

Biomérsékség a nehéziparban is

Érdekesnek és időszerűnek találtam Puskás Attila *Biotechnika, biológiai ipar, biomérsékség* című írását (Korunk, 1978. 4.). Úgy vélem azonban, hogy a szerző főként a biológias és biotechnika mezőgazdasági vonatkozásait, a biológiával eddig is kapcsolatban volt területek kérdéseit érinti. Éppen ezért talán nem árt egy pillantást vetnünk a mérnöki tevékenység egészére, az ipar „nehezebb” ágaira, amelyek eddig nem lehetett — s tegyük hozzá: nem is volt szükséges — a biotechnikával kapcsolatba hozni.

Alapvető létfeltételeinket az energia, az élelem és a környezet határozzák meg. Energiaproblémáink megoldására néhány biológiai lehetőség is kínálkozik.

Ne feledjük: a bioszféra a maga kémiai folyamatait igen „enyhe” körülmények között valósítja meg, a földi élet hőmérsékleti, nyomási stb. paraméterein belül, eltérően az ipar jelenleg ismert eljárásaitól. Ráadásul a bioszféra által felhasználott anyagok nagy része is az atmoszféra és a hidroszféra szinte korlátlan mennyiségű tartalékaiból származik. A cél tehát: utánózni a természet folyamatait, felhasználni a bioszféra nyersanyagait.

Az egyik jövődöbeli példa erre az ún. „hidrogéncivilizáció” — a hidrogénre mint energiahordozóra és nyersanyagra alapozott technikai civilizáció. Az ehhez szükséges olcsó nyersanyag, a hidroszféra víztömege már megvan. Vízből hidrogént előállítani olcsón, sajnos, még nem tudunk; a jelenlegi ipari eljárás, az elektrolízis drága. A jövő nagyjából kidolgozott ipari eljárása, a termikus disszociáció (hőbontás), az atomenergia felhasználásához kötődik. Kézenfekvő tehát a *hidrogén előállítására szolgáló biotechnológia* kidolgozásának fontossága, annál is inkább, mert ennek a „modellje” már megvan a növényvilágban.

A földi élet termodinamikai instabil állapot: csak azért maradhat fenn és fejlődhet tovább, mert a napsugárzás állandó energiaáramából táplálkozik. A növények azonban ebből az energiából csak nagyon keveset hasznosítanak — a jelenlegi világenergiafogyasztás kb. 40 százalékát. Adott tehát a lehetőség arra, hogy a napenergiát használjuk fel iparilag a hidrogén előállítására biotechnikai úton.

Kutatások folynak az ún. *biofotolízis* — a víz napfény hatására történő biológiai bontása — megvalósítására (Berkeley University, King's College). E célra a növények kloroplasztiszait használják fel, valamint baktériumokat és halobaktériumokat. Sajnos, az eljárások hatásfoka egyelőre még kicsi, s a biológiai rendszer élettartama is csekély.

Vannak azonban hagyományosabb próbálkozások is a *biológiai energiatermelésre*. Világszerte kísérletek folynak például a biológiai szemétfeldolgozásra. Ennek megoldása egyúttal hathatós segítség lenne a környezetszennyeződés elleni harcban is. Érthető tehát, hogy a kísérleti berendezések száma egyre nő, s csak az Egyesült Államokban tucatnyi kutatóközpont és cég foglalkozik a szeméti biológiai feldolgozására irányuló kutatásokkal (a Gulf már 1975-ben etilalkoholt gyártáshoz tartási hulladékból biológiai úton; a San Franciscó-i szemétből naponta több ezer köbméternyi, 60 százalék metán tartalmú gázt állítanak elő metanizáló baktériumok segítségével stb.). Egyébként mindez nem is annyira új, hiszen növényi hulladékok fermentációjával már a második világháború éveiben termeltek energiát Franciaország déli részén és Észak-Afrikában.

