



# Digitális fotózás:

**sztereofotók**

# az internetre

Lámpabolti Esték

**Szekszárd, IGYUK, 2006. február 16.**

**Cserhádi András**

CsaTolna Egyesület

# Tartalom

- **Történeti visszatekintés**
- **Sztereofotó...**
  - eszközök, nézési módok
  - készítés, feldolgozás, megjelenítés
- **Példák**
  - tárgyak, tájak, személyek, világűr
- **Rokon területek**
  - CAD ábrák
  - domborzat szemléltetése
  - stereopod
  - térbeli rajzolás

# A térlátás kezdeti kutatásai

Leonardo da Vinci vázlatok



- **i.e. 300**

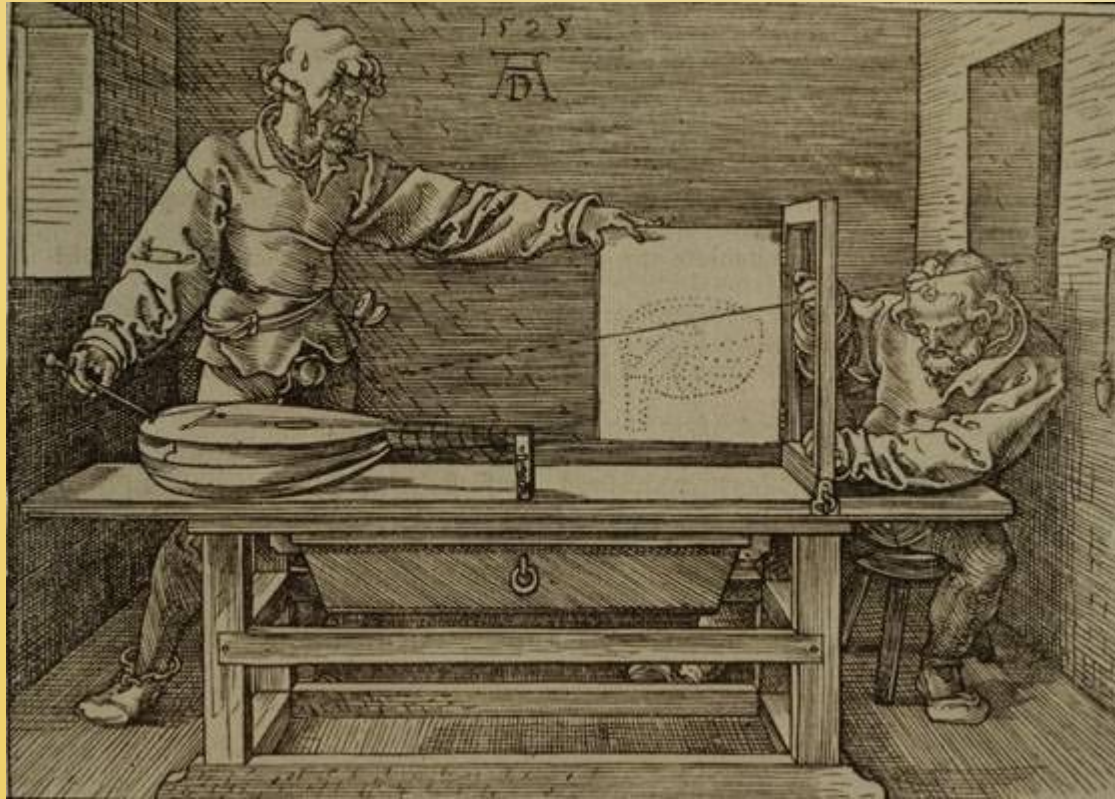
- Euklidész: kicsit mást lát a bal és mást a jobb szem

- **1500 körül**

- Leonardo: a két szemmel látás nem festhető vászonra
- az eltérések hordozzák a mélységi információt

# Korai térábrázolási stúdiók

- **1525**



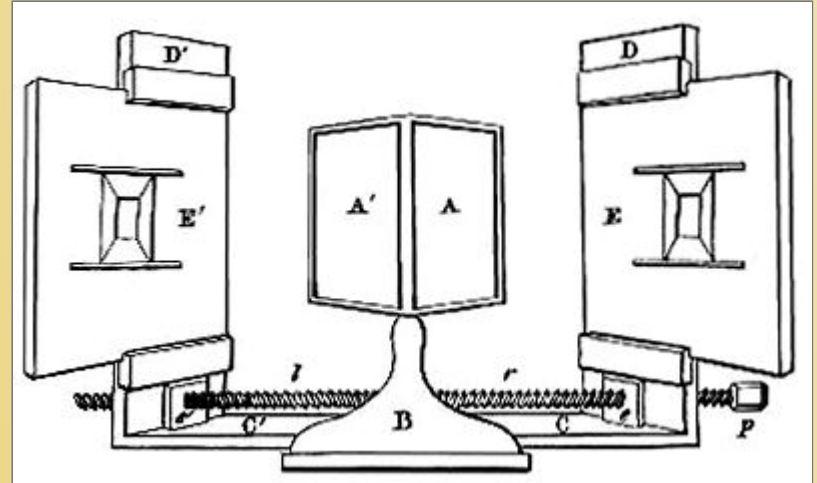
**Albrecht Dürer**  
Lantot rajzoló ember

- 3D-2D kapcsolat és perspektíva tanulmányozása
- rajzpárok bal/jobbszemmel látható eltérő képről

# Sztereoképek elődei

- **1832 Wheatstone**

- tükrös
- sztereoszkóp
- festett ábrák



- **1840 Talbot és Collen**

- talbotípiák

- **1841 Fizeau és Claudet**

- sztereodagerrotípiák

# Sztereofotózás kezdetei

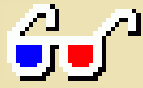
- **1850** – fotográfia felfedezése után már népszerű
- **1854-1858** – nő a képek száma:  $10^4 \Rightarrow 10^5$
- **1890-es évek**
  - USA: 3 nagy sztereokép cég,  $10^6$  példányszám

*Underwood & Underwood*

*Keystone View & Co.*

**H.C.White & Co.**

- **1920-as évek**
  - sztereoképeslapok, hullámokban sztereofilmek
- **1950-es évek**
  - újraéledő érdeklődés sztereofényképezés iránt
  - kamerák és különböző eszközök a piacon



*Keystone View & Co.*

CsaTolna



◆  
◆  
◆  
*Keystone View Company*  
COPYRIGHTED  
MADE IN U. S. A.  
*Manufacturers*

Meddville, Pa., New York, N. Y.,  
Chicago, Ill., London, England.

34089 The Gateway to America—Aerial View of Statue of Liberty and Bedloe's Island, New York Harbor.

H. C. White & Co.



CsaTolna



# Sztereofotó eszközök

- **Sztereofényképezőgép**

- 2 gép 1 házban
- szemtávolságnyira
- szinkron zár+blende



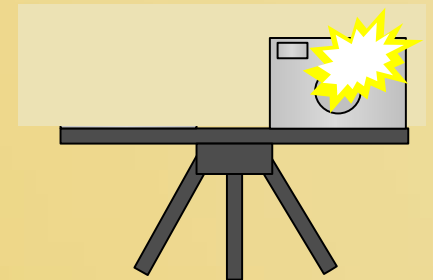
- **Sztereoeletét**

- optikai eszköz
- 1 kockára 2 félképet ad

**1 expozícióval**

- **Sztereoszán**

- vízszintes sín a fotoállványon
- gép elcsúsztatása



**2 expozícióval**

# Sztereofotók készítése

- **Semmi hókus-pókusz! Egyszerű!**

- nem kell szán

- a téma ne mozogjon



- két képet fotózni egymás után kézből, köztük elmozdítani vízszintesen a gépet

- bázis: szemtávolság (7-9 cm),



- távoli tárgynál több (kb.  $\text{táv}/40$ )

- **Kis hibák digitálisan kiegyenlíthetők**

- pozícióhiba (túlfordulás, bólintás, ferdulés)

