



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



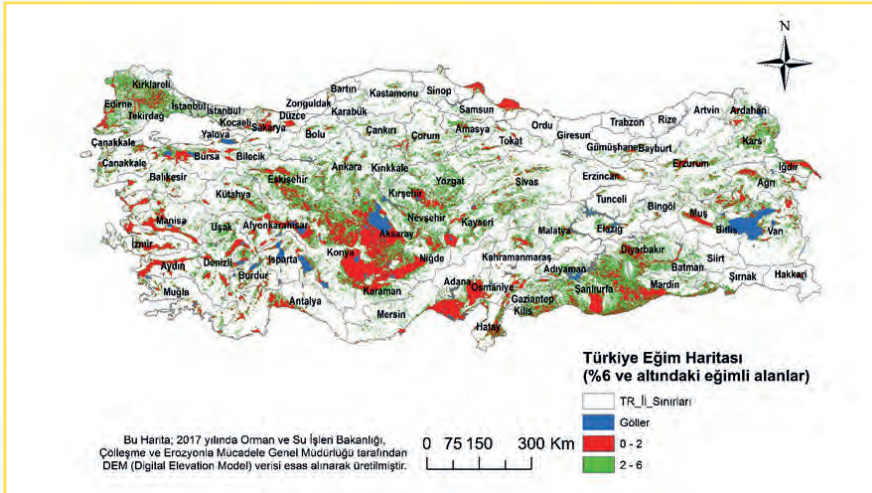
**'ULUSAL ÖLÇEKTE RÜZGÂR EROZYONU RİSK
HARİTASININ HAZIRLANMASI' PROJESİ,**

**ULUSAL DİNAMİK RÜZGÂR
EROZYONU MODELİ VE
İZLEME SİSTEMİ (UDREMİS)**

Ulusal Ölçekte Rüzgâr Erozyonu Risk Haritası Hazırlanması Projesi

Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de en yaygın olarak görülen erozyon tipi su erozyonudur. Ancak rüzgâr erozyonu da su erozyonu kadar yaygın olmamakla birlikte, ekosistemi sürdürülebilir bağlamda işlevsiz hale getirmektedir.

Rüzgâr erozyonu çoğunlukla, yeterince bitki örtüsü bulunmayan oldukça düz ve düze yakın geniş araziler (eğimin % 6 ve altında olduğu alanlar), gevşek yapıdaki kuru, kum ve silt oranı fazla olan topraklar, doğal tuzlu alanlar, kurutulmuş sulak alanlar (eski göl tabanları, akarsu ve deniz kıyısı ovaları) ve yöresel olarak bazı nemli bölgeler (özellikle yağışların yıl içindeki dağılımı düzensiz ve yağışsız dönemde çok kuru geçerse) de meydana gelmektedir.



% 6 ve Altındaki Eğimli Alanlar

Kurak ve yarı kurak bölgelerde gevşek toprak yüzeyleri üzerinde esen güçlü rüzgârlar sonucunda oluşan büyük kum ve toz fırtınaları; insan sağlığına, tarım arazilerine, altyapı tesislerine ve ulaşımına zarar vermektedir.

Yapılan çalışmalara göre dünya genelinde 432,2 milyon ha'lık bir alanın rüzgâr erozyonu tehlikesi ile karşı karşıya olduğu ve bu alanların kıtalara, iklim koşullarına vb. göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir. En yüksek erozyon tehdidi 235,2 milyon ha ile kurak bölge toprakları için belirtilmiş olup yarı kurak ve yarı nemli alanlar için sırasıyla 150,2 ve 46,8 milyon ha olduğu belirlenmiştir (Midletton vd., 1997).

Ülkemizdeki rüzgâr erozyonu tehlikesi ise dünyanın birçok bölgesinde olduğu kadar yaygın olmamakla birlikte, sebep olduğu problemler bölgeler itibariyle farklılıklar göstermektedir ve bazen ciddi sorunlara neden olmaktadır. Rüzgâr erozyonuna duyarlı alanların dağılımına bakıldığında, erozyon tehlikesinin en çok Orta Anadolu bölgesini etkilediği görülmektedir. Rüzgâr erozyonunun başlıca arazi bozulması problemi olduğu yer ise Konya ili olup, ülke genelinde 465 913 ha'lık alanı etkileyen tehlikenin %69,22'lik kısmı (322 474 ha) bu ilimizin sınırları içerisinde gerçekleşmektedir (Acar, 2010).



Konya / Meke



Arazi bozulumu/çölleşme ve sürdürülebilir olmayan arazi kullanımı; özellikle de yarı kurak bölgelerde, rüzgâr erozyonunu arttırabilmektedir (UNEP, WMO, UNCCD, 2016). Sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve ilgili sözleşmeler (Çölleşme ile Mücadele, İklim Değişikliği ve Biyoçeşitlilik) su ve rüzgâr erozyonunun dinamik sistemler yardımıyla izleme ve değerlendirilmesini kaçınılmaz kılmaktadır.



