

A földtani kutatás geofizikai módszerei a Nógrádi Szénbányáknál

A szerzők bemutatják a Nógrádi Szénbányáknál a közvetlen termelési kutatás során használt geofizikai módszereket, kiemelve a bányageofizikai módszerek fontosságát és eredményeit.

A Nógrádi Medence jelenlegi bányászkodási területe jelentős mértékben a Mátra É-i előteréhez kapcsolódik, külfejtései ugyancsak a medence — illetve egyes medencerészek peremén alakulnak ki. Ásványvagyonunk adott mérvű ismertségi fokának eléréséhez egyre nagyobb kutatási ráfordítás szükséges. Ugyanakkor a kutatások finanszírozási forrásainak ésszerűbb felhasználása kényszerhelyzetet teremt a kutatási módszereinek megválasztásában.

Míg a hagyományos, a fúrásos kutatás pontszerű, addig a geofizikai módszerek zöme két dimenziós, azaz szelvénybeni értékelést tesz lehetővé. Önmagában a geofizikai „szelvényezés” felbontóképessége nem éri el a pontszerű megismerés minőségi színvonalát, ezért a két módszer együttélése hozhatja meg a kívánt eredményt, mely az időben egymást megelőző, egymás eredményeire épülő kutatást jelent.

Külszíni kutatásoknál egy-egy fúráshoz illesztve a geofizikai szelvényezés adatait, a földtani szerkezet megismerésére helyezük a

fő hangsúlyt azért, hogy a további fúráspontok optimális helyükre kerüljenek.

Ugyanúgy a bányaföldtani kutatásoknál, a vágatból oldalirányban történő geofizikai szerkezetkutatás célja a további vágathajtási hely és irány megadása.

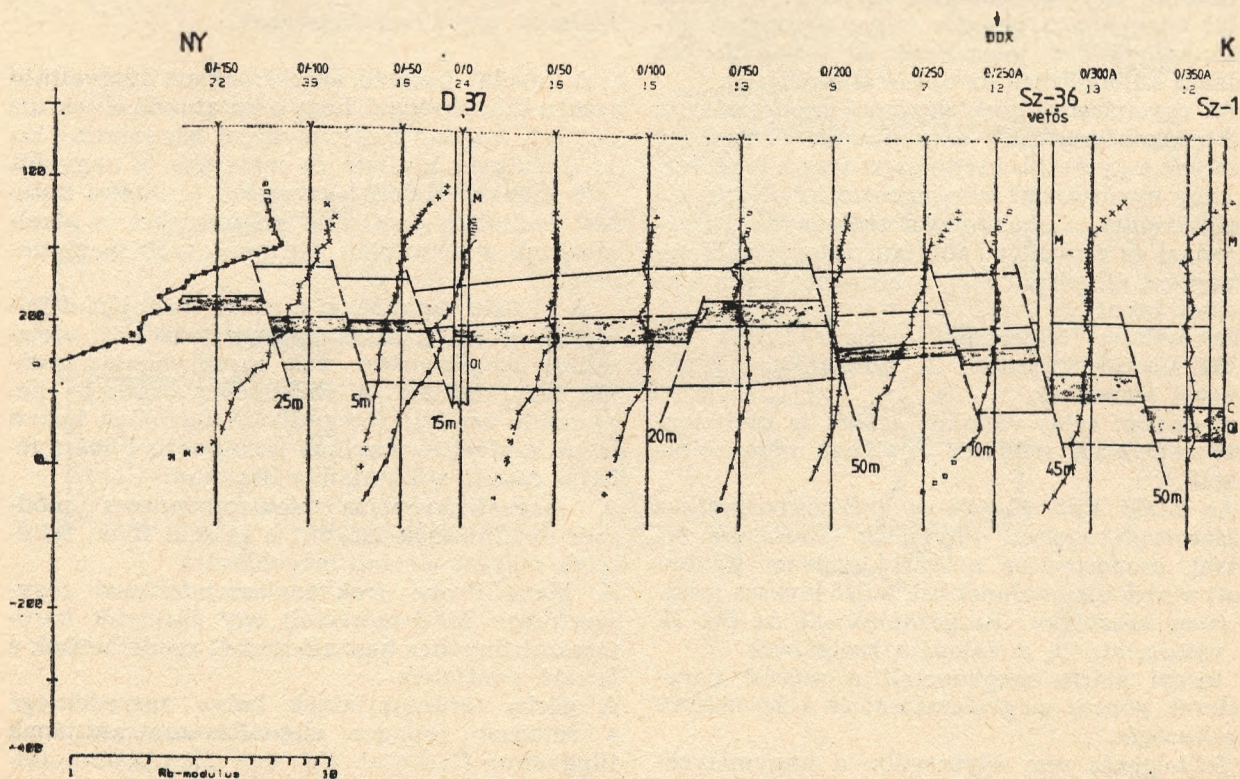
A cikkben a helyi földtani kutatás különböző területeiről számolunk be a geológiai-geofizikai kutatás módszertanának tapasztalatairól.

