



FOTOYORUMLAMA VE UZAKTAN ALGILAMA

(Photointerpretation and Remote Sensing)

Uzaktan algılamada çözünürlük kavramı

✓ Spektral çözünürlük

✓ Konumsal çözünürlük

✓ Radyometrik çözünürlük

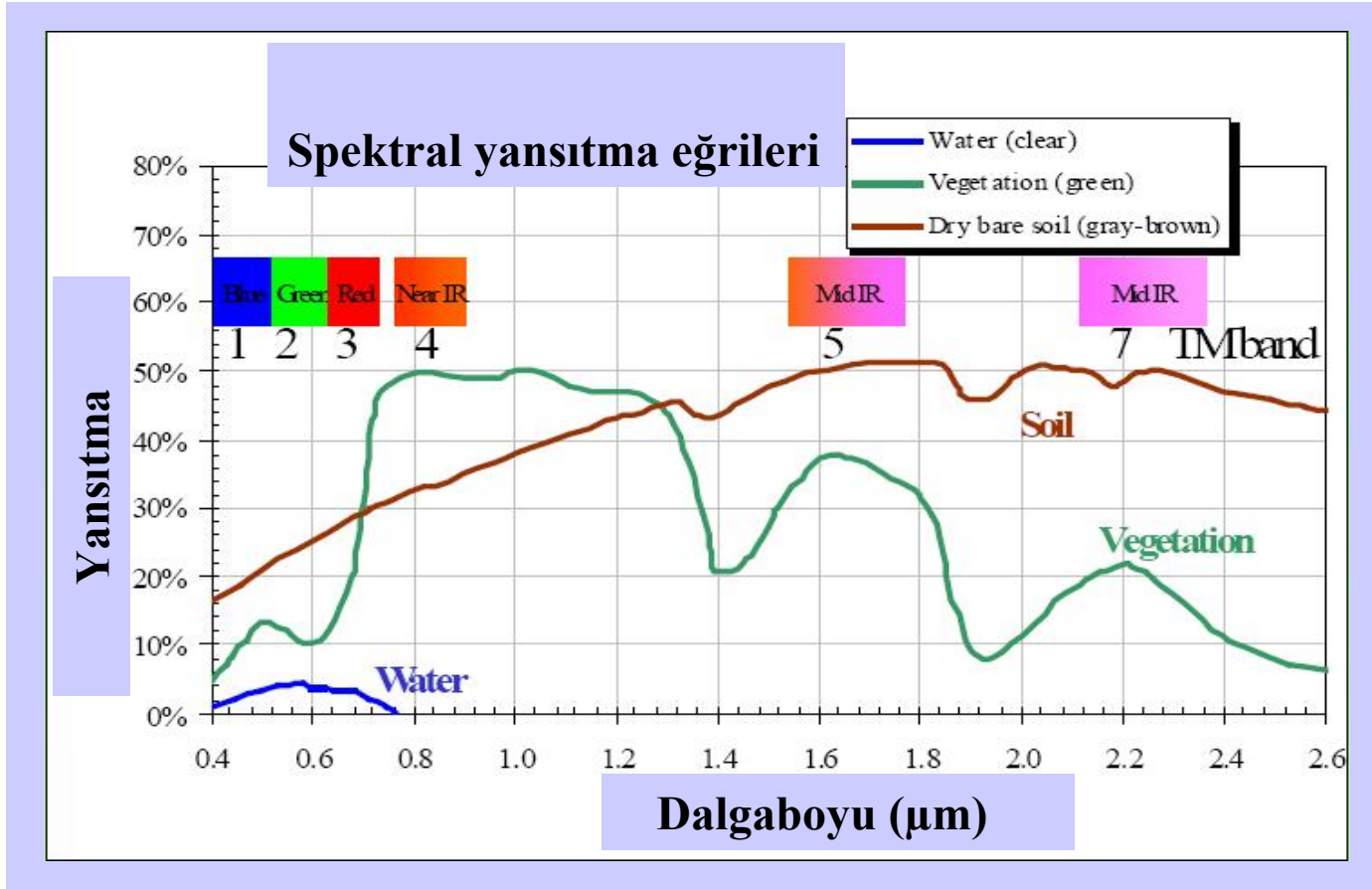
✓ Zamansal çözünürlük

UZAKTAN ALGILAMADA ÇÖZÜNÜRLÜK (AYIRMA GÜCÜ) KAVRAMI

Geniş bir terim olan çözünürlük, görüntü aracında görüntülenen piksel sayısı veya görüntü dosyasındaki pikselin temsil ettiği yeryüzü alanı olarak tanımlanabilir. Ancak bu geniş tanım uzaktan algılanmış veri tasvirinde yetersiz kalmaktadır (ERDAS 1995). Çözünürlük, detayların ayırt edilebilme gücünü belirtir. Bir uydu görüntüsünün çözünürlüğünden bahsedildiği zaman;

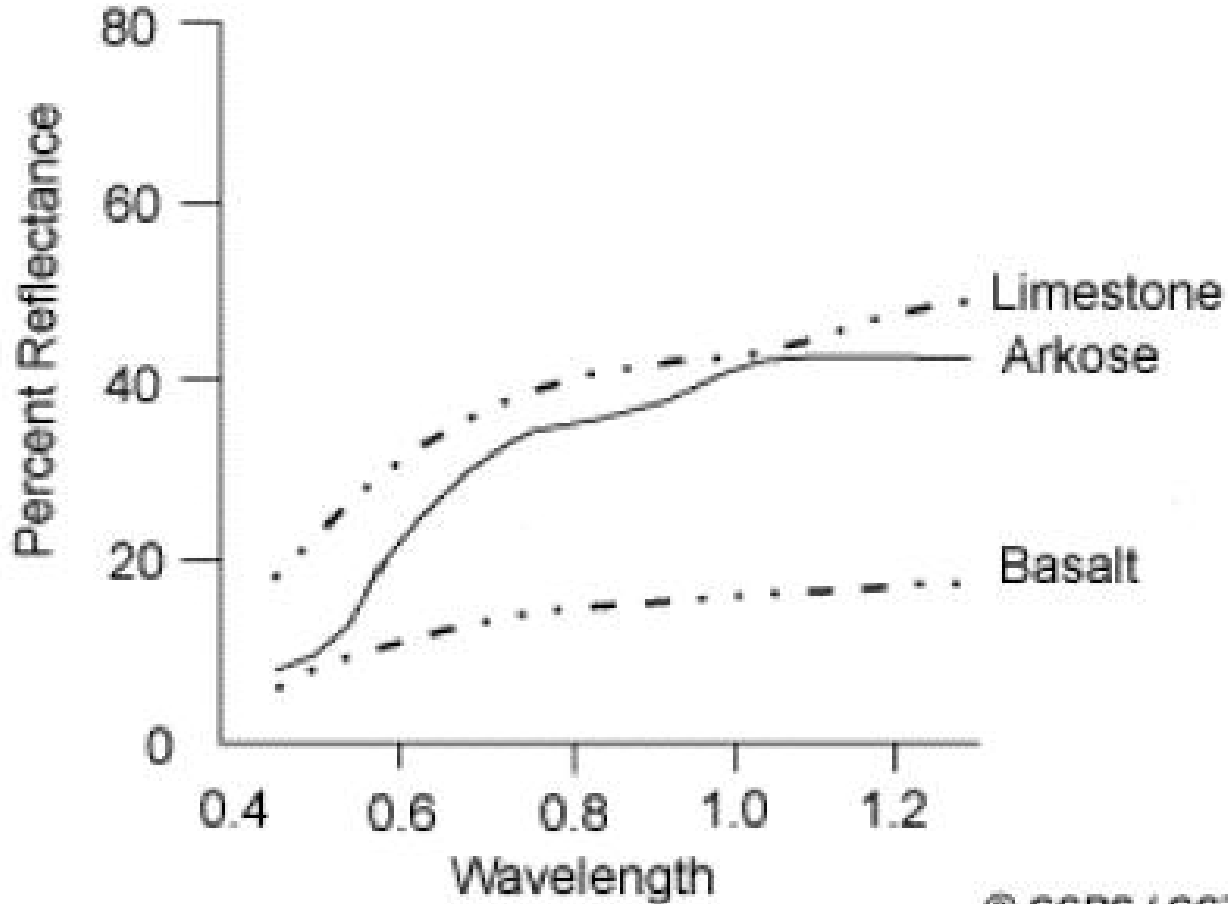
- 1. spektral,**
 - 2. geometrik (mekânsal-konumsal),**
 - 3. radyometrik ve**
 - 4. zamansal**
- olmak üzere dört farklı çözünürlük açısından incelenmelidir.**

