

# Merre tart a magyar geofizika?

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 2016. március 10-én szakmai fórumot tartott a magyar geofizikának a nemzetgazdaságban és a nemzetközi tudományos életben betöltött és lehetséges szerepéről, a munkáltatói igényekről, a geofizikusok tapasztalatairól és lehetőségeiről. A fórum lehetőséget biztosított a versenyszférában, a tudományos területen, illetve az oktatásban működő szervezetek, valamint az egyes személyek közötti párbeszédre. A rendezvény helyszíne a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet díszterme (Budapest Stefánia út 14) volt. Az elhangzott korreferátumokataz alábbiakban időrendben közöljük.

## Megnyitó



Horváth Zsolt, a Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöke

Tisztelt tagtársak, kedves vendégek!

A Magyar Geofizikusok Egyesülete nevében tisztelettel köszöntöm a „Merre tart a magyar geofizika” fórum minden résztvevőjét. Nagy örömünkre szolgál, hogy mind a témáját, mind pedig a műfaját tekintve rendhagyónak számító vitafórumon ilyen nagy számban megjelentek, ezzel is kifejezve érdeklődésüket és elköteleződésüket a szakma, és annak jövője iránt.

De miért is vagyunk ma itt? Három évvel ezelőtt, tagsági kezdeményezésre fogalmazódott meg az Elnökség részéről a gondolat, hogy felmérés készüljön a geofizikus végzettséggel rendelkezők helyzetéről és véleményükről a hazai geofizika jelenét és jövőjét illetően, ezáltal képet alkotva a magyar geofizika állapotáról. A felmérés 2014-ben megtörtént, a beérkezett válaszok összesítése pedig 2015-ben megjelent a *Magyar Geofizikában*.

A felmérésből nyilvánvalóvá vált, hogy a témát itt lezárni nem lehet és nem is szabad. Számos kérdés megválaszolására vár akár az oktatás, akár a pályakezdés vagy éppen az újbóli szakmagyakorlás kilátásainak területén. Választ vár a

végzős hallgató: vajon kínálnak-e hosszú távú perspektívát a hazai lehetőségek? Választ várnak az oktatásban részt vevők: szükséges-e, és ha igen, milyen irányban kell fejleszteni a képzést, hogy piacképes diplomásokat engedhessenek útjukra? Választ várnak a piaci szereplők: biztosított-e a megfelelő munkaerőforrás céljaik eléréséhez? Választ várnak az állásukat veszítették: milyen kilátásaik vannak a szakmában az újraelhelyezkedésre, és ott milyen szakmai kompetenciáknak kell megfelelniük? Végül választ várnak aggódó nyugdíjasaink: mit tud és mit kíván tenni a szakma önmaga megmaradása és fejlődése érdekében.

Tisztelt Fórum! A mai rendezvényünk hivatott e kérdések lehetőség szerinti megválaszolására, a geofizika jövőjét szolgáló gondolatok megfogalmazására, megvitatására és a szakmai összefogás erősítésére.

Igen, az összefogás erősítésére. Mert ahol az összefogás erős, ott a jövőkép is biztatóbb. Mi jól tudjuk, és mi tudjuk igazán, mit adott az országnak, sőt a világnak a magyar geofizika. Bízva abban, hogy ezek a gondolatok eljutnak e neves intézet falain kívülre, felelős helyekre, említsük meg Eötvös Loránd nevét és munkásságát, mely jól ismert és elismert világszerte. Ahogyan itthon fejlesztett műszereink is, melyek nélkülözhetetlen részévé váltak a legkülönbözőbb ásványi nyersanyag-kutatásoknak. De hosszan lehetne sorolni azokat az elméleti és gyakorlati eredményeket, melyek a hazai geofizika művelőinek érdemeit öregbítik, és nem utolsósorban szervesen hozzájárultak az ország fejlődéséhez. Ezek komoly érdemek és értékek, melyeket őrizni, és továbbvinni kell.

Különösen most, amikor a gazdasági viszonyok világszerte oly mértékben változnak, és gyakran nem éppen a kívánatos irányt véve. Az utóbbi évek gazdasági történései vállalatok felszámolásához, a megmaradni tudók esetében pedig a bányászati tevékenységek kényszerű csökkenéséhez, ezáltal a szakember létszám zsugorodásához vezettek. A feladat tehát adott: megtalálni a megfelelő választ a környezeti változások okozta kihívásokra.

Tisztelt Fórum! Kívánom, hogy ez a nap legyen egy új korszak kezdete a magyar geofizika történetében. Egy olyan korszak kezdete, ahol a múlt értékeiből táplálkozva, a jelen szakembereinek összefogásával megalapozódhat egy kiszámíthatóbb jövő.



