
Metódy klasifikácie obrazu DPZ

Hana Stanková

Obsah predmetu

Seminár (prednáška + cvičenie):

1. Vizuálna interpretácia
 2. Kontrolovaná klasifikácia
 3. Nekontrolovaná klasifikácia
 4. Fuzzy a pravdepodobnostná klasifikácia
 5. Objektovo-orientovaná klasifikácia
 6. Spektrálne indexy, PCA
 7. Detekcia a analýza zmien krajiny
-

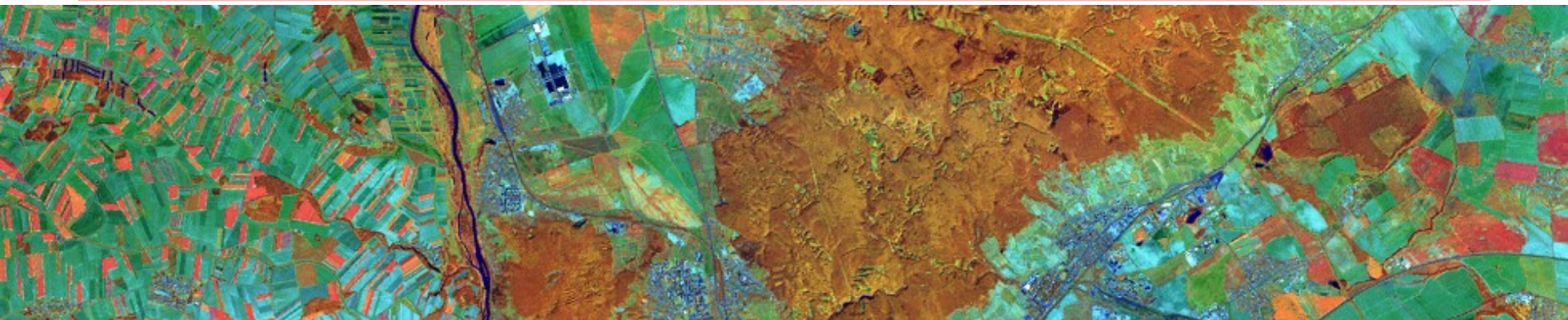
Interpretácia obrazových údajov DPZ

Lekcia 1

Obsah lekcie

1. Metódy mapovania krajiny
 2. Fotointerpretácia - definícia
 3. Aspekty fotointerpretácie
 4. Interpretačné znaky a pomôcky
 5. Druhy fotointerpretácie
 6. Pravidlá fotointerpretácie
 7. Projekt CORINE Land Cover
 8. Vizuálna interpretácia
-

Interpretácia obrazu



riadkové obrazové údaje
interpretácia (ľudský mozog, počítač)
využiteľné informácie

Mapovanie krajiny

Údaje využívané pre mapovanie krajiny:

1. Terénny prieskum

2. Letecké meračské snímky (LMS)

3. Satelitné údaje

Metódy založené na využití údajov DPZ:

- poskytujú synoptický prehľad
 - celá scéna namiesto skupiny bodových údajov
 - monitorovanie v príslušných časových okamihoch
-

Terénny prieskum

- detailné mapovanie
 - využívajú sa topografické mapy veľkých mierok + GPS alebo geodézia
 - časovo a finančne náročný
 - ťažko sa pomocou neho mapujú veľké alebo nedostupné územia
 - nerozoznáva regionálne vzory
-

Letecké snímky

- prvá letecká snímka v roku 1858 (z balónu)
 - využitie LMS sa rozšírilo v rokoch 1920 až 1930
 - lacnejšie, menej detailné ako terénny prieskum, ale skúsený interpretátor môže získať presné informácie
 - finančne náročné v prípade rozsiahlych území
 - mierky LMS od 1:500 do 1:100 000, ale na mapovanie krajinnej pokrývky najčastejšie 1:10 000 až 1:40 000
-

