

A geofizikusmérnök-képzés helyzete és a továbbképzés lehetősége a Nehézipari Műszaki Egyetemen

TAKÁCS ERNŐ

A tanulmány a Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszékének oktatási feladatait, a geofizikai ágazat tantervét és tananyagát, szakmai gyakorlati rendszerét, az oktatási-nevelési módszereket, a geofizikai műszerezettséget, a hallgatói létszám alakulását és a posztgraduális képzés formáit mutatja be.

Работа знакомит читателя с задачами обучения на кафедре геофизики Университета Тяжелой Промышленности в Мишкольце, а также с программой обучения на геофизическом отделении, с системой практических занятий, с методами обучения и воспитания, с принципами формирования числа учащихся и с формами послевуниверситетского обучения.

The paper deals with educational tasks, curriculum of the geophysical branch, the practical system of technical studies, methods of education and training, instrumental equipment, the development of the number of students as well as the possibilities of postgraduate studies and training at the Geophysical Department of the University of Heavy Industries, Miskolc.

A Nehézipari Műszaki Egyetemen a Geofizikai Tanszék a Bányamérnöki Kar 9 tanszékének egyike és a Kar szakosítási rendszerében a geofizikai ágazat ágazatvezető tanszéke. A geofizikai ágazat a Műszaki Földtudományi Szakhoz tartozik a bányászati geológiai, mérnökgeológiai, hidrogeológiai ágazattal együtt.

A Tanszék a geofizikusmérnökök képzésén túl ellátja a Műszaki Földtudományi Szak fent említett valamennyi ágazatán a Geofizika című tantárgy oktatását, továbbá a Kar más szakjain — így a Bányászati Szakon, valamint a Kőolaj- és Földgázipari Szakon — a geofizika oktatását. A szakok közül egyedül a Bányagépészeti és Bányavillamossági Szakon nincs geofizikai tantárgy.

A Geofizikai Tanszék 1976. szeptemberében ünnepelte alapításának és a geofizikusmérnök-képzés megkezdésének 25. évfordulóját. A geofizika azonban mint féléves kötelező tantárgy — bányászati kutató mérések címen — Tárczy Hornoch Antal professzor kezdeményezésére már 1932-től szerepel a Bányamérnöki Kar tantervében. 1950-től a Bányakutatómérnöki Szak hallgatói már két félévben — félévenként 4+4 órában — kaptak geofizikai oktatást. Az 1951/52 tanévtől azután megkezdődött a speciális geofizikai képzés.

A Geofizikai Tanszéken jelenleg 3 egyetemi tanár, 1 egyetemi adjunktus, 2 egyetemi tanársegéd oktató dolgozik. Munkájukat 2 tanszéki mérnök, 1 tudományos kutató, 1 előadó, 1 műhelyvezető, 2 technikus és 1 hivatalsegéd segíti.

* * *

A tantervek és tantárgyprogramok több reform során csiszolódtak. A legutóbbi 1975-ben volt, amikor az oktatáspolitikai és ifjúsáspolitikai határozat nyomán egy, az Oktatási Minisztérium által felkért bizottság tantervi irányelveket dolgozott ki. Ebben meghatározták a szakosítás rendjét és mértékét, a képzés idejét, körvonalázták az elsajátítandó ismeretanyagot. A jelenleg érvényben levő tanterveink ennek alapján készültek és annak idején véglegesítésük előtt kikértük minden érdekelt szerv, intézmény, főhatóság véleményét.

1975-ben az új tantervekkel és programokkal biztosítanunk kellett a tananyag korszerűsítését és ugyanakkor csökkenteni a műszaki egyetemeken fenn-

álló nagymérvű órarendi terhelést. E kettős cél elérésére különös gondot fordítottunk a tantárgyak jobb egymásra épülésére és a tananyag kiválasztására. A terhelés csökkentése érdekében egyetemi szinten limitálták a tantárgyak, a félévenkénti vizsgák, a gyakorlati jegyek számát és a heti óraszámokat.

A geofizikai ágazat tantervét táblázatunk tartalmazza.

