



GEOFIZIKAI KUTATÓMÓDSZEREK I.

Földtudományi mérnöki MSc, geofizikus-, geológus- és geoinformatikus-mérnöki szakirány

2018/2019 I. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
Geofizikai és Térinformatikai Intézet**

A tantárgy adatlapja

<p>Tantárgy neve: Geofizikai kutatómódszerek I.</p> <p>Tárgyjegyzők név (beosztás): Dr. Szabó Norbert Péter, egyetemi docens, Dr. Turai Endre, egyetemi docens, Dr. Gombár László, mérnök-tanár</p>	<p>Tantárgy kódja: MFGFT710004</p> <p>Tárgyfelelős tanszék/intézet: Geofizikai és Térinformatikai Intézet / Geofizikai Tanszék</p> <p>Tantárgyelem: K</p>
<p>Javasolt félév: 1</p>	<p>Előfeltételek: MFGFT6002D, MFGFT6003D</p>
<p>Óraszám/hét (ea+gyak): 2+1</p>	<p>Számonkérés módja (a/gy/v): vizsga (szóbeli)</p>
<p>Kreditpont: 4</p>	<p>Tagozat: nappali</p> <p>Szakok/szakirányok: Földtudományi mérnöki MSc</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: A felszíni geofizikai módszerek és a fúróluk-szelvényezésnél alkalmazott geofizikai módszerek megismerése abból a célból, hogy a hallgatók a geofizikai kutatásokat tervezni és kivitelezni tudják, valamint az adatokat kiértékelni tudják.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> T1, T2, T4, T7, T8, T9 <i>képesség:</i> K1, K2, K3, K5, K9, K11, K12, K13 <i>attitűd:</i> A1, A2, A3, A4, A5, A7 <i>autonómia és felelősség:</i> F1, F2, F3, F4, F5</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Az alkalmazott geofizika gravitációs és mágneses kutatómódszerei. Az alkalmazott geofizika egyenáramú geoelektromos és elektromágneses kutatómódszerei. Az alkalmazott geofizika szeizmikus kutatómódszerei. A fúróluk-geofizikai szelvényezés alapmódszerei. Mélyfúrású geofizikai szelvényezési eljárások. Mérnökgeofizikai szondázások. Az alkalmazott geofizikai kutatómódszerek fizikai alapelvei. Geofizikai műszerekkel mért mennyiségek bemutatása, a mérési adatok korrekciója. Kőzettani és kőzetfizikai paraméterek kapcsolata a geofizikai módszerekkel mért mennyiségekkel. A geofizikai adatok kiértékelésének általános módszerei. Determinisztikus elvű, statisztikai és inverziós kiértékelés alapjai. A geofizikai értelmezés többértelműségének kérdése. A többértelműség feloldásának lehetőségei. Az alkalmazott geofizikai kutatómódszerek földtani és környezetföldtani alkalmazásai.</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja: az órákon való részvétel a tanulmányi és vizsgaszabályzat feltételei alapján, valamint 3 db évközi írásos beszámoló és 2 db kiadott évközi egyéni feladat teljesítése az aláírás feltétele.</p> <p>A tárgy teljesítéséért kapott osztályzat értékelési skálája: elégtelen (0-45 %), elégséges (46-60 %), közepes (61-70 %), jó (71-85 %), jeles (86-100 %).</p>	

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:

- Takács Ernő, 1988. Bevezetés az alkalmazott geofizikába I., Tankönyvkiadó, J-14-1642.
- Ádám O., 1987. Szeizmikus kutatás I., II. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Csókás J., 1989. Mélyfűrési geofizika. Tankönyvkiadó, Budapest, J14-1568.
- Telford W. M., Geldart L. P., Sheriff R. E., 1990. Applied geophysics. Second edition. Cambridge University Press.
- Kearey P., Brooks M., Hill I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Third edition. Blackwell Science Ltd.
- Serra O. & L., 2004. Well logging data acquisition and application, Editions Technip.
- Szabó N. P., 2015. Geophysical exploration methods I. Electronic textbook. <http://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/education.html>
- Szabó N. P., 2016. Well-logging methods. Electronic textbook. <http://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/education.html>

Tantárgytematika (ütemterv)

