



Leica Geosystems Hungary Kft

Leica Monitoring, ahol számít a pontosság

GIS Open 2009 – *Váradi Attila*

Mi a mozgásvizsgálat?

- Egy adott objektum formáját, alakzatát, méreteit vagy helyzetét **figyelő**, a változásait **időben** és **térben** pontosan nyomon követő **szisztematikus** (periodikus vagy folyamatos) **mérése**n alapuló rendszer.
- Időbeni (rövid- és hosszú távú) tendenciákat mutat meg.
- Proaktív ellenőrzést ad a kockázatkezelés fontos részeként.
- Segítséget nyújt katasztrófák előrejelzésében.



BIZTONSÁG

Miért kell a monitoring?

- Minden mozog – De mennyire?
- Folyamatok megértése – Hosszú távú monitoring, adattárolás, elemzés
- Előrejelzés – Mikor történik hiba, baj?
- Hatékony, eredményes üzemeltetés – Építkezések, beruházások költségcsökkentése
- Védelem: emberi élet, eszközök, gépek – sérülések, halál, perek, termelés kiesés
- Jogszabályi, beruházói előírások gyakran előírják
- Kockázat csökkentése és kedvezőbb biztosítási költségek - \$\$\$\$.



Miért automatikus mozgásvizsgálat?



- A mozgások olykor **folyamatosak**
- Hirtelen deformáció, mozgás esetén szükséges a **pontos időpont**
- Online analízis, **valós idejű** számítások és **figyelmeztetések** (email, sms, stb...)
- A **mérési hely** nem mindig megközelíthető vagy éppen **veszélyes**
- **Pontosabb** elemzések, eredmények
- **Drága és hosszadalmas** kézi, manuális munka
- **Emberi hibák** minimalizálása
- **Gazdaságos, gyors és megbízható**
- A manuális mérés fárasztó, unalmas és nem **homogén**
- Üzemelés közben **minimális felügyelet**



A Leica monitoring rendszer jellemzői

- Széles variálhatóság, kis rendszertől az óriás projektekig
- Több, mint 20 év tapasztalat (pl. ATR először; TCA2003)
- Kompatibilitás a GEO-s műszerekkel
- Kompatibilitás külső szenzorokkal
- Különböző szenzorok egy rendszerben (GPS, TPS, Nivel, egyéb...)
- Tapasztalatok alapján fejlesztett nagy tudású szoftverek
- Moduláris felépítés, fejleszthető
- Mindenféle applikációra
- Kiépítés, karbantartás igény szerint
- Nagy pontosság
- Megbízhatóság

MÁR BIZONYÍTOTT



Automatikus Monitoring Rendszer

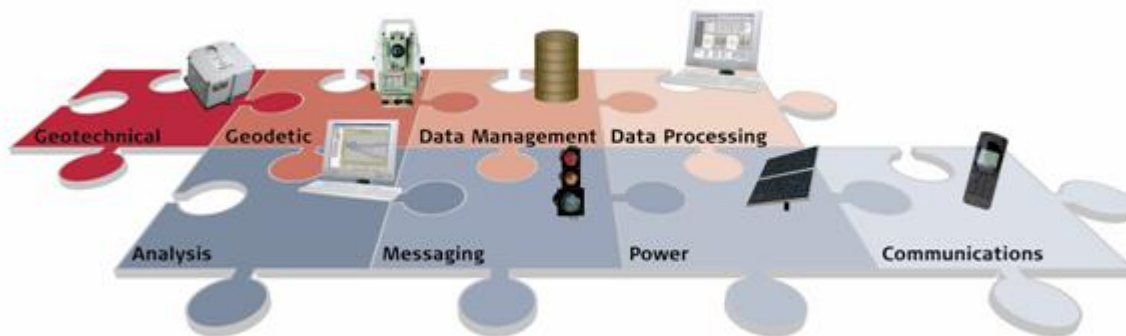
Fő komponensek

Hardver

- **Geodéziai műszerek**
 - 3D koordináták szállítása
- **Geotechnikai műszerek, érzékelők**
 - 1D adatok, környezeti értékek
- **Üzenetjelző rendszer**
 - Szirénák, Figyelmeztető lámpák, stb...
- **Áramellátás**
- **Kommunikációs eszközök**

Szoftver

- **Adatmenedzsment**
 - Mérési ütemterv
 - Adat archiválás, adat import és export
- **Adatfeldolgozás**
 - Kalibráció, jóváhagyás, becslés
 - Mozgások pontos számítása
 - Riasztási szintek és üzenetküldés (email, SMS...)
- **Elemzés**
 - Mozgások feltárása és ellenőrzése
 - Adatszerkesztés és utófeldolgozás



Az automatikus monitoring rendszer felépítése

Több szenzoros kiépítés esetén



Szenzorok

TPS – GPS (GNSS) – NIVEL, egyéb



- Költséghatékony
- Nagy pontosság vízszintesen és magasságilag is (mm)
- Nem szükséges nyitott égbolt
- 3D koordináták, mozgások számítása

TCA2003 vagy TCA1800 – TPS1000
0.5”
1mm+1ppm
ATR: 1” / 1mm; 1000m-ig
Robosztus, monitoringra kifejlesztve

8



TPS1200(+) – TCA1201M
1”
1mm+1ppm
ATR: 1” / 1mm; 1000m-ig
Táv mérés akár 8km-re is!



