



MEZŐGAZDASÁGI GÉPESÍTÉSI INTÉZET

XV. ESRI Magyarország Felhasználói Konferencia

A hiperspektrális távérzékelési technológia sajátosságai, és minőségbiztosított alkalmazásának hazai lehetőségei

Az ASD FieldSpec®3 Max laboratóriumi felhasználási lehetőségei a magyarországi légi hiperspektrális távérzékelési technológia fejlesztésében

A hiperspektrális technológia erőforrásai a Mezőgazdasági Gépesítési Intézetben -
Az ASD FieldSpec®3 spektrométer bemutatása és a terepi mérési technológia ismertetése



Előadók:
Dr. Kardeván Péter
Tolner Imre Tibor
Szalay D. Kornél



Baross Gábor program

A projekt a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg.



A távérzékelés spektrális irányzata és célja

2.DIA

SHINDAND AIRFIELD AIRCRAFT, AFGHANISTAN

PRE STRIKE



A kép-alapú rendszerek tipikus katonai alkalmazása:
felderítő jellegű megfigyelések

A távérzékelés spektrális irányzata és célja

3. Dia.

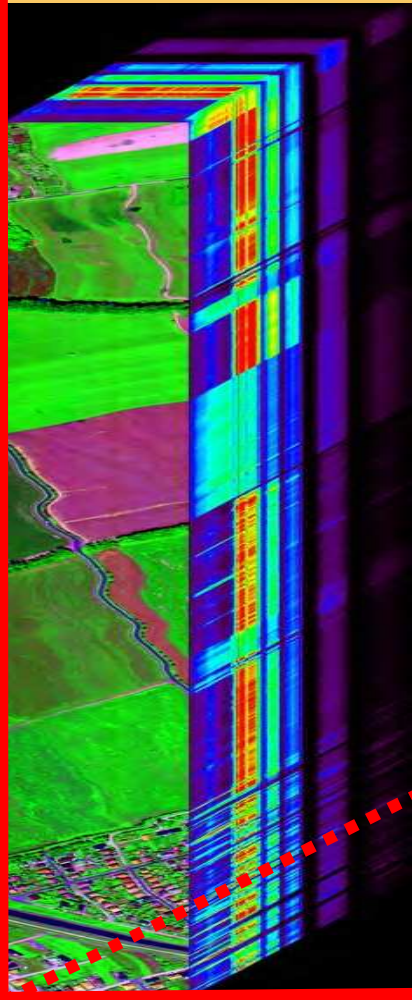
SHINDAND AIRFIELD AIRCRAFT, AFGHANISTAN

POST STRIKE



Az adatkocka elv: a spektrális irányzat

y A képsorok száma: n_1 pixel



Az **AISA Dual** képkocka georeferencia nélküli, radiometriai korrekciók utáni adatai

Az adatkocka pixeleinek száma:
 $n_1 \times n_2 \times N$

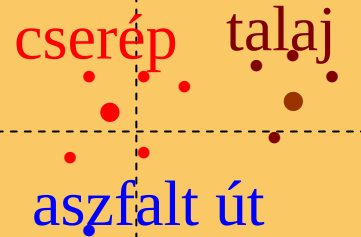
A csatornák száma: N
pixel

x A képoszlopok száma : n_2 pixel

A multi-spektrális-elv A tulajdonság-tér modell

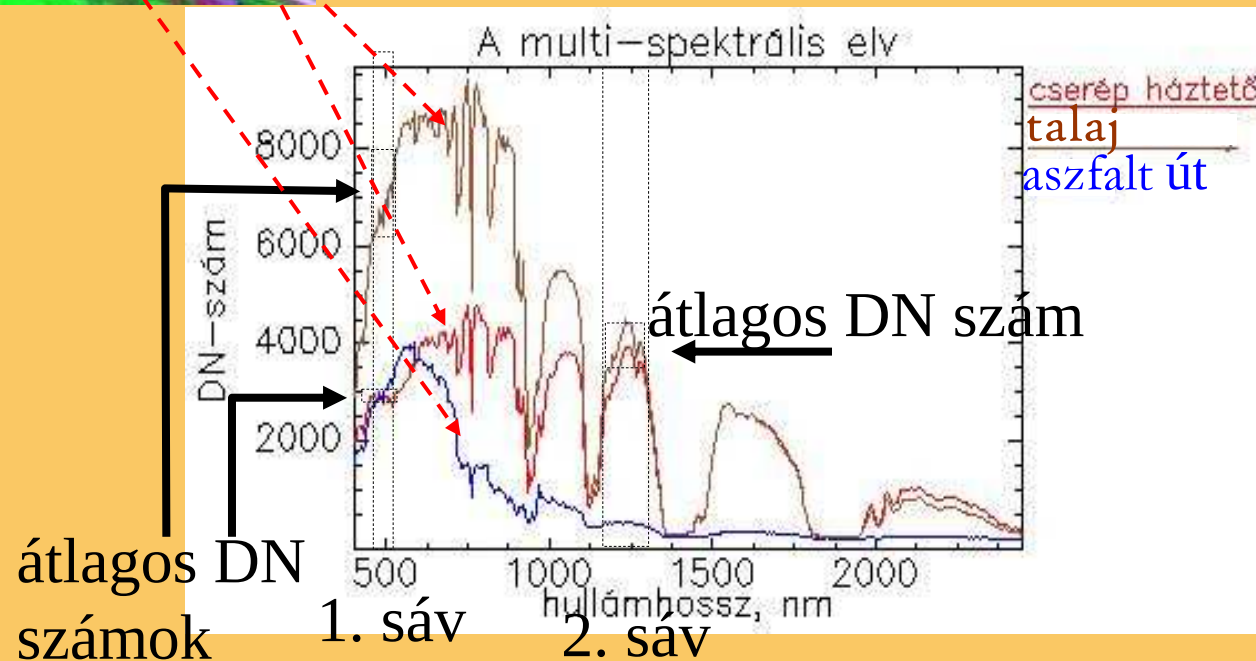


2. sáv DN számai



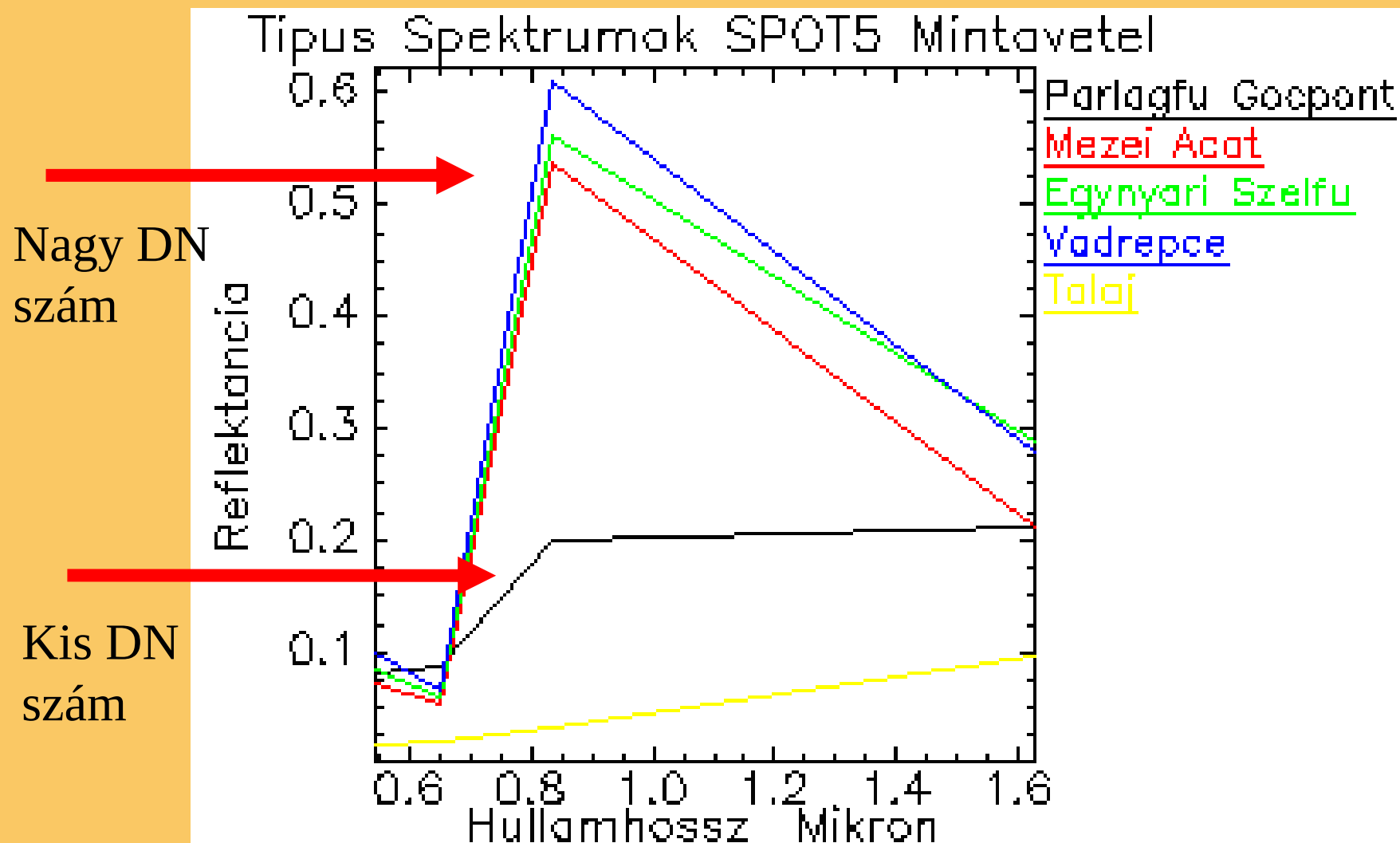
Tulajdonság –tér:
Két csatornás
Szenzor esetén
2-dimenziós sík

1. sáv DN



A multi-spektrális elv: a spektrális sávokba eső átlagos DN-számok regisztrálása.