Megállapítható, hogy a geofizika témaköre az órarend szerinti órák 24%-át, a földtan témaköre pedig 20%-át teszi ki. Kimondottan a geofizikai képzés szempontjai szerint állították össze a Matematika 5. és 6. félévének, a Fizika 7. félévének, a Kőzetfizikának és Elektrotechnikának (gyengeáramú) tananyagát. E tárgyak előadói a tanszékkal szoros munkakapcsolatban vannak. Kívánságainkat azonban más tantárgyak vonatkozásában is figyelembe vesszük.

A szakmai gyakorlatok alatt a 2. félév után hallgatóink fizikai munkát végeznek geofizikai csoportoknál. A 6. félév után többségük a Moszkvai I. M. Gubkin Petrolkémiai és Gázipari Egyetem kaukázusi bázisára utazik. A 8. félév utáni szaktárgyi gyakorlatot pedig e tanévtől kezdődően a sümegi Földtani Továbbképzési Bázison fogjuk megtartani. A 10. félév zárógyakorlata a félév elején a diplomamunka elkészítésével kapcsolatos.

Közvetlen feladatomban ugyan a geofizikumérnök-képzés helyzetének bemutatása, de ehhez hozzátartozik az is, hogy biztosítani kell, hogy a geofizikus szót értsen a geofizikai eredményeket felhasználó partnerekkel. Ezért mindig nagy gondot fordítottunk arra, hogy eredményes legyen a geofizikai oktatás a Karmás szakain és ágazatain is. Ez mértékét illetően sem kis feladat, mert a Műszaki Földtudományi Szakon belül a mérnökgeológiai és hidrogeológiai ágazat két féléves (3+4, 3+3), a bányászati geológiai ágazat három féléves (3+4, 3+3, 2+2), az olajbányászati ágazat egy féléves (3+2), és a bányászati szak egy féléves (3+2) Geofizika című tantárgyainak oktatása a Tanszék oktatási terhelésének 30%-át jelenti.

* * *

Tananyagunk alapjaként jelenleg a következő tanszéki jegyzeteket használjuk:

Dr. Ádám Oszkár: Szeizmikus kutatás, 1975., 432. old.

Dr. Csókás János: Geofizika I., 1968., 394. old.

Dr. Csókás János: Geofizika II., 1968., 231. old.

Dr. Csókás János: Geofizika III., 1969., 267. old.

Dr. Steiner Ferenc: A Föld fizikája, 1969., 247. old.

Dr. Szilágyi Endre: Fejezetek a mélyfúrású geofizika gyakorlatából I. 1974., 266. old.

Dr. Szilágyi Endre – Kiss Bertalan: Fejezetek a mélyfúrású geofizika gyakorlatából II., 1976., 215. old.

Dr. Takács Ernő: Geofizika I., 1968., 408. old.

Dr. Takács Ernő: Geofizika II., 1972., 201. old.

Dr. Takács Ernő: Alkalmazott geofizika, 1969., 238. old.

Dr. Zilahi-Sebess László: Geofizikai programozás 1975., 267. old.

Az érvényben levő jegyzetervünk szerint a közeljövőben jegyzetek megjelenése várható a gravitációs módszer, a geoelektromos módszerek, a bányászati geofizika, Magyarország geofizikája, a geofizikai kutatások gazdaságtana, a geofizikai adatfeldolgozás témakörében, továbbá példatárak az egyes geofizikai módszerekhez.

