

MÉRNÖKKÉPZÉS AZ EZREDFORDULÓ KÜSZÖBÉN

SEFCSICH GYÖRGY

A MÉRNÖK MINT TÁRSADALMI/GAZDASÁGI ERŐFORRÁS

A szakember- és azon belül a mérnökképzés is viszonylag hosszú „élettartamú” (legalább egy emberöltőnyi, tehát 30–50 éves) „működtetésre” alkalmas termelőerők „beüzemelési” folyamatoként is felfogható. Ezért – bármennyire is idegenkedünk a közelmúlt „szocialista tervgazdálkodásának” mechanisztikus szemléletétől – a mérnökképzés mindenkori alapja a műszaki-gazdasági fejlődés (és az abból eredő igények/elvárások) legalább egy emberöltőnyi prognózisa. De ez nem csupán általános társadalmi, hanem egyéni érdekek, sőt mélyen emberjogi kategória is – hiszen természetes elvárás az iskolarendszertől, hogy olyan szakembereket/mérnököket képezzen, akik optimálisan tudnak beilleszkedni a jövő gazdasági és társadalmi rendszerébe.

A TÁRSADALMI-GAZDASÁGI FEJLŐDÉS KÉRDÉSEI

Természetes, hogy itt óhatatlanul felmerül a kérdés: lehet-e, tudjuk-e vajon megbízhatóan prognosztizálni a fejlődést most, a harmadik ezredév küszöbén? Aligha. Nem vitás ugyanis, hogy korunk exponenciális jellegű fejlődési folyamatait a közeljövőben (de mindenképpen a következő emberöltőn belül) „szinguláris” pontokként fogják megtörni a „fenntartható fejlődés” korlátai. A fenntartható fejlődés koncepciójának központi eleme mindenképpen az a természeti tőke, amit az emberiség háromféleképpen „fogyaszt”: erőforrásként, hulladéklerakó helyként, ill. a szennyezésnek semlegesítésének eszközeként, valamint „egyéb környezeti szolgáltatások forrásaként” (többek között élvezeti és luxuscikként). Témánk szempontjából igen fontos a fenntartható fejlődés mértékének az a megközelítése, hogy milyen mértékben képes az emberi tőke helyettesíteni a (nem megújuló) természeti erőforrásokat. Mert

elvben a fenntarthatósághoz már az is elegendő, ha az emberi, fizikai és természeti erőforrások összessége az idő folyamán nem csökken. Ebben a megközelítésben az „emberi tőke” alatt az emberi alkotópoteenciált – mindekelőtt a műszaki és tudományos (reál-)értelmiség potenciálját és/vagy teljesítményét kell érteni.

Leszögezhető, hogy az elkövetkező emberöltő tudományos, gazdasági és társadalmi fejlődése – inkább csak a fejlődés trendjeire szorítkozva – csupán körvonalasan prognosztizálható. Ezért a szakember- és mérnökképzés iránti jövőbeni igények prognózisa is igen bizonytalan, sőt esetenként és sok tekintetben teljességgel betekintethetlen.

AZ INFORMATIKAI FORRADALOM

Az emberi fejlődés és kultúra harmadik nagy forradalmának vagyunk tanúi és részesei ma. A beszéd (az információk – szerzett ismeretek és tapasztalatok – közvetlen átadásának) és az írás (az információk tárolásának és közvetett – időben és térben kötetlen – átadásának) forradalma után ma az informatika (a mentális és elektronikus memória együttes alkalmazásának és az információk korlátlan és naprakész elérhetőségének) forradalmát éljük.

Az intelligens gép és a cerebrális cortex interaktív kapcsolata felszabadítja az emberi agy memóriakapacitását a (közelmúltban még elengedhetetlenül szükséges) nagyszámú adat tárolásának terhétől, és egyre inkább az alkotó gondolkodás területére helyezi át.

Az informatikai forradalom valóban forradalmi hatása az emberi társadalom fejlődésére azonban csak a következő emberöltő (tehát éppen az ezredforduló táján) fog bekövetkezni, akkor, ha majd a világméretű („internet”-típusú) információs hálózatok révén a tudás minden forrása mindenki számára napra készen és korlátok nélkül hozzáférhetővé válik, úgy, hogy a tudás bőségkosarából majd valóban „mindenki egyaránt vehet”. Saját képességei, hajlamai és igényei szerint szabadon szerezhethet ezúton ismereteket mindenki, (szak)területek és/vagy „ismeretsomagok” közül válogatva.

