

Fotogrammetria és lézerszkennelés

Offline Edition 2021

Képtárolás és térkiértékelés

Projektív képátalakítás

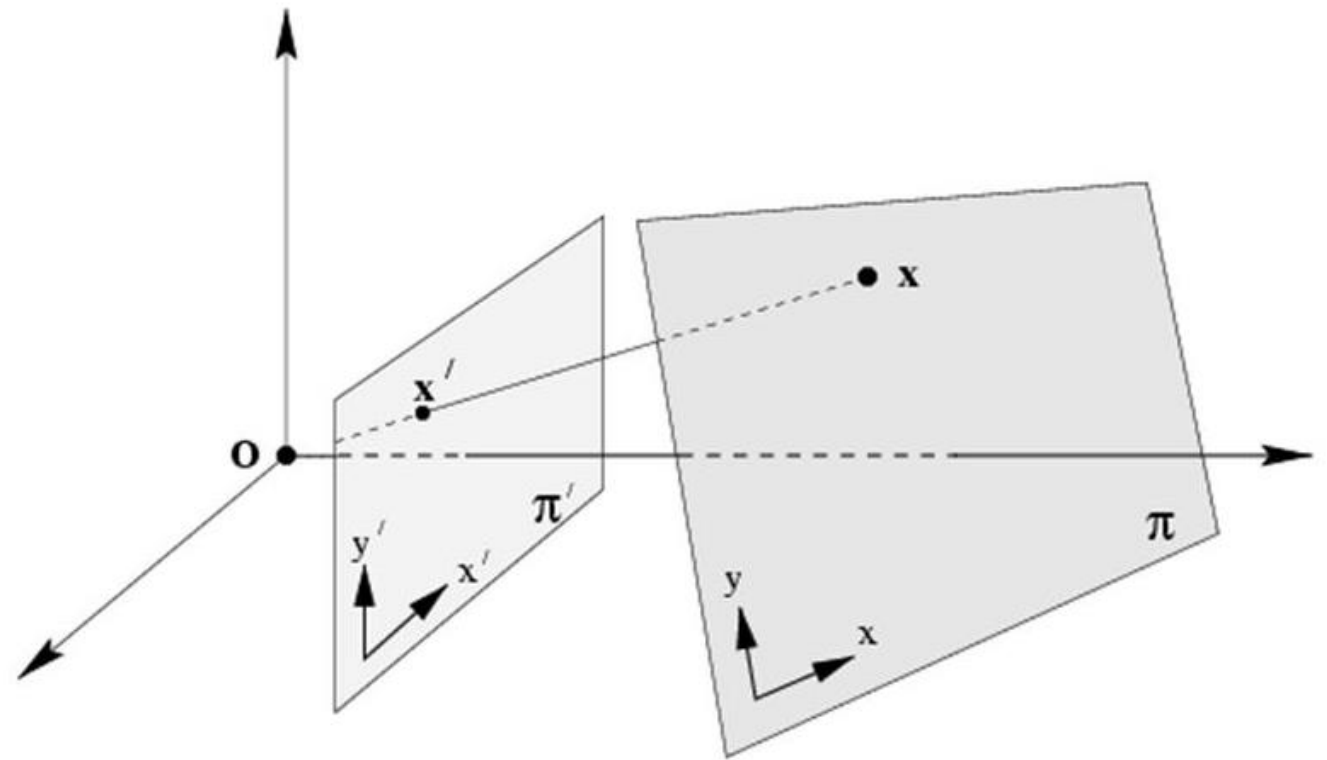
- Síkbeli projektív transzformáció alkalmazása

$$X'' = \frac{a_1 X' + a_2 Y' + a_3}{c_1 X' + c_2 Y' + 1}$$

$$Y'' = \frac{b_1 X' + b_2 Y' + b_3}{c_1 X' + c_2 Y' + 1}$$

- Homogén koordinátáisan

$$\begin{bmatrix} X'' \\ Y'' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X' \\ Y' \\ 1 \end{bmatrix}$$



