



Türkiye'deki Gözlemevlerinin Bulutluluk Durumu

*Zühal Kurt, Nazım Aksaker, Kazım Kaba, Mehmet Akif Erdoğan, Sinan Kaan Yerli,
Cahit Yeşilyaprak, İbrahim Küçük, Süha Berberoğlu, Mustafa Atılan*

Çukurova Üniversitesi Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Ana Bilim Dalı

Bulutluluk;

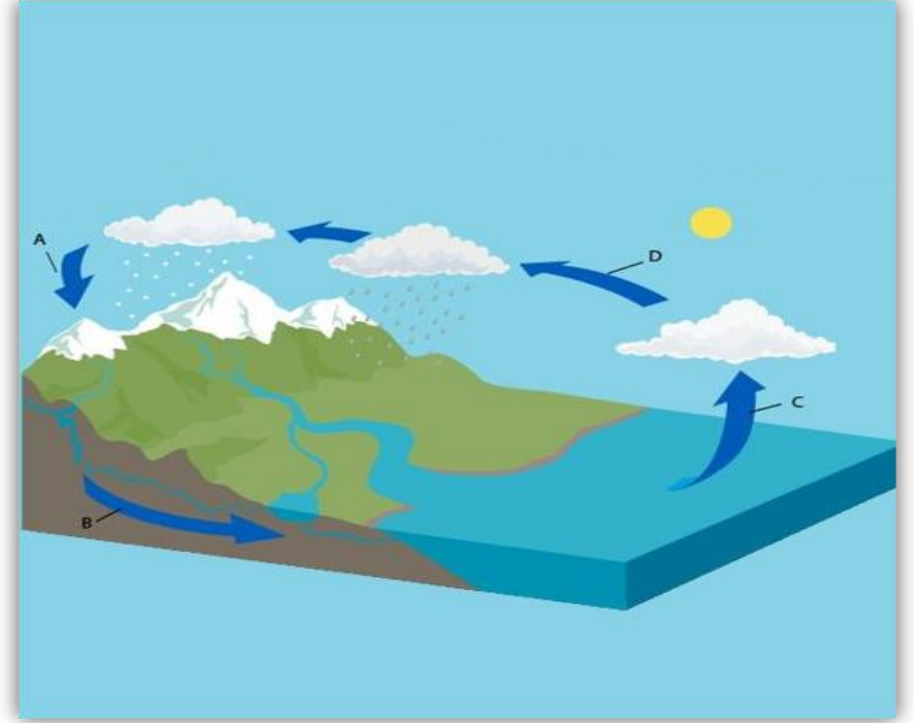
- Belirli bir bölgeden gözlenen, bulutlar ile kaplanmış gökyüzünün oranı olarak tanımlanır¹.
- Dünyada anlık olarak %40 bulutlar ile kaplıdır².

1;Huschke, Ralph E. (1970) [1959]. "Cloud cover". Glossary of Meteorology (2nd ed.). Boston: American Meteorological Society. Retrieved August 24, 2013.

2:Salvador et al. 2013

Bulutlar;

- Küresel Enerji Döngüsü
 - Küresel Su Döngüsü
 - İklim Değişikliği
 - Astronomi
- için önemlidir.



Astronomi

- Yoğuşabilir su buharı,
 - Aeresoller,
 - Rüzgar,
 - Atmosferik türbülans,
 - Işık baskısı,
 - Yükseklik vb.
- **BULUTLULUK !!!**

➤ Bulut tahminleri için kullanılan tekniklerden bazıları:



▪ Sinoptik Meteoroloji Gözlemleri

▪ Bulut Sensör (Boltwood)

