

Távközlés innovációja

JUTASI ISTVÁN
Olajterv

Az Egyesült Államok déli részén nyílt egy energetikai világiállítás — azzal a jelmonddal, hogy

„Az energia forgatja a világot”.

Ha mi is megrendeznénk a magunk kis energetikai kiállítását, a mi jelmondatunk az lehetne:

„Az energiaárak kiforgatják zsebeinket”.

Úgy gondolom, nem kell sok példával bizonyítanom ezen jelmondat igazságtartalmát, elég csak az autósok egyetlen tankolására utalni.

Most már a mi tudatunkig is eljutott az a tény, hogy az olcsó energia korszaka lejárt, véget ért. Ez a tény minden gondolkodó embert, gazdálkodó közösséget, gazdaságot arra készítet, hogy vegye fontolóra, mire, milyen és mennyi energiát fordít; hol és mivel lehet takarékoskodni; mit lehetne racionalizálni.

Ebben az új helyzetben természetesen a távközlés szerepét is át kell értékelnünk — elsősorban nekünk, akik az energetika területén dolgozunk.

Mint ismeretes — a távközlés lényege, hogy villamos eszközökkel információcserét valósít meg. Az információ, vagyis az ismeret a társadalomnak egyik olyan rendkívül fontos erőforrása, amellyel — a többi erőforráshoz hasonlóan — gazdálkodni kell.

Az ismeretnek, mint erőforrásnak a korai felismerése véleményem szerint a „japán csoda” titka. Személyes élményem volt 1960-ban a római olimpián látni, hogy a japánok nemcsak az úszók, az atléták mozgását, a szervezők, a versenybírók tevékenységét, de szinte valamennyi hozzáférhető műszaki megoldást, legyen az egy eredményjelző, vagy egy vitorlášhajó árboerögztítője — feljegyezték, lefényképezték, filmezték. Négy évvel később pedig már a tokiói olimpián mindazt tökéletesítve alkalmazták.

Az ismeretgazdálkodás, mint új tudományág foglalkozik az ismeretek megszerzésével, rendszerezésével, tárolásával, értékelésével, továbbításával stb.

Mindezek közül az ismeret továbbítását, az információcserét emelem ki, mivel az, mint említettem a távközlés tárgya.

A társadalmi újratermelés folyamatát vizsgálva azt találjuk, hogy minden természeti és társadalmi

folyamat — így maga az újratermelés is — kétfajta mozgással jellemezhető:

- anyag (energia) átadás-átvétel,
- ismeret (információ) átadás-átvétel.

E két mozgásforma egymástól elválaszthatatlan, de arányuk változtatható.

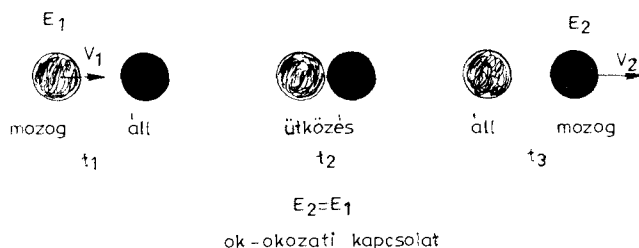
Alapvető különbség a két mozgásforma között, hogy

- az anyag (energia) átadás-átvétel változást okoz,
- az ismeret (információ) átadás-átvétel kiváltja a változást.

Annak illusztrálására, hogy az energia átadás-átvétel folyamata miként játszódik le — két biliárdgolyóval végezhetünk kísérletet. A mozgásban levő golyó energiáját, a nyugalomban levő golyónak az ütközése következtében átadja, úgy hogy az álló golyót mozgásba hozza, vagyis meglévő nyugalmi állapotában változást idéz elő. A két golyó megváltozott állapota között ok — okozati kapcsolat áll fenn (1. ábra).