Példa a projektív képátalakításra

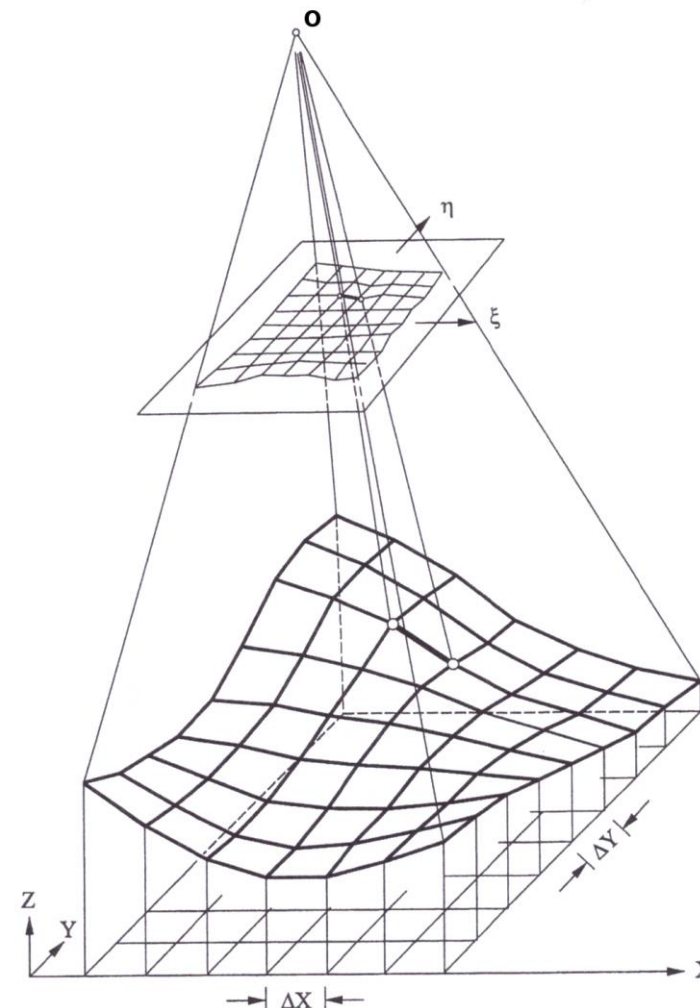
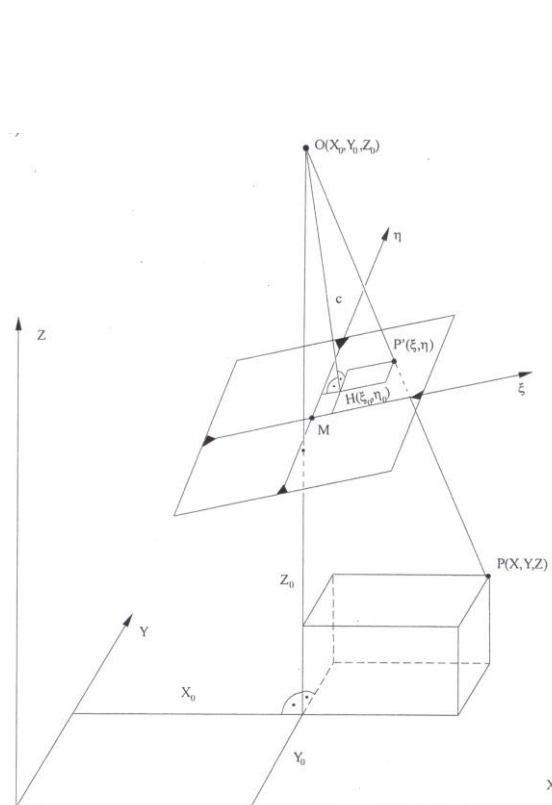


Differenciális képátalakítás

$$\xi = \xi_0 - c \cdot \frac{r_{11}(X - X_0) + r_{21}(Y - Y_0) + r_{31}(Z - Z_0)}{r_{13}(X - X_0) + r_{23}(Y - Y_0) + r_{33}(Z - Z_0)}$$

$$\eta = \eta_0 - c \cdot \frac{r_{12}(X - X_0) + r_{22}(Y - Y_0) + r_{32}(Z - Z_0)}{r_{13}(X - X_0) + r_{23}(Y - Y_0) + r_{33}(Z - Z_0)}$$

- Ismert adatok
- A vetítés menete
 - Kollineararitás
 - Belső tájékozás inverze
- Újramintavételezés