Reménybéli külfejtések kutatása

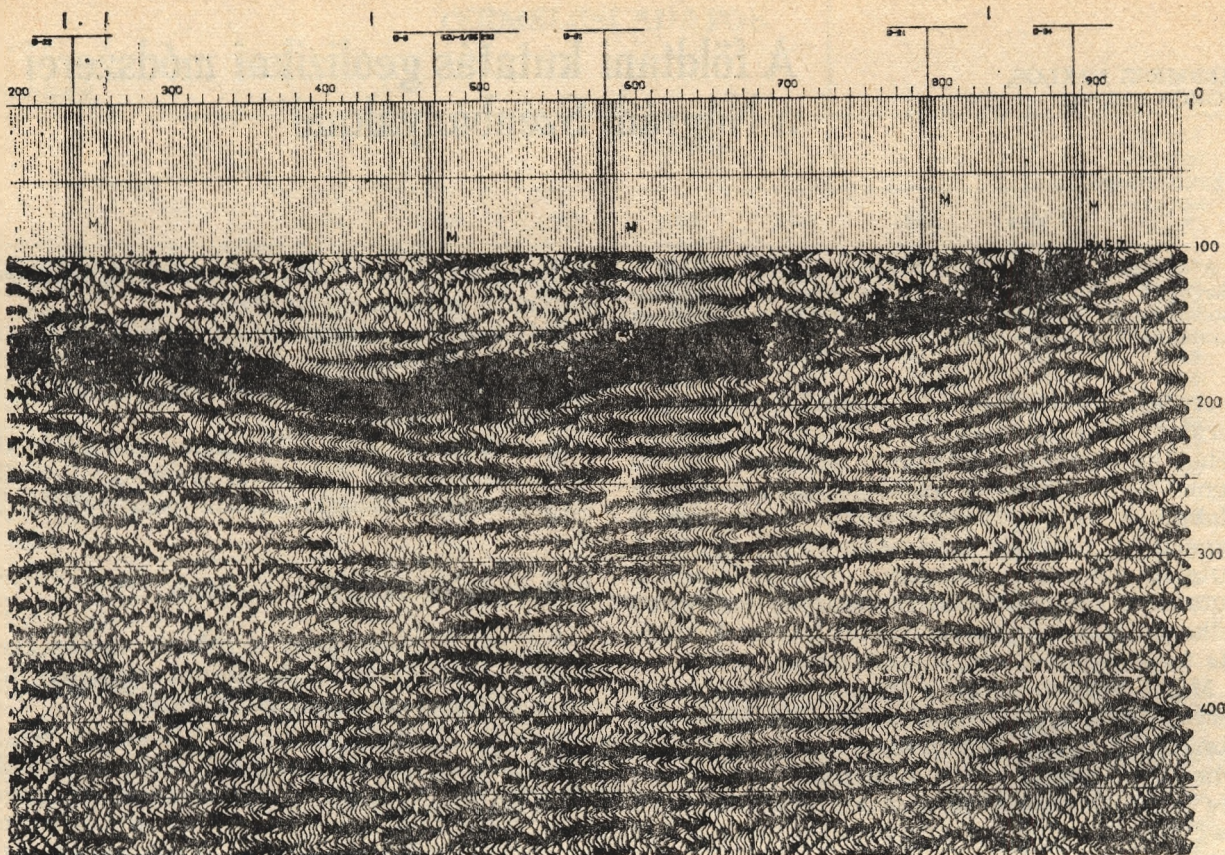
Célunk a reménybéli területek mérésekkel történő lehatárolása, a lehatárolt területen belül a földtani szerkezet megismerése.

A kutatási mélység (max. 50–60 m) miatt a feladat a mérnökgeofizikai sekélykutatások tárgykörébe tartozik. A felszínközeli rétegsor igen változatos, egységes geofizikai vezérszint nincs, szeizmikusan például a közismert laza zónán belül helyezkedik el.

A medence peremi területein egyszerűbb a kiemelt helyzetű tektonikai egységek lehatárolása: a fekvő riolitufa 10–20 ohm-es fajlagos ellenállása összetellenállásában elkülönül a



1. sz. ábra. Ménkes Keleti Bányamező külszíni geofizikai kutatása. Maxi Probe (MFS) elektromágneses szelvényezés



2. sz. ábra. Ménkes Keleti Bányamező részletes fázisú kutatása SZU—1 szeizmikus szelvény

szénteleges összlet homokot is tartalmazó relatíve nagyobb fajiagos ellenállású rétegsorától. A tektonikai blokkon belüli szerkezetkutatás nehezebb: egy-egy rétegfej kibúvási nyomvonalát követjük, a vetődés helye többnyire negatív anomáliával jelentkezik, ill. a vetődés két oldalán különböznek az összletellenállások.

Az egyenáramú geoelektromos módszer azon elektródkonfigurációit alkalmazzuk elsősorban, amelyek a gyorsabb kivitelezést teszik lehetővé. A nagy mennyiségű mérésorozat kvalitatív kiértékelésével, a szomszédos szelvények korrelálásával és a meglévő földtani információk segítségével állapítjuk meg a hozzávetőleges tektonikai képet.