A biomérséki környezetvédelem új eszköze a *biológiai szennyvíztisztítás*. Az NSZK-ban e célból algákkal kísérleteznek. Főként a nitrogéntartalmú szennyződés kiszűrése lehetséges, de sikerrel biztatnak a foszfortartalom csökkentésére irányuló próbálkozások is algák vagy mikroorganizmusok segítségével.

A környezetvédelemnek nem kis gondot okoz századunk legdinamikusabban fejlődő iparága, a vegyipar. Innen csupán a műanyagkémiaát ragadjuk ki, mint sok probléma forrását, hiszen termékei, a polimerek, az utóbbi évekig „halhatatlanok”, azaz a környezetben lebonthatatlanok voltak. Pedig csak Európában már 1974-ben több mint egymillió tonna biodegradális polietilénfóliára lett volna szükség (az Akerlund Rausing cég adata). Érthető tehát, hogy széles körű kutatás folyik meg-

határozott időn belül elbomló, biológiailag szakítható kötéseket tartalmazó polimerok előállítására, melyek „eltakarítását” végül is a mikroorganizmusok fejezik be.

Ma már világszerte több ezer tonna műféhérvét termelnek a mikroorganizmusok. A paraffinokat és laktámokat elbontó mikroorganizmusok felfedezése nyomán felvetődött a kérdés: lehetséges-e olyan mikroorganizmusokat kitenyészteni, amelyek a „közönséges”, már most iparilag gyártott műanyagokat is képesek elbontani? Az ötletnek nem kis ellentáborra van, sokak szerint ugyanis ezek a baktériumok fenyegetést jelenthetnének az élő szervezetek számára.

A mikroorganizmusok tehát egyelőre csak különleges műanyagokat „esznek”. Fennáll azonban a fordított helyzet is, azaz vannak olyan mikroorganizmusok, amelyek még a vasat is megeszik — ezért kell számolnunk a *biodeteriorációval*, *biokorrózióval*. Garrot már 1891-ben felfedezi, hogy a mikroorganizmusok részt vehetnek a korrózióban (kémiai vagy elektrokémiai korróziót okozva). Ennek megakadályozásával újabban külön tudomány, a biodeterioráció — biológiai bomlás-tan — foglalkozik. A jelenséget fordított előjellel a bányáipar aknázza ki: ma már több millió tonna ércet lúgoznak ki úgy, hogy baktériumokkal „kietetik” belőle a hasznos fémeket. Úgy tűnik, a jövő bányáipara, ércfeldolgozása szintén bioipar lesz.

Egyes források szerint Földünk biotömegének növekedése évente mintegy tízszerese jelenlegi energiafogyasztásunknak. Nem csoda tehát, hogy olyan javaslat is született: energia- és nyersanyagjaink megoldását bízzuk a bioszférára — illetve az ezt célszerűen hasznosított bioiparra. A megoldásnak nem jelentéktelenebb hívei vannak, mint Melvin Calvin, s hogy már kilépett a fantázia világából, mi sem bizonyítja jobban, mint például a brazil „alkoholterv”, amely szerint 1980-ban cukornádból nyert alkohollal kell fedezni az ország üzemanyagszükségletének 20 százalékát. A biotechnika és biotudomány napjainkban divat lett. De a nem általában remények miatt, amelyekre jogosít, azt hisszük: hasznos divat.

Benedek István

Jobb mérnök-szelekciót

Hogy a szónak hitele és értéke legyen, úgy gondolom, előbb bemutatkozom. Munkahelyem a brassói gépköcsi- és traktortervező intézet, beosztásom tervezőmérnök. Mint ebből is kitűnik, közvetlen közelében vagyok a „mérnöki alkat, életforma, alkotókészség” (*Korunk*, 1978. 5.) állandó jelenlétének és megnyilvánulásának. Amit a következőkben hozzáfűzök a kerekasztal-beszélgetésen elhangzottakhoz, az nem valami szintézis, hanem csak a környezetemben érzékelt problémák feszegetése.