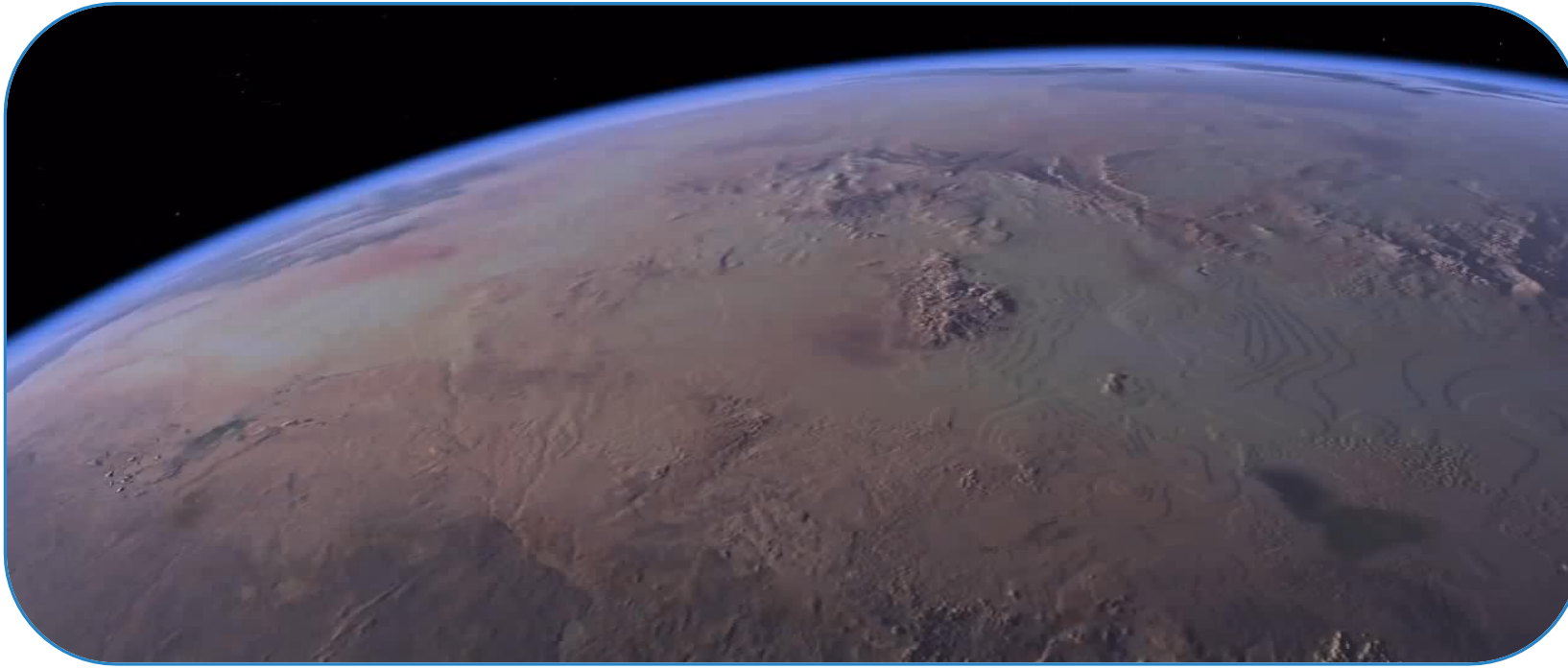


▪ All-Sky Kameralar

▪ Lidar, Radar



← Uydu Tabanlı Uzaktan Algılama Verileri



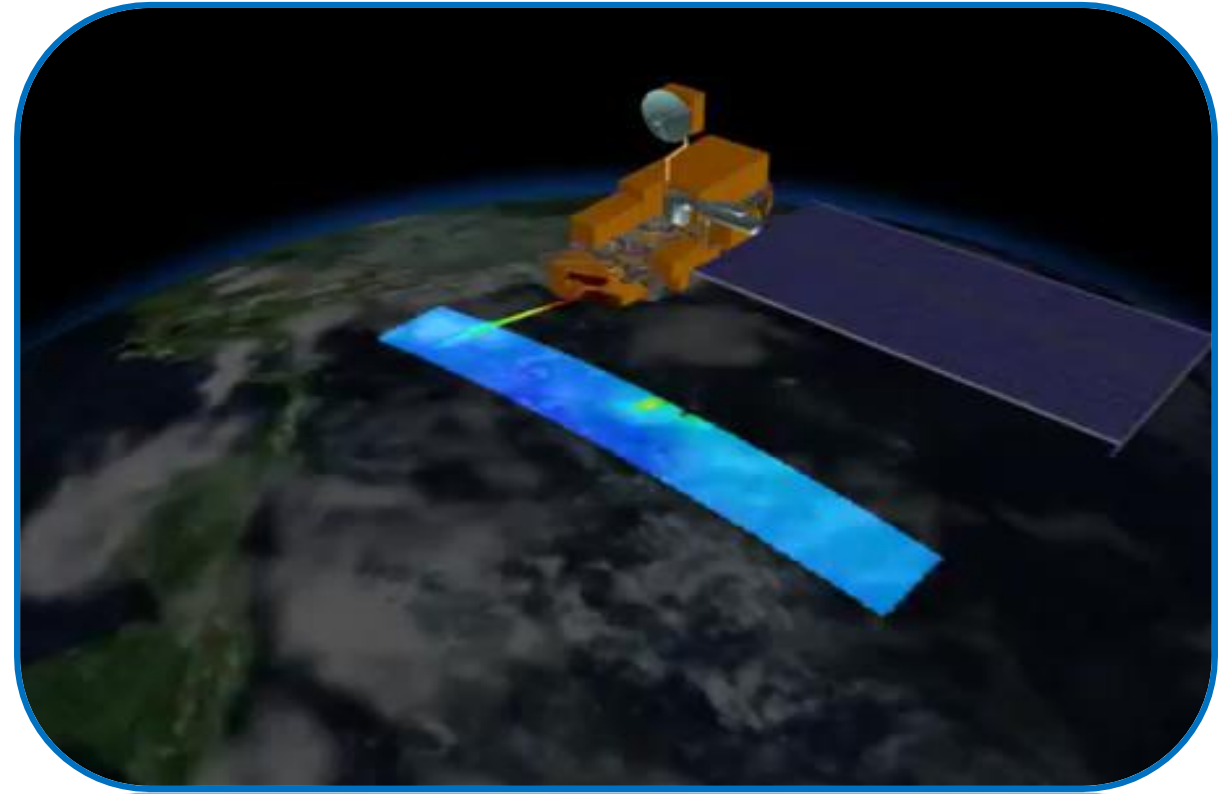
- Uydu verileri kullanımının avantajları:
 - Maliyet ve zaman
 - Mekânsal çözünürlük
 - Geniş veri arşivi

