

## A MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZAKMÉRNÖKKÉPZÉS TAPASZTALATAI VITAÜLÉS

### A MÉRNÖKI GEOLÓGIA SZAKMÉRNÖKI TANFOLYAM KIALAKÍTÁSÁNAK KÉRDÉSEI +

Kertész Pál

A mérnökgeológiai oktatás világszerte még meg nem oldott kérdés. Ahogy a mérnökgeológia tárgykörében, felépítésében, módszereiben is lényeges felfogásbeli eltérések vannak az egyes államok, iskolák, kontinensek között, úgy az oktatást is a legkülönbözőbb módon igyekeztek eddig megoldani. Az oktatás azonban szükségszerűen függvénye annak, hogy mit tekintenek azon a helyen a mérnökgeológia feladatának, a mérnökgeológiai oktatás céljának.

Nagyobb országokban, így a Szovjetunióban, az Egyesült Államokban, Franciaországban teljesen önállóan, nappali tagozaton képezik a mérnökgeológusokat vagy geológusmérnököket. Hazánkban ez az oktatási forma a bányászati képzéshez kapcsolódik és mintegy két évtizede kerülnek ki Miskolcra - különböző elnevezéssel - a műszaki földtant művelni tudó szakemberek. Ebben a képzésben azonban - különösen régebben - a szorosabban vett építésföldtan háttérbe szorult a bányageológusi ismeretanyaggal szemben.

Más országokban nincsen önálló mérnökgeológiai képzés, a mérnökgeológiát mérnökök (építőmérnökök, bányamérnökök stb.) vagy pedig geológusok művelik, és speciális képzést csak postgraduálisan szereshetnek meg, egyes helyeken szervezett, másutt pedig csak egyéni formában.

---

+/ Előadásként elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 25-i közös rendezésű vitaülésén.

Hazánkban azért merült fel egy ilyen képzés szükségessége mintegy 10 évvel ezelőtt, mert a speciális magyar viszonyok miatt viszonylag későn kifejlődött mérnökgeológiai munkák során nélkülözhetetlenné váltak olyan szakemberek, akik ezen a téren részletes ismeretanyaggal rendelkeznek.

A mérnökgeológiai munkák hazánkban jórészt az építőmérnöki munkálatokhoz és munkakörökhöz kapcsolódtak. Igen csekély volt az építőmérnöki munkálatokat végző vagy azokat előkészítő munkahelyeken a geológusok vagy a miskolci végzettségű geológusmérnökök száma.

A 60-as évek elejére bebizonyosodott, hogy nem minden feladat oldható meg kizárólag az eddig használatos módszerekkel. Mivel a mérnökgeológiai feladatok elsősorban építőmérnökök részére jelentettek problémát, olyan döntés született, hogy a mérnökgeológiai továbbképzést a szakmérnök-képzés keretében, az építőmérnöki karon végzett mérnökök részére kell megszervezni (az első tanfolyam indulásakor még nem volt használatos az építőmérnöki elnevezés, egyszerűség kedvéért azonban a jelenlegi hivatalos elnevezést említem a régebbi időszakokra is).

Az elhatározás után szükségessé vált annak tisztázása is, hogy mi kerüljön oktatásra, mi legyen az oktatás alapelve. Megvizsgálva a lehetséges résztvevők végzettségét, és a képzés után betölthető munkakörét, meg kellett állapítani, hogy nem lehet kizárólag mérnökgeológiát oktatni, mert az átlaghallgatók geológiai alapismeretei ehhez nem elégségesek, hanem nagyon alapos geológiai képzéssel kell az oktatást kezdeni, mely magában foglalja az elemző földtant, a műszaki közettant, valamint a regionális földtani ismereteket is. Ezek mellett egyes már tanult tárgyak továbbfejlesztése is szükséges volt (pl. talajmechanika), vagy teljesen új tárgyak is sorra kerültek (pl. kőzetfizika), míg az anyag egy része bizonyos területen általános ismereteket nyújtva részletesebben taglalja a különböző mérnöki munkaterületek mérnökgeológiai problémáit.

Egy ily módon kialakított és a későbbiekben részletesebben ismerttetendő koncepció alapján eddig két ízben folyt szakmérnökképzés ezen a területen, az 1966-67, és az 1969-70 években. Az első alkalommal még a hallgatók kiválasztásában csak azt a korlátozást alkalmaztuk, hogy tudományegyetemről nem vettünk fel senkit, de a hallgatók között az építőmérnökök mellett építészmérnök, földmérőmérnök, erdőmérnök, bányamérnök és geológusmérnök is volt. A második folyamiban az elsónél szerzett tapasztalatok alapján már csak építő- és építészmérnököket vettünk fel, és ezzel az oktatás lényegesen egyszerűbbé és egyöntetűbbé vált.

Az első és második folyam tanterve azonos elveken nyugodott, de a tapasztalatok alapján másodízben bizonyos módosításokat hajtottunk végre az anyagban. A mostani ismertetésben kizárólag ennek a változtatott programnak az értékelése célszerű, mivel ezt általában jobbnak tartjuk, mint az elsőt. Meg kell említeni, hogy a tanfolyamra mindkét alkalommal számosan jelentkeztek a geológusok, geofizikusok közül is, akik szintén hasonló munkakörökben dolgoznak vagy szeretnének dolgozni. Ezt az igényt felismerték az illetékes főhatóságok, így a jövő évben geológusok részére is indul szakképzés az építőanyagipari és építésföldtani területen.

A jelenlegi ankét célja az, hogy megvitassuk az eddigi tapasztalatokat. Az itt elhangzottakat azonban szeretnénk felhasználni az új, 1973-ban induló tanfolyam megszervezésénél is, így minden javaslatot, minden bírálatot köszönettel vesszük.

