



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

**TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi**

İklimTrak Projesi, EuropeAid/170484/ID/ACT/TR – İklim Değişikliğine Uyum Hibe programı (Climate Change Adaptation Grant Programme, CCAGP) kapsamında desteklenmektedir.

"İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programının (CCAGP)" kurumsal çerçevesi aşağıdaki kurum ve kuruluşlardan oluşmaktadır:

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), İklim Değişikliği Başkanlığı, Nihai Faydalanıcıdır.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Avrupa Birliği Yatırımları Daire Başkanlığı (ABYDB), Sözleşme Makamıdır.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye Ofisi, Teknik Destek Ekibidir.

**İklimTrak Projesi biyofiziksel göstergelere dayalı arazi tahribatı
modelleme sonuçları elde edildi**

Arazi Tahribatının Dengelenmesi Modeli

Proje kapsamında, TR21 Trakya bölgesinde, WEB tabanlı bir arazi bozunumu izleme ve değerlendirme sistemi geliştirmek ve bu sistemi, arazi kullanımı değişikliği ve iklim değişikliğinin etkilerinin değerlendirilmesi ile birleştirerek geleceğe yönelik Karar Destek Sistemi (KDS) oluşturmak için Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ADT) Modeli oluşturulmuştur. Model çıktıları Nötr Arazi Bozunumu hedeflerini içeren KDS için veri tabanı niteliğindedir.

ATD modelinde dört temel biyofiziksel gösterge dikkate alınmaktadır. Bunlar:

- ❖ Arazi kullanım/arazi örtüsü,
- ❖ Arazi üretkenlik dinamiği,
- ❖ Toprak organik karbonu ve
- ❖ Erozyondur.

Arazi tahribatının değişimi özellikle TR21 Trakya Bölgesinde endüstriyel gelişimin ve buna bağlı olarak meydana gelen kentleşmenin hızlı artmaya devam ettiği 1990-2023 dönemini kapsamaktadır. Arazi kullanım/arazi örtüsü değişikliği arazinin üretkenliğini, toprağın verimliliğini ve erozyon miktarının zamansal ve mekânsal olarak değişimini belirleyen en önemli faktördür.

Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi'nin Arazi Üretkenliği Dinamikleri- AÜD veri setinde 5 adet sınıf tanımlanmaktadır. Bunlar:

- * azalan,
- * azalmanın ilk belirtileri,
- * durağan (stabil) ama riskli,
- * durağan ve risksiz ve
- * artan.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

Üretkenlik eğilimlerini tanımlayan bu beş niteliksel sınıf, kazanılan ya da kaybedilen yıllık üretkenliğin nicel bir ölçüsüne doğrudan karşılık gelmemektedir. Arazi örtüsü ve arazi kullanımında meydana gelen pozitif ya da negatif değişimler bitki yoğunluk indisi olan NDVI (Normalize edilmiş fark bitki örtüsü indisi) ile birlikte değerlendirilmiştir. NDVI değerleri arazi üretkenlik dinamiğinin belirlenmesinde arazi örtüsü değişimlerine katkı sağlayan önemli bir parametre durumundadır. AÜD sınıfları, gözlemlenen süreç boyunca fotosentez yönünden aktif vejetasyonda meydana gelen olumlu ve olumsuz değişikliklerin yoğunluğu ve sürekliliğinin göstergesidir.

Toprak organik karbonu (TOK), toprak organik maddesi içerisinde oluşan karbonu ifade etmektedir. TOK verileri Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) tarafından 2018 yılında tamamlanan Toprak Organik Karbon projesi kapsamında elde edilen verilerden temin edilmiştir. Özellikle karar destek sisteminde nötr arazi bozunumu hedeflerine ulaşabilmek için Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) tarafından TOK stoğunda meydana gelen olumlu yönde %10'dan fazla değişim artış olarak nitelendirilirken, %10 sınırları içinde kalan değişimler değişimin olmadığı anlamı taşımaktadır.

