
AZ ÖTÉVES TERVEK ÉS AZ IPARI ÖKOLÓGIA

BEZEGH ANDRÁS

Előzmények

A fenntartható fejlődést szolgáló iparfejlesztési stratégiák egyik legnépszerűbb irányzata az *ipari ökológia*. Az alapgondolat igen egyszerű: a gazdálkodók az élővilágban előforduló szimbiózishoz hasonlóan kölcsönösen előnyös módon együttműködhetnek az anyag- (hulladék-) és energiagazdálkodás területén, vagyis az ipari rendszereket a természetes ökoszisztémákhoz hasonlóan érdemes kialakítani, mert ekkor a körfolyamatokban nem keletkezik hulladék, ami terhelné a környezetet⁷⁴. Világos üzenete révén válhatott az ipari ökológia a környezeti politika, a tudományos vizsgálódások, az ipari fejlesztés és terméktervezés, továbbá a vállalati stratégiák egyik meghatározó irányzatává. Bár az ipari ökológiáról nem alakult ki egyetértés pontos tartalmát és hasznát illetően még a lelkes szószólói között sem, néhány tipikus vonását fel lehet sorolni⁷⁵:

- multidiszciplináris vizsgálódási terület, amely elsősorban az ipari rendszerek anyag- és energiaforgalmára összpontosít;
- a gazdaság anyag- és energiaáramainak átfogó nyilvántartó rendszere;
- holisztikus és rendszer-szemléletű, az ökológiai rendszerek szolgáltatják szervezési modelljének alapját.

Az ipari ökológia felhasználói számos elképzelést és eszközt alkalmaztak, amelyek nem az ipari ökológia kizárólagos módszerei, de mégis e területen fontosnak tekinthetők:

- *tisztább termelés*, amely a folyamatok tervezése, megváltoztatása vagy újratervezése a környezeti és gazdasági teljesítmény egyidejű javítása érdekében;
- *hulladékcsere*, amely jelenti a hulladékok, a melléktermékek és felesleges egyéb anyagok, illetve az energia gazdaságos átadását más folyamatokban történő hasznosításra;
- *dematerializáció*, amely a felhasznált anyagmennyiség vagy energia átgondolt csökkentése a terméktervezés során annak érdekében, hogy csökkentsék az elhasznált erőforrásokat és a végső ártalmatlanítás nehézségeit is;
- *a hasznos időtartam kiterjesztése* során az anyag- és energiaigényt azáltal csökkentik, hogy ellenállóbb és fejleszhető terméket terveznek, ami által a hasznos élettartama hosszabb.

Ipari ökorendszerek

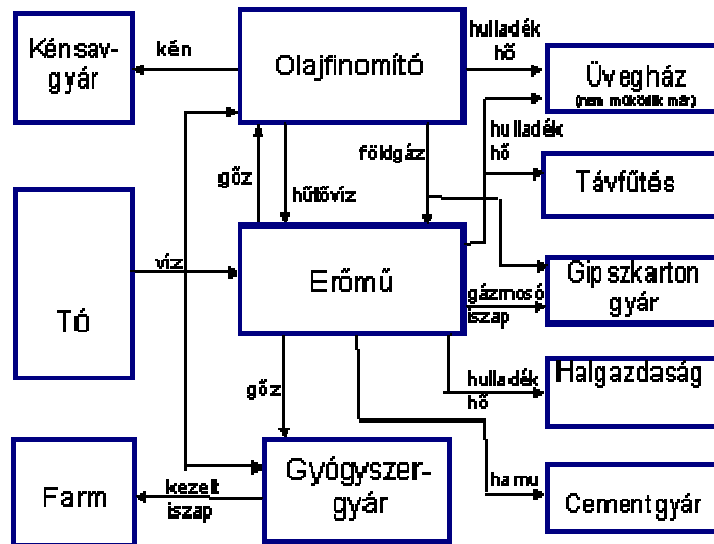
Az ipari ökológia nem csak egy tetszetős elmélet, hiszen léteznek gyakorlati megvalósításai. A világ különböző tájain akadnak példák *ipari öko-parkokra* (angolul *Eco-Industrial Park*-nak nevezik). Ezek között egyaránt előfordulnak olyanok,

⁷⁴ Bezegh A.: *A Természet tudja a legjobban? Az ipari ökológia a gazdaság és a környezet szolgálatában*, KTK Budapest, 2003.