Az információ átadás-átvétel folyamatának illusztrálására egy rossz gyereket és egy gyáva kutyát válasszunk. Ha a rossz gyerek belerúg a gyáva kutyába, akkor a kutya nem a rúgás energiájától fog eliramodni, hanem a saját energiáját használja fel erre. Elég ha a rúgás éppen csak érinti a kutyát —

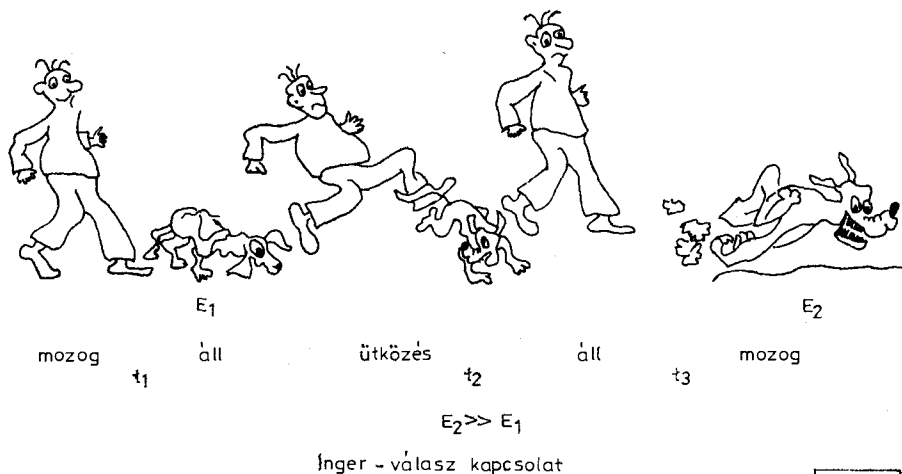
Energia átadás - átvétel változást okoz!



H846-1

1. ábra

* (Jutasi Istvánnak a III. Energiaipari Távközlési Szemináriumon 1982. szept. 29-én tartott előadása) Beérkezett: 1982. XI. 2.



2. ábra

vagyis információt közlünk a kutyával, hogy tűnjön el, és ő ezt fel is fogja. Ebben az esetben az információ átadás-átvétel kiváltotta a változást. A rossz gyerek és a gyáva kutya közötti kapcsolatot inger-válasz kapcsolatnak hívjuk. (Azért beszéltem gyáva kutyáról, mert a bátor kutya szembe is fordulhat, sőt meg is haraphatja a rossz gyereket és akkor a kísérlet kudarcba fullad.) (2. ábra).

E két mozgásformával mindenütt találkozunk. Ma még az esetek zömében az anyag vagy az energia átadás-átvétel a döntő, az információ átadás-átvétel csupán elenyésző arányban szerepel. Tekintettel arra, hogy az anyag vagy energia átadása-átvétele, vagyis szállítása mindenkor igen tetemes veszteséggel jár — ha az anyaggal, energiával takarékoskodni kívánunk, kézenfekvő, hogy ezt az arányt kell megfordítani.

Lényeges tehát, hogy ha mód van rá az energia átadás-átvétel helyett az információ átadás-átvétel legyen a meghatározó.

Egy nagyon kezdetleges példa az elmondottakra, amikor egy gáztávvezetékben levő szakaszoló tolózár működtetését úgy oldjuk meg, hogy a tőle több tíz kilométer távolságban levő irányító központból vezetjük ki a motort működtető villamos energiát. Ebben az esetben energia átadás-átvétel történik, azaz a biliárdgolyókkal leírt esetről van szó (3. ábra).

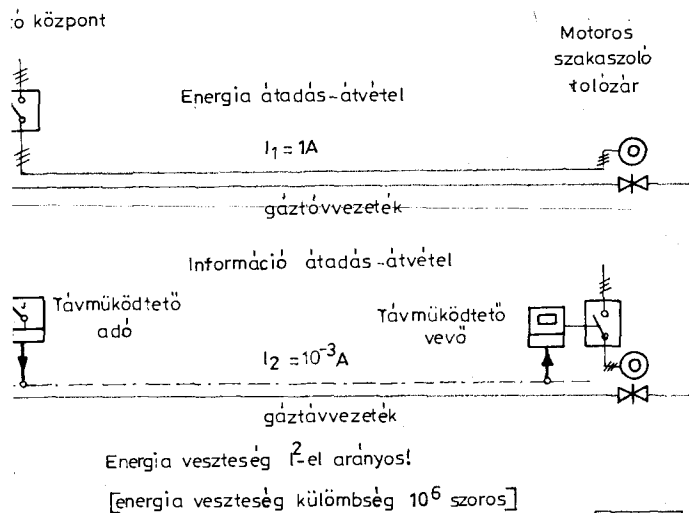
Másik esetben az irányító központban egy távműködtető adó van, amely távközlő áramkörön a motor mellett levő távműködtető vevővel van kapcsolatban. A távműködtető vevő képes kapcsolni a motort működtető villamos energiát. Ebben az esetben információ átadás-átvétel történik, azaz a rossz gyerek és a gyáva kutya esetével találkozunk.

