

A parajdi sóbánya monitoring rendszere

XI. Mérnökgeodézia Konferencia 2025

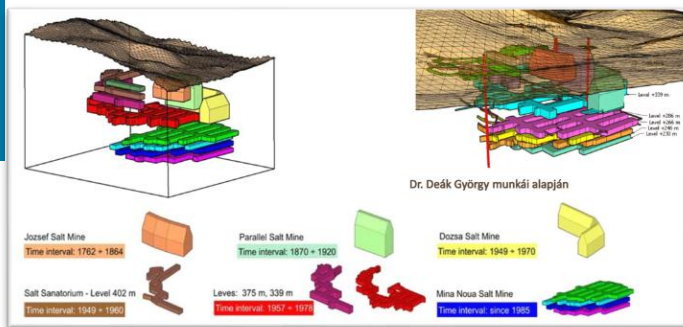
Stenzel Sándor
TunnelTech Kft. - Geodéziai Osztály
Osztályvezető



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat

„Isten is jobban szeret itt (...)” – avagy történeti áttekintés

- Mátyás király: szabad sóbányászati és –kereskedelmi jog a székelyeknek (1463)
- Báthory Zsigmond: székelyek ősi joga a „szabad sójog” (1600 körül)
- Föld alatti sóbányászat beindítása a XVIII. században (1762 József bánya)
- Párhuzamos bánya (1864)
- Erzsébet bánya (1898)
- Dózsa György bánya (1947)
- Telegdy-bánya (1991)
- A XX. század elejétől nem csupán meghatározó bányászati központ, hanem nemzetközi turisztikai célpont és speleoterápiás kezelési helyszín is.
- A látogatható bányaszint belső terei monumentálisak, csarnokaiban közösségi és –játzóterek, vendéglátó- és kereskedelmi egységek találhatóak, de ugyanitt múzeum és kápolna is megtalálható.

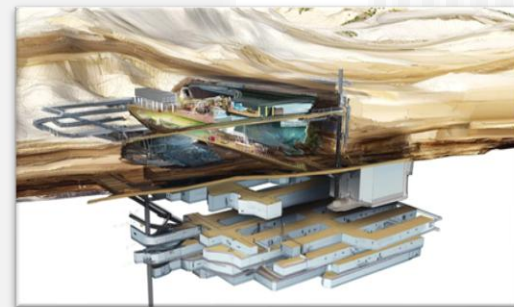


Forrás: Dr. Deák György

Képek forrása: salinapraid.ro/galeria

„(...) S szebb a halál is” – avagy az asztalról lesepert fenyegető előjelek...

2007-ben Cagliari-ban (Olaszország) tartott IMWA nemzetközi bányászati konferencián elhangzott egy komoly kockázatokat feltáró előadás. Az átfogó kutatás és tanulmány Deák György, Sorin Mihai Radu, Deák Ștefania Elena és Ilie Oancea munkája, melyben három fő lépésben vizsgálták a veszélyt.



1. lépés

Korond patak vízminősége és magas sóoldási képessége.

A patak vizének sótartalma megnő a bányaterület közelében, azaz a víz beszivárog a bányába.

2. lépés

Föld alatti nedvesség és repedések.

Geofizikai módszerekkel vizsgált Dózsa György bányarészben a magas nedvességtartalmú talajrétegek beszivárgási útvonalakat képeznek.

3. lépés

Kockázatelemzés.

Komoly hidrogeológiai veszélyhelyzet áll fenn a Dózsa-akna környékén, mely az alagútrendszerek elöntéséhez vezethet!

Elrepült 18 év és eljött 2025 májusa...

