

A TECHNOLÓGIA JELLEGZETES VONÁSAI ÉS KAPCSOLATA A TÖBBI TUDOMÁNYÁGGAL*

PROHÁSZKA JÁNOS**

AZ MTA LEVELEZŐ TAGJA

Szerző rámutat a technológia ügyének a népgazdaság eredményességét növelő fontosságára és foglalkozik annak jellegzetes vonásaival valamint kapcsolatával a többi tudományággal.

Az MTA VI. Műszaki Tudományok Osztályának utóbbi ülésein többször került napirendre a technológia ügye. Hasonló módon kap egyre nagyobb szerepet a népgazdaság eredményességének növelését szolgáló állami és párt-határozatokban és ennek következtében a napi sajtóban is. A közgyűlés plenáris ülésén Havasi elvtárs is említette fontosságát, nem beszélve Tamássy és Romány Pál miniszter a mezőgazdaság fejlesztésével kapcsolatos előadásában, illetve hozzászólásában elhangzottakról.

Önkéntelenül felvetődik a kérdés, hogy mi az oka annak, hogy gazdasági haladásunk és ezen belül műszaki fejlődésünk egyik legfontosabb — ha nem a legfontosabb — feladata lett a technológia fejlesztése.

Népgazdasági terveinkben az egy főre jutó nemzeti jövedelemnek a szakadatlan növelése szerepel. Ez az alapja anyagi és kulturális életszínvonalunk emelkedésének. A nemzeti jövedelem növelésének három legfontosabb lehetősége:

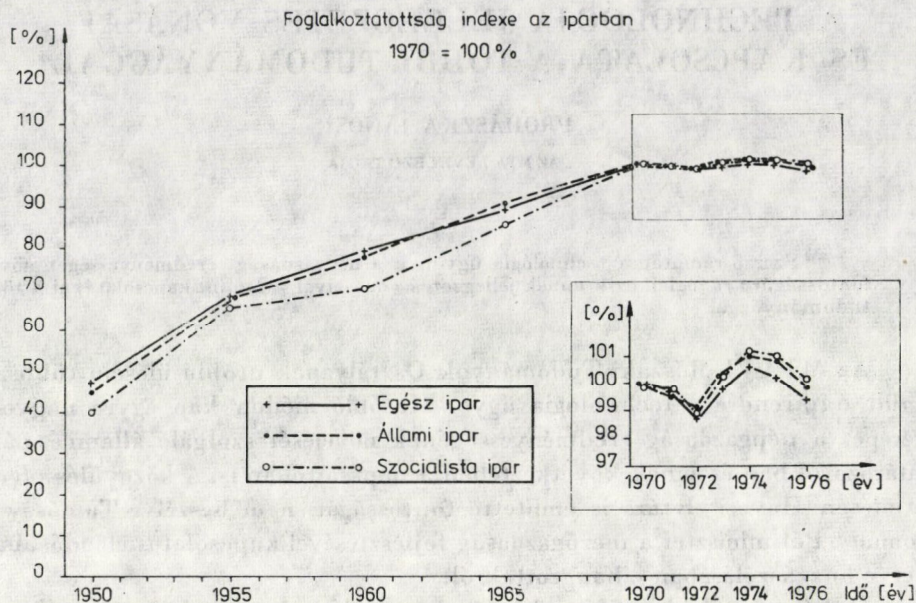
1. a termelésben részt vevő dolgozók számának a növelése;
2. a nagyobb értékű termékszerkezet kialakítása és
3. a termelési, a technológiai színvonal növelése.

A nemzeti jövedelem extenzív fejlesztésének a lehetősége — a dolgozók számának a növelése — hazánkban gyakorlatilag megszűnt, mivel, ahogy azt az 1. ábra mutatja, az 1970-es évek eleje óta a teljes foglalkoztatottság elérése ezt kizárja. (E téren az hozhat eredményt, ha a dolgozókat a kevésbé gazdaságos termelési ágazatokból a nagyobb eredményességet biztosító ágazatokba irányítjuk át.) Most már csak az intenzív növelés lehetőségével lehet és kell élni. Ez a termékszerkezet ésszerű megváltoztatásával és a technológia fejlesztésével valósítható meg a leghatásosabban.

A termékszerkezet változtatásáról az utóbbi időben sokat beszélünk. Csak annyit ezzel kapcsolatban, hogy egy a piacon könnyen eladható keresett cikk csak akkor jelenti a nemzeti jövedelem növelését, ha azt gazdaságosan, korszerű technológiával tudjuk előállítani. A legkorszerűbb termékre is millió-

* Elhangzott az MTA Műszaki Tudományok Osztálya 1978. aug. 12-én tartott nyilvános ülésén.

