

VYBRANÉ METÓDY DIAĽKOVÉHO PRIESKUMU ZEME PRE DETEGOVANIE PEVNINSKÝCH ROPNÝCH PRESAKOV

Ing. Mgr. Eva Smejkalová

Thesis Supervisor: **prof. Ing. Petr Bujok, CSc.**

VŠB-TUO, HGF, Institut geologie



Harmonogram:

- ✓ **Teoretické základy:**
 - ✓ ropné presaky
 - ✓ spektrálne charakteristiky
 - ✓ hydrokarbónové indexy

- ✓ **Analýzy**

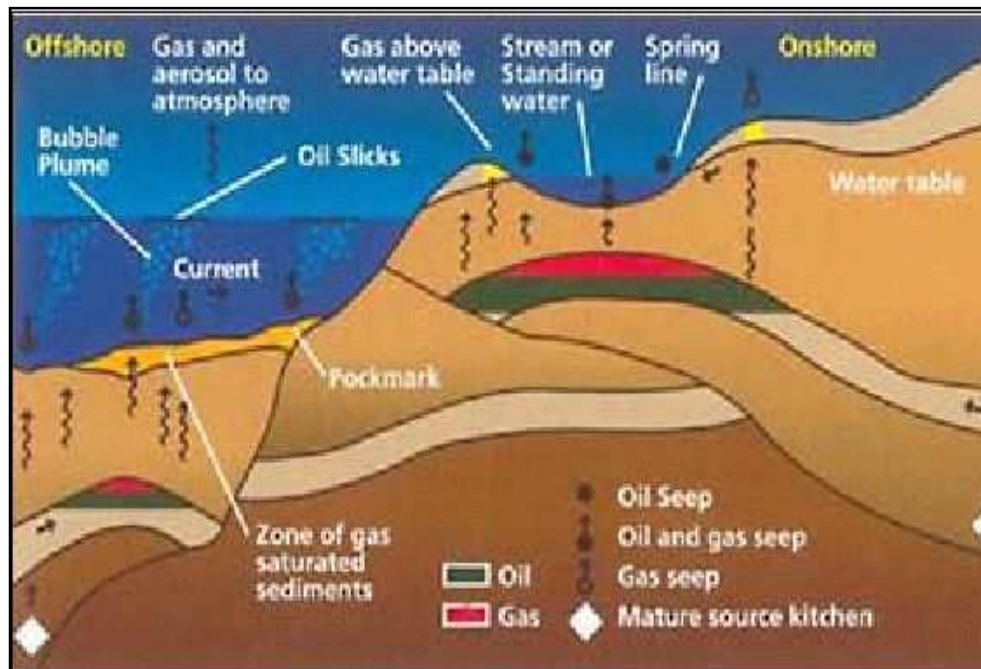
- ✓ **Výsledky**

- ✓ **Pokračovanie**

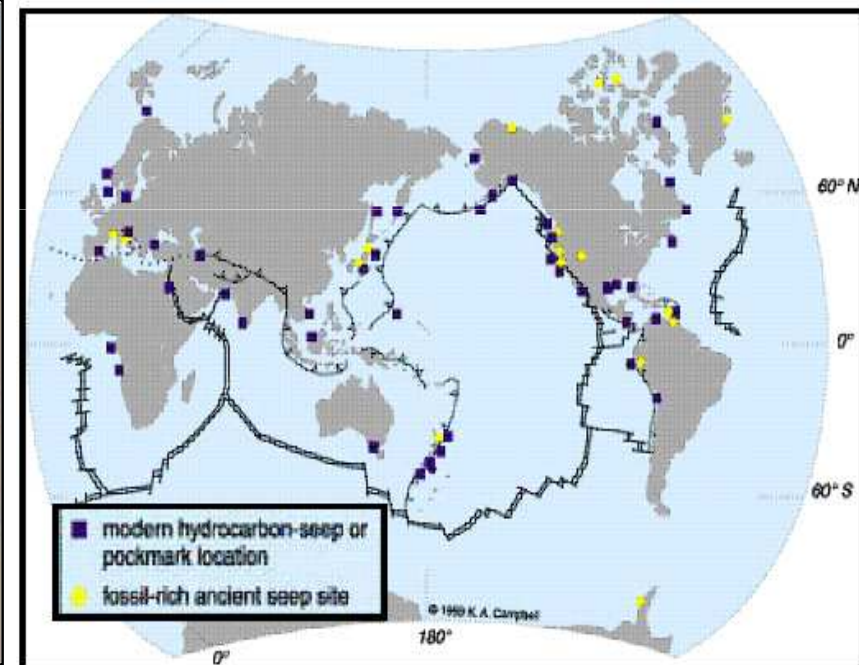


Teoretické základy:

- mikro / makro presaky uhľovodíkov na pevninskú alebo oceánsku časť zemskej kôry



