

# EGY ELFELEJTETT ROBBANTÁS ELŐKÉSZÍTÉSEI GEODÉZIAI ELJÁRÁS KŐBÁNYÁSZATI ROBBANTÁSOK SORÁN

*Nemes József, robbantástechnikai szakmérnök*

## **1. Előzmények**

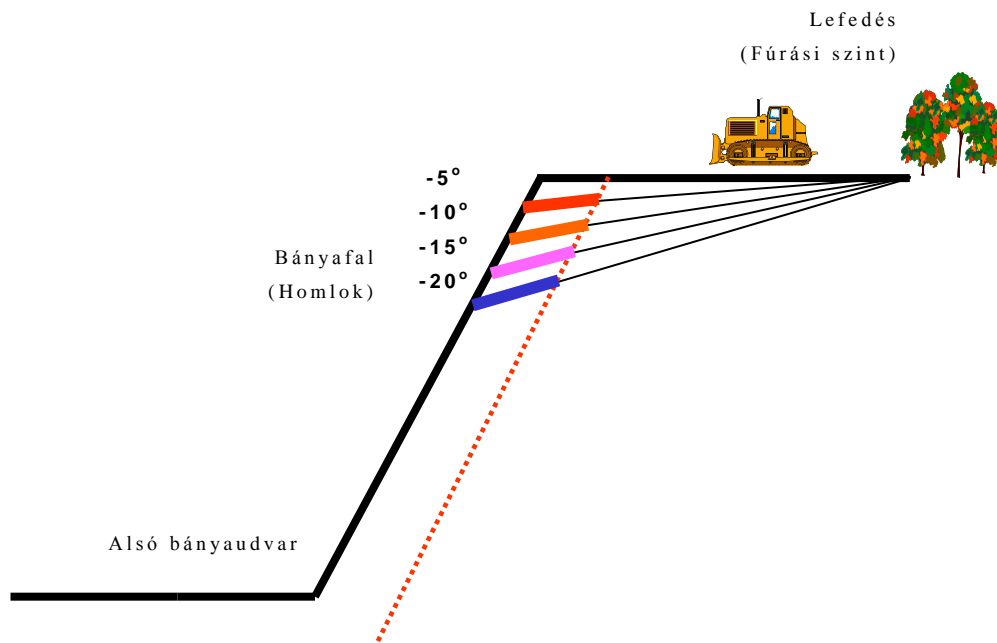
A külszíni kőbányászatban szerzett a tapasztalataim alapján megállapítható, hogy a fúrólyukak telepítése során gyakran fordulnak elő kitűzési pontatlanságok. Szakmai beszélgetések során felfigyeltem egy elfelejtett, vagy csak elvétve használt egyszerű megoldásra, amit Gajdó Andrástól ismertem meg. Jelen tanulmányban e feladatsor hasznosságára és a megoldásban rejlő előnyökre kívánom felhívni a figyelmet. A legtöbbünk által napi rendszerességgel forgatott alaplí — az Ipari robbantástechnika (dr. Bohus-Horváth-Papp) — 8.1.2. pontja foglalkozik a robbantás-előkészítő geodéziai munkákkal. A mindennapos kőbányász gyakorlatban sok helyütt „elrettentő” bonyolultságúnak tetsző kitűzési eljárást eleve mellőzik. Igen nagyvonalú, esetenként mérőeszközt is nélkülöző jelzésrendszert alkalmaznak a lyukhelyek kitűzésénél. Ennek a hibának a kiküszöbölésére kívánok javaslatot tenni az alábbiakban.

## **2. A lehetséges hibák**

### **2.1. Lyuktávolság változása a homlok peremétől a lefedés dőlésszögének függvényében**

A külszíni fejtési front legfelső szintjén, — ahol a lefedést követően a terep dőlésszöge változatos — a perem és a homlok-kal párhuzamos előtét távolságra található lyukak felszínen mért távolsága a dőlésszög függvényében jelentősen eltérhet. Példaképpen egy  $w=3$  m-es előtetre tervezett lyuksor esetén, 0-20 fok között a tényleges távolság 3,0-3,91 m között változhat. Más-képpen fogalmazva: a hibanagyság elérheti a 30%-ot, ebben az esetben közel 1,0 m-t. Amennyiben hozzávesszük, hogy a legtöbb helyen ezt a 10 cm pontossággal kijelölésre kerülő távolságot egy, — leszakadásoktól, letörésektől függő, — pontosan nem meghatározható egyenestől szokás kimérni, belátható, hogy a nevezett hiba nem túlzás.