Sorszám	Tantárgy	Heti órák száma félévenként										Összesen		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	e	gy	
		<i>Szaktantárgyak</i>												
23	Geofizika						4k	3g4k	3g3k	2g3k	2g		14	10
24	Teleptan							3	0	3k	2g		6	2
25	Műszaki földtan									3k	0		3	0
26	Geofizikai adatfeldolgozás									3k	2	4k	7	8
27	Geofizikai praktikum									0	6g2k	2g	2	8
28	A Föld fizikája										2k	2g	2	2
29	Geofizikai értelmezés										4k	9g	4	9
30	Magyarország geofizikája										3k	2	3	2
31	Diplomatervezési konzultáció										0	4	0	4
32	Geofizikai kutatások gazdaságtana										2k	1	2	1
<i>Kiegészítő tantárgyak</i>														
33	Testnevelés	0	2	0	2	0	2	0	2	0			0	8
34	Honvédelmi ismeretek	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		0	6
35	Szervezés										2k	0	2	0
36	Munkavédelmi ismeretek										0	2	0	2
37	Bányajog										1	0	1	0
<i>Előadási (e) órák száma</i>													158	169
<i>Gyakorlati (gy) órák száma</i>													10	13
<i>Összes órák száma</i>													23	327
<i>Kollokviumok (k) száma</i>													3	5
<i>Szigorlatok (s) száma</i>													5	3
<i>Gyakorlati (g) jegyek száma</i>													4	1

Megjegyzések: 1. A félévek oktatási időtartama 1–9. félévekben 15 hét, a 10. félévben 10 hét.

2. Szakmai gyakorlatok: 2. félév után 4 hét szakmunka gyakorlat

6. félév után 4 hét alapozó szaktárgyi gyakorlat

8. félév után 4 hét szaktárgyi gyakorlat

10. félévben 2–3 hét zárógyakorlat

3. Az államvizsga tantárgyai: 1. Teleptan

2. Geofizika

3. Geofizikai értelmezés

Az előadások és gyakorlatok tananyaga természetesen kisebb vagy nagyobb mértékben évről-évre felfrissül úgy, ahogy tudományterületünk dinamikus fejlődése megköveteli. Ezért nélkülözhetetlen az órákon a jegyzetelés és az is, hogy a fenti jegyzeteken kívül hallgatóink ismerjék a tananyaghoz kapcsolódó más magyar nyelvű irodalmat is. Így pl. a Geofizikai Kutatási Módszerek tankönyvet, az ELTE egyes jegyzeteit, az MGE kiadványait. Az idegennyelvű szakirodalom használata már az egyetemi évek alatt is megkívánt, a szükséges jártaság kialakítására tudatosan törekszünk.

Lényegesen tartjuk, hogy meghívott előadók és gyakorlatvezetők által biztosítsuk a geofizika hazai eredményeinek a legilletékesebbek közreműködésével tananyagunkba való azonnali beépülését. Meghívott oktatóink a geofizika teljes spektrumát képviselik és a geofizikai ágazaton a geofizikai tantárgyak tanrend szerinti óráinak 38%-át ők tartják. Egy másik lehetőség erre a Karon 1972-ben bevezetett speciális kollégiumi rendszer. Félévenként néhány napra szünetel a tanrend szerinti oktatás és ágazatonként meghívott szakemberek tartanak órákat saját kutatásaikról vagy az intézményükben folyó munkáról. Ugyanakkor néhány iparági vezető a Kar oktatói testületének és hallgatóságának tájékoztatást nyújt az irányításuk alá tartozó szakterület várható fejlődéséről, problémáiról. A speciális kollégium keretében ismerik meg hallgatóink a Tanszéken folyó kutatómunka részleteit is.

* * *

A geofizikai oktatás műszereket igényel. Ellátottságunk alaplászerkekből viszonylag jó. A geofizikai műszereket illetően pedig az alábbi műszerparkkal rendelkezünk:

- GAK – 4M és Scintrex CG – 2G graviméter; Eötvös-ingák;
- Askania 6 f 6 magnetométer;
- TMP – 3 protonprecessziós magnetométer;
- ASZGM – 25 telített magos, légi magnetométer;
- MG – 2 asztatikus magnetométer;
- Szuszeptibilitásmérő berendezések (saját építés);
- GE – 10, GE – 20, Race – 30, ANCS – 01 ellenállásmérő műszerek;
- 2 Hz-es bányabeli telepszondázó műszer (saját építés);
- Radiofrekvenciás műszer (saját építés);
- 50 Hz-es távvezetékek terét mérő műszer (saját építés);
- T – 91 és EPO – 7M tellurikus műszerek;
- Magnetotellurikus variométerek (saját építés és MTV – 2);
- Mesterséges áramterű frekvenciaszondázó műszer (saját építés);
- Slingram műszer;
- Kőzetminták fajlagos ellenállását és gerjesztett polarizációját mérő műszer (saját építés);
- Terepi és bányabeli termikus műszer (saját építés);
- Pionir 1 refrakciós műszer;
- Sercel UL szeizmikus műszer;
- Kalapács-szeizmikus digitális időmérő (saját építés);
- Robbantások szeizmikus hatását és rezgéseket mérő műszerek (saját építés);
- Kőzetminták rugalmassági állandóit és a szeizmikus terjedési sebességet mérő rendszer (saját építés);
- Terepi természetes gammasugárzást mérő műszer;