Hét	Előadás
1	Az alkalmazott geofizika módszereinek osztályozása. Gravitációs módszerek: mért mennyiségek, alapvető korrekciók és feldolgozási módszerek. Gravitációs térképek szűrése. A mérési adatok kiértékelése egyszerű hatók esetén. Földtani-környezetföldtani alkalmazások.
2	Mágneses módszerek: mért mennyiségek, alapvető korrekciók és feldolgozási módszerek. Mágneses adatok pólusra redukálása. A mérési adatok kiértékelése egyszerű hatók esetén. Földtani-környezetföldtani alkalmazások.
3	Kőzetek fajlagos ellenállása, a látszólagos fajlagos ellenállás fogalma. Egyenáramú geoelektromos módszerek. VESZ és multielektrodás mérési módszerek. Elektromágneses módszerek bevezetése. Gerjesztett polarizáció (GP) az időtartományban (TDIP) és a frekvenciatartományban (FDIP). A GP jelet létrehozó polarizációk és kialakulásuk földtani okai.
4	A frekvenciatartománybeli elektromágneses módszerek (FDEM): az MT, és a VLF módszer, a mesterséges áramterű frekvenciaszondázások észlelési rendszerek, az adódipól körüli zónák, a látszólagos fajlagos ellenállás és a fázisgörbe jellemzői.
5	Az időtartománybeli elektromágneses módszerek (TDEM): a tranziens, a GP és a földradar módszer. A tranziens észlelési rendszer és az adódipól körüli zónák. Az elektromos és elektromágneses módszerek esetén a behatolás mélység szabályozásának lehetőségei.
6	A szeizmikus reflektált hullám kialakulása, menetidő függvénye és jellemző paraméterei. A dinamikus és statikus korrekció. A CMP eljárás, szeizmikus időszelvények jellemzői.
7	Szeizmikus (2-D és 3-D) időszelvények értelmezése. Izokron térképek. Szeizmosztratigráfia. A vertikális és horizontális felbontóképesség.
8	Akusztikus impedancia, reflexiós- és transzmissziós együtthatók. Gáztárolók kimutatásának lehetőségei szeizmikus módszerrel. A „bright spot”.

9	A szeizmikus refraktált hullám kialakulása, menetidő függvénye és jellemző paraméterei. A refrakciós adatok feldolgozása, kiértékelése. Felszínközeli alkalmazások.
10	A fúróluk-geofizikai módszerekkel mért paraméterek és a kőzetfizikai jellemzők kapcsolata. Petrofizikai bevezetés. Szénhidrogén-tárolók térfogatmodellje.
11	A nukleáris karotázs szelvényezési módszerek alapjai. Litológiai és a porozitás meghatározása. A legfontosabb alkalmazási területek bemutatása.
12	Az akusztikus karotázs szelvényezési módszerek alapjai. A szónikus porozitás és permeabilitás meghatározása. A legfontosabb alkalmazási területek bemutatása.
13	Az elektromos karotázs szelvényezési módszerek alapjai. A víztelítettség és a fajlagos ellenállás kapcsolata. A legfontosabb alkalmazási területek bemutatása.
14	Fúróluk-geofizikai adatok együttes feldolgozásának lehetőségei. Keresztdiagram technikák. Statisztikus és mélységpontenkénti inverziós feldolgozások. Mérnökgeofizikai szondázások alapelve. Kőzetfizikai és geotechnikai jellemzők meghatározása.

Hét	Gyakorlat
1	A gravitációs kutatómódszerek földtani-környezetföldtani alkalmazásai. A gravitációs adatok korrekciójához, alapvető feldolgozásához és kiértékeléshez szükséges eljárások ismertetése.
2	A mágneses kutatómódszerek földtani-környezetföldtani alkalmazásai. A mágneses adatok korrekciójához, alapvető feldolgozásához és kiértékeléshez szükséges eljárások ismertetése.
3	Első évközi egyéni feladat ismertetése (gravitációs és mágneses kutatómódszerek).
4	Az egyenáramú geoelektromos módszerek mérési eredményeinek kiértékelése és földtani-környezetföldtani értelmezése.
5	Az elektromágneses módszerek mérési eredményeinek kiértékelése és földtani-környezetföldtani értelmezése.
6	Első zárthelyi dolgozat megírása (gravitációs, mágneses és geoelektromos kutatómódszerek).
7	A reflexiós szeizmikus adatok feldolgozása. A reflektáló horizontok és tektonikai elemek kijelölése, korrelálása.
8	A reflexiós szeizmikus adatfeldolgozások alapelvei.

9	A refrakciós szeizmikus adatok feldolgozása.
10	Második zárthelyi dolgozat megírása (szeizmikus kutatómódszerek).
11	A közetfizikai paraméterek becslése fúróluk-geofizikai szelvényadatok alapján.
12	Fúróluk-geofizikai adatok számítógépes feldolgozása (MATLAB gyakorlatok). A mélységpontonkénti inverziós eljárás bemutatása.
13	Harmadik zárthelyi dolgozat megírása (fúróluk-geofizikai szelvényezési módszerek alapjai).
14	Az egyéni feladatok beadása. Pótzárthelyi dolgozatok megírása.

