

31 Ocak – 1 Şubat 2015  
tarihlerinde yaşanan  
**TOZ TAŞINIMI**  
olayının değerlendirilmesi



Kahraman OĞUZ, Meteoroloji Mühendisi  
Cihan DÜNDAR, Çevre Yük. Mühendisi

*Şubat 2015, Ankara*



## ARAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI Atmosfer Modelleri Şube Müdürlüğü



### 31 Ocak – 1 Şubat 2015 tarihlerinde yaşanan TOZ TAŞINIMI olayının değerlendirilmesi

31 Ocak 2015 tarihinde Cezayir, Tunus ve Libya üzerinde bir toz taşınımı başlamıştır. Bu toz taşınımı 1 Şubat 2015 tarihinde Türkiye'yi önemli derecede etkilemiştir. Bu olay model ürünlerimiz ile tahmin edilmiş ve kurumumuzca gerekli uyarılar yapılmıştır (Şekil 1).

T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**Tarih : 01.02.2015**      **Saat : 11:30**      **Uyarı No : 0038**      **Uyarı Kodu: Normal**

**Uyarı Yapan Merkez**      Analiz ve Tahminler Şube Müdürlüğü  
**Genel Başlık**      Batı Kesimlerde Toz Taşınımı Bekleniyor!  
**Beklenen Hadise**  
**Hadisenin Şiddeti**  
**Beklendiği Yer**      Ülkemizin batı kesimlerinde (Marmara, Ege, İç Anadolu'nun batısı ve Batı Karadeniz) toz taşınımı beklendiğinden, görüş mesafesinde düşme, yağış alan yerlerde çamur şeklinde yağış, hava kalitesinin azalması gibi olumsuzluklara karşı dikkatli ve tedbirli olunmalıdır.  
**Geçerlilik Periyodu**      01.02.2015 12:00-02.02.2015 19:00 Tsi  
**Oluşması Muhtemel Riskler**

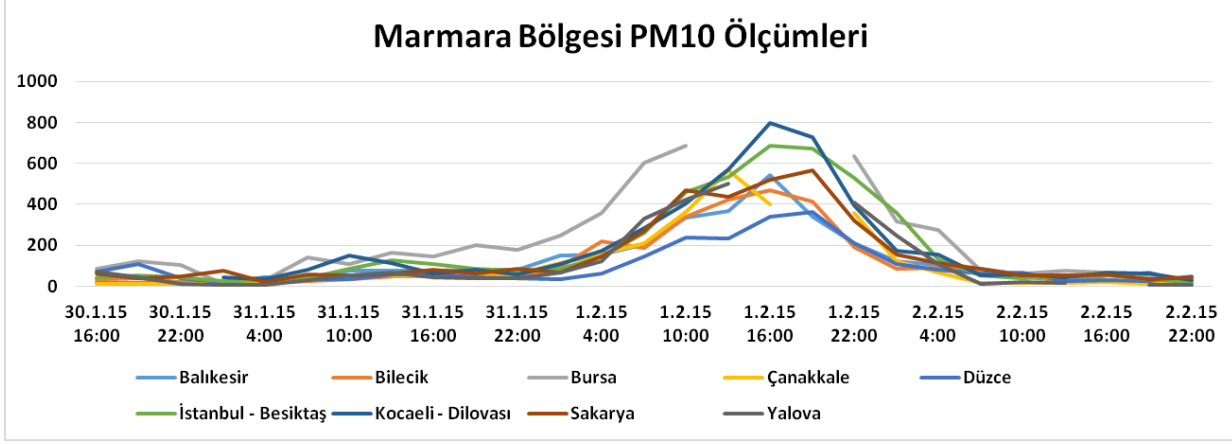
Şekil 1. Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından verilen toz taşınımı uyarısı.

Türkiye'nin Orta Doğu ve Afrika kaynaklı çöl tozlarından etkilendiği bilinmektedir. Ülkemize olan toz taşınımı genellikle İlkbahar, Sonbahar ve Yaz aylarında yaşanmaktadır. Bu toz taşınımı olayının en önemli özelliği kışın yaşanması ve etkisini çok yoğun olarak Ege ve Marmara Bölgelerinde göstermesidir.

