



Mérnöki alkat, életforma, alkotókészség

Társadalmunk egyre szélesebb rétege a műszaki értelmiség, s ezen belül a *mérnöki gárda*, ide értve az agrármérnöktől az elektronikus berendezéseket tervező mérnökig mindenkit, aki az új közvetlen termelőerő — a tudomány — eredményeinek társadalmi hasznú, célszerű alkalmazása, a *technika* területén tevékenykedik (közvetlenül a termelésben vagy a kutatás és fejlesztés alkotóműhelyeiben).

Bizonyos, hogy sem az egész műszaki értelmiség, sem a mérnökök szociológiáját és lélektanát nem ismerjük eléggé. Bizonyos az is, hogy kerekasztal-megbeszélésünk — melynek anyagát itt közreadjuk — csak hozzájárul e kérdések megközelítéséhez és feltárásához, és csak úgy járul hozzá hatékonyan, ha eléri legfőbb célját: azt, hogy önvizsgálatra és megnyilatkozásra készítse azokat a mérnökeinket, akikhez az itt elhangzottak e hasábkon eljutnak.

Megbeszélésünkre abból a gyakorlati megfontolásból, hogy a különféle tevékenységi területek sajátosságai ne tegyék elmosódottá a felvázolni óhajtott képet, csak *gépészmérnököket* hívtunk meg (ezen belül azonban lehetőleg nagy „szórásra” törekedtünk konkrét munkahely, munkakör és életkor tekintetében). Feltételezzük, hogy a megbeszélésen vitatott kérdésekről más szakmájú mérnököknek, más kategóriájú műszaki értelmiségieknek, sőt más — itt jelen nem volt — gépészmérnököknek is lesz mondanivalójuk, és ezért következő számaink Fórum rovatát megnyitjuk a hozzászólások előtt.

1978. február 28-án tartott kerekasztal-megbeszélésünkön részt vettek: Jenei Dezső nyugalmazott főmérnök, Nagy Ákos hűtő- és élelmiszeripari tervező gépészmérnök, Pálfalvi Attila, a kolozsvár-napocai Politechnikai Intézet rektora, Szabó Ferenc, az Unirea gépgyár műszaki igazgatója, Tenkei Tibor, a Tehnofrig üzem igazgatója — mérnökök, valamint Selinger Sándor fizikus, Simó Sándor üzemi pszichológus és Veress Zoltán szerkesztő.

Veress Zoltán: Rövid vitaindítónak azt a gondolatot szánnám, hogy a mérnök *lesz*, szemben — mondjuk — a hagyományos világ földművesével, akinek minden őse földműves volt, s ő is földműves *maradt*. Mérnöknek lenni tehát pályaválasztás, esetleg életforma-választás...

Tenkei Tibor: Hivatásválasztás.

Veress Zoltán: ...szóval mindenképp bizonyos opció kérdése. De miből következően lesz valaki mérnök? Vannak-e a személyiségnek olyan sajátos vonásai, amelyek hajlamosítanak a mérnöki pályára, vagy pedig az a bizonyos „mérnök-típus” — ha lehet ilyenről beszélni — utólag alakul ki, a tanulmányok, később

a munka során? S ha van ilyen „mérnök-típus“, akkor milyen az: olyan-e, akiből — hogy mindjárt erősen sarkítva fogalmazzak — technokrata lesz, ha egy kis hatalom kerül a kezébe, vagy pedig olyan, akinek legfőbb tulajdonsága a sajátos műszaki alkotókészség?

Mielőtt a mikrofont továbbadnám, még annyit akarok megjegyezni önök és az olvasók számára, hogy megbeszélésünkön öt mérnökön kívül egy üzemi pszichológus és egy fizikus van jelen. Előbbi azért, mert a megvitatandó kérdések jelentékeny részének szakértője, utóbbi azért, hogy legyen itt egy más kategóriájú műszaki értelmiségi is, aki majd az „advocatus diaboli“ szerepét játssza.

Simó Sándor: Előjáróban és szintén vitaindítóképpen szeretném felhívni a figyelmet egy érdekességre. Ismert tény, hogy több hagyományos foglalkozás mint bizonyos tulajdonságok jelzője vagy éppen jelképe ment át a köztudatba, hogy *maga a foglalkozásnév* információhordozó lehet egy embert illetően. Ha valakiről azt mondjuk: „olyan, mint egy költő“ vagy „paposan beszél“ — máris jellemeztük. Ez a kép persze némelykor hamis. „Köszönj, fiam, ne légy paraszt“ — mondja a szülő, holott tudjuk, hogy az első, aki az úton ránk köszön, mindig a parasztember. De hamis vagy nem hamis a kép, a jelenség fennáll, hogy bizonyos embertípusokat bizonyos foglalkozást üzőkhöz hasonlítunk. Kérdés, hogy a mérnököt emlegetjük-e ilyen vonatkozásban. Mondjuk-e valakiről, eltekintve kifejezetten szakmai tevékenységétől, hogy „olyan, mint egy mérnök“?

Úgy tűnik, a *mérnök* foglalkozásnév nem hordoz annyi információt, mint a többi, amiket példaképpen felhoztam. Számomra persze hordoz, mert nagyon sok mérnököt ismerek. Nekem az, hogy valaki „olyan, mint egy mérnök“, azt sugallja, hogy az illető gyakorlatias és realista. De ez a kép is lehet hamis. Én tehát azt a kérdést teszem fel annak, aki átveszi tőlem a mikrofont: tulajdonképpen milyen a mérnök, mik a sajátos tulajdonságai?

Tenkei Tibor: Szerintem három ilyen tulajdonságról beszélhetünk. Első a *szorgalom* s a *nagy munkabírási*. Lusta ember nem lehet mérnök, egyrészt mert bármilyen munkahelyre kerül, sokat kell „kuliznia“, másrészt mert a műszaki tudományok hatalmasan fejlődnek, a szakirodalom állandóan bővül (az embernek mindig az az érzése, hogy a legrohamosabban bővül épp az ő szakmájában, szerintem tehát a gépészmérnöki ágazatban), s ahhoz, hogy valaki ne csak jó mérnök *legyen*, ahogy itt elhangzott, de az is *maradjon*, miután kikerült a műegyetemről — ahhoz rengeteg szakirodalmat kell olvasnia.