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Szenzorok

TPS – GPS (GNSS) – NIVEL, egyéb

Speciálisan monitoringra tervezve:

- Nagy teljesítmény, egyszerű kezelés, robusztus, időjárás álló
- Alacsony fogyasztás
- Moduláris, igényeknek megfelelően
- RTK vagy PP vagy mindkettő egyszerre
- GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS \Rightarrow GNSS

Miért GPS?

- 3D koordinátaszámítások
- Folyamatos mérés – RTK (akár 20Hz)
- Minden időjárási körülmény közt
- Szinkronizált mérés
- Nem szükséges a pontok közti összelátás
- Akár hosszú bázisvektorok is
- Alacsony karbantartási költségek, tartós élettartam
- Aktív kontrollpontok TPS-nek, pontos idő más szenzoroknak



Szenzorok

TPS – GPS (GNSS) – NIVEL, egyéb

Miért szükségesek az egyéb szenzorok?

- Fizikai, vegyi paraméterek közvetlen mérése
- Relatív mozgások pontos mérése közvetlenül az objektumon vagy objektumban
- A multiszenzoros rendszer segít könnyebben megérteni a folyamatokat – több információ
- Környezeti hatások mérése a más szenzorok kalibrálásához, méréseinek javításához

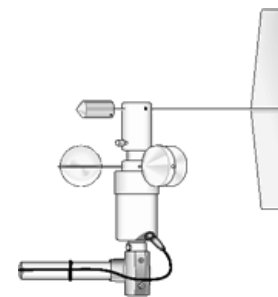
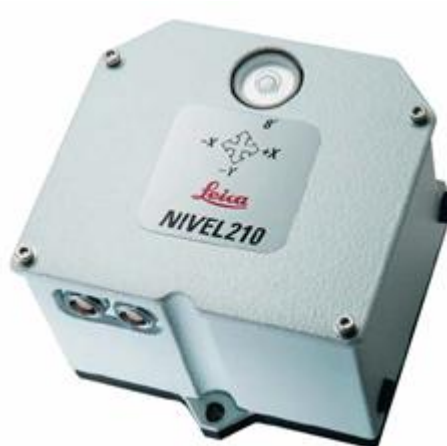


Leica NIVEL200 – dőlésérzékelő

- 2 tengelyű nagy pontosságú szenzor
- 0.001mrad felbontás

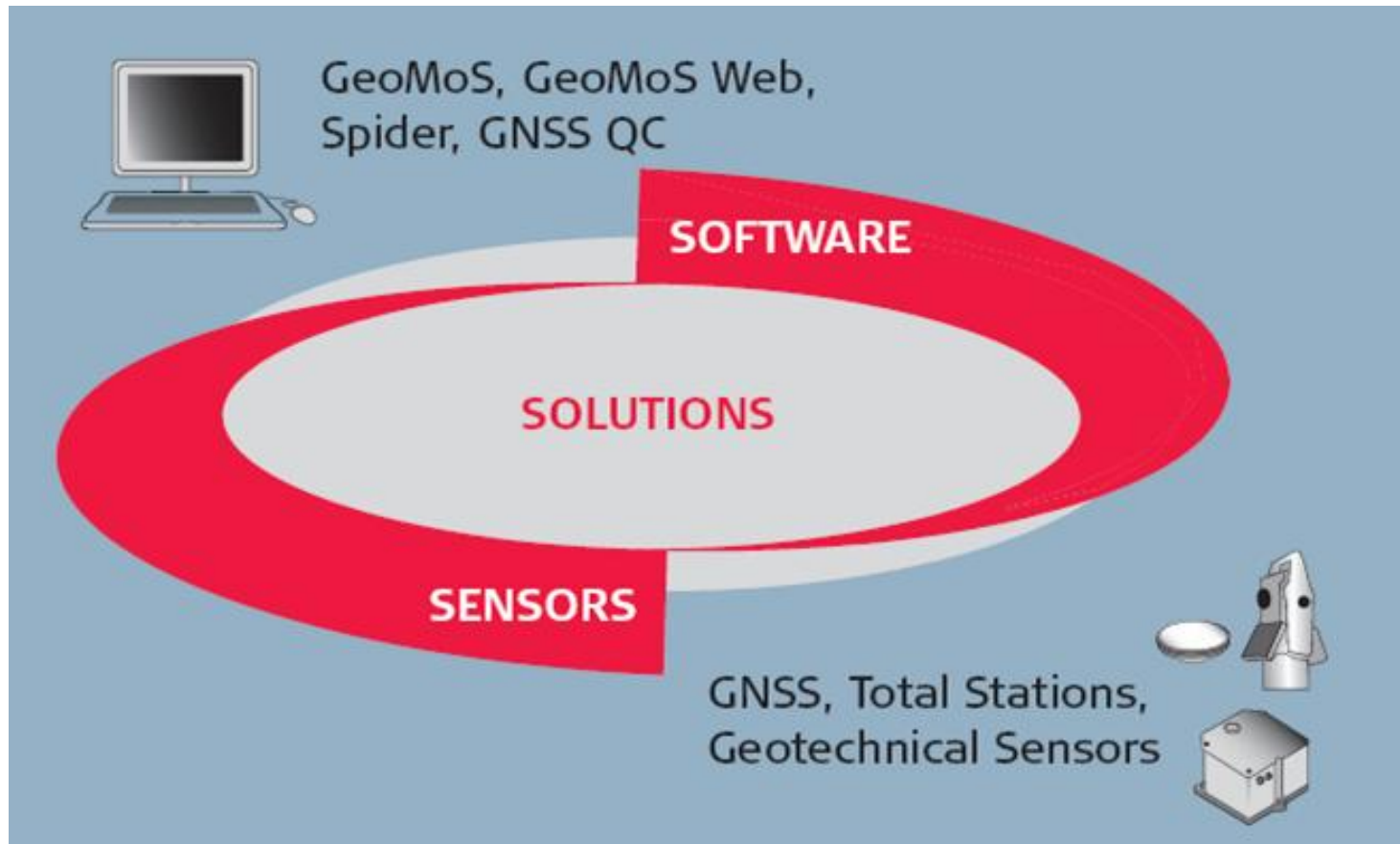
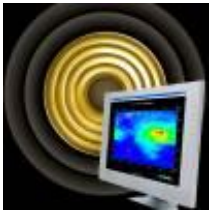
————— 1 mm
1000 m