#### *Uydu ve Yer Gözlemleri*

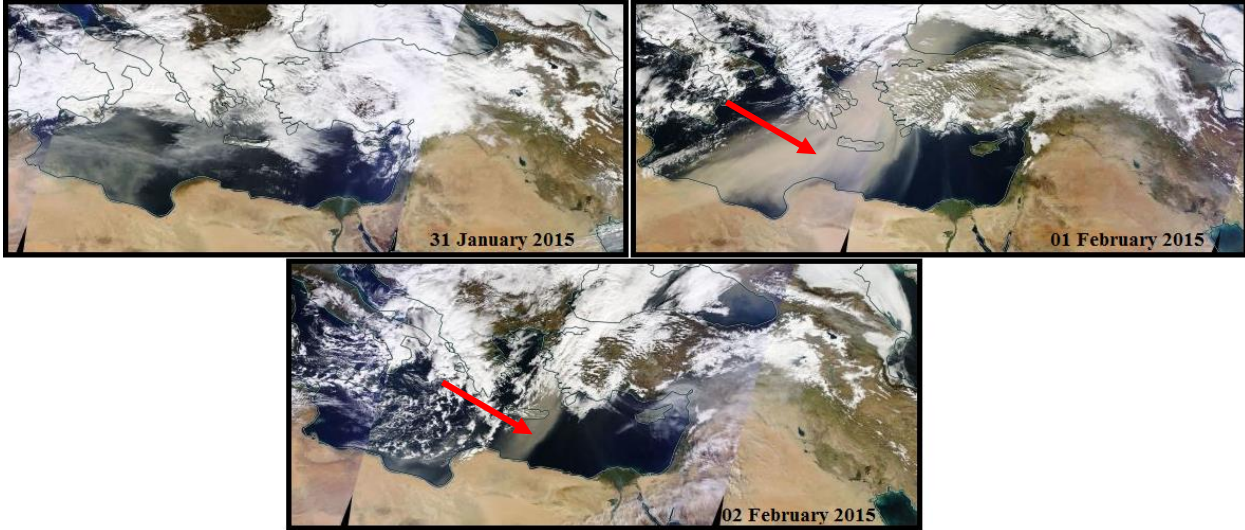
31 Ocak – 1 Şubat 2015 tarihleri için yaşanan toz fırtınası, hem uydu gözlemleri hem de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılan Toz (PM10) ölçümlerinde gözlenmiştir. Bu tarihlere ait PM10

verileri incelendiğinde; Marmara Bölgesinde çok yüksek PM10 konsantrasyonlarının ölçüldüğü görülmektedir (Şekil 2). Benzer durum uydu görüntülerinde de bulunmaktadır.



Şekil 2. Bazı şehirlerimizde ölçülen PM10 değerleri.