Második fontos alaptulajdonság a *változatok felismerésének* a képessége. A műszaki, az ipari életben minden felmerülő kérdést legalább tízféleképpen lehet megoldani, tehát sok lehetséges változattal kell számolni, s aki ezeket nem ismeri fel, és nincs meg — továbbmenőleg — az a képessége, hogy gyorsan és biztosan válassza ki a legjobbat, az nem jó mérnök. Ezzel kapcsolatban azt az érdekes megfigyelést tettem az évek során, hogy azok a géptervezők, akik előzőleg üzemmérnökök voltak, sokkal *lassabban* dolgoznak, mint azok, akik a műegyetem padjaiból kerültek a tervezőasztalhoz. Az előbbieket ugyanis több változatot ismernek fel; tudják például, hogy ha egy sarkítást rajzolnak, azt a műhelyben tízféleképpen lehet megcsinálni, s akkor már arra is gondolnak, hogy a legkönnyebb, legegyszerűbb megoldást írják elő.

Veress Zoltán: A változatok gyors felsorakoztatására s a gyors és helyes döntésre a gépi adatfeldolgozás ma már számos új lehetőséget kínál. A jövőben ez nem hat-e majd elsorvasztólag az említett mérnöki tulajdonságra?

Tenkei Tibor: A gépi módszerek csak *módszerek*, nem veszik át azt a *szerepet*, amit a mérnök — az ember — játszik; a gépi adatfeldolgozás esetünkben csak segít a minél nagyobb számú változat minél gyorsabb elemzésében.

Visszatérve a mérnök alaptulajdonságaira, a harmadik ilyen tulajdonság szerintem a *fejlett közösségi érzés*. A mérnök az emberi kapcsolatoknak is mérnöke kell hogy legyen, hiszen minden ipari, műszaki munkát csak közösségben lehet végezni, ahol a mérnök rendszerint irányító; ha nem is úgynevezett „vezető mérnök“, legalább néhány embert mindig vezetnie kell. Ha pedig ehhez nem ért, akkor hiába van meg a többi szükséges tulajdonsága, mérnöknek nem jó.

Veress Zoltán: Még volna egy kérdésem. Hallottuk tehát, melyek a mérnök *ideális* tulajdonságai: mármost ezek alkati — hogy úgy mondjam, veleszületett — tulajdonságok-e, vagy szerzettek? S milyen mértékben vannak meg ezek *reálisan* a mi mérnökeinkben?

Tenkei Tibor: Ez nem is egy kérdés, hanem kettő, s nehéz kérdések. Szerintem azok a tulajdonságok, amikről beszéltem, nem veleszületettek, talán nem is lehetnek azok; bizonyos *hajlam* ezekre, az lehet veleszületett, s akkor ezek a tulajdon-

ságok kifejlődhetnek. A második kérdésre esetleg még visszatérek; a válasz mindenestre összefügg azzal, hogy milyen mértékben szolgálja a mi tanügyi rendszerünk az említett tulajdonságok kifejlesztését.

Simó Sándor: Nekem is feltűnt, hogy Tenkei Tibor tulajdonképpen azt mondta el, milyennek kellene lennie a mérnöknek, s nem azt, hogy milyen. Elemezni kellene, milyennek látja a mérnök egyfelől saját magát, másfelől a nem-mérnököt, s milyennek látja a nem-mérnök a mérnököt; ebből kihámozhatnánk, *milyen* a mérnök. Ez után volna indokoltabb rátérni, hogy milyennek kell lennie.

Selinger Sándor: Itt mi a mérnökökről beszélünk, de én az egész műszaki értelmiség szemszögéből nézem a problémakört. Ehhez a párhuzamossághoz továbbra is tartani fogom magam, mert műszaki értelmiségi vagyok, de nem mérnök — fizikus vagyok egy számítástechnikai kutatóintézetben.

Felvetődött a kérdés: milyennek látja a nem-mérnök a mérnököt. Hát erre próbálnék én felelni. Szerintem *van* sajátosan mérnöki személyiség-típus, de igazat adok Tenkei Tibornak abban, hogy ez nem valami öröklött dolog, nem kezdettől van. Kezdetlől van a hajlam, a reáliák felé orientálódás...

Tenkei Tibor: Tájékozódás...

Selinger Sándor: ...a reáliák felé tájékozódás, ami már gyermekkorban megnyilvánulhat. De nem ettől függ, hogy valakiből jó mérnök lesz-e vagy, mondjuk, jó fizikus. Ez később dől el, s főleg az adott *gazdasági-társadalmi háttér* befolyásolja. Ha egy diák a középiskolában jó matematikus és fizikus, nyilván valami „reál” pályát választ, de felméri: műszaki egyetemre jobb-e mennie vagy tudományegyetemre. Szerintem ez a választás pillanata, itt lesz vagy nem lesz valaki mérnök — s nem mindig abból a megfontolásból, hogy az illető mire alkalmas (például hogy van-e jó gyakorlati érzéke, ami a mérnök számára igen fontos), hanem hogy mit szeretne elérni az életben.

Igy előfordul, hogy mérnök lesz alapjában elméleti beállítottságú emberekből is, akiket aztán az üzemi gyakorlat „ráz be” a mérnökségbe. De ha tervezők lesznek, nagy hasznát veszik annak, hogy jó matematikusok és fizikusok (ha nem ismernek is fel annyiféle gyakorlati megoldási lehetőséget, mint az üzemmérnökökből lett tervező); a baj itt inkább az, hogy kevesen lesznek jó matematikusok és fizikusok. S ennek az oka az, hogy ezeket a tárgyakat a műszaki egyetemen nem úgy tanítják, ahogyan erre a mérnököknek szükségük volna.

Pálfalvi Attila: Igaz. De erről később, egyelőre más kérte a mikrofont.