- 32 szenzorig összeköthetők
- Valós idejű adat



Szoftverek

GNSS CQ – GNSS Spider – GeoMos – GeoMos WEB



Szoftverek

GNSS QC – GNSS Spider – GeoMos – GeoMos WEB

Monitoring adatok elemzése:

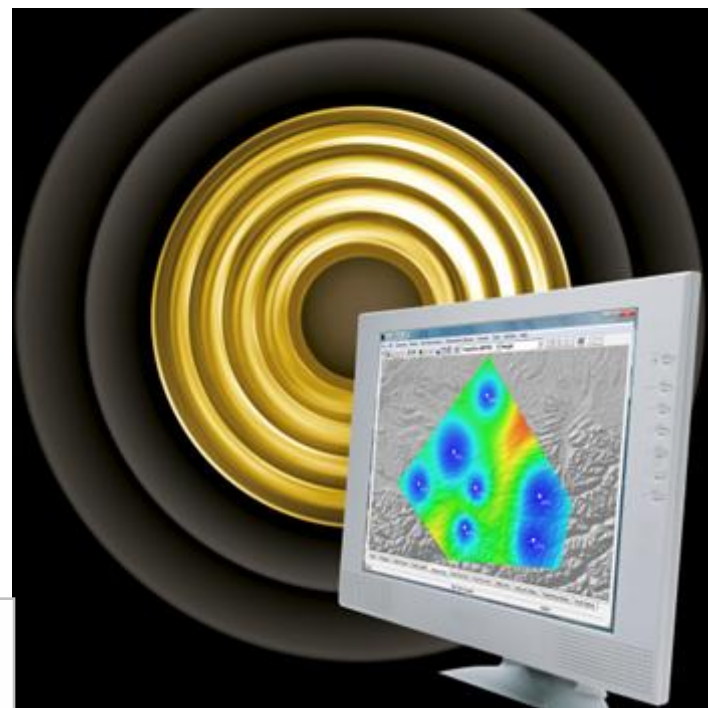
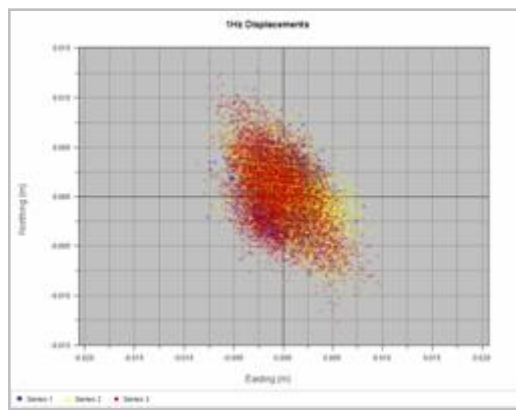
- Elmozdulások megjelenítése online és offline módban
- GNSS és NIVEL szenzorok
- Riasztási szintek (3)
- Üzenetküldés (Email, SMS, más szoftver felé)
- Nagy sebességű adatok támogatása (20Hz)
- NMEA interfészek