A részletes ismeretek megszerzéséhez további fúrásos kutatást, ill. szeizmikus szelvényezést tervezünk.

A könnyen, saját vállalati erőből is kivitelezhető refrakciós módszer általában nem célravezető.

Az ELGI ESS 01—24-es mérőszelvényes műszerével rögzített felvételek többszörös fedéssel, csoportosítás nélküli, gyakran földbeásott vertikális geofonokkal, külső lövéses rendszerben készülnek. Reggélkeltőként az SR II. és változatai, ill. a kalapács szolgálnak.

A terepi mérés megköveteli a mérési paraméterek pontos megválasztását és a kivitelezés gondosságát.

A feldolgozás sem egyszerűbb a nagymélységű szeizmikus kutatásban megszokottnál: a szelvények rövidségük miatt kétségtelen kevesebb adatmennyiséggel, de ugyanazon számító-

gépes eljárásokkal válnak értékelhető időszakos szelvényekké.

Külszíni geofizikai kutatások

A feladat hasonló az előzőekben tárgyaltakhoz azzal a különbséggel, hogy a kutatandó objektum egy-egy majdan mélyművelésű bányamező, azaz a kutatás területe és mélysége is nagyobb.

A Ménkes Keleti bányamező termelési kutatási fázisában geofizikai módszereket is alkalmaztunk a tektonikai kép pontosabb megismerésére.

A külszín tagoltsága, a rossz morfológiai feltételek miatt a fúrásponthoz köztartó szeizmikus szelvényezést csak egyes vonalak mentén tervezhettük. A szénteleges összletbe benyomuló andezit rétegvulkáni formákat hozott létre, amivel szeizmikus szempontból leányékolja magát a kutatandó összletet.

A magasfrekvenciás elektromágneses módszer alkalmasnak látszott a feladat ilyen feltételek mellett történő megoldására.

A Maxi Probe frekvenciaszondázással (egyszerűbben MFS-méréssel) egy fúróluk karotázsszelvényéhez hasonló görbét rendelhetünk a felszín pontjához.

A görbe töréspontjainak helye, meredeksége a rétegsor fajlagos ellenállás-kontrasztjának függvénye (1. ábra). Egy-egy fúrásponthoz felvett MFS-görbe jellegzetes töréspontjait követjük nyomon az értelmezésnél. A szénteleges összlet mindig nagy ellenállású kiterés ággal



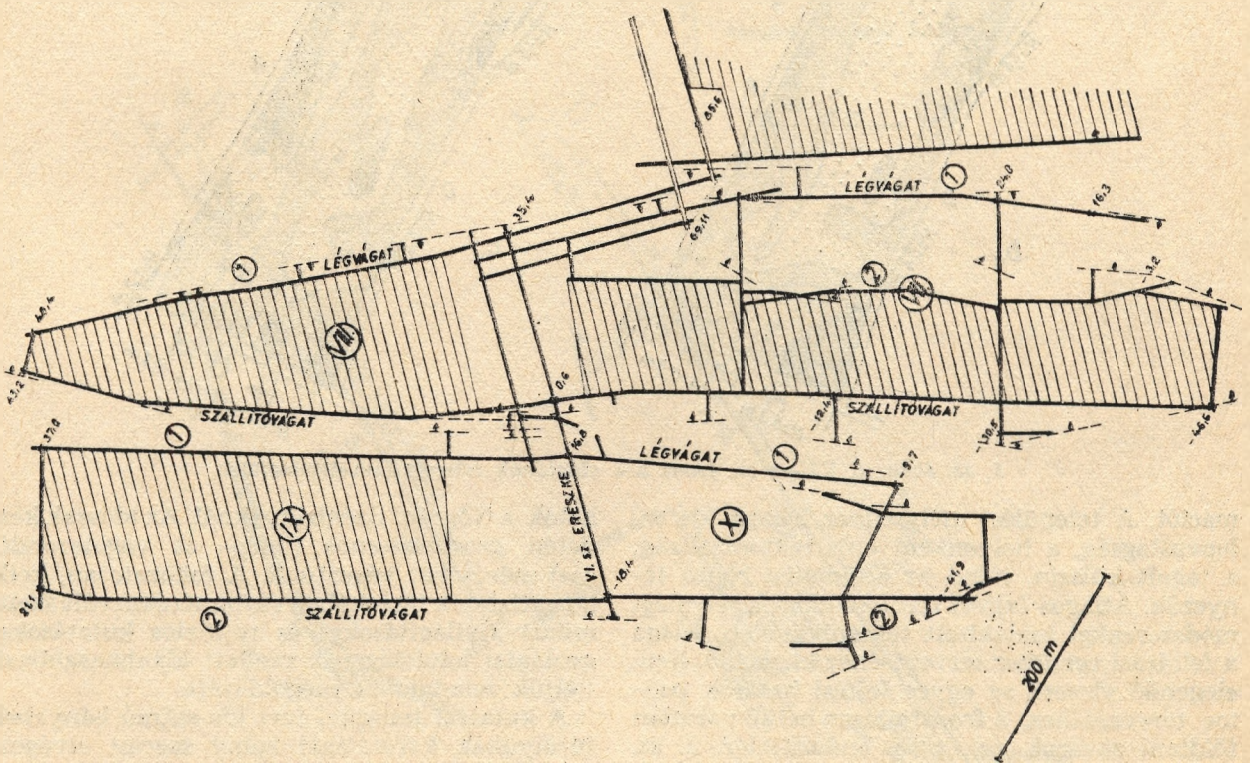
3. sz. ábra. Frontfejtés homlokán észlelt andezitbenyomulás. A telér a széntelep fedőjét nem ütötte át.

jelentkezik, a széntelep elkülönített indikációként nem mérhető.

