

## GEOLÓGUSMÉRNÖK-KÉPZÉS FRANCIAORSZÁGBAN

Dr. Kertész Pál<sup>x</sup>

Hazánkban és a környező államokban is vitatott az építőipar kiszolgálására hivatott geológusmérnökök képzése. Nem egységes az álláspont a képzés célszerű helyét és kereteit illetően, gyakran vitatják az oktatás tartamát is és végül még az is kérdéses, hogy ez a képzés műszaki egyetemi képzés legyen, vagy pedig inkább a természettudományi karok profiljába tartozik. Hazánkban ez a kérdés - átmenetileg - szakmérnöki szintű oktatással oldódott meg. Az elmúlt évi hosszabb franciaországi tanulmányutam alatt módomban volt az ottani képzést részletesen tanulmányozni. Az alábbiakban ezekről a tapasztalatokról számolok be.

A francia felsőoktatás a külföldről érkezőnek igen bonyolultnak tűnik. A különböző felsőfoku tanintézetek rangja és értéke igen különböző. Ez a különbség azonban az intézmény megnevezéséből nem következik egyértelműen.

A geológusképzés az egyetemekhez kapcsolódik, nagyjából a hazánkban régebben szokásos gyakorlatnak megfelelően. A gyakorlati geológusképzésben - különösen régebben - részt vettek a Bányászati Akadémiák is. A század elején a Nancy egyetem kötelékében alakult meg egy alkalmazott földtani intézet, melynek célja volt a bányák részére szükséges gyakorlati geológusok kiképzése. Ez az Intézet a II. világháború után főiskolává alakult, Alkalmazott Földtani és Bányászati Kutatási Főiskola /École Nationale Supérieure de Géologie Appliquée et de Prospection Minière, E.N.S.G./ címen, azonban francia szokás szerint megmaradt az egyetem laza kötelékében.

Ez a Főiskola egyébként része a Földtudományok Központjának, mely Nancyban több intézettel működik. Ezek laborató-

---

<sup>x/</sup> BME Ásvány- és Földtan Tanszék.

riumaikkal szintén közreműködnek a képzésben. Kezdetben a főiskola kizárólag a bányászati kutatás részére képzett ki geológusmérnököket a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen képzett geológusmérnökökhöz hasonló módon. A képzés célja főleg a francia anyaországon kívüli területek nyersanyagainak kutatásához szükséges szakemberek kibocsátása volt.

Az utóbbi években a francia gyarmatbirodalom felbomlásával és egyszersmind a nagy mérnöki munkák geológiai igényének felismerésével megváltozott a geológus-mérnökökkel szemben támasztott igény is, és szükségessé vált az ún. építésföldtani szolgálatban dolgozó geológusmérnökök képzése is.

A főiskola jelen formájában közös alapképzést ad valamennyi geológusmérnöknek, ezután szakosodás történik az alábbi lehetőségek szerint:

- A./ A mérnöki munkálatokra alkalmazott geológia /mérnökgeológia/ és geotechnika.
- B./ Ércképződés és ásványi anyagok feldolgozása.
- C./ Szedimentológia, kőolajbányászat, hidrogeológia.

A fenti felsorolásban már láthatjuk, hogy a franciáknál névszerint hiányzik az a fogalom, amit mi nagyjából egységesen mérnökgeológiának, néha építésföldtannak nevezünk. Ehhez kapcsolódva geotechnika névvel sokkal inkább geológiai, mint műszaki tudományt illetnek. A hazai felfogással szemben az is különbség, hogy a hidrogeológia és a mérnökgeológia egymástól különváltak és ez utóbbi a kőolajbányászattal került egy csoportba - szemben pl. a hazai szakmérnöki oktatással, ahol a hidrogeológia szerepe igen nagy.

A főiskolára csak férfi hallgató pályázhat, 2 év előkészítő oktatás után, ahol az összes természettudományi tárgyakból kapnak megfelelő oktatást. A felvételi vizsga tárgyai:

matematika  
fizika  
kémia  
geológia  
biológia  
földrajz  
francia és idegen nyelv.

A geológia felvételi vizsga során gyakorlati jártasságot is tanusítani kell a jelöltnek. Különleges szabályok azt is lehetővé teszik, hogy más felsőfoku végzettséggel bíró szakemberek a 2. vagy 3. évre iratkozzanak be közvetlenül.

Az első oktatási év a villamosságtan, szerves kémia és az idegen nyelvek kivételével kizárólag földtani tárgyak oktatását irányozza elő, ezek a következők:

A geológia elemei  
 Kristálytan /geometriai és optikai/  
 Leiró ásványtan  
 Kőzettan  
 Őslénytan  
 Rétegtan  
 Tektonika  
 Anyagszerkezettan

A második évben a geológiai oktatás befejezése folyik és emellett a szakágazati tárgyak enciklopédiaszerű megismerése is:

Részletes kőzettan  
 Őslénytan  
 Rétegtan  
 Regionális földtan  
 Mérnökgeológia  
 A szén geológiája  
 Kristályfizika  
 Kristályképződés  
 Bányaműveléstan  
 Ércelőkészítéstan  
 Topográfia  
 Szerkezetépítés  
 Mechanika

Mindkét félévben kb. 350 előadási órát hallgatnak végig, ezenkívül 100 alkalommal 3 órás gyakorlati foglalkozáson vesznek részt.