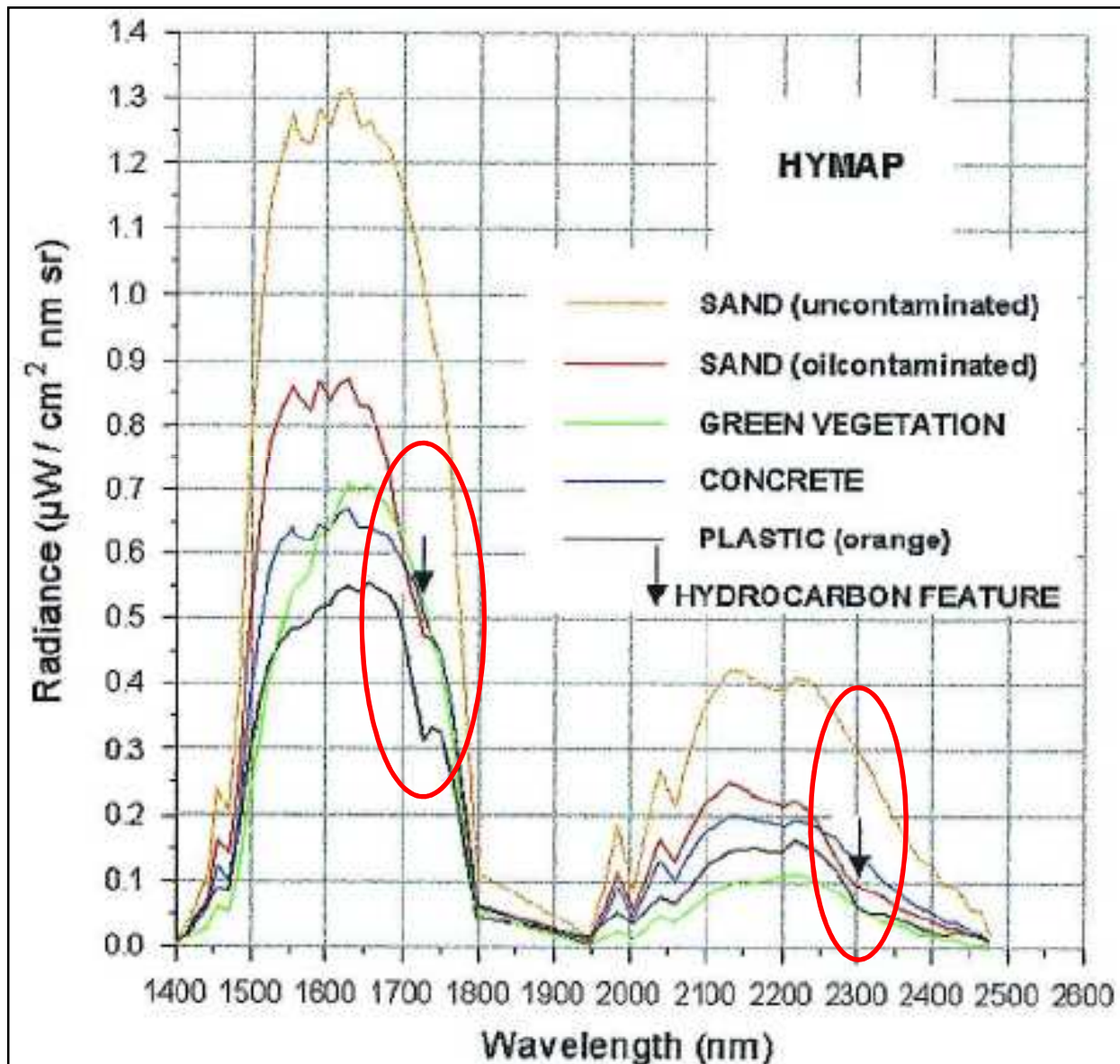
Zdroj: <http://seeps.wr.usgs.gov/seeps/what.ht>