A beszélgetés résztvevői sok fontos és lényeges kérdést fogalmaztak meg, ami még eddig nem hangzott el nyilvánosság előtt (a mérnökképzés bizonyos hiányosságai stb.). Magam először a „milyennek kell lennie a jó mérnöknek?” kérdésre szeretnék válaszolni, illetve véleményemmel hozzájárulni a válasz kialakításához.

Szerintem jó mérnök (gépészmérnök) az, aki — ha alkalmilag nem dolgozik is mérnöki beosztásban — képes a saját erejéből megtervezni, kivitelezni és a természetben hasznosan működtetni egy akármilyen bonyolult gépet. Ehhez társul még az a képessége, hogy egy-egy váratlanul felbukkanó műszaki feladatot aránylag gyorsan és színvonalasan old meg — nemcsak elméletileg, hanem a gyakorlatban is. Ha minderre nem képes vagy nem alkalmas, dolgozhat ugyan társadalmilag igen hasznos munkakörben, de nem lehet jó mérnök. Ha valaki kevesebb ennél, mégis jó mérnök akar lenni, annak mindenekelőtt fel kell ismernie a minőségi különbséget maga és az előtte járók között. Ha ez sikerül, az előbbrelépés is sikerülni fog, s ezzel egyidőben „a túlzott fontosság tudat ágaskodása” is kiküszöbölődik.

Természetesen meg kell jegyezni, hogy jó mérnöknek lenni nem olyan egyszerű, mint sokan gondolják (vagy szeretnék); ezt bizonyítja az is, hogy a jó mérnök lényegesen kevesebb, mint a gyenge. Sok olyan kollégát ismerek, akinek minden lépészerűen kinyilatkoztatni, attól tartok, hogy Tenkei Tibornak van igaza: a mérnököknek több mint a fele érdemtelenül rendelkezik diplomával.

Mi okozza ezt a cseppet sem örvendetes helyzetet? A hiba már a műszaki egyetemeken kezdődik, ahol — megítélésem szerint — számottevő javításokat kell eszközölni mind az előadások tartalmában és stílusában, mind a tantervben. Az előbbieket az indokolja, hogy nem egy tanár (még ha mérnök-tanár is) az előadandó anyagot túl messze teoretizálja a valóságtól; valamilyen elképzelt „tudományosság”

igényével főlleslegesen elbonyolítja, elvonatkoztatja a praktikus műszaki feladatoktól. Lényegében ez a jelenség mutatkozik a tantervben is; magam — a kerekasztal-beszélgetésen erről szólók véleményével egybehangzóan — sokallom a műszaki egyetemeken jelenleg előadott matematikát. Ez messze több, mint amennyire a mérnököknek feladataik megoldásában szükségük van; a többi csak arra szolgál, hogy a hallgató az agyát tornáztassa. (Nem mondom, hogy ennek nincs meg a maga haszna, de nem akkor, amikor fontosabb ismeretek szerzése, készségek kialakítása helyett történik.)

Tapasztalatból tudom, hogy az újonnan végzett mérnökök nagyjából azonos felkészültséggel kerülnek ki az egyetemről. Bizonyos idő múlva azonban hihetetlenül nagy különbség figyelhető meg a szakmai ismeretek tekintetében egyhelyben topogók, a továbbhaladók és — ilyenek is vannak — a „visszaesők“, az egyetemen tanultakat lassanként elfelejtők között. Ami az utóbbiakat illeti, akiknél egyébként nem sokkal jobbak az ismereteiket csak megőrzők sem, a hiba nem minden esetben egyedül bennük rejlik.

A jó mérnökök kisebbségbe kerülésének több tényezője van, amelyeket alaposan, felelősségteljesen kell elemezni. Erre itt nem vállalkozhatom.

Jelenleg kb. nyolc-tíz év kell, hogy valakit vezető mérnöki tisztségbe lehessen besorolni. Ez tulajdonképpen nem sok, s valószínűleg a legtöbb esetben szükséges is, a baj csupán a rendszer sablonossága: mindegy, hogyan dolgozik valaki, ugyanabban az elbírálásban részesül, az apró kedvezmények — az előrelépésért befektetett erőfeszítésekkel szemben — csekélyek, nem elégségesek az érdekek fenntartására. Így a mérnökök többsége türelmesen várja az idő múlását, hogy egyszer majd rá is felfigyeljenek, és mire megéri, talán már nem is mérnök lesz, csak ilyen diplomával rendelkező hivatalnok.