Tekintettel arra, hogy a vezetéken átfolyó áram négyzetével arányos a veszteség, az energia megtakarítás igen jelentős lehet, ha csökkentjük az áramot.

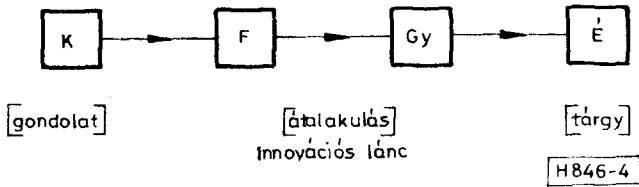
Az ilyen jellegű energia megtakarításban — vagyis amikor energiaátvitel helyett információt viszünk át — a távközlésnek elsődleges szerepe van. Az ismeretgazdálkodás többi területén, amely például a távadatfeldolgozással kapcsolatos — a távközlés ugyancsak meghatározó szerepet tölt be.

A pénznek, a tőkének mint erőforrásnak a szerepe közsímet, azt sem vitatja senki, hogy a pénz, a tőke mozgásához nélkülözhetetlen az infrastruktúra, amit a pénzintézetek, a bankok hálózata alkot. Kevésbé ismert azonban az információnak, mint erőforrásnak a pénzzel, a tőkével analóg jellege és jelentősége. Ezért nem lehet csodálkozni, hogy az információ mozgásához nélkülözhetetlen infrastruktúra, vagyis a távközlés csakis ott fejlődött a kívánatos színvonalra, ahol az információ jellegét és jelentőségét kellő időben felismerték (pl. az energetikai iparban). Most a mezőgazdaság jutott el arra a felismerésre, hogy az információt mint erőforrást még intenzívebben használja ki. Példa erre a zagyvarékesi tsz, amely a Falurádióban elhangzottak szerint hatvan CB rádiót tart üzemben.

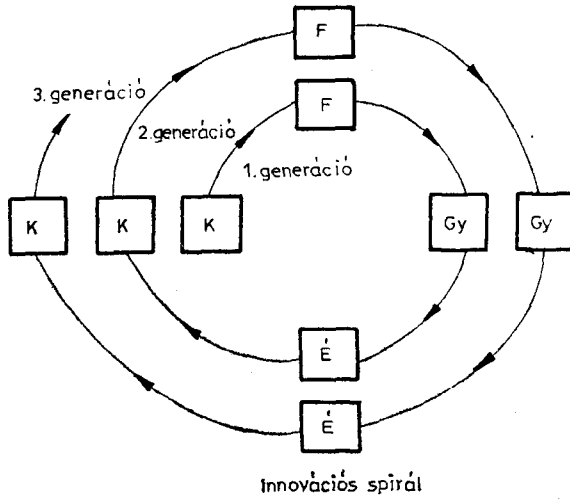
Ezen bevezető gondolat után rátérek előadásom lényegére, — a távközlés innovációjára.



3. ábra



4. ábra



5. ábra

Mit értünk innováció alatt?

Az innováció olyan — a gondolat megszületésével kezdődő — folyamat, amelyben a feltárt új ismeretek, mint új termék, technológia, szolgáltatás, értékesítési módszer, szervezeti és gazdálkodási változtatás a kutatás—fejlesztés—gyártás—értékesítés láncolatában tárgyiasulnak (4. ábra).

A legtöbb esetben az innovációs lánc végén megjelenő új termék, technológia, szolgáltatás, egy újabb igény, egy újabb gondolat kiváltója is. Ez azt jelenti, hogy az innovációs lánc, innovációs spirálba megy

át, vagyis a folytatódó lánc a korábbinál értékesebb, magasabb rendű terméket, technológiát, szolgáltatást produkál (5. ábra).

Az innováció azonban nemcsak a gazdasági célú műszaki innovációt, hanem a tágabb értelemben vett társadalmi innovációt is magába foglalja, vagyis az innovációs tevékenység közvetíti a tudományos-technikai haladás eredményeit a gazdasági és a társadalmi élet különböző területeire.

Az innováció ugyanakkor megsérti a termelési, intézményi rendszer stabilitását, szembekerül a meglévő struktúra és önmozgás tehetetlenségével, ezért megvalósítása törvényszerűen ellenállásba ütközik, konfliktusok forrásává válik.

