

## Népszerű ipari Ökológia

# Másoljuk le a természetet – A Nemzeti Ipari Szimbiózis Program Magyarországon

Brányi Zoltán<sup>1</sup>  
Iparfejlesztési Közalapítvány

### KIVONAT

Az ipari szimbiózis program Magyarországon az Iparfejlesztési Közalapítványnál 2010-ben, Angliában az International Synergies Limited cégnél 2005-ben kezdődött. Az angol NISP program a 2005 óta eltelt időben több mint 37 millió tonna szén-dioxid kibocsátást spórolt meg. Ezt a vállalati kapcsolatok, szimbiotikus kötelekek építésével érte/éri el. A NISP segítségével a kedvezőbb környezeti kibocsátások és a Nulla Hulladék célkitűzés a versenyképesség fokozódásával együtt érhető el.

**Kulcsszavak:** ipari szimbiózis, ipari ökológia, fenntartható termelés

### ABSTRACT

**Zoltán Brányi: Let's do like nature – The National Industrial Symbiosis Programme in Hungary**

In Hungary the industrial symbiosis programme started at the Public Foundation for the Development of Industry in 2010. In England it started at the International Synergies Limited in 2005. The British NISP programme saved more than 37 million tons of carbon dioxide emissions since 2005. This has been achieved by building corporate symbiotic relationships. The NISP enables companies to reach favorable environmental emissions and the Zero Waste objective and to improve competitiveness.

**Keywords:** industrial ecology, industrial symbiosis, sustainable production

<sup>1</sup> Levelezési cím: zoltanbranyi@gmail.com

## BEVEZETÉS

Az ipari szimbiózis az ipari ökológia egyik alterülete, az ökológiailag fenntartható ipari termelés megteremtésének eszköze. Az ipari ökológia azon az elgondoláson alapszik, hogy az ipari szisztémák képesek a természeti rendszerek működési elvéhez hasonlóan olyan körfolyamatokként funkcionálni, amelyben minden újrahasznosul. Graedel és Allenby (1995) szerint „az ipari ökológia egyik legfontosabb elve, hogy a biológiai rendszerekhez hasonlóan elutasítja a hulladék fogalmát... a természetben semmi nem kerül örökre kidobásra, különböző módon minden anyag újrafelhasználásra kerül, általában nagyon jó hatásfokkal.”

Az ipari szimbiózis, az ipari ökológia részeként különösen az anyag- és energiacsere lehetőségeire fókuszál. Hagyományosan különálló, egymástól független üzemek, vállalatok, szervezetek között teremt kapcsolatot a legkülönbözőbb szektorokból, azzal a céllal, hogy iparágakat átívelve javítsa az erőforrás-felhasználás hatékonyságát és a fenntarthatóságot, magában foglalva az anyagok, energiaáramok, víz, melléktermékek fizikai cseréjét – az egyéb előnyök, szakértelem, kapacitások kihasználásával, cseréjével együtt. Az ötlet, mely szerint az egyik vállalat feleslege a másik vállalat alapanyagaként hasznosulhat, gyorsan támogatókat szerzett várostervezők és designerek, mérnökök, ökológusok és vállalatvezetők körében. Az energia és az erőforrás felhasználás optimalizált: az egyik folyamatból kikerülő felesleget másik folyamat nyersanyagként tudja használni. A folyamat az ökoszisztémákban fellelhető, és azok alapjául szolgáló koncepció konvertálását jelenti ipari folyamatokra.