NASA- Earth Observing System (EOS)

-Terra (EOSam-1)

-Aqua (EOSpm-1)

- MODIS
(Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)
- 0,4 μm - 14 μm (36 Bant)
- Günde 4 geçiř
- Yersel özünürlük: 250m-1km



VERİ YAPISI



MOD35_L2.A2018229.2030.061.2018230074147.hdf	HDF Dosyası	2.679 KB
MOD35_L2.A2018229.2035.061.2018230074207.hdf	HDF Dosyası	3.574 KB
MOD35_L2.A2018229.2135.061.2018230074136.hdf	HDF Dosyası	1.782 KB
		2.023 KB
		2.954 KB

Cloud_Mask (dimension) at /mod35/Data Fields/ [MOD35_L2.A2018229.2030.061.201823007414...

Table

0-based

	0	1	2	3	4	5	6	7
							-73	-73
							-36	-36
							14	14
							16	16
							0	0
							0	0

HDFView 3.0

Recent Files: C:\Users\zuhal\Desktop\MOD35_L2.A2018229.2030.061.2018230074147.hdf

- mod35
 - Geolocation Fields
 - Latitude (dimension)
 - Longitude (dimension)
 - Data Fields
 - Byte_Segment
 - Scan_Start_Time (dimension)
 - Solar_Zenith (dimension)
 - Solar_Azimuth (dimension)
 - Sensor_Zenith (dimension)
 - Sensor_Azimuth (dimension)
 - Cloud_Mask_SPI (dimension)
 - Cloud_Mask (dimension)**
 - Quality_Assurance (dimension)
 - Swath Attributes

General Object Info

Name: Cloud_Mask (dimension)
 Path: /mod35/Data Fields/
 Type: **HDF4 SDS**
 Number of Attributes: 11
 Tag, Ref: 720, 21

Dataspace and Datatype

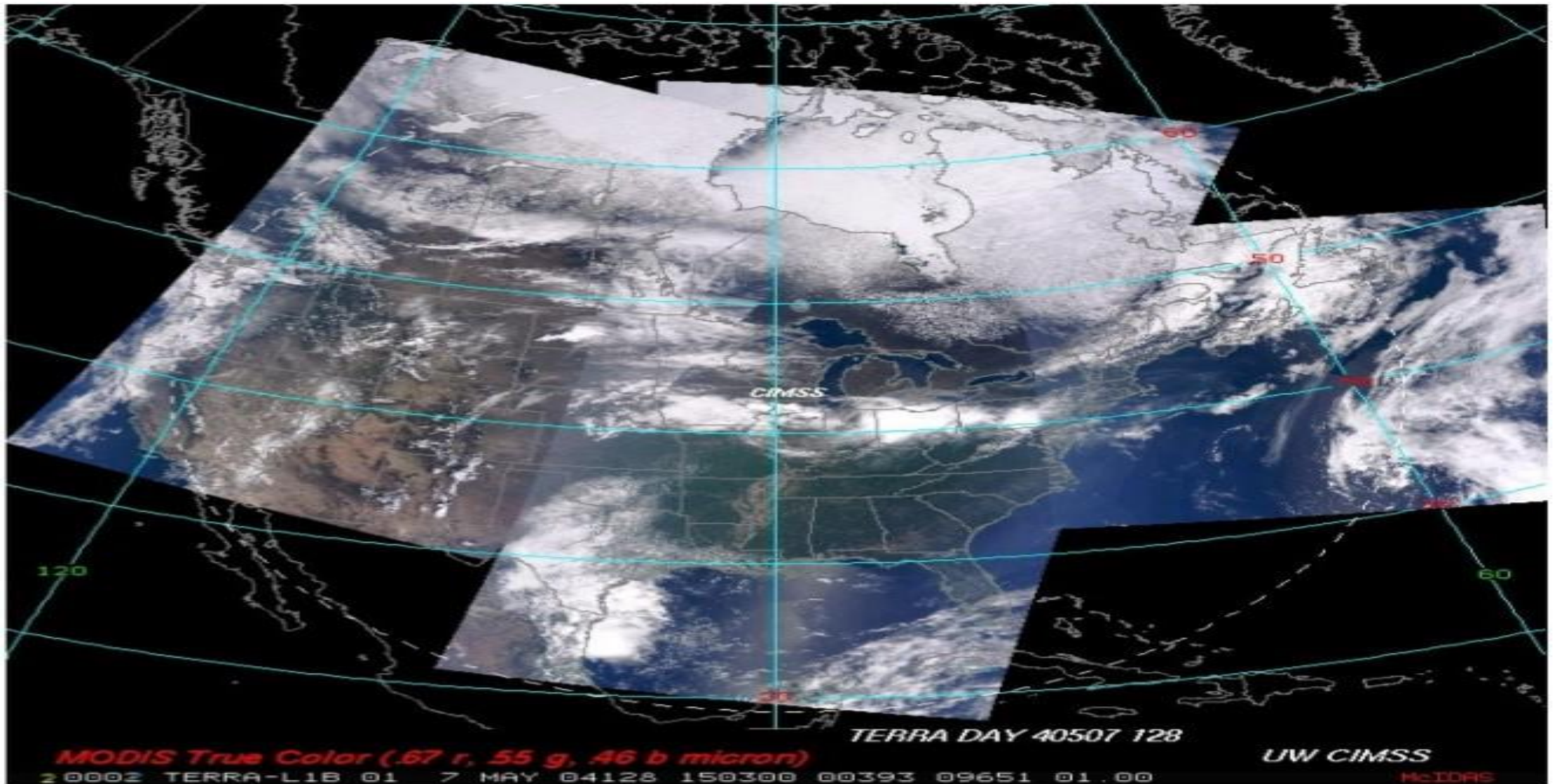
No. of Dimension(s): 3
 Dimension Size(s): 6 (Byte_Segment:mod35) x 2030 (Cell_Aloug_S...
 Max Dimension Size(s): 6 x 2030 x 1354