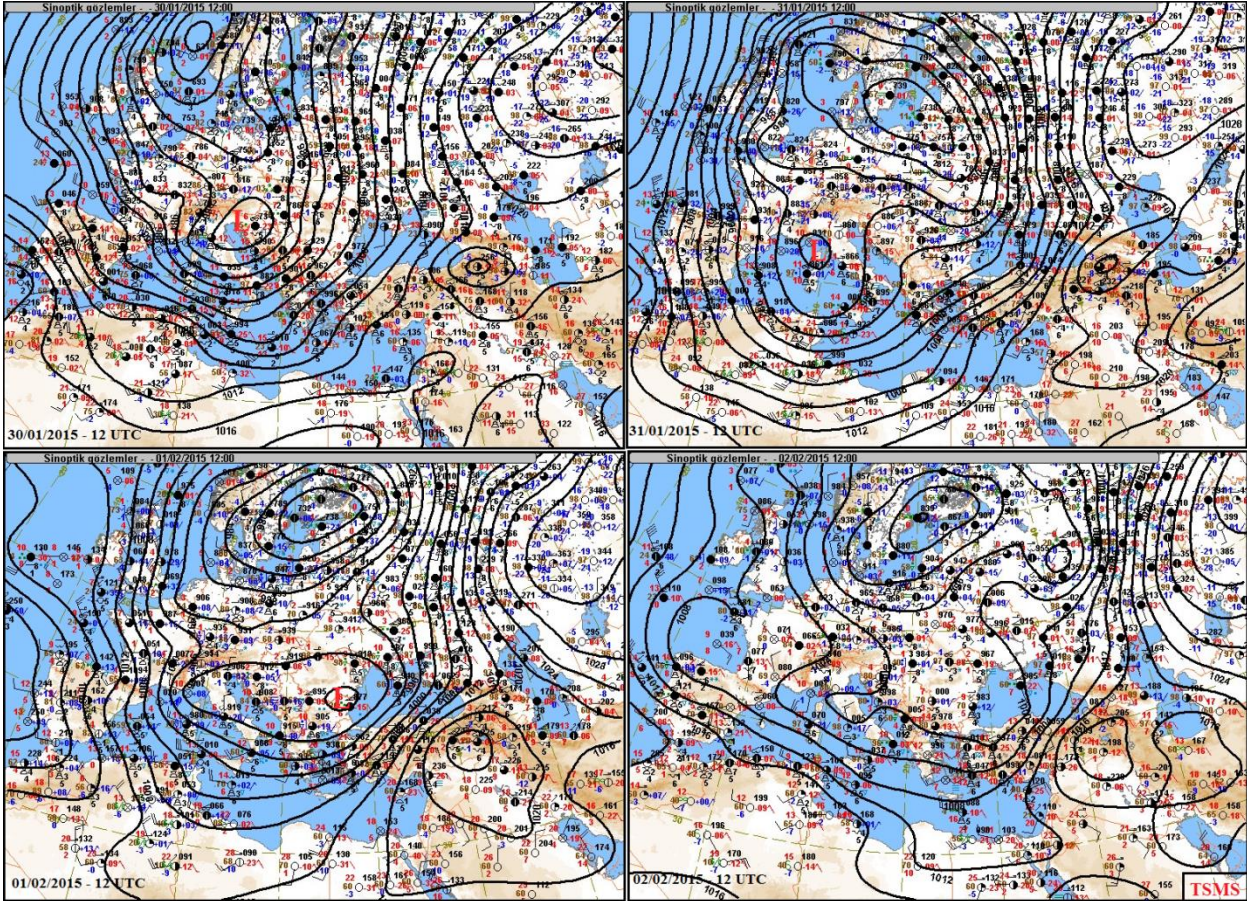
1 Şubat 2015 tarihinde Yunanistan üzerinden Karadeniz'e kadar ulaşan Afrika kaynaklı toz taşınımının etkisi, Marmara ve Ege bölgelerindeki çoğu şehirlerde görülmüştür. Bu toz taşınımı sebebiyle Kocaeli, İstanbul ve Sakarya şehirlerinde ölçülen PM10 değerlerinin sırasıyla 800 µg/m<sup>3</sup>, 685 µg/m<sup>3</sup> ve 565 µg/m<sup>3</sup>'e kadar ulaştığı görülmektedir. Şekil 3'de gösterilen MODIS görüntüsü, 1 Şubat 2015 tarihli toz taşınımının yoğunluğunu açıkça göstermektedir.



Şekil 3. 31 Ocak – 2 Şubat 2015 tarihli Modis/Aqua gerçek renkli görüntüsü.