**Beszámolók, hozzászólások**

*Hazánkban jelenleg a legnagyobb volumenű geofizikai tevékenységet a MOL Magyarország folytatja, ezért a magyar geofizikusok számára alapvető fontosságú ennek a vállalatnak a tevékenysége. Kiss Károly, a kutatási projektek vezetője a magyarországi olajipar jelenéről és jövőjéről beszélt.*



Kiss Károly, MOL Magyarország

*A jelen*

A magyarországi termelés szerepe kulcsfontosságú a MOL Csoportban. Bár a mezők többsége régóta termel, és ezeken a mezőkön a termelés egy természetes leszálló ágban van, kiemelkedő eredmény Magyarországon, hogy az elvégzett beavatkozásokkal, mezőfejlesztésekkel a szénhidrogén-termelés csökkenését az érett, régóta működő mezőkön 2015-ben sikerült megállítani. A kutatás szerepe nem változik, továbbra is cél új készletek biztosítása, ami a kutatás szempontjából is érett területeken nagy kihívást jelent. A modern kutatásban az elmúlt időszakban a 3D szeizmika alkalmazása általánossá vált. A mérési adatok értelmezésével az alapvető feladatokon túl ma már a direkt szénhidrogén-indikátorokat, attribútumok elemzését is sikerrel alkalmazzák a geológiai valószínűség növelésére és a kockázatok csökkentésére. Az utóbbi 10–15 év ez irányú sikereire példa a Battonya-Pusztaföldvár terület, ahol másfél-két év alatt 11 kútból 10 sikeres volt, és az egy „sikertelen” is termelt nem ipari értékű gázt. Ez pedig a modern geofizikai eszközöknek és az integrált értelmezésnek köszönhető. A trendre jellemző, hogy az elmúlt öt évben 2D szeizmikus mérés csak 54 km-en történt, 3D viszont 3500 km<sup>2</sup>-en. A lyukgeofizika évente 8–10 kutatófúrás mérési programját és feldolgozását jelenti, beleértve a VSP-t is. Szeizmikus mérésen kívül csak nagyon kevés más, geofizikai mérés, így magnetotellurikus kutatás történt. Újdonságként kiemelhető a passzív szeizmikus monitorozás, amelyet az elszórt rétegrepszítés közben használtak.

*A jövő*

A területek érettek, csak véges lehetőségek vannak kutatásra és a termelés növelésére. A jelent és jövőt befolyásoló tényezők között lényegesek az új koncessziós területek. 2010 és 2012 között lecsökkentek a hozzáférhető terület méretei, lejártak a licencek. A MOL ebben az időszakban is változtatlanul évente 8–10 fúrást mélyített. 2012–13-tól elindult a koncessziós rendszer, amely az aktivitás növekedését eredményezi. Jelenleg a MOL két blokkon kutat, a Szegedi-medence Nyugat és Okány-Kelet területen, ahol a programokban szeizmikus mérés/feldolgozás és természetesen ezek geofizikai értékelése is szerepel. A harmadik, és a jelenlegi tevékenységeket befolyásoló tényező az olajár. A 30–40 dollár miatt a MOL beruházásai, így kutatási tevékenysége is csökken, amit az alacsony olajár melletti alacsony megtérülések okoznak. A jelen környezet azonban kiváló időszak a felkészülésre, fel kell mérni, mink van még, merre tovább.

A 3D szeizmikus mérések és az ezekhez kapcsolódó értelmezési munkák továbbra is a kutatás fő eszközei maradnak, ugyanakkor a szeizmikus adatok rezervoáargeológiai – rezervoírmódellezési alkalmazásaiban is vannak még további lehetőségek.



Fancsik Tamás, igazgató, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet

A hazai geofizika fejlődését legalább e három tényező evolúciója határozza meg:

– A geofizika önálló diszciplína, de többnyire földtani kérdésekre kell válaszolnia, igény a földtani kutatás oldaláról van. Kell az alkalmazott fizikai és földtani tudás is. A nagyközönség számára megjelenő értékelések háttérben ott van a geofizika.

– A mérnöki szolgáltatók állapotát annak az ágazatnak a nemzetgazdasági állapota határozza meg, amelyhez tartoznak. Ez a bányászat, amely ma nem sikerágazat. Csak akkor lesz igény geofizikai szolgáltatásra, ha fejlődik;

– Néhány tudományos kutatóintézettől és egyetemtől eltekintve a hazai tevékenységek és munkahelyek a piactól függenek.



Az MFGI alkalmazottainak létszáma emelkedést mutat. Ezen belül a geofizikusok létszámában azért volt csökkenés, mert nem sikerült a nyugdíjba menőket pótolni. Figyelembe kell venni, hogy geofizikus az, aki ilyen diplomát kap, vagy az, aki ezzel foglalkozik, és annak is vallja magát. Ugyanakkor nem minden geofizikus végez geofizikai tevékenységet (az MFGI-ben 8 fő). Mindent egybevetve, az MFGI-ben átlagosan 50 geofizikus alkalmazására volt és van lehetőség, és a geofizikai szakterületeken kimutatható „geofizikus”-hiány átlagosan 12 fő. De ehhez hozzá kell tenni: „amennyiben változatlan helyzetben tudunk működni a továbbiakban”.



Szarka László, igazgató, MTA CSFK GGI

A magyar geofizika és a magyar geológia (a teljes magyar földtudomány) sorsa hasonló. 1990-ben a nyugati cégek még tartottak az erős magyar geofizika piaci versenybe lépésétől.

A földtudománynak tisztában kell lennie azzal, hogy a legfontosabb környezeti tényezők (az energia és az ásványi nyersanyagok, az édesvíz, a talaj, a környezet) nagyrészt földtudományi vonatkozásúak.

Elsősorban a földtudomány felelőssége, hogy elvégezze – globálisan és hazai szinten is – a természeti kincsek (erőforrások és a környezet) újraértékelését, reálisan tárja fel a lehetőségeket. A tudomány ez idáig mindig nyújtott valamiféle előremenekülési lehetőséget, de a földi korlátok egyre szembetűnőbben kirajzolódnak. Egy hamis paradigma foglyai vagyunk.