Storage Layout: NONE
 Compression: GZIP(level=4)
 Filters: NONE
 Storage: NONE

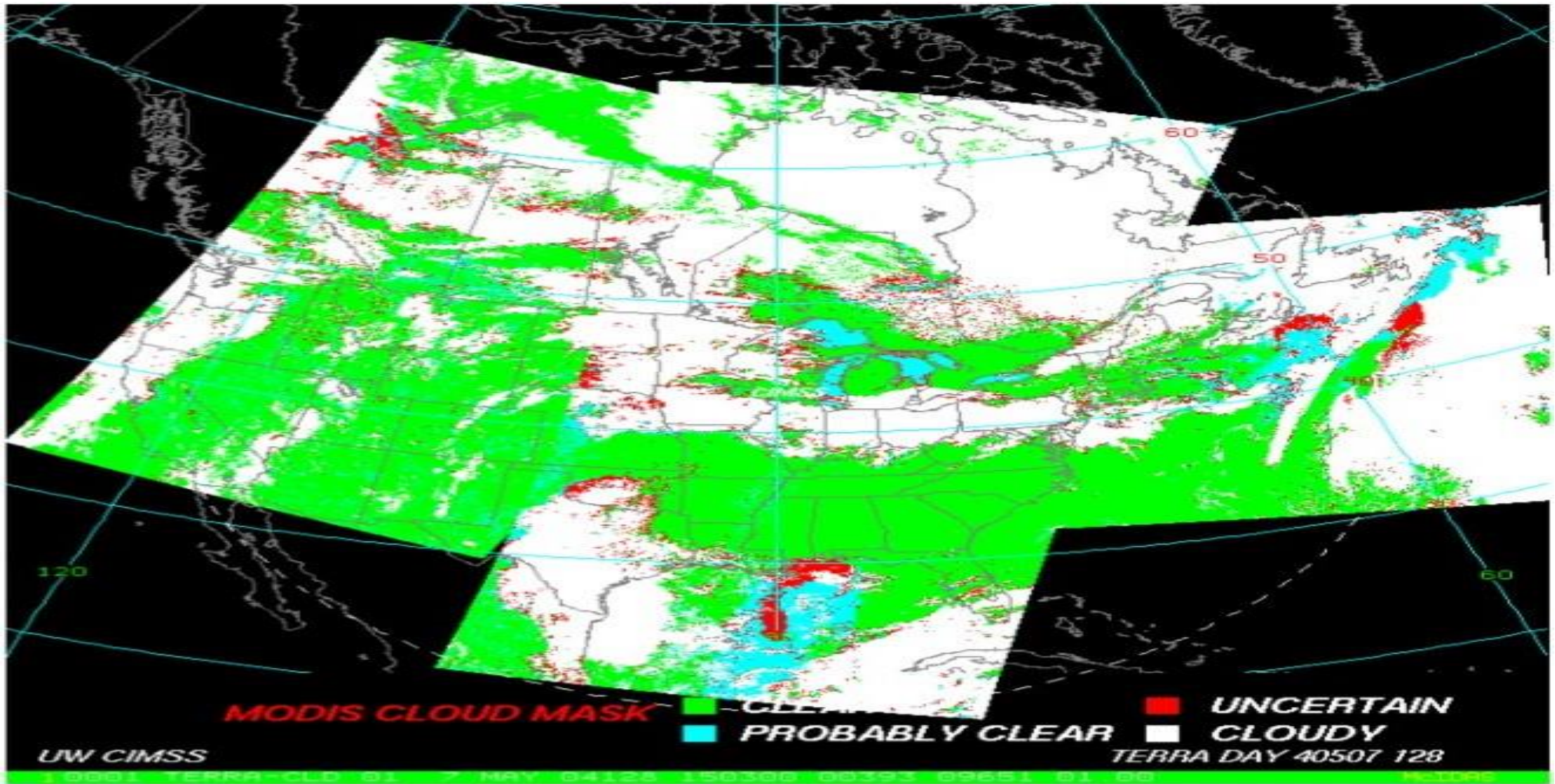
HDFView root - C:\Users\zuhal\AppData\Local\Apps\HDF_Group\HDFView3.0.0
 User property file - C:\Users\zuhal\AppData\Local\Apps\HDF_Group\HDFView3.0
 Cloud_Mask_SPI (dimension) at /mod35/Data Fields/ [MOD35_L2.A2018229.2030.061.2018230074147.hdf in C:\Users\zuhal\Desktop] [dims0x1x2, start0x0x0, count2030x2030]
 Cloud_Mask (dimension) at /mod35/Data Fields/ [MOD35_L2.A2018229.2030.061.2018230074147.hdf in C:\Users\zuhal\Desktop] [dims0x1x2, start0x0x0, count6x2030x2030]