- Május 6.: rövid értesítés a parajdi sóbánya vezetősége részéről, hogy vízszivárgás miatt átmenetileg lezárják a látogatók előtt a létesítmény.
- Május 8.: a parajdi vészhelyzeti bizottság 15 napos helyi szintű vészhelyzetet hirdet.
- Május 9.: a SALROM leállítja a termelés a sóbányában
- Május 10.: a vízügyi hatóságok elárasztják az alsó-sófalvi rétet, megpróbálják homokzsákokkal elterelni a Korond patakot.
- Május 11.: Parajd polgármestere bejelenti, betonozással kell(ene) megakadályozni a víz beszivárgását.
- Május 12.: a katasztrófavédelem nyolc nagy teljesítményű szivattyúja dolgozik. Új, fóliával bélelt medrű vízelvezető ágot alakítanak ki, eltömítik a korábbi beömlő lyukakat.
- Május 17.: a meteorológiai szolgálat heves esőzésekre figyelmeztet.
- Május 27.: a Korond patak vízhozama több, mint a százszorosa a normálisnak, a mederbe fektetett geotextília több helyen szétszakad, nagy mennyiségű víz kezd beömleni.
- Május 29.: Vízrel telik fel a látogató és kezelő központ is, fel kell adni a védekezést...a sóbánya bejáratát lezárják.

Május 29.: beláthatatlan emberi sorsok a katasztrófa mögött



Kép forrása: Fuszek Gábor

Egy monitoring rendszer kiépítése és beüzemelése (2025. június 10-13.)

- Június 09. (Pütkösd hétfő): döntés és megrendelés a monitoring rendszer telepítésére.
Erre egyébként a már hivatkozott 2007-es tanulmány is tett ajánlást!
- Június 10. de.: a TunnelTech Kft. Geodéziai Osztályának szakemberei a helyszínen
- Június 12. du.: üzemel a sóbánya geodéziai monitoring rendszere!

A geodéziai monitoring rendszerrel szemben támasztott terepi igények:

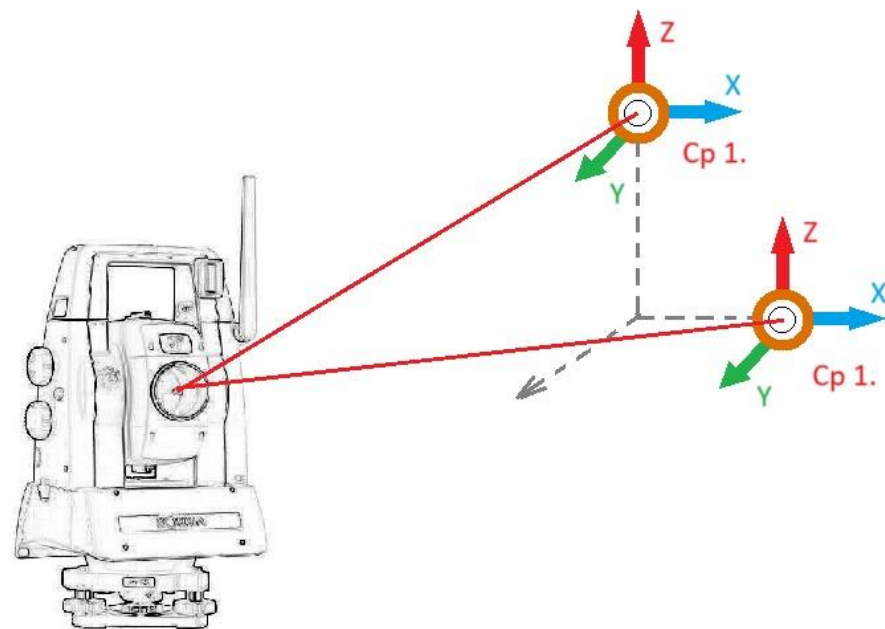
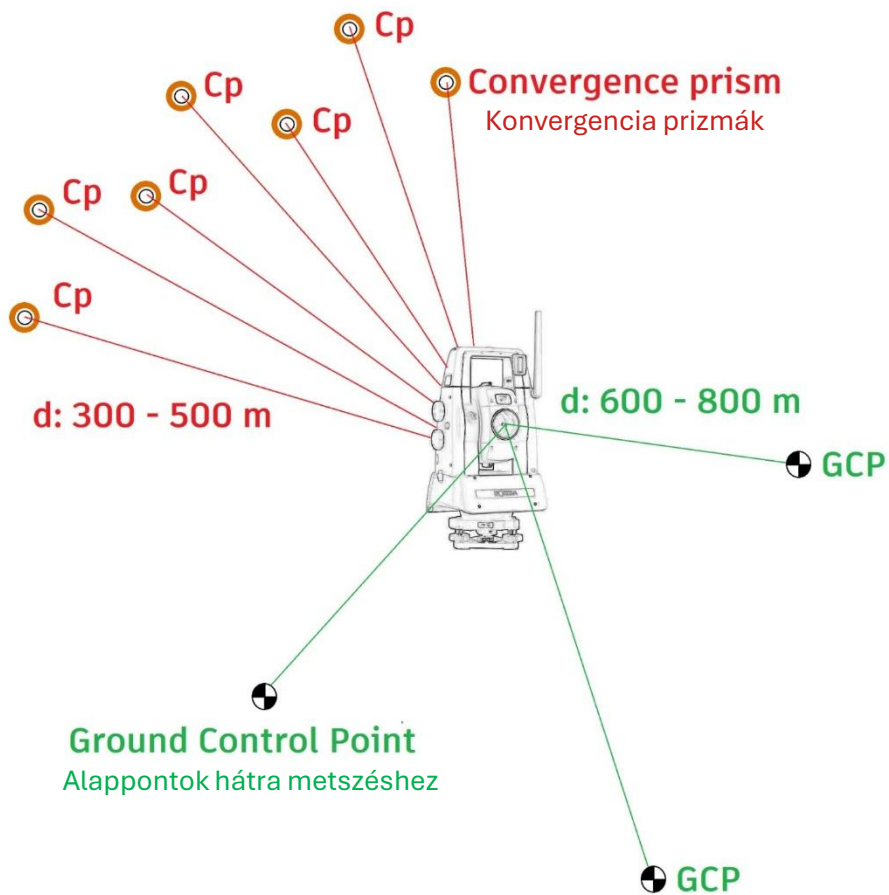
- Lehetőség szerint egy mérőállomás (pontossági és anyagi megfontolás)
- Minél több látható és mérhető részlet a műszerállásból (mozgó és nem mozgó részlet egyaránt)