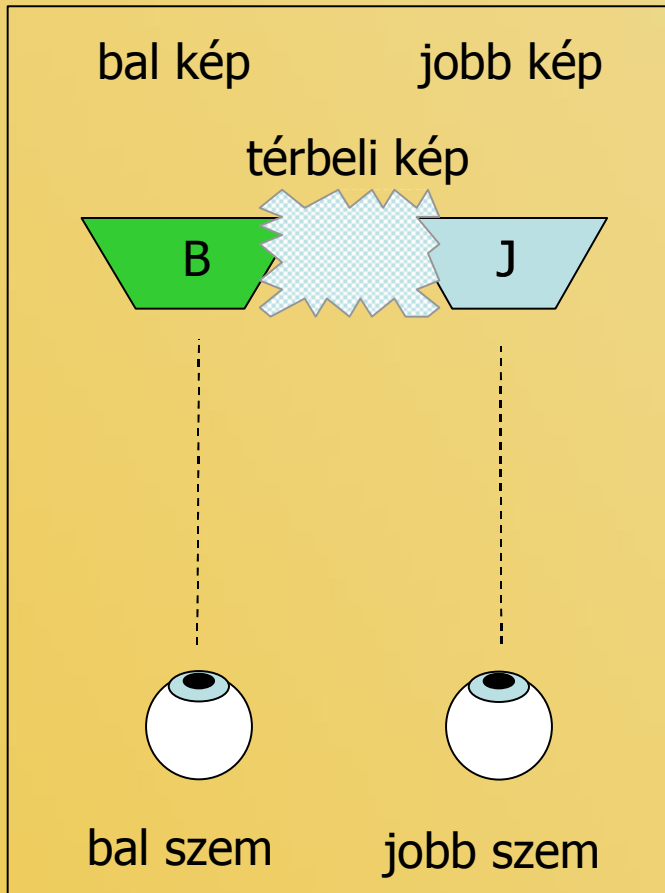
- expozíciós hiba

# Sztereofotók szemlélése

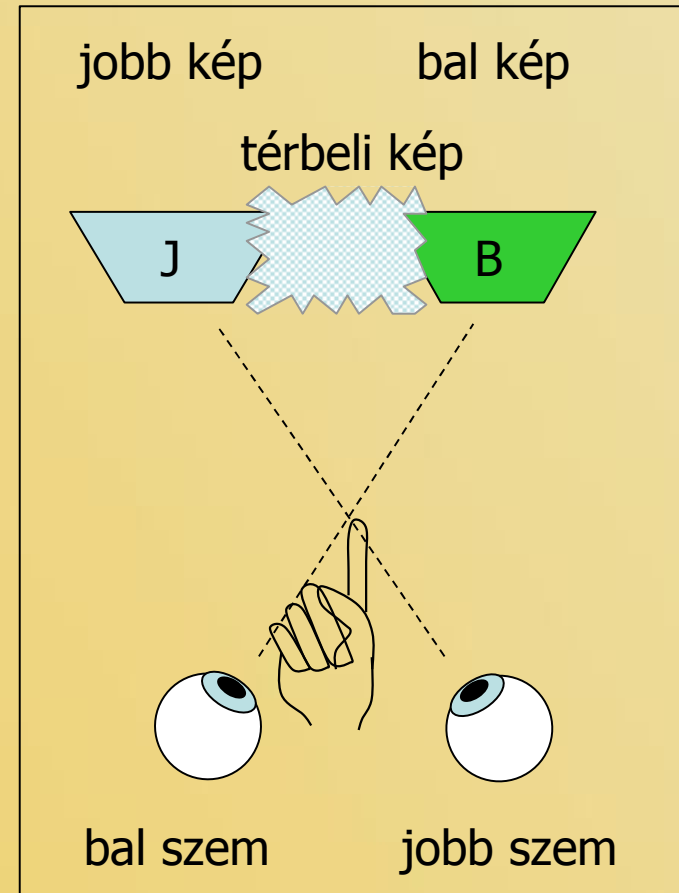
- **Szabad szemmel nézés**
  - távolba meredve, kancsalítva
- **Tükrös módszerek**
- **Mikro-prizma sor**
- **Polárszűrős szemüveg**
- **Folyadékkristályos képváltogató**
- **Kétszínű (anaglif) technika**
  - színes vagy szürkeárnyalatos képre
    - **vörös** **cián**    **vörös** **zöld**    **vörös** **kék**
    - vagy gamma korigált **sárga** **kék** színekkel

# Szabad szemmel nézés

- **Távolba meredve  
(párhuzamos  
tekintet)**

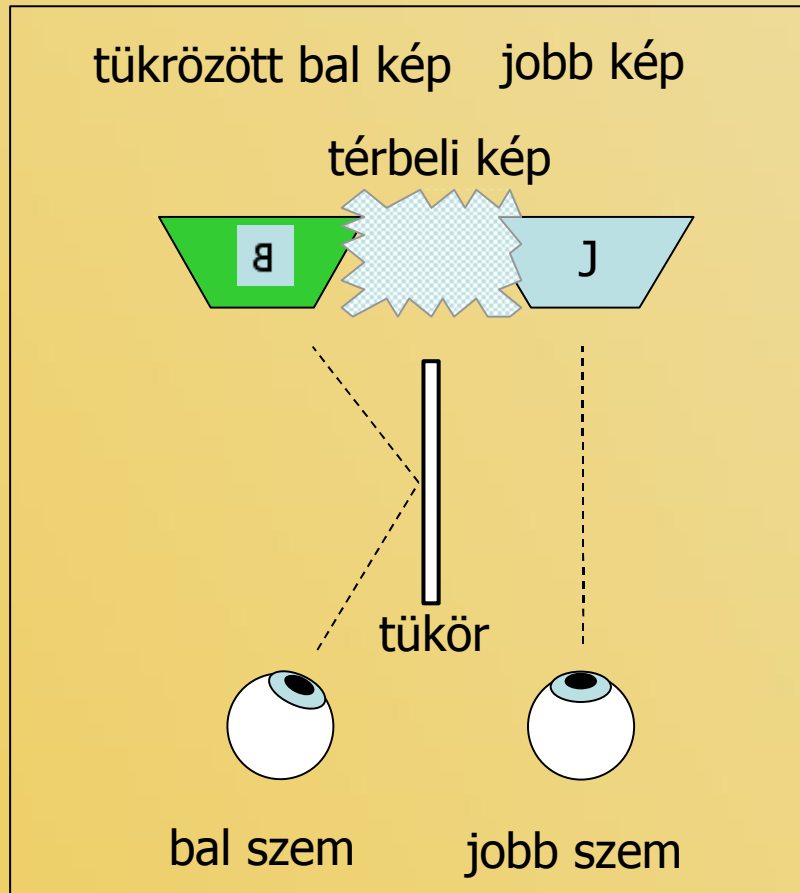


- **Kancsalítva  
(keresztező  
tekintet)**



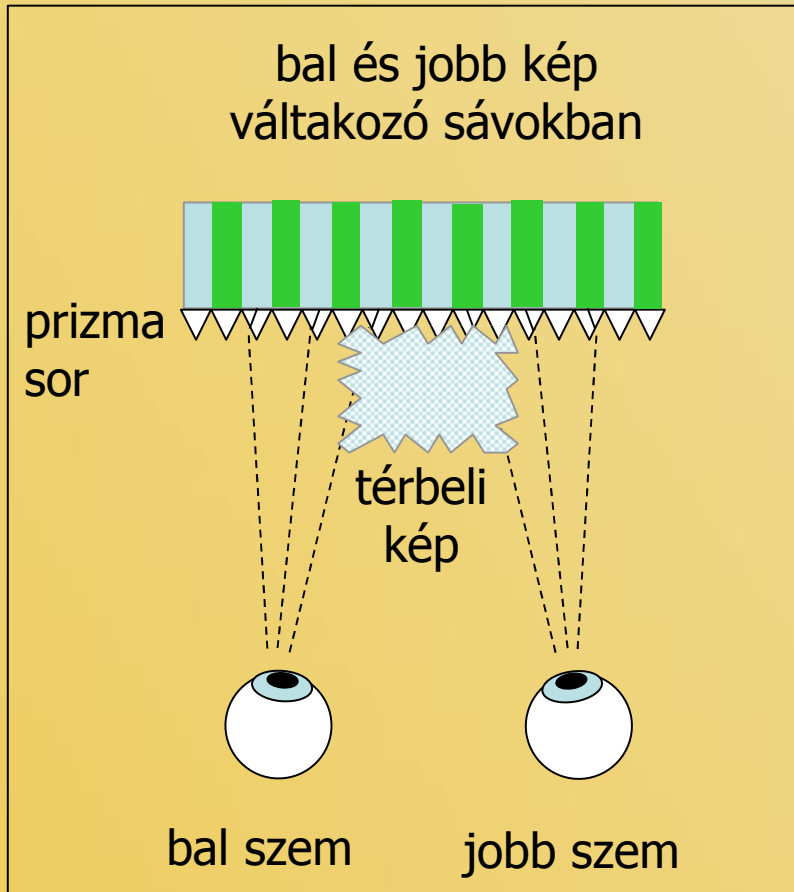
# Tükrös nézés

- **Függőleges tükörrel**  
**(részben összenéző tekintet)**



# Mikro-prizmák (optikai maszk)

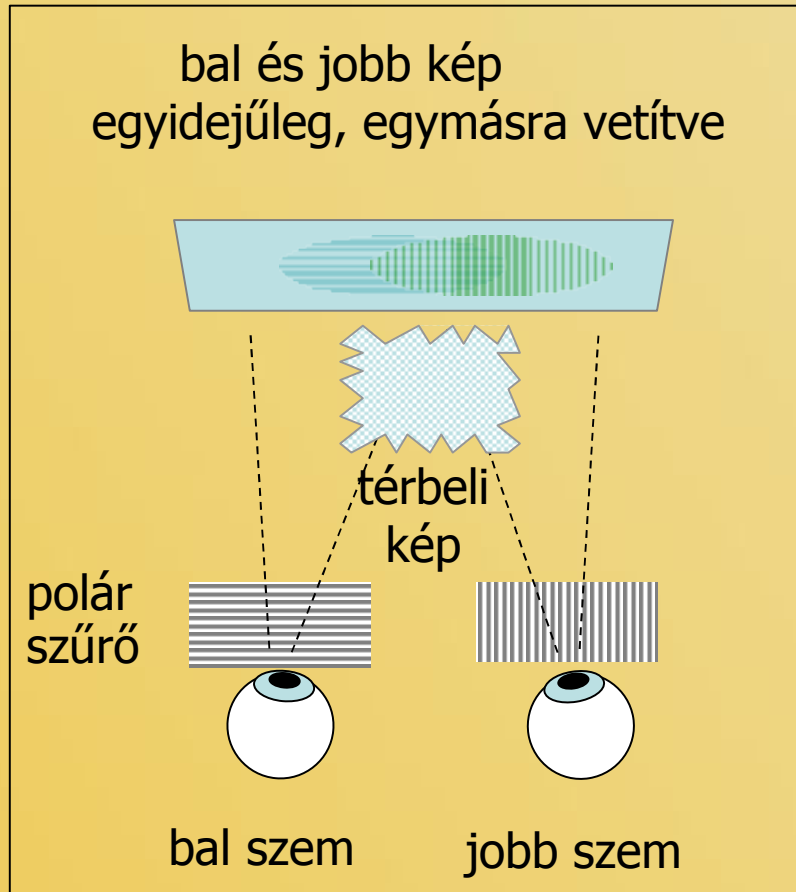
- **Függőleges prizmasávok (részben összenéző tekintet)**



- képeslapok, naptárkártyák
- speciális képernyőbe integrálva is van
- csak szűk szögtartományban működik, 1 fő nézheti