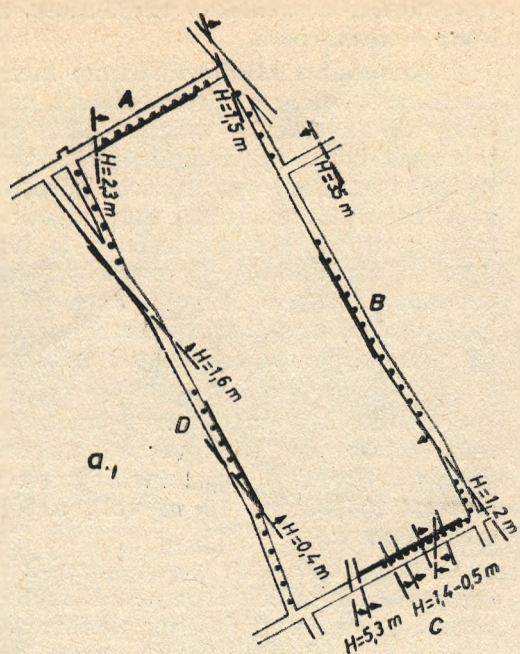
A bemutatott MFS-szelvényen kiemelten jeleztük a széntelepes összletet és a vetők mellé odaírtuk az elvetési magasságokat is. Az értelmezés buktatója magából a pontmérés tényéből fakad. Ahogy a fúrások közötti szelvény készítésénél a tektonikai megoldások az értelmező szubjektív megítélésének is függvényei, úgy ez az MFS „szelvényezésre” is igaz. A probléma részbeni megoldását a mérési pont-hálózat sűrítése adhatja, melyre esetünkben elsősorban a terepi adottságok miatt nem volt mód.

A szeizmikus módszerrel mérhető szelvények többségén jól követhető szinteket kaptunk (2. ábra). A bejelölhető vetők legkisebb elvetési magassága 10 m volt, a jól sikerült szelvényeken.

A Nógrádi Medence földtani-közetfizikai, egyáltalán morfológiai jellemzői mellett célszerűbb a komplex módszerek alkalmazása. A felszíni geofizikai módszerek és a fúrásos kutatás kombinálásával csak igen kedvező területeken kapunk a fejtéstervezéshez is elegendő infor-



4. sz. ábra. Ménkes Bányüzem Alfa Bányamező részletterképe, 1987. június 1-i állapot



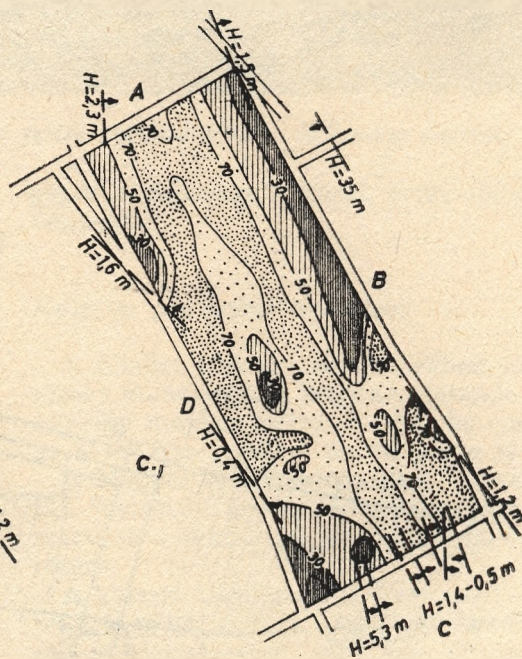
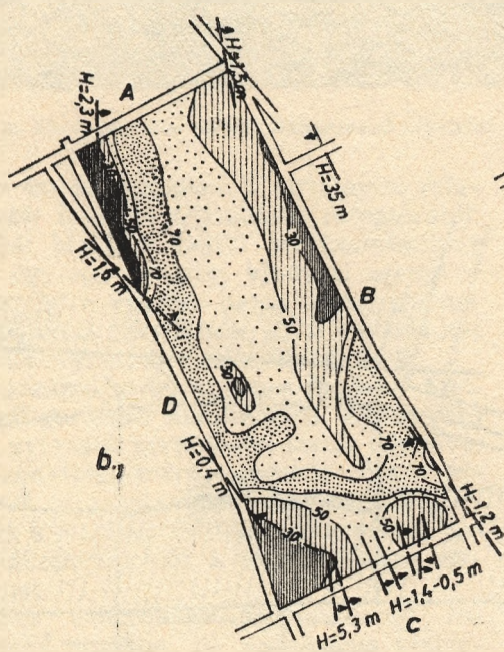
a., terítési vázlat