Az előadandó tárgyak összeválogatása nehéz feladat, mert mindazokat az ismereteket tartalmazniuk kell, amelyek a különböző munkaterületen dolgozó szakemberek részére fontosak lehetnek. Anélkül, hogy egy ilyen felosztás mindenben logikus lenne, úgy fogunk eljárni, hogy a földtani jellegű tárgyakat Vitális kollegám ismerteti, az egyéb tárgyakról pedig magam szólok.

A műszaki jellegű tárgyak négy fő csoportba sorolhatók:

- a kőzetanyagokkal foglalkozó,
- a vízzel foglalkozó,
- a szintetikus mérnökgeológiai,
- és a feltárási-kutatási munkálatokkal foglalkozó tárgyakra.

A kőzetanyagokkal foglalkozó tárgyak alapja elsősorban a kőzettan, így nem volt elégséges az egyetemi oktatás - már sok részletében feledésbe merült. - kőzettani anyagára építeni, hanem azt korszerű formában fel kellett frissíteni, erről a földtani tárgyak között történik említés. A kőzettan alapján indulhatott csak meg a részletes tárgyalás. Hazánkban a laza és összeálló kőzetek tárgyalása és művelése élesen elválasztott egymástól - ezért ezen oktatás során is egymástól függetlenül indul a talajfizika és a kőzetfizika tárgy.

A talajfizika oktatása során ismertnek lehetett feltételezni az egyetemi oktatás részletes talajfizikai anyagát és itt elsősorban olyan részek előadására került sor, melyek az utóbbi években fejlődő tudományágban ujszerűnek ígérkeztek, így a két tanfolyam előadásainak anyaga sem volt azonos.

Igen részletesen kerültek ismertetésre az újabb elméletek, anélkül azonban, hogy lehetőség lett volna részletesebb laboratóriumi vizsgálatokra. A vizsgához a hallgatók részletes irodalomjegyzéket kaptak, a tárgyhoz jegyzet nem készült.

A geotechnika tárgy összefoglalta a talajmechanikai, alapozási ismereteket, részletesen foglalkozott a földművekkel és a különböző állékonysági kérdésekkel. A tárgyhoz szintén nem készült jegyzet, de az ismertetett és vizsgán kért anyag jelentős része megtalálható volt közismert magyar művekben.

Uj anyagként szerepelt a tanfolyam anyagában a kőzetfizika, a második tanfolyamon már kőzetmechanikával kiegészítve. Ez a tárgy ilyen fogalmazásban eddig nem nagyon szerepelt a műszaki köztudatban, így felépítése, tartalma is ujonnan volt meghatározandó. A kőzetfizika a kőzetek alapokról kiindulva tárgylta részletesen a kőzetek fizikai sajátságait, szilárdságát, időállóságát. A kőzetdarabról áttérve a kőzettömegre, azonos elvek szerint vált lehetségessé a kőzetmechanika oktatása is. Ebben a tárgykörben magyar összefoglaló irodalom nem volt, ezért jegyzetet kellett készíteni.

A kőzetek mellett második alap-elemet jelentő közeggel, a vízzel, már az egyetemi oktatás is sokat foglalkozott. Mivel azonban a mérnökgeológiai problémákat jelentő feladatok jelentős része közvetlenül vagy közvetve a vízzel kapcsolatos, vagy pedig éppen az a problémák gyökere, ezzel a kérdéssel is részletesebben kellett foglalkozni.

A hidrológia tárgy foglalkozott a felszíni vizekkel kapcsolatos hidrológiai problémákkal, vizszállítással, hordalékmozgással. Ezen belül részletesen ismertette a csapadékviszonyokat, a párolgás és lefolyások kérdéseit, a későbbiekben még említendő matematikai statisztika alapján a hidrológiai statisztikát is tartalmazta és foglalkozott a víztározók hidrológiai méretezésével.

A hidrogeológiai tárgy a két folyamaton eltérő felfogásban és eltérő tartalommal került előadásra. Az első esetben inkább geohidrológiai alapon a vízháztartási egyenletek kerültek részletesebben ismertetésre, a második esetben a víz szorosabban vett földtani folyamatait, és a vízelőfordulások földtani jellemzőit ismertették.

A kuthidraulika tárgy a víztermelő munkahelyek igényeit hivatott kielégíteni, a kutak körüli permanens és nem permanens szivárgást, hasadékos kőzetek hidraulikai viszonyait és általában a víztermelés kérdéseit tárgyalta.

A szintetikus, mérnökgeológiai tárgyak kijelölése a két tanfolyamon más rendszer szerint történt meg. Az első esetben Mérnökgeológia címmel került előadásra két féléven keresztül a tárgy, részelőadókkal, de félévenként mégis egységes rendszerben. Az előadások egy részében a hallgatók elvi mérnökgeológiai, illetőleg kutatómódszertani témákról hallottak, míg más részében egyes munkaterületek mérnökgeológiai problémáiról, anélkül, hogy ez utóbbi téren ne maradtak volna hiányok. A kezdeti tapasztalatok - mondhatnánk tapasztalatlanságok - következtében ezt a rendszert nem látták jónak, mivel a féléven belüli társelőadók rendszere nem tett egységes oktatást lehetővé.

Igy a második folyamban az egyszerűbb tárgyalási lehetőség és az egyes anyagrészek elválasztása miatt kisebb, önálló tárgyakba került a mérnökgeológia. Ezek voltak az Ut- és vasutépítés mérnökgeológiája, a lejtőmozgások mérnökgeológiája, földalatti üregek mérnökgeológiája, vízépítések mérnökgeológiája. E rendszer előnye, hogy az egyes tárgyak külön-külön jól kialakíthatók és előadhatók. Hátránya volt viszont ennek a módszernek az, hogy egyes problémák nincsenek egy-egy létesítmény-típushoz kötve. Így például lejtőmozgások szorosan kapcsolódhatnak vízépítésekhez, vagy kőzetekhez is, tehát az ismétlések, átfedések lehetősége nagyobb. Az is hátránya ennek a rendszernek, hogy a mérnökgeológia elvi problémái (pl. szakvéleménykészítés) sehová sem illeszthetők be egyszerűen.