GNSS adatok elemzése:

- Kód- és fázisadatok minőségellenőrzése
- Követés, cikluscsúszások, jel-zaj érték, többutas terjedés elemzése

Megjelenítés és jelentés

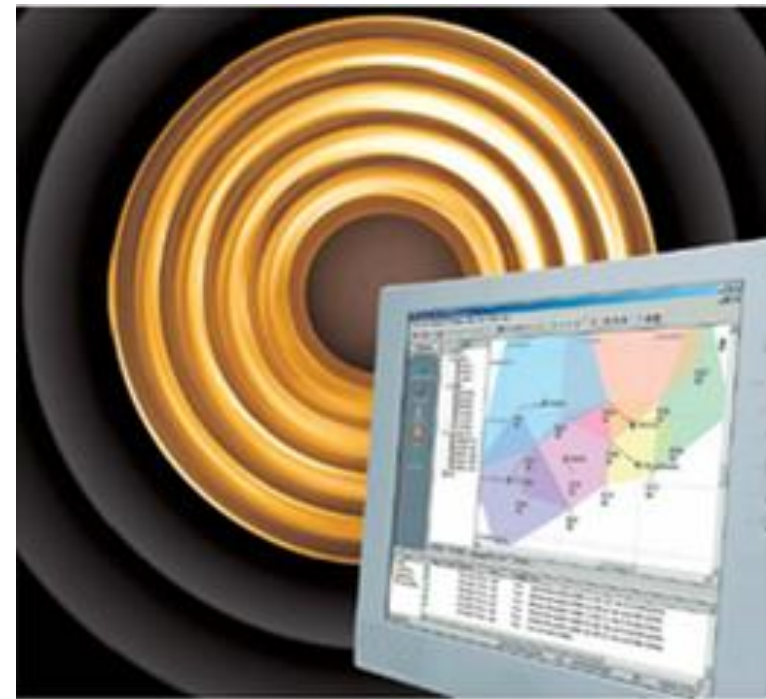
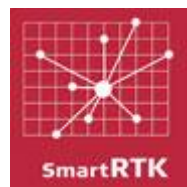
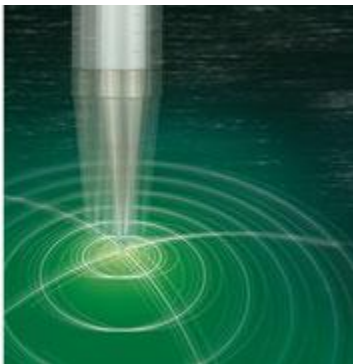
- Személyre szabható
- WEB page kimenet



Szoftverek

GNSS QC – GNSS Spider – GeoMos – GeoMos WEB

- GNSS szenzorok magasszintű konfigurálása, ellenőrzése
- Központosított GNSS feldolgozás folyamatos GNSS monitoring esetén
- Flexibilis és skálázható
- Bármilyen RTK korrekció (pl. MAX) készítése roverek és más szoftverek számára
- Nyílt rendszer
- Pontosság, megbízhatóság



Szoftverek

GNSS QC – GNSS Spider – **GeoMos** – GeoMos WEB

GeoMos Monitor

- Multiszenzor-vezérlés valós időben
- Ütemterv
- Precíz számítások valós időben
- Nyílt SQL adatbázis platform
- TPS, DNA, GNSS, Nivel, Egyéb szenzorok...
- Virtuális érzékelők számítása
- Státusz információk, diagramok valós időben
- Riasztási szintek
- Üzenetküldés
- TPS adatok szerkesztése, újrafeldolgozása
- Moduláris, flexibilis
- Biztonságos adatarchiválás és -szinkronizálás

GeoMos Analyzer

- Offline szoftvermodul
- Térképátnézet egyszerű szimbólumokkal
- Adatszerkesztés és utófeldolgozás
- Jelentések, grafikonok készítése
- Adat export/import szabványos formátumokkal