A geodéziai monitoring rendszer fő összetevői:

- Sokkia iX1200 Robot mérőállomás (1", 3", ...)
- Topcon DeltaLink központi egység
 - SIM kártya, LAN v. WiFi
 - meteorológiai szenzor
 - hálózati energiaellátás, a TS táplálásához
 - távoli elérés a teljeskörű TS vezérléshez



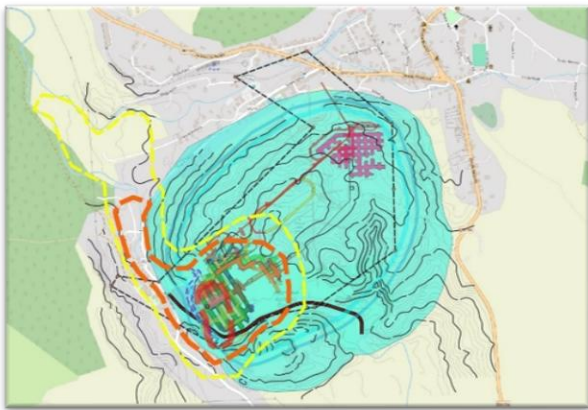
Monitoring rendszer: mit mérünk és miért?



Results of measurement: $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$

Eredménytermék: koordinátaeltérések

Az ördög a részletekben, avagy idomulás a helyszíni állapotokhoz...



- Energia ellátás megoldása: DeltaLink hálózati csatlakozása
- Internetes kapcsolat megoldása: WiFi, mobil adatkártya?
- Mérőállomás állandósításának módja (pillér, konzol?)
- Kontroll prizmák állandósításának módja (pillér, konzol?)
- Konvergencia prizmák állandósításának módja (talp, adapter?)
- Biztonságos, balesetmentes munkavégzés
- Apróságok: tipli, csavar, lengőhosszabbító, súlyelosztó lap,...



Áttekinteni az áttekinthetetlen...



