

Üregkutatás geoelektromos és szeizmikus módszerekkel

GYULAI ÁKOS¹ (témavezető), ORMOS TAMÁS¹, NYÁRI ZSUZSANNA²

Á. GYULAI, T. ORMOS, Zs. NYÁRI: Exploration of caves by geoelectric and seismic methods

OTKA nyilvántartási szám: T 19088

Bevezetés

Az 1996-ban elvégzett munka után, a kutatás félidejében már látszott, hogy az általunk eredményesnek ítélt kutatás ellenére célszerűnek látszik a kutatás továbbfolytatása egy újabb pályázat keretében. Ennek finanszírozására újabb pályázatot nyújtottunk be, amelyet az OTKA Bizottság 800 ezer Ft-os kutatási kerettel elfogadott. Az újabb pályázat lényegében a korábbi kutatási célkitűzések egy teljesebb megvalósítására fog irányulni.

Az 1996–97-es főbb kutatási eredményeinket Zárójelentésben foglaltuk össze, valamint publikációkban (előadásokban) tettük közzé [GYULAI Á., ORMOS T., NYÁRI ZS. 1998; GYULAI Á., ORMOS T., DRESEN L. 1998; GYULAI Á. 1998; GYULAI Á. 1998; NYÁRI ZS. 1996; NYÁRI ZS. 1997; ORMOS T. 1998; ORMOS T. 1998].

1. A geoelektromos módszer kutatás legfontosabb eredményei

- Analitikus megoldáson alapuló előremodellező, paraméter-érzékenységet számító algoritmust és szoftvert készítettünk el, amelyeknél az analitikus megoldás homogén térben elhelyezkedő, körszelvényű, fekvő henger alakú üreget feltételez.
- Előremodellezési és paraméter-érzékenységi vizsgálatokat végeztünk az üregkutatás optimális mérési elrendezéseinek megválasztásához. Eszerint az üregkutatásra legalkalmasabbnak az axiális dipól elrendezés ígérkezik, mind az anomália, mind a paraméter-érzékenységek alapján. Célszerű azonban még további elrendezéseket is bevonni ezekbe a vizsgálatokba.
- Inverz modellvizsgálatokat végeztünk szintetikus adatokkal. A megbízhatósági vizsgálatok szerint a terepi gyakorlatban sokszor előforduló közepesen magas (5%-os) zajszintnél is megbízható üregmeghatározás lehetőségét mutatják a szimulációs vizsgálatok. Inverziós módszer alkalmazásával egymáshoz közeli üreg elkülönítésére is van lehetőség.
- 3-D FD („finite difference”) program átalakításával, ill. fejlesztésével szögletes keresztzelvényű üregekre számításokat végeztünk ún. fél-Schlumberger- (háromelektrodos), Schlumberger-, Wenner-, módosított Schlumberger- és axiális dipólmérések esetére az anomáliák jellegzetességeinek megismerése és a látszólagos fajlagos ellenállások vonatkozási mélységének meghatározá-

sa céljából. Eközben egy új mérési módszer, a módosított Schlumberger-mérés geofizikai alkalmazására tettünk javaslatot. Bevezettük a geometriai eltolás fogalmát, megvizsgáltuk különböző mérési elrendezéseknél jelentkező értékeit.

- Új paraméter-érzékenységeket definiáltunk üregekre, a mérésekben jelentkező, az üregekre vonatkozó információ vizsgálata céljából. (Honnan származik a mérési információ?)
- Vizsgáltuk rétegzett ágyazó közeg esetében az üreg anomáliakép alakulását. Ezt az anomáliaképet összehasonlítottuk a homogén ágyazó összletben elhelyezkedő üreg esetével és megállapítottuk, hogy a rétegzettség jelentősen befolyásolja az anomália nagyságát. Megállapítottuk, hogy lehetőség van az üreg lokalizálására szűrőrel számított maradékanomália szelvény alapján.
- Alkalmaztuk az 1.5-D együttes inverziós módszert üregek kimutatására. Megállapítottuk, hogy az új inverziós módszer alkalmas bonyolult ágyazó közegekben elhelyezkedő üregek kimutatására. Ehhez szintetikus és terepi vizsgálatokat végeztünk.