Az előadások befejezése után az alábbi gyakorlatokat kell a hallgatóknak elvégezni:

Az 1. év után 2 hónap térképezés és 3 nap egy vasbányában.

A 2. év után 1-1 hónap egy üledékes képződésű bányában és egy mérnöki létesítménynél. A 2. év során a hallgatók megtanulják a gépkocsi és a munkagépek vezetését.

A szakosodás a 3. évben következik be. A tárgyak egy része közös valamennyi tagozat részére. Ezek a következők:

<u>A talajmechanika, kőzetmechanika és a mérnök-geológia alapjai</u>	.....	25 óra
/Talajok és kőzetek fizikai, mechanikai és hidraulikai tulajdonságai, Határegyensúly, földnyomás, támfalak, rézsük. Alapozások, Gátak, alagutak/		
<u>Hidrogeológia</u>	.....	10 óra
/A víz körforgása, földalatti vizek, talajvízszint/		
<u>Talajmechanikai és kőzetmechanikai gyakorlatok</u>	....	15 óra
/Osztályozás és megkülönböztetés, ödométeres, triaxiális talajvizsgálatok, egyszerű kőzetvizsgálatok/		
A mérnökgeológia és geotechnikai tagozat /Géologie appliquée au Génie Civile et Géotechnique/ az alábbi tárgyakat tartalmazza:		
<u>A geológia és a mérnöki nagylétesítmények</u>	.....	5 óra
<u>Hidrogeológia</u>	.....	20 óra
/Klimatológia, a víz a talajban, folyóvíz hidraulikája, Vizáteresztő képesség, vízszerzés, vízvédelem/		
<u>Geológia</u>	.....	10 óra
/geomorfológia és felszíni geológia, mállás, kőzetek repedezettsége/		
<u>Rheológia</u>	.....	15 óra
<u>Talaj és kőzetmechanika</u>	/csatlakozva a közös tárgyhoz/	.....
		10 óra
<u>Alkalmazott talajmechanika</u>	/laboratóriumi vizsgálatok, a víz a talajban, víztelenítés. Alapozások, támfalak, rézsük, gátak/	15 óra

<u>Földalatti hidrodinamika</u> .....	8 óra
/A földalatti vízmozgások alapjai. Dupuit és Theis, elmélete. Grafikus, analog és matematikai módszerek/.	
<u>A mérnöki nagylétesítmények geológiája és geotechnikája</u> .....	15 óra
/Alkalmazott kőzetmechnaika, helyszíni mérések, völgyzárógáták, földalatti munkálatok, felszíni munkálatok: sziklarézsük, alapozás összeálló kőzeteken/.	
<u>Mérnöki munkák</u> .....	10 óra
/geotechnikai feltárások, tulajdonságjavító eljárások: injektálás, stabilizálás, tömörítés, horgonyzások, vizzárás, talajvízszintcsökkentés/	
<u>A mérnöki gyakorlat geofizikája</u> .....	5 óra
<u>Hidrogeológiai példák</u> .....	5 óra
<u>Beton</u> .....	8 óra
<u>Jogi ismeretek</u> .....	4 óra
<u>Talajmechanikai számítások</u> .....	15 óra
/süllyedés, alapozások, támfalak, rézsüállékonyság/	
<u>Talajmechanikai gyakorlatok</u> .....	40 óra
/Talajosztályozás, tömörítés, CBR, egyirányú nyomás, nyírás, triaxiális és ödométeres vizsgálatok, munkahelyi vizsgálatok/	
<u>Kőzetmechanikai gyakorlatok</u> .....	15 óra
/Kőzetek fizikai tulajdonságainak meghatározása, egyirányú nyomás és húzás, alakváltozás-mérésekkel. Sztatikus és dinamikus rugalmassági modulus-mérés. In situ alakváltozás-mérések/.	

Geológiai gyakorlatok: ..... 15 óra  
 /Mállásmegfigyelés fizikai és mikroszkópiai uton, mikrorepedezettség-mérés, litoklázis-mérések. Értékelés/

Hidrogeológiai gyakorlatok ..... 15 óra  
 /A hidrogeológiai egyensúly elemei. Tározók tulajdonságainak meghatározása/

A 3. évben az összóraszám 280, ebből elmélet 165 óra, 59%, gyakorlat 115 óra 41%. Az egyes tárgyak jellegük szerint az alábbiakban csoportosíthatók. /A francia és a magyar nomenklatura közötti különbség miatt a csoportosítás természetesen önkényes/.

	Óra	%
Alkalmazott geológia	30	10,7
Mérnökgeológia, geotechnika	18	6,5
Kőzetmechanika	41	14,6
Talajmechanika	91	32,5
Hidrogeológia	58	20,7
Mérnöki tárgyak	33	11,8
Geofizika	5	1,8
Egyéb	4	1,4
	<hr/>	<hr/>
	280	100,0

A főiskolán a 3. évet eredményesen lezárt hallgató az "Alkalmazott Földtani és Bányászati Kutatási Főiskola okleveles mérnöke" címet nyeri el, mely alkalmas az összes oklevélhez kötött állás betöltésére.