Hiányos lenne a hozzászólásom, ha nem utalnék arra, milyen elvi lehetőséget látok e csorba kiküszöbölésére. Szervezési lépéseket kellene tenni annak érdekében, hogy a jó mérnök akadálytalanul, minden más körülményre való tekintet nélkül kerüljön az őt megillető helyre (nem „pozícióra“ gondolok, hanem az illető jó mérnök képességeinek megfelelő munkakörre, ahol a társadalomnak is a leg-többet nyújthatja). A termelésben és a műszaki életben érvényre kell juttatni a természetes szelekció olyan objektív törvényeit, amelyek a tehetséget és a szorgalmat, a becsületes munkát juttatják előnyös helyzetbe.

Kálmán Ferenc

Vélemények és ellenvélemények

Az 1978. 5. számban megjelent kerekasztal-beszélgetés (*Mérnöki alkat, életforma, alkotókészség*) margójára óhajtok néhány észrevételt jegyezni. A magam véleménye mellett másokét is felsorakoztatom: annál a marosvásárhelyi vállalatnál, ahol dolgozom, tizenhat pontból álló kérdőívre gyűjtöttem válaszokat huszonkilenc kollégámtól. (Megbocsásanak a szociológusok, hogy mérnök létemre belekontárokodtam a munkájukba.)

A huszonkilenc válaszadó közül huszonöt mérnök (egyikük közgazdasági diplomával is rendelkezik), kettő almérnök, egy fizikus és egy kémikus. A fizikust és a kémikust a „nem mérnök műszaki értelmiségi“ kategória képviselőjéül választottam. A kérdőívet a vita olvasásakor bennem felmerült kérdések alapján állítottam össze, s a kapott válaszokból megpróbáltam néhány következtetést levonni. Persze ezek a következtetések nem általános érvényűek, már csak azért sem, mert az adott válaszok jelentős hányada a vállalati helyzetet tükrözi. Más válaszok viszont, a kérdés helytelen feltevése miatt, nagyon szubjektívek lettek.

1. Mi a munkahelyi beosztása?

A huszonkilenc válaszadó közül vezető beosztásban dolgozik 2 (a továbbiakban V csoport); tervezőmérnök 12 (T csoport); üzemmérnök 9 (Ü csoport); kutató, informatikus 6 (K csoport). Ez utóbbi csoportba soroltam a fizikust és a kémikust is.

2. Mióta dolgozik a vállalatnál?

A válaszok részletezése nem konkludens; az átlag hat és fél év.

3. Saját szakosításának megfelelő munkakörben dolgozik-e?

Az arány 20 igen mellett 9 nem; ez aligha mondható pozitívnak.

4. *Munkaköre ellátásához feltétlenül szükséges-e a mérnöki végzettség?* Erre a kérdésre a következő válaszokat kaptam:

V: igen — 100 százalék

T: igen — 100 százalék

Ú: nem — 77 százalék

K: nem — 33,3 százalék

Ezen egy kicsit érdemes elgondolkozni. A kérdés megfogalmazása előkészíti az ötödik kérdést. Ahhoz ugyanis, hogy tisztázzuk, milyen a jó mérnök, tisztáznunk kell: mérnöki munkát végez-e a mérnök vagy sem? A fenti válaszokból már látható, hogy itt valami baj van. Mondhatom-e valakiről, hogy jó mérnök, csak azért, mert kiválóan elvégzi a munkaköréhez tartozó adminisztratív munkát?