Konya / Ereğli

Rüzgâr erozyonuyla etkin mücadelede edebilmek ve etkili gelecek planlaması ile oluşabilecek zararları en aza indirmek amacıyla öncelikle olası erozyon tehditlerinin doğru senaryolar altında tahmin edilmesi ve değerlendirmelerin noktasal değil bölgesel ölçeklerde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.



Ağrı Dağı

Ulusal Dinamik Rüzgâr Erozyonu Modeli ve İzleme Sistemi (UDREMİS)

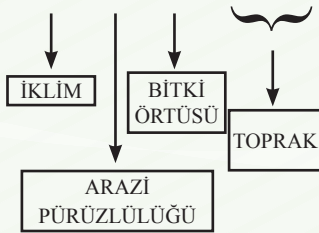
Ülkemiz koşullarında toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliği ve etkin kullanımı kapsamında rüzgâr erozyonuna maruz alanları belirlemek üzere ulusal ölçekte rüzgâr erozyonunun tahmin edilebilmesi için kapsamlı, dinamik ve güncellenebilir veri setlerinin toplanması ve kurulmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu maksatla Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ve Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Beslenme Bölümü işbirliğiyle; ülkemizde rüzgâr erozyonu potansiyeline sahip alanlar ile rüzgâr erozyonuna maruz kalan alanların dinamik bir sistemle tespit edilerek bu alanlarda alınacak önlemlerin belirlenmesinde ilgili planlayıcı devlet kuruluşlarınca da kullanılmak üzere model temelli Ulusal Dinamik Rüzgâr Erozyonu Modeli İzleme Sistemi (UDREMİS) kurulmuştur.

UDREMİS yazılımı temelde *iklim, toprak, bitki örtüsü ve arazi pürüzlülüğü* faktörlerini kullanan Yenilenmiş Rüzgâr Erozyonu Eşitliği (Revised Wind Erosion Equation: RWEQ) yardımıyla gerekli hesaplamaları yapmaktadır.

$$S = f(W_F, K, C_{OG}, S_{CF}, E_F)$$

$$Q_{max} = f(W_F, K, C_{OG}, S_{CF}, E_F)$$



UDREMİS Yazılımı Kullanıcı Ara Yüzü

Rüzgâr Erozyonu Risk Haritalarının
Hazırlanmasında;

Yenilenmiş Rüzgâr Erozyonu Eşitliği
(Revised Wind Erosion Equation=RWEQ)
kullanılmaktadır.

İklim verileri (rüzgâr hızı, eşik rüzgâr hızı, rüzgâr yönü, istasyonun konumu vb.) Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından, Otomatik Meteorolojik Gözlem İstasyonu (OMGİ) aracılığıyla üretilmektedir.

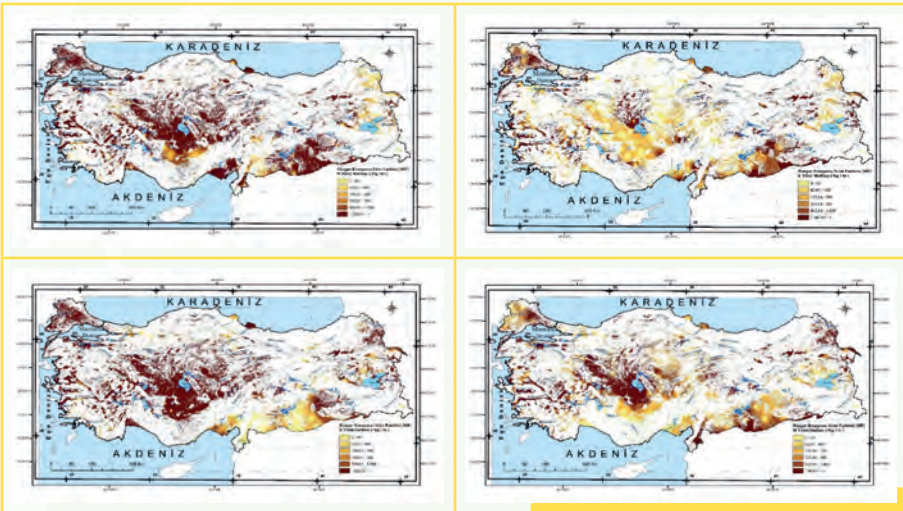
Model için gerekli olan iklim verileri ilk aşama da uzun yıllar veri seti olarak değerlendirilen 375 OMGİ verisinden elde edilmektedir.