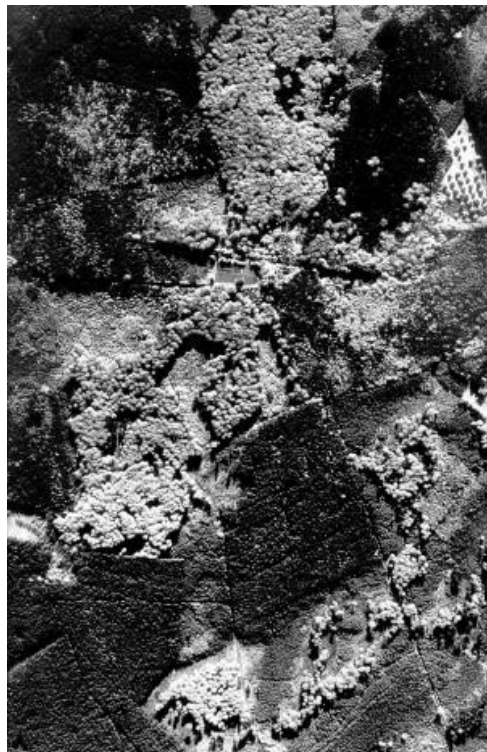
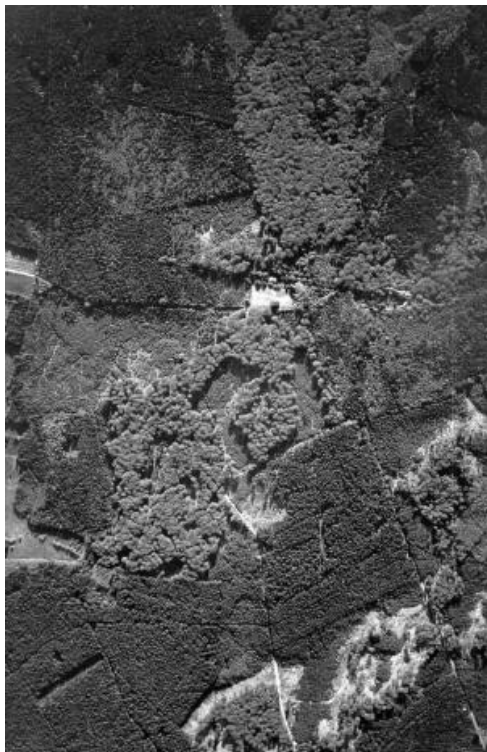
Družicové snímky

- pravidelné časové intervaly - generovanie rozsiahlych databáz informácií o krajine
 - obrazové údaje z jedného územia v rôznych častiach spektra (špecifické vlastnosti krajiny)
 - vhodnosť pre mapovanie veľkých území
 - vhodnosť pre automatizované spracovanie
 - menej detailné a poskytujú minimálne informácie o využití zeme, v súčasnosti sú však už aj satelitné snímky s veľmi vysokým rozlíšením (VHR) < 1 m
-

Fotointerpretácia

- vyhodnocovací postup na získavanie odborných (kvalitatívnych a kvantitatívnych) informácií o objektoch a javoch z obrazových záznamov DPZ
 - systém DPZ je potrebné vidieť ako celok od snímania údajov až po výsledky vyhodnotenia – účel vyhodnotenia musí byť v súlade s druhom a časom snímania, formou údajov, spôsobom spracovania snímok pred vlastnou interpretáciou atď.
-

Vlnová dížka



Časové aspekty

- ročné obdobie (mapovanie vegetácie, poľ.plodín)
- denná doba (mapovanie pôdy - vlhkosť)
- snímky s listami (vegetačné mapovanie)
- snímky bez listov (topog. mapovanie, mestské objekty)



