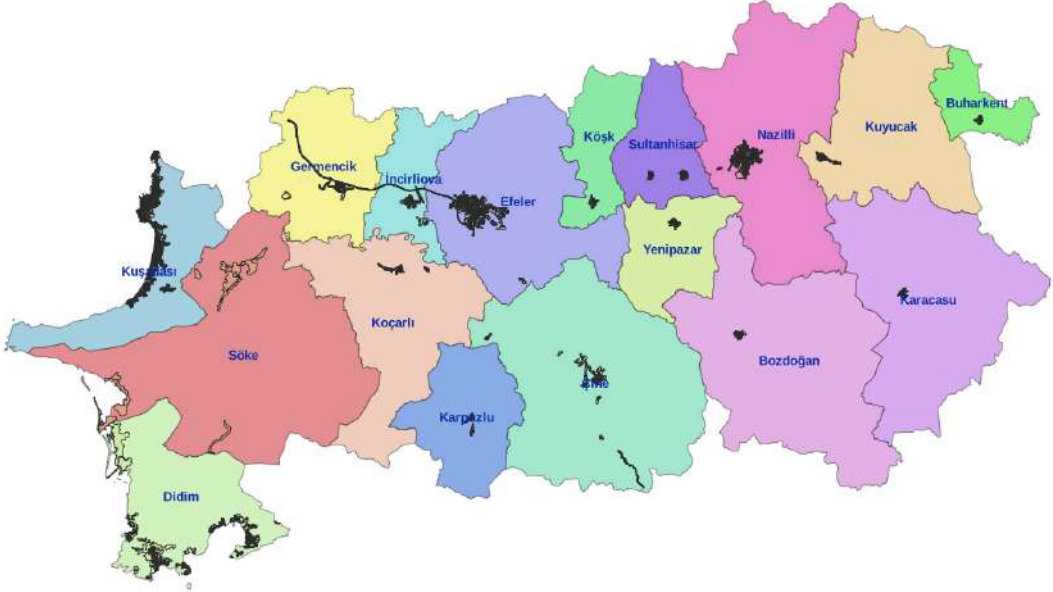


Şekil 8: Artvin iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ardanuç	81,40	25,21	32,51	24,21	283	14.493	7.103	363.963
Arhavi	175,69	20,79	22,30	10,32	233	11.952	5.858	300.169
Artvin Merkez	509,89	73,69	7,53	22,94	827	42.367	20.765	1.063.983
Borçka	226,31	26,34	4,92	12,86	296	15.143	7.422	380.289
Hopa	411,93	48,60	12,15	18,57	545	27.939	13.694	701.658
Kemalpaşa	83,72	15,91	17,35	19,06	179	9.147	4.483	229.712
Murgul	91,69	12,32	12,34	20,31	138	7.081	3.471	177.834
Şavşat	77,32	25,02	31,25	15,85	281	14.382	7.049	361.195
Yusufeli	33,12	5,60	17,93	3,09	63	3.220	1.578	80.854
<b>Toplam</b>	<b>1.691,07</b>	<b>253,47</b>	<b>14,99</b>	<b>16,08</b>	<b>2.844</b>	<b>145.723</b>	<b>71.422</b>	<b>3.659.655</b>

**Tablo 8:** Artvin iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## AYDIN



Şekil 9: Aydın iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bozdoğan	148,65	35,81	24,09	11,68	402	20.588	10.091	517.042
Buharkent	113,18	12,35	10,91	10,25	139	7.098	3.479	178.260
Çine	876,16	96,79	11,05	21,36	1.086	55.645	27.273	1.397.465
Didim	4.730,65	318,09	6,72	36,43	3.569	182.875	89.631	4.592.674
Efeler	2.551,80	426,50	16,71	15,28	4.785	245.198	120.176	6.157.830
Germencik	804,12	196,84	24,48	48,42	2.209	113.166	55.465	2.842.024
İncirliova	1.146,06	79,65	6,95	15,63	894	45.789	22.442	1.149.939
Karacasu	126,92	23,75	18,71	14,19	266	13.655	6.692	342.922
Karpuzlu	114,40	27,98	24,46	27,98	314	16.087	7.885	404.003
Koçarlı	226,75	78,26	34,51	37,98	878	44.991	22.051	1.129.896
Köşk	153,42	20,23	13,18	7,74	227	11.628	5.699	292.018
Kuşadası	3.367,60	966,29	28,69	82,58	10.842	555.530	272.276	13.951.418
Kuyucak	213,74	52,70	24,66	21,47	591	30.299	14.850	760.924
Nazilli	1.465,78	262,08	17,88	17,55	2.941	150.673	73.848	3.783.964
Söke	3.795,06	272,89	7,19	23,91	3.062	156.886	76.893	3.939.980
Sultanhisar	226,44	66,78	29,49	35,42	749	38.395	18.818	964.235
Yenipazar	157,37	27,78	17,65	24,92	312	15.969	7.827	401.033
<b>Toplam</b>	<b>20.218,12</b>	<b>2.964,75</b>	<b>14,66</b>	<b>28,11</b>	<b>33.264</b>	<b>1.704.471</b>	<b>835.395</b>	<b>42.805.627</b>

**Tablo 9:** Aydın iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BALIKESİR



Şekil 10: Balıkesir iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Altıeylül	4.660,43	254,66	6,97	14,80	2.857	146.409	71.758	3.676.866
Ayvalık	1.996,03	398,26	28,92	59,17	4.468	228.966	112.220	5.750.177
Balya	162,46	9,90	0,95	8,41	111	5.693	2.790	142.969
Bandırma	3.320,77	407,65	14,29	27,08	4.574	234.361	114.865	5.885.683
Bigadiç	502,12	57,48	7,33	12,43	645	33.048	16.197	829.958
Burhaniye	1.952,67	261,05	11,79	44,29	2.929	150.079	73.557	3.769.044
Dursunbey	525,33	106,35	23,67	33,48	1.193	61.140	29.966	1.535.465
Edremit	2.944,02	542,66	22,07	35,43	6.089	311.981	152.908	7.835.005
Erdek	434,73	78,84	30,32	26,46	885	45.324	22.214	1.138.249
Gömeç	1.459,41	160,48	21,09	106,41	1.801	92.261	45.219	2.317.021
Gönen	804,16	61,11	1,15	8,79	686	35.135	17.220	882.365
Havran	462,28	107,01	30,04	41,22	1.201	61.522	30.153	1.545.041
İvrindi	87,68	7,08	9,25	2,39	79	4.072	1.996	102.272
Karesi	3.749,22	200,56	8,93	11,65	2.250	115.304	56.513	2.895.723
Kepsut	153,47	15,06	9,62	7,17	169	8.660	4.244	217.486
Manyas	297,06	57,84	23,52	34,02	649	33.250	16.297	835.035
Marmara	250,12	42,32	16,87	44,84	475	24.332	11.925	611.061
Savaştepe	210,53	20,77	26,38	13,13	233	11.940	5.852	299.861
Sındırgı	432,99	33,57	8,37	11,05	377	19.300	9.459	484.689
Susurluk	572,87	40,67	6,11	11,49	456	23.381	11.459	587.181
<b>Toplam</b>	<b>24.978,37</b>	<b>2.863,32</b>	<b>11,46</b>	<b>24,62</b>	<b>32.126</b>	<b>1.646.158</b>	<b>806.814</b>	<b>41.341.148</b>

**Tablo 10:** Balıkesir iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BİLECİK



Şekil 11: Bilecik iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bilecik Merkez	938,49	64,50	7,01	8,02	724	37.080	18.174	931.224
Bozüyük	1.583,14	65,05	2,63	8,97	730	37.401	18.331	939.269
Gölpazarı	200,90	16,21	7,86	19,30	182	9.318	4.567	234.011
İnhisar	49,94	5,60	18,48	27,56	63	3.217	1.577	80.798
Osmaneli	309,47	13,71	3,39	6,86	154	7.884	3.864	198.008
Pazaryeri	163,34	11,38	0,12	12,20	128	6.543	3.207	164.321
Söğüt	284,96	22,53	8,75	13,20	253	12.955	6.349	325.340
Yenipazar	26,37	1,25	4,27	4,84	14	721	353	18.104
<b>Toplam</b>	<b>3.556,60</b>	<b>200,24</b>	<b>4,27</b>	<b>9,43</b>	<b>2.247</b>	<b>115.119</b>	<b>56.422</b>	<b>2.891.075</b>

**Tablo 11:** Bilecik iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BİNGÖL



Şekil 12: Bingöl iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Adaklı	60,00	6,98	15,21	9,11	78	4.014	1.967	100.806
Bingöl Merkez	1.389,73	272,37	9,97	17,33	3.056	156.589	76.747	3.932.540
Genç	274,09	70,05	6,47	22,20	786	40.275	19.740	1.011.462
Karlıova	109,20	24,45	22,28	9,29	274	14.059	6.891	353.085
Kiğı	320,48	53,23	8,42	119,23	597	30.605	15.000	768.613
Solhan	173,72	40,61	23,30	12,85	456	23.345	11.442	586.275
Yayladere	66,77	4,59	0,80	24,06	52	2.640	1.294	66.290
Yedisu	30,94	9,26	29,57	34,90	104	5.323	2.609	133.669
<b>Toplam</b>	<b>2.424,94</b>	<b>481,55</b>	<b>19,86</b>	<b>18,29</b>	<b>5.403</b>	<b>276.850</b>	<b>135.690</b>	<b>6.952.741</b>

**Tablo 12:** Bingöl iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BİTLİS



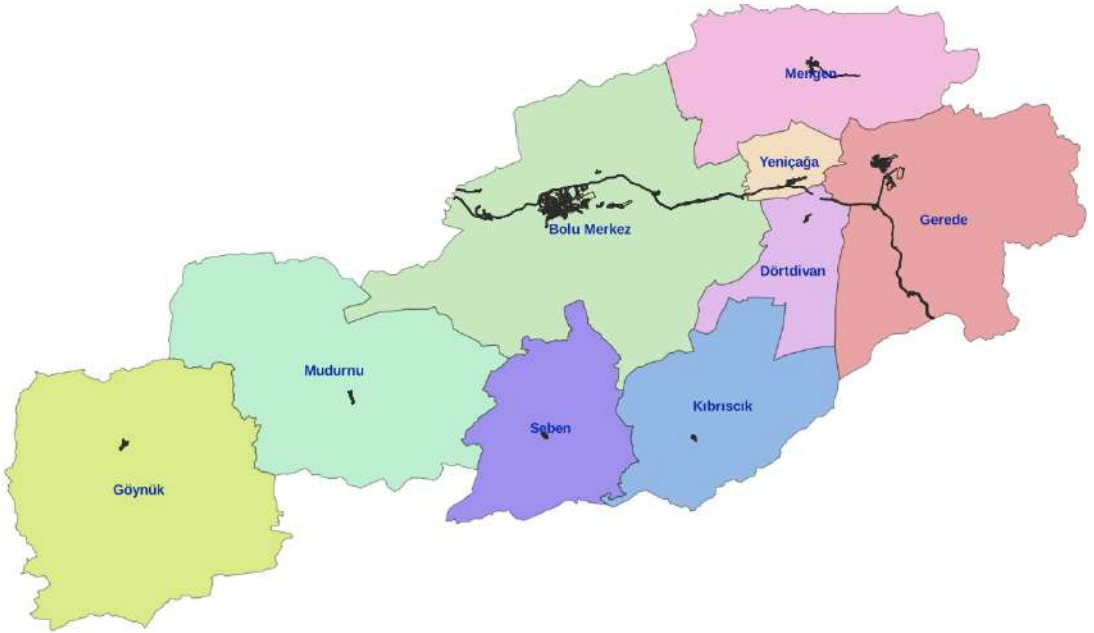
Şekil 13: Bitlis iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Adilcevaz	228,93	21,88	9,56	7,81	246	12.581	6.166	315.957
Ahlat	293,20	60,36	20,59	15,41	677	34.702	17.008	871.494
Bitlis Merkez	765,66	145,90	19,06	22,07	1.637	83.881	41.112	2.106.574
Güroymak	319,95	51,69	16,16	11,45	580	29.716	14.565	746.286
Hizan	64,21	7,79	12,13	2,57	87	4.478	2.195	112.455
Mutki	39,44	6,83	17,31	2,37	77	3.925	1.924	98.574
Tatvan	1.098,59	215,37	19,60	23,90	2.416	123.819	60.686	3.109.544
<b>Toplam</b>	<b>2.809,96</b>	<b>509,82</b>	<b>18,14</b>	<b>15,56</b>	<b>5.720</b>	<b>293.102</b>	<b>143.655</b>	<b>7.360.884</b>

**Tablo 13:** Bitlis iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BOLU



Şekil 14: Bolu iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bolu Merkez	4.151,89	667,25	21,36	32,92	7.487	383.613	188.016	9.633.955
Dörtdivan	2.061,77	13,89	0,38	22,84	156	7.988	3.915	200.613
Gerede	1.721,65	326,17	18,39	103,66	3.660	187.517	91.906	4.709.256
Göynük	83,07	31,22	37,50	22,87	350	17.951	8.798	450.813
Kıbrısçık	44,99	6,10	13,34	21,06	68	3.507	1.719	88.079
Mengen	278,76	97,66	44,35	76,77	1.096	56.144	27.517	1.409.989
Mudurnu	68,94	19,31	27,86	11,15	217	11.103	5.442	278.848
Seben	59,48	15,26	26,35	34,42	171	8.772	4.299	220.288
Yeniçağa	1.196,08	62,42	3,50	98,16	700	35.887	17.589	901.261
<b>Toplam</b>	<b>9.666,62</b>	<b>1.239,29</b>	<b>193,03</b>	<b>41,64</b>	<b>13.905</b>	<b>712.483</b>	<b>349.202</b>	<b>17.893.102</b>

**Tablo 14:** Bolu iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BURDUR

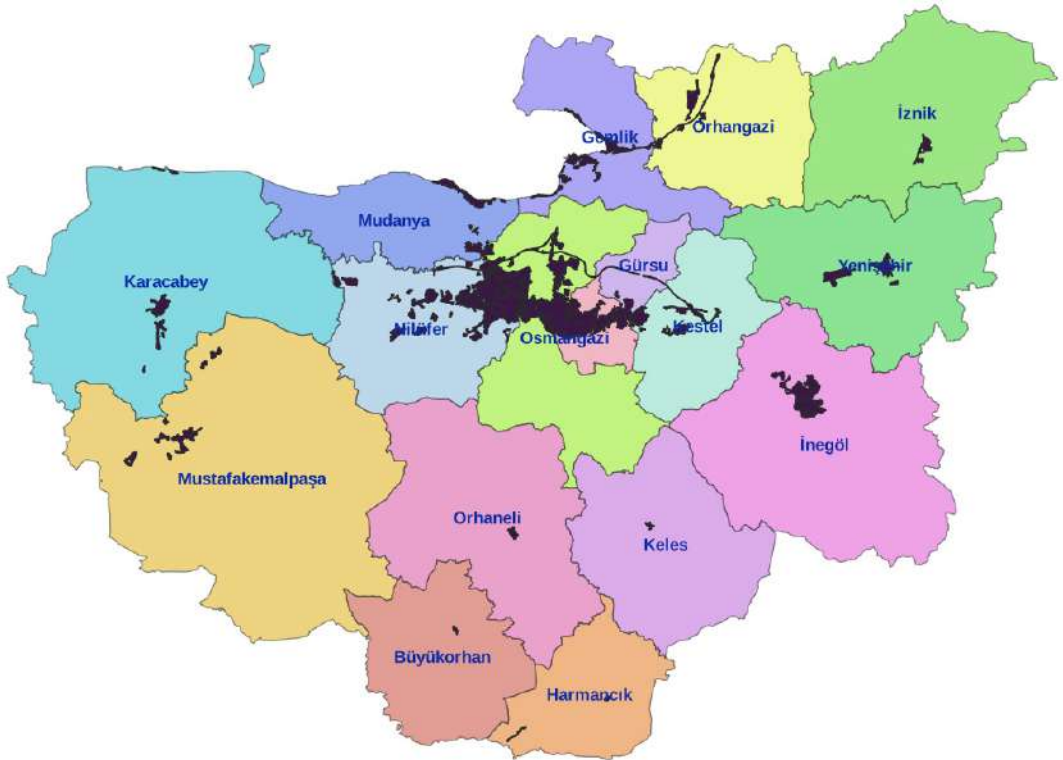


Şekil 15: Burdur iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ağlasun	82,52	42,65	51,68	59,94	479	24.521	12.018	615.825
Altınyayla	144,95	52,54	36,24	105,89	589	30.204	14.803	758.530
Bucak	1.462,63	274,00	18,73	44,53	3.074	157.523	77.205	3.955.997
Burdur Merkez	1.867,95	269,56	14,43	24,73	3.024	154.975	75.956	3.891.992
Çavdır	198,24	10,73	5,41	9,15	120	6.167	3.022	154.866
Çeltikçi	79,91	8,44	10,56	18,38	95	4.850	2.377	121.798
Göhlisar	462,10	23,46	5,08	10,94	263	13.489	6.611	338.752
Karamanlı	339,78	10,04	2,95	13,06	113	5.771	2.829	144.944
Kemer	71,87	6,49	9,04	23,28	73	3.734	1.830	93.766
Tefenni	141,67	18,73	13,22	18,75	210	10.770	5.278	270.468
Yeşilova	517,83	43,54	8,41	31,69	489	25.034	12.270	628.690
<b>Toplam</b>	<b>5.369,46</b>	<b>760,18</b>	<b>14,16</b>	<b>29,86</b>	<b>8.529</b>	<b>437.037</b>	<b>214.200</b>	<b>10.975.627</b>

**Tablo 15:** Burdur iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BURSA



Şekil 16: Bursa iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Büyükorhan	53,88	5,40	10,01	6,22	61	3.102	1.520	77.909
Gemlik	1.749,18	254,23	14,53	23,16	2.852	146.162	71.637	3.670.666
Gürsu	4.839,50	50,47	1,04	5,47	566	29.015	14.221	728.667
Harmancık	110,53	22,50	20,36	40,22	252	12.938	6.341	324.912
İnegöl	2.198,32	88,56	4,03	3,32	994	50.914	24.954	1.278.630
İznik	366,58	61,74	16,84	15,07	693	35.493	17.396	891.360
Karacabey	1.051,43	57,38	5,46	7,32	644	32.989	16.169	828.474
Kestel	1.590,43	209,59	13,18	31,11	2.352	120.495	59.057	3.026.074
Keles	91,17	6,78	7,44	6,48	76	3.899	1.911	97.914
Mudanya	1.375,05	264,99	19,27	27,06	2.973	152.346	74.668	3.825.966
Mustafa Kemalpaşa	1.123,21	108,38	9,65	11,49	1.216	62.309	30.539	1.564.805
Nilüfer	9.014,57	597,30	6,63	12,39	6.702	343.393	168.304	8.623.883
Orhaneli	146,24	7,73	5,28	4,42	87	4.442	2.177	111.548
Orhangazi	1.122,74	117,01	10,42	15,69	1.313	67.272	32.971	1.689.459
Osmanlıgazi	12.639,93	866,09	6,85	10,53	9.717	497.924	244.042	12.504.720
Yenişehir	1.133,30	50,70	4,47	10,01	569	29.150	14.287	732.057
Yıldırım	5.502,69	314,27	5,71	5,17	3.526	180.678	88.554	4.537.505
<b>Toplam</b>	<b>44.108,74</b>	<b>3.083,11</b>	<b>6,99</b>	<b>10,53</b>	<b>34.592</b>	<b>1.772.519</b>	<b>868.746</b>	<b>44.514.550</b>

Tablo 16: Bursa iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ÇANAKKALE



Şekil 17: Çanakkale iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar..

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ayvacık	185,48	26,26	14,16	8,28	295	15.096	7.399	379.110
Bayramiç	341,80	35,05	10,25	12,94	393	20.151	9.876	506.055
Biga	1.086,45	37,45	3,45	4,40	420	21.528	10.551	540.656
Bozcaada	49,02	4,04	8,23	14,00	45	2.320	1.137	58.258
Çan	462,82	20,74	4,48	4,64	233	11.921	5.843	299.389
Çanakkale Merkez	1.745,11	116,89	6,70	6,43	1.312	67.202	32.937	1.687.703
Eceabat	161,55	18,90	11,70	23,18	212	10.867	5.326	272.922
Ezine	356,93	41,43	11,61	13,76	465	23.819	11.674	598.191
Gelibolu	380,23	17,64	4,64	4,25	198	10.142	4.971	254.714
Gökçeada	303,36	32,77	10,80	33,95	368	18.838	9.233	473.098
Lapseki	312,58	21,70	6,94	8,12	244	12.477	6.115	313.336
Yenice	190,65	17,07	8,95	5,91	192	9.815	4.810	246.488
<b>Toplam</b>	<b>5.575,98</b>	<b>389,93</b>	<b>6,99</b>	<b>7,52</b>	<b>4.375</b>	<b>224.177</b>	<b>109.874</b>	<b>5.629.920</b>

**Tablo 17:** Çanakkale iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ÇANKIRI



Şekil 18: Çankırı iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar..