Lényegében ebbe a tárgycsoportba tartozott a morfológia is. Ebben igen részletesen került előadásra a felszínváltozás dinamikája. Az új folyamban célszerűnek látszott az Elemző földtan tárgyal összekapcsolni.

E mérnökgeológiai tárgyaknak már feltétlenül alkalmazniuk kell a megfelelő földtani ismereteket is, ezért is szerepel az államvizsgán az elemző földtan és Magyarország műszaki földtana mellett a fenti mérnökgeológiai tárgyakból választhatóan egy.

A feltárási-kutatási munkák minden mérnökgeológiai tevékenység alapját jelentik, ezért ezek is találhatók a tárgyak között. Az első tanfolyamon feltárási és kutatási módszerek összefoglaló cím alatt, míg a másodikon önállóan szerepel a mélyfurás és a mérnökgeofizika. A mélyfurás bizonyos kutatómódszertani elvek ismertetése után foglalkozott a feltáró és a vizkutató furások technikájával, a furási módszerekkel és a hazai lehetőségekkel.

A mérnökgeofizika szintén teljesen új megfogalmazású tárgy volt az 1966-os indításkor. A geofizikai módszerek közül azok kerültek részletes ismertetésre, amelyeket a mérnöki feladatok végrehajtására közvetlenül fel lehetett használni. A tárgyat tudományos pontossági igényvel, sok gyakorlási lehetőséggel kapták meg a hallgatók.

Az építőanyagok bányászata tárgyban azok a legfontosabb bányászati alapismeretek szerepelnek, amelyek a bányaműveléssel, és így a kőzetminőséggel összefüggnek, mind a kőbányászat, mind pedig a kavics- és agyagbányászat területén. Mivel más tárgyban nem szerepel, itt kerül előadásra az ásványvagyon megállapítása és minősítése is.

A mérnökgeológiai munkák, valamint a bányászat alapjául a mérnökgeológiai térképek szolgálnak. Ezeket külön tárgyban, részletesen ismertették.

Minden tudományban egyre nagyobb lesz a számítástechnika szerepe. Ezért a második tanfolyam szervezésekor felmerült annak a szükségessége, hogy a számítógépek használata és alkalmazása ismertetésre kerüljön. Sok tárgyalás után végülis egy matematikai statisztika című, valószínűségszámítás tartalmú tárgy került a hallgatók részére összeállításra, mely magában foglalt bizonyos számítástechnikai ismereteket is.

A tárgyak másik csoportjának ismertetése már nem az én tisztem. Meg kívánom azonban jegyezni, hogy az egész oktatási formának csak akkor

van igazán létjogosultsága, ha az egyes tárgyakban nem különül el a műszaki és a földtani rész, hanem minden egyes tárgyban - mint minden egyes mérnökgeológiai feladatban - egymástól el nem választva, összeötvöződve találjuk a földtani és a műszaki elveket, komplex ismeretanyag formájában.



TAPASZTALATOK ÉS JAVASLATOK A MÉRNÖKI GEOLÓGIA  
 SZAKMÉRNÖKI ÁGAZAT FÖLDTANI OKTATÁSI PROGRAMJÁVAL  
 KAPCSOLATBAN<sup>+</sup>

Vitális György

A szakmérnöki oktatás sikerét és eredményét első közelítésben részint a vizsgákon, részint a gyakorlati élet területén mérhetjük le. Az előbbit első-sorban az oktatás számára, az utóbbit a hallgatók számára lehet mértékül tekinteni.

A mérnöki geológia szakmérnöki ágazat földtani vonatkozású tárgyai közül: az elemző földtan, a kőzettan, a rétegtani őslénytán és a Magyarország műszaki földtana oktatási tapasztalatait - a társelőadók és a magam megfigyelései alapján - az alábbiakban foglalom össze.

Tapasztalatok

A földtani vonatkozású tárgyak oktatása során első és legnehezebb probléma annak az űrnek az áthidalása, amely a műszaki és a természettudományi szemlélet között van. Itt ugyanis a Föld kérgét felépítő anyagot, az anyag megjelenési formáját, valamint az azokat létrehozó földtani folyamatokat olyan szemléletesen kell megjelentetni, hogy azokat a műszaki szemléletű hallgatóság viszonylag könnyedén a maga egzakt értékrendszerébe beilleszthesse. Ugyanakkor el kell érni azt a szemléleti áttörést is, hogy tudatosodjék az a meglátás, hogy amikor bizonyos esetekben a természet számok közé nem szorítható, akkor a képzés során szerzett természettudományos szemlélet segítségével a szakmérnök az adott feladat megoldásakor bátran elhatározásra jusson.

+/ Előadásként elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

Az elemző földtan esetében nehézséget okoz a számos - a műegyetemi geológiai órákon ugyan előadott, de azóta nagyrészt elfelejtett és ezért - új fogalom pontos értelmezése és a nagyrészt idegen (görög-latin) nevű fogalmak ismerete.

A kőzettan oktatása során, mivel a 2. félévben kőzetfizikai előadás is van, az adott szűk lehetőségeken belül az alapozó kőzettani ismeretekre kell a fő hangsúlyt fordítani. Az előadott anyag a rendelkezésre álló 18 órában a következőképpen oszlik meg.

A földkéreg szerkezeti felépítése 1, a magmás kőzetek 8, az átalakult kőzetek 1, az üledékes kőzetek 8 órát vesznek igénybe.

A magmás kőzetekre fordított viszonylag nagy óraszámban szerepelnek az ásványtani alapismeretek, különös tekintettel a kőzetalkotó ásványokra, amelyekből a kémiai mállási folyamat megindul.