A mindent látó és mérő mozdulatlan műszerállás



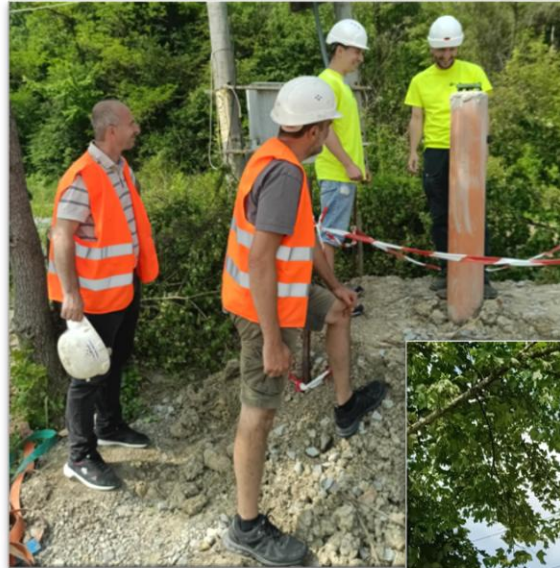
Sokkia iX1200 Robot mérőállomás + Topcon DL

- Energia ellátás: Wellness Center pincéjéből
- Adatkapcsolat: helyi mobil adatkártya (DL)
- Állandósításának módja: saját konzol felfúrva



A mozdulatlan alapponti prizmák

- 3 db alappont a ciklusonkénti hátrametszésekhez
- Körprizmák, pillangó nélkül (2 db konzolon, 1 db pilléren)