A „kutatás” mint fogalom értelmezésében külön kell foglalkozni az angol nyelvben világosan megkülönböztetett „research”-csel és „exploration–survey”-vel. Míg az első inkább „tudományos” jellegű, a második „mérnöki” diszciplína. A „research” – amely nem kötődik a minisztériumokhoz – elsősorban az akadémiai, egyetemi szektor feladata.

Mivel az MTA-nak esetleg szerepe lehet a közeljövő törvényeiben, az előadásnak ezt a részét részletesebben kell és

lehet is ismertetni. Lázár János, aki a nevét adta ahhoz a bizonyos listához, kijelentette: „A megszűnő intézetek egy része csatlakozhat egyetemekhez vagy az Akadémiához”. A megszűnő, minisztériumokba beolvadó intézményekkel kapcsolatos esetleges akadémiai-egyetemi teendőket meghatározza, hogy összesen négy „földtudományi” jellegű intézmény van: a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI), az MFGI, az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ), a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH). Ezekből gyakorlatilag legfeljebb kettőt érinthet a csatlakozás lehetősége, részben az MFGI-t és a FÖMI-t, kevésbé az OMSZ-t. Lovász László, az MTA elnöke a 2016. február 16-i főigazgatói értekezleten közölte, hogy a Lázár Jánossal való egyeztetés alapján „elkezdődhet a kutatócsoporti szintű egyeztetés”. Az MTA CSFK nem kezdeményezi, de nyitott átvenni kutatócsoportokat, amelyeknek inkább a nemzetközi tudományos versenyben van a helye. Szakemberek által végzett, szakmailag értelmes elválasztásra lenne szükség. Ezt nem lenne szabad a politikai döntéshozókra bízni, mert abból csak rossz eredmény jöhet ki.

*A két tanszékvezető, Timár Gábor (Eötvös Loránd Tudományegyetem, ELTE) és Turai Endre (Miskolci Egyetem, ME) természetesen a bármely tudományágban az utánpótlást, azaz a jövőjét alapvetően meghatározó oktatási tevékenységet ismertetik.*



Timár Gábor, tszv. egyetemi docens, Eötvös Loránd Tudományegyetem

Az ELTE Geofizikai és Űrkutatási Tanszékén is a közel-múltban, 2005 és 2010 között szűnt meg az egységes, öt-éves képzés, helyébe lépett a bolognai rendszer, a három-éves BSc-képzés után kétéves MSc-képzés. A földtudományi alapszakon 120 támogatott hallgató lehet, ebben van a geofizikus szakirány, a fizikus és környezettudományi alapszakon is van geofizika. Az új rendszer jótékony hatása:



a végzettek (MSc) száma a 2000-es évek elején jellemző évi 1–8-ról fokozatosan 12–17-re emelkedett (ebből úrkutató 1–3 fő/év). A BSc szakirányon kezdetben 25–28 fő/év volt, 2015-től 18 fő/év, mert 160-ról 120-ra csökkentette az állam a támogatott helyek számát a földtudományi alapszakon. Az MSc-képzés fő bemenete a saját szakirány, de 25% máshonnan jön (más egyetemről, határon túlról). Néhányan a geológus szak után a geofizikust is elvégzik. Eddig nem volt gond az elhelyezkedéssel, pedig növekedett a létszám. 2014-ig főleg az ipar, 2014-ben és főleg 2015-ben az akadémiai kutatóintézeti szféra és az MFGI volt a felvevő. 2014-től markánsan megjelenik 25–30%-os aránnyal a külföldi munkavállalás (PhD-képzések, főleg Svájcban, Németországban, az Egyesült Királyságban, valamint az iparban, a nagyobb cégeknél). A jelenlegi hazai boom átmeneti, a paksi projektnek köszönhető. Az oktatásban kiegyensúlyozott arányban szerepel az általános geofizika, a felszínközeli (mérnökgeofizikában alkalmazott elektromos és mágneses) és a szénhidrogén-kutató (szeizmikus, lyukgeofizikai) geofizikus tananyag, egyik sem kiemelt. Ezeket egészítik ki a szemléletfejlesztő, alapozó tárgyak (inverzió, informatika, projekttervezés). Tíznapos terepgyakorlatok vannak a BSc-képzésben a második és harmadév, az MSc-képzésben pedig az első és második év között. Ezek lebonyolításában, támogatásában a MOL, a GeoLog, a Geomega, a GeoInform, az MFGI, az MTA CSFK GGI vállal szerepet. A tanszéken 6,5 főállású oktató dolgozik, 5,5 geofizikus, Lichtenberger János pedig az úrkutató tárgyakat tanítja, de kell a külső segítség is. Az oktatás jövőjének tervezésénél figyelembe kell venni, hogy a szénhidrogénpiac a volatilitása miatt már nem stabil bázis. Az alternatív energiaforrások közül csak a geotermika releváns, szintén bizonytalan. A szélesebb értelemben vett geofizikus gondolkodásmód más területen is hasznosítható, bizonyíték a sokféle területen érvényesülő pályaelhagyó. Ennek megfelelően alakul flexibilisebbé a képzés: az inverzió mellett visszakért a programozás, amely a 90-es években már volt, aztán kikerült, távérzékelési alkalmazások, például a LIDAR, a lézer alapú távérzékelés, ebben együttműködés van a Bécsi Műszaki Egyetemmel, illetve várható az úrkutató szakirány szerepének felértékelődése a klímaváltozás miatt.