A rétegtani őslénytan kis óraszámja nem teszi lehetővé e hatalmas anyag részletes ismertetését és elsajátítását, ezért elsősorban az ősmaradványok felismerésére és a földtörténeti korokban való tájékozódásra helyezik a fő súlyt, bár a földtörténeti korok időben és térben való jobb elképzelése a későbbiekben sokszor gondot okoz. A geológus szakmérnöknek, a szakmérnökképzés keretein túl, a vállalati geológusokkal való együttműködése kell, hogy felnyissa a szemét az őslénytani ismeretek jelentőségére és gyakorlati felhasználhatóságára. Az egyes szakmák határterületén együttműködőket át kell adják egymásnak a másik fél számára hasznosítható szakmai ismereteket és tapasztalatokat. Az oktatás során a fő cél annak elérése, hogy érzékeltesük annak fontosságát, hogy a gyakorlati munka során a rétegtan és az őslénytan fontos támpontja lehet a mérnöki munkának, és munkájuk során a mérnökök a földtani korokat is vegyék figyelembe. (Pl. a földtani szelvény szerkesztése során agyag - agyag alapon ne kössék össze a pleisztocén vörös agyagot a holocén öntésagyaggal).

Az előadások szemnyitogató jellegűek; meglátni és észrevenni az összefüggéseket, és aki idáig eljut, az már hasznosítja is azokat.

A Boda Jenő dr. által összeállított jegyzet a legjobb szakmérnöki jegyzetek egyike, melyet az előadó maga rövidít olyképpen, hogy felhívja a figyelmet a feltétlen megtanulandó, valamint a továbbképző jellegű részekre.

A hiányos előképzés, és a szakmérnökképzés alapozó tárgyainak kis óraszámú a Magyarország műszaki földtana c. tárgy oktatása során érezteti legerőteljesebben a hatását. A hallgatóság végzettségének heterogén volta esetén, ez még több gondot és nehézséget jelent. Azonos végzettségű szakmérnök hallgatók részére már könnyebb az oktatás "nyelvét" kialakítani, de még itt is meg kell küzdeni részint a földrajzi-földtani-biológiai-kémiai általános műveltség, részint a hiányos előképzettség buktatóival.

A Magyarország műszaki földtana oktatása, illetve tanulása során térben és időben kell a Föld fejlődésének főbb mozzanatait megérteni, illetve megérteni. Ehhez megalapozott földrajzi ismeretek is szükségesek. Ismerni kell Magyarország földrajzát, hogy az oktatás során közölt adatok és ismeretek helyhez köthetők legyenek. A földtani képződményeket aszerint, hogy hegységeket építenek fel, vagy medencéket töltenek ki térben is el kell képzelni és helyezni, és ehhez még az idő kérdése is kapcsolódik, érzékeltetve azt, hogy a különböző földtörténeti korokban ezek más és más térbeli helyzetet foglaltak el.

E tárgy megértéséhez tehát a földtani tér- és időszemlélet nélkülözhetetlen.

#### Javaslatok

A mérnöki geológiai szakmérnöki szak tanterve alapján véve jó. A tervben szereplő földtani jellegű tárgyak oktatása mind szükséges. Azonban, különösen a kis óraszám miatt az alapozó földtani tárgyak pillérei

nem olyan erősek, hogy minden esetben elbirják a Magyarország műszaki földtana című tárgyat, szinte a földtan összes segéd tudományára támaszkodó anyagát. Az alapozó tárgyak "tartópilléreinek" megerősítése, a hézagok kitöltése feltétlen indokolt. Ez, mivel az óraszám kötött, új tárgyak beállításával, vagy a meglévő óraszám bővítésével nem valósítható meg, hanem csak a leadott anyag megfelelő súlyozásával biztosítható.

Az elemző földtan oktatása során a földtani jellegű általános műveltség megalapozása és kiszélesítése mellett, különösen a hegység-szerkezet mélyrehatóbb elemzésére kell a figyelmet fordítani.

A kőzettanban a magmás kőzetek ásványi összetételének és szöveti sajátosságainak, valamint az üledékes kőzetek genetikai viszonyainak erőteljes kiemelése, különös tekintettel az agyagásványokra, rendkívül lényeges. A kőzettani gyakorlatokon a magmás és üledékes kőzetek mikroszkópi vizsgálata végzendő, különös tekintettel a szemcsenagyságra, valamint az egyes kőzetfélésekre mállott vagy nem mállott voltának meghatározására. Ez fontosabb mint pl. a mechanikai és a termikus vizsgálatok részletesebb ismerete.

A rétegtani őslényt a földtörténeti események térben és időben való jobb megértéséhez kell, hogy segítséget nyújtson. A didaktikai szempont is azt kívánja, hogy jelenleg a 3. félévben szereplő rétegtani őslényt - amely a földtörténeti kérdéseket hivatott megalapozni - a 3. félévből a 2. félév programjába kerüljön át, ami a mérnökgeofizika c. tárgyval való cserével megoldható.

A Magyarország műszaki földtana oktatása során az egyes földtani tájak földtani viszonyainak (földtani felépítés + hegység szerkezet) világos térszemléletét kell adni, hogy egyértelműen elképzelhetőek és felismerhetőek legyenek a mérnökgeológia- építésföldtani, vizkutatási és nyersanyagkutatási feladatok elvégzéséhez szükséges gyakorlati tudnivalók.

Rá kell világítani: A magyar föld földtani fejlődéstörténete, a rétegtani felépítés és a hegységszerkezet kapcsolatára. A nyersanyag-féleségek meghatározott földtani kifejlődéshez kötött voltára és annak felismerésére. A hegységszerkezet és az egyes nyersanyagok kitermelhetőségének összefüggéseire. A földtani erők harcának a jelenlegi felszint veszélyeztető folyamatainak értékelésére. Az egyes földtani tájegységek bemutatása során mindenesetben más-más gyakorlati példán a műszaki földtan szerepének és fontosságának érzékeltetésére.