Multispektrális adatoknál a radiancia, vagy DN-szám szintek szerinti különbségek alapján osztályoznak



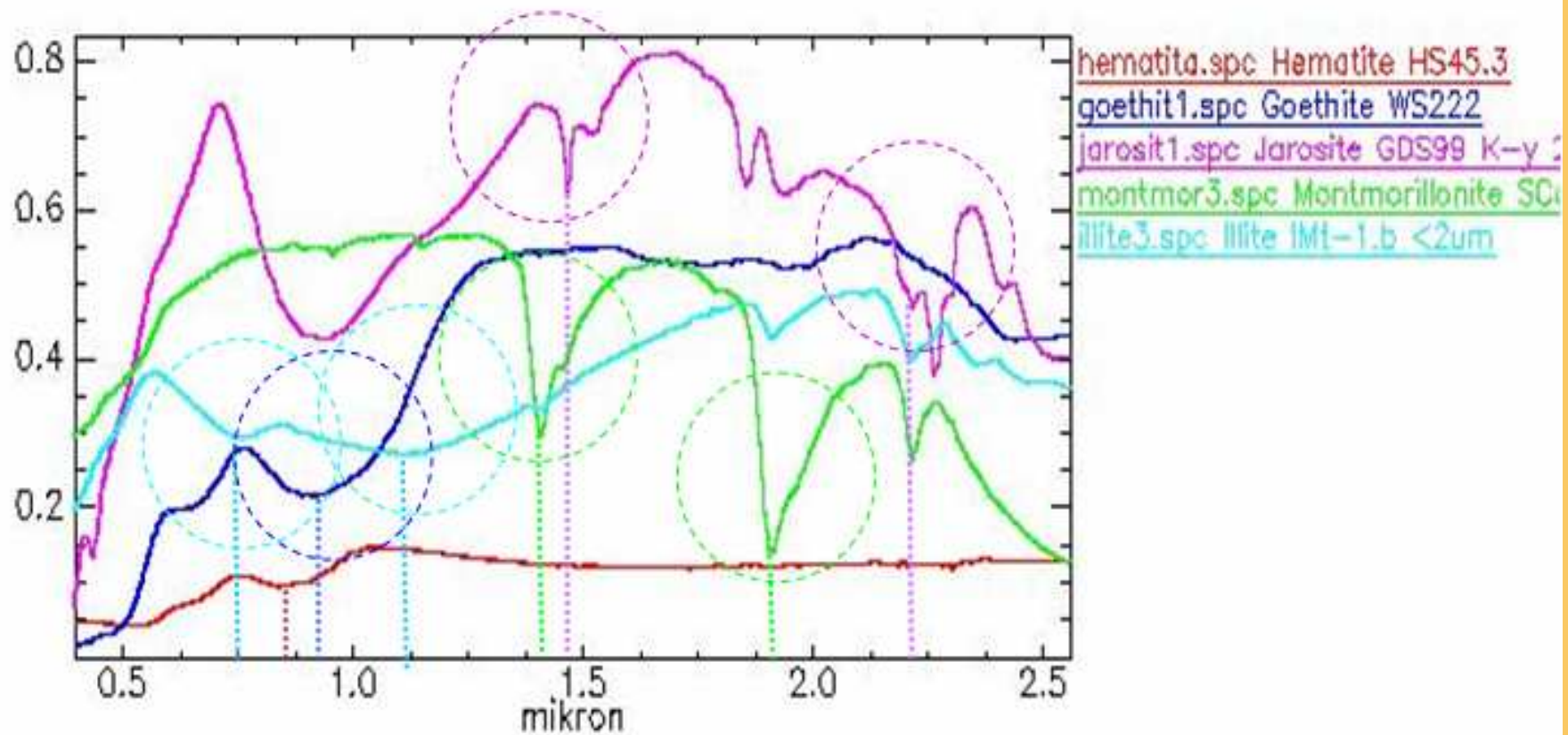
Kvázi homogén felszínborítás (Parlagfű). A homogenitás definíciója statisztikai megfontolásokon alapul.



Az MGI professzionális spektroszkópai laboratóriuma. Teljesül a homogenitás feltétele?



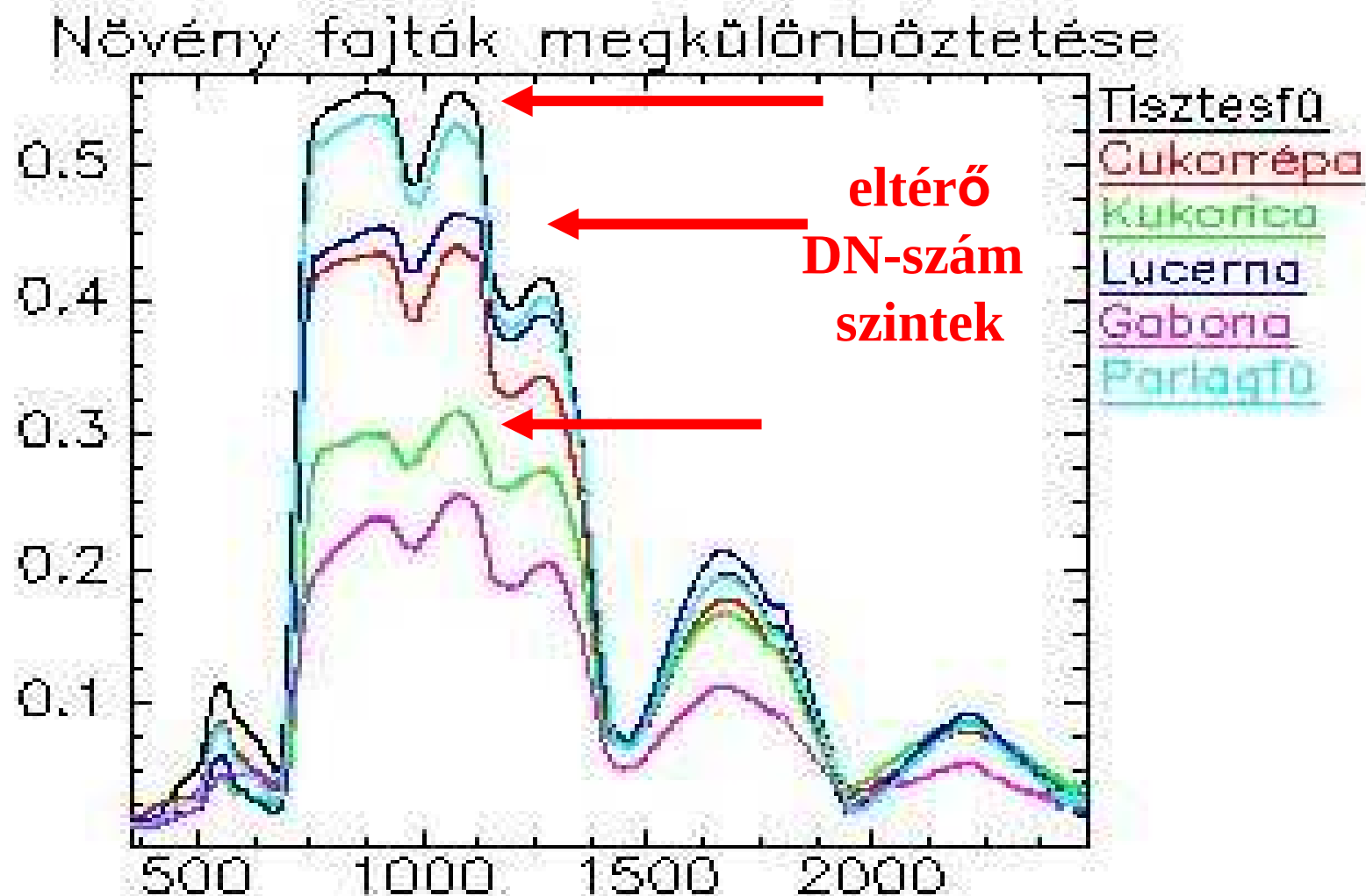
A spektrális lenyomat elvének alkalmazásai: hiperspektrális indexek



3. ábra. Ásványok reflektancia spektrumai. A hiperspektrális adatgyűjtésnél a spektrális-lenyomatok (spectral signature) elve alkalmazható: az ásványok közvetlenül felismerhetők.

Növény fajták megkülönböztetése: nem az abszorpciós sávok
különbözőségei alapján.

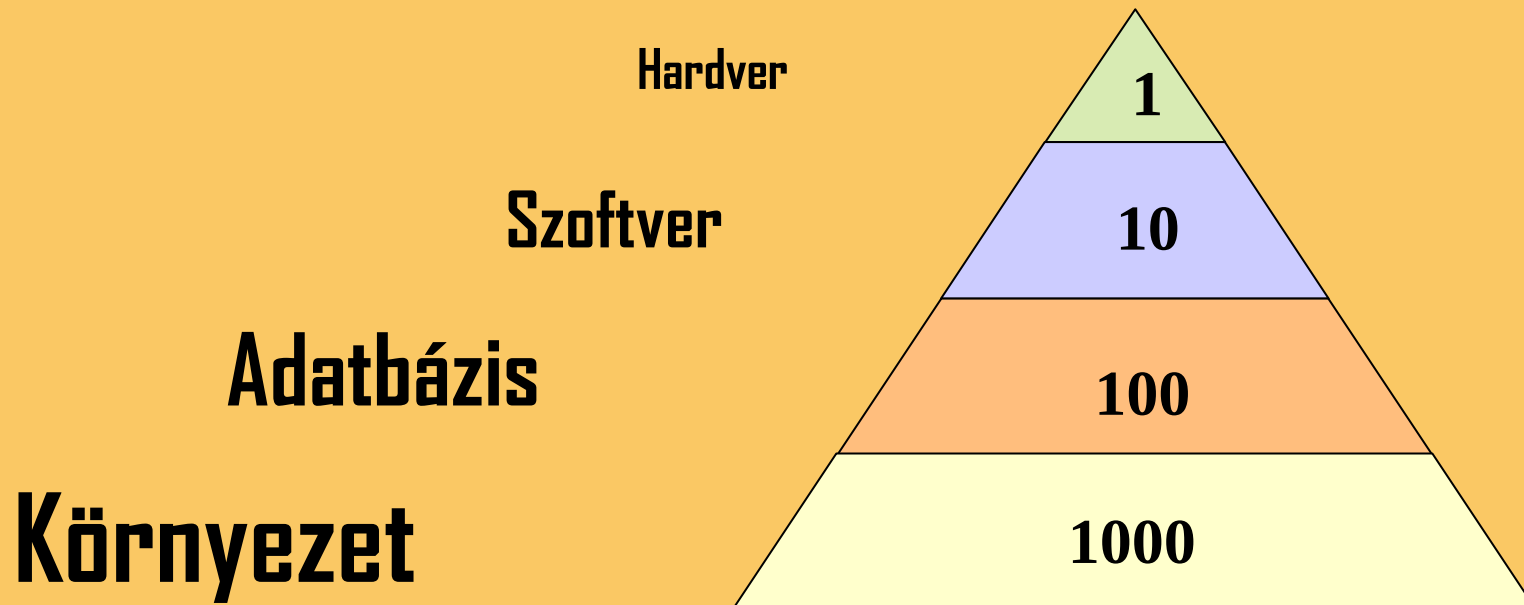
A spektrális lenyomat-elve működik, de radiometriai eltérések alapján!