⁷⁵ Ehrenfeld, J.R.: *Sustainability is a Choice* (ISIE, 2002)

amelyek a spontán fejlődés eredményeként jöttek létre, és olyanok is, amelyek a tudatos tervezés nyomán.

A leghíresebb, legtöbbet emlegetett a dániai *Kalundborg* városának ökorendszere (1. ábra). Ez mintegy 20-25 év alatt spontán fejlődött ki egy kőolaj-finomító és egy villamos erőmű köré telepedett más létesítményekből. Itt az erőműből származó gőzfelesleg egy kőolaj-finomítóba és egy gyógyszergyárba, továbbá a város távhő-ellátására szolgáló központi fűtőműbe kerül. Hulladék-hőt hasznosítanak pisztrángok nevelésére szolgáló halgazdaságban. Az olajfinomító gázt szolgáltat abba a gipszkarton gyárba, amely az erőmű füstgáztisztításánál keletkező gipszet hasznosítja, a szomszédos kénsvágyárnak pedig a kénmentesítésből származó kenet adja át. További együttműködő partnerek újabban csatlakoztak a komplexumhoz.



1. ábra A kalundborgi (Dánia) ipari ökorendszer

Amerikában Baltimore városában a Cornell egyetem közreműködésével épült ki egy ipari park, elsősorban a kiöregedett városi területek revitalizációja érdekében, míg Chattanooga (Texas) egy korábbi katonai bázist is magában foglaló létesítményt alakított ipari öko-parkká. Ausztria Stájerország tartományában a kalundborgi példánál is nagyobb és összetettebb hulladék- és melléktermékcserérendszert „fedeztek fel”. A hálózatot a résztvevő cégek nem ismerték, csak a tartomány anyagforgalmának feltérképezése után szereztek tudomást róla⁷⁶.

Ipari ökorendszerek Magyarországon

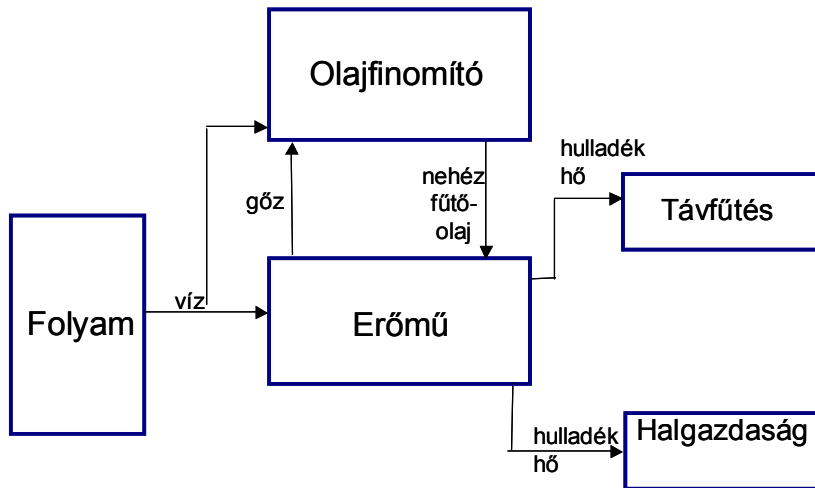
A távolabbi múltban és a közelmúltban egyaránt felfedezhető a hulladékok felhasználásának ésszerű szándéka. Számos régi dokumentum bizonyítja, hogy az ipari ökológiát, a környezeti gondolkodást és jogi szabályozást jóval megelőzően váltak

⁷⁶ Lowe, E.A. (1997) Journal of Cleaner Production 5 (1-2) 57-65

termelési hulladékok és melléktermékek más ipari tevékenységek értékes alapanyagaivá⁷⁷.

Érdekes módon, hazánkban az 1950-60-as és '70-es évek központozított tervezésű gazdaságában alakultak ki olyan ipari szimbiózisok, amelyeket ma *ipari ökoparkoknak* neveznénk, akkori elnevezésük *kombinát* volt. Például Tiszaújvárosban és Százhalombattán (2. ábra), Kazincbarcikán és Balatonfüzfőn építettek olyan ipari létesítményeket, amelyek tervszerűen együttműködtek. Dorogon a '80-as években létesült hasonló együttes.