** Prof. Dr. Prohászka János 1118 Budapest, Rozmaring u. 9.

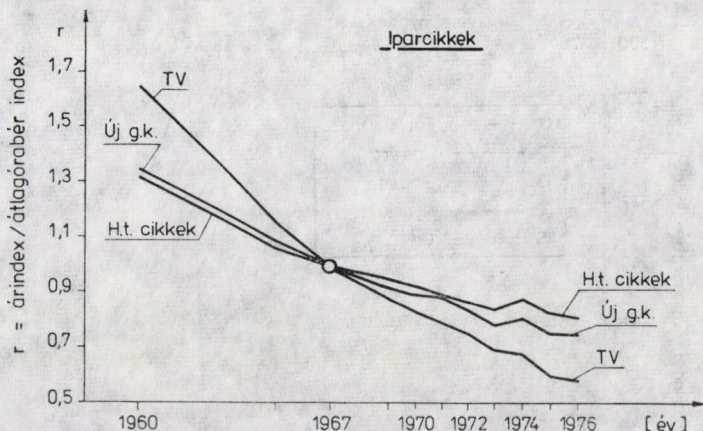


kat lehet ráfizetni, ha gyártási technológiája nem korszerű. Azonban a kevésbé korszerűnek tűnő termék is lehet gazdaságos, ha technológiája hasznot biztosít.

Az erre vonatkozó tényeket jól szemlélteti az, hogy egyik vállalatunk az utóbbi időben dolgozott ki egy olyan terméket, melynek minden darabját külföldi piacon értékesítették. A gyártmány bevezetésével foglalkozók nagy lelkesedéssel és bámulatos ötletgazdasággal elérték, hogy a termék minősége a legjobb külföldiekével vetekszik. Amikor azonban kiszámoltuk az egy év alatt bevett devizának az egy főre jutó részét, kiderült, hogy az messze alatta marad annak, amit gazdaságosnak mondhatunk. Itt a minőségi mutatók megfelelőek, de a technológia termelékenysége alatta marad a kívánatosnak. Feltétlenül korszerűbbé kell tenni a technológiát, hogy a termék ne csak jó, korszerű, hanem gazdaságos is legyen.

Hivatkozhatunk itt a traktorgyártás néhány év előtti megszüntetésére, mely azóta másutt újraéledt. Úgy véljük, hogy nem a traktor volt korszerűtlen (hiszen a piacon a néhány LE-s teljesítményű traktoroktól kezdve a 100-nál nagyobb LE-sek is kaphatók, és még a jövőben is kaphatók lesznek), hanem az a technológia nem felelt meg a korszerű követelményeknek, mellyel azokat gyártották.

A nyersanyagok és az energiahordozók árának az egész világon bekövetkezett — és várhatóan hosszú időn keresztül — növekedése különösen fontosá teszi a technológia fejlesztését, mert a legközvetlenebbül járul hozzá az anyag és az energiahány, valamint az önköltség csökkenéséhez, a munka termel-



2. ábra

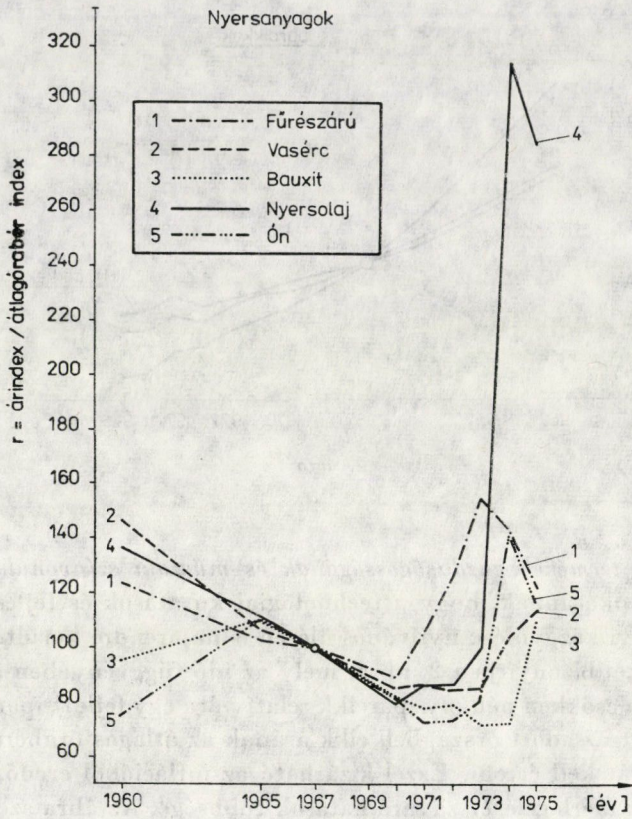
kenységének, a termékek gazdaságosságának és műszaki színvonalának növekedéséhez. Ez az oka annak, hogy a technológiai kutatások és fejlesztések ügye a MTA 1978. évi közgyűlése nyilvános ülésén is napirendre került.