Négy csatornás NP – 424 amplitúdó analizátor;
K – 2 – 500 és K – 12 lyukszelvényező berendezés;
Különböző szondák.

Számos fúróluk- és terepi-modellt építettünk a különböző módszerek gyakorlataihoz, mert gépkocsi hiányában a műszerek terepi mozgatása nem megoldott. A modern műszerek meglévő hiányán úgy tudunk enyhíteni, hogy évről-évre visszatérően néhány szeizmikus és elektromágneses témájú gyakorlatunkat az ELGI és az OKGT GKÜ terepi csoportjainál, laboratóriumaiban tartjuk, vagy az OFKFKV karotázs-műszerei jönnek ki az Egyetem területén levő 100 m-es tanulmányi fúróluk szelvényezéshez.

Saját számítógépes lehetőségeink meglehetősen szűkösek. A Tanszéken A – D átalakítónk, különböző zsebszámológépünk, néhány HP – 65-ös és 1 db HP – 97-es gépünk van. Az egyetemi számítóközpont ODRA 1304-es gépét a lehetőségek szerint kihasználjuk és most már több geofizikai programmal rendelkezünk. Emellett azonban hallgatóink a 10. félévben az ELGI-ben megismerkednek a számítócentrum gépeivel, munkájával és programokkal. Nagy szükségünk van arra, hogy a Tanszék is hozzájusson valamilyen, a jelenleginél komolyabb, saját mini-vagy mikro-számítógéphez, amely az adatok megjelenítéséhez és a geofizikai térképek készítéséhez szükséges perifériákkal is rendelkezik.

* * *

A geofizikai tanulókörök a 6. félévtől – a geofizikai tanulmányok megindulásával – egyre függetlenebbé válnak a többi ágazattól. A tanulókörök ezután már igen szoros szálakkal kötődnek a Tanszék oktatóihoz, szinte a Tanszékhez tartoznak. Kapcsolatunk azonban az alsóbb éves tanulókörökkel is rendszeres. A tanulókörök egymással való kapcsolata is jó, amit a kollégiumi élet, a KISZ-munka és a régi diákhagyományok ápolása segít kialakítani.

Visszatérő alkalom, hogy a hallgatóság részvételével félévenként tanszéki értekezleteket tartunk. Ezekon mindig őszinte, építő eszmecsere alakul ki, amelynek konklúziói hallgatói és oktatói oldalról egyaránt visszahatnak közös munkánkra.

Oktatási-nevelési módszereinkkel mindig arra törekedtünk, hogy kapcsolatot találjunk az egyénhez, és ezen keresztül elérjük a folyamatos tanulást, az órákon az aktív részvételt, az önálló munkát, az érdeklődés felkeltését, az önképzés igényét és erre a készség kialakítását, az alkotó munka örömének megismerését. Erre főként a gyakorlatok adnak módot. Mindig ellenőrizzük, hogy a hallgatók kellőképpen felkészülve jelentek-e meg. Törekszünk egyéni feladatok kiadására. Tantárgyainknál fokozatosan bevezetjük, hogy a tanulmányi félév néhány hetében minden hallgatóknak egyedül, egy összetettebb feladatot is meg kell oldania és erről a munkájáról a tanulókör előtt több oktató jelenlétében beszámol. Jó alkalom a hallgatók-oktatók kapcsolatának elmélyítésére az a terepi nagygyakorlat, amit a 8. félévben terepi körülmények között általában az abaújkéri „Földvári Aladár Földtani Kutatóállomás” környékén szervezünk meg.