# Polárszűrős szemüveg

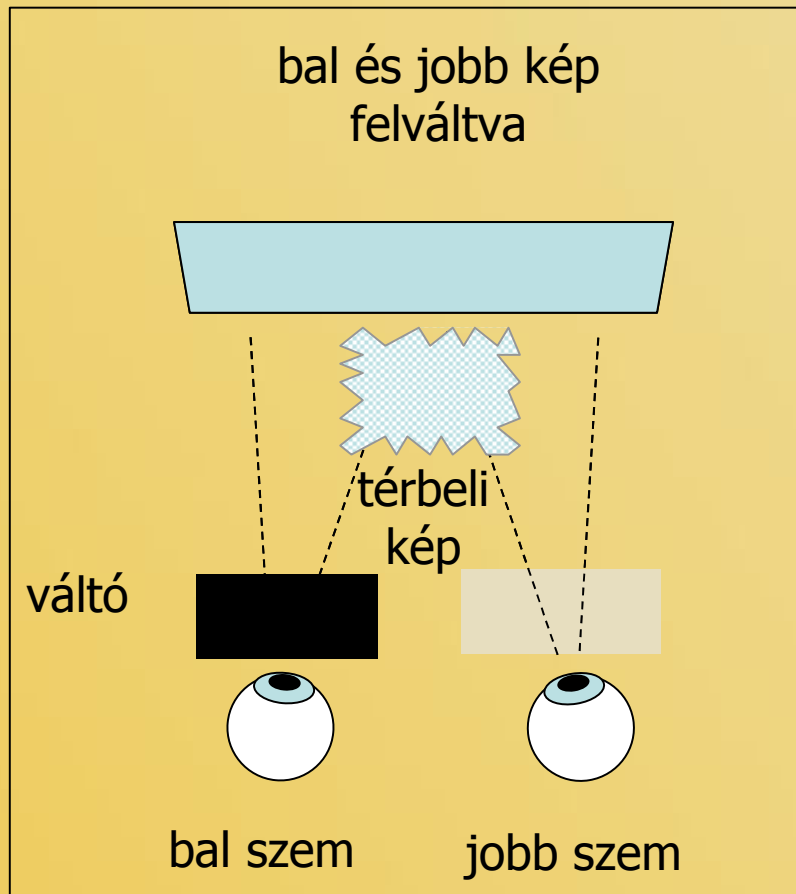
- **Merőleges szűrési síkok,  
vetítés polarizált fényvel**



- főleg sztereomozikban  
használatos
- jó minőség, bár a  
fényerő gyenge
- speciális vászon, 2  
vetítő
- amatőr célokra drága

# Gyors képváltogatás

- **Felváltva mutatott képek  
folyadékkristályos szaggató szemüveg**

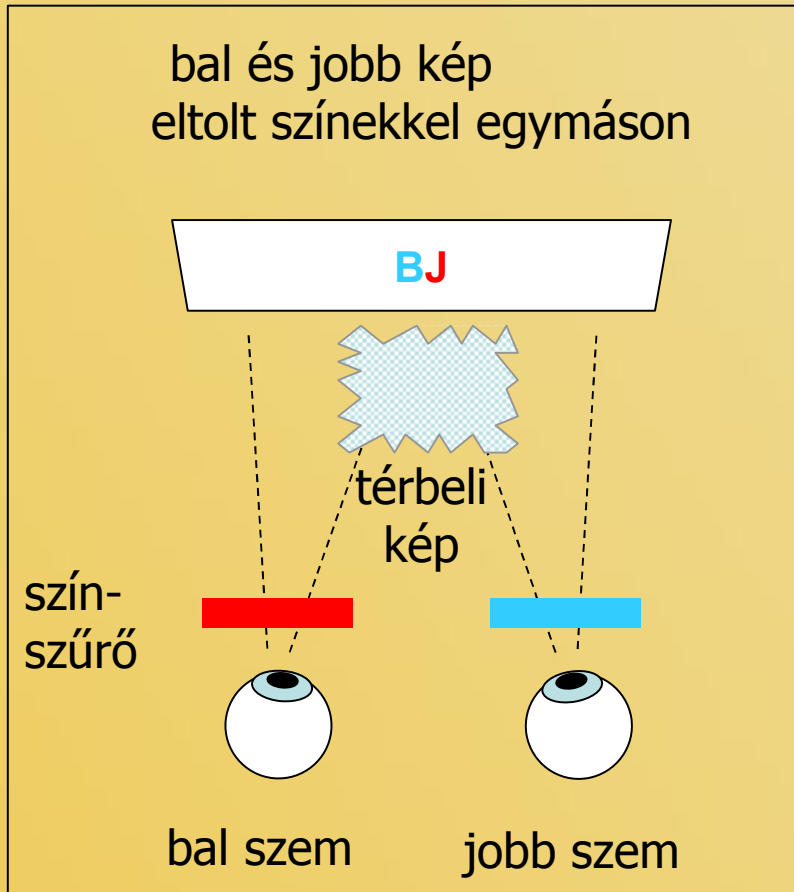


- gyors videokártya és monitor
- monitor-szinkronizált szemüveg
- felére csökken a képfrekvencia
- nem olcsó, de elérhető



# Anaglif

- **Színszűrős szemüveg képernyőn, papíron, vetítve megjelenített képhez**

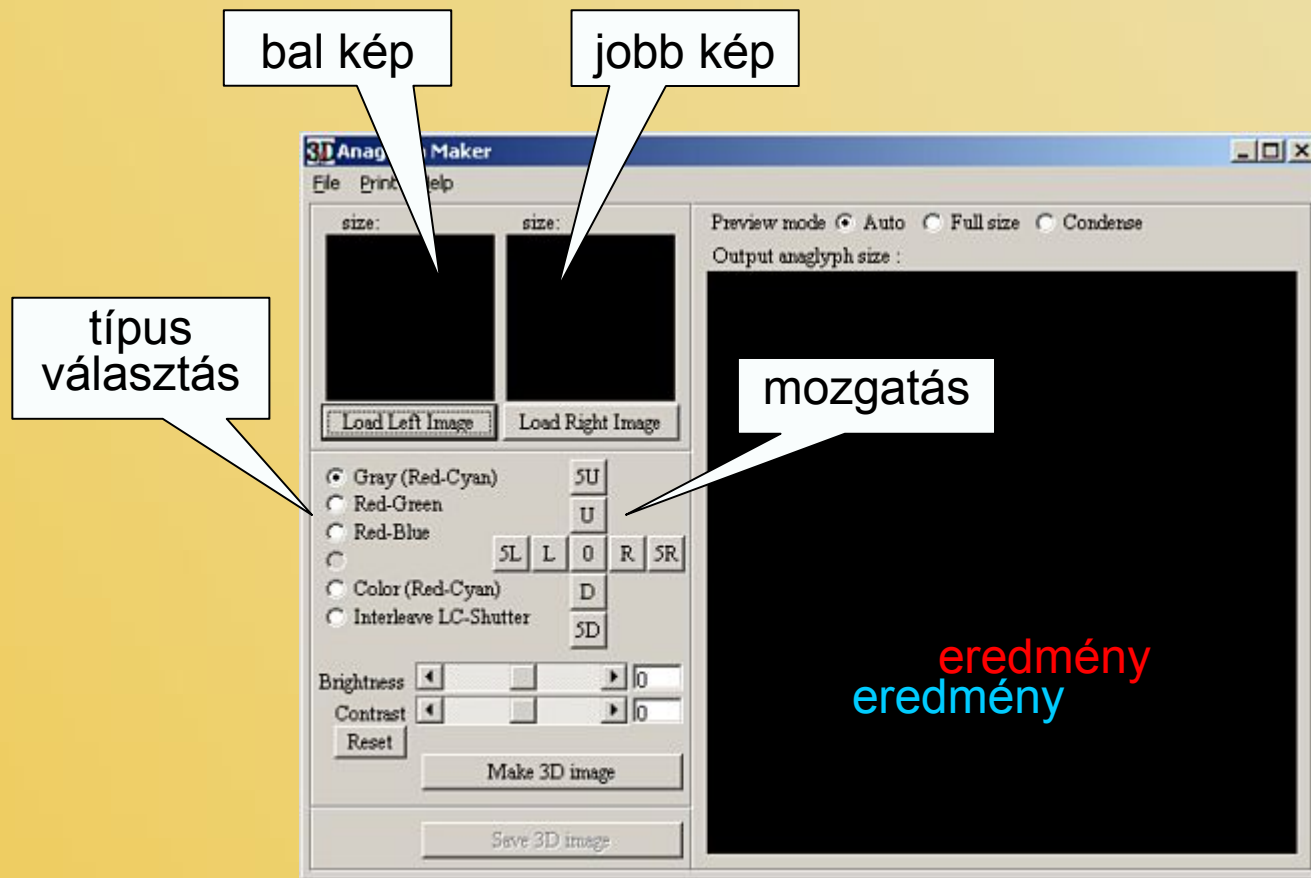


- a szürke - egyszerűbb
- a színes - sok pirosat és kéket tartalmazó képekre nem olyan jó, zöld tájakra igen
- célszerű a szemüvegre optimalizálni
- ár/teljesítmény arány verhetetlen (300 Ft)