Főiskolás korunkban egyik kollégánk megjegyzésére, miszerint nemsokára mérnökök leszünk, tanárunk „megnyugtatót”, hogy az évfolyamról csak egy-kettő lesz mérnök, a többi *irodista*. Ez akkor megdöbbentett, de ma igazat adok neki, azzal a helyesbítéssel, hogy nem éppen ilyen eltolt az arány. De kétségtelen, hogy túl bőkezűen bánunk a képzett káderekkel, sok adminisztratív munkakört felsőfokú technikai vagy közgazdasági végzettségű szakember lát el.

Üzemmérnökökre feltétlenül szükség van, hiszen „a gépegységek és gépcsoportok üzemvitele annyira bonyolulttá vált, hogy annak céltudatos és gazdaságos vezetése ma már legalább olyan sokoldalú géptani tudást követel meg, mint a gép-szerkesztés” (Pattantyús A. Géza). Mivel a kerekasztal-beszélgetésen is szó volt az irányított szelektálásról, magam csak annyit kérdezek, nem lehetne-e hasonló módon megoldani a tervező- és üzemmérnök-kiválasztást, mint a műépítésszek és építész-mérnökök esetében? (Netán nyitott kapukat döngöttek, lévén az almérnök tulajdonképpen *üzemmérnök*?)

5. *Mik a jó mérnök ismérvei?* Bár erről a kerekasztal-beszélgetés során sok szó esett, hadd idézzem a kapott válaszokat: szakmai tudás — 19, szervezőképesség — 9, általános műszaki tájékozottság, a műszaki irodalom ismerete — 7, fogékonyság az új iránt, kíváncsiság — 7, gyakorlati érzék — 5 szavazat.

A válaszokból még kiderül, hogy a jó mérnök alapos, pontos, jó ítéloképessége van, logikusan gondolkodik, analízáló-szintetizáló képessége megfelelő, igényli a továbbképzést, idegen nyelveket beszél, gazdasági ismeretei legalábbis középfokúiak, öntudatos és példamutató, meggyőző és határozott, ugyanakkor kitarító és munkabíró, tény- és megoldásismerete kiváló, rendszeressége nagyvonalúsággal és fantáziával párosul, szereti a munkáját, és végül, de nem utolsósorban jó emberismerő.

Hadd idézzem az egyik, nekem nagyon tetsző választ: „Lehetőségeihez mérten olyan módon igyekszik munkakörét betölteni, hogy elméleti elképzeléseit rendszeresen összemérhesse azok gyakorlati kivitelezésével. Következetes, de nem önféjű a műszaki kérdésekben. Van bátorsága beismerni, hogy létezik vagy olykor létezhet nála okosabb, ügyesebb, műveltebb és előrelátóbb munkatársa, még a nem-mérnökök között is. Igyekszik *szakszerűen* elsajátítani idegen nyelveket, és tudását gyümölcsözteti. Alapos, nem nyugszik bele a felületen rutin-megoldásokba. A mindennapi életben gyümölcsözteszethető matematikai tudásának meg kellene haladnia az első hét elemi osztály színvonalát. Törekednie kellene arra, hogy egy-egy zse-niális ötletének a megvalósításához az üzemvezetőség anyagi és műszaki támogatását megnyerje.”

6. *Véleménye szerint mennyire járul hozzá a műgyetemi oktatás ezeknek a tulajdonságoknak a továbbfejlesztéséhez?* Ebből a kérdésből, sajnos, kihagytam a *kialakításához* szót, s emiatt a válaszok nem teljes értékűek. Nagybó hányaduk megegyezik abban, hogy az oktatás csak műszaki vonalon nyújt kielégítőt.

Néhány vélemény: „Általános technikai műveltséget ad, és a különböző problémakörökben a klasszikus megoldásokat ajánlja. Az alkalmazott módszerekkel az ötödik kérdésre adott feleletben szereplő tulajdonságokat nagyon kis mértékben fejlesztik.” „Nem hagynak időt a diáknak arra, hogy a jóindulatúan szállított, de mértéktelen és nem eléggé igényesen válogatott ismeretanyagot a javát megemészsé, saját elhatározásait megérlelje.” S egy véglet: „Tanügyi reformra lenne szükség.” Ez egyébként részben megtörtént. Az alatt az öt év alatt, amióta kiléptem a műgyetem kapuján, nagyban megváltoztak az oktatás módszerei és szemlélete.