- szeizmikus érzékelők
- robbantó pontok

b., relatív átvilágíthatóság térképe az Airy alatti frekvenciákra (260-320/80-140 Hz)

c., relatív átvilágíthatóság térképe az Airy frekvenciákra (320-380/80-140 Hz)

- nem átvilágítható
- ▨ rosszul átvilágítható
- ▩ kevésbé jól átvilágítható
- átvilágítható



5. sz. ábra. A VII-es sz. front K-i oldalának telephullám-átvilágítása

mációt. A települési mélységhez képest kis telepvastagság, a helyenként erős tektonizáltság, a tagolt külszín, mind az optimálist rontó tényezők. Átlagos fejtési területeinken a jelenlegi módszerekkel kialakított tektonikai kép jósága a feltárási rendszer tervezéséhez elegendő. Nem elegendő viszont az egyes fejtési határok pontos tervezéséhez, a frontfejtésen belüli váratlan földtani zavarok, (pl. vető, andezittelér, 3. sz. ábra) előjelzésére, melyek már a bányageofizikai módszerek feladatai.

Bányageofizikai kutatások

A rendszeres bányageofizikai kutatások 1979-től, a geofizikai csoport megalakulásától számít-

hatók a Nógrádi Szénbányáknál. Az időszak kezdetén geoelektromos (telep- és vágatszondázás) méréseket végeztünk. A fokozatosan, kellő tapasztalatok birtokában rutinméréssé vált szeizmikus átvilágításokat és reflexiós kutatásokat geológiai adottságaink mellett alkalmasabbnak ítéljük feladataink megoldására.

A kutatási jelleggel fűrt kis számú bányabeli fúrólukak karotálását igény szerint elvégezzük.

Az ELGI—Nógrádi Szénbányák Együttműködési Szerződés keretében, 1985-ben már minden induló frontfejtést átvilágítottunk. 1987-re igény szerint, de rutinszerűen végeztük a reflexiós méréseket. A vágattól oldalirányban tör-

tendő információszerzés jelenleg már a fejtéstervezésen túlmenően az optimális ásványvagyonfelhasználás, a kényeszerű felhagyások minimalizálásának egyik eszköze.

A 4. sz. ábrán a Ménkes Bányüzem Alfa bányamezőjének egymás utáni fejtéseit mutatjuk be. A telepvastagság 2 m, a fejtések hazafelé haladóak, a feltárási rendszer a VI. sz. ereszképárhoz kapcsolódik.

1-es számmal jelöltük az előző fejtésekből már megismert tektonikai vonal mentén kihajtott vágatokat. 2-es számmal azokat, melyek helyének, ill. irányának megválasztásában már a szeizmikus mérés is segítségünkre volt.

A VII-es és VIII-as frontok előkészítése idejében, míg az átvilágításos méréseket rendszeresen végeztük, a reflexiós módszernek még csak kísérleti eredményei léteztek. A szállító- és légvágatokat egyidejűleg, időben is párhuzamosan hajtották.

A VII-es fronti mérések a tapasztalatok gyűjtésének lehetőségét adták. Szállítóvágat-