# Anaglyph Maker

- **Takashi Sekitani, jp** freeware



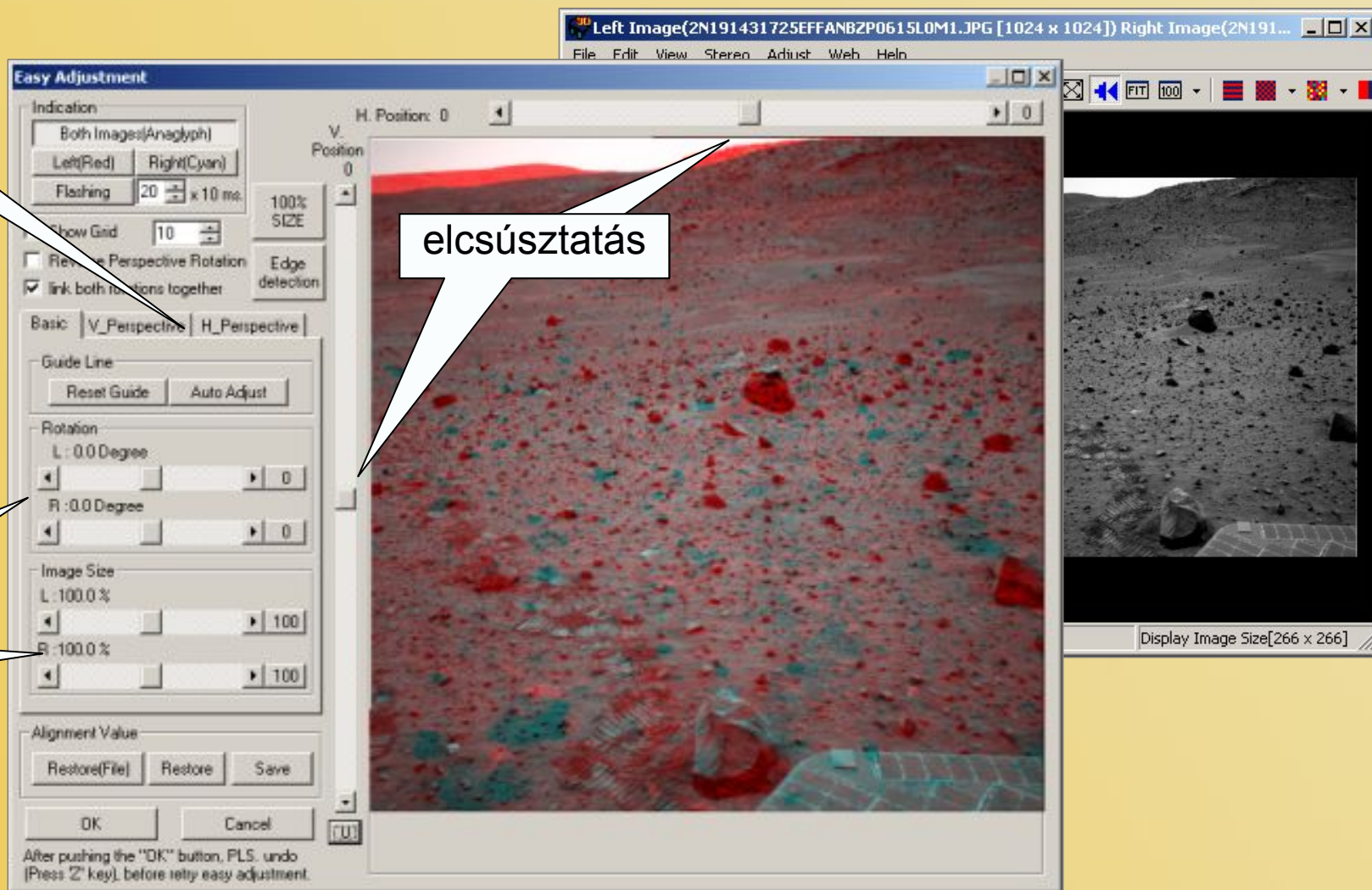
- **Egyszerű, s ezért nagyszerű**



# StereoPhoto Maker



- Masuji Suto, jp freeware



# StereoPhoto Maker


- **Szerkesztő és néző program egyben**

- szinte mindent tud, csak példák:

- aut. szín és világosság állítás,
- anaglif szellemkép redukció,
- kötegelt képfeldolgozás,
- HTML kimenet java applettel
- mobil telefon kimenet
- diabemutató
- különleges nyomtatások

- nagyon jól dokumentált

- David Sykes [en](#), Werner Bloos [de](#), és persze [jp](#) is

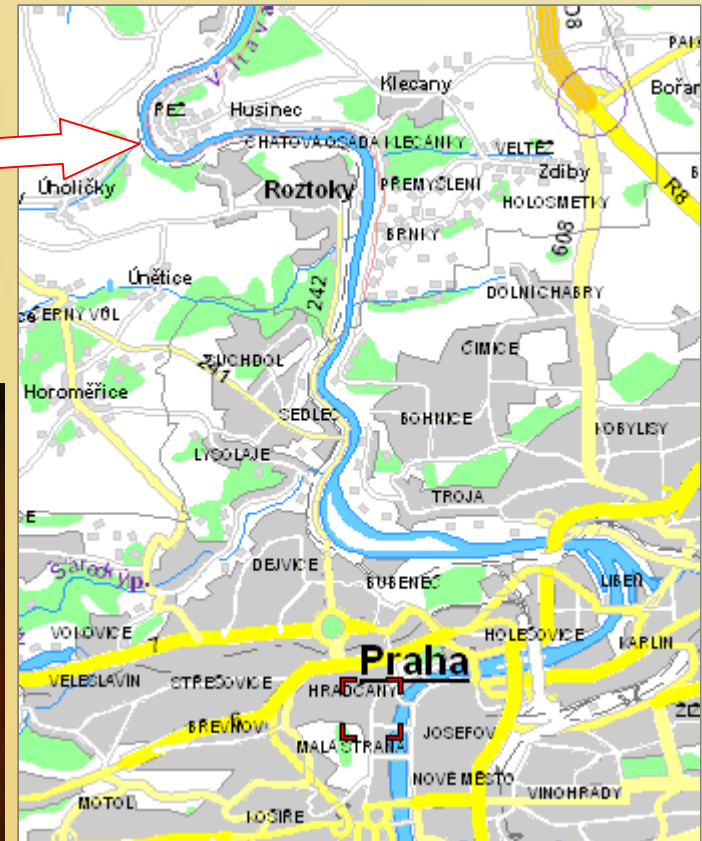


- Paralle-eyes
- Cross-eyes
- Above/Below
- Red/Cyan anaglyph
- Red/Blue anaglyph
- Red/Green anaglyph
- Color anaglyph
- Half-color anaglyph
- Interlaced (horizontally)
- Vertical interlace
- Mirrored Left
- Mirrored Right
- Mirrored Both
- Single Image
- Page-flip with shutter-glasses