Szoftverek

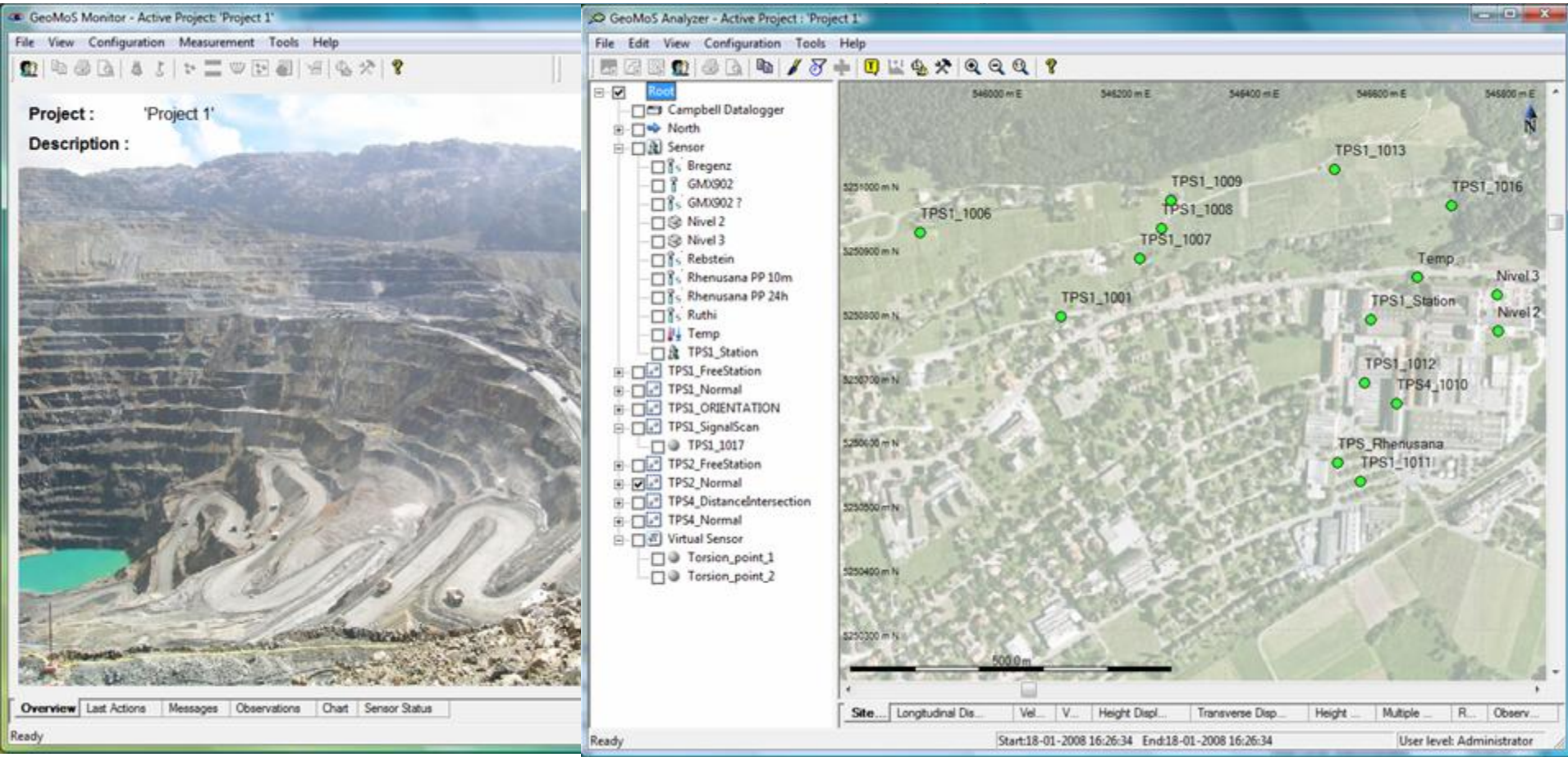
GNSS QC – GNSS Spider – GeoMos – GeoMos WEB

- WEB alapú szolgáltatás \implies Bárhonnan elérhető, azonnal rendelkezésre áll
- Biztonságos \implies Minden adat a Leica szerverein. Különböző szintű felhasználók.
- Alacsony költségek \implies Nincs hardver elem, jövőbiztos, új funkciók azonnal, archiválás
- Bizalom \implies Leica tapasztalat és megbízhatóság, professzionális IT