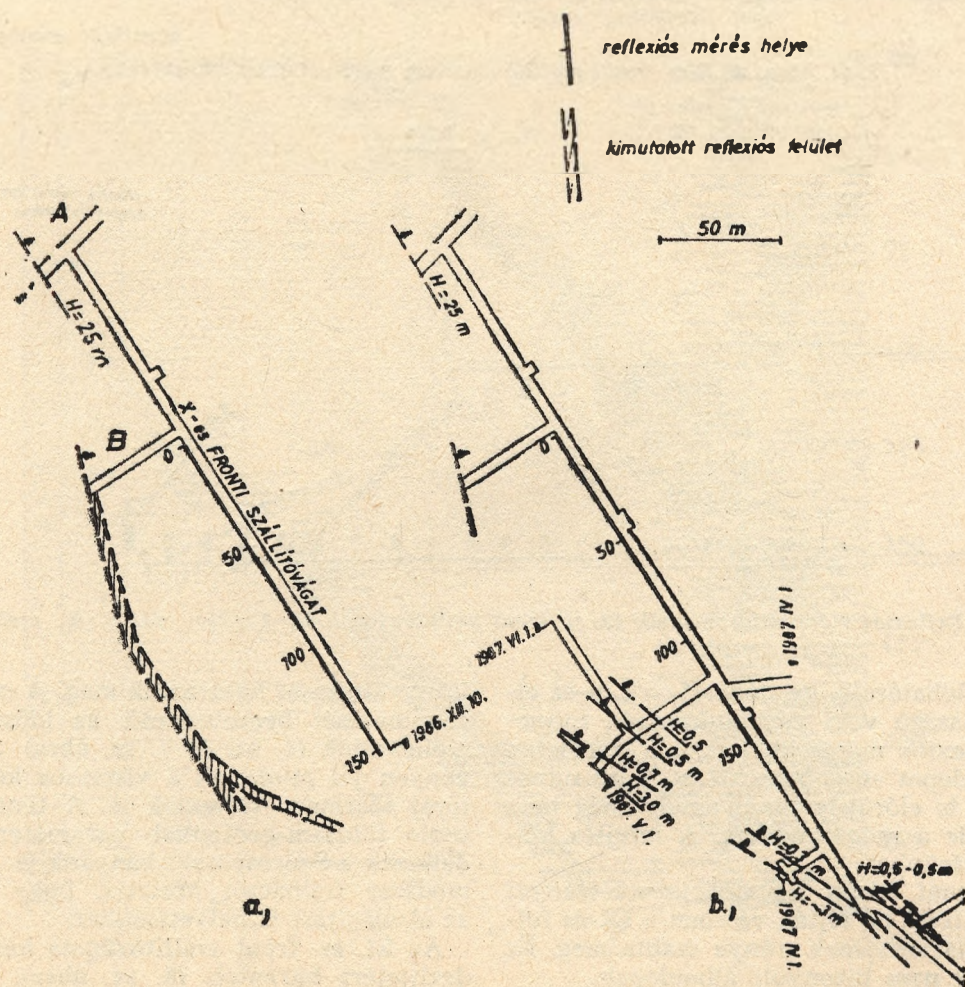
ból, annak NY-i oldalán kísérleti reflexiós méréseket végeztünk a fejtést esetlegesen bővítendő, a telepvastagságtól nagyobb vetődés nyomonkövetésére. Átvilágításnál a frontnyitó összekötő vágat még nem állt rendelkezésünkre. Hiányában a területen belül, a telepvastagságtól nagyobb elvetésű vetődés tényét igen, de pontos helyét és irányát nem lehetett meghatározni. A kettéosztott és vágatokkal körülhatárolt fejtés K-i oldalát ismételten átvilágítottuk (5. sz. ábra). Az átvilágítás eredményétől függően döntöttek a felhagyásáról.

A VIII-as sz. előkészített frontfejtés jól átvilágíthatónak bizonyult.

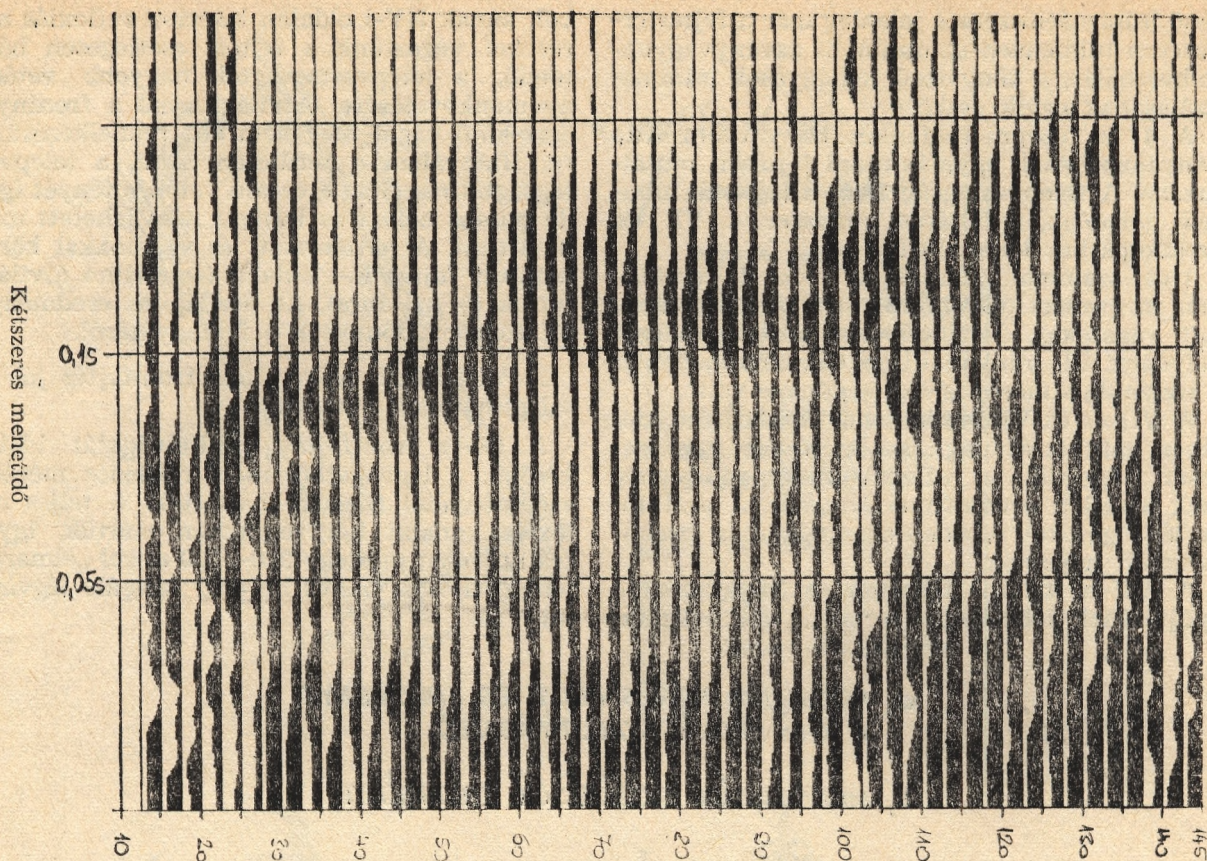
A IX-es frontfejtés szállítóvágatát időben később, a légvágatból mért reflexiós mérések eredményétől függően hajtották. A teljes reflexiós vonalat két részletben mértük, így a szállítóvágat mintegy 200—300 m-rel „elmaradva” követte a mérés helyéül szolgáló légvágatot.