1.Spektral çözünürlük, bir algılayıcının elektromanyetik spektrumda kaydedebildiği belirli dalga boyu aralığıdır. Aralık daraldıkça spektral çözünürlük artar ve aralık genişledikçe kaba spektral çözünürlükten bahsedilir.

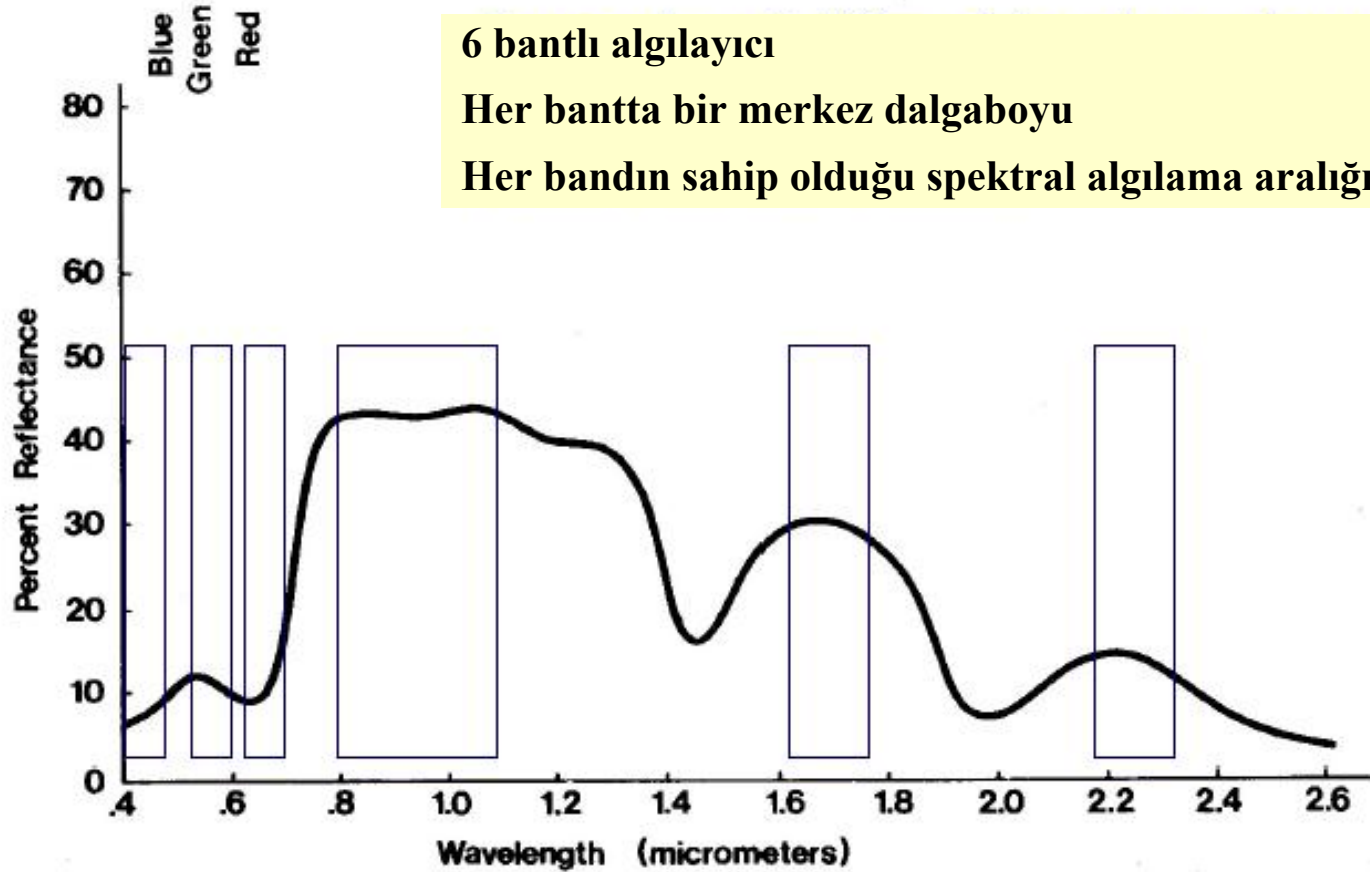


Bir görüntüdeki ayrıntılar ve farklı obje sınıfları çoğunlukla farklı dalga boyu aralıklarına verdikleri yanıtların karşılaştırılması ile ayırt edilebilir.

Su ve vejetasyon gibi geniş sınıflar genellikle görünen ve yakın kızıl ötesi kesim gibi çok geniş dalga boyu aralığı kullanılarak ayırt edilebilir. Fakat daha spesifik sınıflar (karaçam, sarıçam, göknar, ladin gibi) bu her iki (görünen ve yakın kızıl ötesi kesim) geniş dalga boyu aralığı kullanılarak kolaylıkla ayırt edilemez ve onları ayırt etmek için çok daha dar dalga boyu aralıklarında karşılaştırmak gerekir. Bu nedenle, daha yüksek spektral çözünürlüklü bir algılayıcıya ihtiyaç duyarız.



