

hogy sokféle, akár előre nem látható igényt is ki tudjon elégíteni); a társadalmi jólétet és az egészség védelmét szolgáló; a környezettel foglalkozó; a közügyekkel kapcsolatos kutatások (!); a társadalom- és human tudományok; a kultúrával kapcsolatos kutatások (pl.: tájékoztatás, a társadalom történettudata, önismerete; egy kis nép kapcsolata a világgal; a technikai fejlődés hatása a munkára; a művészeti ismeretek oktatása stb.); az „élelmiszer-ágazati” kutatások; a munkakörülményekkel, a nemek egyenjogúságával, a Svédországban élő emigránsokkal foglalkozó kutatások.

Az első helyen lévő műszaki kutatásokon belül a kiemelt területek a következők: termékfejlesztés, információtechnológia, biotechnológia, új anyagok, fa- és papírgyártási technológiák, kémiai technológiák, egészségügyi és higiéniai technológiák, energetika. Szinte minden területre kapcsolódhatnak a környezetvédelmet szolgáló kutatások.

1984-ben egy új formát — a Renewal Funds-ot — fogadott el a parlament a K + F támogatására. Lényege, hogy a legalább kétmillió korona nyereséggel záró vállalatok profitjuk 10 százalékát letétbe helyezhetik a Bank of Sweden-nél. Megfelelő nagyságrend esetén nem fizetnek utána adót, bár kamatot sem kapnak. Az alapban összegyűjtött pénzt az adott cégen belüli kutatásra, fejlesztésre vagy a felsőoktatás támogatására lehet felhasználni. Többen úgy vélik, hogy az évenként felgyülemelő összeg (5-8 milliárd korona) túlságosan sok ahhoz, hogy előkészítés nélkül, a meglévő svéd, illetve skandináv kutatógárdára alapozva fel lehessen használni. Már a K + F ráfordítások jelenlegi évi mintegy 10 százalékos növekedése is sok a munkaerőhöz viszonyítva. Ezért azt javasolják a kormánynak, hogy a kutatás helyett inkább az oktatás korszerűsítésére fordítsák a rendelkezésre álló, bizonyos szempontból pótlólagos forrást jelentő összegek nagy részét.

MOSONI JUDIT

## Felsőoktatás

# Oktatók — megélhetési gondokkal

**A BME idel 2500 elsőévese közül 410 a Villamosmérnöki Kar hallgatója lett. Mit tartogatnak az elkövetkezendő tanévek, s milyen útravalóval indulhatnak el a végzett diplomások? — kérdeztük dr. Schnell László dékánt és dr. Frajka Béla dékánhelyettest.**

— *Tavaly 103 pont volt a felvételhez szükséges alsó ponthatár. Idén ezt egy ponttal emelték. Jelentheti ez azt, hogy magasabb mércét vártak el a hallgatóktól?*

— A jelentkezők számaránya alig változott, ennek ellenére idén valóban nagyobb követelményeket vártunk el a felvételző diákoktól. A kar iránt — leszámítva az Építésmérnököket — van az egyetemen belül a legnagyobb érdeklődés, hiszen itt található meg azok a szakterületek, amelyek ma a fiatalokat a leginkább foglalkoztatják. Másrészt nem hagyható figyelmen kívül az a tény sem, hogy egyetemi szintű villamosmérnök-képzés az országban csak a BME keretein belül van, míg a gépészeknek, vegyészeknek, például más választási lehetőségük is adott. Így „monopol”-helyzetben vagyunk, s viszonylag jobban tudunk élni a szelekcióval.