0	1	1	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

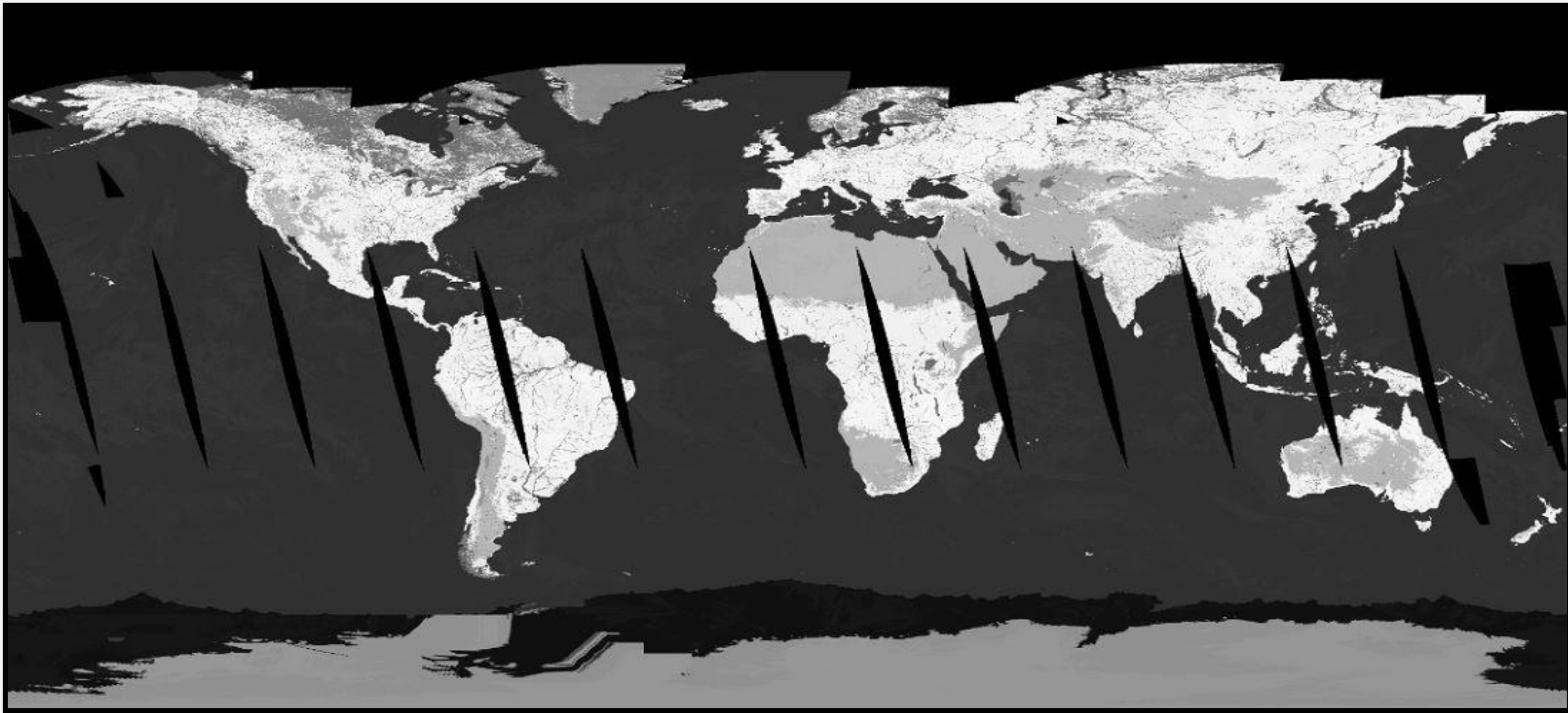
0-0 Cloudy
 0-1 Uncertain Clear
 1-0 Probably Clear
 1-1 Confident Clear



Kaynak: https://modis.gsfc.nasa.gov/sci_team/meetings/200407/presentations/atmos/Frey.pdf