Zdroj: RUBIO, 2002

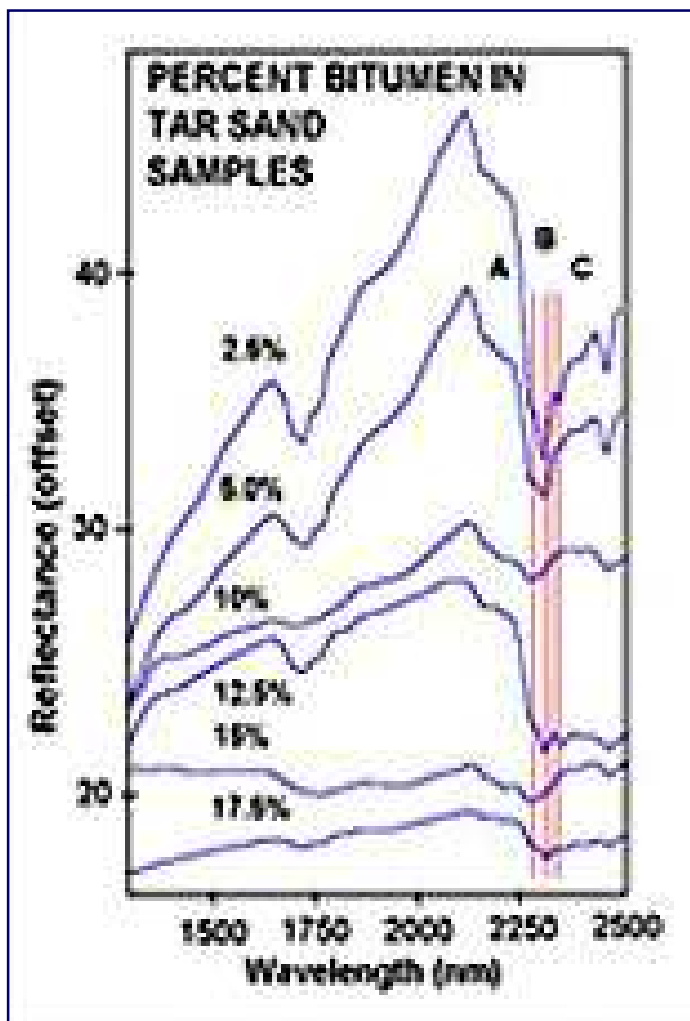
Teoretické základy:

- Spektrálne charakteristiky uhl'ovodíkmi ovplyvneného piesku



Teoretické základy:

- Hydrokarbónová detekcia



Zdroj: http://rst.gsfc.nasa.gov/Sect5/Sect5_5.html

Tri spektrálne kanály:

A: pásmo 2 297 nm

B: pásmo 2 313 nm

C: pásmo 2 329 nm

$$R = (A + C) / 2B$$

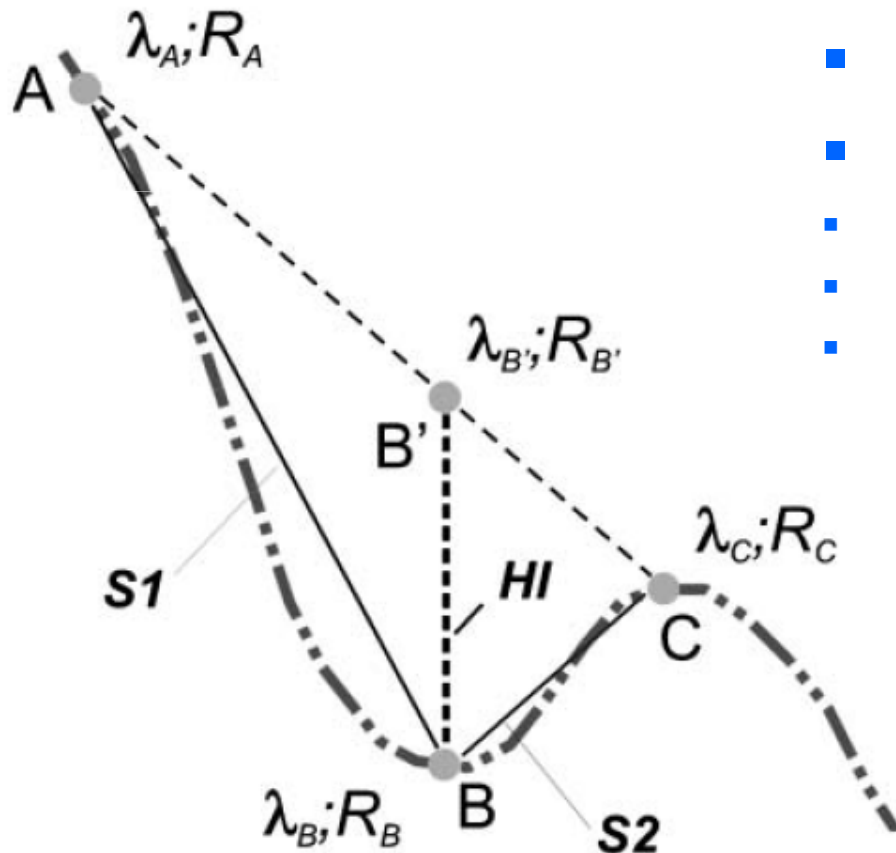
R > 1 výskyt uhl'ovodíkov



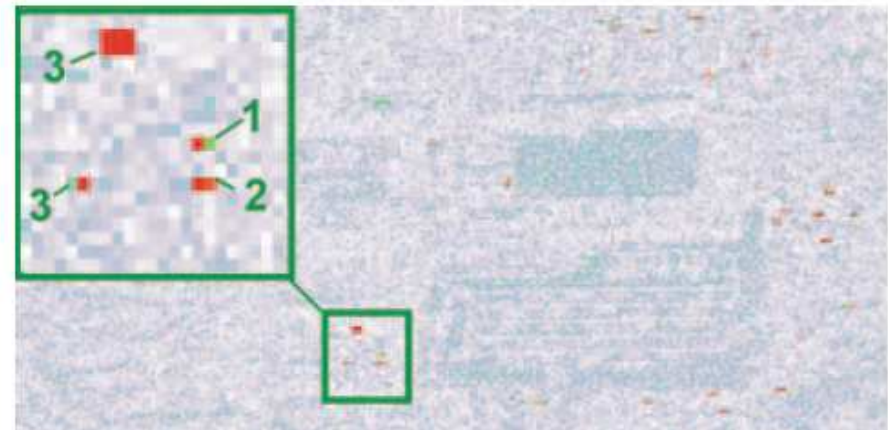
Teoretické základy:

- Výpočet hydrokarbónového indexu (HI)

$$HI = (\lambda_B - \lambda_A) \frac{R_C - R_A}{\lambda_C - \lambda_A} + R_A - R_B,$$



- **HI > 0** výskyt uhlíkovdík
- aplikovaný na dáta z HyMap
- $\lambda_A = 1705$ nm
- $\lambda_B = 1729$ nm
- $\lambda_C = 1741$ nm



Pilotné analyzované územia:

- **Aridná klimatická oblasť:**
.: oblasť južne od mesta Kuwait
- **Humídna klimatická oblasť:**
.:panva Ventura, Santa Barbara, Kalifornia

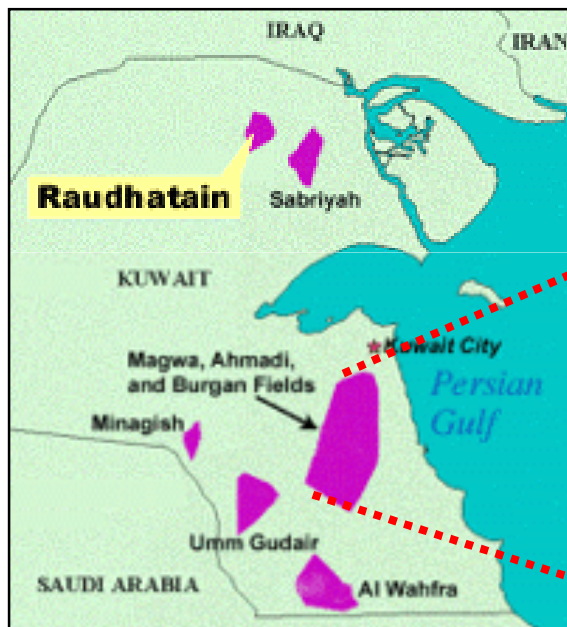
Aktuálne skúmané územie:

- **Hodonín**
.: oblasť Lužice, Nesyt



Aridná oblasť (Kuvajt):

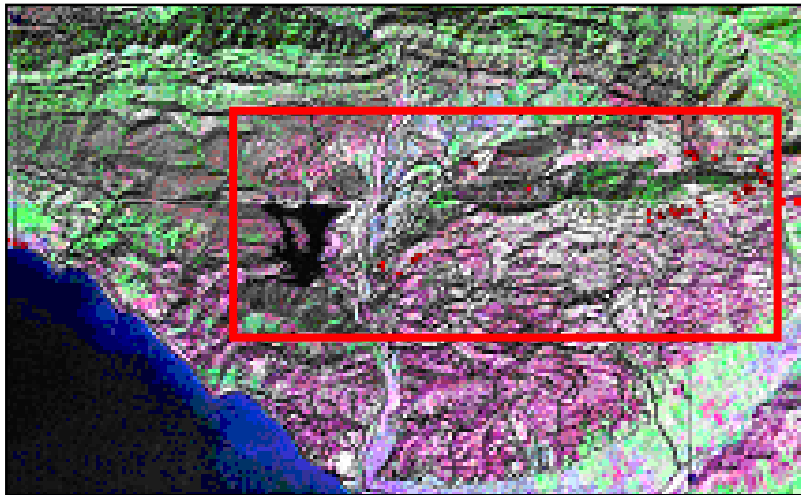
- ropná oblasť:



Zdroj: Google Earth

Humidná oblasť (Kalifornia):

- výskumná oblasť - panva Ventura so známymi makro a mikro presakmi uhl'ovodíkov:



Zdroj: RUBIO, 2002

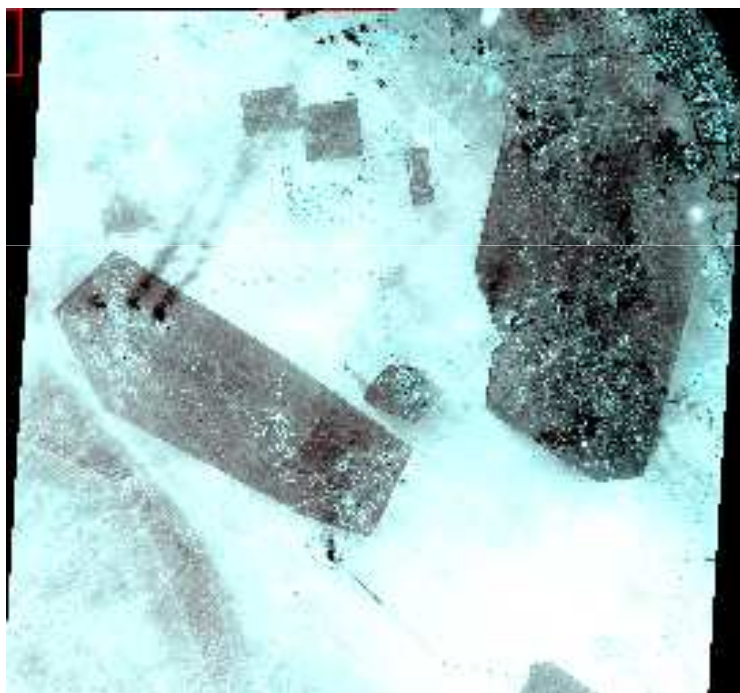


Zdroj: Google Earth

Analyzované družicové scény:

- EO-1, HYPERION

- Terra, ASTER



Detekcia presakov uhľovodíkov:

- **Kombinácia vybraných pásiem v nepravých farbách a vizuálna interpretácia obrazového záznamu**
- Analýza heterogénnych pixelov (algoritmus SMA a jeho nadstavba VESMA)
- Metódy založené na textúre a kontexte plôch (detekcia anomálnych haló, komplexných textúr)
- Metódy založené na znalosti spektrálneho správania povrchov:
 - **Referenčné spektrá a metóda spectral matching**
 - **Pomerové indexy (hydrokarbónový index)**
 - Identifikovanie spektrálnych anomálií
 - Posun krivky spektrálnej odrazivosti vegetácie v oblasti red-edge



Predpríprava dát:

- **Atmosférické korekcie:**
 - **Získ relatívnej reflektácie – nástroj IAR Reflectance v ENVI 4.4**
 - **Získ reflektancie pomocou nástroja FLAASH v ENVI 4.4**

The screenshot shows the 'FLAASH Atmospheric Correction Model Input Parameters' dialog box. It is divided into several sections for configuring the atmospheric correction process.

File Paths:

- Input Radiance Image: D:_SEM_PROJEKT_PRAKTICKE\PROJEKT_WORKING\hyperion_envi\FLAASH_marec\flaash_navod
- Output Reflectance File: C:\Documents and Settings\Eva Smejkalova\
- Output Directory for FLAASH Files: C:\Documents and Settings\Eva Smejkalova\
- Rootname for FLAASH Files: (empty)

Scene and Sensor Parameters:

- Scene Center Location: DD <-> DMS
- Sensor Type: IKONOS
- Flight Date: Jan 1 2000
- Lat: 0 0 0.00
- Lon: 0 0 0.00
- Sensor Altitude (km): 705.000
- Ground Elevation (km): 0.060
- Pixel Size (m): 30.000
- Flight Time GMT (HH:MM:SS): 0 : 0 : 0

Model and Retrieval Settings:

- Atmospheric Model: Tropical
- Aerosol Model: Tropospheric
- Water Retrieval: No
- Aerosol Retrieval: 2-Band (K-T)
- Water Column Multiplier: 1.00
- Initial Visibility (km): 40.00

Buttons: Apply, Cancel, Help, Multispectral Settings..., Advanced Settings..., Save..., Restore...

Vizuálne analýzy:

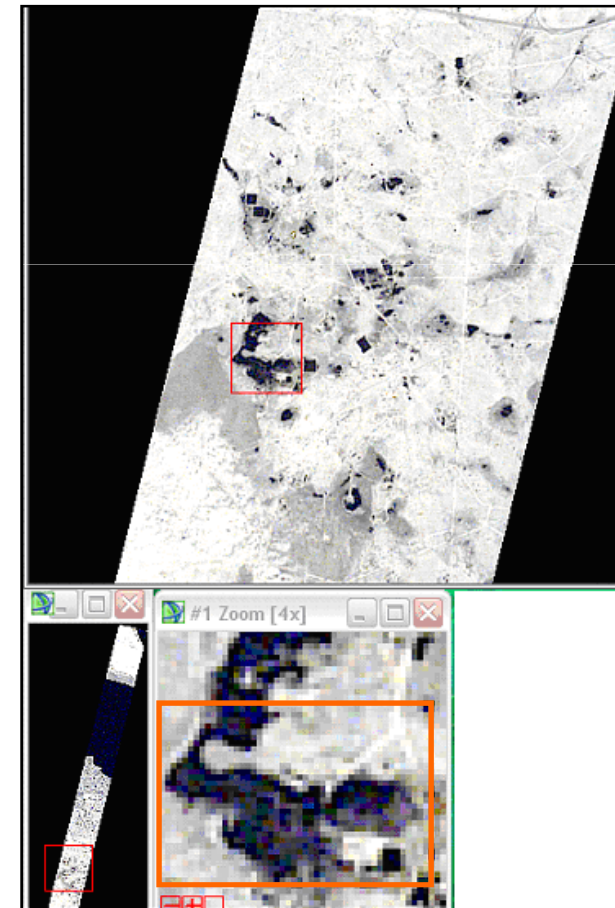
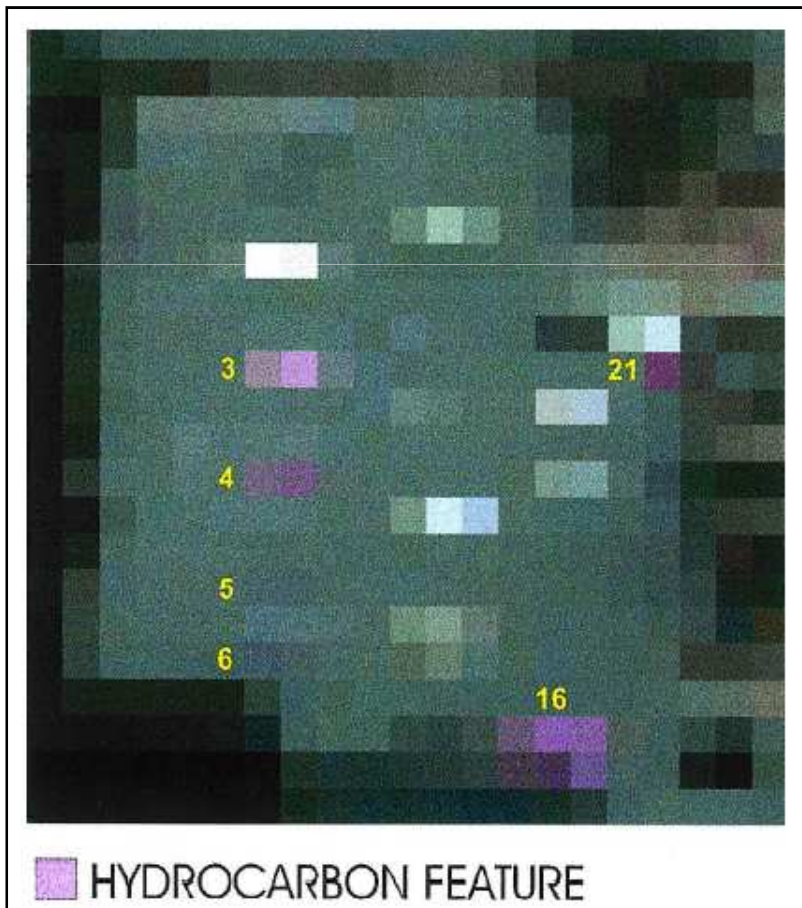
- Kompozícia pásiem v nepravých farbách

- Referenčný obrázok - RGB (HyMap):

- 1668,22 nm
- 1729,31 nm
- 1788,98 nm

- RGB (Hyperion):

- 1669,1045 nm
- 1729,6958 nm
- 1790,1870 nm

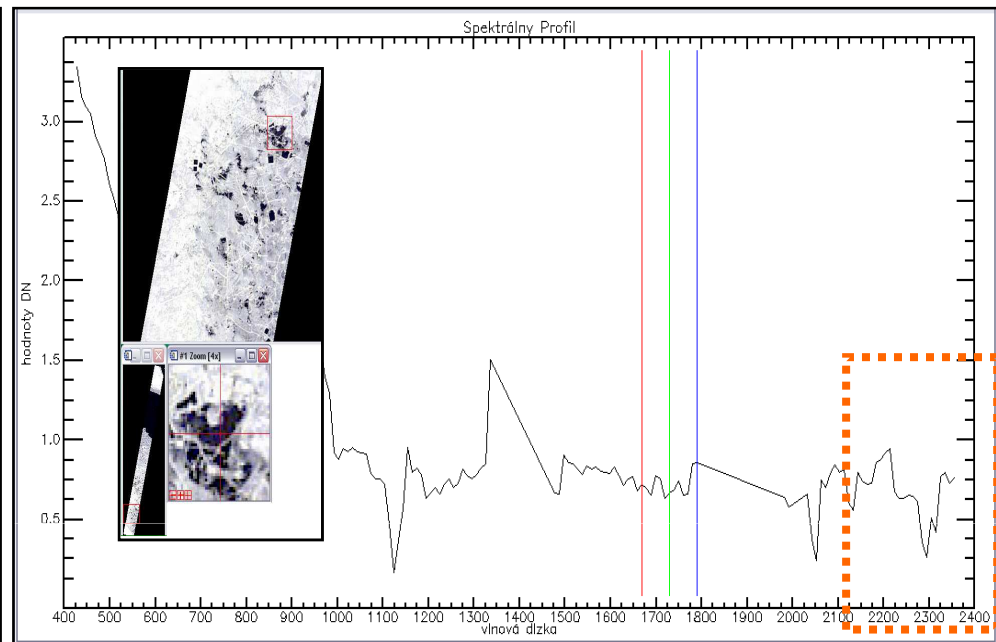
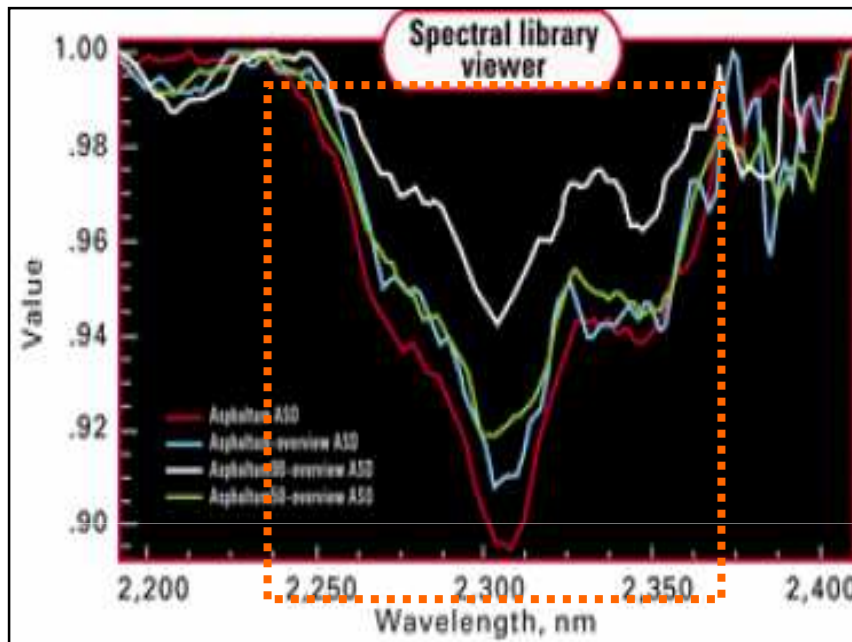