A TEGNAP ÉS A MA (REÁL)ÉRTELMISSÉGE

Az exponenciálisan halmozódó ismeretanyag-mennyiség, de a kialakult társadalmi és gazdasági struktúrák és azok jól belátható fejlődése is századunk szakemberképzését kényszerűen és egyre inkább a megosztottság és a szűk specializáció irányába vezette. A századelő „általános” értelmiségi típusú mérnökképe az „ipari forradalom” igényeit követve egyre szűkebb szakmákra

és szakterületekre bomlott, de a szakemberképzés egésze is szolgai módon végigkísérte az így megfogalmazott igényeket. Eluralkodott közöttünk is a szűk területre szakosodott specialista szakemberideálja, nagyipari „cipőfelsőrész-készítők” lettünk, és egyre kevesebb közöttünk a régimódi „suszter”, aki akár egész cipőt/cszimát is tud még csinálni . . . A mérnöktársadalomban is megjelentek a szakbarbárok, félig-, alig- vagy egyáltalán nem-értelmiségi mérnökök, a félig kész és „instant” szakemberek . . . akik a végsőkéig lerontották a (már nem is hivatás, csak) szakma jó hírét és hitelét.

Pedig a még aktív, de éppen napjainkban kiöregedő és levonuló mérnökgeneráció maga is egy igen viharos szakmai fejlődés részese és hordozója volt – hiszen tanulmányait még az egyszerűvel, logaritmus- és szögfüggvénytáblázatokkal kezdte és logarléccel végezte, szakmai gyakorlatát már zsebszámológéppel folytatta és (minden bizonnyal) személyi számítógéppel fogja lezárni. De ugyanez a mérnökgeneráció már alig volt képes a rendszerváltással járó átalakulásokat is felvállalni – és valamiféle nosztalgiával egyre inkább visszasírja a 60-as és 70-es évek egyhangú, de biztonságos stabilitását.

A mélyre ásó szűk specializáció ugyan hozott minőségi áttöréseket is, egészében mégis kontraproduktívnak bizonyult. A szűk szakterületek egyre inkább bezárkóznak és saját egysíkúságuk rabjaivá válva – gátat vetnek a fejlődésnek. (Jellemző példa: a vasszerkezetek kutatása, oktatása és tervezése még ma is féltékenyen őrzött, kizárólag építőmérnöki szakterület, ugyanakkor viszont a vasszerkezetek gyártástechnológiája és gyártása már régen kilépett az építőipar kisipari lakatosműhelyeiből és egyértelműen gépipari-gépészmérnöki szakterületté vált. Az ellentét a két szakterület között majdhogynem kibékíthetetlen.) Maga a karriertudomány is rabja lett egy ilyen szűk szakosítási gyakorlatnak. Aki nem tölti el egész életét egyetlen téma vagy kérdés kutatásával, nem is lehet igazi tudós. (Személyes tapasztalatból tudom: az iparban/gazdaságban kényszerűen akár többször is szakterületet váltott szakemberek mindig is idegenek, kicsit gyanúsak is maradtak az „igazi” karriertudósok előtt . . .)

Példaként saját (és meggyőződésem, hogy semmiképp sem különleges vagy egyedülálló), egy emberöltőnyi szakmai pályafutásom fontosabb állomásait ismertetem kivonatossan: a belgrádi Gépészmérnöki Kar Gépjárműtechnikai Szakán, a turbógépek tanszékén szereztem oklevelet, és ugyan teljes szakmai pályafutásomat (kisebb megszakításokkal) gyakorlatilag egyetlen cégnél – egy vagon- és gépgyárnál – töltöttem el, többször is kényszerültem szakterületet váltani, így vasúti teherkocsik fejlesztésével, tervezésével, gyártásával és fenntartásával, általános hegesztéstechnológiával, vasszerkezetek tervezésével és gyártásával, szállító- és emelőgépek tervezésével és gyártásával, környezetvédelmi technológiák, eszközök és berendezések kutatásával, fejlesztésével és tervezésével, vállalat- és ügyvitelszervezéssel (vállalati managementtel), majd

megújuló energiahasznosító (főleg biomasszatüzelő) technológiák, berendezések kutatásával, fejlesztésével, tervezésével és építésével foglalkoztam felváltva, vagy akár párhuzamosan is. Ma a Szabadkai Építőmérnöki Kar tanára vagyok, ahol a környezetvédelem technológiai és berendezési és (kiegészítő területként) az ábrázoló geometria tárgyat adom elő.