Nyilván a Miskolci Egyetem, ezen belül a geofizikus-mérnök-képzés közelmúltjának története sok hasonlóságot mutat az ELTE idevágó történelmével. Turai Endre szerint a geofizikára mint szakmára szükség van, de hozzá kell tenni, kvalifikált szakembereknek kell művelni. Mindkét tanszék 1951-ben jött létre, de akkreditációjuk különböző (research, illetve exploration–survey jellegű). Sosem ellenségeskedve működnek együtt. Miskolcon geofizikus-mérnököket és geoinformatikus-mérnököket képeznek a selmeci hagyományok szellemében. Az egyetemnek jelenleg hét kara van, a három műszaki kar egyike a Műszaki Földtudományi Kar. A Karon belül hét Intézet működik, köztük a Geofizikai és Térinformatikai Intézet. Ennek az Intézet-

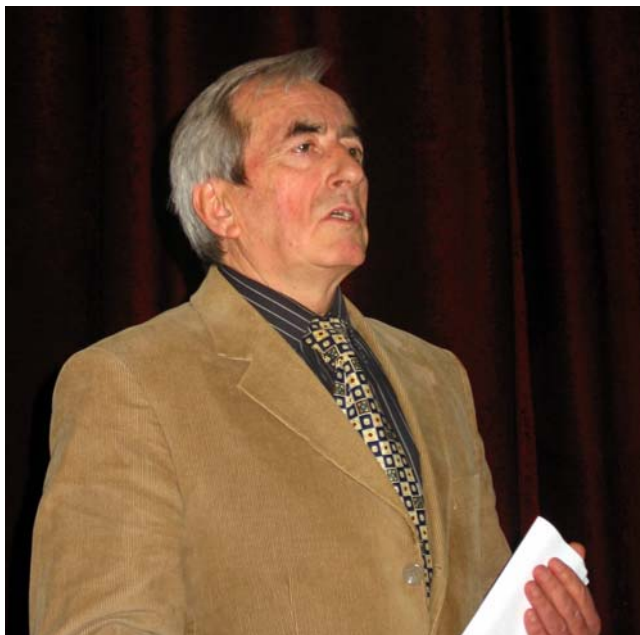


*Turai Endre, egy. docens, intézetigazgató, Miskolci Egyetem*

nek két tanszéke van, a Geodéziai és Bányaméréstani Intézeti Tanszék és a Geofizikai Intézeti Tanszék. A Geofizikai Tanszék oktatói a műszaki földtudományi alapszak három és fél éves BSc-képzésének valamennyi szakirányán előadnak, összesen 60–100 hallgatónak. A földtudományi szakirányon a geofizikus-mérnök specializációt ezen felül a tanszék vezeti, és elvégzi a záróvizsgáztatását évente 15–25 hallgatónak. A két féléves MSc-képzésben hasonló a helyzet. A földtudományi mérnöki szakon a tanszék feladata tárgyak oktatása a szak mindhárom – geológus-mérnöki, geofizikus-mérnöki, geoinformatikus-mérnöki – szakirányán, 12–18 hallgatóval. Ezen felül a geofizikus-mérnöki és geoinformatikus-mérnöki szakirány vezetése és a záróvizsgáztatás. Külön meg kell említeni a European Geotechnical and Environmental Course nevű, angol nyelvű képzést évente 10–20 hallgatónak, ahol szintén oktatás folyik. A tanszék lesz a szakvezetője a 2014-ben akkreditált és 2017 decemberében induló „MS in petroleum geoscience engineering” című képzésnek, amely a MOL által Miskolcon alapított tanszék szervezésében fog folyni. A PhD-képzés a Mikovinyi Sámuel Földtudományi Doktori Iskola keretei között történik.

A 123 fő között vannak olyanok is, akik BSc és MSc oklevelet is szereztek, a korrigált létszám így 117 fő, azaz évente átlagosan 7,8 hallgató végzett a Geofizikai Tanszéken. A hagyományos képzéshez képest nagyon lecsökkent a végzők száma az MSc szakon, kevesebb a jelentkező, és nagy a lemorzsolódás. A Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskolában, az alkalmazott geofizikai kutatások tématerületén 11 sikeres doktori védés történt 2001 óta. A PhD-hallgatók száma jelenleg öt fő. Az oktatók száma hat, ezen felül az oktatásban részt vesznek a doktoranduszok is, valamint három külső szakember projekten, valamint többen, a nyugdíjas kollégák és ipari szakemberek közül 0 főtintós szerződéssel.





Baksa Csaba, a Magyarhoni Földtani Társulat (MFT) elnöke, egyben a FöCiK küldötte

Gyakorló geológusként több évtizeden át harmóniában dolgoztunk együtt a geofizikusokkal. A bányászat a hetvenes években virult, foglalkoztatta mindkét szakma képviselőit, és cserébe egymástól fontos adatokat kaptak. Ma azonban a bányászat is bajban van, kutatásra MOL-on kívül máshol lehetőség nincs. A lignitbányászat 6–8 millió tonnát, a kő- és ásványbányászat kb. 10 millió tonnát termel, de általában nincs geofizikai kutatásra lehetőség. Kibontakozás a research területén talán nagyobb. Új tudományos eredmény a gravitációs hullámok kimutatása. Ennek kutatása nem geofizika?