Görünür ve yakın kızılötesi algılayıcılardaki spektral bant örnekleri

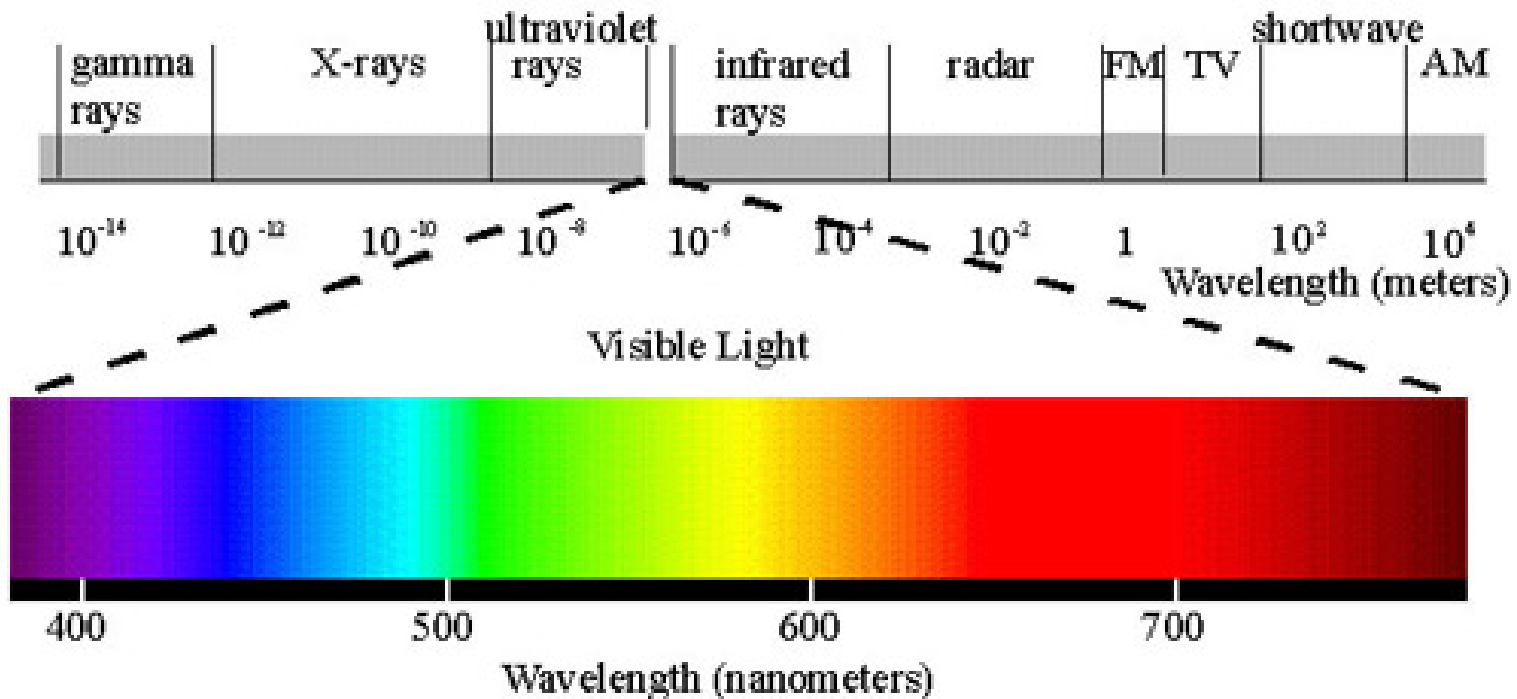


Algılayıcıların spektral çözünürlükleri söz konusu olduğunda, öncelikle algılayabildikleri elektromanyetik spektrum bölgelerinin sayısı düşünülebilir. Ancak, bu bant sayısı tek başına spektral çözünürlüğe karşılık gelmez. Bununla birlikte, bu bantların elektromanyetik spektrumdaki durumu da göz önünde bulundurulmalıdır.

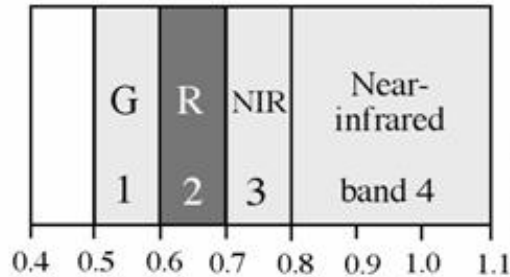
High spectral resolution : - 220 bands

Medium spectral resolution : 3 - 15 bands

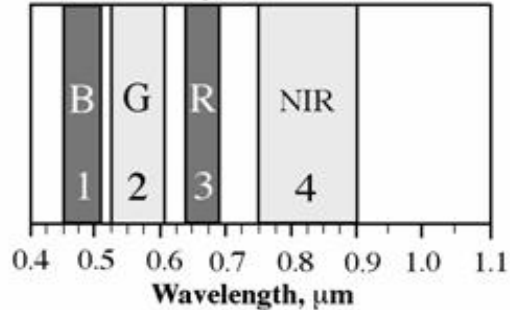
Low spectral resolution : - 3 bands



Landsat Multispectral Scanner (MSS)



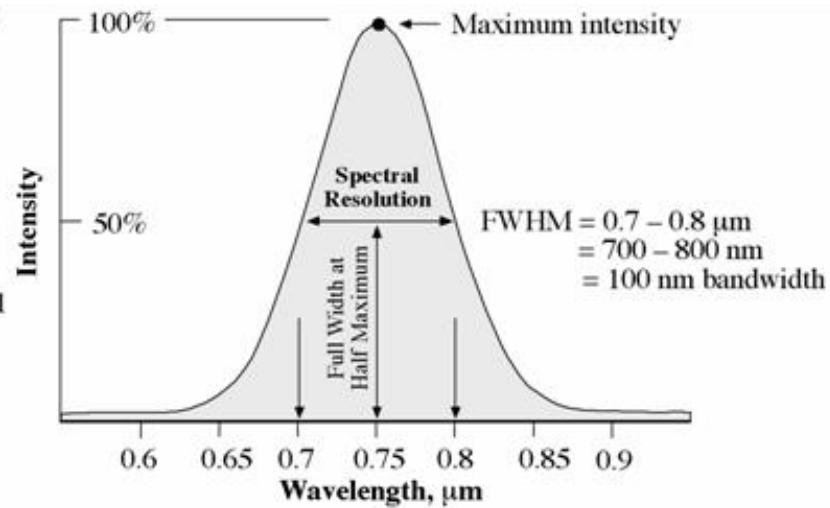
Positive Systems ADAR 5500



a. Nominal spectral resolution of the Landsat Multispectral Scanner and Positive Systems ADAR 5500 digital frame camera.



c. Single band of ADAR 5500 data



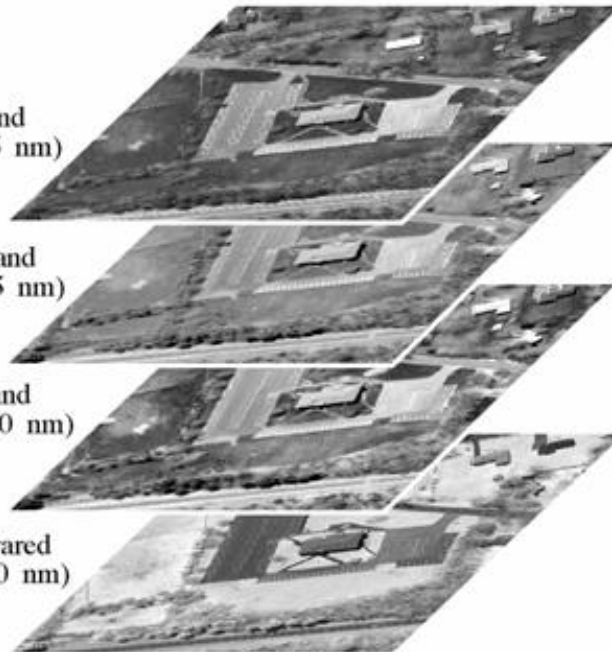
b. Precise bandpass measurement of a detector based on Full Width at Half Maximum (FWHM) criteria

blue band
(450 – 515 nm)

green band
(525 – 605 nm)