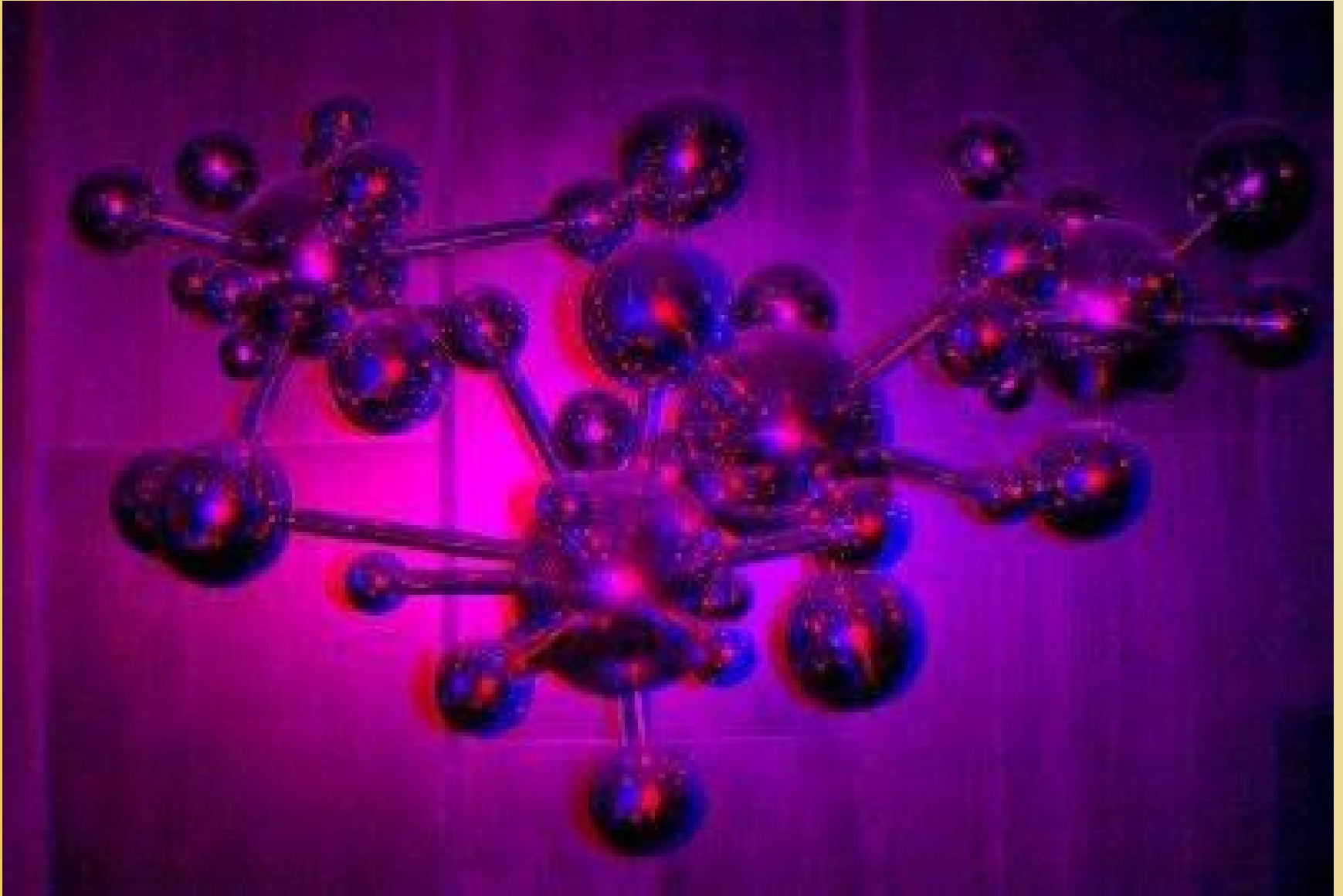
# Első sztereoképem

- **Helyszín**

- Csehország, Řež
- Hotel Vltava étterme



# Első sztereoképem



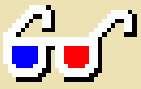
# Vaskeselyű Szekszárdról



**Varga Imre Prométeusz**

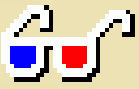


# Meggyfa és kamra télutón





# Cseresznyevirágzás





# A paksi fotoklubban

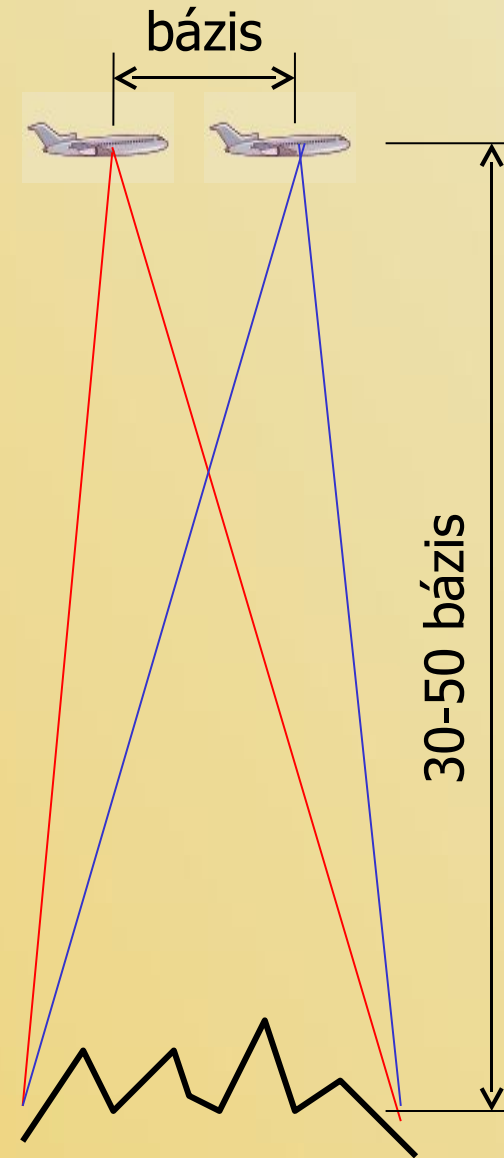
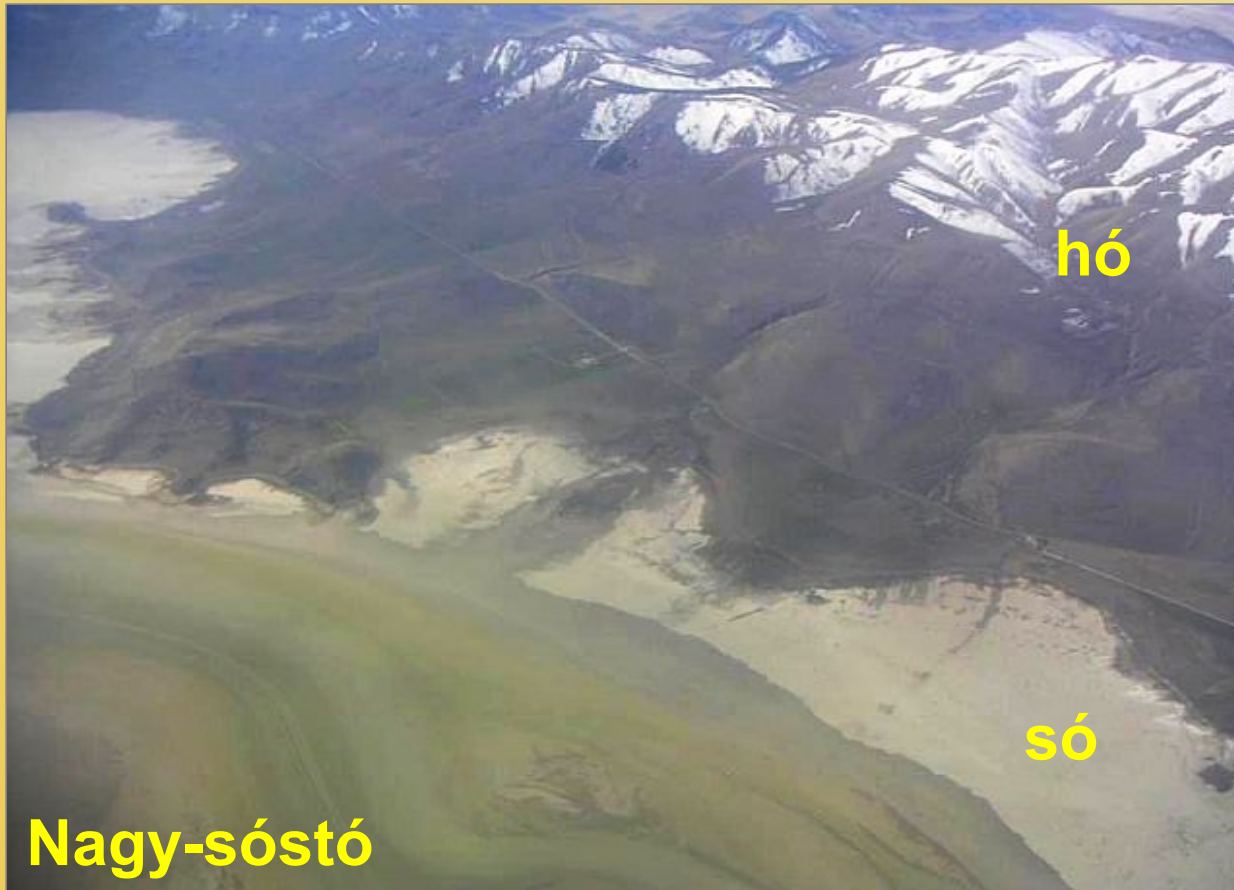


kézből  
készített  
2 kép,  
SPM-rel  
feldolgozva

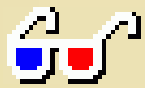
méret,  
pozíció,  
lencse,  
perspektíva  
korrekciók