Az elméleti oktatás nélkülözhetetlen kiegészítői a teregyakorlatok, amelyek a mi esetünkben földtani tanulmányi kirándulások keretében oldhatók meg. Ezek terjedelme rendkívül csekély. De feltételezve, hogy a tanulmányi kirándulások száma nem emelhető, ezért az utvonalak megfelelő megválasztása, a tanulmányut előkészítése, levezetése, ~~kön~~oly és hasznos tartalommal való kitöltése rendkívül nagy felelősséget ró a szervezőkre. A lehetséges földtani tanulmányi kirándulásokat - az összes földtani vonatkozású tárgy tematikájával összhangban - például az alábbi területekre javaslom.

### 1. félévben:

Budai hegység: Kiscelli fennsík, Mátyáshegy, Pálvölgyi barlang és Tétényi fennsík (Ez két 1/2 napos, vagy egy 1 napos kirándulással oldható meg.)

### 2. félévben:

Vác - Szokolya - Zebegény - Szob ( 1 nap)

### 3. félévben:

Velence - Polgárdi - Tihany - Veszprém ( 1 nap )

Tatabánya - Oroszlány - Tata - Lábatlan - Dorog ( 1 nap )

4. félévben:

Szurdokpüspöki - Gyöngyösoroszi - Gyöngyösvisonta -

Markaz - Szarvaskő - Eger ( 1 nap )

Dunaujváros - Dunaföldvár - Solt - Fülöpszállás

( 1 nap )

A tanulás megkönnyítése érdekében a hiányzó elemző földtani és kőzettani, valamint a tanterv óraszámának megfelelő terjedelmű Magyarország műszaki földtani jegyzet mielőbbi sürgős megírása mellett, távlati tervként még a következőket javaslom.

Az előadásokon való jobb szemléltetés érdekében kb. 500 db-os speciális kőzetgyűjtemény összeállítása. Ebben a kőzetek a kőzetrendszer (magma, átalakult, üledékes kőzetek) sorrendjében lennének elhelyezve, és egy utmutató segítségével tetszés szerint kiemelhetők:

1) a kőzettan, 2) az elemző földtan, 3) a rétegtani őslénytan, és 4) a Magyarország műszaki földtana oktatásához szükséges darabok.

A tervezett tanulmányi kirándulásokhoz esetenként kirándulásvezető készítése, majd -- a Schafarzik - Vendl, illetve a Schafarzik - Vendl - Papp: "Geológiai Kirándulások Budapesten és környékén" c. könyvekhez hasonlóan - Mérnökgeológiai kirándulások Magyarországon címmel, ezek könyv formájában való megjelentetése.

-o-o-o-

Végül megemlítem, hogy annak ellenére, hogy a szakmérnöképzés egy meghatározott területen magasabb képzettségű szakembereket biztosít a népgazdaság számára, s a szakmérnöki diploma megszerzése gyakran erőnfelüli áldozatot és többletmunkát igényel, az egyén részére általában sem anyagi, sem erkölcsi megbecsülést nem jelent. Ezért szükségesnek tartom az elismerés kifejezésre juttatásának akár rendeleti uton történő, magasabb szintű megszervezését.

Kovács József

## H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Hozzászólásomat négy témacsoport köré lehet csoportosítani,

- 1.) Csoportunk összetétele és mit vártunk a képzéstől.
- 2.) Mérnökgeológiai szakmérnökképzés kapcsán mint kaptunk.
- 3.) A két év során tanultakat hogyan hasznosítottuk.
- 4.) Esetleges javaslatok a tematika módosítására.

1.) A hallgatók a Műszaki Egyetemen végzett mérnökökből álltak, akik egy építészt és egy geodétát kivéve hidrogeológia, előzetes feltárás, feldolgozás és nagyszámmal a talajmechanika területén dolgoznak. Az előbb említett munkakörökben ma már elengedhetetlenül szükséges a földtani alapismeret, az átfogó geológiai szemlélet.

Mi amikor a mérnökgeológiai szakmérnök-képzésre jelentkeztünk, akkor elsősorban geológiai szemlélet, kőzettani és kőzetfizikai ismereteket, földtani képződmények és mérnöki létesítmények közti összefüggések magyarázatát szerettük volna elsajátítani.

2.) Az 1969-70-es szakmérnöki oktatás tantervét átnézve láthatjuk - és mi tapasztalhattuk is -, hogy az előzőkben elmondott elképzeléseinkre feleletet kaptunk.

A tematika jó, mert az oktatás során előadásra kerültek mindazok a problémák, témák amik a műszaki földtannal kapcsolatosak.

Igy a mérnöki geofizikától a hidrogeológián keresztül a földalatti üregek mérnök geológiájáig mindennel foglalkoztunk.

3.) Ki-ki a szakmájában a szakmérnökképzésen tanultakat hasznosan tudja alkalmazni.

A talajmechanikusoknak a megfelelő földtani szemlélet a nagylétesítményeknél - tanulmány-terveknél - vonalas feltárásoknál nyújt nagy segítséget.

---

Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a MFT Mérnökgeológia - Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

A földtani ismeretek, szemlélet birtokában a nagyobb egységek közötti összefüggést felismerve, helyes a valóságnak jobban megfelelő szakvélemények készülhetnek.

Sok eddig megmagyarázhatatlan problémára a földtani ismeretekkel magyarázatot kaptunk, hogy az agyag plasztikus-indexén kívül a kora is fontos, hogy a sárga vagy szürke agyag nem biztos, hogy két réteg, stb.

4) A tematika módosítására szertném javasolni, hogy a mélyfúrás című tárgynál - amennyiben továbbra is lesz - ne a gyémántkorona előnyeit boncoljuk, hanem 20-100 m-es furások esetén a kőzet-törmeléken üledékekből milyen magkihozatalra számíthatunk, mi a dupla-falu magcső előnye, hogy kell helyesen használni.