A hazai ipari ökológia kialakulásának és fejlődéstörténetének feldolgozása folyamatban van, amelyet egy későbbi közleményben mutatunk be. Ennek az elemzésnek része annak vizsgálata, hogyan és milyen hatásokra alakultak ki és át ezek a kombinátok.



2. ábra A százhalombattai ipari szimbiózis 1970 környékén

E munkához fűződő fontos kor-dokumentumoknak lehet tekinteni a központi tervutasításos rendszert leginkább jellemző, jogszabályi formában megjelenő ötéves terveket. Eleinte csak az iparfejlesztés százhalombattai, kazincbarcikai stb. vonatkozású megnyilvánulásait szándékoztuk követni, felderíteni, de később kitudt, hogy az ötéves terveken keresztül az akkori állam környezeti politikája, annak változásai is bizonyos mértékig követhetőek. Így most már két szempontból folytattuk az adatgyűjtést: egyrészt az ipari ökológia korai dokumentumai, másrészt a tetten érhető környezeti szándékok tekintetében is.

Az alábbiakban az ötéves tervekből olyan kiemelt részleteket, idézeteket mutatunk be, amelyek valamelyest illeszkednek témánkhoz, utalnak a körülményekre, indítékokra stb. Bizonyos idézetekhez megjegyzéseket fűztünk, később a technológiai változásokkal kívánjuk az itt csak felszínes vagy hiányos elemzést kiegészíteni.

⁷⁷ Desrochers, P.: Journal of Industrial Ecology 4 (1) 29-43 (2000)

Az ötéves tervek

1950 januárjában kezdődik az első ötéves terv, amely itt számunkra érdekes megállapítást nem tesz.

A második

1961. évi II. törvény a *második ötéves terv*⁷⁸ az 1961-1965 közötti időszakra határozott meg tervcélokat. A terv elsősorban a nehézipar fejlesztését írta elő. Ugyanakkor, némiképp ellentmondásosan, az *ipari ökológia* fenti elveit tekintve előremutató módon utasít: "a viszonylag kevésbé anyagigényes ... gyártmányok gazdaságos előállítására kell összpontosítani."

H. Tibbs leírja⁷⁹, hogy az ipari termelés alapjául szolgáló anyag- és energiaáramok okozzák a környezetterhelés zömét. Ezért korábban sokan feltételezték, hogy a termelés növekedésével elkerülhetetlenül növekszik a szennyezés-kibocsátás. Mára ezt – többek közt – a dematerializáció cáfolja, vagyis azok a felismerhető trendek, amelyek az ipari termelés csökkenő anyag- és energia-intenzitását mutatják. Jellegzetes példák a dematerializációra a számítógépek évi 20%-os tömegcsökkenése, az autók tömegének folyamatos csökkenése. A napjainkban kibontakozó nanotechnológiai forradalomnak is lényege a dematerializáció.

Visszatérve a 2. ötéves tervhez, a *kevésbé anyagigényes gyártmányokhoz*, kérdezhetjük: mi ez, ha nem, amit ma ipari ökológusok *dematerializációként* emlegetnek? Bár az nem derül ki, hogyan is gondolták pontosan a kevésbé anyagigényes gyártmányokat. Lehet, hogy a schumacheri „a kicsi szép” gondolatot jó tíz-tizenöt évvel megelőzve apró és hasznos, vagy inkább az anyagtakarékos termékekre gondoltak. Mindkettő környezeti szempontból előnyös.

A folytatásban (4. §) is az „... ipar fejlesztése során biztosítani kell ... a fajlagos anyag- és energiaigények jelentős csökkenését” – az anyagtakarékosság imperatívusz ismétlődik, itt azonban már az energia-igényeket is csökkenteni kell.

A 6. §-ban jelenik meg az az elvi irányvonal, amelyet ténylegesen az ipari ökológia előfutárának tekinthetünk. Az „ipari létesítmények telepítésénél az alábbi irányelveket kell érvényesíteni:” ... „iparfejlesztését hatékony módon kell megvalósítani”, ... „szem előtt tartva az ésszerű kooperációs és kombinációs lehetőségek hasznosítását” Az ésszerű kooperáció, ha élőlényekről lenne szó, lenne maga a szimbiózis, itt viszont ipari ökológia, méghozzá korát vagy 30 évvel megelőzve.