Az ortofotó

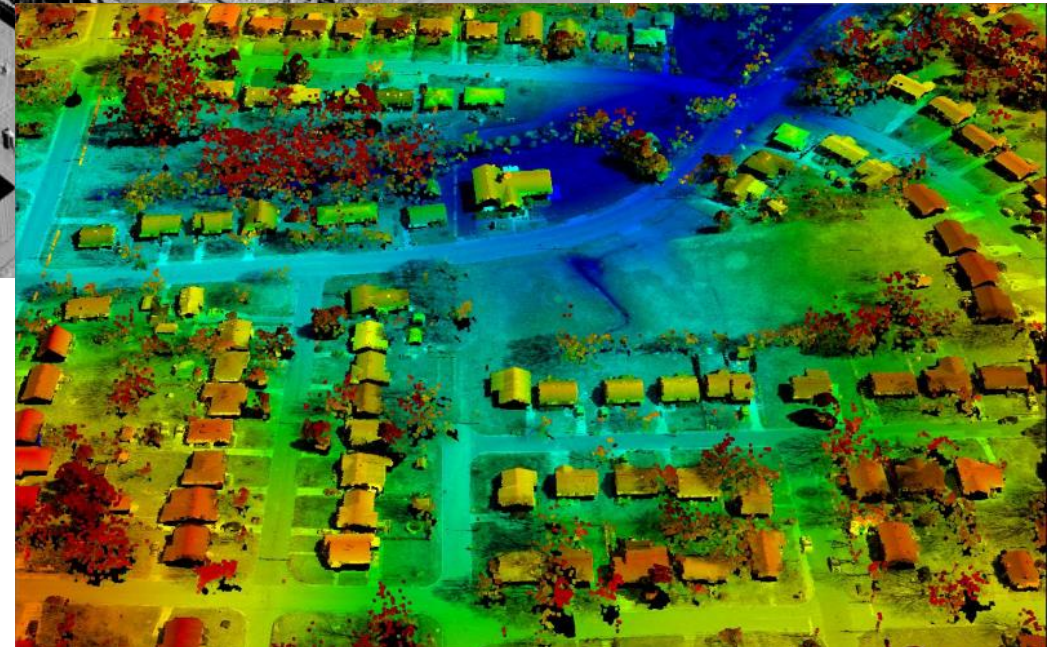
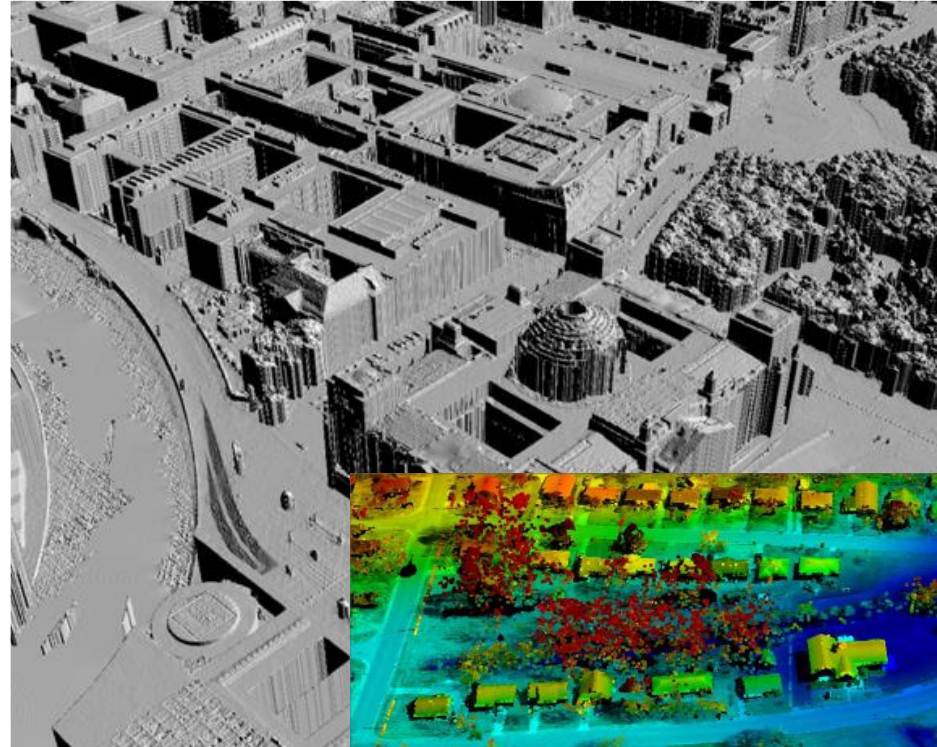
- Definíció szerint:
 - Ortogonális párhuzamos vetítéssel készült átalakított kép
 - A vonatkozási felület lehet a földfelszín, de épület homlokzatának síkja vagy más objektum felülete is
- Előállítás:
 - Differenciális képátalakítás
 - További elnevezések: ortorektifikálás, ortoprojekció
- Jellemzői:
 - Perspektív és domborzatkülönbség okozta torzulástól mentes
 - A vetítési felületről jelentősen függ (emiatt vannak változatai)
 - Síkrajzi tekintetben helyes → kiértékelhető

Schloss Nymphenburg - München



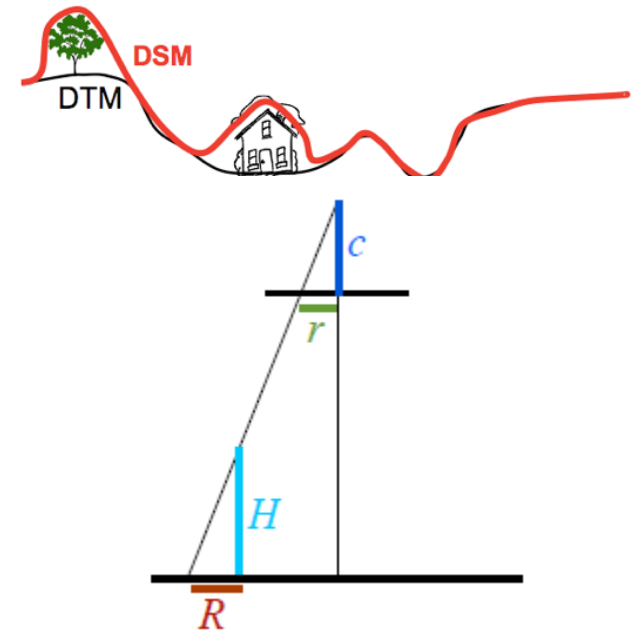
A szükséges felületmodell

- Előállítás:
- (Korábban: Topográfiai felmérés, tachimetria, digitalizálás stb.)
- Légi lézerszkennelés
- Radar-interferometria
- Légifényképek illesztése (image matching)
 - Dense stereo
 - Semi-global matching
- + Interpolációs technikák