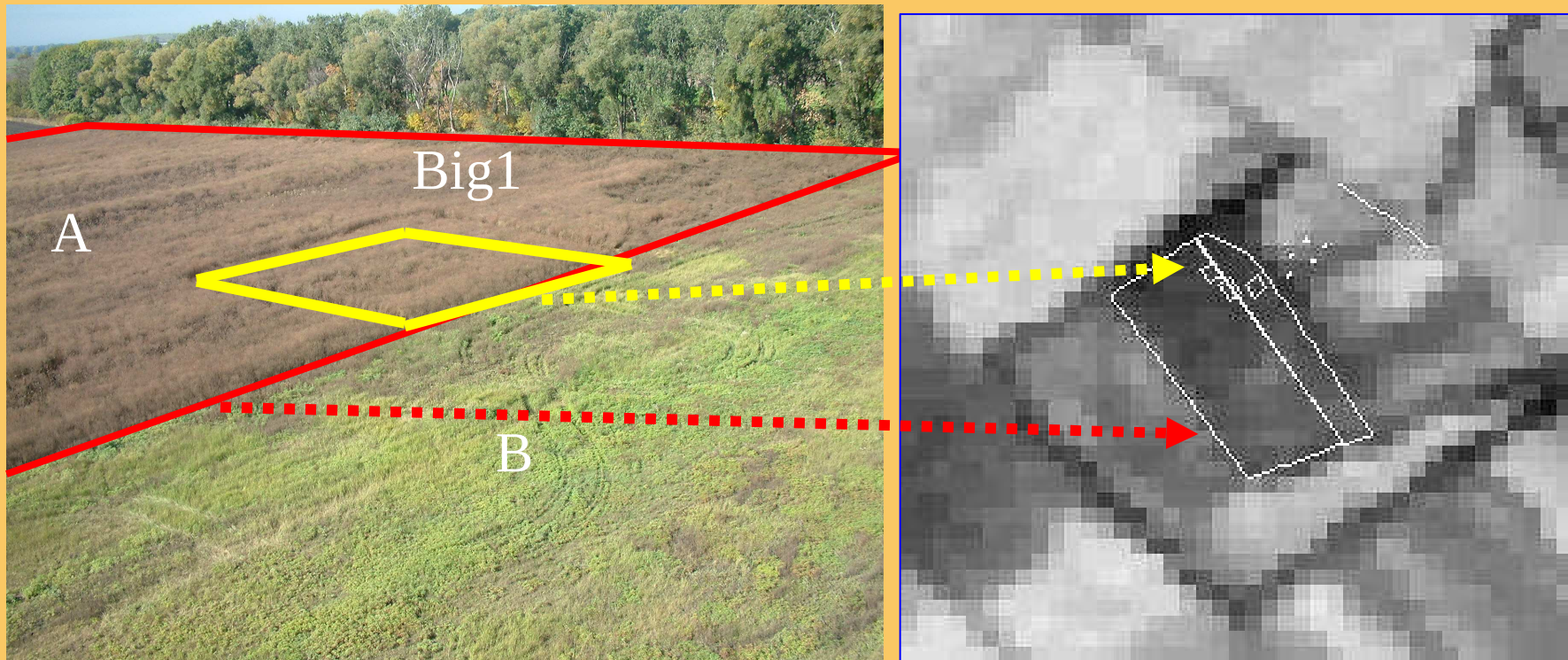
A Térinformatikai adatok infrastruktúrája, az egyes komponensek viszonya

A térinformatika lényege: a digitális adatok kezelésének technológiája

- A digitális adatok hozzáférési infrastruktúrája
- A felhasználói környezet

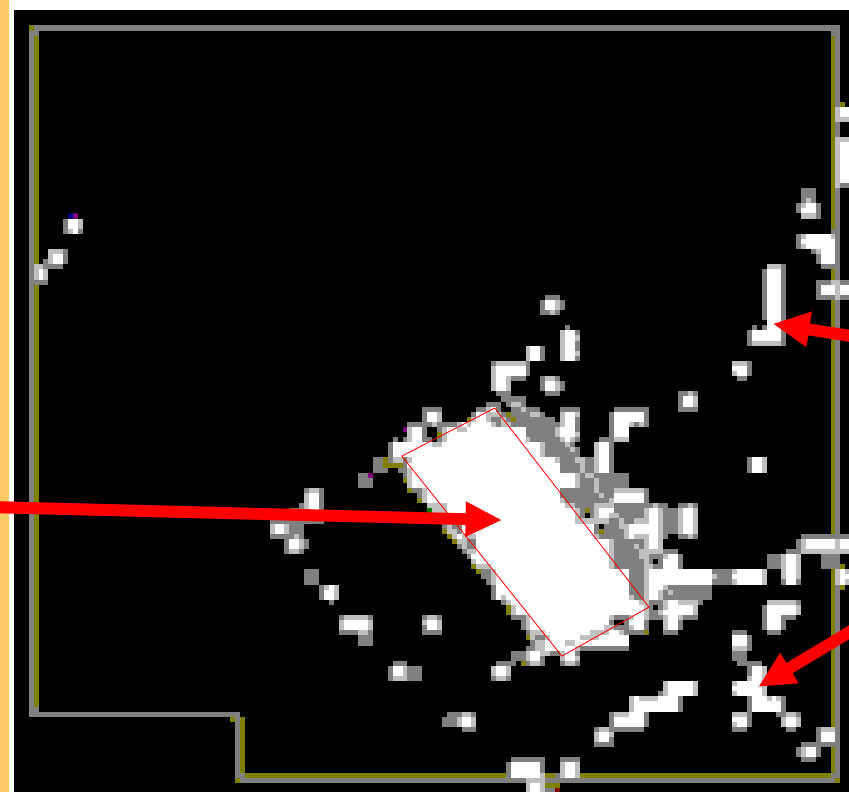


Tanítóterület kiválasztása vektor állomány segítségével (GIS integráció)



Parlagfű góc LANDSAT 5 osztályozási kép: tanító terület definíciója vektori állomány segítségével

Tanító terület



Téves pixel
besorolások

Parlagfű góc terület detektálása LANDSAT 5 képen.
Közbülső feldolgozási eredmény. (Kardeván Péter, 2005)



Tévesen besorolt pixelek száma lecsökkent
A felhasználói osztályozási pontosság növekedett

ENVI 4.0 feldolgozás, Kardeván P. et al. 2005

Hiperspektrális osztályozás Szeged város felett.
Osztályok definíciója: terepbejárás során térképi általánosítással
készített felszín borítási térkép (vektori információ)



Felszínborítási térkép



Osztályozási pontosság 61,3%

Mucsi László, 2008 Szegedi Egyetem, Természeti Földrajzi és
Geoinformatikai Tanszék

A reflektancia-elv



Feltételei:

1. A célobjektum megvilágítása homogén
2. A célobjektum megvilágításának geometriai elrendezése azonos a távérzékelési kampány során alkalmazott geometriai elrendezéshez.
3. A célobjektum és a fehér referencia panel azonos módon (tehát egyaránt tökéletesen diffúz módon) reflektál.
4. Tükröző reflexiók hatása elhanyagolható