A fentieket bizonyítja a 2. ábra, mely az idő függvényében azt mutatja, hogy miképpen csökken néhány iparcikk relatív ára egy fejlett ipari országban. Relatív ár alatt az adott országbeli cikk árának az átlagos órabérre vonatkoztatott mutatóját kell érteni. Ezzel kizárható az inflációból eredő, a tényleges értékviszonyok mérlegelését zavaró hatások többsége. Az ábra szerint az iparcikkek ára az idő során kisebb-nagyobb eltéréseket nem számítva, csökkenő tendenciát mutat. Ennek a ténynek az általános érvényességét sokkal kézzelfoghatóbban bizonyítja az, hogy számos olyan termék, mely korábban csak bizonyos csoportok tulajdonához tartozott (gépkocsi, háztartási gépek stb.), ma már nélkülözhetetlen használati cikké vált.

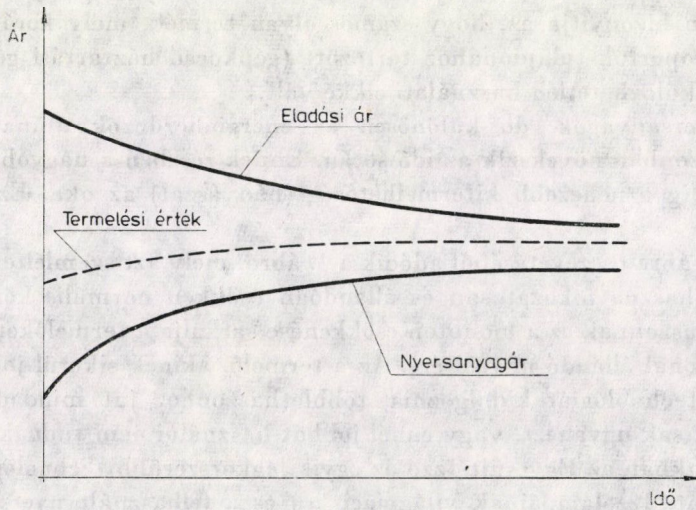
A nyersanyagok, de különösen az energiahordozók árának hasonló mutatója azonban növekszik az idő során. Ennek részben a nagyobb kereslet, részben pedig a nehezebb kitermelhetőség (bányászat) az oka. Ezt mutatja a 3. ábra.

A két ábra összevetéséből adódik a 4. ábra, mely azt szemlélteti, hogy az iparcikkek haszna fokozatosan és állandóan csökken normális körülmények között. A haszonnak ez a monoton csökkenése sarkalja a termelőket a technológiai színvonal állandó növelésére. Az a termelő, akinek sikerül jobb, termelékenyebb technológiát kidolgoznia, többlehaszonhoz jut mindaddig, amíg a versenytársak ugyanezt, vagy ennél jobbat használni nem tudnak.

Hazánkban az Egyesült Izzó az egyik legkorszerűbb technológiával dolgozó vállalat. Izzólámpáinak világpiaci ára és a felhasznált nyersanyagárak közötti különbség nagyon kicsi. E területen csak a rendkívül fejlett és korszerű



3. ábra



4. ábra

technológiájú üzemek képesek megtartani, vagy bővíteni piaci helyzetüket. A vállalat jelenleg évente közel 700 000 000 fényforrást gyárt. Ha a technológiai kiadásokat csupán 1 fillérrel sikerül darabonként csökkenteni, az évenként 7 millió Ft hasznot, ha viszont ugyanezt a konkurens vállalat éri el, 7 millió forint ráfizetést jelent a vállalatnak, illetve a népgazdaságnak.

Egy termék ebben a rendkívül kiélezett és egyre élesedő nemzetközi versenyben csak akkor állhatja meg a helyét, ha technológiája korszerű. Nyilvánvaló, hogy a több helyen előállított azonos termékek közül a legjobb technológiával előállított biztosítja a legnagyobb hasznot. A fentiekből következik, hogy a technológiára jellemző az, hogy *a legközvetlenebbül megszabja egy termék gazdaságosságát és minőségét*. Ez az oka annak, hogy technológiai színvonalunk fejlesztése nemcsak a műszaki emberek, hanem lassan egész népünk érdeklődésének homlokterébe kerül, mert ez a kulcsa annak, hogy népgazdasági céljainkat a kitűzött időre elérjük.

Fontos figyelmeztetés számunkra az is, hogy a technológia fejlesztése már a kapitalista országokban is túllépte a vállalati kereteket és érdekeket. Ezt mutatja az, hogy a kapitalista államok is — ahol egyébként a termelési folyamatok és eszközök fejlesztése a vállalatok feladata, és az e téren elért eredmények a vállalatok legbizalmasabban kezelt titkai — egyre többet áldoznak az állami költségvetésből az új technológiák fejlesztésére. Ez tűnik ki az alábbi táblázatból, mely az NSZK tudományos költségvetési tervezetének egyik részletét mutatja arra, hogy a különböző kutatási célokra mekkora összegeket irányoztak elő.