A gyakorlati oldal megint az ásványvagyon-gazdálkodás és -kutatás volna. Egy cselekvési terv készült az energiahordozókra 2012-ben, amelyet főként az intézet (MFGI) készített. Fórumokat szerveztünk, hogy a szakmai egyeztetések megtörténjenek, majd véleményeztük az illetékes minisztérium számára. Sokáig semmi sem történt, az év elején tárcaközi egyeztetésre küldték. Lehetett véleményezni, az MFT adott véleményt, de válasz nincs. Összehasonlításként megjegyzem, hogy külföldön előbb nemzeti ásványvagyon-gazdálkodási stratégia születik (pl. Svédország, Hollandia, Németország, Ausztria, Anglia), nálunk még nincs stratégia. Pedig ebből lehetne levezetni a cselekvési tervet, az intézményrendszert, az elvégzendő munkák sorát. Mi fordítva ülünk a lovon, így a stratégiához tartozó vertikum alapjainban inog. A FöCiK-nek 10 tagegyesülete van, mintegy 10 000 taggal. Több elnökségi ülésen foglalkoztunk a Lázár János miniszter által bejelentett, a földtudományi és bányászati intézményrendszerrel kapcsolatos bürokráciacsökkentési tervvel. Gábris Gyula professzornak, a FöCiK jelenlegi elnökének aláírásával küldtük meg közös véleményünket Lázár Jánosnak, Orbán Viktor miniszterelnöknek, ajánlott levélben és e-mailben is. Az MFT, az MFTT és a MMT külön-külön, de a közös levéllel összhangban lévő levelet is

írtak. A héten, azaz március elején érkezett válasz a Miniszterelnökségi Hivatal ügyintézőjétől, hogy köszönik a levelet, az illetékeshez, egy helyettes államtitkárhoz továbbították. Az valószínű, hogy nem remélhetjük, hogy olyan magas szinten fognak levelünkkel foglalkozni, amelyet mi elvártunk volna.

*Megjegyzés:* időközben minden érdekelt egyesület kapott választ Kovács Zoltán államtitkártól.

*Szinte minden előadás-sorozatban előfordul, hogy valaki – egyéniségéből adódóan – nagyon kitágítja a megadott téma határait, és azt összekapcsolja több, általa fontosnak tartott körülménnyel. Az ilyen előadást, jelen esetben hozzászólást nem lehet röviden ismertetni, nem szenvedhet csorbát az összefüggések teljes sora. A fórumon Horváth Ferenc (MTA Geofizikai Tudományos Bizottság) hozzászólása volt ilyen. A következőkben az előadó által szerkesztett és retorikájában némileg finomított változatot adjuk közre.*



Horváth Ferenc, professzor emeritus, Eötvös Loránd Tudományegyetem; MTA Geofizikai Tudományos Bizottság elnöke

Tömören kell fogalmaznom. Első tömör állítás: nem jelentkeztem hozzászólásra, hanem felkértek. Soha nem jelentkeztem volna józan ésszel hozzászólásra, mert amit mondani akarok, úgy tudnám egy mondatban összefoglalni: „Merre tart a magyar geofizika? Semerre.” A magyar geofizika egy viharos tengeren hánykolódó hajó, kiváló személyzettel, kissé ódivatú a hajó, és küzd az elemekkel. Ugyanakkor Búvár Kund módjára, de ugyebár hamis Búvár Kundok fürjék a hajót alulról, és mindenképp annak elsüllyesztését tartják célszerűnek. Ilyen körülmények között a magyar geofizika jövője attól függ, hogy ezt a helyzetet milyen mértékben tudjuk világossá tenni. És itt nem finomkodni kell, hanem világosan kell azt az álláspontot képviselnünk, tiszt-



tában kell lennünk azzal, hogy értéket képviselünk. Tudományos és – hozzáteszem – kulturális értéket képviselünk, és ennek a mai magyar társadalomban óriási fontossága van. Hiszen az értéket a kiművelt emberfők képviselik. És mint a Geofizikai Tudományos Bizottság elnöke mondom, hogy kompetenciánknak tartom az egyetemek mellett az akadémiai kutatóintézetek folyamatos támogatását. Nyugodtan mondhatom, hogy a magyar elme továbbra is megőrizte összes értékét.

Az egyetemre bejövő hallgatók átlagos szellemi színvonalára nagyon egyszerűen meghatározható: egyharmad zseniális mind a mai napig, egyharmad jól használható, egyharmad használhatatlan. Olyan egyszerű lenne, ha nem lenne normatív finanszírozás, ami egy abszolút tévút. Ha az egyharmad, amely használhatatlan, nem jöhetne be az egyetemre, akkor az egyharmad zsenivel és az egyharmad jóval nagyon jól tudnánk dolgozni. Egyetemek esetében egy másik probléma is megoldható lenne: önálló környezettudományi szakember képzésére pedig – itt legyen szabad világosan kimondani – szükség nincs. A környezettudományi szakemberképzés divat lett, és mindannyian bekényszerültünk ebbe a csőbe. Geofizikus, geológus, biológus és vegyész van. Ezek tökéletesen el tudják látni a környezettudományi feladatok megoldását. Véleményem szerint csődöt mondott a környezetvédelem és annak intézményi rendszere. A vörösiszap-katasztrófa nem lett volna, ha egy geofizikust vagy egy ürgeodétát tíz évvel korábban megkérdeztek volna, hogyan mozog a gátrendszer.