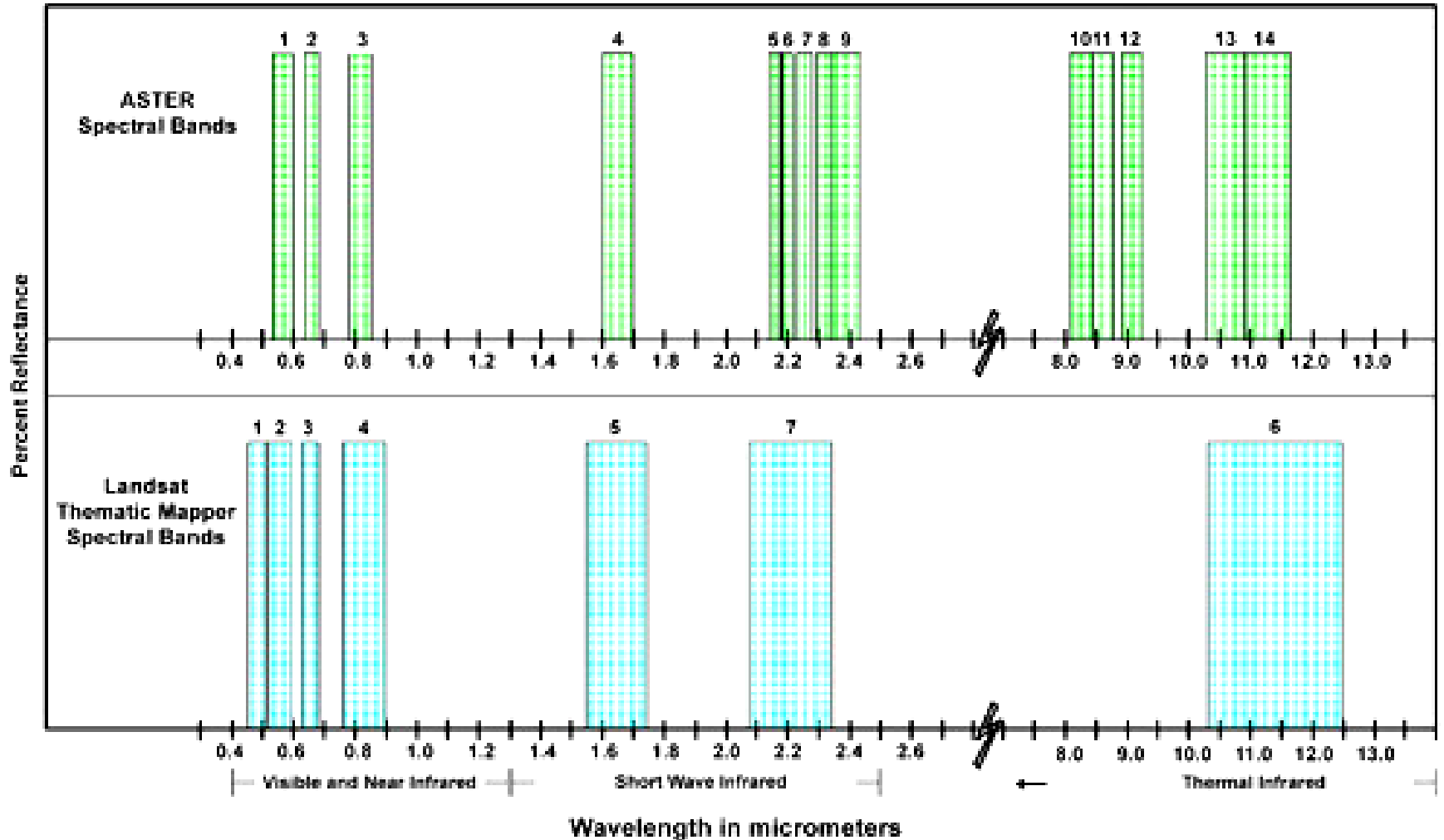
red band
(640 – 690 nm)

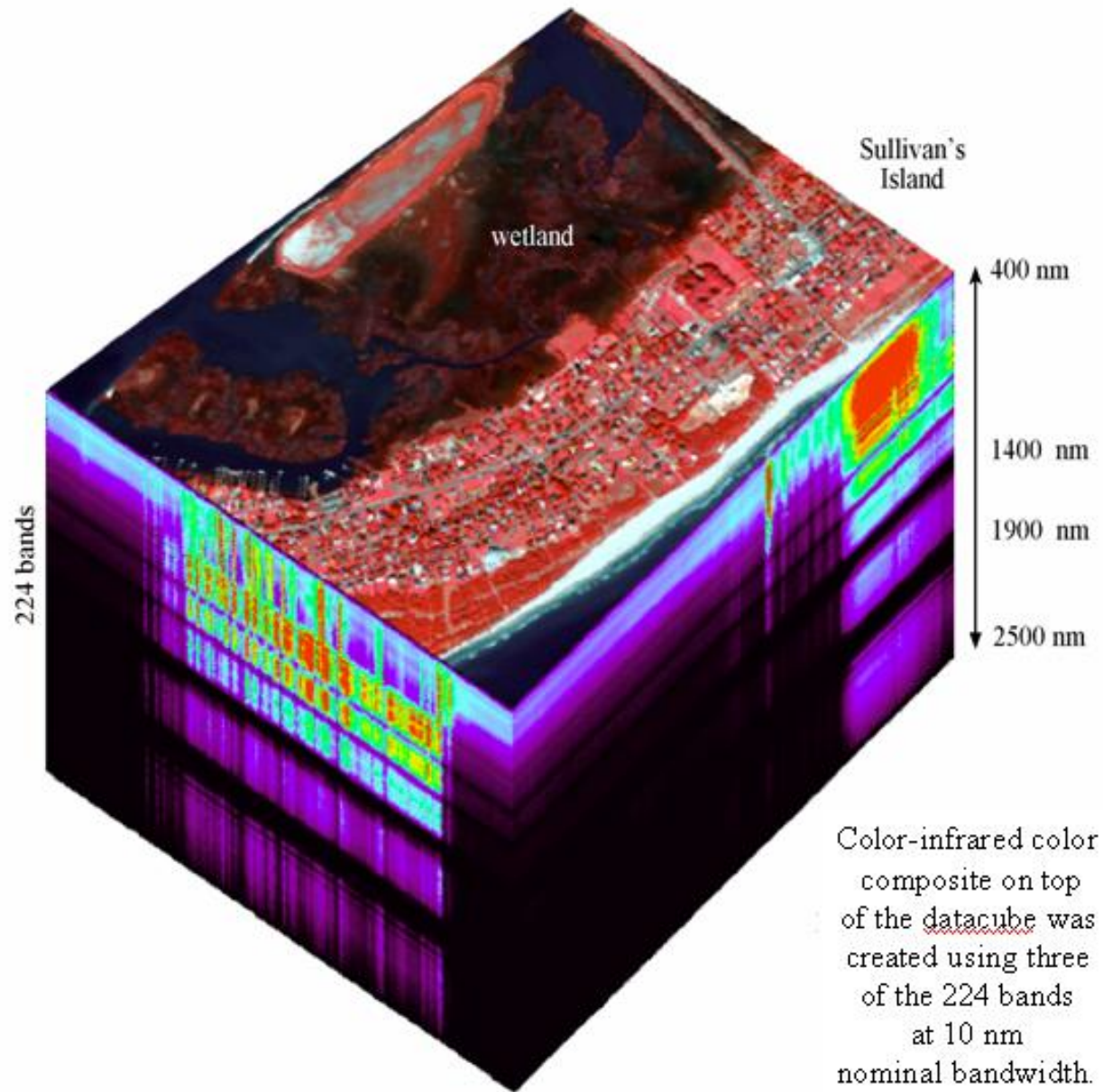
near-infrared
(750 – 900 nm)



d. Multispectral remote sensing

Spektral çözünürlük, bir algılayıcının ince (dar) dalga boyu aralıklarını tanımlama yeteneğini tarif eder. Daha iyi bir spektral çözünürlük, özel bir kanal veya bant için daha dar dalga boyu aralığı demektir. Yani, bir bant veya kanalın spektral çözünürlüğü ne kadar yüksekse, o bant veya kanalın duyarlı olduğu bir başka deyişle, alım yapılan dalga boyu aralığı o kadar dar demektir.