Jóleső bizonyítéka hallgatóságunk igyekezetének és tanulmányi eredményének, hogy a legjobb hallgatókat megillető Tanulmányi Emlékérem különböző fokozatait, amelynek kiosztására ebben a tanévben néhány hónapja került sor, a geofizikai ágazat hallgatóinak 20%-a megkapta, míg a kari átlagot tekintve 8,8% a kitüntetettek aránya.

Az órarenden kívüli szakmai felkészülésben, a kiváló hallgatók fejlődésének elősegítésében nagy szerepe van a Tudományos Diákköri munkának, amelynek hatása mindig lemérhető a későbbi szakmai tevékenységben is. Eredményét hallgatóink szereplése és helyezése az Ifjú Szakemberek Ankétján, az Országos Tudományos Diákköri Konferenciákon, valamint a megjelenő publikációk dokumentálják. További előadói és értékelő fórum biztosítására az MGE Alföldi Csoportjának évente egy-egy előadó-ülését a TDK munkák eredményeinek publikálására használjuk. Tanévenként általában 2–3 egyetemi szinten díjazott geofizikai témájú dolgozat készül. Ez a szám azonban növelhető lenne, mert pl. a megfelelő hallgatói érdeklődés és a tudatosabb oktatói ráhatás az 1975/76. tanévben 10 díjazott munkát eredményezett. Növekvő a hallgatók bevonása a tanzék szerződéses munkáiba, ami ebben a tanévben az ágazat hallgatóinak közel 50%-át érintette és biztosan a TDK-munkára is hatással lesz.

* * *

A hallgatói létszámok alakulásáról a végzettek száma nyújt tájékoztatást, ami az elmúlt években a következőképpen változott. 1973-ban 4, 1974-ben 8, 1975-ben 6, 1976-ban 4, 1977-ben 9 magyar hallgatónk kapott diplomát. Jelenleg a geofizikai ágazaton az I. évfolyamon 8, a II. évfolyamon 10, a III. évfolyamon 11, a IV. évfolyamon 10, az V. évfolyamon 9 magyar hallgató végzi tanulmányait. Beiskolázási problémánk eddig nem volt, mert a Műszaki Földtudományi Szakon mindig többszörös a túljelentkezés. Elhelyezkedési probléma sem volt. A pályázati elhelyezkedési rendszer bevezetése óta az 1976/77. tanévben 20, az 1977/78. tanévben 18 a kiírt pályázatok és a társadalmi ösztöndíjasok, azaz a betölthető állások száma.

* * *

Áttérve a posztgraduális képzésre, a mérnöktovábbképzés helyzetéről az alábbi tájékoztatás adható.

A Tanszék évente rendszeresen tart mérnöktovábbképző tanfolyamot. Ezek általában egyhetesek, bentlakásosak, és a Mérnöktovábbképző Intézet szervezésében valósulnak meg. Meghirdetésük is a Mérnöktovábbképző Intézet félévenként megjelenő kiadványában történik. A műszaki egyetemeken folyó továbbképzést az 1972-ben megalakult Mérnöki Továbbképzési Tanács fogja össze. Konkrétan esetünkben annak Bányamérnöki Szakbizottsága, amelynek tagjai a mérnöktovábbképzésben érdekelt szervek, a NIM, KFH, OKGT, OÉÁ, BKI és az NME képviselőiből állnak. A szakbizottság egy évre előre készíti el a tanfolyamok tervét az igények, ajánlkozások és az aktuális feladatok alapján.

Néhány évre visszamenően a Tanszék a következő tanfolyamokat tartotta.

1975 tavaszán „A geofizikai mérések felhasználása a szénbányászatban”, amelyet bányamérnökök, bányageológus-mérnökök, geológusok részére szerveztünk a geofizika lehetőségeinek bemutatására 36 órában. 35 résztvevője volt. Az előadások 40%-át a Tanszék oktatói tartották.