Erozyonun miktarı ise ülke, bölge ve havza ölçeğinde toprak kayıplarının tahmininde kullanılan sık kullanılan ETKE yaklaşımı (Evrensel Toprak Kayıpları Eşitliği) ile belirlenmiştir. Bu model ülkemizde de erozyon tehlikesi değerlendirmeleri amacıyla son dönemlerde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Toprak ve su koruma geleneğinin iyi bir şekilde yerleşmiş olduğu ülkelerde, erozyon tehlikesinin fiziksel ve niceliksel olarak değerlendirilmesi ve buna göre gerekli önlemlerin alınması ile toprak, su, topografya ve bitkisel örtü kaynaklarının sürdürülebilir bir biçimde planlanması mümkün olmaktadır. Bu bağlamda erozyon modelinde kullanılan arazi örtüsü katsayısı ve ürün yönetimi, yağış aşındırma enerjisi, toprak erozyon duyarlılığı ve topoğrafik etmenler erozyonun arazi tahribatına olan etkisini belirlemektedir.

Arazi Tahribatının Dengelenmesi Modeli Yöntemi

Modellemede meydana gelen değişimlerin izlenmesinde "Biri Hariç Hepsini Hariç (One Out All Out-IOAO)" yöntemi benimsenmiştir. ATD'nin kavramsal çerçevesini de oluşturan bu yaklaşımda her bir göstergenin pozitif yönde değişmesi, artması ya da sabit kalması arazi tahribatının tersine çevrildiğini göstermektedir. Bu bağlamda tüm göstergelerde meydana gelen değişimleri özetleyen matrisler oluşturulmuştur (Şekil 1).

Eğer, göstergelerden birine ait alan tahribatı işaret ediyorsa ATD kapsamında o bölge tahribat olarak nitelendirilir. Eğer, göstergelerden birine ait alan gelişimi işaret ediyor ve diğer göstergelere ilişkin alanlar durağan ise o bölge gelişim gösteriyordur. Eğer, tüm göstergelere ilişkin alanlar durağan ise o bölge durağan olarak nitelendirilir.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

Arazi Üretkenlik Dinamiki	Arazi Örtüsü	Toprak Organik Karbonu	Erozyon	SKII 15.3.1
Artan	Artan	Artan	Artan	Artan
Artan	Artan	Artan	Durağan	Artan
Artan	Artan	Artan	Azalan	Azalan
Artan	Durağan	Artan	Artan	Artan
Artan	Durağan	Durağan	Durağan	Artan
Artan	Durağan	Azalan	Azalan	Azalan
Artan	Azalan	Artan	Artan	Azalan
Artan	Azalan	Durağan	Durağan	Azalan
Artan	Azalan	Azalan	Azalan	Azalan
Durağan	Artan	Artan	Artan	Artan
Durağan	Artan	Durağan	Durağan	Artan
Durağan	Artan	Azalan	Azalan	Azalan
Durağan	Durağan	Artan	Artan	Artan
Durağan	Durağan	Durağan	Durağan	Durağan
Durağan	Durağan	Azalan	Azalan	Azalan
Durağan	Azalan	Artan	Artan	Azalan
Durağan	Azalan	Durağan	Durağan	Azalan
Durağan	Azalan	Azalan	Azalan	Azalan
Azalan	Artan	Artan	Artan	Azalan
Azalan	Artan	Durağan	Durağan	Azalan
Azalan	Artan	Azalan	Azalan	Azalan
Azalan	Durağan	Artan	Artan	Azalan
Azalan	Durağan	Durağan	Durağan	Azalan
Azalan	Durağan	Azalan	Azalan	Azalan
Azalan	Azalan	Artan	Artan	Azalan
Azalan	Azalan	Durağan	Durağan	Azalan
Azalan	Azalan	Azalan	Azalan	Azalan

Şekil 1. Biyofiziksel göstergelerinin birleştirilmesi-IOAO

TR21 ATD Genel Değerlendirme

Projede, 1990-2023 yılları arasındaki arazi kullanım/arazi örtüsü değişimi (Tablo 1), Landsat uydu görüntüleri, CORINE arazi sınıfları ve yüksek çözünürlüklü sayısal hava fotoğrafları kullanılarak detaylı bir şekilde üretilmiştir. 2023 yılı haritası Şekil 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Trakya Bölgesi 1990-2023 yılları arazi kullanım/arazi örtüsü değişimi.