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Atkaracalar	108,22	8,70	8,04	18,83	98	5.001	2.451	125.583
Bayramören	29,69	7,81	26,32	34,53	88	4.492	2.202	112.811
Çankırı Merkez	988,36	118,74	12,01	12,76	1.332	68.265	33.458	1.714.392
Çerkeş	180,46	34,72	19,24	22,30	390	19.963	9.784	501.339
Eldivan	51,57	19,94	38,67	35,88	224	11.465	5.619	287.935
Ilgaz	235,07	29,18	12,41	22,90	327	16.774	8.221	421.253
Kızılırmak	69,18	7,95	11,49	12,01	89	4.572	2.241	114.818
Korgun	144,03	11,37	7,89	26,76	128	6.536	3.204	164.148
Kurşunlu	113,49	17,53	15,45	22,27	197	10.078	4.940	253.106
Orta	133,93	13,25	9,89	10,78	149	7.615	3.732	191.234
Şabanözü	154,56	19,76	12,78	18,22	222	11.358	5.567	285.237
Yapraklı	37,15	13,65	36,75	19,20	153	7.850	3.847	197.138
<b>Toplam</b>	<b>2.245,72</b>	<b>302,60</b>	<b>13,47</b>	<b>16,56</b>	<b>3.395</b>	<b>173.968</b>	<b>85.265</b>	<b>4.368.996</b>

**Tablo 18:** Çankırı iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ÇORUM



Şekil 19: Çorum iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Alaca	593,99	81,43	13,71	28,62	914	46.813	22.944	1.175.645
Bayat	125,40	39,70	31,66	28,08	445	22.823	11.186	573.159
Boğazkale	44,88	12,52	27,90	37,11	140	7.198	3.528	180.769
Çorum Merkez	3.881,58	355,49	9,16	12,79	3.989	204.374	100.168	5.132.589
Dodurga	104,17	23,49	22,55	46,67	264	13.507	6.620	339.215
İskilip	227,59	44,41	19,51	15,91	498	25.534	12.514	641.242
Kargı	290,68	71,13	24,47	49,88	798	40.896	20.044	1.027.054
Laçın	49,83	21,84	43,82	54,74	245	12.554	6.153	315.277
Mecitözü	188,07	33,68	17,91	25,52	378	19.360	9.489	486.206
Oğuzlar	55,06	19,38	35,20	42,59	217	11.144	5.462	279.864
Ortaköy	43,87	6,64	15,14	11,11	75	3.817	1.871	95.867
Osmançık	718,93	164,42	22,87	40,52	1.845	94.526	46.329	2.373.889
Sungurlu	590,53	60,69	10,28	13,59	681	34.892	17.101	876.267
Uğurludağ	60,38	8,96	14,84	16,51	101	5.153	2.526	129.410
<b>Toplam</b>	<b>6.974,96</b>	<b>943,78</b>	<b>13,53</b>	<b>19,28</b>	<b>10.589</b>	<b>542.590</b>	<b>265.934</b>	<b>13.626.455</b>

**Tablo 19:** Çorum iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## DENİZLİ

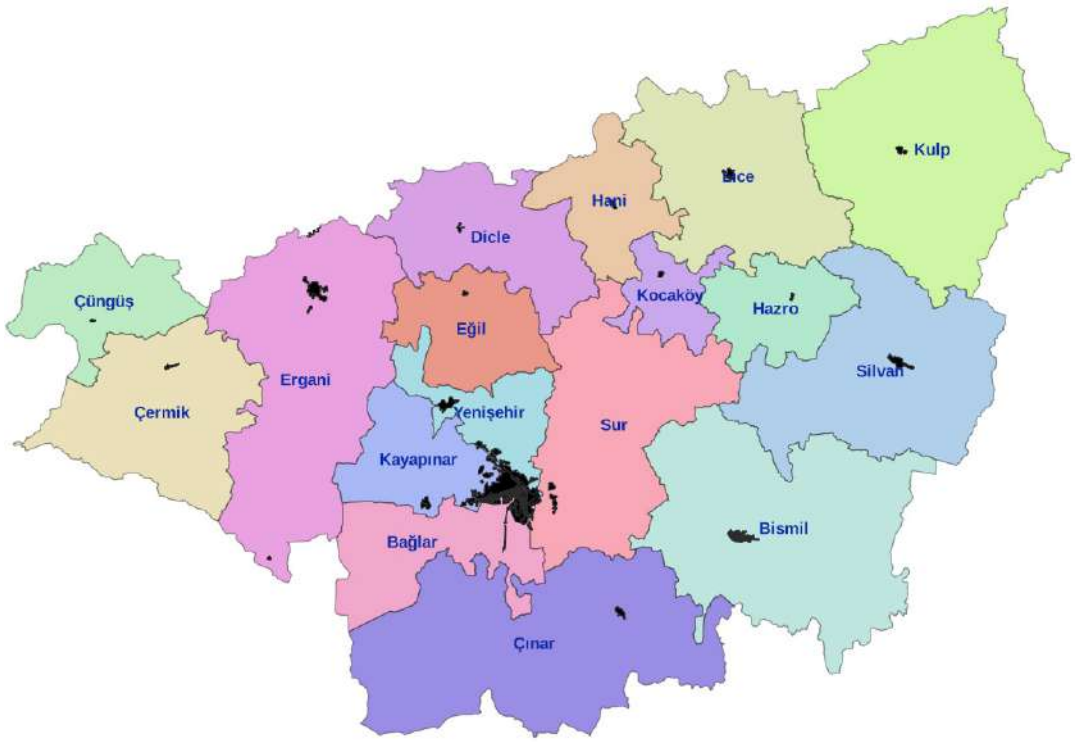


Şekil 20: Denizli iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Acıpayam	651,31	40,96	6,29	7,99	460	23.546	11.540	591.321
Babadağ	46,14	9,14	19,81	15,35	103	5.256	2.576	131.988
Baklan	127,30	5,86	4,61	11,71	66	3.372	1.653	84.676
Bekilli	81,11	7,30	9,00	12,14	82	4.196	2.057	105.384
Beyağaç	39,07	4,29	10,99	7,37	48	2.469	1.210	61.993
Bozkurt	203,73	10,83	5,32	9,56	122	6.229	3.053	156.426
Buldan	317,89	20,20	6,35	8,11	227	11.613	5.692	291.640
Çal	101,99	10,16	9,96	6,03	114	5.840	2.862	146.669
Çameli	33,03	0,72	2,18	0,44	8	413	202	10.374
Çardak	871,80	17,75	2,04	22,24	199	10.202	5.000	256.206
Çivril	1.014,13	75,04	7,40	13,37	842	43.143	21.145	1.083.486
Güney	44,18	1,63	3,69	1,84	18	937	459	23.537
Honaz	1.425,60	51,05	3,58	16,10	573	29.350	14.385	737.085
Kale	606,84	30,50	5,03	16,91	342	17.536	8.595	440.395
Merkezefendi	8.543,52	385,44	4,51	12,58	4.325	221.593	108.607	5.565.017
Pamukkale	7.287,98	337,70	4,63	10,45	3.789	194.148	95.156	4.875.788
Sarayköy	266,33	12,03	4,52	4,21	135	6.914	3.389	173.644
Serinhisar	283,44	9,92	3,50	7,44	111	5.706	2.797	143.296
Tavas	356,61	16,32	4,58	4,13	183	9.383	4.599	235.647
<b>Toplam</b>	<b>22.301,99</b>	<b>1.046,85</b>	<b>4,69</b>	<b>10,71</b>	<b>11.746</b>	<b>601.845</b>	<b>294.976</b>	<b>15.114.574</b>

Tablo 20: Denizli iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## DİYARBAKIR



Şekil 21: Diyarbakir iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bağlar	6.298,49	338,00	5,37	9,09	3.792	194.320	95.240	4.880.107
Bismil	705,94	113,55	16,09	10,30	1.274	65.283	31.996	1.639.493
Çermik	105,45	11,56	10,97	2,47	130	6.648	3.258	166.960
Çınar	191,19	30,22	15,80	4,21	339	17.372	8.515	436.283
Çüngüş	40,98	4,64	11,32	4,52	52	2.666	1.307	66.950
Dicle	94,04	14,67	15,60	4,30	165	8.436	4.135	211.863
Eğil	60,86	12,27	20,16	5,95	138	7.052	3.456	177.090
Ergani	987,54	162,64	16,47	12,91	1.825	93.504	45.828	2.348.234
Hani	114,59	15,01	13,10	4,94	168	8.630	4.230	216.725
Hazro	61,66	7,89	12,80	5,13	89	4.539	2.225	113.984
Kayapınar	5.830,24	440,37	7,55	11,50	4.941	253.175	124.086	6.358.174
Kocaköy	95,49	12,01	12,58	8,20	135	6.907	3.385	173.450
Kulp	138,20	21,21	15,35	6,58	238	12.196	5.977	306.282
Lice	259,46	54,13	20,86	23,94	607	31.121	15.253	781.569
Silvan	500,91	116,89	23,34	14,49	1.311	67.201	32.936	1.687.657
Sur	5.320,94	71,81	1,35	7,70	806	41.286	20.235	1.036.843
Yenişehir	7.266,86	558,86	7,69	27,69	6.270	321.295	157.473	8.068.908
<b>Toplam</b>	<b>28.072,81</b>	<b>1.985,74</b>	<b>7,07</b>	<b>11,92</b>	<b>22.280</b>	<b>1.141.630</b>	<b>559.535</b>	<b>28.670.572</b>

**Tablo 21:** Diyarbakır iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## EDİRNE



Şekil 22: Edirne iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Edirne Merkez	2.048,22	104,50	5,10	6,03	1.173	60.080	29.446	1.508.837
Enez	199,62	4,02	2,01	4,10	45	2.311	1.133	58.042
Havsa	231,64	9,46	4,08	5,56	106	5.437	2.665	136.545
İpsala	346,36	29,03	8,38	11,72	326	16.690	8.180	419.137
Keşan	822,33	16,52	2,01	2,12	185	9.500	4.656	238.574
Lalapaşa	54,73	2,63	4,81	4,45	30	1.513	741	37.985
Meriç	97,40	2,95	3,03	2,41	33	1.698	832	42.642
Süloğlu	201,35	30,20	15,00	47,12	339	17.360	8.509	435.976
Uzunköprü	637,50	24,15	3,79	4,33	271	13.882	6.804	348.622
<b>Toplam</b>	<b>4.639,16</b>	<b>223,46</b>	<b>48,21</b>	<b>5,83</b>	<b>2.507</b>	<b>128.470</b>	<b>62.966</b>	<b>3.226.359</b>

**Tablo 22:** Edirne iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.



## ELAZIĞ

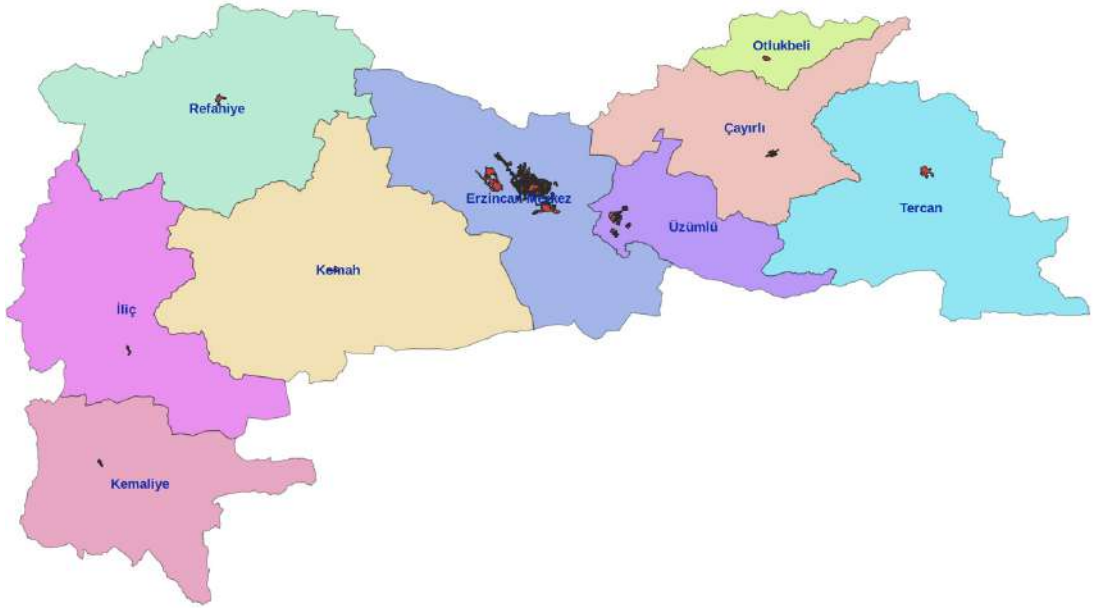


Şekil 23: Elâziğ iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ağın	41,70	9,14	21,92	35,78	103	5.254	2.575	131.941
Alacakaya	35,00	6,31	18,02	11,31	71	3.625	1.777	91.049
Arıcak	20,86	8,91	42,71	6,98	100	5.123	2.511	128.667
Baskil	81,00	23,74	29,31	21,09	266	13.646	6.688	342.712
Elâziğ Merkez	5.298,02	555,89	10,49	13,48	6.237	319.590	156.637	8.026.084
Karakoçan	341,71	80,80	23,65	30,55	907	46.452	22.767	1.166.571
Keban	73,67	19,20	26,06	33,24	215	11.036	5.409	277.157
Kovancılar	334,76	81,90	24,46	22,31	919	47.084	23.077	1.182.448
Maden	72,65	27,91	38,42	30,96	313	16.046	7.864	402.972
Palu	205,17	56,73	27,65	32,71	636	32.612	15.984	819.020
Sivrice	70,99	21,98	30,96	30,68	247	12.637	6.194	317.368
<b>Toplam</b>	<b>6.575,53</b>	<b>892,49</b>	<b>13,57</b>	<b>16,32</b>	<b>10.014</b>	<b>513.105</b>	<b>251.483</b>	<b>12.885.989</b>

**Tablo 23:** Elâziğ iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ERZİNCAN



Şekil 24: Erzincan iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Çayırlı	139,19	10,66	7,66	13,68	120	6.130	3.004	153.944
Erzincan Merkez	4.818,97	323,18	6,71	21,26	3.626	185.800	91.064	4.666.140
İliç	52,02	6,16	11,85	7,28	69	3.544	1.737	89.004
Kemah	71,42	22,86	32,01	33,34	257	13.143	6.442	330.069
Kemaliye	32,43	15,21	46,89	32,49	171	8.743	4.285	219.581
Otlukbeli	89,08	5,81	6,52	24,24	65	3.340	1.637	83.879
Refahiye	145,13	10,73	7,39	10,15	120	6.168	3.023	154.909
Tercan	277,52	50,88	18,33	33,96	571	29.252	14.337	734.633
Üzümlü	573,67	56,86	9,91	43,89	638	32.687	16.021	820.893
<b>Toplam</b>	<b>6.199,43</b>	<b>502,35</b>	<b>8,10</b>	<b>22,76</b>	<b>5.636</b>	<b>288.808</b>	<b>141.551</b>	<b>7.253.051</b>

**Tablo 24:** Erzincan iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ERZURUM



Şekil 25: Erzurum iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Aşkale	439,37	12,44	2,83	6,03	140	7.149	3.504	179.543
Aziziye	1.207,74	151,74	12,56	25,05	1.703	87.236	42.756	2.190.831
Çat	68,23	3,85	5,65	2,55	43	2.215	1.086	55.633
Hınıs	314,86	49,69	15,78	20,97	557	28.566	14.001	717.395
Horasan	297,66	18,08	6,07	5,21	203	10.395	5.095	261.066
İspir	85,19	14,05	16,49	10,10	158	8.076	3.958	202.828
Karaçoban	59,80	3,36	5,62	1,57	38	1.933	947	48.537
Karayazı	95,82	0,40	0,41	0,16	4	227	111	5.706
Köprüköy	111,03	2,05	1,85	1,48	23	1.179	578	29.601
Narman	61,59	8,09	13,14	6,81	91	4.651	2.280	116.811
Oltu	391,71	42,11	10,75	14,93	472	24.207	11.864	607.921
Olur	30,39	8,64	28,44	14,59	97	4.968	2.435	124.762
Palandöken	2.025,94	316,36	15,62	19,34	3.550	181.878	89.142	4.567.625
Pasinler	388,80	15,84	4,08	6,15	178	9.109	4.465	228.769
Pazaryolu	5,84	0,65	11,18	1,86	7	375	184	9.421
Şenkaya	27,66	2,99	10,82	1,91	34	1.720	843	43.206
Tekman	232,39	26,14	11,25	11,41	293	15.031	7.367	377.472
Tortum	54,38	7,39	13,59	4,53	83	4.250	2.083	106.736
Uzundere	53,11	15,38	28,96	21,21	173	8.844	4.334	222.096
Yakutiye	4.221,57	692,15	16,40	39,75	7.766	397.928	195.032	9.993.452
<b>Toplam</b>	<b>10.173,07</b>	<b>1.391,41</b>	<b>231,48</b>	<b>19,77</b>	<b>15.612</b>	<b>799.938</b>	<b>392.065</b>	<b>20.089.411</b>

**Tablo 25:** Erzurum iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ESKİŞEHİR



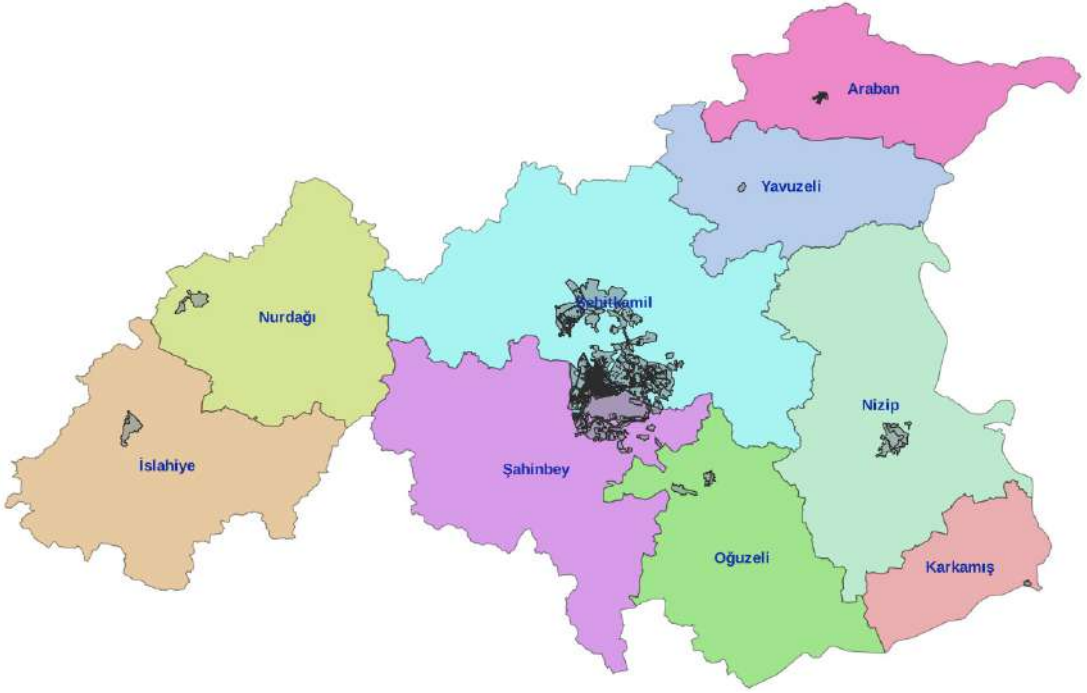
Şekil 26: Eskişehir iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Alpu	240,91	31,52	13,08	33,30	354	18.119	8.881	455.047
Beylikova	134,98	14,11	10,46	25,25	158	8.114	3.977	203.769
Çifteler	565,26	56,63	10,02	40,90	635	32.557	15.957	817.617
Günyüzü	30,46	0,86	2,82	1,74	10	495	242	12.420
Han	79,96	9,42	11,78	49,53	106	5.416	2.654	136.008
İnönü	171,98	31,30	18,20	54,15	351	17.996	8.820	451.950
Mihalgazi	55,39	3,86	6,98	13,72	43	2.222	1.089	55.802
Mihalicçık	221,60	16,31	7,36	22,49	183	9.379	4.597	235.541
Odunpazarı	6.731,62	490,61	7,29	12,59	5.505	282.060	138.243	7.083.575
Sarıcakaya	54,33	5,58	10,27	13,01	63	3.208	1.572	80.567
Seyitgazi	215,12	18,92	8,80	16,08	212	10.878	5.331	273.177
Sivrihisar	800,16	51,42	6,43	27,35	577	29.560	14.488	742.356
Tepebaşı	6.347,16	838,99	13,22	23,83	9.414	482.348	236.408	12.113.549
<b>Toplam</b>	<b>15.648,93</b>	<b>1.569,54</b>	<b>10,03</b>	<b>25,69</b>	<b>17.610</b>	<b>902.350</b>	<b>442.260</b>	<b>22.661.378</b>

**Tablo 26:** Eskişehir iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## GAZİANTEP



Şekil 27: Gaziantep iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Araban	157,14	8,67	5,52	2,81	97	4.985	2.443	125.202
İslahiye	596,08	103,76	17,41	16,57	1.164	59.653	29.237	1.498.101
Karkamış	51,10	4,99	9,77	5,58	56	2.870	1.407	72.087
Nizip	1.126,22	93,97	8,34	6,83	1.054	54.026	26.479	1.356.798
Nurdağı	518,80	90,10	17,37	23,72	1.011	51.800	25.388	1.300.895
Oğuzeli	449,27	26,90	5,99	8,75	302	15.463	7.579	388.346
Şahinbey	13.084,88	616,41	4,71	7,08	6.916	354.380	173.689	8.899.812
Şehitkamil	3.974,19	390,18	9,82	5,00	4.378	224.317	109.942	5.633.427
Yavuzeli	77,64	7,38	9,51	3,50	83	4.244	2.080	106.574
<b>Toplam</b>	<b>20.035,33</b>	<b>1.342,36</b>	<b>6,70</b>	<b>6,78</b>	<b>15.061</b>	<b>771.739</b>	<b>378.244</b>	<b>19.381.242</b>