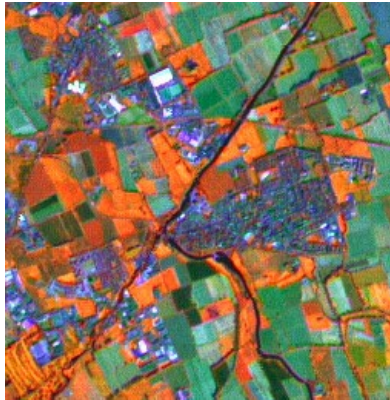
Mierka snímky

- LMS malej mierky – 1:50 000 a menej
- LMS strednej mierky – 1:12 000 až 1:50 000
- LMS veľkej mierky – 1:12 000 a viac
- digitálne snímače - rozlíšenie



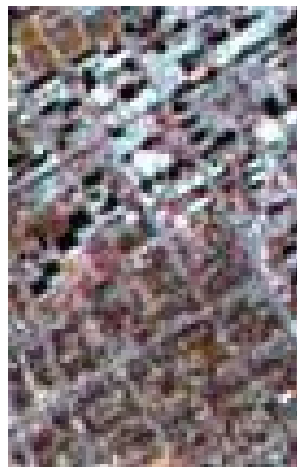
Interpretácia DPZ snímok

- pohľad na objekty zhora
- časté použitie vlnových dĺžok mimo vid. pásma spektra
- zobrazenie zem. povrchu v nezvyklých mierkach a rozlíšeníach