A félévközi számonkérés mintafeladata

Minta (első) zárthelyi dolgozat

1. Ismertesse a mikro-gravitációs mérési adatok korrekciós eljárásait!
2. Mutassa be a protonprecessziós magnetométer működését!
3. Hogyan történik a mágneses adatok pólusra redukálása? Készítsen magyarázó ábrát. Mi a gyakorlati célja a fenti műveletnek?
4. Milyen tagokból áll a gravitációs inverz feladat célfüggvénye? Röviden részletezze azokat!
5. Hogyan számítjuk a WAV szelvényt? Osztályozza a szennyezettség-szinteket a WAV szelvény alapján!
6. Hogyan származtatjuk a látszólagos fajlagos ellenállást az MT mérésekből?
7. Mutassa be a geofizikai értelmezés többértelműségének problémáját!

Megoldás

A válaszokat a Geofizikai Tanszék honlapján elhelyezett „Geofizikai kutatómódszerek” c. jegyzet (bővebben az ajánlott irodalom) tartalmazza:

<http://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/education.html>

1. Lásd „Gravitációs adatok korrekciója” c. diát.
2. Lásd „Protonprecessziós magnetométer” c. diát.
3. Lásd „Mágneses pólusra redukálás”, „2-D pólusra redukálás”, „Dipóltér pólusra redukálása”, „Hasáb mágneses terének pólusra redukálása” c. diákat.
4. Lásd „3-D alulhatározott inverz feladat” c. diát.
5. Lásd „Időtartománybeli GP mérés”, „Súlyozott amplitúdó érték”, „WAV szelvényezés” c. diákat.
6. Lásd „Magnetotellurikus módszer” c. diát.

Vizsgakérdések

1. Gravitációs módszer: mért mennyiségek, alapvető korrekciók és feldolgozási módszerek. Gravitációs térképek szűrése. A mérési adatok kiértékelése egyszerű hatók esetén. Földtani-környezetföldtani alkalmazások.
2. Mágneses módszer: mért mennyiségek, alapvető korrekciók és feldolgozási módszerek. Mágneses adatok pólusra redukálása. A mérési adatok kiértékelése egyszerű hatók esetén. Földtani-környezetföldtani alkalmazások.
3. Kőzetek fajlagos ellenállása, a látszólagos fajlagos ellenállás fogalma. Egyenáramú geoelektromos módszerek. VESZ és multielektrodás mérési módszerek. Elektromágneses módszerek bevezetése. Gerjesztett polarizáció (GP) az időtartományban (TDIP) és a frekvenciatartományban (FDIP). A GP jelet létrehozó polarizációk és kialakulásuk földtani okai.
4. A frekvenciatartománybeli elektromágneses módszerek (FDEM): az MT, és a VLF módszer, a mesterséges áramterű frekvenciaszondázások észlelési rendszerek, az adódipól körüli zónák, a látszólagos fajlagos ellenállás és a fázisgörbe jellemzői.
5. Az időtartománybeli elektromágneses módszerek (TDEM): a tranziens, a GP és a földradar módszer. A tranziens észlelési rendszer és az adódipól körüli zónák. Az elektromos és elektromágneses módszerek esetén a behatolás mélység szabályozásának lehetőségei.
6. A szeizmikus reflektált hullám kialakulása, menetidő függvénye és jellemző paraméterei. A dinamikus és statikus korrekció. A CMP eljárás, szeizmikus időszelvények jellemzői.
7. Szeizmikus (2-D és 3-D) időszelvények értelmezése. Izokron térképek. Szeizmosztratigráfia. A vertikális és horizontális felbontóképesség.
8. Akusztikus impedancia, reflexiós- és transzmissziós együtthatók. Gáztárolók kimutatásának lehetőségei szeizmikus módszerrel. A „bright spot”.
9. A szeizmikus refraktált hullám kialakulása, menetidő függvénye és jellemző paraméterei. A refrakciós adatok feldolgozása, kiértékelése. Felszínközeli alkalmazások.
10. A fúróluk-geofizikai módszerekkel mért paraméterek és a kőzetfizikai jellemzők kapcsolata. Petrofizikai bevezetés. Szénhidrogén-tárolók térfogatmodellje.
11. A nukleáris karotázs szelvényezési módszerek alapjai. Litológiai és a porozitás meghatározása. A legfontosabb alkalmazási területek bemutatása.
12. Az akusztikus karotázs szelvényezési módszerek alapjai. A szónikus porozitás és permeabilitás meghatározása. A legfontosabb alkalmazási területek bemutatása.
13. Az elektromos karotázs szelvényezési módszerek alapjai. A víztelítettség és a fajlagos ellenállás kapcsolata. A legfontosabb alkalmazási területek bemutatása.
14. Fúróluk-geofizikai adatok együttes feldolgozásának lehetőségei. Keresztdiagram technikák. Statisztikus és mélységpontonkénti inverziós feldolgozások. Mérnökgeofizikai szondázások alapelve. Kőzetfizikai és geotechnikai jellemzők meghatározása.