

# AZ ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIA JELENTŐSÉGE ÉS TANSZÉKE

HAJDU ENDRE

Az ábrázoló geometria és műszaki rajz tantárgyról, mint az erdómérnök-képzés egyik alaptárgyáról írni, némileg kényes feladat. Különösen az ábrázoló geometria vált ki nagyon különböző véleményeket, s nem csupán az erdómérnökök, hanem más szakmák képviselői részéről is.

Miről is van szó?

Minden olyan mérnöki tevékenység, melynek eredménye valamilyen műszaki objektum — egy gépalkatrésztől egy épületig vagy útig —, valamilyen terv, általában egy (vagy több) rajz elkészítését igényli, melynek helyessége részben azon múlik, hogy a még nem létező objektum térbeli helyzetét, geometriai viszonyait helyesen gondoltuk-e el. A mérnöknek ezért megbízható térszemlélettel, s bizonyos geometriai ismeretekkel kell rendelkeznie. Nem elegendő azonban a tervezett létesítményt elgondolni, azt minden apró részletével együtt egyértelműen ábrázolni, papíron rögzíteni is szükséges.

Az *ábrázoló geometria* a térszemlélet fejlesztése, iskolázása, az ábrázolási módszerek megismerése, valamint rajztechnikai ismeretek elsajátítása szempontjából egyaránt alapvető jelentőségű. Ez a mintegy kétszáz éves, klasszikus mérnöki diszciplína, melynek keretében először találkozunk a hallgató pontos, tiszta, tervszerű, egy szóval, mérnöki munka kívánalmaival.

Miért van mégis bizonyos ellenzéke ennek a szép és fontos tantárgvnak?

Sajnálatos módon, a tárgy tanulmányozása nehézségeket okoz a fejetlen térszemléletű embereknek. Mivel térszemléletünk kialakulása a serdülőkorral lényegében befejeződik, azok, akik 18—20 éves korukban találkoznak először e tárggyal, s térszemléletük fejletlen, bizony nagyon idegenkednek az ábrázoló geometriától, s arra a — pszichológiailag érthető — álláspontra helyezkednek, hogy „erre a tárgyra úgyszincs szükség”. Tapasztalatom szerint, a fiatal korban folytatott barkácsoló, fűrő-faragó tevékenység igen serkentően hat a térbeli viszonyok helyes elképzelésének képessége szempontjából. Talán ezzel is magyarázható, hogy a nőknek több nehézségük adódik a tárggyal, mint a férfiaknak, jóllehet, akad ellenpélda is. Aki „lát a térben”, annak az ábrázoló geometria igen könnyen emészthető ismeretanyag. Megjegyzem: egyes szerzők szerint csupán a kezdeteknél jelent előnyt a jó térlátás.

A *műszaki rajz* fontossága már kevésbé vitatott téma. Az ábrázoló geometria ugyanis csak a geometriai szempontból helyes ábrázolás módszereivel foglalkozik, de természetesen nem tér ki a gyártás, a tényleges megvalósítás szempontjából szintén nélkülözhetetlen további adatok (mint például az objektum anyaga, a felületi minőség stb.) közlésére. Ezeknek a leírásával, ábrázolásával a műszaki rajz foglalkozik, mely az utóbbi évtizedekben terjedelmes ismeretanyaggá fejlődött.

Mindezekkel bizonyára egyet lehet érteni, de hát erdészszemmel nézve a dolgokat, mégsem lehet indokolatlannak tartani azt a kérdést, hogy mi szükség van az erdómérnöknek az ábrázoló geometriára és a műszaki rajzra.