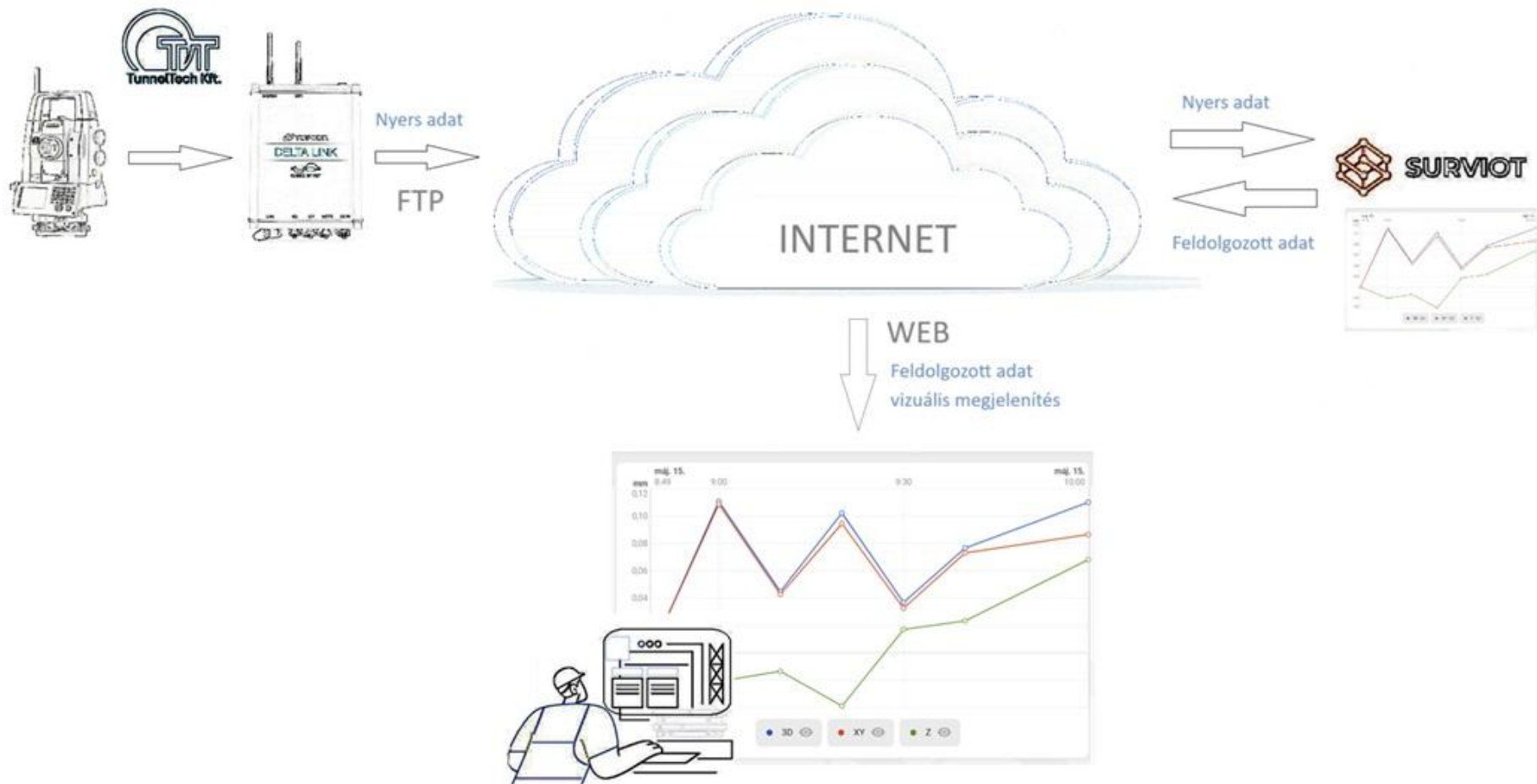
Konvergencia miniprizmák



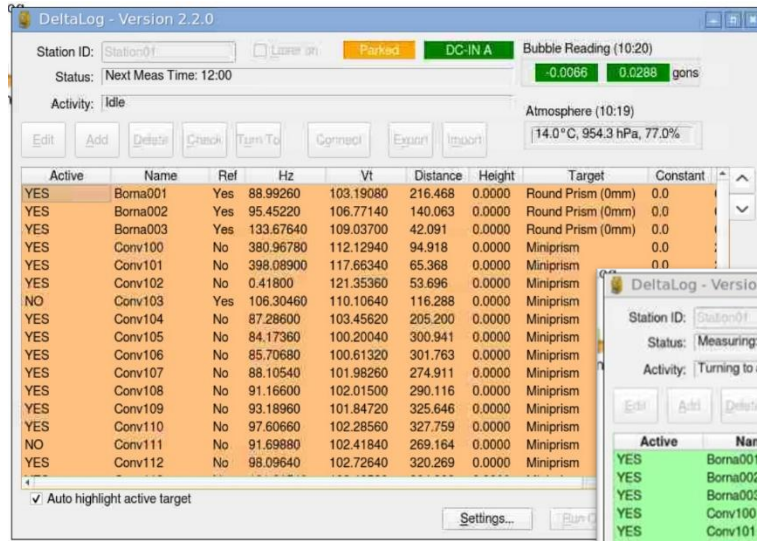
- Mogyoró prizmák, központosan elforgatható konzolban
- 20 db veszélyzónán belül és veszélyzónán kívül felfúrva