**Tablo 27:** Gaziantep iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## GİRESUN



Şekil 28: Giresun iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Alucra	105,50	7,35	6,97	8,89	82,48	4.226,24	2.071,36	106136,67
Bulancak	517,57	71,55	13,82	11,10	802,82	41.136,74	20.161,92	1.033.096,68
Çamoluk	61,94	8,54	13,78	13,63	95,78	4.907,86	2.405,44	123.254,60
Çanakçı	21,04	6,76	32,15	11,90	75,90	3.889,06	1.906,10	97.668,66
Dereli	55,30	14,41	26,06	8,16	161,70	8.285,41	4.060,84	208.077,60
Doğankent	26,23	2,42	9,23	4,00	27,16	1.391,58	682,04	34.947,67
Espiye	109,45	11,62	10,62	3,36	130,39	6.681,12	3.274,55	167.787,79
Eynesil	49,32	7,77	15,76	6,64	87,18	4.467,24	2.189,48	112.189,16
Giresun Merkez	963,23	140,09	14,54	10,50	1.571,79	80.538,56	39.473,52	2.022.623,21
Görele	124,70	13,29	10,66	4,59	149,13	7.641,63	3.745,31	191.909,70
Güce	77,12	46,04	59,70	61,13	516,55	26.467,89	12.972,43	664.707,40
Keşap	126,09	31,40	24,90	17,52	352,29	18.051,28	8.847,29	453.335,01
Piraziz	146,74	21,10	14,38	16,05	236,79	12.133,13	5.946,69	304.708,15
Şebinkarahisar	137,18	18,70	13,63	10,28	209,86	10.753,46	5.270,48	270.059,35
Tirebolu	232,38	33,04	14,22	10,93	370,67	18.993,16	9.308,92	476.989,11
Yağlıdere	46,37	7,53	16,24	5,18	84,47	4.328,40	2.121,44	108.702,34
<b>Toplam</b>	<b>2.800,16</b>	<b>441,62</b>	<b>296,66</b>	<b>10,55</b>	<b>4.954,97</b>	<b>253.892,76</b>	<b>124.437,80</b>	<b>6.376.193,10</b>

**Tablo 28:** Giresun iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## GÜMÜŞHANE

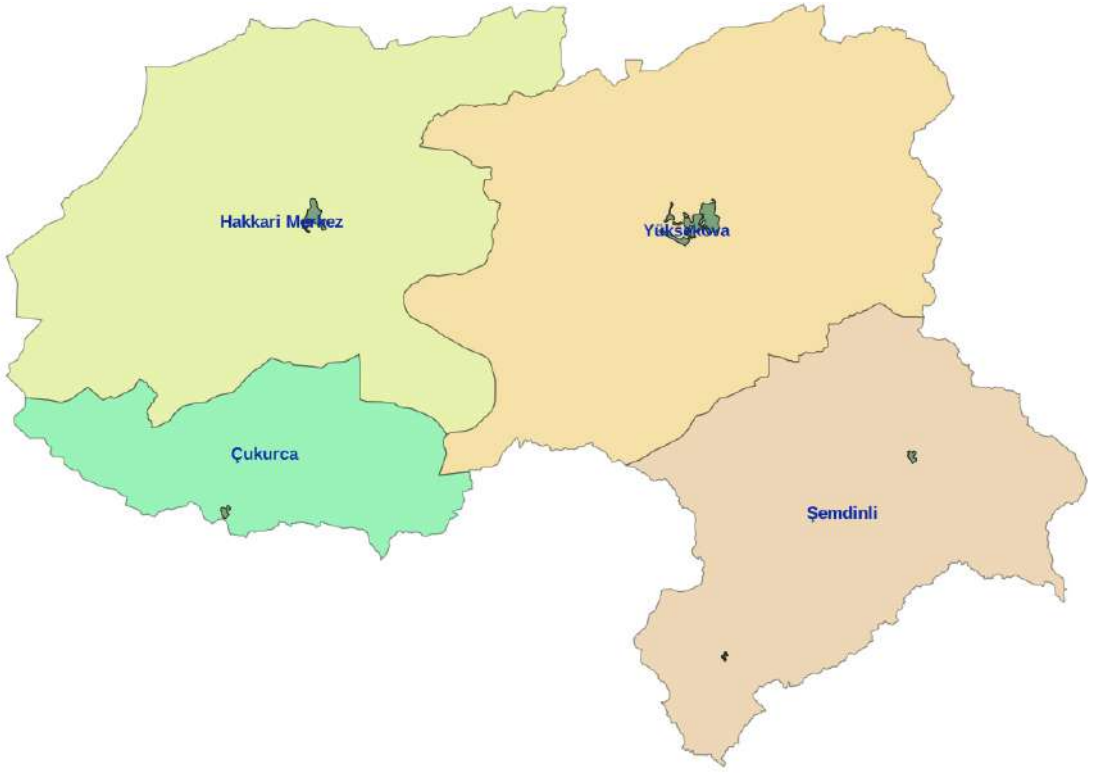


Şekil 29: Gümüşhane iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Gümüşhane Merkez	282,26	19,08	6,76	3,79	214,09	10.969,80	5.376,51	275.492,45
Kelkit	263,65	19,90	7,55	4,86	223,29	11.441,51	5.607,71	287.338,99
Köse	67,58	1,07	1,59	1,49	12,05	617,63	302,71	15.510,96
Kürtün	25,18	4,94	19,63	4,27	55,45	2.841,16	1.392,51	71.352,15
Şiran	113,29	7,81	6,89	4,15	87,57	4.487,31	2.199,32	112.693,06
Torul	45,01	4,34	9,63	4,06	48,64	2.492,25	1.221,50	62.589,61
<b>Toplam</b>	<b>796,97</b>	<b>57,14</b>	<b>7,17</b>	<b>4,09</b>	<b>641,09</b>	<b>32.849,66</b>	<b>16.100,26</b>	<b>824.977,22</b>

**Tablo 29:** Gümüşhane iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## HAKKARİ



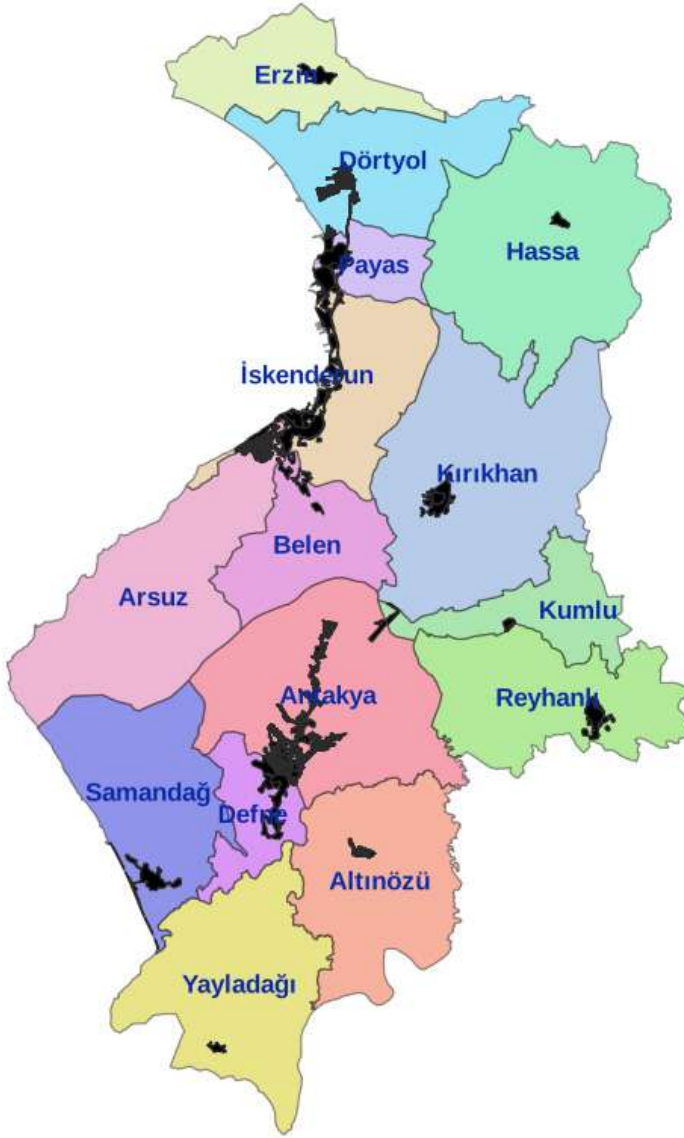
Şekil 30: Hakkari iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Çukurca	104,10	16,44	15,79	11,29	184,40	9.448,75	4.631,02	237.293,30
Derecik	36,80	2,72	7,38	1,26	30,46	1.560,89	765,02	39.199,72
Hakkari Merkez	512,41	34,59	6,75	4,79	388,08	19.885,43	9.746,24	499.397,20
Şemdinli	99,47	11,11	11,17	2,80	124,69	6.389,01	3.131,38	160.451,74
Yüksekova	1.396,65	48,49	3,47	4,37	544,07	27.878,10	13.663,60	700.122,86
<b>Toplam</b>	<b>2.149,41</b>	<b>113,34</b>	<b>5,27</b>	<b>4,38</b>	<b>1.271,71</b>	<b>65.162,17</b>	<b>31.937,25</b>	<b>1.636.464,83</b>

**Tablo 30:** Hakkari iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## HATAY



Şekil 31: Hatay iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Altınözü	261,78	65,96	25,20	11,65	740,05	37.920,33	18.585,49	952.320,72
Antakya	4.040,39	470,79	11,65	12,86	5.282,24	27.0661,76	132.656,62	6.797.325,14
Arsuz	1.052,01	222,87	21,18	24,09	2.500,55	128.128,00	62.798,04	3.217.771,39
Belen	555,02	142,15	25,61	44,78	1.594,97	81.726,33	40.055,67	2.052.452,53
Defne	1.417,07	363,28	25,64	24,08	4.076,04	208.856,28	102.364,54	5.245.159,20
Dört Yol	1.013,18	306,35	30,24	25,74	3.437,20	176.122,35	86.321,01	4.423.088,39
Erzin	515,51	167,81	32,55	43,30	1.882,88	96.478,93	47.286,21	2.422.945,47
Hassa	205,41	24,77	12,06	4,68	277,97	14.243,12	6.980,83	357.697,80
İskenderun	3.480,23	648,53	18,63	27,79	7.276,52	372.848,95	182.740,56	9.363.626,07
Kırıkhan	1.034,56	99,44	9,61	8,92	1.115,75	57.170,94	28.020,59	1.435.775,26
Kumlu	140,64	16,24	11,54	13,04	182,16	9.333,71	4.574,63	234.404,21
Payas	1.658,72	474,17	28,59	117,22	5.320,22	272.608,13	133.610,57	6.846.205,67
Reyhanlı	910,19	60,59	6,66	6,19	679,86	34.836,15	17.073,88	874.865,54
Samandağ	866,57	248,84	28,72	21,58	2.791,96	143.059,86	70.116,44	3.592.766,15
Yayladağı	149,56	28,42	19,00	8,31	318,82	16.336,49	8.006,83	410.270,18
<b>Toplam</b>	<b>17.300,84</b>	<b>3.340,21</b>	<b>306,88</b>	<b>21,50</b>	<b>37.477,19</b>	<b>1.920.331,32</b>	<b>941.191,91</b>	<b>48.226.673,71</b>

Tablo 31: Hatay iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ISPARTA



Şekil 32: Isparta iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Aksu	71,09	27,69	38,95	70,34	310,68	15.919,34	7.802,38	399.793,82
Atabey	147,60	30,52	20,68	56,69	342,48	17.548,75	8.600,99	440.714,57
Eğirdir	492,43	128,38	26,07	44,09	1.440,38	73.805,18	36.173,36	1.853.522,98
Gelendost	135,44	33,98	25,09	24,27	381,30	19.537,72	9.575,82	490.664,98
Gönen	65,39	9,28	14,19	14,25	104,12	5.335,19	2.614,88	133.986,52
Isparta Merkez	3.578,49	452,45	12,64	18,22	5.076,45	260.117,51	127.488,68	6.532.519,85
Keçiborlu	159,45	5,90	3,70	4,53	66,16	3.390,03	1.661,52	85.136,30
Senirkent	156,08	40,14	25,72	39,32	450,43	23.079,82	11.311,87	579.620,19
Sütçüler	54,98	24,10	43,83	25,70	270,37	13.853,85	6.790,04	347.921,69
Şarkikaraağaç	264,80	44,06	16,64	18,87	494,41	25.333,42	12.416,40	636.216,49
Uluborlu	135,28	26,88	19,87	45,29	301,63	15.455,55	7.575,07	388.146,52
Yalvaç	365,32	44,01	12,05	10,25	493,74	25.299,44	12.399,75	635.363,20
Yenişarbademli	115,39	13,10	11,36	54,36	147,03	7.533,77	3.692,45	189.201,09
<b>Toplam</b>	<b>5.741,74</b>	<b>880,50</b>	<b>270,79</b>	<b>21,24</b>	<b>9.879,19</b>	<b>506.209,57</b>	<b>248.103,20</b>	<b>12.712.808,20</b>

**Tablo 32:** Isparta iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## MERSİN



Şekil 33: Mersin iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akdeniz	4.194,22	253,23	6,04	10,65	2.841,20	145583,10	71.353,12	3.656.133,98
Anamur	732,94	132,70	18,11	21,35	1.488,94	76293,40	37.392,89	1.916.011,52
Aydıncık	270,46	51,17	18,92	48,63	574,11	29417,37	14.418,03	738.779,71
Bozyazı	171,63	30,52	17,78	12,19	342,41	17545,07	8.599,18	440.622,17
Çamlıyayla	946,97	516,43	54,54	676,54	5.794,36	296903,14	145.518,03	7.456.343,88
Erdemli	485,41	73,02	15,04	5,32	819,28	41979,96	20.575,20	1.054.273,20
Gülnar	180,93	32,85	18,16	12,82	368,61	18887,78	9.257,27	474.342,59
Mezitli	1.325,00	210,10	15,86	10,32	2.357,35	120790,39	59.201,73	3.033.496,61
Mut	512,47	50,59	9,87	8,66	567,57	29082,37	14.253,84	730.366,57
Silifke	993,11	129,43	13,03	10,89	1.452,16	74408,49	36.469,06	1.868.674,43
Tarsus	3.583,14	351,02	9,80	10,87	3.938,42	201804,68	98.908,42	5.068.067,43
Toroslar	3.158,18	424,79	13,45	14,48	4.766,16	244217,84	119.695,94	6.133.219,81
Yenişehir	2.594,34	408,12	15,73	15,96	4.579,13	234634,45	114.998,93	5.892.545,09
<b>Toplam</b>	<b>19.148,80</b>	<b>2.663,97</b>	<b>13,91</b>	<b>15,15</b>	<b>29.889,70</b>	<b>1.531.548,04</b>	<b>750.641,63</b>	<b>38.462.876,98</b>

**Tablo 33:** Mersin iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## İSTANBUL



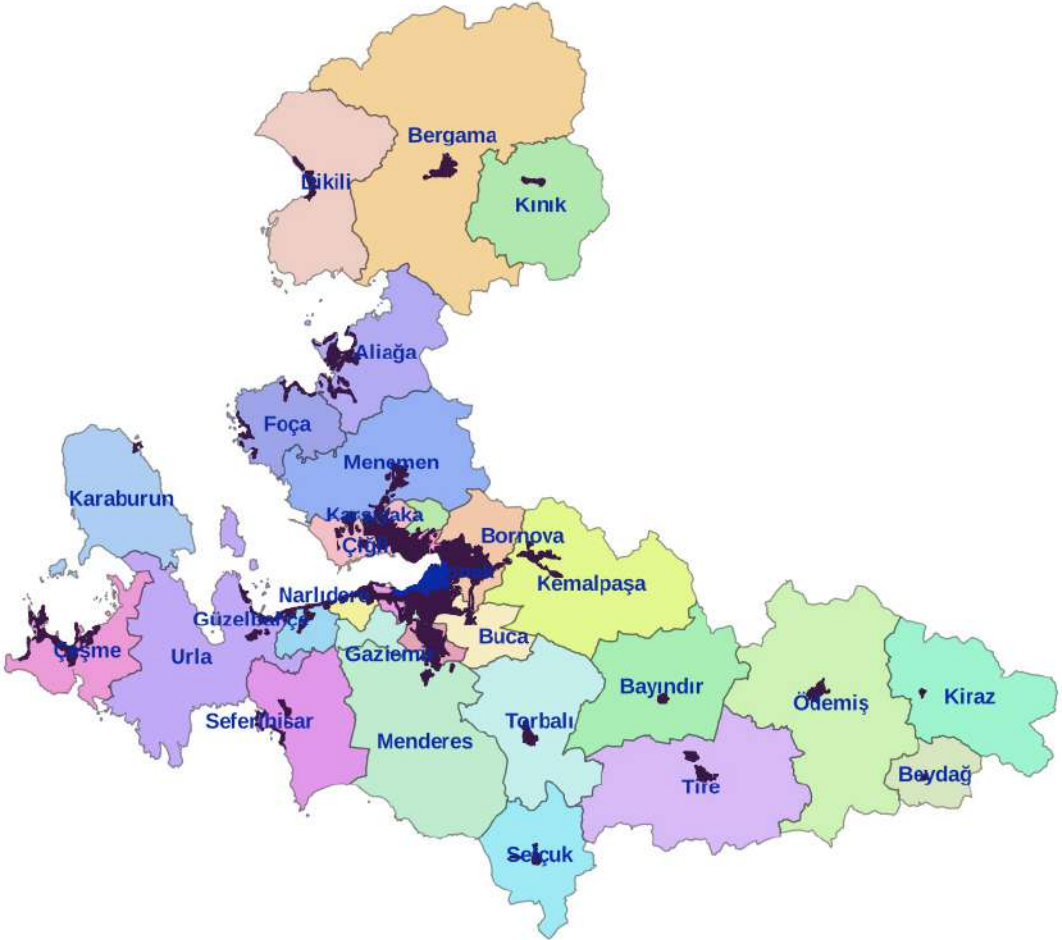
Şekil 34: İstanbul iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Adalar	409,72	87,82	21,43	57,68	985,35	50.489,47	24.745,88	1.267.978,80
Arnavutköy	8.384,38	155,99	1,86	5,38	1.750,24	89.682,31	43.955,06	2.252.257,04
Ataşehir	2.444,52	59,65	2,44	1,50	669,25	34.292,57	16.807,46	861.214,22
Avclar	2.617,63	239,78	9,16	5,63	2.690,36	137.853,97	67.564,93	3.462.026,78
Bağcılar	2.414,03	62,69	2,60	0,91	703,43	36.043,70	17.665,72	905.191,54
Bahçelievler	1.860,35	88,87	4,78	1,58	997,08	51.090,32	25.040,36	1.283.068,17
Bakırköy	3.928,61	627,43	15,97	29,49	7.039,80	360.719,15	176.795,50	9.059.001,66
Başakşehir	5.332,24	299,73	5,62	6,40	3.362,96	172.317,98	84.456,41	4.327.546,48
Bayrampaşa	1.232,94	66,60	5,40	2,61	747,28	38.290,74	18.767,04	961.623,25
Beşiktaş	1.769,47	596,95	33,74	35,87	6.697,83	343.196,55	168.207,34	8.618.944,02
Beykoz	3.723,05	762,27	20,47	32,97	8.552,65	438.238,03	214.789,03	11.005.789,65
Beylikdüzü	2.857,40	105,28	3,68	2,84	1.181,20	60.524,52	29.664,25	1.519.996,18
Beyoğlu	827,11	64,32	7,78	2,96	721,65	36.977,59	18.123,44	928.644,95
Büyükkçekmece	4.442,05	265,58	5,98	10,61	2.979,81	152.685,51	74.834,15	3.834.502,08
Çatalca	986,84	110,31	11,18	15,58	1.237,69	63.419,15	31.082,96	1.592.691,08
Çekmeköy	3.541,15	486,84	13,75	18,14	5.462,38	279.892,21	137.180,64	7.029.136,25
Esenler	4.717,52	165,59	3,51	3,98	1.857,88	95.197,57	46.658,19	2.390.765,60
Esenyurt	4.717,52	165,59	3,51	1,82	1.857,88	95.197,57	46.658,19	2.390.765,60
Eyüp	4.386,40	714,85	16,30	18,42	8.020,61	410.976,07	201.427,40	10.321.140,21
Fatih	1.622,82	107,64	6,63	3,02	1.207,77	61.886,14	30.331,61	1.554.191,62
Gaziosmanpaşa	1.262,44	48,19	3,82	1,05	540,64	27.702,63	13.577,60	695.716,33
Güngören	871,90	39,24	4,50	1,49	440,32	22.562,05	11.058,10	566.617,14
Kadıköy	2.485,04	118,60	4,77	2,63	1.330,73	68.186,84	33.419,70	1.712.425,65
Kağıthane	1.465,33	150,63	10,28	3,56	1.690,04	86.597,45	42.443,10	2.174.784,53
Kartal	2.849,55	127,40	4,47	2,85	1.429,42	73.243,37	35.898,01	1.839.413,97
Küçükçekmece	3.931,35	314,00	7,99	4,19	3.523,10	180.523,54	88.478,11	4.533.618,60
Maltepe	3.269,83	121,87	3,73	2,49	1.367,42	70.066,69	34.341,06	1.759.635,68
Pendik	6.080,15	154,09	2,53	2,23	1.728,88	88.587,85	43.418,64	2.224.771,03
Sancaktepe	3.344,55	112,59	3,37	2,55	1.263,29	64.730,81	31.725,84	1.625.631,84
Sarıyer	4.996,14	1.507,18	30,17	46,31	16.910,57	866.497,48	424.687,35	21.760.979,76
Silivri	3.984,35	172,04	4,32	8,85	1.930,26	98.906,56	48.476,04	2.483.912,22
Sultanbeyli	2.241,73	48,17	2,15	1,48	540,44	27.691,94	13.572,36	695.447,77
Sultangazi	2.157,83	120,26	5,57	2,38	1.349,35	69.140,68	33.887,20	1.736.380,07
Şile	2.155,91	260,44	12,08	67,27	2.922,13	149.729,89	73.385,54	3.760.275,28
Şişli	1.072,93	131,40	12,25	4,97	1.474,35	75.545,78	37.026,47	1.897.236,08
Tuzla	5.087,28	189,32	3,72	7,16	2.124,21	108.844,68	53.346,90	2.733.495,31
Ümraniye	4.002,41	194,01	4,85	2,87	2.176,75	111.536,82	54.666,38	2.801.105,08
Üsküdar	3.481,66	541,63	15,56	11,08	6.077,05	311.387,89	152.617,29	7.820.110,06
Zeytinburnu	1.308,23	151,30	11,57	5,54	1.697,58	86.984,02	42.632,57	2.184.492,78
<b>Toplam</b>	<b>118.264,39</b>	<b>9736,15</b>	<b>8,23</b>	<b>6,61</b>	<b>109.239,62</b>	<b>5.597.438,12</b>	<b>2.743.413,83</b>	<b>140.572.524,40</b>