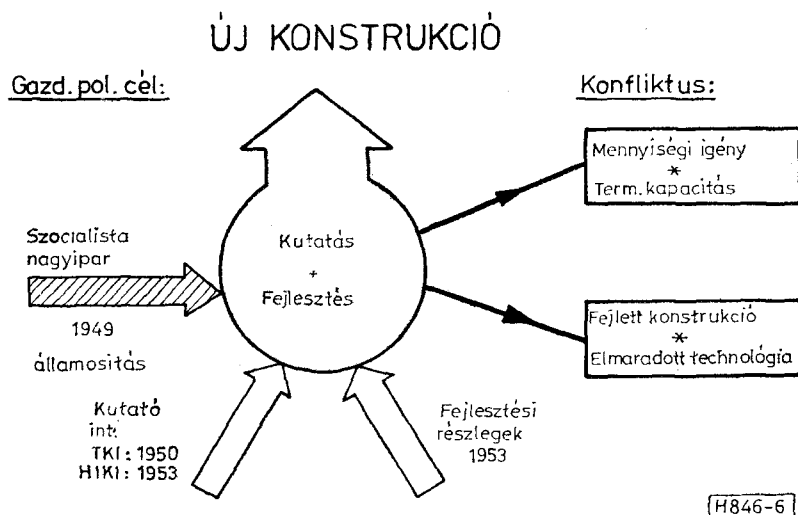
Amennyiben az innovációs láncot nem egy termék, hanem a társadalmi és gazdasági élet egy meghatározott területén vizsgáljuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy a mindenkor gazdaságpolitikai célok elérése érdekében, úgynevezett innovációs centrumokat kell képezni.

A távközlés hazai alakulásában döntő szerepet játszik híradástechnikai iparunk fejlődése. A felszabadulást követő időszakot áttekintve, az innovációs centrumok vizsgálata értékes következtetések levonására alkalmas.

Innovációs centrumok

1. Híradástechnikai gyárak termelése a felszabadulást megelőzően olyan termékeken alapult, amelyekhez a műszaki dokumentációt zömmel a külföldi anyavállalat szolgáltatta. Az államosítást követően a gyárak kapcsolata anyavállalataikkal megszakadt, újabb dokumentációk nem érkeztek. Félő volt, hogy a felfutó termelés nem fog tudni új gyártmányokat produkálni.

Azzal a feladattal, hogy a termelőüzemeink számára új és korszerű termékek kerüljenek kifejlesztésre, 1950-ben létrehozták a TKI-t, majd 1953-ban megalakult a HIKI. A szerencsétlenül választott modell alapján a termelő vállalatoktól elszakított



6. ábra

kutatás-fejlesztés azonban a remélt eredményt nem hozta, ezért már 1953-ban az iparág vezetése a termelő vállalatoknál megszervezte az önálló gyártmányfejlesztési részlegeket.

Ezekkel az intézkedésekkel a kutatás-fejlesztés területén innovációs centrumot hoztak létre, melynek tárgya a korszerű gyártmányok gyors kifejlesztése és gyártásba vitele volt (6. ábra).

Ebben a korszakban a szocialista nagyipar megteremtése volt a gazdaságpolitikai cél, amikor is a létrehozott innovációs centrum lehetővé tette új konstrukciók létrehozását.

A fejlődés egyúttal konfliktusok kialakulásához vezetett,

- a mennyiségi igény és a termelési kapacitás között,
- a fejlett konstrukció és az elmaradott technológia között.

2. A hatvanas években a híradástechnikai iparágra is kihatott a nemzetközi gazdasági kapcsolatok dinamikus növekedése. Olcsó energia és nyersanyag, meggyorsult technikai fejlődés, új gazdasági formák kialakulása, a termelés és kereskedelem bővülését elősegítő hitelpiacot, valamint a kedvező politikai légkört alig zavaró lassú infláció jelentették e viszonylag gyors növekedés feltételrendszerét.

Gazdaságpolitikánk egyrészt a hazai infrastruktúra fejlesztését, így a hírközlés fejlesztését tartotta napirenden, másrészt az áruexport is kiemelt feladatként szerepelt, mindehhez az 1968-ban bevezetett új gazdasági mechanizmus előnyös feltételeket teremtett (7. ábra).

Licenc és know-how vásárlások kerültek előtérbe, a hazai kutatás-fejlesztés háttérbe szorult, licenc hasznosítás lett fő feladatuk a gyárak gyártmányfejlesztési részlegeinek.