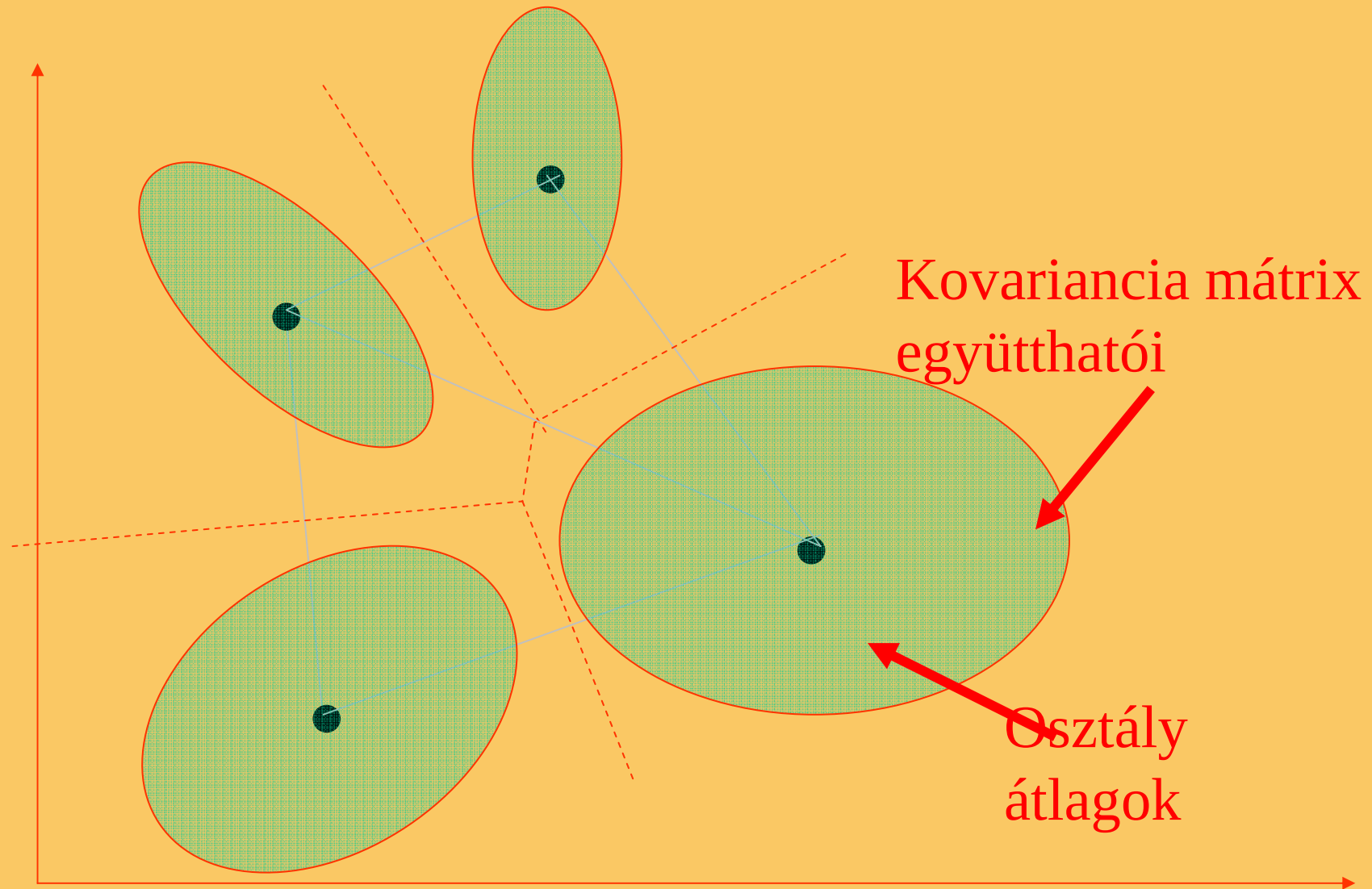
A reflektancia-elv



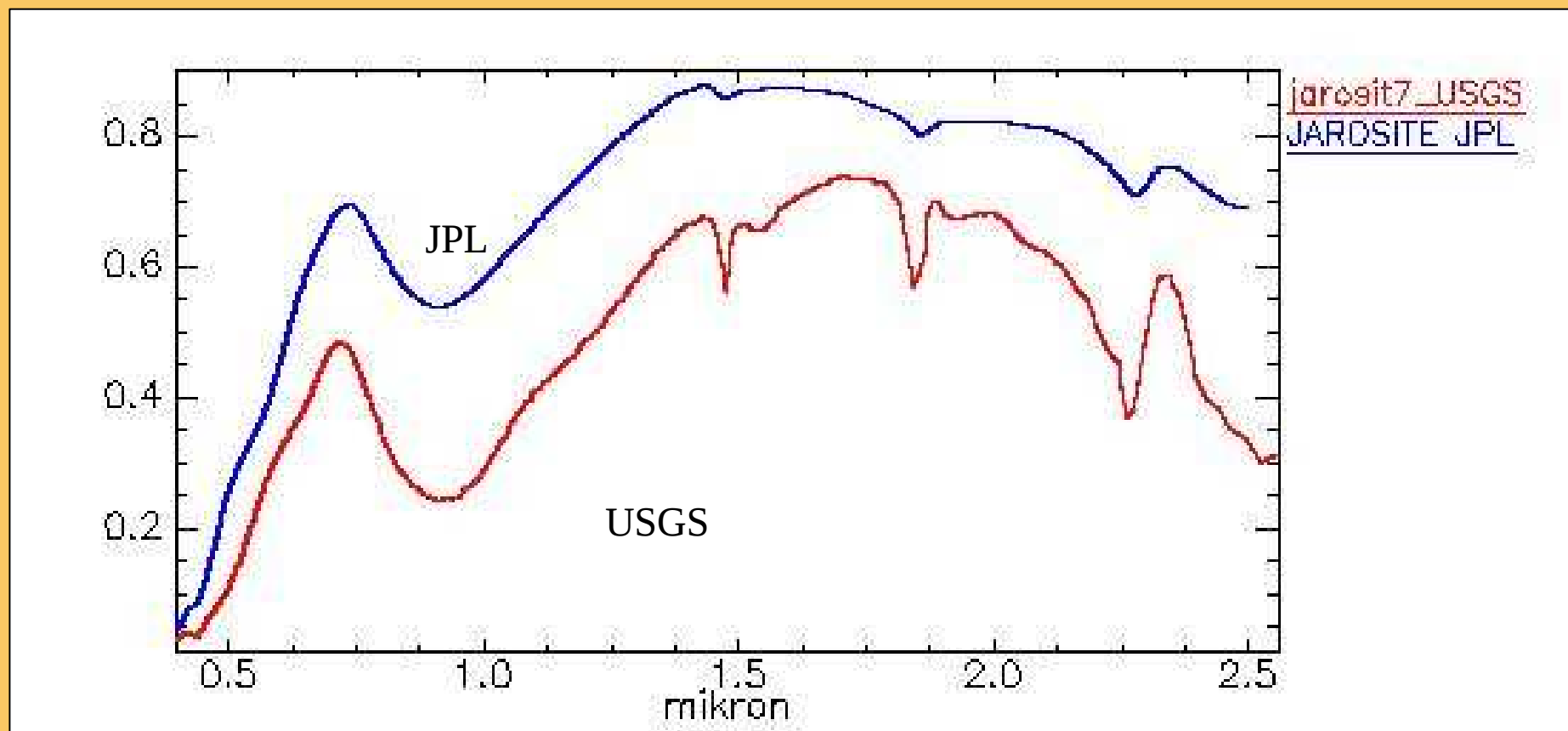
Feltételei:

5. A célobjektum és a referencia panel radiancia mérése során a megvilágítás nem változik
6. A célobjektum homogén
7. A referencia panel spektrális tulajdonságai nem változnak, és a különböző csoportoknál használt referencia panelek tulajdonságai azonosak.
8. A mérésekhez használt műszerek spektrális felbontóképességei elegendők az abszorpciós minimumok felbontásához, a mérési eredmények közelítőleg azonosak.

Az osztályok definíciója a tulajdonság térben a statisztikai paraméterek alapján kell végezni interaktív eljárással: másodrendű osztályozó

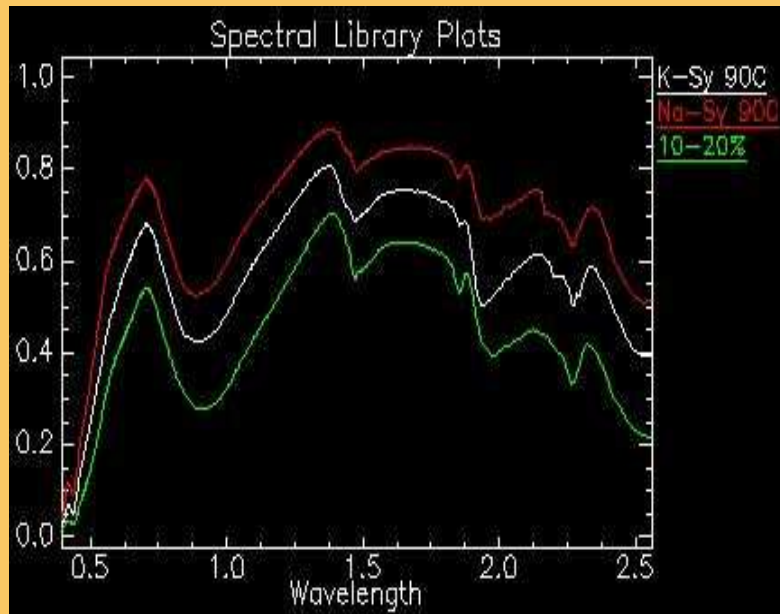


A Jarozit ásvány két különböző laboratóriumban mért spektrumai



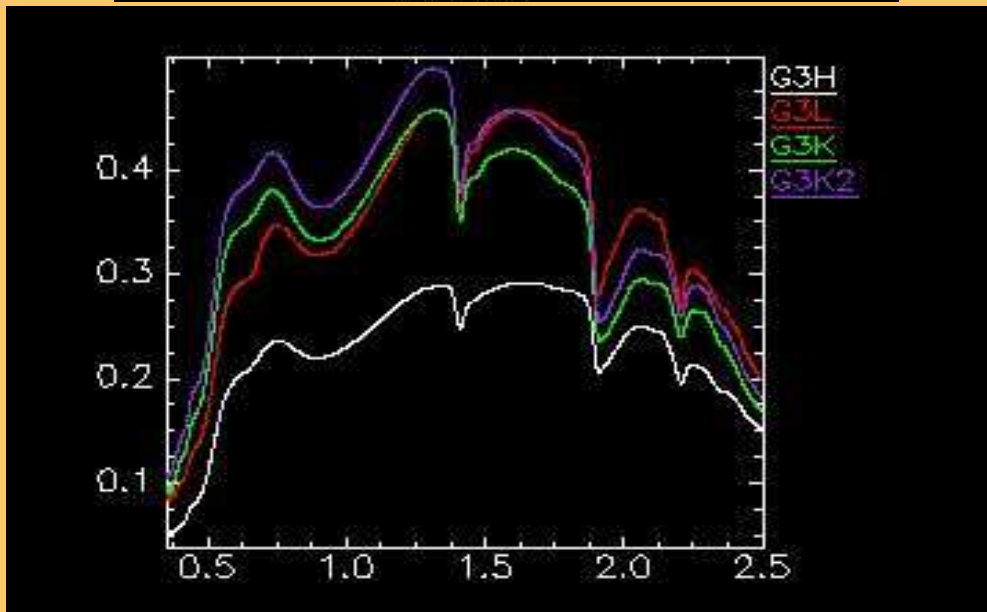
A két laborban a jarozit spektrumát mérő
Spektrométer spektrális felbontóképessége eltérő volt!

A Jarozit ásvány két különböző laboratóriumban mért spektrumai



Könyvtári spektrumok
Jarozit (USGS)

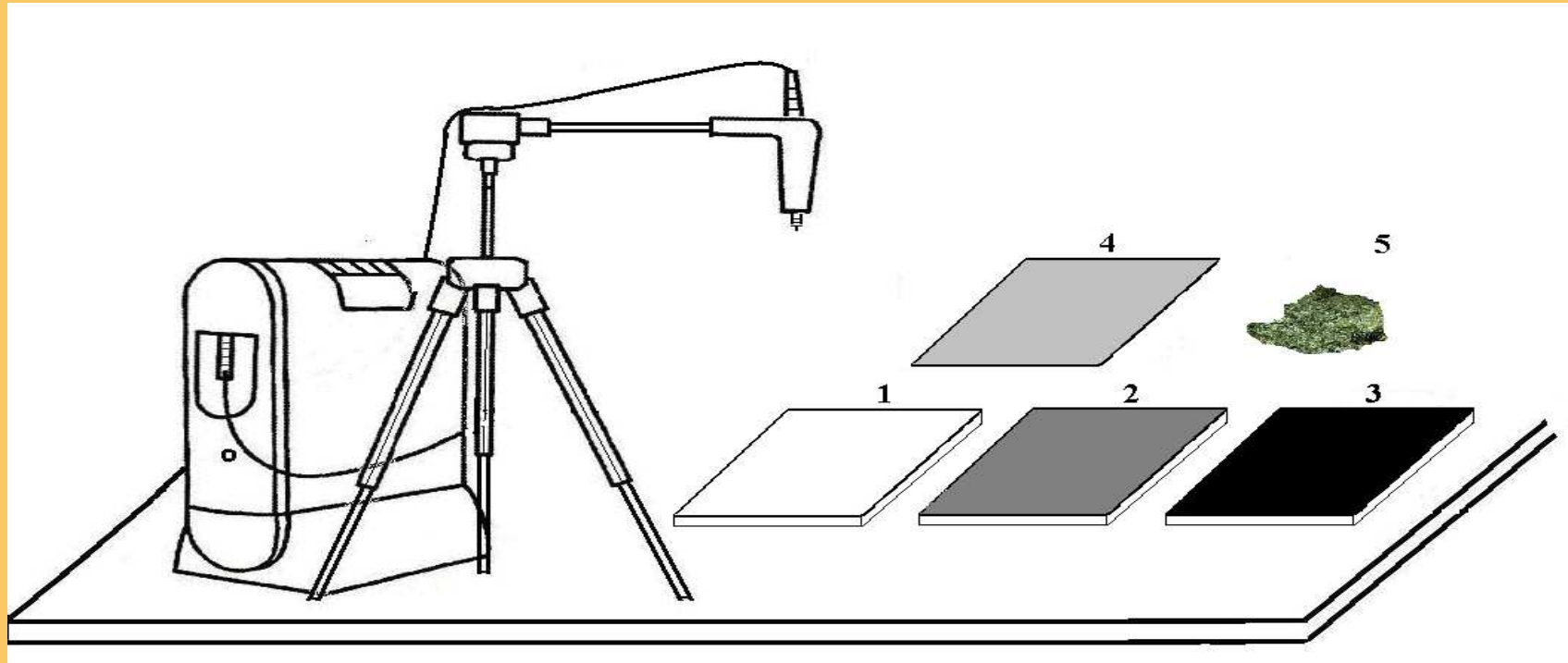
Alakjuk hasonló!