Kétségtelen, hogy a főiskola csak az alapokat biztosíthatja. De valamilyen módon teret kellene biztosítani az egyéni ötletek érvényesülésének — nemcsak a szakmai körökön, hanem az egyéb oktatási formákban is. Nagyjából még mindig a leadott kurzus ismeretére adják a jegyet, nem annak alkalmazási módjára. Vonatkozik ez elsősorban a negyed-ötödévből tanított szaktárgyakra. Mindehhez hozzátehetem, hogy például a nukleáris fizika helyett, amit esetleg néhány, kutatóintézetben dolgozó mérnökön kívül senki, sehol nem használ fel, szívesebben tanultam volna rendszerelméletet vagy piackutatást.

7. Az egyetemen tanultak hányadrészét alkalmazza munkájában? — hangzott az újabb kérdés. Megfogalmazásában szintén nem voltam elég körültekintő. Egyrészt nagyfokú szubjektivitással kellett volna számolnom, másrészt nem vettem figyelembe — illetve nem anticipáltam — az előző kérdés konklúzióit: az oktatás csak az alapokat adja meg, és tulajdonképpen *mérnök* csak 3—5 év utáni gyakoroltság után *lesz* a diplomát szerzett újonc.

A válaszok így alakultak: 25 százalékig — 11, 25—50 százalék között — 7, 50 százalék fölött — 11 szavazat. Az említett hibák miatt nem részletezem a válaszokat, beszélnek a számok.

8. A munkaszervezés tantárgy keretén belül elsajátított anyagot szükségesnek találta-e pótolni, vagy jelenlegi munkájában nem adódnak szervezési problémák?

Az ötödik kérdésre adott válaszok meggyőzően bizonyítják, milyen fontos a szervezőképesség. A kérdés tehát csak annyi: mennyire járul hozzá egy főiskolai tantárgy ennek a készségnek a kialakításához? A válaszok ilyen helyzetet tártak fel:

— kell(ett) pótolni: $V + T = 5$; $Ü = 4$; $K = 1$.

— nem adódtak szervezési problémák: $V + T = 8$; $Ü = 5$; $K = 5$.

Az üzemmérnök csoportban (Ü) látszólag sok a „nem adódnak szervezési problémák” válasz. Megjegyzendő, hogy ez a csoport a legfiatalabb, tagjai átlagban 2,88 éve dolgoznak a vállalatnál, és természetesen nincsenek vezető vagy koordináló funkcióban.

Egy választ nem tudtam befoglalni egyik csoportba sem: „A szervezés a legelmaradottabb; az adott körülmények között a kötöttségek miatt szinte lehetetlen minden szervezés, és ha van is, nem tartós.” Egyedi válasz, és sok a keserűség benne. De nem egészen alaptalan. Nemrég próbáltunk például — a részleg keretén belül — adminisztráció-csökkentő intézkedéseket bevezetni. Addig-addig „egyszerűsítettünk”, amíg az új megoldás bonyolultabb lett, mint a kiindulási helyzet. A vállalatok növekedésével pedig egyre több az egyszerűsítésválság.

9. Környezetében vannak-e szakbarbár mérnökök? Hát gyenge mérnökök? — hangzott a következő (két) kérdés. Erre a következő válaszokat kaptam:

igen-igen: 8

nem-igen: 7

nem-nem: 8

kitér a válasz elől: 6

Természetesen a megítélés nagyon szubjektív, példa rá az egyik kitérő válasz: „Nem tapasztaltam, hogy szakbarbárok; és hogy gyenge-e egy mérnök vagy sem, az igen relatív.” Ezt a kérdést egyébként azért tettem fel, mert nagyon meggondolkozott Pálfalvi professzor és Tenkei Tibor majdnem azonos (csak látszólag különböző) véleménye a kerekasztal-beszélgetésen, hogy a mérnökök fele „érdemtelenszerűen rendelkezik diplomával”. Sajnos, az általam gyűjtött adatok is ezt igazolják.