Üzemeink termelésük látványos növelésére törekedtek, amelyhez szinte kivétel nélkül hatalmas új, illetve rekonstrukciós jellegű beruházásokba kezdtek.

Az innovációs centrum a kutatás-fejlesztés szférájából a termelés szférájába tevődött át, tárgya alapvetően gyártástechnológiai jellegűvé vált.

A felfutó termelés megint csak konfliktusokat hozott létre

- az alkatrészigény és az alkatrészellátás között;
- a meglévő szellemi kapacitás és a szellemi kapacitás hatékony kihasználása között.

3. A világgazdasági korszakváltás a hetvenes években hazánk gazdasági növekedésére is döntő befolyást gyakorolt. Egyrészt elkerülhetetlenné tette az extenzív növekedésről az intenzív növekedésre való áttérést, másrészt a világgazdaságba az export oldaláról történő bekapcsolódást.

Mindkét feladat végrehajtása, de egész gazdasági fejlődésünk, főként annak minősége attól vált függővé, hogy mennyire tudjuk javítani gazdaságunk alkalmazkodóképességét a nemzetközi körülményekhez és követelményekhez, hogy exportunk gazdaságosságát mennyire tudjuk növelni.

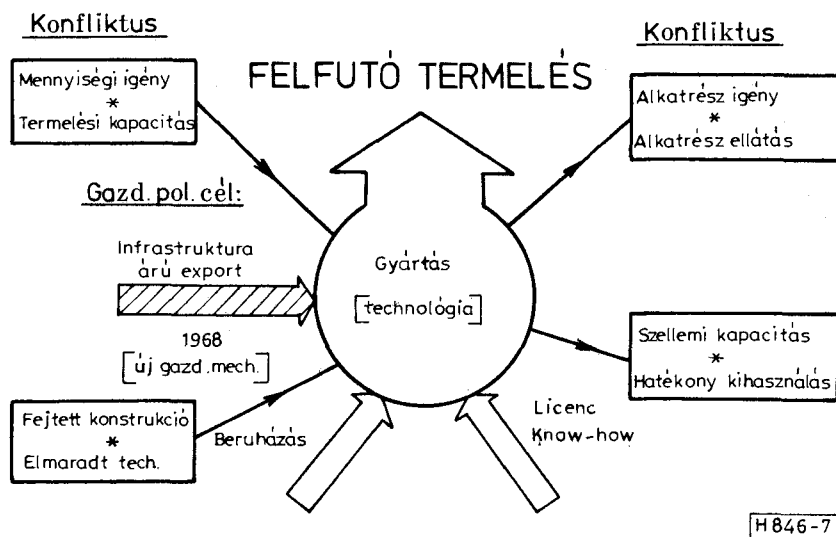
Gazdaságpolitikánk kiemelkedő fontosságú célkitűzése a hetvenes évek végén a külgazdasági egyensúly megteremtése és megszilárdítása, napjainkban pedig a fizetőképességünk fenntartása (8. ábra).

Mindebből az következik, hogy az innovációs centrumot a termelés szférájából az értékesítés, a szolgáltatások területére kell áthelyezni. Az innováció tárgya szükségszerűen a hírközlő rendszerek exportja kell legyen.

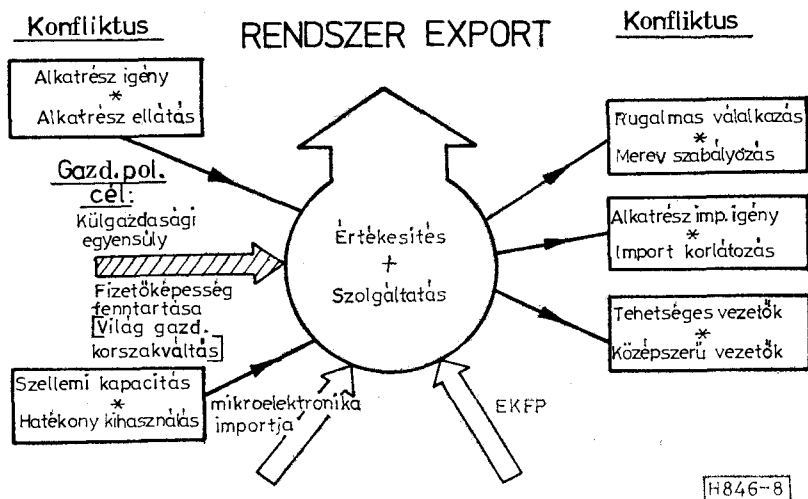
Jóllehet az innovációs centrum még csak kialakulóban van, de máris létrejöttek a konfliktushelyzetek:

- a rugalmas vállalkozás és a merev szabályozás között;
- az alkatrészimport igény és az import korlátozás között;
- a tehetséges vezetők iránti igény és a meglévő középszerű vezetők között.