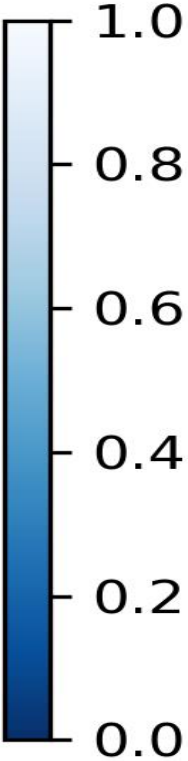
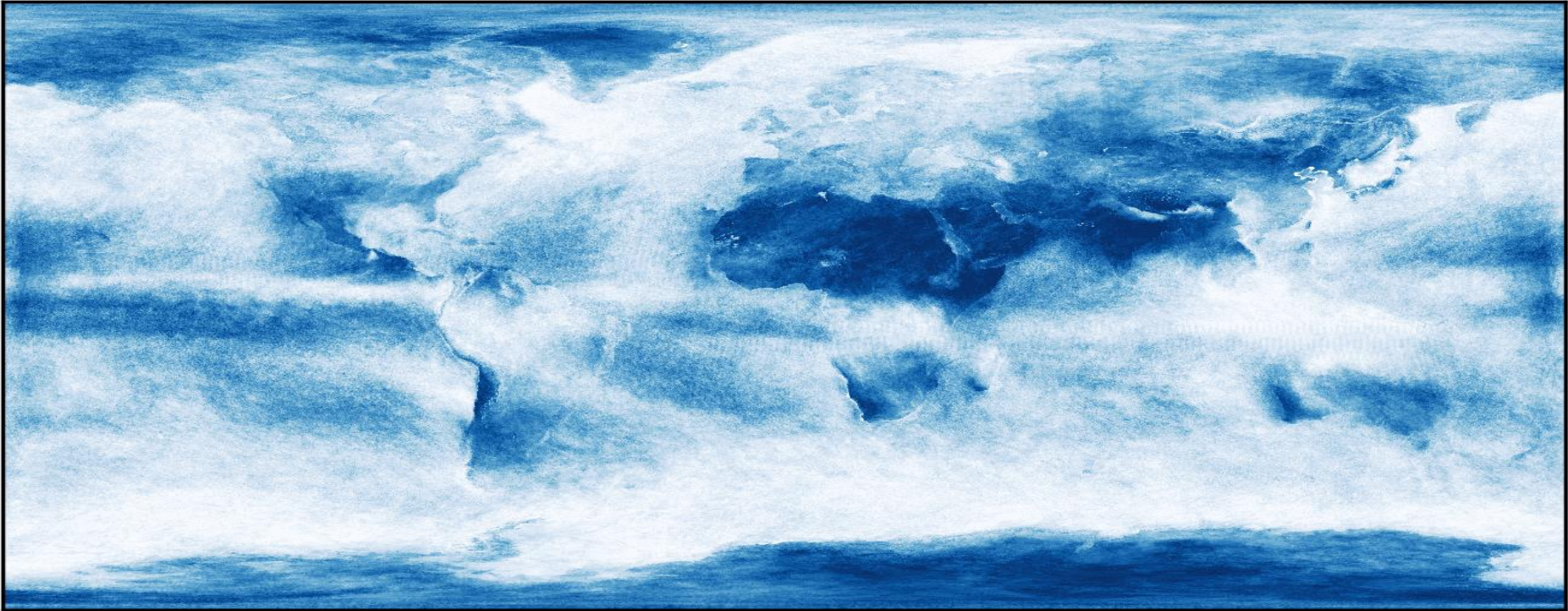
Kaynak: https://modis.gsfc.nasa.gov/sci_team/meetings/200407/presentations/atmos/Frey.pdf



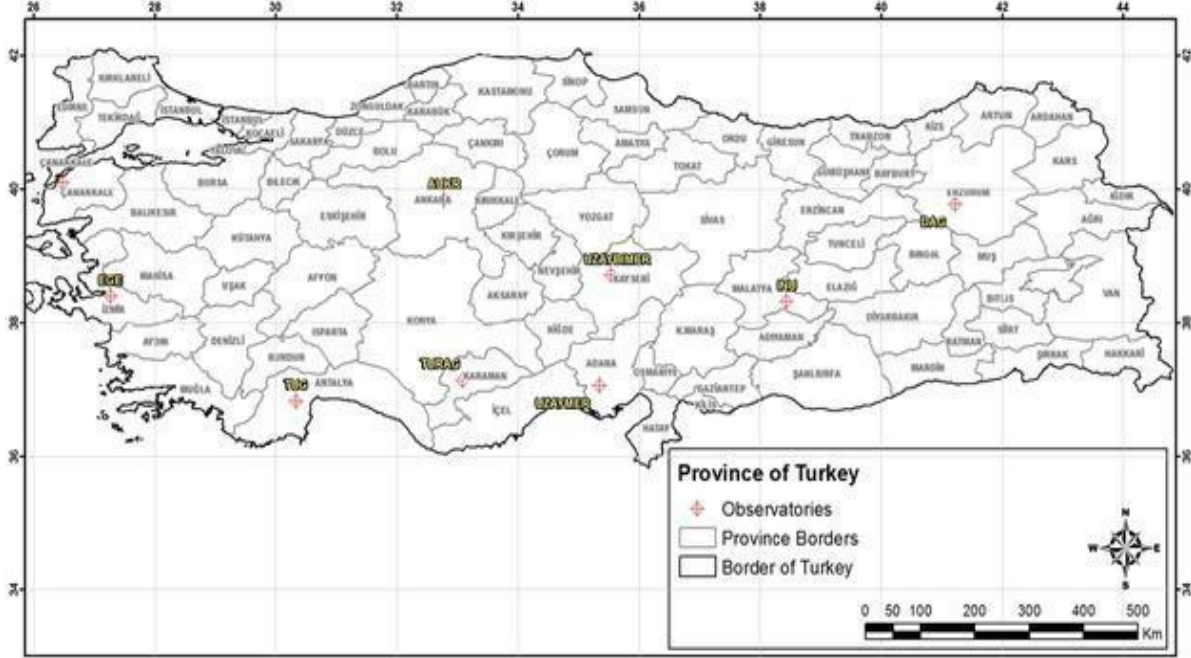
- Ø MOD35_L2 (61)
- Ø Uzun Dönem (2000-2019)
- Ø Gece Yarısı (Terra)
- Ø ~1.000.000 hdf -> 2 ay
- Ø 5.5 TB
- Ø **5kmx5km (Resampling) -> 250mx250m**
- Ø 8.6µm-11µm