# Sztereokép hosszú bázissal

- Repülőgépről fotózva
- USA, Utah állam



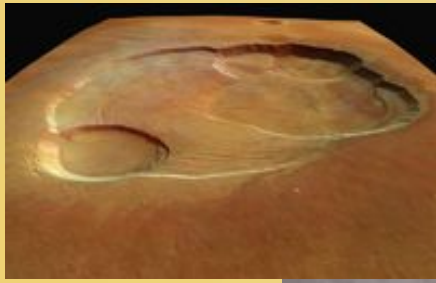
# Sztereokép hosszú bázissal



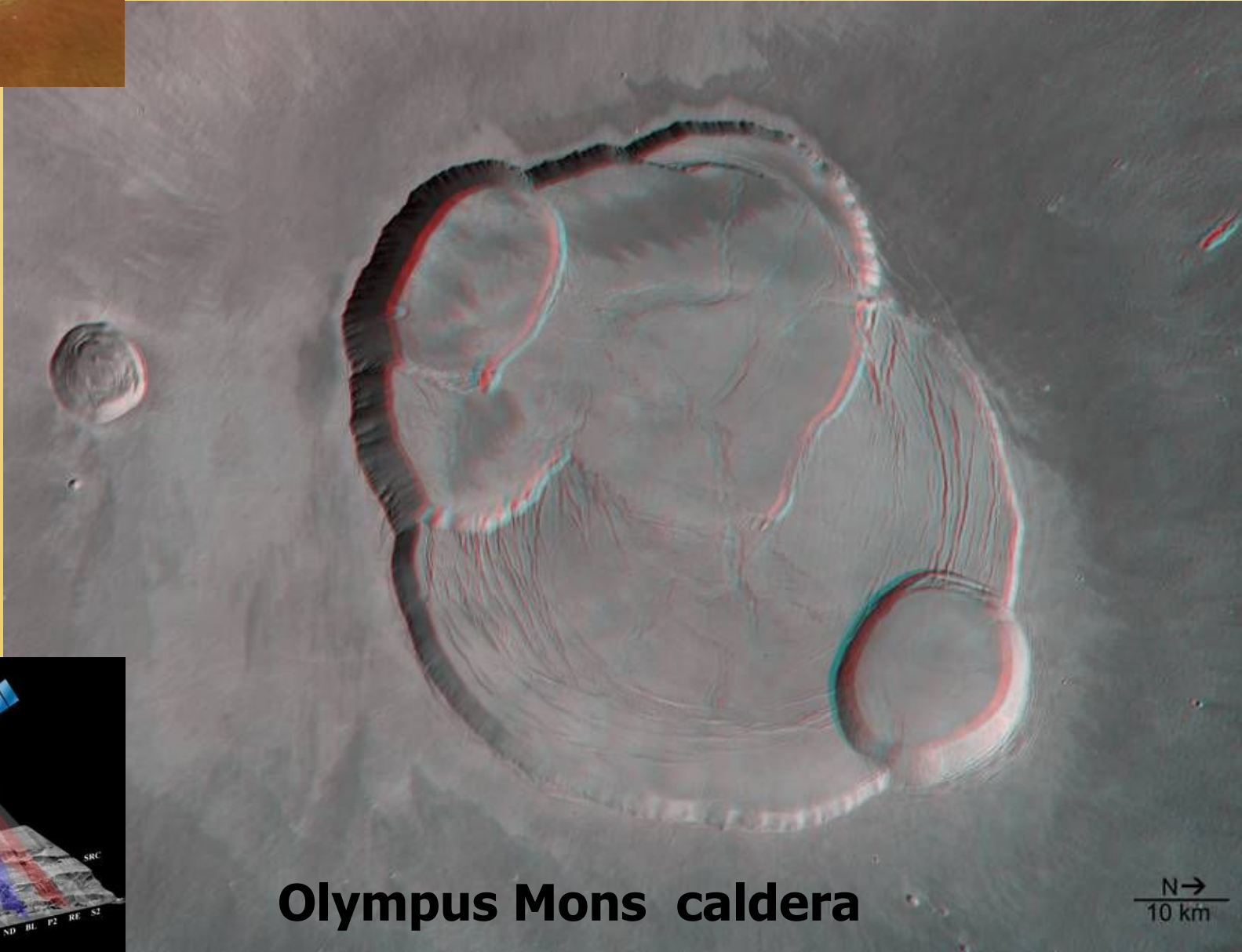
$\Delta t = 5 \text{ sec}$



# Mars

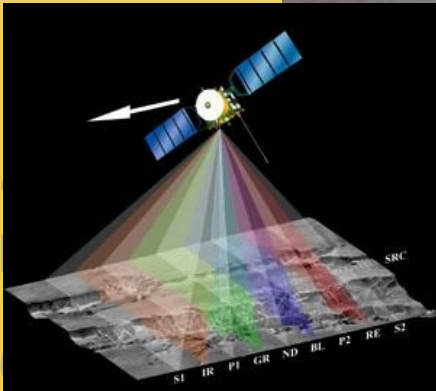


Mars Express HRSC

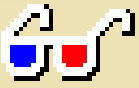


Olympus Mons caldera

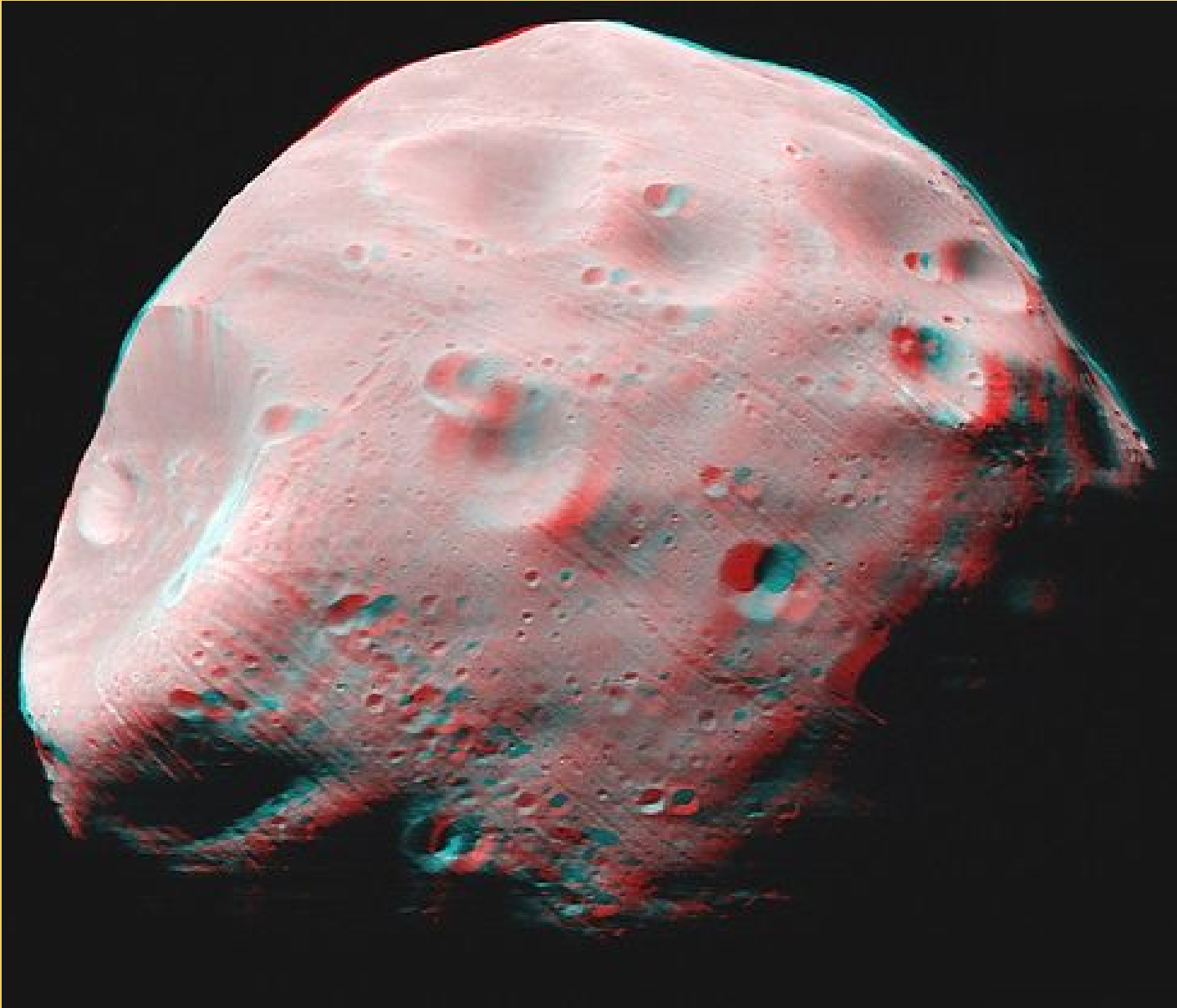
N →  
10 km



# Mars holdja



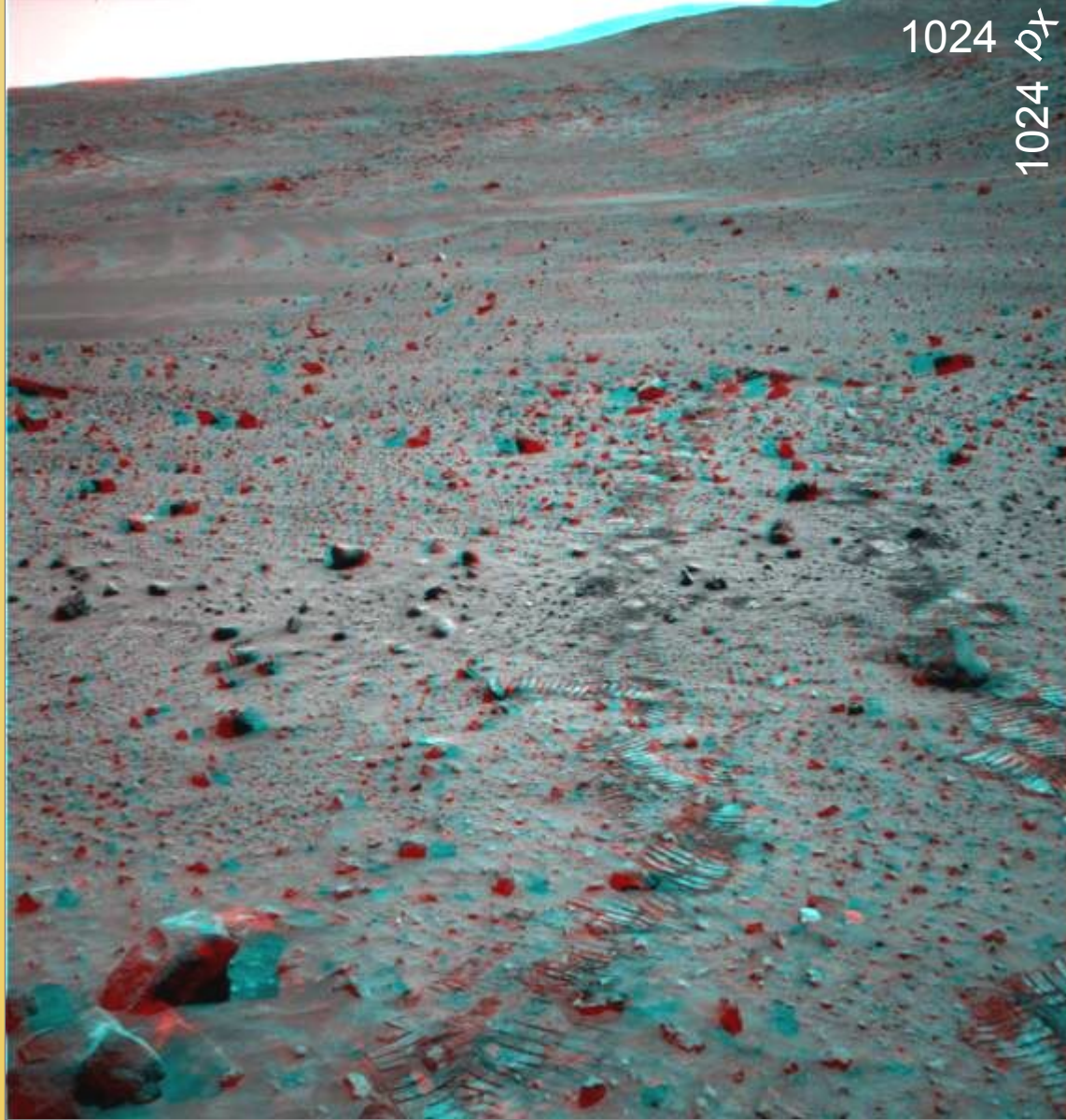
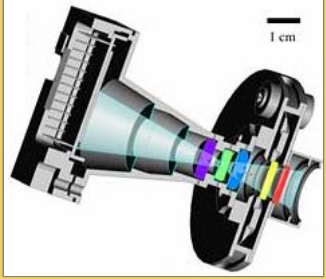
Mars Express HRSC