Tablo 34: İstanbul iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## İZMİR



Şekil 35: İzmir iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Aliğa	2.840,44	216,35	7,62	22,51	2.427,40	124.380,20	60.961,17	3.123.650,19
Balçova	2.297,67	155,59	6,77	20,78	1.745,68	89.448,73	43.840,57	2.246.390,80
Bayındır	270,99	46,16	17,03	12,39	517,94	26.539,47	13.007,51	666.504,95
Bayraklı	5.432,14	156,80	2,89	5,68	1.759,25	90143,97	44.181,32	2.263.850,91
Bergama	1.140,74	102,23	8,96	10,47	1.147,06	58.775,23	28.806,89	1.476.065,06
Beydağ	101,31	18,57	18,33	16,37	208,36	10.676,42	5.232,72	268.124,63
Bornova	12.372,52	546,84	4,42	12,98	6.135,49	314.382,61	154.085,06	7.895.318,65
Buca	8.455,45	502,97	5,95	10,44	5.643,38	289.166,59	141.726,20	7.262.050,44
Çeşme	2.759,86	165,04	5,98	36,84	1.851,70	94.881,14	46.503,10	2.382.818,81
Çiğli	5.559,56	168,65	3,03	8,64	1.892,30	96.961,46	47.522,71	2.435.063,45
Dikili	757,21	104,51	13,80	24,12	1.172,56	60.081,89	29.447,31	1.508.880,21
Foça	908,87	162,77	17,91	52,07	1.826,29	93.579,07	45.864,93	2.350.119,17
Gaziemir	8.788,79	417,92	4,76	32,60	4.689,09	240.269,17	117.760,61	6.034.053,91
Güzelbahçe	1.178,65	101,72	8,63	29,11	1.141,33	58.481,97	28.663,16	1.468.700,13
Karabağlar	6.577,41	162,94	2,48	3,66	1.828,17	93.675,20	45.912,05	2.352.533,24
Karaburun	111,72	16,16	14,47	14,57	181,34	9.292,09	4.554,23	233.358,89
Karşıyaka	2.951,61	179,19	6,07	5,55	2.010,50	103.018,22	50.491,24	2.587.171,35
Kemalpaşa	1.163,54	95,47	8,20	9,16	1.071,15	54.885,60	26.900,51	1.378.381,96
Kınık	325,88	32,31	9,92	12,19	362,55	18.577,21	9.105,06	466.543,07
Kiraz	99,31	9,67	9,74	2,38	108,51	5.560,21	2.725,17	139.637,63
Konak	7.915,68	273,54	3,46	8,74	3.069,09	157.259,92	77.076,16	3.949.382,53
Menderes	1.556,10	24,37	1,57	2,52	273,42	14.009,82	6.866,49	351.838,78
Menemen	3.735,18	115,89	3,10	6,45	1.300,29	66.626,64	32.655,02	1.673.243,26
Narlıdere	2.055,06	356,29	17,34	60,39	3.997,53	204.833,61	100.392,96	5.144.135,10
Ödemiş	763,69	81,39	10,66	6,59	913,20	46.792,33	22.933,83	1.175.129,61
Seferihisar	785,40	68,48	8,72	14,02	768,40	39.372,73	19.297,34	988.795,95
Selçuk	405,99	51,67	12,73	14,74	579,68	29.703,04	14.558,04	745.954,05
Tire	957,82	107,77	11,25	13,36	1.209,18	61.958,24	30.366,94	1.556.002,17
Torbalı	721,12	41,33	5,73	2,21	463,74	23.761,95	11.646,20	596.751,11
Urla	1.612,81	198,67	12,32	29,37	2.229,13	114.220,40	55.981,65	2.868.499,72
<b>Toplam</b>	<b>846.02,52</b>	<b>4.681,26</b>	<b>5,53</b>	<b>11,37</b>	<b>52.523,71</b>	<b>2.691.315,14</b>	<b>1.319.066,15</b>	<b>67.588.949,74</b>

Tablo 35: İzmir iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KARS



Şekil 36: Kars iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akyaka	140,52	6,82	4,85	7,08	76,49	3.919,30	1.920,92	98.428,11
Arpaçay	111,03	8,98	8,09	6,07	100,80	5.164,79	2.531,36	129.707,03
Digor	107,25	19,35	18,04	9,87	217,08	11.122,95	5.451,58	279.338,79
Kağızman	54,23	5,80	10,69	1,38	65,04	3.332,48	1.633,31	83.691,04
Kars Merkez	2.081,23	49,18	2,36	4,51	551,77	28.272,77	13.857,04	710.034,69
Sarıkamış	591,53	40,09	6,78	10,92	449,79	23.047,10	11.295,84	578.798,65
Selim	267,20	4,85	1,82	2,34	54,45	2.789,76	1.367,32	70.061,38
Susuz	119,57	10,56	8,83	11,86	118,46	6.069,70	2.974,88	152.432,76
<b>Toplam</b>	<b>3.472,55</b>	<b>145,62</b>	<b>4,19</b>	<b>5,57</b>	<b>1.633,86</b>	<b>83.718,86</b>	<b>41.032,25</b>	<b>2.102.492,45</b>

**Tablo 36:** Kars iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KASTAMONU



Şekil 37: Kastamonu iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Abana	94,10	14,82	15,75	39,58	166,31	8.521,82	4.176,71	214.014,58
Ağlı	190,45	49,03	25,74	175,38	550,10	28.186,94	13.814,97	707.879,07
Araç	115,77	17,72	15,30	10,63	198,77	10.184,93	4.991,83	255.781,42
Azdavay	61,23	5,43	8,87	8,01	60,94	3.122,52	1.530,41	78.418,21
Bozkurt	65,59	6,95	10,60	8,15	78,02	3.997,94	1.959,47	100.403,26
Cide	211,69	21,89	10,34	10,63	245,63	12.585,99	6.168,64	316.081,12
Çatalzeytin	61,81	18,94	30,64	28,17	212,49	10.888,22	5.336,53	273.443,67
Daday	111,38	12,60	11,31	16,79	141,40	7.245,17	3.551,00	181.953,11
Devrekani	159,67	6,44	4,03	5,71	72,23	3.701,17	1.814,02	92.950,26
Doğanyurt	71,53	21,33	29,83	42,26	239,37	12.265,36	6.011,49	308.028,94
İhsangazi	49,11	3,96	8,07	8,05	44,46	2.278,09	1.116,54	57.211,38
İnebolu	60,70	24,81	40,88	12,90	278,40	14.265,14	6.991,62	358.250,78
Hanönü	70,12	3,62	5,16	9,41	40,60	2.080,32	1.019,61	52.244,63
Kastamonu Merkez	1.456,48	129,64	8,90	9,14	1.454,51	74.528,99	36.528,12	1.871.700,68
Küre	64,61	16,48	25,51	32,63	184,94	9.476,12	4.644,43	237.980,56
Pınarbaşı	66,77	1,53	2,29	2,90	17,19	880,59	431,60	22.114,99
Seydiler	43,88	3,14	7,17	7,88	35,28	1.807,99	886,13	45.405,26
Şenpazar	31,30	4,13	13,18	10,31	46,30	2.372,26	1.162,69	59.576,35
Taşköprü	203,95	12,86	6,31	3,73	144,30	7.394,07	3.623,98	185.692,61
Tosya	392,62	50,53	12,87	13,68	566,95	29.050,69	14.238,31	729.571,02
<b>Toplam</b>	<b>3.582,76</b>	<b>425,86</b>	<b>11,89</b>	<b>12,19</b>	<b>4.778,19</b>	<b>244.834,32</b>	<b>119.998,09</b>	<b>6.148.701,90</b>

Tablo 37: Kastamonu iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KAYSERİ



Şekil 38: Kayseri iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akkışla	62,49	13,68	21,89	25,35	153,50	7.865,44	3.855,01	197.530,49
Bünyan	300,44	44,29	14,74	15,82	496,92	25.462,03	12.479,44	639.446,32
Develi	612,33	68,74	11,23	11,11	771,26	39.519,51	19.369,28	992.482,02
Felahiye	83,85	8,64	10,30	16,78	96,93	4.966,44	2.434,15	124.725,85
Hacılar	642,82	31,79	4,94	27,41	356,64	18.274,06	8.956,48	458.929,81
İncesu	262,45	29,06	11,07	10,87	326,06	16.707,48	8.188,66	419.587,15
Kocasinan	5.037,18	512,81	10,18	13,62	5.753,75	294.822,36	144.498,20	7.404.087,70
Melikgazi	7.021,62	905,52	12,90	16,51	10.159,93	520.595,04	255.153,80	13.074.080,89
Özvatan	75,90	11,72	15,44	33,17	131,52	6.739,01	3.302,92	169.241,72
Pınarbaşı	267,23	24,19	9,05	11,88	271,45	13.909,10	6.817,12	349.309,20
Sarıoğlan	165,03	9,80	5,94	7,65	109,97	5.635,01	2.761,83	141.516,04
Sarız	47,01	7,82	16,63	9,02	87,70	4.493,86	2.202,53	112.857,65
Talas	803,01	86,39	10,76	5,50	969,25	49.664,59	24.341,59	1.247.262,87
Tomarza	386,25	27,30	7,07	13,57	306,31	15.695,18	7.692,51	394.164,36
Yahyalı	402,65	85,94	21,34	25,90	964,30	49.410,48	24.217,04	1.240.881,18
Yeşilhisar	227,00	18,38	8,10	12,62	206,22	10.566,78	5.178,99	265.371,27
<b>Toplam</b>	<b>16.397,26</b>	<b>1.886,07</b>	<b>11,50</b>	<b>14,14</b>	<b>21.161,72</b>	<b>1.084.326,36</b>	<b>531.449,54</b>	<b>27.231.474,54</b>

Tablo 38: Kayseri iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KIRKLARELİ



Şekil 39: Kırklareli iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Babaeski	790,09	39,51	5,00	9,11	443,29	22.714,06	11.132,60	570.434,60
Demirköy	87,46	17,82	20,38	21,60	199,94	10.244,95	5.021,25	257.288,76
Kırklareli Merkez	981,40	37,71	3,84	3,84	423,06	21.677,49	10.624,56	544.402,52
Kofçaz	66,22	3,78	5,71	18,08	42,46	2.175,53	1.066,27	54.635,60
Lüleburgaz	966,77	37,74	3,90	2,65	423,44	21.697,27	10.634,25	544.899,20
Pehlivanköy	126,03	11,22	8,90	35,02	125,87	6.449,66	3.161,10	161.974,97
Pınarhisar	599,62	23,03	3,84	13,91	258,37	13.238,98	6.488,68	332.480,03
Vize	360,05	36,17	10,05	13,50	405,83	20.794,77	10.191,92	522.234,11
<b>Toplam</b>	<b>3.977,64</b>	<b>206,98</b>	<b>5,20</b>	<b>6,07</b>	<b>2.322,26</b>	<b>118.992,69</b>	<b>58.320,64</b>	<b>2.988.349,80</b>

**Tablo 39:** Kırklareli iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KIRŞEHİR

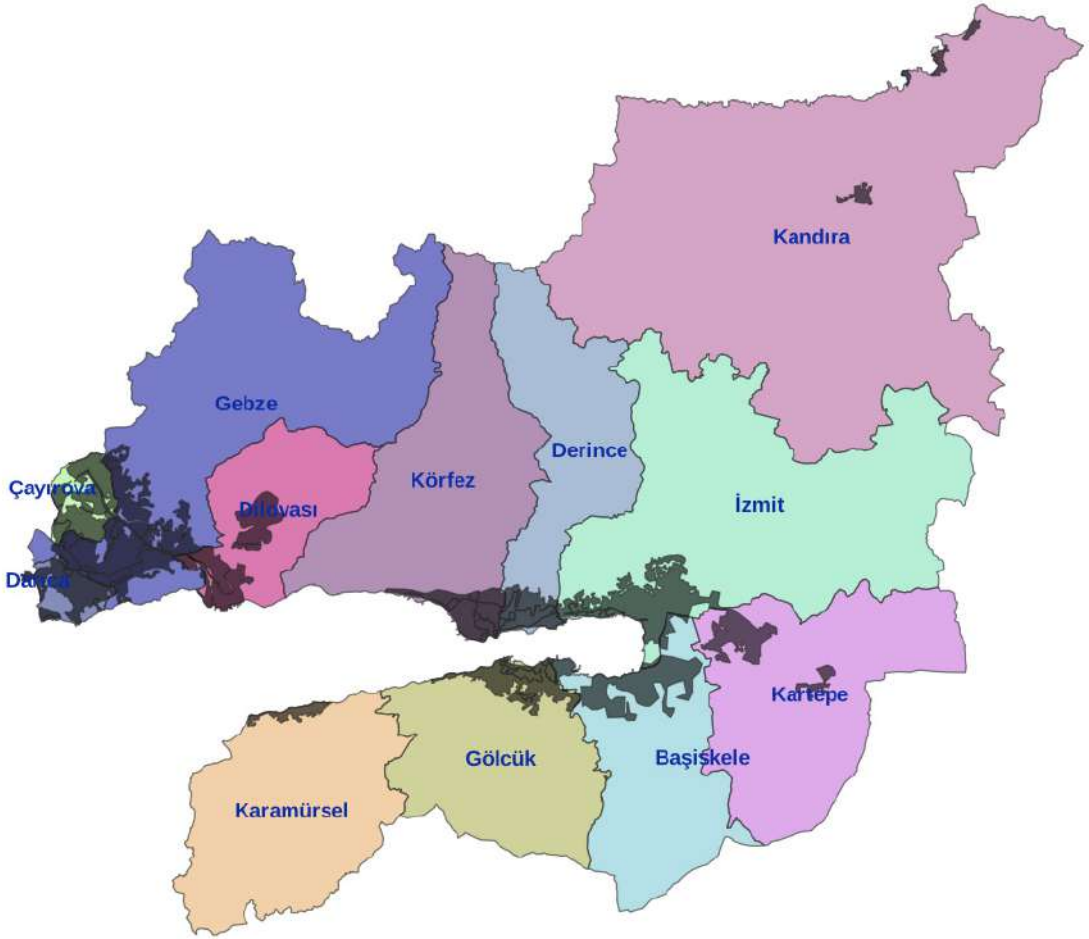


Şekil 40: Kırşehir iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akçakent	44,20	4,01	9,08	12,10	45,02	2.307,01	1.130,71	57.937,62
Akpınar	128,31	29,93	23,32	45,36	335,77	17.205,01	8.432,51	432.081,97
Boztepe	326,67	73,17	22,40	151,39	820,98	42.067,23	20.617,97	1.056.464,92
Çiçekdağı	158,64	8,67	5,47	6,90	97,30	4.985,41	2.443,45	125.202,31
Kaman	829,25	223,37	26,94	69,37	2.506,23	128.419,19	62.940,76	3.225.084,34
Kırşehir Merkez	2.184,12	247,57	11,34	16,56	2.777,75	142.331,85	69.759,62	3.574.483,05
Mucur	289,48	36,80	12,71	21,72	412,92	21.157,83	10.369,86	531.351,83
<b>Toplam</b>	<b>3.960,67</b>	<b>623,53</b>	<b>15,74</b>	<b>27,60</b>	<b>6.995,97</b>	<b>358.473,54</b>	<b>175.694,89</b>	<b>9.002.606,04</b>

**Tablo 40:** Kırşehir iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KOCAELİ



Şekil 41: Kocaeli iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Başıskele	2.828,04	392,93	13,89	37,85	4.408,72	225.902,73	110.719,34	5.673.259,12
Çayırova	2.247,43	30,71	1,37	2,28	344,56	17.655,40	8.653,26	443.392,86
Darica	1.627,80	44,00	2,70	2,15	493,63	25.293,63	12.396,90	635.217,37
Derince	1.362,38	34,37	2,52	2,56	385,63	19.759,58	9.684,56	496.236,68
Dilovası	2.493,78	38,38	1,54	7,96	430,58	22.062,97	10.813,49	554.083,34
Gebze	5.197,06	185,38	3,57	4,99	2.079,91	106.574,69	52.234,34	2.676.487,52
Gölcük	1.912,63	304,28	15,91	18,93	3.414,06	174.936,65	85.739,87	4.393.311,04
İzmit	3.419,92	127,17	3,72	3,69	1.426,85	73.111,66	35.833,45	1.836.106,18
Kandıra	471,58	30,26	6,42	6,15	339,51	17.396,52	8.526,37	436.891,34
Karamürsel	392,59	76,19	19,41	13,90	854,87	43.803,30	21.468,85	1.100.063,95
Kartepe	1.521,98	58,34	3,83	4,77	654,52	33.537,60	16.437,43	842.253,97
Körfez	1.814,14	44,29	2,44	2,73	496,94	25.463,18	12.480,00	639.475,20
<b>Toplam</b>	<b>25.289,33</b>	<b>1.366,29</b>	<b>77,32</b>	<b>7,22</b>	<b>15.329,78</b>	<b>785.497,90</b>	<b>384.987,87</b>	<b>19.726.778,56</b>

**Tablo 41:** Kocaeli iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KONYA



Şekil 42: Konya iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m2	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ahırlı	39,52	6,10	15,43	14,41	68,41	3.505,42	1.718,07	88.034,05
Akören	139,64	21,72	15,55	40,38	243,69	12.486,70	6.119,98	313.587,65
Akşehir	944,84	247,44	26,19	28,36	2.776,26	142.255,33	69.722,12	3.572.561,33
Altınekin	181,52	6,31	3,48	4,79	70,85	3.630,52	1.779,39	91.175,80
Beyşehir	814,37	233,46	28,67	32,54	2.619,46	13.4221,38	65.784,52	3.370.799,00
Bozkır	122,26	34,01	27,82	14,28	381,58	19.552,38	9.583,00	491.033,15
Cihanbeyli	692,12	32,29	4,67	6,75	362,34	18.566,35	9.099,73	466.270,19
Çeltik	177,61	18,84	10,61	21,02	211,33	10.828,77	5.307,39	271.950,76
Çumra	836,30	159,18	19,03	25,31	1.786,04	91.516,86	44.854,20	2.298.329,34
Derbent	36,60	6,11	16,69	16,07	68,51	3.510,71	1.720,67	88.166,88
Derebucak	87,52	16,33	18,65	29,57	183,18	9.386,03	4.600,27	235.718,09
Doğanhisar	145,18	39,67	27,32	28,18	445,05	2.2804,38	11.176,87	572.702,84
Emirgazi	412,40	11,27	2,73	15,39	126,46	6.479,55	3.175,76	162.725,76
Ereğli	2.042,14	362,16	17,73	26,08	4.063,48	208.212,55	102.049,04	5.228.992,74
Güneysınır	144,59	18,45	12,76	21,38	207,00	10.606,57	5.198,49	266.370,39
Hadim	76,73	27,35	35,65	26,33	306,90	15.725,76	7.707,50	394.932,48
Halkapınar	26,53	6,82	25,69	18,87	76,46	3.918,03	1.920,30	98.396,35
Hüyük	121,44	30,11	24,79	21,02	337,83	17.310,28	8.484,11	434.725,61
Ilgın	855,38	193,15	22,58	38,72	2.167,14	111.044,23	54.424,95	2.788.734,43
Kadınhanı	459,07	48,30	10,52	16,57	541,88	27.766,05	13.608,68	697.308,86
Karapınar	1.392,80	50,49	3,63	10,85	566,50	29.027,23	14.226,81	728.981,94
Karatay	6.846,53	964,12	14,08	28,62	10.817,47	554.287,11	271.666,95	13.920.214,41
Kulu	1.245,03	166,08	13,34	34,54	1863,44	95.482,44	46.797,81	2.397.919,73
Meram	7.746,73	2.595,19	33,50	80,80	29.117,98	1.492.005,53	731.261,07	37.469.817,43
Sarayönü	481,81	103,68	21,52	40,19	1.163,32	59.608,45	29.215,27	1.496.990,35
Selçuklu	10.970,24	1.419,03	12,94	22,36	15.921,54	815.819,95	399.849,30	20.488.278,22
Seydişehir	1.527,22	416,20	27,25	68,45	4.669,79	239.280,09	117.275,85	6.009.214,42
Taşkent	42,59	9,46	22,20	17,59	106,10	5.436,49	2.664,53	136.530,53
Tuzlukçu	218,36	10,08	4,61	17,38	113,05	5.792,48	2.839,01	145.470,66
Yalıhüyük	73,66	12,30	16,70	86,34	138,02	7.072,23	3.466,24	177.610,10
Yunak	366,03	19,60	5,35	9,72	219,87	11.266,28	5.521,82	282.938,23
<b>Toplam</b>	<b>39.266,78</b>	<b>7.285,29</b>	<b>541,68</b>	<b>34,40</b>	<b>81.740,95</b>	<b>4.188.406,13</b>	<b>2.052.819,71</b>	<b>105.186.481,73</b>