**a., REFLEXIÓS MÉRÉS HELYE ÉS EREDMÉNYE
A X-es FRONTI SZÁLLÍTÓVÁGATBÓL**

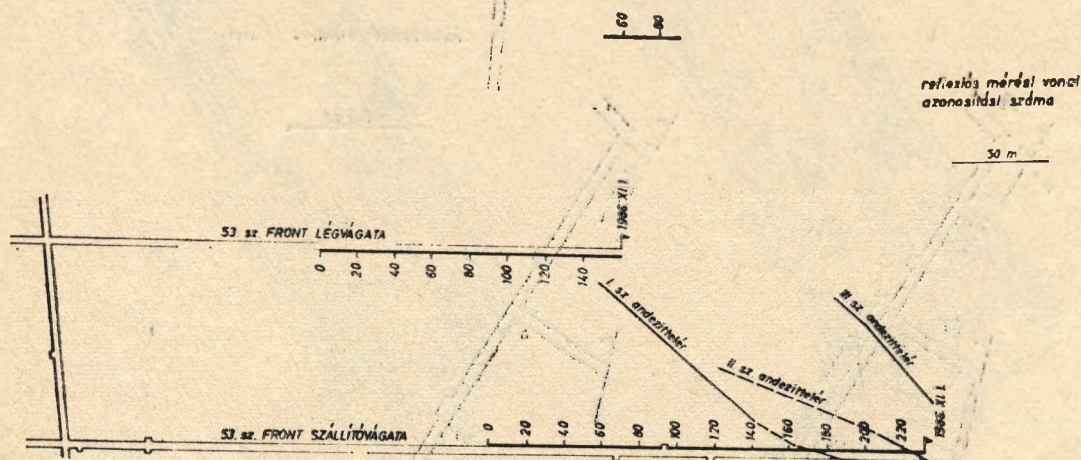
b., MÉRÉS UTÁNI FELTÁRÁSOK EREDMÉNYE



6. sz. ábra. A X-es sz. front szállítóvágatában mért reflexiós mérés és eredményének bemutatása



7. sz. ábra. A X-es fronti szállítóvágatban mért reflexiós időszelvény



8. sz. ábra. Reflexiós mérés Szoros-patak 53. sz. front szállítóvágatából. Terítési vázlat és eredménytérkép

A fejtést lehatároló, legalább $H = 2$ m-es elvetési magasságú vető megntározásán túlmenően a reflexiós mérésekkel egy a területen belüli „féltelepes”-nek (max. $H = 1$ m) minősített vetőt is előrejeleztünk, amely még nem árnyékolta le a mögötte lévő. A lefejtés igazolta előjelzésünket.

A X-es front feltáró vágatpárjainak irányát részben a VII-es sz. fejtés, részben a IX-es fejtés Ny-i határvetőjének iránya szabta meg. Ez utóbbi irány nem bizonyult állandónak.

A X-es fejtés szállítóvágatának Ny-i oldalán végzett reflexiós méréssel a tektonikai vonal

irányváltozását határozzuk meg. A mérést és az értelmezését bemutatandó, az időszelvényt is mellékeljük (6. sz. és 7. sz. ábra). Az időszelvényen jól látszanak a vágathoz közeledő vetőről származó reflexiók is. A fentiekhez hasonló földtani-geofizikai paraméterekkel rendelkezik a Szorospataki bányánk is. A reflexiós módszer fejlődését mutatja, hogy esetenként az átvilágítást is helyettesítheti.

Az 53. sz. szállítóvágata két ízben andezittelért harántolt (8. sz. ábra). A fejtésbe benyúló andezitfal jó reflexiós felületnek bizonyult. Az időszelvényen (9. sz. ábra) az I-es

és II. sz. andezitfalról érkező reflexiók összemosódnak a közöttük lévő kis távolság miatt. Ugyanakkor határozottan követhettünk egy eddig ismeretlen andezittelért. A légvágatból egyedül a szállítívágat reflektált, ami a telep zavartalanságát bizonyítja a mért szakaszon. Kevésbé jó hullámvezetők a tiribesi, kányási széntelepek. A fedő és fekü anyaga homok, így a szeizmikus telephullám-átvilágítással szinte csak a telepvastagságnyi, ill. ettől nagyobb elvetési magasságú vetők határozhatók meg. A széntelep és környezetének kis sebességkontrasztja, a szeizmikusan „homogén” tér az egyéb, nem a telephullám reflexiójára épülő reflexiós méréseket tesz lehetővé.