Phobos

CsaTolna

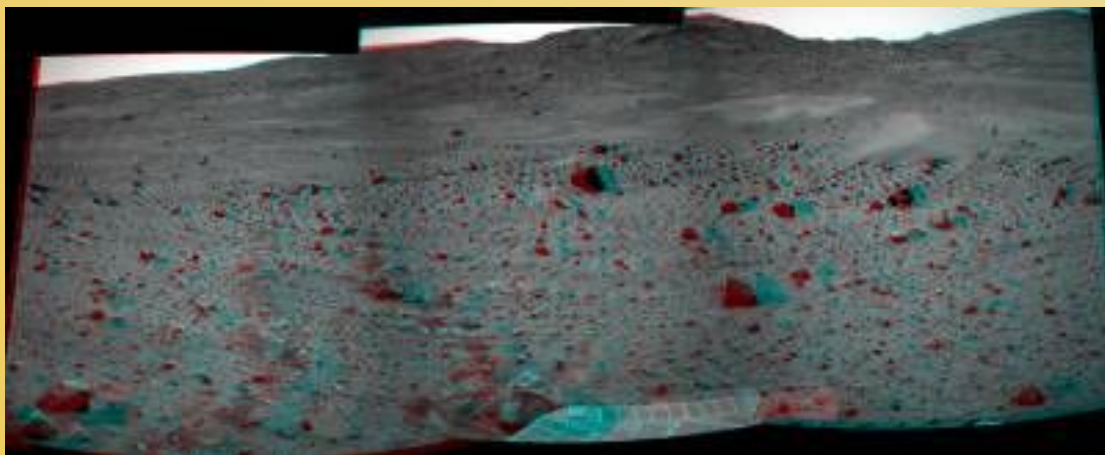
# Mars roverek - térben



**Spirit Rover** pancam

# Sztereopanoráma, „körbetárgy”

- **Többféle digitális fotofeldolgozás egybe építve**

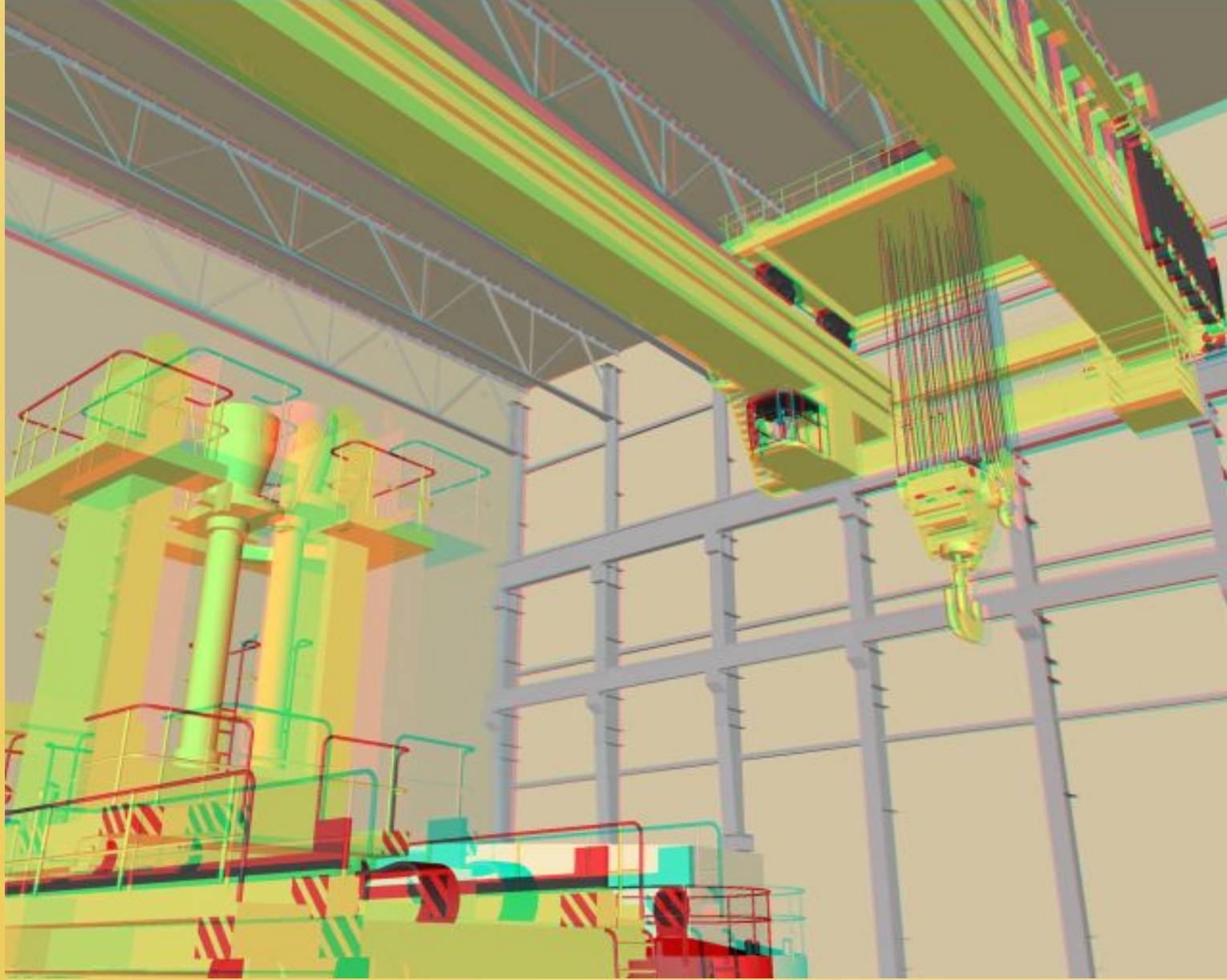


– Hogyan csináljunk sztereopanorámát?





# 3D CAD – nem csak fotó



**Debuly Gábor**  
reaktorcsarnoki daru és átrakógép

# Domborzat megjelenítése

terep + program + térkép = térbeli kép  
**anaglif**  
árnyékolt  
mozgó

## • Terepmodell

- Szd-i dombság digitális szintvonalas terepmodell (ismeretségen keresztül)
- SRTM radartérképek (internetről letölthető)

## • Megjelenítő program

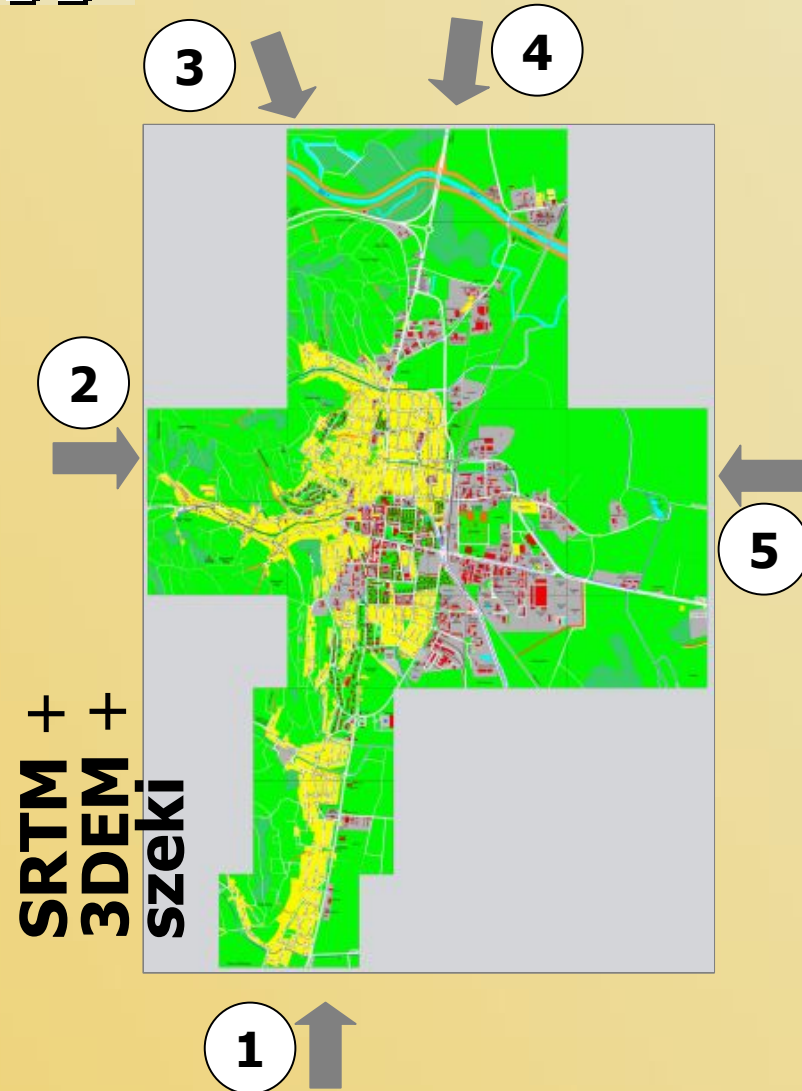
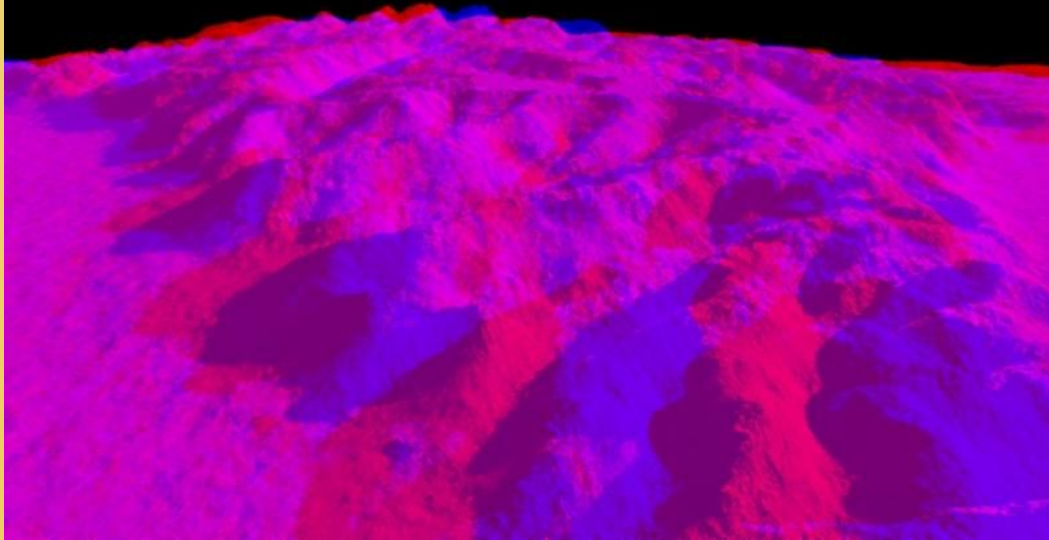
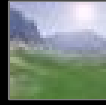
- Terragen 
- 3DEM Terrain Visualization 
- GoogleEarth 

## • Térkép

- szkennelt (autótérkép, kéktúra atlasz)
- [www.szeki.hu](http://www.szeki.hu) várostérkép