A szakbarbárság veszélyét abban látom, hogy a mérnök mindent technikai szemmel néz, s noha szakmájában esetleg verhetetlen, látóköre beszűkül, nem látja egészében a dolgokat, s ez előbb-utóbb a merevségig „fejlődik”. Igazat adok annak a tanáromnak, aki a műveltség hasznát így határozza meg: „Az az esztergályos, aki ismeri a Bach-fűgákat, biztos, hogy nem fogja a subtert az alkatrészek közé dobni.” Ugyanez áll a művelt tervező- vagy üzemmérnökre is. Egy apró észrevétel: városunkban több mérnöknek van hangversenybérlete, mint tanárnak.

Véleményem szerint az önművelési igény a család és az iskola indításától függ. Aki tizenéves korában tárlatra és koncertre jár, filmkritikát olvas és művészettörténetet lapoz, az később sem fog lemondani ezekről.

10. Szabad idejében foglalkozik-e szakmai önképzéssel vagy más, szakmájával kapcsolatos problémával?

Igen: 22. Nem: 1. Keveset: 6 (az utóbbiak egy része időhiányra hivatkozik). Örvedetes eredmények, főleg ha az orvosok és tanárok véleményét halljuk: „a pap csak holtáig tanul, de egy orvos annál is többet”, „jó nektek, kényelmesen üldögéltek a diplomákkal, mi pedig unos-untalan vizsgára készülünk és tanfolyamra járunk”. — Ezírtan közlöm minden pszichológóval, hogy mi is tanulunk.

11. Munkaideje elégséges-e az elvégzendő feladatok megoldásához?

Nem: 5. (Többnyire) igen: 20. Változó: 4. Tehát úgy látszik, nagyjából sikerül beosztanunk az időnkét. Közelítsük meg pontosabban a kérdést:

12. Gyakran van időzavarban?

Gyakran: 7. Ritkán, töle nem függő okok miatt: 3. Nem szokott időzavarban lenni: 11. Ritkán: 6. Határidők táján: 2. — Itt már nagyobb a szórás.

Tény, hogy például a tervezőmérnök nem tud a hónap huszonöt munkanapján napi nyolc órában egyetlen teljesítményt nyújtani, és a hóvégi határidők miatt — tetszik, nem tetszik — jobban ráhajt. Államvizsga idején is „fehér éjszakák”

jelezték, hogy mi sem osztjuk be jobban az időket, mint mások. Következtetésként csak ennyit: van mit javítani a munkastílusokon.

13. *Munkáját mi hátráltatja leginkább?* Látszólag ártatlan kérdés, de a sokféle válasz jelzi, hogy a probléma sokkal bonyolultabb:

„Egyes munkatársak felelőtlensége, akiket ellenőrizni kell, hogy feladataikat teljesítették-e“ (V). „A dokumentációs anyag hiánya“ (T). „Katalógusok hiányában nem tudjuk, mit gyártanak az országban“ (T). „Az, hogy nem érdekel, amit csinálók, mivel nem dolgozom a saját szakmában“ (T). „Friss és világszínvonalú dokumentáció hiánya a könyvtárban; a dokumentálódásra és a kivitelezésben való részvételre engedélyezett norma-idő minimális volta“ (T). „A bürokrácia“ (többben). „Felesleges szaladgálás, tehetetlenség az ügyintézésben“ (Ü). „Beszerzési nehézségek“ (Ü). „A környezet nehezen fogadja be az újat“ (K). „Hozzá nem értés az okoskodás álarca mögött“ (K).

14. *Milyen intézkedésekkel javítaná önmaga és környezete munkáját?* — kérdeztem rá az orvoslás módjára is.