Nagy Ákos: En kértem, mert ahhoz szeretnék hozzászólni, hogy milyennek látnak bennünket a nem-mérnökök. Mindenki tudja, s egyetért vele, hogy vannak orvosok, akik muzsikálnak, festenek; hogy vannak matematikusok, akik néha előveszik a tollat, és verset írnak. Ha viszont egy mérnök tesz ilyesmit, azt nemigen nézik jó szemmel; például volt egy szilárdságtan-tanárom, kitűnő csellista, kis kamarazene-körével nyilvánosan is fellépett — s mindenki azzal gúnyolta, hogy ő a legjobb mérnök a zenészek között és legjobb zenész a mérnökök között. Szóval a nem-mérnökök egyfajta szakbarbárságot várnak el tőlünk, talán azért, hogy ezt aztán a szemünkre hányják.

Szerintem is a hajlamtól, a reál tárgyak iránti fogékonyságtól függ elsősorban, kiből lesz mérnök — s persze attól is, amit Selinger Sándor mondott. Ehhez csak annyit szeretnék hozzátenni: a társadalom sokat segíthet abban egyrészt az *oktatással*, másrészt — ami kevésbé tudott dolog — jó, színvonalas, érdekes *ifjúsági műszaki könyvek* kiadásával, hogy minél többen fedezzék fel magukban a szóban forgó hajlamot, ami sokakban megvan, de nem mindig kerül felszínre.

Elgondolkoztam azon, hogy Tenkei Tibor a mérnök szükséges alaptulajdonságának nevezte a nagy munkabírást. Egészen biztos, hogy sok, más felfelfedezés embernek is nagy munkabírással kell rendelkeznie (gondoljunk például egy falusi körorvosra, akit egész nap ide-oda rángatnak, s még éjszaka is felköltenek). De ami a mérnök munkabírázásában sajátos: az, hogy tőle mindig valami *újat* várnak, neki mindig valami *újat* kell nyújtania (hogy az előbbi példával maradjak, az orvostól mindig *ugyanazt* várják, a beteg meggyógyulását) — s a mérnöknek tulajdonképpen ezt kell bírnia „szusszal”.

Veress Zoltán: Nem jutunk-e közelebb ezen a nyomon éppen a legsajátosabb mérnöki tulajdonság meghatározásához? Mikor egy természettudós eredményt ér el a munkájával, tehát *felfedez* valamit, nem újat alkot, hanem olyasmit *ismer meg*, ami a természetben öröktől fogva megvolt; a mérnöknek viszont *alkotnia* kell, és — hallottuk — mindig valami újat kell alkotnia. Nem ez a kreativitás-e...

Tenkei Tibor: Alkotókészség.

Veress Zoltán: ...nem ez az alkotókészség-e a mérnök legsajátosabb tulajdonsága?

Selinger Sándor: Mielőtt ehhez egy mérnök hozzászólna, azt akarom mondani, hogy ma, a huszadik század végén, semmilyen lényegesen új tudományos vagy műszaki eredményt nem lehet elérni másképp, csak csoportmunkával. Olyan teamekben (ha megengedi Tenkei Tibor, hogy a *team* szót használjam), amelyekben elméleti és gyakorlati szakemberek dolgoznak együtt. Azt hiszem, nyugodtan le-szögezhetjük, hogy ma a kreativitás, akarom mondani az alkotókészség mércéje: a team hatékonysága.

Simó Sándor: A különféle szakemberek együttműködése valóban fontos. A szakemberek különfelesége azonban nemcsak képzés kérdése, hanem sajátos *látás- és szemléletmód* kérdése is, s mi ehhez akarunk közelebb jutni.

Ha meg kell tervezni egy gépet, ma abba beleszól a fizikus, a designer, az ergonómus, a közgazdász is, akik mind olyan szempontokra figyelmeztetnek, amelyekkel a mérnök esetleg nem törődne. S talán nemcsak azért nem, mert őt nem arra képezték ki, hogy mondjuk a gép külalakjának esztétikájára figyeljen, hanem azért, mert van egyfajta kialakult látása, amit valószínűleg azok a hajlamok vagy tulajdonságok magyaráznak, amelyek őt a mérnöki pályára vitték.

Jenei Dezső: Ezzel megint visszakanyarodtunk a mérnöki alkat problémájához. Kérem, ez szerintem zsakutca, mert egyfelől nincs mérnöki alkat, másfelől — ha úgy vesszük — nagyon sok van. Minden mérnök először *ember*, és csak azután mérnök, akit azonban nem lehet valami általános „mérnök-típus” kategóriájába besorolni. Nem lehet, mert egyfelől nincsenek olyan tulajdonságai, amelyekre né volna szükség más foglalkozási ágakban is (erre itt már hallottunk egy példát az orvos számára is éppolyan szükséges munkabírással), másfelől a mérnökök között is többféle kategóriát lehet megkülönböztetni ágazat és munkakör szerint; ágazat szerint mondjuk az építészmérnöktől az elektronikus mérnökig, munkakör szerint a kutatótól a kivitelezőig. Ezeknek más és más a pszichológiája, más- és másképpen kell a gondolataikat és megnyilvánulásait értékelni. Nem mindig jellemző a mérnökökre a pontosság sem, a gyakorlatiasság sem, amit Simó Sándor említett. Életem folyamán nemegyszer találkoztam olyan mérnökökkel, akik — hogy úgy mondjam — valóságos „mérnök-poéták” voltak; számtalan műszaki ötlet, gondolat nyüzsgött a fejükben, és keveset törődtek azzal, hogy ezekből mit lehet megvalósítani. Egyébként, hogy egy műszakilag jó ötletből mit lehet megvalósítani, azt mindig a társadalom adott fejlettségi szintje határozza meg.

Nagy Ákos: Mint azt is, hogy a nem-műszakiak mint vélekednek a műszakiakról. *Jenei Dezső:* Igen. Ezt mondom én is. Mármost hadd térjek ki az alkotás kérdésére. Fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy a műszaki alkotás nem mindig holmi látványos dolog, sőt többnyire nem az, hanem egy-egy kis téglá, amelyet a mérnökök és más műszakiak — munkások, technikusok — hordanak a műszaki haladás épületéhez. Szóba kell hoznom azonban azt is, hogy gyakran még ennyit sem tehet meg minden mérnök, mivel nagy részük nem *igazi műszaki munkával* tölti az idejét, hanem *rutinmunkával* — s ezért kell üdvözlölnünk azokat a kezdeményezéseket, amelyek célja, hogy mérnöki gárdánkat minél nagyobb mértékben felszabadítsa a rutinmunka alól. Az egész nemzetgazdaságot érintő régebbi és újabb átszervezések irányvonala az, hogy mindenkit a megfelelő helyre állítsunk, ahol a legtöbbet és legértékesebbet nyújthatja.