A monitoring rendszer áttekintése

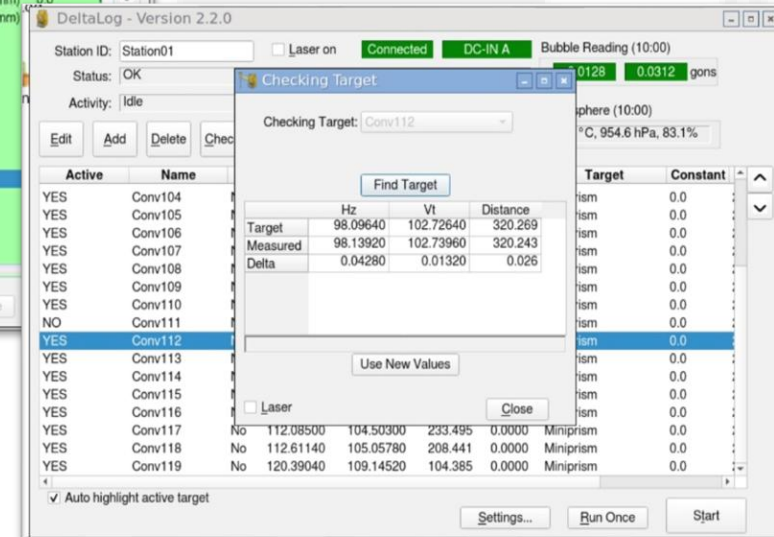
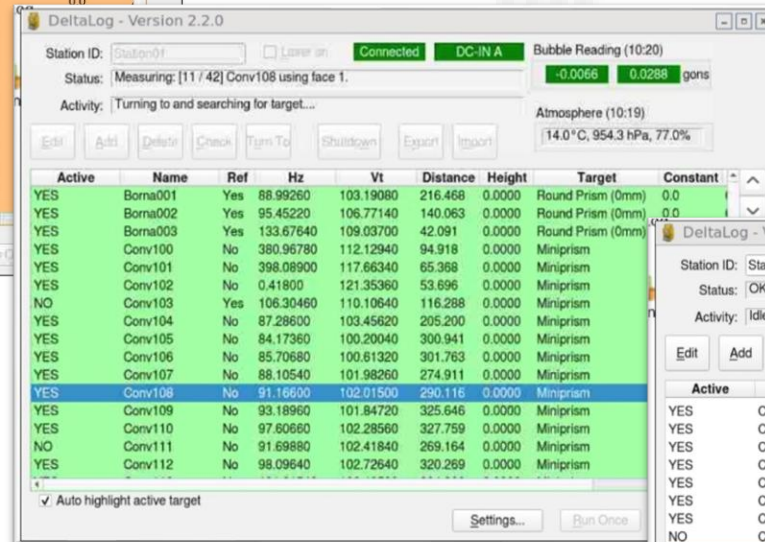


Hogy néz ki ez most a mindennapokban?

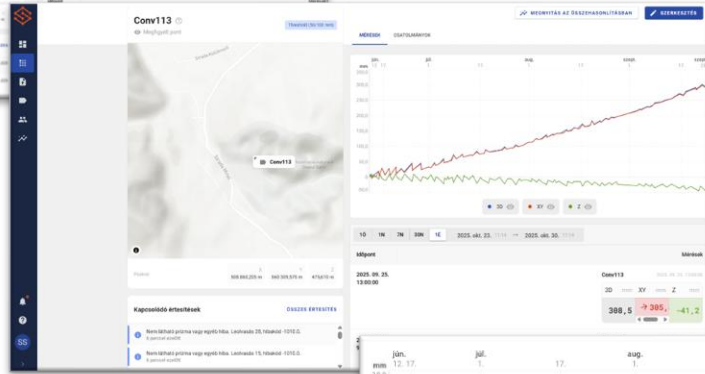
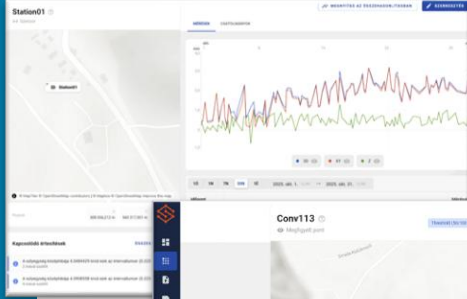


Topcon DeltaLink, távoli eléréssel:

- Ellenőrzés
- Újramérés
- Újra konfigurálás

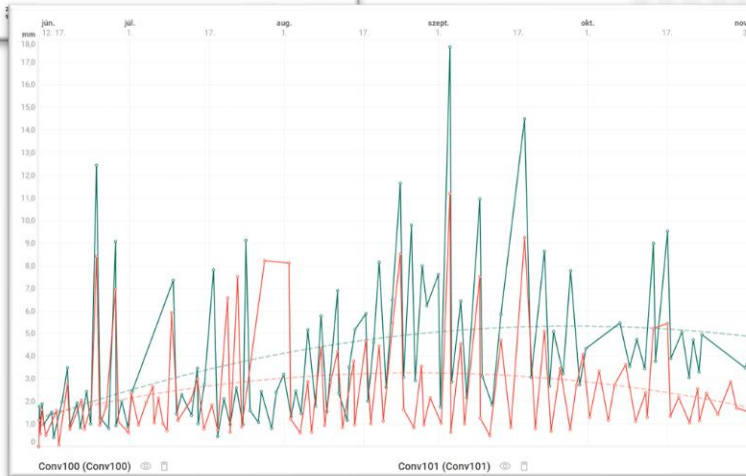


Hogy néz ki ez most a mindennapokban?