Terepen mért
spektrumok:

Alakjuk hasonló!
De kicsit eltérnek a
Laborspektrumokétól!

A Fehér Referencia Körutazás projekt

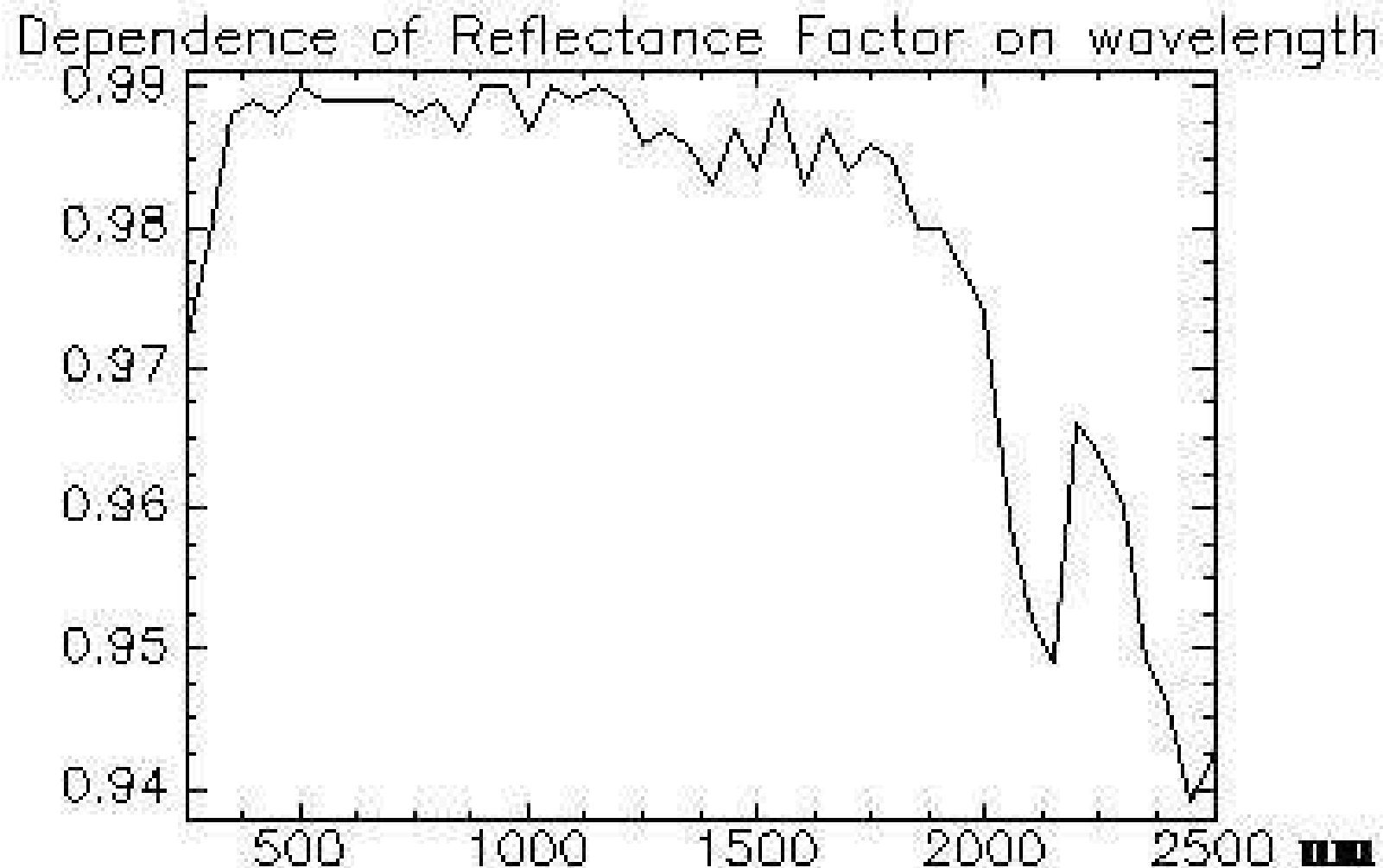


A projekt fő céljai:

1. Létrehozni a spektrométer üzemeltetők hálózatát (SIG)
2. Vizsgálni és dokumentálni a valóságos terepei mérési gyakorlatot
3. A spektrum könyvtárakkal kapcsolatos problémák feltárása és terjesztése

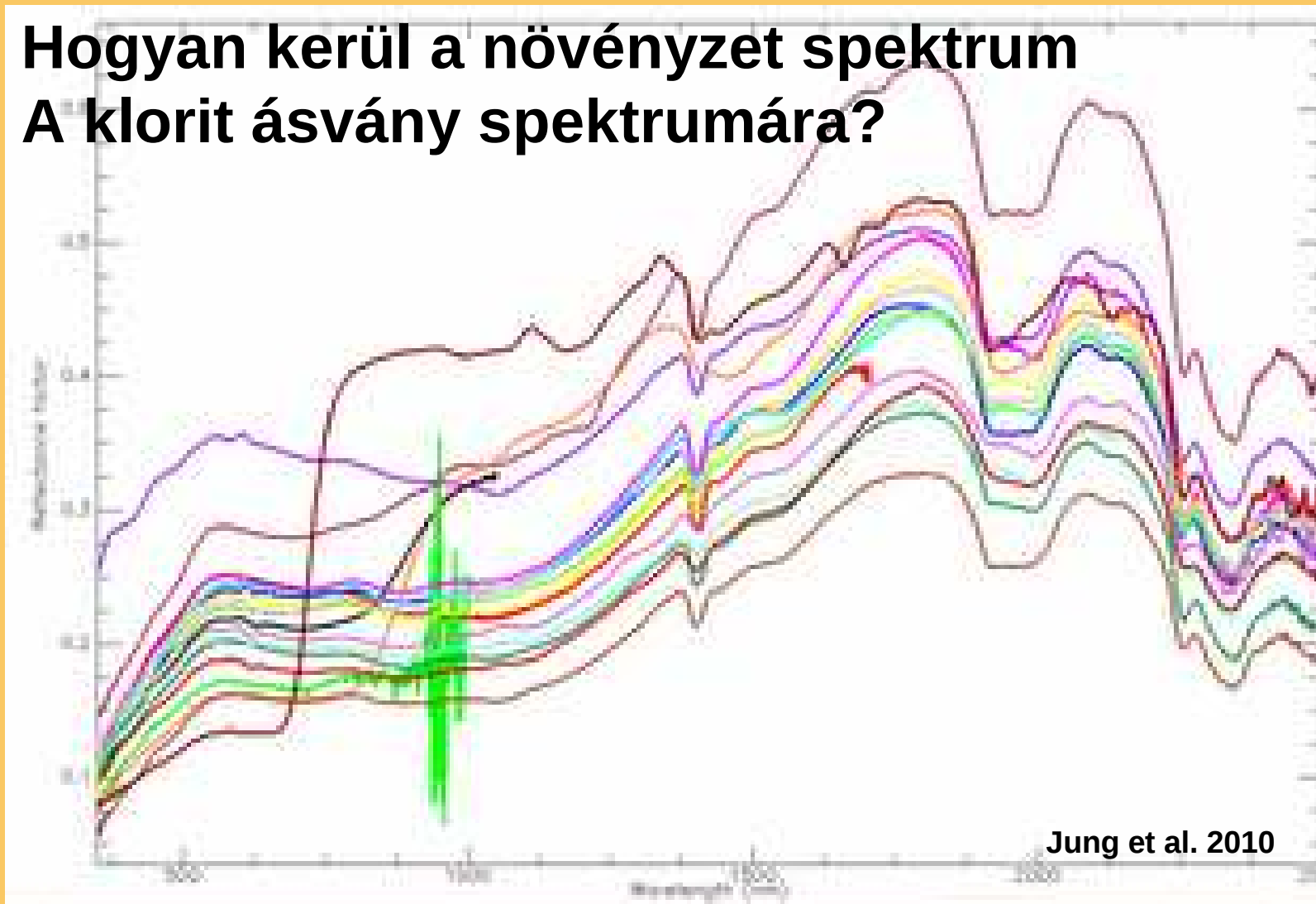
(Jung András. [10], [11], [12], [13])

Egy Spectralon panel abszolút reflektanciája



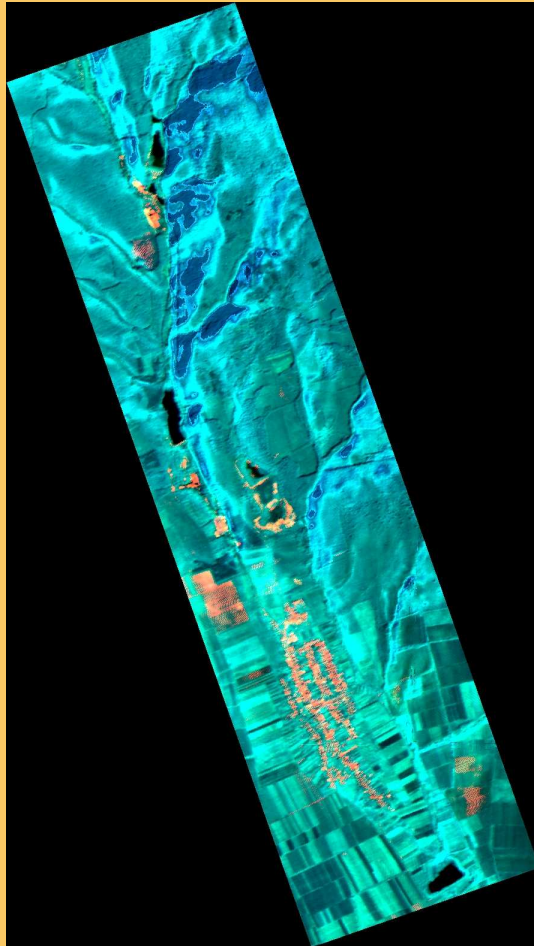
Clorit ásvány reflektancia faktori A White Reference Tourcsoport tagjainak mérései