Magam nagy tisztelője vagyok a mérnöki tudományoknak, s a mérnökséget feltétlenül *hivatásnak* tartom, de nem nagyobb mértékben, mint minden más hivatást. Különösebb jelentőséget talán csak az ad a műszaki értelmiségnek, köztük a mérnököknek, hogy szűkebbül egyre gyarapodó réteget alkotnak társadalmunkban. Persze, hogy vannak bizonyos sajátosságaik, de én nem tartom célszerűnek ebből a szempontból értekezni róluk, mivel ezek *összességükben* nem mások, nem többek és nem kevesebbek, mint bármely értelmiségi esetében.

Simó Sándor: Elnézést, hogy megint szót kérek, de a humán tudományokat itt egyedül én képviselem...

Tenkei Tibor: Meg Veress.

Simó Sándor: ...mindenesetre akkor is kisebbségben vagyunk, hát beszélnem kell. Éppen azért, mert társadalmunk élénken iparosodó társadalom, amelyben — mint Jenei Dezső mondta — a mérnökök létszáma és jelentősége állandóan nő, úgy találok, hogy ez a réteg nagyobb *társadalmi elismerést* is élvez, mint más rétegek; gondolok például a társadalomban betöltött funkcióikra (nem mérnöki, hanem más természetű, mondjuk közéleti funkciókra) és javadalmaszakra. Ez volna az oka, hogy itt a mérnökök máris védekezni kezdtek, pedig meg sem támadtuk őket?

Hát jó, akkor én most támadok. Elég sok mérnököt ismerek ahhoz, hogy ki merjem jelenteni: „mérnök-típus” igenis létezik, legalább a statisztikai átlag szintjén, s

vannak bizonyos közös jellegzetességeik a mérnököknek, ugyancsak a statisztikai átlag szintjén — természetesen nagy különbségekkel az egyének, sőt a szakmák között is (hogy az utóbbira egy példát mondjak: azt tapasztaltam, hogy az elektromérnökök általában műveltebbek, mint a gépészmérnökök, nem szakmai szempontból). Egy ilyen fontos és nem örvendetes jellegzetességük az, hogy nem sokat törődnek a *humán értékekkel*, hogy elfordulnak a humán tudományoktól s a művészetektől. Ők maguk jelentik ki például igen gyakran, hogy „nincs idejük“ hangversenyre, színházba járni, holott talán nem is akarnak. Egyesek ezt nyíltan bevallják, mások meg úgy tesznek, mintha az elfordulás csak kényszerű lemondás volna a humán műveltségről. Ugyanakkor a humán tudományok művelőinek — nem mondom, hogy ez jó, de így van — nem kell restelkedniük vagy szabadkozniuk, hogy nekik nincs műszaki műveltségük: ez nekik nem fáj.

Szabó Ferenc: Vásároljanak csak autót, és mindjárt fáj.

Jenei Dezső: Kérem, ez téves beállítás. Lehet, hogy ma tapasztalható a mérnökök részéről bizonyos elfordulás a humán értékektől, de ahogy maga Simó mondta, csak nem ismerte el, hogy igaz: ez tényleg *kényszerű lemondás*, és az az oka, hogy a műszakiak ma túlságosan megterheltek. Nagyon sok a feladatunk mindannyiunknak, évszázados lemaradást kell behoznunk, hogy utolérjük a fejlett országokat. De ez nem lesz mindig így. Rövidesen eljön az idő, amikor a műszakiak is ráérnek a humán értékeket ápolni, azokban gyönyörködni, hiszen ez nekik is szükségletük — a humánumnak az ember mindig részese lesz, mivel az maga az emberi lélek terméke. Nézzük csak a kérdést egy kicsit *demográfiai oldalról*. Nálunk a műszaki gárda átlagos életkora 25—26 év, a fejlett országokban 38—45 év. Ez sokat mondó adat. Mikor oda jutunk, hogy nálunk is legalább 38 év legyen a műszakiak átlagos életkora, akkor a mérnöknek majd nem kell délután bennmaradnia, este visszamennie a gyárba; akkor majd a saját igénye szerint művelődhet.

Selinger Sándor: Függetlenül attól, hogy egyben-másban nem értek egyet az előttem szólóval (jelezhetném például, hogy a műszaki értelmiség nem minden kategóriája egyformán „szakbarbár“: ebben is a mérnökök vezetnek, akár csak a társadalmi státus tekintetében), azt akarom mondani, hogy szerintem „szakbarbár“ lehet a humán beállítottságú értelmiségi is. Ma az általános műveltség fogalmát sokkal tágabban kell értelmeznünk, mint ötven évvel vagy akár húsz évvel ezelőtt, s a tudomány-és technikatörténetet, a tudomány és a technika mai állása felől való tájékozottságot — legalább nagy vonalakban — szintén az általános műveltség részének kell tekintelnünk. Ha így fogjuk fel a dolgokat, és szerintem így kell felfognunk, akkor egy esetleges összehasonlításból nem az egész műszaki értelmiség, sőt talán nem is csak a mérnöki gárda „jön ki“ rosszabbul.

Tenkei Tibor: Ez valószínű. De ha ezt kezdjük boncolgatni, nagyon messze elkanyarodunk a tárgyunktól.

Pálfalvi Attila: Engedjék meg, hogy visszatérjek a mérnöki alkatra. Feljegyeztem magamnak néhány tulajdonságot, amelyeket fontosnak tartok; ezeket felsorolom, most nem nézve azt, hogy veleszületettek-e vagy szerettek, illetve általunk, műegyetemi oktatók által beleneveltek.