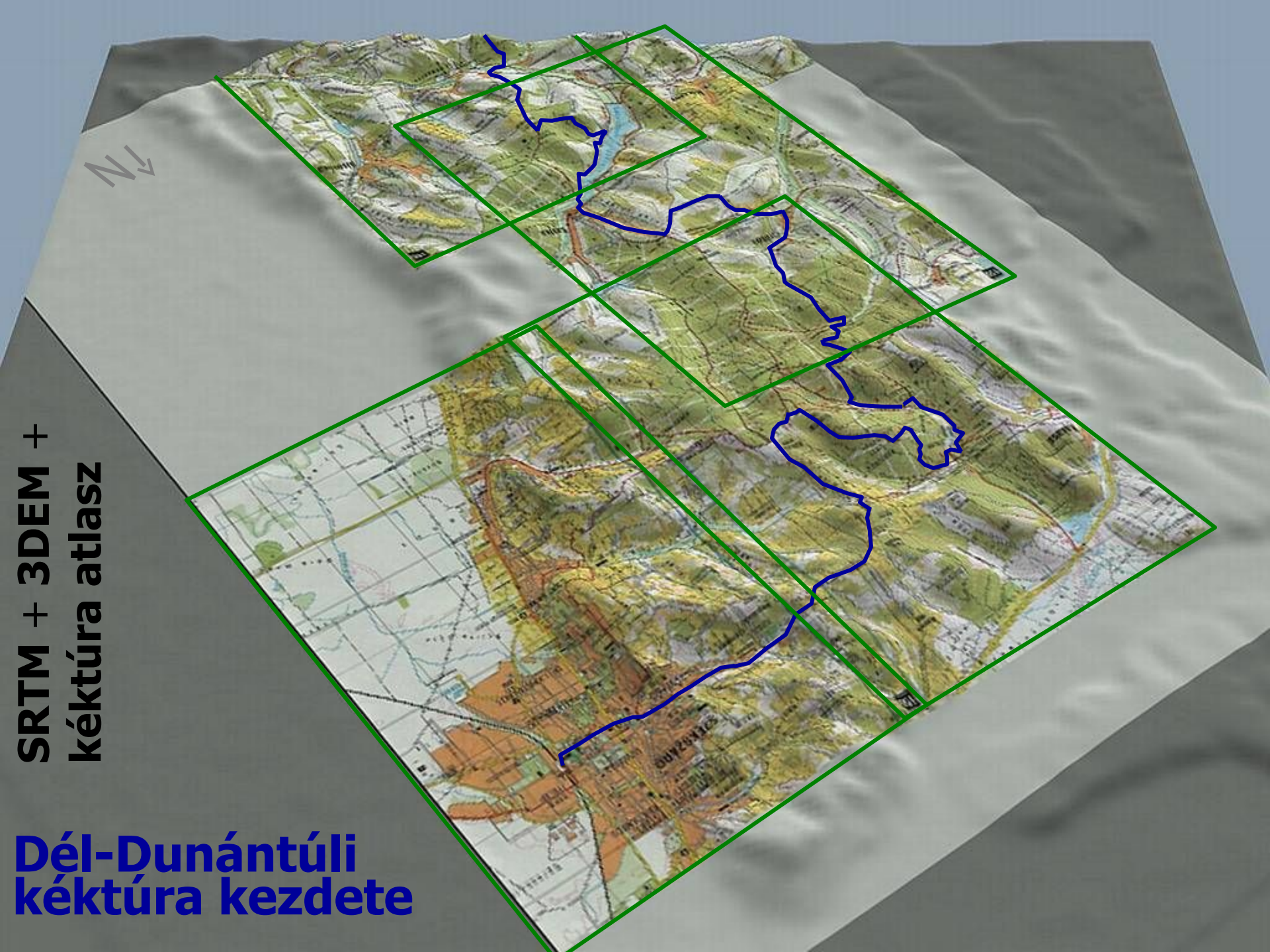
# Szekszárd / környék domborzata

szintvonalas terepmodell +

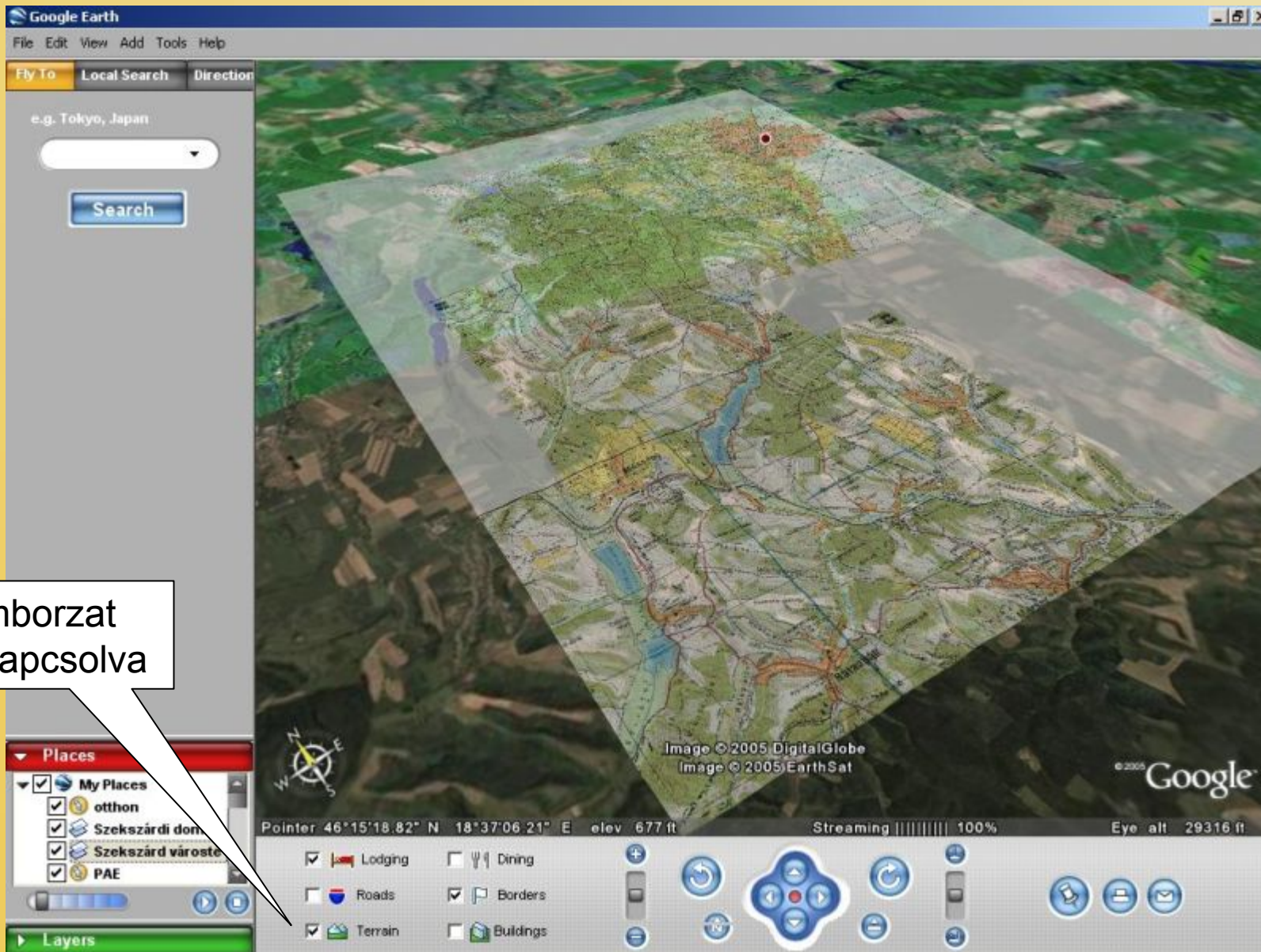


**SRTM + 3DEM +  
képtúra atlasz**

**Dél-Dunántúli  
képtúra kezdete**



# GoogleEarth - műholdképre térkép



domborzat  
bekapcsolva

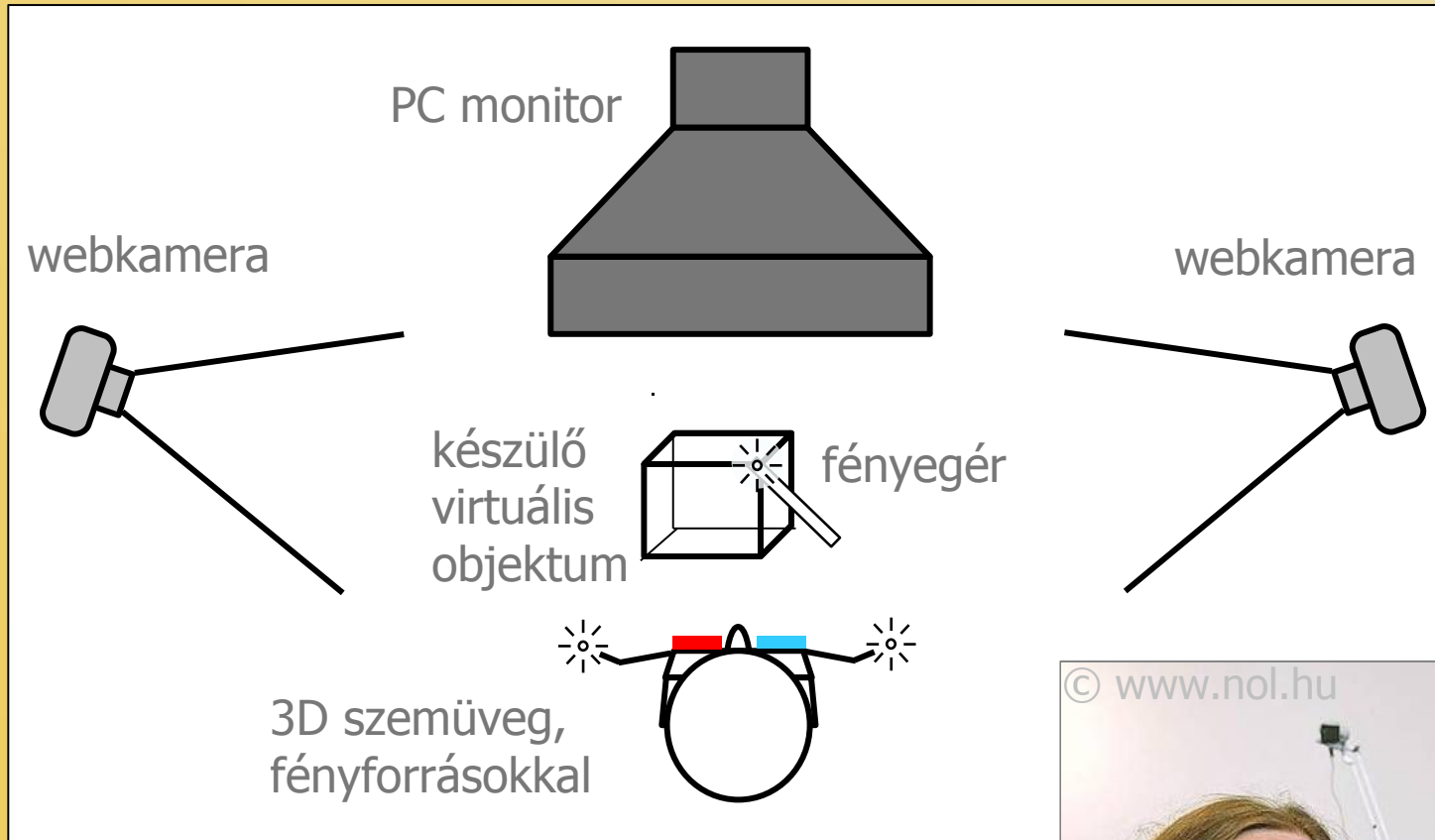
# Stereopod = sztereoszkóp + 2 iPod



**A 40-60 GB-os iPod-okra elég sok kép ráfér...**



# Rátai Dániel: Leonar3Do



**15e Ft-os térbeli  
tervezőrendszer**



**3D hw és sw  
díjak az Intel ISEF 2005  
nemzetközi tudományos-  
innovációs olimpián**