2. Mekansal (Geometrik- Konumsal) çözünürlük, algılayıcı tarafından algılanan bir pikselin yeryüzünde temsil ettiği alanın, bir başka deyişle ayırt edilebilen en küçük objenin boyutudur.

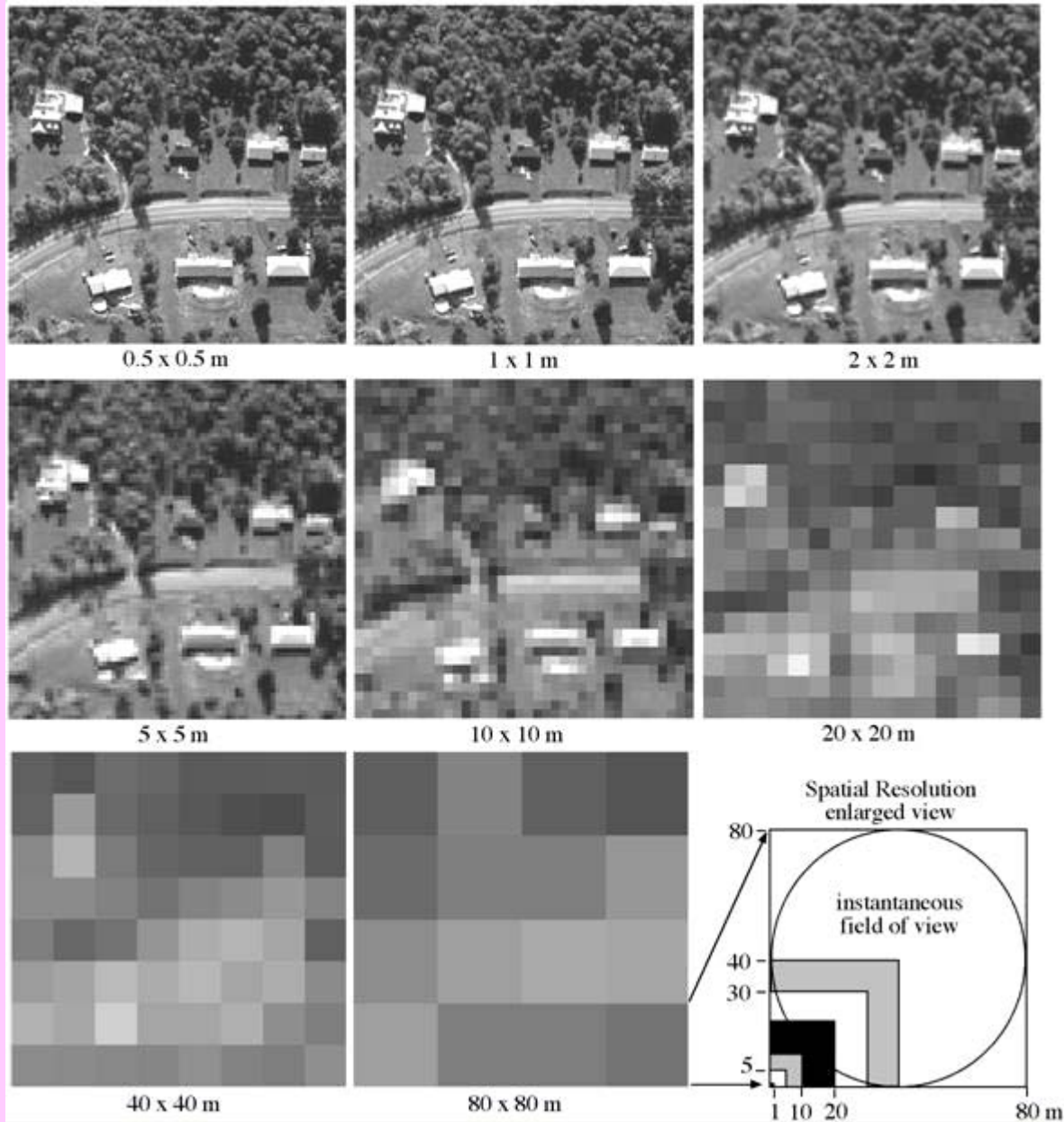
Bazı uzaktan algılama araçları için platform ve görüntülenen hedef arasındaki uzaklık, algılayıcı tarafından görüntülenen toplam alan ve elde edilen bilginin ayrıntılarını belirlemede büyük bir rol oynar. Hedeflerinden uzakta bulunan platformlar üzerindeki algılayıcılar tipik olarak daha büyük bir alan görüntülerler, fakat büyük ayrıntı sağlayamazlar.