Fontos, hogy a mérnök bizonyos technikai-technológiai képességekkel rendelkezzen, szóval legyen bizonyos műszaki *tehetsége*. Legyen benne *nagyfokú érdeklődés, kíváncsiság* a technika minden kérdése és újdonsága iránt. Legyen fejlett a *térben látása*, amivel azt akarom mondani, hogy el tudja képzelni például egy alkatrész mozgását, és rögtön megállapítsa: ez így nem lesz jó, mert ütközik a másikkal...

Veress Zoltán: Csak egy mondatnyi közbevetés. Nemrég olvastam, hogy a térben látás képessége a nőknél általában kevésbé fejlett, mint a férfiaknál, amit a természet persze biztosan valahogy kompenzál.

Tenkei Tibor: Kiegyenlít.

Pálfalvi Attila: Nem tudom, kiegyenlít-e vagy kompenzál, egyet azonban huszonöt éves oktatói tapasztalatom alapján sajnos biztosan tudok: a lányok nem egyenrangúak a fiúkkal a műszaki tudományokban. Hogy ez biológiai vagy történelmi gyökerű dolog-e, nem vizsgáltam, én csak azt tapasztaltam, hogy a lányok döntő többsége megtanulja például az én technológiai kurzusomat, s mondja, mint a vízfolyás, tízest lehetne adni neki — de ha alkalmazásra kerül a sor, ha egy önálló lépést kell tennie előre, megáll. Márpedig nekem az az elvem, hogy aki az egész kurzust kívülről tudja, az négyest érdemel; aki csak a felét tudja, de azt tudja alkalmazni is egy gyakorlati kérdés megoldására, az megérdemli a tízest.

De hogy folytassam a mérnöki tulajdonságokat: fontosnak tartom a jó *rajzkésztséget*, ami kialakítható, a technikai *képzelőerőt*; amellet, amit Tenkei Tibor mon-

dott, a szorgalom és munkabírás mellett fontosnak tartok egy adag *makacsságot*, hogy ha a mérnök elképzel valamit, amiről tudja, hogy jó, addig kilincseljen, ameddig megcsinálhatja, még ha a főmérnök, az igazgató, a vezérigazgató állítja is, hogy nem jó; s ehhez persze az is kell, hogy legyen benne *meggyőző erő*, tudja, a maga igazát másoknak értelmesen megmagyarázni. Szóba került már a hivatástudat, amit én is fontosnak — és természetesenek — tartok, sőt elvárom, hogy ez *szenvedély* legyen; a mérnök szeresse a munkáját, szükséglete legyen alkotni, gondolkodni, mégpedig nem holmi elefántesonttoronyban, hanem szorosan a gyakorlathoz kötődve.

Simó Sándor: Most újra azt hallottuk, milyenek kell lennie a mérnöknek. De ilyen-e valóban?

Pálfalvi Attila: Ilyen. Ha jó mérnök, akkor ilyen.

Simó Sándor: S milyen a mérnökök többsége, jó mérnök-e az előbb hallott kritériumok értelmében?

Pálfalvi Attila: Szerintem a többség jó. Nem tudom, Tenkei kolléga vagy Szabó kolléga mit mond erre, de én merem remélni, hogy a mérnököknek több mint ötven százaléka jó, s kevesebb mint ötven százaléka rendelkezik érdemtelenül diplomával.

Tenkei Tibor: Ezt nehéz számszerűen meghatározni, de szerintem az arány éppen fordított.

Pálfalvi Attila: Lehet, hogy mi, akik a műgyetemen „gyártjuk“ a mérnököket, jobb véleménnyel vagyunk „termékeinkről“, mint ahogy önöknél bevélnak.

Simó Sándor: Mindez abból is adódhat, hogy a műgyetemi felvételi nem biztosítja eléggé a *mérnök-kiválasztást*. Nem tudom, hogy jól gondolom-e.

Pálfalvi Attila: Sajnos, igen. Mi a felvételin jelenleg csak a fizikai és matematikai tudás alapján szelektálunk, és csak az írásbeli dolgozatok alapján. Személy szerint nagyon sajnálom, hogy a felvételin nincs szóbeli is; ott az ember mégis elbeszélgethet a jelölttel, láthatja, hogyan mozog az agya, s nagyjából megítélheti, hogy mint mérnök mire lesz képes. Persze így bizonyos szubjektívizmus is érvényesülhet a döntésben, s ezt hivatott kiküszöbölni az, hogy csak írásbelileg vizsgáztatunk. Nagyobb problémát jelentenek a vizsgatárgyak. Könnyen előfordulhat, hogy egy jó matematikai és fizikai tudású jelölt (egyébként ilyen felkészültséget még külön is bele lehet „pumpálni“ a diák fejébe a szülők pénzén), kiszorít egy jó technikai készségű jelöltet, aki a mondott elméleti tárgyakból most nem annyira felkészült, de kitűnő mérnök lehetne — s helyette ő lesz mérnök, és egész életében unja majd a szakmáját.

Nem titok, elmondhatom, hogy ezt a kérdést nemrég a minisztériumban is felvetettem, s határozottan ígérték, hogy tanulmányozni fogják — úgyhogy a következő évektől lehetőségünk lesz bizonyos képességvizsgálatokkal, technikai tesztekkel, mindenesetre még ezután kidolgozandó eljárásokkal ellenőrizni a jelöltek *rátermettségét* is, persze a *tudás* számonkérését sem elhanyagolva.

Veress Zoltán: Ha már körünkben van a helybeli műgyetem rektora, s ha már amúgy is érintettük a kérdést, hallhatnánk valamit a *mérnökképzésről*, ami tárgyunkhoz kapcsolódik? Ez, azt hiszem, ha nem is döntő, de meghatározó tényező abban, hogy milyen lesz a „kész“ mérnök.