Zdroj: KUHN, 2002

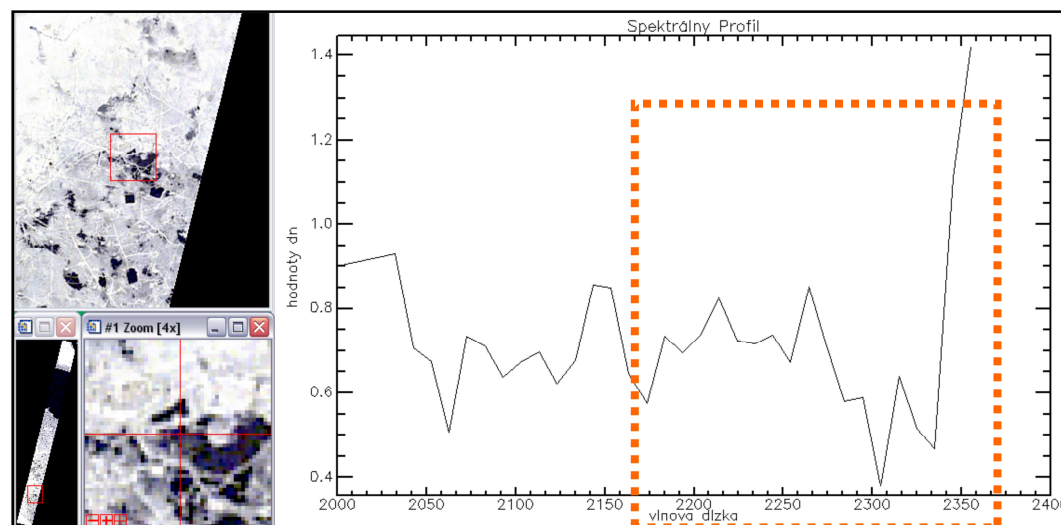
Hyperion má 10x nižší pomer signál/šum ako HyMap

Overenie správnosti vizuálnej interpretácie:

- Spectral Matching: HYPERION s aplikovanými IARR



Zdroj: <http://www.earthsearch.com/pdf/oilseeps.pdf>



Použitá metóda:

- **Pomerový index / Hydrokarbónový index**
 - Pomocou nástroja Band Math v ENVI 4.4
 - V oblasti elektromag. spektra: 1 730 nm a 2 310 nm