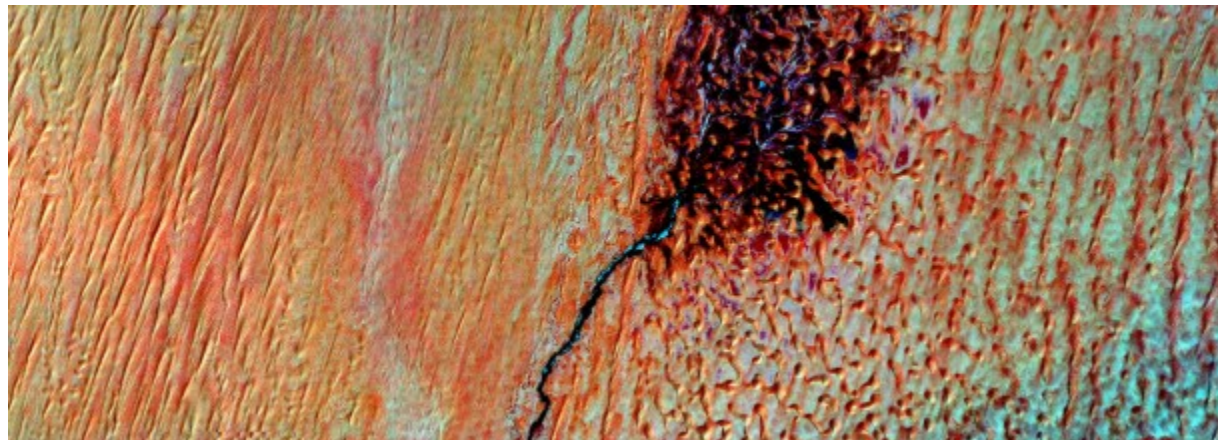
Interpretačné znaky

- tón / farba
- tvar
- veľkosť
- rozlíšenie



Interpretačné znaky

- tón / farba
- tvar
- veľkosť
- rozlíšenie
- textúra →



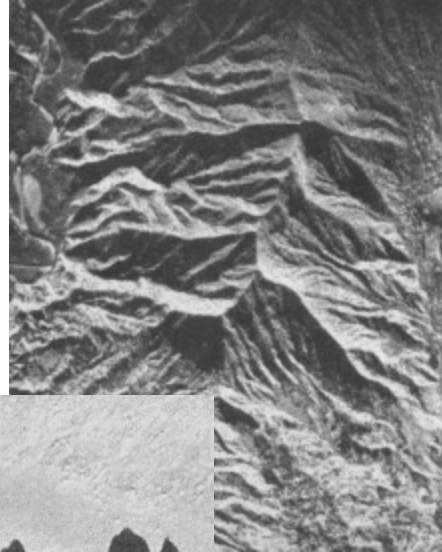
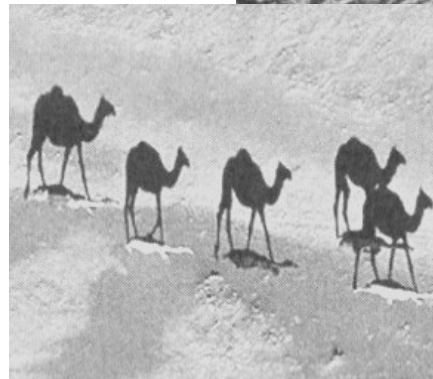
Interpretačné znaky

- tón / farba
- tvar
- veľkosť
- rozlíšenie
- textúra
- vzor (štruktúra) →



Interpretačné znaky

- tón / farba
- tvar
- veľkosť
- rozlíšenie
- textúra
- vzor (štruktúra)
- tiene →



Interpretačné znaky

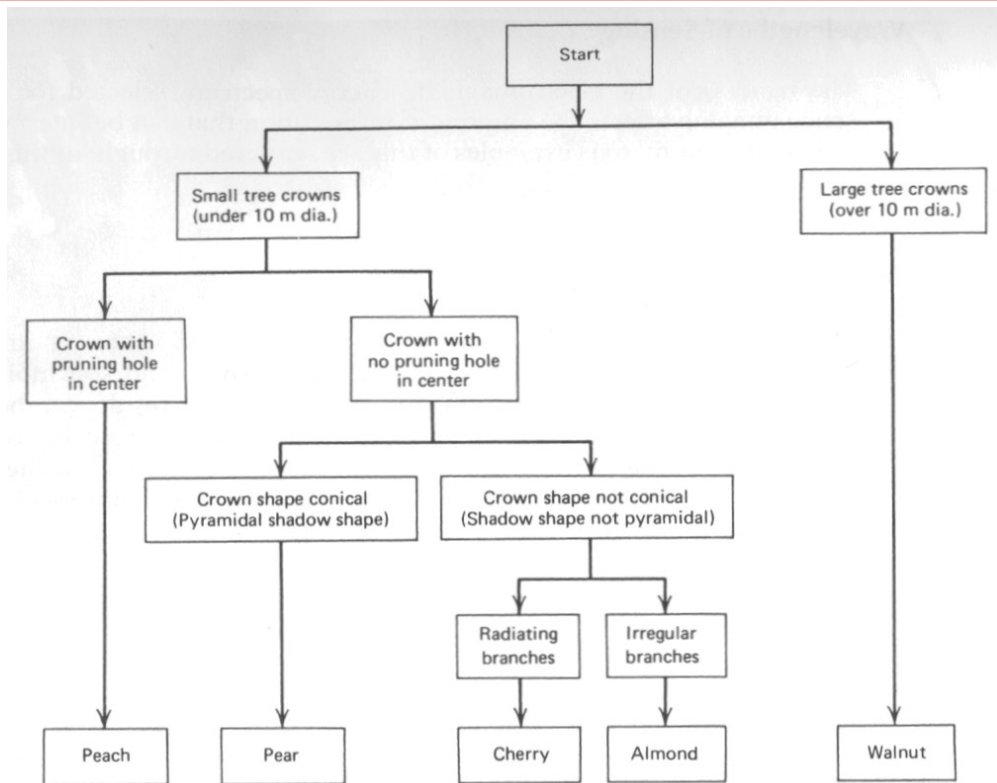
- tón / farba
- tvar
- veľkosť
- rozlíšenie
- textúra
- vzor (štruktúra)
- tieň
- poloha →