A másik javaslatom lenne, hogy az elemző földtan két féléves előadását egy félévre csökkenteni.

Az elemző földtan külső erők részével a morfológiában dr. Pécsy professzor ur részletesen foglalkozik, így az elemző földtan tematikájában felhasználható.

Az előbb említett indokokkal az elemző földtan terhére nyert féléves óraszámmal jó volna a kőzettan című tárgyat meghosszabbítani, hogy részletes ismereteket kapjunk az agyagokról, agyagászványok viselkedéséről, valamint az iszapokról.



Paál Tamás:

## H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Közhelynek tűnik manapság az "információ-robbanásról", a "tudományos-technikai forradalomról" beszélni, de mégis ezzel kell kezdenem hozzászólásomat. Ugyanis mindkettő a differenciálódás irányába hat, mivel egy-egy ember szellemi kapacitása véges - nagyon is véges -, ezért egyre kisebb részfeladat megoldására lehet képes önmagában. Ennek az elkülönülésnek - úgy is mondhatnánk beszűkülésnek - jegyében született meg a legtöbb szakmérnöki ágazat is, a korábbi "általános" mérnök későbbi 3-4 tagozatra bomlása után. Vagyis a nappali egyetemi oktatásban tanított egy-egy főbb tárgy (vasbeton, acélszerk., alapozás stb.) részletesebb kifejtése, alaposabb megismerése e szakmérnöki ágazatok feladata.

Amikor a szakmai elkülönülés ilyen rohamos fejlődése zajlik előttünk, akkor rá kell mutatni ennek a veszélyeire is. Az élet gyakran nem teszi lehetővé, hogy a szűk körben mozgó szakember minden kérdést más szakemberek tucatjával konzultáljon meg, mert dönteni, intézkedni azonnal kell. De nem csak a gyakorlati élet, hanem a tudomány művelése is szempontjából sem kedvező, ha "terra incognita"-k vannak a különböző tudományágak határterületein. Ezek már mindkét alaptudománytól egy kissé félre esnek, nem ismerhetők meg csak az egyik oldalról közelítve, tehát az előrejutás érdekében szükség van az integrálódásra is.

A mérnökgeológia nem új, hanem határterületen működő, összegező tudományág. Ennek megfelelő kell legyen a szakmérnöki oktatás is, akár mérnökök, akár geológusok részére történjék. A különböző egyetemeken oktatott tudományágak közötti területen működő szakemberek egyik,

---

x) Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

vagy másik egyetem diplomájával már rendelkezve közelítenek a másik oldalhoz, annak anyagából kívánnak szakvégtetséget szerezni. Tehát a mérnöknek geológiát kell tanulni, a geológusnak pedig a mérnöki tárgyakat.

Ez a koncepció világosan érvényesül a geológusok részére 1973-ra meghirdetett "Építőanyagipari és építésföldtani" szakmérnöki ágazat tananyagában, amely gyakorlatilag teljes egészében műszaki tárgyakból áll - nem vitásan jelentősen támaszkodva a geológiai alapokra (pld. az Ásványvagyon kutatása c. tárgy).

A mérnökök részére meghirdetett "Mérnöki geológia" szakmérnöki ágazat tananyagában már együtt érvényesül a differenciáló (mérnök - továbbképző) és az integráló (mérnökgeológus - képző) jelleg. A különböző tárgyak óraszámja alapján:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| csak mérnöki jellegű tanulmány   | 28 % |
| átmeneti jellegű tanulmány       | 35 % |
| csak geológiai jellegű tanulmány | 37 % |

Nem vitás, hogy mindenkinek szüksége van szakmai továbbképzésre (egyrészt az idő múlása, másrészt a tudományok fejlődése miatt) igen sok helyen szükséges a specializálódás is, de az integrálódás szolgálatában - véleményem szerint:

Ez az ágazat még "geológusabb" kellene legyen. Természetesen nem jöhet szóba, hogy egészen speciális geológus tárgyak, pl. óslénytán, vagy ásványtan nagyobb mélységig szerepeljenek a tananyagban. Ez azonban nem is lehetséges, mivel négy éves nappali oktatás tananyaga két éves levelező oktatásban legfeljebb 1/5-1/6-részben kaphat helyet, annál is inkább, mert mindenképpen szükséges a közvetlenül csatlakozó mérnöki tárgyak bizonyos mértékű szereplése is.

Az előzőekben kifejtettek alapján nem azt a következtetést kell levonni, hogy ebben a formájában nem helyes a mérnökgeológus-képzés, hanem azt, hogy a jelenleginél még hatékonyabb oktatási forma is kialakítható,

Erre kell törekedni, mert hiszen ma már kétségtelen, hogy szükség van a mérnöki és geológiai szakok közötti határterületi működésre.

Hozzászólásom befejezéseképpen szeretném megköszönni fáradságukat és eredményes munkájukat azoknak, akik lehetővé tették, hogy mérnökgeológiai szakmérnöki képzésben vehettünk részt. Köszönjük ezt valamennyi oktatóknak, a tanfolyam szervezőinek és legfőképpen dr. Papp Ferenc professzornak, mindannyiunk "Feri bácsijának".



Ember Károly

## H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Az eddig már két-részben eltérő tantervü-évfolyam lefutása után mint az elsőnek indult évfolyam résztvevője és hidrogeológiával foglalkozó tervező mérnök kívánok észrevételeket fűzni az elhangzottakhoz,

A nagyobb mértékben eltérő diplomával rendelkező hallgatók az első évfolyamban az oktatás során nehézségeket jelentettek oktatók és hallgatók részére egyaránt, melyen a későbbiekben már változtattak is. A hallgatók szorosabban tömörülő előképzettségét megkívánó elvet a továbbiakban is fenntartandónak javaslom. A műszaki előképzettségű szakemberek részére tartott ezen műszaki földtani továbbképzésben nagyobb hangsúlyt kapott - helyesen - a földtani elem. Ezt mutatja az államvizsgán szereplő tárgyak megváltozása is.