Arazi Sınıfları	1990 Alan (ha)	1990 Alan (%)	2023 Alan (ha)	2023 Alan (%)	Değişim (%) 1990-2023
Yapay alanlar	43.302,5	2,30	66.276,8	3,53	1,22
Tarımsal alanlar	1.342.355,42	71,41	1.314.961,07	69,96	-1,45
Orman alanları	483.352,51	25,71	480.007,48	25,54	-0,18
Sulak alanlar	147,04	0,01	92,89	0,00	0,00
Su yapıları	10.566,87	0,56	18.222,9	0,97	0,41



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi



Şekil 2. TR21 Trakya Bölgesi 2023 yılı arazi kullanım/arazi örtüsü haritası.

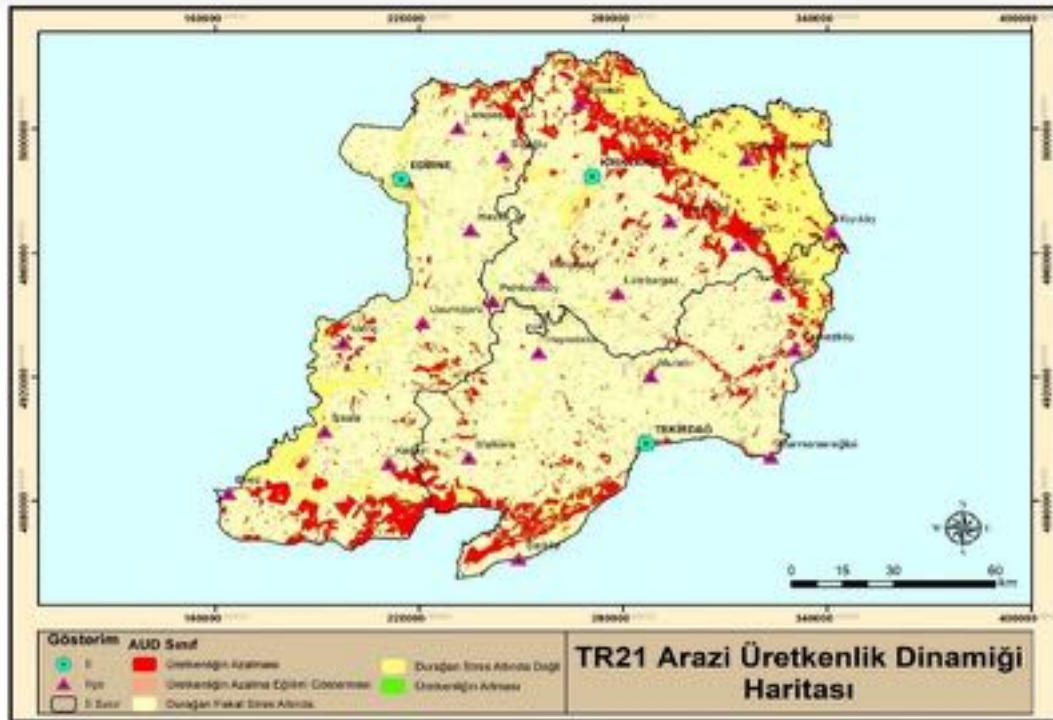
1990-2023 yılları arasında aynı arazi örtüsü (değişim olmayan) olmasına rağmen farklı bitki örtüsü yoğunluğuna sahip NDVI sınıfları dikkate alınarak AÜD sınıfları belirlenmiştir (Şekil 3). 2023 yılı itibari ile değerlendirildiğinde tarım alanları büyük oranda “Durağan fakat stres altında” sınıfı altındadır. Bölgede tarım üzerindeki baskının sonucu olarak gösterilebilir. Azalan üretkenlik en fazla orman alanlarında daha sonra ise doğası gereği yapay alanlarda görülmektedir. Mera alanlarının büyük bölümü “durağan fakat stres altında” sınıfı içerisinde bulunmaktadır. Bu göstergeler dikkate alındığında mera alanlarının sürdürülebilir kullanım açısından, mera koruma projeleri gibi projelerle desteklenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Diğer alanlar sahip olduğu arazi örtüsü özellikleri ve bitki örtüsü yoğunluğunun olmaması ya da zayıf olmasından dolayı beklendiği şekilde büyük oranda “azalan üretkenlik” sınıfları içerisinde yer almaktadır.