Interpretačné kľúče

- súbory interpretačných znakov
 - dve základné časti:
 1. súbor popísaných snímok (stereodvojíc)
 2. grafický alebo slovný popis
 - dva základné druhy kľúčov:
 - 1. výberové (selekčné)** – početné príklady
 - 2. vylučovacie (eliminačné)** – rozhodovacie stromy
 - nepoužívajú sa až tak často
-

Vylučovací interpretační klíč



Pravidlá fotointerpretácie

Pred fotointerpretáciou je dôležité si zvoliť:

- 1. Klasifikačný systém (schému)**
 - 2. Minimálnu mapovaciu jednotku (MMU – Minimum Mapping Unit)**
- v závislosti od druhu snímok, ich rozlíšenia a iných vlastností, účelu vyhodnotenia, mierky výslednej mapy, druhu fotointerpretácie
-

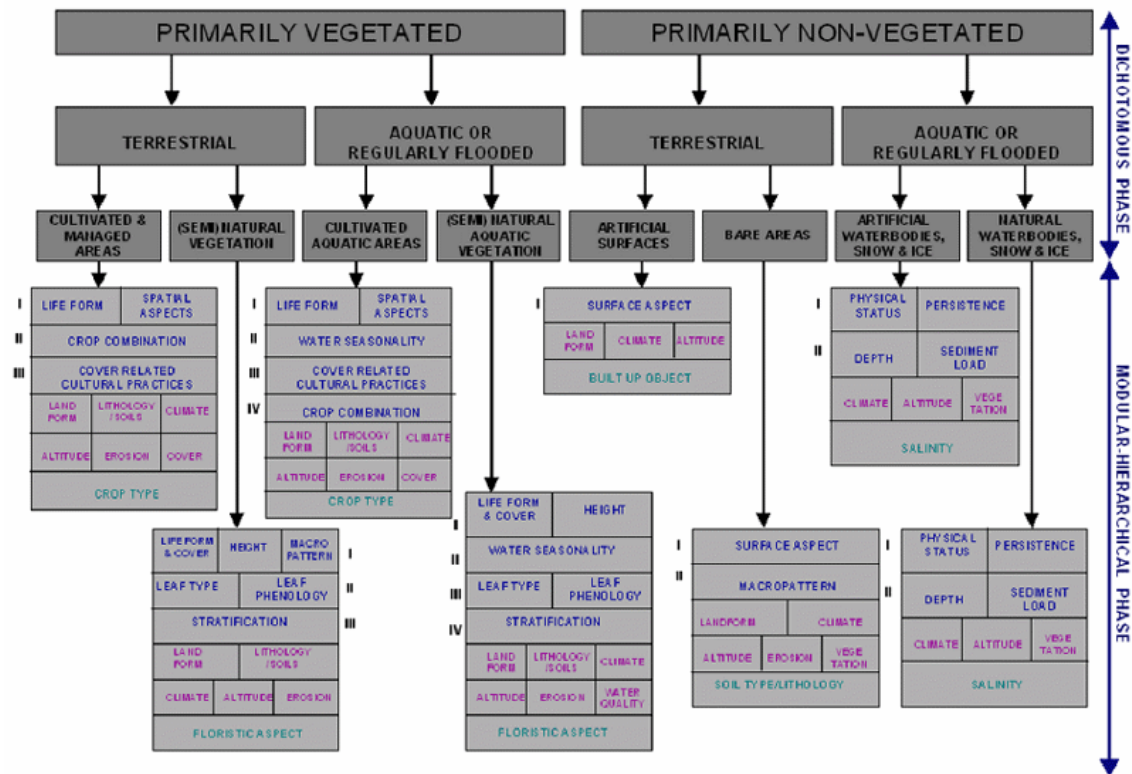
Klasifikačný systém

- množina kritérií, na základe ktorých sú oddeľované jednotlivé triedy objektov na snímke
 - odporúča sa vybrať niektorý z uznávaných klasifikačných systémov, ak už taký existuje pre javy, ktoré sú predmetom interpretácie
 - umožňuje to porovnanie výsledkov interpretácie s inými údajmi - interoperabilita
-