Kivételes esetben más egyetemen megfelelő geológiai alapképzést nyert hallgató vagy szakember közvetlenül beiratkozhat a 3. évre. Így pl. a bányászati akadémiákról, vagy az Ut- és Hidépitési Főiskoláról kerülnek ki általában e hallgatók. /Az előbbiek inkább a bányászati, az utóbbiak a mérnökgeológiai tagozatot választják/.

A francia oktatási rendszerben azonban e főiskolai oklevél nem felel meg a legmagasabb szitnek. Ezért lehetőség nyi-

lik még egy év lehallgatásával egy speciális képzés megszerzésére. Ez a Geotechnikai és Mérnökgeológiai külön szak /Section spéciale de géotechnique et géologie appliquée au génie civil/. A tagozat az alábbi tárgyak hallgatását írja elő:

<u>Geológia</u>	.....	10 óra
/A kőzetek természetes deformációi, Szerkezettan és kőzetképződés, összefüggések a laboratóriumi eredményekkel/		
<u>Anyagok mechanikai tulajdonságai</u>	.....	5 óra
/Anyagszerkezettan, sztatikus és dinamikus vizsgálatok, törés, folyás. A hőmérséklet szerepe/		
<u>Kőzetek és kőzettömegek mechanikája</u>	.....	10 óra
/Összefüggések a mechanikai és kőzettani sajátosságok között, a kőzettömegek tulajdonságai/		
<u>A talajmechanika és az építési problémák összefüggése</u>	.....	20 óra
<u>Mérnöki munkák</u>	.....	15 óra
/Különleges alapozások, kikötők, stb./		
<u>Egyes mérnöki nagylétesítmények geológiai problémái</u>	.....	15 óra
<u>Utépitési geotechnika</u>		
/Nyomvonalmegválasztás, pályaszerkezeti anyagok, stabilizálás, kőbányaművelés, földművek, lejtőmozgások, feltárások, különleges műtárgyak, rézsük, alagutak/		
<u>Szerkezetépítés</u>	.....	10 óra
<u>Alkalmazott hidrogeológia</u>	.....	10 óra
<u>A geofizika alkalmazása</u>	.....	10 óra

Talaj- és kőzetmechanikai számítások ..... 20 óra  
/süllyedés és teherbiráásszámítás, rézsük és támfalak, Tervezések./

Geológiai számítások ..... 20 óra  
/A szerkezettani adatok értelmezése, a kőzet feszültségi állapotának meghatározása/

Hidrogeológiai számítások ..... 20 óra  
/matematikai, grafikai módszerek, analóg modellek/

Talaj- és kőzetmechanikai gyakorlatok  
/Ezek önálló témák kidolgozását jelentik a főiskola, vagy más intézet laboratóriumában/

Geológiai gyakorlatok  
/Kőzetképződés, agyagásványok, esetleg önálló témák/

A külön tagozaton az összóraszám 172 óra, ebből elmélet 112 óra, 65% és gyakorlat 60 óra 35%. Az egyes tárgycsoportok az alábbi felosztással szerepelnek:

	Óra	%	A 3. és 4. évben összesen	%
Alkalmazott geológia	30	17,4	60	13,3
Mérnökgeológia, geotechnika	22	12,9	40	8,8
Kőzetmechanika	20	11,7	61	13,5
Talajmechanika	30	17,4	121	26,8
Hidrogeológia	30	17,4	88	19,5
Mérnöki tárgyak, mechanika	30	17,4	63	13,9
Geofizika	10	5,8	14	3,1
Egyéb			5	1,1
	<u>172</u>	<u>100,0</u>	<u>452</u>	<u>100,0</u>



A külön tagozatot sikeresen befejezve a "Nancy egyetem okleveles mérnöke" cím nyerhető. Ez nagyjából a mi szakmérnöki címünknek felel meg.

### Összefoglalás

=====

A franciaországi mérnökgeológiai képzés igen komoly geológiai előképzés után ad elméleti és gyakorlati szempontból magasszintű képzést. A magas-hegységek problémái miatt a kőzetmechanika igen részletesen kerül tárgyalásra.

Jellemző a tárgyak bizonyos foku szétaprózódottsága. Ennek oka az is, hogy minden tárgy előadására a terület legjobb specialistáját kéri fel. Ha az egy ember által előadható tárgy-rész csekély, úgy kis óraszámú tárgyak is szerepelnek.

A hazai - szintén építésföldtani irányu - szakmérnök képzéssel szemben fő különbség az, hogy a geológiai előtanulmányok igen alaposak és ezért majdnem kizárólag mérnökgeológiai "Szaktárgyak" kerülnek előadásra. Megítélésem szerint az egyébként igen jól összeállított tantervben a geofizika érdemtelően kis szerepet kapott.

- - - -