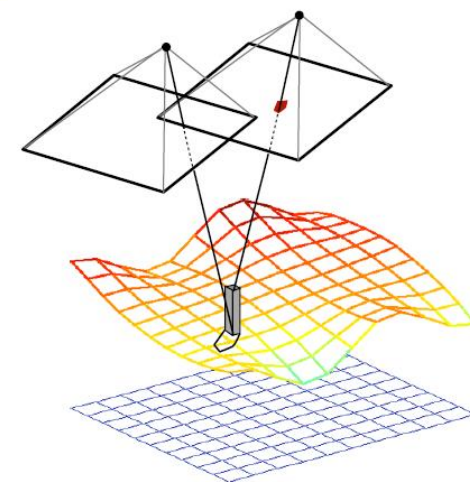
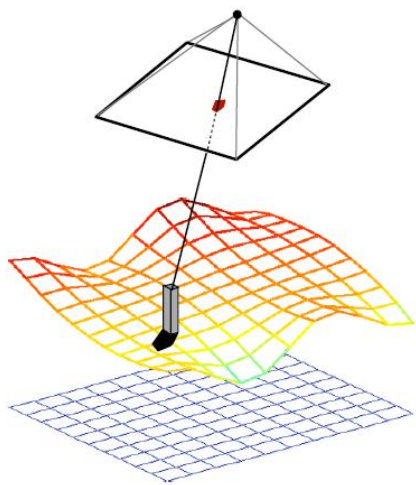
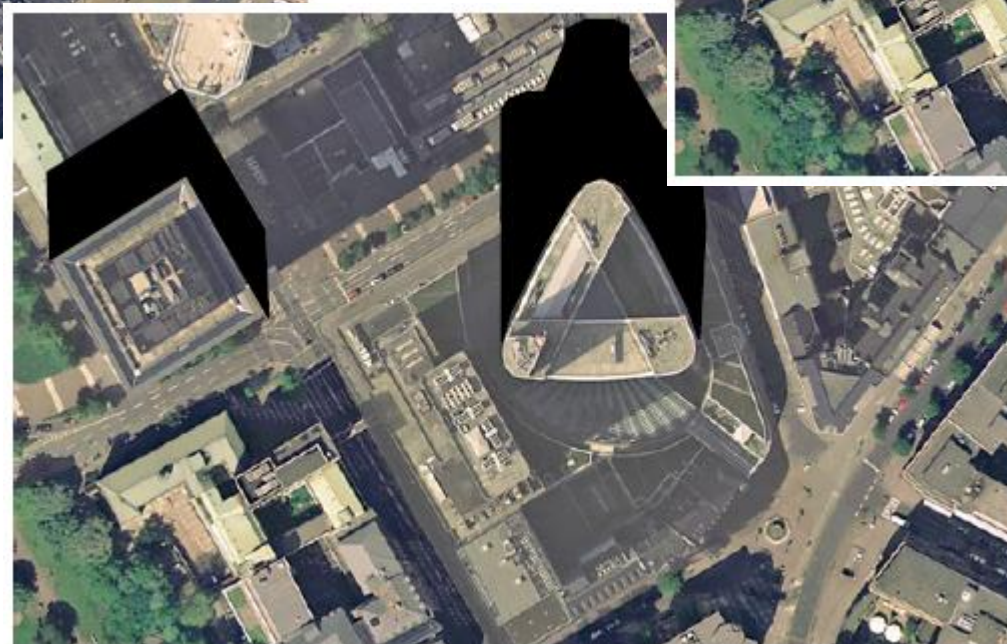
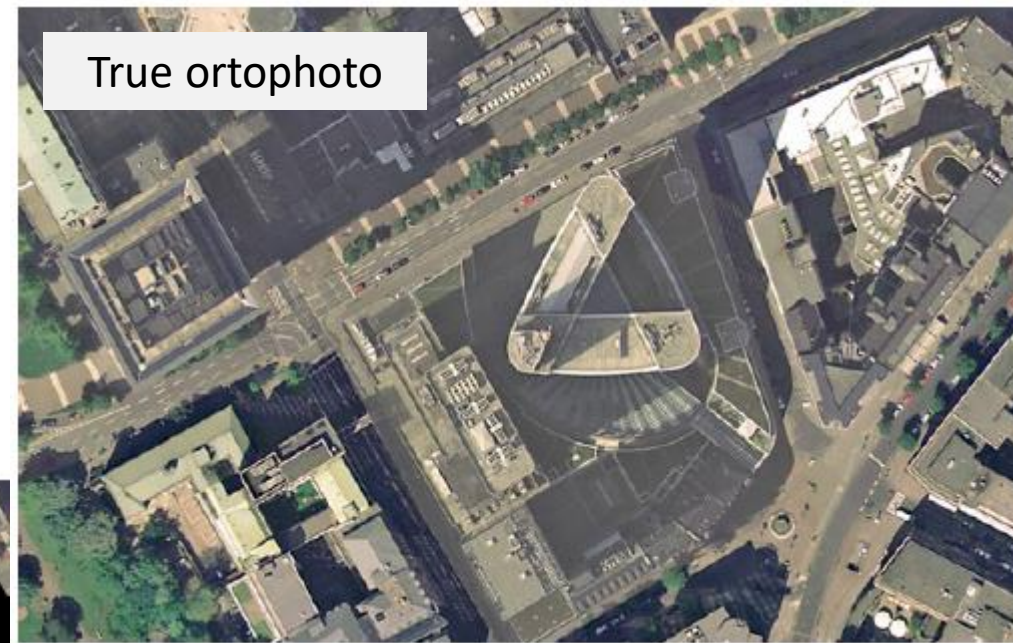
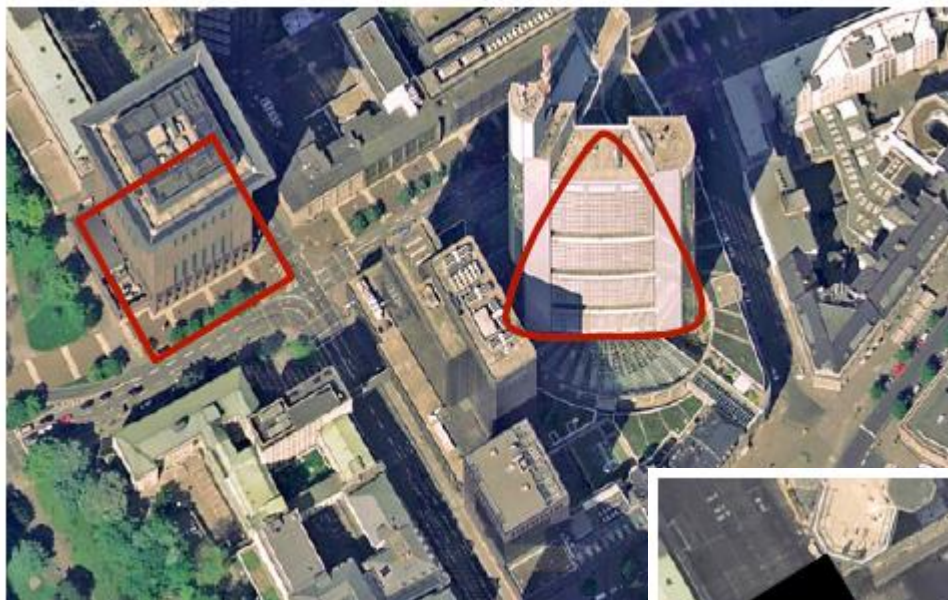
Hibaforrások