I. táblázat
(millió DM-ban)

	1970		1971		1974	
Magkutatás	914	100%	1181,3	129%	1467	160%
Úrkutatás	415	100%	504,1	121%	782	188%
Adatfeldolgozás	86	100%	234,8	272%	425	494%
Új technológiák	36	100%	103,4	287%	574	1594%

(G. LARF: Die technologische Entwicklung in Europa.) Bár a számadatok világosan tükrözik a tendenciát, nyomtatékosan felhívjuk a figyelmet arra, hogy ebben a néhány adatban nincs benne az az összeg, amit a nagyvállalatok költenek a technológiára. Külön kiemelendőnek tartom azt a tényt, hogy a német kormány akkor növelte meg jelentősen a technológiára fordított költségvetési összeget, amikor az infláció a legnagyobb méreteket öltötte. A gazdasági válságot is az a termelési egység sínyli meg a legkevésbé, — sőt még előnyösebb-

ben is kerül ki belőle — melynek korszerű terméke mögött korszerű technológia áll.

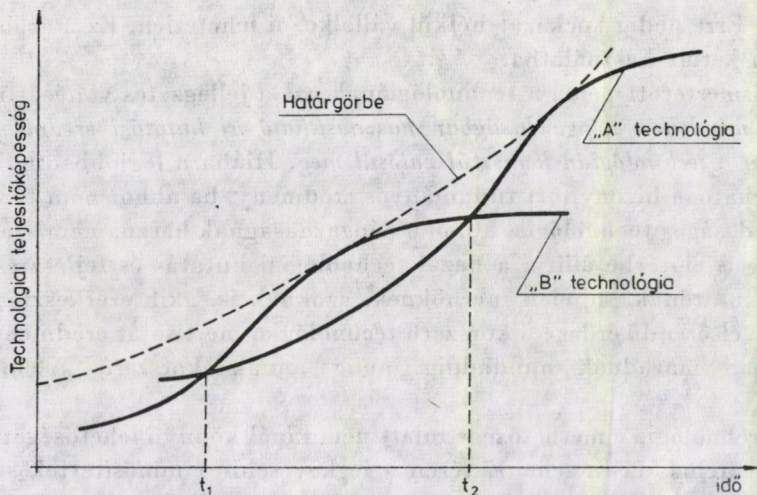
A technológiai színvonal növelésére irányuló erőfeszítés nem lehet időszakos kampány feladat. Mivel ez közvetlenül és a leghatásosabban megszabja a gazdaságosságot, érthető, hogy minden termelési egység érdeklődésének állandóan a homlokterében áll, annak ellenére, hogy erről a nyilvánosság előtt kevés szó esik. Bár a nemzetközi folyóiratokban megjelenő szakcikkek száma exponenciálisan nő, a korszerű technológiát senki nem ismerteti. Ha valahol valamilyen új, nagyobb termelékenységgű és jobb minőséget biztosító eljárást kidolgoztak, azt — kapitalista környezetben rendszerint — azonnal bevezetik és titokban tartják, mert mindaddig extraprofitot biztosít a tulajdonosnak, amíg elterjedését meg tudja akadályozni.

A technológia jellegzetes vonása az is, hogy legértékesebb ismereteit titokban tartják, és azt a legtöbb esetben még licenc, vagy know-how vásárlás révén sem lehet megszerezni, csak saját kutatással. Míg egy-egy új termék minden előnyös tulajdonságát szakcikkek és hirdetések áradata a legapróbb részletekig ismerteti, — ezek rendszerint szabadalmi védeltséget élveznek — addig azok termelési tapasztalatairól a gyártó semmiféle információt nem közöl.

Jól illusztrálja ezt a következő tény. A General Electric Co. izzólámpái kitűnő minőségűek. Ebben megszabó szerepe van az izzószálnak, mely wolfram-ból készül. Hazánkban a MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézetében a wolfram kutatási csoport nemzetközi szakkörökben is elismert eredményeket ért el. Ezért néhány évvel ezelőtt a General Electric Co. kutatóival intenzív együttműködés és véleménycsere alakult ki. Amikor azonban a kutatási eredményeket felhasználó Egyesült Izzó wolfram technológia vásárlására kényszerült, a General Electric szóba sem állt az érdeklődőkkel. Ugyanígy nem hajlandó ilyen technológiát eladni a Philips, vagy bármely más, a világpiacon vezető helyet elfoglaló cég. Ugyanez mondható az integrált áramköri technológiáról is. E téren a Texas Instrument diktálja a tempót, de technológiát ez a cég sem ad el. Ennek egész egyszerűen nincsen ára. Ezért elsőrendű fontosságú a hazai technológiai kutatások megerősítése.

A technológián kívül minden más tudományterületen a kutató elsőrendű érdeke eredményeinek nyilvános ismertetése. Így bármely tudományos eredmény, mely nem kecsgetet közvetlenül gazdasági haszonnal, a lehető legrövidebb idő alatt közkinccsé válik. Nyilvánosságra kerülnek a korszerű konstrukciós ismeretek is, mert bármely új termék szétszerelésével minden részlet tanulmányozható, csupán az nem, hogy azt hogyan, milyen technológiával gyártották. Ezt addig titkolják, amíg csak lehet, vagy annál jobbat nem dolgoztak ki.