— *Mennyire bizonyultak pályaalakalmasnak a felvételzők?*

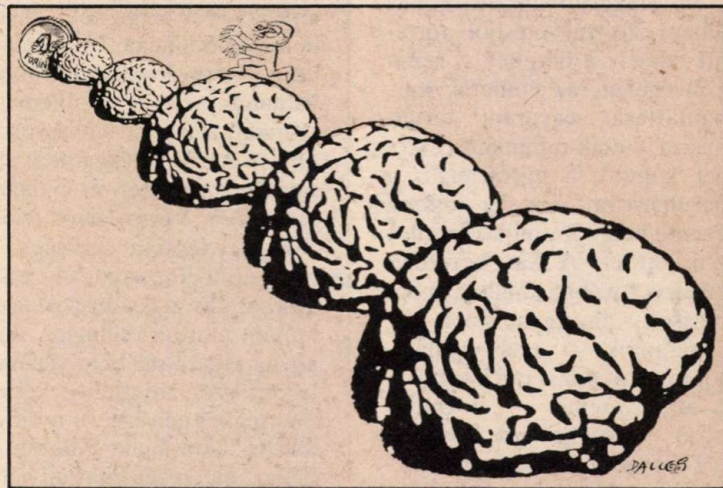
— Ezt egyelőre nehéz megítélni, hiszen eredménycentrikus a felvételi rendszerünk. A hallgató által felmutatott eredmény — a matematika- és fizikavizsgák — lényegében az egyetlen kritérium, hogy elkezdheti-e tanulmányait vagy sem. Egyéb pályaalakmassági vizsgát nehéz lenne megkövetelni. Az építészeknél például könnyebb a helyzet, hiszen ott a rajzkészség olyan kritérium, amely viszonylag objektíven mérhető. Ha élhetnének azzal a

lehetőséggel — mint jó néhány külföldi egyetemen —, hogy minden jelentkezőt felvennénk, és egy év után kölcsönösen nyilatkoznánk, van-e értelme tovább folytatniuk az egyetemet vagy sem, az kétségtelenül sokkal jobb megoldás lenne. Ehhez azonban a szűkös anyagi keretek, a kevés tanterem, laboratórium, mérési eszközök, kollégiumi férőhelyek, ösztöndíjkeret olyan objektív korlátot jelentenek, hogy a közeljövőben ez a forma semmiképp sem vezethető be. Így a későbbiekben derül ki, hogy sokan nem mérték fel helyesen teljesítőképességüket s meg kell szakítaniuk tanulmányukat.

ban az oklevél minősítése általában meghatározza azt is, hogy milyen felkészültségű mérnök lesz a hallgatóból. Mégis, az alkalmazóknak csupán a diploma a lényeges. A nagyvállalatok ugyanis kényszerhelyzetben vannak, hiszen rendkívül kevés kezdő mérnök akar nálunk elhelyezkedni.

— *Évek óta visszatérő téma, hogy sok mérnököt képezünk vagy keveset. A Villamosmérnöki Karon hogyan látják ezt a kérdést?*

— Erre elég bonyolult válaszolni. Csak abból kiindulni, hogy az ipar hány mérnöki helyre ad ki pályázatot, hamis képet alakít ki. Ha ugyanis az állásajánlatokat jobban meg-



— *Mekkora a lemorzsolódás?*

— Az első- és másodévesben évenként körülbelül húsz százalék, a felsőbb évfolyamokon ennél jóval kevesebb. Nagy a törés ugyanis a középiskolai állandó ellenőrzés és az egyetem liberalizmusa között. Aki tehát nem kitartó, fegyelmezett, olyan tanulmányi hátrányba kerül, amelyet a számonkérés időszakában már nem tud bepótolni.

— *S ha jól vette az akadályokat, számít-e később az elhelyezkedésnél a diploma átlaga?*

— Sajnos többnyire nem, bár az esetek nagy százaléká-

nézzük, kiderül, hogy mérnököt keresnek olyan munkára, amelyet egy technikus vagy műszaki rajzoló is könnyedén el tud végezni. A probléma másik oldala az oktatás struktúrájával függ össze. A változó technikai elvárások maguk után vonják egyes mérnöki szakmák iránti érdeklődés változását is. Az egyetem felvevőképessége viszont adott, s így nehezen lehet a tényleges technikai követelményekhez hozzáigazítani az oktatás spektrumát. Ha azt mondanánk, hogy a híradástechnika vagy az informatika szakos hallgatók létszámát növelni vagy csökken-