1975 őszén „Korszerű mélyfúrási geofizikai módszerek a folyadék- és gázbányászatban” címmel 33 órában olyan céltanfolyamot tartottunk geofizikusok részére, amelynek keretében a korszerű szelvényezési eljárásokról és értelmezési módszerekről volt szó, különös tekintettel a bonyolult tárolási viszonyokra. A

tanfolyamnak 28 hallgatója volt. Az előadások 37%-át tartották a Tanszék oktatói.

1976 őszen „Korszerű feldolgozási eljárások és műszerek a nyersanyag-kutatásban” címmel került megrendezésre egy 30 órás tanfolyam. Elsősorban a szeizmikával foglalkozott. 33 résztvevője volt és az előadások 33%-át tartották a Tanszék oktatói.

1977 őszen szintén 30 órában „A földtani kutatás korszerű geofizikai módszerei” kerültek előadásra a szilárd ásványianyag-kutatással foglalkozó geológusok, geofizikusok részére. A tanfolyamon 53-an vettek részt. Az előadások 60%-át a Tanszék tartotta.

Most készülünk a közeljövőben esedékes „Kútszelvényezési módszerek” tanfolyam megtartására, amely a szénhidrogén-kutatással foglalkozik. Ezt a tanfolyamot az OKGT Oktatási és Személyzeti Főosztálya kezdeményezte és az első olyan tanfolyam lesz, amely vizsgaköteles. A Tanszék az előadások 30%-át fogja tartani.

A mérnöktovábbképzésben továbbra is a rendszerességre törekszünk. A főhatóságok, vállalatok és intézmények véleményének kikérése után közép- és hosszútávú továbbképzési terv kidolgozása a szándékunk. Speciális témakörű tanfolyamokat kívánunk szervezni a geofizikusok, geofizikusmérnökök részére és külön tájékoztató jellegű tanfolyamokat a geofizikai adatokat felhasználóknak.

A posztgraduális képzés másik formája a szakmérnökképzés, amelynek keretében két alkalommal indult be a mélyfúrás geofizikai szakmérnöki szak. A második évfolyam most készíti a diplomatervét. A tanulmányi idő 4 félév. Az alaptantárgyak között matematika (2), fizika (2), fizikai kémia (1), alternatív módon földtan vagy elektrotechnika (2) szerepel (zárójelben a félévek számát tüntettük fel). A szaktantárgyak a kőzetfizika (1), a geofizikai elektrotechnika (1), a felszíni geofizikai módszerek (1), a mélyfúrás geofizikai módszerek (2), mélyfúrás geofizikai műszerek (2), a mélyfúrás geofizikai értelmezés (1), számítástechnika (2), a digitális adatfeldolgozás (2). 11 hallgatónk van. Az oktatási feladatok 47%-át a Geofizikai Tanszék, 20%-át a NME más tanszékei, 11%-át az OKGT, 11%-át az ELGI és 1%-át a MÉV szakemberei látják el.

A posztgraduális képzéshez tartozik az egyetemi doktori cím megszerzésével kapcsolatos munkánk is. A NME-n 1960-tól avatnak műszaki doktorokat. Azóta geofizikai témájú értekezés alapján 11-en tettek eredményes doktori szigorlatot. A közelmúltban nagy mértékben nőtt az érdeklődés, mert jelenleg öt doktori eljárás van folyamatban. Természetesen a TMB által odaítélt kandidátusi fokozat alapján is vannak műszaki doktoraink.

* * *

Az MGE Ifjúsági Bizottsága az 1978. évi Ifjúsági Geofizikai Napok programjában – nagyon helyesen – jelentős teret biztosított a geofizikai képzés helyzetének megtartására. Az NME Geofizikai Tanszéke részéről örömmel adtuk meg a fenti tájékoztatást. Tettük ezt azért, mert tudjuk milyen nagy feladat annak biztosítása, hogy a geofizikai képzés egyre jobban eleget tegyen az elvárásoknak. A helyzet jobb ismerete csak elősegítheti, hogy olyan természetű támogatást kapjunk a magyar geofizikától, amire a legnagyobb szükségünk van. Ezt a támogatást eddig is mindig élveztük és munkánk alapja volt.