Az előbbiek szerint a technológia korszerűsítése nem oldható meg egyszerűen licencvásárlással. Vezetünk ugyan kidolgozott technológiát külföldi vállalatoktól, de az az esetek többségében nem a legjobb. Azt ugyanis a kidol-



5. ábra

gozója vagy a tulajdonosa megtartja magának. Eladásra általában csak olyan kerül, melynél a vezető vállalatok jobbat ismernek vagy jobbal dolgoznak. Ebből következik az, hogy a külföldről megvásárolt, vagy itthon kidolgozott technológiát állandóan javítani kell, hogy a termék gazdaságos maradjon. Az 5. ábra szemlélteti a technológiai eljárások termelékenységét az idő függvényében, mely mutatja, hogy minden eljárás előbb-utóbb elavul annak következtében, hogy újat dolgoznak ki helyette.

Sajátos vonás az is, hogy a technológiában elért kutatási-fejlesztési eredmények egyszerűen mérhetők, osztályozhatók. Minden más tudományterületen a kutató megfelelő felkészültséggel előbb-utóbb talál olyan új ismeretet, mely gazdagítja a tudományt. A technológia kutatásában ez nem elég. Nem elég az újdonság sem. Az itt elért eredménynek hasznosabbnak, gazdaságosabbnak, jobbnak kell lennie a korábbi eredményeknél. Itt a kutató már a kezdésnél kockázatot vállal, és bizony gyakran megesik, hogy a kívánt eredmény elmarad. Ezért a konkrét feladatok megoldására nehezebb vállalkozót találni. Jól szemlélteti ezt az egyik magyar találmány sorsa. A Szabadalmi Hivatal védeltséget adott az ún. szálkondenzátorra. Ez azt a felismerést rögzíti, hogy a huzal tömegegységére jutó fajlagos felület mintegy 50%-kal nagyobb a lemezénél. Ma a jó minőségű elektrolit kondenzátorok egyik fegyverzete alumínium lemez. Ha ebben — egyébként azonos feltételeket teremtve — huzallal helyettesíthetnék azt, jelentősen nőne a kapacitása. A szabadalomra nyugatnémet vevő jelentkezett azzal a feltétellel, hogy a prototípust be kell mutatni. A technológia kidolgozására megindultak a tárgyalások, de arra jelentős összegért sem akadt vállalkozó, mert a fizetés feltétele az eredményes technológia kidolgo-

zása volt. Erre pedig kockázat nélkül vállalkozni lehetetlen. Ez a szabadalom azóta sem került használatba.

Az ismertetett példa a technológiának azt a jellegzetes vonását mutatja be, hogy *minden, a népgazdaságban hasznosítható új kutatási eredmény, döntő többségében a technológián keresztül valósul meg*. Hiába a legjobb ötlet vagy a kézzel foghatóan bizonyított tudományos eredmény, ha ahhoz nem társul korszerű, gazdaságos technológia, abból a népgazdaságnak haszna nem származik. Ez a tény is előtérbe állítja a hazai technológiai kutatás és fejlesztés ügyét. (Minden kutatónak, minden mérnöknek, azoknak is, akik szerkesztéssel foglalkoznak, elsődrendű érdeke a korszerű technológia, mert saját eredményei is az íróasztalban maradnak mindaddig, amíg annak korszerű technológiája nincsen.)

A technológia a mérhetősége miatt nem kínál könnyű lehetőséget a tudományos előrehaladásra sem. E téren a legkevesebb a minősítettek száma és jellemző adat az is, hogy az ország egyetlen főhivatású technológiai kutató intézetében mindössze egyetlen tudományosan minősített kutató dolgozik.

A technológia fejlesztési feladatainak a kidolgozásánál, megoldásánál tudomásul kell venni, hogy ez az esetek túlnyomó többségében nagy anyagi ráfordításokat igényel, különösen azokban az ipari ágazatokban, ahol a jelenlegi hazai termelési rendszert meg kell teremteni. Olyan új termékek bevezetése a hazai termelésbe, melyeknek a technológiáját is ki kell dolgozni vagy meg kell vásárolni, óriási erőfeszítéseket igényel, és a beruházásra fordítható összegek nagyrészt elviszi. Hasznot ezzel szemben csak néhány év, a megfelelő technológiai gyakorlat megszerzése után hoz. Korszerű eredmények csak korszerű technológiájú termelésbe vezethetők be gazdaságosan, különösebb ráfordítások nélkül. Bonyolult, nagy pontosságot igénylő munkadarab előállítására csak megfelelően pontos gyártóberendezés alkalmas. Így pl. a hazai sárgyártásban a jelenlegi gyártóberendezésekkel a mai nemzetközi normák előírásai nem teljesíthetők. Így a termékek ára sem éri el a megfelelő szintet. Ezért kell a hazai kutatások nagyrészt olyan célok elérésére biztosítani, mely a hazai technológiai színvonal fokozatos és állandó növelését biztosítja. Az esetek többségében nem szabad a vezető ipari hatalmak termékszerkezet-alakulását mintapéldának venni, hanem hazai adottságaink figyelembevételével kell a célokat kitűzni.