**Hogyan kerül a növényzet spektrum
A klorit ásvány spektrumára?**

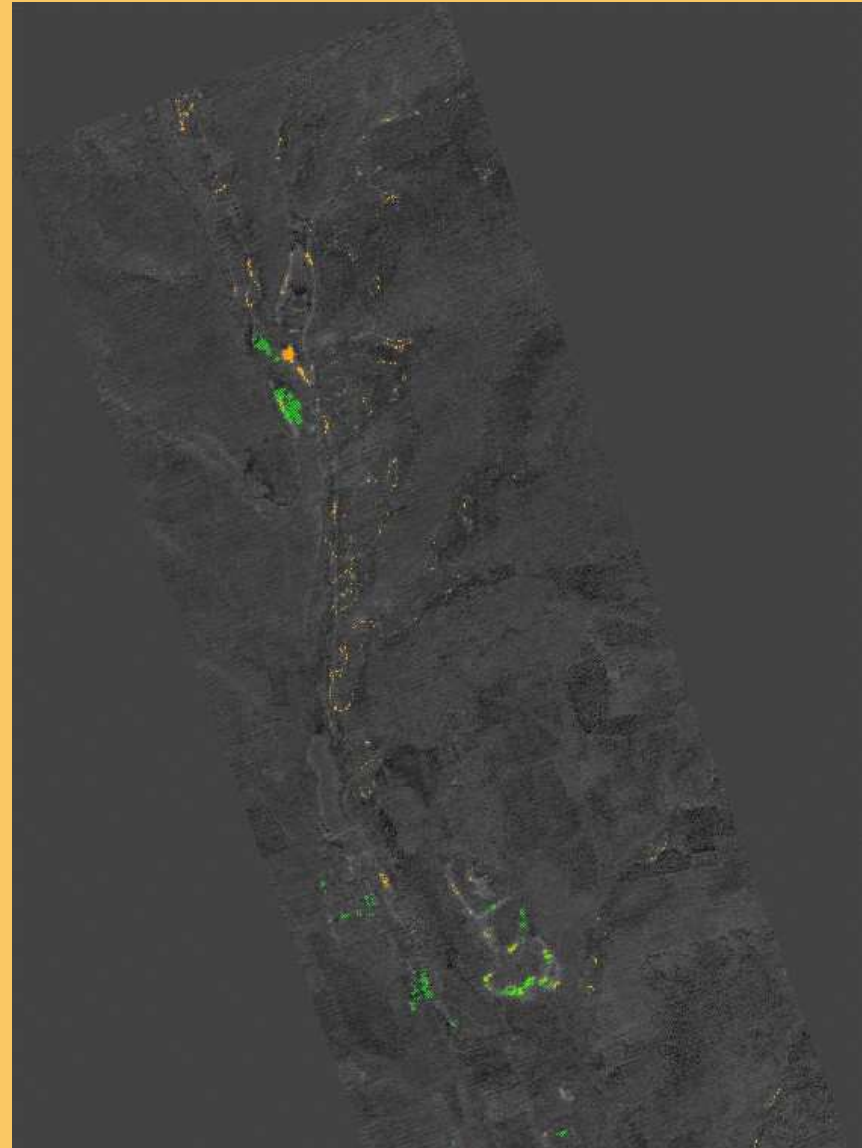


Jung, A. et al, EUFAR Expert Working Group Workshop "Quantitative applications of soil spectroscopy,, 15-16 April 2010, Potsdam

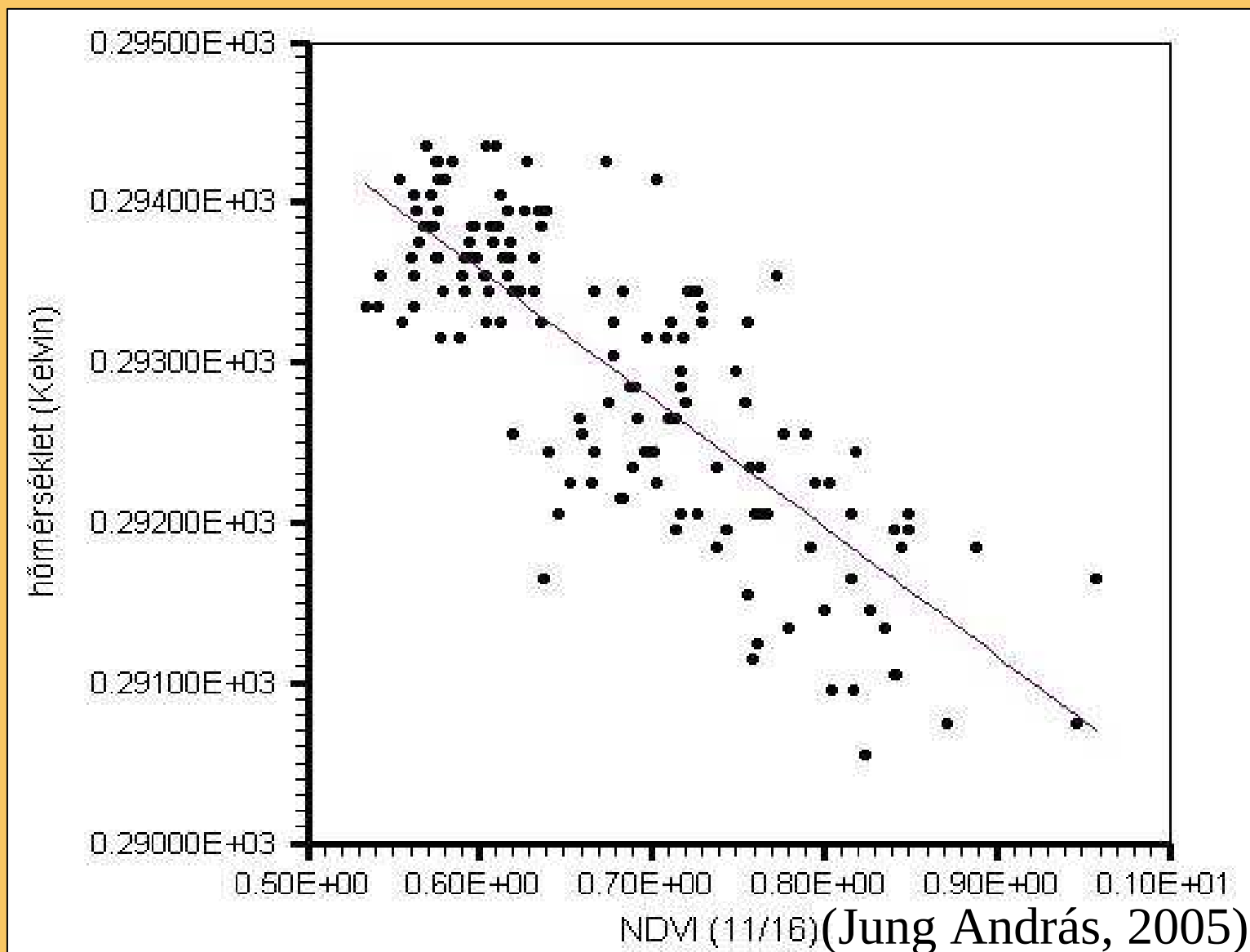
A SAM osztályozás eredménye a recski meddőhányók jarozit (sárga) and götit (zöld) tartalmú helyeinek kimutatására



TÓTH Péter, TAMÁS János
Debreceni Egyetem, 2003



Kvantitatív távérzékelés: Gyöngyös város hő szigeteinek vizsgálata DAIS képek alapján