Összefoglalás

A Nógrádi Szénbányánál folyó geofizikai kutatás három, egymástól jól elkülönülő területét mutattuk be a cikkben: a reménybéli kúlfejtések kutatását, a külszíni geofizika alkalmazott módszereit és a bányageofizikát. Nagyobb hangsúlyt kívántunk adni a termelést közvetlenül szolgáló módszerek iránti igény növekedése miatt a bányageofizikának. A bányageofizika az ELGI Bányageofizikai Osztályával közösen, jelenleg már rutinszerűen végzett szeizmikus méréseket jelenti, melyek eredményeinek elérését több éves kísérleti munka előzte meg.

Ezúton köszönjük meg a külső munkatársak elsődlegesen az ELGI-ben dolgozó barátaink közvetlen munkáját és segítségét, amely lehetővé tette e tanulmány megjelenését.

Miklós Hermes—Endre Törös

Geophysical methods of exploration at the Nógrád Coal Mines

The geophysical methods used directly for exploitation purposes are discussed with special emphasis of the importance and the results of in-seam geophysical methods.

Miklós Hermes—Endre Törös

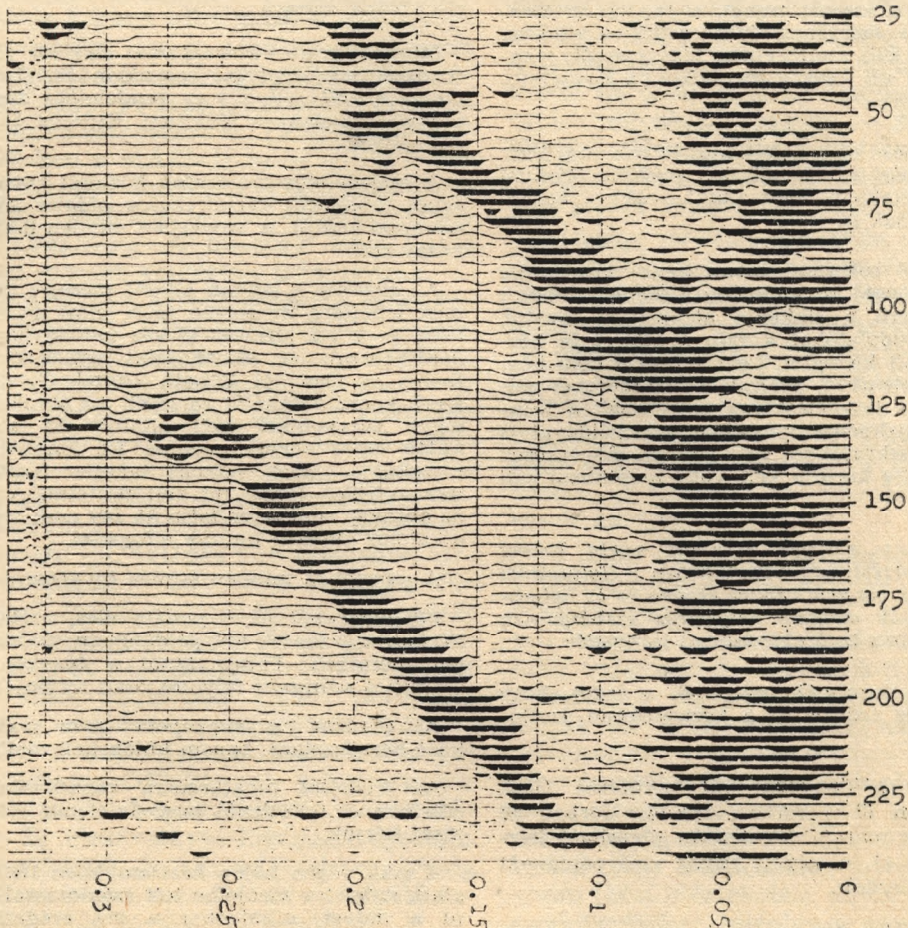
Geophysikalische Methoden der geologischen Erkundung bei den Nógráder Kohlenbergwerken

Die Verfasser legen die bei den Nógráder Kohlenbergwerken im Laufe der Nacherkundung der Lagerstätte angewandten geophysikalischen Methoden vor, wobei sie auf die Wichtigkeit und die Ergebnisse der untertagsgeophysikalischen Methoden aufmerksam machen.

Хермес Миклош—Төрөш Эндрө

Геофизические методы геологической разведки на Ноградском горнодобывающем предприятии угольной промышленности

Дается характеристика геофизических методов, применяемых на Ноградском горнодобывающем предприятии непосредственно в процессе доразведки месторождений в условиях их разработки. При этом подчеркиваются важность и результаты геофизических методов, применяемых в горных выработках шахт.



Kétszeres menetidő S-ban

9. sz. ábra. Az andezittelérről érkező reflexiók bemutatása