A fentiek körvonalazzák a technológia azon jellegzetes vonásait, melyek mindegyike egyértelműen arra a következtetésre vezet, hogy a technológia fejlesztése népgazdaságunk termelésének legfontosabb feladata, ez pedig egyedül a technológiai kutatások előtérbe állításával, annak megfelelő támogatásával valósulhat csak meg, mert ezen a téren más forrásokra támaszkodni gyakorlatilag alig lehet.

Ezek a feladatok csak jól megalapozott tudományos felkészültséggel oldhatók meg. A technológiai feladatok megoldására több tudományág együttes

erőfeszítéseire és közös tevékenységére van szükség. Ez az együttes tevékenység szabja meg a technológiának a többi tudománnyal fennálló kapcsolatát.

A technológiának a többi tudománnyal kialakított vagy kialakítandó kapcsolatait a technológia meghatározása diktálja.

A technológia során, az anyagok tulajdonságait, vagy azok alakját, esetleg mindkettőt meg kell változtatni. Ennek következtében legszorosabb kapcsolatban a fizikával és a kémiával áll, melyek az anyag szerkezetére, kémiai összetételére és tulajdonságaira vonatkozó ismereteket tárgyalják. Az utóbbi időben egyre nagyobb mértékben lép előtérbe a biológiai eredmények felhasználása is. A technológia tulajdonképpen az anyagok és az eljárások tudománya, mely a fizikával és a kémiával olyan szoros kapcsolatba került, hogy — sok más tudományághoz hasonlóan — egyre nehezebb a határvonalat meghúzni.

A technológia azonban emberi tevékenység, mégpedig hasznos, gazdaságos, az esetek többségében szervezett emberi tevékenység. Így a technológia ügye nemcsak a fizikusok, kémikusok és mérnökök ügye, hanem legalább ugyanilyen mértékben a társadalom-, közgazdaság- és szervezéstudományok művelőinek az ügye is.

A műszaki, az ipari technológia elsősorban a szilárd testek fizikájára, a fizikai kémiára és a fizikai fémtan ismereteire támaszkodik. Az e téren dolgozó szakemberek közös erőfeszítésének az összehangolására az utóbbi időben több lépést tettek, de ma még csak kialakulóban vannak azok a kapcsolatok, melyeket a haladás érdekében multhatatlanul létre kell hozni. 1978 őszén készítette el az OMFB a kutatási társulások létrehozására vonatkozó javaslatait, melyek tulajdonképpen ezt a célt tűzik ki.

Az anyagismeret terén szinte példátlan lehetőségeink vannak a technológiai színvonal növelésére. Sajnos a hazai termelésben általában régi, ma már korszerűnek nem igen nevezhető technológiával dolgozunk. Éppen ezért egyrészt multhatatlanul szükség van színvonalának növelésére, másrészt a modern természettudományokra támaszkodva — sok esetben — viszonylag könnyen, nem túl nagy beruházással is érhető el eredmény.

Magyarországon 1977-ben majdnem 3,8 millió tonna acélt állítottunk elő. Ha ennek kg-ját 10 Ft-ra becsüljük, nem csinálunk nagy hibát. Évi acéltelelésünk összértéke így közel 38 Md Ft. Az acél értékét általában a folyáshatára szabja meg. Ha ezt az előállítás és megmunkálás során csak 2—3%-kal megnövelnénk, évente $7,6 \cdot 10^4$ — $1,1 \cdot 10^5$ tonnával kevesebbet kellene felhasználni, ez pedig 0,76—1,14 Md Ft-ot jelentene a népgazdaságnak. 2—3%-os folyáshatárnövekedés pedig mai ismereteink szerint nem elérhetetlen.

Ha már az acélfelhasználást megemlítettük, tegyük hozzá azt is, hogy ebből az acélből meglehetősen sokat elforgácsolunk annak következtében, hogy képlékeny alakítási technológiánk színvonala — néhány üzemet kivéve — korszerűtlen. Ha itt korszerű technológiát sikerülne megvalósítani, a vele járó haszon összemérhető lenne a fentemlítetttel.

Hőkezeléssel a legtöbb szilárd test tulajdonságai jelentősen javíthatók. Jelenleg a megtermelt acél egész mennyiségét mintegy 2,6-szer hőkezelik. Ha az acél hőkezelésének átlagos hőmérsékletét 700 °C-ra, a hőkezelés hatásfokát pedig 30%-ra becsüljük, akkor évente $3,1 \cdot 10^9$ KWh elektromos energiát, vagy az ezzel egyenértékű $2,6 \cdot 10^5$ tonna kőolajat kell felhasználni. Ha a hőkezelés hatásfokát 3–6%-kal javítanánk, — és ez egyáltalán nem elérhetetlen — 3%-onként $9,3 \cdot 10^7$ KWh-t vagy $7,8 \cdot 10^3$ tonna fűtőolajat takaríthatnánk meg évente. Az első esetben 93 millió, a második esetben 17,3 millió Ft-tal csökkennének a termelési költségek, nem beszélve a környezet-szennyezésről és a helyes hőkezelési technológiával elérhető minőségjavulásról. Az külön problémánk, hogy termékeink jelentős része súlyosabb az átlagnál. Mind a korábban említett szilárdságnövelés, mind a színvonalasabb hőkezelés csökkentené a felhasznált anyagmennyiséget. Ennek gazdasági hatását az említett számok nem is mutatják.