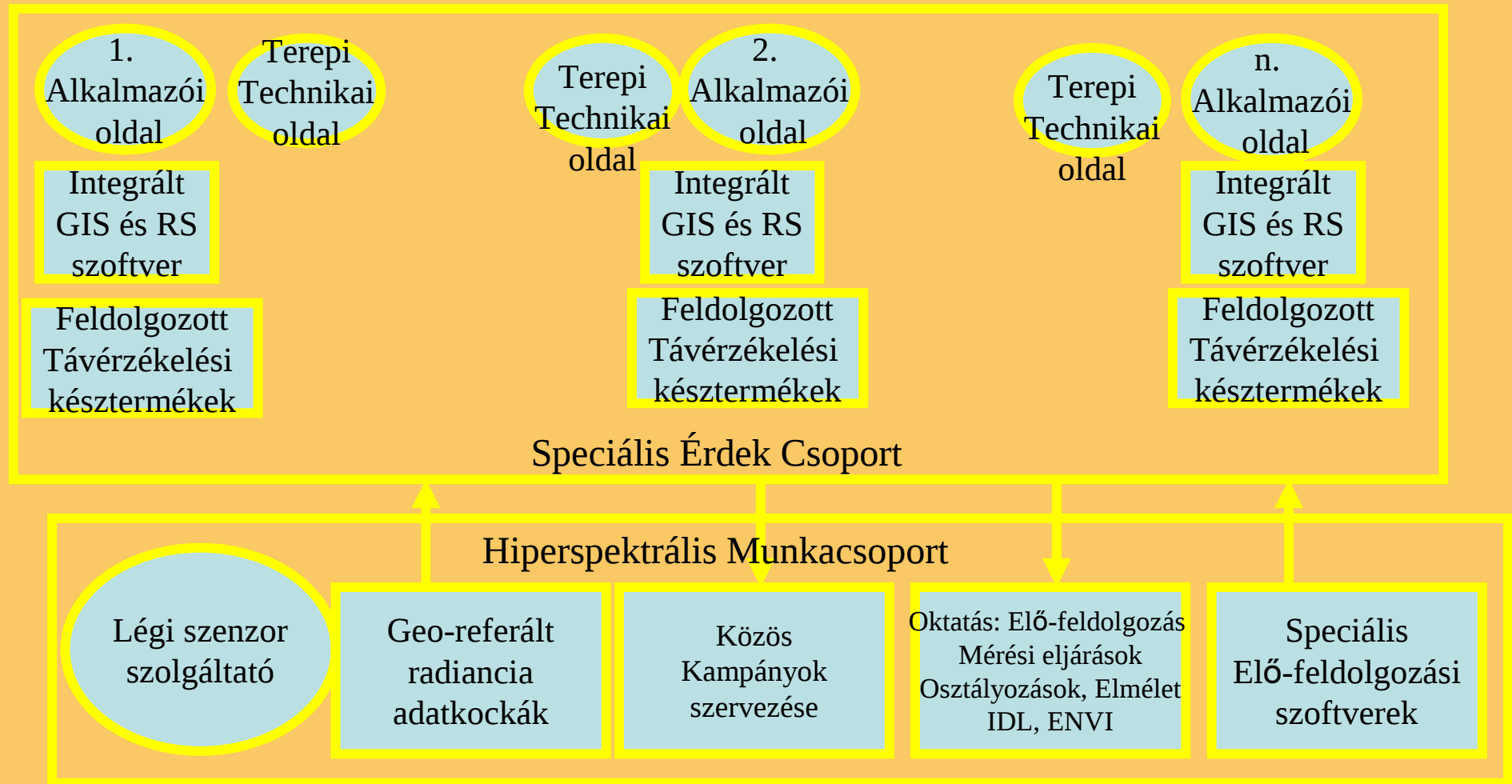


Távérzékelési műholdak alkalmazói kapcsolatai

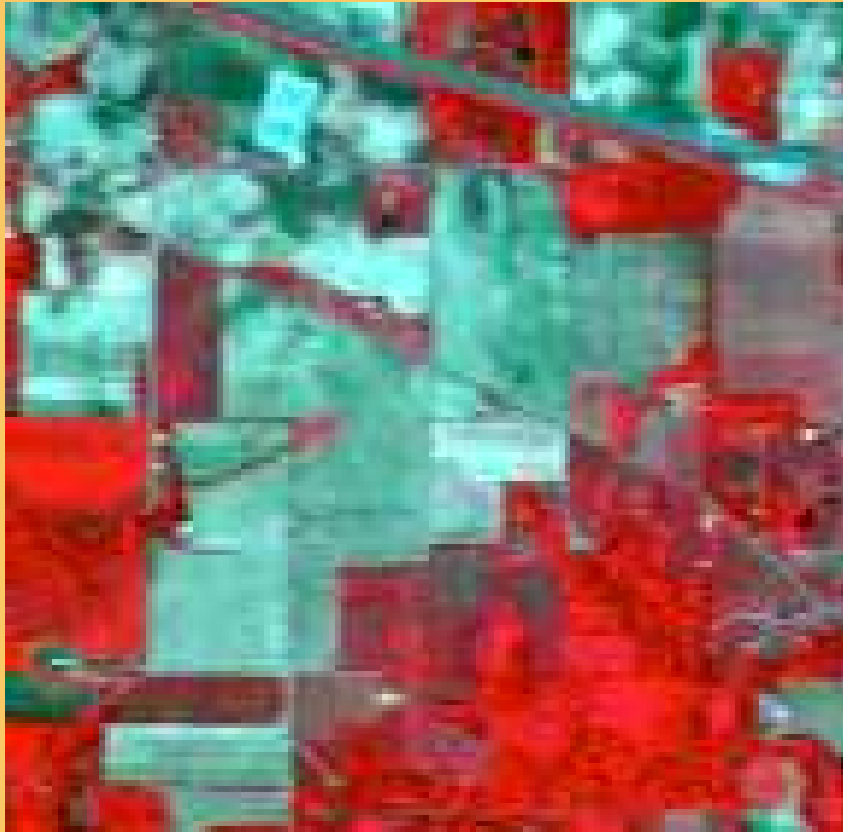




Légi hiperspektrális szenzorok alkalmazói kapcsolatai: Hiperspektrális Munkacsoport, Special Interest Group



Hiperspektrális osztályozási eredmények – LOOC algoritmus



AVIRIS ,220 csatornás
hiperspektrális szenzor

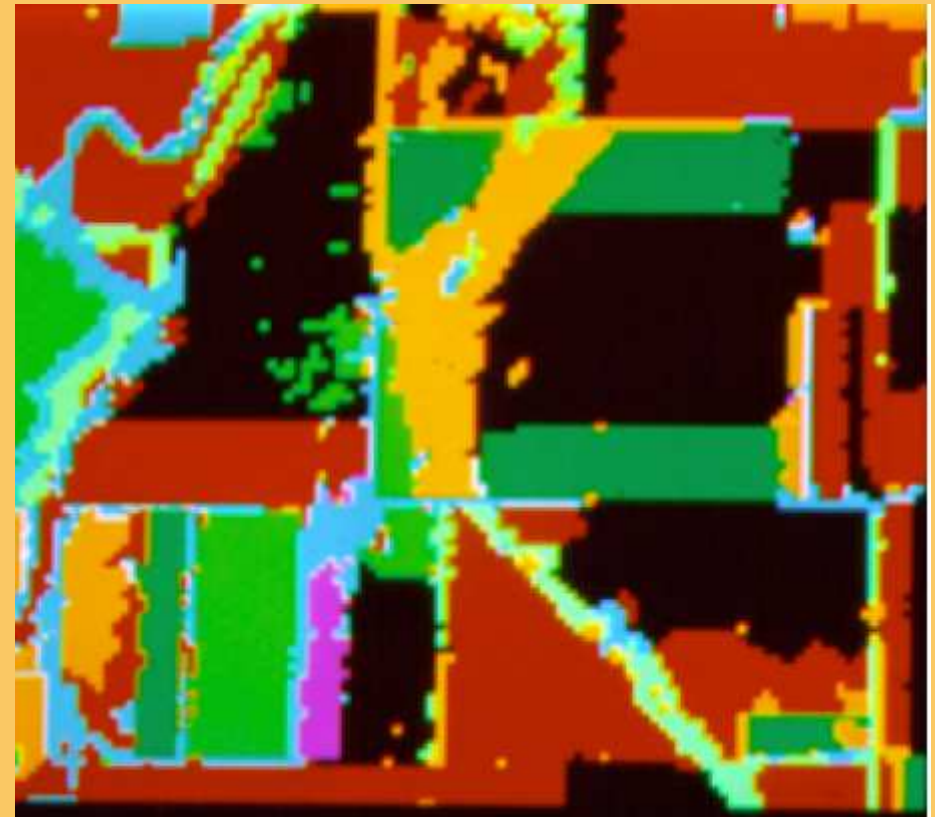


Hiperspektrális tematikus
kiértékelés, LOOC
statisztika alapján

Pixelenkénti statisztikus feldolgozás (ML) és térbeli textúra figyelembevételével végzett (ECHO) tematikus osztályozás összehasonlítása



Pixelenkénti feldolgozás
ML (Maximum Likelihood)



ECHO, (Extraction and
classification of
Homogeneous Objects)

Regionális szintű referencia labor

Laborszekrény

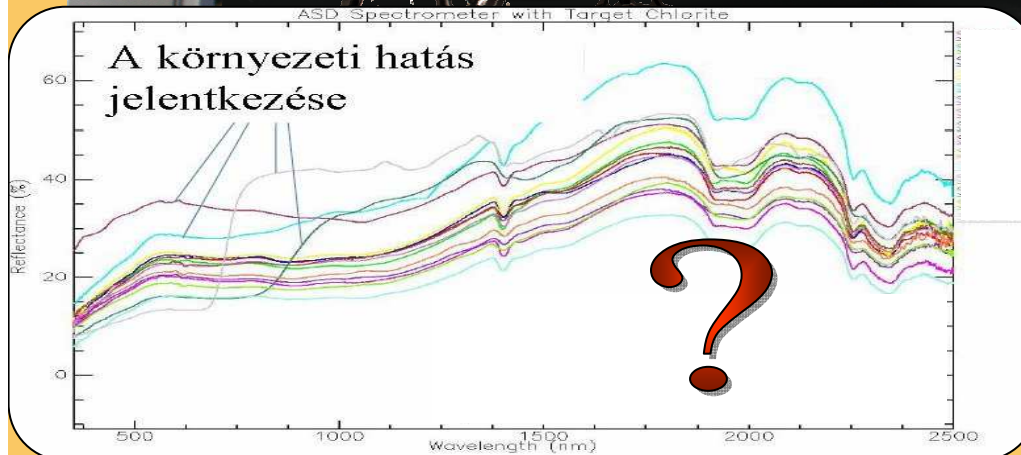
- Műszertartó álvány
- Tárgyasztal
- Mesterséges fényforrás

White Reference projekt

- Referencia mérés
- Mérsi eljárások
- Labor berendezés



•dr. Jung András



Környezeti hatások vizsgálata

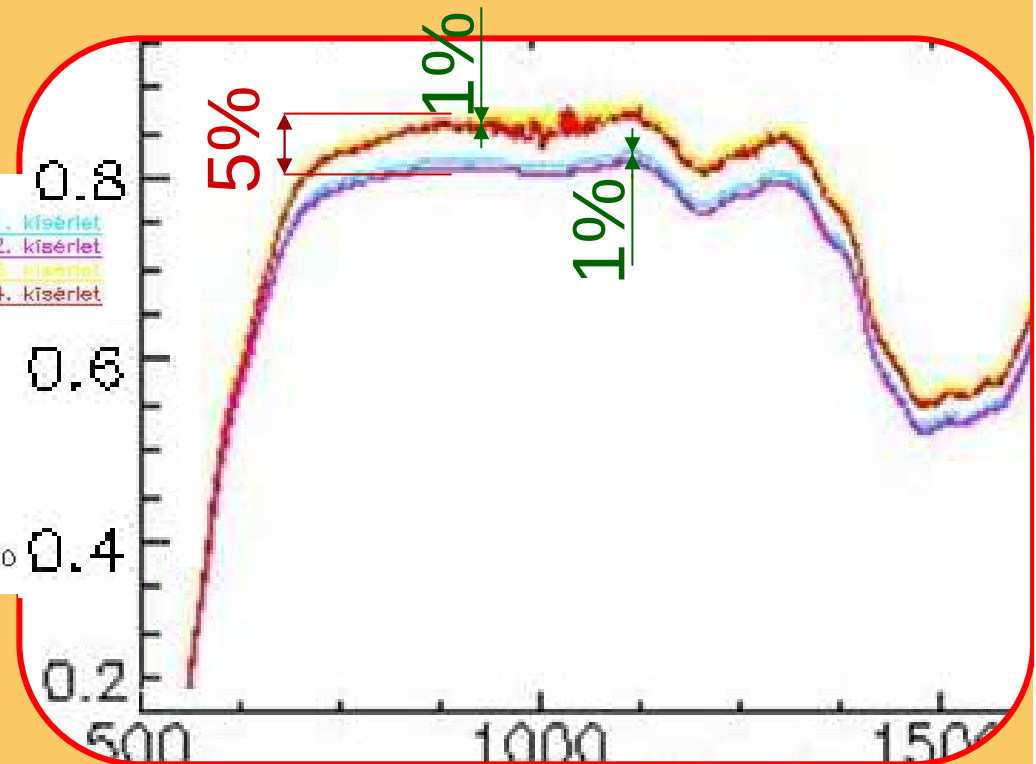
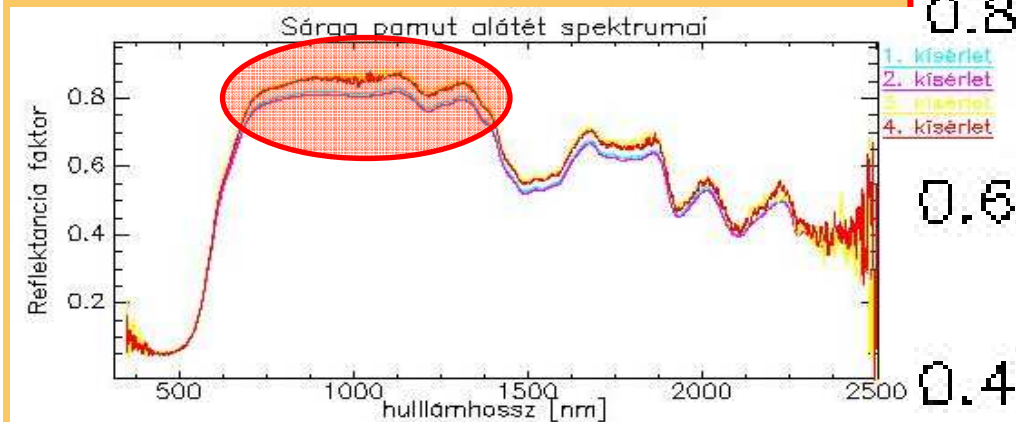
Narancsszínű pamutpulóver háttér