<https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov>

MOD35_L2 - Cloud Index



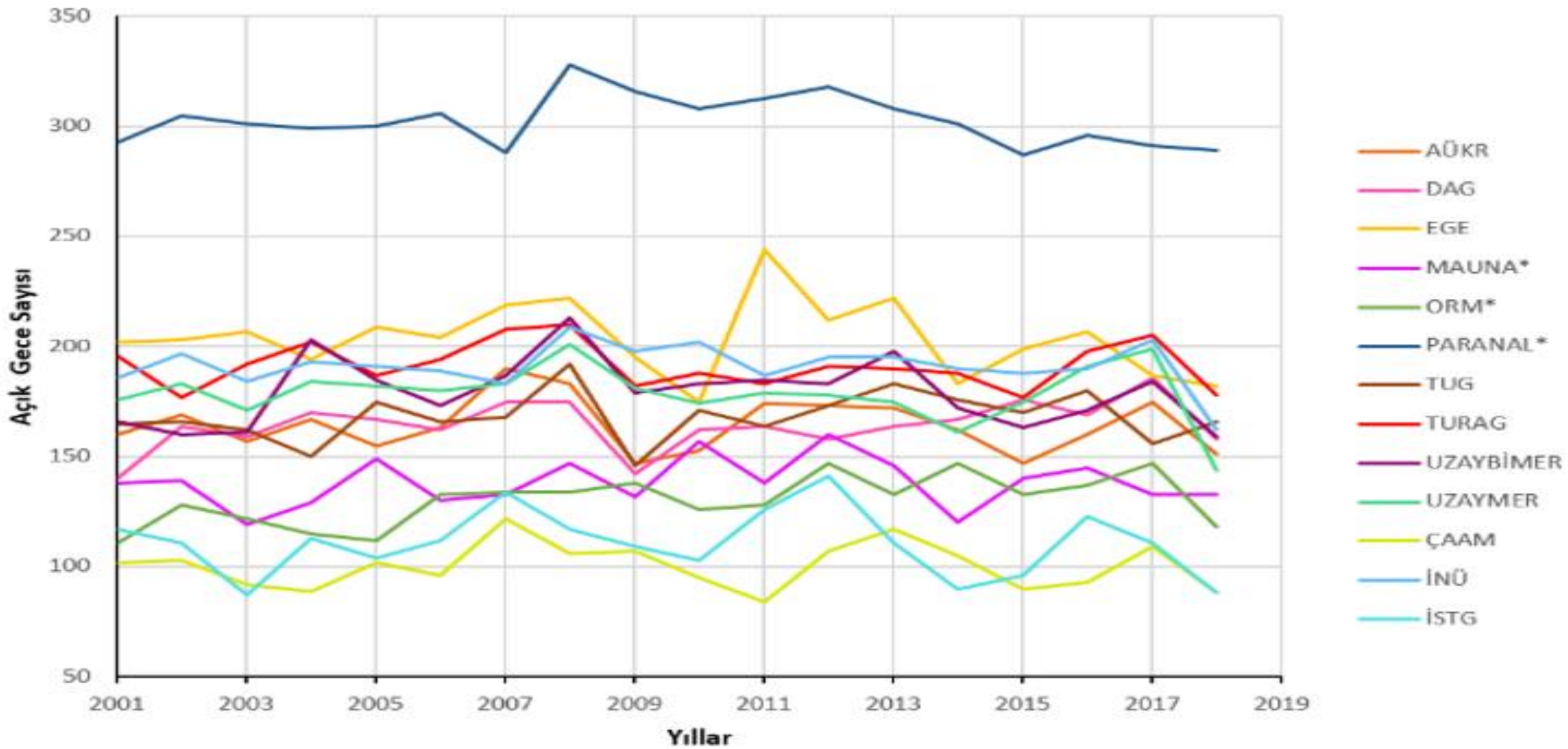
Türkiye gözlemevleri (Batıdan Doğuya doğru)