Tablo 42: Konya iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KÜTAHYA



Şekil 43: Kütahya iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Altıntaş	134,35	8,15	6,07	5,65	91,48	4.687,21	2.297,29	117.713,22
Aslanapa	75,86	1,47	1,94	1,85	16,49	845,01	414,15	21.221,27
Çavdarhisar	45,13	3,48	7,72	6,36	39,09	2.003,05	981,74	50.304,14
Domaniç	81,07	3,28	4,05	2,48	36,83	1.887,32	925,01	47.397,73
Dumlupınar	87,66	16,63	18,97	60,74	186,60	9.561,55	4.686,30	240.126,07
Emet	170,42	18,65	10,94	10,35	209,28	10.723,33	5.255,71	269.302,79
Gediz	438,33	33,60	7,67	7,21	377,03	19.318,79	9.468,52	485.166,91
Hisarcık	513,58	5,67	1,10	5,30	63,58	3.257,63	1.596,63	81.811,19
Kütahya Merkez	3.087,71	299,96	9,71	11,63	3.365,54	172.450,38	84.521,30	4.330.871,59
Pazarlar	53,20	4,65	8,75	10,40	52,21	2.675,13	1.311,13	67.182,40
Simav	310,17	32,90	10,61	5,72	369,19	18.917,39	9.271,78	475.086,16
Şaphane	60,13	19,54	32,49	36,19	219,20	11.231,78	5.504,92	282.071,94
Tavşanlı	843,56	45,63	5,41	4,87	512,01	26.235,46	12.858,51	658.870,03
<b>Toplam</b>	<b>5.901,17</b>	<b>493,63</b>	<b>125,43</b>	<b>9,17</b>	<b>5.538,53</b>	<b>283.794,03</b>	<b>139.093,00</b>	<b>7.127.125,44</b>

**Tablo 43:** Kütahya iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## MALATYA



Şekil 44: Malatya iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akçadağ	116,80	22,70	19,43	8,63	254,67	13.049,49	6.395,81	327.721,20
Arapgir	207,22	19,20	9,26	20,40	215,40	11.036,95	5.409,42	277.178,83
Arguvan	54,84	3,90	7,10	5,90	43,72	2.239,98	1.097,86	56.254,12
Battalgazi	1.663,51	86,46	5,20	3,05	970,12	49.709,15	24.363,42	1.248.381,83
Darende	568,05	66,21	11,66	28,56	742,85	38.063,77	18.655,80	955.923,05
Doğanşehir	183,43	34,31	18,71	9,67	384,99	19.726,70	9.668,44	495.410,81
Doğanyol	26,77	3,08	11,52	8,74	34,60	1.773,09	869,03	44.528,86
Hekimhan	183,47	18,81	10,25	12,35	211,06	10.814,68	5.300,49	271.597,02
Kale	20,06	4,26	21,25	8,33	47,84	2.451,08	1.201,32	61.555,83
Kuluncak	26,54	5,94	22,37	8,81	66,61	3.412,97	1.672,76	85.712,39
Pütürge	40,40	12,74	31,53	10,55	142,90	7.322,26	3.588,78	183.889,28
Yazıhan	79,25	5,68	7,16	4,91	63,68	3.262,92	1.599,22	81.944,02
Yeşilyurt	3.441,88	219,95	6,39	7,02	2.467,87	126.453,85	61.977,50	3.175.727,34
<b>Toplam</b>	<b>6.612,21</b>	<b>503,24</b>	<b>181,83</b>	<b>6,69</b>	<b>5.646,31</b>	<b>289.316,88</b>	<b>141.799,86</b>	<b>7.265.824,59</b>

**Tablo 44:** Malatya iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## MANİSA



Şekil 45: Manisa iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ahmetli	196,34	18,66	9,50	11,94	209,36	10.727,59	5.257,80	269.409,63
Akhisar	1.385,77	71,19	5,14	4,35	798,73	40.927,12	20.059,18	1.027.832,52
Alaşehir	536,85	31,79	5,92	3,24	356,65	18.274,70	8.956,79	458.945,69
Demirci	280,59	32,91	11,73	9,56	369,24	18.919,69	9.272,91	475.143,91
Gölmarmara	202,66	8,51	4,20	6,02	95,47	4.891,65	2.397,49	122.847,44
Gördes	165,51	8,69	5,25	3,48	97,51	4.996,57	2.448,92	125.482,42
Kırkağaç	245,22	14,23	5,80	4,06	159,62	8.179,17	4.008,77	205.409,42
Köprübaşı	132,92	3,43	2,58	2,88	38,53	1.974,37	967,68	49.583,67
Kula	447,65	22,33	4,99	5,53	250,53	12.837,06	6.291,69	322.386,29
Salihli	1.014,09	123,14	12,14	8,04	1.381,65	70.795,68	34.698,35	1.777.943,32
Sarıgöl	284,40	16,12	5,67	4,85	180,91	9.269,72	4.543,27	232.797,24
Saruhanlı	318,01	30,88	9,71	5,91	346,53	17.756,01	8.702,57	445.919,54
Selendi	76,53	2,03	2,66	1,12	22,81	1.168,68	572,79	29.349,98
Soma	1.337,62	134,72	10,07	13,02	1.511,55	77.452,02	37.960,75	1.945.108,83
Şehzadeler	595,75	83,35	13,99	5,35	935,19	47.919,15	23.486,11	1.203.428,49
Turgutlu	1.734,12	95,69	5,52	5,97	1.073,61	55.011,97	26.962,44	1.381.555,48
Yunusemre	266,31	36,76	13,80	1,53	412,47	21.135,17	10.358,76	530.782,97
<b>Toplam</b>	<b>9.220,34</b>	<b>734,44</b>	<b>7,97</b>	<b>5,42</b>	<b>8.240,37</b>	<b>422.236,31</b>	<b>206.946,27</b>	<b>10.603.926,84</b>

Tablo 45: Manisa iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KAHRAMANMARAŞ



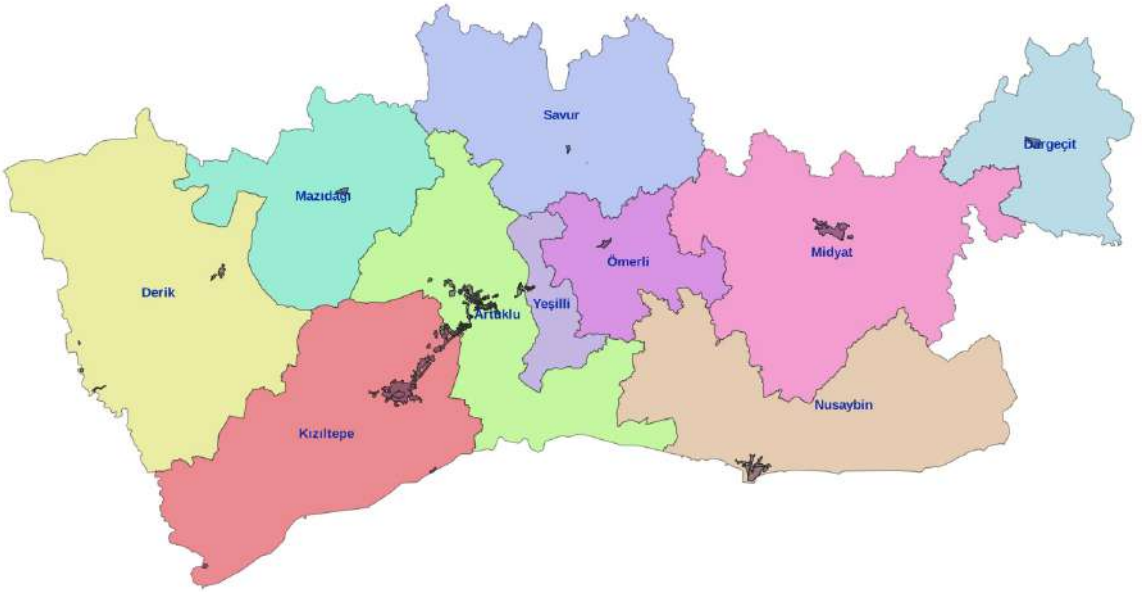
Şekil 46: Kahramanmaraş iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Afşin	858,17	113,15	13,18	15,18	1.269,50	65.049,14	31.881,86	1.633.626,27
Andırın	135,26	28,34	20,95	9,59	317,95	16.291,53	7.984,80	409.141,11
Çağlayancerit	117,89	8,98	7,62	4,22	100,73	5.161,45	2.529,73	129.623,29
Dulkadiroğlu	3.035,90	313,04	10,31	15,06	3.512,36	179.973,41	88.208,48	4.519.802,69
Ekinözü	127,05	9,51	7,49	9,62	106,72	5.468,23	2.680,08	137.327,52
Elbistan	1573,87	142,30	9,04	10,78	1.596,59	81.809,40	40.096,39	2.054.538,85
Göksun	263,65	15,87	6,02	3,33	178,06	9.124,04	4.471,87	229.138,60
Nurhak	36,23	5,80	16,01	5,06	65,10	3.335,76	1.634,92	83.773,34
Onikişubat	3.636,21	208,45	5,73	5,00	2.338,86	119.842,93	58.737,36	3.009.702,45
Pazarcık	388,01	37,16	9,58	5,72	416,93	21.363,47	10.470,66	536.516,38
Türkoğlu	684,23	72,33	10,57	9,90	811,55	41.583,90	20.381,08	1.044.326,72
<b>Toplam</b>	<b>10.856,48</b>	<b>954,93</b>	<b>116,50</b>	<b>8,77</b>	<b>10.714,35</b>	<b>549.003,26</b>	<b>269.077,23</b>	<b>13.787.517,22</b>

**Tablo 46:** Kahramanmaraş iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## MARDİN

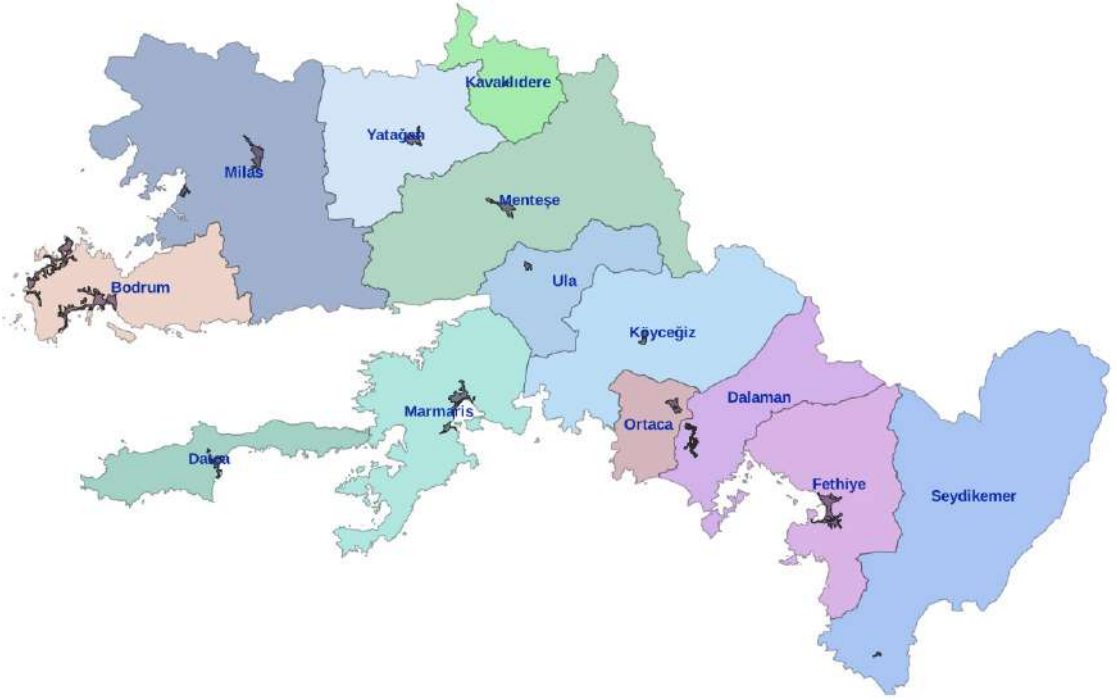


Şekil 47: Mardin iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Artuklu	1.903,34	56,23	2,95	3,24	630,92	32.328,27	15.844,72	811.883,21
Dargeçit	245,11	17,33	7,07	6,82	194,40	9.961,28	4.882,22	250.164,95
Derik	219,18	11,26	5,14	1,95	126,35	6.474,27	3.173,16	162.592,93
Kızıltepe	2.357,31	182,63	7,75	7,44	2.049,11	104.996,32	51.460,75	2.636.848,88
Mazıdağı	123,74	6,50	5,26	1,90	72,96	3.738,54	1.832,33	93.888,74
Midyat	823,45	24,59	2,99	2,23	275,86	14.135,15	6.927,91	354.986,30
Nusaybin	748,86	52,65	7,03	4,98	590,73	30.269,16	14.835,51	760.171,35
Ömerli	121,53	5,98	4,92	4,60	67,09	3.437,69	1.684,88	86.333,23
Savur	39,09	3,10	7,93	1,31	34,77	1.781,60	873,20	44.742,54
Yeşilli	67,35	5,97	8,87	4,56	67,04	3.434,99	1.683,56	86.265,37
<b>Toplam</b>	<b>6.648,95</b>	<b>366,24</b>	<b>59,90</b>	<b>4,56</b>	<b>4.109,24</b>	<b>210.557,27</b>	<b>103.198,23</b>	<b>5.287.877,51</b>

**Tablo 47:** Mardin iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## MUĞLA

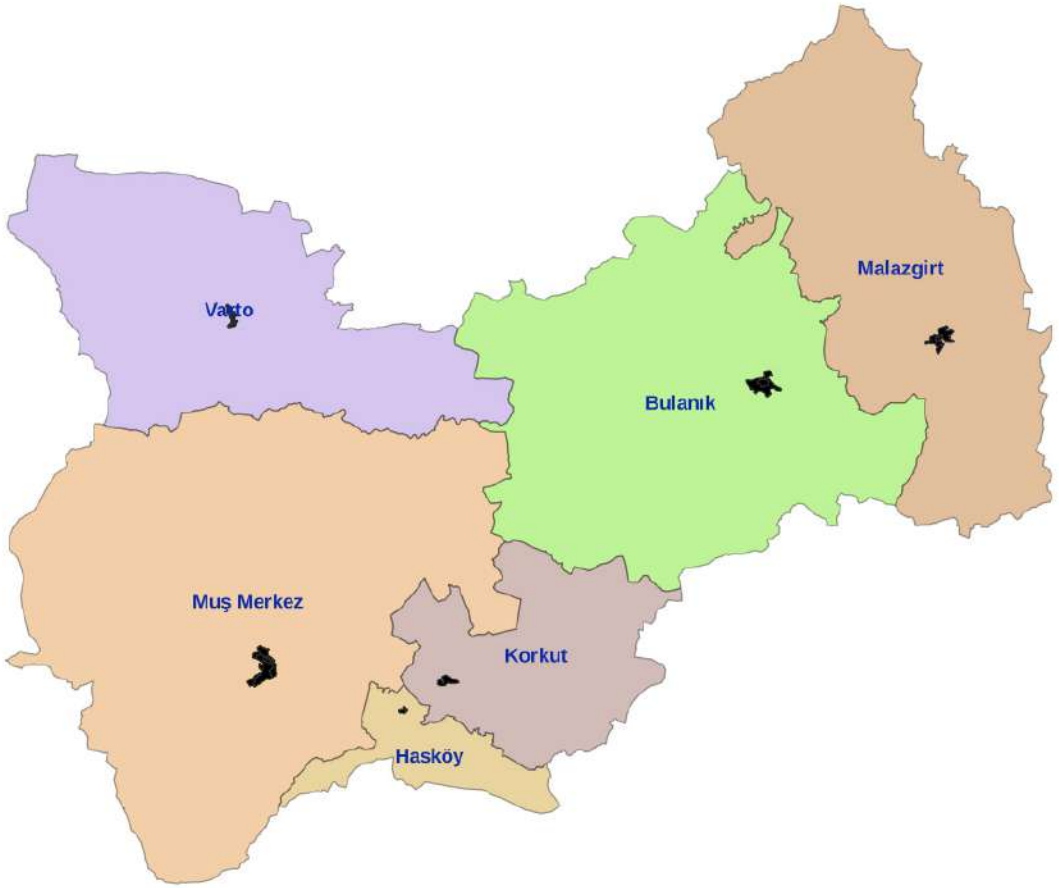


Şekil 48: Muğla iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bodrum	3.791,08	333,44	8,80	19,14	3.741,25	191.701,57	93.956,69	4.814.340,57
Dalaman	612,35	83,34	13,61	20,19	935,04	47.911,57	23.482,39	1.203.237,90
Datça	443,30	36,81	8,30	16,14	413,05	21.164,84	10.373,30	531.527,98
Fethiye	1.502,47	134,11	8,93	8,46	1.504,67	77.099,14	37.787,80	1.936.246,66
Kavaklıdere	83,80	23,72	28,30	23,52	266,10	13634,75	6.682,66	342.419,29
Köyceğiz	248,50	31,62	12,73	8,85	354,81	18.180,41	8.910,57	456.577,83
Marmaris	1.183,90	269,38	22,75	30,22	3.022,46	154.870,99	75.905,30	3.889.387,46
Menteşe	618,03	51,10	8,27	4,64	573,33	29.377,53	14.398,50	737.779,14
Milas	1.007,93	86,00	8,53	6,37	964,88	49.440,60	24.231,81	1.241.637,75
Ortaca	441,69	41,02	9,29	8,33	460,30	23.585,63	11.559,78	592.322,92
Seydikemer	65,13	19,05	29,25	3,34	213,77	10.953,53	5.368,54	275.083,85
Ula	148,43	19,85	13,37	8,11	222,67	11.409,37	5.591,96	286.531,90
Yatağan	564,84	52,72	9,33	12,58	591,57	30.312,10	14.856,56	761.249,88
<b>Toplam</b>	<b>10.711,46</b>	<b>1.182,17</b>	<b>181,46</b>	<b>12,45</b>	<b>13.263,90</b>	<b>679.642,02</b>	<b>333.105,84</b>	<b>17.068.343,13</b>

Tablo 48: Muğla iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## MUŞ



Şekil 49: Muş iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bulanık	697,87	53,68	7,69	7,44	602,26	30.860,05	15.124,79	774.994,43
Hasköy	59,59	6,09	10,22	2,54	68,34	3.501,62	1.716,18	87.936,89
Korkut	210,40	19,08	9,07	8,53	214,08	10.969,68	5.376,34	275.483,70
Malazgirt	531,93	71,63	13,47	15,98	803,70	41.181,69	20.183,52	1.034.203,73
Muş Merkez	1.001,62	73,28	7,32	3,97	822,21	42.130,13	20.648,36	1.058.021,93
Varto	184,60	23,64	12,81	8,21	265,27	13.592,49	6.661,80	341.350,82
<b>Toplam</b>	<b>2.686,01</b>	<b>247,40</b>	<b>9,21</b>	<b>6,56</b>	<b>2.775,87</b>	<b>142.235,67</b>	<b>69.711,00</b>	<b>3.571.991,48</b>

**Tablo 49:** Muş iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## NEVŞEHİR



Şekil 50: Nevşehir iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Acıgöl	273,08	19,73	7,23	11,05	221,41	11.345,21	5.560,51	284.920,60
Avanos	344,50	47,22	13,71	15,36	529,77	27.145,31	13.304,45	681.719,93
Derinkuyu	589,49	33,51	5,68	17,33	375,98	19.265,44	9.442,37	483.827,04
Gülşehir	194,51	22,13	11,38	11,07	248,30	12.722,71	6.235,65	319.514,53
Hacıbektaş	220,22	35,66	16,19	35,07	400,09	20.500,41	10.047,65	514.841,75
Kozaklı	390,59	27,77	7,11	22,89	311,58	15.965,21	7.824,86	400.945,99
Nevşehir Merkez	1.643,58	135,06	8,22	9,48	1.515,42	77.650,31	38.057,93	1.950.088,57
Ürgüp	398,36	62,05	15,58	18,35	696,25	35.675,98	17.485,50	895.956,86
<b>Toplam</b>	<b>4.054,33</b>	<b>383,14</b>	<b>9,45</b>	<b>13,38</b>	<b>4.298,80</b>	<b>220.270,60</b>	<b>107.958,92</b>	<b>5.531.815,27</b>

**Tablo 50:** Nevşehir iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## NİĞDE



Şekil 51: Niğde iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Altunhisar	92,61	4,58	4,95	4,13	51,44	2.635,92	1.291,91	66.197,71
Bor	1.275,84	95,98	7,52	17,06	1.076,86	55.178,12	27.043,87	1.385.728,12
Çamardı	68,49	10,79	15,75	9,71	121,03	6.201,81	3.039,63	155.750,66
Çiftlik	83,98	9,55	11,37	3,92	107,12	5.488,69	2.690,12	137.841,52
Niğde Merkez	2.497,26	235,32	9,42	10,81	2.640,30	135.289,17	66.307,87	3.397.615,08
Ulukışla	153,90	20,73	13,47	11,70	232,63	11.919,95	5.842,20	299.354,47
<b>Toplam</b>	<b>4.172,09</b>	<b>376,95</b>	<b>62,49</b>	<b>11,14</b>	<b>4.229,38</b>	<b>216.713,67</b>	<b>106.215,60</b>	<b>5.442.487,55</b>