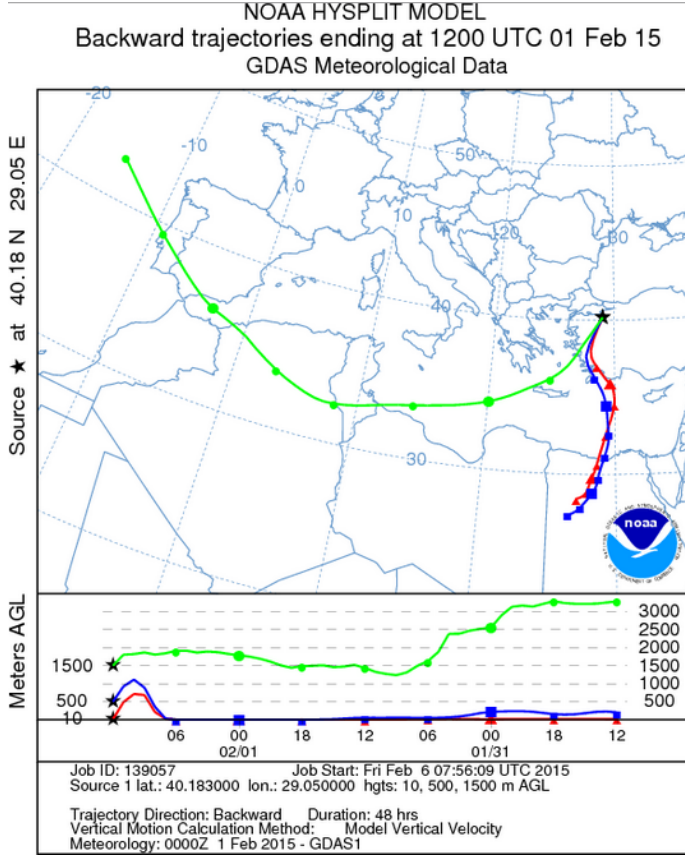
Akdeniz ve çevresindeki kıtalar üzerinde mevsimsel olarak değişiklik gösteren meteorolojik koşullar, bölgeyi etkileyen hava kütlelerinin farklı bölgelere taşınımına sebep olmaktadır. Akdeniz bölgesi tüm yıl boyunca siklonik hareketlerin sık gerçekleştiği bölge olarak bilinmektedir. Bu toz taşınımı olayına

sebepler olan sinoptik desen; 30 Ocak 2015 tarihinde İtalya'nın kuzeyinde bulunan alçak basınç merkezi ile ilişkilidir. Türkiye'nin kuzeybatısına doğru hareket eden bu sistem ile Kuzey Afrika üzerindeki kuvvetli rüzgarlarla birlikte atmosfere karışan tozların, Akdeniz'e doğru hareket etmesi için uygun koşullar oluşmuştur (Şekil 3).



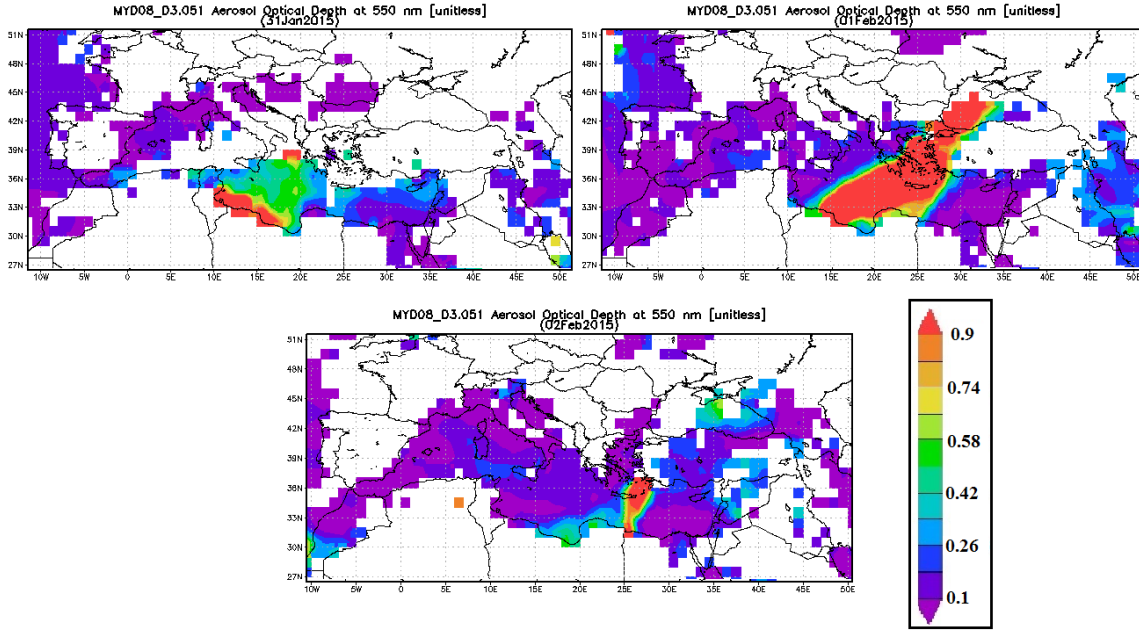
Şekil 3. 30 Ocak – 2 Şubat 2015 tarihleri 12 UTC'ye ait sinoptik haritaları.