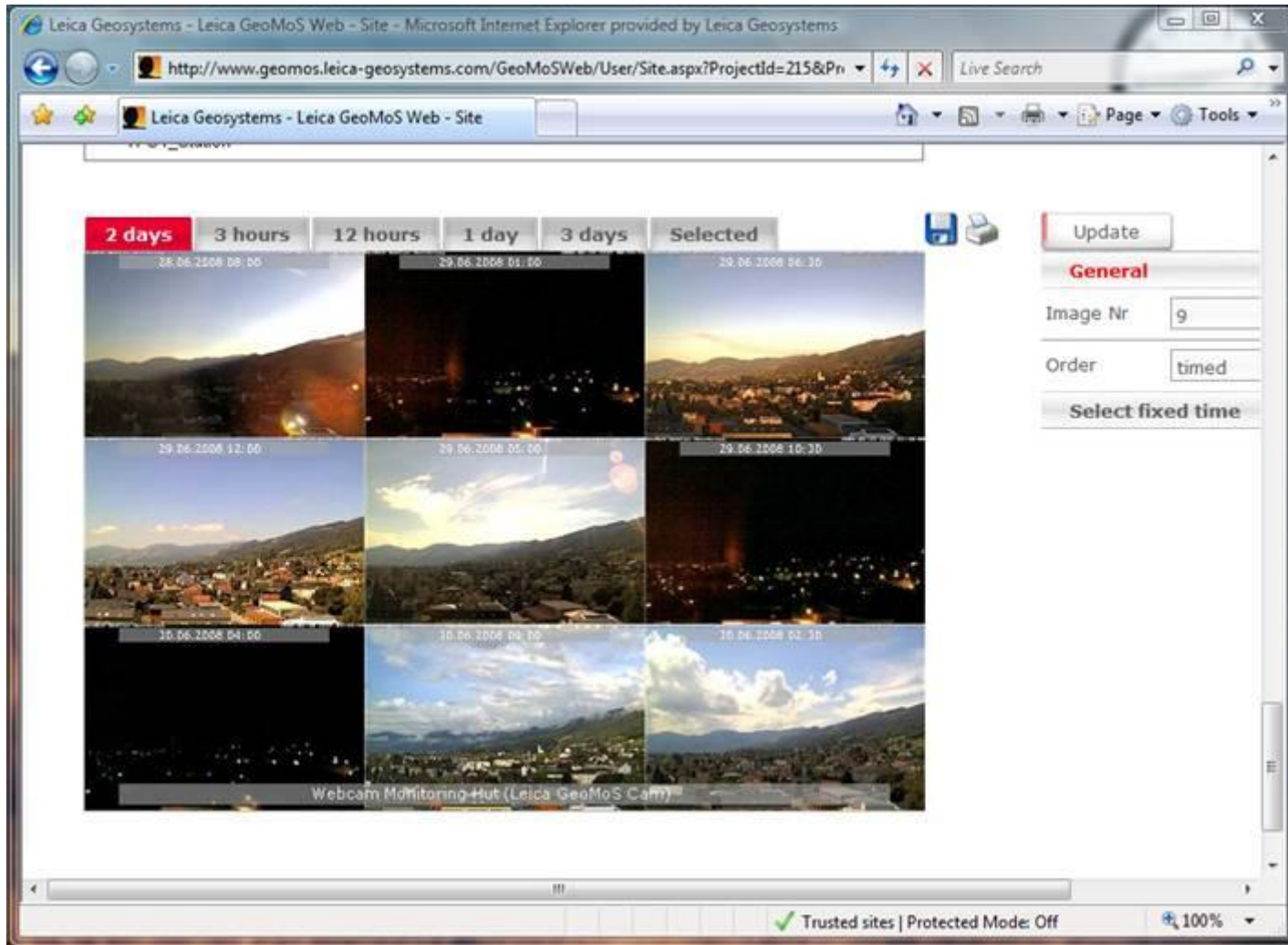
Szoftverek

GNSS QC – GNSS Spider – GeoMos – GeoMos WEB



Szoftverek

GNSS QC – GNSS Spider – GeoMos – GeoMos WEB



Vizsgálható struktúrák, szerkezetek

Földcsuszamlások

Üregek, földmunkák, gödrök

Bányák (mély- és felszíni)