A középiskolai képzés rendszerét átszabva továbbra is biztosítani vagyunk képesek még a jelenlegi körülmények között is azt, hogy értelmes szakembereket megfelelő számban bocsássunk ki. Mi lesz azonban ezekkel a szakemberekkel? Vérző szívvel mondom, saját gyerekeimnek is, ha egy csöpp eszük van, külföldre mennek. Magyarországon nincsen számukra hely – és áldjon vagy verjen sors keze –, itt nem tudnak kiemelkedő szakmai munkát végezni. Nagyon súlyos, szörnyű szavak ezek. Trianon után Magyarország azért tudott megmaradni – és együtt itt vagyunk, hála Istennek ebben az épületben, ugye ennek is van egy külön története –, mert fel lett ismerve, hogy a szellemi erő, a képzés, a tudás az, ami ezt a nemzetet együtt tudja tartani. Ez az eszme teljesen elveszett a 90-es évektől kezdődően. De nyugdíjasként még nap mint nap találkozom a fiatalokkal. Látom a szemükben a tüzet, látom a nyugdíjas kollégák szemében is a tüzet, ezt őrizzük meg, legyünk tisztában értékünkkel!

Még egy mondat a kulturális missziókról. Napjainkban olyan mértékben törnek elő a különböző köntösbe bújt, ezoterikus nézetek, hogy legutóbb nekem magyarázták el az üreges Föld elméletét. Komoly, életrevaló, értelmes emberek. Hát hogy lehet az, hogy ezt a kultúrpolitikai missziót nem tudjuk jobban betölteni? Nagyra értékelem azt, amit az MFGI tesz ezen a területen!

Tehát Zrínyi mondásával befejezve, a klasszikus bányászköszöntést visszaidézve: „Sors bona, nihil aliud!” Jó szerencse és semmi más! Ha ez meglesz, tíz év múlva is találkozhatunk itt.



Nagy István, VSP szervizegység-vezető, Geoinform Kft.

Most a karotázs is lefelé tart, az elmúlt 30 év is hullámvasút volt. Jelenleg összesen 20 geoszakember, főleg geofizikus dolgozik a Geoinformnál. Tíz a Geofizikai Szolgáltató (GES) Kft.-től kerültek át, szeizmikus feldolgozást végeznek. Ők idősebbek, de van 12, Miskolcon, az utóbbi három évben diplomázott geoszakember is. Most folyik iparági beszoktatásuk, a mélyfúrás geofizikai tapasztalatok átadása. Az ipar már említett „nyugodtabb” időszakában kell a megoldást keresni. Nemrég, egy időben egy VSP-vel 2D felszíni szeizmikus szelvény is mértek, lehet, Európában először. A VSP a termelés irányába mutató geofizika felé módosul. A jövőben lesz-e szervezet, intézmény, pénz – ez kérdés, mindig meg kellett harcolni érte. Az optimista jövőkép mellett azonban ott van a félelem is.

Következett a néhai ELGI tevékenységének egy másik folytatója a Geo-Log képviseletében, Szongoth Gábor, aki felmérte, hányan foglalkoznak mélyfúrás-geofizikával az országban.



Szongoth Gábor, VSP szervizegység-vezető, Geoinform Kft.



		főállás	mellékállás
Kutatóintézet	MFGI	1	2
Egyetemek	ELTE Geof. Tanszék	3	—
	ME Geof. Tanszék	1	3-4
	SZE Geof. Tanszék	—	1-2
	DE Geof. Tanszék	—	3-4
Cégek	MOL	11-12 (22-ből) *	—
	Geoinform (Szolnok+Nagykanizsa)	5 *	3
	Geomega Kft.	1	3-4
	Geoservice Kft.	3	1
	Geo-Genesis Kft.	—	1
	VIKUV Zrt.	1	2
	Geoport Kft.	1	2
	Paks II projekt	1	—
	Geo-Log Kft.	7 ¾ + 2	1 (2)
	Mecsekérc	—	1
	Geosignal	1	?
Összesen		~ 40	20-28

A MOL-nál a jelenlegi adat van a zárójelben, a másik a rövidesen várható. A Geoinformnál a szeizmokarotázs nem szerepel. Összesítve a foglalkoztató jellege szerint: egyetemek + kutatóintézetek 5 fő, MOL és Geoinform ~20 fő, Geo-Log ~10 fő, egyebek 8 fő, azaz főállású geofizikus (kizárólag mélyfúrás-geofizikával foglalkozó szakember) az országban ~40 fő, ami nagyon kevés, még a 20–30 besegítővel (nem teljes munkaidőben foglalkozik mélyfúrás-geofizikával, és nem is feltétlen geofizikus) együtt is.