## PÉLDÁK A VILÁGBAN

A leggyakrabban példaként felhozott ipari ökoszisztéma magasan fejlett rendszer a dán Kalundborg város tengerparti ipari parkjában. Az itt létrejött fizikai kapcsolatok az ipari szimbiózis kézzel fogható lehetőségeinek nagy részét lefedik. Négy nagy ipari vállalat – az 1 350 megawattos, széntüzelésű Asnaes Erőmű; a Statoil által üzemeltetett olajfinomító; a Novo Nordisk gyógyszerészeti termékeket gyártó cég; és a Gyproc gipszkarton-gyártó – továbbá az iparterület egyéb szereplői forgatják és hasznosítják az anyagáramokat és energiaforrásokat, használják nyersanyagként egymás hulladékait, melléktermékeit. A terület természetesen nem zárt, így az azon kívüli cégek is részt vehetnek ezekben a feleslegből nyersanyag cserékben. Az elmúlt 30 évben, különösebb tervezés nélkül kialakult szimbiotikus kapcsolatok motorja az Asnaes Erőmű, amely felszabaduló energiájának értékesítésével 80%-kal csökkentette az energiavesztés arányát (Ehrenfeld J.R. - Chertow M.R. 2002). Az erőmű

---

*Brányi Zoltán*

Kalundborg város háztartásait juttatja olcsó és megbízható energiaforráshoz, valamint egy halgazdaságot is ellát hővel – miközben az ottani tavak iszapját trágyaként hasznosítják. Az Asnaes látja el gőzzel a Novo Nordisket és a Statoilt (előbbi 100%-ban), továbbá kén-dioxid szűrőberendezésének melléktermékeként ipari gipsszel a falburkoló lapokat gyártó Gyproc üzemet. A szénégetésből visszamaradt hamut és salakot az erőmű útépitésekhez és cementgyártáshoz értékesíti.

A dániai ipari ökoszisztéma sem átfogó, tudatos tervezés eredményeként alakult ki, de léteznek olyan ipari szimbiózis hálózatok, amelyek még az abban részt vevő vállalatok számára is szinte láthatatlanul működnek. Erich Schwartz és Karl Steininger Ausztria Steiermark tartományában tártak fel olyan hulladék és melléktermék csererendszert, mely komplexebbnek bizonyult a kalundborginál (Lowe, E. A., 1997). A tartományban számos, nagyrészt tradicionális vállalkozás, üzem működik, melyek egymás melléktermékeit, szabad kapacitásait használják, cserélgetik évtizedek óta.

## **AZ IPARI SZIMBIÓZIS ALKALMAZÁSA – A NISP MAGYARORSZÁGON**

A fenti példák alapján, illetve a fenntartható erőforrás-gazdálkodás, valamint a termelési hulladék csökkentésének lehetőségeit kutatva adódik a kérdés, hogy tervezetten létre tudunk-e hozni ipari szimbiotikus kapcsolatokat, illetve teljes hálózatot. A különálló vállalatok kibocsátás-csökkentésre vonatkozó törekvései limitáltak, új szimbiotikus klaszterek, gyáregyüttesek létrehozása a semmiből pedig rengeteg időt és energiát igényel. A kalundborgi folyamat sem tudatos tervezés eredménye. Kialakítható-e tervezetten a vállalatok komplex együttműködési rendszere? A brit International Synergies Limited (ISL) ipari szimbiózis programja, a NISP (National Industrial Symbiosis Programme) azt mutatja, hogy ez lehetséges. A NISP a vállalati erőforrás-gazdálkodást üzleti hálózatok segítségével teszi fenntarthatóvá. Arra ösztönzi a vállalatokat, hogy saját üzemeik és szektoruk hagyományos fizikai korlátait átlépve elősegítsék a fenntartható gazdaság kialakulását. A NISP legnagyobb előnye, hogy keresletvezérelt; közvetlenül az egyes vállalatok igényeire, problémáira ad választ az ipari szimbiózis elvei mentén, szektortól függetlenül. Azonosítja a kölcsönösen jövedelmező tranzakciókat, amelyek az ipari hálózat egyik pontján keletkező felesleges erőforrások, anyagok másik ponton történő feldolgozását, újrahasznosítását, újrahasználatát jelenthetik.<sup>2</sup>

2 [https://crisp.international-synergies.com/\\_layouts/Downloads/4653%20-%204653.pdf](https://crisp.international-synergies.com/_layouts/Downloads/4653%20-%204653.pdf) Letöltve:

A Nemzeti Ipari Szimbiózis Program (szintén NISP rövidítéssel) Magyarországon 2010 óta fut, a brit ISL módszertanával, az Iparfejlesztési Közalapítvány (IFKA) gondozásában. A projekt célja – amellet, hogy az ipari ökológia elvei mentén hatékony gyakorlatot terjesszen el, és feltárja az ipari szimbiózis vállalati együttműködésre való alkalmazásának lehetőségeit – kézzel fogható eredmények felmutatása. Minden vállalati együttműködésnek – „szinergiának” –, amely a program keretein belül létrejött, a korábbinál kedvezőbb társadalmi, környezeti, gazdasági állapotot kell eredményeznie. A szinergiában részt vevő két vállalat közül az egyik felesleget termel, amelyet a másik fel tud dolgozni. A program során a legfontosabb szempont – keletkezett hulladékok esetében – a lerakóra kerülő hulladék mennyiségének csökkentése, amely megvalósulhat újra-használat, anyagában történő hasznosítás, energetikai hasznosítás révén, illetve az erőforrás-termelésbe alapanyagként való bevezetéssel.<sup>3</sup> A felsorolt hulladékkezelési eljárások közötti különbségtétel a hulladék-hierarchiának megfelelő rangsor. Az ipari szimbiotikus kapcsolatnak a hierarchia lépcsőinek (megelőzés – újrafelhasználás – újrahasznosítás – egyéb hasznosítási eljárások – lerakás) elsőbbségi sorrendjével összhangban minél előnyösebb hulladékkezelési eljárást kell eredményeznie. Lerakáskor az anyag, és az annak létrehozásába fektetett természeti erőforrás, energia, pénz, idő elveszik, hasznosításkor ezzel szemben akár anyagként, akár energiaként tovább hasznosul.

A hulladékokra tehát hasznosítható, fontos nyersanyagokként kell tekinteni, nem pedig igyekezni megszabadulni tőlük. Azonban egyértelmű, hogy nem minden hulladék használható fel változatlan formában újra nyersanyagként. Egyes hulladékfajták nyersanyaggá történő alakításához bizonyos feldolgozási-átalakítási műveletek szükségesek. A Nemzeti Ipari Szimbiózis Program feladata a termelési folyamatból egyik oldalon kiáramló anyagáramok feltérképezésével párhuzamosan, hogy megtalálja a megfelelő megoldást kínáló cégeket, létesítményeket (ezeket nevezi a NISP szakzsargonon *solution provider*-nek). Ez utóbbi a nehezebb: ahhoz, hogy egy vállalatra *solution provider*-ként tekinthessünk, sok feltételnek kell teljesülnie. Rendelkezzen a megfelelő technológiával, engedélyekkel, és – amellet, hogy a kibocsátó vállalat pénzt, hulladékkezelési költséget takaríthat meg – a hasznosító számára is gazdaságos, jövedelmező legyen a szinergia. Kölcsönös előnyök esetén is megjelenhetnek – elsősorban adminisztratív – akadályok az ipari szimbiózis alkalmazása előtt. Ezek közül az első a jogszabályi környezetben rejlik, amely még mindig nincs összhangban a vonatkozó EU direktívával.

---

2012.01.20.

<sup>3</sup> <http://nisp.hu/hu/ertekeink/szinergiaik> Letöltve: 2012.02.05.

A megfelelő jogszabályi környezet azért is fontos, mert a vállalatok többnyire korlátozó tényezőként értékelik a kötelezettségeket. Míg nem látják, hogy pénzügyi nyereségre tehetnek szert a hasonló folyamatokból, és csak új adminisztratív és jogi terheket érzékelnek, addig a környezetterhelést csökkentő lehetőségek kevésbé érdekesekek számukra.