A hőkezelési technológiák lehetőségeiről beszélve, érdemes megemlíteni a nagy járművekben használt fékek rugóinak ügyét. Ezekben a licencia alapján hazánkban gyártott légfékekben két tekercsrugó is van arra az esetre, ha a levegőnyomás valamilyen ok miatt kimarad. Ezeket a rugókat nyugatról importáljuk évente 2,0–2,2 millió DM-ért. Nem is nagy beruházással — a megfelelő technológia kidolgozása után — ezeket a rugókat itthon a feléért is előállíthatnánk.

Nemcsak az acél, hanem sok más egyéb anyag felhasználása, illetve technológiája kínál hasonló lehetőségeket. Így pl. a számítógép- és a jármű-program végrehajtása során sok olyan keménymágnest használunk fel, melyek többségét az NSZK-ból, illetve Japánból vásároljuk, mintegy 2 millió DM-ért. E mágnesek egyrészének még az alapanyagát sem kell megvenni. Ezt ma 0,4 Ft/kg értékben az acélkemencékben használjuk el. E mágnesek túlnyomó többségét gyárthatnánk itthon. Ennek már a technológiája is kidolgozásra került.

A hasonló példák sora gyakorlatilag kimeríthetetlen. Példájuk csak azt szemlélteti, hogy a technológia fejlesztése rendkívül gazdag lehetőséget kínál a népgazdaság eredményességének a növelésére. A bemutatott példákban az értékek a népgazdasági érték összmenyiségéhez képest, ahol Md Ft-okról van szó, elenyészőek a maguk 10–20 mFt-os értékükkel, de ezekből nagyon sok van, és ami a legfontosabb, egy-egy nagy állami programhoz képest rendkívül rövid időn belül megvalósíthatók és megvalósításuk összértékben százmilliókra, milliárdokra rúg. És itt felvetődik a kérdés, hogy ha ez olyan egyszerű, akkor miért nem valósítjuk meg?

Erre a kérdésre sokkal inkább a közgazdaság művelőinek kellene válaszolniuk. Az említett példákban a technológiában érdekelték sokféle lépést tesznek a megvalósítás érdekében, de az esetek többségében eredménytelenül. Sajnos, gazdasági mutatóink a technológia javítására, a gazdaságosság növe-

lésére nem nagyon ösztönöznek. Így pl. az említett keménymágnesek ügyében a technológia megvalósításához szükséges beruházás a gyártó vállalatot terhelné. A valutamegtakarítás vagy a felhasználónál, vagy a külkereskedelmi vállalatoknál jelentkeznék. Sajnos, ezt az ördögi kört csak rendkívül nehezen lehet megszakítani és sokan belefáradnak az utánjárásba. Ez jelenti azt, hogy a gazdasági mutatók a technológia javítására és fejlesztésére nem ösztönöznek.

Külön gondot jelent egy-egy termék gazdaságosságának elbírálása. Gazdaságpolitikai célkitűzéseink előírják, hogy a gazdaságtalan termékek gyártását meg kell szüntetni. Sajnos, egyértelmű választ adni arra, hogy mi a gazdaságos és mi nem az, csak nagyon ritkán tudunk. Rendkívüli fontossága van egy olyan kritériumrendszer kidolgozásának, mely lehetővé teszi a különböző termékek gazdaságosságának összehasonlítását. Ma sokféle gazdasági mutató használatos, de, hogy ezek közül valóban melyik tükrözi legjobban a népgazdasági érdekeket, arról keveset tudunk.

A traktorgyártás megszüntetése már említésre került. Az 5. ábra egyértelműen mutatja, hogy egy termék technológiája az idő során elavul, mert a nagyobb gazdasági eredmény miatt állandó törekvés irányul arra, hogy a technológia színvonalát növeljék, és előbb-utóbb gazdaságosabbal váltsák fel a régit. Ebből következik, hogy a ma még gazdaságosnak tartott termék — ha technológiáját állandóan nem javítjuk — rövidesen a gazdaságtalan, ráfizetéses termékek közé csúszik vissza. Különösen így van ez azokkal a termékekkel, melyek rövid ideje kerültek a mindennapos használatba. Gondoljunk csak a zsebszámítógépekre. Ezek ára — teljesítőképességük növelése mellett — négy év alatt 300 dollárról 20 dollár alá csökkent.