**Tablo 51:** Niğde iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ORDU



Şekil 52: Ordu iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akkuş	75,36	10,65	14,14	5,28	119,54	6.125,47	3.002,21	153.833,27
Altınordu	2.138,24	112,10	5,24	5,26	1.257,71	64.445,02	31.585,77	1.618.454,61
Aybastı	36,09	6,88	19,08	3,41	77,25	3.958,16	1.939,97	99.404,13
Çamaş	56,18	28,16	50,12	35,90	315,93	16.188,28	7.934,19	406.548,01
Çatalpınar	38,52	7,26	18,85	5,91	81,45	4.173,41	2.045,47	104.809,80
Çaybaşı	25,14	2,57	10,23	2,27	28,85	1.478,22	724,50	37.123,51
Fatsa	946,10	111,19	11,75	9,62	1.247,52	63.922,94	31.329,88	1.605.343,28
Gölköy	39,43	4,07	10,33	1,62	45,69	2.341,16	1.147,45	58.795,25
Gülyalı	475,19	78,77	16,58	103,03	883,83	45.287,66	22.196,37	1.137.341,95
Gürgentepe	39,14	2,62	6,68	2,15	29,36	1.504,20	737,24	37.776,11
İkizce	33,15	8,37	25,25	6,52	93,93	4.813,11	2.359,00	120.875,19
Kabadüz	36,77	12,77	34,74	18,10	143,32	7.343,88	3.599,38	184.432,15
Kabataş	33,37	5,68	17,03	5,92	63,76	3.267,11	1.601,28	82.049,42
Korgan	83,73	8,29	9,90	3,20	93,04	4.767,29	2.336,54	119.724,46
Kumru	64,92	5,05	7,78	1,86	56,68	2.904,17	1.423,39	72.934,58
Mesudiye	66,29	23,63	35,64	18,35	265,09	13.583,35	6.657,47	341.128,52
Perşembe	407,30	50,88	12,49	17,87	570,88	29.252,14	14.337,04	734.630,17
Ulubey	128,77	47,85	37,16	28,81	536,90	27.510,90	13.483,63	690.901,19
Ünye	1.210,78	102,93	8,50	8,47	1154,83	59.173,65	29.002,16	1.486.070,74
<b>Toplam</b>	<b>5.934,48</b>	<b>629,73</b>	<b>10,61</b>	<b>8,90</b>	<b>7.065,58</b>	<b>362.040,13</b>	<b>177.442,94</b>	<b>9.092.176,32</b>

Tablo 52: Ordu iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## RİZE



Şekil 53: Rize iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ardeşen	337,36	39,68	11,76	10,03	445,26	22.814,95	11.182,06	572.968,51
Çamlıhemşin	25,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çayeli	330,45	53,64	16,23	13,26	601,79	30.835,79	15.113,22	774.401,64
Derepazarı	30,61	2,26	7,39	3,45	25,39	1.300,74	637,52	32.666,43
Fındıklı	194,05	32,03	16,51	20,89	359,43	18.417,27	9.026,67	462.526,36
Güneysu	32,33	1,88	5,82	1,26	21,11	1081,47	530,05	27.159,70
Hemşin	3,97	0,26	6,53	1,12	2,91	148,90	72,98	3.739,49
İkizdere	135,15	48,76	36,08	81,81	547,09	28.032,75	13.739,40	704.006,74
İyidere	3,50	0,18	5,12	0,22	2,01	103,02	50,49	2.587,33
Kalkandere	8,79	0,52	5,89	0,41	5,80	297,40	145,76	7.468,88
Pazar	197,28	35,68	18,09	12,11	400,36	20.514,67	10.054,64	515.199,81
Rize Merkez	696,04	78,44	11,27	5,61	880,11	45.096,79	22.102,82	1.132.548,47
<b>Toplam</b>	<b>1.994,57</b>	<b>293,34</b>	<b>140,68</b>	<b>9,13</b>	<b>3.291,25</b>	<b>168.643,77</b>	<b>82.655,61</b>	<b>4.235.273,37</b>

**Tablo 53:** Rize iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## SAKARYA



Şekil 54: Sakarya iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Adapazarı	2.894,73	113,14	3,91	4,34	1.269,43	65.045,58	31.880,11	1.633.536,76
Akyazı	670,92	45,48	6,78	5,25	510,28	26.146,98	12.815,14	656.647,99
Arifiye	1.922,50	158,43	8,24	35,60	1.777,53	91.080,68	44.640,42	2.287.375,08
Erenler	1.130,25	26,38	2,33	3,10	295,97	15.165,39	7.432,86	380.859,56
Ferizli	202,17	12,08	5,98	4,70	135,57	6.946,44	3.404,59	174.451,02
Geyve	527,14	81,97	15,55	17,51	919,68	47.124,62	23.096,70	1.183.474,89
Hendek	817,38	49,39	6,04	6,03	554,11	28.392,70	13.915,82	713.046,50
Karapürçek	71,06	17,63	24,81	14,38	197,84	10.137,15	4.968,42	254.581,60
Karasu	977,82	40,23	4,11	6,28	451,42	23.130,87	11.336,89	580.902,30
Kaynarca	114,38	2,31	2,02	1,02	25,91	1.327,70	650,73	33.343,58
Kocaali	471,74	41,74	8,85	19,74	468,34	23.997,49	11.761,64	602.666,44
Pamukova	309,53	28,81	9,31	10,32	323,22	16.562,03	8.117,37	415.934,29
Sapanca	1.042,27	292,27	28,04	71,42	3.279,25	168.028,79	82.354,19	4.219.828,82
Serdivan	1.736,61	45,64	2,63	3,11	512,09	26.239,48	12.860,48	658.971,10
Söğütlü	175,03	9,55	5,45	7,18	107,12	5.488,58	2.690,06	137.838,63
Taraklı	59,90	5,72	9,56	8,97	64,22	3.290,46	1.612,72	82.635,61
<b>Toplam</b>	<b>13.123,42</b>	<b>970,76</b>	<b>7,40</b>	<b>9,84</b>	<b>10.891,98</b>	<b>558.104,94</b>	<b>273.538,14</b>	<b>14.016.094,18</b>

**Tablo 54:** Sakarya iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## SAMSUN



Şekil 55: Samsun iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Alaçam	164,49	14,77	8,98	6,39	165,71	8.567,46	8.491,23	4.161,72
Asarcık	45,27	2,00	4,42	1,32	22,44	1.160,38	1.150,06	563,66
Atakum	1.894,41	90,88	4,80	4,09	1.019,69	52.718,11	52.249,05	25.608,28
Ayvacık	61,89	14,84	23,98	8,21	166,53	8.609,46	8.532,86	4.182,12
Bafra	733,79	48,79	6,65	3,69	547,47	28.304,30	28.052,47	13.749,06
Canik	609,99	22,71	3,72	2,46	254,82	13.174,18	13.056,96	6.399,47
Çarşamba	1.513,84	202,63	13,39	15,51	2.273,50	117.540,05	116.494,24	57.096,10
Havza	408,13	49,49	12,13	13,69	555,30	28.708,85	28.453,41	13.945,57
İlkadım	2.204,28	148,18	6,72	4,68	1.662,54	85.953,51	85.188,74	41.752,67
Kavak	181,00	7,80	4,31	3,95	87,56	4.527,01	4.486,73	2.199,04
Ladik	180,11	28,56	15,86	18,82	320,47	16.568,19	16.420,77	8.048,14
Ondokuzmayıs	338,03	62,79	18,57	25,61	704,49	36.422,27	36.098,20	17.692,43
Salıpazarı	81,88	7,75	9,46	4,32	86,94	4.494,82	4.454,83	2.183,40
Tekkeköy	1.465,37	94,84	6,47	18,42	1.064,06	55.011,78	54.522,32	26.722,45
Terme	441,09	33,30	7,55	5,02	373,57	19.313,68	19.141,84	9.381,79
Vezirköprü	483,52	27,07	5,60	3,16	303,70	15.701,09	15.561,39	7.626,94
Yakakent	32,73	0,93	2,85	1,17	10,46	540,86	536,05	262,73
<b>Toplam</b>	<b>10.839,80</b>	<b>857,33</b>	<b>7,91</b>	<b>6,72</b>	<b>9.619,27</b>	<b>497.316,00</b>	<b>492.891,14</b>	<b>241.575,58</b>

**Tablo 55:** Samsun iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## SIİRT



Şekil 56: Siirt iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Baykan	44,86	9,96	22,20	4,35	111,75	2.806,52	510,36	143.805,94
Eruh	103,93	21,83	21,01	12,97	244,96	6.151,79	1.118,68	315.217,72
Kurtalan	482,35	56,56	11,73	10,04	634,56	15.936,15	2.897,93	816.568,41
Pervari	35,48	1,75	4,92	0,62	19,60	492,32	89,53	25.226,43
Siirt Merkez	1.150,00	204,28	17,76	12,71	2.292,05	57.561,85	10.467,43	2.949.469,16
Şirvan	61,19	8,74	14,28	4,41	98,04	2.462,07	447,72	126.156,68
Tillo	32,16	1,31	4,07	3,30	14,70	369,24	67,14	18.919,82
<b>Toplam</b>	<b>1.909,97</b>	<b>304,43</b>	<b>15,94</b>	<b>9,86</b>	<b>3.415,66</b>	<b>85.779,94</b>	<b>15.598,79</b>	<b>4.395.364,16</b>

**Tablo 56:** Siirt iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## SİNOP

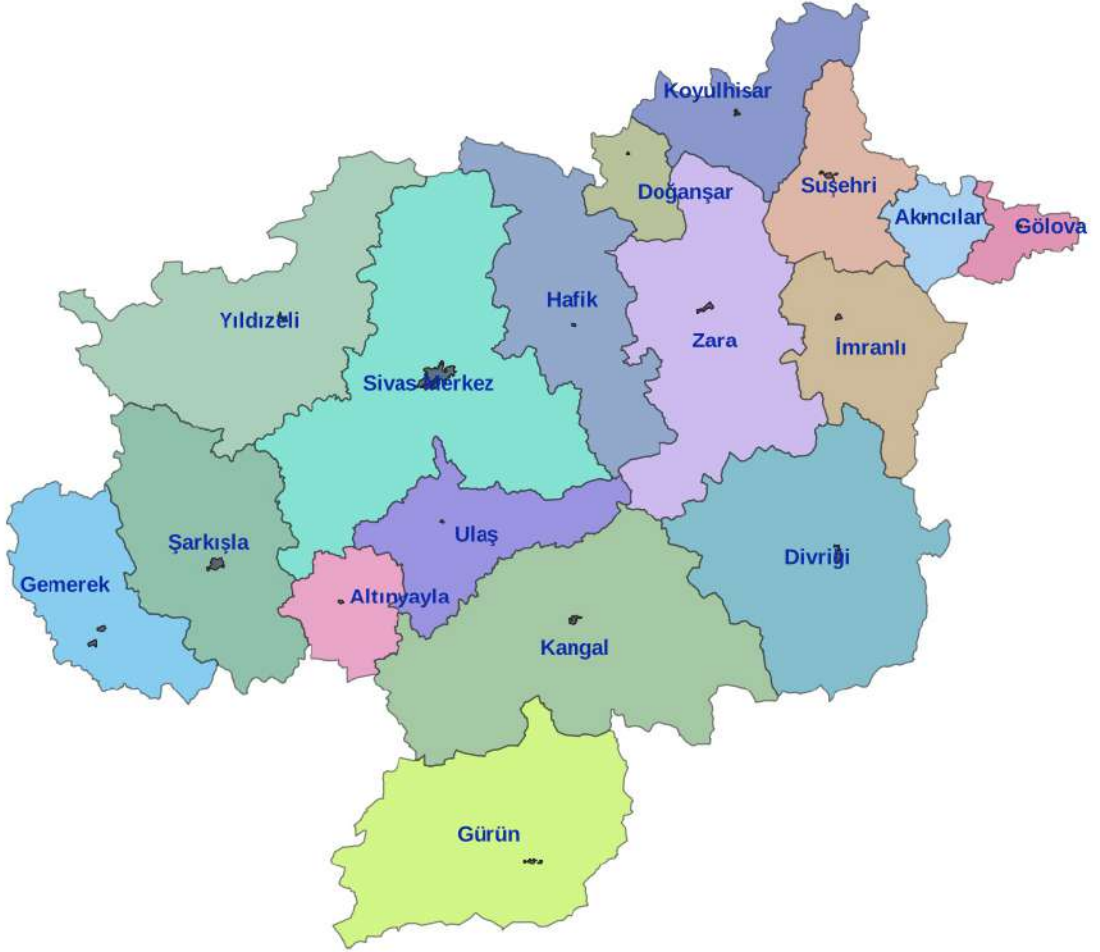


Şekil 57: Sinop iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ayancık	248,75	19,72	7,93	8,93	221,23	11.335,84	5.555,92	284.685,25
Boyabat	350,15	19,40	5,54	4,74	217,62	11.150,66	5.465,16	280.034,71
Dikmen	21,92	2,03	9,25	4,59	22,75	1.165,69	571,33	29.274,90
Durağan	106,00	7,64	7,20	4,85	85,69	4.390,55	2.151,90	110.263,11
Erfelek	55,45	5,04	9,08	4,51	56,50	2.895,09	1.418,94	72.706,46
Gerze	275,05	9,03	3,28	3,59	101,35	5.193,42	2.545,40	130.426,06
Saraydüzü	29,66	0,93	3,12	1,68	10,38	531,85	260,67	13.356,78
Sinop Merkez	699,07	27,65	3,95	4,37	310,19	15.894,27	7.790,09	399.164,31
Türkeli	97,11	4,87	5,01	3,27	54,63	2.799,48	1.372,08	70.305,38
<b>Toplam</b>	<b>1.883,17</b>	<b>96,29</b>	<b>5,11</b>	<b>4,74</b>	<b>1.080,34</b>	<b>55.356,86</b>	<b>27.131,48</b>	<b>1.390.216,95</b>

**Tablo 57:** Sinop iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## SİVAS



Şekil 58: Sivas iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akıncılar	33,89	8,20	24,18	17,78	91,95	4.711,58	2.309,24	118.325,40
Altınyayla	109,26	3,15	2,88	3,88	35,35	1.811,32	887,76	45.489,00
Divriği	419,25	143,81	34,30	95,59	1.613,57	82.679,53	40.522,85	2.076.391,07
Doğanşar	31,23	0,70	2,24	2,80	7,84	401,58	196,82	10.085,08
Gemerek	380,97	96,88	25,43	47,76	1.086,94	55.694,96	27.297,19	1.398.708,06
Gölova	54,12	3,61	6,68	12,27	40,55	2.077,85	1.018,39	52.182,55
Gürün	211,45	63,29	29,93	37,21	710,07	36.384,10	17.832,56	913.740,40
Hafik	65,81	6,68	10,15	7,84	74,94	3.839,96	1.882,04	96.435,64
İmranlı	126,64	6,55	5,17	9,58	73,49	3.765,74	1.845,66	94.571,67
Kangal	331,03	61,26	18,51	32,71	687,34	35.219,50	17.261,77	884.492,93
Koyulhisar	102,36	26,03	25,43	22,39	292,01	14.962,57	7.333,45	375.765,76
Sivas Merkez	2.789,20	146,85	5,26	4,07	1.647,62	84.423,87	41.377,79	2.120.198,02
Suşehri	294,48	52,06	17,68	22,03	584,08	29.928,12	14.668,36	751.606,61
Şarkışla	703,78	79,11	11,24	22,56	887,58	45.479,51	22.290,40	1.142.159,98
Ulaş	41,22	5,64	13,70	7,58	63,34	3.245,33	1.590,60	81.502,21
Yıldızeli	134,19	4,91	3,66	1,74	55,08	2.822,42	1.383,32	70.881,47
Zara	299,91	45,36	15,12	22,53	508,90	26.076,26	12.780,49	654.872,10
<b>Toplam</b>	<b>6.128,77</b>	<b>754,07</b>	<b>12,30</b>	<b>12,75</b>	<b>8.460,66</b>	<b>433.524,21</b>	<b>212.478,69</b>	<b>10.887.407,94</b>

**Tablo 58:** Sivas iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## TEKİRDAĞ



Şekil 59: Tekirdağ iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Çerkezköy	1.912,08	57,71	3,02	3,15	647,56	33.180,98	16.262,65	833.297,95
Çorlu	2.253,63	115,28	5,12	4,35	1.293,49	66.278,36	32.484,32	1.664.496,59
Ergene	94,15	5,57	5,91	0,91	62,48	3.201,63	1.569,18	80.404,90
Hayrabolu	292,54	12,68	4,33	4,36	142,29	7.290,70	3.573,31	183.096,62
Kapaklı	1.374,26	23,71	1,72	1,95	265,97	13.628,42	6.679,56	342.260,47
Malkara	613,73	38,08	6,20	7,93	427,25	21.892,51	10.729,95	549.802,41
Marmara Ereğlisi	1.855,83	89,20	4,81	33,85	1.000,82	51.281,82	25.134,22	1.287.877,53
Muratlı	459,10	10,99	2,39	3,98	123,29	6.317,37	3.096,27	158.652,74
Saray	319,85	6,32	1,98	1,35	70,91	3.633,56	1.780,88	91.252,33
Süleymanpaşa	2.916,00	86,80	2,98	4,43	973,91	49.903,06	24.458,47	1.253.251,84
Şarköy	182,81	7,13	3,90	2,32	79,94	4.096,25	2.007,65	102.872,19
<b>Toplam</b>	<b>12.273,98</b>	<b>453,47</b>	<b>42,36</b>	<b>4,38</b>	<b>5.087,91</b>	<b>260.704,67</b>	<b>127.776,46</b>	<b>6.547.265,58</b>

**Tablo 59:** Tekirdağ iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## TOKAT



Şekil 60: Tokat iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Almus	64,78	14,03	21,65	6,32	157,40	3.952,81	8.064,99	202.541,99
Artova	83,14	4,51	5,42	6,31	50,60	1.270,70	2.592,63	65.110,52
Başçiftlik	31,69	6,14	19,38	8,83	68,92	1.730,81	3.531,40	88.686,66
Erbaa	829,19	112,42	13,56	12,11	1.261,39	31.678,30	64.633,82	1.623.196,12
Niksar	447,27	111,38	24,90	18,86	1.249,63	31.382,80	64.030,91	1.608.054,77
Pazar	87,61	28,29	32,29	23,51	317,41	7.971,30	16.264,00	408.449,52
Reşadiye	171,18	21,19	12,38	6,45	237,78	5.971,54	12.183,84	305.981,60
Sulusaray	72,53	9,36	12,90	14,86	104,98	2.636,32	5.378,94	135.085,26
Tokat Merkez	1.719,62	195,02	11,34	10,23	2.188,17	54.953,05	112.121,74	2.815.794,51
Turhal	1.161,42	145,81	12,55	20,02	1.635,95	41.084,86	83.826,20	2.105.188,07
Yeşilyurt	182,17	14,34	7,87	18,19	160,94	4.041,85	8.246,66	207.104,46
Zile	533,83	51,84	9,71	10,41	581,65	14.607,35	29.803,65	748.480,74
<b>Toplam</b>	<b>5.384,43</b>	<b>714,33</b>	<b>183,97</b>	<b>12,75</b>	<b>8.014,81</b>	<b>201.281,70</b>	<b>410.678,78</b>	<b>10.313.674,21</b>

**Tablo 60:** Tokat iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## TRABZON



Şekil 61: Trabzon iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akçaabat	584,15	42,30	7,24	3,54	474,64	24.320,31	11.919,86	610.773,49
Araklı	257,78	16,66	6,46	3,70	186,89	9.576,44	4.693,60	240.500,02
Arsin	323,89	19,43	6,00	6,62	218,00	11.170,38	5.474,82	280.529,94
Beşikdüzü	149,76	9,28	6,20	4,23	104,17	5.337,78	2.616,15	134.051,49
Çarşıbaşı	64,30	9,34	14,53	6,53	104,85	5.372,33	2.633,08	134.919,22
Çaykara	47,85	14,51	30,33	11,51	162,80	8.341,64	4.088,40	209.489,65
Dernekpazarı	28,86	3,34	11,59	9,26	37,52	1.922,74	942,37	48.287,12
Düzköy	179,78	53,96	30,01	42,74	605,43	31.022,24	15.204,60	779.083,95
Hayrat	25,06	1,28	5,11	1,82	14,37	736,46	360,96	18.495,34
Köprübaşı	12,97	2,16	16,65	5,31	24,23	1.241,64	608,55	31.182,19
Maçka	78,06	6,01	7,70	2,60	67,47	3.456,95	1.694,32	86.816,91
Of	307,68	23,46	7,62	5,71	263,22	13.487,45	6.610,46	338.720,22
Ortahisar	2.974,78	179,29	6,03	5,77	2.011,61	103.075,14	50.519,14	2.588.600,73
Sürmene	284,25	46,46	16,35	19,10	521,31	26.711,83	13.091,99	670.833,53
Şalpazarı	50,17	13,32	26,55	13,61	149,44	7.657,15	3.752,92	192.299,53
Tonya	46,35	5,23	11,29	4,09	58,73	3.009,27	1.474,90	75.573,88
Vakfikebir	184,50	17,36	9,41	6,89	194,76	9.979,45	4.891,12	250.621,20
Yomra	348,09	21,07	6,05	4,97	236,43	12.114,68	5.937,64	304.244,69
<b>Toplam</b>	<b>5.948,27</b>	<b>484,48</b>	<b>8,14</b>	<b>6,38</b>	<b>5.435,87</b>	<b>278.533,87</b>	<b>136.514,89</b>	<b>6.995.023,11</b>

Tablo 61: Trabzon iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## TUNCELİ



Şekil 62: Tunceli iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Çemişgezek	27,25	7,19	26,40	10,43	80,70	4.134,95	2.026,62	103.843,88
Hozat	44,71	7,87	17,60	15,14	88,30	4.524,51	2.217,55	113.627,21
Mazgirt	46,07	8,52	18,51	12,46	95,65	4.901,07	2.402,11	123.084,23
Nazimiye	51,37	4,29	8,36	15,33	48,17	2.468,45	1.209,83	61.991,87
Ovacık	123,83	1,05	0,85	1,77	11,78	603,77	295,92	15.163,00
Pertek	114,72	32,50	28,33	31,74	364,65	18.684,90	9.157,83	469.247,35
Pülümür	36,22	7,93	21,89	25,97	88,95	4.557,97	2.233,95	114.467,51
Tunceli Merkez	85,60	18,39	21,48	4,99	206,29	10.570,46	5.180,79	265.463,67
<b>Toplam</b>	<b>529,76</b>	<b>87,75</b>	<b>16,56</b>	<b>11,28</b>	<b>984,51</b>	<b>50.446,07</b>	<b>24.724,60</b>	<b>1.266.888,72</b>