Ha az erdómérnöki tevékenység nálunk is erősen szakosodott volna, mint például Kanadában vagy a Szovjetunióban, tehát az erdészszakemberek egy része kizárólag biológiai vagy gazdasági jellegű feladatokkal foglalkozna, úgy vélem, mellőzni lehetne a fenti tantárgyak oktatását, illetőleg csupán a műszaki gépesítési feladatokkal foglalkozó mérnökök számára kellene azokat előírni. Mivel azonban nálunk általános jellegű az erdómérnök-képzés, tehát egy-egy szakember elvileg bármilyen területen működhet, gépesítési, útépítési,

geodéziai munkát irányíthat, változatlanul fontos alaptárgynak kell tekinteni az említett ismeretanyagokat. A fentiekben említett műszaki tevékenységek mérnöki szintű gyakorlásához ugyanis nélkülözhetetlen a geometriai és műszaki rajzi alapozás, valamint bizonyos műszaki grafikai jártasság.

### Néhány tanszéktörténeti anyag

Az ábrázoló geometria oktatása elődintézményünkön, Selmecbányán, 1839-ben indult meg. A tárgy nevesebb oktatói közül valószínűleg *Pöschl Ede* tanszékvezető (1850—1887) volt a legkiemelkedőbb. A bécsi egyetemen is oktatott. *Fodor László* (tanszékvezető: 1887—1924) tankönyvíróként, *Stasney Albert* (tanszékvezető: 1924—1963) jegyzetíróként és pedagógiai rátermettségével emelkedett ki.

A tanszék múltjáról sajnos igen kevés dokumentum áll rendelkezésre. Alaposabban feltárva, csupán az 1924-től máig terjedő tanszéktörénet van. Ezen időszakban, közel hatvan éven keresztül a Stasney-féle oktatási koncepció érvényesült, s csak 1983 után történt lényegesebb tantervi, oktatásrendszertani változtatás.

Egyetemünk a trianoni békekötés következményeként, az I. világháború után, Selmecbányáról Sopronba települt át. Jó néhány évbe telt, mire kialakultak az újra megszervezett oktatás megfelelő személyi és tárgyi feltételei. Levéltári kutatás nélkül nehezen volna megállapítható, hogy az ábrázoló geometriai tanszék hogyan vészelte át a Sopronba költözést. Eszközökben, bemutatóanyagokban valószínűleg nem esett kár, a demonstrációs anyag egy részét ma is a selmeci modellek képezik. Ismerethordozók (jegyzetek, példatárak, feladatok) terén azonban a helyzet — mai szemmel nézve — siralmas volt. Akkoriban indult meg a felsőoktatás eltömegesedése, s míg korábban egy-egy tankönyv alapján megoldható volt valamely — tíz-húsz hallgatóból álló — évfolyam oktatása, a későbbiekben ez már nem ment.

Stasney professzor felismerte, hogy a nagy létszámú — három karon tanuló — hallgatóság eredményes oktatásához ki kell építeni egy bőséges feladatparkot, meg kell teremteni a feladatok és a jegyzetek sokszorosításának lehetőségét. Több százra tehető az általa konstruált feladatok száma. Ilyen irányú tevékenységét nyugalomba vonulásáig folytatta. Sajnálatos, hogy csak ábrázoló geometriai jegyzeteit írta meg, az általa kiválóan ismert géprajzból nem írt jegyzetet.

Közelebbről szemügyre véve oktatási koncepcióját, annak legszembetűnőbb jellegzetességei a következők voltak:

- a mérnökök igényeinek megfelelő ábrázoló geometria oktatása;
- a műszaki vonatkozások feltárására való törekvés (az ábrázoló geometria készítse elő a géprajzot s a többi műszaki tárggyal a géprajz épüljön az ábrázoló geometriára);
- a műszaki grafika (rajzeszközökkel és szabad kézzel végzett mérnöki rajzolás) magas színvonalára törekvés.

Látszólag nyilvánvaló követelmény, hogy az alaptárgyaknak a mérnöki szaktárgyakat kell előkészíteniük. Valójában olyan kívánalomról van itt szó, amely az alaptárgyak oktatásában ma sem mindig érvényesül kellő mértékben. Stasney professzor a műszaki vonatkozásokat kitűnő érzékkel tárta fel még az ábrázoló geometriában is, másrészt a műszaki, sőt biológiai tárgyak, ill. tények szemléltetése kapcsán meg tudta láttatni a geometriai lényegét.