Külön feladatot jelent a bérezés. Ezzel ma sokkal inkább a többlettermelést, mint a gazdaságosságot segítjük. Előfordul, hogy a többtermelés érdekében túlterhelünk gépeket, anyagokat stb. Az ebből eredő többletkiadásokat más költségvetési rovatból fedezzük. A többlettermelési eredmények csak akkor érik el céljukat, ha nem sértik a gazdaságosságot. Itt érdemes megemlíteni a szerszáanyagokat. Hazánkban az egységnyi termékre jutó szerszámfelhasználás négyszerese az optimumnak. A többtermelésnél csak ritkán veszik figyelembe, hogy mennyivel nő a fajlagos energia, anyag és egyéb járulékos költségnövekedés. Mindezek a gondok csak a közgazdaságtudományok művelőivel közösen oldhatók meg. Itt újra felvetődik a gazdaságossági kritériumrendszer kidolgozásának szükségszerűsége.

A technológiai folyamatokban részt vevő embereknek, a dolgozóknak a kapcsolata a technológiához, a társadalomtudományokra tartozik. A technológia nemcsak az anyag tulajdonságait, hanem az ember gondolatvilágát, gondolkodásmódját is formálja. Az új, korszerűbb ismereteken nyugvó technológia a résztvevőktől új ismereteket követel. Népünk kulturális felemelkedésében jelentős szerepe van a technológiának, mert az minél fejlettebb, annál nagyobb tudású munkást, mérnököt feltételez.

A társadalomtudományok művelői segíthetnek a műszakiaknak abban, hogy egy-egy új technológia bevezetésénél hogyan lehet megnyerni a dolgozókat az új viszonyok támogatására, hiszen ez a dolgozóktól egy sereg új ismeret és gyakran új mozgások elsajátítását követeli. Társadalompolitikai szempontból rendkívül fontos, hogy bizonyos technológiai műveleteket, melyek az átlagosnál sokkal jobban igénybe veszik a dolgozókat, olyanokkal cseréljük fel, melyek megfelelnek az ember fontosságáról kialakított képünknek.

Korábban már a félvezető technológiával kapcsolatban említésre került a Texas Instrument cég, mely a félvezető technológiában vezető helyet foglal el. Ez a vállalat óriási mennyiségű munkát végeztet Hongkong-ban, mert pl. a miniatürizált alkatrészek összeszerelését mikroszkópok alatt végzik és ehhez a szemet hihetetlenül igénybe vevő munkához hazai dolgozót alig találnak. Itthon is eljutottunk oda, hogy bizonyos feladatokra nem találunk vállalkozót, így pl. az öntvénytisztítással, mely embertelenül nehéz feladat, néhány öntöde már nem tud megbirkózni. A rendelő vállalatok tisztítatlanul veszik át az öntvényeket és maguk tisztítatják meg azokat. Az ilyen, és ezekhez hasonló tevékenységeket olyan új technológiákkal kell felváltani, melyek mentesítik a dolgozókat ezektől a társadalmunk alapeszméivel összeegyeztethetetlen terhektől.

A technológiának a fentiek miatt a közgazdaság- és társadalomtudományokkal és nyilvánvalóan a természettudományokkal is nagyon szoros a kapcsolata. Ha van olyan feladat, mely több tudományág közös erőfeszítéseit igényli akkor ez a technológia. Nagyon sokat beszélünk az interdiszciplináris feladatokról, ilyenek elsősorban a technológiában vannak. E téren közös erőfeszítéssel rendkívül sokat tehetünk népgazdasági feladataink megvalósításáért, népünk anyagi és kulturális felemelkedéséért.

Befejezésül emlékeztetni kell arra, hogy jelen tanulmány célja az volt, hogy bemutassa a technológia jellegzetesebb vonásait, a népgazdasággal és a többi tudományággal kialakult, illetve kialakítandó kapcsolatát és az ezekből adódó következtetéseket, tennivalókat. Ma technológiai színvonalunk a vezető ipari hatalmakéhoz képest meglehetősen elmaradott. A kép teljességéhez hozzátartozik azonban az is, hogy vannak említésreméltó eredmények is. Így pl. az Egyesült Izzóban működik egy olyan berendezés, mely óránként 5000 izzólámpát gyárt, a Dunai Vasműben működik már egy folyamatos acélöntőmű, és most rakják le egy konverter alapjait, Csepelen olyan számítógéppel vezérelt szerszámgépeket gyártanak, melyek az egész világon keresett cikkek stb. Egy ország technológiai színvonalát azonban nem néhány csúcseredmény, hanem az átlagos szint jellemzi. A csúcseredmények arra jók, hogy magukkal húzzák a lemaradókat és utat, példát mutassanak. Itt a technológia problémáiról általános képet kellett rajzolni, amiből egyértelmű következtetés adódik, és pedig az, hogy azt fejleszteni és javítani kell.

The Characteristics of Technology and its Connection with the other Branches of Science. The author enhances the increasing importance of technology for the economic efficiency and deals with its characteristics and its connection with the other branches of Science.

Die charakteristischen Züge der Technologie und ihre Verbindung mit den übrigen Zweigen der Wissenschaft. Der Verfasser weist auf die wachsende Wichtigkeit der Technologie für die Effektivität der Volkswirtschaft hin, und beschäftigt sich mit ihren charakteristischen Zügen und ihrem Zusammenhang mit den sonstigen Wissenschaftsgebieten.