Klasifikačný systém

- **hierarchický systém** - hlavné triedy sa delia na podtriedy, ktoré sú ďalej detailnejšie delené
 - výhodou je jednoduchá generalizácia a vhodnosť pre rôzne mierky
 - **nehierarchický systém** - môže obsahovať mix detailných a generalizovaných tried
 - dá sa ľahko modifikovať pre rôzne aplikácie
 - väčšina klasifikačných systémov je hierarchických
-

Klasifikačný systém FAO



Klasifikačný systém USGS

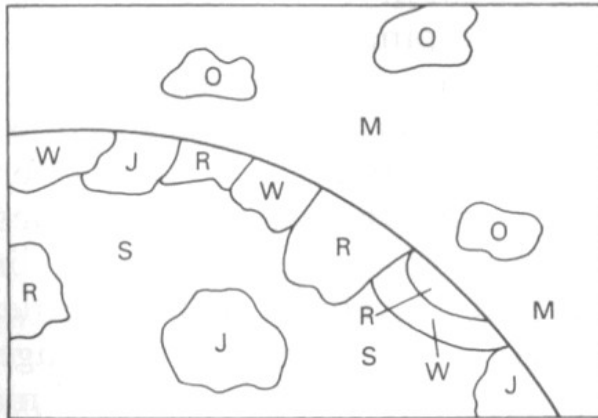
Classification Level	Typical data characteristics
I	LANDSAT (formerly ERTS) type of data
II	High-altitude data at 40,000 ft (12,400 m) or above (less than 1:80,000 scale)
III	Medium-altitude data taken between 10,000 and 40,000 ft (3,100 and 12,400 m) (1:20,000 to 1:80,000 scale)
IV	Low-altitude data taken below 10,000 ft (3,100 m) (more than 1:20,000 scale)

Legenda

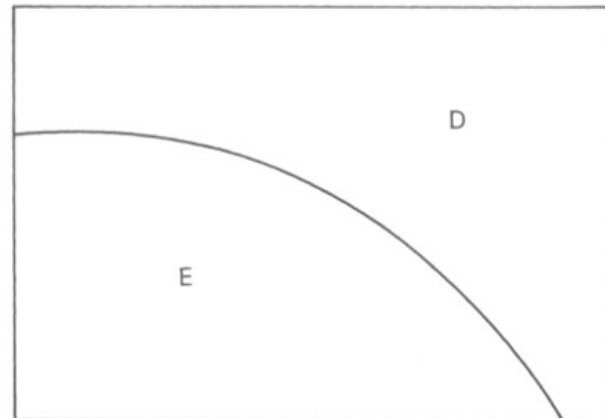
- klasifikačný systém by mal byť nezávislý od mierky a použitých údajov
 - aplikáciou klasifikačného systému na konkrétnom území pre určitú mierku a konkrétnu sadu údajov je **legenda** (môže, ale nemusí byť odvodená od klasifikačného systému)
 - u nás najpoužívanéjšia legenda CORINE Land Cover (CLC) a Katalóg objektov ZB GIS (KO ZB GIS)
-

Minimálna mapovacia jednotka

- minimálna veľkosť areálu, resp. minimálna šírka línie, ktorá bude mapovaná ako samostatný objekt
- má vplyv na veľkosť detailu interpretácie



(a)



(b)

Minimálna mapovacia jednotka

- veľkosť MMU by mala byť približne 10-násobkom veľkosti pixla
 - na výslednej mape určitej mierky je ťažké vyjadriť plošný areál menší ako 0,10 inch (2,54 mm) na jednej strane
 - MMU nemusí byť rovnako veľká pre všetky triedy v rámci klasifikačného systému
 - areály < MMU – zlúčenie so susednými areálmi
-