A KÖVETKEZŐ (REÁL)ÉRTELMISÉGI GENERÁCIÓ

A fejlett világ tapasztalatai, de a felsorakoztatott érvek is arra utalnak (és a témában nemrég Szabadkán megtartott Szakemberképzés az egyén és a társadalom kiegyensúlyozott kulturális és technológiai fejlődése érdekében című – *Obrazovanje za uravnoteženi kulturni i tehnološki razvoj pojedinca i društva* – nemzetközi tanácskozás záradéka is ez, hogy az ezredforduló (reál)értelmiségét az egyetemi (alap)tanulmányok már nem tudják ellátni egy egész életre elegendő szakmai/ismereti útravalóval, hiszen ezek az ismeretek már szinte a tanítás pillanatában elveszítették időszerűségüket, másrészt pedig az ezredforduló mérnöke szakmai gyakorlatának átlagosan minden ötödik évében szak- és/vagy működési területet lesz kénytelen változtatni, ezért vissza kell térnünk az általános műveltségű („polihisztor típusú”) enciklopedikusan tájékozott, szakmailag jól felkészített, etikailag és esztétikailag írástudó és a tudományos kutatásban jártas értelmiségi „mérnökideálhoz”, aki kész és képes a munkájához és folyamatos (ön)képzéséhez szükséges ismereteket a rendelkezésére álló informatikai rendszerek útján megválasztani, megszerezni és elsajátítani.

Ezért kell/kellene felülvizsgálunk és alapjaiban megreformálnunk a mérnökképzés (rég)múltból örökölt bizony igencsak elavult és megkövesedett gyakorlatát – és az egyre szűkülő szakosítások specifikus ismeretanyagának elsajátítása helyett (hiszen adatokat, tényeket, mintákat és sablonokat a számítógépbe kell betáplálni és nem az azt felhasználó emberi agyba!) a műszaki problémák kezelésének és megoldásának általános módszereire kellene megtanítanunk a jövő mérnökeit. Ma, az ezredforduló küszöbén a mérnökképzés súlyponti problémája, hogy nemcsak a szakmát kell tanítani, hanem egészséges és teljes értelmiségi attitűd kialakítására kell törekednünk. „Olyan mérnökképzésre van szükségünk – írja a már említett szabadkai szaktanácskozás egyik bevezető tanulmányában Vlastimir Matejić, a belgrádi ICN Galenika gyógyszergyár fejlesztési igazgatója – amely racionális gyanakvást ébresztő ismereteket kínál, érdeklődést kelt fel és a felkeltett érdeklődés kielégítésére tanít, megtanít, hogyan kell tanulni, felelősségtudatra, és folyamatosan új ismeretek szerzésére nevel, megerősíti a jó és a rossz felismerésének képességét – és meg

tud szabadulni a sokat tudóktól, de keveset (meg)értőktől.” Tehát nem az ismereteket, hanem az ismeretek megszerzésének módját kell tanítani. (Karl Rogers ismert oktatási pszichológus szerint: „Csak az tekinthető valóban tanult embernek, aki megtanult tanulni.”)

Csak az ilyen mérnökszakember lesz majd képes alkalmazkodni a gyorsan és gyökeresen változó világhoz élete során, ha kell, akár többször is működési területet – sőt, ha úgy adódik, szakmát is – változtatva és cserélve. Az ehhez szükséges szűkebb szakosítás és/vagy átképzés viszont már az egyre nagyobb jelentőségű mérnöki továbbképzés területe lesz.

AZ ANYANYELVŰ OKTATÁS KÉRDÉSEI

A kisebbségi környezetek mérnökképzését tovább bonyolítja az anyanyelven (is) igényelt és folytatott tanulmányok kérdése is. Az anyanyelvi kultúra, beszéd- és íráskészség elsajátítása vajon a mérnökképzés része, vagy akár (ahogyan nyelvészeink és politikusaink állítják) célja is kell-e hogy legyen? És elválaszthatók-e egyáltalán a mérnökképzés szakmai céljai az általános (és ezen belül az anyanyelvi) kultúra egészétől? Vagy az anyanyelvi kultúra helyett a nemzetek feletti műszaki-gazdasági integrációt és az informatikai forradalmat szolgáló, mindent elnyelő angol nyelvi behódolást kell majd az ezredforduló táján mégiscsak felvállalnunk? És vajon szabad-e elvárnunk a magyar anyanyelvű hallgatók mindegyikétől, hogy – az egyébként is kemény munkát és sok lemondást igénylő műszaki egyetemi tanulmányok mellett – felvállalja a két-nyelvű munkával együttjáró folyamatos („kisebbségi”) többletteljesítményt?