A: pásmo 2 297 nm

B: pásmo 2 313 nm

C: pásmo 2 329 nm

Ra: pásmo 1709 nm

Rb: pásmo 1729 nm

Rc: pásmo 1739 nm

$$R = (A+C)/2B$$

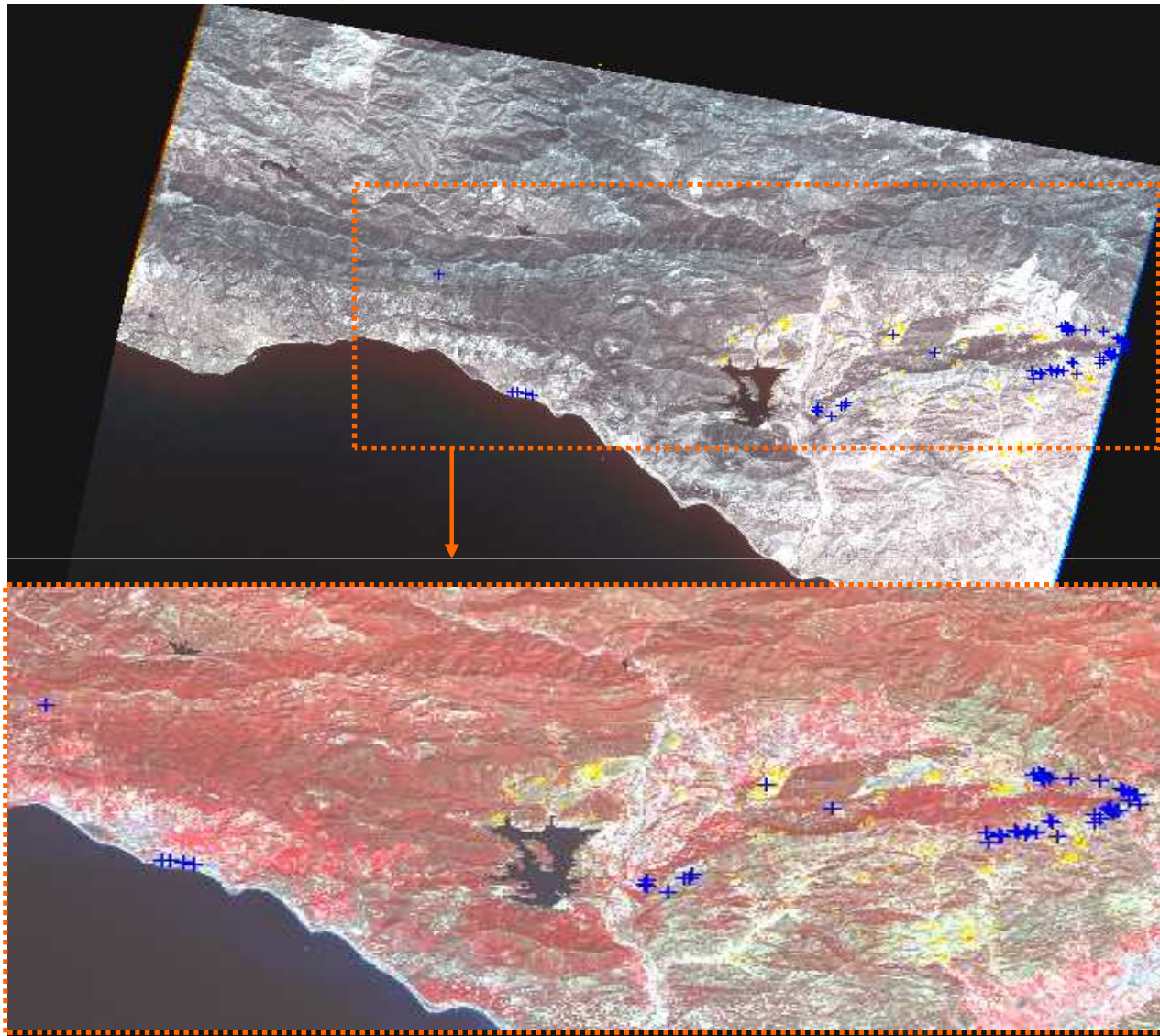
$$HI = (\lambda_B - \lambda_A) \frac{R_C - R_A}{\lambda_C - \lambda_A} + R_A - R_B,$$

$R > 1$ výskyt uhľovodíkov

$HI > 0$ výskyt uhľovodíkov



Hydrokarbónový index:



⊕ Registrované presaky uhľovodíkov

■ Vypočítané oblasti s indexom $R > 1$

Zhodnotenie doterajších výsledkov:

- ✓ Overenie metód na scéne z HYPERIONu a ASTERu
- ✓ Najlepšie výsledky:
 - ✓ Vizualna analýza a jej verifikácia pomocou kriviek spektrálnych charakteristík
 - ✓ Použitie hydrokarbónového indexu
- ✓ Menej úspešné výsledky:
 - ✓ Riadená / Neriadená Klasifikácia



Pokračovanie v rámci dizertačnej práce:

✓ Sledované lokality:

✓ Hodonín, Lužice, Nesyt, sieť 50 vrtov

✓ Kalište Hodonín



Zdroj: GoogleEarth

Pokračovanie v rámci dizertačnej práce:

✓ *Analýza možností využitia poznatkov diaľkového prieskumu Zeme pre detekciu prítomnosti uhl'ovodíkov v horninovom prostredí:*

- ✓ **Lokalita – Hodonín (Lužice, Nesyt)**
- ✓ **Terénny prieskum (kalibračné dáta)**
- ✓ **Analýza Hyperion, ASTER, SPOT**
- ✓ **Podpora výskumu vrtov (viaceré sú v likvidácii)**
- ✓ **Oblasti s presakmi ropných látok (detekcia)**
- ✓ **Ekologický a bezpečnostný aspekt likvidácie vrtov**



ĎAKUJEM ZA POZORNOST