Százhalombattával kapcsolatos a következő paragrafus. Villamosenergia termelésről szólva (12. §). „... új erőműkapacitást kell üzembe helyezni ... és 1963-ban üzembe kell helyezni a Dunamenti Erőmű első gépegyeségét. A Dunamenti Erőmű építését – az ugyanott építendő kőolaj-finomítóval összehangolva – úgy kell folytatni, hogy 1965-ben üzembe állítható legyen hazánk első 150 megawatt teljesítményű gépegyesége.” Ebből talán az derül ki, hogy a százhalombattai tervek között a fontosabb az erőmű volt és nem a finomító.

Érdekes szándék még: „A termelés növelése és az önköltség csökkentése érdekében a Borsodi Vegyikombinát termelését meg kell kétszerezni, és a kokszbázisról földgáz felhasználásra kell átállítani.” ... „A tervidőszak folyamán üzembe kell he-

⁷⁸ 1961. évi II. törvény a Magyar Népköztársaság második ötéves népgazdaság-fejlesztési tervéről

⁷⁹ Tibbs, H.: Industrial Ecology - An Environmental Agenda for Industry, GBN (1993)

lyezni a második ötéves terv legnagyobb vegyipari létesítményét, a Tiszavidéki Vegyikombinátot.” Ez a mai TVK.

„16. § Jelentős előrehaladást kell elérni a műanyagok hazai előállítás terén; ... Üzembe kell helyezni a második ötéves terv folyamán a Berentei Vegyiművek PVC üzemét. Hozzá kell kezdeni egy további nagykapacitású PVC üzem és egy polietilén üzem létesítéséhez. ... Korszerűsíteni kell a műanyag-feldolgozást. A Berentei Vegyiműveknél új PVC feldolgozó üzemet kell létesíteni.” A Berentei Vegyiművek ma a BorsodChem.

„21. § ... új kőolaj-finomítót kell építeni, amelynek részleges üzembehelyezését a tervidőszakban biztosítani kell.” Ez az új kőolajfinomító a százhalombattai, bár azt már korábban elhatározták⁸⁰, itt csak szentesítették az elhatározást.

A harmadik

A terv⁸¹ az 1966-1970 közötti időszakra vonatkozik. Az ipar fő feladatai a 10. § (1) szerint: „Az energiaellátásban a kőolaj és a földgáz felhasználásának aránya 1970-ig az összes energiahordozók legalább 38%-át érje el.” Itt még bővebben vagyunk az olajnak, az olajválság még csak a távoli jövő.

Néhány további instrukció: „(4) Százhalombattán a kőolajfeldolgozó üzem évi kapacitását 3 millió tonnára kell növelni...” ...11. § (1) ... „be kell fejezni a Dunamenti Erőmű építését...”

A negyedik

A terv⁸² a 1971-75 közötti időszakot fedi le és az olajbőség zavarában fogalmazódik meg: „Energiatermelés és -ellátás ... 11. § (1) Az energiafelhasználás szerkezetének korszerűsítését, a szénhidrogénekre való áttérést tovább kell folytatni. Ennek eredményeként a belföldi energiafelhasználásban a szénhidrogének aránya 1975-ben érje el az 53-55%-ot.”

„(5) A villamosenergia szükséglet kielégítésére 1400-1500 MW-tal kell növelni az erőművek teljesítőképességét a Gagarin Hőerőműben és a Dunamenti Hőerőműben. Meg kell kezdeni egy új szénhidrogén bázisú hőerőmű építését, és tovább kell bővíteni a Dunamenti Hőerőművet.”

Az ötödik ötéves terv

1975. évi IV. törvény a népgazdaság ötödik ötéves tervéről⁸³ szól. Az olajválság már működik, ami Magyarországra nem gyűrűzhet be. Vagy mégis? „8. § ... különleges gondot kell fordítani a nagyfokú, ésszerű takarékosagra, s csökkenteni kell a termelés fajlagos energia- és nyersanyag-igényességét;...” Az olajválság hatására erősödik az ipari ökológiai szemlélet.