Mindezekre a kérdésekre sajnos nem tudjuk, nem is tudhatjuk a helyes választ. Ugyan több évtizedes hagyománya van ma már Szabadkán – az Építőmérnöki Karon és a Gépészeti-Elektrotechnikai Főiskolán – a magyar (két)nyelvű mérnökképzésnek, gyakran mégis úgy érezzük, hogy szélmalom-harc csupán, amit teszünk és tenni tudunk, elvérzünk lassan az érdektelenség és igénytelenség sivárságában. Sajnos, azok a magyar anyanyelvű hallgatóink, akik nem a Szabadka környéki és a Tisza menti magyar többségű tömb még élő nyelvi közegében élnek – és akiket a család, a környezet, a középiskola és a közintézmények kulturális és nyelvi közege nem készített fel kellőképpen egy igényesebb szakmai és (anya)nyelvi kommunikációra –, bizony nehezen tudják követni a két nyelven történő munkát. Ezért igen gyakran nem is vállalkoznak arra.

Be kell vallanunk, hogy (nálunk és most) a magyar nyelvű mérnökképzés elsősorban nem politikai vagy anyagi-költségvetési kérdés – hiszen az ilyen jellegű korlátok (most) nem döntő fontosságúak. Természetesen vannak igen

súlyos ilyen természetű problémák is: kevés a magyar nyelven (is) beszélő és megfelelő tudományos fokozattal rendelkező tanár és tanársegéd, alig van magyar nyelven is kiadott tankönyv és jegyzet, nincs hozzáférhető és megvásárolható megfelelő (magyar nyelvű) szakirodalom... Ezen a területen, bizony, igényeljük és elvárjuk az anyaországi testvérkarok segítő támogatását.

Nagyon izgalmas szociológiai kérdés lenne azonban az is, hogy mi történik a középiskolákból kikerülő magyar fiatalokkal. Hiszen a szabadkai Építőmérnöki Karra (az ország egyetlen magyar tannyelven is működő egyetemi karára!) az idén a 136 elsőéves közül mindössze 33 fő (csupán 24,3%) jelentkezett a magyar tannyelvű csoportba, de a három összesen 96 fős szerb nyelvű csoportban is alig 5–6 magyaros hangzású név szerepel csupán, tehát a magyar anyanyelvűek számaránya azokkal együtt sem éri el a 30%-ot. Vajon a még mindig kb. 350 000 főt számláló jugoszláviai magyarság végleg elveszített volna egy teljes felnövő generációt? Vagy csupán az értelmiség és azon belül a reálértelmiség újratermelődése szakadt meg? És megmentheti-e vagy enyhítheti-e azt vajon az anyanyelvű szakember- és mérnökképzés? Véleményem szerint aligha.

ZÁRADÉK HELYETT

Gyorsan és gyökeresen változó világunkban a mérnökképzésnek a régműltből örökölt, elavult és megkövesedett módszerei alkalmatlanná váltak, radikálisan meg kell azokat reformálnunk. A cél – az ezredforduló utáni évtizedekben is biztonságosan helytálló – széles általános és szakmai műveltségű, folyamatosan tanulni tudó, „új” értelmiségi mérnöktípus kialakítása és képzése kell hogy legyen.

Kisebbségi környezetünkben mindenképpen nagyon fontos feladat egy új (és folyamatosan megújuló) reálértelmiségi réteg és (tudományos) elit kialakítása és megtartása is. Ebben a munkában ugyan nagy jelentősége van az anyanyelven történő (mérnök)képzésnek – elsődrendű és döntő fontosságú azonban az egészséges nemzettudat és -vállalás kimunkálása a most felnövő fiatal generációban.

Szabadkán, 1996. november. 16-án

(A budapesti Műszaki Egyetemen, 1996. november 19-ére meghirdetett, de nem megtartott szakmai előadás vezérgondolatai)