Ahol ezek a korlátok nem állnak fenn, vagy ledönthetők, a NISP a vállalati erőforrás-gazdálkodás fenntarthatóvá tételében segítséget tud nyújtani. A szinergiák eredményei számokban is mérhetőek, mint a lerakótól eltérített hulladék mennyisége, a megtakarított elsődleges nyersanyag mennyisége, széndioxid-kibocsátáscsökkentés, vízfelhasználás csökkentése, megtartott és megteremtett munkahelyek száma, létrejött bevétel és pótlólagos befektetések nagysága. Ilyen szinergia alakult ki például a hulladékká vált hűtőgépek előkezelését végző HWD Recycling Kft.-nél keletkezett hűtőajtók esetében, amelyek a NISP-el való kapcsolatba lépés előtt lerakóra kerültek. A hőszigetelt üvegtáblák ártalmatlanítása nem csak a lerakásért fizetendő díjjal, de az üveg elvesztésével, és környezetterheléssel is jár: az üveg ugyanis a természetben nem bomlik le, új üveg előállítása pedig rendkívül energia- és nyersanyagigényes. Az Iparfejlesztési Közalapítvány összehozta a HWD Recycling Kft.-t a Humán Szerviz Kft.-vel, amely az üveghulladékok előkezelését, gyártásba való visszakerülését biztosítani tudja. Az eddig hulladéklerakóra kerülő hőszigetelt üveghulladék a NISP közreműködésével újra nyersanyagként hasznosul. Az üvegtáblák hasznosítása körülbelül ugyanakkora mennyiségű elsődleges nyersanyag megtermelését tette lehetővé, és már az első szállítással 1,96 tonnával kevesebb CO<sub>2</sub>-t bocsátottunk ki. Az üveg újrahasznosításával pénzt, energiát, valamint homok, mész, nátrium és kálium felhasználást takarítunk meg.

A váci IBM Data Storage Systems Hungary üzemében működő kiváló hulladékgazdálkodási rendszer sem tette lehetővé a keletkező hungarocell hulladék hasznosítását. A NISP-nek olyan céget kellett keresnie, amely rendelkezik e speciális anyag újrahasznosításához szükséges technológiával, így került az együttműködésbe az Etilén 95 Kft., amely főleg műanyag hulladék és fólia feldolgozásával foglalkozik. A szállított hulladék pontos mennyiségének meghatározása harmadik – a szállítási útvonal mentén elhelyezkedő – cég segítségével valósult meg. Ezzel elmondható, hogy a szinergia létrejöttében három vállalat közreműködik.

Az ipari szimbiózis módszere számtalan lehetőséget biztosít az anyag-gazdálkodás fenntarthatóbbá tételére, üzleti hálózatok létrehozása által. Egy ilyen hálózat akkor lehet gördülékeny, gazdaságos és környezetileg is előnyös, ha kellően sűrű, tehát nagy partneri körrel, hatalmas adatbázissal, pontos adatokkal működik. Ezt az átláthatóságot a NISP-et kiszolgáló, IFKA által kezelt program biztosítja, amely tartalmaz olyan

---

*Másoljuk le a természetet – A Nemzeti Ipari Szimbiózis Program Magyarországon*

kereső-adatbázist is, ahol a feltárt anyagok folyamatosan rögzítésre kerülnek.

Az ipari szimbiózis kiváló eszköz az innovatív hulladékgazdálkodási módszerek elterjesztésére. Fontos pozitív hatása továbbá, hogy megtakarítási, költségcsökkentési lehetőséget ad a vállalkozások számára, amely tényező a módszerek piaci fogadtatását jelentős mértékben javítja. A NISP segítségével a kedvezőbb környezeti kibocsátások (és a Nulla Hulladék célkitűzés) a versenyképesség fokozódásával együtt érhetők el.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Ehrenfeld J.R. - Chertow M.R. 2002.

*Industrial symbiosis: the legacy of Kalundborg in A Handbook of Industrial Ecology edited by Robert U. Ayres and Leslie W. Ayres*, Edward Elgar Publishing Ltd. p. 336.

Graedel, T.E. – Allenby B.R. 1995.

*Industrial ecology*. Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall.

Lowe, E. A. (1997),

*Creating by-product resource exchanges: strategies for eco-industrial parks* Journal of Cleaner Production 5 (1-2) 57-65