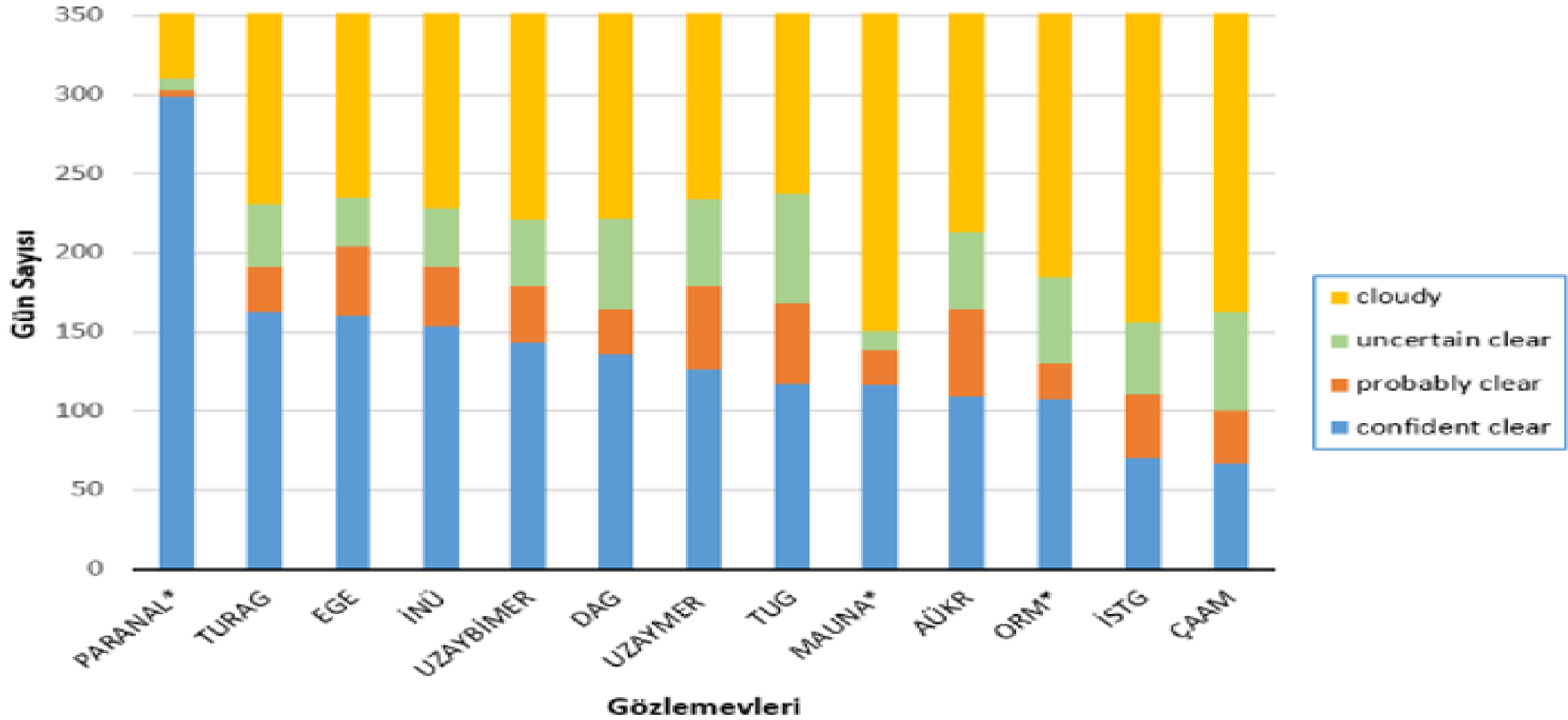
Kent	Kısaltma	Gözlemevi	λ (°)	φ (°)
Çanakkale	<u>ÇAAM</u>	Ulupınar G. İÜ G.	26.47528	40.09917
İzmir	<u>EGE</u>	Ege Üni.G.	27.26750	38.39778
Antalya	<u>TUG</u>	TUG	30.33556	36.82417
Ankara	<u>AÜKR</u>	Ankara Üni. G.	32.77917	39.84361
Karaman	<u>TURAG</u>	TURAG	33.0936	37.1375
Adana	<u>UZAYMER</u>	UZAYMER	35.34778	37.05556
Kayseri	<u>UZAYBİMER</u>	UZAYBİMER	35.54556	38.71028
Malatya	<u>İNÜ</u>	İnönü Üni. G.	38.44000	38.32000
Erzurum	<u>DAG</u>	ATASAM	41.23333	39.78333

Kaynak: <http://gis.dag-tr.org/CBS/Katman>

Gözlemleri Açık Gece Sayısı Zamansal Değişimi



Gözlemevleri Ortalama Bulutluluk Grafiği



Bu alıřmada;

ØKüresel bulutluluk 2000-2019 için elde edilmiřtir.

- Astronomik nedenlerle Terra/MODIS gece görüntüleri kullanılmıştır.
- Bulutluluk görüntüleri 5kmx5km yersel çözünürlükte üretilmiřtir.
- Gözlemevlerinin uzun dönemli(19 yıl) bulutluluęu belirlenmiřtir.

Teşekkürler...

Bu çalışma TÜBİTAK 117F309 nolu projeye tarafından desteklenmiştir.