- Pontatlan DTM
 - Ide tartozik a nem elegendő geometriai felbontású DDM is
 - Főként az épületek/építmények és a vegetáció nélküli felületmodell miatt
 - Síkrajzi értelemben vett torzítások sugárirányban
- Kitakarások
 - „Magas” objektumok (pl. épületek) okozta információhiány



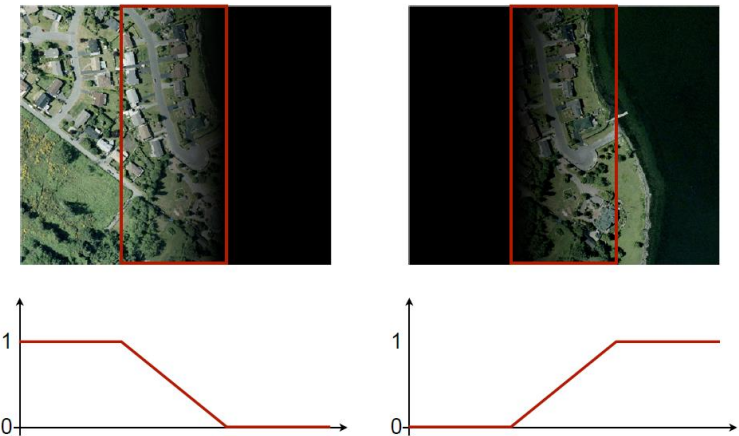
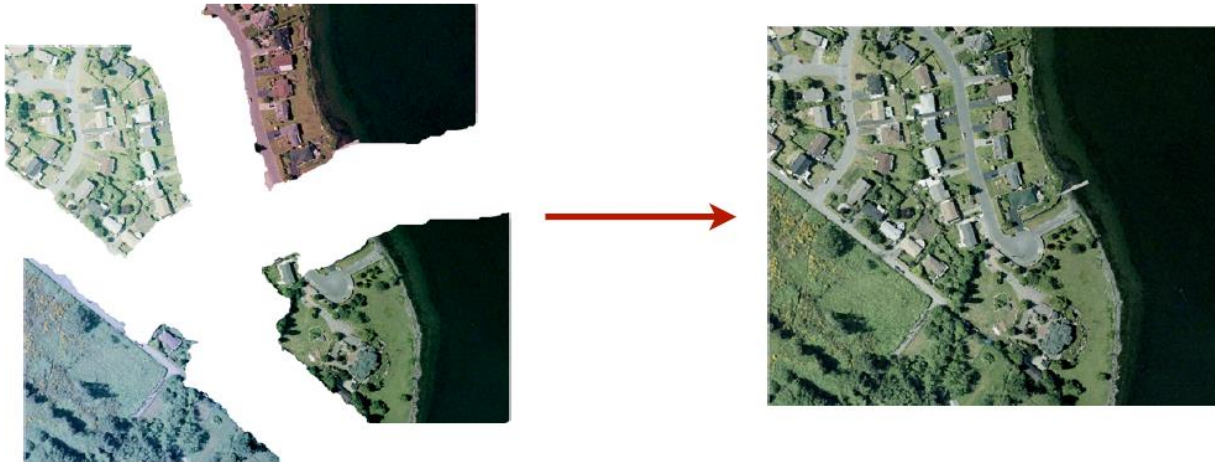
$$R = H \cdot \tan \beta = \frac{r}{c} \cdot H$$