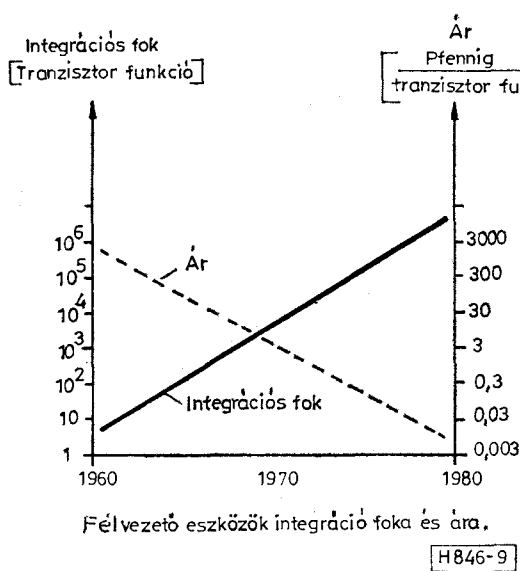
A gazdaságpolitikai célok végrehajtása érdekében nekünk is — akik az energiaiparban tevékenyke-



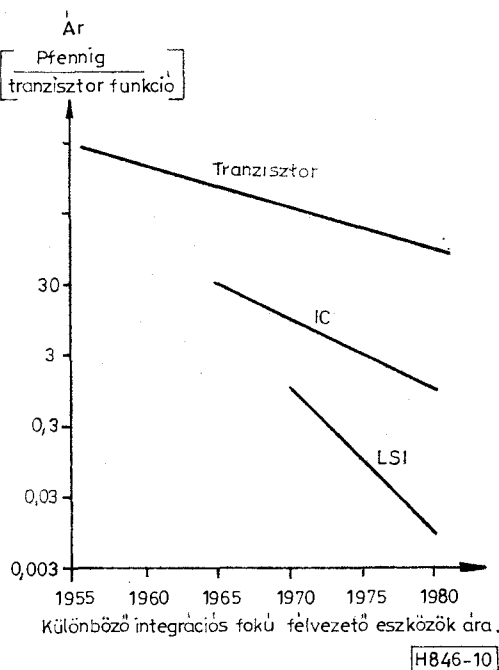
7. ábra



8. ábra



9. ábra



10. ábra

dünk — elő kell mozdítanunk a hírközlő rendszerek exportját is, mert csakis ennek kapcsán várhatjuk, hogy iparunk képes lépést tartani a fejlődéssel és kielégíteni igényeinket.

Innováció a gyakorlatban

Közvetlen, mindennapi tevékenységünk szoros kapcsolatban áll az innovációval, az innovációs láncnak valamelyik fázisával mi is mindig kapcsolatba kerülünk.

Annak érzékeltetésére, hogy a távközlési berendezéseknél végrehajtott innovációs tevékenység milyen közvetlen kapcsolatban van az anyag- és energia-megtakarítással, vegyük sorra az alábbiakat.

A távközlési berendezések gyártmányfejlesztése során kifejtett tevékenységeken belül

- a funkcionális (áramkör) kialakítást tervezésnek,

- a szerkezeti (mechanikai) kialakítást szerkesztésnek nevezzük.