ATD sürecinin bir parçası olarak arazi tahribatını izlemeye yönelik üçüncü alt gösterge olan TOK, raporlama dönemi boyunca TOK'daki değişiklikleri nicel olarak belirten değerdir. TR21 Trakya Bölgesi ortalama TOK değeri 46,7 ton/ha/C dir. İller bazında bakıldığında Edirne ili ortalama TOK değeri 33,61 ton/ha/C, Kırklareli ile ortalama TOK değeri 41,83 ton/ha/C, Tekirdağ ili ortalama TOK değeri 33,85 ton/ha/C olarak belirlenmiştir (Şekil 4).

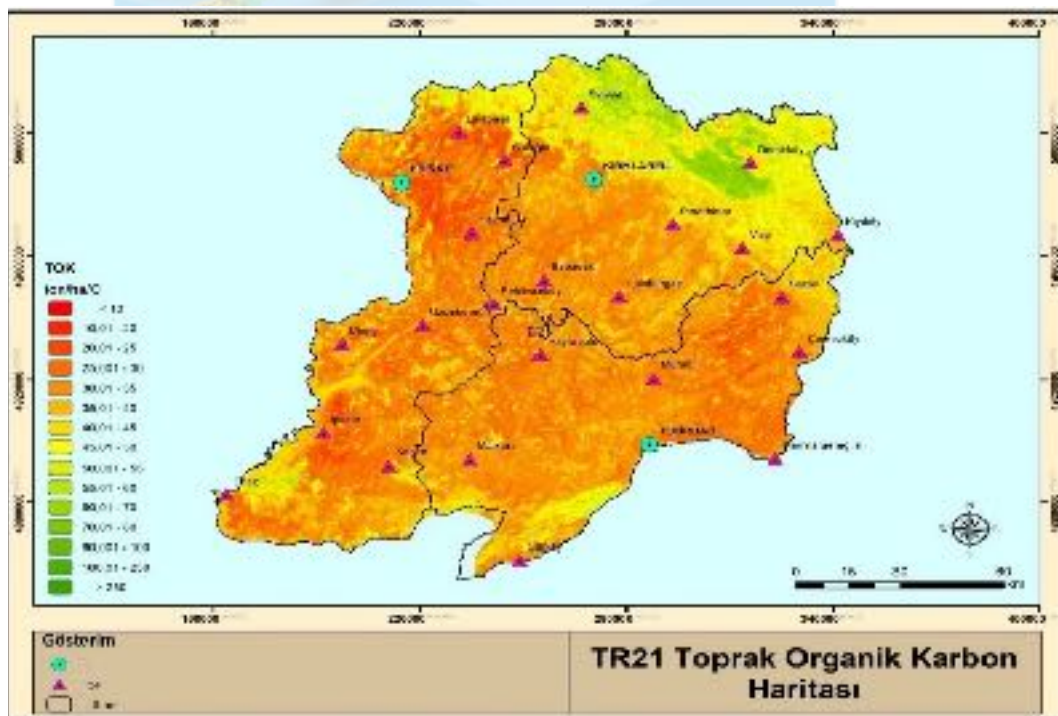


TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi



Şekil 3. TR21 Trakya Bölgesi 2023 yılı arazi üretkenlik dinamiği haritası.



Şekil 4. TR21 Trakya Bölgesi 2023 yılı toprak organik karbonu haritası.