Magas épületek és a kitakarások

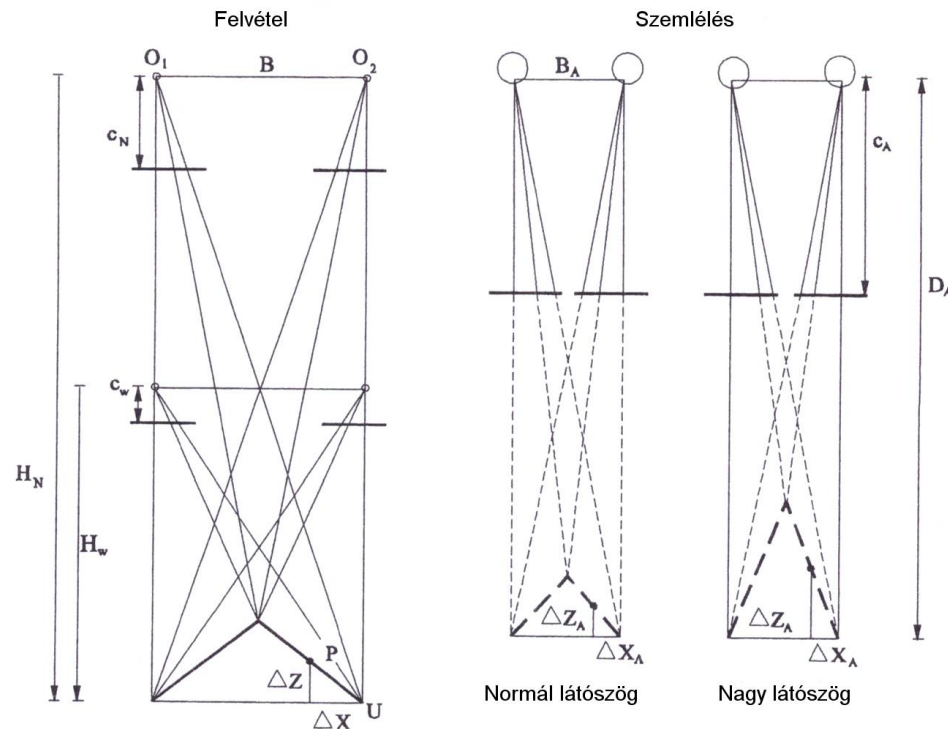
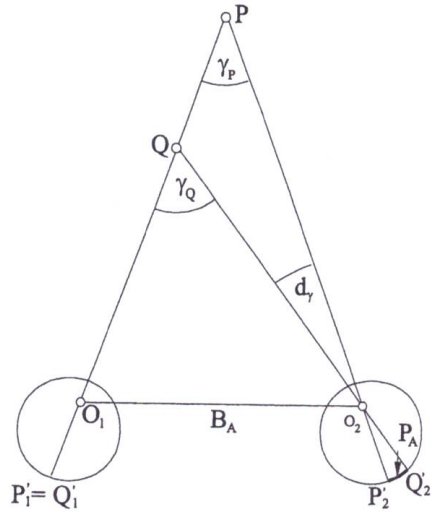


Ortofotó-mozaik

- Több kép felhasználásával készített ortofotók összeillesztése
- Vágóvonal (manuálisan vagy automatikusan)
- Radiometriai kiegyenlítés (illesztés)



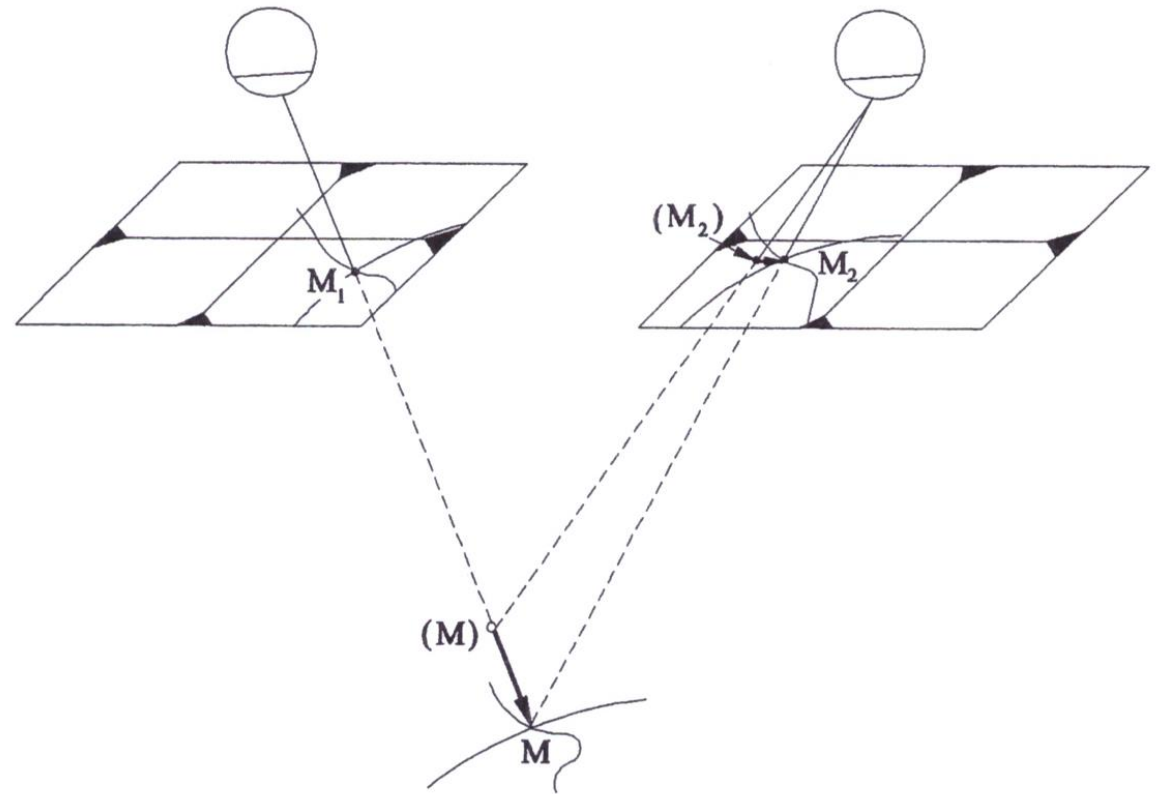
A természetes térlátás és érzékelés



- B_A – Szembázis ~ 65 mm
- D_A – Látszólagos távolság: 350-600 mm
- c_A – Látszólagos kameraállandó
- Példa:
- $c = 152$ mm, $B/H = 1:1.16$
- $B_A/D_A = 65/400 = 1:6.2$
- Eredmény: $3.8\times$ túlplastikázás