„(2) A műszaki fejlesztés fő irányai a következők legyenek: ... - az anyagoknak nagyobb használati értékű szerkezeti anyagokká való feldolgozása; az energiafelhasználás ésszerűsítése; az energia és a nyersanyagok gazdaságos felhasználását eredményező gyártási eljárásoknak az alkalmazása; a hulladékok és másodtermékek

⁸⁰ 1960-ban, Isaák György személyes közlés

⁸¹ 1966. évi II. törvény, a népgazdaság harmadik ötéves tervéről

⁸² 1970. évi II. törvény a népgazdaság negyedik ötéves tervéről

⁸³ 1975. évi IV. törvény a népgazdaság ötödik ötéves tervéről

jobb hasznosítása;” Hulladékok és másodnyersanyagok hasznosítása – ma ez színtisztá ipari ökológia.

Említésre érdemes, hogy az ötéves tervekben itt jelenik meg először a „Területfejlesztés és környezetvédelem”. „15. § (3) Meg kell akadályozni a környezeti ártalmak további növekedését. A meglévő környezeti ártalmakat csökkenteni kell, s meg kell előzni a fejlesztés következtében várható új veszélyeket.”

„Az ipar fő feladatai” ... 17. § ... „(2) Fokozott gondot kell fordítani az energia- és az alapanyag-termelés gazdaságos fejlesztésére. ... Az alapanyagok minél teljesebb hasznosítása érdekében meg kell gyorsítani az egymáshoz kapcsolódó termelési folyamatok egyensúlyának kialakítását.” – „*egymáshoz kapcsolódó termelési folyamatok*” - az az érdekes, hogy ezt akkor a Tervhivatalban tudták, 1975-t írunk!

„(5) ... Be kell fejezni a Dunamenti Hőerőmű építését, és termelésbe kell állítani a Tiszai Hőerőművet. A tervidőszak végére lépjen üzembe a Paksi Atomerőmű első reaktoregysége” - Megjelenik a Dunamenti Erőmű konkurenciája, megváltozik piaca és funkciója is.

„(7) A népgazdaság minden területén fokozni kell az energiával való takarékoságot. Elsősorban kőolajterméket, ezen belül pedig könnyűpárlatot kell megtakarítani.” - Százhalombatta erre is reagál (bár lehet, hogy fordítva volt).

A hatodik

Az 1980. évi III. törvény⁸⁴ már nem sok konkrétumot tartalmaz, inkább csak elveket, irányokat. Így a „Tudományos kutatás és fejlesztés” címszót követően találjuk, hogy „(3) A célok megválasztásában elsőbbséget kell adni azoknak a kutatásoknak, amelyek természeti kincseink és nyersanyagaink hatékonyabb kiaknázását és ésszerű felhasználását; az energia jobb hasznosítását; az alap- és szerkezeti anyagok tulajdonságainak javítását, felhasználásuk gazdaságosságát; új, korszerű anyagok létrehozását és bevezetését, a legfontosabb technológiák korszerűsítését; ...” stb., stb. szolgálgják.

„A termelés fejlesztésének irányai” cím alatt szerepel: „8. § A termelési folyamat hatékonyságának fokozása végett - a gazdasági lehetőségekkel összhangban ésszerűen kell hasznosítani a természeti erőforrásokat; – csökkenteni kell a termelés fajlagos anyag- és energiafelhasználását, különös gondot kell fordítani az ésszerű, takarékos gazdálkodás megvalósítására és arra, hogy meggyorsuljon a hulladékok és a másodlagos nyersanyagok összegyűjtése, feldolgozása; - ... ésszerűen kell kihasználni a hazai nyersanyagforrásokat, előtérbe kell helyezni a kevésbé anyag- és energiaigényes fejlesztéseket;”- ezek itt okos gondolatok, csak már valószínűleg annyira belefáradtak az emberek, hogy ezek nem mondtak többet, mint a következő mondat: „jobban ki kell elégíteni mennyiség, minőség és választék tekintetében a lakosság, a gazdálkodó szervezetek és az intézmények keresletét.”