Alagutak

Hidak

Magas épületek, építkezések

Olajfúró szigetek

Gátak

Tűzhányók

Süllyedő területek

Kéregmozgásos területek



Néhány példa

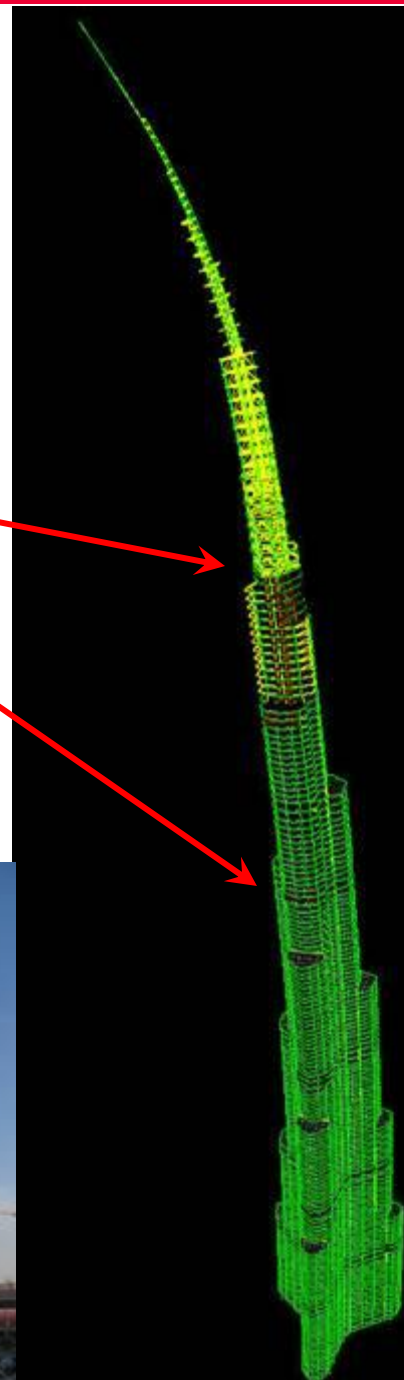
Burj Dubaj

- Vízzintes mozgás a szél által

Hely	Magasság	Elmozdulás
Office (L153)	569.7 m	125 cm
APT (L108)	375.3 m	54 cm

- Vertikális elmozdulás az önsúly miatt

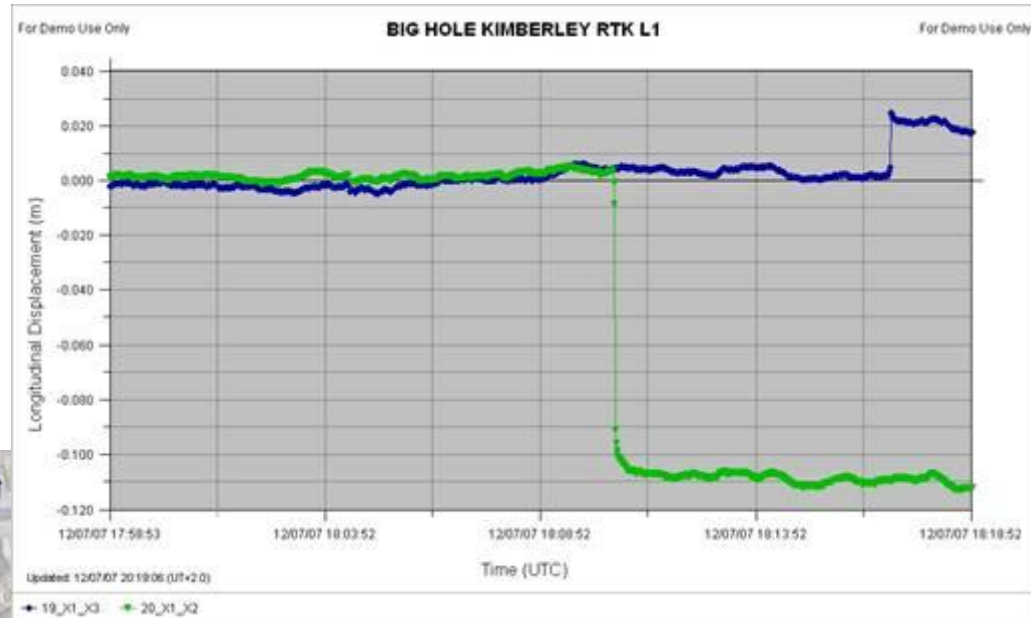
Összenyomódás: 65 cm
(KLCC : 60 cm)