„Gyakrabban alkalmaznék helycserét tervező és kivitelező, beosztott és vezető között“ (V). „A dokumentálódást javítanám prospektusok beszerzésével, a tervezők tanulmányútra küldésével (külföldre is)“ (T). „Folyamatosan ellátnám az osztályt a tervezéshez szükséges dokumentációval, külön sürgetések nélkül“ (T). „Bizonyos előnyökhöz juttatnám a tervezőket, hogy a legjobb mérnökök és technikusok akarjanak a tervezésben dolgozni“ (T). „Több humorral“ (Ü). „Az elvégzendő feladatok pontos megjelölésével és határidő kitűzésével“ (Ü). „Csökkenteném a papírmunkát, nagyobb felelősségérzetet próbálnék kialakítani“ (Ü). „Egyszerűsítенém a kapcsolatokat, a függőségeket“ (Ü). „Nagyobb feyelemmel“ (Ü). „Pontosan körvonalazott feladatokkal és felelősséggel“ (K). „Rendszerezéssel“ (K).

Valószínű, hogy a két utolsó kérdésre adott válaszok csak a mi vállalatunkra érvényesek, de akkor sem tartom érdektelennek sokrétűségüket.

15. *Ha kineveznék a főnöke helyébe, változtatna-e lényegbevágóan a kollektív munkastílusán?* — kérdeztem tovább, tudva és tapasztalva, hogy a csoport munkájára rányomja bélyegét a kollektíva vezetőjének munkastílusa is.

Nem: 14. Igen: 7. Kisebb, nem lényegbevágó változásokat hajtana végre: 7. A gyökeres változtatások híve a tervezőcsoport fele, míg a kisebb változtatásokat inkább az üzemmérnökök hajtánák végre. Mint mindenben, ebben is van különvélemény:

„Egy gyár szerves egységet alkot, és nem kollektívák halmazát. Lényegbevágó változtatás (ha szükséges is) nemcsak egy kollektíva főnökétől függ.“ — Ez nem az általam feltett kérdésre adott válasz, azonkívül vitatható is.

A válaszok inkább a vállalati helyzetet tükrözik, és aláhúzzák az előző kérdés első válaszának helyességét: ha gyakrabban cserélné helyet beosztott és vezető, talán mindkettő jobban megbecsülné pillanatnyi helyzetét, és a munka, a haladás javára használná fel.

16. *Előnyére válik-e egy mérnöknek, ha több munkahelyen dolgozik, vagy akkor nyújtja-e a maximumot, ha több évig ugyanazt a munkát végzi?* — kérdeztem végül. A vélemények többségükben megegyeznek. „Nem árt, ha öt-tíz éven át különböző helyeken dolgozik, de azután állapotodjon meg egy munkahelyen, és a munkakörében törekedjen a tökéletességre.“ „Ma a technika annyira sokrétű és szakosított, hogy egy mérnök érthet sok mindenhez, de jót csak egy szűkebb domíniumban nyújthat. Az állandó munkahely-változtatás kitermeli a mindenhez konyítót, de semmit konkrétan nem tudó és felszínes megoldásokat tálaló típust.“ „Jobb, ha a kedvire választott szakterületen több évet dolgozhat átvezetés nélkül.“ „A tervezőosztályra igyekvő technológusnak a műhelyi gyakornokság nélkülözhetetlen.“

Vállalatunkban — s azt hiszem, máshol is — részben megoldott a gyakornokok alatti sokoldalú képzés. Minden gyakornok az első évben több hetes időszakot tölt minden részlegen, s az adminisztratív munkahelyeken is. Ezek a tapasztalatok feltétlenül szükségesek. Egyrészt a gyár megismerése szempontjából, másrészt mert az egyetemről kikerült „mérnökbojtárnak“ csak elképzelései vannak a termelésről és tervezésről.

Az elképzelések és a valóság, a gyakorlat és az elmélet közötti különbség azonban fokozatosan csökken, elsősorban az új irányelveknek megfelelően bevezetett évközi termelési gyakorlatnak és az utóbbi esztendőktantárgyi módosításainak köszönhetően.

De erről talán egy másik hozzászóló — vagy egy újabb kerekasztal-beszélgetés.

Kuszálík Péter