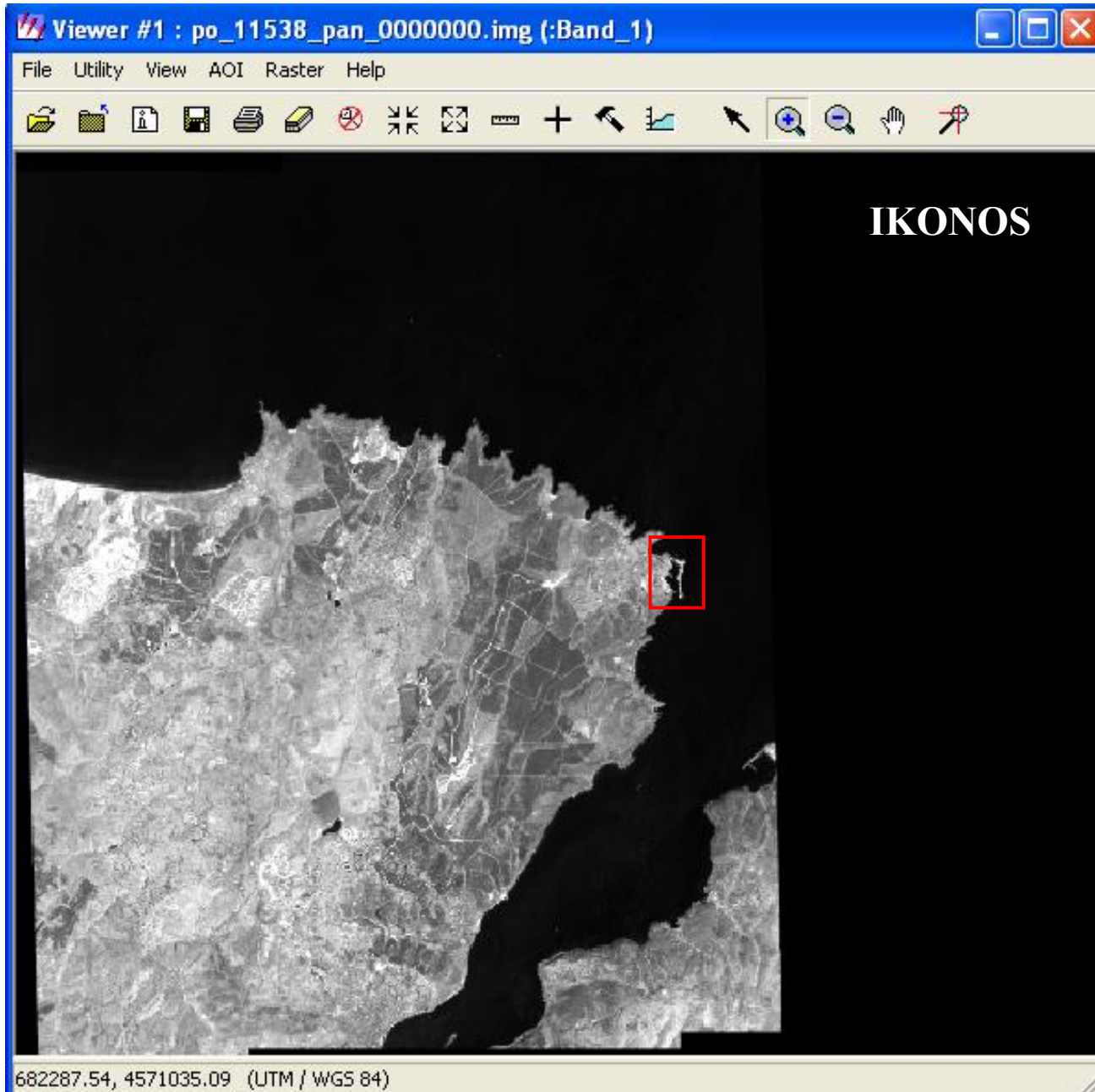
Bir uzay mekiğinde bulunan bir astronotun dünyaya baktığında ne gördüğü ile bir uçakta bulunduğunuzu düşünün ve siz ne görüyorsunuz kıyaslayın. Astronot bir bakışta ülkenizin veya eyaletinizin tamamını görebilir fakat evleri tek tek ayırt edemez. Sizde bir uçakla bir kent veya kasaba üzerinde uçtuğunuzda arabaları ve binaları tek tek görmeyi başarabilirsiniz ancak, bir astronottan çok daha küçük bir alanı görebilirsiniz. Hava fotoğrafları ile uydu görüntüleri arasında da benzer bir fark vardır (CCRS).

Homojen bir özelliğin ayırt edilebilmesi için boyutunun genellikle çözünürlük hücresine eşit veya daha büyük olması gereklidir. Şayet özellik (obje) bundan daha küçükse çözünürlük hücresinde kaydedilecek olan bütün özelliklerin ortalama parlaklıkları olarak ayırt edilemez.

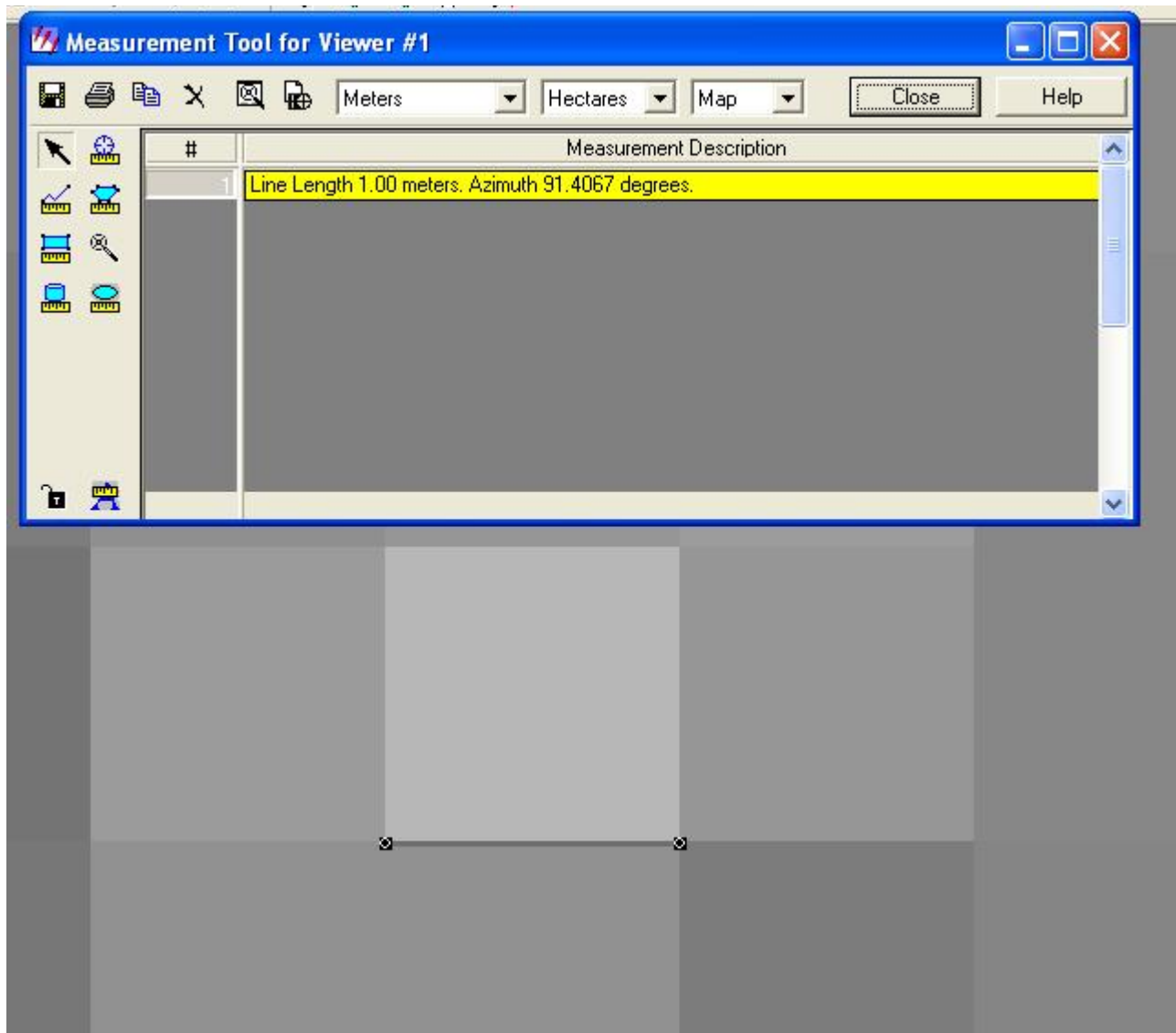












3. Radyometrik çözünürlük, bir algılayıcının elektromanyetik enerjinin büyüklüğüne karşı duyarlılığını ifade eder. Görüntüleme sisteminin radyometrik çözünürlüğü enerjideki küçük farklılıkları ayırma yeteneği ile tanımlanır.