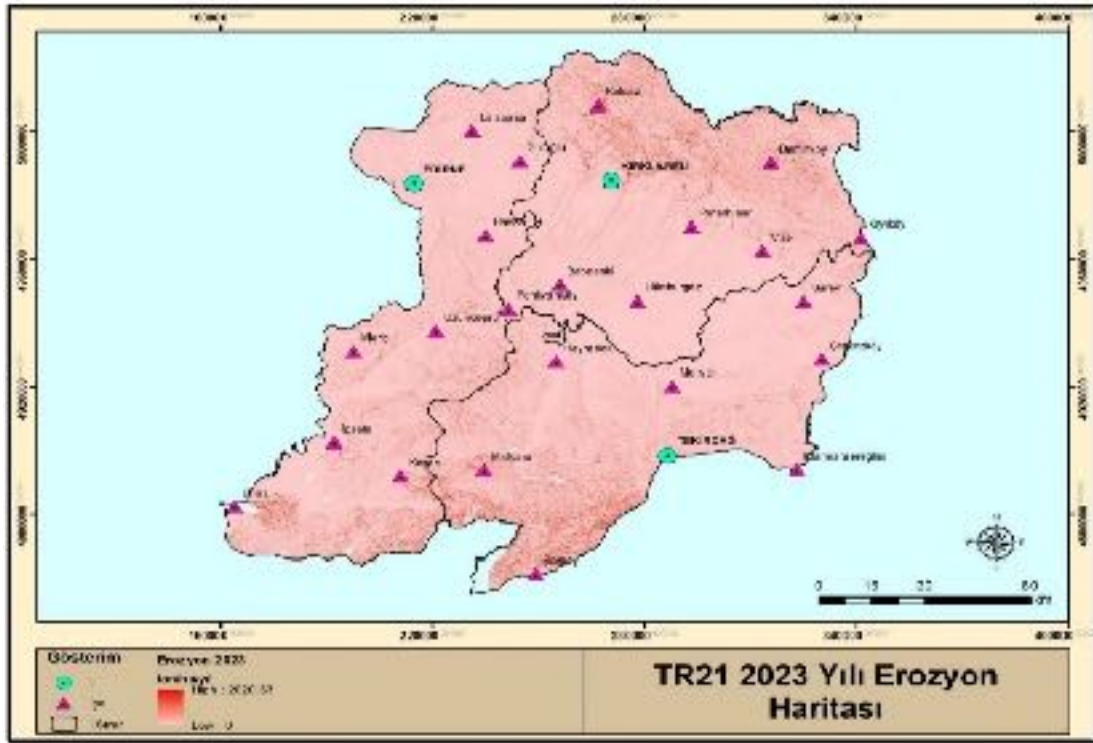
TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

**TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi**

Genel olarak erozyon oranlarına bakıldığında (Tablo 2) (Şekil 5), 1990 yılında erozyon miktarının yüksek olduğu görülmektedir. En yüksek toprak kayıpları orman alanlarında gözlenirken, en düşük toprak kayıpları doğası gereği geçirimsiz yüzey olan yapay alanlarda görülmektedir.

Tablo 2. TR21 Trakya Bölgesi arazi kullanım/arazi örtüsü bazında ortalama erozyon değerleri

Arazi Örtüsü Bazında Ortalama Erozyon Değerleri (ton/ha-1/yıl-1)					
Yıl	Orman	Mera	Tarım	Yapay	Diğer
1990	45,11	34,57	15,76	14,22	37,48
2023	37,01	22,50	14,93	9,30	20,56



Şekil 5. TR21 Trakya Bölgesi 2023 yılı erozyon haritası.

Bütün biyofiziksel etmenler en son olarak birbiriyle entegre edilerek TR21 Trakya Bölgesi için “Biri Hariç Hepsini Hariç” (IOAO) yaklaşımı ile tahribata uğramış alanlar, üretkenlikte artış gözlenen alanlar ve durağan alanlar belirlenmiştir. ATD haritasında TR21 Trakya Bölgesinde tahribat %16.22, durağan %46.16, artış %37.61 olarak belirlenmiştir (Tablo 3) (Şekil 6).