A műszaki jellegű tárgyak továbbképzést szolgálnak, melyek az egyetem elvégzése óta bekövetkezett műszaki haladást közvetítik a hallgatók részére. A földtani jellegű tárgyak a továbbképzésen kívül igen fontos, hogy földtani szemléletfejlesztő szerepet is betöltsenek. Ezt igen jelentős mértékben teljesítették is. A tantervek földtani jellegű tárgyait igen megfelelőnek tartom, különösen, hogy az őslénytani előadás levette fakultatív jellegét, szervesen beépült a tantervbe.

A feltárásokkal kapcsolatos ismeretek az egyetemi oktatásban kellő mélységgel nem szerepeltek. A szakmérnökképzés feladata e hiányt pótolni, hiszen azt a témakört a műszaki geológia műveléséhez elengedhetetlennek tartom. A mélyfurással kapcsolatos tematika az eddigi két évfolyamnál változást mutatott. A rendszerező anyag csökkentésével szükséges-

---

Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a MFT Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

nek tartom a talajmechanikai és vizkutatófurások technológiájának, eszközeinek részletes tárgyalását. Nagy súlyt kellene fektetni a fejlesztési irányok felvázolása mellett a jelenleg alkalmazott eszközök, eljárások részletes tárgyalására, azok kritikai és összehasonlító értékelésére. A mérnökgeofizikai eljárások tárgyalását szintén igen hasznosnak és eredményesnek tartom. Szükséges lenne azonban az elektromos lyukszelvényezés anyagának kibővítése, részletesebb tárgyalása.

A földtani, műszaki földtani ismeretek szilárd földrajzi tájékozottságot kívánnak. Ez a középiskolai földrajzoktatás kis mértéke miatt kitapinthatóan hiányos és ezért Magyarország műszaki földtana tárgyhoz pótlólag kell megszereznie ezt azon hallgatóknak, kiknek munkakörében eddig ez nem vált szükségessé. A geomorfológia oktatását is kívánatosnak tartom, de azt alapozó tárgynak tekintve szükséges lenne az elemző földtanhoz időben kapcsolódóan oktatni.

Az első szakmérnöki évfolyam hallgatói a mai időkben a fejlődést jelentő, vagy elősegítő számítógépes eljárásokkal még nem ismerkedhettek meg, bár egyetemi tanulmányuk idején ezt még nem oktatták. A második évfolyam tantervében ennek alapjai matematikai statisztikával kapcsolódóan már szerepel,

A szűkebb szakterülettel az u. n. "vizes" tárgyakkal kapcsolatosan a hidrogeológiai, kuthidraulikai, hidrológiai előadásokat egyaránt jó arányúnak tartom. A kuthidraulika első évfolyambeli fakultatív jellege később helyesen megszűnt, hiszen ez a talajmechanikai jellegű munkákkal foglalkozók részére is szükséges. Nyilván egyéb szakterületek szempontjait figyelembevéve a második évfolyamra a hidrogeológiai jegyzet, helyes arányokkal méretében lecsökkent. A felszíni jelenségek elméleti hidromechanikai tárgyalását, melyet csak igen szűk szakterület alkalmazna, a második évfolyamnál már szintén elhagyták.

A mérnöki geológiai szakmérnökképzést értékelve, jelentőségét az alábbiakban látom: azonos érdeklődésű szakemberek eredményes továbbképzését, eligazítását jelenti az előadásokban, jegyzetekben összeállított tananyag a nagyjelentőségű fokozottabban bővitendő tanulmányuti, helyszini bemutatók, valamint az előadók, hallgatók közvetlen tapasztalatcsereje, kapcsolattartása. Igen fontos ugyanakkor a műszaki és földtani munka, gondolkodás és szemlélet kölcsönös megismerése, másik fél értékeinek hasznosítása.

Fejlesztést tekintve kívánatos lenne mindegyik tárgynál a több helyen már alkalmazott korszerű előadási segédeszközök és lehetőségek alkalmazását szorgalmazni, a jegyzetek időben történő megjelentetését biztosítani. Az oly szükséges kirándulások, helyszini bemutatók, pénzügyi, anyagi és időbeni lehetőségeit egyaránt jelentősen fokozni kellene.

Az előbbieken már megtörtént, vagy javasolt módosítások mellett a mérnöki geológiai szakmérnökképzést hasznosnak, továbbfejlesztendőnek tartom. A szervezésében, kialakításában lankadatlanul fáradóknak pedig e helyen is köszönetet mondok.

Tanulmányokat befejezettek további életpályájának nyomonkövetése, időszakonként megbeszélések tartása lenne még a szervező Tanácsék nem könnyű, de bizton hasznot hozó feladata.





## H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Az előttem felszólaló 3 kolléga tervező intézeteket képvisel, negyedikként a magam nevében a Hidépitő Vállalatot képviselve kivitelezői szemszögből kívánok az előadók referátumához hozzászólni.

Hozzászólásomat 2 szakaszra bontanám, az első szakaszban a szakmérnök - képzés kiviteli módjáról, míg a második szakaszban az egyetemen tanultaknak gyakorlati alkalmazásáról lenne néhány észrevétel.

1.) Alapvetően el kellene dönteni, hogy az oktatást a régi, merev rendszerben folytassuk-e (előadás - belső gyakorlatok-időszakos referátumok vizsgák) vagy pedig és véleményem szerint ez a helyes út, a merev oktatást fel kell lazítani modern felfogású, teamekre, csoportokra épített formára.