Okos elképzelés, szándék még: „(2) Programokat kell végrehajtani az energiafelhasználás ésszerűsítésére, a hulladékok és a másodlagos nyersanyagok felhasználására”... „11. § (1) a Műszaki fejlesztésben elsőbbséget kell adni ... az energia- és anyagfelhasználás hatékonyságát növelő, ... valamint komplett ipari technológiák és komplex rendszerek előállítását segítő irányoknak”; a kérdés: mindezeknek van-e tartalmuk?

⁸⁴ 1980. évi III. törvény a népgazdaság hatodik ötéves tervéről

A IX. fejezet szólt a „Területfejlesztés és környezetvédelem”-ről. „51. § (1) A környezetvédelem kiemelt feladata a víz, a levegő és a föld védelme, a hulladék csökkentése,” ... „(4) A levegő védelméről olyképpen kell gondoskodni, hogy az erősen szennyezett területeken csökkentsék a szennyezőanyagok kibocsátását, az új létesítményekben pedig elsősorban az aktív védekezési módokat alkalmazzák.”

Az aktív környezetvédelem (valószínűleg) a *csővégi megoldás* volt. Érdemes a dátumot megjegyezni.

A hetedik ötéves terv - az utolsó

A hetedik ötéves terv⁸⁵ szinte már kizárólag csak hatékonyságról, a javulás megalapozásáról és a dinamikus növekedés szükségességéről szól.

Az *Energiagazdálkodás és energiatermelés* fejezetben még van valami ipari ökológia-szerű, de ekkorra mintha elfogytak volna ezek az elképzelések (is):

„Az új feladatok elsősorban az abszolút energia-megtakarítást, az energiatakarékos technológiák elterjesztését segítsék elő.”

„a ... hulladékok környezetszennyező hatását ... az újrahasznosítás bővítésével kell mérsékelni.”

„... át kell térni az aktív és megelőző jellegű környezetvédelemre.”

Következtetések

Magyarországon miért nem működött az ipari ökológia? A bemutatott idézetek alapján adódik egy válaszlehetőség: racionális elképzelések egy irracionális társadalomban. Más válasz is van.

Frosch⁸⁶ felteszi a kérdést: hogy lehet ipari ökológiai rendszert létrehozni erőteljes központi tervezési folyamat nélkül, amelyik az ipari rendszer „fentről-lefelé” tervezési eljárását követné? El kell kerülni bármi ilyen kísértést, mert az bizonyosan nem lehetséges és kudarchoz vezet, adja meg a választ, majd tovább meditál: „Ezért találok 70 év elteltével furcsának azt, amikor a Keleti Tömb végül feladja a központosított gazdálkodás tervezését és irányítását, hogy a legtöbb nagy amerikai iparvállalat elkezd úgy viselkedni, mintha tudná, hogyan kell csinálni a központosított tervezést.”

Frosch kételyei is érthetőek.

⁸⁵ 1985. évi VII. törvény a népgazdaság hetedik ötéves tervéről

⁸⁶ Frosch, R. A. (1992) Proc. Natl. Acad. Sci. 89, 800-803

Felhasznált irodalom

- 1961.évi II. törvény a Magyar Népköztársaság második ötéves népgazdaság-fejlesztési tervéről
- 1966.évi II. törvény, a népgazdaság harmadik ötéves tervéről
- 1970.évi II. törvény a népgazdaság negyedik ötéves tervéről
- 1975.évi IV. törvény a népgazdaság ötödik ötéves tervéről
- 1980.évi III. törvény a népgazdaság hatodik ötéves tervéről
- 1985.évi VII. törvény a népgazdaság hetedik ötéves tervéről
- BezeghA.: A Természet tudja a legjobban? Az ipari ökológia a gazdaság és a környezet szolgálatában, KTK Budapest, 2003.
- Desrochers,P.: Market Processes and the Closing of "Industrial Loops", Journal of Industrial Ecology 4 (1) 29-43 (2000)
- Ehrenfeld,J.R.: Sustainability is a Choice, ISIE, (2002)
- Frosch,R. A. : Industrial Ecology: A Philosophical Introduction. Proc. Natl. Acad. Sci. 89, 800-803 (1992)
- Lowe,E.A.: Creating by-product resource exchanges: strategies for eco-industrial parks, Journal of Cleaner Production 5 (1-2) 57-65 (1997)
- Tibbs,H.: Industrial Ecology - An Environmental Agenda for Industry, GBN (1993)