Diğer bir anlatımla bu, kaydedilen enerjinin bölündüğü “bit” sayısıdır. Örneğin, 8 bit veride her pikselin veri dosya değeri 0’dan 255’e kadar uzanırken 7-bit veride her pikselin veri dosya değeri sadece 0’dan 127’ye kadardır. Yani 8-bit veride kaydedilen enerji 256 (2^8) parlaklık değerine, 7-bit veri’de ise 128 (2^7) parlaklık değerine ayrılır.

1 bit veri	==	$2^1 = 2$	→ 0-1	Siyah- Beyaz
8 bit veri	==	$2^8 = 256$	→ 0-255	Landsat TM
11 bit veri	==	$2^{11} = 2048$	→ 0-2047	IKONOS

Comparison of 2-bit image with an 8-bit image

We can see that there is a large difference in the level of detail discernible depending on their **radiometric resolutions**.

**2-bit
image**



**8-bit
image**



4. Arazi kullanımındaki değişimlerin izlenmesinde çok büyük öneme sahip olan zamansal çözünürlük, algılayıcının aynı alandan hangi sıklıkta veri (görüntü) kazandığı ile ilgilidir. Aynı yerin ardışık görüntülerinin alınması için gerekli süre zamansal çözünürlük olarak tanımlanır.

Bir uydu algılayıcısının yeniden ziyaret periyodu (uydunun tam bir yörünge dönüşünü tamamlaması için geçen zaman uzunluğunu) genellikle birkaç gündür. Bu nedenle, ikinci kez aynı görünüm açısından, tam olarak aynı alanı görüntülemek için bir uzaktan algılama sisteminin mutlak zamansal çözünürlüğü bu periyoda eşittir.

Bununla birlikte çoğu uydular için komşu yörüngeler görüntü süpürmelerindeki bir miktar çakışma ve enlem derecesinin artması ile bu çakışmadaki artış nedeniyle dünya üzerindeki bazı alanlar daha sık bir şekilde yeniden görüntülenmeye meyillidir.

Bazı uydu sistemleri ise programlanabilir olma özellikleri ile yüksek zamansal çözünürlüğe sahiptirler. Bu nedenle, bir algılayıcının aktüel zamansal çözünürlüğü, uydu/algılayıcı yetenekleri, süpürmedeki çakışma ve enlem derecesini içeren çeşitli faktörlere bağlıdır.

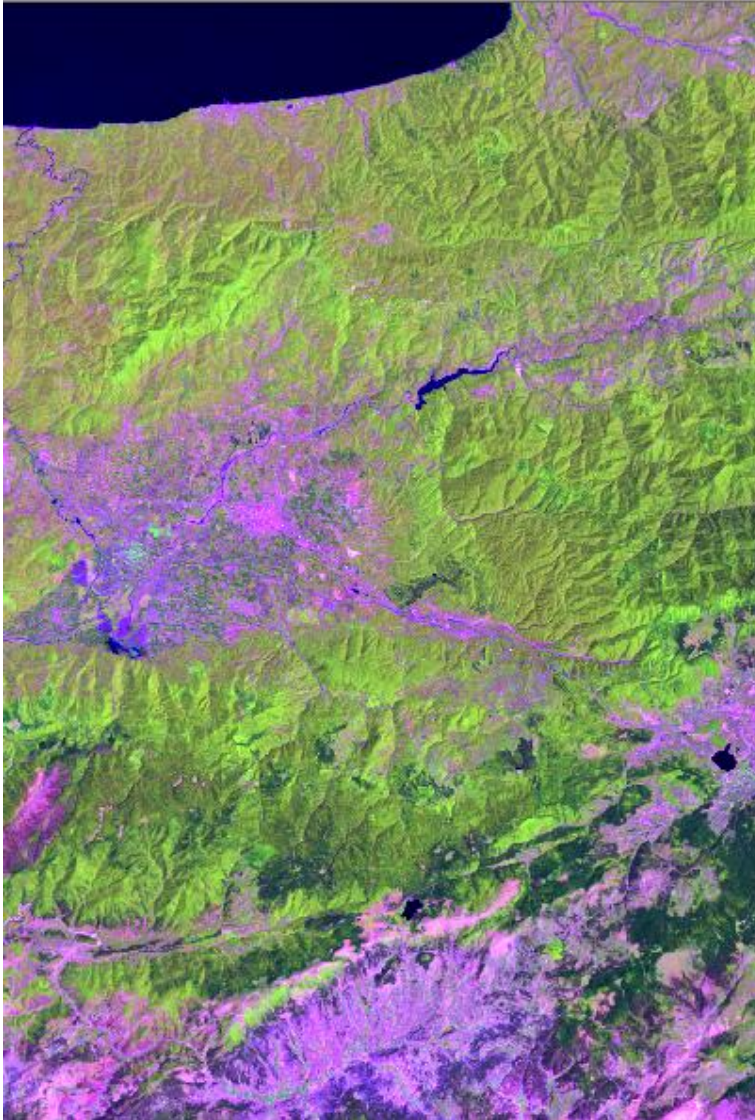
Farklı zaman periyotlarında yer yüzeyi üzerinde aynı alanın görüntüsünü toplayabilmek uzaktan algılama verilerinin uygulanmasının en önemli unsurlarından biridir. Objelerin spektral özellikleri zamanla değişebilir ve bu değişimler çok zamanlı görüntünün kıyaslanması ve toplanması ile saptanabilir.

Örneğin, gelişme mevsimi boyunca çoğu vejetasyon türleri sürekli bir değişim durumundadır ve uzaktan algılamayı kullanarak bu ince değişimleri izleme yeteneğimiz ne zaman ve hangi sıklıkta görüntü topladığımıza bağlıdır.

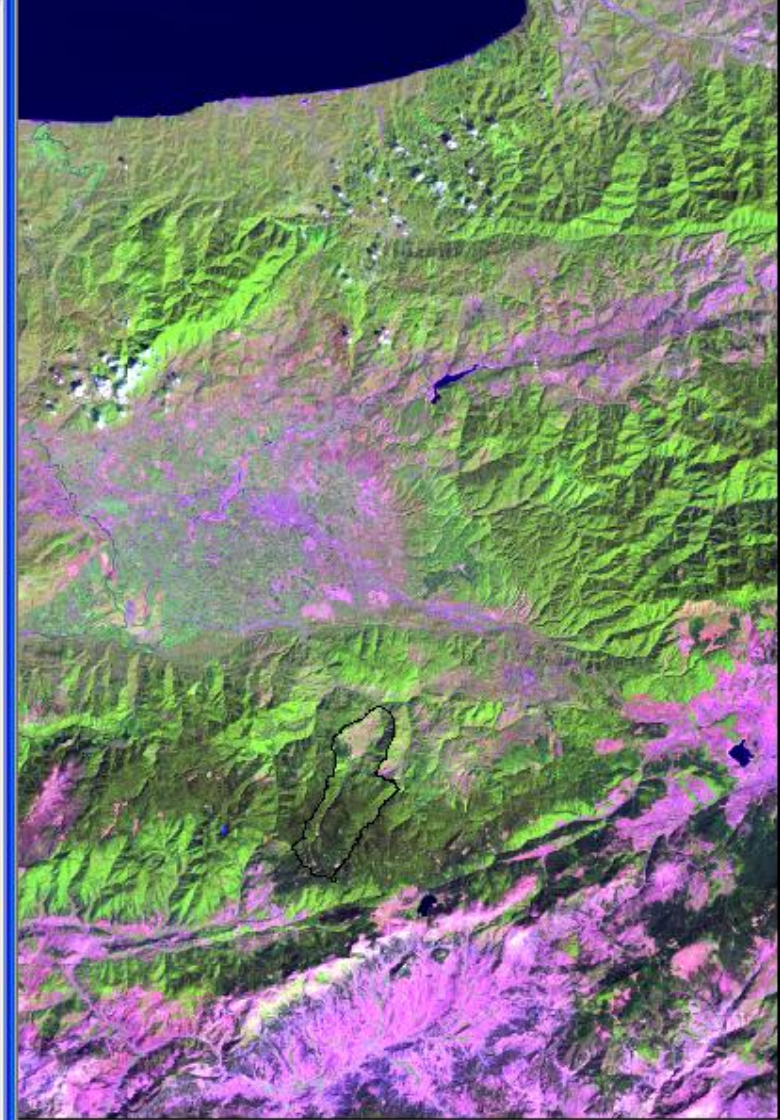
Görüntülemelemedeki zaman faktörü şu durumlarda önemlidir (CCRS);