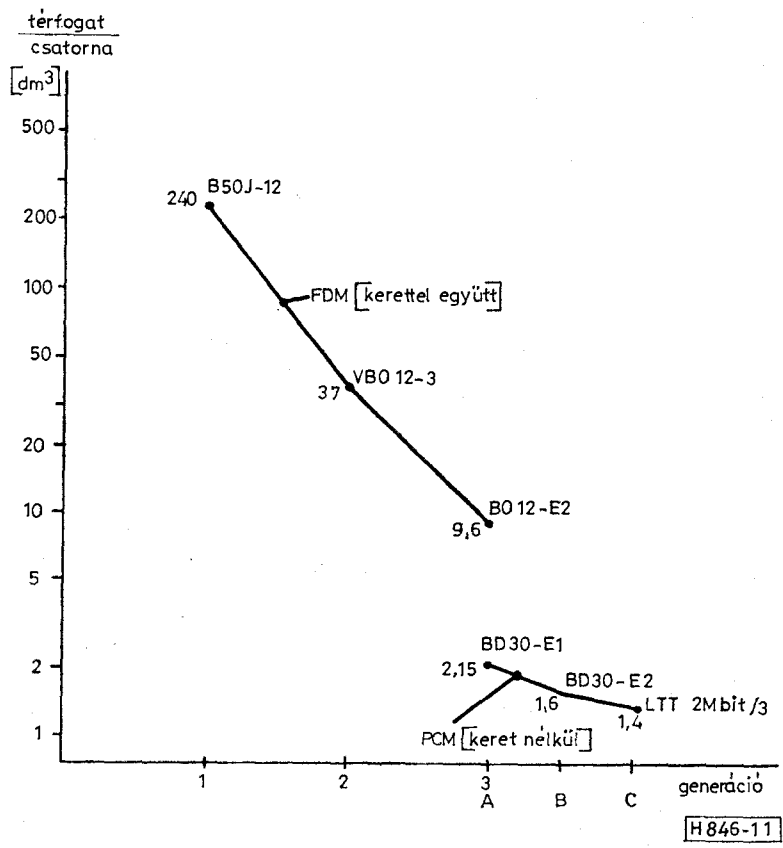
A tervezés és a szerkesztés egymásra ható komplex tevékenységének eredményeként jön létre a konstrukciós rendszer, amelyben az új termék realizálódik.

Technológiai módszer alatt a termék előállításánál alkalmazott gyártási eljárások összességét értjük.

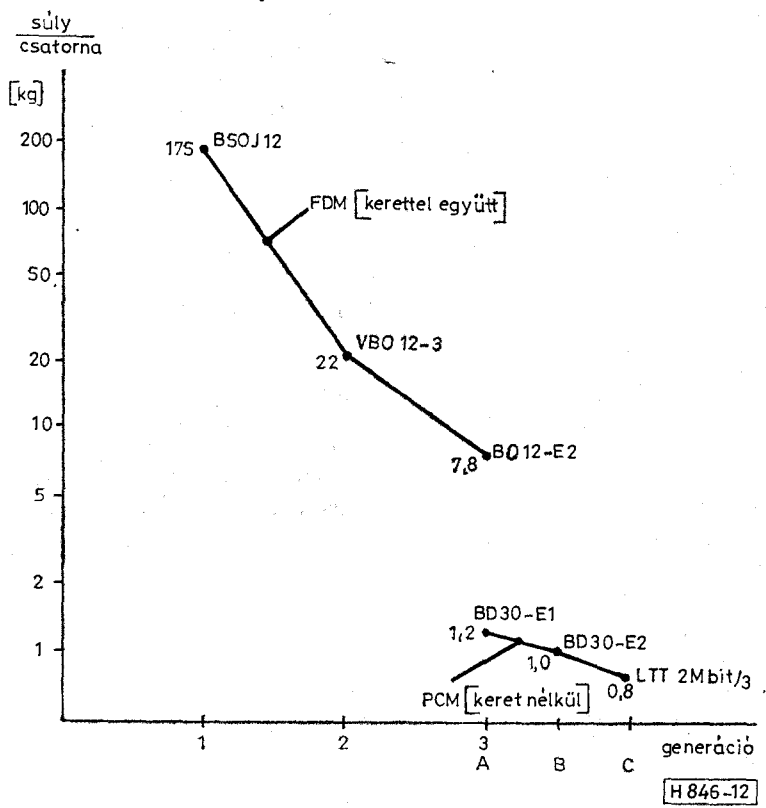
Mind a konstrukciós rendszer, mind a technológiai módszer döntően a felhasznált alkatelemeken alapul. Az alkatelemek fejlődésében bekövetkező generációváltások minden esetben a konstrukciós rendszer és a technológiai módszer változását is előidézik.

Ezek a változások pedig alapvetően meghatározzák a berendezések árát, térfogatát, súlyát és teljesítményfelvételét is.