## Lyuktávolság változása a peremtől azonos előtét esetén a terepdőlés függvényében



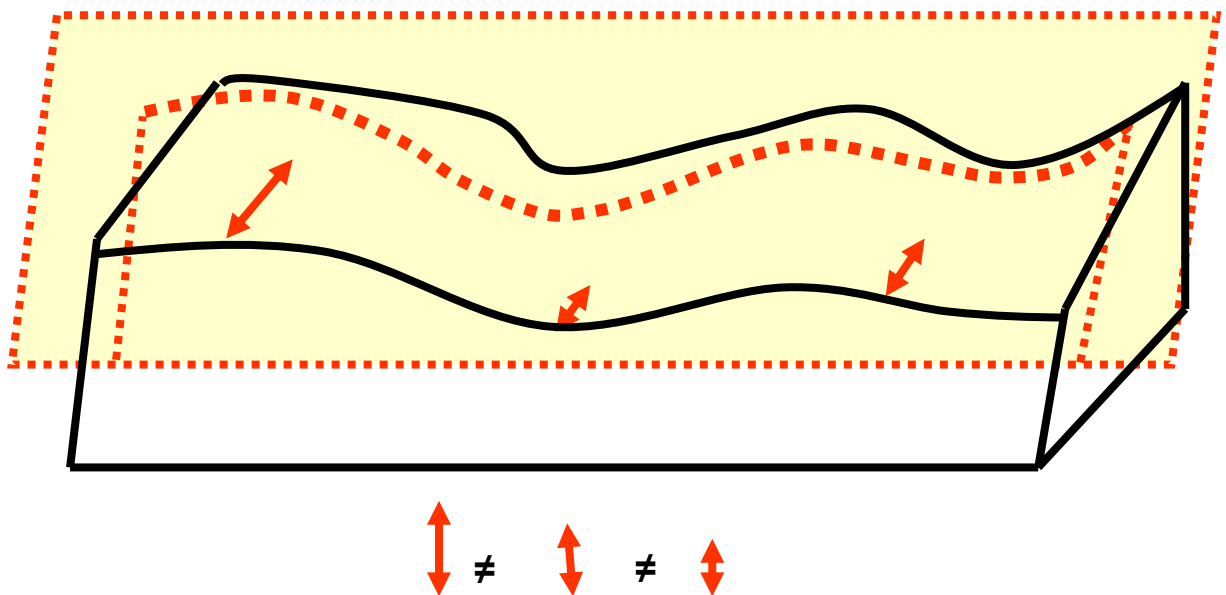
### 2.2. Mérés a peremtől

A homlok és a felső bányaudvar síkjának találkozásában a terepen egy leszakadásokkal, letörésekkel jellemezhető, egzakt vonalnak nem nevezhető terepalakulat marad. Ehhez viszonyítva még deciméteres pontossággal is nehéz pontos mérést végezni. A szemmértékre megállapított kezdőpont kijelölésénél fél méteres eltérések is lehetnek annak függvényében, hogy milyen biztonsággal közelíthető meg oldalról az a perem, milyen viszonyítási pontok találhatóak a közelben, milyen érőeszközök állnak rendelkezésre. A nevezett szakkönyv erre a problémára a 8.5.-ös ábrához tartozó, (8.1.)-es, összetettnek tűnő képlettel utal.

### 2.3. A változatos felszín befolyása a homlok kialakítására

A lefedés után rendelkezésre álló, a természetes lejtést és domborzatot követő felszínen kell megtalálni azt az elméleti síkkal metsző vonalat, amely mentén az optimális homlokot tervezzük kialakítani. Térben szemlélve a kiragadott tereprészletet belátható, hogy ennek a metsző görbének pontjai, változó távolságokra találhatók a peremtől. Másképpen, a peremtől azonos távolságra kijelölt lyuksor nem esik egy egyenesbe. Az ilyen módon kifúrt és töltött lyukak elrobbantása hullámvonalú homlok kialakulásához vezet. Követve az előző gondolatsort könnyen belátható, hogy kedvezőtlen esetben 50-100 cm-es eltérések, hibák itt is előfordulhatnak.