Pálfalvi Attila: Jó mérnököket nyilván csak jó mérnökképzéstől lehet várni. Lényegésnek tartom, hogy segítsünk a hallgatóinknak megismerni és főleg megszeretni a korszerű technikát; hogy alakítsunk ki bennük gyakorlati érzéket és kézügyességet; hogy ébresszünk bennük csillapíthatatlan tudásvágyat, és ismertessük meg őket az *alkotás örömeivel*. Meg kell mondanom, hogy ez az utóbbi, ez bizony eddig gyenge pontunk volt; most kezd több lehetőség nyílni arra, hogy a hallgatóinknak bizonyos „műszaki sikerélményt“ biztosíthassunk. Egy elképzelt, lerajzolt, megtervezett gép kivitelezése s főleg megindítása — az a pillanat, mikor az ember felkiált, hogy „né, mozog!“ — olyan nagy boldogságot ad, hogy ezért érdemes mindenről lemondani; nem kell, de érdemes lemondani még a színházról, a hangversenyéről is.

Még felsorolhatnék néhány általános követelményt, amelynek igyekszünk eleget tenni (például igyekszünk rávenni a hallgatóinkat két-három idegen nyelv elsajátítására, hogy hozzáférhessenek a minden ágazatban gyorsan terebélyesedő szakirodalomhoz) — de nyilván elvárják, hogy a hiányosságokról is szóljak. Hát szólok. Szerintem például túlságosan sok az a matematika, amit a hallgatóink fejébe gyömöszölünk; bőven elég volna a fele, de aztán ezt tudja is alkalmazni a diák, azaz később a mérnök. Ugyanez áll a fizikára. Ehhez azonban az kellene, hogy mind a két tárgyat *mérnök-tanárook* adják elő, mégpedig olyanok, akik *előbb* végeztek műgyetemet, s *utána* iratkoztak be a tudománygyetemre.

Selinger Sándor: Miért fontos ez?

Pálfalvi Attila: Senki sem fogja megjárni a fordított utat. Lehet, hogy nem elég kiterjedt az ismeretségi köröm, de én még nem láttam olyan végzett fizikust, aki beiratkozott volna a műegyetemre.

Selinger Sándor: Mert nem lehet. Én akartam, de nem lehet.

Pálfalvi Attila: Ez érdekes, nem tudtam róla. Fel fogom vetni a minisztériumban; megoldást kell keresnünk. — Mármost hogy visszatérjek a mérnökképzésre, az eddigiek mellett még fontosnak tartom azt is, hogy *kreativitásra* neveljük a hallgatóinkat. De miben áll a mérnök alkotókészsége? Abban, hogy meg tudjon csinálni valamit, hogy megoldjon egy — sokszor igen bonyolult — műszaki feladatot; és ehhez óriási tudásanyagra van szüksége, valóságos technikai lexikon kell hogy legyen a fejében, de nem számadatokkal, képletekkel, hanem *megoldás-adatokkal* ; azzal, hogy „valami efféle már láttam itt vagy amott“, szóval ismerje az eddigi megoldásokat, és tudjon válogatni közöttük, vagy tudjon újat keresni. Ezért viszem én a diákjaimat nagyon sokszor gyárlátogatásra, hogy minél több ilyen információt kapjanak és raktározzanak el. — Hát egyelőre ennyit; még volna ugyan mondanivalóm, de nem akarom kisajátítani a mikrofont. Kinek adjam?

Szabó Ferenc: Nekem, hogy legyek egy kicsit ünneprontó ebben a szépen alakuló beszélgetésben. Mert minden előttem szóló a mérnöki hivatáshoz szükséges vagy az abból adódó tulajdonságokat próbálta meghatározni — de kérdem én, melyik szakma az, amelyikhez nincs szükség az itt felsorolt tulajdonságok közül valamelyikre vagy éppen mindegyikre? Ma a túlszakosodás korában élünk, és ezért hajlunk arra, hogy azt mondjuk: van külön műszaki látásmód, közgazdasági látásmód, pedagógusi látásmód is, és így tovább. De nem biztos, hogy tényleg van, vagy ha van, sokáig lesz. Hogy sajátosan mérnöki látásmódról kevesebbet beszélünk, annak az oka az lehet, hogy a szakmának nálunk még nincs elég *tradíciója* ...

Tenkei Tibor: Hagyomány...

Szabó Ferenc: ...nincs elég *hagyománya* , amiről itt már Jenei Dezső is beszélt a műszakiak átlagos életkorával kapcsolatban. Pedig mérnökök már évszázadokkal ezelőtt voltak: mérnök volt Michelangelo, mérnök volt Leonardo, kitűnő mérnökeik voltak a rómaiaknak, s azt hiszem, még messzebbre is visszamehetnénk. De akkor a szakmák még megfértek egymás mellett egy személyben, a nagy differenciálódás csak a múlt században kezdődött — s ettől a kortól kezdve nem alakult ki nálunk a csak mérnök értelmiségi réteg hagyománya, az ismert gazdasági-társadalmi lemaradás következtében. Most, mire kialakulhatna, már nem lesz időszérű, mert már a határtudományok, az interdiszciplináris szemlélet korában élünk: mi mérnökök is kezdünk rájönni, hogy csak a mérnöktudomány nem állhat meg magában, nem lehet eredményes (mint ahogy más tudományok sem mennek sokra a mérnöki tudomány segítségével nélkül); lassan tehát kifejlődik egy újfajta *szintetikus látásmód* , még inkább azt mondanám: *rendszereelvű látásmód* . Ma a mérnök munkáját már nem lehet elválasztani a pszichológus, az ergonómus, a formatervező és sok más szakember munkájától, s különösen nem lehet elválasztani a közgazdász munkájától, ami egyébként — ezt mint gyakorló mérnök mondom — a mindennapi életben sok sűrűdéhoz vezet a mérnök és a közgazdász között. De erről...

Veress Zoltán: ...erről talán majd máskor, amikor közgazdászok is jelen lesznek.

Szabó Ferenc: Nem akartam rosszat mondani rólok. Igaz, hogy nekünk mérnököknek sokszor az az érzésünk: a közgazdászok kicsinyessége akadályozza a műszaki fejlődést, de ennek az érzésnek — vagy ténynek — meg kell szűnnie, mielőtt a mérnök is elkezd egy kicsit közgazdászilag, de a közgazdász is egy kicsit mérnökileg gondolkodni; szóval mielőtt elkezdjük mindannyian sokoldalú összefüggéseikben látni a dolgokat. Erre van szükség.