Türkiye'ye ulaşan hava kütlelerinin kaynağının tespiti amacı ile HYSPLIT modeli ile geri yörünge analizi yapılmıştır. Türkiye'nin kuzeybatısına ulaşan hava kütlelerinin farklı seviyelerdeki kaynağını incelemek için 1 Şubat 2015 12UTC'ye ait HYSPLIT modeli 10, 500 ve 1500 m seviyelerinde 48 saat geriye çalıştırılmıştır (Şekil 4). Türkiye'nin güneyine 1500 m seviyesinden gelen hava kütleleri Cezayir ve Tunus kaynaklı; 10 ve 500 m seviyelerinden gelen hava kütlelerinin ise Mısır kaynaklı olduğu görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Bursa merkezli HYSPLIT modeli geri yörünge analizi (Haritada, kırmızı çizgi 10 m, mavi çizgi 500 m ve yeşil çizgi 1500 m seviyesindeki hava kütesinin yörüngesini gösterir).

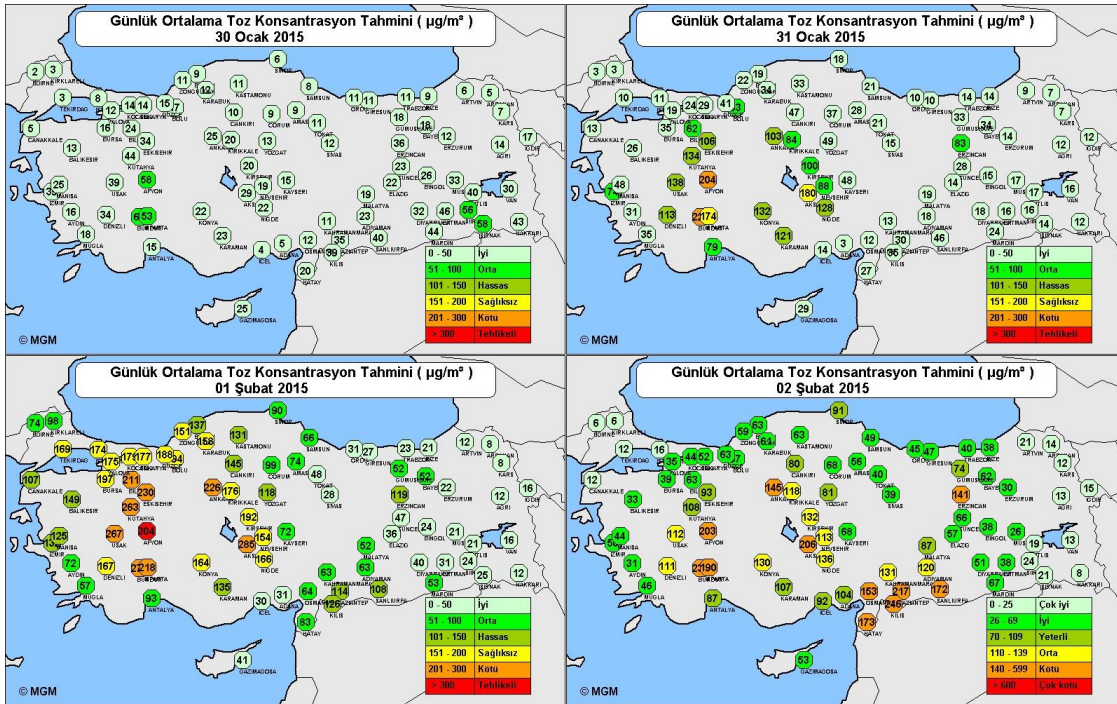
Diğer taraftan, MODIS/Aqua uydusu aerosol optik derinliği (AOD) ürünü Şekil 5'te gösterilmiştir. 31 Ocak 2015 tarihinde Libya'nın kuzeybatı ve Cezayir'in doğu kesimlerinde toz taşınımı ile ilişkili olarak yüksek AOD değeri (>0.9) görülmektedir. Yine, 1 Şubat 2015 tarihinde ise Akdeniz üzerinden Karadeniz'e kadar uzanan bir alanda çok yüksek AOD değeri ölçüldüğü görülmektedir. Sonraki gün ise bu değer Türkiye üzerinde düşük değerler vermiştir.