#### Fúrólyukak kitűzése homlokkal párhuzamos síkkal metszett egyenetlen terepen

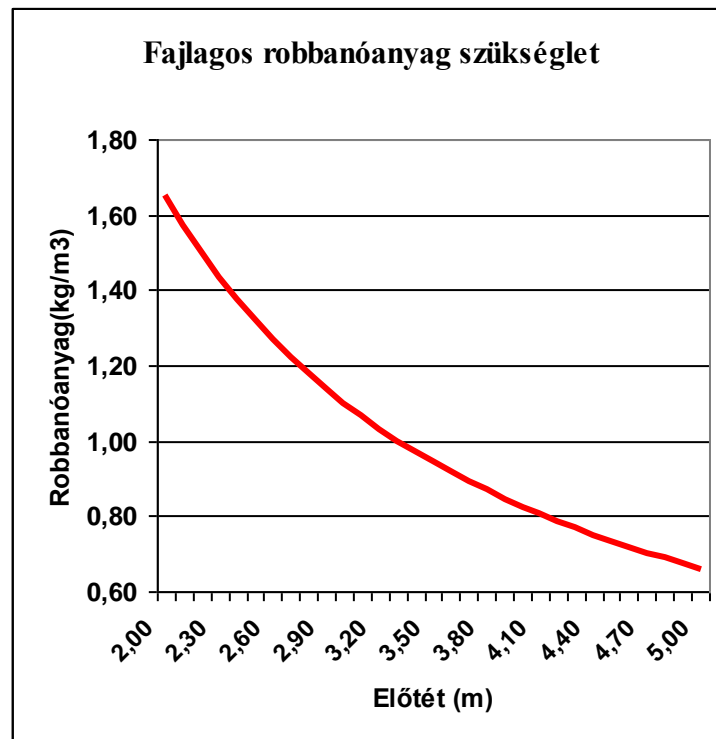


## 2.4. A hibák összegzése

Extrém esetben, ha valamennyi hiba együttesen jelentkezik, előfordulhat, hogy a példában említett 3 m-es előtételre 2-3 m-es hiba rakódik, aminek beláthatatlan következményei lehetnek.

Pl.: Azonos:

- Lyukátmérő;
  - Lyuktávolság;
  - 1,2-es töltési tényező;
  - Robbanóanyag (ANDO);
  - 0,89-es beszorítási tényező ( $70^\circ$ ) rézsűre;
  - 0,85-ös robbanóanyag hatékonyság; (Langefors után)
- esetén a fajlagos robbanóanyag szükségletet az alábbi görbe szemlélteti:

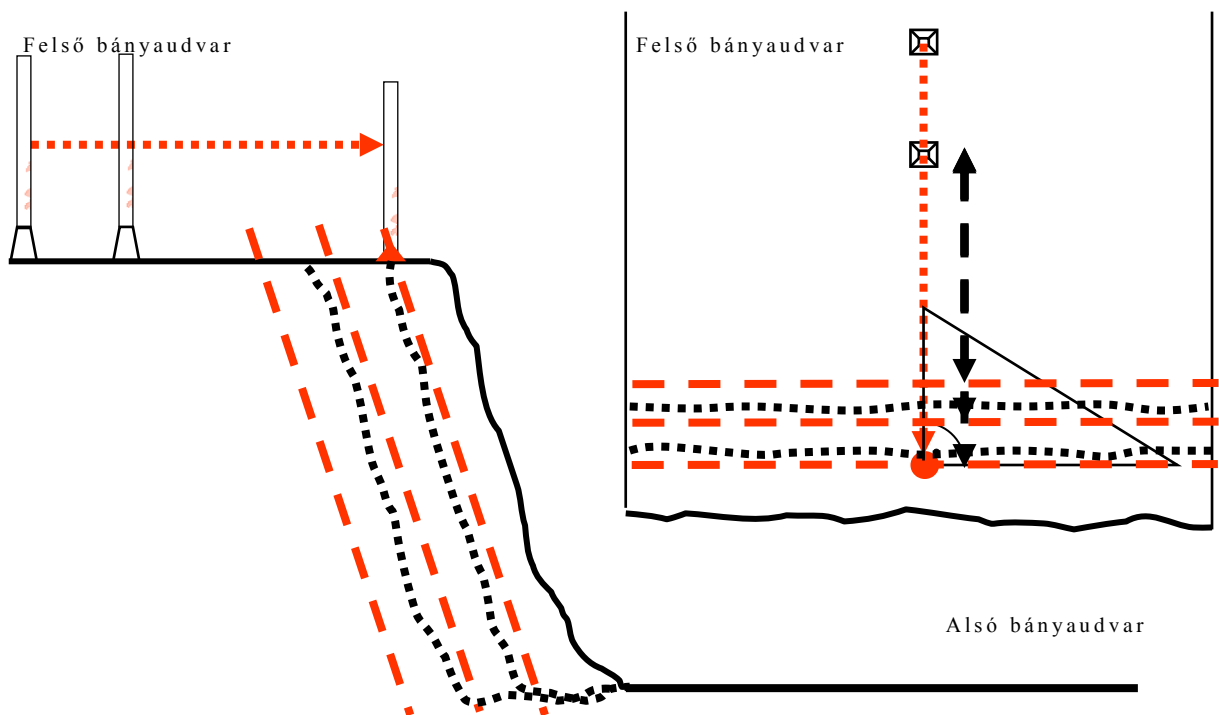


### 3. Egyszerű megoldások

#### 3.1. Mérőpontok kijelölése

Ha a tervezett front irányában kellő távolságra jól azonosítható, fix mérőpontokat telepítünk, amelyeket összekötő egyenes tengelye merőleges a művelési frontra, akkor az így kijelölt egyenes mentén, egyszerű mérőszalag segítségével a telepítésre kerülő első, és ahhoz igazodó sorok nagyobb pontossággal kijelölhetők.