Néhány példa

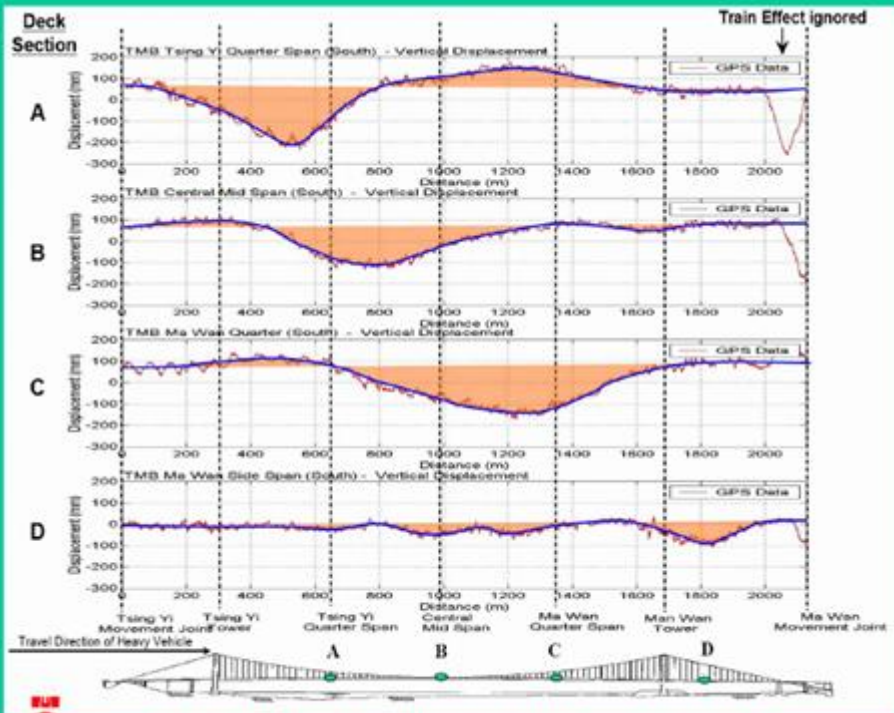
Dél-Afrika – Kimberley

- GPS – 1 frekvencia – RTK



Néhány példa Híd monitoring

- GNSS + NIVEL

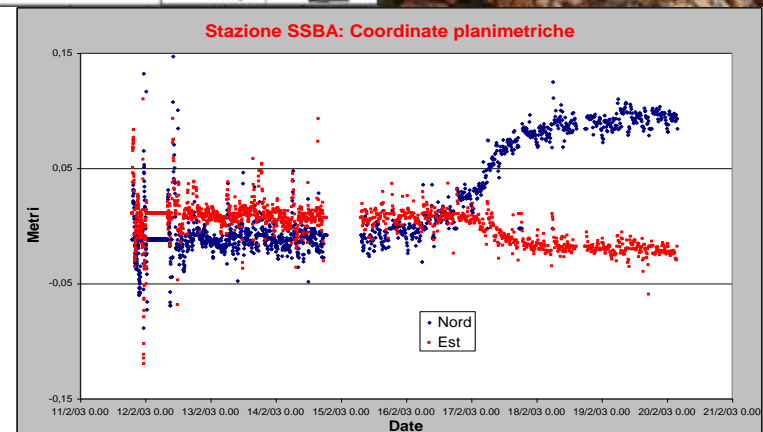
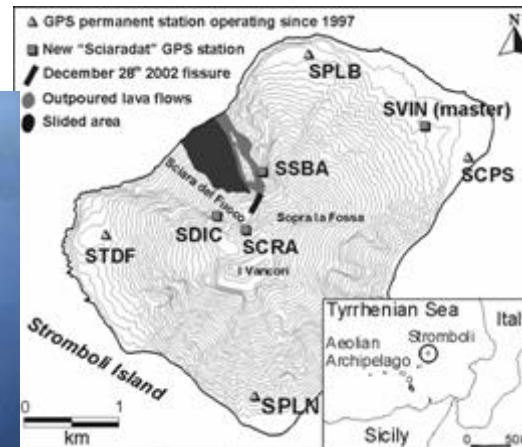


Tsing Ma Bridge - Deck Displacement Influence Lines by GPS



Néhány példa Stromboli vulkán

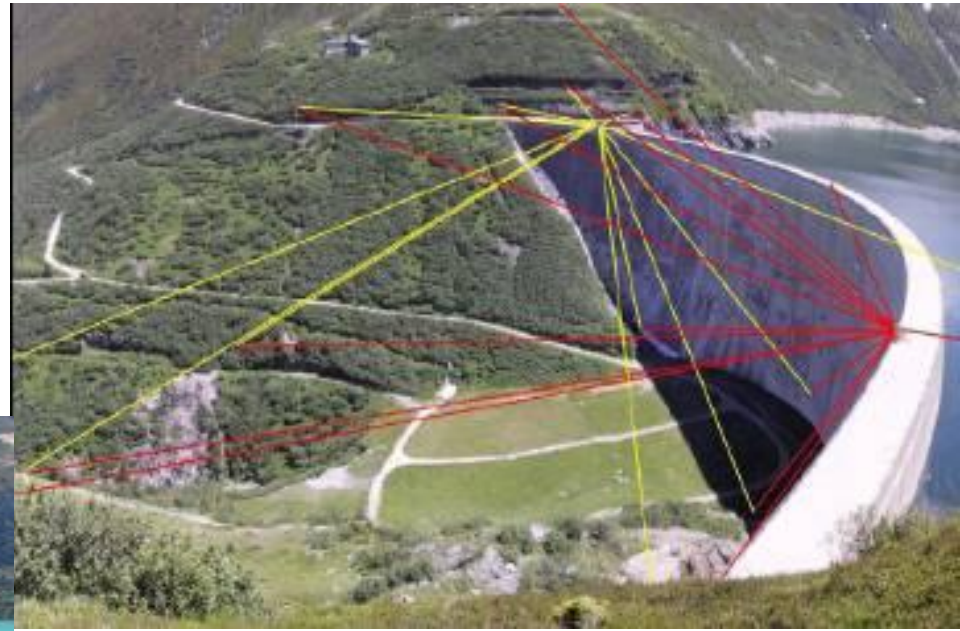
- TCA2003 + 5 GPS



Néhány példa

Alpok – völgyzáró gátak

- TPS monitoring
- 1D; 3D mérések



Néhány példa

Budapest – Metro4

- TPS monitoring
- Felszíni mozgásvizsgálat
- Műemlékvédelem
- >40db TCRA1201/TCA2003/DNA03

Sol Data

KFT HUNGEOD Kft.
KÖZLEKÉSEFEJLESZÉSI, FÖLDMÉRÉSI ÚT- ÉS VASÚTTERVEZÉSI
KORLÁTOLT FELELŐSÉGŰ TÁRSASÁG

Székhely: 1111 Budapest, Bartók Béla út 32. IV/1
Telephely: 1111 Budapest, Bartók Béla út 32. IV/8
Levelezési: 1462 Budapest, PF 679

tel/fax: 365-0719
tel/fax: 365-5432
Email: hungood@chello.hu



Leica Monitoring Rendszerek

Ne feledjük:

Míg van 4. dimenzió, addig nincs statikus elem a világunkban!

KÖSZÖNÖM A FIGYELMÜKET!

– when it has to be **right**