A mérőjel

- Mindkét képen külön mozgatható, jól látható jel
- Virtuális mérőjel
- A külön mozgatóst mélységi/magassági mozgásnak érzékeljük



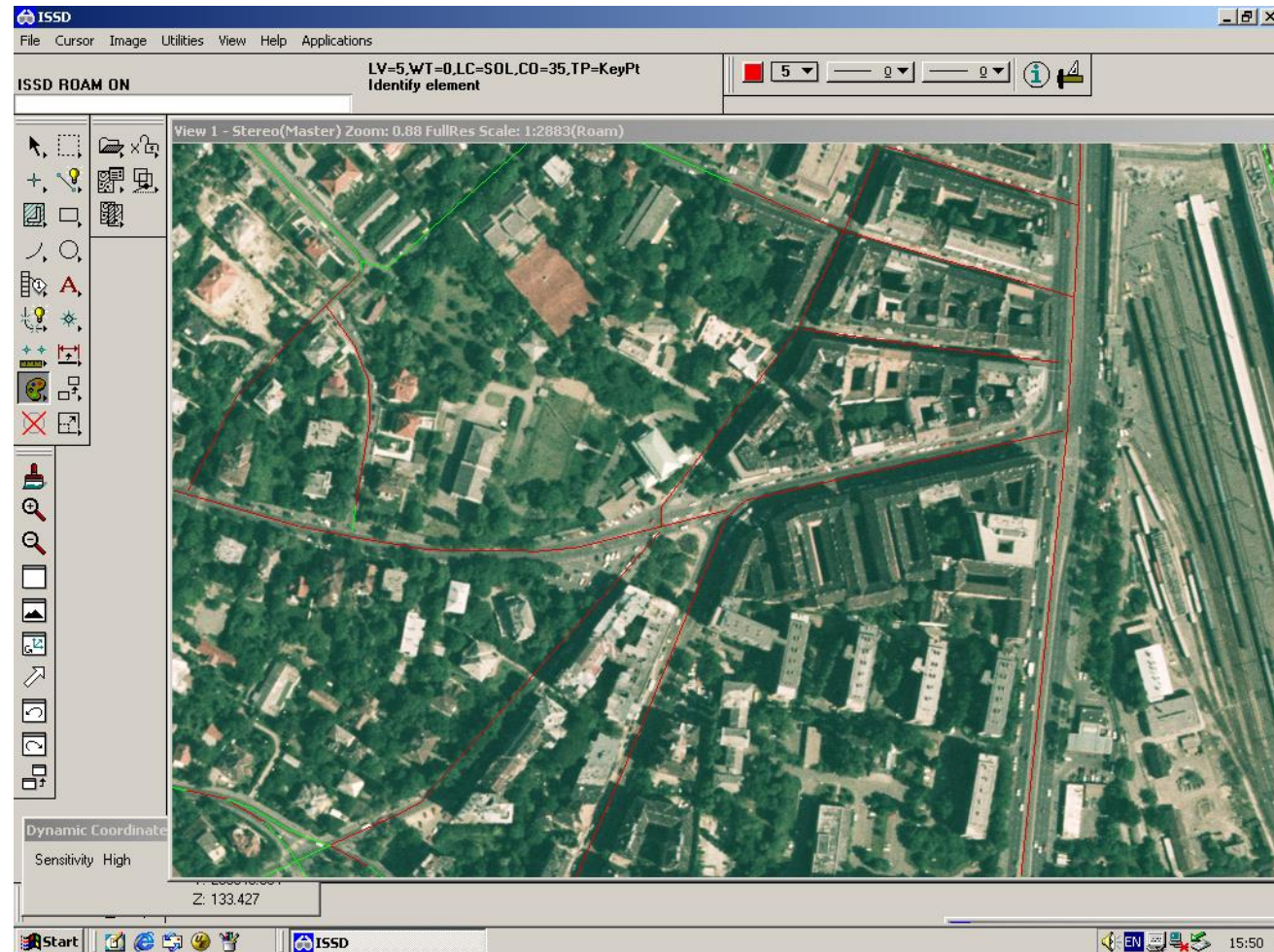
A kiértékelés

- Digitális fotogrammetria (DPW)
 - Megjelenítés
 - Mérőjel (kurzor) vezérlés
 - Szoftveres lehetőségek
 - Adatformátum, adattár