**Tablo 62:** Tunceli iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ŞANLIURFA

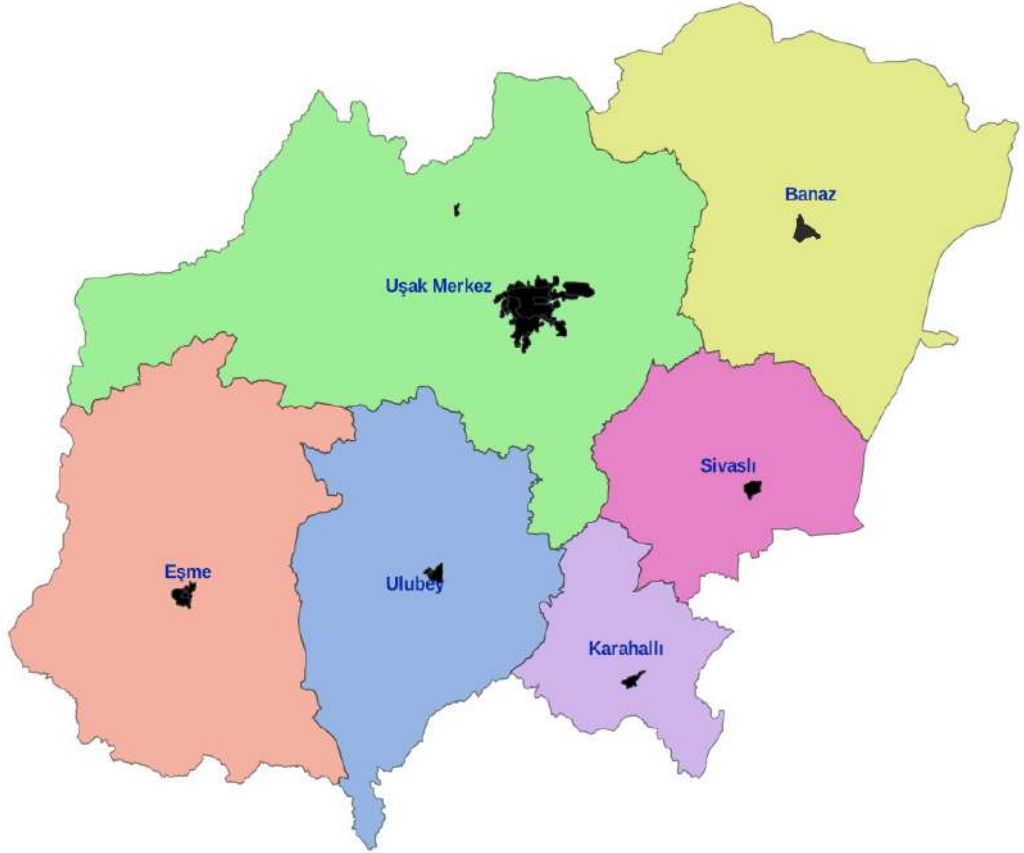


Şekil 63: Şanlıurfa iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akçakale	340,67	26,67	7,83	2,37	299,25	15.333,44	7.515,22	385.079,85
Birecik	255,10	37,18	14,58	4,23	417,19	21.377,04	10.477,31	536.857,12
Bozova	158,78	15,00	9,45	2,99	168,34	8.625,76	4.227,65	216.625,01
Ceylanpınar	641,73	102,77	16,01	12,30	1.153,09	59.084,36	28.958,40	1.483.828,48
Eyyübiye	4.313,16	262,81	6,09	7,30	2.948,72	151.092,37	74.053,33	3.794.492,38
Halfeti	25,51	4,89	19,18	1,26	54,88	2.812,13	1.378,28	70.623,02
Haliliye	2.432,95	235,17	9,67	6,44	2.638,57	135.200,58	66.264,44	3.395.390,15
Harran	312,30	39,28	12,58	4,48	440,71	22.581,88	11.067,82	567.115,26
Hilvan	226,35	26,87	11,87	6,76	301,48	15.447,96	7.571,35	387.955,94
Karaköprü	1.766,88	139,24	7,88	5,94	1.562,24	80.048,96	39.233,56	2.010.327,63
Siverek	941,71	250,98	26,65	10,11	2.816,00	144.291,96	70.720,31	3.623.708,66
Suruç	348,65	39,38	11,29	4,18	441,83	22.639,43	11.096,03	568.560,52
Viranşehir	1.160,34	174,69	15,06	9,15	1.960,06	100.433,24	49.224,29	2.522.252,86
<b>Toplam</b>	<b>12.924,13</b>	<b>1.354,93</b>	<b>168,13</b>	<b>6,80</b>	<b>15.202,36</b>	<b>778.969,13</b>	<b>381.788,00</b>	<b>19.562.816,89</b>

**Tablo 63:** Şanlıurfa iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## UŞAK



Şekil 64: Uşak iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Banaz	328,97	57,92	17,61	17,50	649,86	33.298,60	16.320,30	836.252,01
Eşme	367,52	10,64	2,90	3,30	119,39	6.117,65	2.998,38	153.636,91
Karahallı	154,88	10,18	6,58	11,19	114,27	5.855,08	2.869,69	147.042,98
Sivaslı	230,99	31,90	13,81	17,15	357,94	18.341,04	8.989,30	460.611,86
Ulubey	229,08	9,21	4,02	8,08	103,28	5.292,24	2.593,83	132.907,98
Uşak Merkez	3.404,26	171,86	5,05	7,08	1.928,25	98.803,42	48.425,49	2.481.322,00
<b>Toplam</b>	<b>4.715,70</b>	<b>291,71</b>	<b>6,19</b>	<b>8,41</b>	<b>3.272,99</b>	<b>167.708,04</b>	<b>82.196,99</b>	<b>4.211.773,75</b>

**Tablo 64:** Uşak iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## VAN

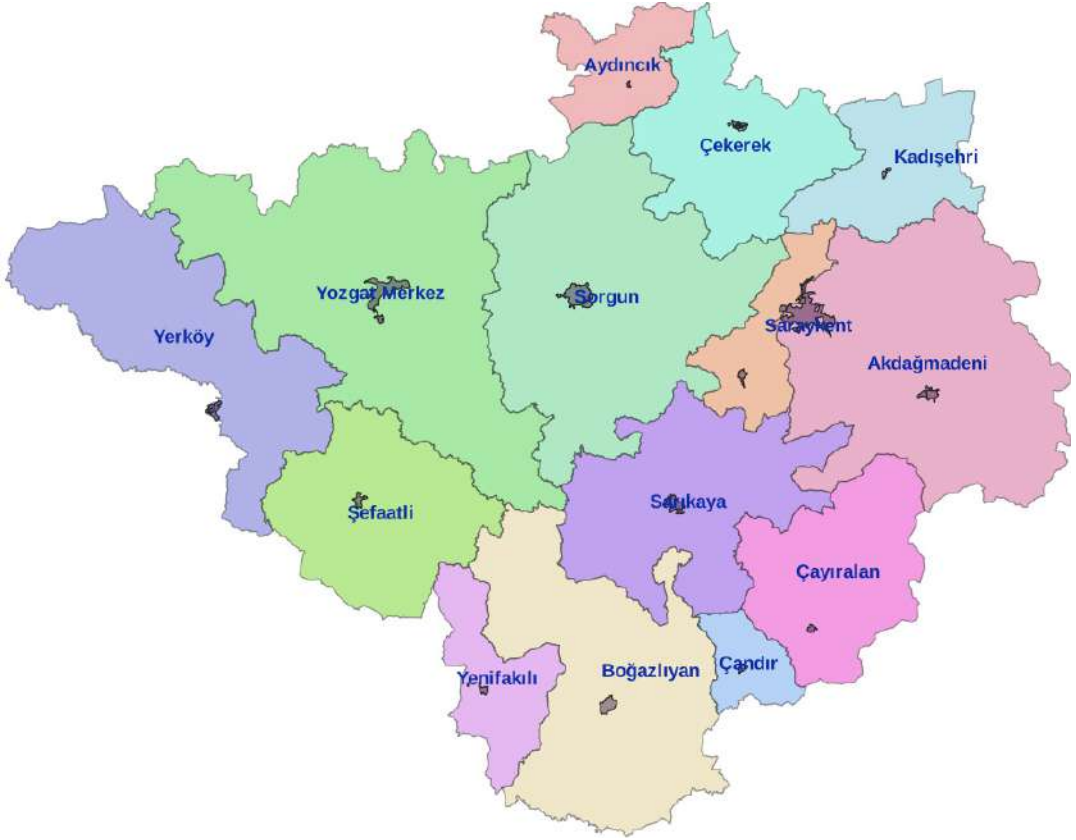


Şekil 65: Van iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bahçesaray	173,25	43,65	25,20	33,68	489,79	25.096,78	12.300,42	630.273,73
Başkale	363,56	31,42	8,64	7,05	352,57	18.065,89	8.854,44	453.701,74
Çaldıran	407,40	3,23	0,79	0,56	36,27	1.858,41	910,84	46.671,49
Çatak	141,87	50,05	35,28	27,78	561,60	28.776,17	14.103,76	722.676,78
Edremit	3.041,64	572,56	18,82	47,89	6.424,14	329.173,11	161.334,17	8.266.763,06
Erciş	592,42	155,56	26,26	9,63	1.745,38	89.433,03	43.832,88	2.245.996,63
Gevaş	145,50	55,91	38,42	21,91	627,29	32.142,11	15.753,48	807.208,12
Gürpınar	144,40	68,28	47,29	21,73	766,08	39.254,18	19.239,24	985.818,79
İpekyolu	3.069,11	501,29	16,33	15,86	5.624,46	288.197,18	141.251,07	7.237.704,74
Muradiye	325,88	16,79	5,15	3,76	188,39	9.653,25	4.731,24	242.428,97
Özalp	373,76	10,66	2,85	1,81	119,57	6.126,79	3.002,86	153.866,48
Saray	132,60	10,96	8,26	5,83	122,94	6.299,38	3.087,45	158.200,83
Tuşba	2.925,81	266,31	9,10	17,53	2.987,95	153.102,33	75.038,44	3.844.969,78
<b>Toplam</b>	<b>11.837,20</b>	<b>1.786,67</b>	<b>15,09</b>	<b>16,84</b>	<b>20.046,42</b>	<b>1.027.178,59</b>	<b>503.440,30</b>	<b>25.796.281,14</b>

Tablo 65: Van iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## YOZGAT



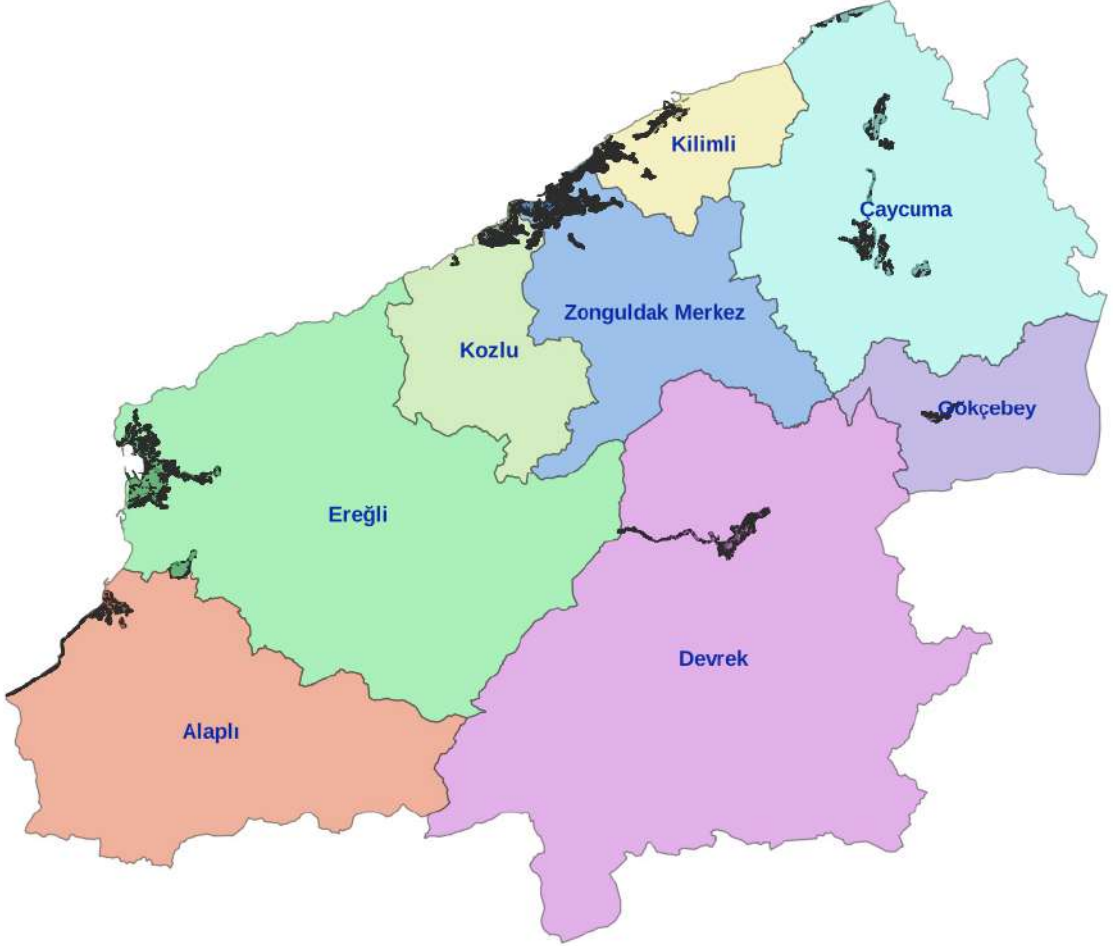
Şekil 66: Yozgat iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akdağmadeni	2.999,42	242,88	8,10	62,33	2.725,16	139.637,41	68.439,02	3.506.815,53
Aydıncık	32,04	4,92	15,35	5,44	55,19	2.827,88	1.386,00	71.018,63
Boğazlıyan	543,20	45,06	8,30	14,33	505,61	25.907,47	12.697,76	650.633,04
Çandır	129,87	15,47	11,91	39,23	173,56	8.893,33	4.358,79	223.344,55
Çayıralan	128,97	15,02	11,65	13,14	168,56	8.637,09	4.233,21	216.909,44
Çekerek	268,77	8,63	3,21	4,97	96,86	4.962,88	2.432,40	124.636,34
Kadıışehri	97,17	8,12	8,36	8,33	91,14	4.669,96	2.288,84	117.280,07
Saraykent	464,10	66,41	14,31	57,30	745,10	38.179,15	18.712,35	958.820,80
Sarıkaya	525,05	47,40	9,03	15,66	531,79	27.249,08	13.355,31	684.326,03
Sorgun	1.460,73	165,46	11,33	22,30	1.856,48	95.125,99	46.623,11	2.388.968,04
Şefaati	271,12	48,20	17,78	36,12	540,83	27.712,35	13.582,36	695.960,33
Yenifakılı	160,45	7,90	4,92	16,03	88,61	4.540,20	2.225,24	114.021,37
Yerköy	399,86	26,73	6,68	8,24	299,90	15.366,96	7.531,65	385.921,60
Yozgat Merkez	1.673,65	162,58	9,71	16,18	1.824,20	93.471,97	45.812,44	2.347.429,34
<b>Toplam</b>	<b>9.154,41</b>	<b>864,80</b>	<b>9,45</b>	<b>22,22</b>	<b>9.703,00</b>	<b>497.181,71</b>	<b>243.678,48</b>	<b>12.486.085,11</b>

**Tablo 66:** Yozgat iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ZONGULDAK



Şekil 67: Zonguldak iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Alaplı	469,41	93,24	19,86	23,35	1.046,12	53.603,14	26.271,95	1.346.174,66
Çaycuma	1.110,47	132,42	11,92	15,76	1.485,78	76.131,45	37.313,51	1.911.944,28
Devrek	582,14	88,76	15,25	16,77	995,86	51.028,00	25.009,82	128.1503,07
Ereğli	1.641,89	263,70	16,06	16,14	2.958,76	151.606,63	74.305,37	3.807.407,35
Gökçebeş	111,45	26,57	23,84	13,71	298,07	15.273,19	7.485,69	383.566,72
Kilimli	729,89	274,90	37,66	87,92	3.084,41	158.045,02	77.460,96	3.969.099,34
Kozlu	587,61	185,28	31,53	40,75	2.078,87	106.521,05	52.208,05	2.675.140,43
Zonguldak Merkez	1.384,83	503,02	36,32	44,93	5.643,91	289.194,19	141.739,72	7.262.743,47
Toplam	6.617,71	1567,89	23,69	28,59	17.591,78	901.402,67	441.795,07	22.637.579,33

**Tablo 67:** Zonguldak iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## AKSARAY



Şekil 68: Aksaray iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ağaçören	164,39	25,12	15,28	35,39	281,89	14.443,88	7.079,23	362.739,62
Aksaray Merkez	6.034,93	239,36	3,97	8,16	2.685,63	137.611,47	67.446,07	3.455.936,75
Eskil	435,86	15,42	3,54	6,11	173,03	8.865,90	4.345,35	222.655,85
Gülağaç	701,98	61,60	8,77	34,07	691,12	35.413,08	17.356,64	889.354,27
Güzelyurt	79,33	5,47	6,90	5,51	61,37	3.144,83	1.541,34	78.978,41
Ortaköy	1.005,39	244,94	24,36	81,97	2.748,28	140.821,84	69.019,54	3.536.561,12
Sultanhanı	629,19	40,62	6,46	37,56	455,78	23.354,17	11.446,33	586.510,10
Sarıyahşi	1,24	0,41	32,90	0,85	4,58	234,56	114,96	5.890,79
<b>Toplam</b>	<b>9.052,31</b>	<b>632,95</b>	<b>6,99</b>	<b>15,86</b>	<b>7101,67</b>	<b>363.889,73</b>	<b>178349,47</b>	<b>9.138.626,90</b>

**Tablo 68:** Aksaray iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BAYBURT



Şekil 69: Bayburt iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Aydıntepe	28,83	4,01	13,89	6,91	44,94	2.302,70	1128,60	57.829,33
Bayburt Merkez	567,50	50,09	8,83	7,66	562,02	28.797,96	14.114,44	723.223,99
Demirözü	102,29	4,11	4,02	5,18	46,10	2.362,14	1157,73	59.322,24
<b>Toplam</b>	<b>698,62</b>	<b>58,21</b>	<b>8,33</b>	<b>7,36</b>	<b>653,06</b>	<b>33.462,80</b>	<b>16.400,77</b>	<b>840.375,56</b>

**Tablo 69:** Bayburt iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KARAMAN



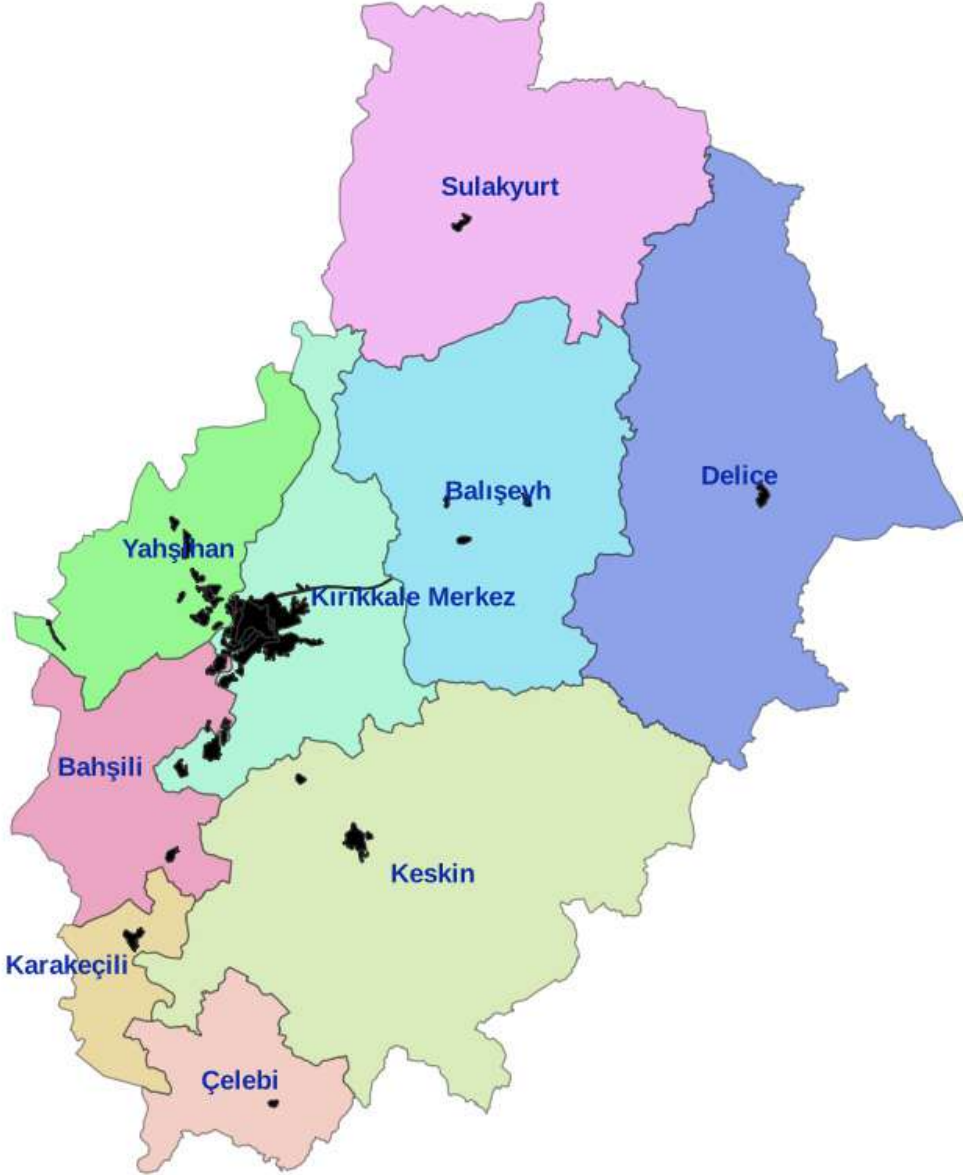
Şekil 70: Karaman iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ayrancı	62,22	6,31	10,14	8,63	70,79	3.627,12	1.777,72	91.090,62
Başyayla	7,77	2,15	27,67	6,59	24,11	1.235,37	605,48	31.024,81
Ermenek	78,79	23,73	30,12	9,16	266,22	13.641,07	6.685,76	342.578,11
Karaman Merkez	2.884,87	270,67	9,38	14,28	3.036,93	155.612,39	76.268,68	3.908.006,97
Kazımkarabekir	178,82	10,24	5,73	25,00	114,89	5.886,93	2.885,30	147.842,86
Sarıveliler	30,04	12,28	40,89	11,59	137,83	7.062,63	3.461,53	177.368,98
<b>Toplam</b>	<b>3.242,50</b>	<b>325,38</b>	<b>10,03</b>	<b>13,52</b>	<b>3.650,77</b>	<b>187.065,53</b>	<b>91.684,47</b>	<b>4.697.912,35</b>