2. A szeizmikus módszer kutatás legfontosabb eredményei

- Közelítő analitikus előremodellező módszert dolgoztunk ki, amellyel a homogén féltér feletti Rayleigh felületi hullám amplitúdója vertikális és horizontális komponensének nagysága számítható a felszínközeli üreg mélységének és méretének függvényében a frekvencia szerint. A modellezésnél 2-D üreget és síkhullámú terjedést feltételeztünk. A módszer alapját a Rayleigh felületi hullám mélység-energiasűrűség összefüggése képezi.
- Közelítő analitikus előremodellező módszerrel üregérzékenységi vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy a felszínközeli 2-D üregek milyen amplitúdócsökkenést okoznak méretük és mélységük szerint a hullám frekvenciájának függvényében. A vizsgálatokból azt a következtetést vontuk le, hogy az üregek kimutatása felületi hullámokkal reményteljesnek tűnik.
- A közelítő eljárás ellenőrzésére analóg szeizmikus modellezést és a szeizmogramok numerikus feldolgozását terveztünk, amelyhez fizikai modellsorozatot készítettünk és modellméréseket végeztünk több frekvencián.
- A Rayleigh felületi hullámok maximális amplitúdói relatív változásainak vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a közelítő analitikus vizsgálatok által jelzett amplitúdócsökkenés modellen mérhető.

¹ Miskolci Egyetem, H-3515 Miskolc, Egyetemváros

² Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

- e) A frekvenciafüggés információtartalmának hasznosítása céljából feldolgozó programot fejlesztettünk ki. A program a diszperzív hullámok analizésénél elterjedten használt MMWA („Modified-Moving-Window-Analysis”) módszer elemeit használja fel. Egyaránt alkalmas impulzusos és sweep hullámkeltéssel generált nem diszperzív és diszperzív felületi hullámok feldolgozására, amelyek mind az analóg modellmérésekből, mind a terepi mérésekből származhatnak.
- f) A programmal elvégzett analízis alapján megállapítottuk, hogy az üreg helye a szórt hullámok interferenciája és az amplitúdócsökkenés alapján kimutatható. A mélység és méret elkülönített meghatározására további feldolgozási lépések és programfejlesztés szükséges. Ezen program segítségével nemcsak üregek, hanem felszín közeli inhomogenitások is kutathatók.

Az 1996–1997-ben elért kutatási eredmények alapján megállapítható, hogy mind a geoelektromos módszer, mind pedig a szeizmikus módszer perspektivikus az üregkutatás szempontjából.

- GYULAI Á., ORMOS T., NYÁRI Zs. 1998: Üregkutatás geoelektromos és szeizmikus módszerekkel. Zárójelentés, Miskolci Egyetem, Geofizikai Tanszék, Miskolc, 1996–1997
- GYULAI Á., ORMOS T., DRESEN L. 1998: Parameterbestimmung von 2-D geologischen Strukturen mit Simultaninversion von VES Daten — Ein neues Verfahren. DGG Tagung, Göttingen, kiadvány 92. o.
- GYULAI Á. 1998: Geoelektromos üregkutatás lehetőségei. MGE 27. Vándorgyűlés, Pécs, szeptember 23–24. Poszter előadás, kiadvány 29. o.
- GYULAI Á. 1998: A geoelektromos üregkutatás néhány kérdése. Magyar Geofizika 39, 2
- NYÁRI Zs. 1996: Hohlraumerkundung mit geoelektrischen Messverfahren. DGG Tagung, Hamburg, kiadvány 222. o.
- NYÁRI Zs. 1997: Analitikus modellezés a geoelektromos üregkutatás lehetőségeinek vizsgálatára. Magyar Geofizika 38, 3
- ORMOS T. 1998: Szeizmikus üregkutatás felületi hullámokkal. MGE 27. Vándorgyűlés, Pécs, szeptember 23–24. Poszter előadás, kiadvány 32. o.
- ORMOS T. 1998: Üregkutatás Rayleigh-hullámokkal. Szeizmikus modellvizsgálatok. Magyar Geofizika 39, 2

NYÁRI Zsuzsanna



Vita a poszterek előtt