teni szeretnénk, ez komoly gondot jelentene. A kifejezetten oktatáscentrikus egyetemeken rendkívül nehéz bármelyik irányba elmozdítani a lét-számot. Abban a pillanatban ugyanis egzisztenciális, illetve teherbíró képességet érintő kérdések merülnének fel. Ott, ahol nemcsak az oktatási terhelésben mérik az egyetem lét-számigényét, hanem kutatómunka is folyik, az arányokat könnyebben lehet felfelé vagy lefelé megváltoztatni. Nálunk ez szinte lehetetlen. Ráadásul az egyetem többi karához képest is nehéz helyzetben vagyunk, ugyanis a Villamosmérnöki Kar az 1950-es években a Gépészmérnöki Karból vált ki. Minden ilyen kiválás azt jelenti, hogy a javak nagyobb hányada a „szülőnél” marad, s a „gyermek” csak kisebb támogatásban részesülnek. Az egyik leghátrányosabb helyzetben vagyunk annak ellenére, hogy kívülről állandóan azt halljuk: az elektronizálás kiemelt programterület.

Az oktatás finanszírozása az állami költségvetésből történik, amely a béreket, a rezsi-költségeket, az épületek karbantartását egyaránt tartalmazza, s csak minimális összeget kapunk a fejlesztésre, a beruházásra. Ez az összeg évente még a kétmillió forintot sem éri el. A kar bevételét képezik továbbá az állami megbízások, az úgynevezett G-programok — mely vállalkozásokra az oktatási tárca biztatja is az egyetemet —, a különböző célprogramok és az OTKA-pénzek. Az ipari munkáinkból adódó beruházási lehetőségeink a tárcától kapott támogatásnak négy-öttszöröse. Ezek kétségtelenül fontosak, s ahhoz is hozzájárulnak, hogy oktatóink naprakészek legyenek az adott szakterületen. Azonban mégis túlzás, hogy egy húsz éve tanító adjunktusnak most, a pedagógusi béremelések után 7500 forint körüli a fizetése. Ezt csak külső munkákkal tudja kiegészíteni. Az utóbbiak összege viszont a nyugdíjalapba már nem számít bele. Ezért az oktatók számottevő része távozik: olyan munkahelyre megy, ahol egzisztenciálisan kedvezőbb helyzetbe kerül.

— *Ez a tény kihat az oktatás színvonalára is?*

— Biztosan. Kiváló szakemberek hagyják el az egyetemet, különösen az utóbbi években. De ugyanez vonatkozik a technikus gárdára is. S a kilépők helyett új munkaerőt találni szinte lehetetlen. Önmagában ez a rotáció jó dolog lenne. A világon szinte mindenhol az érintett szakemberek egy bizonyos időt az egyetemen töltenek, s csak utána mennek el az ipar különböző területeire dolgozni. Csakhogy a lényeges különbség az, hogy nem anyagi motivációtól indíttatva, s nem a nyugdíjazást megelőző évtizedben.

— *Van-e valamiféle megoldási javaslatuk?*

— Egyelőre nincs. A kormány az állami költségvetésből

nem tudja a felsőoktatási intézményeket jobban támogatni. Ha az ipari tárcához tartoznánk, helyzetünk valószínűleg kedvezőbb lenne. Az oktatási miniszter revíziós területe alá tartoznak a kulturális intézmények, de az általános iskolák is. Politikai szempontból viszont az általános iskolák helyzete az egyetemeknél lényegében fontosabb. Ezért az ipar segítőkézségére vagyunk utalva. Ha tőlük nem kapnánk anyagi támogatást, jóformán csak krétával tudnánk oktatni. Például a híradástechnikai laboratóriumaink számát a duplájára tudtuk növelni. De a villamosenergia-ipari vállalatoktól — a Medicor, az SZKI példáját is említhetnénk — nemcsak anyagi segítséget, műszereket, prototípus-berendezéseket,

hanem kutatási megbízásokat is kapunk.

Már az egyetemekre is az vonatkozik, hogy vállalkozz és lesz pénzed. Pedig az oktatási intézményeket a világon mindenhol az állam tartja el, kivéve persze a magánegyetemeteket. Valamikor az állam magára vállalta a felsőoktatás pénzügyi terheit, s most a nehéz gazdasági helyzetben egyre inkább igyekszik redukálni eredeti vállalását. Ma már odáig jutottunk, hogy az oktatók által megkeresett pénzekből kell a kollégiumi diákok ágyneműit is megvennünk. Nem kell ahhoz pesszimiztának lenni, ha azt mondjuk, ez a helyzet sokáig már nem tartható fenn.