Pálfalvi Attila: S még valamire: arra, hogy elismerjük — és ez főleg a közgazdászokra vonatkozik — azt a tényt, hogy a műszaki fejlődés érdekében bizonyos *kockázatot* is kell vállalni. Mi magas színvonalú hazai technikát akarunk teremteni, a mi saját erőnkéből, licenc-vásárlás nélkül, és ehhez elengedhetetlen, hogy kockázatot vállaljunk — például azt, hogy tíz probléma megoldásán dolgozzunk, s abból kilenc ne sikerüljön. Bebizonyított tény, hogy ha csak egy sikerül, akkor is előbbre léptünk, a befektetett anyagi és szellemi erő akkor is bőségesen megtérül. Csak mi ebben a tekintetben mindeddig nagyon bátortalanok voltunk.

Jenei Dezső: A jelenséget maga a párt főtitkára is elemezte egyik utóbbi beszédében, s irányvonalat adott arra vonatkozóan, hogy ezt a bátortalanságot fel kell számolni. Hogy nem föltétlenül *minden* kutatási témától azonnali sikert elvárni; a kutatási és fejlesztési munka *egésze* , az legyen eredményes.

Szabó Ferenc: Igen, a bukaresti nehéziparban elhangzott beszédről van szó,

amely lényeges fordulatot fog hozni. Hogy azonban folytassam — illetve befejezzem — az előbb megkezdett gondolatot, még egyszer leszögezem: a különféle látásmódoknak a közeljövőben egybe kell olvadniuk. Egy korszak végén járunk, amelyet egyfelől az jellemez, hogy mi itt óriási erőfeszítéssel, áldozatvállalással igyekszünk utolérni a fejlett országokat (és csatlakozom az előttem szólókhoz abban, hogy a műszakiak igenis csak emiatt nem törődnek eleget az úgynevezett humán dolgokkal, amelyek ápolását, művelését ők is igénylik), másfelől az, hogy a mérnöki tudomány és a természettudományok, sőt a társadalomtudományok is mindjobban közelednek egymáshoz, és „átfedődnek“ egymással. Szerintem nem véletlen, hogy a *Korunk* éppen most, ennek a korszaknak a végén rendezte ezt a kerekasztalt a mérnökökről, mert most még lehet külön róluk beszélni; néhány évtized múlva valószínűleg már sokkal összefoglalóbb kategóriákban kell gondolkoznunk.

Tenkei Tibor: Hát akkor — kérem csak a mikrofont — térjünk vissza arra, amit itt meg akartunk beszélni: a mérnöki *alkat, életforma és alkotókészség* kérdésére. Bizonyos dolgok az elhangzottak után, előző hozzászólásomhoz képest, kikristályosodtak bennem. Úgy látszik, megegyeztünk abban, hogy sajátos mérnöki *alkat nincs*, mert kiderült, hogy minden „mérnökinek“ nevezett tulajdonság minden más szakmához is szükséges. Mégis akkor mi határozza meg a mérnököt? Hogy ő a társadalom anyagi javainak az előállítója...

Pálfalvi Attila: Nem. Ez a munkás...

Tenkei Tibor: ...szóval a társadalom anyagi javai előállítóinak az irányítója; gondolom, a fogalmazás így helyes. Mármost ebből mégiscsak következik bizonyos alkati tulajdonságok szükségessége — függetlenül attól, hogy ezek honnan származnak. Legszükségesebb talán a *gyakorlati érzék*, hiszen a mérnöknek inkább, mint bárki másnak, a nap minden percében fel kell tennie a „lehet vagy nem lehet“ kérdést, s ezt meg is kell válaszolnia. A másik, ugyanilyen szükséges jellemző az *alkotókészség*, de sajátosan mérnöki értelmezésben, ami itt nem felfedezést jelent, nem föltétlenül valami új dolog kitalálását, hanem ezt: az anyagi javak termelésében *állandóan jobbat és olcsóbbat létrehozni*. Ha csak a felfedezést tekintjük alkotásnak, ezzel leszűkítjük a műszaki alkotókészség fogalmát, amelybe pedig szerintem beletartozik a mérnökök, almérnökök, szakmunkások sok-sok apró újítása, ésszerűsítése is.

Pálfalvi Attila: Ez igaz — fenntartva azt, hogy azért a műszaki tudományokban is létezhet gyökeresen új, felfedezés-értékű alkotás.

Tenkei Tibor: Nyilván. Hanem most Simó Sándor újra figyelmeztethet, hogy megint arról beszélünk, milyenek kellene lennünk. Hát lássuk, hogy milyenek vagyunk. Elismerem, hogy a mérnökben, éppen mert az anyagi javak termelését ő irányítja, s mert ebből következően a gazdasági, társadalmi, politikai szervek első-sorban vele tárgyalnak...

Selinger Sándor: Sőt első-sorban őt választják be ezekbe a szervekbe...

Tenkei Tibor: ...nos, a mérnökben ezért olykor tényleg túlzott önérték, még inkább így fejezhetném ki: *túlzott fontosság-tudat* ágaskodik fel.

Pálfalvi Attila: Érdekes, én éppen fordítva látom: szerintem a műszakiak önértéke — reális fontosságukhoz képest — ma még kevés. Hasonlítsuk csak össze magunkat az orvosokkal, akik valóságos kasztot alkotnak!

Jenei Dezső: Ne vegyék rossznéven, de szerintem egyik felfogás sem helyes. Mert kérem, a javakat az egész társadalom teremti, s az ipart is az egész társadalom fejlesztette ki, hogy biztosítsa a magasabb életszínvonalat — ami persze azzal járt, hogy a műszakiaknak mind a létszáma, mind a szerepe lényegesen megnőtt. De ez nem jelenti azt, hogy ők fontosabbak volnának bármely más kategóriánál, úgyhogy a túlzott önérték nem indokolt, akár megvan már, akár csak alakulóban van.