**Tablo 70:** Karaman iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KIRIKKALE



Şekil 71: Kırıkkale iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bahşili	356,34	57,26	16,07	84,95	642,42	32.917,72	16.133,62	826.686,70
Balışeyh	137,37	10,40	7,57	18,96	116,66	5.977,66	2.929,77	150.121,21
Çelebi	39,06	13,54	34,67	63,25	151,93	7.784,72	3.815,44	195.503,37
Delice	134,20	10,76	8,02	13,79	120,75	6.187,15	3.032,45	155.382,49
Karakeçili	168,72	14,91	8,84	52,50	167,30	8.572,70	4.201,65	215.292,37
Keskin	398,13	66,59	16,73	45,73	747,15	38.283,96	18.763,72	961.452,88
Kırıkkale Merkez	3.578,59	362,44	10,13	19,92	4.066,58	208.371,80	102.127,09	5.232.992,13
Sulakyurt	92,62	23,48	25,36	40,65	263,49	13.501,37	6617,28	339.069,63
Yahşıhan	794,96	85,57	10,76	29,17	960,04	49.192,47	24.110,19	1.235.406,22
<b>Toplam</b>	<b>5.699,97</b>	<b>644,95</b>	<b>11,31</b>	<b>25,13</b>	<b>7.236,33</b>	<b>370.789,55</b>	<b>181.731,21</b>	<b>9.311.906,98</b>

**Tablo 71:** Kırıkkale iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BATMAN

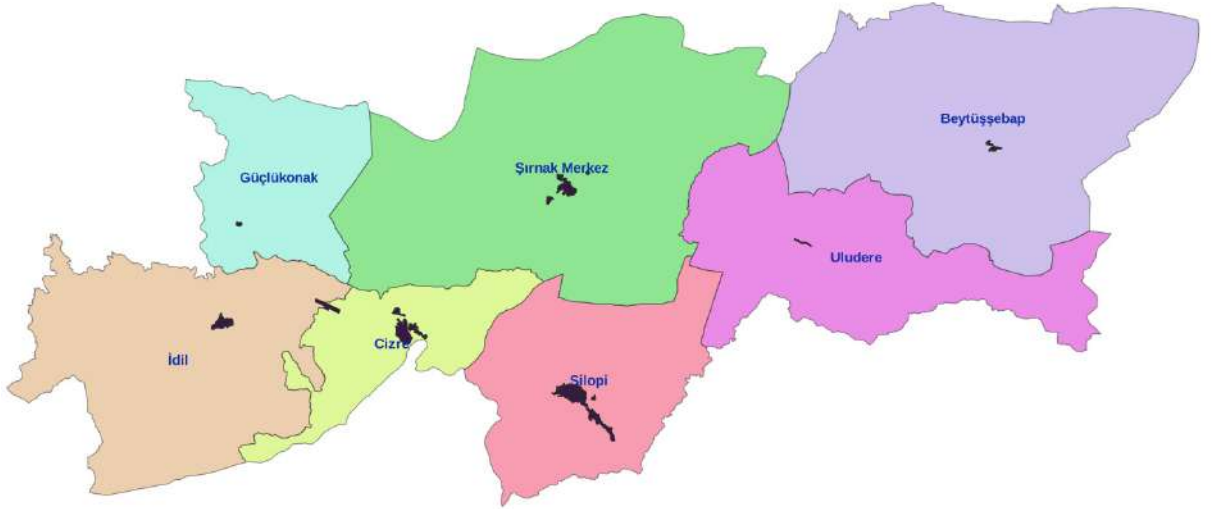


Şekil 72: Batman iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Batman Merkez	3.914,70	604,12	15,43	13,61	6.778,20	347.314,83	170.225,78	8.722.369,20
Beşiri	141,90	40,95	28,86	14,24	459,46	23.542,97	11.538,87	591.251,60
Gercüş	70,30	6,16	8,76	3,43	69,06	3.538,59	1.734,33	88.867,13
Hasankeyf	580,49	1,44	0,25	2,07	16,19	829,60	406,60	20.834,33
Kozluk	430,92	98,23	22,79	17,33	1.102,10	56.471,84	27.677,95	1.418.218,40
Sason	95,76	1,60	1,67	0,57	17,92	918,08	449,97	23.056,37
<b>Toplam</b>	<b>5.234,07</b>	<b>752,49</b>	<b>14,38</b>	<b>12,92</b>	<b>8.442,93</b>	<b>432.615,90</b>	<b>212.033,51</b>	<b>10.864.597,03</b>

**Tablo 72:** Batman iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ŞIRNAK



Şekil 73: Şırnak iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Beytüşşebap	83,83	12,04	14,37	8,28	135,14	6.924,54	3.393,85	173.900,93
Cizre	948,04	81,72	8,62	5,66	916,94	46.983,94	23.027,75	1.179.941,86
Güçlönak	37,32	2,45	6,57	2,21	27,49	1.408,54	690,35	35.373,60
İdil	434,95	52,25	12,01	7,29	586,26	30.039,77	14.723,08	754.410,51
Silopi	1.308,70	161,99	12,38	12,30	1.817,49	93.128,28	45.643,99	2.338.798,18
Şırnak Merkez	521,36	45,75	8,77	4,91	513,27	26.299,85	12.890,07	660.487,11
Uludere	40,65	7,59	18,67	1,82	85,12	4.361,75	2.137,78	109.539,75
<b>Toplam</b>	<b>3.374,82</b>	<b>363,79</b>	<b>81,38</b>	<b>7,16</b>	<b>4.081,71</b>	<b>209.146,67</b>	<b>102.506,87</b>	<b>5.252.451,94</b>

**Tablo 73:** Şırnak iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## BARTIN



Şekil 74: Bartın iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Amasra	145,26	37,20	25,61	28,39	417,34	21.384,46	10.480,94	537.043,37
Bartın Merkez	1.126,98	130,34	11,57	8,77	1.462,46	74.936,26	36.727,73	1.881.928,70
Kurucaşile	34,21	2,11	6,16	3,53	23,65	1.211,57	593,81	30.427,07
Ulus	93,77	6,98	7,44	3,51	78,29	4.011,51	1.966,12	100.744,00
<b>Toplam</b>	<b>1.400,22</b>	<b>176,62</b>	<b>12,61</b>	<b>9,42</b>	<b>1.981,73</b>	<b>101.543,80</b>	<b>49.768,60</b>	<b>2.550.143,14</b>

**Tablo 74:** Bartın iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## ARDAHAN



Şekil 75: Ardahan iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Ardahan Merkez	604,85	70,14	11,60	17,95	786,96	40.323,81	19.763,49	40.323,81
Çıldır	67,81	9,47	13,97	11,34	106,29	5.446,15	2.669,26	5.446,15
Damal	95,52	13,57	14,21	28,47	152,29	7.803,35	3.824,57	7.803,35
Göle	350,37	51,63	14,74	23,20	579,28	29.682,06	14.547,76	29.682,06
Hanak	72,85	7,91	10,86	10,11	88,80	4.550,09	2.230,09	4.550,09
Posof	32,49	8,43	25,94	14,06	94,57	4.845,71	2.374,98	4.845,71
<b>Toplam</b>	<b>1.223,89</b>	<b>161,16</b>	<b>91,32</b>	<b>18,25</b>	<b>1.808,18</b>	<b>92.651,16</b>	<b>45.410,15</b>	<b>92.651,16</b>

**Tablo 75:** Ardahan iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## İĞDIR

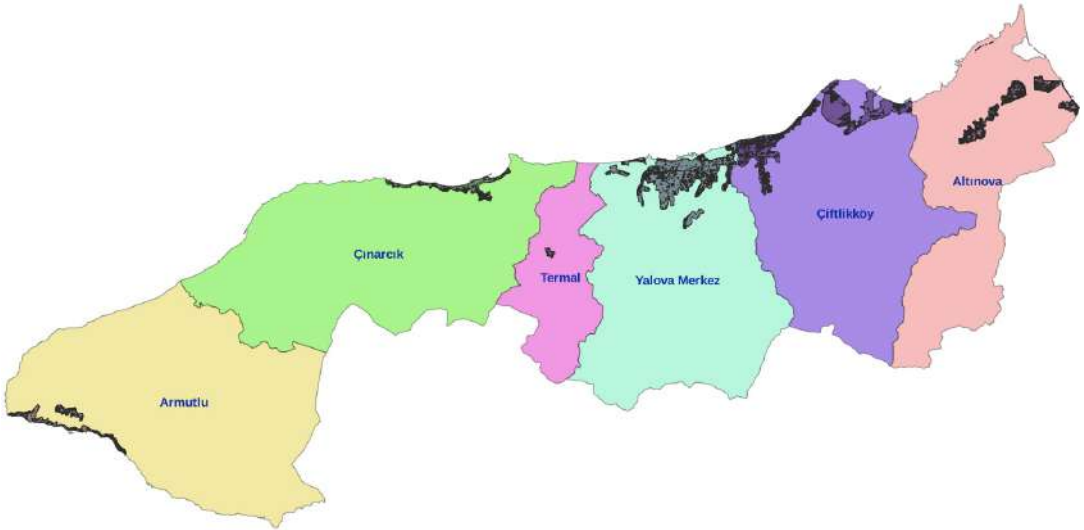


Şekil 76: Iğdır iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Aralık	77,79	9,79	12,59	4,98	109,89	5.630,75	2.759,74	141.409,20
İğdir Merkez	2.003,96	166,73	8,32	12,39	1.870,66	96.713,30	46.979,33	2.428.831,31
Karakoyunlu	65,53	8,06	12,30	6,27	90,40	4.673,60	2.270,24	117.371,46
Tuzluca	190,15	17,42	9,16	7,96	195,51	10.107,73	4.909,92	253.842,79
<b>Toplam</b>	<b>2.337,43</b>	<b>202,00</b>	<b>42,37</b>	<b>10,69</b>	<b>2.266,46</b>	<b>117.125,38</b>	<b>56.919,23</b>	<b>2.941.454,76</b>

**Tablo 76:** İğdir iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## YALOVA



Şekil 77: Yalova iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Altınova	449,93	130,31	28,96	44,80	1.462,08	74.917,06	36.718,32	1.881.446,47
Armutlu	243,54	53,15	21,82	55,22	596,29	30.828,09	14.975,01	774.208,21
Çınarcık	225,42	32,03	14,21	9,19	359,40	18.581,22	9.025,99	466.643,67
Çiftlikköy	1.137,01	164,32	14,45	36,53	1.843,70	95.319,04	46.302,05	2.393.816,10
Termal	15,90	2,57	16,13	4,13	28,78	1.487,89	722,76	37.366,46
Yalova Merkez	1.106,91	117,43	10,61	8,05	1.317,62	68.120,93	33.090,34	1.710.770,39
<b>Toplam</b>	<b>3.178,72</b>	<b>499,81</b>	<b>106,19</b>	<b>18,47</b>	<b>5.607,87</b>	<b>289.254,23</b>	<b>140.834,46</b>	<b>7.264.251,29</b>

**Tablo 77:** Yalova iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KARABÜK



Şekil 78: Karabük iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.



İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Eflani	52,77	2,83	5,37	3,62	31,80	1.629,42	798,61	40.920,75
Eskipazar	81,96	22,95	28,00	19,66	257,48	13.193,50	6.466,39	331.337,97
Karabük Merkez	2.185,70	361,95	16,56	28,75	4.061,12	208.091,64	101.989,78	5.225.956,39
Ovacık	36,48	5,06	13,87	14,81	56,76	2.908,48	1.425,50	73.042,87
Safranbolu	708,52	102,08	14,41	15,80	1.145,29	58.684,63	28.762,48	1.473.789,60
Yenice	361,56	52,07	14,40	28,20	584,23	29.936,00	14.672,22	751.804,41
<b>Toplam</b>	<b>3.426,99</b>	<b>546,94</b>	<b>92,61</b>	<b>23,59</b>	<b>6.136,68</b>	<b>314.443,67</b>	<b>154.114,99</b>	<b>7.896.851,99</b>

**Tablo 78:** Karabük iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## KİLİS

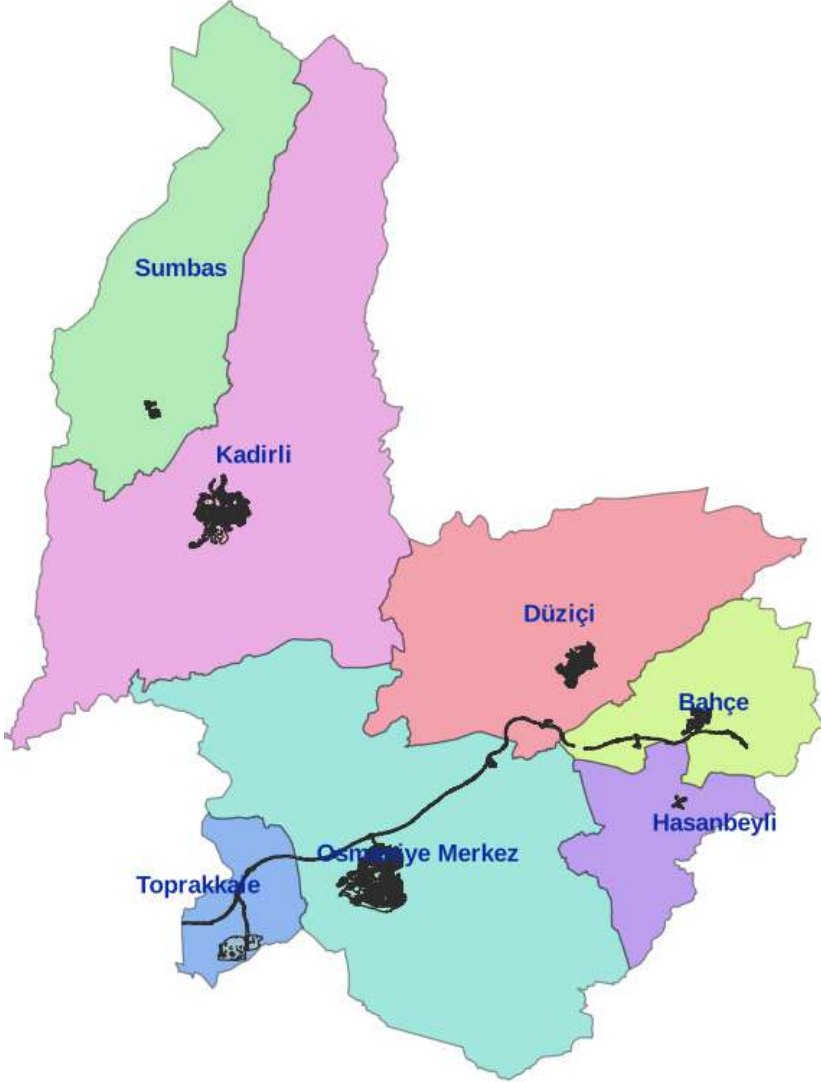


Şekil 79: Kilis iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Elbeyli	34,09	3,81	11,17	7,21	42,72	2.189,21	1.072,97	54.979,23
Kilis Merkez	1.300,67	154,63	11,89	13,60	1.734,97	89.697,71	43.571,45	2.252.643,73
Musabeyli	48,74	9,57	19,64	8,01	107,43	5.554,09	2.697,95	139.483,96
Polateli	12,31	3,14	25,48	6,75	35,19	1.819,29	883,73	45.689,05
<b>Toplam</b>	<b>1.395,82</b>	<b>171,15</b>	<b>12,26</b>	<b>12,62</b>	<b>1.920,31</b>	<b>99.260,30</b>	<b>48.226,10</b>	<b>2.492.795,97</b>

**Tablo 79:** Kilis iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## OSMANİYE

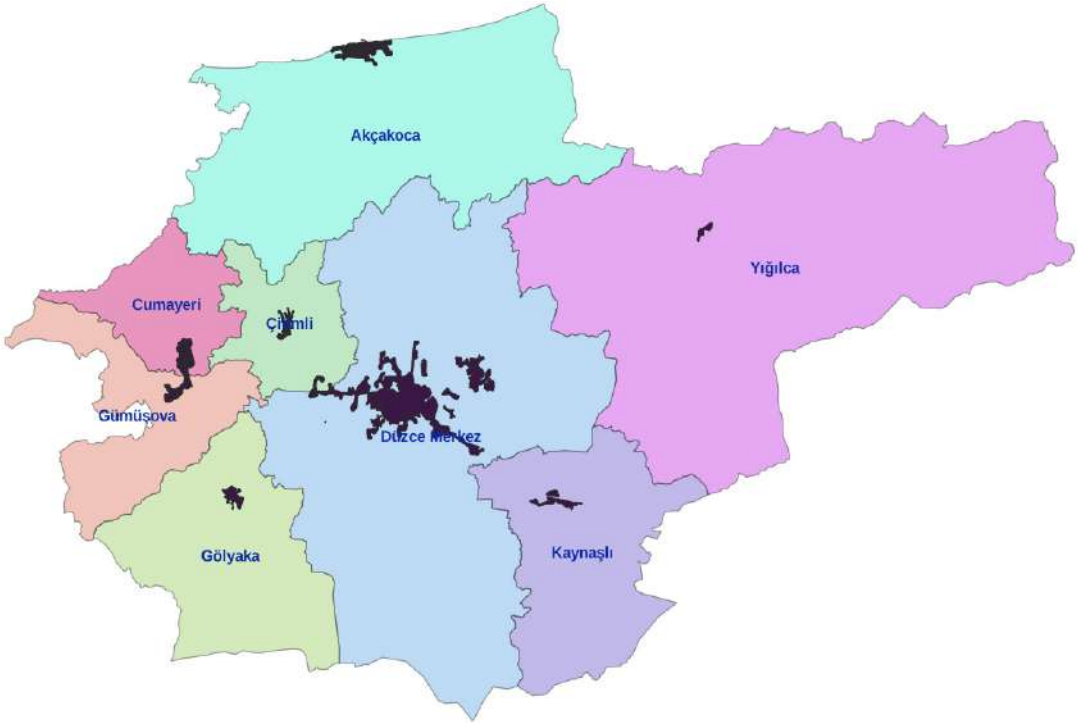


Şekil 80: Osmaniye iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Bahçe	606,17	129,88	21,43	61,38	1.457,27	74.670,54	36.597,49	1.875.255,36
Düziçi	755,20	301,64	39,94	38,11	3.384,42	173.417,67	84.995,39	4.355.163,87
Hasanbeyli	73,16	14,33	19,59	33,13	160,81	8.239,71	4.038,44	206.929,76
Kadirli	1.528,13	285,86	18,71	24,21	3.207,31	164.342,50	80.547,47	4.127.252,51
Osmaniye Merkez	2.759,28	607,51	22,02	23,33	6.816,25	349.264,47	171.181,34	8.771.332,03
Sumbas	90,93	32,89	36,17	26,31	369,06	18.910,72	9.268,51	474.918,67
Toprakkale	892,18	43,12	4,83	23,05	483,86	24.792,88	12.151,48	622.641,70
<b>Toplam</b>	<b>6.705,05</b>	<b>1.415,24</b>	<b>21,11</b>	<b>27,52</b>	<b>15.878,97</b>	<b>813.638,50</b>	<b>398.780,13</b>	<b>20.433.493,91</b>

**Tablo 80:** Osmaniye iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.

## DÜZCE



Şekil 81: Düzce iline ait ilçelerde envanter çalışması yapılan alanlar.

İlçe Adı	Yerleşim Yeri Alanı (ha)	Ağaçlık Alan (ha)	Ağaçlık Alan Yüzdesi	Kişi Başına Düşen Ağaçlık Alan m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> Miktarı (Ton / yıl)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (USD / yıl)	CO <sub>2</sub> Miktarı (Yaklaşık 25 yıl için Ton)	CO <sub>2</sub> Fiyatı (Yaklaşık 25 yıl için USD)
Akçakoca	440,13	63,55	14,44	17,30	713,08	36.538,47	17.908,22	917.617,06
Cumayeri	462,32	37,27	8,06	26,61	418,13	21.424,82	10.500,72	538.056,93
Çilimli	438,26	13,46	3,07	7,29	150,97	7.735,51	3.791,32	194.267,45
Düzce Merkez	2.784,36	177,44	6,37	7,49	1.990,88	102.012,64	49.998,39	2.561.917,49
Gölyaka	148,44	8,90	6,00	4,67	99,86	5.116,84	2.507,86	128.502,89
Gümüşova	434,98	19,99	4,60	13,15	224,34	11.495,04	5.633,94	288.683,19
Kaynaşlı	159,68	16,83	10,54	8,81	188,78	9.673,20	4.741,02	242.929,97
Yığılca	53,60	6,70	12,51	5,02	75,21	3.853,64	1.888,74	96.779,27
<b>Toplam</b>	<b>4.921,78</b>	<b>344,14</b>	<b>65,58</b>	<b>9,23</b>	<b>3.861,24</b>	<b>197.850,15</b>	<b>96.970,22</b>	<b>4.968.754,26</b>

**Tablo 81:** Düzce iline ait ilçelerin odunsu vejetasyon alanlarının envanter değerleri.