### Változások 1983 után

1983-tól az „Ábrázoló geometria és műszaki rajz” c. tantárgy új előadója az oktatás lényeges átalakítását látta szükségesnek. Ugyanis:

- A maguk idején jó színvonalat képviselő Stasney-jegyzetek a jelölésrendszer tekintetében teljesen, a tárgyalt anyag vonatkozásában némileg elavultak. További sokszorosításuk a nyomólemezek tönkremenetele miatt sem volt lehetséges. Új jegyzet írását az is szükségessé tette, hogy az 50-es években készült Stasney-jegyzetek természetszerűen nem vették figyelembe az akkor még nem létező faipari mérnöki kar sajátos igényeit.
- Az új ábrázoló geometria I., ill. II. jegyzet 1983-ban, ill. 1985-ben jelent meg, szükségesnek látszott az erdőmérnök-hallgatók és a faiparimérnök-hallgatók oktatásának szétválasztása, a két szakma sajátos igényeinek megfelelően.
- Ugyancsak elkülönítve folyik a faipari üzemmérnök hallgatók oktatása, módosítani kellett a — hallgatóság iránti bizalmatlanságot tükröző — gyakorlati oktatási rendszeren. Korábban a hallgató csak a rajzteremben készíthette feladatát. Ennek következménye volt a „pótrajz”-rendszer, mely elsősorban az amúgy is nagyon elfoglalt oktatókat sújtotta, de a kiadható feladatok számát is korlátozta.
- A gyakorlati oktatásban bevezetett másik változtatás annak tudomásulvételét jelentette, hogy léteznek a tárgy iránt rendkívül kevés fogékonyságot mutató, „térvak” hallgatók, akik csökevényes térlátásuk folytán, jó szándékuk ellenére sem képesek eligazodni a problémák között. Az ilyeneknek teljesen hiábavaló érdekes, nehezebb feladatokat adni. Többre mennek néhány primitív, de számukra emészthető feladattal. Az ilyen — úgynevezett B-csoportba tartozó — hallgatók a jelenlegi oktatási rendszerben több, de egyszerűbb feladatot kapnak, a gyakorlati oktatással kapcsolatos a példatárak kérdése is. Egyetemünkön eddig nem létezett a tárgykörből példatár. Ezt a súlyos hiányt is meg kellett szüntetni.
- Az időközben megírt példatár első kötete jelenleg áll sokszorosítás alatt, bizonyos változtatás történt a feladatanyagon is. Először is át kellett térni az új, országosan használt jelölésrendszerre. Ennél lényegesebb, koncepcióbeli változtatásra is szükség volt azonban az ábrázoló geometria II. feladatanyagában.  
Stasney professzor olyan feladatokat igyekezett konstruálni, melyek az elméleti anyag közvetlen gyakorlati alkalmazási lehetőségét illusztrálták. Rendszerint gépalkatrészek, különféle műszaki objektumok ábrázolásáról volt szó, Tetszetős, hasznos elgondolás volt ez, és számos szép feladat készült e koncepció alapján, de végül is háttérbe szorult egy még fontosabb cél: az alapvető fogalmak és tételek minél sokoldalúbb bemutatása, átélhetővé tétele. Az egyébként tartalmas, tanulságos feladatokból csak a jobbak voltak képesek kihámozni a geometriai mondani-valót. A gyengébb hallgatók csupán „csapágyfedele” láttak a feladatban, mely valójában a gömb különféle síkmetszeteit volt hivatott illusztrálni.
- A gyakorlati vonatkozások feltárása továbbra is cél marad, de az ilyen jellegű példák alkalmazásának határt kell szabni, mert nem eléggé alkalmasak a teljes elméleti anyag feldolgozásához. Lényeges változás az is, hogy a géprajzot néhány év óta a faipari géptani tanszék oktatja, a faiparimérnök-hallgatók részére, míg a faipari üzemmérnök hallgatók részére továbbra is tanszékünkön folyik az oktatás.