Tenkei Tibor: Tisztázni szeretném, hogy mikor a túlzott fontosság-tudatról szóltam, nem azt mondtam, hogy ezt helyeslem. Feltártam, mi a helyzet. S a helyzet, az bizony ez. Minél magasabb szintű ipari központokban nézünk körül, annál gyakrabban találkozunk sok vezető mérnökkel azzal a felfogással, hogy az egész ország, az egész társadalom sorsa *kizárólag* az ipartól függ, és minden egyéb mellékes. Ez pedig tényleg annak a technokratikus szemléletnek a veszélyét rejtí magában, amiről — úgy emlékszem — a vitaindítóban is szó volt.

Mármost hadd térjek a másik kérdéskörre, a mérnöki életformára. Ugyanabból az alaphivatásból következően, hogy a mérnök az anyagi javak termelésének az irányítója, a mérnöki életforma fő jellemzője ma, hogy úgy mondjam, a *gürcölés* — vagyis az, hogy nagyon sokat kell dolgozni. Jenei Dezső is meg Szabó kolléga is említette már, hogy ennek mi az oka: be akarjuk hozni a lemaradást, fejlett ország akarunk lenni, a társadalom minden tagja számára magas életszínvonalat akarunk

teremteni. Ez nagyon sok munkával s ebből következően sok mindenről való lemondással jár, s aki ma mérnök, annak vállalnia kell ezt az életformát.

Nagy Ákos: Közbevetőleg szeretném megjegyezni...

Tenkei Tibor: Én befejeztem.

Nagy Ákos: ...tehát szeretném megjegyezni, hogy emellett még sok apró rész-jellemzője is van a mérnöki életformának. Egyetlen példát mondom. Határozottan élvezem megfigyelni a lakásberendezéseket, s többször láttam, hogy mérnök ismerőseim lakása mennyire másképp van berendezve, mint mondjuk egy művészé. Itt mindig sokkal több a háztartási gép s a mindenféle ötletes szerkentyű, ami megkönnyíti az életvitelt — ott meg több a könyv, a festmény, a szobor (ami nem azt jelenti, hogy a mérnökök lakásában ilyesmi nincs). Ez látszólag talán jelentéktelen dolog, de összefügg az általános műveltség itt már vitatott kérdésével, ami pedig — azt hiszem — ugyancsak az életforma kérdése. S itt vissza akarok vágni azoknak, akik állandóan azt kérdik, járunk-e színházba, hangversenyre, tárlatra, és azt kérdem: mikor érdeklődnek már például egy filológustól is az iránt, hogy jár-e valamilyen gyárba, üzembe, vagy megnézett-e valaha egy gépet belülről? Ha a filológus rendszeresen jár a színházba, az számára „szakmai tevékenység”, még csak az sem mondható, hogy szórakozni, kikapcsolódni megy oda — de ha én elmegyek néha, és elmegyek, én azzal több *vagynok* nála. Mert lám, engem az is érdekel, ha nem tudok is folyamatosan foglalkozni vele, neki viszont fogalma sincsen a műszaki dolgokról.

Simó Sándor: Sajnos, úgy látom, fogytán a magnószalag, pedig mondanivalónk még nagyon sok volna. Örülök annak, hogy Tenkei Tibor visszavezette a beszélgetést az eredeti mederbe (ámbar a kitérők sem voltak haszontalanok, sok érdekes kérdés merült fel), s ahogy ő szükségét érezte, hogy az elhangzottak után újrafogalmazza az álláspontját, én is szükségét érzem, hogy megmondjam: eleinte csak azért „támadtam” a mérnököket, hogy mozgalmasabbá tegyem a beszélgetést.

Lényegében jobb véleménnyel vagyok a mérnökökről, mint ahogy eddigi szavaimból kiderülhetett. Szükségszerűnek tartom fontosságtudatukat, hiszen ez egy adott társadalmi helyzet következménye, s hogy meddig megy el, hogy holmi technokrata hatalmaskodás lesz-e belőle, az csak mirajtunk múlik, az egész társadalmon — a mérnökökön legelsősorban. Én a magam szakmája, az üzemi pszichológia szempontjából nézve a jelenséget, még azt is tudni vélem, hogy a túlzott fontosságtudat a mérnököknél néha *kompenzatórikus érzés*. Hogyan lehet ez? Úgy, hogy mindnyájan — a mérnökök is, hallottuk — fontosnak tartjuk a humán műveltséget, és joggal tartjuk fontosnak, de ez a *társadalmi életben* (nem társadalmi, ismétlem: társadalmi életben) valahogy hamis fényt kap: fontosabbnak tűnik, mint a műszaki vagy a természettudományos műveltség. Ezért a mérnök azt gondolhatja, hogy annak, amihez ő ért, a társadalmi értékhierarchiában kisebb a jelentősége — s ezt kompenzálja saját fontosságának túlzásával.

Veress Zoltán: Furcsa konklúzió, de azt hiszem, igaz: a technokrácia és szcientokrácia veszélye ellen tehát az a leghatékonyabb védekezés, ha a műszaki és természettudományos műveltség is általánossá válik.

Simó Sándor: Pontosan. Csak még jobban hangsúlyozni kell, hogy az is együtt a humán műveltséggel. Itt sokan tagadták a mérnöki sajátosságok létezését; nem vagyok biztos benne, hogy igazuk van, de nem akarok újabb vitát kezdeményezni. Szabó Ferenc arra is célzott, hogy a mérnökség — s az összes többi szakma — *történelmi kategória*, amelyek a távoli jövőben majd eltűnnek, illetve egységesülnek. Mi azonban ma élünk, a ma érdekel bennünket, s azt hiszem, egyelőre csak annyit kell elvárunk a mérnököktől, hogy legyenek jó mérnökök; hogy valósítsák meg az együttműködés minél tágabb lehetőségét más szakmák és tudományágak képviselőivel (természetesen tudom, hogy e közlekedésnek kölcsönösnek kell lennie); s hogy a jelen tanulságait, amelyek közül itt egy-kettő, úgy érzem, napvilágra került hasznosítsák, illetve hasznosítsuk mindnyájan a jövő építésében.

Ennek az előmozdítása volt a célja annak is, hogy itt összegyűltünk. Ezt szükséges befejezésül leszögezni, mert azok közül, akik megkérdezik, hogy mi a célja egy effajta beszélgetésnek, biztos, hogy mindig a mérnökök a legelsők.