Projekt CORINE Land Cover

- program CORINE (Coordination of Information on the Environment)
 - projekt Land Cover (CLC) – vytvorenie digitálnej bázy údajov o krajinnej pokrývke v mierke 1:100 000 na báze družicových snímok
 - koordinuje EEA (European Environmental Agency)
 - databázy CLC 1970, CLC 1990, CLC 2000, CLC 2006
 - CLC 2012 - pripravuje sa
-

Projekt CORINE Land Cover

- údaje Landsat TM, ETM+, SPOT, IRS
 - geometrická presnosť < 50 m, od CLC90 < 25 m
 - MMU plošná 25 ha (500 x 500 m, čo v mierke 1:100 000 predstavuje 5 x 5 mm)
 - MMU líniová 100 m (1 mm v mierke 1:100 000)
 - tematická presnosť < 85 %
 - metóda interpretácie – počítačom podporovaná vizuálna interpretácia
-

Legenda CORINE Land Cover

- tri hierarchické úrovne:
 1. úroveň - 5 tried
 2. úroveň - 15 tried
 3. úroveň - 44 tried
 - na Slovensku - Geografický ústav SAV (Feranec, Oťahel)
 - návrh legendy CLC pre mierku 1:50 000 pre krajiny strednej a východnej Európy
 - doplnená 4. hierarchická úroveň
-

Druhy fotointerpretácie

1. **Vizuálna interpretácia** – vykonáva ju interpretátor
 2. **Automatizovaná interpretácia** – obrazová klasifikácia, vykonávaná počítačom
 3. **Čiastočne automatizovaná interpretácia** – niektoré fázy spracovania sú vykonávané počítačom
-

Vizuálna interpretácia

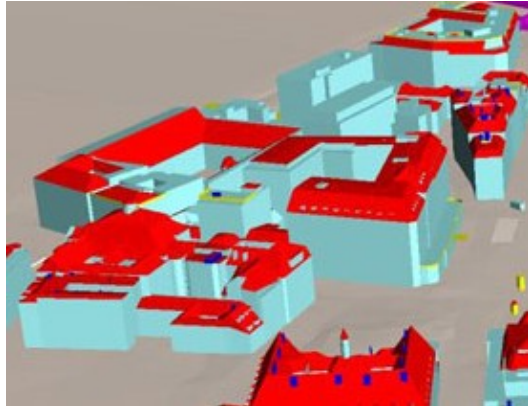
- najjednoduchšia a najrozšírenejšia metóda
 - najstaršia – vyvinutá pre takmer 100 rokmi, keď boli k dispozícii iba analógové LMS
 - dá sa vykonávať pohotovo a s minimálnym technickým vybavením
-

Vizuálna interpretácia

- v minulosti – zakresľovaním priamo do snímky alebo na priehľadnú fóliu, s využitím rôznych pomôcok a prístrojov
 - jednoduché - lupa, šošovkový al.zrkadlový stereoskop
 - zložitejšie - stereokomparátor, prekresľovač, obkresľovač
 - v súčasnosti - počítačom podporovaná vizuálne interpretácia (computer aided)
-

Vizuálna interpretácia

- **3D interpretácia** – využíva stereoskopické videnie, potrebná snímková dvojica (stereodvojica)
- napr. ZB GIS – 3D údaje (X,Y,Z)
- **2D interpretácia** – na snímke (rovina), ortofotosnímke



Vizuálna interpretácia

Postup:

- začíname od líniových prvkov (cesty, vodné toky...)
 - pokračujeme výraznými rozhraniami plôch (napr. okraj lesa, okraj vodnej plochy...)
 - postupujeme od jednoznačných hraníc (les, vodná plocha...) k menej jednoznačným (druhy lesa, druhy poľnohospodárskej pôdy...)
-