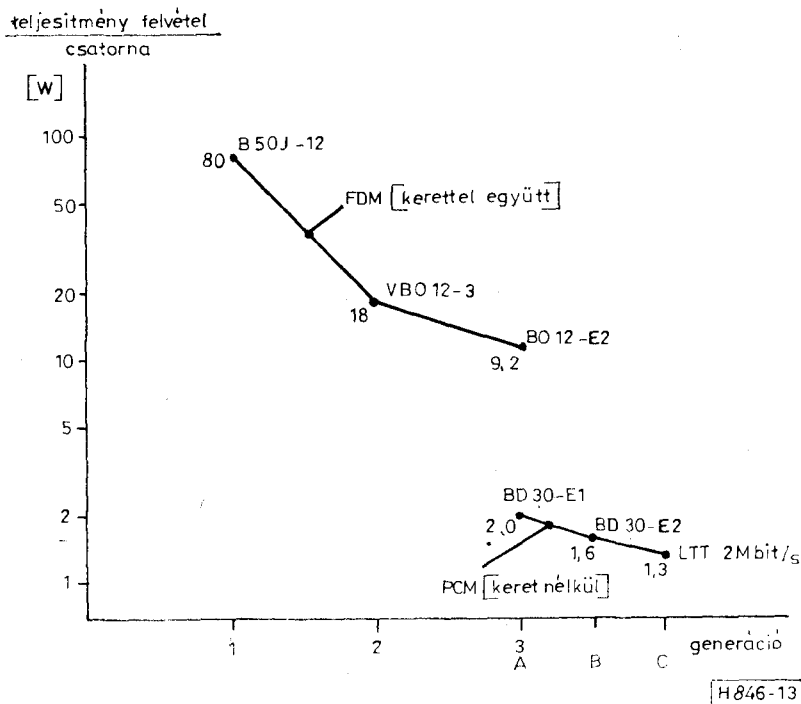
Nézzük meg elsőnek, hogy a legkritikusabb alkat-



11. ábra



12. ábra



13. ábra

részeknek a félvezetőknek miként alakult az ára, az elmúlt 20 év folyamán.

Az ábrából kitűnik, hogy milyen rohamosan nőtt az eszközök integrációs foka és hasonló sebességgel csökkent az egy funkcióra jutó ár.

Még szemléletesebb képet kapunk, ha generációkra bontva vizsgáljuk az árak alakulását. Látható, hogy a legmeredekebb árcsökkenés az LSI áramköröknél következett be.

Annak érdekében, hogy az alkatelem változás és a vele együttjáró konstrukciós rendszer változás hatása összemérhető és értékelhető eredményt szolgáltatson — a 12 csatornás légvezeték átviteltechnikai berendezések három egymást követő generációját hasonlítjuk össze.

Ezen túl, összemérhetjük azt a haladást is, amit az analóg jelátvitelt felváltó PCM átvitel jelent (11., 12., 13. ábra).

A bemutatott példákból általánosítható az a következtetés, hogy egy adott időpontban mindig a legkorszerűbb eszközzel konstruált berendezés önköltsége a legalacsonyabb, mérete és súlya vagyis anyagigénye a legkisebb, energiafelvétele a legkevesebb.

Tovább folytatva a következtetést, az is megállapítható, hogy az a berendezés, amely nem az adott

időpontban létező legkorszerűbb félvezetőeszközök felhasználásával készül, sem ár, sem méret, sem anyagfelhasználás, sem energiafelvétel tekintetében — a világpiacon — már nem lehet versenyképes.

Mint önök előtt bizonyára ismert, az EKFP-re alapozva létrejött a Mikroelektronikai Vállalat, mely döntően a berendezés-orientált áramkörök fejlesztését és gyártását vette tervébe. Szívből kívánom, hogy a Mikroelektronikai Vállalat elképzelései és a berendezésgyártók igényei találkozzanak, mert ez híradástechnikai iparunk továbblépését tenné lehetővé.

Végezetül tisztelt hallgatóságom figyelmét arra szeretném felhívni, hogy az a néhány gondolat, amelyet én a Távközlés innovációja címen felvettem — e komplex témának csak a kóstolgatása.

Célom, azoknak az összefüggéseknek, amelyekkel nap, mint nap találkozunk — egy más nézőpontból — az innováció nézőpontjából való felvetése volt. Ha sikerült néhány hallgatóságomban kiváltani olyan gondolatot, amely kiindulópontja lehet egy innovációs folyamatnak, előadásomat sikeresnek tartom.

Fellapozva szemináriumunk programját, nyugodtan kijelenthetem, hogy lényegében valamennyi előadás a távközlés innovációját szolgálja.