A Geo-Lognál 7 geofizikus (MSc), kettejüknek geológus diplomája is van, 2 geológus (MSc) és egy geofizikus (BSc). Rajtuk kívül még dolgozik 3 mellékállású mélyfúrás-geofizikai szakértő. Több probléma látszik. Az oktatóhelyeken kevés a mélyfúrás-geofizika részaránya, kevés az ipari gyakorlattal rendelkező oktató. Diploma után pedig nincs hol tapasztalatot szerezni, az MFGI-ben is csak egy karotázsos van, megszűnt a szakmai háttér. A kis cégeknél is egy-egy ember van, nincs tudásátadás. Másik kérdés, hogy milyen munkák vannak, ill. lesznek. Főleg a vízkutatás ad munkát, a kútvizsgálatok révén azonban Visontán és Bükkábrányban még van igény mélyfúrás-geofizikára, más bányászat nincs. Külföldi munka is adódik, termálkutak vizsgálata, a Coca-Colának fél Európában dolgoznak. Ezek a munkák nem jövedelmezőek. A nagyobb állami munkák nagyon hektikusak – vagy van, vagy nincs –, ha van, igen magas az elvárás (eszköz és szakember), de legalább fizet, ha késve is. Lehet, hogy pár év múlva már nem tudnánk egy nagyobb projektet megcsinálni, már nem lenne hozzá szakember. A mélyfúrás-geofizika műszerigénye nagy, a műszergyártás szinte megszűnt. Pakson még 80%-ban magyar műszerek dolgoznak, a régi ELGI-s eszközök továbbfejlesztett változataival.

*Tóth Tamás, a Geomega cég vezetője optimista. Optimista, mert ezt a szakmát csak optimistaként lehet művelni, de az eddigiekben felsorolt problémákkal egyetért. A Geomega 23 éve, most közel 20 fővel működik. Nemcsak magasan kvalifikált geofizikusat alkalmaz, hanem geológusokat is, sőt az utóbbiak majdnem túlsúlyba kerültek. Ez az összetétel nagyon előnyös.*



Tóth Tamás, ügyvezető, Geomega Kft.

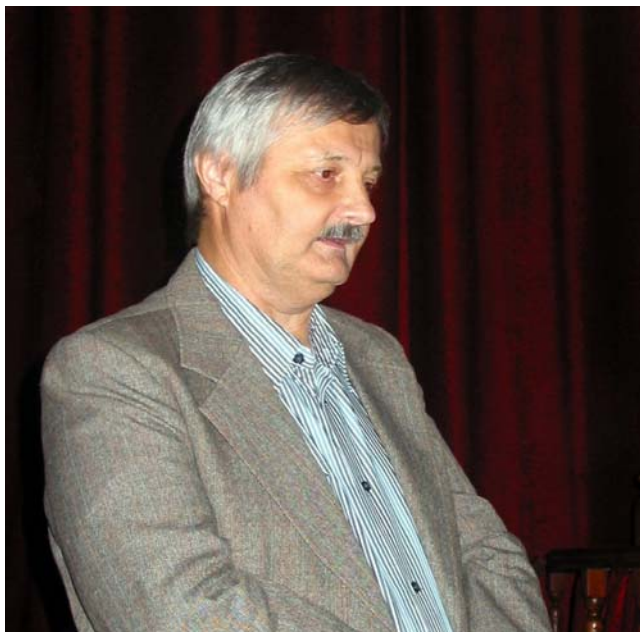
Földtani, mérnöki eredményt várnak és nem geofizikait – hogyan lehet a mérési eredményt földtani-mérnöki válasszá konvertálni? Ennek eszköze az inverzió, amely azonban nemcsak fontos, hanem veszélyes is, ugyanis többféle modell is kielégíti az inverzió feltételeit. Azt, hogy melyik a jó, a geofizikus nem tudja egyedül eldönteni, csak a geológussal és más szakemberekkel együtt.

A másik kihívás az, hogy miként lehet a geofizikához nem értő megbízó vagy ügyfél számára az információt lefordítani a kérdező szempontjai szerint. Az oktatás feladata, hogy a geofizikus nyitott legyen a kapcsolódó szakterületek iránt, ki tudja elégíteni ezt a kommunikációs igényt.

*A beszámolókat sorát Vincze László zárja. Két diplomája eddig nem szereplő kombináció: geofizikus és villamosmérnök. Ez új nézőpontot is jelent. De hova tűntek azok a villamosmérnök kollégák, akik „csak” foglalkoztak a geofizikával? Vincze László 1991-ig az ELGI-ben dolgozott, 25 éve egyéni vállalkozó. Szakterülete a felszíni geofizika.*

A kezdet nagyon nehéz volt, 15 évvel ezelőtt jött a szerencse: a környezetvédelem, ezen belül is a hulladéklerakók szigetelésének vizsgálatára vonatkozó igény. Ez az általa marginálisnak nevezett terület megbízható forrás, ebből él a négy főből álló cég.



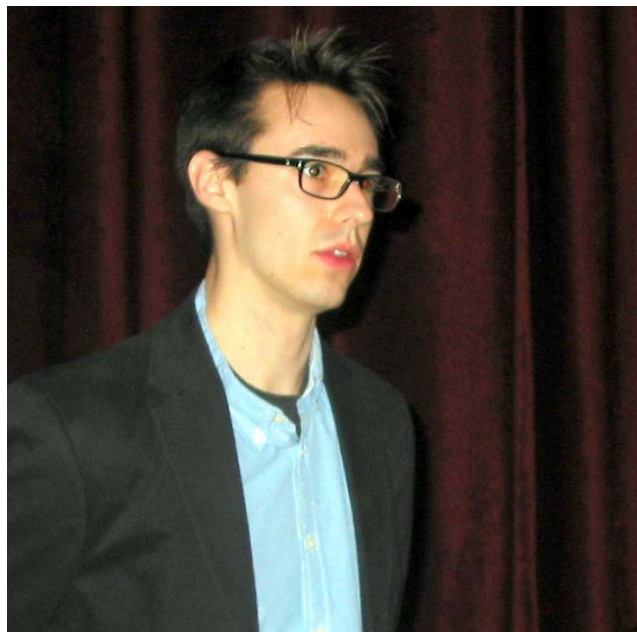


Vincze László, ügyvezető, Geoelectro Geofizikai-Környezetvédelmi Kft.