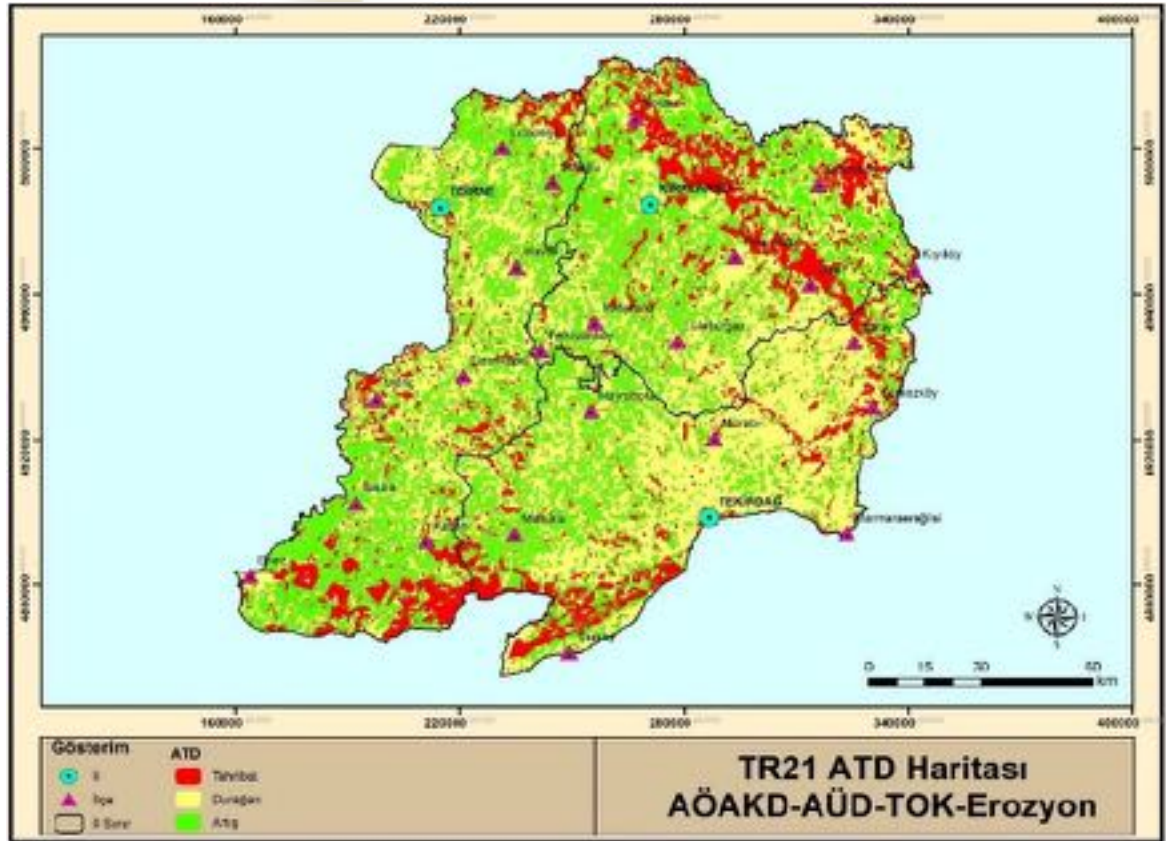


TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

**TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi**

Tablo 3. Biyofiziksel etmenler dikkate alınarak hesaplanan ATD değerleri.

AÖAKD-AÜD-TOK-Erozyon			
Değişim Sınıf	ATD	Alan/(ha)	Alan/(%)
1	Tahribat	304.932,29	16,22
2	Durağan	867.689,48	46,16
3	Artış	707.017,74	37,61
	Toplam	1.879.639,51	100,00



Şekil 6. TR21 Trakya Bölgesi 1990-2023 dönemi biyofiziksel etmenler dikkate alınarak hesaplanan arazi tahribatı değişimi.

Bu yayın, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali desteğiyle hazırlanmıştır. İçeriğinden yalnızca Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi sorumludur. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmıyor olarak yorumlanamaz.