Şekil 5. 31 Ocak - 2 Şubat 2015 tarihlerine ait MODIS-AOD ürünleri

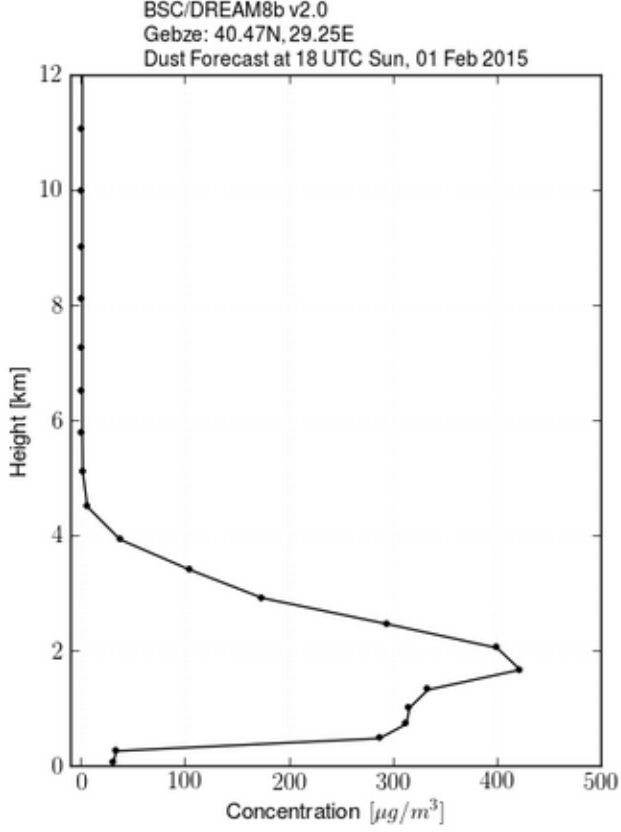
### 3.3. Toz Taşınımı Tahmin Modeli Ürünleri

MGM/BSC-DREAM8b modeli, günlük ortalama yüzey toz konsantrasyonu tahmin ürünleri Şekil 6'da sunulmuştur. Yapılan tahminlere göre, 31 Ocak-2 Şubat 2015 tarihleri arasında yaşanan toz taşınımının etkileri görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. MGM/BSC-DREAM8b modeli günlük ortalama toz konsantrasyon tahminleri