1991-ig az ELGI-ben – lehet, hogy a szocialista rendszer kényszerítő hatására – volt egy szellemi koncentráció. Erre jó emlékezni, mert szoros kapcsolat és kommunikáció volt a különböző szakterületek művelői között. Ez szétrobbant, létrejöttek a vállalkozások, sokan elhagyták a pályát. A legnagyobb kár, csapás, ami emiatt bekövetkezett, az egymás közti kommunikáció megszűnése. Új lehetőség volt az internet, de ezt nem használtuk ki. Jó lenne egy közösségi portál, ahol a kisvállalkozások is bemutatkozhatnának, ismertetnék, hogy mivel foglalkoznak. A portál képet adna arról, mire képes a geofizikus közösség. Egy másik lehetőség az egyetemek, intézmények és idősebb kollégák valaha meglévő nemzetközi kapcsolati rendszerének újraélesztése, mert az jelenleg kihasználatlan.

*A hozzászólások sorát a legfiatalabbak zárják. Lehet, hogy felesleges megemlíteni, hogy a Society of Exploration Geophysicists (SEG) székhelye az Egyesült Államokban van, a European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE) székhelye pedig Hollandiában. Balázs Attila, az ELTE és az Utrecht University PhD hallgatója, az Eötvös SEG Student Chapter, azaz az amerikai székhelyű társulat hazai diákcsoportját ismerteti.*

A csoportot 2013 végén alapította Balázs László (a csoportról bővebben: [seg.elte.hu](http://seg.elte.hu)). A cél kapcsolaterősítés. Három esemény jellemző erre. 2015 nyarán terepgyakorlatot szerveztek a geológusokkal. Hat országból voltak hallgatók, geofizikai méréseket végeztek. Az EXXON workshopon, amelyen egy valós ausztrál off-shore szeizmikus kutatást tanulmányoztak a tervezéstől a végéig, az ELTE három, a SEG által kiválasztott hallgatója vehetett részt, ez egyedülálló Európában. A Chevron Student Leadership Symposium



Balázs Attila, PhD egyetemi hallgató, ELTE és Utrecht University, az Eötvös SEG Student Chapter képviseletében

a világ diákcsoportjaiból évente egy tagnak lehetővé teszi a részvételt a SEG éves konferenciáján. Ugyanott a Chevron geofizikusai előadásokat tartanak.

A csoport tagjainak véleménye azzal kapcsolatban, hogy az MSc elvégzése után hol kezdenék karrierjüket, egyhangú: ha van rá lehetőség, külföldön. Az a minimális fizetés, amiért itthon maradnának, szórt ugyan, de a tucatnyi válasz átlag 250 000 Ft nettó. A megkérdezettek a BSc földtudományi alapképzés elején nem tudták, mi is a geofizika, majd az alapképzés alatt ismerték meg. A geofizika választásának szó szerinti indoklása az egyik csoporttag szerint: „Tulajdonképpen érdekelt a földtan is, de a geofizikát pragmatikusabbnak, hasznosabbnak, gyakorlatiasabbnak és egzaktabbnak tartom annál.”



Nádasi Endre, EAGE Miskolc Student Chapter



Az anyaszervezet, az EAGE különböző kedvezményeket biztosít a hallgatói tagozatok tagjainak. A miskolci 2012 februárjában alakult, átlagosan 15 tagja van, de több a csupán érdeklődő a tevékenysége iránt. Az oktatói tanácsadó, Szabó Norbert a Geofizika Tanszék teljes infrastruktúrájával áll mögöttük. Terepi gyakorlatokat, geofizikai szoftverbemutató workshopokat szerveznek. Hazai együttműködők elsősorban az ELTE geofizikus hallgatói. Nemzetközi viszonylatban a krakkói, a leobeni és a bukaresti egyetem a legfontosabb. Nagyobb programjaik: Telkibányán felszíni és bányabeli geofizikai terepgyakorlat a Tanszék valamennyi módszerével, mérés, feldolgozás, értelmezés. A szegedi

egyetemről is volt résztvevő. Tavalý Ufába, Baskíria fővárosába volt egy csoportos tanulmányút a Campus Hungary program keretében. Az éves EAGE konferencián évről évre posztert állítanak ki. A Boot Camp tender révén nemzetközi terepgyakorlaton vett részt egy hallgató, Németországban, felszínközeli elektromos és refrakciós módszerekkel. Tavalý egy másik hallgató az Egyesült Arab Emírségekben volt szeizmikus reflexiós terepgyakorlaton. Mindezek célja plusz ismeretek, tapasztalatok nyújtása már az egyetemi évek alatt, már BSc alapképzés során is, hogy utána a geofizika szakirányt válasszák.

A Fórumon elhangzottakat összeállította és gondozta:  
*Verő László, Rezessy Géza és Kakas Kristóf*