375 OMGİ tarafından kayıt edilen yaklaşık 50 milyon veriden elde edilmektedir.



375 OMGİ Konum Haritası

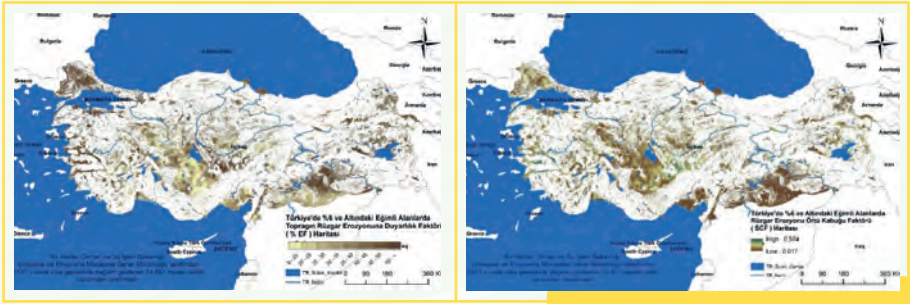
İklimle ait veriler, her bir istasyon için; 12 ay ve 16 yöne (192 farklı senaryoya) göre hesaplanarak **Rüzgâr Erozyonu İklim Faktörü (W_F)** belirlenmektedir.



Dört Ana Yöne Göre W_F Haritaları

Toprak verileri (*kum, kil, silt, organik madde, CaCO₃*) farklı kurum ve kuruluşlarca toprak profillerinden alınan örneklerin analiz sonuçlarından belirlenmektedir.

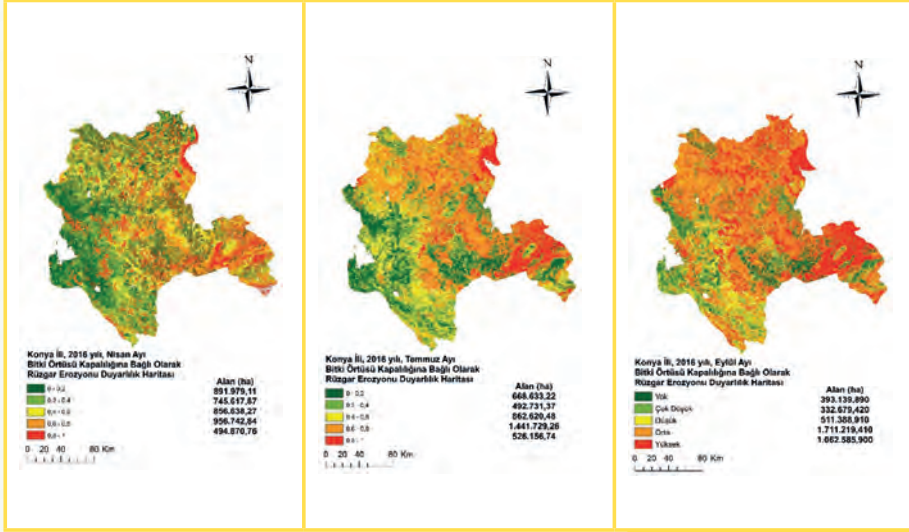
Toprak profilinden alınan örneklerin analiz edilmesiyle elde edilen sonuçlar modele ait denklemler yardımıyla hesaplanarak **Toprağın Rüzgâr Erozyonuna Duyarlılık Faktörü (E_F)** ile **Rüzgâr Erozyonu Örtü Kabuğu Faktörü (S_{CF})** dinamik olarak ortaya konulabilmektedir.



E_F ve S_{CF} Haritaları

Bitki örtüsü verileri (*bitki örtüsü yüzey kaplama oranı*) uzaktan algılama yöntemleriyle elde edilen uydu görüntüleri değerlendirilerek ortaya konulmaktadır. Ülkesel ölçekte bitki örtüsünün yüzey kaplama oranı Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI: Normalized Difference Vegetation Index) yardımıyla kırmızı ve yakın kızılötesi bant görüntüleri kullanılarak değerlendirilmektedir.

NDVI hesaplaması için gerekli olan görüntüler, USA-USGS'den (United States of America-United States Geological Survey) elde edilmektedir. Kullanılan görüntüler 30*30 m piksel çözünürlüğüne sahip Landsat-8 uydu görüntüleridir. Uzaktan algılama yöntemiyle elde edilen uydu görüntüleri değerlendirilerek **Rüzgâr Erozyonu Bitki Örtüsü Faktörü (SLRc)** dinamik olarak ortaya konulmaktadır.



Konya İli SLRc Haritaları

Yürütülmekte olan çalışmalarla birlikte RWEQ model yaklaşımına ait **arazi pürüzlülüğü** faktörü de UDREMİS yazılımına bütünleşik hale getirilecektir.

Böylece;

- ❖ Ulusal ölçekte rüzgâr erozyonu sonucu taşınan sediment miktarı ve rüzgâr erozyonu potansiyeline sahip alanların gerçeğe yakın bir şekilde ortaya konulması,
- ❖ Rüzgâr erozyonuna maruz kalan alanlarda alınabilecek her türlü mühendislik önlemleri için temel veri altlığı olarak değerlendirilmesi,
- ❖ Küresel ısınma ve beraberinde gelen iklim değişimine dair beklentilerin gerçekleşmesine bağlı olarak, ülkemizde rüzgâr erozyonu şiddetinin ve etkilediği alan miktarının izlenmesi ve raporlanması sağlanabilecektir.