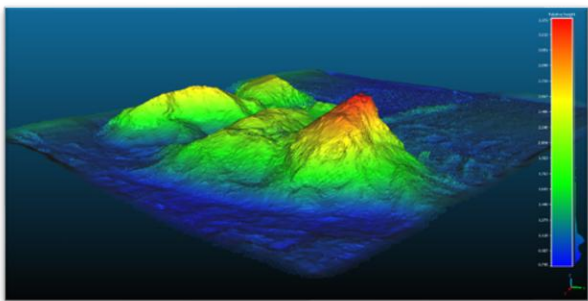


Surviot monitoring felület:

- Mérőállomás mozgásának figyelése
- Egyes konvergencia prizmák mozgásának figyelése
- Tendencia figyelés (XY, Z, 3D)
- Felhasználók jogosultság kezelése
- Riasztási szintek meghatározása



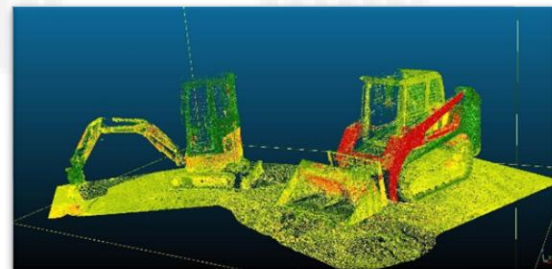
Kik vagyunk? A TunnelTech Alagút- és Aknaépítő Kft.-ről...



A **TunnelTech Kft.** egy speciális, mélyépítésre és bányászati munkákra szakosodott cég.

Mérnöki tevékenységünk lefedi a teljes mélyépítési spektrumot, valamint a magasépítési tervezési feladatokat.

Kifejezett specialitásunk a mélyépítési és alagútépítési módszerek (pajzsos és bányászati alagútépítés, aknasüllyesztés) és az ehhez kapcsolódó kiegészítő munkák (munkatérhatárolás, vízszigetelés, technológiai tervezés), valamint ezek kivitelezésének helyszíni támogatása.



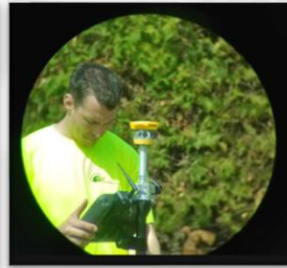
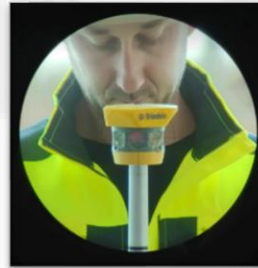
Jósolni mi nem tudunk, de megfigyelni, szakmai következtetéseket levonni igen...



Kép forrása: VEOL/Getty Images

Ryo Tatsuki japán látnok, az „új Baba Vanga” megjósolta...

- Diana hercegnő, illetve Freddie Mercury halálát...
- a kobei földrengést...
- a tóhuki földrengést és szökőárt (lm.: fukusimai atomerőmű)...
- a svájci Iseltwald falut sújtó sárlavinát...
- COVID19 világjárványt...
- és a parajdi sóbánya katasztrófáját.



Jóstehetség helyett:

GD-T, GD-Sz, IRM, MV-É, ME-É, MV-M, ME-M, T, ME-B, SZÉS8, GT, ...

Köszönöm a megtisztelő figyelmet.



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat

Stenzel Sándor
TunnelTech Kft. - Geodéziai Osztály
+36 31 700 6371
stenzel.sandor@tunnelte.ch
www.tunnelte.ch