- Sürekli bulutlar yer yüzeyinin sınırlı olarak açık (temiz) görünmesini sağlar (Tropik bölgelerde, sık sık)**
- Kısa süren olayları görüntüleme ihtiyacı (taşkınlar, petrol saçılmaları gibi)**
- Çok zamanlı kıyaslamalarda ihtiyaç duyulur (örneğin; yıldan yıla bir orman hastalığının yayılması)**
- Zamanla bir objenin görünümünün değişmesiyle yakın benzerlikteki objelerden (buğday/mısır) onu ayırt edebilmek için kullanılabilir.**

2000 Landsat TM (543)



1987 Landsat TM (543)

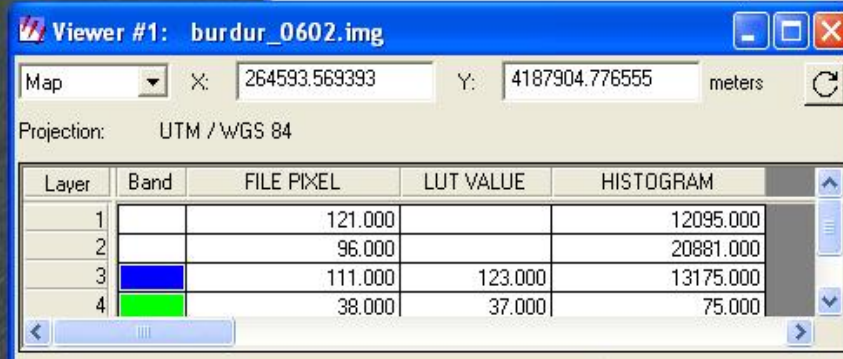
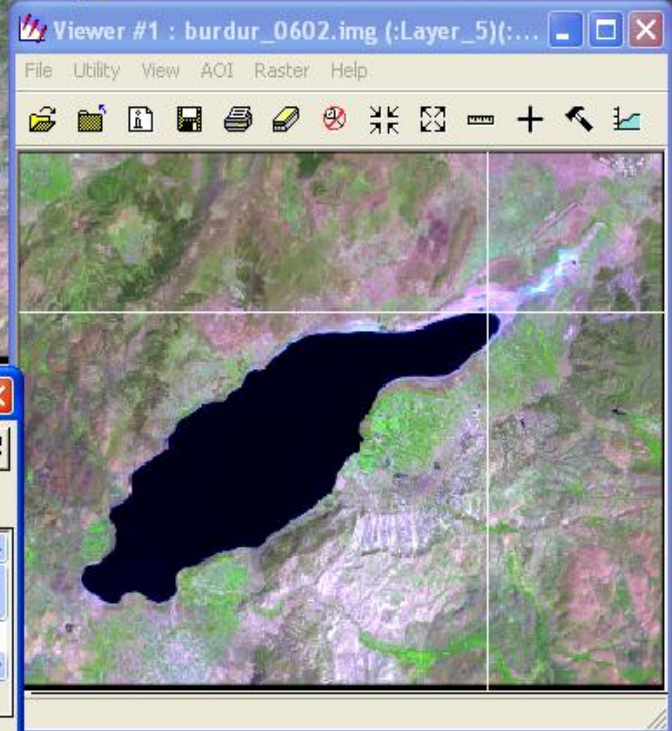
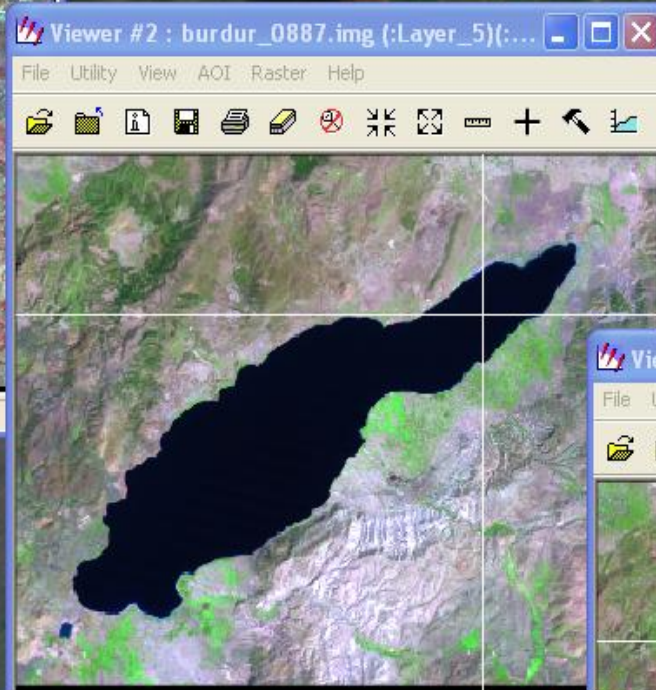
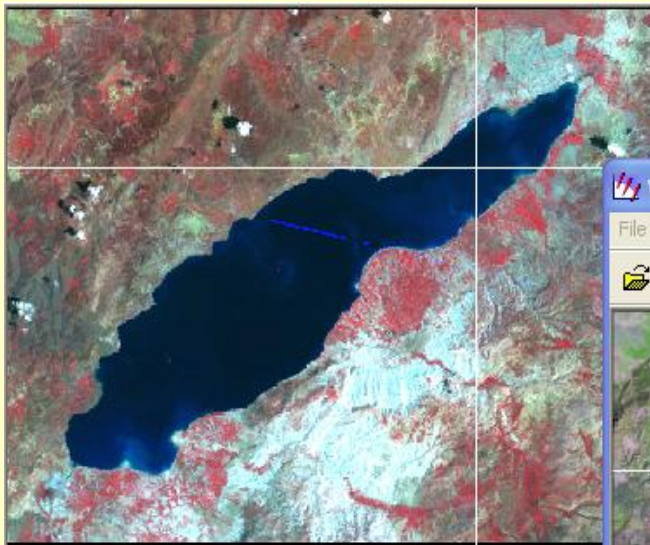


2000 Landsat TM (543)



1987 Landsat TM (543)





Burdur
Gölü,
Landsat
MSS ve TM
algılayıcıları