E tárgyból is elkészült egy új jegyzet, *Bajzáth F.* tanársegéd munkája. Bizonyos változtatást a számonkérési módszerek, a hallgatók értékelése

tekintetében is végre kellett hajtani. Megszaporítottuk a zárthelyi dolgozatok számát, bevezettünk egy bizonyos teljesítménypont-rendszert, amely — úgy véljük — objektívabbá, reálisabbá teszi a hallgató teljesítményének megítélését.

### Kutatómunka és kapcsolatok

Ismeretes, hogy az utóbbi évtizedekben az ábrázoló geometria nem tartozott az igazán fejlődésben levő matematikai tudományágak közé. A legutóbbi évtizedben azonban újra élénk a fejlődés ezen a területen. A számítástechnika új szempontokat, módszereket és lehetőségeket tárt fel ezen a területen is.

Jellemző, hogy az 1988 júliusában, Bécsben, a műszaki grafika és ábrázoló geometria tárgykörében tartandó III. nemzetközi konferencia előadásainak kb. kétharmada a számítógéppel segített tervezéssel (CAD — Computer Aided Design), a számítógépesített ábrázoló geometriával, számítógépi grafikával foglalkozik majd. Sajnos ilyen irányú kutatási eredményekről — elsősorban a heti 14—21 órás segédoktatói óraterhelés, de számos más ok miatt — tanszékünkön még nem beszélhetünk. Valamelyes — részben már publikált — eredmény a klasszikus anyag, ill. a kinematikai módszerek ábrázoló geometriai alkalmazása terén született.

A tanszék kapcsolatot tart fenn a legtöbb hazai ábrázoló geometria tanszékkel, részt veszünk a különböző szakmai rendezvényeken. Ilyen alkalommal teremtődött kapcsolat külföldi résztvevőkkel, akiknek segítségével külföldi publikálási lehetőséghez is jutottunk.

### A jövő feladatai

Bár az utóbbi két évtizedben felgyülemelő, égető problémák jó része megoldódott ugyan, egy területen mégis változatlanul nagy a lemaradás. Ez a számítógépi grafika. Jóllehet, nem elsősorban az erdőmérnök-, hanem a faiparimérnök-képzés szempontjából fontos ismeretanyagról van szó, az biztos, hogy korszerű mérnökképzés ezen a területen (geometria, rajztechnika) nem képzelhető el ma már nélkül az új tudományág nélkül. Nem arról van azonban szó, hogy a klasszikus anyagot ki kell iktatni „a számítógép feleslegessé teszi az ábrázoló geometriát” jelszót kiáltva. Erről nincs szó, akik ilyesmit gondolnak, teljes tájékozatlanságukat bizonyítják. Ettől függetlenül azonban, a soron következő feladatok legfontosabbika: megteremteni a geometriai-rajztechnikai képzés számítógépi lehetőségekkel való segítését.

A tanszék — egy híján 150 éves — története e napokban ér véget. Az egyetem vezetősége úgy látja célszerűnek, hogy a jövőben tanszékünk a matematika tanszékkel egy szervezeti egységet alkosson.

Reménykedünk, hogy az összevonásnak nem látja majd kárát az oktató- és tudományos munka.

---

**A koronagyérülésnek** — mint a fa egészségére jellemző mutatónak — becslését egységesítették az NSZK-ban, Svájcban és a szomszédos Ausztriában. Luc- és erdőfényes esetében a hajtásokon megtalálható tűknek az ott rendes körülmények között lehetségeshez való viszonyát mérik, lombos fafajok esetében pedig a koronának szemmel látható lazaságát viszonyítják a fajra és termőhelyre általában jellemzőhöz.

A gyérülést egységes fokozatokba sorolják: 1. teljes lombzat, 2. gyenge, 3. közepes, 4. erős gyérülés, az 5. az elpusztult fa. *M. Neumann* és *J. Pollanschütz* bécsi professzorok szöveges és képi megjelenítéssel adnak most megjelent könyvükben irányítást a főbb fafajok koronagyérülési fokának meghatározásához.

(ÖFZ 1988. 6. Ref.: *Jérôme R.*)