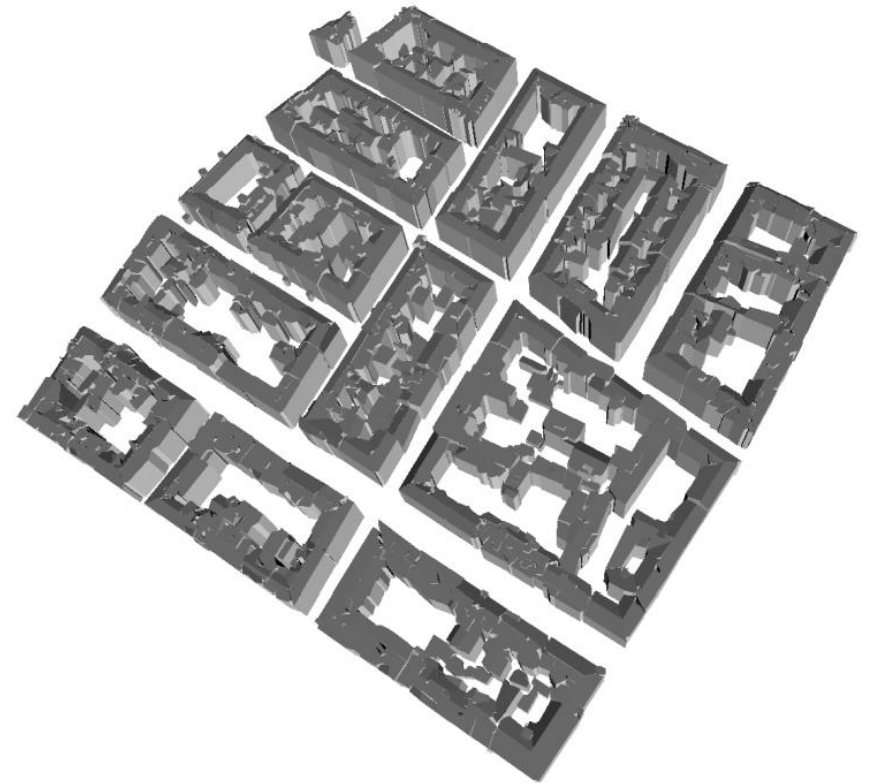
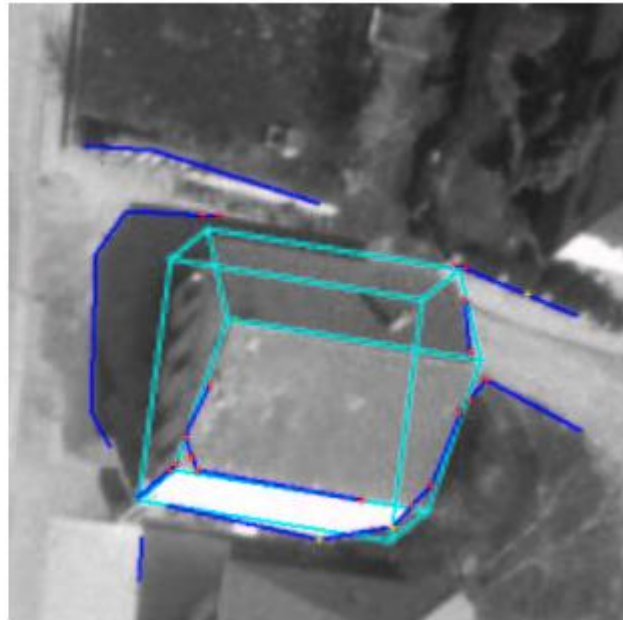
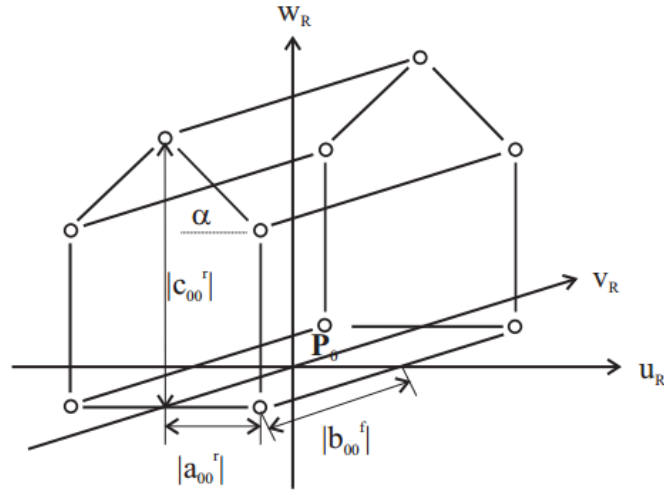
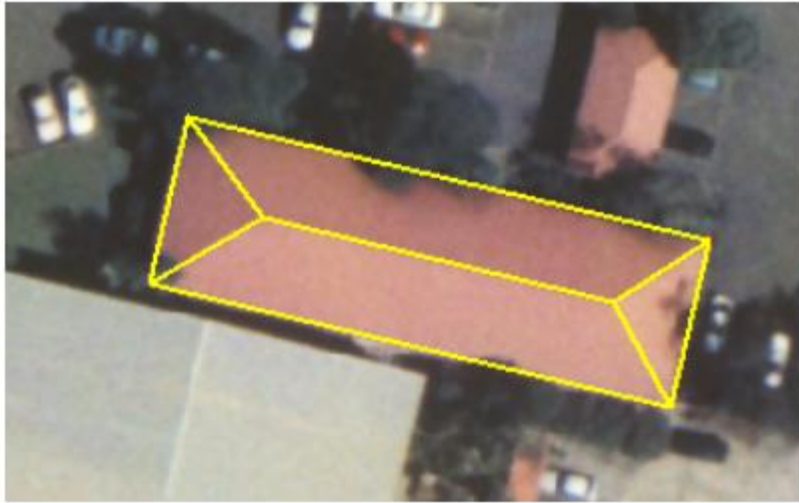


A kiértékelt objektumok

- Alapvető vektoros primitívek: pont, vonal, felület
- Kiterjesztett elemkészlet: vonallánc, ív, CAD-alapobjektum
- Jelkulcsolt elem-kiértékelés
- Elemkiértékelés attribútumokkal



Összetett objektum kiértékelése: épületek



Köszönöm a figyelmet!