#### Lyuksorok helyének kijelölése fix mérőpontról



## 3.2. Geodéziai műszer használata

Évek hosszú során alkalmazott, bevált robbantási technológiai előírások (RTE) alapján végzett, rutinszerű tevékenység esetén is nagy jelentősége van a pontos mérésnek, jelölésnek. Különösebb felkészültség nélkül, egyszerű és alapvető műszeralkalmazási szabályok követésével jelentős eredményesség érhető el, ami gazdasági mutatókkal is kifejezhető.

Ha elfogadjuk a korábban javasolt mérőpontok és az általuk kijelölt egyenes rendszeres használatát, akkor már csak egy lépés választ el attól, hogy ezen az egyenesen kijelölt pont fölé állított műszert, — példánkban egy egyszerű teodolitot — alkalmazzuk. Az ajánlott eljárás nem igényel bonyolult szögérték számításokat, nem követel részletesen vezetett jegyzőkönyvet, geodéziai végzettséget. Egyszerűen, néhány jellemző szögérték beállítását és egy-két egyszerű forgatás elvégzését feltételezi.

### 3.2.1. Az eljárás leírása

- Álljunk fel a megadott pontra a műszerrel és állítsuk be azt vízszintes síkba úgy, hogy a háromszög lábak közül egy, a művelési ponttól távolabb eső, a kijelölt mérő egyenesbe, a másik kettő, a bányafal pereméhez közelebb eső, az összekötő képzeletbeli egyenesre merőlegesen essék;
- A távcsövet irányozzuk a mérőpontok által kijelölt egyenessel párhuzamosan úgy, hogy az a művelési fronttal ellenkező irányába nézzen, és rögzítsük az álló tengelyt.
- Ezután a távcsövet emeljük meg a tervezett metszősíkra (homlokra) jellemző szöggel és a leolvasó segítségével állítsuk be megfelelő „ $\alpha$  „ szögértéket és rögzítsük a fekvő tengelyt;

- Majd, a geodéziai gyakorlatból teljesen szokatlan módon, a kitűző egyenesbe eső, nagyobb terpesztésű, leszúrt láb csavaros rögzítését feloldva, addig engedjük összezsúszni azt, amíg a távcső vízszintes állásba nem kerül. Ebben a helyzetben a műszer limbusz körének síkja  $90-\alpha$  szöget zár be a vízszintes-sel;
- Oldjuk fel az álló tengely rögzítését és az alhidádét forgassuk el a függőleges tengelye mentén 90 fokkal bármely irányba, és újra rögzítsük;
- Most az alhidádé magassági körét oldjuk fel, és a távcsőbe betekintve, a fekvő tengelyen billentve, bármely szögállásban a keresett síkban mozgunk. Tehát — a kitűző rúd alsó csúcsát leszúrva — kijelölhető a metsző sík terepen kirajzolódó görbéjének bármely pontja.

Az ilyen módon meghatározott görbe mentén mérőszalaggal kitűzhetőek a fúrólukak helyei adott távolságra.

#### **4. Az eljárás előnyei**

A javasolt módszerre a kitűzés egyszerű eszközökkel, két fő — egy műszeres és egy figuráns — által rövid idő alatt elvégezhető. Egy művelettel három hibalehetőség zárható ki, illetve jelentős mértékben csökkenthető. Az ilyen módon kijelölt, majd lefúrt robbantólukak elrobbantása során, mivel az előtét állandó:

- Javul a fajlagos robbanóanyag felhasználás;
- Csökken a vibráció;
- Egyenletesebb az aprítás;
- Csökken a repeszhatás;



- Kedvezően helyezkedik el a készlet;
- A tervezethez igazodik a homlokrézsű;
- Egyenletesebb a fal.

A legtöbb kőbánya rendelkezik valamilyen geodéziai mérőműszerrel, tehát a módszer általában nem igényel beruházást. Elvégezhető minden, vízszintes és függőleges szög mérése alkalmas eszközzel. Nem kíván különösebb felkészültséget, csupán a hatékonyság jól felfogott igényére épít.