Környezeti hatások vizsgálata

1. Párhuzamos megvilágítás

- a) Ajtó nyitva
- b) Ajtó zárva



2. Divergens megvilágítás

- a) Ajtó nyitva
- b) Ajtó zárva

Összehasonlító vizsgálatok

Egyidejű műszeres mérés



A spektrális terepi mérések jelentősége

- A légi és műholdas multi- és hiperspektrális mérések földi referenciája
- A terepi mérések száma és minősége meghatározó a légi felvételek feldolgozásánál
- Osztályozási munka
- Atmoszférikus korrekció alapja
- Önálló alkalmazásának lehetősége:
 - Terepi mérésekre alapozott azonosítás és elkülönítés lehetősége különböző mennyiségi és minőségi paraméterek alapján
 - „*In situ*” spektrumkönyvtárak

A spektrális terepi mérések előnyei és feltételei

Előnyök

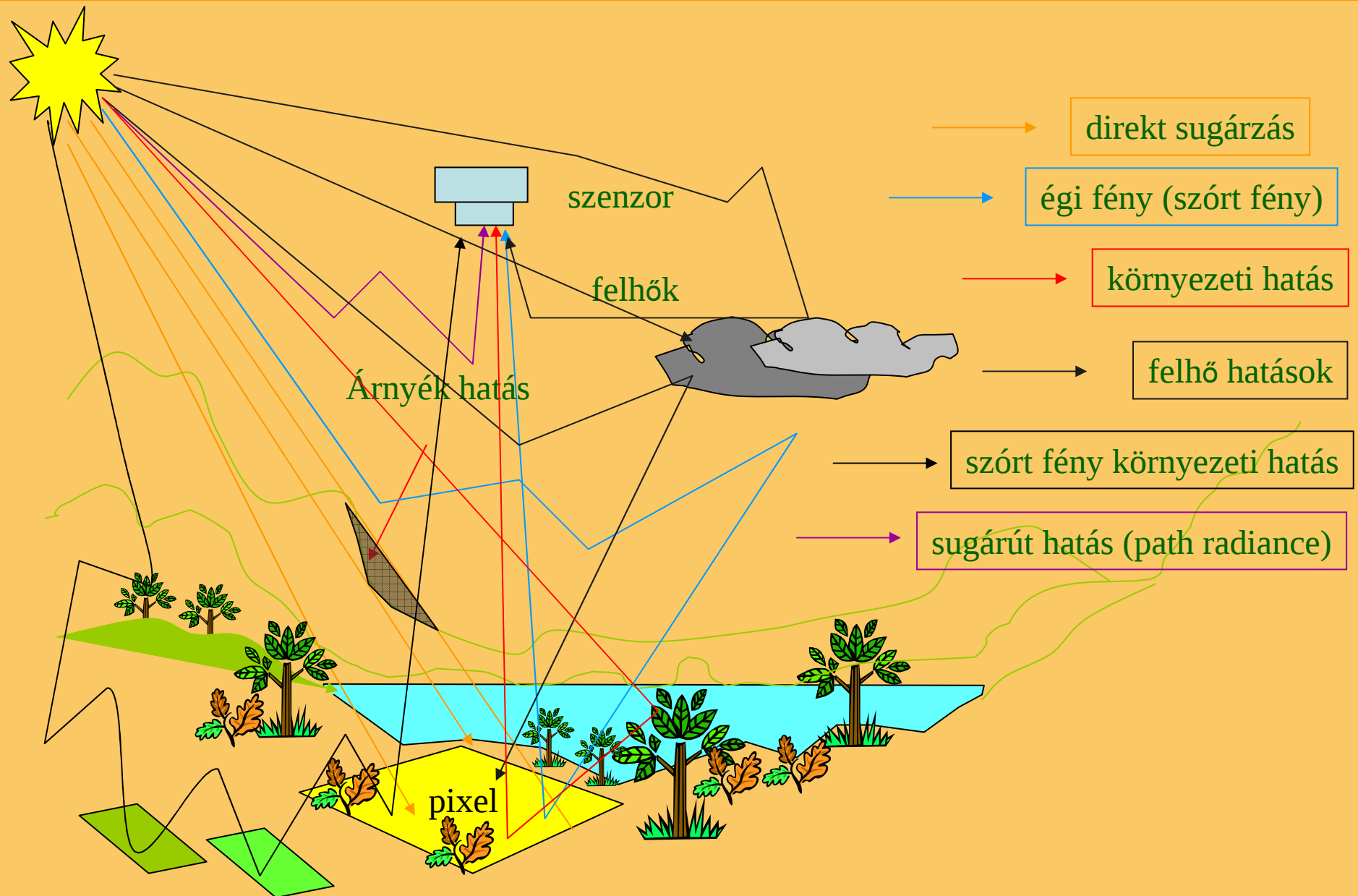
- Roncsolásmentes
- Természetes környezet
- Idősoros mérések
- Mérsékelt méretbeli korlát
- Homogén, reprezentatív felületek
- Megfeleltethetőség
- Kisebb atmoszférikus torzítás

Feltételek

- Természetes fényviszonyok
- Időjárási tényezők
- Korlátozott idő
- Környezeti reflexiók

Laboratóriumi mérések szerepe!

Atmoszférikus és környezeti hatások



Geometria elrendezés a mérés során

- Ki kell zárni az árnyékolást és a tükröző reflexiót

A beeső fénysugárzás síkjára merőlegesen kell mérni!

Az érzékelő nadírban, a referencia panel vízszintben! (libella szerepe)

Helyes

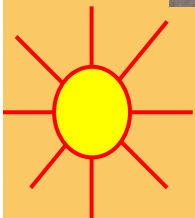


Tükröző reflexió is!

Helytelen!



NCAVEO 2006)



A szórt fény hatásának becslése és korrigálása

Fehér referencia mérés

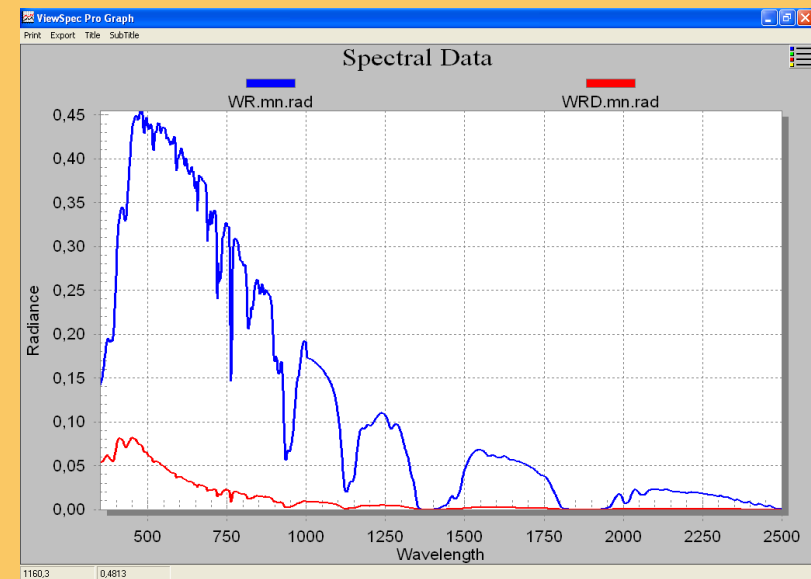


Naptárcsás fehér referencia mérés



A direkt sugár kizárásával a szórt fény komponense mérhető.

Fehér referencia és
naptárcsás fehér referencia
mérések

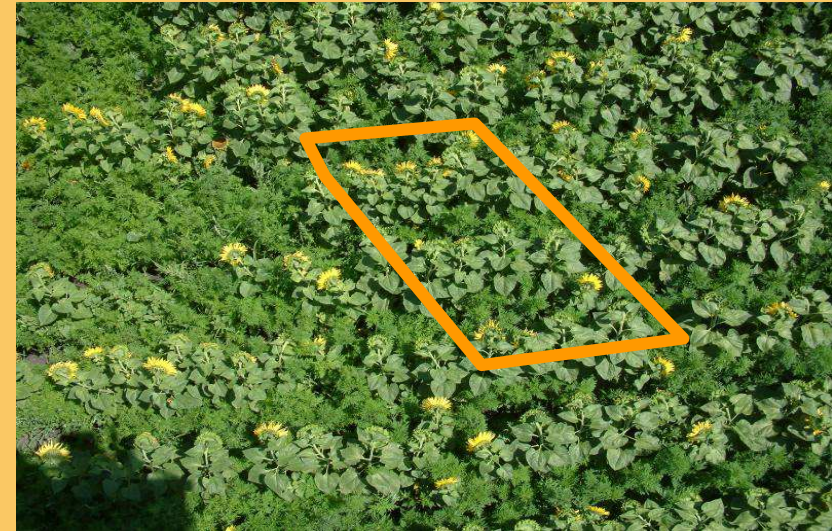


A mérési magasság szerepe

Meghatározza mintaterület nagyságát (a műszer látószögén túl)

Kevert pixel probléma!

Stacionárius térbeli statisztikus eloszlás



Emelőkosaras mérés
4-5 m-es magasságból

Mérés tűzoltólétra
segítségével
10 m-es magasságból



(Kardeván 2005)

Mérési technológiák a világon



Hibás fehér
referencia
mérések?



Területteljesítmény,
vagy precizitás?



Szükséges és elégséges
pontosság...

(NASA 2007)

FVM

MEZŐGAZDASÁGI GÉPESÍTÉSI INTÉZET

Köszönöm megtisztelő figyelmüket



Baross Gábor program

A projekt a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg.