A rendszer lényege, hogy az oktatást harmadolva 1/3 idő az előadásokra, 1/3-a külső gyakorlatokra az 1/3-a team munkákra jut. A csoportokba (3-4 fő) az azonos érdeklődési körű és szakmai tevékenységű hallgatók kerülnének, ahol előre kiadott irodalom birtokában egyes feladatokat a csoportok kollektívan dolgoznának ki, (szükség esetén idegennyelvű források fordításával, külföldi tapasztalatok átvételével).

A megoszlás természetesen félévenként módosulna.

Az I. félévben 40 % előadás (az alapozó tárgyak), 40 % gyakorlat és 20 % a csoportmunka. Ez alatt a félév alatt kell a csoportoknak kialakulniuk és a félév folyamán biztosítani kell, hogy az egyes hallgatóknak legyen a lehetőségük csoportváltásra. Így a félév végére mindenkiben kialakul a végleges érdeklődési terület, és kialakulnak a végleges munkacsoportok.

---

Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottság és a MFT Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

AII. félévben az alapozó tárgyak aránya 60 %-ra nő, a gyakorlat 20 %, a csoportmunka változatlanul 20 %.

A III. félévben az alapozó tárgyak 40 %-ra csökkennének, a gyakorlat marad 20 %, a csoportmunka megnő 40 %-ra. Itt már két félév félév anyagát felhasználva, az alapozó tárgyakon túl jutva, a csoportok érdemi munkát tudnak végezni.

AIV. félévben az arány 30 - 20 - 50 %.

Az igen magas team munka arány biztosítja az átmenetet a szakmérnöki tanulmányok befejezés utáni önképzéshez.

2) Az előadások időbeosztásával kapcsolatosan valamennyien éreztük, hogy a túlzott sűrítés, különösen a délutáni alapozó előadások, nem adják meg azt a nyugodt és pihent állapotot, mely mellett egy hallgató koncentrált anyag felvételére képes. Alapozó tárgyakat és nehéz előadásokat csak de, szabad tartani, du, -ra a gyakorlatokat és csoportmunkákat kell helyezni.

3) A teamokat a tanszéken más-más munkatárs kell hogy irányítsa, minden tanszéken megtalálható a tudományos, kutató érdeklődésű, a gyakorlatias-, és a tervező tevékenység iránt érdeklődő oktató. Így mindenki azzal a csoporttal foglalkozhat, mely egyébként is elképzeléseihez és oktatási stílusához legközelebb áll.

Véleményem szerint a földtani és alkalmazott térképezés tárgy során a több oktatóval végzett, fellazított, sok anyaggal és térképpel, vetítésekkel összekötött előadások bizonyos mértékig megközelítették ezt az oktatási formát.

4) A beszámoló (vizsga) régi hagyományokon alapuló, idejét múlt megoldás.

Az életben is sok anyag alkalmazásával és használatával oldja meg a mérnök az előtte álló feladatot. Logikátlan tehát a vizsgákon dönteni, a vizsgázót olyan értelemben elbírálni, hogy rövid idő alatt milyen anyagmennyiség befogadására képes. Sokkal inkább rendszerező képessége, és nagytömegű tudományos anyag, térkép és helyszinrajz birtokában döntési képességének megállapítása legyen a mérvadó.

Vagyis lényegében a vizsgákon használhassa a vizsgázó az anyagot és ne annak kidolgozása legyen a feladat, hanem az anyagból összeállított feladatok megoldása úgy, hogy a teljes anyag használatát a vizsgán is lehetővé tesszük.

5) Általában bátran használunk kell a modern oktatás segéd-eszközeit (térképek, diavetítés, filmvetítés, magnetofon) még akkor is ha ez többlet költséget jelent. A segédeszközök nagytömegű használatával megszűnik az időtrabló jegyezgetés, az előadó rajza a táblánál, a hallgató is az előadó is könnyebben nagyobb mennyiségű anyagot tud befogadni. A hallgató oktatás formájában, az előadó kérdések formájában. Marad idő a szubjektívizmusra, saját tapasztalatok és eredményekre való esetenkénti utalására.

A jegyzeteknek is és a diavetítéseknek az egyes rajzi feladatokat kell különböző stádiumukban mutatniuk, mert a végső eredményt is magában foglaló rajzhalmaz fárasztó, annak kibogozása körülményes.

A gyakorlati alkalmazás tekintetében az annyiszor használt geológiai - földtani szemlélet, a műszaki földtan körében igen sok munkán, nap mint nap jelentkezik,

Különösen kivitelező vállalatoknál sok esetben nehéz talajmechanikai, vizkiemelési, vagy alapozási problémáknál gyors megoldást és közérthetőséget biztosít.

A tanultaknak gyakorlatba való átültetése ténylegesen eredményezi azt, hogy a hagyományos, hosszú éves prakszis után kialakult gyakorlattal szemben az elmélet tudatos alkalmazása kerül előtérbe.

A mérnökgeológiai szakmérnök képzés nem ad mindenre komplett kiképzést, a továbbképzés két fajtája már eddig is kollégáink között bebizonyosodott.

A tudatos folyamatosan továbbtanuló és az esetenként 1-1 problémánál az irodalomjegyzéket elővevő és a problémához szükséges irodalmat áttanulmányozó mérnöké .

Utolsó pontként szeretném megállapítani, - ez kivitelező vállalati tapasztalat - hogy hiányzik a mérnök és a fizikai dolgozó közötti elhelyezkedő középkáderek (technikusok, művezető, műszaki ügyintézők) tudatos műszaki - geológiai továbbképzése.

Az egyes vállalatoknál indított tanfolyamok ötletszerűek, természetükből kifolyóan csak részfeladatokra és gyenge színvonalon készítik elő a hallgatókat.

Javaslatként feltétlenül szükségesnek tartom levelező formában a gyakorlatban már dolgozó középkáderek továbbképzésének biztosítását esetleg a Szabó József Geológiai Technikum keretén belül.