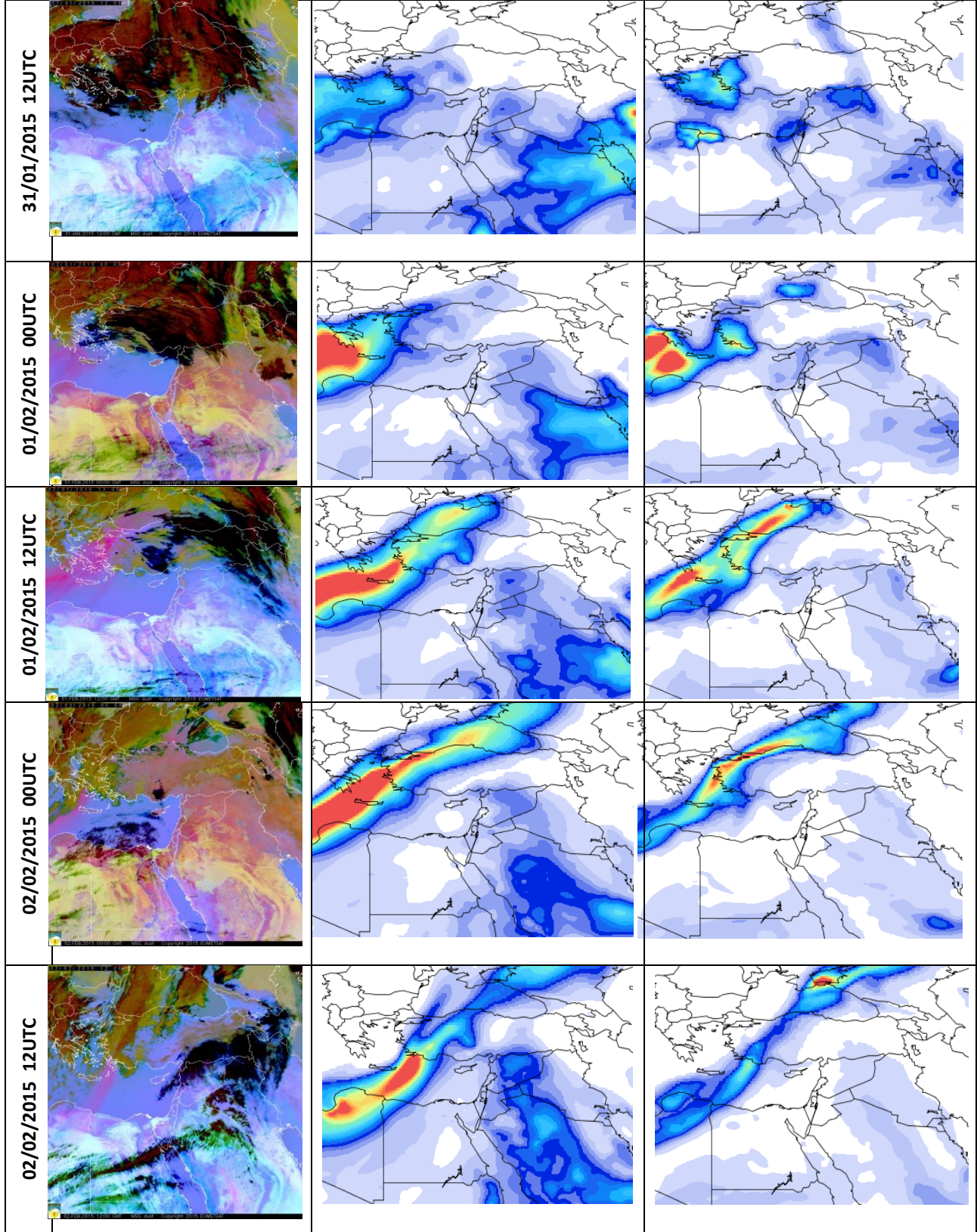
Diğer taraftan, taşınan tozun atmosferdeki seviyesini görmek amacıyla Gebze ili için 1 Ocak 2015 tarihi 18 UTC için modellenen toz konsantrasyon profili Şekil 7’de sunulmuştur. Modellenen verilere göre taşınan tozun  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  değeri ile 2 km seviyesinde yoğunlaştığı görülmektedir.



Şekil 7. Gebze ili için Modellenen Toz Konsantrasyonu Profili

### MSG/RGB Uydu Görüntüsü ve Modellerin Toz Optik Derinliği Ürünleri

	MSG/RGB	TSMS-BSC/DREAM8B (Toz Optik Derinliği)	BSC-NMMB/Dust (Toz Optik Derinliği)
31/01/2015 00UTC			



Şekil 8. MSG/RGB Uydu Görüntüsü ve Modellerin Toz Optik Derinliği Ürünleri