GÁBOR JUDIT

## Tejútrendszerünk spirálkarjairól

Tejútrendszerünk forgása nem merevtest-szerű: rotációs szögsebessége a középponttól mért távolság függvénye. Ha a spirálkarok anyagsövegek lennének, akkor folyamatosan deformálódnának és néhány körülfordulás után felcsavarodnának, azonosíthatatlanná válnának. Ezt a problémát C. C. Lin és munkatársai azzal a feltevéssel kerültk meg, hogy a karok anyaga nem állandó, hanem a spirális szerkezet a Galaxisban állandóan jelen levő, a gravitációs erő által kormányzott nagy léptékű sűrűség hullám helyi maximumaiból áll össze. A közelítőleg logaritmikus spirális alakú kvázistacionárius sűrűség hullám mind a csillagok, mind a csillagközi anyag eloszlását befolyásolja, mozog a csillagrendszer anyagához képest, és így nincs szükségképpen kitéve a differenciális forgás torzító hatásának. Miután a nagy léptékű csillagkeletkezés mértani helye együtt mozog a sűrűség hullám-maximummal, a rendszer sugarára merőleges sebességkomponens általában eltér az anyag körsebességétől. Ezért a Galaxis középpontjától mért távolságtól függő mértékű szisztematikus eltolódásokat várhatunk el a különböző korú spirálkar-indikátorok galaktikus elhelyezkedése között, amelyek összesítéséből a spirális minta szögsebessége megállapítható.

Ez azért igen fontos kinematikai jellemző, mert az elmélet szerint a spirális szerkezet geometriai jellemzőit egyetlen szabad paraméter, a merev testként forgó gravitációs potenciálárok szögsebessége szabja meg. Ennek mérésére, illetve kiszámítására a korábbi próbálkozások nem adtak egyértelmű eredményt, ezért Balázs Béla vállalkozott arra, hogy a szögsebesség értékét a legjobb spirálkar-indikátorként elismert fiatal nyílthalmazok,

valamint közepes korú társaik térbeli eloszlása segítségével határozza meg. Vizsgálódásainak eredményét A galaktikus spirálkarok vizsgálata a nyílt csillaghalmazok segítségével című doktori értekezésében tette közzé.

A néhány száztól néhány ezer parszekig terjedő távolságtartományban a legpontosabb távolságmérés —  $\pm 10\%$ -nál kisebb középponttal — az úgynevezett nyílthalmazok fotometriai távolságmodulusának meghatározása útján érhető el. A nyílthalmazok a spirálkarok mentén húzódó lökeshullámokban keletkeznek és a fiatal halmazok még nem kerültek messze születési helyüktől, előfordulásuk is elég gyakori, a jelenlegi becslések szerint mintegy 15 000 található belőlük csillagrendszerünkben. A nyílthalmazok több okból is kiemelkedő szerepet játszanak a galaktikus távolságok meghatározásában. A halmazok távolsága nagyobb pontossággal határozható meg, mint a csillagoké. Sok halmaz és csillagtársulás tartalmaz nagy fényességű csillagokat és így nagy távolságból is jól vizsgálhatók. A csillaghalmazok különösen alkalmasak egyéb távolságindikátorok (pl. cefeidák, RR Lyrae csillagok, CB csillagok) kalibrálására. A HR-diagram alapján a csillagok elméleti fejlődési vonalainak segítségével a halmazok kora a többi spirálkar-indikátorénál pontosabban meghatározható. Ugyancsak nagyobb pontossággal lehet meghatározni a halmazok térbeli sebességét, a hibahatár mindössze néhány km/s. A szerző az Eggen-féle nullakorú fősorozat felhasználásával új fotometriai halmaztávolságokat vezetett le, amelyek segítségével a katalogizált szögátmérők alapján megadja a halmazok lineáris méreteit is.